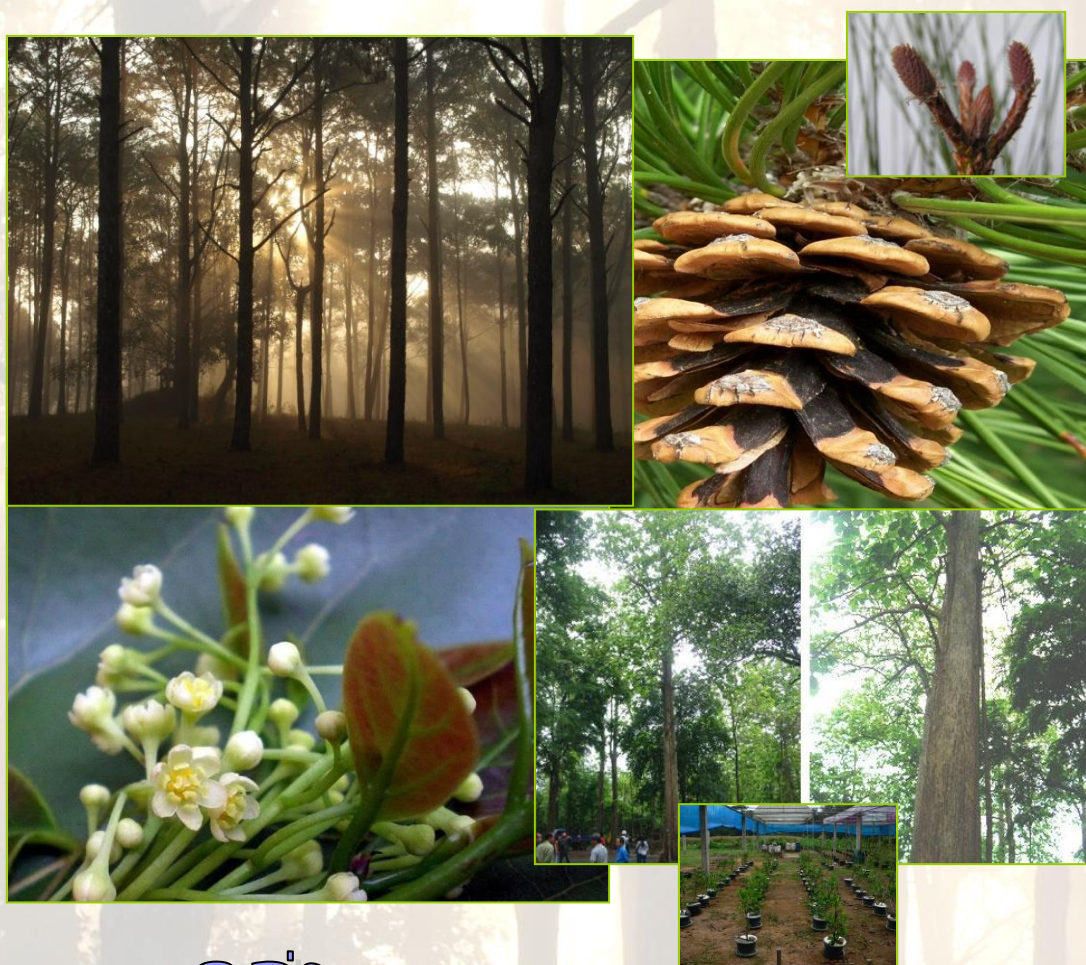


บทคัดย่อ ผลงานวิจัย ศูนย์วนวัฒนวิจัยภาคเหนือ



กลุ่มงานวนวัฒนวิจัย
สำนักวิจัยและพัฒนาการป่าไม้
กรมป่าไม้

2554

บทคัดย่อ ผลงานวิจัย ศูนย์วนวัฒนวิจัยภาคเหนือ

คณะผู้จัดทำ

อำไพ พรดีแสงสุวรรณ

ศาโรจน์ วัฒนสุขสกุล

ประพาย แก่นนาค

จันรรจ์ เพียรอนุรักษ์

คณิต รัตนวัฒน์กุล

จรัส ช่วยนะ

ปรีชา สุวรรณคาม

อโณทัย ไพยารมณ

สมชาย นองเนื่อง

พงษ์ศักดิ์ ฉัตรเตชะ

ประสิทธิ์ เพียรอนุรักษ์

แก้วนภา กิตติบรรพชา

สัณญา สิริบุญยะพร

วิเศษศักดิ์ ทองประดิษฐ์

เฉลิมชาติ มณีสุธรรม

จุฑารัตน์ แสงเสถียร

กลุ่มงานวนวัฒนวิจัย

สำนักวิจัยและพัฒนาการป่าไม้

กรมป่าไม้

2554

คำนำ

ศูนย์วนวัฒนวิจัยภาคเหนือ เป็นหน่วยงานในสังกัด กลุ่มงานวนวัฒนวิจัย สำนักวิจัยและพัฒนาการป่าไม้ กรมป่าไม้ มีภารกิจและหน้าที่ในการสนับสนุน ประสาน และส่งเสริมหน่วยงานในสังกัดเพื่อการทดลองทางวิชาการด้านวนวัฒนวิทยา เช่น การปรับปรุงพันธุ์ไม้ป่า การจัดการเมล็ดพันธุ์ไม้ป่า การขยายพันธุ์ไม้ป่า เป็นต้น โดยศึกษาวิจัยวิธีการและเทคนิคต่างๆ ในการปลูกสร้างสวนป่าให้ประสบผลสำเร็จอย่างดีที่สุด รวมถึงการถ่ายทอดเทคโนโลยีและเผยแพร่ความรู้ความก้าวหน้าผลงานวิจัย โดยการประชาสัมพันธ์และให้บริการทางวิชาการแก่หน่วยงานของรัฐ เอกชน และประชาชนทั่วไป ตลอดจนปฏิบัติงานร่วมกับหรือสนับสนุนการปฏิบัติงานของหน่วยงานอื่นที่เกี่ยวข้อง หนังสือเล่มนี้เป็นการรวบรวมบทความของผลงานวิจัยตั้งแต่ปี พ.ศ. 2536 จนถึงปัจจุบัน ซึ่งเป็นผลงานวิจัยโดยนักวิจัยของศูนย์วนวัฒนวิจัยภาคเหนือที่ดำเนินการทั้งในพื้นที่สถานีวิวนวัฒนวิจัยในสังกัดศูนย์วนวัฒนวิจัยภาคเหนือรวมทั้งพื้นที่อื่น ตลอดจนผลงานวิจัยที่ดำเนินการร่วมกับนักวิจัยอื่นๆ ด้วย ผลงานวิจัยที่ผ่านมาส่วนใหญ่เป็นงานวิจัยเกี่ยวกับ ไม้สัก ไม้สน และไม้ใบกว้างอื่นๆ อีกหลายชนิด คณะผู้จัดทำจึงได้แบ่งลักษณะงานวิจัยออกเป็น 3 ตอน โดยแยกเป็นกลุ่มชนิดไม้ และได้ระบุปีที่ได้เผยแพร่ผลงานวิจัยไว้ด้วย เนื่องจากการเปลี่ยนชื่อศูนย์และสถานีวิวนวัฒนวิทยาหลังจากการปรับโครงสร้างกรมป่าไม้ตามการปฏิรูปแบ่งส่วนราชการใหม่ เพื่อไม่ให้เกิดความสับสนในเรื่องสถานที่ทำการวิจัย จึงได้ระบุชื่อหน่วยงานตามโครงสร้างเดิมและหน่วยงานที่ปรับเปลี่ยนตามโครงสร้างใหม่ไว้ในภาคผนวกด้วย คณะผู้จัดทำหวังเป็นอย่างยิ่งว่า หนังสือเล่มนี้จะเป็นประโยชน์สำหรับการต่อยอดงานวิจัยให้ก้าวหน้ามากยิ่งขึ้น

คณะผู้จัดทำ

มีนาคม 2554

สารบัญ

	หน้า
ตอนที่ 1 ผลงานวิจัยไม้สัก	1
● Effect of Some Plant Growth Regulators on Cuttings of 4 - months old Teak (<i>Tectona grandis</i> Linn.f.) Seedlings	2
สุนันทา ขจรศรีชด และ ประลอง คูมรองไท	
● การศึกษาขนาดของกิ่งชำและพื้นที่ผิวที่เหมาะสมในการตัดชำยอดของกล้าไม้สัก	3
สุนันทา ขจรศรีชด สมเกียรติ จันทร์ไพแสง ไพรัช ปิยะพันธุ์ วิเชียร สุมันตกุล และ บุญชู บุญทวี	
● ผลของการใช้ IBA ต่อความสามารถในการแตกรากของหน่อและปลายยอดของแม่ไม้สักติดตาอายุ 5 ปี และ 20 ปี จากสวนรวมพันธุ์ (Clone Bank)	4
สุนันทา ขจรศรีชด ไพรัช ปิยะพันธุ์ ทวี ไชยเรืองศิริกุล วิเชียร สุมันตกุล และ บุญชู บุญทวี	
● ผลของการใช้ออกซินต่อความสามารถในการแตกรากของกิ่งชำจากกล้าไม้สัก	6
สุนันทา ขจรศรีชด พงษ์ศักดิ์ สหุณาฬ อโรยูกิ วาดานาเบ วิเชียร สุมันตกุล และ บุญชู บุญทวี	
● อิทธิพลของความเข้มแสงต่อการเจริญเติบโตของกล้าไม้และความสามารถในการแตกรากของกิ่งชำกล้าไม้สัก	8
สุนันทา ขจรศรีชด พงษ์ศักดิ์ สหุณาฬ อโรยูกิ วาดานาเบ วิเชียร สุมันตกุล และ บุญชู บุญทวี	
● อิทธิพลของวัสดุชำต่อการแตกรากของกิ่งชำจากกล้าไม้สัก	10
สุนันทา ขจรศรีชด สมเกียรติ จันทร์ไพแสง ไพรัช ปิยะพันธุ์ วิเชียร สุมันตกุล และ บุญชู บุญทวี	
● การทดลองอินทก้านิดไม้สัก แปลงปี 2530	12
สันติ กิตติบรรพชา	
● การทดสอบแม่ไม้สัก แปลงปี 2530	13
สันติ กิตติบรรพชา	
● การทดสอบแม่ไม้สัก อายุ 8 ปี	14
สันติ กิตติบรรพชา แก้วนภา กิตติบรรพชา และ สมศักดิ์ โคตะมะ	
● การเปรียบเทียบการเจริญเติบโตระหว่างกล้าไม้สักที่เพาะจากเมล็ดและกล้าจากการปักชำ	15
คณิศร รัตนวัฒนกุล สมชาย นองเนื่อง และ สันติ กิตติบรรพชา	
● การศึกษาการปักชำกล้าไม้สัก	17
คณิศร รัตนวัฒนกุล และ สาโรจน์ วัฒนสุขสกุล	
● การศึกษาเบื้องต้นเกี่ยวกับการลดอายุแม่ไม้สักโดยการติดตา	18
ประสิทธิ์ เพ็ชรอนุรักษ์ ไพรัช ปิยะพันธุ์ และ จันรรจ์ เพ็ชรอนุรักษ์	

สารบัญ (ต่อ)

	หน้า
• การศึกษาผลผลิตเมล็ดไม้สักในสวนผลิตเมล็ดพันธุ์ไม้สัก แปลงปี 2517 ของสถานีผลิตเมล็ดพันธุ์ไม้ป่าแม่ทะ	19
สันติ กิตติบรรพชา แก้วนภา กิตติบรรพชา และ สุณี โคตะมะ	
• ผลของสาร Thiourea ต่อการเกิดตายอดและการเกิดรากของยอดสักปักชำในระยะกล้าสักพักตัว	21
สมเกียรติ กลั่นกลิ่น	
• อุดกาดในการปักชำไม้สักจากต้นกล้า	23
ประสิทธิ์ เพียรอนุรักษ์ ไพรัช ปิยะพันธุ์ และ บุญชู บุญทวี	
• สายพันธุ์และวิธีการติดตากับการเกิด Incompatibility และเชื้อราของไม้สักในสวนผลิตพันธุ์ 4 ชั้นอายุ	24
ไพรัช ปิยะพันธุ์ และ จันรรจ์ เพียรอนุรักษ์	
• การทดสอบแม่ไม้สัก อายุ 9 ปี	25
สันติ กิตติบรรพชา และ ทวี ไชยเรืองศิริกุล	
• การทดสอบแม่ไม้สัก อายุ 10 ปี	26
ทวี ไชยเรืองศิริกุล และ สันติ กิตติบรรพชา	
• การทดลองปลูกป่าจากผลการปรับปรุงพันธุ์ไม้สัก ปี 2527	27
วีรพงษ์ สวงโท ถวิล โกศลอนันต์วงศ์ และ สันติ กิตติบรรพชา	
• การทดสอบแม่ไม้สัก ปี 2531	28
วีรพงษ์ สวงโท ถวิล โกศลอนันต์วงศ์ และ สันติ กิตติบรรพชา	
• การทดสอบสายพันธุ์ไม้สัก ปี 2528	29
วีรพงษ์ สวงโท ถวิล โกศลอนันต์วงศ์ และ สันติ กิตติบรรพชา	
• การผลิตเหง้าจากกิ่งตัดชำของกล้าไม้สัก	30
สุนันทา วิสุทธิพานิช ไพรัช ปิยะพันธุ์ และ วิเชียร สุมนันตกุล	
• ปัจจัยสำคัญและเทคนิคบางประการต่อความสำเร็จของการปักชำกิ่งจากแม่ไม้สักในแปลงไม้พุ่มหมอก	31
ประสิทธิ์ เพียรอนุรักษ์ และ จันรรจ์ เพียรอนุรักษ์	
• การทำไม้สักกิ่งแก่ให้อ่อนโดยการปักชำและติดตา	32
ไพรัช ปิยะพันธุ์	
• ผลสัก : ขนาดและลักษณะบางประการต่อจำนวนเมล็ด	33
อานวยพร ชลดำรงกุล และ สันติ กิตติบรรพชา	
• การบรรจุหีบห่อเพื่อการขนส่งเหง้าติดตาไม้สัก	35
จันรรจ์ เพียรอนุรักษ์	

สารบัญ (ต่อ)

	หน้า
• เทคนิคการลดอายุกิ่งแก่ของไม้สักเพื่อการเพาะเลี้ยงเนื้อเยื่อ	37
จันรรจ์ เพียรอนุรักษ์	
• เชื้อราไมคอร์ไรซาในป่าไม้สัก	38
ไพรัช ปิยะพันธุ์ จันรรจ์ เพียรอนุรักษ์ และ ประสิทธิ์ เพียรอนุรักษ์	
• การทดลองอินก้านิดไม้สัก	39
พรศักดิ์ มีแก้ว ประพาย แก่นนาค และ ประสิทธิ์ เพียรอนุรักษ์	
• การศึกษาความเสียหายของไม้สัก ที่เกิดจากมอดป่าเจาะไม้สักที่สวนผลิตเมล็ดพันธุ์ไม้ป่าแม่กา	40
จังหวัดพะเยา	
ทวี ไชยเรืองศิริกุล	
• การสร้างสายพันธุ์ใหม่จากการผสมข้ามพันธุ์ไม้สัก	42
สุวรรณ ตั้งมิตรเจริญ บัณฑิต โพธิ์น้อย และ ประสิทธิ์ เพียรอนุรักษ์	
• การจัดการสวนผลิตกิ่งเพื่อการปักชำไม้สักกิ่งแก่	43
ประสิทธิ์ เพียรอนุรักษ์ และ จันรรจ์ เพียรอนุรักษ์	
• ระบบรากและการเจริญเติบโตของไม้สักที่ขยายพันธุ์ด้วยการเพาะเลี้ยงเนื้อเยื่อ	45
จันรรจ์ เพียรอนุรักษ์	
• การเพาะเลี้ยงเนื้อเยื่อไม้สักจากเมล็ดอ่อน	47
จันรรจ์ เพียรอนุรักษ์	
• การประเมินผลครั้งที่ 1 แปลงทดสอบแม่ไม้สักจากกล้าปักชำชุดที่ 1 ที่ อายุ 5 ปี	48
สมบูรณ์ บุญชื่น จตุพร มังคลารัตน์ ประพาย แก่นนาค ประสิทธิ์ เพียรอนุรักษ์	
สาโรจน์ วัฒนสุขสกุล และ จันรรจ์ เพียรอนุรักษ์	
• การย้ายชำกล้าไม้สักที่ได้จากการเพาะเลี้ยงเนื้อเยื่อ	50
จันรรจ์ เพียรอนุรักษ์ และ สาโรจน์ วัฒนสุขสกุล	
ตอนที่ 2 ผลงานวิจัยไม้สน	51
• Natutal Regeneration of <i>Pinus merkusii</i> in Northern Thailand	52
J. Koskela J. Kuusipalo and W. Sirikul	
• การเจริญเติบโตของไม้สน 4 ชนิด ตามการเปลี่ยนแปลงของฤดูกาล	54
สาโรจน์ วัฒนสุขสกุล ประดิษฐ์ หอมจีน และ อำไพ พรลีแสงสุวรรณ	
• การเจริญเติบโตของไม้สนสามใบ ไม้สนสองใบและไม้สนคาริเบียโดยการขยายพันธุ์แบบไม่อาศัยเพศ	56
สมเกียรติ กลั่นกลิ่น	

สารบัญ (ต่อ)

	หน้า
• การทดสอบดินกำเนิดไม้สนสองใบ ปี 2514	58
สมเกียรติ กลั่นกลั่น	
• การทดสอบสายพันธุ์ไม้สนคาริเบีย	59
อำเภอ พรตีสงสุวรรณ ประดิษฐ์ หอมจีน และ สาโรจน์ วัฒนสุขสกุล	
• การศึกษาอัตราการงอกของเมล็ดสนสามใบที่เก็บรักษาไว้ในสภาวะต่างๆ กัน	61
อำเภอ พรตีสงสุวรรณ สาโรจน์ วัฒนสุขสกุล และ คณิต รัตนวัฒน์กุล	
• ความผันแปรทางพันธุกรรมในการออกดอกของไม้สนสามใบในสวนผลิตเมล็ด	63
วินัย ศิริกุล	
• เปรียบเทียบอัตราการเจริญเติบโตของกล้าไม้สน 4 ชนิด	64
สมชาย นองเนื่อง คณิต รัตนวัฒน์กุล และ อำเภอ พรตีสงสุวรรณ	
• การทดสอบการเจริญเติบโตของไม้สนชนิดต่างๆ ที่ปฏิบัติดูแลต่างๆ กัน	66
ประดิษฐ์ หอมจีน และ อำเภอ พรตีสงสุวรรณ	
• การทดสอบดินกำเนิดไม้สนคาริเบียปี 2515	69
สาโรจน์ วัฒนสุขสกุล อำเภอ พรตีสงสุวรรณ และ คณิต รัตนวัฒน์กุล	
• การทดสอบดินกำเนิดไม้สนสามใบปี 2514	70
คณิต รัตนวัฒน์กุล สาโรจน์ วัฒนสุขสกุล และ อำเภอ พรตีสงสุวรรณ	
• การทดสอบดินกำเนิดไม้สนโอโকারปี 2523	71
สนั่น กิ่งเมืองเก่า และ คณิต รัตนวัฒน์กุล	
• การทดสอบดินกำเนิดไม้สนโอโকারป่าและไม้สนเทญมานี้ ปี 2515	72
สมชาย นองเนื่อง สาโรจน์ วัฒนสุขสกุล อำเภอ พรตีสงสุวรรณ และ คณิต รัตนวัฒน์กุล	
• การทดสอบร่วมของดินกำเนิดและสายพันธุ์ผสมเป็ดของไม้สนสามใบ	73
ประดิษฐ์ หอมจีน และ สาโรจน์ วัฒนสุขสกุล	
• การศึกษาความแตกต่างลักษณะทางพันธุ์และความสามารถการงอกของเมล็ดไม้สนสามใบ	74
คณิต รัตนวัฒน์กุล และ อำเภอ พรตีสงสุวรรณ	
• ผลความสูงของต่อการแตกหน่อของไม้สนโอโকারป่า	75
สาโรจน์ วัฒนสุขสกุล และ อำเภอ พรตีสงสุวรรณ	
• คุณภาพเมล็ดและการเก็บรักษามล็ดไม้สนคาริเบียในแปลง Seed Production Area	
ของสถานีทดลองปลูกพรรณไม้ห้วยบง จังหวัดเชียงใหม่	76
อำเภอ พรตีสงสุวรรณ และ สาโรจน์ วัฒนสุขสกุล	

สารบัญ (ต่อ)

	หน้า
• คุณภาพเมล็ดและอายุการเก็บรักษาเมล็ดไม้สน 4 ชนิด	77
อำไพ พรลีแสงสุวรรณ สมชาย นองเนื่อง และ คณิต รัตนวัฒน์กุล	
• ลักษณะของโครงสร้างสังคมป่าเต็งรังผสมสนและคุณสมบัติบางประการของเชื้อเพลิงในป่าเต็งรังผสมสน อำเภอมกน้อย จังหวัดเชียงใหม่	79
สนั่น กิ่งเมืองเก่า และ คณิต รัตนวัฒน์กุล	
• การทดลองการตัดยอด 6 แบบ ในไม้สนคาริเบียและไม้สนสามใบอายุ 4 ปี	80
สมเกียรติ กลั่นกลั่น และ สุรพันธ์ ศิริสว่าง	
• การทดลองขยายพันธุ์แบบไม่อาศัยเพศจาก Hedging ในไม้สนสามใบอายุ 5 ปี	82
สมเกียรติ กลั่นกลั่น สันติ กิตติบรรพชา และ สุรพันธ์ ศิริสว่าง	
• การทดสอบลูกไม้ของไม้สนคาริเบีย ปี 2523	84
คณิต รัตนวัฒน์กุล สาโรจน์ วัฒนสุขสกุล และ อำไพ พรลีแสงสุวรรณ	
• การทดสอบลูกไม้ของไม้สนโอโอคาร์ป้าและไม้สนเทกุนูมานี่ อายุ 17 ปี	85
สมชาย นองเนื่อง สาโรจน์ วัฒนสุขสกุล และ อำไพ พรลีแสงสุวรรณ	
• การทดสอบสายพันธุ์ของไม้สนคาริเบีย ปี 2524	87
ปริญญา มโนวงศ์ และ สาโรจน์ วัฒนสุขสกุล	
• การทดสอบสายพันธุ์ไม้สนสามใบ แปลงปี 2530	89
สมเกียรติ กลั่นกลั่น สันติ กิตติบรรพชา และ สาโรจน์ วัฒนสุขสกุล	
• การทดสอบสายพันธุ์ไม้สนคาริเบีย อายุ 7 ปี	91
สาโรจน์ วัฒนสุขสกุล สมชาย นองเนื่อง และ อำไพ พรลีแสงสุวรรณ	
• การประมาณปริมาตรลำต้นของไม้สนบางชนิด	93
สมชาย นองเนื่อง สาโรจน์ วัฒนสุขสกุล และ ปริญญา มโนวงศ์	
• การร่อนหล่น และการผุสลายของซากพืชในป่าสนสามใบ อำเภอมกน้อย จังหวัดเชียงใหม่	94
คณิต รัตนวัฒน์กุล สมชาย นองเนื่อง และ อำไพ พรลีแสงสุวรรณ	
• ความผันแปรของแม่ไม้ต่อผลผลิต ผลแก่ และดอกตัวเมีย ในสวนผลิตเมล็ดพันธุ์ไม้สนคาริเบีย	96
สุรพันธ์ ศิริสว่าง และ ปริญญา มโนวงศ์	
• คุณภาพเมล็ดสนสามใบที่เกิดจากแปลงทดลองเมื่อเวลาต่างกัน	97
อำไพ พรลีแสงสุวรรณ สาโรจน์ วัฒนสุขสกุล สมชาย นองเนื่อง และ คณิต รัตนวัฒน์กุล	
• การทดสอบดินกำเนิดไม้สนคาริเบีย แปลงปี 2522	98
คณิต รัตนวัฒน์กุล สมชาย นองเนื่อง และ อำไพ พรลีแสงสุวรรณ	

สารบัญ (ต่อ)

	หน้า
• การทดสอบดินกำเนิดไม้สนคาริเบีย อายุ 19 ปี สาโรจน์ วัฒนสุขสกุล คณิศ รัตนวัฒน์กุล และ อำไพ พรลีแสงสุวรรณ • การประเมินการเจริญเติบโตของไม้สนคาริเบียในแปลงทดสอบสายพันธุ์ แปลงปี 2535 พงษ์ศักดิ์ ฉัตรเดชะ อำไพ พรลีแสงสุวรรณ และ สมชาย นองเนื่อง • ศักยภาพในการให้ผลผลิตเมล็ดแปลงสวนผลิตเมล็ดไม้สนคาริเบีย ปี 1977 ที่สถานีวนวัฒนวิจัยอินทจิธ อำเภอแม่แตง จังหวัดเชียงใหม่ สมชาย นองเนื่อง อำไพ พรลีแสงสุวรรณ และ พงษ์ศักดิ์ ฉัตรเดชะ • ศักยภาพในการให้ผลผลิตเมล็ดแปลงสวนผลิตเมล็ดไม้สนสามใบ ปี 1980 ที่สถานีวนวัฒนวิจัยห้วยบง อำเภอฮอด จังหวัดเชียงใหม่ อำไพ พรลีแสงสุวรรณ พงษ์ศักดิ์ ฉัตรเดชะ และ สมชาย นองเนื่อง • ศักยภาพในการให้ผลผลิตเมล็ดแปลงแหล่งผลิตเมล็ดพันธุ์ไม้สนสามใบ ปี 1971 ที่สถานีวนวัฒนวิจัยห้วยบง อำเภอฮอด จังหวัดเชียงใหม่ พงษ์ศักดิ์ ฉัตรเดชะ อำไพ พรลีแสงสุวรรณ และ สมชาย นองเนื่อง • ศักยภาพในการให้ผลผลิตเมล็ดแปลงแหล่งผลิตเมล็ดพันธุ์ไม้สนคาริเบีย ปี 1971 ที่สถานีวนวัฒนวิจัยห้วยบง อำเภอฮอด จังหวัดเชียงใหม่ อำไพ พรลีแสงสุวรรณ พงษ์ศักดิ์ ฉัตรเดชะ และ สมชาย นองเนื่อง	99 100 102 104 106 108
ตอนที่ 3 ผลงานวิจัยไม้ใบกว้าง และอื่นๆ • Potentail of Five Ectomycorrhizal Fungi for Salt Hardening and Ectomycorrhiza Formation on <i>Eucalyptus camaldulensis</i> Dehnh. Chumnun Pianhanuruk • ตำแหน่งของการตัดกับปริมาณการผลิตกิ่งของกล้าไม้มะค่าโมง จันรรจ์ เพียรอนุรักษ์ • การเกิดเอกโตไมคอร์ไรซาของเชื้อราบางชนิดกับกล้าไม้ยูคาลิปตัส ภายใต้ระบบควบคุม จันรรจ์ เพียรอนุรักษ์ • Constraints to Seed Ontogeny and Seed Production in Thailand: an Overview วินัย ศิริกุล • การศึกษาการขยายปริมาณกล้าไม้ซ้อโดยวิธีการไม่อาศัยเพศ แก้วนภา กิตติบรรพชา สันติ กิตติบรรพชา และ สมศักดิ์ โกตะมะ	110 111 112 113 115 116

สารบัญ (ต่อ)

	หน้า
• ผลผลิตมวลชีวภาพเหนือพื้นดินและปริมาตรของไม้กระถินเทพา ในสวนป่าอายุ 6 ปี ท้องที่อำเภอโป่งน้ำร้อน จังหวัดจันทบุรี	117
สุรชัย ปรานศิริป๋ และ สมชาย นองเนื่อง	
• ผลผลิตมวลชีวภาพเหนือพื้นดินและปริมาตรของไม้ยูคาลิปตัส คามาลดูลเลนซิส ในสวนป่าอายุ 7 ปี ท้องที่อำเภอโป่งน้ำร้อน จังหวัดจันทบุรี	119
สมชาย นองเนื่อง และ สุรชัย ปรานศิริป๋	
• การขยายพันธุ์และการปลูกไม้ตะกู	121
สุขสันต์ สายวา	
• ลักษณะทางกายภาพ การงอก และการเก็บรักษาเมล็ดไม้ตาเสือ	123
ประพาย แก่นนาค สุขสันต์ สายวา และ ฌัญฐากร เสมสันต์	
• อิทธิพลของวัสดุเพาะและวัสดุกลบต่อการงอกของเมล็ดไม้ตาเสือ	125
ประพาย แก่นนาค สุขสันต์ สายวา และ บัณฑิต โพธิ์น้อย	
• การขยายพันธุ์ไม้ยมหอมโดยวิธีปักชำกล้าอ่อน	127
สุรพันธ์ ศิริสว่าง	
• การเจริญเติบโตของไม้พะยูนในจังหวัดเชียงใหม่	129
สุรพันธ์ ศิริสว่าง	
• การใช้สารเคมีเร่งอัตราการงอกของเมล็ดไม้วงศ์ไม้มอก	130
สมชาย นองเนื่อง และ สนั่น กิ่งเมืองเก่า	
• การศึกษาการเจริญเติบโตของกล้าไม้วงศ์ไม้มอก	131
สนั่น กิ่งเมืองเก่า และ สมชาย นองเนื่อง	
• ขนาดถุงเพาะชำต่อการผลิตกล้าไม้ข้อให้ได้คุณภาพในการปลูกสร้างเป็นสวนป่า	132
สันติ กิตติบรรพชา สิริจันทร์ ดิยานนท์ และ ทวี ไชยเรืองศิริกุล	
• การปักชำลำต้นกล้าไม้ตาเสือจากป่าธรรมชาติ	134
ประพาย แก่นนาค และ สุขสันต์ สายวา	
• ผลของการกำหนดขนาดของกล้าไม้และระยะปลูกต่อการเจริญเติบโตของไม้ข้อ ในการปลูกเป็นสวนป่าเชิงประณีต	136
สันติ กิตติบรรพชา	
• ลักษณะทางพันธุกรรมที่มีต่อน้ำหนัก ขนาด และการงอกของเมล็ดไม้ตาเสือ	137
สุขสันต์ สายวา ประพาย แก่นนาค และ บัณฑิต โพธิ์น้อย	

สารบัญ (ต่อ)

	หน้า
• อิทธิพลของขนาดถุงเพาะชำต่อการพัฒนาการของกล้าไม้ตาเสือ มานะ พลรบ และ ธาณี ปัทมจินดา	138
• การทดลองวิธีการควบคุมวัชพืช สันติ กิตติบรรพชา และ มาลี ศรีรัตนธรรม	139
• การทดลองถิ่นกำเนิดนานาชาติไม้สะเดาอายุ 3 ปี ที่จังหวัดกำแพงเพชร สมพงษ์ ภาณุรูป และ ประพาย แก่นนาค	141
• จำนวนเมล็ดในผล การงอก และอิทธิพลของการฝังเมล็ดต่อการเก็บรักษาเมล็ดไม้ตาเสือ บัณฑิต โพธิ์น้อย ประพาย แก่นนาค สมพงษ์ ภาณุรูป และ ณัฐากร เสมสันต์	143
• ผลการทดลองถิ่นกำเนิดไม้สะเดาในประเทศไทย อายุ 7 ปี ที่จังหวัดกำแพงเพชร ประพาย แก่นนาค ประเสริฐ ดิยานนท์ และ พนิดา รุ่งรัตนกุล	145
• การทดลองปลูกไม้ยางนา (<i>Dipterocarpus alatus</i>) ไม้ยางปาย (<i>Dipterocarpus costatus</i>) ไม้ยางแดง (<i>Dipterocarpus turbinatus</i>) และไม้ตะเคียนทอง (<i>Hopea odorata</i>) เพื่อเปรียบเทียบ อัตราการรอดตายและการเจริญเติบโตระหว่างการปลูกกลางแจ้งและในร่มไม้สัก สามารถ สุขโนจิตรภรณ์ ธาณี ปัทมจินดา และ วนบุษย์ เสือดี	146
• ผลเบื้องต้นของการตอบสนองต่อปุ๋ยของพรรณไม้ป่าบางชนิด ประเสริฐ ดิยานนท์ พนิดา รุ่งรัตนกุล สิริรัตน์ จันทรมหเสถียร และ สุขสันต์ สายวา	148
• การมีส่วนร่วมของราษฎรในการพัฒนาป่าชุมชน ศึกษาเฉพาะกรณี ป่าชุมชนบ้านม่วงคำ ตำบลห้วยแก้ว ถึงอำเภอกงหรา จังหวัดพะเยา สัญญา โพธิ์หนองไฮ	151
• การมีส่วนร่วมขององค์การบริหารส่วนตำบลในการจัดการป่าชุมชน กรณีศึกษา: ป่าชุมชนที่ดำเนินการในระหว่างปีงบประมาณ พ.ศ.2546-2548 ที่จังหวัดพะเยา สัญญา โพธิ์หนองไฮ	153
• ชีพลักษณะ ลักษณะดอกและผล และความสำเร็จในการสืบพันธุ์ของฝักรหวานป่า จันรรจ์ เพียรอนุรักษ์ และ แก้วนภา กิตติบรรพชา	155
• การศึกษาเบื้องต้นเกี่ยวกับการเก็บ และการปฏิบัติต่อเมล็ดฝักรหวานป่า จันรรจ์ เพียรอนุรักษ์ และ แก้วนภา กิตติบรรพชา	156

สารบัญ (ต่อ)

	หน้า
● ลักษณะเชื้อเพลิงและพฤติกรรมของไฟในป่าเต็งรัง ป่าห้วยเตือ ตำบลบ่อหลวง อำเภอฮอด จังหวัดเชียงใหม่	157
- สมเกียรติ กลั่นกลิ่น	
● Evaluation of an International Provenance Trail of Neem (<i>Azadirachta indica</i> A. Juss.) in Kamphaeng Phet Province Thailand	159
W. Himmapan M. Martpalakorn P. Kaennark J. Bhodthipuks D. Staporn B. Ponoy and J. Svejgaard Jensen	
● การทดสอบหาสารละลายธาตุอาหารพืชที่เหมาะสมเพื่อการสร้างสวนผลิตกิ่งพันธุ์ของไม้กระถินณรงค์ลูกผสม ในระบบการปลูกพืชไม่ใช้ดิน	160
- แก้วนภา กิตติบรรพชา และ วิฑูรย์ เหลืองวิริยะแสง	
● การทดสอบหาวัสดุแทนดินที่เหมาะสมเพื่อการสร้างสวนผลิตกิ่งพันธุ์ของไม้กระถินณรงค์ลูกผสม ในระบบการปลูกพืชไม่ใช้ดิน	162
- แก้วนภา กิตติบรรพชา และ วิฑูรย์ เหลืองวิริยะแสง	
● การประเมินการเจริญเติบโตของไม้ยูคาลิปตัสยุโรปลาในแปลงทดสอบสายพันธุ์ แปลงปี 2524	164
- พงษ์ศักดิ์ นัตรเทชะ อำไพ พรลีแสงสุวรรณ และ สมชาย นองเนื่อง	
● การศึกษาสูตรอาหารที่เหมาะสมสำหรับเลี้ยงละอองเกสรไม้รักใหญ่	165
- แก้วนภา กิตติบรรพชา และ ทศพรวัชรางกูร	
● ชีพลักษณะ ลักษณะดอก ผล และความสำเร็จในการสืบพันธุ์ของไม้รักใหญ่	166
- แก้วนภา กิตติบรรพชา และ ทศพรวัชรางกูร	
ภาคผนวก	168

ตอนที่ 1

ผลงานวิจัย

ไม้สัก



Effect of Some Plant Growth Regulators on Cuttings of 4 - months old**Teak (*Tectona grandis* Linn.f.) Seedlings****สุนันทา ขจรศรีชล และ ประลอง ดุมรองไท****Sunanta Kajornsrichon and Pralong Dumrongthai****Abstract**

ABT rooting powder and IBA (4-(indol-3-yl) butyric acid) were tested for teak (*Tectona grandis* Linn.f.) cutting at the Teak Improvement Centre (TIC), Ngao district, Lampang province, Thailand. The cutting material was the shoot tip of 4 - months old seedling. Treatments were controlled, 50 and 100 ppm of ABT No. 1 solution, 50 and 100 ppm of ABT No. 2 solution, 500 ppm of talc ABT No. 1, 500 ppm of talc ABT No. 2 and 500 ppm of talc IBA. In each solution treatment, cuttings were soaked in solution for 1 hour. It was found that soaking the cutting in 100 ppm of ABT No.2 solution for 1 hour was the best treatment. It could increase the rooting percentage from 10% to 35%, increase the root length from 0.9 cm to 3.63 cm and no cutting dead was found.

Key words: Growth regulators, cuttings, teak

การศึกษาขนาดของกิ่งชำและพื้นที่ผิวที่เหมาะสมในการตัดชำยอดของกล้าไม้สัก

Study of Stem Size and Leaf Area for Shoot-Tip-Cutting of

Teak (*Tectona grandis* Linn.f.) Seedlings

สุนันtha ขจรศรีชล สมเกียรติ จันทร์ไพแสง ไพรัช ปิยพันธุ์

วิเชียร สุนันตกุล และ บุญชูบ บุญทวี

Sunanta Kajornsrichon Somkiat Chanpaisang Pairash Piyapian

Vichien Sumantrakul and Boonchoob Boontawee

บทคัดย่อ

ทำการศึกษาขนาดของกิ่งชำและพื้นที่ผิวใบต่อความสามารถในการแตกรากของกิ่งชำ ที่สถานีบำรุงพันธุ์ไม้สัก อำเภอลำปาง จังหวัดลำปาง ระหว่างเดือนพฤษภาคมถึงมิถุนายน 2538 โดยทดลองตัดชำส่วนของปลายยอดของกล้าไม้สัก ผลการทดลองพบว่า การตัดชำโดยใช้กิ่งชำที่มีจำนวนข้อเพียง 1 ข้อ จะให้ผลดีว่าการใช้กิ่งชำที่มี 2 ข้อ ในกรณีที่มีการใช้ออกซิน พบว่าการเหลือพื้นที่ผิวใบไว้เพียงครึ่งใบจะให้ผลดีว่าการเหลือพื้นที่ผิวใบเพียง 1/3 ใบ ส่วนในกรณีที่ไม่มีการใช้ออกซิน การเหลือพื้นที่ผิวใบน้อยกว่าจะให้ผลดีว่าการเหลือพื้นที่ผิวใบมาก (1/4 ใบ >> 1/3 ใบ >> 1/2 ใบ)

คำหลัก: ขนาดของกิ่งชำ พื้นที่ผิวใบ การตัดชำยอด ไม้สัก

Abstract

Effect of stem size and leaf area on rooting ability of shoot-tip-cutting taken from teak seedling were studied at the Teak Improvement Centre, Ngao district, Lampang province, from May to June 1995. It was found that 1-node-cuttings showed better rooting result than 2-node-cutting. Without auxin treatment cutting with half leaf area intact showed better rooting result than that of 1/3 left. With auxin treatment cutting with leaf area of smaller size showed better rooting result than that of bigger size left (1/4 leaf left >> 1/3 leaf left >> 1/2 leaf left)

Key words: Stem size, leaf area, shoot-tip-cutting, teak

ผลของการใช้ IBA ต่อความสามารถในการแตกรากของหน่อและปลายยอด
ของแม่ไม้สักติดตาอายุ 5 ปี และ 20 ปี จากสวนรวมพันธุ์ (Clone Bank)
Effect of IBA on the Rooting Ability of Sprout-and Shoot-Tip Cutting of 5 and
20-Years-Old - Budding from the Teak (*Teactona grandis* Linn.f.) Clone Bank

สุนันทา ขจรศรีชล ไพรัช ปิยะพันธุ์ ทวี ไชยเรืองศิริกุล

วิเชียร สุมันตกุล และ บุญชูบ บุญทวี

Sunanta Kajornsrichon Pairash Piyaphan Tawee Chairungsirikul

Vichien Sumantakul and Boonchoob Boontawee

บทคัดย่อ

ทำการศึกษาถึงผลของการใช้ IBA ต่อความสามารถในการแตกรากของหน่อและปลายยอดของแม่ไม้สักติดตาอายุ 5 ปี และ 20 ปี จากสวนรวมพันธุ์ ที่สถานีบำรุงพันธุ์ไม้สัก อำเภองาว จังหวัดลำปาง ระหว่างเดือนพฤษภาคม - มิถุนายน 2538 โดยแบ่งงานทดลองออกเป็น 2 งานทดลองย่อย งานทดลองแรกมีวัตถุประสงค์เพื่อหาความเข้มข้นของ IBA (Indole-3-butyric acid) ที่เหมาะสมในการตัดชำหน่อจากแม่ไม้ติดตาอายุ 5 ปี และ 20 ปี จากสวนรวมพันธุ์ ใช้แผนการทดลองแบบ 2 x 3 factorial in completely randomized design มีจำนวน 4 ซ้ำๆ ละ 10 หน่อ เมื่อปัจจัยที่ 1 คืออายุของแม่ไม้ติดตา และปัจจัยที่ 2 คือ ความเข้มข้นของ IBA ในรูปแป้งที่ 0, 5000 และ 8000 ppm สำหรับงานทดลองที่ 2 มีวัตถุประสงค์เพื่อหาส่วนที่เหมาะสมในการตัดชำทั้งจากแม่ไม้ติดตาที่อายุ 5 ปี และ 20 ปี เมื่อปัจจัยที่ 1 คือ อายุของแม่ไม้ติดตา และปัจจัยที่ 2 คือ ส่วนที่ใช้ในการตัดชำ (ใช้ส่วนของหน่อหรือปลายยอด) ทำการเก็บข้อมูลหลังการตัดชำ 6 สัปดาห์ ผลการทดลองพบว่าการใช้ IBA ที่ความเข้มข้น 8000 ppm สามารถเพิ่มเปอร์เซ็นต์การแตกรากของหน่อจากแม่ไม้ติดตาอายุ 20 ปี จาก 2.78% เป็น 27.78% และพบว่าไม่มีความแตกต่างกันในทางสถิติของการแตกรากของหน่อและปลายยอดเช่นเดียวกับการแตกรากในการแตกรากของหน่อจากแม่ไม้ติดตาอายุ 5 ปี และ 20 ปี อย่างไร ก็ตาม เมื่อดูจากค่าเฉลี่ยที่ได้พบว่า มีแนวโน้มที่หน่อจากแม่ไม้ติดตาอายุ 20 ปี จะมีการแตกรากดีกว่าหน่อของแม่ไม้ติดตา อายุ 5 ปี และการแตกรากของหน่อจะดีกว่าการแตกรากของยอด

คำหลัก: IBA การแตกราก หน่อและปลายยอด ติดตา ไม้สัก

Abstract

This experiment was conducted at the Teak Improvement Centre, Ngao district, Lampang Province, from May to July 1995, which composed of separated sub-experiments. The purpose of the first sub-experiment was to find out the suitable auxin concentration for sprout cutting taken from 5 and 20-years-old-buddings in the Clone Bank. The experimental design was 2 x 3 factorial in completely randomized design (CRD) with 4 replications and 10 cutting per replication. Factor one was the age of budding (5 and 20-years-old), while factor

two was auxin treatment (IBA in form of talc at 0, 5000 and 8000 ppm). The purpose of the second sub-experiment was to find out the suitable part (sprout or shoot tip) for cutting. The experimental design was 2 x 2 factorial in CRD with 4 replications and 10 cuttings per replication. Factor one was budding age and factor two was cutting part. Rooting data were recorded after 6 weeks. It was found talc-IBA 8000 ppm could increase the rooting percentage of sprout cutting taken from 20-years-old - budding from 2.78 to 27.78 %. It had no significant difference on the rooting ability of cutting taken from 5 and 20-years-old - budding, but the trend of rooting ability of sprout cutting of 20-years-old - budding was better. The trend of rooting ability of sprout cutting was also better than shoot tip cutting.

Key words: IBA, rooting, sprout-and shoot-tip, budding, teak

ผลของการใช้ออกซินต่อความสามารถในการแตกรากของกิ่งชำจากกล้าไม้สัก

Effect of Auxin Treatment on the Rooting Ability of Teak (*Tectona grandis* Linn.f.) Seedling Cutting

สุนันตา ขจรศรีชล พงษ์ศักดิ์ สหุนาฟู อิโรยูกิ วาตานาเบ
วิเชียร สุมันตกุล และ บุญชู บงกชวิ

Sunanta Kajornsrichon Pongsak Sahunalu Hiroyuki Watanabe

Vichien Sumantakul and Boonchoob Boontawee

บทคัดย่อ

ทำการศึกษาผลของการใช้ออกซิน ต่อความสามารถในการแตกรากของกล้าไม้สัก ที่สถานีบำรุงพันธุ์ไม้สัก อำเภอลำปาง จังหวัดลำปาง โดยทำการทดลองกับปลายยอดที่ได้จากกล้าไม้ที่เจริญเติบโตอยู่ในแปลงเพาะเหง้า และยอดที่แตกมาจากเหง้าอายุ 1 ปี งานทดลองจึงแบ่งเป็น 5 งานทดลอง คือ สามงานทดลองแรกเป็นการทดลองใช้ออกซินกับยอดจากกล้าในแปลงเพาะเหง้าอายุ 3 สัปดาห์ 1 เดือน และ 1 เดือนครึ่ง ตามลำดับ ส่วนสองงานทดลองหลังจะเป็นการทดลองกับยอดที่แตกจากเหง้าอายุ 1 ปี เมื่อยอดมีอายุ 1 เดือน และ 2 เดือน ตามลำดับ ส่วนที่ใช้ในการทดลองคือส่วนของปลายยอด ตัดชำแบบข้อเดียว (1 - node cutting) ออกซินที่ใช้จะใช้ในรูปแป้ง ส่วนแผนการทดลองที่ใช้คือ completely randomized design จำนวน 5 ซ้ำๆ ละ 15 กิ่งชำ ผลการทดลองพบว่าออกซินจะมีผลต่อการแตกรากของกิ่งชำของกล้าไม้สักอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ โดยออกซินที่ใช้กับยอดจากเหง้าจำเป็นต้องใช้ในความเข้มข้นที่สูงกว่าออกซินที่ใช้กับยอดจากกล้า การใช้ออกซินมีผลทำให้การแตกรากเร็วขึ้น และมีความยาวของรากมากขึ้น โดยเฉพาะจำนวนราก พบว่ามีแนวโน้มเพิ่มมากขึ้นตามความเข้มข้นของออกซินที่ใช้ ออกซินที่เหมาะสมสำหรับการตัดชำยอดของกล้าจากแปลงเพาะที่อายุ 3 สัปดาห์ คือ IBA + NAA 50 : 50 ppm ที่อายุ 1 เดือน คือ IBA + NAA 100 : 100 ppm และที่อายุ 1 เดือนครึ่ง คือ IBA 200 ppm สำหรับการทดลองตัดชำยอดจากเหง้าพบว่าจะมีการแตกรากช้ากว่าการตัดชำจากกล้าซึ่งระดับของออกซินที่เหมาะสมกับการตัดชำยอดจากเหง้า เมื่ออายุ 1 เดือน คือ IBA 300 ppm และที่อายุ 2 เดือน คือ IBA + NAA 100 : 100 ppm หรือ NAA 200 ppm และการตัดชำส่วนของปลายยอดจะมีความยาวของรากมากกว่าการตัดชำข้อที่สองในทุกระดับความเข้มข้นของออกซิน

คำหลัก: ออกซิน การแตกราก ไม้สัก

Abstract

Auxin - experiments were conducted at the Teak Improvement Centre, Ngao district, Lampang province, from May to July 1995. Auxin was applied in form of talc powder. Cutting material was 1-node-cutting. Three cutting experiments were conducted with seedling shoots from seed bed; seedling shoots. Two cutting experiment were conducted with shoots sprouted from 1-year-old stump; stump shoots. The first

experiment, 3-auxin treatments; control, IBA + NAA 50 : 50 and 100 : 100 were tested with the 3-week-old seedling shoots. The second experiment, 7-auxin treatments; control, IBA 200 and 500 ppm, NAA 200 ppm, and IBA + NAA 50 : 50, 100 : 100 and 250 : 250 ppm were tested with 1-month-old seedling shoots. The third experiment, 4-auxin treatments; control, IBA 200, 500 and 1000 ppm were tested with 1 ½-month-old seedling shoots. The cutting materials of this experiment were shoot tips and second nodes. The fourth experiment, 4-auxin treatments; control, IBA 100, 300 and 500 ppm were tested with the 1-month-old stump shoots. The fifth experiment, 4-auxin treatments; control, IBA 200 ppm, NAA 200 ppm and IBA + NAA 100 : 100 ppm were tested with the 2-month-old stump shoot. Rooting data were recorded after 2 weeks and were analyzed by analysis of variance and multiple range test, respectively. It was found that shoots taken from seedlings showed better rooting ability than the shoots taken from stumps. The rooting percentages of shoot tip cuttings, with suitable auxin application, at seedling age of 3-week, 1-month-and 1½-month-old were 100% (with IBA + NAA 50 : 50 ppm), 98% (with IBA 200 ppm), and 98% (with IBA 200 ppm), respectively. The rooting percentages of stump shoot cuttings, with suitable auxin application, at the shoot-ages of 1-month-and 2-month-old were 87.50% (with IBA 300 ppm) and 73.75-85.50 % (with IBA + NAA 100 : 100 or NAA 200 ppm), respectively. Increasing auxin concentration could increase number of roots. Shoot tip cuttings gave longer root length than the second node cutting.

Key words: Auxin, rooting ability, *Tectona grandis*

อิทธิพลของความเข้มแสงต่อการเจริญเติบโตของกล้าไม้และความสามารถในการแตกรากของกิ่งชำกล้าไม้สัก

Effect of Light Intensity on the Early Growth of Teak (*Tectona grandis* Linn.f.)

Seedlings and the Rooting Ability of Cutting

สุนันตา ขจรศรีชล พงษ์ศักดิ์ สหุนาฟู ฮิโรยูกิ วาตานาเบ

วิเชียร สุมันตกุล และ บุญชูบ บุญทวี

Sunanta kajornsrichon Pongsak Sahunalu Hiroyuki Watanabe

Vichien Sumantakul and Boonchoob Boontawee

บทคัดย่อ

ทำการศึกษาถึงผลของความเข้มแสงต่อการเจริญเติบโตของกล้าไม้สักและความสามารถในการแตกรากได้ของกิ่งชำที่สถานีบำรุงพันธุ์ไม้สัก อำเภองาว จังหวัดลำปาง ใช้แผนการทดลองแบบ factorial in completely randomized design มีจำนวน 4 ซ้ำๆ ละ 10 ต้น หรือกิ่งชำมีปัจจัยที่หนึ่งคือ ความเข้มแสง และปัจจัยที่สองคือ ส่วนต่างๆ ของกล้าไม้ ทำการทดลองโดยย้ายชำกล้าไม้สักอายุ 5 วัน ลงชำภายใต้ความเข้มแสงสัมพัทธ์ 3 ระดับ คือ 32% (ใช้ saran พรางแสง 70%), 40% (ใช้ saran พรางแสง 50%) และ 100% (ไม่มีการพรางแสง) วัดการเจริญเติบโตพร้อมทั้งสุ่มตัวอย่างเพื่อทดลอง ตัดชำเมื่อกล้าไม้มีอายุ 6, 8, 10, 12, 14 และ 16 สัปดาห์ ตามลำดับ ทำการตัดชำแบบข้อเดียว (one-node cutting) และแยกเป็นส่วนต่างๆ ได้แก่ ส่วนปลายยอด ข้อที่ 2 ข้อที่ 3 และข้อที่ 4 ตามลำดับ เก็บข้อมูล การแตกราก ได้แก่ เปอร์เซ็นต์การแตกราก ความยาวราก จำนวนราก เปอร์เซ็นต์การเกิด callus และเปอร์เซ็นต์การตายของกิ่งชำภายหลังการตัดชำ 1 เดือน ผลการทดลองพบว่าความเข้มแสงจะมีผลต่อการเจริญเติบโตของกล้าไม้อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ โดยมีความสูงของกล้าที่อายุ 16 สัปดาห์ ภายใต้ความเข้มแสงสัมพัทธ์ที่ 32%, 40% และ 100% เป็น 27.15, 29.52 และ 23.66 ซม. และมีความโต (เส้นผ่าศูนย์กลางที่คอราก) เป็น 3.86, 4.02 และ 4.75 มม. ตามลำดับ โดยความเข้มแสงจะมีผลต่อ เปอร์เซ็นต์การแตกราก ความยาวราก และเปอร์เซ็นต์ของการเกิด callus เมื่อทำการตัดชำกับกล้าไม้สักที่มี อายุ 8 สัปดาห์ ซึ่งพบว่ากล้าไม้ที่อยู่ภายใต้ความเข้มแสงสัมพัทธ์ 32% จะให้กิ่งชำที่มีเปอร์เซ็นต์การแตกรากสูงสุดคือ 85.56% กิ่งชำที่ได้จากกล้าไม้ที่มีการพรางแสงจะมีความยาวรากมากกว่า และมีเปอร์เซ็นต์ของการเกิด callus ต่ำกว่ากิ่งชำที่ได้จากกล้าไม้ที่ไม่มีการพรางแสง พบว่าเมื่อทำการตัดชำกับกล้าไม้สักที่มี อายุ 8 สัปดาห์ จะมีการเกิด callus ระหว่าง 54.35 - 57.01% ในกิ่งชำจากกล้าไม้ที่มีการพรางแสง และ 77.13% ในกิ่งชำจากกล้าไม้ที่ไม่มีการพรางแสง กิ่งชำที่ได้จากส่วนของกล้าไม้ที่ใกล้กับคอรากมากที่สุด จะให้เปอร์เซ็นต์การแตกรากสูงสุด ส่วนสาเหตุที่ทำให้การพรางแสงไม่มีผลต่อความสามารถในการแตกราก หลังจากสัปดาห์ที่ 8 น่าจะเกิดจากระยะห่างของกล้าไม้ (ชำลงถุง 4 x 6 นิ้ว) เพราะพบว่าการเบียดบังกันมาก และเพื่อพิสูจน์ข้อสังเกตดังกล่าวจึงควรมีการศึกษาถึงผลของระยะปลูกที่มีต่อความสามารถในการแตกรากของกิ่งชำต่อไป

คำหลัก: ความเข้ม การแตกราก ไม้สัก

Abstract

This experiment was carried out at the Teak Improvement Centre, Ngao district, Lampang province. Five-day-seedlings were grown under 3 levels of shading Relative light intensities were 32% (under 70% shade-saran), 40% (under 50% shade-saran) and 100% (no shading). Growth data were recorded at the ages of 6, 8, 10, 12, 14 and 16 weeks, respectively. One-node cutting from various parts of seedlings were done at the same times. Seedling parts were shoot tip, the second node, the third node and the fourth node. The experimental design was factorial in completely random design (CRD) with 4 replications and 10 seedlings (or cuttings) per replication. The rooting abilities of cutting; rooting percentage, number of root, root length, percentage of callus formation and cutting mortality; were checked after 1 month. It was found that the light intensity was significantly affected the growth of seedlings. Height growth of seedlings at 16 weeks old grown under 32%, 40% and 100% relative light intensity were 27.15, 29.52 and 23.66 cm, and diameter growth were 3.86, 4.02, and 4.57 mm, respectively. Light intensity had effect also to rooting percentage, root length and callus formation of cutting when the cutting was taken from 8 weeks old seedlings. Cuttings taken from seedlings grown under 32% relative light intensity showed highest rooting percentage; 85.56% . Cutting taken from shaded seedlings gave lower callus formation and longer root length than that from no-shading (54.35 - 57.01% from shaded seedling and 77.13% from unshaded seedling). Light intensity had effect on root length of 8-week-old seedlings. Cutting taken from the part that was closer to root collar showed higher rooting percentage. Less light intensity effect on rooting percentage after 8 weeks might be caused by spacing, because it was too dense after 8 weeks. Effect of planting space on the rooting ability of cutting needs further studies.

Key words: Light intensity, rooting ability, *Tectona grandis*

อิทธิพลของวัสดุชำต่อการแตกรากของกิ่งชำจากกล้าไม้สัก

Effect of Cutting Media on the Shoot Tip Cuttings of

Teak (*Tectona grandis* Linn.f.) Seedlings

สุนันตา ขจรศรีชล สมเกียรติ จันทร์ไพแสง ไพรัช ปิยะพันธุ์

วิเชียร สุมันตกุล และ บุญชูบ บุญทวี

Sunanta Kajornsichon Somkiat Chanpaisang Pairash Piyaphan

Vichien Sumantakul and Boonchoob Boontawee

บทคัดย่อ

การทดลองวัสดุชำไม้สักได้กระทำที่สถานีบำรุงพันธุ์ไม้สัก อำเภองาว จังหวัดลำปาง โดยใช้กล้าไม้สักอายุประมาณ 1 เดือน จากแปลงเพาะเหง้า ใช้เฉพาะส่วนของปลายยอดที่มีใบเพียงหนึ่งคู่ในการตัดชำ (I-node cutting) ใช้ฮอร์โมน IBA ในรูปของแป้งที่มีความเข้มข้น 200 ppm ในการเร่งราก ทำการทดลอง 2 ครั้ง คือ ครั้งแรกทดลองตัดชำลงในวัสดุชำที่เป็นขุยมะพร้าวผสมทรายหยาบในอัตรา 1 : 1 โดยเปรียบเทียบระหว่างขุยมะพร้าวที่ผ่านการแช่น้ำมาแล้ว 2 คืน ก่อนนำมาใช้ และขุยมะพร้าวที่แช่น้ำเพียงให้อิ่มตัวแล้วใช้ทันที ใช้แผนการทดลองแบบสุ่มตลอด (completely randomized design, CRD) จำนวน 4 ซ้ำๆ ละ 25 ยอด ส่วนการทดลองครั้งที่สองได้ทดลองตัดชำลงในวัสดุชำต่างๆ กัน คือ (1) ขุยมะพร้าว (2) ทรายหยาบ (3) ขุยมะพร้าวผสมทรายหยาบ ในอัตรา 1 : 1 (4) ขุยมะพร้าวผสมทรายหยาบ ในอัตรา 2 : 1 (5) ขุยมะพร้าวผสมทรายหยาบ ในอัตรา 1 : 2 (6) ขี้เถ้าแกลบ ผสมทรายหยาบ ในอัตรา 1 : 1 (7) ขี้เถ้าแกลบ ผสมทรายหยาบ ในอัตรา 2 : 1 (8) หน้ำดินผสมทรายหยาบ ในอัตรา 1 : 1 ขุยมะพร้าวที่ใช้ในการทดลองครั้งที่สองนี้ได้ทำการแช่น้ำทิ้งไว้ 1 คืนก่อนใช้ ใช้แผนการทดลองแบบสุ่มตลอด มีจำนวน 4 ซ้ำๆ ละ 20 ยอด ทั้งสองงานทดลองได้ทำการเก็บข้อมูลการแตกรากหลังจากการตัดชำ 2 สัปดาห์ ซึ่งจากผลการทดลองพบว่า วัสดุชำที่ทำให้มีเปอร์เซ็นต์การแตกรากสูงจะมีเปอร์เซ็นต์การเกิด callus ต่ำกว่าวัสดุชำที่ทำให้มีเปอร์เซ็นต์การแตกรากต่ำ ขี้เถ้าแกลบผสมทรายหยาบในอัตรา 2 : 1 จะเป็นวัสดุที่ดีในการตัดชำไม้สัก เพราะให้เปอร์เซ็นต์การแตกรากสูงสุด (93.75%) มีการเกิด callus ต่ำ (3.75%) และมีระบบรากที่แข็งแรง การใช้ขุยมะพร้าวเป็นวัสดุชำโดยแช่น้ำสะอาดเป็นเวลา 2 คืน จะให้เปอร์เซ็นต์การแตกรากดีกว่าการใช้ขุยมะพร้าวที่ไม่ได้แช่น้ำข้ามคืน โดยมีเปอร์เซ็นต์การแตกรากเพิ่มขึ้นจาก 44.79% เป็น 85.42% การใช้ทรายหยาบล้วนๆ เป็นวัสดุชำ จะทำการเจริญเติบโตของระบบรากช้าที่สุด

คำหลัก: วัสดุชำ การแตกรากของกิ่งชำ ไม้สัก

Abstract

The experiment was carried out at the Teak Improvement Centre, Ngao district, Lampang province. Cutting materials, one-node cutting, were shoot tips of one-month-old seedlings from stump (bare rooted seed bed). Cuttings were dipped in 200 ppm of talc IBA. Two rooting medium experiments were conducted. For the

first experiment, the rooting medium was coconut husk mixed with coarse sand. The purpose of this experiment was to compare the effect of 2-day soaked coconut husk with the saturated-soaked one. The experimental design was completely randomized design (CRD) with 4 replications and 25 cuttings per replication. For the second experiment, eight media were tested. They were (1) coconut husk, (2) coarse sand, (3) coconut husk mixed with coarse sand, ratio 1 : 1, (4) coconut husk mixed with coarse sand, ratio 2 : 1, (5) coconut husk mixed with coarse sand, ratio 1 : 2, (6) rice coke mixed with coarse sand, ratio 1 : 1, (7) rice coke mixed with coarse sand, ratio 2 : 1, and (8) top soil mixed with coarse sand, ratio 1 : 1. The coconut husk in the second experiment was soaked in clean water for one night. The experimental design was completely randomized design with 4 replications and 20 cuttings per replication. Rooting data of both experiments were checked after 2 weeks.

The result showed that rooting media was a major factor affecting the rooting percentage, root number, root length and percentage of callus formation. Rooting medium which gave higher rooting percentage, showed higher root number mixture of rice coke and coarse sand, ratio 2 : 1. This medium gave the highest rooting percentage (93.75%) and lowest callus formation (3.75%). Cutting in un-soaked coconut husk showed the highest percentage of callus formation (43.75%). Soaking coconut husk for two nights, before using, could increase the rooting percentage from 44.79% to 85.42%. Coarse sand was the only medium which gave the shortest root length.

Key words: Cutting medium, shoot tip cutting, *Tectona grandis*

การทดลองถิ่นกำเนิดไม้สัก แปลงปี 2530

Teak Provenance Trials 1987

สันติ กิตติบรรพชา

Sunti Kittibunpacha

บทคัดย่อ

การทดลองถิ่นกำเนิดไม้สักปี 2530 ของสถานีผลิตเมล็ดพันธุ์ไม้ป่าแม่ทะ จังหวัดลำปาง โดยเป็นการทดลองถิ่นกำเนิดไม้สักจาก 5 แหล่งเมล็ด (seed sources) มีผังการทดลองเป็นแบบการสุ่มในบล็อกสมบูรณ์ (randomized complete block design, RCB) จำนวน 5 ซ้ำ ซ้ำละ 120 ต้น/แหล่ง ผลการทดลองพบว่าถิ่นกำเนิดจากแหล่งผลิตเมล็ดของศูนย์บำรุงพันธุ์ไม้สัก (TIC) มีค่า dbh พื้นที่หน้าตัด/เฮกแตร์ และค่าความสูง เฉลี่ยสูงสุด คือ 6.83 เซนติเมตร, 3.29 ตารางเมตร/เฮกแตร์ และ 5.19 เมตร โดยมีค่าสูงกว่าค่าเฉลี่ยรวม 6.34, 22.25 และ 7.70% ตามลำดับ ถิ่นกำเนิดจากแหล่งผลิตเมล็ดพันธุ์ไม้ป่าแม่ต้า มีค่าเฉลี่ยต่ำสุด คือ 6.14 เซนติเมตร, 2.30 ตารางเมตร/เฮกแตร์ และ 4.49 เมตร โดยมีค่าต่ำกว่าค่าเฉลี่ยรวม 4.40, 13.07 และ 6.71% ตามลำดับ ส่วนอัตราการรอดตาย ถิ่นกำเนิดจากสวนผลิตเมล็ดพันธุ์ไม้ป่าแม่ทะ มีอัตราการรอดตายเฉลี่ยสูงสุด คือ มีค่า 82.46% โดยมีค่าสูงกว่าค่าเฉลี่ยรวม 8.60% และจากสวนผลิตเมล็ดพันธุ์ไม้ป่าแม่กา มีค่าต่ำสุด คือ มีค่า 71.40% โดยมีค่าต่ำกว่าค่าเฉลี่ยรวม 5.96% ผลการวิเคราะห์ความแตกต่างของค่าเฉลี่ยของการเจริญเติบโต ทั้งความสูง ขนาดเส้นผ่าศูนย์กลางเพียงอก และการรอดตาย ไม่พบว่ามี ความแตกต่างระหว่างถิ่นกำเนิด ผลการประเมินค่าทางพันธุกรรมพบว่า ค่าความสามารถในการถ่ายทอดทางพันธุกรรม (heritability, h^2) ของขนาดเส้นผ่าศูนย์กลางเพียงอก พื้นที่หน้าตัด/เฮกแตร์ ความสูง และการรอดตาย ของถิ่นกำเนิดทั้งหมดในการทดลองครั้งนี้ พบว่ามีค่า 0.53, 0.53, 0.60 และ 0.31 ตามลำดับ

คำหลัก: การทดลองถิ่นกำเนิดไม้สัก 2530

Abstract

The Teak provenance trial was carried out at Maetha seed orchard station, Lampang in 1987. The 5 provenance were involved which with 5 replications in randomized complete block design (RCB). The statistically analysis is used in assessment of 4 characters: dbh, total basal area per hectare, height and survival. The result shown that provenance from seed stand of Teak Improvement Center (TIC) is the best in dbh, total basal area per hectare and height with the average 6.83 cm, 3.29 m²/ha and 5.19 m which over the over all mean 6.34, 22.25 and 7.70% in orderliness. For survival; the poorest provenance is Mae Gar Seed Orchard (71.40%) and the best survival is Maetha Seed Orchard which survive 82.46%. From analysis of variance (ANOVA) shown that non statistically difference in traits are found. The genetic parameter estimation; heritability (h^2) of each trait in this trial; dbh, total basal area per hectare, height and survival is 0.53, 0.53, 0.60 and 0.31 in orderliness.

Key words: Teak provenance trials 1987

การทดสอบแม่ไม้สัก แปลงปี 2530

Teak Clonal Test 1987

สันติ กิตติบรรพชา

Sunti Kittibunpacha

บทคัดย่อ

การทดสอบแม่ไม้สัก ปี 2530 ของสถานีผลิตเมล็ดพันธุ์ไม้ป่าแม่ทะ จังหวัดลำปาง ในครั้งนี้ได้ทำการทดสอบแม่ไม้สักจากกล้าสักคัดดา จำนวน 50 กลุ่มพันธุ์ (clones) ผังการทดลองเป็นแบบการสุ่มในบล็อกสมบูรณ์ (randomized complete block design, RCB) จำนวน 6 ซ้ำ และทำการประเมินคุณภาพของแม่ไม้ด้วยการจัดกลุ่มแม่ไม้ออกเป็น 3 กลุ่มโดยใช้ช่วงของส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (standard deviation, SD) ผลการทดลองพบว่ามีความแตกต่างระหว่างกลุ่มพันธุ์ (significant at 99%) ทั้งการเจริญเติบโต และอัตราการรอดตายแต่ไม่มีความแตกต่างระหว่างซ้ำ โดยที่ค่าเฉลี่ยขนาดเส้นผ่าศูนย์กลางเพียงอกของกลุ่มพันธุ์ มีค่าเท่ากับ 9.039 เซนติเมตร ซึ่งแม่ไม้หมายเลข 33 มีค่าต่ำสุด (3.34 ซม.) แม่ไม้เลข 22 มีค่าเฉลี่ยสูงสุด (12.37 ซม.) ค่าความเฉลี่ยขนาดความสูงของกลุ่มพันธุ์เท่ากับ 9.37 เมตร หมายเลข 33 มีค่าต่ำสุด (3.87 เมตร) หมายเลข 85 มีค่าเฉลี่ยสูงสุด (9.37 เมตร) พื้นที่หน้าตัดต่อเฮกเตอร์ (total basal area per hectare) เฉลี่ย 7.883 ตารางเมตร/เฮกเตอร์ โดยแม่ไม้หมายเลข 33 มีค่าต่ำสุด (1.23 ตร.ม./เฮกเตอร์) หมายเลข 22 มีค่าสูงสุด (13.66 ตร.ม./เฮกเตอร์) ส่วนการรอดตายมี 11 แม่ไม้ที่รอดตาย 100% โดยแม่ไม้หมายเลข 3 มีค่าต่ำสุด (58%) มีค่าเฉลี่ย 92.25% การจัดกลุ่มพันธุ์ไม้สักพบว่า “กลุ่มดี” ($> +SD$) มีจำนวน 8 กลุ่มพันธุ์ คือ กลุ่มพันธุ์หมายเลข 22, 36, 40, 71, 85, 97, 99 และ 179 ส่วนกลุ่ม “ไม่ดี” ($< -SD$) มี 6 กลุ่มพันธุ์ คือ 3, 33, 35, 45, 78 และ 164 กลุ่มคุณภาพปานกลางมี 36 กลุ่มพันธุ์ ($-SD$ ถึง $+SD$) และค่าความสามารถในการถ่ายทอดทางพันธุกรรม (heritability, h^2) ของขนาดเส้นผ่าศูนย์กลางเพียงอก ความสูง พื้นที่หน้าตัดต่อเฮกเตอร์ และการรอดตายของกลุ่มพันธุ์ทั้งหมดในการทดลองครั้งนี้ มีค่า 0.678, 0.674, 0.624 และ 0.496 ตามลำดับ

คำหลัก: การทดสอบแม่ไม้สัก 2530

Abstract

This investigation, Teak clonal test carried out at Maetha seed orchard station, Lampang in 1987. The 50 clones were involved which with 6 replications in randomized complete block design (RCB). Four characters dbh, height, total basal area per hectare and survival were assessed. For dbh: clone no.33 is the lowest (3.34 cm.) and the biggest is clone no.22 (12.37 cm.). For height: clone no.33 is the smallest 3.87 m. and the highest is clone no.85 (9.37m.) Total basal area per hectare: no.33 is the lowest (1.23 m²/ha). For survival: the poorest is no.3 (58.00%) and there are 11 clone which survive 100%. From analysis of variance (ANOVA), shown that highly significant in all traits. The grouping by standard deviation (SD.) of all traits can divided into 3 groups “Good” (8 clones) “intermediate” (36 clones) and “Poor” (6 clones). The genetic parameter estimation and selection differential; heritability (h^2) of each trait in this trial; dbh, total basal area per hectare, height and survival in 0.678, 0.674, 0.624 and 0.496 in orderliness.

Key words: Teak clonal test 1987

การทดสอบแม่ไม้สัก อายุ 8 ปี

8 Years Old Teak Clonal Test

สันติ กิตติบรรพชา แก้วนา กิตติบรรพชา และ สัมศักดิ์ โคตะมะ

Santi Kittibanpacha Keawnapa Kittibanpacha and Somsak Kotama

บทคัดย่อ

การศึกษานี้ เป็นการศึกษาในแปลงการทดสอบแม่ไม้สัก ปี 2531 ของสถานีผลิตเมล็ดพันธุ์ไม้ป่าแม่ทะ จังหวัดลำปาง ซึ่งเป็นการทดสอบแม่ไม้สักจากลำสัดติดตา จำนวน 50 แม่ไม้ (clones) ผังการทดลองเป็นแบบการสุ่มในบล็อกสมบูรณ์ (randomized complete block design, RCB) จำนวน 6 ซ้ำ การทดลองจากผลการวิเคราะห์ความแตกต่างของค่าเฉลี่ยของการเจริญเติบโต ทั้งความสูงและขนาดเส้นผ่าศูนย์กลางเพียงอก และการรอดตาย พบว่ามีความแปรปรวนอย่างมากในระหว่างซ้ำการทดลอง ซึ่งไม่สามารถใช้ผลการวิเคราะห์หาวิจารณ์ได้ จึงจำเป็นต้องใช้การจำแนกกลุ่มแม่ไม้สัก โดยใช้เปอร์เซ็นต์ความแตกต่างจากค่าเฉลี่ยรวม (selection differential, %) คือสูงกว่าค่าเฉลี่ยรวม (above average, A) และต่ำกว่าค่าเฉลี่ยรวม (below average, B) ของลักษณะที่ศึกษาต่างๆ เพื่อประกอบการวิจารณ์ผลแทน โดยพบว่า มีจำนวน 13 แม่ไม้ (clones) ลักษณะที่ศึกษาทั้ง 3 มีค่าเฉลี่ยสูงกว่าค่าเฉลี่ยรวม คือแม่ไม้หมายเลข 165, 166, 177, 178, 194, 196, 205, 212, 214, 215, 220, 221, และ 224 ผลการทดสอบหาความสามารถในการถ่ายทอดทางพันธุกรรม (heritability, h^2) ของความสูง ขนาดเส้นผ่าศูนย์กลางเพียงอก และการรอดตายของกลุ่มแม่ไม้สักทั้งหมดในการทดลองครั้งนี้ พบว่ามีค่า 0.54, 0.28 และ 0.07 ตามลำดับ

คำหลัก: การทดสอบแม่ไม้สัก

Abstract

This investigation work on Teak clonal test trial 1988 of Maetha seed orchard, Lampang. The 50 clones are involved with 6 replications in Randomized complete block design (RCB). From analysis of variance (ANOVA), the expression can do because of highly significant in replication for two traits "height" and "DBH" and non significant for "survival". So the selection differential (%) is used for discrimination. By selection differential can divide the 50 clones into two groups "Above average; A" and "Below average; B". 13 clones are found that in group "A" on all traits, these are clone No. 165, 166, 177, 178, 194, 196, 205, 212, 214, 215, 220, 221 and 224. Heritability (h^2) of each trait in this trial; height, dbh and survival is 0.54, 0.28 and 0.07 in orderliness.

Key words: Teak clonal test

การเปรียบเทียบการเจริญเติบโตระหว่างกล้าไม้สักที่เพาะจากเมล็ดและกล้าจากการปักชำ

Comparison of Growth of *Tectona grandis* Linn.f. Seedlings from Seeds and Shoot Cutting

กนิต รัตนวัฒน์กุล สมชาย นองเนื่อง และ สันติ กิตติบรรพชา

Kanit Rattanawatkul Somchai Nongnuang and Sunti Kittibanpacha

บทคัดย่อ

การศึกษาการเจริญเติบโตระหว่างกล้าไม้สักที่เพาะจากเมล็ดเปรียบเทียบกับกล้าที่ได้จากการปักชำในช่วงระยะเวลา 1 ปี พบว่าอัตราการเจริญเติบโตด้านความสูงของกล้าไม้สักที่ได้จากการปักชำจะมากกว่ากล้าที่เพาะจากเมล็ด ส่วนอัตราการเจริญเติบโตด้านเส้นผ่านศูนย์กลางที่คอรากของกล้าไม้สักที่เพาะจากเมล็ดจะมากกว่ากล้าที่ได้จากการปักชำ โดยการเจริญเติบโตของกล้าไม้สักทั้งด้านความสูงและเส้นผ่านศูนย์กลางที่คอรากจะสูงมากในช่วงประมาณเดือนมีนาคม-กรกฎาคม ซึ่งการแตกยอดอ่อน ใบอ่อน และการพุ่งตัวของส่วนยอด (shoot flushing) จะเริ่มต้นช้าๆ ในระหว่างเดือน มีนาคม-เมษายน หลังจากนั้นจะพุ่งอย่างรวดเร็วในช่วงระหว่างเดือน พฤษภาคม-กรกฎาคม จากนั้นก็จะลดลงอย่างรวดเร็วและเริ่มหยุดการเจริญเติบโตในปลายเดือนตุลาคม และจะหยุดการเจริญเติบโตตลอดช่วงฤดูหนาวในระหว่างเดือน พฤศจิกายน-มกราคม เมื่อหาความสัมพันธ์ระหว่างอัตราการเจริญเติบโตของกล้าไม้สัก (relative growth rate; /month) กับอุณหภูมิ พบว่าอัตราการเจริญเติบโตของกล้าไม้สักที่เพาะจากเมล็ดและการปักชำ มีความสัมพันธ์ของการเจริญเติบโตด้านเส้นผ่านศูนย์กลางที่คอรากกับอุณหภูมิมากกว่าความสัมพันธ์ของการเจริญเติบโตด้านความสูงกับอุณหภูมิ โดยอัตราการเจริญเติบโตจะเพิ่มขึ้นตั้งแต่เดือน มีนาคม-กรกฎาคม ซึ่งเป็นช่วงที่อุณหภูมิเพิ่มสูงขึ้น หลังจากนั้นเมื่ออุณหภูมิลดลงในช่วงฤดูหนาวมีผลให้อัตราการเจริญเติบโตลดลงและหยุดชะงักไป และจากการศึกษามวลชีวภาพของกล้าไม้สักที่ได้จากการเพาะเมล็ดและการปักชำเมื่ออายุ 1 ปี พบว่ากล้าที่ได้จากการเพาะเมล็ดนั้นขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางที่คอรากจะมีความสัมพันธ์กับน้ำหนักแห้งของรากมากกว่าต้นและใบ ส่วนกล้าสักที่ได้จากการปักชำนั้นขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางที่คอรากจะมีความสัมพันธ์ กับต้นและใบมากกว่าราก

คำหลัก: การปักชำ กล้าไม้ ไม้สัก อัตราการเจริญเติบโต

Abstract

Comparison of growth of *Tectona grandis* Linn.f. seedlings from seeds and shoot cutting in the first year showed that the initial seedlings from seeds grew faster than seedlings from shoot cutting until at age 1 year old the growth from both was in the same height. The relative height growth rate (/year) of seedlings from shoot cutting was higher than seedlings from seeds, in the other hand the relative diameter at root collar (D_0) growth rate (/year) of seedlings from seeds was higher than seedlings from shoot cutting. The height and diameter at root collar growth of seedlings from both method took places during March to July by shoot flushing began slowly in March to April after that they increased rapidly during May to July and also decreased rapidly until

stopped in the end of October to January. The correlation coefficient (r) between the relative D_0 growth rate (/month) and the temperature were fairly higher in positive aspect than the relative height growth rate (/month) and the temperature. So the relative growth rate of seedlings increased during March to July while the temperature was high and when the temperature decreased in the winter the relative growth rate decreased also and stopped finally during the winter. Study on biomass, seedlings from seeds had the correlation coefficient (r) between D_0 and dry weight of root were more in positive aspect than D_0 and dry weight of shoot and leaf, but seedlings from shoot cutting had the correlation coefficient (r) between D_0 and dry weight of shoot were more in positive aspect than D_0 and dry weight of leaf and root.

Key words: Shoot cutting, seedlings, *Tectona grandis* Linn.f., relative growth rate

การศึกษาการปักชำกล้าไม้สัก

Study on Shoot Cutting of *Tectona grandis* Linnf..

กณิต รัตนวัฒนกุล และ สารจน์ วัฒนสุขสกุล

Kanit Rattanawatkul and Saroj Wattanasuksakul

บทคัดย่อ

การปักชำกล้าไม้สักเป็นความสำเร็จของการขยายพันธุ์ไม้ป่า ซึ่งสามารถขยายพันธุ์ได้เป็นจำนวนมาก (mass propagation) ในการศึกษาการปักชำกล้าไม้สัก ได้ทำการศึกษาปัจจัยต่างๆ ที่มีบทบาทในการควบคุมการแตกราก (root regeneration) ของกิ่งปักชำ 5 ปัจจัย คือ อายุของต้นกล้า ชั้นส่วนต่างๆ ของต้นกล้า วัสดุที่ใช้ปักชำ ความเข้มข้นของฮอร์โมน (IBA) ที่ใช้เร่งราก และฤดูกาลปักชำ ผลปรากฏว่ากิ่งชำที่ได้จากต้นกล้าที่มีอายุน้อย 3-5 เดือนให้ผลสำเร็จสูง โดยสามารถใช้ส่วนต่างๆ ของต้นกล้าที่มีคาดิอยู่แต่ส่วนยอดซึ่งเป็นไม้อ่อนจะมีการแตกรากดีกว่าส่วนล่างๆ ลงมาซึ่งเป็นไม้ที่แก่กว่า สำหรับวัสดุปักชำสามารถเลือกใช้วัสดุทราย หรือขี้เถ้าแกลบ ซึ่งอาจจะผสมขุยมะพร้าวซึ่งมีคุณสมบัติอุ้มน้ำได้ดี และในการเลือกใช้สารเร่งรากใช้ฮอร์โมน IBA ความเข้มข้น 100-300 ppm หรืออาจจะไม่ใช้ฮอร์โมนเร่งรากเลยก็ได้หากเลือกทำในช่วงเวลาที่เหมาะสมคือในช่วงฤดูฝน โดยเฉพาะในเดือนสิงหาคมซึ่งมีการแตกรากของกิ่งชำสูง

คำหลัก: การปักชำ ไม้สัก อายุกล้าไม้ ชั้นส่วนปักชำ วัสดุปักชำ ความเข้มข้นของฮอร์โมน IBA ฤดูกาล

Abstract

Shoot cutting of *Tectona grandis* Linn.f. can develop for mass production of planting stock at appropriate time and costs. Study on 5 factors affecting the root regeneration of *Tectona grandis* Linn.f.; which are the age of seedling stock, seedlings stock position, rooting media, IBA concentration and season. The conclusion was that the age of seedling stock significantly affected the success of rooted cutting. The shoot from the top of seedling stock at age 3-5 months old is better than the lower cluster positions. No significant results from the rooting media; which are sand, burnt rice husk, sand/burnt rice husk (1 : 1) and sand/burnt rice husk/coconut coir (1 : 1 : 1); and IBA concentrations level between 0-300 ppm, so no need to use hormone if operate in the rainy season.

Key words: Cutting, *Tectona grandis*, the age of seedlings, type of cutting propagates, media for rooting initiation,

hormone IBA concentration, cutting period

การศึกษาเบื้องต้นเกี่ยวกับการลดอายุแม่ไม้สักโดยการติดตา

Preliminary Study on Rejuvenation of Teak by the Budding Technique

ประสิทธิ์ เพียรอนุรักษ์ ไพรัช ปิยะพันธุ์ และ จันนรรจ์ เพียรอนุรักษ์

Prasit Pianhanurak Pairash Piyaphan and Chumnun Pianhanurak

บทคัดย่อ

การขยายพันธุ์แบบไม่อาศัยเพศโดยวิธีการปักชำ นับว่าเป็นวิธีที่สามารถทำง่าย สะดวกและประหยัดกว่าวิธีอื่นๆ การปักชำไม้สักโดยใช้กิ่งที่ได้จากต้นกล้าอายุ 1 ปี นั้นประสบความสำเร็จอย่างยิ่งแต่การปักชำกิ่งแก่จากแม่ไม้นั้นยังไม่ประสบความสำเร็จ การศึกษานี้จึงได้ทำให้กิ่งแก่อายุมากกว่า 20 ปี กลับเป็นกิ่งอ่อนโดยการติดตาเสียก่อน แล้วจึงนำมาปักชำ พบว่าประสบผลสำเร็จเป็นที่น่าพอใจ โดยกิ่งปักชำซึ่งแตกจากตาสามารถออกรากถึง 52 เปอร์เซ็นต์ ทั้งที่เป็นการทดลองซึ่งใช้เทคโนโลยีอย่างง่าย ๆ ผลการศึกษารั้งนี้สามารถนำไปใช้ในการขยายพันธุ์แม่ไม้ สำหรับการจัดสร้างสวนรวมพันธุ์ และสวนผลิตเมล็ดพันธุ์ไม้สัก แทนการติดตาที่ใช้ในปัจจุบันซึ่งมีปัญหาการเกิด Incompatibility กับต้นไม้ที่ชำปลูก

คำหลัก: การศึกษาเบื้องต้น การลดอายุ ไม้สัก การติดตา

Abstract

Vegetative propagation of plants by rooted cutting has been known for its simplicity and practicality more than any other methods. The success in rooted cutting of teak by using juvenile materials from one-year-old seedlings has been reported. Cutting from mature materials, however, have been reported to have low rooting percentage. Rejuvenation of mature trees that were more than twenty-years-old was tried by budding technique. The rooting percentage of cuttings origination from grafted buds was found to be 52% under a 50% shade frame.

Key words: Preliminary, rejuvenation, teak, budding

การศึกษาผลผลิตเมล็ดไม้สักในสวนผลิตเมล็ดพันธุ์ไม้สัก แปลงปี 2517 ของสถานีผลิตเมล็ดพันธุ์ไม้ป่าแม่ทะ

Evaluation of Teak Seed Production in 22 Years Old Seed Orchard, Maetha, Lampang

สันติ กิตติบรรพชา แก้วนาภา กิตติบรรพชา และ สุณี โคตะมะ

Santi Kittibanpacha Keawnapa Kittibanpacha and Sunee Kotama

บทคัดย่อ

การศึกษาลูกไม้สักพันธุ์ไม้สักในสวนผลิตเมล็ดพันธุ์ไม้สักของสถานีผลิตเมล็ดพันธุ์ไม้ป่าแม่ทะ ในครั้งนี้เพื่อเป็นการประเมินกำลังผลิตเมล็ดสักของสวนผลิตเมล็ดสักแปลงปี 2517 ตลอดจนถึงสภาพความเป็นไปต่างๆ ของสวนฯ ที่ส่งผลกระทบต่อผลผลิตเมล็ดสักที่จะได้รับและข้อมูลพื้นฐานในการปฏิบัติงานต่างๆ และการวางแผน การศึกษาด้านการปรับปรุงพันธุ์ไม้สักของสวนฯ ต่อไปในอนาคต โดยทำการศึกษาในแปลงย่อยที่ 1-16

จากผลการศึกษาพบว่า แปลงสวนผลิตฯ ปี 2517 มีเนื้อที่ประมาณ 200 ไร่ แบ่งออกเป็น 56 แปลงย่อย แต่ละแปลงปลูกไม้สักที่ได้รับการติดตาจากแม่ไม้สัก 40 แม่ไม้ (clones) แม่ไม้ละ 1 ต้น (ramet) ในระยะปลูก 12 x 12 ม. อัตราการรอดตาย เฉลี่ย 83% ซึ่งในจำนวนที่รอดตายนี้มีเพียง 62.26% เท่านั้นที่ให้ผลผลิตเมล็ด เฉลี่ย 1.21 กก./ต้น ซึ่งมี 3 แม่ไม้ที่ให้ผลผลิตเกิน 2 กก./ต้น คือ แม่ไม้หมายเลข 3, 33 และ 38 โดยแม่ไม้หมายเลข 3 ให้ผลผลิตเมล็ดเฉลี่ยสูงสุด และแม่ไม้หมายเลข 42 ให้ผลผลิตเฉลี่ยต่ำสุด คือ 0.53 กก./ต้น การรอดตาย มี 3 แม่ไม้ที่รอดตาย 100% คือ แม่ไม้หมายเลข 72, 76 และ 85 แม่ไม้ที่รอดตายน้อยที่สุดคือ แม่ไม้หมายเลข 73 รอดตายเพียง 53.25% เท่านั้น จำนวนเมล็ด/ผล เฉลี่ย 1.14 เมล็ด/ผล โดยแม่ไม้หมายเลข 7, 27 และ 42 มีค่าเฉลี่ยสูงสุด คือมีค่า 1.6 เมล็ด/ผล แม่ไม้หมายเลข 33 และ 71 มีค่าเฉลี่ย ต่ำสุด คือมีค่า 0.6 เมล็ด/ผล ซึ่งอาจกล่าวได้ว่าในแต่ละผลสัก จะมีเมล็ดเฉลี่ย 1 ถึง 2 เมล็ด/ผล เท่านั้น มิติของผลทั้ง 4 มิติที่ศึกษาคือ ขนาดผลเฉลี่ยด้านข้าง ขนาดผลเฉลี่ยด้านขั้ว ขนาดผลเฉลี่ย และขนาดรูปทรงกลม ได้ผลดังนี้ 1.25 , 1.21 , 1.23 ซม. และ 1.03 ซม.³ และจากการวิเคราะห์ทางสถิติ พบว่า ไม่มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญ (non significant) ในส่วนของกำลังผลิต (ในรูปคะแนนผลผลิต) ขนาดผล (ในรูปน้ำหนัก) และปริมาณเมล็ด/ผล ผลการศึกษาความสัมพันธ์จากขนาดของผลในรูปของสมการเส้นตรงเพื่อใช้การ คาดคะเน จากค่าเฉลี่ยรวมของทุกมิติที่ศึกษา ผลการทดสอบพบว่าค่า “b” ไม่เท่ากับ “0” แต่จากค่าสัมประสิทธิ์ของ สหสัมพันธ์ (coefficient of determination, r^2) มีค่าต่ำมาก แสดงว่ายังมีอีกหลายปัจจัยที่ส่งผลให้เมล็ดปริมาณ แตกต่างกัน

คำหลัก: ผลผลิตเมล็ด ไม้สัก สวนผลิตเมล็ดพันธุ์ 2517 สถานีผลิตเมล็ดพันธุ์ไม้ป่าแม่ทะ

Abstract

This study is work on the 22 Teak seed orchard of Maetha Seed Orchard; Lampang. The propose is for evaluation of seed production and its concerning. The Teak seed orchard block no. 1 was established in 1974. The area was 32 hectares which consist of 56 sub-plots and 40 clones were used. Planting system;

randomized completely block design, single tree plot, 12 x 12 m. The result are shown that 83% survival which 3 clones; no. 72, 76, 85 has 100% and for the survivors only 62.26% can produce seed. Seed production: average 1.21 kg./tree (ramet) which clone no.3 is the highest (2.09 kg./tree). Number of seed per fruit: average 1.14 seeds/fruit; clone no. 7, 27 and 42 are highest with 1.6 seeds/fruit. Stone (fruit) dimension average, width, thickness and volume (spherical shape) 1.25, 1.21, 1.23 cm. and 1.03 cm³. From analysis of variance non significant between 40 clones are shown in seed production, seed size, and number of seed/fruit. The relationship between Stone dimension or size and number of seed/stone investigated in simple linear regression model. Result shown that there are some relation; by F-test of “b value”, only the whole sample of all dimensions that $b \neq 0$, and from coefficient of determination (r^2) expressed that still has many factors effect to number of seed per fruit.

Key words: Seed production, teak, seed orchard 1974 of Maetha seed orchard

ผลของสาร Thiourea ต่อการเกิดตายอดและการเกิดรากของยอดสักปักชำในระยะกล้าสักพักตัว**Effect of Thiourea on Bud Developing and Rooted Cutting****in Dormancy Period of Teak Seedling****สมเกียรติ กลั่นกลิน****Somkiat Klunklin****บทคัดย่อ**

การทดลองเกี่ยวกับผลของสาร Thiourea ต่อการเกิดตายอดและการเกิดรากของยอดปักชำไม้สักในระยะที่กล้าสักมีการพักตัว ดำเนินการที่สถานีทดลองปลูกพรรณไม้ห้วยบง จังหวัดเชียงใหม่ ในเดือนมิถุนายน 2538 โดยเพาะเมล็ดสักจำนวน 2 แปลง ในเดือนมกราคม 2539 กล้าสักมีอายุ 8 เดือน ซึ่งเป็นระยะที่กล้าสักมีการพักตัว ได้ทำการพ่นสาร Thiourea ความเข้มข้น 5,000 ppm ให้ทั้งทางใบและลำต้นของกล้าสักทุกต้นจำนวน 1 แปลง โดยการพ่น 3 ครั้ง ห่างกันครั้งละ 20 วัน แปลงที่เหลือเป็นแปลงควบคุมไม่มีการพ่นสาร หลังจากนั้นในเดือนมีนาคม 2539 นำกล้าสักทั้งหมดทดลองต่อเนื่องในการปักชำ จากการศึกษพบว่าหลังจากการพ่นสาร Thiourea ครบ 3 ครั้ง กล้าสักมีจำนวนตายอดเพิ่มขึ้นจากการพ่นครั้งแรกเฉลี่ย 9.64% โดยมีความแตกต่างอย่างไม่มีนัยสำคัญทางสถิติกับกล้าสักไม่พ่นสารซึ่งมีจำนวนตายอดเพิ่มขึ้นจากการพ่นครั้งแรกเฉลี่ย 6.92% แต่การพ่นสาร Thiourea มีผลในการกระตุ้นให้ตายอดมีการพัฒนาเป็นตายอด โดยกล้าสักที่ได้รับการพ่นสาร Thiourea มีการพัฒนาตายอดเกิดขึ้นเฉลี่ย 6.74% แต่กล้าสักแปลงไม่พ่นสารมีการพัฒนาตายอดเกิดขึ้นเฉลี่ยเพียง 3.89% ในการพ่นสาร Thiourea เพื่อกระตุ้นการพัฒนาตายอดในกล้าสักไม่ควรพ่นเกิน 3 ครั้ง เมื่อทำการทดลองปักชำต่อโดยทำการจุ่มและไม่จุ่มสาร Seradix No.2 พบว่าสาร Seradix มีผลต่อการออกรากของยอดสักปักชำ โดยยอดสักปักชำที่ไม่ได้รับสาร Thiourea จุ่มสาร Seradix No.2 และยอดสักที่ได้รับการพ่นสาร Thiourea จุ่มสาร Seradix No.2 มีการออกรากไม่แตกต่างกันทางสถิติโดยมีการออกรากเฉลี่ย 66.0 และ 61.50%

คำหลัก: การปักชำ ไม้สัก กล้าสักระยะพักตัว สาร Thiourea สาร Seradix

Abstract

This experiment studied about the effect of Thiourea spraying on bud developing and rooted cutting rates in dormancy period of teak seedlings. It was conducted at Huay Bong Experimental Area in Chiang Mai. In June 1995, teak seeds were cultivated on two seed beds. In January 1996, when the seedlings were 8 months old and entered the annual dormancy period, all seedlings in one the seed bed were sprayed with 5,000 ppm concentrated Thiourea on their leaves and stems every 20 days for 3 times. In the meantime, seedlings on the other seed bed were kept as control samples. After 3 times of Thiourea spraying, it was observed that the seedlings developed new buds at the rate of 9.64% whereas seedlings in the control bed had 6.92% of bud developing. This can be concluded that Thiourea had no significant effect on bud developing rate of teak

seedlings. However, it was found that Thiourea could accelerate the development of bud shoots i.e. teak seedlings with Thiourea spray had 6.74% of average bud shoot development rate where as the nonsprayed ones had only 3.89% rate. It was suggested that Thiourea spraying should not be done more than 3 times. The experiment on rooted cutting was conducted in March 1996 and the result data was collected in April of the same year. The researcher had taken parts of the bud shoots from both the experiment and control samples and dipped them into Seradix No.2 which was root promotion hormone. The remaining parts of the bud shoots were also planted under the same condition but without Seradix No.2 dipping. The results revealed that the bud shoots which had not received Thiourea spraying but which received Seradix No.2 dipping, and had both Thiourea spraying and Seradix No.2 dipping could produce the highest average rooted cutting rate were 66.00 and 61.50%, respectively. This could be claimed as result effects of Seradix No.2 which was root promotion hormone.

Key words: Cutting, teak, dormancy period, Thiourea, Seradix

ฤดูกาลในการปักชำไม้สักจากต้นกล้า

Cutting Season of Teak from Seedling

ประสิทธิ์ เพียรอนุรักษ์ ไพรัช ปิยะพันธุ์ และ บุญชู บุญทวี

Prasit Pianhanurak Prirash Piyaphan and Boonchoob Boontawee

บทคัดย่อ

การปักชำกล้าไม้สักเป็นทางหนึ่งที่จะช่วยแก้ปัญหาการขาดแคลนเมล็ดไม้สักพันธุ์ดีซึ่งเป็นที่ต้องการสูงในการปลูกสร้างสวนป่าในปัจจุบัน แต่การที่จะเผยแพร่ให้มีผู้นำไปใช้อย่างแพร่หลายนั้น การปักชำควรมีความสำเร็จในเปอร์เซ็นต์สูง ง่ายต่อการปฏิบัติ และมีความเป็นไปได้สูงในการผลิตในปริมาณมากๆ สถานีผลิตเมล็ดพันธุ์ไม้ป่าแม่กา จังหวัดพะเยา ได้ทำการทดลองปักชำกล้าไม้สักในเรือนเพาะชำธรรมชาติโดยไม่ต้องใช้เครื่องมือพิเศษ พบว่ากิ่งปักชำสามารถแตกรากได้สูงกว่า 75 เปอร์เซ็นต์ เมื่อทำการปักชำในฤดูกาลที่เหมาะสม คือ ตั้งแต่เดือนเมษายนถึงเดือนกันยายน แต่เปอร์เซ็นต์การแตกรากจะลดลงอย่างมีนัยสำคัญยิ่งเมื่อปักชำในเดือนตุลาคม และลดลงยิ่งขึ้นไปอีกเมื่อปักชำในเดือนพฤศจิกายน และยังพบว่าเปอร์เซ็นต์การแตกรากน่าจะมีความสัมพันธ์กับช่วงการเจริญเติบโตของกล้าไม้สัก

คำหลัก: ฤดูกาล การปักชำ ไม้สัก ต้นกล้า

Abstract

Teak seedlings derived from rooted cuttings can be effectively used instead of those prepare from good quality seeds which are in high demand for plantation establishment. In order to successfully produce at the required amount the cutting technique for seedling production must be simple and acceptable locally, high rooting percentage must be obtained. The seasonal effect on rooting percentage was tested at Mae Gar Seed Orchard, Muang, Phayao Province. The experiment was conducted in 50% shade in the nursery. The most appropriate period for rooting of cuttings was found during April to September at which over 75 rooting percentage was obtained. The rooting percentage significantly decreased in October and further decreased in November. The rooting percentage is highly correlated to the seasonal growth pattern of teak.

Key words: Season, cutting, teak, seedling

สายพันธุ์และวิธีการติดตากับการเกิด Incompatibility และเชื้อรา
ของไม้สักในสวนผลิตพันธุ์ 4 ชั้นอายุ

Effects of Clones and Budding Methods on Incompatibility and Fungal Infection
in Teak (*Tectona grandis* Linn.f.) at 4 Different Ages

ไพรัช ปิยะพันธุ์ และ จันรรจ์ เพียรอนุรักษ์

Pairash Piyaphan and Chummun Pianhanuruk

บทคัดย่อ

การเกิด incompatibility และการเกิดเชื้อราเป็นสาเหตุสำคัญของการล้มตายของไม้สักในสวนผลิตเมล็ดพันธุ์ไม้สักที่ใช้การขยายพันธุ์ โดยการติดตา จึงได้ทำการสำรวจที่สวนผลิตเมล็ดพันธุ์ไม้ป่าแม่กา อำเภอมือง จังหวัดพะเยา เพื่อตรวจสอบสาเหตุที่ทำให้ปริมาณการเกิด incompatibility และการเกิดเชื้อราแตกต่างกันนั้นว่า ขึ้นอยู่กับปัจจัยและสาเหตุอะไรบ้าง ผลการสำรวจพบว่า วิธีการติดตาในเรือนเพาะชำก่อน ส่วนสายพันธุ์และอายุที่แตกต่างกันไม่ทำให้เกิด incompatibility แตกต่างกัน ปัจจัยที่ทำการศึกษาทั้งหมดไม่พบว่าส่วนเกี่ยวข้องกับการเกิดเชื้อราแต่อย่างใด นอกจากนี้ การเกิด incompatibility ก็ไม่มีความสัมพันธ์กับการเกิดเชื้อราด้วย

คำหลัก: สายพันธุ์ การติดตา การเกิด Incompatibility เชื้อรา ไม้สัก สวนผลิตเมล็ดพันธุ์

Abstract

Incompatibility and fungal infection are the main causes of tree felling in many teak seed orchards each year. This is because of those trees were propagated by budding technique. However, not all trees show incompatibility or fungal infection. Therefore, the causes that may induce incompatibility or fungal infection were investigated at Mae Gar Seed Orchard, Muang, Phayao province, Thailand. The results show that incompatibility of the trees which were budded in field was significantly greater than those budded in a nursery prior to transplanting into the field. Clones and ages of the trees did not show any effect on their incompatibility. Budding techniques, clones, and ages of trees did not show any relation to fungal infection. There was no relation between fungal infection and incompatibility.

Key words: Clones, budding, incompatibility, fungi, teak, seed orchard

การทดสอบแม่ไม้สัก อายุ 9 ปี

9 Years Old Teak Clonal Test

สันติ กิตติบรรพชา และ ทวี ไชยเรืองศิริกุล

Santi Kittibunpacha and Thavee Chairuangsirikul

บทคัดย่อ

การศึกษานี้ เป็นการศึกษากการทดสอบแม่ไม้สัก ปี 2531 ของ สถานีผลิตเมล็ดพันธุ์ไม้ป่าแม่ทะ จังหวัดลำปาง โดยทดสอบกลุ่มพันธุ์ไม้สักจากกล้าสักติดตา จำนวน 50 กลุ่มพันธุ์ (clones) พังการทดลองเป็นแบบการสุ่มในบล็อกสมบูรณ์ (randomized complete block design, RCB) จำนวน 6 ซ้ำ การทดลอง พบว่ากลุ่มพันธุ์ (clone) หมายเลข 216 มีค่า dbh เฉลี่ยต่ำสุด คือ 5.99 ซม. กลุ่มพันธุ์ หมายเลข 178 มีค่าเฉลี่ยสูงสุด โดยมีค่า 9.16 ซม ; ค่าความสูงเฉลี่ยกลุ่มพันธุ์ หมายเลข 223 ต่ำสุด คือ 4.98 เมตร และ กลุ่มพันธุ์ หมายเลข 212 มีค่าเฉลี่ย สูงสุด คือ 7.43 เมตร และด้านอัตราการรอดตาย กลุ่มพันธุ์ หมายเลข 198 มีอัตราการรอดตายเฉลี่ย ต่ำสุด คือ 75.00% และ รอดตาย 100% มีจำนวน 10 กลุ่มพันธุ์ผลการวิเคราะห์ความแตกต่างของค่าเฉลี่ยของการเจริญเติบโต ทั้งความสูง ขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางเพียงอก และ การรอดตาย ไม่พบว่ามีความแตกต่างระหว่างกลุ่มพันธุ์ ดังนั้นจึงไม่สามารถใช้ผลจาก การวิเคราะห์ความแปรปรวน (ANOVA) มาวิจารณ์และจำแนกคุณภาพของกลุ่มพันธุ์ได้ จึงได้ใช้การจัดกลุ่ม กลุ่มพันธุ์ไม้สัก โดยใช้ “ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน” (standard deviation, SD) ตามลักษณะที่ศึกษาต่างๆ เพื่อประกอบการวิจารณ์ผลแทน โดยพบว่า มี จำนวน 8 กลุ่มพันธุ์ (clones) ที่ลักษณะที่ศึกษาทั้ง 3 มีค่าเฉลี่ยสูงกว่า “+SD” คือกลุ่มพันธุ์หมายเลข 162, 178, 214, 215, 219, 221, 177 และ 212 ส่วนกลุ่มพันธุ์ที่มีค่าเฉลี่ยต่ำกว่า “-SD” มี 6 กลุ่มพันธุ์ (clones) นอกนั้น คือ 36 กลุ่มพันธุ์ อยู่ระหว่าง -SD ถึง +SD และผลการประเมินค่าทางพันธุกรรมพบว่า ค่าความสามารถในการถ่ายทอดทางพันธุกรรม (heritability, h^2) ของความสูง ขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางเพียงอก และการรอดตาย ของกลุ่มพันธุ์ทั้งหมดในการทดลองครั้งนี้ พบว่ามีค่า 0.48, 0.23 และ 0.134 ตามลำดับ

คำหลัก: การทดสอบแม่ไม้สัก

Abstract

This investigation, Teak clonal test carried out at Maetha seed orchard station, Lampang in 1988. The 50 clones are involved which with 6 replications in randomized complete block design (RCB). For dbh: clone no. 216 is the lowest; 5.99 cm. and the biggest is clone no. 178; 9.16 cm. For height: clone no. 223 is the lowest 4.98 m. and the highest is clone no. 212; 7.43 m. For survival: the poorest is clone no. 198; 75.00% and there are 10 clones which survive 100%. From analysis of variance (ANOVA), shown that non-significant in all traits height dbh and survival. So the “standard deviation; SD” is used for discrimination and to classification of clones. By standard deviation can divide the 50 clones into three groups. Those are “Above +SD” “-SD to +SD” and “Below -SD” For on all traits grouping; 8 clones: No. 162, 178, 214, 215, 219, 221, 177 and 212 are found that “Above +SD” The genetic parameter estimation and selection differential; heritability (h^2) of each trait in this trial; height, dbh and survival is 0.48, 0.23 and 0.134 in orderliness.

Key words: Clonal test, teak

การทดสอบแม่ไม้สัก อายุ 10 ปี

Teak Clonal Test at Age 10 Years

ทวี ไชยเรืองศิริกุล และ สันติ กิตติบรรพชา

Thavee Chairuangsirikul and Santi Kittibunpacha

บทคัดย่อ

การทดสอบแม่ไม้สักอายุ 10 ปี แปลงปี 2530 ของ สถานีผลิตเมล็ดพันธุ์ไม้ป่าแม่ทะ จังหวัดลำปาง ในครั้งนี้ ได้ทำการทดสอบแม่ไม้สักจากกกกล้าสักติดตา จำนวน 50 กลุ่มพันธุ์ (clones) ผังการทดลองเป็นแบบการสุ่มในบล็อกสมบูรณ์ (randomized complete block design, RCB) จำนวน 6 ซ้ำ และทำการประเมินคุณภาพของแม่ไม้ด้วยการจัดกลุ่มแม่ไม้ออกเป็น 3 กลุ่ม โดยใช้ช่วงของส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (standard deviation, SD) ผลการทดลองพบว่ามีความแตกต่างระหว่างกลุ่มพันธุ์ (significant at 99%) ทั้ง การเจริญเติบโตและอัตราการรอดตาย แต่ไม่มีความแตกต่างระหว่างซ้ำ โดยที่ ค่าเฉลี่ยขนาดเส้นผ่าศูนย์กลางเพียงอกของกลุ่มพันธุ์ มีค่าเท่ากับ 9.039 เซนติเมตร ซึ่งแม่ไม้หมายเลข 33 มีค่าต่ำสุด (3.34 เซนติเมตร) แม่ไม้หมายเลข 22 มีค่าเฉลี่ยสูงสุด (12.37 เซนติเมตร) ค่าความสูงเฉลี่ยของกลุ่มพันธุ์ เท่ากับ 9.37 เมตร หมายเลข 33 มีค่าต่ำสุด (3.87 เมตร) หมายเลข 85 มีค่าเฉลี่ยสูงสุด (9.37 เมตร) พื้นที่หน้าตัดต่อเฮกแตร์ (total basal area per hectare) เฉลี่ย 7.883 ตารางเมตร/เฮกแตร์ โดยแม่ไม้หมายเลข 33 มีค่าต่ำสุด (1.23 ตารางเมตร/เฮกแตร์) หมายเลข 22 มีค่าสูงสุด (13.66 ตารางเมตร/เฮกแตร์) ส่วนการรอดตาย มีค่าเฉลี่ยรวม 92.25% มี 11 แม่ไม้ที่รอดตาย 100% โดยแม่ไม้หมายเลข 3 มีค่าต่ำสุด (58%) การจัดกลุ่ม กลุ่มพันธุ์ไม้สักพบว่า “กลุ่มดี” ($+SD$) มีจำนวน 8 กลุ่มพันธุ์ คือกลุ่มพันธุ์หมายเลข 22, 36, 40, 71, 85, 97, 99 และ 179 คุณภาพปานกลางมี 36 กลุ่มพันธุ์ ($-SD$ ถึง $+SD$) โดยมีกลุ่มพันธุ์ในกลุ่ม “ไม่ดี” ($>-SD$) มี 6 กลุ่มพันธุ์ คือ 3, 33, 35, 45, 78 และ 164 กลุ่มและค่าความสามารถในการถ่ายทอดทางพันธุกรรม (heritability, h^2) เฉลี่ยของการทดลองนี้แยกตามขนาดเส้นผ่าศูนย์กลางเพียงอก ความสูง พื้นที่หน้าตัดต่อ เฮกแตร์ และการรอดตาย ของกลุ่มพันธุ์ทั้งหมดในการทดลองครั้งนี้ มีค่า 0.678, 0.674, 0.624 และ 0.496 ตามลำดับ

คำหลัก: การทดสอบแม่ไม้สัก

Abstract

This investigation, Teak clonal test carried out at Maetha seed orchard station, Lampang in 1987. The 50 clones were involved which with 6 replications in randomized complete block design (RCB). Four characters dbh, height, total basal area per hectare and survival were assessed. For dbh: clone no. 33 is the lowest (3.34 cm.) and the biggest is clone no. 22 (12.37 cm.) For height: clone no. 33 is the smallest 3.87 m. and the highest is clone no.85 (9.37 m.). Total basal area per hectare: no. 33 is the lowest (1.23 m²/ha). For survival: the poorest is no. 3 (58.00%) and there are 11 clones which survive 100%. From analysis of variance (ANOVA), shown that highly significant in all traits. The grouping by standard deviation (SD) of all traits can divided into 3 groups “Good” (8 clone) “Intermediate” (36 clones) and “Poor” (6 clones). The genetic parameter estimation and selection differential; heritability (h^2) of each trait in this trial; dbh, total basal area per hectare, height and survival is 0.678, 0.674, 0.624 and 0.496 in orderliness.

Key words: Clonal test, teak

การทดลองปลูกป่าจากผลการปรับปรุงพันธุ์ไม้สัก ปี 2527

Teak Plantation from Improved Seed Sources 1984

วีรพงษ์ ดวงโท ถวิล โกศลอนันต์วงศ์ และ สันติ กิตติบรรพชา

Verapong Suangto Thavil Gosonhananwong and Santi Kittibunpacha

บทคัดย่อ

ผลการทดลองปลูกป่าจากผลการปรับปรุงพันธุ์ไม้สัก ปี 2527 เมื่ออายุ 14 ปี แสดงให้เห็นว่า แนวโน้มของไม้สักที่ได้จากการปรับปรุงพันธุ์นั้นให้อัตราการรอดตายและการเจริญเติบโตดีกว่าไม้สักที่ไม่ได้มีการปรับปรุงพันธุ์ พบว่าเมล็ดจากสวนผลิตเมล็ดพันธุ์ไม้ป่าแม่กา จังหวัดพะเยา อัตราการรอดตายของไม้สักมีค่าสูงสุดคือ 98% การศึกษาการเจริญเติบโตด้านความสูง ไม้สักจากแหล่งผลิตเมล็ดพันธุ์ไม้ป่าแม่คำ จังหวัดแพร่ มีค่าเฉลี่ยสูงสุด 12.68 เมตร ด้านขนาดเส้นรอบต้นเพียงอก พบว่าไม้สักจากสวนผลิตเมล็ดพันธุ์ไม้ป่าเขาสอยดาว จังหวัดจันทบุรี มีค่าสูงสุด 46.11 เซนติเมตร โดยไม้สักจากป่าธรรมชาติท้องที่อำเภอแม่ทะ จังหวัดลำปาง มีค่าเฉลี่ยต่ำสุดทั้งอัตราการรอดตาย ความสูง และขนาดเส้นรอบต้นเพียงอก โดยมีค่า 80.00%, 8.68 เมตร และ 30.52 เซนติเมตร ตามลำดับ

คำหลัก: การปลูกป่า ปรับปรุงพันธุ์ไม้สัก

Abstract

Teak plantation from improved seed sources established in 1984 at Mae Tha Seed orchard, Lampang which 6 seed sources; 2 from seed orchard, 2 from seed stand and 2 from natural forest with 3 x 3 meter for spacing. Only one replication can be used for evaluation. At age 14 years Teak from the improved sources showed that survival height and girth at breast height better than from unimproved sources. Teak from Mae Ka Teak Seed orchard; Phayao province is the best in survival (98%). Mae Ta Seed Stand in Prae is the best height (12.68 m.) and for the girth at breast height is from Kao Soi Dao Teak Seed orchard (46.11 cm.).

Key words: Teak plantation, improve seed sources

การทดสอบแม่ไม้สัก ปี 2531**Teak Clonal Test 1988****วีรพงษ์ ดวงโท ถวิล โกศลอนันต์วงศ์ และ สันติ กิตติบรรพชา****Verapong Suangto Thavil Gosonhananwong and Santi Kittibunpacha****บทคัดย่อ**

การศึกษาครั้งนี้เป็นการศึกษาในแปลงทดลองแม่ไม้สัก ปี 2531 ของสถานีผลิตเมล็ดพันธุ์ไม้ป่าแม่ทะ จังหวัดลำปาง โดยใช้ข้อมูลเมื่ออายุ 9 ปี (2540) ซึ่งเป็นการทดสอบกลุ่มพันธุ์ไม้สักจากกล้าสักติดตา จำนวน 50 กลุ่มพันธุ์ (clones) ผังการทดลองเป็นแบบการสุ่มในบล็อกสมบูรณ์ (randomized complete block design, RCB) จำนวน 6 ซ้ำการทดลอง ผลการวิเคราะห์ความแตกต่างของค่าเฉลี่ยของการเจริญเติบโต ทั้งความสูง ขนาดเส้นผ่าศูนย์กลางเพียงอก และการรอดตาย ไม่พบว่ามีค่าแตกต่างระหว่างกลุ่มพันธุ์ แต่แปรปรวนอย่างมากในระหว่างซ้ำการทดลอง จึงไม่ควรใช้ผลการวิเคราะห์ความแปรปรวน (ANOVA) มาวิจารณ์และจำแนกคุณภาพของกลุ่มพันธุ์ ดังนั้นจะพิจารณาใช้การจำแนกกลุ่มพันธุ์ไม้สัก โดยใช้ช่วง ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (standard deviation, SD.) ตามลักษณะที่ศึกษาต่างๆ แบ่งกลุ่มแม่ไม้สักออกเป็น 3 กลุ่ม เพื่อประกอบการวิจารณ์ผลแทน ซึ่งพบว่ามีจำนวน 8 กลุ่มพันธุ์ (clones) ที่มีลักษณะที่ศึกษาทั้ง 3 ลักษณะมีค่าเฉลี่ยสูงกว่า “+1SD.” คือ กลุ่มพันธุ์หมายเลข 162, 178, 214, 215, 219, 221, 177 และ 212 ส่วนกลุ่มพันธุ์ที่มีค่าเฉลี่ยต่ำกว่า “-1SD.” มี 6 กลุ่มพันธุ์ (clones) นอกนั้น คือ 36 กลุ่มพันธุ์ อยู่ระหว่าง -SD. ถึง +SD. และผลการประเมินค่าทางพันธุกรรม พบว่า ค่า clones repeatability ของความสูง, ขนาดเส้นผ่าศูนย์กลางเพียงอก และการรอดตาย ของกลุ่มพันธุ์ทั้งหมดในการทดลองครั้งนี้พบว่ามีค่า 0.48, 0.23 และ 0.134 ตามลำดับ

คำหลัก: ไม้สัก การทดสอบแม่ไม้สัก ปี 2531**Abstract**

This investigation, Teak clonal test carried out at Maetha seed orchard station, Lampang in 1988 at the age 9 years. The 50 clones are involved which with 6 replications in randomized complete block design (RCB). From analysis of variance (ANOVA), shown that non-significant in all traits height dbh and survival. So the “standard deviation; SD” is used for discrimination and to classification of clones. By standard deviation can divide the 50 clones into three groups. Those are “above +1SD.” “-SD. to +SD” and “below -1SD.” For on all traits grouping; 8 clones: No.162, 178, 214, 215, 219, 221, 177 and 212 are found that “above +1SD.”. The genetic parameter estimation and selection differential; Clones repeatability of each trait in this trial; height, dbh and survival is 0.48, 0.23 and 0.134 in orderliness.

Key words: Teak, clonal test 1988

การทดสอบสายพันธุ์ไม้สัก ปี 2528

Teak Progeny Test 1985

วีรพงษ์ ดวงโท ถวิล โกศลอนันต์วงศ์ และ สันติ กิตติบรรพชา

Verapong Suangto Thavil Gosonhananwong and Santi Kittibunpacha

บทคัดย่อ

การรายงานผลครั้งนี้เป็นการสรุปผลการทดลองและสิ้นสุดโครงการ เมื่ออายุ 13 ปี เนื่องจากภายหลังการเก็บข้อมูลพบว่า มีอัตราการรอดตายเพียง 46.50% ซึ่งลดลงอย่างมากจาก อายุ 11 ปี (60.26%) เนื่องจากได้เกิดภาวะฝนแล้ง ต่อเนื่องกัน 2 ปี (พ.ศ. 2540-2541) มีการแตกยอดและแตกลำต้นใหม่ จำนวนมาก จึงไม่สมควรที่จะศึกษาต่อไป ผลการศึกษาเมื่ออายุ 13 ปี ไม้สักจากทั้ง 13 สายพันธุ์ มีความสูงเฉลี่ย 659.21 เซนติเมตร จากการจัดกลุ่มโดยวิธี ± 2 standard deviation สามารถจัดออกได้เป็น 3 กลุ่ม พบว่ามี 3 สายพันธุ์ คือ เบอร์ 37, 27 และ 25 มีการเจริญเติบโตด้านความสูงดีที่สุด คือมีค่า 699.74, 699.50 และ 699.07 เซนติเมตร ตามลำดับ ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของความสูงเฉลี่ย 142.81 เซนติเมตร ด้านขนาดเส้นรอบต้นเพียงอกมีค่าเฉลี่ย 28.60 เซนติเมตร มี 4 สายพันธุ์ที่โตดีที่สุดคือ 35, 33, 27 และ 24 มีค่า 31.77, 31.07, 30.94 และ 30.94 เซนติเมตร ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของขนาดเส้นรอบต้นเพียงอกเฉลี่ย 10.43 เซนติเมตร และด้านอัตราการรอดตาย มีค่าเฉลี่ย 46.50% 3 สายพันธุ์ที่ดีที่สุดคือ 24, 28 และ 4 มีค่า 54.55, 53.33 และ 53.33 ตามลำดับ

คำหลัก: ไม้สัก การทดสอบลูกไม้ปี 2528

Abstract

This final report, Teak Progeny Test 1985, has been accessed ahead of time. Because of its overall mean of survival, 46.50%, which may cause much error in the trial. At age 13 years, the overall mean of height is only 659.21 cm. By ± 2 standard deviation, there are 3 progenies in good group. The numbers are 37, 27 and 25 which 699.74, 699.50 and 699.07 cm. The girth at breast height, the overall mean is 28.60 cm. There are 4 progenies, number 35, 33, 27 and 24 which were 31.77, 31.07, 30.94 and 30.94 cm, in good group. The best progeny in this trial are number 24, 28 and 4 which were 54.55, 53.33 and 53.33%.

Key words: Teak, progeny test 1985

การผลิตเหง้าจากกิ่งตัดชำของกล้าไม้สัก

Stump Production Study of Rooted Cutting of Teak (*Tectona grandis* Linn.f.) Seedlings

สุนันtha วิสิทธิพานิช ไพรัช ปิยะพันธุ์ และ วิเชียร สุมนันตกุล

Sunanta Wisittiparnich Pairash Piyapa and Vichien Sumantakul

บทคัดย่อ

ทำการศึกษาถึงความเป็นไปได้ของการผลิตเหง้าไม้สักจากกิ่งตัดชำ ที่สถานีบำรุงพันธุ์ไม้สัก อำเภองาว จังหวัดลำปาง โดยแบ่งงานทดลองออกเป็นสองขั้นตอนใหญ่ๆ คือ การทดลองหาเทคนิคการย้ายชำและเพาะชำกิ่งตัดชำลงแปลงเพาะเพื่อผลิตเหง้า และการทดลองชำเหง้าที่ได้จากกิ่งตัดชำเปรียบเทียบกับเหง้าที่ได้จากการเพาะเมล็ด ผลการทดลองสามารถสรุปได้ว่า 1) เทคนิคการย้ายชำกิ่งตัดชำลงแปลงเพาะที่ดีที่สุดคือทำการตัดชำลงบนแปลงเพาะโดยตรง ซึ่งจะดีกว่าการชำให้แตกรากก่อนแล้วย้ายลงแปลงภายหลัง โดยมีการเติบโตของกล้าไม้ตัดชำดีที่สุด มีเปอร์เซ็นต์การรอดตายและจำนวนรากหลัก (main root or tap root like root) ที่ได้ไม่ต่างจากการย้ายชำกิ่งตัดชำที่งอรากแล้วชำลงแปลง เหง้าที่ได้จะมีจำนวนรากหลักระหว่าง 1-5 ราก เป็นเหง้าที่มีรากเดียว 22.14% และเป็นเหง้าที่มีรากหลัก 2 ราก 43.42% 2) การทดลองปักชำให้เกิดรากก่อน แล้วจึงย้ายชำลงแปลงเพาะนั้น พบว่าการเคঁตรากให้เหลือเพียง 1 ราก ก่อนการย้ายลงแปลงเพาะไม่มีผลต่อการเติบโตของกล้าไม้ และจำนวนรากหลักที่ได้ 3) การทดลองชำเหง้าที่ได้จากกิ่งตัดชำ พบว่ากล้าจากเหง้าของกิ่งตัดชำจะมีการเติบโต และเปอร์เซ็นต์การรอดตายสูงกว่าเหง้าจากเมล็ดที่ได้จากต้นกล้าที่มีอายุเท่ากัน 4) การทดลองแบ่งเหง้าที่ได้จากกิ่งตัดชำ ซึ่งปกติจะมีรากหลัก มากกว่า 1 ราก ให้เป็น 2 ส่วน (เหง้า) จะทำให้เปอร์เซ็นต์การรอดตายของกล้าไม้ลดลงจาก 94.45% เป็น 83.33% รวมทั้งจะทำให้การเติบโตของกล้าไม้ลดลงด้วย 5) การทดลองชำรากของกิ่งตัดชำ (รากที่แตกจากรากหลักหรือส่วนของรากแขนงของกิ่งชำ) พบว่ารากที่แตกจากรากหลักไม่สามารถที่จะนำไปขยายพันธุ์ได้ 6) ขนาดของเหง้าที่ได้จากกิ่งตัดชำ จะไม่มีผลต่อเปอร์เซ็นต์การรอดตายของกล้าไม้จากเหง้า แต่จะมีผลต่อการเติบโตของกล้าไม้

คำหลัก: การผลิตเหง้า กิ่งตัดชำ กล้าไม้สัก

Abstract

Experiments on stump production from rooted cutting of teak (*Tectona grandis* Linn.f.) were made at Teak Improvement Center, Ngao district, Lampang province. Techniques of transplanting cutting to the seed bed and growth of shoot from cutting-stump were studies. Results showed that 1) Cutting can be rooted direct to the seed bed and this technique was better than transplanted rooted-cutting to the seed bed. Number of main root from cutting is 1-5 roots. Cuttings produced only 1-main root was 22.41% and produced 2-main root was 43.42% 2) In transplanting cutting to the seed bed, picking out the root of cutting (only 1-main root intact) before transplanting had no effect on growth and number of main root of cutting. 3) Shoot from cutting-stump showed better growth and higher survival rate than that of stump from seedling. 4) Separating cutting-stump to 2 stumps not only decrease survival rate from 94.45% to 83.33% but also decrease the growth of shoot. 5) Lateral roots of cutting can not be regenerated. 6) Size of cutting-stump had no effect on survival rate but had affect on shoot growth.

Key words: Stump production, cutting, teak seedlings

**ปัจจัยสำคัญและเทคนิคบางประการต่อความสำเร็จของการปักชำกิ่ง
จากแม่ไม้สักในแปลงไม้พ่นหมอก**

**Some Special Techniques and Important on the Success of
Mature Teak Cutting in Non-Mist Propagators**

ประสิทธิ์ เพียรอนุรักษ์ และ จันทน์ เพียรอนุรักษ์

Prasit Pianhanuruk and Chumnun Pianhanuruk

บทคัดย่อ

การขยายพันธุ์โดยไม่อาศัยเพศของแม่ไม้มีบทบาทสำคัญในหลายขั้นตอนของโครงการปรับปรุงพันธุ์ไม้สัก การปักชำเป็นวิธีการที่ง่ายและสะดวกกว่าวิธีอื่นๆ แต่ต้องทราบถึงปัจจัยสำคัญที่มีผลต่อความสำเร็จในการแตกรากของกิ่งปักชำ การศึกษานี้ได้รายงานถึงปัจจัยสำคัญหลายประการที่มีผลต่อการแตกรากของกิ่งปักชำจากแม่ไม้ โดยไม่ต้องใช้ระบบพ่นหมอก อันได้แก่ สภาพแวดล้อมที่เหมาะสมและเทคนิคการปรับสภาพแวดล้อมให้เหมาะสม อายุกิ่งที่ใช้ปักชำ และสายพันธุ์ของกิ่งที่นำมาปักชำ ผลการศึกษาพบว่าในสภาพแวดล้อมที่ปรับเหมาะสม อายุกิ่งที่พอเหมาะคือ ไม่เกิน 4 สัปดาห์ ความสำเร็จในการแตกรากของกิ่งปักชำบางสายพันธุ์ให้ผลเกิน 90 เปอร์เซ็นต์ และสายพันธุ์ส่วนใหญ่ให้ผลการแตกรากเฉลี่ยสูงถึง 72 เปอร์เซ็นต์

คำหลัก: การขยายพันธุ์แบบไม่อาศัยเพศ การตัดปักชำ การแตกราก อายุกิ่งปักชำ ระบบไม้พ่นหมอก

Abstract

Vegetative propagation of mature materials plays an important role in many steps of teak improvement program. Rooting cutting is the easiest and most applicable methods when the critical factors affected their rooting ability are found. Some critical factors were investigated in this study. The study reported on some techniques to control environment of cutting beds to facility rooting ability of mature materials in non-misted propagator. Shoot age and clonal factors were also tested. Obtaining such a high rooting percentages confirmed that the techniques used for controlling the environment of cutting bed in this study were suitable. Results showed that with the controlled environment, cutting of shoots at the age not older than 4 weeks was best. Cuttings of some clones rooted more than 90% while average of the majority was at 72%.

Key words: Vegetative propagation, rooted cutting, rooting ability, mature material, non-misted propagation

การทำไม้สักกิ่งแก่ให้อ่อนโดยการปักชำและติดตา

Rejuvenation of Teak Mature Materials by Budding and Cutting Techniques

ไพรัช ปิยะพันธุ์

Pairash Piyaphan

บทคัดย่อ

การปักชำไม้สักกิ่งแก่มีประโยชน์อย่างยิ่งต่อการปรับปรุงไม้สักและการปลูกสร้างสวนป่าไม้สักพันธุ์ดี แต่การปักชำต้องใช้กิ่งปักชำที่มีอายุน้อยเท่านั้นจึงจะแตกรากได้ดี จำเป็นต้องมีการลดอายุของกิ่งแก่ลงเพื่อให้กิ่งปักชำแตกรากได้ จึงได้ทำการทดลองลดอายุกิ่ง 2 วิธีคือ ตัดกิ่งแก่มาปักชำให้แตกยอดใหม่แล้วตัดยอดใหม่ที่มีอายุประมาณ 1 เดือนมาปักชำให้แตกราก และอีกวิธีหนึ่งก็นำตาจากต้นแก่มาติดบนต้นต่ออายุ 1 ปี เมื่อตาเจริญเติบโตขึ้นเป็นกิ่งที่มีอายุ 1 เดือน ก็ตัดมาปักชำให้แตกราก หลังการตัดกิ่งรอบแรกไปแล้วถ้ามีกิ่งแตกขึ้นมาใหม่จากต้นต่อเดิมก็ทำการตัดไปปักชำให้แตกรากอีก เปรียบเทียบความสามารถในการลดอายุกิ่งของทั้งสองวิธีโดยใช้ความสามารถในการแตกรากของกิ่งปักชำ ปรากฏว่าการลดอายุกิ่งโดยวิธีตัดกิ่งแก่มาปักชำให้แตกยอดใหม่ ไม่ได้ผลเพราะนอกจากสามารถผลิตกิ่งได้จำนวนน้อยแล้ว กิ่งที่ได้ยังไม่เจริญเติบโตเมื่อนำไปปักชำให้แตกรากแล้วก็ไม่สามารถแตกรากได้ ในขณะที่วิธีการติดตาให้จำนวนกิ่งที่มากกว่า และกิ่งเหล่านั้นก็เจริญเติบโตตามปกติ และแตกรากได้ดีเมื่อใช้กิ่งที่ตัดในรอบที่สองขึ้นไป อย่างไรก็ตามการเจริญเติบโตหลังการปลูกในพื้นที่ของกิ่งที่แตกรากปรากฏว่ามีการเจริญในแนวอนเช่นเดียวกับกิ่งที่อยู่บนต้น จำเป็นต้องมีการศึกษาเพื่อแก้ไขปัญหาต่อไป

คำหลัก: การลดอายุกิ่ง การปักชำ การติดตา

Abstract

Rooting cutting of teak mature materials is very useful in Teak improvement program. Success of cutting, however, seems to be limited to only juvenile materials. The study therefore tried to rejuvenate mature materials from 30 years-old plus trees. Two methods of rejuvenation were tested. Firstly, branches approximately 45 cm. long and 3-4 cm. diameter were cut from mother trees and then stroke into sand in a greenhouse. One month old sprouted shoots were used as rejuvenate materials in the study. Secondly, buds from mother trees were grafted onto 1-year-old stumps. One month old sprouted buds were used as rejuvenate materials in the study. The results showed that no cutting from both methods was capable to root. But the second method can produce secondary shoots which can be rooted successfully. While the first method sprouted less shoots in the first harvesting and could not produce secondary shoot at all. Further study also found that age of secondary shoots and clones were significantly affected on rooting ability of teak cuttings. After out planting in the field the cuttings, however, grew plagiotropically. Solving this problem, therefore, should be investigated further.

Key words: Rejuvenation, cutting, budding

ผลสัก : ขนาดและลักษณะบางประการต่อจำนวนเมล็ด**Teak Fruit : Size and Some Characteristics Related to the Number of Seeds****อำนวยการพร ชลดำรงค์กุล และ สันติ กิตติบรรพชา****Amnuayporn Chondamrongkul and Santi Kittibunpacha****บทคัดย่อ**

การศึกษาขนาดและลักษณะบางประการของผลสักต่อจำนวนเมล็ดที่มีในผลดำเนินการที่สถานีผลิตเมล็ดพันธุ์ไม้ป่าแม่ทะ อำเภอมะทะ จังหวัดลำปาง และห้องปฏิบัติการเมล็ดพันธุ์ไม้ป่า กรมป่าไม้ กรุงเทพฯ โดยคัดเลือกแม่ไม้สักอายุ 25 ปี จำนวน 9 ต้น เก็บผลจาก 4 ทิศทาง คือ เหนือ ใต้ ตะวันออก และตะวันตก ในเดือนมกราคม 2542 ชั่งน้ำหนัก และนับจำนวนผลทั้งหมดหลังทำความสะอาด สุ่มผลสักทิศทางละ 240 ผล/ต้น วัดขนาดเส้นผ่าศูนย์กลาง 2 ด้าน และความสูงของแกนผล ตรวจสอบจำนวนเมล็ดในผลด้วยวิธีเอกซเรย์ วิเคราะห์ความแปรปรวนของขนาดผลในทิศทางต่างๆ และเปรียบเทียบจำนวนเมล็ดกับขนาด รูปทรง และรูปร่างของผล

พบว่าสัก 1 ต้นสามารถเก็บผลได้ 1,512 ผล มีเส้นผ่าศูนย์กลางเฉลี่ยประมาณ 13.03 มิลลิเมตร และมีน้ำหนักเฉลี่ย 0.52 กรัม ในหนึ่งกิโลกรัมมีปริมาณผลเฉลี่ย 1,923 ผล เป็นผลที่ไม่มีเมล็ดจำนวน 34.24% ขนาดของผลสัก แต่ละทิศทางไม่มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญ แต่ผลที่มีขนาดเล็ก (8.78-11.73 มม.) มีปริมาณผลเปล่าสูงมากถึง 50.76% และปริมาณผลเปล่าจะลดลงเมื่อขนาดของผลใหญ่ขึ้น อย่างไรก็ตาม ผลสักที่มีรูปทรงรีมีปริมาณผลเปล่าที่สูงมากถึง 55.95% ปริมาณผลเปล่าลดลงเมื่อผลสักมีรูปทรงกลม และทรงป้าน ส่วนรูปร่างของผลมีความสัมพันธ์กับจำนวนเมล็ดน้อยมาก

คำหลัก : สัก ผลสัก ขนาดผลสัก รูปร่างของผล

Abstract

Study on size and some characteristics of teak (*Tectona grandis* L.f) fruit related to the number of seeds were held at the Mae Tha seed orchard in Mae Tha district, Lampang province and at the seed laboratory, Royal Forest Department in Bangkok. Nine plus trees at the age of 25 years old were selected and fruits from 4 different directions, north, south, east and west were collected in January 1999. Weight and number of collected fruits were weighed and counted in the field after cleaning. Samples of 240 fruits from each direction per tree were measured in two dimensions of diameter and height of fruit. X-ray technique was used for examination the number of containing seed in a fruit. ANOVA was used to analyze the size among different directions. Percentage of all seed classes (0-4 seeds/fruit) were compared among the fruit size, form and shape of fruit.

There were 1,512 fruits/tree and an average diameter was 13.03 mm with 0.52 gm/fruit. However, 1 kg of fruit contained 1,923 fruits with 34.24% of collected fruits were empty. There was no significant difference among the size in all directions, but small size (8.78-11.73 mm) showed very high percentage of empty fruit at 50.76% in

average and percentage declined in the large size. However, prolate fruit form showed very high percentage of empty fruit with 55.95%, whereas spherical and oblate form showed lower percentage of empty fruit. The shape showed low correlation with number of seeds.

Key words: *Tectona grandis* L.f., teak fruit, fruit size, fruit form



การบรรจุหีบห่อเพื่อการขนส่งเหง้าติดตาไม้สัก

Packaging of Budded Teak-Stumps for Safety Transportation

จันรรจ์ เพียรอนุรักษ์

Chumnun Pianhanuruk

บทคัดย่อ

การขนส่งเหง้าสักติดตา มีความจำเป็นเนื่องจากหน่วยงานบางแห่งขาดผู้ชำนาญการติดตาไม้สัก และอยู่ไกลจากสวนรวมพันธุ์ไม้สักพันธุ์ดี ในอดีตใช้การขนส่งกล้าไม้ที่ติดตาแล้ว ซึ่งส่งได้ปริมาณน้อย เสียค่าใช้จ่ายสูง และไม่สะดวก การศึกษาเพื่อบรรจุหีบห่อเหง้าสักติดตาเพื่อการขนส่งไปปลูกลงยังหน่วยงานปลายทาง จึงได้ทำขึ้นที่สถานีบำรุงพันธุ์ไม้สัก อำเภองาว จังหวัดลำปาง โดยวางแผนการทดลองแบบ $2 \times 6 \times 3 \times 4$ factorial design ทดลองปัจจัยละ 4 ซ้ำๆ ละ 10 เหง้า ใช้ปัจจัยหลายอย่าง เช่น การใส่ยาฆ่าเชื้อรา การใช้วัสดุห่อหุ้ม 6 ชนิดก่อนการบรรจุกล่องโฟม ได้แก่ หนังสือพิมพ์ สำลี ขุยมะพร้าว ถุงพลาสติก ทราย และไม่มีวัสดุ และเก็บในอุณหภูมิต่างกัน 3 ระดับ คือ อุณหภูมิห้อง ในกล่องบรรจุน้ำแข็ง และอุณหภูมิตู้เย็น ทำการเก็บข้อมูลเกี่ยวกับจำนวนเหง้าที่เกิดเชื้อรา การผลิต และการรอดชีวิตโดยการทดลองปลูก หลังการเก็บทุกสัปดาห์ สัปดาห์ละ 10 เหง้า จนครบ 4 สัปดาห์ ผลการศึกษาพบว่า การใส่ยาฆ่าเชื้อราจะลดจำนวนเหง้าที่เกิดเชื้อราเฉพาะที่เก็บในตู้เย็นเท่านั้น แต่การเกิดราพบเฉพาะบนรอยแผลที่เป็นเนื้อไม้ไม่มีผลต่อความมีชีวิตของตาที่ติดแต่อย่างใด อุณหภูมิมีอิทธิพลต่อการผลิตอย่างยิ่ง คือ อุณหภูมิห้องและกล่องใส่น้ำแข็ง จะมีจำนวนเหง้าที่ผลิตมากกว่าในตู้เย็น การผลิตในช่วงที่เก็บมีน้อยมาก และในระยะเวลา 4 สัปดาห์ ตาที่ผลิออกมาก่อน แม้จะมีลักษณะอ่อนแอแต่ไม่มีผลต่อการรอดตายหลังการปลูก เหง้าสักติดตาสามารถขนส่งหรือเก็บรักษาได้อย่างน้อย 4 สัปดาห์ โดยที่ความมีชีวิตไม่ลดลง เก็บในอุณหภูมิห้องโดยใช้สำลีเป็นวิธีที่สะดวกที่สุด ประหยัดและรักษาความมีชีวิตได้นานถึง 3 สัปดาห์ แต่วิธีที่รักษาความมีชีวิตได้นานที่สุดและสูงที่สุดคือ ใช้ถุงพลาสติกห่อหุ้มเหง้าติดตาและบรรจุในกล่องที่ใส่น้ำแข็ง ซึ่งเก็บได้นานอย่างน้อย 4 สัปดาห์ โดยมีจำนวนเหง้าที่มีชีวิตเฉลี่ย 9 เหง้าจากทั้งหมด 10 เหง้า

คำหลัก: เหง้าสักติดตา การบรรจุหีบห่อ การขนส่ง

Abstract

Transportation of budded teak-stump from the Teak Improvement Centre to other stations is necessary due to the lack of technicians who has experience in common budding of teak and the stations are located far from teak multiplication garden. The method of transportation is using 4-5 months old budded seedlings which is expensive and difficulty. A trial to find the method of packaging budded teak stump for safety transportation was carried out at the Teak Improvement Centre, Ngao, Lampang, Thailand. The $2 \times 6 \times 3 \times 4$ factorial experimental design was used. First factor is 2 levels of fungicide application. Six different media were tested for the most suitable wrapping method. Each treatment was packed in a foamy plastic box prior to putting at

three levels of temperature including room temperature, icy box, and refrigerator (11°C). Every week after storage, ten stumps were investigated for fungal infection, bud-break and survival up to 4 weeks. The results showed that fungicide could reduce fungal infection only when the stumps were kept in refrigerator. The fungi, however, appeared only on the surface of wounded wood and no effect on survival of the budded stumps. The bud-break during transportation seems to happen in ambient and icy box more than in refrigerator. However, the bud breaking stumps can be used for planting. The period of transportation could be as long as 4 weeks without losing stump viability. The cheapest and easiest way was using moist cotton for stump wrapping before packing in a box and kept in room temperature. By this method, the budded stump can survive up to 3 weeks. But wrapping the stumps in a plastic bag prior to packing in an icy box can maintain viability to 90% of the stumps and can be kept up to 4 weeks.

Key words: Teak budded-stump, packaging, transportation

เทคนิคการลดอายุกิ่งแก่ของไม้สักเพื่อการเพาะเลี้ยงเนื้อเยื่อ

Rejuvenation of Teak for Tissue Culture

จันรรจ์ เพียรอนุรักษ์

Chumnun Pianhanuruk

บทคัดย่อ

การเพาะเลี้ยงเนื้อเยื่อโดยทั่วไป จะได้ผลดีหากใช้ชิ้นส่วนหรือเนื้อเยื่อที่มีอายุน้อย แต่ไม้สักที่มีลักษณะดีและถูกคัดเลือกเป็นแม่ไม้ส่วนใหญ่จะมีอายุมากซึ่งนำมาเพาะเลี้ยงเนื้อเยื่อได้ยาก จำเป็นต้องหาเทคนิคการลดอายุเนื้อเยื่อเพื่อให้ง่ายต่อการเพาะเลี้ยงเนื้อเยื่อ จึงได้ทำการทดลองนำยอดที่เกิดจากการติดตาแม่ไม้สักมาศึกษาการฟอกบริเวณผิว แล้วนำมาเพาะเลี้ยงเปรียบเทียบการนำยอดที่ได้จากแม่ไม้ในสวนรวมพันธุ์ที่มีอายุมาก แล้วศึกษาขั้นตอนต่างเช่นอาหารเพื่อการพัฒนาเริ่มต้น อาหารเพิ่มยอด และเทคนิคการย้ายกล้าจากห้องทดลองออกสู่เรือนเพาะชำ ผลการศึกษาพบว่า การฟอกสดด้วยการฉีดด้วยแอลกอฮอล์ 70 เปอร์เซ็นต์ ตามด้วยการฟอกผิวบริเวณปลายยอดด้วยมิดิสะอาด ได้ผลดีกว่าการฟอกด้วยคลอโรกซ์ ส่วนยอดที่ผ่านการลดอายุกิ่งด้วยการติดตาสามารถพัฒนาต่อไปได้ ในขณะที่ยอดแก่จากสวนรวมพันธุ์ไม่สามารถพัฒนาต่อไปได้ ส่วนของการพัฒนายอดเริ่มต้น อาหารสูตร $\frac{1}{2}$ MS + BAP 0.25 mg/l + Kn 0.125 Mg/l ทำให้เนื้อเยื่อไม้สัก 43 สายพันธุ์ จาก 72 สายพันธุ์ พัฒนาเป็นต้นที่ใบและปล้องได้ แต่การกระตุ้นให้เกิดยอดกระจุก พบว่ามีความแตกต่างกันไปในแต่ละสายพันธุ์ต้องทำการศึกษาเพิ่มเติม การย้ายออกสู่เรือนเพาะชำพบว่า การชักนำให้เกิดรากในห้องปฏิบัติการด้วย IBA 2 mg/l ลงในอาหาร $\frac{1}{2}$ MS และเพิ่มความเข้มข้นของวิตามินบี 1 ให้เปอร์เซ็นต์การรอดตายสูงกว่าการชักนำให้เกิดรากนอกห้องปฏิบัติการ

คำหลัก: ไม้สัก เพาะเลี้ยงเนื้อเยื่อ ลดอายุเนื้อเยื่อ การย้ายปลูก

Abstract

Tissue culture of juvenile materials of most trees trends to be more successful. Materials collected from plus trees of teak (*Tectona grandis* Linn.f.), however, are mature which is difficult to be culture *in vitro*. Rejuvenation by budding of teak has been reported. Therefore the materials from budded shoots was taken for tissue culture in this study. The study began with comparing two surface sterilization techniques and then compare between rejuvenated and mature materials. The study also tested some media to start tissue development. Media for shoot multiplication and elongation were also tried for many clones. Nevertheless some rooted explants were compared to the non rooted ones for their survival after transplanting to nursery. The results showed that surface sterilization by spraying 70% ethyl alcohol then peel with sterile razor blade was more effective than treated with various concentrations of clorox. Rejuvenated materials were well develop while the mature ones stop growing. Tissue from forty-three out of seventy-two clones could be start on the half strength MS media plus 0.25 mg/l BAP and 0.125 mg/l Kinetin. Media for shoot multiplication and elongation were varied among clones on which further studies should be focused. Transplanting to nursery of explants rooted in $\frac{1}{2}$ MS plus IBA 2 mg/l showed greater survival than non rooted ones.

Key words: Teak, *Tectona grandis* Linn.f., tissue culture, rejuvenation, transplanting

เชื้อราไมคอร์ไรซาในป่าไม้สัก

Mycorrhizas in Teak (*Tectona grandis* Linn. f.) Forest

ไพรัช ปิยะพันธุ์ จันรรจ์ เพียรอนุรักษ์ และ ประสิทธิ์ เพียรอนุรักษ์

Pairash Piyaphan Chumnun Pianhanuruk and Prasit Pianhanuruk

บทคัดย่อ

การสำรวจสถานภาพของเชื้อราไมคอร์ไรซาในป่าธรรมชาติ สวนป่า และจากกล้าไม้ที่เตรียมด้วยวิธีต่างกัน นอกจากนี้การเข้าสู่รากของเชื้อราหลังการปลูกยังได้ทำการตรวจสอบด้วยวิธีการนำรากตัวอย่างมาย้อมสี Chlorazol black E แล้วตรวจสอบโดยใช้กล้องจุลทรรศน์ พบว่าไม้สักเป็นไม้ที่มีการพึ่งพาสymbiosis กับเชื้อราเอ็นโดไมคอร์ไรซาหลายชนิด แต่ไม่มีเอคโตไมคอร์ไรซา ในป่าธรรมชาติมีความหลากหลายและปริมาณของเชื้อราไมคอร์ไรซาน้อยกว่าในสวนป่า เชื้อราสามารถเกิดได้เองในรากไม้สักขณะเตรียมกล้าไม้ โดยใช้ดินที่มีเชื้อราและการดูแลด้วยการรดน้ำสม่ำเสมอ การเข้าอาศัยของเชื้อราในต้นสักที่ปลูกด้วยเหง้าพบหลังการปลูกอย่างน้อย 6 เดือน ในพื้นที่อุดมสมบูรณ์ไม้สักเป็นไม้ที่เจริญเติบโตได้เองโดยไม่ต้องพึ่งพาเชื้อราเอ็นโดไมคอร์ไรซา

คำหลัก: เอ็นโดไมคอร์ไรซา ไม้สัก สวนป่า ป่าธรรมชาติ กล้าไม้

Abstract

Samples of teak (*Tectona grandis* Linn.f.) root from two natural stands, two plantations, potted seedlings from two farms, and stumps were taken for mycorrhizal symbiosis investigation. The roots were clear in 10% of KOH and then stained in Chlorazol black E. Investigation under light microscope revealed that teak is vam symbiosis species no evident of ecto-mycorrhiza. Abundance of vesicles external and internal hyphae in different shapes sizes and colors found in plantations while those in natural stands were rare. Roots taken from potted seedlings contained more vesicles, external and internal hyphae than those found in the stumps. Evidence of mycorrhizal of teak transplanted by stumps occurred later than six months while of those transplanted by potted seedlings occurred at the beginning. In fertile soil however, tree from both transplanting method showed non-significant growth.

Keywords: Endomycorrhiza, Teak (*Tectona grandis* Linn.f.), plantation, natural forest, seedling

การทดลองถิ่นกำเนิดไม้สัก

Provenances Trial of *Tectona grandis* Linn.f.

พรศักดิ์ มีแก้ว ประพาย แก่นนาค และ ประสิทธิ์ เพียรอนุรักษ์

Pornsak Meekaew Prapai Kannark and Prasit Pianhanurak

บทคัดย่อ

การทดลองถิ่นกำเนิดไม้สักจากแหล่งเมล็ดจำนวน 10 ถิ่นกำเนิด ที่สถานีบำรุงพันธุ์ไม้ป่าประจวบคีรีขันธ์ อำเภอกุยบุรี จังหวัดประจวบคีรีขันธ์ ซึ่งมีลักษณะดินเป็นดินชุดท่ายาง เป็นดินร่วนปนทราย มีความอุดมสมบูรณ์ต่ำ ปริมาณน้ำฝนประมาณ 1,180 มิลลิเมตรต่อปี โดยที่แหล่งเมล็ดไม้สักที่มีการเจริญเติบโตทางเส้นผ่าศูนย์กลางโคนต้น ความสูง เส้นผ่าศูนย์กลางระดับอก และปริมาตรไม้เฉลี่ยต่อไร่ สูงที่สุด คือ แหล่งเมล็ดจากสถานีผลิตเมล็ดพันธุ์ไม้ป่าแม่กา จังหวัดพะเยา มีค่าเท่ากับ 13.63 เซนติเมตร, 766.77 เซนติเมตร, 10.16 เซนติเมตร และ 4.58833 ลูกบาศก์เมตรต่อไร่ ตามลำดับ ส่วนเปอร์เซ็นต์การรอดตายเฉลี่ยเท่ากับ 82.40 เปอร์เซ็นต์ แหล่งเมล็ดจากจังหวัดพิษณุโลก มีเปอร์เซ็นต์การรอดตายมากที่สุดถึง 96 เปอร์เซ็นต์ จากสถานีผลิตเมล็ดพันธุ์ไม้ป่าแม่กา มีเปอร์เซ็นต์การรอดตาย 87 เปอร์เซ็นต์ ส่วนแหล่งเมล็ดที่มีการเจริญเติบโตน้อยที่สุดคือ แหล่งเมล็ดจาก อำเภอสอง จังหวัดแพร่ ซึ่งมีค่าการเจริญเติบโตทางเส้นผ่าศูนย์กลางโคนต้น ความสูง เส้นผ่าศูนย์กลางระดับอก และปริมาตรเท่ากับ 9.97 เซนติเมตร, 572.11 เซนติเมตร, 7.14 เซนติเมตร และ 1.60343 ลูกบาศก์เมตรต่อไร่ ตามลำดับ และมีเปอร์เซ็นต์การรอดตายเพียง 76 เปอร์เซ็นต์เท่านั้น ดังนั้น ในการปลูกสวนป่าไม้สักในท้องที่จังหวัดประจวบคีรีขันธ์ ควรเลือกแหล่งเมล็ดจากสถานีผลิตเมล็ดพันธุ์ไม้ป่าแม่กา จังหวัดพะเยา แต่ไม่ควรเลือกแหล่งเมล็ดจากอำเภอสอง จังหวัดแพร่

คำหลัก: การทดลองถิ่นกำเนิด ไม้สัก

Abstract

Field experiment of this study was carried out at the Prachuap Khiri Khan tree improvement station Amphur kuiburi, Prachuap khiri khan province where soil was identified as sandy loam and clay loam texture with the amount of rainfall of about 1,180 millimeter per year. Mae Gar tree seed orchard, Payao province provenance showed the best performances in terms of early growth (13.63 centimeters in diameter at ground level, 766.77 centimeters in height, 10.16 centimeters in diameter at 1.30 meters and 4.58833 cubicmeter per rai in volume). Seeds from Phitsanulok province showed best survival percentage (96.00 percentage), while seeds from Amphur Song, Prae province showed slowly growth (9.97 centimeters in diameter at ground level, 572.11 centimeters in height, 7.14 centimeters in diameter at 1.30 meters and 1.60343 cubicmeter per rai in volume). Thus, seeds form Mae Kar tree seed orchard station, Payao province were recommended for this planting sites.

Key words: *Tectona grandis*, provenance trial

การศึกษาความเสียหายของไม้สัก ที่เกิดจากมอดป่าเจาะไม้สัก
ที่สวนผลิตเมล็ดพันธุ์ไม้ป่าแม่กา จังหวัดพะเยา
Study on Intensity of Damage on Teak Caused by Beehole Borer
at Mae Gar Teak Seed Orchard, Phayao Province

ทวี ไชยเรืองศิริกุล

Thavee Chairuangsirikul

บทคัดย่อ

การศึกษาความเสียหายของไม้สัก ที่เกิดจากมอดป่าเจาะลำต้น ในสวนผลิตเมล็ดพันธุ์ไม้สักแปลง ปี 2508 ของสถานีผลิตเมล็ดพันธุ์ไม้ป่าแม่กา จังหวัดพะเยา ประกอบด้วยแม่ไม้สัก จำนวน 16 สายพันธุ์ พบว่า

ต้นสักที่ศึกษามีความโต ความสูงทั้งต้น อัตราความเสียหาย และอัตราการทำลายเฉลี่ย 37.9 เซนติเมตร, 21.8 เมตร, 55.8% และ 4.6 รู/ต้น ตามลำดับ โดยสายพันธุ์ที่คัดเลือกจากสวนป่า มีค่าเฉลี่ย 40.9 เซนติเมตร, 22.6 เมตร, 73.9% และ 6.9 รู/ต้น ตามลำดับ ซึ่งมีค่าสูงกว่าสายพันธุ์ที่คัดเลือกจากป่าธรรมชาติ ซึ่งมีค่าเฉลี่ย 36.5 เซนติเมตร, 21.5 เมตร, 47.3% และ 3.2 รู/ต้น ตามลำดับ

อัตราการทำลายในแต่ละระดับความสูงที่ 5 เมตร, 5-10 เมตร และสูงกว่า 10 เมตร มีค่าเฉลี่ย 2.4, 2.1 และ 0.2 รู/ต้น ตามลำดับ และการทำลาย พบทางทิศตะวันออกมากกว่าทางทิศตะวันตก ไม่ว่าแม่ไม้นั้นจะเป็นสายพันธุ์ที่คัดเลือกมาจากสวนป่า หรือป่าธรรมชาติ

แม่ไม้สายพันธุ์หมายเลข 22 จะมีคุณภาพเนื้อ ไม้ดีกว่าเมื่อเปรียบเทียบกับแม่ไม้สายพันธุ์อื่นๆ ทั้งนี้ เนื่องจากมีความโต อัตราความเสียหาย และอัตราการทำลายค่อนข้างต่ำ และแม่ไม้สายพันธุ์ที่ควรพิจารณารองลงมา ได้แก่แม่ไม้สายพันธุ์ หมายเลข 27 และ 26

คำหลัก: สายพันธุ์ไม้สัก มอดป่าเจาะไม้สัก

Abstract

A study on intensity of damage on teak (*Tectona grandis* Linn.f) stems caused by beehole borer (*Xyleutes ceramicus* Walker) was investigated in the 1965 teak clonal seed orchard at Mae Gar Seed Orchard, Phayao province. The orchard consists of plus trees from 16 clones. The results were shown as below.

The average values of dbh, height, damaged rate and infestation rate of 33 years old trees in Teak clonal seed orchard were 37.9 cm., 21.8 m., 55.8% and 4.6 holes/tree, respectively. Clones of plus trees selected from plantation had higher average dbh (40.9 cm.), height (22.6 m.), damaged rate (73.9%) and infestation rate (6.9 holes/tree) than that of clones selected from natural forest (36.5 cm., 21.5 m., 47.3% and 3.2 holes / tree)

The average values of infestation rate at each stem section level (ie. <5, 5-10, >10 m.) were 2.4, 2.1 and 0.2 holes/tree, respectively. The east direction was attacked by beehole borer more than the west direction.

Clone number V 22 has the best quality in term of wood texture, because of dbh, damaged and infestation rates are very low (average 33.9 cm., 21.7% and 0.3 holes/tree), whereas the clone number V 27 and V 26 are ranked as the second and the third, respectively.

Key words: Teak clones, teak beehole borer, *Xyleutes ceramicus*

การสร้างสายพันธุ์ใหม่จากการผสมข้ามพันธุ์ไม้สัก

Producing of Full-Sib Families from Controlled-Crossing

Pollination of Teak (*Tectona grandis* Linn.f.)

สุวรรณ ตั้งมิตรเจริญ บัณฑิต โพธิ์น้อย และ ประสิทธิ์ เพียรอนุรักษ์

Suwan Tangmitcharoen Bundit Ponoy and Prasit Pianhanurak

บทคัดย่อ

การศึกษาดำเนินการที่บริเวณสถานีผลิตเมล็ดพันธุ์ไม้ป่าแม่กา อำเภอเมือง จังหวัดพะเยา โดยคัดเลือกแม่ไม้จำนวน 3 สายพันธุ์ คือ สายพันธุ์เบอร์ 4, เบอร์ 29, และเบอร์ 23 จากแปลงปลูกไม้สักอายุ 30 ปี ที่ปลูกเป็นแบบสวนผลิตเมล็ดพันธุ์ ดำเนินการผสมเกสรแบบข้าม ในช่วงฤดูการออกดอกของไม้สัก ระหว่างเดือนกรกฎาคม-กันยายน ระหว่างปี พ.ศ. 2542-2543 เพื่อผลิตเมล็ดพันธุ์ซึ่งจะนำไปใช้สำหรับการทดสอบสายพันธุ์ต่อไป และเพื่อการศึกษาการติดผลของไม้สัก ปรากฏว่าสามารถผลิตเมล็ดแบบ full-sib family ได้จำนวน 4 สายพันธุ์ และจากการศึกษาการติดผลภายหลังการผสมเกสร แบ่งระยะผลร่วงได้เป็น 3 ระยะ คือ 1) ระยะที่ 1 เป็นระยะที่ผลร่วงสูงอยู่ ในช่วง 2 สัปดาห์แรก 2) ระยะที่ 2 เป็นระยะร่วงปานกลาง คือ ช่วงสัปดาห์ที่ 3-6 และระยะที่ 3 ระยะผลร่วงน้อย คือ ช่วงสัปดาห์ที่ 7-16 และพบว่าผลสักที่ผสมได้มีจำนวนเมล็ดต่อผล 0 เมล็ด, 1 เมล็ด, 2 เมล็ดและ 3 เมล็ด เป็น 48.2%, 44.8%, 5.6% และ 1.4% ตามลำดับ

คำหลัก: ไม้สัก การควบคุมการผสมเกสร สายพันธุ์ใหม่ การติดผล

Abstract

The studies were conducted at teak plantation near Mae Gar Forest Tree Seed Production Station, Phayao. Three clones, V.4, V.29, and V.23 were selected from 30-years-old teak seed orchard. To produce full-sib families for progeny teak and to study fruit setting, controlled-crossing-pollination were conducted during flowering season of 1999-2000. Four full-sib families were produced. Fruit setting studies showed three stages of fruit abortion, i) stage 1-high rate of fruit abortion occurring within two weeks after pollination, ii) stage 2-middle rate of fruit abortion taking place during 3-6 weeks after pollination, and iii) stage 3-low rate of fruit abortion occurring during 7-16 weeks after pollination. Percentage of fruits having 0, 1, 2, and 3 seeds were 48.2%, 44.8%, 5.6% and 1.4% respectively.

Key words: Teak, controlled pollination, full-sib families, fruit setting

การจัดการสวนผลิตกิ่งเพื่อการปักชำไม้สักกิ่งแก่

Hedge Orchard Management for Rooted Cutting of Teak (*Tectona grandis* L.f.) Plus Tree

ประสิทธิ์ เพียรอนุรักษ์ และ จันนรรจ์ เพียรอนุรักษ์

Prasit Pianhanuruk and Chumnun Pianhanuruk

บทคัดย่อ

การปักชำไม้สักพันธุ์ดีเพื่อการปลูกสร้างสวนป่าขนาดใหญ่จะบรรลุเป้าหมายได้ต้องใช้กิ่งปักชำจำนวนมาก และต้องเป็นกิ่งที่เหมาะสมจึงจะปักชำให้แตกรากได้ ดังนั้นจึงต้องมีการจัดการสวนผลิตกิ่งที่ดี เพื่อให้ต้นตอสามารถผลิตกิ่งจำนวนมากต่อต้น และผลิตกิ่งได้อย่างต่อเนื่องโดยที่ต้นตอไม่ตาย การศึกษาเกี่ยวกับการจัดการสวนผลิตกิ่งได้ดำเนินการอย่างต่อเนื่องตั้งแต่ปี 2539 ถึงปี 2544 ถึงวิธีการเตรียมต้นตอ การปลูก การดูแลสวนผลิตกิ่งด้วยการให้ปุ๋ย ฉีดฮอร์โมน การตัดแต่งกิ่ง การให้แสง จากการศึกษาสรุปได้ว่า ในการจัดการสวนผลิตกิ่งปักชำเพื่อให้ได้จำนวนกล้าเพียงพอต่อความต้องการปลูกสร้างสวนป่าขนาดใหญ่ แนวทางที่จะเป็นไปได้ดีที่สุดคือ การเตรียมต้นตอให้มีจำนวนมาก นั่นก็คือต้นตอที่ได้จากการเพาะเลี้ยงเนื้อเยื่อ ในกรณีที่ต้องใช้กิ่งจากการ ผลิต ต้นตอที่เป็นเหง้าจะทำให้การปฏิบัติงานง่ายกว่าต้นตอที่เป็นต้นกล้า ซึ่งให้ผลไม่แตกต่างกัน เหง้าที่ใช้ในการผลิตจะมีอายุ 1 ปี, 2 ปี หรือ 3 ปี ก็ได้ขอให้มีขนาดเหมาะสม การปลูกไม่จำเป็นต้องชุบเหง้าด้วยฮอร์โมนเร่งราก และไม่ต้องใส่ปุ๋ยในฤดูกาลแรกของการตัดแต่งกิ่ง หลังการตัดแต่งกิ่งควรให้แสงเต็มที่ จะทำให้ต้นตอแข็งแรงขึ้น สำหรับจำนวนกิ่งที่ผลิตได้ต่อต้นพบว่าระดับการตัดที่ปลายยอดและกลางยอดแล้วลิบหมดให้จำนวนยอดสูงสุด นอกจากนี้สายพันธุ์และการฉีดพ่นด้วยฮอร์โมน มีอิทธิพลอย่างยิ่งต่อจำนวนกิ่งที่ผลิตได้ต่อต้น การฉีดด้วยฮอร์โมน benzylaminopurine (BAP) เพียงอย่างเดียว ต้องใช้ความเข้มข้นสูงถึง 200 ppm จึงจะเพิ่มจำนวนกิ่งต่อต้นตอได้มากขึ้น เมื่อผสม kinetin (Kn) ในอัตราส่วนที่น้อยกว่า BAP มากเป็น 10 : 1 หรือ 20 : 1 พบว่า ช่วยเพิ่มจำนวนกิ่งแตกต่างกันไปตามสายพันธุ์ ในขณะที่ BAP : Kn อัตราส่วนที่ใกล้เคียงกันไม่มีผลต่อการผลิตกิ่ง การฉีดด้วย gibberellic acid (GA₃) ที่มีความเข้มข้นตั้งแต่ 50 ppm ขึ้นไปทำให้ยอดไหม้ ต้นตอที่ปลูกลงแปลง มีความแข็งแรง ผลิตยอดได้มากกว่าต้นตอที่ปลูกลงถุง แต่ยอดไม่เหมาะสมต่อการปักชำ ต้องศึกษาเพิ่มเติมเกี่ยวกับการปักชำยอดที่ผลิตได้

คำหลัก: ไม้สัก สวนผลิตกิ่ง การปักชำไม้สัก

Abstract

After the rooted cutting technique of teak (*Tectona grandis* L.f.) from mature materials was well comprehended the obstruction in applying for large scale production due to small number of cutting could be produced. Stock plant management in order to produce more shoot per stock while the stock plant still healthy for sustainable use is required for further study. Studies on stock plant management of teak were carried out since 1996 to 2001. The studies included stock plant preparation, planting technique, promote more shoots using hormone treatments, maintenance of stock plant by pruning technique, fertilizer application, and shading. Results of the study

showed that ideal source of stock plant was seedling from tissue culture which more stock plants can be provided. Budded shoots is another choice when tissue culture is unavailable. Using stump as budded stock plant was easier and more convenient than using potted seedling while either one showed no differences in number of shoot and mortality of stock plant. One, two or three year-old stumps showed no significant different as long as suitable size were used for budding. Rooting hormone application was proved unnecessary for promoting stock plant survival. Prior to first harvesting, fertilization was shown unnecessary while full sun light was significantly reduce stock plant mortality. Numbers of shoots per stock plant were significantly greater when stock were topped at terminal bud or at the middle of the shoots than those at shoot base. Numbers of shoots per stock plant were also found varied among clones and hormone application. High concentration of 200 ppm benzylaminopurine (BAP) was significantly increased shoot number. Less BAP concentration plus Kinetin at ratio of 10 : 1 and 20 : 1 ppm had an interaction effect with clones on their shoot product while the ratio of 10 : 10 and 10 : 5 had non significantly effect. Gibberellic acid (GA₃) application at high concentration as 50 ppm and higher burned the shoots. Planting stock produced more shoots per plant with higher survival than the potted stocks but the shoot were not rooted. More studies should be concentrated on how to root these shoots.

Key words: Teak, *Tectoma grandis* L.f., hedge orchard, rooted cutting of teak

ระบบรากและการเจริญเติบโตของไม้สักที่ขยายพันธุ์ด้วยการเพาะเลี้ยงเนื้อเยื่อ

Root System and Growth of Teak (*Tectona grandis* Linn.f.)

Propagated by Tissue Culture Technique

จันรรจ์ เพียรอนุรักษ์

Chumnun Pianhanuruk

บทคัดย่อ

การปลูกสร้างสวนป่าไม้สักได้รับความนิยมสูง เพราะเป็นไม้ที่มีคุณภาพดี มีค่าทางเศรษฐกิจ แต่การปลูกที่จะให้ประสบความสำเร็จจะต้องคำนึงถึงการใช้สายพันธุ์ดีที่ผ่านการคัดเลือกแล้ว อย่างไรก็ตามปริมาณเมล็ดหรือกิ่งพันธุ์ดีจากสวนผลิตเมล็ดพันธุ์หรือแหล่งผลิตเมล็ดพันธุ์ ไม่เพียงพอต่อความต้องการในการปลูกสร้างสวนป่าขนาดใหญ่ การเพิ่มปริมาณกล้าไม้จากเมล็ดพันธุ์หรือกิ่งพันธุ์เหล่านี้ด้วยเทคนิคการเพาะเลี้ยงเนื้อเยื่อจึงถูกนำมาใช้ แต่ระบบรากและการเจริญเติบโตของต้นไม้ที่ปลูกด้วยกล้าเหล่านี้ ยังเป็นที่กังขาว่าจะมีความแข็งแรงและเจริญเติบโตดี คู่มาต่อการลงทุนหรือไม่ การศึกษานี้จึงทำขึ้นเพื่อศึกษาระบบรากของไม้สักจากการเพาะเลี้ยงเนื้อเยื่อ เปรียบเทียบกับระบบรากของไม้สักที่ปลูกจากกล้าสูงและเหง้า ซึ่งเป็นวิธีปลูกที่ใช้กันอยู่ทั่วไป และศึกษาเปรียบเทียบการเจริญเติบโตของไม้สักจากการเพาะเลี้ยงเนื้อเยื่อกับไม้สักที่ปลูกจากเหง้าซึ่งผลิตจากเมล็ดที่เก็บจากป่าธรรมชาติทั่วไป ผลการศึกษาพบว่า ระบบรากของไม้สักที่ปลูกจากกล้าไม้ 3 แบบ สรุปได้ว่า ไม้สักที่ปลูกจากกล้าสูงมีระบบรากแก้วที่แข็งแรงกว่า แต่ไม้สักที่ปลูกจากการเพาะเลี้ยงเนื้อเยื่อและการปลูกด้วยเหง้า มีระบบรากแขนงที่แข็งแรงไม่แตกต่างกัน การเจริญเติบโตและสม่ำเสมอทั้งด้านขนาดเส้นผ่าศูนย์กลาง และความสูงของไม้สักที่ปลูกจากกล้าเพาะเลี้ยงเนื้อเยื่อดีกว่าไม้สักที่ปลูกจากเหง้า เนื่องจากมีการคัดเลือกสายพันธุ์ดีกว่ามาปลูก ดังนั้นไม้สักที่ปลูกจากกล้าเพาะเลี้ยงเนื้อเยื่อ มีระบบรากที่แข็งแรงเพียงพอที่จะใช้ปลูกสร้างสวนป่าได้ เทียบเท่ากับไม้สักที่ปลูกจากเหง้า การคัดเลือกแม่ไม้ลักษณะดีตั้งแต่แรกที่จะนำมาปลูกนั้นน่าจะได้น้ำไม้ที่มีระบบรากดีอยู่แล้ว

คำหลัก: ไม้สัก เพาะเลี้ยงเนื้อเยื่อ กล้าสูง เหง้า ระบบราก การเจริญเติบโต

Abstract

Popularity of teak in forest plantation is high due to its good wood quality and high economic value. The success of teak plantation will be achieved when selected high genetic materials for planting is taken into consideration. The high quality seeds or cutting materials, however, are shortage for large scaled plantation. The more rapid method to increase number of seedling such as tissue culture technique from the teak materials was recently applied. Root system and growth of this new method were doubt due to lack of information. This study, therefore, investigated the root system of teak trees planted from tissue seedlings compared to convention method as from potted seedlings and stumps. Dbh, commercial height, total height were compared between 11-year old Teak from tissue culture seedlings and those from stumps. The results showed that root systems of trees planted

from potted seedlings were deeper penetration of tap root systems while root systems of the other two types were lack of tap root but compensated by strong lateral root systems with more numbers of root and longer root. Planted 11 years in plantation, trees from tissue culture seedlings performed greater growth and uniformity then those from stumps. Selected high genetic materials for planning showed dramatically effect on tree growth than quality of root systems. Selecting superior trees may also receive the trees with good root system simultaneously.

Key words: *Tectona grandis* Linn.f., tissue culture, potted seedling, stump, root system, growth

การเพาะเลี้ยงเนื้อเยื่อไม้สักจากเมล็ดอ่อน

Tissue Culture Techniques for Teak Young Seeds

จันรรจ์ เพียรอนุรักษ์

Chumnun Pianhanuruk

บทคัดย่อ

การทำให้เมล็ดอ่อนงอกเป็นต้นได้ จะช่วยลดความเสียหายของเมล็ด ระหว่างการพัฒนาไปเป็นเมล็ดแก่ได้ จึงทำการศึกษาเรื่องการเพาะเลี้ยงเนื้อเยื่อไม้สักจากเมล็ดอ่อน ที่สถานีวนวัฒนวิจัย จ. ลำปาง ในปี พ.ศ. 2549 เพื่อหาวิธีการขยายพันธุ์เมล็ดไม้สักที่ยังอ่อน ให้ได้กล้าไม้เพียงพอต่อการทดสอบสายพันธุ์แบบปิด โดยศึกษาเกี่ยวกับ 1) อายุของเมล็ด โดยการเก็บผลอ่อนที่เวลาต่างกัน ในเดือนสิงหาคม ตุลาคม และ ธันวาคม 2) การฟอกฆ่าเชื้อ โดยการฟอกผลสด 4 วิธี และการฟอกผลแห้ง 2 วิธี และ 3) การทดลองเลี้ยงในอาหารสูตร MS + BAP 0.5 mg/l+Kn 0.25 mg/l หรือสูตร MS + NAA 0.7 mg/l+Kn 0.3 mg/l เพียงอย่างเดียว หรือทั้งสองสูตรสลับกัน ผลการทดลองพบว่า เมล็ดอ่อนที่นำมาเพาะเลี้ยงเนื้อเยื่อได้ดีคือเมล็ดอ่อนที่เก็บในเดือนตุลาคมและเดือนธันวาคม การฟอกเมล็ดอ่อนจากผลสดที่ได้ผลดีที่สุดทำโดยชุบผลอ่อนด้วยแอลกอฮอล์ประมาณ 3 นาทีก่อนนำเข้าตู้ปลอดเชื้อ จากนั้นเผาไฟ 1 ครั้งแล้วแกะเมล็ดออก ส่วนการฟอกผลแห้งนั้นวิธีที่ได้ผลดีที่สุดทำโดยนำเมล็ดที่แกะแล้ว ฟอกฆ่าเชื้อด้วยไฮเตอร์ 30% ผสม tween 20 2-3 หยด นาน 10 นาที ล้างด้วยน้ำกลั่นฆ่าเชื้อ 3 ครั้ง ฟอกฆ่าด้วยไฮเตอร์ 10% ผสม tween 20 2-3 หยด นาน 10 นาที ล้างด้วยน้ำกลั่นฆ่าเชื้อ 3 ครั้ง การเลี้ยงเนื้อเยื่อในอาหารสูตร MS + BAP 0.5 mg/l+Kn 0.25 mg/l และสูตร MS + NAA 0.7 mg/l+Kn 0.3 mg/l สลับกันจะเพิ่มจำนวนและความแข็งแรงของเนื้อเยื่อได้ดีที่สุด

คำหลัก: การเพาะเลี้ยงเนื้อเยื่อ ไม้สัก เมล็ดอ่อน

Abstract

Enabling young embryo to germinate can reduce loss during seed development to mature seeds. Study on embryo tissue culture of teak seed, therefore carried out at the Teak Improvement Center, Ngao, Lampang in 2005. The study aimed to produce enough seedlings from controlled cross seeds for the full-sib-progeny test. Age of fruit, sterilization technique, and suitable media were studied. Teak fruits were collected in August, October and December for their different ages. 4 sterilization techniques were tried for fresh fruits only 2 techniques were tried for dry fruits. Three types of media i.e. MS + BAP 0.5 mg/l+Kn 0.25 mg/l, MS + NAA 0.7 mg/l+Kn 0.3 mg/l and alternative of this two media were tried. The results showed that seeds from fruits collected in October and December were respond very well in culture and able to germinate. The best sterilization technique for fresh fruits was scorching whole fruits and then cracked out the seeds by shears. Soaking into 30% bleach rinse 3 times with water followed by 10% bleach and rinse 3 times with water was the best for seeds from dry fruits. Cultured alternatively into both media was the best way to culture teak plantlet.

Key words: Tissue culture techniques, teak, young seeds

การประเมินผลครั้งที่ 1 แปลงทดสอบแม่ไม้สักจากกล้าปักชำชุดที่ 1 ที่อายุ 5 ปี

First Evaluation Clonal Test of Teak (*Tectona Grandis* L.f.) from Rooted Cutting Seedling Set 1 at 5 Years old

สมบุญ บุญเย็น จตุพร มังคลารัตน์ ประพาย แก่นนาค
ประสิทธิ์ เพียรอนุรักษ์ สารโจน์ วัฒนสุขสกุล และ จันนรงค์ เพียรอนุรักษ์

Somboon Boonyuen Jatuporn Mungkararat Prapai Kannak

Prasit Pianhanuruk Saroj Wattanasuksakul and Chumnun Pianhanurak

บทคัดย่อ

การประเมินผลครั้งที่ 1 แปลงทดสอบแม่ไม้สักจากกล้าปักชำชุดที่ 1 ที่อายุ 5 ปี มีวัตถุประสงค์เพื่อการคัดเลือกสายพันธุ์ไม้สักไว้ใช้ในการปลูกสร้างสวนป่า โดยการประเมินค่าทางพันธุ (genotypic value) และค่าความสัมพันธ์ของลักษณะทางพันธุกรรมและสภาพแวดล้อม (genotype x environment interaction) ของแม่ไม้ที่คัดเลือกไว้ วิธีการศึกษาได้ทำการทดสอบสายพันธุ์ไม้สักจำนวน 100 แม่ไม้ ที่ปลูกเมื่อ พ.ศ. 2543 ใน 4 พื้นที่ คือ ลำปาง สงขลา กาญจนบุรี และ กำแพงเพชร การปลูกทดสอบโดยใช้กล้าไม้จากการปักชำ วางแผนการทดลองแบบ randomized completely block design ซึ่งในแต่ละพื้นที่แบ่งแปลงทดลองออกเป็น 4 ซ้ำ ปลูกแม่ไม้ซ้ำละ 3 ต้น ทำการวัดข้อมูลทางความสูงทั้งหมดและความโตของเส้นผ่าศูนย์กลางที่ระดับสูง เพียงอก (dbh) เมื่อต้นไม้อายุ 5 ปี ใช้ข้อมูลเพียง 3 พื้นที่ เนื่องจากพื้นที่ลำปาง มีความเสียหาย ผลการวิเคราะห์ ข้อมูลพบว่าสภาพพื้นที่มีอิทธิพลอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติต่อการเจริญเติบโตทั้งความสูงและความโตของแม่ไม้ ในขณะที่ภายในพื้นที่เดียวกันสายพันธุ์มีอิทธิพลอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติต่อความโตในทุกพื้นที่ แต่สายพันธุ์มีอิทธิพลอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติต่อความสูงเฉพาะในพื้นที่กำแพงเพชร ปัจจัยรวมระหว่างสภาพพื้นที่และสายพันธุ์มีอิทธิพลอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติต่อทั้งความสูงและความโต ซึ่งหมายความว่าสายพันธุ์ที่เจริญเติบโตดีในพื้นที่หนึ่งอาจเจริญเติบโตไม่ดีในอีกพื้นที่หนึ่ง ดังนั้นการเลือกสายพันธุ์ใดไปปลูกต้องคำนึงถึงสภาพพื้นที่ด้วย

คำหลัก: ไม้สัก การทดสอบแม่ไม้ กล้าปักชำ

Abstract

In order to reselect teak plus trees and select suitable clones to be planted various sites, 4 sets of 100 clones test were planted in 4 sites i.e. Lampang, Songkhla, Kanchanaburi and Khamphaengphet. The first set of clonal rooted cutting seedlings were planted in the year 2000. Experimented design as RCBD with 4 replications. One replication contained 3 ramets of each clone planted in row. The first evaluation aimed to find genotypic value of plus trees and effects of interaction between genotype and environment on performance of plus trees. First evaluation of the trial was conducted when the trees were 5-years-old. Total height and diameter at breast height (dbh) were measured from only 3 sites due to low survival rate in Lampang. Results showed that sites

significantly affected both total height and dbh. Within site clones significantly affected dbh in all sites while significantly affected total height only within Khamphaengphet site. There were interaction effects between clone and site on both total height and dbh. The results indicated that selection of suitable clones for plantation site properties must be taken into consideration.

Key words: Teak, *Tectona grandis*, clonal test, rooted cutting seedling

การย้ายชำกล้าไม้สักที่ได้จากการเพาะเลี้ยงเนื้อเยื่อ

Teak (*Tectona grandis* Linn.f.) Plantlet Transplanting and Nursery Practice

จันรรจ์ เพียรอนุรักษ์ และ สารจน์ วัฒนสุขสกุล

Chumnun Pianhanuruk and Saroj Wattanasuksakul

บทคัดย่อ

ความสำเร็จในการย้ายกล้าจากการเพาะเลี้ยงเนื้อเยื่อออกสู่สภาพแวดล้อม เป็นหัวใจสำคัญอันหนึ่ง ของ ขบวนการผลิตกล้าไม้จากการเพาะเลี้ยงเนื้อเยื่อ ในการผลิตกล้าไม้สักจากการเพาะเลี้ยงเนื้อเยื่อพบว่า การนำกล้าไม้ออกจาก ห้องปฏิบัติการนั้น ไม่ประสบความสำเร็จเท่าที่ควร จึงได้ดำเนินการศึกษาถึงวิธีย้ายชำกล้าสักที่ได้จากการเพาะเลี้ยงเนื้อเยื่อ ที่ ห้องปฏิบัติการสถานีวนวัฒนวิจัยจาว จังหวัดลำปาง โดยการหาสูตรอาหารที่เหมาะสม หาวิธีปรับสภาพกล้าให้แข็งแรง หา วัสดุเพาะชำที่เหมาะสม และทดลองตัดแบ่งเนื้อเยื่อเพื่อเพิ่มจำนวนกล้าไม้ ผลการศึกษาพบว่า สูตรอาหาร MS ที่เพิ่มฮอร์โมน เร่งยอด (BAP และ Kn) หรือฮอร์โมนเร่งราก (NAA และ IBA) มีแนวโน้มที่ช่วยให้เปอร์เซ็นต์การรอดตายของกล้าที่ย้ายชำ มากกว่าการเลี้ยงในอาหารสูตร MS ที่ไม่ใส่ฮอร์โมน วิธีการปรับสภาพกล้าโดยการวางขวดไว้ในที่อุณหภูมิห้อง หรือย้ายชำ กล้าลงตะกร้าเพื่อให้กล้าออกรากก่อน ไม่ช่วยให้ต้นกล้ารอดตายมากกว่าการย้ายเนื้อเยื่อจากขวดลงถุงเพาะชำได้โดยตรง ใน ส่วนของวัสดุเพาะชำที่เหมาะสมพบว่า วัสดุเพาะชำที่เป็น ดิน ขี้เถ้าแกลบ ขุยมะพร้าว และส่วนผสมใดๆ วัสดุเหล่านี้ และ วัสดุที่มีทรายเป็นส่วนผสม ในอัตราส่วน 1 : 1 : 1 รวมทั้งวัสดุผสมสำเร็จรูปมีเดีย ให้อัตราการรอดตายของกล้าที่ย้ายชำสูง กว่ากล้าที่ย้ายชำในวัสดุเพาะชำที่เป็นทรายอย่างเดียว การตัดแบ่งเนื้อเยื่อไม่ทำให้ได้ต้นกล้ามากขึ้น เพราะได้กล้าที่มีการ แตรรากใกล้เคียงกับเนื้อเยื่อที่ไม่ได้ตัดแบ่ง และได้กล้าที่มีความแข็งแรงน้อยกว่าเนื่องจากมีขนาดเล็ก

คำหลัก: ไม้สัก การเพาะเลี้ยงเนื้อเยื่อ การย้ายชำ วัสดุเพาะชำ

Abstract

Transplanting of plantlets from in-vitro to in-vivo is one of crucial steps in seedling production process by tissue culture technique. Transplanting of a teak tissue to nursery is not quite successful at the Teak Improvement Center, Lamphang province. A study was therefore carried out to find a suitable culture media prior to out planting, acclimatized methods and planting media. The study also tried to increase number of seedlings per plantlet by dividing it into smaller pieces when transplanting. The investigations found that plantlets grown in MS media with hormones cytokinin (BAP and Kn) and/or auxin (NAA and IBA) trended to be healthier and survive better than those grown in MS media alone. Acclimatization of seedlings by setting in ambient condition for some days or rooting in baskets prior to transplanting to planting pots did not increase survival number over those directly planted. Planted in some media such as soil, rice husk ash, coconut cork, mixers of these media 1:1:1 ratio and commercial media, seedlings survived better than in sand alone. Dividing plantlet into small pieces did not resulted in more seedlings number. The same numbers of rooted pieces were found but healthier seedlings were gotten from undivided pieces.

Key words: *Tectona grandis*, tissue culture, transplanting, planting media

ตอนที่ 2

ผลงานวิจัย

ไม้สน



Natural Regeneration of *Pinus merkusii* in Northern Thailand

J. Koskela J. Kuusipalo and W. Sirikul

บทคัดย่อ

การศึกษาได้เน้นถึงอิทธิพลของไฟป่าตามพื้นผิวดินและการเปิดหน้าดินในขณะที่เมล็ดกำลังงอกต่อการพัฒนาของกล้าไม้สนสองใบ (*Pinus merkusii*) ในสภาพหญ้า (grass stage) ในป่าธรรมชาติ อำเภอแม่แจ่ม จังหวัดเชียงใหม่ วัตถุประสงค์ของการศึกษาเพื่อทราบถึงอิทธิพลและความรุนแรงของไฟป่าต่ออัตราการรอดตายในระบบการสืบพันธุ์ตามธรรมชาติของกล้าไม้สนสองใบ นอกจากนั้นยังทราบถึงประโยชน์ของการปรับตัวตามธรรมชาติให้อยู่ในสภาพหญ้า การทราบถึงปัจจัยเหล่านี้จะช่วยให้การประยุกต์ระบบวนวัฒนวิธีให้เหมาะสมกับส่งเสริมการฟื้นฟูสภาพป่าธรรมชาติและการปลูกสร้างสวนป่าไม้สนสองใบในอนาคต ผลจากการวิเคราะห์พบว่าอัตราส่วนของมวลลำต้น (volume) ต่อมวลรากมีอิทธิพลในการควบคุมการเจริญเติบโตทางส่วนสูงอย่างเห็นได้ชัด กล้าไม้สนสองใบจะเจริญพื้นสภาพหญ้าทันทีเมื่อเส้นผ่าศูนย์กลางของรากที่ระดับผิวดินมีขนาดประมาณ 15-20 มิลลิเมตร การเจริญเติบโตของรากแก้วเป็นไปอย่างสม่ำเสมอตลอดช่วงที่อยู่ในสภาพหญ้า การเจริญเติบโตของรากแก้วช่วยส่งเสริมการเจริญเติบโตของลำต้น เมื่อตัดลำต้นตามแนวขวางจะเห็นว่าส่วนของลำต้นประกอบด้วย cortex เป็นปริมาณ 2 ใน 3 ของรัศมีของลำต้น Cortex นี้เป็นที่สะสมแป้ง (carbohydrate) ซึ่งกล้าไม้จะนำมาใช้ในการเจริญเติบโตทางความสูงเมื่อเริ่มจะฟื้นจากสภาพหญ้า เมื่อเปรียบเทียบอัตราการงอกของเมล็ดและการเติบโตหลังการงอกระหว่างพื้นที่ที่ถูกไฟไหม้กับพื้นที่ที่ไม่ถูกไฟไหม้ปรากฏว่าไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติอย่างมีนัยสำคัญ การจกนับ (inventory) ในป่าธรรมชาติ พบว่ามีกล้าไม้สนสองใบอยู่เป็นจำนวนมาก (ประมาณ 11,042-34,250 กล้าต่อเฮกเตอร์) ในพื้นที่ที่ถูกไฟไหม้มาแล้ว 2, 4 และ 6 ปี เมล็ดไม้สนสองใบสามารถงอกได้ดีภายใต้หญ้าที่ปกคลุมหนาแน่น ซึ่งพบว่ามีกล้าไม้สนสองใบอยู่เป็นจำนวนมาก แต่ภายหลังมีอัตราการตายเป็นจำนวนมาก เนื่องจากการแก่งแย่งกับหญ้าที่ปกคลุมอยู่ การฟื้นฟูสภาพป่าตามธรรมชาติและการปลูกสร้างสวนป่าไม้สนสองใบจะประสบผลสำเร็จได้ต้องให้กล้าไม้ปลอดอันตรายจากไฟป่าเป็นระยะเวลา 4-6 ปี ในช่วงนี้กล้าไม้จะยังอยู่ในสภาพหญ้าซึ่งช่วยให้กล้าไม้รอดพ้นอันตรายจากความแห้งแล้งและไฟป่าได้อย่างดี

คำหลัก: สนสองใบ การทดแทนตามธรรมชาติ สภาพหญ้า ไฟป่า

Abstract

The effect of ground fire and subsequent exposure of mineral soil on germination and early development of *Pinus merkusii* Jungh. et de Vriese, and morphological development throughout the grass stage of naturally borne seedlings were studied in northern Thailand, within the natural distribution range of the species. The study was carried out with the major aim to find out whether and to what extent the natural regeneration of mainland *P. merkusii* is controlled by fire, and what the main adaptive advantage is of the

prolonged grass stage characteristic to the species. Finally, silvicultural implications of the findings are discussed.

We found that the total volume of stem and tap root in the grass stage controls the shoot growth rather distinctly: seedlings emerge from the grass stage soon after a certain minimum volume (approx. 15-20 mm diameter at ground level) is reached. The growth of the tap root is steady throughout the grass stage. Formation of the deep tap root promotes the volume growth of the stem. Two-thirds of the diameter of the short stem is formed by cortex, which functions as a carbohydrate store to be later utilized in the fast shoot growth.

There were no significant differences in germination and early development of *Pinus merkusii* seedlings between a burnt and an unburnt area. Considerable numbers of seedlings (11,042-34,250 ha⁻¹) were found in stands burnt 2, 4 and 6 years previously. *Pinus merkusii* seeds germinate well beneath a dense cover of grass, giving rise to an abundant ephemeral seedling stock. Mortality due to competition by grass is, however, high. Successful natural regeneration requires a 4 - 6 years period without a fire. Within this period, seedlings have developed into the grass stage and are better protected against seasonal drought and ground fires.

Key words: *Pinus merkusii*, natural regeneration, grass stage, fire

การเจริญเติบโตของไม้สน 4 ชนิด ตามการเปลี่ยนแปลงของฤดูกาล

Seasonal Growth of 4 Pine Species

สาริจน์ วัฒนสุขสกุล ประดิษฐ์ หอมจิน และ อำไพ พรลีแสงสุวรรณ

Saroj Wattanasuksakul Pradit Homjeen and Ampai Pornleesangsuwan

บทคัดย่อ

การเจริญเติบโตของไม้สน 4 ชนิด ตามการเปลี่ยนแปลงของฤดูกาล ได้ทำการศึกษากับไม้สนสองใบ (*Pinus merkusii* Jungh & de Vriese) สนสามใบ (*Pinus kesiya* Royle ex Gordon) สนโอคาร์ปา (*Pinus oocarpa* Schiede) และสนคาริเบีย (*Pinus caribaea* Morelet) เมื่ออายุ 14 ปี ที่สถานีทดลองปลูกพรรณไม้ห้วยบง จังหวัด เชียงใหม่ โดยวางแผนตัวอย่างไม้สนแต่ละชนิดโดยสุ่มให้กระจายทั้งพื้นที่ชนิดละ 4 แปลง แต่ละแปลงมีต้นไม้ จำนวน 25 ต้น วัดการเจริญเติบโตทางด้านความสูงและเส้นผ่านศูนย์กลางที่ระดับอก (dbh) ทุกเดือน เป็นระยะเวลา 1 ปี โดยเริ่มดำเนินการตั้งแต่เดือนมกราคม 2536-มกราคม 2537 พบว่าอัตราการเจริญเติบโตด้านความสูงของสน สองใบจะสูงมากในช่วงเดือนมกราคม-มีนาคม ในขณะที่สนสามใบ สนโอคาร์ปา และสนคาริเบียมีการ เจริญเติบโต 2 ช่วงในรอบปีคือ ช่วงฤดูร้อน (summer shoot) ระหว่างเดือนพฤษภาคม - กันยายน และช่วงฤดูหนาว (winter shoot) ระหว่างเดือนพฤศจิกายน-กุมภาพันธ์ แต่การเจริญเติบโตด้านเส้นผ่านศูนย์กลางของไม้สนทั้ง 4 ชนิด จะมีอัตราการเจริญเติบโตอย่างรวดเร็วในช่วงฤดูฝนคือระหว่างเดือนกรกฎาคม-ตุลาคม ซึ่งมีความสัมพันธ์กับ ปริมาณน้ำฝนอย่างเด่นชัด และเมื่อเปรียบเทียบการเจริญเติบโตระหว่างไม้สน 4 ชนิด เมื่ออายุ 14 ปี พบว่าการ เจริญเติบโตของสนโอคาร์ปาจะดีที่สุดโดยมีความสูงเฉลี่ย 10.81 เมตรและเส้นผ่านศูนย์กลางเฉลี่ย 16.23 เซนติเมตร รองลงมาคือสนสามใบซึ่งมีความสูงเฉลี่ย 8.86 เมตร และเส้นผ่านศูนย์กลางเฉลี่ย 15.49 เซนติเมตร และสนคาริเบีย ซึ่งมีความสูงเฉลี่ย 8.52 เมตร และเส้นผ่านศูนย์กลางเฉลี่ย 15.78 เซนติเมตร ส่วนสนสองใบมีอัตราการเจริญเติบโต ชั่วที่สุดคือมีความสูงเฉลี่ย 6.67 เมตร และเส้นผ่านศูนย์กลางเฉลี่ย 14.66 เซนติเมตร เมื่อวิเคราะห์ผลทางสถิติของ อัตราการเจริญเติบโต (relative growth rate ; /year) ของไม้สนทั้ง 4 ชนิดด้านความสูงพบว่ามีความแตกต่างกัน อย่างไม่มีนัยสำคัญทางสถิติ แต่อัตราการเจริญเติบโตด้านเส้นผ่านศูนย์กลางของสนสองใบและสนคาริเบียจะ มากกว่าสนโอคาร์ปาและสนสามใบอย่างเห็นได้ชัด

คำหลัก: ไม้สนสองใบ ไม้สนสามใบ ไม้สนโอคาร์ปา ไม้สนคาริเบีย อัตราการเจริญเติบโต ฤดูกาล

Abstract

Seasonal growth of 4 pine species were *Pinus merkusii* Jungh & de Vriese, *Pinus kesiya* Royle ex Gordon, *Pinus oocarpa* Schiede and *Pinus caribaea* Morelet, by testing in gene conservation areas were established in 1979 at Huey Bong Experimental Station in the northern highlands of Thailand. The relative height growth rate of *Pinus merkusii* Jungh & de Vriese was high during January to March but *Pinus kesiya* Royle ex Gordon, *Pinus oocarpa* Schiede and *Pinus caribaea* Morelet consisted of two flushes of shoot

elongation, which were summer shoot and winter shoot. Summer shoot developed from a terminal bud initiated early in the summer (March) and elongated until the middle rainy season (September). Winter shoot, in turn, was initiated during the middle of the rainy season (August) and it elongated during the winter (November to February) without a staged of dormancy. The correlation coefficient (r) between the relative dbh growth rate (/month) and rainfall of all 4 pine species were found in positive aspect so the relative dbh growth rate took place in rainy season during July to October. 14 years growth revealed *P. oocarpa* as having the highest potential, 10.81 m in height and 16.23 cm in diameter, followed by *P. kesiya*, 8.86 m in height and 15.49 cm in diameter, and *P. caribaea*, 8.52 m in height and 15.78 cm in diameter. The lowest growth was *P. merkusii*, 6.67 m in height and 14.66 cm in diameter. The relative height growth rate (/year) of all 4 pine species gave no significant difference results but the relative dbh growth rate (/year) of *Pinus merkusii* Jungh & de Vriese and *Pinus caribaea* Morelet had better than *Pinus oocarpa* Schiede and *Pinus kesiya* Royle ex Gordon.

Key words: *Pinus merkusii*, *Pinus kesiya*, *Pinus oocarpa*, *Pinus caribaea*, relative growth rate, season

การเจริญเติบโตของไม้สนสามใบ ไม้สนสองใบและไม้สนคาริเบีย
โดยการขยายพันธุ์แบบไม่อาศัยเพศ

**The Growth of *Pinus kesiya*, *Pinus merkusii* and *Pinus caribaea*
by Vegetative Propagation**

สมเกียรติ กลั่นกลิ่น

Somkiat Klunklin

บทคัดย่อ

การเจริญเติบโตของไม้สน 3 ชนิด โดยเตรียมกล้าไม้จากการปักชำ การตอนกิ่งและการเสียบยอด ดำเนินการปลูกที่สถานีทดลองปลูกพรรณไม้ห้วยบง อ.สอด จ.เชียงใหม่ เมื่อปี พ.ศ.2530 โดยใช้ระยะปลูก 3 x 3 เมตร วัดการเจริญเติบโตของไม้สนสามใบทั้ง 3 ชนิด ครั้งที่ 1 ในปี 2533 และครั้งที่ 2 ในปี 2539 นำผลที่ได้ไปวิเคราะห์ข้อมูลทางสถิติ โดยอาศัยอัตราการรอดตาย ความเพิ่มพูนสัมพัทธ์ และดัชนีความสำคัญสัมพัทธ์ (RIVI) ผลการวิจัยพบว่าไม้สนสามใบที่ปลูกจากการเสียบยอดเป็นวิธีการที่เหมาะสมที่สุด คือ อัตราการรอดตาย 86% ค่า RIVI เท่ากับ 39.46% และยังสามารถที่จะเจริญเติบโตต่อไปได้อีก ไม้สนสามใบที่ปลูกจากการปักชำเป็นวิธีการที่เหมาะสมต่อการปลูกรองลงมา โดยมีอัตราการรอดตาย 71% และค่า RIVI เท่ากับ 32.52% และการปลูกไม้สนสามใบจากกิ่งตอนมีความเหมาะสมน้อยที่สุด โดยมีอัตราการรอดตาย 80% และค่า RIVI เท่ากับ 28.02%

ไม้สนสองใบ ที่ปลูกจากกิ่งตอน ศรีสะเกษ ปี 1971 มีความเหมาะสมมากที่สุด โดยมีอัตราการรอดตาย 58% และค่า RIVI เท่ากับ 42.97% ไม้สนสองใบที่ปลูกจากกิ่งตอน ศรีสะเกษ ปี 1979 มีความเหมาะสมรองลงมา โดยมีอัตราการรอดตาย 98.55% และค่า RIVI เท่ากับ 37.34% และไม้สนสองใบที่ปลูกจากกิ่งตอน สุรินทร์ปี 1971 เป็นวิธีการที่เหมาะสมน้อยที่สุด โดยมีอัตราการรอดตาย 29% และค่า RIVI เท่ากับ 19.69%

ไม้สนคาริเบีย ที่ปลูกจากกิ่งตอน ปี 1971 มีความเหมาะสมมากที่สุด คือ มีอัตราการรอดตาย 59.26% และค่า RIVI เท่ากับ 56.27% ในขณะที่ไม้สนคาริเบียที่ปลูกจากกิ่งตอนปี 1980 มีการเจริญเติบโตในช่วงหลังไม่ค่อยดี โดยมีอัตราการรอดตายเท่ากับ 73.00% และค่า RIVI เท่ากับ 43.73%

คำหลัก: การเจริญเติบโต การขยายพันธุ์โดยไม่อาศัยเพศ ไม้สนสามใบ ไม้สนสองใบ ไม้สนคาริเบีย

Abstract

The research aimed to study the growth rates of three different pine species namely *Pinus kesiya*, *Pinus merkusii*, and *Pinus caribaea* propagated by different methods, which were cutting, air layering and grafting. All focused on vegetative propagation of pine species and were conducted at Huey Bong Experimental Station in Hod District, Chiang Mai. The growth rate measurements of the trees under experimentation in 1990 and 1996. The data obtained were processed and analyzed using statistical analysis focusing on the three ables survival rate, increment, and Relative Importance Value Index (RIVI). It was found that *P. kesiya* from grafting

propagation methods had the highest survival rate (86%) with the RIVI rate at 39.46% and the promising tendency to grown more. *P. kesiya* from cutting had the second survival and RIVI rates which were 71% and 32.52%, respectively. Growing *P. kesiya* from air layering plants was proven be the less efficient method with the 80% of survival rate and only 28.02% of RIVI rate.

For *P. merkusii*, the research result showed that the pine species grown from the 1971 Si Sa ket air layering plants had survival rate at 58% and RIVI rate at 42.97%. Thus, this was concluded to be the most appropriate propagation method. The second appropriate method was trees growth from the 1979 Si Sa ket air layering which has 98.55% and 37.34%, survival and RIVI rates respectively. Growing species trees from the 1971 Surin air layering was proven be the less efficient method since the trees had only 29% survival rate and 19.69% RIVI rate.

It was also found that growing *P. caribaea* from the 1971 air layering plants was a more appropriate method than growing the 1980 air layering plants. Whereas the first groups of pine had survival and RIVI and rates of 59.26% and 56.27% respectively, the latter ones had 73% survival rate and only 43.73 of RIVI rate with the tendency of slow growth rate at a later stage of the trees.

Key words: Growth, vegetative propagation, *Pinus kesiya*, *Pinus merkusii*, *Pinus caribaea*

การทดสอบถิ่นกำเนิดไม้สนสองใบ ปี 2514

Provenance Trial of *Pinus merkusii* 1971

สมเกียรติ กลั่นกลิ่น

Somkiat Klunklin

บทคัดย่อ

การทดสอบถิ่นกำเนิดสนสองใบ ที่สถานีทดลองปลูกพรรณไม้ห้วยบง อำเภอสอด จังหวัดเชียงใหม่ เมื่อปี 2514 ประกอบไปด้วยแหล่งเมล็ดพันธุ์หรือถิ่นกำเนิดทดสอบ 14 แหล่ง จากประเทศไทย 8 แหล่ง, ประเทศฟิลิปปินส์ 4 แหล่ง, ปาปัวนิวกินี 1 แหล่ง และแซมเบีย 1 แหล่ง ผังการทดสอบเป็นแบบ randomized complete block 4 ซ้ำ (blocks) โดยใช้แปลงย่อย ขนาด 6 x 6 ต้น ระยะปลูก 3 x 3 เมตร การประเมินผลนี้ได้ดำเนินการประเมินผล ถิ่นกำเนิดในปี 2539 เมื่อสนสองใบอายุ 26 ปี เมื่อพิจารณาจากค่าตอบสนองทางพันธุ้และค่า RIVI พบว่าถิ่นกำเนิด 1019 สังฆะ สุรินทร์, 1020 แม่ทา ศรีสะเกษ, 1027 โดลาฮิลล์ แซมเบีย, 1008 ภูกระดึง เลย และ 1014 แม่ทา ลำพูน ตามลำดับ ควรได้รับการคัดเลือกเพื่อการปรับปรุงพันธุ์ต่อไป เพราะมีโอกาสที่จะได้รับการเจริญเติบโตและการรอดตายเพิ่มขึ้นในรุ่นลูกต่อไป โดยถิ่นกำเนิดมีการเจริญเติบโตและการรอดตายดีที่สุดคือ ถิ่นกำเนิด 1020 ห้วยทา ศรีสะเกษ และ 1019 สังฆะ สุรินทร์ ซึ่งมีการเจริญเติบโตทางความสูงเท่ากับ 10.05 เมตร และ 14.71 เมตร ตามลำดับ ขนาดเส้นผ่าศูนย์กลางเท่ากับ 21.22 และ 21.74 เซนติเมตร ตามลำดับ และมีอัตราการรอดตายเท่ากับ 60.80 และ 62.54 ตามลำดับ จากการศึกษาครั้งนี้พบว่าถิ่นกำเนิดมีผลต่อการเจริญเติบโตทางความสูง ขนาดเส้นผ่าศูนย์กลาง และอัตราการรอดตาย เนื่องจากมีค่าสัดส่วนทางพันธุกรรมสูงถึง 74.4, 86.0 และ 91.0% ตามลำดับ

คำหลัก: การทดสอบถิ่นกำเนิด สนสองใบ ค่าดัชนีความสำคัญ

Abstract

The study on provenance trial of *Pinus merkusii* has been carried out at Huay Bong Experimental Area in Hod District, Chiang Mai since 1971. The experiment involved 14 different provenance; 8 from Thailand, 4 from the Philippines, one from Papua New Guinea, and one from Zambia. The trial followed the randomized complete block design with 4 replication. Each plot contained 6 x 6 trees at the spacing 3 x 3 meters. The evaluation of the trial was conducted in 1996 when the pines were 26 years old. The results which considered from Genetic gain and RIVI rate indicated that 1019 Sangkha, Surin, 1020 Huye Tha, Si sa ket, 1027 Dola Hill, Zambia; 1008 Phu Kradung, Loei and 1014 Mae Tha, Lamphun were found to be the most inferior provenances for pine improvement program. These provenances will increase the height and diameter growth, and survival rate in the next regeneration. The two provenances from Thailand 1019 Sangkha, Surin and 1020 Huay Tha, Si Sa ket were the best provenances; by having 10.05 and 14.71 meters, respectively in height ; 21.22 and 21.74 centimeters, respectively in diameter; 60.80 and 62.54, respectively in arcsin survival. Finally, the results showed that provenances had effect on height and diameter growth and arcsin survival because of the height value of heritability were 74.4, 86.0 and 91.0 %, respectively.

Key words: Provenance trial, *Pinus merkusii*, Relative Importance Value Index

การทดสอบสายพันธุ์ไม้สนคาริเบีย

Progeny Test of *Pinus caribaea* Morelet

อำไพ พรลีแสงสุวรรณ ประดิษฐ์ หอมจีน และ สารจน์ วัฒนสุขสกุล

Ampai Pornleesangsuwan Pradit Homjeen and Saroj Wattanasuksakul

บทคัดย่อ

การทดสอบสายพันธุ์เปิด (open-pollinated หรือ half-sib progeny test) ของไม้สนคาริเบีย จากแปลงอนุรักษ์พันธุ์ปี 2520 ของสถานีทดลองปลูกพรรณไม้ห้วยบง จังหวัดเชียงใหม่ ซึ่งมีต้นกำเนิดจาก Los Limones ประเทศ Honduras Republic โดยทำการทดสอบแม่ไม้ที่เพาะจากเมล็ดจำนวน 70 แม่ไม้ (families) ซึ่งวางแผนการทดลองแบบการสุ่มในบล็อกสมบูรณ์ (randomized complete block design, RCB) จำนวน 7 blocks 5 plots ผลการวิเคราะห์ทางสถิติพบว่าในปีที่ 4 ความสูงและขนาดเส้นผ่าศูนย์กลางเพียงอก (dbh) มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญยิ่งทางสถิติระหว่าง แม่ไม้ (families) แต่อัตราการรอดตายไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติแต่อย่างใด เมื่อประเมินค่าทางพันธุกรรม (genotypic value) ของรุ่นลูก (progenies) ในแต่ละ family ตลอดทั้งการประเมินค่าสัดส่วนทางพันธุกรรม (heritability) และความสัมพันธ์ทางพันธุกรรม (genetic correlation) ของลักษณะต่าง ๆ ที่ทำการศึกษาทั้ง 3 ลักษณะคือ ความสูง ขนาดเส้นผ่าศูนย์กลางเพียงอก (dbh) และอัตราการรอดตาย ผลจากการประเมินค่าทางพันธุกรรม (genotypic value) ของรุ่นลูกทำให้สามารถประเมินค่าสมรรถนะในการถ่ายทอดพันธุกรรม (breeding value) ของแม่ไม้ที่คัดเลือกไว้ซึ่งใช้เป็นแนวทางในการคัดเลือกซ้ำ (re-selection หรือ backward selection) หรือทำการตัดสายขยายระยะแม่ไม้ที่มีลักษณะไม่ดีออก (genetic thinning) โดยเหลือแต่ families ที่มีค่าสมรรถนะในการถ่ายทอดพันธุกรรม (breeding value) สูงไว้เป็นแม่พันธุ์และผลิตเมล็ดที่มีคุณภาพทางพันธุกรรมดีกว่าเดิมต่อไป โดยจากการศึกษาไม้สนคาริเบียเมื่ออายุ 4 ปี มี 14 แม่ไม้ (families) ที่มีลักษณะทั้ง 3 ลักษณะสูงกว่าค่าเฉลี่ย คือ หมายเลข 169, 174, 194, 205, 235, 236, 240, 245, 248, 259, 281, 287, 290, และ 349 โดยมีค่าความสามารถในการถ่ายทอดทางพันธุกรรม (heritability) ของความสูง ขนาดเส้นผ่าศูนย์กลางเพียงอก และอัตราการรอดตาย เท่ากับ 0.48, 0.24 และ 0.21 ตามลำดับ และเมื่อหาค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ (correlation coefficient ; r) ของทั้ง 3 ลักษณะ พบว่าความสูงมีค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์กับเส้นผ่าศูนย์กลางเพียงอกโดยมีค่า correlation coefficient (r) เท่ากับ 0.51 และจากการศึกษาการเจริญเติบโตด้านความสูงของสนคาริเบียทั้ง 70 families พบว่าสนคาริเบียมีอัตราการเจริญเติบโต (relative growth rate ; /year) เมื่ออายุ 2 ปี สูงมากและจะลดลงเมื่ออายุ 3 ปี หลังจากนั้นอัตราการเจริญเติบโตด้านความสูงจะเพิ่มขึ้นอีกครั้งในปีที่ 4

คำหลัก: การทดสอบสายพันธุ์เปิด คุณค่าทางพันธุกรรม ค่าสัดส่วนทางพันธุกรรม ค่าสมรรถนะในการถ่ายทอดพันธุกรรม ความสัมพันธ์ทางพันธุกรรม การตัดสายขยายระยะแม่ไม้ที่มีลักษณะไม่ดีออก การคัดเลือกซ้ำ

Abstract

The half sib progenies of 70 families of *Pinus caribaea* Morelet from Gene conservation 1970 at Huey Bong Experimental Station in Chiang Mai Province; which have the origin from Los Limones, Honduras Republic ; were tested in 1993-1996. The 70 families are planted in 7 blocks 5 plots in randomized complete block design (RCB). Various essential characteristics were evaluated and used as the criteria in a selection programme. At age 4 years old, evaluation on height, diameter and survival were presented. The data show significantly difference results among families in height and diameter growth but not in survival rate. Evaluation of genotypic value, heritability, breeding value and genetic correlation can be used for re-selection or backward selection and genetic thinning in Gene conservation 1970. 14 families ranked above the average in all 3 characters which are families number 169, 174, 194, 205, 235, 236, 240, 245, 248, 259, 281, 287, 290 and 349. Heritability (h^2) of height, dbh and survival is 0.48, 0.24 and 0.21 respectively. The correlation coefficient (r) between height and diameter is positively fairly high. All 70 families, the relative height growth rate (/year) increased rapidly from at age 1 to 2 years, but decreased at age 3 years and begin to increase again at age 4 years.

Key words: Half-sib progeny, genotypic value, heritability, breeding value, genetic correlation, genetic thinning, backward selection

การศึกษาอัตราการงอกของเมล็ดสนสามใบที่เก็บรักษาไว้ในสภาวะต่างๆ กัน

Study on Germination of *Pinus kesiya* Royle ex Gordon Seeds under Different Storage Methods

อำไพ พรลีแสงสุวรรณ สารจน์ วัฒนสุขสกุล และ คณิต รัตนวัฒนกุล

Ampai Pornleesangsuwan Saroj Wattanasuksakul and Kanit Rattanawatkul

บทคัดย่อ

การศึกษาอัตราการงอกของเมล็ดสนสามใบที่เก็บรักษาไว้ในสภาวะต่างๆ กัน ได้ทำการทดสอบคุณภาพของเมล็ดสนสามใบจากแหล่งต่างๆ 5 แหล่ง คือ หนองกระทิง คอยอินทนนท์ สะเมิง วัดจันทร์ และห้วยตอง โดยทำการทดสอบน้ำหนักและขนาดของโคนสน น้ำหนักเมล็ด ความชื้นในเมล็ด และอัตราการงอกของเมล็ดในปีที่เริ่มเก็บ และทดสอบอัตราการงอกของเมล็ดหลังจากบรรจุเมล็ดในถุงพลาสติกที่ปิดผนึกแล้วแยกเก็บในสภาวะที่ต่างกัน 3 สภาวะคือ ห้องเย็น 4 °C, ตู้เย็น 2-4 °C และอุณหภูมิห้องเฉลี่ย 25 °C เป็นระยะเวลา 8 ปี พบว่าเมล็ดสนสามใบสามารถเก็บรักษาไว้ในห้องเย็น 4 °C ได้นานกว่า 8 ปี โดยมีอัตราการงอกลดลงเพียงเล็กน้อยซึ่งเมล็ดแหล่งหนองกระทิง คอยอินทนนท์ สะเมิง วัดจันทร์ และห้วยตอง มีอัตราการงอกในปีที่ 8 เท่ากับ 79.5, 86.5, 80.0, 85.0, และ 73.5 เปอร์เซ็นต์ ส่วนการเก็บรักษาไว้ในตู้เย็น 2-4 °C สามารถเก็บรักษาได้นานประมาณ 3-4 ปี หลังจากนั้นอัตราการงอกจะลดลงอย่างรวดเร็วในปีที่ 5-6 และจะหมดไปในปีที่ 7 ทั้งนี้เนื่องจากในตู้เย็นมีความชื้นสูงมีผลให้เมล็ดที่เก็บรักษาไว้เกิดเชื้อราเข้าทำลายเมล็ดจนสูญเสียอัตราการงอกไปในที่สุด และเมื่อเก็บรักษามะลัดไว้ในอุณหภูมิห้องเฉลี่ย 25 °C ในปีแรกอัตราการงอกยังคงสูงอยู่ หลังจากนั้นเมล็ดจะมีอัตราการงอกลดลงอย่างรวดเร็วในปีที่ 2-4 และจะหมดไปในปีที่ 5 เมื่อศึกษาความสัมพันธ์ระหว่างอัตราการงอกกับความชื้นของเมล็ดพบว่ามีความสัมพันธ์กันไปในทางตรงกันข้ามคือ เมื่อเมล็ดมีความชื้นสูงขึ้นจะทำให้อัตราการงอกของเมล็ดลดลง และจากการศึกษาความสัมพันธ์ระหว่างลักษณะต่างๆ ของโคนและเมล็ดจากทั้ง 5 แหล่งกำเนิดพบว่า น้ำหนัก 1,000 เมล็ดมีความสัมพันธ์กับความยาวของโคนมากกว่าน้ำหนักและความกว้างของโคน และน้ำหนักของเมล็ดในโคนสน 1 ลูก มีความสัมพันธ์กับจำนวนเมล็ดและอัตราการงอก ดังนั้นโคนสนที่มีน้ำหนักมากย่อมให้จำนวนเมล็ดมากและมีอัตราการงอกของเมล็ดดีด้วย

คำหลัก: สนสามใบ เมล็ด อัตราการงอก การเก็บรักษามะลัด

Abstract

Study on germination of *Pinus kesiya* Royle ex Gordon seeds were kept under different storage methods from 5 provenances in Chiang Mai Province which are Nong Krating, Doi Inthanon, Samoeng, Wat Chan and Huey Tong. Various testing was done at first such as cone length, cone width, cone weight, seed weight/cone, 1,000 seed weight, seed moisture content and germination test. After that testing was done only the germination for 8 years after packed in sealed polythene bags and kept in different storage methods; which are the cold room (4 °C), the refrigerator (2-4 °C) and the room (25 °C). The experiment show that seeds were

stored in the cold room more than 8 years while the percentage germination from Nong Krating, Doi Inthanon, Samoeng, Wat Chan and Huey Tong were 79.5, 86.5, 80.0, 85.0 and 73.5%, respectively. Seeds storage in the refrigerator 2-4 °C had high percentage germination in 3-4 years and decreased rapidly during 5-6 years until no germinated in 7 years because of fungi attacked. Seeds storage in the room had high percentage germination only the first year after that they decreased rapidly during 2-4 years until no germinated in 5 years. The relationship between seed moisture content and seed germination had to be found in negative, the same as the relationship between temperature and seed germination. So moisture content and temperature are probably the most important factors in determining seed longevity. The correlation coefficient (r) between the characteristics of cones and seeds of 5 provenances show that the correlation coefficient between 1,000 seed weight and cone length found to be in positive more than the correlation coefficient between 1,000 seed weight and cone weight or cone width. Seed weight has relationship with number of seeds and seed germination so the more high weight cone gave the more number of seeds and seed germination.

Key words: *Pinus kesiya*, seeds, germination, storage methods

ความผันแปรทางพันธุกรรมในการออกดอกของไม้สนสามใบในสวนผลิตเมล็ด Clone Variation in Flowering in *Pinus kesiya* Royle ex Gordon Seed Orchard

วินัย สิริกุล

Winai Sirikul

บทคัดย่อ

ผลผลิตเมล็ดไม้สนสามใบที่เก็บเกี่ยวได้จากสวนผลิตเมล็ดอายุ 14 ปี มีปริมาณต่ำกว่าที่ได้คาดไว้และไม่สม่ำเสมอ ได้ทำการศึกษาความผันแปรทางพันธุกรรมในการออกดอกของแม่ไม้สนสามใบ จำนวน 22 แม่ไม้ เป็นเวลา 2 ปี ความผันแปรในการออกดอกของแม่ไม้เหล่านี้มีนัยสำคัญทางสถิติอย่างสูง แม่ไม้เหล่านี้สามารถแบ่งกลุ่มออกได้เป็นสองกลุ่มใหญ่ตามลักษณะปริมาณการออกดอกคือ (1) กลุ่มแม่ไม้ที่ให้ดอกปริมาณที่สูงกว่าค่าเฉลี่ย และ (2) กลุ่มแม่ไม้ที่ให้ดอกปริมาณที่ต่ำกว่าค่าเฉลี่ย อย่างไรก็ตามกลุ่มแม่ไม้ที่ให้ดอกปริมาณที่สูงก็ยังผลิตดอกในปริมาณที่สูงกว่าค่าเฉลี่ยทั้งสองปี ส่วนกลุ่มแม่ไม้ที่ให้ดอกปริมาณที่ต่ำก็ยังผลิตดอกในปริมาณที่ต่ำเฉลี่ยทั้งสองปี อิทธิพลร่วมระหว่างแม่ไม้กับปีที่ออกดอก (clone x year interaction) ต่อปริมาณการออกดอกมีนัยสำคัญทางสถิติอย่างสูง อย่างไรก็ตามลำดับของแม่ไม้ตามปริมาณการออกดอกในปีที่ออกดอกและปีเปลี่ยนแปลงเฉพาะภายในกลุ่มเท่านั้น เมล็ดไม้ที่เก็บจากสวนผลิตเมล็ดแห่งนี้ในปัจจุบันนี้มีความหลากหลายทางพันธุกรรมค่อนข้างต่ำ ทั้งนี้ก็เพราะว่ามีแม่ไม้เพียง 4-6 แม่ไม้ เท่านั้นที่ผลิตดอกตัวเมียเป็นปริมาณเกินครึ่งหนึ่งของผลิตผลทั้งหมด และมีเพียง 8 แม่ไม้เท่านั้นที่ผลิตดอกตัวผู้เป็นปริมาณเกินครึ่งหนึ่งของผลิตผลทั้งหมด แม่ไม้ที่ผลิตดอกตัวเมียและดอกตัวผู้เป็นปริมาณมากเหล่านี้เป็นแม่ไม้ต้นเดียวกัน ดังนั้นอัตราเสี่ยงจากการผสมตัวเอง (inbreeding) จึงค่อนข้างสูง

คำหลัก: สนสามใบ สายพันธุ์ สวนผลิตเมล็ด การออกดอก

Abstract

Seed production from 14 years old of *Pinus kesiya* clonal seed orchard is very low and irregular. Clonal variation in flowering intensity of 22 clones was investigated for two consecutive years. The variations were highly significant for both female and male flowering traits. The tendencies of variation were the same magnitude for both years of studied. The two groups are (1) the high flower producers whose flower crops consistently exceeded the yearly average and (2) the low flower producers whose flower crops consistently below the yearly average. The high female flower producers are also the high male flower producers. Significant interaction between clones and years were observed for both female and male flowering traits. Rank changes were observed only within the groups for both female and male flowering characters and for both year. There are only 4-6 clones in the high female flower producers and seed currently collected from this seed orchard.

Key words: *Pinus kesiya*, clones, seed orchards, flowering

เปรียบเทียบอัตราการเจริญเติบโตของกล้าไม้สน 4 ชนิด

Comparison of Growth of 4 Pine Species Seedlings

สมชาย นองเนื่อง คณิต รัตนวัฒน์กุล และ อำไพ พรลีแสงสุวรรณ

Somchai Nongnuang Kanit Rattanawatkul and Ampai Pornleesangsuwan

บทคัดย่อ

การศึกษาการเจริญเติบโตของกล้าไม้สน 4 ชนิด คือ สนสามใบ สนสองใบ สนคาริเบีย และสนโอคาร์ปา ในช่วงอายุ 1 ปี พบว่าสนสามใบ สนคาริเบีย และสนโอคาร์ปา มีการเจริญเติบโตด้านความสูงไปในแนวทางเดียวกันคือมีการเพิ่มความสูงเป็น 2 ช่วงในรอบปี คือในช่วงฤดูหนาวระหว่างเดือนตุลาคม-มีนาคม หลังจากนั้นการเจริญเติบโตจะช้าลงและเริ่มเพิ่มสูงขึ้นอีกครั้งในช่วงฤดูร้อนระหว่างเดือนเมษายน-สิงหาคม ทั้งนี้เนื่องจากการขยายตัวของเรือนยอด 2 ครั้งในรอบปี คือการขยายตัวในช่วงฤดูหนาว (winter shoot) ระหว่างเดือนตุลาคม-มีนาคม และในช่วงฤดูร้อน (summer shoot) ระหว่างเดือนเมษายน-สิงหาคม ส่วนการเจริญเติบโตด้านความสูงของสนสองใบจะเพิ่มขึ้นอย่างช้าๆ ในระยะกล้าไม้ และเมื่อดูการเจริญเติบโตด้านเส้นผ่าศูนย์กลางของไม้สนทั้ง 4 ชนิดจะเป็นไปในแนวทางเดียวกันคือจะค่อยๆ เพิ่มสูงขึ้นในรอบปี เมื่อศึกษาอัตราการเจริญเติบโตรายเดือน (relative growth rate; /month) ของไม้สนทั้ง 4 ชนิด และหาความสัมพันธ์ระหว่างการเจริญเติบโตกับอุณหภูมิและความชื้นสัมพัทธ์ของอากาศ พบว่าในระยะกล้าไม้ อัตราการเจริญเติบโตทั้งด้านความสูงและเส้นผ่าศูนย์กลางที่คอรากของไม้สนทั้ง 4 ชนิด มีความสัมพันธ์กับความชื้นสัมพัทธ์ของอากาศ

การเจริญเติบโตด้านความสูงเมื่ออายุ 1 ปี ของสนคาริเบีย สนโอคาร์ปา และสนสามใบพบว่าไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ โดยมีความสูงเฉลี่ยเท่ากับ 31.27, 27.26 และ 27.18 เซนติเมตร ตามลำดับ แต่จะมากกว่าสนสองใบอย่างเด่นชัด โดยสนสองใบมีความสูงเฉลี่ย 6.27 เซนติเมตร ส่วนการเจริญเติบโตด้านเส้นผ่าศูนย์กลางที่คอรากของไม้สนทั้ง 4 ชนิดไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติแต่อย่างใด โดยสนสามใบ สนโอคาร์ปา สนสองใบ และสนคาริเบีย มีการเจริญเติบโตด้านเส้นผ่าศูนย์กลางที่คอราก 0.38, 0.37, 0.36 และ 0.32 เซนติเมตร ตามลำดับ โดยมีความเพิ่มพูนรายปีของการเจริญเติบโตด้านความสูงของสนคาริเบีย สนสามใบ สนโอคาร์ปา และสนสองใบเท่ากับ 26.41, 20.45, 20.23 และ 2.98 เซนติเมตร ตามลำดับ และความเพิ่มพูนรายปีของการเจริญเติบโตด้านเส้นผ่าศูนย์กลางที่คอรากของสนโอคาร์ปา สนสามใบ สนสองใบ และสนคาริเบียเท่ากับ 0.29, 0.28, 0.27 และ 0.22 เซนติเมตร ตามลำดับ ซึ่งเมื่อวิเคราะห์ผลทางสถิติอัตราการเจริญเติบโตด้านความสูงของไม้สนคาริเบียจะมากที่สุด รองลงมาคือสนสามใบและสนโอคาร์ปา และสนสองใบมีอัตราการเจริญเติบโตด้านความสูงน้อยที่สุด ส่วนอัตราการเจริญเติบโตด้านเส้นผ่าศูนย์กลางที่คอราก เมื่ออายุ 1 ปี ของไม้สนทั้ง 4 ชนิด คือ สนโอคาร์ปา สนสามใบ สนสองใบ และ สนคาริเบีย ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ และจากการศึกษามวลชีวภาพของกล้าไม้สน 4 ชนิด เมื่ออายุ 1 ปี พบว่ากล้าไม้สนสามใบ สนสองใบ สนคาริเบีย และสนโอคาร์ปา น้ำหนักสดและน้ำหนักแห้งของต้น ใบ และราก มีความสัมพันธ์กันอย่างเห็นได้ชัด และการเจริญเติบโตด้านเส้นผ่าศูนย์กลางที่คอรากและความสูงของไม้สนทั้ง 4 ชนิด ก็มีความสัมพันธ์กับน้ำหนักแห้งของต้น ใบและรากเช่นเดียวกัน

คำหลัก: อัตราการเจริญเติบโต กล้าไม้ สนสามใบ สนสองใบ สนคาริเบีย สนโอคาร์ปา

Abstract

Comparison of growth of 4 pine species seedlings which are *Pinus kesiya* Royle ex Gordon, *Pinus merkusii* Jungh. & de Vriese, *Pinus caribaea* Morelet and *Pinus oocarpa* Schiede. At age 1 year old show that the height growth of *Pinus kesiya* Royle ex Gordon, *Pinus caribaea* Morelet and *Pinus oocarpa* Schiede consisted of two flushing of shoot elongation, which are summer shoot and winter shoot. Winter shoot developed from October to March and summer shoot developed from April to August while the height growth of *Pinus merkusii* Jungh increased very slowly. The diameter at root collar (D_0) growth of all 4 pine species increased in the same way. The correlation coefficient (r) between the relative height or diameter at root collar (D_0) growth rate (/month) and air humidity of all 4 pine species were found in positive aspect.

The height growth at age 1 year old reveal *Pinus caribaea* Morelet, *Pinus oocarpa* Schiede and *Pinus kesiya* Royle ex Gordon as having high potential more than *Pinus merkusii* Jungh which are 31.27, 27.26, 27.18 and 6.27 cm respectively, but the diameter at root collar growth (D_0) of *Pinus kesiya* Royle ex Gordon, *Pinus oocarpa* Schiede, *Pinus merkusii* Jungh and *Pinus caribaea* Morelet gave no significant differences results which are 0.38, 0.37, 0.36 and 0.32 cm respectively. The annual increment of growth, in height, of *Pinus caribaea* Morelet, *Pinus kesiya* Royle ex Gordon, *Pinus oocarpa* Schiede and *Pinus merkusii* Jungh are 26.41, 20.45, 20.23 and 2.98 cm respectively, and in diameter at root collar (D_0) of *Pinus oocarpa* Schiede, *Pinus kesiya* Royle ex Gordon, *Pinus merkusii* Jungh and *Pinus caribaea* Morelet are 0.29, 0.28, 0.27 and 0.22 cm respectively. The relative height growth rate (/year) of *Pinus caribaea* Morelet as having the highest potential followed by *Pinus kesiya* Royle ex Gordon and *Pinus oocarpa* Schiede, and the lowest growth is *Pinus merkusii* Jungh but the relative diameter at root collar (D_0) growth rate (/year) of all 4 pine species gave no significant differences results. Study on biomass, the correlation coefficient (r) between wet weight and dry weight of shoot, leaf and root were fairly high in positive aspect and the correlation coefficient (r) between the diameter at root collar (D_0) or height growth and dry weight of shoot, leaf and root were found to be of positive aspect also.

Key words: Relative growth rate, seedlings, *Pinus kesiya*, *Pinus merkusii*, *Pinus caribaea*, *Pinus oocarpa*

การทดสอบการเจริญเติบโตของไม้สนชนิดต่างๆ ที่ปฏิบัติดูแลต่างๆ กัน

Species Trial of Pine on Different Site Treatments

ประดิษฐ์ หอมจิ้น และ อำไพ พรลีแสงสุวรรณ

Pradit Homjeen and Ampai Pornleesangsuwan

บทคัดย่อ

ทำการทดลองปลูกไม้สน 4 ชนิด ในพื้นที่ที่มีการเตรียมต่างๆ กันเพื่อศึกษาการเจริญเติบโตของไม้สนชนิดต่างๆ ที่ขึ้นอยู่ในสภาพพื้นที่ที่มีการเตรียมการต่างๆ กัน ไม้สน 4 ชนิด ที่ทดลองได้แก่ สนสองใบ สนสามใบ สนคาริเบียจาก Queensland, Australia และจาก Mountain Pine Ridge, British Honduras และสนโอโอคาร์ป้า จาก Honduras สำหรับการเตรียมพื้นที่และการดูแลรักษาแตกต่างกัน 3 แบบคือ

Treatment (A) ทำการเตรียมพื้นที่โดยตัดต้นไม้ให้ตอชิดดินเก็บริบสุมเผาจนโล่งเตียนแล้วทำการไถทั่วพื้นที่ก่อนปลูกด้วยรถแทรกเตอร์ล้อยาง การดูแลรักษาตั้งแต่ปี 1971 ถึง 1973 ทำการไถพรวนระหว่างแนวต้นไม้ด้วยรถแทรกเตอร์ 4 ครั้ง พรวนรอบต้นไม้ด้วยจอบโดยใช้แรงงานคน 2 ครั้ง คายวัชพืชในแถวปลูกด้วยมีดโดยใช้แรงงานคน 5 ครั้ง และในปี 1974 คายวัชพืชระหว่างแนวต้นไม้โดยใช้รถแทรกเตอร์ติดเครื่องตัดหญ้าและในแถวปลูกด้วยมีดโดยใช้แรงงานคน 1 ครั้ง

Treatment (B) ตัดต้นไม้ให้ตอชิดดิน ปราบวัชพืชและเก็บริบสุมเผาจนโล่งเตียนแล้วทำการปลูกโดยไม่มีการไถพรวน การดูแลรักษาตั้งแต่ปี 1971 ถึง 1974 ทำการคายวัชพืชระหว่างแนวต้นไม้โดยใช้รถแทรกเตอร์ติดเครื่องตัดหญ้า และในแถวปลูกด้วยมีดโดยใช้แรงงานคน 6 ครั้ง

Treatment (C) เตรียมพื้นที่ก่อนปลูกแบบเดียวกับ Treatment (B) การดูแลรักษาตั้งแต่ปี 1971 ถึง 1974 ทำการคายวัชพืชระหว่างแนวต้นไม้โดยใช้รถแทรกเตอร์ติดเครื่องตัดหญ้า และในแถวปลูกด้วยมีดโดยใช้แรงงานคน 3 ครั้ง จะเป็นครั้งหนึ่งของ Treatment (B)

ตั้งแต่ปี 1975 การกำจัดวัชพืชทำเพื่อป้องกันไฟเป็นหลัก โดยใน Treatment (A) และ (B) ใช้รถแทรกเตอร์ติดเครื่องตัดหญ้าคายวัชพืชระหว่างแนวต้นไม้และใช้แรงงานคนคายวัชพืชในแถวปลูกปีละครั้ง ส่วนใน Treatment (C) จะทำเช่นเดียวกันนี้ 2 ปีต่อครั้ง จนถึงปี 1982 จึงใช้รถแทรกเตอร์ติดเครื่องตัดหญ้าคายวัชพืชระหว่างแนวต้นไม้และใช้แรงงานคนคายวัชพืชในแถวปลูกปีละครั้งเหมือนกันหมดทั้ง Treatment (A), (B) และ (C) ทำการตรวจวัดความสูงและความโตทางเส้นผ่าศูนย์กลางเพียงอกของต้นไม้ต่างๆ เมื่ออายุ 15 และ 26 ปี รวมถึงอัตราการรอดตายของชนิดไม้ต่างๆ ที่อายุ 26 ปี แล้วการวิเคราะห์ข้อมูลเหล่านี้ทางสถิติ ผลจากการทดลองปรากฏดังนี้ การเจริญเติบโตของต้นไม้ไม่มีผลของ Interaction ระหว่างชนิดไม้และวิธีการเตรียมพื้นที่ คือไม้สนทั้ง 4 ชนิดจะมีการเจริญเติบโตสัมพันธ์กันในลักษณะเดิมตลอดเมื่อขึ้นอยู่ในสภาพการเตรียมพื้นที่ที่แตกต่างกัน และการเตรียมพื้นที่ที่แตกต่างกันจะส่งผลให้การเจริญเติบโตของต้นไม้แตกต่างกันทั้งทางความสูงและความโตทางเส้นผ่าศูนย์กลางเพียงอก เมื่อต้นไม้อายุ 15 ปีผลความแตกต่างจะมีมากกว่าสำหรับความโตทางเส้นผ่าศูนย์กลางและเมื่ออายุ 26 ปีการเตรียมพื้นที่ที่ต่างกันทำให้การเจริญเติบโตแตกต่างกันด้วยแต่ไม่มากนัก

ไม้สนทั้ง 4 ชนิดมีการเจริญเติบโตแตกต่างกันอย่างมากทั้งทางความสูงและความโตทางเส้นผ่าศูนย์กลางเพียงอกทั้งที่อายุ 15 ปีและ 26 ปี อัตราการเพิ่มพูนทางความสูงของชนิดไม้ต่างๆ ในช่วงอายุ 15 ถึง 26 ปีจะปรับมาเกือบเท่าๆ กัน อัตราการเพิ่มพูนทางเส้นผ่าศูนย์กลางเพียงอกของชนิดไม้ต่างๆ จะแตกต่างกันมากในช่วงปีเดียวกันนี้ การคัดเลือกต้นไม้วางด้านความสูงจึงทำได้ดีที่อายุ 15 ปี ส่วนความโตทางเส้นผ่าศูนย์กลางนั้นจะต้องคัดเลือกที่อายุมากกว่า 15 ปี ไม้สนโอโอคาร์ป้าจะมีการเจริญเติบโตที่สุดทั้งความสูงและความโต รองลงมาคือสนคาริเบียจาก Mountain Pine Ridge, British Honduras อัตราการรอดตายของชนิดไม้ต่าง ๆ ที่อายุ 26 ปี จะแตกต่างกันแต่ไม่มีความสัมพันธ์กับความโตทางเส้นผ่าศูนย์กลางของชนิดไม้นั้นๆ

คำหลัก: การทดสอบชนิดไม้ สนสามใบ สนสองใบ สนคาริเบีย สนโอโอคาร์ป้า การเตรียมพื้นที่ การกระทำที่สัมพันธ์กัน การเพิ่มพูนของการเจริญเติบโต

Abstract

The trial of four pinus species on different site preparation regimes was accomplished to investigate the growth performances of different pine species under three different site conditions. The four pine species in this testing are *Pinus merkusii*; *Pinus kesiya*; *Pinus caribaea* seed source from Queensland, Australia, *Pinus caribaea* seed source from Mountain Pine Ridge, British Honduras; and *Pinus oocarpa*. Three site preparation treatments are as follow

Preplanting operations

Treatment (A) Intensive: single drag cultivation by disc harrow

Treatment (B) Local silvicultural practice: no cultivation

Treatment (C) Local silvicultural practice: no cultivation

Postplanting operations

Treatment (A) [intensive mechanization]:

1971-1973	harrowing	4 times
	spotcultivation	2 times
	cutting of weeds with knife in row	5 times
1974	weeding with rotary slasher	1 times
	cutting of weeds with knife in row	1 times

Treatment (B) [standard local silvicultural practice]

1971-1974	weeding with rotary slasher	6 times
	cutting of weeds with knife in row	6 times

Treatment (C) [non-intensive = ½ intensity of (B)]

1971-1974	weeding with rotary slasher	3 times
	cutting of weeds with knife in row	3 times

1975-1982

Treatment (A) and Treatment (B) weeding with rotary slasher 1 times a year

Treatment (C) weeding rotary slasher once every two years

1982 onward weeding with rotary slasher one every year

Trees height and diameter at breast height at the age of 15 and 26 years, and also survival rate at the age 26 year were assessed. All information were subjected to statistical analysis.

The results of this studies were as follow: There was no species by site treatment interaction. Therefore, every species has the same growth performances relative to other species in different site treatments. The effect of site treatment on growth still exist at the age of 15 years for both height and diameter with more degree on diameter. The effect still maintain until 26 years of age but in a lesser extent.

The growth of trees in different species were statistically different on both height and diameter at age 15 and also at 26 years. The height growth increments of different species seem to normalized between the age 15 to 26 years. The diameter growth increments of different species were remarkably different during this period. Therefore the majority contribution of different species on height growth occur until age 15 years. The selection of trees for height growth can be assessed at age 15. For diameter selection at the age older then 15 years was advised. *Pinus oocarpa* has the best growth in both height and diameter, and *Pinus caribaea* Mountain Pine Ridge is the second rank. The survival rate at 26 years old of different species are different, but not related to diameter growth.

Key words: Species trial, *Pinus kesiya*, *Pinus merkusii*, *Pinus caribaea*, *Pinus oocarpa*, site preparation, interaction, growth increment

การทดสอบถิ่นกำเนิดไม้สนคาริเบียปี 2515

Provenance Trial of *Pinus caribaea* 1972

สารอจน์ วัฒนสุขสกุล อำไพ พรลีแสงสุวรรณ และ คณิต รัตนวัฒนกุล

Saroj Wattanasuksakul Ampai Pornleesangsuwan and Kanit Rattanawatkul

บทคัดย่อ

การทดสอบถิ่นกำเนิดไม้สนคาริเบียที่สถานีทดลองปลูกพรรณไม้ห้วยบง อำเภอฮอด จังหวัดเชียงใหม่ ปี 2515 ประกอบด้วยไม้สนคาริเบีย 13 ถิ่นกำเนิดจากประเทศ Nicaragua 5 แหล่ง, จากประเทศ Honduras 5 แหล่ง, จากประเทศ Australia 1 แหล่ง, จากประเทศ Guatemala 1 แหล่ง, จากประเทศ Bahamas Islands 1 แหล่ง และใช้ไม้สนสามใบจากประเทศไทยกับสนโอโอคาร์ป้าจากประเทศ Zambia ชนิดละ 1 แหล่ง เป็นตัวเปรียบเทียบ ใช้ผังการทดลองแบบ randomized complete block design จำนวน 5 ซ้ำ (block) โดยใช้แปลงย่อยขนาด 6 x 6 ต้น ระยะปลูก 3 x 3 เมตร การประเมินผลและวัดผลได้ดำเนินการในปี 2540 ขณะที่ไม้สนคาริเบีย มีอายุ 25 ปี เมื่อพิจารณาจากค่าดัชนีความสำคัญสัมพัทธ์ (RIVI) แล้ว ปรากฏว่าไม้สนโอโอคาร์ป้าจาก Dola Hill ประเทศ Zambia (S.3032) มีการเจริญเติบโตดีกว่าไม้สนคาริเบียและไม้สนสามใบ โดยไม้สนคาริเบียจากประเทศ Honduras ถิ่นกำเนิด Limones (S.2019) และ Potosi (S.2023) มีการเจริญเติบโตที่สุด โดยมีค่า RIVI เท่ากับ 7.32 และ 7.27 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ ซึ่งจัดเป็นถิ่นกำเนิดที่มีการเจริญเติบโตทั้งความสูงและเส้นผ่าศูนย์กลาง สามารถใช้ในการปรับปรุงพันธุ์ในอนาคตต่อไปได้เป็นอย่างดี

คำหลัก: การทดสอบถิ่นกำเนิด สนคาริเบีย ค่าดัชนีความสำคัญ

Abstract

Provenance trial of *Pinus caribaea* has been carried out at Huey Bong Experimental Station in Hod District, Chiang Mai since 1972. The provenance trial involved 13 provenances of *Pinus caribaea* (5 provenances from Nicaragua, 5 provenances from Honduras, 1 provenance from Australia, 1 provenance from Guatemala, 1 provenance from Bahamas Islands), 1 provenance of *Pinus kesiya* from Thailand and 1 provenance of *Pinus oocarpa* from Zambia. The provenance trial followed the randomized complete block design with 5 replication; each plot contained 6 x 6 trees at the spacing 3 x 3 meters. The evaluation of the trial was conducted in 1997. When the *Pinus caribaea* were 25 years old. The result indicated that *Pinus oocarpa* from Dola Hill, Zambia (S.3032) had better growth rates than *Pinus caribaea* when considering the RIVI rates. The best two provenances of *Pinus caribaea* come from Honduras were Limones (S.2019) and Potosi (S.2023), by having RIVI rates 7.32% and 7.27% respectively. These provenances are the best for breeding program in the future, because of the best growth in height and diameter.

Key words: Provenance trial, *Pinus caribaea*, relative importance value index

การทดสอบถิ่นกำเนิดไม้สนสามใบปี 2514

Provenance Trial of *Pinus kesiya* 1971

คณิต รัตนวัฒน์กุล สารจน์ วัฒนสุขสกุล และ อำไพ พรลีแสงสุวรรณ

Kanit Rattanawatkul Saroj Wattanasuksakul and Ampai Pornleesangsuwan

บทคัดย่อ

การทดสอบถิ่นกำเนิดไม้สนสามใบ ณ สถานีทดลองปลูกพรรณไม้ห้วยบง อำเภอสอด จังหวัดเชียงใหม่ ปลูกปี 2514 ประกอบด้วยแหล่งเมล็ดพันธุ์หรือถิ่นกำเนิดที่ใช้ทดสอบ 18 แหล่ง จากประเทศไทย 7 แหล่ง ประเทศฟิลิปปินส์ 5 แหล่ง ประเทศแซมเบีย 5 แหล่ง และประเทศมาลาวีอีก 1 แหล่ง ใช้ผังการทดสอบเป็นแบบ randomized complete block design จำนวน 4 ซ้ำ (block) โดยใช้แปลงย่อยขนาด 6 x 6 ต้น ระยะปลูก 3 x 3 เมตร การประเมินผลและวัดผลได้ดำเนินการในปี 2540 เมื่อไม้สนสามใบมีอายุ 26 ปี ปรากฏว่าถิ่นกำเนิดจากประเทศไทย 3 แหล่ง คือ คอยอินทนนท์ คอยสุเทพ และแมรีด มีการเจริญเติบโตดีที่สุด โดยพิจารณาจากค่าดัชนีความสำคัญ (RIVI) ซึ่งมีค่าเท่ากับ 6.50, 6.38 และ 6.20 เปอร์เซ็นต์ตามลำดับ ซึ่งถิ่นกำเนิดเหล่านี้สามารถใช้ในการปรับปรุงพันธุ์ในอนาคตต่อไปได้เป็นอย่างดี เนื่องจากมีการเจริญเติบโตทั้งด้านความสูงและเส้นผ่าศูนย์กลางอยู่ในเกณฑ์สูง

คำหลัก: การทดสอบถิ่นกำเนิด สนสามใบ ค่าดัชนีความสำคัญสัมพัทธ์

Abstract

Provenance trial of *Pinus kesiya* has been carried out at Huay Bong Experimental Area in Hod District, Chiang Mai since 1971. The provenance trial involved 18 different provenances; 7 provenances from Thailand, 5 provenances from Philippines, 5 provenances from Zambia and 1 provenance from Malawi. The provenance trial followed the randomized complete block design which was 4 replications; each plot contained 6 x 6 trees at the spacing 3 x 3 meters. The evaluation of the trial was conducted in 1997 when the *Pinus kesiya* were 26 years old. The result indicated that 3 provenances from Thailand: Doi Intanon, Doi Suthep and Mae Rid had the highest growth rates. When considering the RIVI rates, these 3 provenances were also proven to the best, by having RIVI rate 6.50, 6.38 and 6.20 %, respectively. These provenances are the best for breeding program in the future, because of the best growth in height and diameter.

Key words: Provenance trial, *Pinus kesiya*, relative important value index

การทดสอบถิ่นกำเนิดไม้สนโอโอคาร์ปาปี 2523

Provenance Trial of *Pinus oocarpa* 1980

สนัน กิ่งเมืองเก่า และ คณิต รัตนวัฒน์กุล

Sanan kingmuangkao and Kanit Rattanawatkul

บทคัดย่อ

การทดสอบถิ่นกำเนิดไม้สนโอโอคาร์ปา ที่สถานีปรับปรุงแหล่งผลิตเมล็ดพันธุ์ไม้ป่าหนองกระทิง อำเภอมกน้อย จังหวัดเชียงใหม่ ปีปลูกปี พ.ศ. 2523 ประกอบด้วยเมล็ดพันธุ์จากถิ่นกำเนิดที่นำมาทดสอบ 5 แหล่ง คือ จากประเทศ Br. Honduras 1 แหล่ง, ประเทศ Guatemala 2 แหล่ง, ประเทศ Honduras 1 แหล่ง, และถิ่นกำเนิด ไม้สนสามใบ จากประเทศไทย 1 แหล่ง ใช้เป็นตัวเปรียบเทียบ ผลการทดสอบเป็นแบบ randomized complete block design จำนวน 4 ซ้ำ (block) โดยใช้แปลงทดลองย่อยขนาด 6 x 6 ต้น ระยะปลูก 3 x 3 เมตร ผลการทดสอบ ถิ่นกำเนิดไม้สนโอโอคาร์ปาเมื่อมีอายุ 17 ปี ปรากฏว่าถิ่นกำเนิดจาก Mountain Pine Ridge ประเทศ Br. Honduras มีการเจริญเติบโตดีที่สุดโดยพิจารณาจากค่าดัชนีความสัมพัทธ์ (RIVI) ซึ่งมีค่าเท่ากับ 23.33 เปอร์เซ็นต์ ดังนั้นจึงเป็นถิ่นกำเนิดที่ควรที่จะเลือกมาใช้ในการปรับปรุงพันธุ์ในอนาคตต่อไป

คำหลัก: การทดสอบถิ่นกำเนิด ไม้สนโอโอคาร์ปา ค่าดัชนีความสำคัญ

Abstract

Provenance trial of *Pinus oocarpa* has been carried out at Nong Krating Seed Production Area in Omkoi District, Chiang Mai, since 1980. The provenance trial involved 5 different provenances; 1 provenance from Br. Honduras, 2 provenances from Guatemala, 1 provenance from Honduras and 1 provenance of *Pinus kesiya* from Thailand. The Provenance trial followed the randomized complete block design with 4 replications; each plot contained 6 x 6 trees at the spacing 3 x 3 meters. The evaluation of provenance trial was conducted in 1997 when the *Pinus oocarpa* were 17 years old. The result indicated that: provenance of *Pinus oocarpa* from Mountain Pine Ridge, Br. Honduras had the highest growth rates. When considering the RIVI rate, this provenance was also proven to be the best, by having RIVI rate 23.33%.

Key words: Provenance trial, *Pinus oocarpa*, relative important value index

การทดสอบถิ่นกำเนิดไม้สนโอโอคาร์ป้าและไม้สนเทคุนมานี ปี 2515

Provenance trial of *Pinus oocarpa* and *Pinus patula* spp. *tecunumanii* 1972

สมชาย นองเนื่อง สารจน์ วัฒนสุขสกุล อำไพ พรลีแสงสุวรรณ และ คณิต รัตนวัฒนกุล

Somchai Nongnong Saroj Wattanasuksakul Ampai Pornleesangsuwan and Kanit Rattanawatkul

บทคัดย่อ

การทดสอบถิ่นกำเนิดไม้สนโอโอคาร์ป้าและไม้สนเทคุนมานี ณ สถานีทดลองปลูกพรรณไม้ห้วยบง อำเภอสอด จังหวัดเชียงใหม่ ปลูกในปี พ.ศ. 2515 ประกอบด้วยแหล่งเมล็ดพันธุ์หรือถิ่นกำเนิดที่ใช้ทดสอบ 16 ถิ่นกำเนิด คือ ไม้สนโอโอคาร์ป้าจากประเทศ Zambia 1 แหล่ง, จากประเทศ Guatemala 5 แหล่ง, จากประเทศ Honduras 4 แหล่ง และจากประเทศ Nicaragua 2 แหล่ง, ไม้สนเทคุนมานีจากประเทศ Nicaragua 3 แหล่ง และไม้สนคาริเบียซึ่งใช้เป็นตัวแทนเปรียบเทียบกับจากประเทศ Nicaragua อีก 1 แหล่ง ใช้ผังการทดลองเป็นแบบ randomized complete block design จำนวน 5 ซ้ำ (block) โดยใช้แปลงย่อยขนาด 6 x 6 ต้น ระยะปลูก 3 x 3 เมตร การวัดผลและประเมินผลได้ดำเนินการในปี 2540 เมื่อต้นไม้อายุได้ 25 ปี เมื่อพิจารณาจากค่าดัชนีความสำคัญสัมพัทธ์ (RIVI) ของความสูงและเส้นผ่าศูนย์กลางปรากฏว่าไม้สนเทคุนมานีจาก Camalias และ Yucul มีค่า RIVI สูงที่สุดเท่ากับ 6.96 และ 6.67 เปอร์เซ็นต์ตามลำดับ รองลงมาเป็นไม้สนโอโอคาร์ป้าจาก Jungquillo และ Angeles โดยมีค่า RIVI เท่ากับ 6.62 และ 6.53 เปอร์เซ็นต์ตามลำดับ ซึ่งถิ่นกำเนิดเหล่านี้สามารถใช้ในการปรับปรุงพันธุ์ในอนาคตต่อไปได้เป็นอย่างดี เนื่องจากการเจริญเติบโตทั้งด้านความสูงและเส้นผ่าศูนย์กลางอยู่ในเกณฑ์สูง

คำหลัก: การทดสอบถิ่นกำเนิด สนโอโอคาร์ป้า สนเทคุนมานี ค่าดัชนีความสำคัญ

Abstract

Provenance trial of *Pinus oocarpa* and *Pinus patula* spp. *tecunumanii* has been carried out at Huey Bong Experimental Area in Hod district, Chiang Mai since 1972. The provenance trial involved 16 different provenances: *Pinus oocarpa*, 1 provenance from Zambia, 5 provenances from Guatemala, 4 provenances from Honduras, 2 provenances from Nicaragua; 3 provenances of *Pinus patula* spp. *tecunumanii* from Nicaragua and 1 provenance of *Pinus caribaea* from Nicaragua (control). The provenance trial followed the randomized complete block design with 5 replications. Each plot contained 6 x 6 trees at the spacing 3 x 3 m. The evaluation of the trial which conducted in 1997 when the trees were 25 years old. When considering the RIVI rates, the results indicated that 2 provenances of *Pinus patula* spp. *tecunumanii* from Camalias and Yucul were the best provenances, by having RIVI rates 6.96 and 6.67%, respectively. The lower RIVI rates were 2 provenances of *Pinus oocarpa* from Jungquillo and Angeles, by having RIVI rates 6.62 and 6.53%, respectively. These provenances are the best for breeding program in the future, because of the best growth in height and diameter.

Key words: Provenance trial, *Pinus oocarpa*, *Pinus patula* spp. *tecunumanii*, relative importance value index

การทดสอบร่วมของถิ่นกำเนิดและสายพันธุ์ผสมเปิดของไม้สนสามใบ

Combine Provenance and Open Pollinated Progeny test of *Pinus kesiya* Royle ex Gordon

ประดิษฐ์ หอมจิน และ สารจน์ วัฒนสุขสกุล

Pradit Homjeen and Saroj Wattanasuksakul

บทคัดย่อ

ทำการทดลองทดสอบร่วมของไม้สนสามใบระหว่างถิ่นกำเนิดและสายพันธุ์ต่างๆ ที่ได้จาก open pollinated families จากแม่ไม้ที่ได้คัดเลือกแล้ว โดยมีจำนวนถิ่นกำเนิด 10 แหล่งและจำนวนสายพันธุ์ 15 สายพันธุ์ การทดลองนี้จุดประสงค์เพื่อเปรียบเทียบการเจริญเติบโตและศักยภาพทางพันธุกรรมของถิ่นกำเนิดและสายพันธุ์จากแม่ไม้ต่างๆ เพื่อนำข้อมูลไปใช้ในการปรับปรุงพันธุ์ต่อไป สถานที่ทดลองคือสถานีทดลองปลูกพรรณไม้ห้วยบง อำเภอฮอด จังหวัดเชียงใหม่ ผลของการทดลองชี้ให้เห็นว่าเมื่ออายุ 10 ปี ต้นไม้จากถิ่นกำเนิดและสายพันธุ์ต่างๆ มีการเจริญเติบโตแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญที่ระดับความเชื่อมั่น 99% ทั้งความสูงและความโตทางเส้นผ่าศูนย์กลางเพียงอก จากการคำนวณค่า heritability ของ family สำหรับความสูงทั้งทาง broad sense และ narrow sense จะมีค่าเท่ากับ 0.813 และ 0.791 ตามลำดับ และสำหรับความโตทางเส้นผ่าศูนย์กลางเพียงอกค่าดังกล่าวจะได้เท่ากับ 0.741 และ 0.530 ตามลำดับ แสดงว่าความโตทางเส้นผ่าศูนย์กลางจะมีความผันแปรทางพันธุกรรมที่ควบคุมเป็น dominant สูง การคัดเลือกปรับปรุงพันธุ์ในลักษณะความโตจะให้ผลตอบแทนน้อย จากผลการทดลองได้คัดเลือกสายพันธุ์ที่ดีที่สุด 7 สายพันธุ์ จาก 25 สายพันธุ์ พบว่าจะได้ค่า genetic gain 10.78% และ 5.38% สำหรับความสูงและความโต ตามลำดับ

คำหลัก: การทดสอบถิ่นกำเนิด การทดสอบสายพันธุ์ การทดสอบสายพันธุ์เปิด ค่าสัดส่วนทางพันธุกรรม ค่าตอบแทนทางพันธุกรรม

Abstract

The combine testing of provenances and progenies from open pollinated families of *Pinus kesiya* has been conducted composing of 10 provenance and 15 families of selected parents. This studies has the goal to test growth performances as well as to investigate the genetic potential of these provenances and families for selective breeding program of *Pinus kesiya*. The site of this experiment is at Haui Bong Experimental Station, Hod, Chiang Mai.

The result of this study has shown that the growth performances at age 10 years old among the families and provenances are statistically highly significant difference at 99% level in both height and diameter at breast height. The estimate families heritability in height for both broad sense are 0.813 and 0.791 respectively. The estimate families heritability in diameter for broad sense and narrow sense are 0.741 and 0.530 respectively. Therefore, there is a larger portion of dominance genetic variation controlling diameter growth. As a consequence the selection breeding program is less efficient for diameter growth characteristic. The preliminary selection trial and respective genetic gain have also been accomplished to demonstrate the potential of selective breeding program. At the selection intensity performed by select the best 7 out of 25, the genetic gain in height and diameter of 10.78% and 5.38% can be received respectively.

Key words: Provenance test, progeny test, open pollinated, heritability, genetic gain

การศึกษาความแตกต่างลักษณะทางพันธุกรรม และความสามารถการงอกของเมล็ดไม้สนสามใบ

Variation in Seed Characteristics and Germination of *Pinus kesiya* Royle ex Gordon

คณิต รัตนวัฒน์กุล และ อำไพ พรลีแสงสุวรรณ

Kanit Rattanawatkul and Ampai Pornleesangsuwan

บทคัดย่อ

การศึกษานี้มีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาลักษณะทางพันธุกรรมของเมล็ดสนสามใบที่มาจากหลายแหล่งเมล็ดพันธุ์ และศึกษาความสามารถในการงอกของเมล็ดสนสามใบ เพื่อใช้เป็นข้อมูลพื้นฐานในการหาแหล่งเมล็ดพันธุ์ ที่มีลักษณะที่ดี ได้ทำการศึกษาลักษณะทางพันธุกรรมและความสามารถในการงอกของเมล็ดสนสามใบ ที่สถานีปรับปรุงแหล่งผลิตเมล็ดพันธุ์ไม้ป่าหนองกระติง อำเภอมกน้อย จังหวัดเชียงใหม่ ผลการศึกษาพบว่าลักษณะทางพันธุกรรมของเมล็ดสนสามใบจากจำนวน 20 แหล่งพันธุ์ มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญไม่ว่าเป็น ความยาวของเมล็ด ($F = 4.729^{**}$) ความกว้างของเมล็ด ($F = 6.534^{**}$) ความหนาของเมล็ด ($F = 10.064^{**}$) อัตราส่วนความกว้างต่อความยาวของเมล็ด ($F = 3.4928^{**}$) และน้ำหนัก 1,000 เมล็ด ($F = 30.94^{**}$) การศึกษาความสามารถในการงอกของเมล็ดสนสามใบจาก 20 แหล่ง มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญ ($F = 18.27^{**}$) และการศึกษาค่า energetic index of germination เมล็ดสนสามใบจากแหล่งบ้านแม่สะระ บ้านสะเมิง บ้านขุนทอง มีค่า energetic index of germination สูง

คำหลัก: ลักษณะทางพันธุกรรมของเมล็ด การงอก เมล็ด สนสามใบ

Abstract

The present investigation was aimed in evaluating seed characteristic of different seed sources and variation of germination percentage of *Pinus kesiya* for providing basic information on the possibility in obtaining good quality seed. The study was carried out at Nong Krating Forest Seed Source Improvement Station, Omkoi District, Chiang Mai. It was found out that seed characteristics of 20 seed sources varied accordingly. Statistical significance differences were observed in seed length ($F = 4.729^{**}$), seed width ($F = 6.534^{**}$), seed thickness ($F = 10.064^{**}$), seed width/seed length ratio ($F = 3.4928^{**}$), and 1,000 seed weight ($F = 30.94^{**}$). Moreover, the germination percentages of seed lots also varied significantly ($F = 18.27^{**}$). Highest germination percentage and energetic index of germination was found in the seed lot Ban Mae-Sair, Ban Sa-Merng and Ban Khun-Kong.

Key words: Seed characteristics, germination, seed, *Pinus kesiya*

ผลความสูงของตอต่อการแตกหน่อของไม้สนโอคาร์ปา

Effect of Stump Height on Coppicing of *Pinus oocarpa*

สาโรจน์ วัฒนสุขสกุล และ อำไพ พรลีแสงสุวรรณ

Saroj Wattanasuksakul and Ampai Pornleesangsuwan

บทคัดย่อ

การศึกษากการแตกหน่อของไม้สนโอคาร์ปาอายุ 15 ปี ในแปลงอนุรักษ์พันธุ์ที่สถานีทดลองปลูกพรรณไม้ห้วยบง อำเภอฮอด จังหวัดเชียงใหม่ โดยทำการตัดต้นไม้ให้เหลือตอไว้ 4 ระดับ คือ ตัดที่ระดับดิน ตัดสูงจากพื้นดิน 10, 20 และ 30 เซนติเมตร พบว่าการแตกหน่อมีความแตกต่างกันอย่างไม่มีนัยสำคัญทางสถิติ โดยมีเปอร์เซ็นต์การแตกหน่อเท่ากับ 95.56, 93.33, 91.11 และ 97.78% ในทุกระดับความสูงของตอ เริ่มแตกหน่อหลังจากทำการตัดประมาณ 10 วัน และการแตกหน่อของไม้สนโอคาร์ปามีจำนวนหน่อมากที่สุดเมื่อตัดที่ระดับดิน และตัดสูงจากพื้นดิน 10 เซนติเมตร ซึ่งมีจำนวนหน่อเฉลี่ย 87 หน่อ ส่วนตอที่ตัดสูงจากพื้นดิน 20 และ 30 เซนติเมตร มีจำนวนการแตกหน่อของไม้สนโอคาร์ปามากที่สุดเฉลี่ยเท่ากับ 65 หน่อ และ 62 หน่อตามลำดับ โดยใช้ระยะเวลาในการแตกหน่อ 155 วัน หลังจากนั้นหน่อจะเริ่มแห้งตายและลดจำนวนลงในระดับความสูงของตอจนเหลือจำนวน 78, 76, 55 และ 56 หน่อ ของตอที่ระดับความสูง 0, 10, 20 และ 30 เซนติเมตรตามลำดับ เมื่อระยะเวลาผ่านไป 245 วัน

คำหลัก: การแตกหน่อ ความสูงของตอ ไม้สนโอคาร์ปา

Abstract

Effect of stump height on coppicing of *Pinus oocarpa* Schiede was studied in Gene Conservation 1982 at Huey Bong Experimental Station, Hod district, Chiang Mai Province. This experiment by cutting the trees and left for 4 level of the stump which were 0, 10, 20 and 30 centimeters high from the ground. The result indicated that the percentage of coppicing was no significant differences, which were 95.56, 93.33, 91.11, and 97.78% stump height 0, 10, 20 and 30 cm, respectively. The highest numbers of coppices were 87 for the level 0 and 10 cm, and the highest numbers of coppices were 65 and 62 for the level 20 and 30 cm, respectively in 155 days. After 245 days, the coppices would die so the number of coppices were reduced every level of the stump to 78, 76, 55 and 56 at the level 10, 20, and 30 cm, respectively.

Key words: Coppice, stump height, *Pinus oocarpa*

คุณภาพเมล็ดและการเก็บรักษามะลัดไม้สนคาริเบียในแปลง Seed Production Area
ของสถานีทดลองปลูกพรรณไม้ห้วยบง จังหวัดเชียงใหม่

Seed Quality and Seed Storage of *Pinus caribaea* in Seed Production Area

at Huey Bong Experimental Station, Chiang Mai

อำไพ พรลีแสงสุวรรณ และ สารจน์ วัฒนสุขสกุล

Ampai Pornleesangsuan and Saroj Wattanasuksakul

บทคัดย่อ

การศึกษาคุณภาพเมล็ดสนคาริเบียในแปลง Seed Production Area 1971 ของสถานีทดลองปลูกพรรณไม้ห้วยบง จังหวัดเชียงใหม่ ได้ทำการศึกษาเป็นระยะเวลา 8 ปีติดต่อกัน ตั้งแต่ต้นไม้มีอายุ 16-23 ปี โดยการศึกษาขนาดของโคนสนคาริเบียได้ทำการศึกษาเมื่ออายุ 16 ปี พบว่าในโคนสนคาริเบีย 1 ลูก จะหนักประมาณ 50.17 กรัม มีความยาวของโคนเฉลี่ย 10.16 เซนติเมตร ความกว้างส่วนที่กว้างที่สุดเฉลี่ย 3.70 เซนติเมตร เมื่อคัดแยกเมล็ดออกจากโคนแล้วจะมีน้ำหนักเมล็ดที่ยังคงมีปีกติดอยู่ประมาณ 1.14 กรัม ซึ่งแยกปีกออกแล้วจะเหลือน้ำหนักเมล็ดประมาณ 0.75 กรัม โดยมีจำนวนเมล็ดเฉลี่ย 29 เมล็ด เมื่อคำนวณปริมาณเมล็ดต่อ 1 กิโลกรัมจะมีเมล็ดอยู่ประมาณ 38,805 เมล็ด ซึ่งเมล็ดที่เก็บจากแปลงทดลองนี้เมื่ออายุต่าง ๆ กัน มีความแปรผันในด้านน้ำหนักเมล็ดโดยมีน้ำหนัก 1,000 เมล็ดอยู่ระหว่าง 17.75-22.75 กรัม ความมีชีวิตของเมล็ด (% cutting) อยู่ระหว่าง 79.25-99.50 % การงอกของเมล็ดอยู่ระหว่าง 40.50-89.25% และผลผลิตของเมล็ดอยู่ระหว่าง 1.27-3.30 กิโลกรัม/ไร่ โดยในปีที่ให้ผลผลิตเมล็ดน้อยเมล็ดจะมีน้ำหนักน้อย และมีขนาดเล็กทำให้เมล็ดมีการงอกต่ำ ส่วนในปีที่ให้ผลผลิตเมล็ดมากเมล็ดจะมีน้ำหนักมากและมีขนาดใหญ่ทำให้เมล็ดมีการงอกสูง สำหรับการเก็บรักษามะลัดสนคาริเบียควรเก็บเมล็ดที่มีความชื้นต่ำกว่า 8% ในถุงพลาสติกปิดผนึก 2 ชั้นและเก็บรักษาไว้ในห้องเย็นควบคุมอุณหภูมิ 4 °C ซึ่งสามารถเก็บรักษามะลัดได้นาน 4-5 ปี โดยเมล็ดจะมี % การงอกลดลงเพียงเล็กน้อย

คำหลัก: คุณภาพเมล็ด การเก็บรักษามะลัด ไม้สนคาริเบีย แหล่งผลิตเมล็ดไม้

Abstract

Study on seed quality and seed storage of *Pinus caribaea* in Seed Production Area 1971 at Huey Bong Experimental Station, Chiang Mai had done for 8 years when the trees were 16-23 years old. At age 16 years old, for 1 cone of *Pinus caribaea* had fresh weight 50.17 gm, the cone size was 10.16 cm length and 3.70 cm wide. After extraction, the weight of seeds with wing was 1.14 gm and reduced to 0.75 gm after dewing, by having 29 seeds (1 kg = 38,805 seeds). In difference of age, 1000-seed weight was between 17.75-22.75 gm, % cutting was between 79.25-99.50%, % germination was between 40.50-89.25% and seed production was between 1.27-3.30 kg/rai. In the years which had low seed production, the seed weight was low and the size of seeds was small due to low germinated but in the years which had high seed production, the seed weight was high and the size of seeds was big due to high germinated. *Pinus caribaea* seeds, which was controlled seed moisture content below 8%, packed in 2 sealed polythene bags and storage in cold room 4 °C can be preserved for 4-5 years by having high germination.

Key words: Seed quality, seed storage, *Pinus caribaea*, seed production area

คุณภาพเมล็ดและอายุการเก็บรักษาเมล็ดไม้สน 4 ชนิด

Seed Quality and Seed Storage of 4 Pine Species

อำไพ พรลีแสงสุวรรณ สมชาย นองเนื่อง และ คณิต รัตนวัฒน์กุล

Ampai Pornleesangsuwan Somchai Nongnuang and Kanit Rattanawatkul

บทคัดย่อ

การศึกษาคุณภาพและอายุการเก็บรักษาของเมล็ดไม้สน 4 ชนิด คือ สนสามใบ สนสองใบ สนคาริเบีย และ สนโอคาร์ปา ที่ศูนย์วนวัฒนวิจัยที่ 1 จังหวัดเชียงใหม่ โดยทำการเก็บโคนสนจากแหล่งต่างๆ มาทำการศึกษาขนาดของโคนและผลผลิตของเมล็ด พบว่าสนสามใบ สนสองใบ สนคาริเบีย และสนโอคาร์ปา มีน้ำหนักเฉลี่ยของโคนสน 1 ลูก ประมาณ 36.14, 26.01, 41.13 และ 28.94 กรัมตามลำดับ โดยมีขนาดของโคนด้านความยาวเฉลี่ย 7.59, 7.15, 8.80 และ 5.93 เซนติเมตรตามลำดับ และมีความกว้างของโคนส่วนที่กว้างที่สุดเฉลี่ย 3.80, 2.61, 3.68 และ 3.55 เซนติเมตรตามลำดับ เมื่อคัดแยกเมล็ดออกจากโคนแล้วจะมีเมล็ดประมาณ 52, 10, 22 และ 4 เมล็ด/โคนตามลำดับ หรือคิดเป็นจำนวนเมล็ด 48,812; 50,973; 41,570 และ 66,384 เมล็ด/กิโลกรัม ในการทดสอบคุณภาพเมล็ดไม้สน น้ำหนัก 1,000 เมล็ด ความมีชีวิต และการงอกของเมล็ด พบว่ามีความแตกต่างกันไปตามชนิดและถิ่นกำเนิด โดย น้ำหนัก 1,000 เมล็ด ความมีชีวิต และการงอกของเมล็ดไม้สนทั้ง 4 ชนิดมีความสัมพันธ์ของค่า correlation coefficient ไปในทางเดียวกัน และจากการศึกษาอายุการเก็บรักษาของเมล็ดไม้สนทั้ง 4 ชนิด พบว่าเมล็ดสนสามใบ สนคาริเบีย และสนโอคาร์ปา ที่ควบคุมความชื้นของเมล็ดต่ำกว่า 8% และบรรจุในถุงพลาสติกปิดผนึก 2 ชั้น สามารถเก็บรักษาไว้ในห้องเย็นควบคุมอุณหภูมิ 4 °C ได้ไม่น้อยกว่า 4 ปี โดย % การงอกลดลงเพียงเล็กน้อย ส่วนเมล็ดสนสองใบ แหล่งวัดจันทร์ที่เก็บในภาคเหนือสามารถเก็บรักษาไว้ในห้องเย็นควบคุมอุณหภูมิ 4 °C ได้ประมาณ 9 เดือนหลังจากนั้น % การงอกจะลดลงอย่างรวดเร็ว แต่เมล็ดสนสองใบที่เก็บจากภาคตะวันออกเฉียงเหนือจะมี % การงอกต่ำ และเก็บรักษาได้ประมาณ 4 เดือนหลังจากนั้น % การงอกจะลดลงอย่างรวดเร็ว

คำหลัก: คุณภาพเมล็ด การเก็บรักษาเมล็ด สนสามใบ สนสองใบ สนคาริเบีย สนโอคาร์ปา

Abstract

Study on seed quality and seed storage of 4 pine species are *Pinus kesiya* Royle ex Gordon, *Pinus merkusii* Jungh. & de Vriese, *Pinus caribaea* Morelet and *Pinus oocarpa* Schiede at Silvicultural Center Unit I, Chiang Mai. This experiment showed that the fresh weight cone of *Pinus kesiya* Royle ex Gordon, *Pinus merkusii* Jungh. & de Vriese, *Pinus caribaea* Morelet and *Pinus oocarpa* Schiede were 36.14, 26.01, 41.13 and 28.94 gm respectively; and the cone size were 7.59, 7.15, 8.80 and 5.93 cm length respectively; 3.80, 2.61, 3.68 and 3.55 cm wide respectively, after extraction there were 52, 10, 22 and 4 seeds/cone respectively or 48,812 50,973 41,570 and 66,384 seeds/kg respectively. Seed quality of 4 pine species which are 1,000 seed-weight, % cutting and % germination showed that the correlation coefficient between 3 characteristics were found in

positive aspect. Finally, study on seed storage of 4 pine species showed that *Pinus kesiya* Royle ex Gordon, *Pinus caribaea* Morelet and *Pinus oocarpa* Schiede seeds which were controlled seed moisture content below 8%, packed 2 sealed polythene bags, and storage in cold room 4 °C can be preserved over 4 years by having high germination. *Pinus merkusii* Jungh. & de Vriese seeds from Wat Chan in the North of Thailand can storage in the same way about 9 months after that the germination would reduce quickly but *Pinus merkusii* Jungh. & de Vriese seeds from the Northeast of Thailand can storage in the same way about 4 months after that the germination would reduce quickly too.

Key words: Seed quality, seed storage, *Pinus kesiya*, *Pinus merkusii*, *Pinus caribaea*, *Pinus oocarpa*

ลักษณะของโครงสร้างสังคมป่าเต็งรังผสมสนและคุณสมบัติบางประการของเชื้อเพลิงใน ป่าเต็งรังผสมสน อำเภออมก๋อย จังหวัดเชียงใหม่

Structure of Pine-Dipterocarp Forest Community Type and Some Fuel Properties of Pine-Dipterocarp Forest at Omkoi District, Chiang Mai

สนั่น กิ่งเมืองเก่า และ คณิต รัตนวัฒน์กุล

Sanan Kingmuangkao and Kanit Rattanawatkul

บทคัดย่อ

ลักษณะโครงสร้างสังคมป่าเต็งรังผสมสน และคุณสมบัติบางประการของเชื้อเพลิงในป่าเต็งรังผสมสน มีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาถึงโครงสร้างสังคมป่าเต็งรังผสมสน และคุณสมบัติของเชื้อเพลิงบางประการซึ่งได้แก่ ความหนาแน่นของพืชพรรณ น้ำหนักของเชื้อเพลิงอบแห้งต่อหน่วยเนื้อที่ ปริมาณความชื้นของเชื้อเพลิง ความสูงของเชื้อเพลิง ในการศึกษาได้วางแผนทดลองขนาด 20 x 20 เมตร จำนวน 6 แปลง ในบริเวณป่าเต็งรังผสมสนตามขนาดปริมาณเชื้อเพลิง ทำการศึกษาชนิดพืชพรรณ และคุณสมบัติของเชื้อเพลิงบางประการ ดังกล่าวข้างต้น ซึ่งมีผลการทดลองดังนี้ ไม้ชั้นบนที่พบมี 6 ชนิด ได้แก่ สนสามใบ สนสองใบ พลวง รักใหญ่ สารภีป่า และไม้ก่อ มีความหนาแน่นไม้ชั้นบนเฉลี่ย 329.17 ต้นต่อพื้นที่ 1 เฮกตาร์ ไม้ sapling มี 7 ชนิด ได้แก่ สนสามใบ สนสองใบ พะยอม สารภีป่า พลวง รักใหญ่ และก่อ มีความหนาแน่นไม้ sapling เฉลี่ย 2,604.17 ต้นต่อพื้นที่ 1 เฮกตาร์ สำหรับกล้าไม้มีอยู่ 4 ชนิด ได้แก่ สนสามใบ พลวง รักใหญ่ และก่อ มีความหนาแน่นกล้าไม้เฉลี่ย 53,333.33 ต้นต่อพื้นที่ 1 เฮกตาร์ น้ำหนักกล้าไม้อบแห้ง ค่าเฉลี่ย 239.35 กรัมต่อตารางเมตร ปริมาณความชื้นกล้าไม้เฉลี่ย 112.55 เปอร์เซ็นต์ กล้าไม้มีความสูงเฉลี่ย 29.86 เซนติเมตร สำหรับพวกหญ้าที่พบมี 6 ชนิด มีความหนาแน่นหญ้า ค่าเฉลี่ย 127,500 ต้นต่อพื้นที่ 1 เฮกตาร์ น้ำหนักพวกหญ्याอบแห้งค่าเฉลี่ย 49.34 กรัมต่อตารางเมตร ปริมาณความชื้นพวกหญ्याเฉลี่ย 26.82 เปอร์เซ็นต์ พวกหญ्याมีความสูงเฉลี่ย 23.33 เซนติเมตร สำหรับพวกไม้ล้มลุกหรือไม้พุ่ม (forbs) นั้น ที่พบมีอยู่ 15 ชนิด ความหนาแน่นไม้ล้มลุกหรือไม้พุ่มเฉลี่ย 157,500 ต้นต่อพื้นที่ 1 เฮกตาร์ น้ำหนักพวกไม้ล้มลุกหรือไม้พุ่มอบแห้งค่าเฉลี่ย 171.12 กรัมต่อตารางเมตร ปริมาณความชื้นของพวกไม้ล้มลุกหรือไม้พุ่มเฉลี่ย 61.68 เปอร์เซ็นต์ และพวกไม้พุ่มหรือพวกไม้ล้มลุก มีความสูงเฉลี่ย 31.66 เซนติเมตร สำหรับพวกเศษไม้ปลายไม้ (litter) ได้แก่ เศษใบไม้ เศษกิ่งไม้ และผลหรือโคนสนที่ร่วงหล่นนั้น พิจารณาถึงเศษใบไม้มีปริมาณน้ำหนักอบแห้งค่าเฉลี่ย 202.79 กรัมต่อตารางเมตร และมีปริมาณความชื้นเฉลี่ย 10.95 เปอร์เซ็นต์ เมื่อพิจารณาถึงเศษกิ่งไม้มีปริมาณน้ำหนักอบแห้งค่าเฉลี่ย 262.38 กรัมต่อตารางเมตร และมีปริมาณความชื้นเฉลี่ย 10.05 เปอร์เซ็นต์ ถ้าพิจารณาถึงผลหรือโคนสนที่ร่วงหล่นมีปริมาณน้ำหนักอบแห้งค่าเฉลี่ย 32.04 กรัมต่อตารางเมตร และมีปริมาณความชื้นเฉลี่ย 13.15 เปอร์เซ็นต์ เมื่อพิจารณาปริมาณเชื้อเพลิงรวมทั้งหมดจะมีน้ำหนักอบแห้งเฉลี่ย 946.34 กรัมต่อตารางเมตร ซึ่งข้อมูลเหล่านี้จะใช้เป็นข้อมูลพื้นฐานทำให้ทราบถึงคุณสมบัติเชื้อเพลิงในป่าสนหรือป่าเต็งรังผสมสนก่อนถึงฤดูไฟป่า ซึ่งจะเป็นแนวทางในการประเมินจัดการกับไฟป่าที่เกิดขึ้นทุกปีให้เหมาะสมกับระบบนิเวศน์ของป่าสนหรือป่าเต็งรังผสมสนได้ดียิ่งขึ้น

คำหลัก: โครงสร้าง ป่าเต็งรังผสมสน คุณสมบัติ เชื้อเพลิง

การทดลองการตัดยอด 6 แบบ ในไม้สนคาริเบียและไม้สนสามใบอายุ 4 ปี

Shoot Induction in *Pinus caribaea* and *Pinus kesiya* by 6 Patterns of Top Pruning at Age 4 Years

สมเกียรติ กลั่นกลิน และ สุรพันธ์ ศิริสว่าง

Somkiat Klunklin and Surapan Sirisawang

บทคัดย่อ

การทดลองตัดยอดไม้สนคาริเบียและไม้สนสามใบ 6 แบบ ที่อายุ 4 ปี เพื่อช่วยให้เกิดการแตกยอดในปริมาณมาก ได้ดำเนินการทดลองที่สถานีอนุรักษ์พันธุ์ไม้ป่าอินทิล อ. แม่แตง จ. เชียงใหม่ โดยทำการปลูกกล้าสนทั้ง 2 ชนิด ในเดือนมิถุนายน 2537 และทำการทดลองตัดยอด 6 แบบ พร้อมกันในเดือนมกราคม 2540 พบว่าการตัดยอดแบบที่ 4, 5 และ 6 เป็นวิธีการที่เหมาะสมที่สุดที่ควรใช้ในการตัดยอดไม้สนทั้ง 2 ชนิด เพื่อให้ได้จำนวนยอดที่แตกมากและอัตราการรอดตายที่ดี โดยช่วงที่มีการแตกยอดมากที่สุดอยู่ระหว่างเดือนกุมภาพันธ์ ถึง มีนาคม หลังจากนั้นจะเริ่มคงที่ในเดือนที่ 3 และ 4 เนื่องจากเข้าสู่ฤดูร้อนซึ่งเป็นระยะพักตัวของไม้สน โดยไม้สนคาริเบียหลังจากตัดยอดแบบที่ 6, 5 และ 4 ในเดือนที่ 4 มีการแตกยอดเฉลี่ย 41.24, 36.74 และ 18.88 ยอดต่อต้นตามลำดับ ส่วนไม้สนสามใบหลังจากตัดยอดแบบที่ 5, 6 และ 4 ในเดือนที่ 4 มีการแตกยอดเฉลี่ย 59.58, 54.96 และ 40.33 ยอดต่อต้นตามลำดับ ส่วนอัตราการรอดตายของสนทั้ง 2 ชนิด พบว่ามีความแตกต่างอย่างไม่มีนัยสำคัญทางสถิติ โดยไม้สนคาริเบีย การตัดยอดแบบที่ 1-6 มีอัตราการรอดตายของยอดเท่ากับ 60.00, 56.67, 76.67, 70.00, 50.00 และ 60.00 เปอร์เซ็นต์ตามลำดับ และไม้สนสามใบ การตัดยอดแบบที่ 1-6 มีอัตราการรอดตายของยอดเท่ากับ 86.67, 80.00, 86.67, 76.67, 66.67 และ 83.33 เปอร์เซ็นต์ตามลำดับ จากผลการทดลองนี้จะเห็นได้ว่าไม้สนสามใบจะให้ปริมาณการแตกยอดและอัตราการรอดตายมากกว่าไม้สนคาริเบียเนื่องจากไม้สนสามใบเป็นไม้ประจำถิ่นของไทยจึงสามารถปรับตัวและพัฒนาเพื่อความอยู่รอดได้ดีกว่า

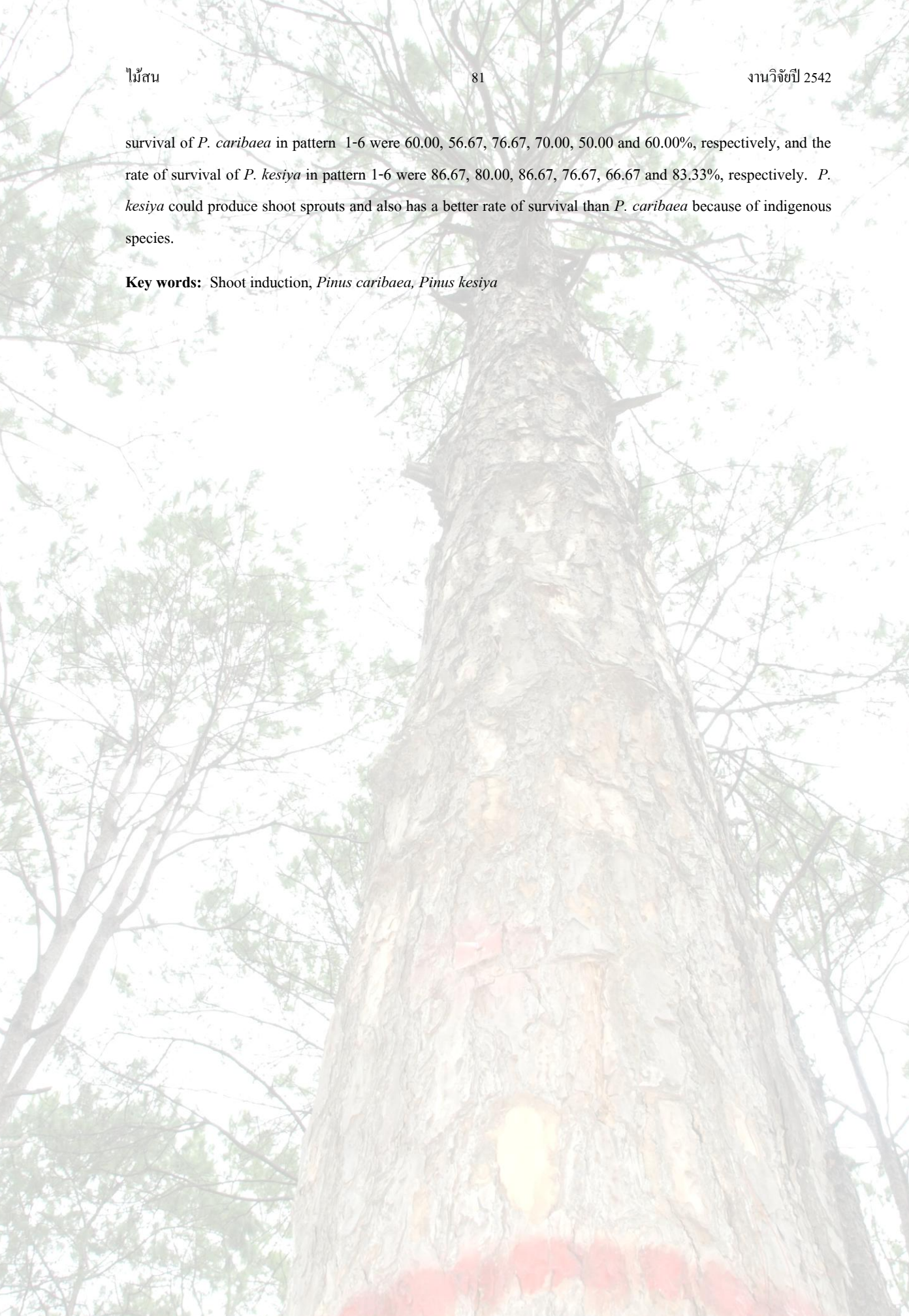
คำหลัก: การตัดยอด สนคาริเบีย สนสามใบ

Abstract

The shoot induction in both *P. caribaea* and *P. kesiya* by 6 patterns of top pruning at age 4 years was established in Intakin Gene Conservation Station, Maetang District, Chiang Mai Province. The purpose of this research was to study shoot induction in high quantity. It was done by the seedling of both pines in June 1994 and then top pruning 6 patterns in January 1997 of both pines at age 4 years. This result revealed that the best method of top pruning in *P. caribaea* and *P. kesiya* were pattern 4, 5, and 6. The highest shoot induction was during February to March after that the shoot induction would reduce in hot season. Pattern 6, 5, and 4 had average shoot induction 41.24, 36.74 and 18.88 shoots/tree, respectively, while pattern 5, 6, and 4 had average shoot induction 59.58, 54.96 and 40.33 shoots/tree, respectively. Both pines can produce most shoot sprouts in February to March. The rate of survival of *P. caribaea* and *P. kesiya* gave no significant difference. The rate of

survival of *P. caribaea* in pattern 1-6 were 60.00, 56.67, 76.67, 70.00, 50.00 and 60.00%, respectively, and the rate of survival of *P. kesiya* in pattern 1-6 were 86.67, 80.00, 86.67, 76.67, 66.67 and 83.33%, respectively. *P. kesiya* could produce shoot sprouts and also has a better rate of survival than *P. caribaea* because of indigenous species.

Key words: Shoot induction, *Pinus caribaea*, *Pinus kesiya*



การทดลองขยายพันธุ์แบบไม่อาศัยเพศจาก Hedging ในไม้สนสามใบอายุ 5 ปี

Experiment on the Vegetative Propagation from Hedging of 5 Years *Pinus kesiya*

สมเกียรติ กลั่นกลิ่น สันติ กิตติบรรพชา และ สุรพันธ์ ศิริสว่าง

Somkiat Klunklin Santi Kittibunpacha and Surapan Sirisawang

บทคัดย่อ

การทดลองครั้งนี้ดำเนินการที่สถานีอนุรักษ์พันธุ์ไม้ป่าอินทนิล อ.แม่แตง จ.เชียงใหม่ เพื่อศึกษาการขยายพันธุ์แบบไม่อาศัยเพศจาก hedging ในไม้สนสามใบ โดยเริ่มปลูกกล้าไม้สนสามใบในเดือนมิถุนายน 2536 เมื่อต้นไม้มีอายุ 5 ปี ศึกษาการแตกยอดโดยใช้วิธีการเตรียมยอดแบบตัดยอดกิ่ง และไม่ตัดยอดกิ่ง แล้วป้ายด้วยฮอร์โมน BA (6-furfurylamino-purine) ในลาโนลิน ความเข้มข้น 100 และ 200 ppm เพื่อกระตุ้นการแตกยอด ซึ่งทำการศึกษา 2 ฤดูกาล คือ ฤดูฝนในเดือนมิถุนายน 2539 และฤดูหนาวในเดือนมกราคม 2540 ปรากฏว่าในฤดูฝนการเตรียมยอดโดยวิธีการตัดยอดกิ่งให้ปริมาณการแตกยอดโดยเฉลี่ย 26.80 ยอดต่อต้น มากกว่าการเตรียมยอดโดยวิธีการไม่ตัดยอดกิ่งซึ่งให้ปริมาณการแตกยอดโดยเฉลี่ย 4.67 ยอดต่อต้น ถึง 5.7 เท่า และในฤดูหนาวการเตรียมยอดโดยวิธีการตัดยอดกิ่งให้ปริมาณการแตกยอดโดยเฉลี่ย 16.21 ยอดต่อต้น มากกว่าการเตรียมยอดโดยวิธีการไม่ตัดยอดกิ่ง ซึ่งให้ปริมาณการแตกยอดโดยเฉลี่ย 3.03 ยอดต่อต้น ถึง 5.3 เท่า ผลจากการเปรียบเทียบการแตกยอดทั้ง 2 ฤดูกาล ปรากฏว่าฤดูกาลไม่มีผลต่อการแตกยอดแต่มีผลต่อวิธีการเตรียมยอด จึงควรมีการเตรียมยอดโดยวิธีการตัดยอดในฤดูฝนและไม่จำเป็นต้องใช้ฮอร์โมน BA ช่วยในการแตกยอดแต่อย่างใด การทดลองปักชำยอดสนสามใบในเดือนตุลาคม 2540 โดยไม่ใช้ฮอร์โมนเร่งราก และใช้ฮอร์โมนเร่งรากชนิดน้ำ (BA + NAA) ความเข้มข้น 2500 ppm ผลปรากฏว่าการออกรากมีความแตกต่างกันอย่างไม่มีนัยสำคัญทางสถิติ โดยมีการออกรากเฉลี่ย 56.50% และ 54.50% ตามลำดับ แสดงว่าฮอร์โมนเร่งรากไม่มีส่วนช่วยในการเกิดรากแต่อย่างใด

คำหลัก: การขยายพันธุ์แบบไม่อาศัยเพศ ตัดให้หน่อ สนสามใบ ฮอร์โมน BA IBA และ NAA ฤดูกาล

Abstract

This experiment was established in In Takin Gene Conservation Station, Maetang District, Chiang Mai Province. The purpose of this research was to study vegetative propagation from Hedging of 5 years *Pinus kesiya*. This pine was planted as seedlings in June 1993. The study of shoot sprout rate was conducted during the rainy season in June 1996, and during cold season in January 1997. The methods of shoot preparation were shoot pruning and no shoot pruning, and both of them were painted with BA hormone in lanoline concentrate 100 ppm, 200 ppm (stimulate shoot induction) and no painted with BA hormone kept as control samples too. The result showed that in rainy season, shoot preparation by shoot pruning could produce shoot sprout rate on average 26.80 shoots/tree more than shoot preparation by no shoot pruning which produced shoot sprout rate on average 4.67 shoots/tree, about 5.7 times. BA hormones were not affected on stimulating shoot sprouts. In cold

season, the result showed that shoot preparation by shoot pruning can produce shoot sprouts rate on average 16.21 shoots/tree more than shoot preparation by no shoot pruning which produced shoot sprout rate on average 3.03 shoots/tree, about 5.3 times. The comparison of shoot sprout in the two seasons revealed that shoot preparation should be done in the rainy season, and were not necessary to use BA hormone to stimulate shoot sprouts. In October 1997, this experiment continued on rooted cutting of *P. kesiya* by without using and using rooting hormones (IBA + NAA) concentrate 2500 ppm for immersing roots. The results showed that the root regeneration had no significant difference between without using and using hormones, which were 56.50% and 54.50%, respectively. It meant that hormones BA+NAA were not affected on root immersing.

Key words: Vegetative propagation, *Pinus kesiya*, hedging, hormones BA, IBA and NAA, season

การทดสอบลูกไม้ของไม้สนคาริเบีย ปี 2523

The Progeny test of *Pinus caribaea* 1980

คณิต รัตนวัฒน์กุล สารจน์ วัฒนสุขสกุล และ อำไพ พรลีแสงสุวรรณ

Kanit Rattanawatkul Saroj Wattanasuksakul and Ampai Pornleesangsuwan

บทคัดย่อ

การทดสอบลูกไม้ของไม้สนคาริเบีย ปี 2523 ปลูกทดสอบที่สถานีทดลองปลูกพรรณไม้ห้วยบง อำเภอสอด จังหวัดเชียงใหม่ ทดสอบลูกไม้ของไม้สนคาริเบีย 90 families โดยใช้ผังการทดสอบแบบ single tree plot จำนวน 8 ซ้ำ (block) 6 แปลงทดลอง (plots) 90 สายพันธุ์ (families) ระยะปลูก 3 x 3 เมตร การประเมินผลและวัดผลในปี 2542 เมื่ออายุลูกไม้ของไม้สนคาริเบีย 19 ปี ปรากฏผลว่าเมื่อพิจารณาค่าดัชนีความสำคัญสัมพัทธ์ (RIVI %) แล้ว สายพันธุ์ (family no.) 2153 เป็นสายพันธุ์ที่มีค่า RIVI % มากที่สุด และ family no. 2088, 2174, 2073, 2116, 2094, 2163, 2077, 2055, 2092, 2151, 2076, 2154, 2084, 2119, 2173, 2155, 2070, 2141, 2062, 2083, 2065, 2075, 2097 และ 2118 มีค่า RIVI % รองลงมาและลดหลั่นลงไปตามลำดับ (จากค่า RIVI % มากมาหาค่า RIVI % น้อย) families ที่มีค่า RIVI % สูงเป็น families ที่เหมาะสมในการเลือกไปใช้ในการปรับปรุงเป็นสวนผลิตเมล็ด (seedling seed orchard) ของไม้สนคาริเบียต่อไป

คำหลัก: แปลงทดสอบลูกไม้ปี 2523 สนคาริเบีย สถานีทดลองปลูกพรรณไม้ห้วยบง

Abstract

The progeny test of *Pinus caribaea* has been carried out at Huey Bong Experimental Station in Hod District, Chiang Mai since 1980. The progeny test followed the single tree plot in 8 blocks, 6 plots, each plot contained 90 families at the spacing 3 x 3 meters. The evaluation of the test was conducted in 1999 when the offspring were 19 years old. The result indicated that : family no. 2153 had the highest RIVI % rate and family no. 2088, 2174, 2073, 2116, 2094, 2163, 2077, 2055, 2092, 2151, 2076, 2154, 2084, 2119, 2173, 2155, 2070, 2141, 2062, 2083, 2065, 2075, 2097 and 2118 had the high RIVI rates respectively. The families had high RIVI % that were also proven to be the best and improve to the seedling seed orchard of *P. caribaea* in the further.

Key words: Progeny trial in 1980, *Pinus caribaea*, Huey Bong Experimental Station

การทดสอบลูกไม้ของไม้สนโอโอคาร์ปาและไม้สนเทกูมนานี อายุ 17 ปี

The Progeny Test of 17 years old *Pinus oocarpa* and *Pinus patula* ssp. *tecunumanii*

สมชาย นองเนื่อง สารจน์ วัฒนสุขสกุล และ อำไพ พรลีแสงสุวรรณ

Somchai Nongnuang Saroj Wattanasuksakul and Ampai Pornleesangsuwan

บทคัดย่อ

การทดสอบลูกไม้หรือการทดสอบสายพันธุ์แบบเปิด (half-sib progeny test) แปลงทดสอบสายพันธุ์ แปลงปี 2525 ของสถานีทดลองปลูกพรรณไม้ห้วยบง จังหวัดเชียงใหม่ โดยวางแผนผังการทดลองแบบ single tree plot จำนวน 8 blocks 6 plots 90 families แบ่งเป็นไม้สนโอโอคาร์ปา จำนวน 66 families และไม้สนเทกูมนานี 24 families ทำการศึกษาลักษณะต่างๆ 5 ลักษณะ คือ ความสูง เส้นผ่าศูนย์กลางที่ระดับอก ความตรงเปลาของลำต้น การแตกง่าม และการรอดตาย เมื่ออายุ 17 ปี พบว่าในไม้สนโอโอคาร์ปา ลักษณะความสูง ความตรงเปลาของลำต้น การแตกง่าม และการรอดตาย มีการถ่ายทอดทางพันธุกรรมแตกต่างกันระหว่าง families โดยค่า h^2 เท่ากับ 0.18371, 0.16076, 0.30047 และ 0.0817 ตามลำดับ แต่ไม่มีผลการกระทำต่อกัน (interaction) ระหว่างพันธุกรรมกับสิ่งแวดล้อมที่ต้นไม้นั้นขึ้นอยู่ ไม้สนเทกูมนานีก็เช่นเดียวกัน แต่จะมีการถ่ายทอดทางพันธุกรรมแตกต่างระหว่าง families เฉพาะลักษณะความสูงและการรอดตายเท่านั้น โดยมีค่า h^2 เท่ากับ 0.39652 และ 0.1201 ตามลำดับ โดยไม้สนแต่ละชนิดมีลักษณะที่มีความสัมพันธ์ไปในทิศทางเดียวกัน 4 ลักษณะ คือ ความสูง เส้นผ่าศูนย์กลางที่ระดับอก ความตรงเปลาของลำต้น และการแตกง่าม เมื่อนำลักษณะเหล่านี้มาประเมินค่าดัชนีความสำคัญ พบว่าไม้สนโอโอคาร์ปา families ที่ดีที่สุด คือ 3238 (Mal Paso, Guatemala) ส่วนไม้สนเทกูมนานี families ที่ดีที่สุด คือ 3190 (Yucul, Nicaragua)

คำหลัก: แปลงทดสอบลูกไม้ปี 2525 สนโอโอคาร์ปา สนเทกูมนานี ค่าดัชนีความสำคัญ สถานีทดลองปลูกพรรณไม้ห้วยบง

Abstract

Half-sib progeny test of *Pinus oocarpa* and *Pinus patula* ssp. *tecunumanii* was established in 1982 at Huey Bong Experimental Station, Chiang Mai Province. Single tree plot with 8 blocks 6 plots 90 families (*Pinus oocarpa* 66 families, *Pinus patula* ssp. *tecunumanii* 24 families) was employed for the design of experiment. Five trials were considered in this study at age 17 years old: total height, stem straightness, forking and survival rate.

The considered traits of *Pinus oocarpa* was controlled by genetic factors among the families in total height, stem straightness, forking and survival rate ($h^2 = 0.18371, 0.16076, 0.30047$ and 0.0817 , respectively). However, the result indicated that there was no interaction between genetic and environmental factors while *Pinus patula* ssp. *tecunumanii* was controlled by genetic factors among the families in total height and survival rate. ($h^2 = 0.39652$ and 0.1201 , respectively).

Among the families of *Pinus oocarpa*, family number 3238 (Mal Paso, Guatemala) showed the highest relative importance value index while family number 3190 (Yucul, Nicaragua) showed the highest relative importance value index of *Pinus patula* ssp. *tecunumanii*.

Key words: Progeny test in 1982, *Pinus oocarpa*, *Pinus patula* ssp. *tecunumanii*, relative importance value index, Huey Bong Experimental Station



การทดสอบสายพันธุ์ของไม้สนคาริเบีย ปี 2524

The Progeny Test of *Pinus caribaea* 1981

ปริญญามโนวงศ์ และ สาริจน์ วัฒนสุขสกุล

Parinya Manovong and Saroj Wattansuksakul

บทคัดย่อ

การทดสอบสายพันธุ์แบบเปิด (half-sib progeny test) ของไม้สนคาริเบียแปลงทดสอบสายพันธุ์ ปี 2524 ของสถานีทดลองปลูกพรรณไม้ห้วยบง จังหวัดเชียงใหม่ โดยวางแผนการทดลองแบบ single tree plot จำนวน 8 blocks 6 plots 88 families โดยศึกษาลักษณะต่างๆ 5 ลักษณะ คือความสูง เส้นผ่าศูนย์กลางที่ระดับอก การรอดตาย ความตรงเปล่าของลำต้น และการแตกง่าม พบว่าการศึกษารวมทั้ง 88 families ซึ่งมีไม้สนคาริเบีย high land และไม้สนคาริเบีย low land ลักษณะความสูง เส้นผ่าศูนย์กลางที่ระดับอก ความตรงเปล่าของลำต้น การแตกง่าม และการรอดตาย มีการถ่ายทอดทางพันธุกรรมแตกต่างกันระหว่าง families แต่ไม่มีผลการกระทำต่อกัน (interaction) ระหว่างพันธุกรรมกับสิ่งแวดล้อมที่ต้นไม้อยู่ ซึ่งเมื่อศึกษาแยกเฉพาะไม้สนคาริเบีย high land จำนวน 48 families และไม้สนคาริเบีย low land จำนวน 40 families พบว่าลักษณะความสูง เส้นผ่าศูนย์กลางที่ระดับอก ความตรงเปล่าของลำต้น การแตกง่าม และการรอดตาย มีการถ่ายทอดทางพันธุกรรมแตกต่างกันระหว่าง families เช่นกันโดยทุกลักษณะมีความสัมพันธ์ในทิศทางเดียวกัน ซึ่งเมื่อประเมินค่าดัชนีความสำคัญของไม้สนคาริเบีย high land พบ family no. ที่ดีที่สุด คือ 2272 (Queensland, Australia) ส่วนไม้สนคาริเบีย low land พบ family no. ที่ดีที่สุดคือ 2199 (Karawala, Nicaragua)

คำหลัก : การทดสอบสายพันธุ์แปลงปี 2524 สนคาริเบีย สถานีทดลองปลูกพรรณไม้ห้วยบง

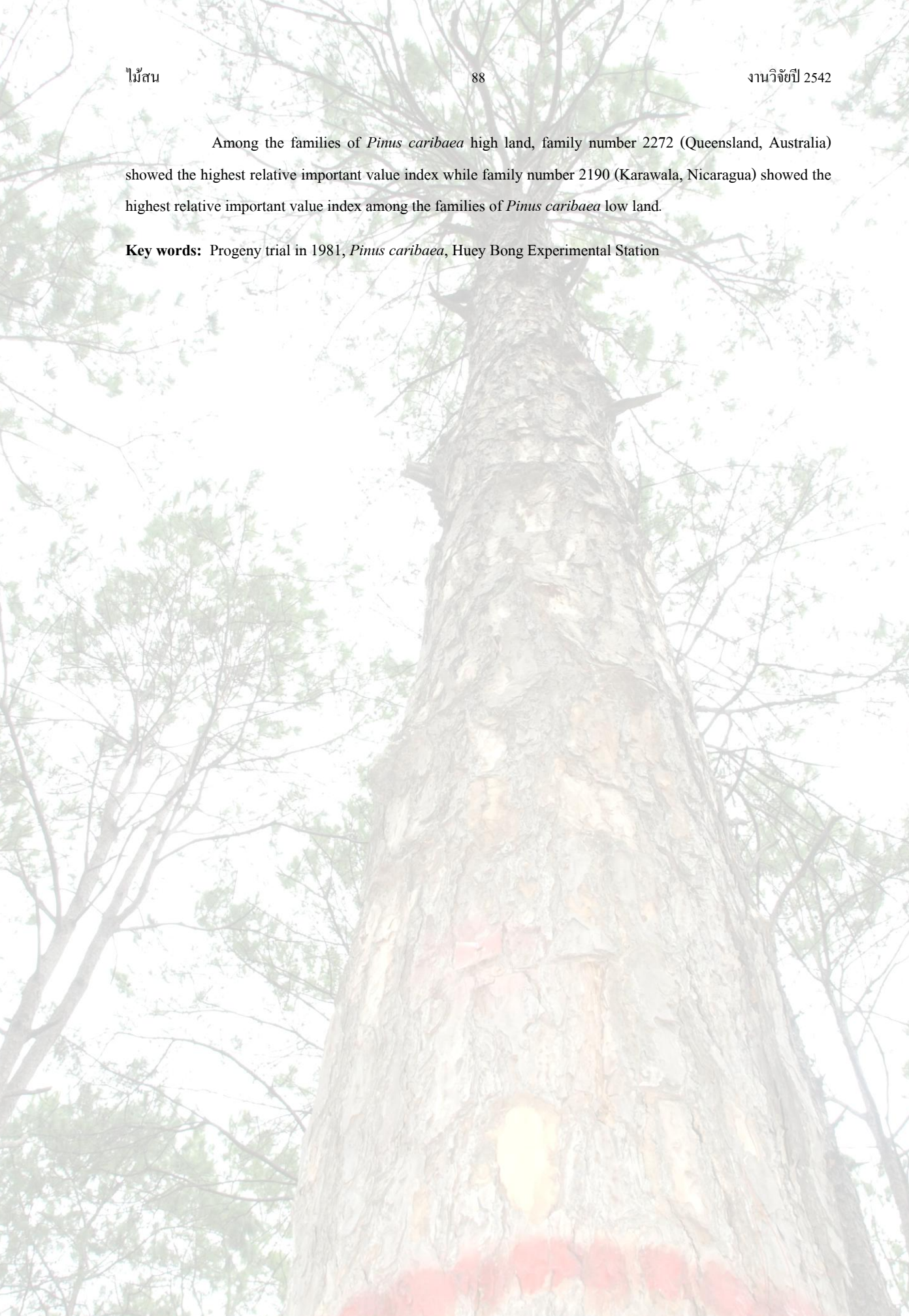
Abstract

Half-sib progeny test of *Pinus caribaea* was carried out in the progeny trial plot established in 1981 at Huey Bong Experimental Station, Chiang Mai Province. Single tree plot with 8 blocks, 6 plots, 88 families was employed for the design of experiment. Five traits were considered in this study: total height, diameter growth, survival rate, straightness and forking.

The considered traits of 88 families, which are both *Pinus caribaea* High land and *Pinus caribaea* Low land, were controlled by genetic factor between the families in total height, diameter straightness, forking and survival rate. However, the result indicated that there was no interaction between genetic and environmental factors. The considered traits only *Pinus caribaea* high land of 48 families and *Pinus caribaea* low land of 40 families was controlled by genetic factor between families in total height, diameter straightness, forking and survival rate.

Among the families of *Pinus caribaea* high land, family number 2272 (Queensland, Australia) showed the highest relative important value index while family number 2190 (Karawala, Nicaragua) showed the highest relative important value index among the families of *Pinus caribaea* low land.

Key words: Progeny trial in 1981, *Pinus caribaea*, Huey Bong Experimental Station



การทดสอบสายพันธุ์ไม้สนสามใบ แปลงปี 2530

Progeny Test of *Pinus kesiya* 1987

สมเกียรติ กลั่นกลิ่น สันติ กิตติบรรพชา และ สารจน์ วัฒนสุขสกุล
Somkiat Klunklin Santi Kittibunpacha and Saroj Wattanasuksakul

บทคัดย่อ

แปลงทดสอบสายพันธุ์ไม้สนสามใบ จัดการปลูกสร้างที่สถานีทดลองปลูกพรรณไม้ห้วยบง อำเภอสอด จังหวัดเชียงใหม่ ในปี 2530 เพื่อพัฒนาไปเป็น seedling seed orchard คัดเลือกพันธุ์รุ่นลูก ประเมินค่า heritability ของแต่ละลักษณะที่ทดสอบและประเมินค่า genetic gain ของแต่ละ family แม่ไม้ โดยเก็บเมล็ดจากแม่ไม้สนสามใบในท้องที่ จังหวัดเชียงใหม่ ได้แก่ แหล่งดอยอินทนนท์ แม่ริศ ดอยสุเทพ หนองกระทิง และวัดจันทร์ จำนวน 100 families ในปี 2540 ได้ดำเนินการเก็บข้อมูลลักษณะต่างๆ ของไม้สนสามใบ เมื่ออายุได้ 10 ปี เมื่อดำเนินการนำข้อมูลลักษณะการเจริญเติบโตทางความสูง (H) การเจริญเติบโตทางความโต (DBH) การแตกง่าม (FKP) และความตรงเปลาของลำต้น (STR) ของไม้สนสามใบ มีการให้น้ำหนักแต่ละลักษณะเท่ากัน ทำการจัดกลุ่มสายพันธุ์โดยนำค่าเฉลี่ยทุกสายพันธุ์มาหาค่าเฉลี่ยและค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน เมื่อกลุ่มดี (G) มีค่ามากกว่า (ค่าเฉลี่ย + S.D.) กลุ่มปานกลาง (I) มีค่าระหว่าง (ค่าเฉลี่ย - S.D.) ถึง (ค่าเฉลี่ย + S.D.) และกลุ่มไม่ดี (P) มีค่าต่ำกว่า (ค่าเฉลี่ย - S.D.)

กลุ่มดี (G) มี 21 families หรือ 21% ของ families ที่ทดสอบทั้งหมดซึ่งมีที่มาจากแหล่งดอยอินทนนท์ 18 families และ จากแหล่งดอยสุเทพ 3 families กลุ่มสายพันธุ์นี้ควรเก็บไว้พัฒนาต่อไปในอนาคต

กลุ่มปานกลาง (I) มี 58 families หรือ 58% ของ families ที่ทดสอบทั้งหมด ซึ่งมีที่มาจากแหล่งดอยอินทนนท์ 45 families แหล่งแม่ริศ 7 families แหล่งวัดจันทร์ 3 families แหล่งดอยสุเทพ 2 families และแหล่งหนองกระทิง 1 families กลุ่มสายพันธุ์นี้ การพิจารณาเก็บสายพันธุ์ไว้ ขึ้นอยู่กับปริมาณมากน้อยในการต้องการที่จะตัดสายขยายระยะ เมื่อจำเป็นต้องตัดทั้งบางสายพันธุ์ควรพิจารณาคัดทิ้งจาก family ที่อยู่อันดับท้ายก่อน

กลุ่มไม่ดี (P) มี 21 families หรือ 21% ของ families ที่ทดสอบทั้งหมดซึ่งมีที่มาจากแหล่งหนองกระทิง 9 families แหล่งวัดจันทร์ 6 families แหล่งดอยอินทนนท์ 5 families และแหล่งแม่ริศ 1 families กลุ่มสายพันธุ์นี้คัดทิ้งทั้งหมด

คำหลัก: แปลงทดสอบสายพันธุ์ปี 2530 ค่าสัดส่วนทางพันธุ์ ค่าตอบสนองทางพันธุ์ สถานีทดลองปลูกพรรณไม้ห้วยบง

Abstract

Plots of progeny test of *Pinus kesiya* were planted in the Huey Bong Experimental Station, Hod, Chiang Mai in 1987. The purposes of this research were: 1) improve to seedling seed orchard by progenies selection, 2) estimate of heritability and genetic gain of each family. Seeds were collected from plus trees in

Chaing Mai, i.e. Doi Inthanon, Mae Rid, Doi Suthep, Nong Krating and Wat Chan totalling 100 families. In 1997, these families reached the age of 10 years. Data of a number of characteristics were collected. They were height growth (H), diameter at breast height (DBH), forking and stem straightness. Each characteristic had been given weight equally. The families were grouped by taking an average score of every family to find the mean and standard deviation ($\bar{X}$, S.D). The results showed that the good group (G) has a score of more than $\bar{X}$ and + S.D, the moderate group (I) has a score between $\bar{X}$, - S.D and $\bar{X}$, + S.D and the poor group has a score lower than $\bar{X}$, - S.D. There are 21 families or 21% in the good group. Those were 18 families from Doi Inthanon, and 3 families from Doi Suthep. These progenies should be kept for future use. There are 58 families or 58% in the moderate group. They were 45 families from Doi Inthanon, 7 families from Mae Rid, 3 families from Wat Chan, 2 families from Doi Suthep and 1 family from Nong Krating. Consideration for use should be based on thinning intensity. If it is necessary to eliminate some families, it is advised to start from the bottom of the table (see table 4). There are 21 families or 21% in the poor group. They were 9 families from Nong Krating, 6 families from Wat Chan, 5 families from Doi Inthanon and 1 family from Mae Rid. Their progenies can be eliminated.

Key words: Progeny test in 1987, heritability, genetic gain, Huey Bong Experimental Station

การทดสอบสายพันธุ์ไม้สนคาริเบีย อายุ 7 ปี

Progeny Test of 7 Years old *Pinus caribaea* Morelet

ศารโจนั วัฒนสุขสกุล สมชาย นองเนื่อง และ อำไพ พรลีแสงสุวรรณ

Saroj Wattanasuksakul Somchai Nongnuang and Ampai Pornleesangsuwan

บทคัดย่อ

การทดสอบสายพันธุ์เปิด (half-sib progeny test) ของไม้สนคาริเบียปี 2535 ที่สถานีทดลองปลูกพรรณไม้ห้วยบง จังหวัดเชียงใหม่ ใช้เมล็ดจากแม่ไม้ของโครงการปรับปรุงพันธุ์ไม้สน ซึ่งมีถิ่นกำเนิดเดิมจาก Limones ประเทศฮอนดูรัส จำนวน 70 families วางแผนการทดลองแบบ randomized block design จำนวน 7 blocks 5 sub-block ปลูกแบบ single tree plot ระยะปลูก 3 x 3 เมตร ทำการประเมินผลเมื่ออายุ 7 ปี โดยศึกษาลักษณะต่างๆ 6 ลักษณะ คือ การเจริญเติบโตทางด้านความสูง ความโตทางเส้นผ่าศูนย์กลางที่ระดับอก การรอดตาย ความตรงเปลาของลำต้น การแตกง่ามและ ลักษณะ foxtail พบว่าความสูง ความโตทางเส้นผ่าศูนย์กลางที่ระดับอก และความตรงเปลาของลำต้นมีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญยิ่ง ซึ่งลักษณะต่างๆ ส่วนใหญ่เป็นผลมาจากสิ่งแวดล้อมโดยมีผลจากพันธุกรรมในอัตราส่วนที่น้อยมากซึ่งมีค่าสัดส่วนทางพันธุกรรม (heritability: h^2) ของความสูง ความโตทางเส้นผ่าศูนย์กลางที่ระดับอก ความตรงเปลาและการรอดตายเท่ากับ 0.118, 0.03, 0.074 และ 0.142 ตามลำดับ

เมื่อหาค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ (correlation coefficient: r) ของลักษณะต่างๆ ที่ศึกษามีเพียง 4 ลักษณะที่มีความสัมพันธ์กันในทางบวก คือ ความสูง ความโต ความตรงเปลาของลำต้นและการแตกง่าม โดยความสูงและความโตทางเส้นผ่าศูนย์กลางมีความสัมพันธ์กันมากที่สุด มีค่า r เท่ากับ 0.813 ซึ่งเมื่อนำ 4 ลักษณะไปหาค่าดัชนีความสำคัญ (RIVI) พบว่า family ที่ 235 มีลักษณะเด่นที่สุด มีค่า RIVI เท่ากับ 110.27 เปอร์เซ็นต์ และ family ที่ 224 มีลักษณะด้อยที่สุด มีค่า RIVI เท่ากับ 87.98 เปอร์เซ็นต์

คำหลัก: แปลงทดสอบสายพันธุ์ปี 2535 สนคาริเบีย ค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ ค่าดัชนีความสำคัญ ค่าสัดส่วนทางพันธุกรรม สถานีทดลองปลูกพรรณไม้ห้วยบง

Abstract

The half-sib progeny test of *Pinus caribaea* Morelet, 70 families from plus trees of Pine Improvement Project, the origin from Limones, Honduras, was carried out at Huey Bong Experimental Station, Chiang Mai in 1992. The layout was randomized block design with 7 blocks 5 sub-blocks 70 families, planted as single tree plot by spacing 3 x 3 metres. The phenotypes which were height, diameter at breast height, survival, stem straightness, forking and foxtail were evaluated in 1999. The result indicated that height, diameter at breast height and stem straightness were highly significant. The phenotype was controlled by environment factors in high proportion, heritability (h^2) of height, diameter at breast height, stem straightness and survival were 0.118, 0.03, 0.074 and 0.142 respectively.

The correlation between height, diameter, stem straightness and forking were positive, especially height and diameter were highest correlation ($r = 0.813$). The excellent family was family number 235 which has 110.27% of Relative Important Value Index (RIVI) and the poorest family was family number 224 which has 87.98% in RIVI.

Key words: Progeny trial in 1992, *Pinus caribaea* Morelet, correlation coefficient, relative important value index, heritability, Huey Bong Experimental Station

การประมาณปริมาตรลำต้นของไม้สนบางชนิด Estimating the Stem Volume of Some *Pinus* spp.

สมชาย นองเนื่อง สาริจน์ วัฒนสุขสกุล และ ปริญญ์ มโนวงศ์
Somchai Nongnuang Saroj Wattanasuksakul and Parinya Manovong

บทคัดย่อ

ในการศึกษาการประมาณปริมาตรของลำต้นของไม้สนบางชนิดในครั้งนี้ได้ดำเนินการโดยใช้ข้อมูลที่ได้จากการตัดสางขยายระยะในแปลงทดสอบถิ่นกำเนิดของไม้สนคาริเบีย และไม้สนโอโอคาร์ปา อายุ 15 ปี ที่ดำเนินการในพื้นที่ของสถานีทดลองปลูกพรรณไม้ห้วยบง อำเภอหาด จังหวัดเชียงใหม่ โดยทำการวิเคราะห์หาความสัมพันธ์ระหว่างขนาดเส้นผ่าศูนย์กลางที่ความสูงเพียงอก (Dbh) กับความสูงทั้งหมด (Ht) ค่า form factor (FF) สมการสำหรับประมาณปริมาตรรายต้นของลำต้นทั้งต้น และวิธีการประมาณปริมาตรรายต้นของลำต้นที่มีขนาดเส้นผ่าศูนย์กลางตั้งแต่ 5.0 เซนติเมตร ขึ้นไป

จากการศึกษาพบว่า ค่า form factor เฉลี่ย (ของไม้สนทุกชนิด) มีค่าเท่ากับ 0.4096 และในส่วนของสมการสำหรับประมาณปริมาตรรายต้นของลำต้นทั้งต้นนั้น พบว่ามีค่าสัมประสิทธิ์ของตัวกำหนด (coefficient of determination: r^2) อยู่ระหว่าง 0.9586-0.9935

สำหรับสมการที่เหมาะสมในการประมาณสัดส่วนระหว่างปริมาตรรายต้นของลำต้นที่มีขนาดเส้นผ่าศูนย์กลางตั้งแต่ 5.0 เซนติเมตรขึ้นไปต่อปริมาตรรายต้นของลำต้นทั้งต้นนั้นพบว่าความสัมพันธ์ที่เหมาะสมอยู่ในรูปของ hyperbolic equation ซึ่งมีขนาดเส้นผ่าศูนย์กลางที่ความสูงเพียงอก (Dbh) เป็นตัวแปรอิสระ

คำหลัก: ปริมาตรของลำต้น สนคาริเบีย สนโอโอคาร์ปา ฟอรั่มแฟคเตอร์

Abstract

The stem volume estimating techniques of some *Pinus* spp. was analyzed by using data of trees thinned at 15-years-old in the provenance trial of *P. caribaea* and *P. oocarpa*. Form factor (FF), equations, and other means for evaluating the exact volume of stem was constructed.

The average FF of these pine species was 0.4096. The coefficients of determination of equations established for estimating the stem volume ranged from 0.9586-0.9935. Either a single independent variable "Dbh" or a combination of variable "Dbh².Ht" was highly effective equation to estimate the individual stem volume.

The volume of stem with 5.0 cm in diameter and over could be estimated using the ratio calculated from the hyperbolic relationship between Dbh and the ratio of limited size stem volume (5.0 cm. in diameter and over) to the whole stem volume.

Key words: Stem volume, *Pinus caribaea*, *Pinus oocarpa*, form factor

การร่วงหล่น และการผุสลายของเศษซากพืชในป่าสนสามใบ อำเภออมก๋อย จังหวัดเชียงใหม่

Litterfall and Decomposition of Pine Forest at Omkoi District, Chiang Mai

คณิต รัตนวัฒน์กุล สมชาย นองเนื่อง และ อำไพ พรลีแสงสุวรรณ

Kanit Rattanawatkul Somchai Nongnuang and Ampai Pornleesangsuan

บทคัดย่อ

การศึกษาการร่วงหล่น และการผุสลายของเศษซากพืชในสังคมป่าสนสามใบ อำเภออมก๋อย จังหวัดเชียงใหม่ ระหว่างเดือนมิถุนายน 2540 ถึง พฤษภาคม 2541 โดยวางแผนตัวอย่างถาวรขนาด 40 x 40 เมตร ทำการศึกษาพืชพรรณและปริมาณการร่วงหล่นของเศษซากพืช โดยการติดตั้งกระเบรรองรับเศษซากพืชจำนวน 16 กระเบร พร้อมทั้งทำการติดตั้งถุงดักขยะใส่เศษซากพืชเพื่อใช้ในการศึกษาการผุสลายของเศษซากพืชส่วนที่เป็นใบ กิ่งสน และผลโคนสน ชนิดละ 3 ชุดๆ ละ 12 ถุง จากนั้นทุกเดือนจะทำการเก็บเศษซากพืชที่ร่วงหล่นลงในกระเบร ทุก ๆ กระเบร พร้อมทั้งเก็บถุงเศษซากพืชจำนวน 3 ถุง ในแต่ละชนิด แล้วนำไปอบหาค่าหนักแห้งในห้องปฏิบัติการ

จากการศึกษาพืชพรรณพบว่าไม้ชั้นบนมี 4 ชนิดได้แก่ ไม้สนสามใบ พลอง รักใหญ่ และก่อ มีความหนาแน่นไม้ชั้นบน 318.75 ต้น/เฮกตาร์ ส่วนไม้วัยรุ่นที่พบอยู่มี 4 ชนิด ได้แก่ ไม้พลง รักใหญ่ สนสามใบ และก่อ มีความหนาแน่นไม้วัยรุ่น 1,640.62 ต้น/เฮกตาร์ ส่วนกล้าไม้ที่พบมี 4 ชนิดได้แก่ สนสามใบ พลง รักใหญ่ และก่อ มีความหนาแน่นของกล้าไม้ 41,250 ต้น/เฮกตาร์ พกหญ้าที่พบมี 6 ชนิด มีความหนาแน่นพอกหญ้า 118,750 ต้น/เฮกตาร์ สำหรับพืชรากล้าต้นอ่อนที่ขึ้นปะปนมี 12 ชนิด มีความหนาแน่นพกริกล้าต้นอ่อน 150,000 ต้น/เฮกตาร์

การศึกษาปริมาณเศษซากพืชร่วงหล่นในรูปของน้ำหนักแห้งของสังคมพืชป่าสนสามใบมีค่าเท่ากับ 7.175 ต้น/เฮกตาร์/ปี โดยแยกเป็นส่วนของเศษซากพืชส่วนที่เป็นใบ กิ่ง ผล เกสร และส่วนอื่น ๆ เท่ากับ 3.344, 2.622, 0.712, 0.019 และ 0.478 ต้น/เฮกตาร์/ปี ตามลำดับ

การศึกษาการผุสลายของเศษซากพืชในป่าสนสามใบ พบว่าเมื่อเวลาผ่านไป 1 ปี อัตราการผุสลายของเศษซากพืชส่วนที่เป็น ใบก่อ ใบรัก ใบสน ใบพลง กิ่งสน และโคนสน มีค่าเท่ากับ 61.67, 61.52, 57.00, 54.47, 48.00, และ 22.79% ตามลำดับ สำหรับค่าคงที่ของการผุสลายของเศษซากพืชใบรัก ใบก่อ ใบสนสามใบ ใบพลง กิ่งสน และโคนสน มีค่าเท่ากับ 1.0342, 0.7800, 0.7567, 0.7333, 0.6006 และ 0.2401 ตามลำดับ

คำหลัก: การร่วงหล่น การผุสลาย ป่าสนสามใบ

Abstract

The amount of litterfall and litter decomposition in pine forest were carried out at Omkoi district, Chiang Mai during June 1997-May 1998. The 40 x 40 m. permanent plot for plant community study, studying the amount of litterfall set sixteen traps in 40 x 40 m. Three sets (replicates) of 12 litter bags of litter

decomposition were also placed on the bare land in the plot in order to examining the decomposition. The litter fallen in the traps and litter bags were monthly collected for investigating the dry weight of the samples.

The result of plant community study was found that dominant and co-dominant trees had 4 species which were *Pinus kesiya*, *Dipterocarpus tuberculatus*, *Gluta usitata* and *Quercus* sp. The tree density of dominant and co-dominant was 318.75 trees/ha

The saplings had 4 species which were *Dipterocarpus tuberculatus*, *Gluta usitata*, *Pinus kesiya* and *Quercus* sp. The sapling density was 1,640.62 trees/ha. The seedlings had 4 species which were *Pinus kesiya*, *Dipterocarpus tuberculatus*, *Gluta usitata* and *Quercus* sp. The seedling density was 41,250 trees/ha. The grass had 6 species. The grass density was 118,750 trees/ha. The forbs had 12 species. The forb density was 150,000 trees/ha.

The results showed that the amount of litterfall in pine forest is 7.175 tons/hectare/year. It composed of leaf, twig, fruit, pollen and others with 3.344, 2.622, 0.712, 0.019 and 0.478 tons/hectare/year.

The study of litter decomposition in pine forest showed that the decomposition of litter from leaf of *Quercus* sp, leaf of *Gluta usitata*, leaf of *Pinus kesiya*, leaf of *Dipterocarpus tuberculatus*, twig and fruit were 61.67, 61.52, 57.00, 54.47, 48.00 and 22.79%, respectively after 1 year. The constant value of litter decomposition (k) for leaf of *Gluta usitata*, leaf of *Quercus* sp., leaf of *Pinus kesiya*, leaf *Dipterocarpus tuberculatus*, twig and fruit are 1.0342, 0.7800, 0.7567, 0.7333, 0.6006 and 0.2401, respectively.

Key words: Litterfall, decomposition, pine forest

ความผันแปรของแม่ไม้ต่อผลผลิต ผลแก่ และดอกตัวเมีย ในสวนผลิตเมล็ดพันธุ์ไม้สนคาริเบีย
Clonal Variation on Cone and Conelet Production in Clonal Seed Orchard of *Pinus caribaea*

สุรพันธุ์ ศิริสว่าง และ ปริญญ์ มโนวงศ์
Surapan Sirisawang and Parinya Manovong

บทคัดย่อ

ความผันแปรของแม่ไม้ต่อผลผลิต ผลแก่ และดอกตัวเมีย ในสวนผลิตเมล็ดพันธุ์ไม้สนคาริเบีย ได้ทำการศึกษาที่สถานีอนุรักษ์ไม้ป่าอินทิล อำเภอแม่แตง จังหวัดเชียงใหม่ จากแปลงสวนผลิตเมล็ดพันธุ์ไม้สนคาริเบีย (Clonal seed orchard of *Pinus caribaea*) ปีปลูกปี พ.ศ. 2520 ทำการประเมินผลและเก็บข้อมูลเมื่ออายุ 22 ปี จากจำนวน 40 clones ผลการวิเคราะห์ความผันแปรทางด้านความสูง พบว่าไม่มีความแตกต่างในด้านความสูงระหว่าง clones แสดงว่า clones เหล่านี้มีความสูงพอๆ กัน ไม่มีการเบียดบังทางด้านความสูง ซึ่งเมื่อวิเคราะห์ความผันแปรของผลผลิต cone และ conelet พบว่ามีความผันแปรระหว่าง clones แต่เมื่อแยกกลุ่มออกเป็น low land และ high land แล้วนำมาวิเคราะห์ความผันแปร พบว่าไม่มีความแตกต่างกันทั้งในผลผลิตของ cone และ conelet ในกลุ่มของ low land แต่ในกลุ่มของ high land จะมีความผันแปรระหว่าง clones เฉพาะผลผลิตของ cone ส่วนผลผลิตของ conelet ไม่มีความผันแปรระหว่าง clones

คำหลัก: ความผันแปรของแม่ไม้ ผลผลิต ผลแก่ ดอกตัวเมีย สวนผลิตเมล็ดพันธุ์ สนคาริเบีย

Abstract

This study was established from Clonal seed orchard of *Pinus caribaea* which was planted by 1977 in In Takin Gene Conservation, Maetang, Chiangmai. Researchers gather and evaluate data from 40 clones when these pines have aged 22 years. The variation result of the height reveal that it is non-significant during clones. It means these clones have a similar height and none suppressed. The variation analysis of cone and conelet production shows that there are variations during these clones. If these clone are divided two groups: low land and high land and then researchers take them to analyze variation. These found that clones are non-significant both cone and conelet production in low land. In high land these clones has varied especially cone production, however, conelet production is not varied during these clones.

Key words: Clonal variation, production, cone, conelet, clonal seed orchard, *Pinus caribaea*

คุณภาพเมล็ดสนสามใบที่เก็บจากแปลงทดลองเมื่อเวลาต่างกัน

Qualitative Seed Sources of Difference Experimental Area of *Pinus kesiya* in Difference Time

อำไพ พรลีแสงสุวรรณ์ สาโรจน์ วัฒนสุขสกุล

สมชาย นองเนื่อง และ คณิต รัตนวัฒนกุล

Ampai Pornleesangsuan Saroj Wattanasuksakul

Somchai Nongnuang and Kanit Rattanawatkul

บทคัดย่อ

คุณภาพเมล็ดสนสามใบที่เก็บเมื่อเวลาต่างกัน ตั้งแต่ปี พ.ศ. 2538-2542 จากแปลงทดลองต่างๆ ที่สถานีทดลองปลูกพรรณไม้ห้วยบง จังหวัดเชียงใหม่ จำนวน 5 แปลง คือ Seed production area 1971, Progeny test 1975, Progeny test 1987, Gene conservation 1977 และ Gene conservation 1987 โดยทำการศึกษาลักษณะต่างๆ 9 ลักษณะคือ ความยาวของโคน ความกว้างของโคน น้ำหนักโคนต่อต้น จำนวนโคนต่อต้น น้ำหนักเมล็ดต่อต้น ความยาวของเมล็ด ความกว้างของเมล็ด น้ำหนัก 1000 เมล็ด และอัตราการงอก พบว่าเมล็ดสนสามใบที่เก็บในเวลาต่างกันตั้งแต่ปี 2538-2542 จะมีผลผลิตแตกต่างกันไป โดยผลผลิตของเมล็ดมากที่สุดอยู่ในปี พ.ศ. 2538 ซึ่งเมล็ดในปีนี้พบว่ามีคุณภาพดีที่สุดโดยเมล็ดจะมีขนาดใหญ่และมีน้ำหนักมากกว่าทุกปี นอกจากนี้ยังมีอัตราการงอกดีกว่าปีอื่นๆ ด้วย โดยเมล็ดที่เก็บจากแปลง Seed production area 1971 จะให้คุณภาพดีกว่าแปลง Progeny test 1975, Progeny test 1987, Gene conservation 1977 และ Gene conservation 1987 นอกจากนี้แปลง Progeny test 1987 และ Gene conservation 1987 ให้ผลผลิตของเมล็ดน้อยกว่าแปลงอื่นเนื่องจากต้นไม้ยังมียาอ่อนอยู่

คำหลัก: สนสามใบ คุณภาพเมล็ดจากแปลงทดลองต่างๆ ผลผลิตเมล็ด

Abstract

The studies of qualitative seed sources of *Pinus kesiya* between 1995-1999 from 5 difference experimental areas were Seed production area 1971, Progeny test 1975, Progeny test 1987, Gene conservation 1975 and Gene conservation 1987 which carried out at Huey Bong Experimental Station, Chiang Mai. The qualities assessed were cone length and width, cone weight per tree, number of cones per tree, seed weight per tree, seed length and width, 1000 grams seed weight and germination percentage. The result showed seeds were collected from 1975 had the best quantity and quality because of the highest seed weight, seed length and width, and germination percentage. Seeds from seed production area 1971 had better quality than seeds from Progeny test 1975, Progeny test 1987, Gene conservation 1977 and Gene conservation 1987. Seeds from Progeny test 1987 and Gene conservation 1987 had low quantity because of the young aged.

Key words: *Pinus kesiya*, qualitative seed sources, quantity of seeds

การทดสอบถิ่นกำเนิดไม้สนคาริเบีย แปลงปี 2522

Provenance Trial of *Pinus caribaea* 1979

กณิต รัตนวัฒน์กุล สมชาย นองเนื่อง และ อำไพ พรลีแสงสุวรรณ

Kanit Rattanawatkul Somchai Nongnuang and Ampai Pornleesangsuwan

บทคัดย่อ

การทดสอบถิ่นกำเนิดไม้สนคาริเบีย แปลงปี 2522 ปลูกทดลองที่สถานีปรับปรุงแหล่งผลิตเมล็ดพันธุ์ไม้ป่าหนองกระทิง อำเภอมกน้อย จังหวัดเชียงใหม่ ประกอบด้วยถิ่นกำเนิดไม้สนคาริเบีย 8 ถิ่นกำเนิด ถิ่นกำเนิดไม้สนเทกูมานี 1 ถิ่นกำเนิด และถิ่นกำเนิดไม้สนสามใบ 1 ถิ่นกำเนิด ใช้เป็นตัวเปรียบเทียบ วางแผนการทดลองแบบ randomized complete block design จำนวน 6 ซ้ำ (blocks) โดยใช้แปลงย่อยขนาด 6 x 6 ต้น ระยะปลูก 3 x 3 เมตร การประเมินผลและวัดผลในปี 2542 เมื่อไม้สนมีอายุ 20 ปี โดยศึกษาลักษณะต่างๆ คือ ความสูง เส้นผ่านศูนย์กลางเพียงอก เส้นผ่านศูนย์กลางที่คอราก การรอดตาย ความตรงเปล้าของลำต้น การแตกง่าม และปริมาณผลที่สมบูรณ์ พบว่าทุกลักษณะมีความแตกต่างระหว่างถิ่นกำเนิด ซึ่งลักษณะเหล่านี้ถูกควบคุมโดยพันธุกรรมค่อนข้างสูงมีค่า heritability เท่ากับ 82.76, 89.64, 85.65, 97.78, 58.50, 83.97 และ 94.39 เปอร์เซ็นต์ตามลำดับ เมื่อพิจารณาจากค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์พบว่า ลักษณะทางความสูง เส้นผ่านศูนย์กลางเพียงอก เส้นผ่านศูนย์กลางที่คอราก และปริมาณผลที่สมบูรณ์ มีความสัมพันธ์ไปในทิศทางเดียวกันเป็นค่าบวก เมื่อหาค่าดัชนีความสำคัญพบว่าเฉพาะถิ่นกำเนิดของไม้สนคาริเบียนั้น ถิ่นกำเนิด Santa Clara จากประเทศนิการากัว มีการเจริญเติบโตดีที่สุดมีค่าดัชนีความสำคัญเท่ากับ 113.14 แต่การเจริญเติบโตจะด้อยกว่าสนเทกูมานีและสนสามใบซึ่งมีค่าดัชนีความสำคัญเท่ากับ 134.22 และ 114.49 ตามลำดับ

คำหลัก: การทดสอบถิ่นกำเนิด ไม้สนคาริเบีย ค่าดัชนีความสำคัญ

Abstract

Provenance trial of *Pinus caribaea* has been carried out at Nong Krating Seed Production Area in Omkoi District, Chiang Mai since 1979. The provenance trial in 10 different provenances ; 8 provenances of *Pinus caribaea*, 1 provenance of *Pinus patula* ssp. *tecunumanii* and 1 provenance of *Pinus kesiya*. The provenance trial followed the randomized complete block design which was 6 blocks, each plot contained 6 x 6 trees at the spacing of 3 x 3 meters. The evaluation of the trial was conducted in 1999 when the Pines were 20 years old. Seven traits were considered in this study: height, diameter at breast height, diameter at root collar, survival, stem straightness, forking and the quantity of mature cones. The considered traits of 10 provenances were controlled by genetic factor in all characteristics, which heritability were 82.76, 89.64, 85.65, 97.78, 58.50, 83.97 and 94.39% respectively. The correlation coefficient among height, diameter at breast height, diameter at root collar and the quantity of mature cones were positively. The result of relative importance value index indicated that provenance from Santa Clara, Nicaragua was the best for *Pinus caribaea* but lower than *Pinus patula* ssp. *tecunumanii* and *Pinus kesiya* which were 113.14, 134.22 and 114.49, respectively.

Key words: Provenance trial, *Pinus caribaea*, relative importance value index

การทดสอบถิ่นกำเนิดไม้สนคาริเบีย อายุ 19 ปี

Provenance Test of 19 Years old *Pinus caribaea* Morelet

สาโรจน์ วัฒนสุขสกุล คณิต รัตนวัฒน์กุล และ อำไพ พรลีแสงสุวรรณ

Saraj Wattanasuksakul Kanit Rattanawatkul and Ampai Pornleesangsuwan

บทคัดย่อ

การทดสอบถิ่นกำเนิดไม้สนคาริเบีย อายุ 19 ปี ที่สถานีทดลองปลูกพรรณไม้ห้วยบง จังหวัดเชียงใหม่ จำนวน 9 ถิ่นกำเนิด (Nicaragua 1 ถิ่นกำเนิด, Honduras 4 ถิ่นกำเนิด, Guatemala 1 ถิ่นกำเนิด และ Fiji 3 ถิ่นกำเนิด) โดยวางแผนการทดลองแบบ randomized complete block design มีจำนวน 4 blocks 9 plots แต่ละ plot ปลูก ต้นไม้ 6 x 6 ต้น ใช้ระยะปลูก 3 x 3 เมตร ทำการประเมินผลลักษณะต่างๆ 7 ลักษณะ คือความสูง ความโตทาง เส้นผ่าศูนย์กลาง การรอดตาย ความตรงเปลาของลำต้น ขนาดของกิ่ง มุมของกิ่ง และการเกิด foxtail ในปี 2542 ปรากฏว่าการเจริญเติบโตทางเส้นผ่าศูนย์กลางเพียงอก และการรอดตาย มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทาง สถิติระหว่างถิ่นกำเนิด เมื่อพิจารณาถึงค่าดัชนีความสำคัญ (RIVI) พบว่า มี 4 ถิ่นกำเนิดที่โดดเด่น คือ ถิ่นกำเนิด Lololo จากประเทศ Fiji , Poptun Peten จากประเทศ Guatemala, Nausori Highland จากประเทศ Fiji และถิ่นกำเนิด La Brea จากประเทศ Honduras โดยมีค่า RIVI เท่ากับ 103.76 , 102.57 , 102.13 และ 101.33 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ

คำหลัก: การทดสอบถิ่นกำเนิด สนคาริเบีย ค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ ค่าดัชนีความสำคัญ

Abstract

The provenance trials of *Pinus caribaea* Morelet had been using the seed from 9 provenances (1 provenance from Nicaragua, 4 provenances from Honduras, 1 provenance from Guatemala and 3 provenances from Fiji). The testing had been carried out at Huey Bong Experimental Station, Chiang Mai Province. The experiment was followed randomized complete block design with 4 blocks, 9 plots; each plot contained 6 x 6 trees at the spacing 3 x 3 meters. The evaluation of the experiment was conducted in 1999 when the trees were 19 years old. Seven traits were considered in this study: height, diameter, survival, stem straightness, branch coarseness, branch angle and foxtail. The result showed that diameter and survival, were significant differences between provenances. The result of relative important value index indicated that the best provenances were Lololo, Fiji; Poptun, Guatemala; Nausori Higland, Fiji and La Brea, Honduras which have 103.76, 102.57, 102.13 and 101.33% respectively.

Key words: Provenance trials, *Pinus caribaea*, correlation coefficient (r), relative important value index (RIVI)

การประเมินการเจริญเติบโตของไม้สนคาริเบียในแปลงทดสอบสายพันธุ์ แปลงปี 2535

Evaluation of *Pinus caribaea* Growth in Progeny Trial 1992

พงษ์ศักดิ์ ฉัตรตะชะ อำไพ พรลีแสงสุวรรณ และ สมชาย นองเนื่อง

Pongsak Chattecha Ampai Pornleesangsuwan and Somchai Nongnuang

บทคัดย่อ

การประเมินการเจริญเติบโตของไม้สนคาริเบียในแปลงทดสอบสายพันธุ์เปิด (half-sib progeny test) แปลงปี 2535 ที่สถานีทดลองปลูกพรรณไม้ห้วยบง จังหวัดเชียงใหม่ ซึ่งมีถิ่นกำเนิด (origin) จาก Limones ประเทศ Honduras โดยวางแผนการทดลองแบบ single tree plot จำนวน 7 blocks 5 plots 70 families ใช้ระยะปลูก 3 x 3 เมตร เมื่ออายุ 5 และ 10 ปี ทำการประเมินการเจริญเติบโต 2 ลักษณะ คือ ความสูง และขนาดเส้นผ่าศูนย์กลางเพียงอก และเมื่ออายุ 15 ปี ทำการประเมินการเจริญเติบโต 5 ลักษณะ คือ ความสูง ขนาดเส้นผ่าศูนย์กลางเพียงอก ความตรงเปลาของ ลำต้น การแตกง่าม และลักษณะ foxtail พบว่า มี 4 ลักษณะ คือ การเจริญเติบโตทางด้านความสูง ขนาดเส้นผ่าศูนย์กลางเพียงอก ความตรงเปลาของลำต้น และการแตกง่ามของสนคาริเบียในแปลงทดสอบสายพันธุ์ถูกควบคุมโดยพันธุกรรม และสภาพแวดล้อม เมื่อนำการเจริญเติบโตด้านความสูงและขนาดเส้นผ่าศูนย์กลางมาจัดกลุ่มสายพันธุ์โดยใช้ค่าเฉลี่ย (mean) และค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (standard deviation) ในรูป normal curve พบว่า เมื่ออายุ 5 ปี สนคาริเบียมีจำนวน families ในกลุ่มดีที่สุด 7 families คือ 157, 166, 194, 205, 235, 248 และ 287 เมื่ออายุ 10 ปี สนคาริเบียมีจำนวน families ในกลุ่มดีที่สุด 5 families คือ 156, 157, 194, 235 และ 287 เมื่ออายุ 15 ปี สนคาริเบียมีจำนวน families ในกลุ่มดีที่สุด 3 families คือ 156, 157 และ 259 ส่วนแนวโน้มการเจริญเติบโตในช่วง 15 ปี สรุปได้ว่า สนคาริเบียที่มีการเจริญเติบโตและคุณลักษณะดีที่สุดควรคัดเลือกเพื่อการปรับปรุงพันธุ์ในขั้นสูงต่อไป คือ family 156, 265, 235, 281, 157, 262, 169, 205, 180 และ 198 ตามลำดับ

คำหลัก: การประเมินการเจริญเติบโต ไม้สนคาริเบีย แปลงทดสอบสายพันธุ์ แปลงปี 2535

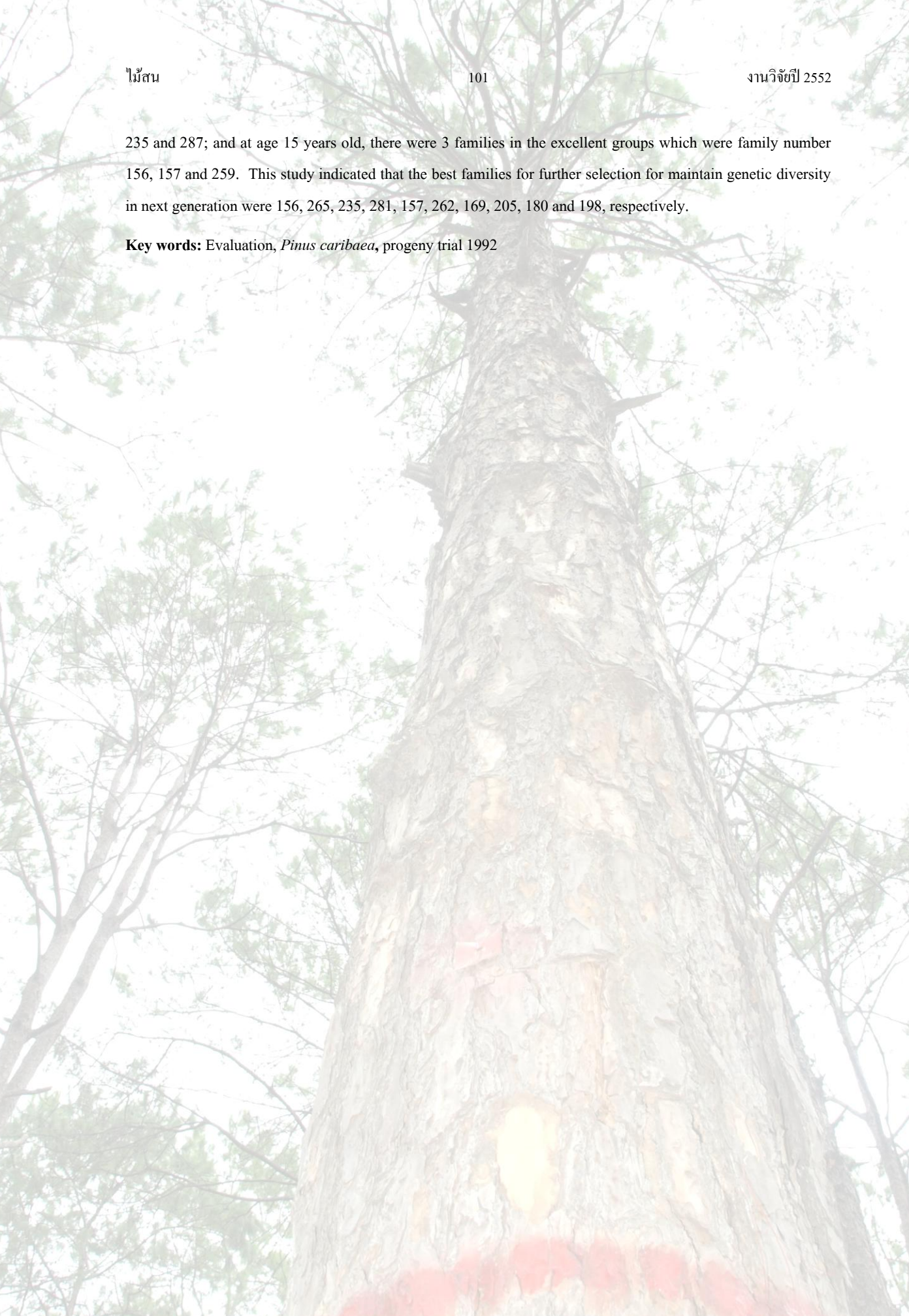
Abstract

Evaluation of *Pinus caribaea* growth in the half-sib progeny trial 1992 at Huey Bong Silvicultural Research Station, Chiang Mai, which had the origin from Limones, Honduras. The lay out was single tree plot design with 7 blocks 5 plots 70 families and the spacing was 3 x 3 metres. The evaluation of growth and characteristics; which were height, diameter at breast height, stem straightness, forking and foxtail were conducted in 2008. The result indicated that the variation of height, diameter, stem straightness and forking among families were controlled by genetic and environmental factors, but there were no the interaction between genetic and environmental factors.

Grouping families by using mean and standard deviation in normal curve showed that at age 5 years old, there were 7 families in the excellent groups which were family number 157, 166, 194, 205, 235, 248 and 287; at age 10 years old, there were 5 families in the excellent groups which were family number 156, 157, 194,

235 and 287; and at age 15 years old, there were 3 families in the excellent groups which were family number 156, 157 and 259. This study indicated that the best families for further selection for maintain genetic diversity in next generation were 156, 265, 235, 281, 157, 262, 169, 205, 180 and 198, respectively.

Key words: Evaluation, *Pinus caribaea*, progeny trial 1992



ศักยภาพในการให้ผลผลิตเมล็ดแปลงสวนผลิตเมล็ดไม้สนคาริเบีย ปี 1977

ที่สถานีวนวัฒนวิจัยอินทิล อำเภอแม่แตง จังหวัดเชียงใหม่

Potential of Pine Seed Produce in Clonal Seed Orchard 1977 of *Pinus caribaea* Morelet

at In Takin Silvicultural Research Station, Mae Tang District, Chiang Mai Province

สมชาย นองเนื่อง อำไพ พรลีแสงสุวรรณ และ พงษ์ศักดิ์ จัตรตะชะ

Somchai Nongnuang Ampai Pornleesangsuwan and Pongsak Chattecha

บทคัดย่อ

การศึกษาศักยภาพในการให้ผลผลิตเมล็ดแปลงสวนผลิตเมล็ดไม้สนคาริเบีย ปี 1977 ที่สถานีวนวัฒนวิจัยอินทิล อำเภอแม่แตง จังหวัดเชียงใหม่ เนื้อที่ 27 ไร่ เป็นการศึกษาปริมาณและคุณภาพเมล็ดไม้สนสวนผลิตเมล็ดไม้สนคาริเบีย โดยศึกษาขนาดโคนสน ปริมาณเมล็ดที่คัดแยกได้ ปริมาณและคุณภาพของเมล็ดดี แล้ววิเคราะห์หาค่าเฉลี่ยและความแตกต่างทางสถิติระหว่างแม่ไม้แต่ละ family เพื่อประเมินผลผลิตเมล็ดในสวนผลิตเมล็ด ผลการศึกษา พบว่า เมื่อต้นไม้อายุ 31 ปี มีความสูงเฉลี่ย 23.87 เมตร ขนาดเส้นผ่าศูนย์กลางเฉลี่ย 40.53 เซนติเมตร ให้ผลผลิตเมล็ดคิดเป็นน้ำหนักเฉลี่ย 90.24 กรัม/ไร่ โดยมีขนาดความกว้างโคนเฉลี่ย 3.25 เซนติเมตร ความยาวโคนเฉลี่ย 7.39 เซนติเมตร น้ำหนักเฉลี่ย 35.03 กรัม/โคน เมื่อคัดแยกเมล็ดออกจากโคนแล้วมีเมล็ดทั้งหมดเฉลี่ย 0.30 กรัม/โคน มีน้ำหนัก 1000 เมล็ด เฉลี่ย 10.236 กรัม แต่มีอัตราการงอกเพียง 9% หรือเท่ากับ 13,350 เมล็ด/กิโลกรัม ทั้งขนาดโคนและน้ำหนักเมล็ดมีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติระหว่าง families ($P < .01$) โดย family ที่มีเมล็ดดีสูงกว่าค่าเฉลี่ย คือ family No. 78, 71, 81, 80, 79, 82, 98, 77, 85, 17 และ 29 ตามลำดับ

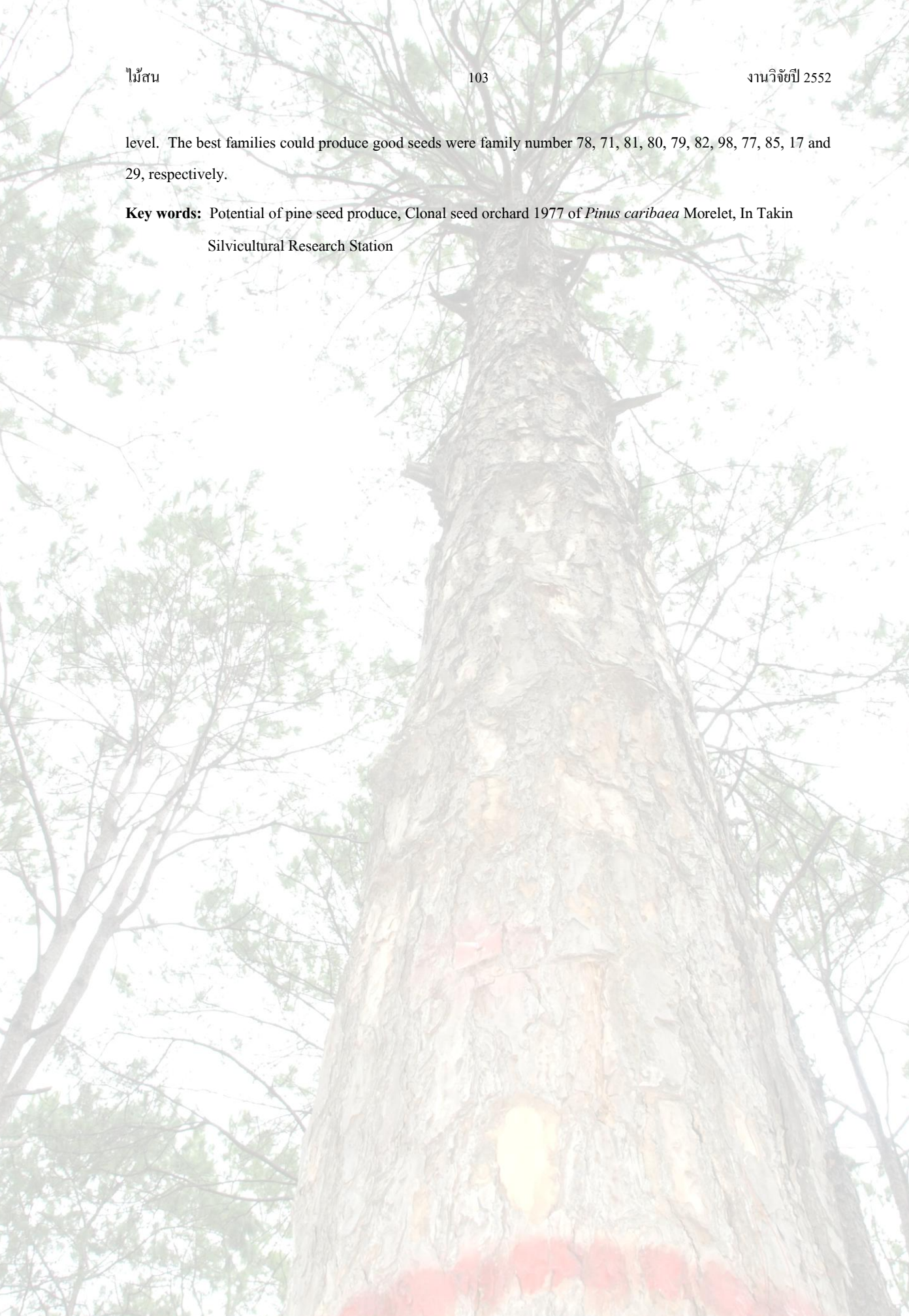
คำสำคัญ: ศักยภาพการให้ผลผลิตเมล็ด สวนผลิตเมล็ดไม้สนคาริเบียปี 1977 สถานีวนวัฒนวิจัยอินทิล

Abstract

The study of potential of pine seed produce was done in Clonal seed orchard 1977 of *Pinus caribaea* Morelet at In Takin Silvicultural Research Station, Mae Tang District, Chiang Mai Province. The areas of this seed orchard are 27 rai. The aim of this study was to find out quantity and quality of seeds in Clonal seed orchard 1977 of *Pinus caribaea* Morelet. The study was done by studying cone size and cone weight. After extracting seeds from cones, seeds were classified to study quantity and quality. Finally, the data were analyzed mean and standard deviation among families to estimate the good seed produce from this seed orchard. The result of this study were; the trees at aged 31, which were 23.87 meters at height and 40.53 centimeters at diameter at breast height could produce seeds at 90.24 grams/rai. The average cone size was 3.25 centimeters at width, 7.39 centimeters at length and 35.03 grams at weight. After extraction, one cone could produce seeds at 0.30 grams. 1000 seed weight was 10.236 grams but the germination testing was only 9% or about 13,350 seeds/kilograms. Cone size and seed weight were significantly different among families in statistics at the 0.01

level. The best families could produce good seeds were family number 78, 71, 81, 80, 79, 82, 98, 77, 85, 17 and 29, respectively.

Key words: Potential of pine seed produce, Clonal seed orchard 1977 of *Pinus caribaea* Morelet, In Takin Silvicultural Research Station



ศักยภาพในการให้ผลผลิตเมล็ดแปลงสวนผลิตเมล็ดไม้สนสามใบ ปี 1980
ที่สถานีวนวัฒนวิจัยห้วยบง อำเภอฮอด จังหวัดเชียงใหม่

Potential of Pine Seed Produce in Clonal Seed Orchard 1980 of *Pinus kesiya* Royle ex Gordon
at Huey Bong Silvicultural Research Station, Hod District, Chiang Mai Province

อำไพ พรลีแสงสุวรรณ์ พงษ์ศักดิ์ จัตรเตชะ และ สมชาย นองเนื่อง

Ampai Pornleesangsuwan Pongsak Chattecha and Somchai Nongnuang

บทคัดย่อ

การศึกษาศักยภาพในการให้ผลผลิตเมล็ดแปลงสวนผลิตเมล็ดไม้สนสามใบ ปี 1980 ที่สถานีวนวัฒนวิจัยห้วยบง อำเภอฮอด จังหวัดเชียงใหม่ เนื้อที่ 36 ไร่ เป็นการศึกษาปริมาณและคุณภาพเมล็ดไม้ในสวนผลิตเมล็ดสนสามใบ โดยศึกษาขนาดโคนสน ปริมาณเมล็ดที่คัดแยกได้ ปริมาณและคุณภาพของเมล็ดดี แล้ววิเคราะห์หาค่าเฉลี่ยและความแตกต่างทางสถิติระหว่างแม่ไม้แต่ละ family เพื่อประเมินผลผลิตเมล็ดในสวนผลิตเมล็ด ผลการศึกษาพบว่า เมื่อต้นไม้อายุ 28 ปี มีความสูงเฉลี่ย 10.95 เมตร ขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางเฉลี่ย 31.78 เซนติเมตร ให้ผลผลิตเมล็ดทั้งหมด 8.65 กิโลกรัม คิดเป็นน้ำหนักเฉลี่ย 240.38 กรัม/ไร่ โดยมีขนาดความกว้าง โคนเฉลี่ย 2.93 เซนติเมตร ความยาวโคนเฉลี่ย 5.45 เซนติเมตร น้ำหนักเฉลี่ย 21.89 กรัม/โคน เมื่อคัดแยกเมล็ดออกจากโคนแล้วมีเมล็ดทั้งหมดเฉลี่ย 0.43 กรัม/โคน มีน้ำหนัก 1000 เมล็ด เฉลี่ย 14.219 กรัม แต่มีเมล็ดดีเพียง 46.2% หรือเท่ากับ 32,875 เมล็ด/กิโลกรัม ทั้งขนาดโคนและน้ำหนักเมล็ดมีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติระหว่าง families ($P < .01$) โดย family ที่มีเมล็ดดีสูงกว่าค่าเฉลี่ย คือ family no. 254, 83, 216, 258, 250, 76, 89, 221, 220, 257, 52, 268, 236, 233, 225, 235, 228, 151, 167, 231, 96 และ 264 ตามลำดับ

คำสำคัญ: ศักยภาพการให้ผลผลิตเมล็ด สวนผลิตเมล็ดไม้สนสามใบปี 1980 สถานีวนวัฒนวิจัยห้วยบง

Abstract

The study of potential of pine seed produce was done in Clonal seed orchard 1980 of *Pinus kesiya* Royle ex Gordon at Huey Bong Silvicultural Research Station, Hod District, Chiang Mai Province. The areas of this seed orchard are 36 rai. The aim of this study was to find out quantity and quality of seeds in Clonal seed orchard 1980 of *Pinus kesiya* Royle ex Gordon. The study was done by studying cone size and cone weight. After extracting seeds from cones, seeds were classified to study quantity and quality. Finally, the data were analyzed mean and standard deviation among families to estimate the good seed produce from this seed orchard. The result of this study were; the trees at aged 28, which were 10.95 meters at height and 31.78 centimeters at diameter at breast height could produce seeds at 8.65 kilograms or average 240.38 grams/rai. The average cone size was 2.93 centimeters at width, 5.45 centimeters at length and 21.89 grams at weight. After extraction, one cone could produce seeds at 0.43 grams. 1000 seed weight was 14.219 grams and the full seeds were 46.2% or

about 32,875 seeds/kilograms. Cone size and seed weight were significantly different among families in statistics at the 0.01 level. The best families could produce good seeds were family number 254, 83, 216, 258, 250, 76, 89, 221, 220, 257, 52, 268, 236, 233, 225, 235, 228, 151, 167, 231, 96 and 264, respectively.

Key words: Potential of pine seed produce, Clonal seed orchard 1980 of *Pinus kesiya* Royle ex Gordon, Huey Bong Silvicultural Research Station

ศักยภาพในการให้ผลผลิตเมล็ดแปลงแหล่งผลิตเมล็ดพันธุ์ไม้สนสามใบ ปี 1971
ที่สถานีวนวัฒนวิจัยห้วยบง อำเภอฮอด จังหวัดเชียงใหม่

Potential of Pine Produce in Seed Production Area 1971 of *Pinus kesiya* Royle ex Gordon
at Huey Bong Silvicultural Research Station, Hod District, Chiang Mai Province

พงษ์ศักดิ์ จัตรเดชะ อำไพ พรลีแสงสุวรรณ และ สมชาย นองเนื่อง

Pongsak Chattecha Ampai Pornleesangsuwan and Somchai Nongnuang

บทคัดย่อ

การศึกษาศักยภาพในการให้ผลผลิตเมล็ดแปลงแหล่งผลิตเมล็ดพันธุ์ไม้สนสามใบ ปี 1971 ที่สถานีวนวัฒนวิจัยห้วยบง อำเภอฮอด จังหวัดเชียงใหม่ เนื้อที่ 12 ไร่ เป็นการศึกษาปริมาณและคุณภาพเมล็ดไม้สนแปลงผลิตเมล็ดพันธุ์ไม้สนสามใบ โดยศึกษาขนาดโคนสน ปริมาณเมล็ดที่คัดแยกได้ ปริมาณและคุณภาพของเมล็ดดีแล้ววิเคราะห์หาค่าเฉลี่ยและความแตกต่างทางสถิติระหว่างแม่ไม้แต่ละต้นกำเนิด เพื่อประเมินผลผลิตเมล็ดในแปลงผลิตเมล็ดพันธุ์ไม้สนสามใบ ผลการศึกษา พบว่า เมื่อต้นไม้อายุ 37 ปี มีความสูงเฉลี่ย 20.76 เมตร ขนาดเส้นผ่าศูนย์กลางเฉลี่ย 44.54 เซนติเมตร ให้ผลผลิตเมล็ดทั้งหมด 2.71 กิโลกรัม หรือเท่ากับ 225.94 กรัม/ไร่ โดยมีขนาดความกว้างโคนเฉลี่ย 3.13 เซนติเมตร ความยาวโคนเฉลี่ย 5.63 เซนติเมตร น้ำหนักเฉลี่ย 22.73 กรัม/โคน เมื่อคัดแยกเมล็ดออกจากโคนแล้วมีเมล็ดทั้งหมดเฉลี่ย 0.58 กรัม/โคน มีน้ำหนัก 1000 เมล็ด เฉลี่ย 15.755 กรัม แต่มีเมล็ดดีเพียง 55.9% หรือเท่ากับ 35,481 เมล็ด/กิโลกรัม ทั้งขนาดโคนและน้ำหนักเมล็ดมีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติระหว่างต้นกำเนิด ($P < .01$) โดยต้นกำเนิดคอยอินทนนท์, เชียงใหม่ (0005) มีปริมาณเมล็ดดีมากที่สุด

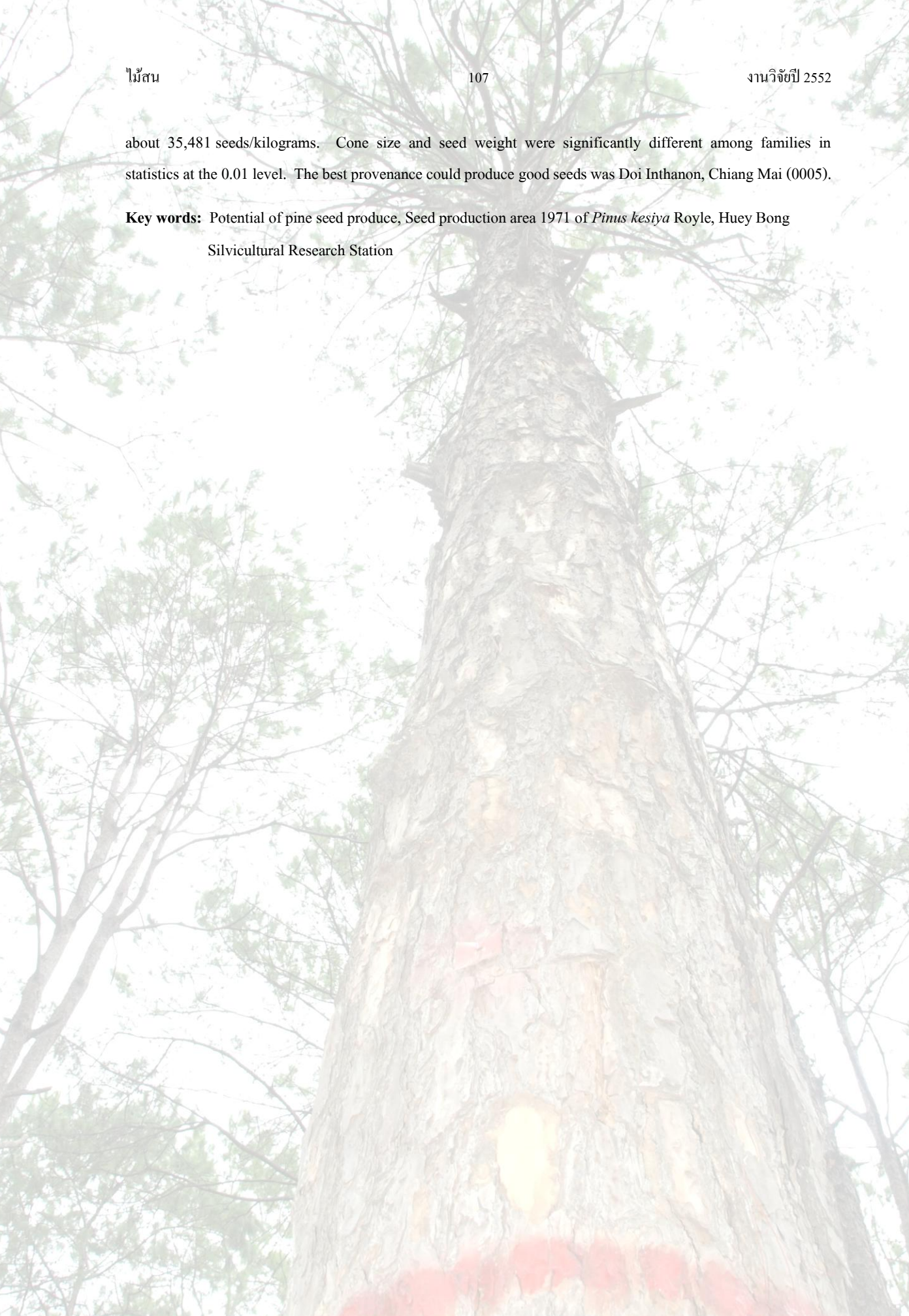
คำสำคัญ: ศักยภาพการให้ผลผลิตเมล็ด แหล่งผลิตเมล็ดพันธุ์ไม้สนสามใบปี 1971 สถานีวนวัฒนวิจัยห้วยบง

Abstract

The study on potential of pine seed improvement supply was done in Seed production area 1971 of *Pinus kesiya* Royle ex Gordon at Huey Bong Silvicultural Research Station, Hod District, Chiang Mai Province. The areas of this study are 12 rai. The aim of this study was to find out quantity and quality of seeds in Seed production area 1971 of *Pinus kesiya* Royle ex Gordon. The study was done by studying cone size and cone weight. After extracting seeds from cones, seeds were classified and studied quantity and quality. Finally, the data were analyzed mean and standard deviation between provenances to estimate good seed produce from the area. The result of this study show that tree height at the aged 37 was 20.76 meters and 44.54 centimeters at diameter at breast height. Trees could produce seeds at 2.71 kilograms or 225.94 grams/rai. The average cone size was 3.13 centimeters at width, 5.63 centimeters at length and 22.73 grams at weight. After extraction, one cone could produce seeds at 0.58 grams. 1000 seed weight was 15.755grams and the full seeds were 55.9% or

about 35,481 seeds/kilograms. Cone size and seed weight were significantly different among families in statistics at the 0.01 level. The best provenance could produce good seeds was Doi Inthanon, Chiang Mai (0005).

Key words: Potential of pine seed produce, Seed production area 1971 of *Pinus kesiya* Royle, Huey Bong Silvicultural Research Station



ศักยภาพในการให้ผลผลิตเมล็ดแปลงแหล่งผลิตเมล็ดพันธุ์ไม้สนคาริเบีย ปี 1971
ที่สถานีวนวัฒนวิจัยห้วยบง อำเภอฮอด จังหวัดเชียงใหม่

Potential of Pine Seed Produce in Seed Production Area 1971 of *Pinus caribaea* Morelet
at Huey Bong Silvicultural Research Station, Hod District, Chiang Mai Province

อำไพ พรลีแสงสุวรรณ พงษ์ศักดิ์ จัทรเดชะ และ สมชาย นองเนื่อง

Ampai Pornleesangsuwan Pongsak Chattecha and Somchai Nongnuang

บทคัดย่อ

การศึกษาศักยภาพในการให้ผลผลิตเมล็ดแปลงแหล่งผลิตเมล็ดไม้สนคาริเบีย ปี 1971 ที่สถานีวนวัฒนวิจัยห้วยบง อำเภอฮอด จังหวัดเชียงใหม่ เนื้อที่ 10 ไร่ เป็นการศึกษาปริมาณและคุณภาพเมล็ดไม้สนแปลงแหล่งผลิตเมล็ดพันธุ์ไม้สนคาริเบีย โดยศึกษาขนาดโคนสน ปริมาณเมล็ดที่คัดแยกได้ ปริมาณและคุณภาพของเมล็ดดี แล้ววิเคราะห์หาค่าเฉลี่ยและความแตกต่างทางสถิติระหว่างแม่ไม้แต่ละต้นกำเนิด เพื่อประเมินผลผลิตเมล็ดในแปลงผลิตเมล็ดพันธุ์ไม้สน การศึกษา พบว่า เมื่อต้นไม้อายุ 37 ปี มีความสูงเฉลี่ย 15.70 เมตร ขนาดเส้นผ่าศูนย์กลางเฉลี่ย 38.90 เซนติเมตร ให้ผลผลิตเมล็ดคิดเป็นน้ำหนักทั้งหมด 561.66 กรัม/ไร่ โดยมีขนาดความกว้างโคนเฉลี่ย 3.39 เซนติเมตร ความยาวโคนเฉลี่ย 7.55 เซนติเมตร น้ำหนักเฉลี่ย 38.87 กรัม/โคน เมื่อคัดแยกเมล็ดออกจากโคนแล้วมีเมล็ดทั้งหมดเฉลี่ย 0.73 กรัม/โคน มีน้ำหนัก 1000 เมล็ด เฉลี่ย 13.164 กรัม แต่มีเมล็ดดีเพียง 38.25% หรือเท่ากับ 29,057 เมล็ด/กิโลกรัม ทั้งขนาดโคนและน้ำหนักเมล็ดมีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติระหว่างต้นกำเนิด ($P < .05$) โดย ต้นกำเนิด Bowenia, Queensland ประเทศออสเตรเลีย (2002) และ ต้นกำเนิด Caya ประเทศ British Honduras (2003) มีเมล็ดดีเฉลี่ย 32,101 และ 25,497 เมล็ด/กิโลกรัม ตามลำดับ

คำหลัก: ศักยภาพการให้ผลผลิตเมล็ด แหล่งผลิตเมล็ดพันธุ์ไม้สนคาริเบียปี 1971 สถานีวนวัฒนวิจัยห้วยบง

Abstract

The study on potential of pine seed produce was done in Seed production area 1971 of *Pinus caribaea* Morelet at Huey Bong Silvicultural Research Station, Hod District, Chiang Mai Province. The area of this study is 10 rai which is composed of 2 provenances are Bowenia, Queensland and Caya, British Honduras. The aim of this study was to find out quantity and quality of seeds in Seed production area 1971 of *Pinus caribaea* Morelet. The study was done by studying cone size and cone weight. After extracting seeds from cones, seeds were classified and studied quantity and quality. Finally, the data were analyzed mean and standard deviation between provenances to estimate good seed produce from the area. The result of this study showed that tree height at the age of 37 was 15.70 meters, and 38.90 centimeters at diameter at breast height. Trees could produce seeds at 561.66 grams/rai. The average cone size was 3.39 centimeters at width, 7.55 centimeters at length and 38.87 grams at weight. After extraction, one cone could produce seeds at 0.73 grams. 1000 seed weight was 13.164

grams but the full seeds were only 38.25% or about 29,057 seeds/kilograms. Provenances from Bowenia (Queensland) and Caya (British Honduras) could produce good seeds at 32,101 and 25,497 seeds/kilogram, respectively. Cone size and seed weight were significantly different between provenances in statistics at the 0.05 level.

Key words: Potential of pine seed produce, Seed production area 1971 of *Pinus caribaea* Morelet, Huey Bong Silvicultural Research Station

ตอนที่ 3
ผลงานวิจัย
ไม้ใบกว้าง และอื่นๆ



**Potentail of Five Ectomycorrhizal Fungi for Salt Hardening and Ectomycorrhiza Formation
on *Eucalyptus camaldulensis* Dehnh.**

Chumnun Pianhanuruk

Abstract

Enhancement of the salt-tolerance of five ectomycorrhizal fungal species was attempted by “hardening” with sodium chloride concentrations up to 0.4 mol/L. A preliminary study showed that a NaCl concentration of 0.15 mol/L in modified Melin Norkran’s medium (MMN) produced a significant reduction in colony diameter of three *Laccaria* species while *Pisolithus tinctorius* and *Hebeloma cylindrosporum* tolerated NaCl up to 0.20 mlo/L. Hardening the fungi in MMN medium with 0, 0.1, 0.2, 0.3 and 0.4 mol/L sodium chloride concentratoins consecutively for three or four week periods produced different results. *Laccaria bicolor*, *Laccaria proxima* and *Hebeloma cylindrosporum* colony diameter was increased and colony morphology changed when compared to unhardened fungi at comparable salt concentrations. Hardening had a detrimental effect on *Pisolithus tinctorius* and *Laccaria laccata*. The ability of the fungal species to form ectomycorrhizal associations with *Eucalyptus camaldulensis* was tested in growth pouches. All fungal species except *Laccaria laccata* formed ectomycorrhizas.

Key words: *Eucalyptus camaldulensis*, ectomycorrhizal fungi, salt hardening, ectomycorrhiza formation

ตำแหน่งของการตัดกับปริมาณการผลิตกิ่งของกล้าไม้มะค่าโมง

Cutting Position and Coppicing Ability of *Azelia xylocarpa* Seedling

จันรรจ์ เพียรอรุณรักษ์

Chumnun Pianhanuruk

บทคัดย่อ

ทางเลือกหนึ่งในการผลิตกล้าไม้ นอกจากการใช้เมล็ดคือการปักชำ ซึ่งเป็นการขยายพันธุ์โดยไม่อาศัยเพศที่สามารถผลิตกล้าได้ในปริมาณมากและค่าใช้จ่ายต่ำกว่าวิธีอื่นๆ การปักชำจะให้เปอร์เซ็นต์การแตกรากสูงถ้าใช้กิ่งอ่อน ซึ่งกิ่งอ่อนนี้โดยทั่วไปแล้วจะได้จากการตัดต้นต่อเดิมให้แตกยอดใหม่ การปักชำให้ได้กล้าไม้ในปริมาณมาก (mass production) นอกจากจะขึ้นอยู่กับความสำเร็จในการแตกรากของกิ่งปักชำแล้ว ปริมาณและคุณภาพของกิ่งอ่อนที่แตกจากตอ และระยะเวลาในการแตกกิ่งก็เป็นอีกปัจจัยหนึ่งที่จะต้องคำนึงถึง โดยบริเวณข้อของต้นไม้ซึ่งเป็นบริเวณที่มีตาข้างงอกอยู่นั้น การตัดบริเวณที่เหนือข้อหรือต่ำกว่าข้อน่าจะมีผลต่อจำนวนกิ่ง และระยะเวลาการแตกกิ่งของกล้าไม้ จึงได้ทำการทดลองนี้ โดยนำกล้าอายุ 1 ปี ของไม้มะค่าโมง (ซึ่งเป็นกล้าไม้ที่ไม่สามารถสังเกตเห็นข้อได้อย่างชัดเจน) จำนวน 50 กล้ามาตัดที่ระดับต่างๆ 5 ระดับๆ ละ 10 ต้น ดังนี้ (1) ตัดระดับดิน (2) ต่ำกว่าข้อที่ 1 ประมาณ 1 นิ้ว (3) ตัดที่ข้อที่ 1 (4) ตัดเหนือข้อที่ 1 ประมาณ 1 นิ้ว และ (5) ตัดที่ข้อที่ 2

จากการศึกษาพบว่า การตัดที่ระดับ (4) และ (5) นั้นทำให้ตาเริ่มแตกก่อน โดยกิ่งที่แตกจะมีขนาดใหญ่ และสมบูรณ์กว่า แต่จำนวนตาที่แตกจะมีเพียง 1-2 ตา เท่านั้น ส่วนการตัดที่ระดับ 1 ถึง 3 จะเริ่มแตกช้ากว่า และผลิตตาจำนวน 5-10 ตา แต่เป็นตาดขนาดเล็กและไม่สมบูรณ์ เมื่อถึงไวัระยะหนึ่งจะมีตาที่เจริญเป็นกิ่งปักชำได้เพียง 2-3 ตาเท่านั้น สำหรับเปอร์เซ็นต์การแตกรากของกิ่งที่ตัดในระดับต่างกันนี้พบว่าไม่แตกต่างกัน

คำหลัก: ตำแหน่งของการตัด ปริมาณการผลิตกิ่ง ไม้มะค่าโมง

Abstract

Rooting of cuttings is an alternative for the production of planting stock. The technique is more simple and less expensive compare to other vegetative propagation techniques such as tissue culture. The success of rooting cuttings depends on using young shoots. In large scale stock production, mass production of young shoots in hedge orchards must be accomplished. Position of pruning of the hedges affects the number of new shoots. Fifty, one year old seedlings of *Azelia xylocarpa* were topped at 5 difference levels i.e. 1) ground level, 2) one inch below the first node from ground; 3) at the first node; 4) one inch above the first node; 5) at the second node. Each topping level was a treatment. Weekly observation found that the first bud sprouted from treatments 4 and 5 two weeks after topping. Larger and healthier shoots were found in these treatments but numbers of buds were fewer at average 1-2 buds. In treatments 1 to 3, the buds sprouted later but the number of buds were more plentiful averaging about 5-10 buds. These buds were small and not healthy and only 2-3 branches could be used as cuttings. Rooting percentage of cuttings taken from different treatments was not significantly different. Topping treatments 4 and 5 produced more cutting in the same period of time.

Key words: Cutting position, coppicing ability, *Azelia xylocarpa*

การเกิดเอคโตไมคอร์ไรซาของเชื้อราบางชนิดกับกล้าไม้ยูคาลิปตัส ภายใต้ระบบควบคุม

Synthesis of Ectomycorrhizas with *Eucalyptus camaldulensis*

by Various Fungal Isolates under Control Condition

จันรรจ์ เพียรอนุรักษ์

Chumnun Pianhanuruk

บทคัดย่อ

เชื้อราเอคโตไมคอร์ไรซามีบทบาทสำคัญในการช่วยให้กล้าไม้เจริญเติบโตและแข็งแรงทนทานต่อสภาวะแวดล้อมที่ไม่เหมาะสม เช่น ในพื้นที่แห้งแล้ง ธาตุอาหารต่ำ เป็นต้น พันธุ์ไม้แต่ละชนิดจะเลือกสร้างเอคโตไมคอร์ไรซากับเชื้อราบางชนิดเท่านั้น ดังนั้น ในการที่จะเลือกใช้เชื้อราชนิดใดกับพันธุ์ไม้ชนิดหนึ่งนั้น มีความจำเป็นอย่างยิ่งที่จะต้องทำการทดสอบก่อนว่าเชื้อราเหล่านั้นสามารถสร้างไมคอร์ไรซากับพันธุ์ไม้นั้นได้หรือไม่ การทดลองนี้ทำขึ้นเพื่อหาความเป็นไปได้ในการเกิดเอคโตไมคอร์ไรซาของเชื้อรา 5 ชนิด กับกล้าไม้ยูคาลิปตัส คามาสดเลนซิส ซึ่งเป็นพันธุ์ไม้ที่นิยมปลูกกันในพื้นที่แห้งแล้ง ทำการทดสอบโดยใช้กล้ายูคาลิปตัส อายุ 10 วัน ย้ายลงในถุงเจริญเติบโต (growth pouches) แล้วเลี้ยงในห้องควบคุม จนระบบรากเจริญดี มีระบบรากแขนงเมื่อกล้าไม้ อายุ 1-3 เดือน ก็นำแผ่นชิ้นเชื้อราซึ่งเลี้ยงไว้ในอาหารวุ้นไปใส่ในถุงให้ห่างจากรากในรัศมี 1 เซนติเมตร ประมาณ 1 เดือน หลังจากการใส่เชื้อรา สังเกตการเกิดเอคโตไมคอร์ไรซาโดยใช้กล้องขยายสองตา (binocular) พบว่า รากของกล้า ยูคาลิปตัสมีเชื้อราปกคลุมและสร้างเปลือกหุ้มราก (mantle) นำรากเหล่านั้นมาตัดตามยาวและตามขวางเป็นแผ่นบางด้วยเครื่องมือโครโตม และย้อมสีเพื่อตรวจสอบเส้นใยของเชื้อราที่เจริญเข้าระหว่างเซลล์รอบนอก (hartig net) ซึ่งเป็นลักษณะการเกิดเอคโตไมคอร์ไรซา ปรากฏว่า มีเชื้อราที่สร้าง mantle และ hartig net เพียง 4 ชนิด คือ *Pisolithus tinctorius*, *Laccaria proxima*, *Laccaria bicolor* และ *Hebeloma cylindrosporum* ส่วน *Laccaria laccata* สร้าง mantle เพียงบางๆ โดยไม่สร้าง hartig net เลย การที่ค้นพบว่าเชื้อราทั้ง 4 ชนิดสร้างเอคโตไมคอร์ไรซากับกล้าไม้ยูคาลิปตัส สามารถใช้เป็นข้อมูลเบื้องต้นในการที่จะนำเชื้อราเหล่านี้ไปใช้ประโยชน์

คำหลัก: เชื้อราเอคโตไมคอร์ไรซา ไม้ยูคาลิปตัส ถุงเจริญเติบโต

Abstract

Ectomycorrhizal fungal species play an important role in seedling growth and quality. The extension of fungal mycelium far beyond rhizosphere helps plants explore the soil for more water and nutrients. The benefit of ectomycorrhizal fungal association can be observed by plant growth, particularly in marginal lands. Inoculation of ectomycorrhizal fungi with seedlings prior to out planting is, therefore, expected to increase seedling growth and vigour. One to three month-old *E. camaldulensis* seedlings were inoculated with mycelium plugs of *Pisolithus tinctorius*, *Laccaria proxima*, *Laccaria bicolor*, *Laccaria laccata* and *Hebeloma cylindrosporum* by Growth Pouch technique. To select the most effective isolate, this study tested the potential

of ectomycorrhizal formation on *E. camaldulensis* seedlings. One month after inoculation, four of tested fungal species formed mantle and hartig net which were the characteristics of ectomycorrhiza. In contrast, *Laccaria laccata* formed a thin layer of mantle without a hartig net.

Key words: Ectomycorrhiza, Eucalyptus, growth pouch, *Pisolithus tinctorius*, *Hebeloma cylindrosporum*, *Laccaria laccata*, *Laccaria bicolor*, *Laccaria proxima*



Constraints to Seed Ontogeny and Seed Production in Thailand: an Overview

วินัย ศิริกุล

Winai Sirikul

บทคัดย่อ

โครงการปรับปรุงคุณภาพทางพันธุกรรมของไม้ป่าทั่วโลกมีจุดประสงค์ที่จะผลิตเมล็ดที่มีคุณภาพทางพันธุกรรมสูง มีปริมาณมากสม่ำเสมอทุกปีและราคาถูก เพื่อใช้ในการปลูกสร้างสวนป่าทางเศรษฐกิจ เพื่อให้ได้ผลผลิตที่มีคุณค่าทางเศรษฐกิจอย่างสูงสุด แต่อย่างไรก็ตามโครงการปรับปรุงคุณภาพทางพันธุกรรมทั่วโลกประสบปัญหาในการผลิตเมล็ดที่มีคุณภาพดีในปริมาณที่พอเพียงในการปลูกสร้างสวนป่าหรือแม้แต่ใช้ในการทดสอบสายพันธุ์ อุปสรรคที่กล่าวมานี้ได้แก่ ความผันแปรทางพันธุกรรมของแม่ไม้ที่ได้คัดเลือกมาใช้ในการปรับปรุงพันธุ์ดังกล่าว การศึกษาในครั้งนี้ได้ศึกษาถึงอิทธิพลของปัจจัยที่ควบคุมการกำเนิดและผลผลิตเมล็ดไม้ป่าในประเทศไทย โดยได้นำเสนอผลงานการวิจัยของผู้เขียนกับไม้สนสามใบ (*Pinus kesiya* Royle ex Gordon) และไม้สนคาริเบีย (*Pinus caribaea* var. *hondurensis*) เปรียบเทียบกับผลงานวิจัยอื่นๆ ที่ได้ศึกษาถึงอิทธิพลของปัจจัยที่ควบคุมการกำเนิดและผลผลิตเมล็ดไม้สัก (*Tectona grandis* L.) ไม้สนสองใบ (*Pinus merkusii* Jungh. et de Vries) และไม้ยางนา (*Dipterocarpus alatus* Roxb.) ในประเทศไทย ปัจจัยสำคัญที่ควบคุมการกำเนิดและผลผลิตเมล็ดไม้ป่าได้แก่ (1) อายุของแม่ไม้ (juvenility) (2) ความแตกต่างระหว่างสายพันธุ์ของแม่ไม้ (clonal variation) และ (3) อิทธิพลร่วมระหว่างพันธุกรรมกับสิ่งแวดล้อม (genotype x environment interactions)

คำหลัก: การกำเนิดเมล็ด ผลผลิตเมล็ด ประเทศไทย

Abstract

Differences in flowering between provenances, clones, and individual trees represent major difficulties when establishing tree improvement programs. This paper reviews the literature on factors associated with constraints to seed ontogeny and seed production in the four most important tree species in Thailand: *Tectona grandis* L., *Pinus kesiya* Royle ex Gordon, *Pinus merkusii* Jungh. et de Vries, and *Dipterocarpus alatus* Roxb. Principal difficulties examined are juvenility, clonal variation, and genotype x environment interactions.

Key words: Seed ontogeny, seed production, Thailand

การศึกษาการขยายปริมาณกล้าไม้ซ้อโดยวิธีการไม่อาศัยเพศ

Vegetative Propagation from *Gmelina arborea* Roxb. Seedling

แก้วนภา กิตติบรรพชา สันติ กิตติบรรพชา และ สัมศักดิ์ โคตะมะ

Keawnapa Kittibanpacha Sunti Kittibanpacha and Somsak Kotama

บทคัดย่อ

ไม้ซ้อ (*Gmelina arborea* Roxb.) เป็นไม้ที่ขึ้นประปรายในป่าเบญจพรรณทั่วไป มีมากทางภาคเหนือ เป็นไม้ยืนต้นขนาดกลางถึงขนาดใหญ่ เนื้อไม้เป็นเส้นละเอียด เหนียว ทนทาน เลื่อยไสกบตกแต่งง่าย ชัดมันขึ้นเงาดี จัดได้ว่าเป็นไม้ที่มีคุณสมบัติที่ดีใช้ประโยชน์ได้กว้างขวาง เช่น เหมาะแก่การใช้ทำเครื่องเรือน ค้ำเครื่องมือ คานฟ้าเรือ เรือขุด เป็นต้น ปัจจุบันพบว่าไม้ซ้อเริ่มหายากมากขึ้น โดยเฉพาะต้นที่มีลักษณะดี และมักจะพบว่าให้เมล็ดน้อยไม่เพียงพอสำหรับการเตรียมกล้าไม้ จึงได้ทำการศึกษาวิธีการขยายปริมาณกล้าไม้ซ้อโดยวิธีการไม่อาศัยเพศที่เหมาะสมสำหรับไม้ซ้อซึ่งการศึกษากครั้งนี้เป็นการเปรียบเทียบการปักชำด้วยส่วนของลำต้น (ส่วนติดกับคอราก) การผ่าเหง้าไม้ซ้อออกเป็น 2 ซีก และ 4 ซีก เปรียบเทียบกับการปักชำด้วยเหง้า ทั้งหมดปักชำลงในถุงพลาสติกขนาด 4 x 6 นิ้ว ที่บรรจุดินผสม ดินผิว : แกลบดิบ อัตราส่วน 2 : 1 โดยตรง และไม่มีมีการใช้ฮอร์โมนใดๆ ช่วยในการเร่งการเกิดราก เลี้ยงไว้ในเรือนเพาะชำที่พรางแสง 50% ใช้เวลาตรวจสอบการรอดตาย 90 วัน

ผลการทดลองพบว่าการใช้ส่วนของลำต้นปักชำ และเหง้าผ่า 2 ซีก ให้ผลไม่แตกต่างกับการใช้เหง้าปักชำ คือมีค่าเฉลี่ยรอดตาย 95, 94 และ 96% แต่การผ่าเหง้าที่ผ่าเป็น 4 ซีก มีอัตราการรอดตายต่ำกว่าทั้ง 3 วิธี อย่างมีนัยสำคัญยิ่ง (highly significant) โดยมีค่าเพียง 83% เท่านั้น ค่าความแปรปรวนในการทดลองจากปัจจัยที่ไม่ทราบสาเหตุ (C.V. %) มีค่าเพียง 3.11%

คำหลัก: การขยายพันธุ์โดยไม่อาศัยเพศ ไม้ซ้อ กล้าไม้

Abstract

From the reason of difficult to find out of good form *Gmelina arborea* Roxb. tree. And its seedling production is also small especially from plus-tree. A study of vegetative propagation, 3 methods compared with stump is raised. The methods are stem cutting (from stump preparation), half-split stump, 4-split stump. All experimental materials are planted in plastic bag which contain a mixture of top soil : rice-husk in ratio 2 : 1 for rooting but hormone is not used. The time for rooting is 90 days. The percentages of rooting are 94, 95, 83% and 96% for stump. From analysis of variance (ANOVA) stem cutting half-split stump and stump are non significant but better than 4 split stump in highly significant.

Key words: Vegetative propagation, *Gmelina arborea*, seedling

**ผลผลิตมวลชีวภาพเหนือพื้นดินและปริมาตรของไม้กระถินเทพา
ในสวนป่าอายุ 6 ปี ที่อู่ทอแกวโป่งน้ำร้อน จังหวัดจันทบุรี**

Biomass above Ground and Volume of 6 Years old *Acacia mangium* Wild Plantation

in Pong-Nam-Ron District, Chanthaburi Province

สุรัชย์ ปรานศิลป์ และ สมชาย นองเนื่อง

Surachai Pransilp and Somchai Nongnuang

บทคัดย่อ

ทำการศึกษาการเจริญเติบโตของไม้กระถินเทพา อายุ 6 ปี ที่ระยะปลูก 3 x 3 เมตร ในที่อู่ทอแกวโป่งน้ำร้อน จังหวัดจันทบุรี โดยการวัดขนาดเส้นผ่าศูนย์กลางที่ระดับอกของไม้ในแปลงตัวอย่าง ขนาด 5 x 5 ต้น พบว่ามีเปอร์เซ็นต์การรอดตาย 88 เปอร์เซ็นต์ และขนาดเส้นผ่าศูนย์กลางที่ระดับอกเฉลี่ย 17.1 เซนติเมตร เมื่อทำการตัดต้นไม้ตัวอย่าง จำนวน 10 ต้น มาดำเนินการหามวลชีวภาพและปริมาตร เพื่อใช้ข้อมูลมาคำนวณหาสมการความสัมพันธ์ระหว่างฟังก์ชันต่างๆ ของเส้นผ่าศูนย์กลางที่ระดับต่างๆ และความสูงของต้นไม้ กับ มวลชีวภาพเหนือพื้นดิน หรือปริมาตรไม้ พบว่าสมการที่ให้ค่าใกล้เคียงที่สุดสำหรับการประมาณหามวลชีวภาพของลำต้น กิ่ง และใบ คือ $\log W_s = 1.0552 \log D^2H - 2.0004$ ($r^2 = 0.8582$), $\log W_b = 2.8708 \log D^2H - 4.7114$ ($r^2 = 0.6604$) และ $\log W_l = 2.4353 \log D - 2.1109$ ($r^2 = 0.8793$) ตามลำดับ และ สมการสำหรับประมาณค่าปริมาตรไม้ คือ $\log V_s = 2.9428 + 1.7046 \log D_0$ ($r^2 = 0.8636$) แต่สมการ $\log W_s = 2.1602 \log D - 0.7729$ ($r^2 = 0.8125$) และ $\log V_s = 3.0849 + 1.7429 \log D$ ($r^2 = 0.8039$) สามารถใช้ในการประเมินค่ามวลชีวภาพของลำต้น และปริมาตรของลำต้นได้ดีในกรณีที่ไม้สะดวกในการวัดขนาดเส้นผ่าศูนย์กลางที่ระดับซิดดินและความสูงของต้นไม้ ผลผลิตมวลชีวภาพของลำต้นและปริมาตรของลำต้นคำนวณได้เป็น 78.837 กิโลกรัมต่อต้น หรือ 11,746.713 กิโลกรัมต่อไร่ และ 25.777 ลูกบาศก์เมตรต่อไร่ ตามลำดับ และผลผลิตมวลชีวภาพเหนือพื้นดิน คำนวณได้เป็น 104.81 กิโลกรัมต่อต้น หรือ 15,616.69 กิโลกรัมต่อไร่

คำหลัก: มวลชีวภาพ มวลชีวภาพเหนือพื้นดิน ปริมาตร ไม้กระถินเทพา

Abstract

Diameter at breast height (D) of 6 years-old *Acacia mangium* plantation were measured in a 5 x 5 trees/plot to estimate growth of the plantation. The plantation is located in Pong-nam-ron district, Chanthaburi province. Spacing of tree in plantation was 3 x 3 meter. It was found that there was 88 percent of the trees survived and an average of the tree diameter was 17.1 centimeters. 10 trees were cut down to measure their biomass and volume. Relation of diameter and height of tree and their biomass or volume were calculated in form of allometric or parabolic equations. Equations $\log W_s = 1.0552 \log D^2H - 2.0004$ ($r^2 = 0.8582$), $\log W_b = 2.8708 \log D^2H - 4.7114$ ($r^2 = 0.6604$), $\log W_l = 2.4353 \log D - 2.1109$ ($r^2 = 0.8793$) are the most precise equations for estimating biomass of stems, branches, and leaves

respectively. The most precise equation for estimating tree volume is $\log V_s = 2.9428 + 1.7046 \log D_0$ ($r^2 = 0.8636$). If measurement of diameter at ground level and height is impossible, $\log W_s = 2.1602 \log D - 0.7729$ ($r^2 = 0.8125$) and $\log V_s = 3.0849 + 1.7429 \log D$ ($r^2 = 0.8039$) are acceptable for estimating stem biomass and volume. Using the last two equations, stem biomass and volume of tree in this plantation can be estimated as 78.837 kilograms per tree or 11,746.713 kilograms per rai and 25.777 m^3 per rai respectively. Biomasses above ground of this plantation were 104.81 kilograms per tree or 15,616.69 kilograms per rai.

Key words: Biomass, biomass above ground, volume, *Acacia mangium* Willd



ผลผลิตมวลชีวภาพเหนือพื้นดินและปริมาตรของไม้ยูคาลิปตัส คามาสดูลเลนซิส
ในสวนป่าอายุ 7 ปี ที่อเภอน้ำร้อน จังหวัดจันทบุรี

Biomass above Ground and Volume of 7 Years Old *Eucalyptus camaldulensis* Dehnh. Plantation

in Pong-Nam- Ron District, Chanthaburi Province

สมชาย นองเนื่อง และ สุรชัย ปรานศิริ

Somchai Nongnuang and Surachai Pransilp

บทคัดย่อ

ทำการศึกษาการเจริญเติบโตของไม้ยูคาลิปตัส คามาสดูลเลนซิส อายุ 7 ปี ที่ระยะปลูก 2 x 3 เมตร ในที่อเภอน้ำร้อน จังหวัดจันทบุรี โดยการวัดขนาดเส้นผ่าศูนย์กลางที่ระดับอกของไม้ในแปลงตัวอย่างขนาด 10 x 10 ต้น พบว่ามีเปอร์เซ็นต์การรอดตาย 71 เปอร์เซ็นต์ และขนาดเส้นผ่าศูนย์กลางที่ระดับอกเฉลี่ย 10.6 เซนติเมตร เมื่อทำการตัดต้นไม้ตัวอย่าง จำนวน 10 ต้น มาดำเนินการหามวลชีวภาพและปริมาตรเพื่อใช้ข้อมูลมาคำนวณหาสมการความสัมพันธ์ระหว่างฟังก์ชันต่างๆ ของเส้นผ่าศูนย์กลางที่ระดับต่างๆ และความสูงของต้นไม้กับมวลชีวภาพเหนือพื้นดินหรือปริมาตรไม้ พบว่า สมการที่จะให้ค่าใกล้เคียงที่สุด ต้องใช้ทั้งขนาดเส้นผ่าศูนย์กลางเพียงอกและความสูงของต้นไม้มาคำนวณ แต่เพื่อความสะดวก การใช้ขนาดเส้นผ่าศูนย์กลางเพียงอกเพียงอย่างเดียวก็ให้ค่าที่ไม่แตกต่างมากนัก สมการที่ให้ค่าใกล้เคียงที่สุดสำหรับการประมาณมวลชีวภาพของลำต้น กิ่ง และใบ คือ $\log W_s = 0.9107 \log D^2H - 1.3935$ ($r^2 = 0.9946$), $\log W_b = 2.8708 \log D - 2.6071$ ($r^2 = 0.6753$) และ $\log W_l = 2.7977 \log D - 2.7907$ ($r^2 = 0.8793$) ตามลำดับ และสำหรับปริมาตรไม้ คือ $\log V_s = 2.0261 + 0.8555 \log D^2H$ ($r^2 = 0.9939$) แต่สมการ $\log W_s = 2.3312 \log D - 0.8348$ ($r^2 = 0.9698$) และ $\log V_s = 2.5438 + 2.2063 \log D$ ($r^2 = 0.9837$) สามารถใช้ในการประเมินค่ามวลชีวภาพของลำต้น และปริมาตรของลำต้นได้ดีในกรณีที่ไม่สะดวกในการวัดความสูงของต้นไม้ ผลผลิตมวลชีวภาพของลำต้นและปริมาตรของลำต้นคำนวณได้เป็น 40.545 กิโลกรัมต่อต้น หรือ 7,687.332 กิโลกรัมต่อไร่ และ 13.272 ลูกบาศก์เมตรต่อไร่ ตามลำดับ และผลผลิตมวลชีวภาพเหนือพื้นดินคำนวณได้เป็น 44.454 กิโลกรัมต่อต้น หรือ 8,428.478 กิโลกรัมต่อไร่

คำหลัก: มวลชีวภาพ เหนือพื้นดิน ปริมาตร ไม้ยูคาลิปตัสคามาสดูลเลนซิส สวนป่า

Abstract

Diameters at breast height (D) of 7 years-old *Eucalyptus camaldulensis* plantation were measured in a 10 x 10 trees/plot to estimate growth of the plantation. The plantation is located in Pong-nam-ron district, Chanthaburi province. Spacing of tree in plantation was 2 x 3 meter. It was found that there was 71 percent of the trees survived and an average of the tree diameter was 10.6 centimeters. 10 trees were cut down to measure their biomass and volume. Relation of diameter and height of tree and their biomass or volume were calculated in form of allometric or parabolic equations. Equations $\log W_s = 0.9107 \log D^2H - 1.3935$ ($r^2 = 0.9946$), $\log W_b$

$= 2.8708 \log D - 2.6071$ ($r^2 = 0.6753$), $\log Wl = 2.7977 \log D - 2.7907$ ($r^2 = 0.8793$) are the most precise equations for estimating biomass of stems, branches, and leaves respectively. The most precise equation for estimating tree volume is $\log Vs = 2.0261 + 0.8555 \log D^2H$ ($r^2 = 0.9939$). If measurement of height is impossible, $\log Ws = 2.3312 \log D - 0.8348$ ($r^2 = 0.9698$) and $\log Vs = 2.5438 + 2.2063 \log D$ ($r^2 = 0.9837$) are acceptable for estimating stem biomass and volume. Using the last two equations, stem biomass and volume of tree in this plantation can be estimated as 40.545 kilograms per tree or 7,687.332 kilograms per rai and 13.272 m^3 per rai respectively. Biomass above ground of this plantation were 44.454 kilograms per tree or 8,428.478 kilograms per rai.

Key words: Biomass, above ground, volume, *Eucalyptus camaldulensis*, plantation

การขยายพันธุ์และการปลูกไม้ตะกู

Propagation and Plantation in *Anthocephalus chinensis*

สุขสันต์ สายวา

Suksan Saiwa

บทคัดย่อ

การศึกษาการขยายพันธุ์และการปลูกไม้ตะกูมีวัตถุประสงค์เพื่อหาวิธีการขยายพันธุ์ที่เหมาะสมทั้งโดยการเร่งการงอกของเมล็ดและแบบไม่อาศัยเพศ ศึกษาการเจริญเติบโตของไม้ตะกูที่ปลูกแบบมีดินหุ้มรากและการปลูกด้วยเหง้า ตลอดจนศึกษาการเจริญเติบโตของไม้ตะกูที่ปลูกในสวนป่าที่อายุ 1-4 ปี

การศึกษาการเร่งการงอกของเมล็ดโดยการแช่ใน Gibberellic acid (GA_3) ที่มีความเข้มข้น 100, 500 และ 1,000 ppm และแช่น้ำนาน 3 ชั่วโมงก่อนเพาะ ผลปรากฏว่า GA_3 ไม่ช่วยส่งเสริมการงอกของเมล็ดไม้ตะกูแต่อย่างใด การใช้ GA_3 ที่มีความเข้มข้นสูงขึ้นทำให้เปอร์เซ็นต์การงอกของเมล็ดลดลง ในขณะที่การแช่เมล็ดในน้ำมีผลทำให้เมล็ดตะกูมีเปอร์เซ็นต์การงอกสูงกว่าการแช่เมล็ดใน GA_3 ในทุกระดับความเข้มข้น

การขยายพันธุ์โดยไม่อาศัยเพศในไม้ตะกูนั้น ศึกษาวิธีการตัดตา 5 วิธีคือ T-Budding, Patch Budding, Chip Budding, I-Budding และ Open Two Flaps Budding และการตอกิ่ง 4 วิธีคือ Tongue Grafting, Side Grafting, Cleft Grafting และ Splice Grafting โดยทำการศึกษา เดือนละ ครั้งเป็นเวลา 10 เดือน สำหรับการปักชำนั้น ทำการปักชำโดยใช้กิ่งไม้ตะกูอายุ 1 ปี และใช้สารเร่งราก 2 ชนิด คือ Indolebutyric acid (IBA) และ Naphthalenacetic acid (NAA) ที่มีความเข้มข้น 300, 500 และ 1,000 ppm ผลการศึกษาพบว่าฤดูกาลที่เหมาะสมในการตัดตาและการตอกิ่งไม้ตะกูสามารถทำได้ 2 ระยะ คือ ในช่วงระยะเดือนมกราคมและเดือนพฤษภาคม โดยช่วงเดือนมกราคมใช้วิธีการตัดตาแบบ T-Budding ให้ผลสำเร็จสูงสุดและในช่วงเดือนพฤษภาคม โดยช่วงเดือนมกราคมใช้วิธีการตัดตาแบบ T-budding ให้ผลสำเร็จสูงสุดและในช่วงเดือนพฤษภาคม ใช้วิธีการตอกิ่งแบบ Tongue grafting ให้ผลสูงสุดเช่นกัน สำหรับการปักชำนั้น สารเร่งรากมีผลต่อการแตกราก จำนวนมาก และ น้ำหนักแห้งของรากตอกิ่งปักชำจากการศึกษาพบว่า NAA 300 ppm ให้ผลดีที่สุด

การศึกษาการปลูกไม้ตะกูแบบมีดินหุ้มรากและใช้เหง้าจากกล้าไม้อายุ 8 เดือน พบว่า การปลูก แบบมีดินหุ้มรากเป็นวิธีการที่เหมาะสมและให้ผลดีกว่าการปลูกด้วยเหง้าซึ่งไม่ประสบความสำเร็จในการศึกษาครั้งนี้แต่อย่างใด

การเจริญเติบโตของไม้ตะกูในสวนป่าที่มีอายุ 1-4 ปี ใช้ระยะปลูก 4x4 เมตร พบว่า ในปีที่ 4 ไม้ตะกูมีการเจริญเติบโตทางเส้นผ่าศูนย์กลางที่ 1.30 เมตร (dbh) ถึง 15.08 เซนติเมตร หรือมีความโตเฉลี่ยปีละ 3.77 เซนติเมตร และมีความสูงทั้งหมด (total height) 10.23 เมตร หรือความสูงเฉลี่ยปีละ 2.56 เมตร ซึ่งนับว่ามีการเจริญเติบโตดีกว่าพันธุ์ไม้ชนิดอื่นๆ อีกหลายชนิดที่ใช้ในการปลูกสร้างสวนป่าโดยทั่วไปอยู่ในขณะนี้

คำหลัก: ไม้ตะกู การขยายพันธุ์ การปักชำ การปลูกด้วยเหง้า

Abstract

The study on propagation and plantation in *Anthocephalus chinensis* was conducted to find out proper methods in seed pretreatment, vegetative propagation, to compare planting methods using seedling with potting medium and stump and to estimate growth of 1-4 years old trees in plantation.

Seed pretreatment by soaking the seeds in Gibberellic acid (GA_3) with the concentration of 100, 500 and 1,000 ppm and in the water for 3 hours before sowing resulted in lower germination percentages in seeds treated by GA_3 than in water. The higher the concentration of GA_3 the lower germination percentage was observed.

Vegetative propagation in *A. chinensis* by using 5 different methods of budding, including T-Budding, Patch Budding, Chip Budding, I-Budding and Open Two Flaps Budding and 4 different grafting methods, including Tongue Grafting, Side Grafting, Cleft Grafting and Splice Grafting were carried out in every month for 10 months. Rooted cuttings of 1 year old seedling was conducted by treated the cuttings with Idolebuteric acid (IBA) and Napthalenacetic acid (NAA) with the concentration of 300, 500 and 1,000 ppm. The results showed that *A. chinensis* can be propagated by budding and grafting in two different periods a year, January and May. January was the proper time for T-Budding and May was the proper period for Tongue Grafting which resulted in the best success. In rooted cuttings, both auxins affected in percent of rooting, number of roots per cutting and dry weight of root per cutting. The cutting treated by 300 ppm NAA was the best.

The study on planting of *A. chinensis* using 8 months old seedling with potting medium and stump showed that planting the seedling with potting medium was better than planting by stump. No survival of the stumps was observed in this study.

Growth study on 1-4 years old *A. chinensis* in plantation using the spacing of 4x4 meter showed that in the fourth year the diameter at breast height was 15.08 centimeters or an average annual growth was 3.77 centimeters whereas the total height was 10.23 meters or an average annual height growth was 2.56 meters. These figures showed better growth than some other species which selected for plantation establishment at present time.

Key words: *Anthocephalus chinensis* , propagation, cutting, stump planting

ลักษณะทางกายภาพ การงอก และการเก็บรักษามะลัดไม้ดาเสื่อ Seed Morphology, Germination and Storage in *Amoora polystachya*

ประพาย แก่นนาค สุขสันต์ สายวา และ ณัฐฐากร เสมสันต์
Prapai Keannark Suksan Saiwa and Nutthakorn Semsantud

บทคัดย่อ

การศึกษาชีพลักษณะ ลักษณะทางกายภาพของเมล็ด และการเก็บรักษามะลัดไม้ดาเสื่อมีวัตถุประสงค์เพื่อให้ได้ความรู้พื้นฐานสำหรับการปฏิบัติต่อเมล็ดไม้ดาเสื่อที่ถูกต้อง โดยการสังเกตและใช้เมล็ดที่เก็บจากหมู่ไม้ในจังหวัดตาก และกำแพงเพชร เพื่อการศึกษา

ไม้ดาเสื่อเป็นไม้ยืนต้นขนาดกลางถึงขนาดใหญ่ การออกดอกและผลจะแตกต่างกันไปตามท้องถิ่น ไม้ดาเสื่อในท้องที่จังหวัดตากออกดอกในเดือนสิงหาคม-กันยายน เริ่มติดผลเดือนตุลาคม และผลแก่เดือนมกราคม-มีนาคม ในขณะที่การออกดอก-ผลไม้ดาเสื่อในท้องที่จังหวัดกำแพงเพชรช้ากว่าประมาณ 1 เดือน เมล็ดไม้ดาเสื่อมีลักษณะค่อนข้างกลม มีความกว้าง ยาว และหนาโดยเฉลี่ย 11.63, 11.73 และ 10.91 มิลลิเมตร ตามลำดับ มีน้ำหนัก 1,000 เมล็ดโดยเฉลี่ย 644 กรัม จำนวนเมล็ดต่อกิโลกรัมเฉลี่ย 1,586 เมล็ด และจำนวนเมล็ดต่อลิตรเฉลี่ย 810 เมล็ด

การศึกษอิทธิพลของระยะเวลาในการฝังเมล็ดในร่มต่อความชื้นและเปอร์เซ็นต์การงอกของเมล็ดปรากฏว่าเมล็ดดาเสื่อไม่ต้องการระยะพักตัว โดยเมล็ดหลังการเก็บเกี่ยวมีความชื้น 49.2% โดยน้ำหนักและมีเปอร์เซ็นต์การงอก 83% ความชื้นและเปอร์เซ็นต์การงอกของเมล็ดลดลงเมื่อระยะเวลาในการฝังเมล็ดที่เพิ่มขึ้นเมื่อฝังเมล็ดนาน 6 วัน เมล็ดมีเปอร์เซ็นต์การงอก 79% ซึ่งไม่มีความแตกต่างทางสถิติกับเมล็ดที่เก็บมาใหม่ๆ และเมื่อฝังเมล็ดนาน 10 วัน เมล็ดมีความชื้นเหลือเพียง 9.7% และมีเปอร์เซ็นต์การงอก 54% ดังนั้นจึงไม่ควรฝังเมล็ดนานเกิน 6 วัน

การศึกษการเก็บรักษามะลัดไม้ดาเสื่อ พบว่าเมล็ดไม้ดาเสื่อมีแนวโน้มที่จะเป็นเมล็ดชนิด recalcitant เมล็ดที่ศึกษามีเปอร์เซ็นต์การงอกเริ่มต้น 58% และความชื้น 49.2% เมื่อบรรจุเมล็ดไว้ในถุงผ้าและถุงพลาสติกแล้วนำไปเก็บรักษาที่อุณหภูมิห้อง (~30°C) และตู้เย็น(15°C) นาน 30 วัน พบว่าเมล็ดที่เก็บรักษาในทุกสภาวะสูญเสียความมีชีวิตไปมากกว่าครึ่งโดยเมล็ดที่เก็บรักษาในถุงผ้าที่อุณหภูมิห้องเหลือเปอร์เซ็นต์การงอกเพียง 8% ส่วนการเก็บรักษาในสภาวะอื่นๆ เหลือเปอร์เซ็นต์การงอก 20-22% ซึ่งไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติแต่อย่างใด

คำหลัก: ไม้ดาเสื่อ การออกดอกออกผล ลักษณะทางกายภาพของเมล็ด การงอกของเมล็ด การเก็บรักษามะลัด

Abstract

The studies on phenology, seed morphology, seed germination and seed storage were conducted in order to find out practical methods for seed procurement and management in *Amoora polystachya* by observing and using seeds collected from seed stands in Tak and Kamphaeng Phet provinces.

Amoora polystachya is a moderate to large tree species. Flowering and fruiting vary from stand to stand. The stand in Tak starts flowering in August to September, fruit seting in October and develop into mature fruit in January to March whereas the stand in Kamphaeng Phet starts flowering and developing one month later. The shape of seed is quite round with the width, length and thickness of 11.63, 11.73 and 10.91 millimeters, respectively. An average 1,000 seed weight is 644 grams, number of seeds per kilogram is 1,586 and number of seeds per litre is 810.

The study on the effect of seed drying under shade on seed moisture content and seed germination showed that seed could germinate without any dormancy. After fruit collection and depulping, the moisture content of seed was 49.2% based on wet weight and percent germination was 83%. Seed moisture content and germination percentage reduced when drying period increased. After drying for 10 days, moisture content and percent germination of seeds were 9.7% and 54%, respectively. Therefore, it is recommended that the seeds should not be dried longer than 6 days.

Amoora polystachya seeds tend to be recalcitrant. On seed storage study, seeds with initial germination of 58% and 49.2% moisture content were stored in cloth bag and plastic bag and placed in an ambient ($\sim 30^{\circ}\text{C}$) and at 15°C . The result showed that seeds loss their germination percentages more than half of the initial germination after storing for 30 days. Seeds stored in cloth bag in the ambient condition germinate only 8% and seeds in other treatments showed percent germinations of about 20-22% with no significantly difference.

Key words: *Amoora polystachya*, flowering phenology, seed morphology, seed germination, seed storage

อิทธิพลของวัสดุเพาะและวัสดุกลบต่อการงอกของเมล็ดไม้ตาเสือ

Effects of Sowing and Seed Covering Media on the Germination of *Amoora polystachya* Seeds

ประพาย แก่นนาค สุขสันต์ สายวา และ บัณฑิต โพธิ์น้อย

Prapai Kannark Suksun Saiwa and Bundit Ponoy

บทคัดย่อ

การศึกษานี้ของวัสดุที่ใช้สำหรับการเพาะเมล็ด ไม้ตาเสือมีวัตถุประสงค์เพื่อหาชนิดของวัสดุสำหรับเพาะและกลบเมล็ดที่เหมาะสมที่ทำให้เมล็ดมีการงอกดีที่สุด การศึกษาใช้เมล็ดจาก 2 หมู่ไม้ๆ ละ 10 ต้นจากจังหวัดตากและจังหวัดกำแพงเพชร เก็บผลมาแยกเอาเมล็ดออกแล้วฝังเมล็ดไว้ในร่มนาน 3 วัน ก่อนนำไปเพาะโดยแบ่งเป็น 2 การทดลอง การทดลองที่ 1 หว่านเมล็ดบนวัสดุสำหรับเพาะเมล็ด 8 ชนิด คือ ดินร่วน ทราย ขี้เถ้าแกลบ ดิน/ทราย (1:1) ดิน/ขี้เถ้าแกลบ (1:1) ทราย/ขี้เถ้าแกลบ (1:1) ดิน/ทราย/ขี้เถ้าแกลบ (1:1:1) และดิน/ขี้เถ้าแกลบ (1:2) แล้วกลบด้วย ทราย/ขี้เถ้าแกลบ (1:1) การทดลองที่ 2 เพาะเมล็ดในดิน/ขี้เถ้าแกลบ (1:2) แล้วกลบเมล็ดด้วย วัสดุชนิดต่างๆ 10 ชนิด คือ ดินร่วน ดินทราย ขี้เถ้าแกลบ ขุยมะพร้าว ดิน/ทราย (1:1) ดิน/ขี้เถ้าแกลบ (1:1) ดิน/ขุยมะพร้าว (1:1) ทราย/ขี้เถ้าแกลบ (1:1) ทราย/ขุยมะพร้าว (1:1) และขี้เถ้าแกลบ/ขุยมะพร้าว (1:2) วางแปลงเพาะไว้ในที่โล่งแล้วพรางแสง 50% และให้น้ำวันละ 2 เวลา คือ เช้าและเย็น

ผลการศึกษาพบว่า วัสดุสำหรับเพาะเมล็ดตาเสือที่ดีที่สุดคือ ทราย และขี้เถ้าแกลบ หรือส่วนผสมของวัสดุที่มีทราย หรือขี้เถ้าแกลบ ซึ่งมีผลทำให้การงอกของเมล็ดตาเสือไม่แตกต่างกันทางสถิติแต่อย่างใด โดยเปอร์เซ็นต์การงอกเฉลี่ยของเมล็ดในขี้เถ้าแกลบสูงที่สุดถึง 87% ในทราย 84% ในขณะที่ดินร่วนไม่เหมาะสำหรับการงอกของเมล็ดตาเสือซึ่งเมล็ดงอกเฉลี่ยเพียง 31% การทดลองวัสดุสำหรับกลบเมล็ดนั้น วัสดุที่มีความหนาแน่นรวมสูง คือ ดิน และทราย หรือส่วนผสมของดินหรือทรายกับขี้เถ้าแกลบเป็นวัสดุที่เหมาะสมสำหรับกลบเมล็ดเพื่อการงอกของเมล็ดตาเสือและไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติแต่อย่างใด ส่วนวัสดุที่มีความหนาแน่นรวมต่ำคือ ขี้เถ้าแกลบ และขุยมะพร้าว ไม่เหมาะสำหรับใช้กลบเมล็ด ขุยมะพร้าวหรือวัสดุที่มีขุยมะพร้าวเป็นส่วนผสมนั้นทำให้เมล็ดมีเปอร์เซ็นต์การงอกต่ำ และยังทำให้กล้าไม้ที่งอกขึ้นมานั้นเน่าตายอีกด้วย ทั้งนี้คงเป็นเพราะการอุ้มน้ำได้มากเกินไปและความเป็นกรดของขุยมะพร้าวทำให้เมล็ดไม้ตาเสืองอกได้ดี

คำหลัก: ไม้ตาเสือ การงอกของเมล็ด วัสดุเพาะเมล็ด วัสดุกลบเมล็ด

Abstract

Trials were conducted to carry out proper sowing and seed covering media for seed germination in *Amoora polystachya*. Mature fruits from 10 trees each from seed stands in Tak and Kamphaeng Phet were collected and seed were extracted by depulping manually. Seeds were dried in the shade for 3 days before using two main experiments. Experiment 1, sowing media test, seeds were sowed in 8 different germination media, including top soil, fine sand, burnt rice husk, soil/fine sand (1:1), soil/burnt rice husk (1:1), fine sand/ burnt rice

husk (1:1), soil/fine sand/burnt rice husk (1:1:1), and soil/burnt rice husk (1:2) used fine sand/burnt rice husk (1:1) as seed covering medium. Experiment 2, seed covering media test, seeds were sown in soil /burnt rice husk (1:2) and covered with 10 different seed covering media, including soil, fine sand, burnt rice husk, coconut husk, soil/fine sand (1:1), soil/burnt rice husk (1:1), soil coconut husk (1:1), fine sand/ burnt rice husk (1:1), fine sand/ coconut husk (1:1) and burnt rice husk/ coconut husk (1:1). All seedbeds were prepared in an open air with 50% sun light. Watering was done regularly twice a day, morning and evening.

The results showed that fine sand and burnt rice husk or media containing sand or burnt rice husk seemed to be the best sowing media for seed germination in *Amoora polystachya* with no significantly difference in percent germinations among these media. Average germination percentages of seeds in burnt rice husk was highest (87%), in sand was 84%, whereas seed germination in soil was lowest (31%). In seed covering media test, the media with high bulk density, such as soil, sand and the mixed media of soil or sand with burnt rice husk were suitable for seed germination with no significantly difference in germination percentages. However, media with low bulk density, such as burnt rice husk and coconut husk were not suitable for covering seeds during seed germination. Seed germination under covering with coconut husk or media containing coconut husk resulted in low germination percentage and caused in rotting of the seedling. This may be because of high water holding capacity and the acidity of coconut husk to the seedlings.

Key words: *Amoora polystachya*, seed germination, sowing media, seed covering media

การขยายพันธุ์ไม้ยมหอมโดยวิธีปักชำลำอ่อน

Vegetative Propagation of *Toona ciliata* by Means of Cutting

สุรพันธ์ สิริสว่าง

Surapan Sirisawang

บทคัดย่อ

การทดลองเกี่ยวกับการขยายพันธุ์ไม้ยมหอมโดยวิธีปักชำลำอ่อน ดำเนินการระหว่างเดือนพฤษภาคม 2539 - มกราคม 2540 ณ ศูนย์วนวัฒนวิจัยที่ 5 อำเภอเมือง จังหวัดกำแพงเพชร โดยใช้เมล็ดจากแม่ไม้ที่เก็บเมล็ดจากสวนรุกขชาติห้วยแก้ว จังหวัดเชียงใหม่ มีการคัดเลือกกล้าอ่อนของไม้ยมหอมขนาดไล่เลี่ยกันอายุ 9 เดือน มาทำการปักชำโดยใช้สารเร่งราก IBA และ NAA ที่มีขนาดเข้มข้นต่างๆ กันคือ 300 ppm, 500 ppm, 1,000 ppm เป็นวัสดุเร่งให้เกิดราก และมีการเปรียบเทียบการปักชำโดยไม่ใช้สารเร่งรากไว้ด้วย

จากการศึกษาพบว่า หลังจากการปักชำ 30 วัน การใช้สารเร่งราก NAA ความเข้มข้น 1,000 ppm ให้เปอร์เซ็นต์การออกรากดีที่สุดเท่ากับ 95% ในขณะที่สารเร่งราก IBA ความเข้มข้น 500 ppm ให้เปอร์เซ็นต์การออกรากน้อยที่สุดเท่ากับ 66% ส่วนการปักชำปกติไม่ใช้สารเคมีเร่งราก (control) จะให้เปอร์เซ็นต์การออกรากเป็นที่น่าสนใจคือ 81% แต่ลักษณะรากจะไม่สมบูรณ์ โดยมีขนาดของรากเล็ก และสั้นมากกว่ารากที่เกิดจากการใช้สารเคมีเร่งราก

อย่างไรก็ตาม จากผลการวิเคราะห์สถิติพบว่า การปักชำลำไม้ยมหอมโดยใช้สารเคมีเร่งรากทุกระดับความเข้มข้นและไม่ใช้สารเคมีเร่งราก จะไม่มีผลแตกต่างกันแต่อย่างใด ยกเว้นการใช้สารเร่งราก IBA ความเข้มข้น 500 ppm จะมีผลแตกต่างจากการปักชำทุกประเภทดังกล่าวข้างต้นอย่างมีนัยสำคัญยิ่ง

จากการทดลองยังพบว่า ปริมาณรากเฉลี่ยที่เกิดขึ้นภายหลังการใช้สารเคมีเร่งราก NAA และ IBA นี้ สารเร่งราก NAA ที่ระดับความเข้มข้น 1,000 ppm ให้ปริมาณรากเฉลี่ยสูงสุดคือ 23.75 รากต่อต้น ขณะที่สารเร่งราก IBA ในระดับความเข้มข้น 500 ppm ให้ปริมาณรากเฉลี่ยต่ำสุดเพียง 16.5 รากต่อต้น สำหรับการปักชำลำอ่อนโดยไม่ใช้สารเคมีเร่งรากจะให้ปริมาณรากเฉลี่ยเป็นที่น่าสนใจคือจำนวน 20.25 รากต่อต้น

คำหลัก: การขยายพันธุ์ วิธีปักชำ

Abstracts

The experiment was carried out during May 1996 - January 1997 at the Silviculture Research Center 5, Kamphaeng Phet. Seedlings were raised from seed collected from the Huay Kaew Arboretum, Chiang Mai. Seedlings of similar size at age of 9 months were selected for the experiment. Two exogenous hormones, IBA and NAA were used as rooting promotion. The concentration of hormones used in this experiment was 0 ppm (control), 300 ppm, 500 ppm and 1,000 ppm.

The result was collected at 30 days after the experiment. NAA at concentration 1,000 ppm gave the best results as the rooting percentage of seedling was 95% where as IBA at concentration of 500 ppm gave the

lowest rooting percentage, 66%. The rooting percentage of seedling in control was 81%. However, the sizes of root in control seedling were smaller than seedling treated with hormones.

The effect of the hormone concentration on rooting percentage was statistically difference as the rooting percentage of IBA at the concentration 500 ppm was statistically lower than all other hormone concentrations.

The average numbers of root per seedling were 23.75, 20.25 and 16.5 in NAA 1,000 ppm, control and IBA 500 ppm respectively.

Key words: Vegetative propagation, cutting



การเจริญเติบโตของไม้พะยูงในจังหวัดเชียงใหม่ Growth of *Dalbergia cochinchinensis* in Chiang Mai

สุรพันธ์ สิริสว่าง

Surapan Sirisawang

บทคัดย่อ

การศึกษาการเจริญเติบโตของไม้พะยูงในจังหวัดเชียงใหม่ เพื่อต้องการทราบความสามารถในการอยู่รอดของไม้พะยูงในจังหวัดเชียงใหม่ เพราะว่าโดยทั่วไปไม้พะยูงขึ้นกระจัดกระจายอยู่ในป่าเบญจพรรณชื้นและป่าดิบแล้งทางภาคตะวันออกและตะวันออกเฉียงเหนือที่สูงจากระดับน้ำทะเลประมาณ 100-200 เมตร

การศึกษาทดลองเริ่มดำเนินการตั้งแต่ปี 2537-2539 โดยนำกล้าไม้พะยูงที่มีอายุ 1 ปี ไปปลูกในท้องที่ต่างกัน 3 อำเภอของเชียงใหม่ คือ อำเภอฝาง อำเภอแม่แตง และอำเภอฮอด แต่ละอำเภอปลูก 3 ไร่ แต่ละไร่ใส่ปุ๋ยและไม้ใส่ปุ๋ยดังนี้ คือ control, N:P:K (15:15:15) และปุ๋ยคอก (มูลวัว) ในแต่ละ treatment แบ่งออกเป็น 4 block แต่ละ block ปลูก 25 ต้น ทำการบันทึกข้อมูลความสูง ความโต และเปอร์เซ็นต์รอดตาย

จากการศึกษาพบว่า การเจริญเติบโตของไม้พะยูงที่อำเภอแม่แตงได้ผลดีที่สุดที่รองลงไปก็คือ อำเภอฝาง และอำเภอฮอด ตามลำดับ แต่สรุปได้ว่า ไม้พะยูงสามารถปลูกได้ในจังหวัดเชียงใหม่ จะได้ผลเป็นที่น่าพอใจถ้ามีการดูแลรักษาบำรุงด้วยปุ๋ยเคมี N:P:K (15:15:15) ในทุกสถานที่

คำหลัก: การเจริญเติบโต ไม้พะยูงจังหวัดเชียงใหม่

Abstract

Dalbergia cochinchinensis is naturally distributed in the mix-deciduous and dry evergreen forest in the eastern and northeastern regions of Thailand with the altitude of 100-200 meters. The study was to test the performance of species growing as forest plantation in Chiang Mai province.

The study was started in 1994-1996. The test sites were in 3 areas; Amphur Fang, Mae Taeng and Hod. The experiment was Randomized Complete Block Design with four replications. The silviculture treatment were N:P:K (15:15:15), chemical fertilizer and farm manure. Seedling ages 1 year old were used for each replication. Survival, height growth and diameter growth were measured at the end of the study period.

The result from the study indicated that *D. cochinchinensis* can be grown as forest plantation in Chiang Mai. The best performance in term of survival, height growth and diameter growth were obtained when chemical fertilizer N : P : K (15:15:15) was applied to the seedling.

Key words: Growth, *Dalbergia cochinchinensis*, Chiang Mai

การใช้สารเคมีเร่งอัตราการงอกของเมล็ดไม้วงศ์ไม้มูก่อ

Effect of Chemical on the Germination of Fagaceae Seeds

สมชาย นองเนื่อง และ สนั่น กิ่งเมืองเก่า

Somchai Nongnuang and Sanan Kingmuangkao

บทคัดย่อ

การศึกษาการใช้สารเคมีเร่งอัตราการงอกของเมล็ดไม้วงศ์ไม้มูก่อ ได้ทำการศึกษากับก๊อ 3 ชนิดคือ ก๊อเดื่อย (*Castanopsis acuminatissima* (Bl.) A.DC.), ก๊อแป้น (*Castanopsis diversifolia* (Kurz) King) และก๊อ (*Castanopsis* sp.) โดยแช่เมล็ดในสารละลาย trace elements พวก ZnSO_4 , MnSO_4 , CuSO_4 ที่มีความเข้มข้น 0.01 % และ H_3BO_3 ที่มีความเข้มข้น 0.1% เป็นเวลา 12 ชั่วโมง พบว่าสารเคมีดังกล่าว ไม่มีผลต่ออัตราการงอกของเมล็ดก๊อทั้ง 3 ชนิด เมื่อเปรียบเทียบกับเมล็ดที่ไม่ได้รับการปฏิบัติแต่อย่างใด (Control)

คำหลัก: สารเคมี อัตราการงอก เมล็ด วงศ์ไม้มูก่อ

Abstract

Study on effect of chemical on the germination of Fagaceae seeds by treat the seeds in the trace elements ZnSO_4 , MnSO_4 , CuSO_4 0.01 % solution and H_3BO_3 0.1 % solution for 12 hours before testing the germination. The results show that these trace elements no significant effect compare with control.

Key words: Chemical, germination, seed, Fagaceae

การศึกษาการเจริญเติบโตของกล้าไม้วงศ์ไม้ก่อ

Study on Growth of Fagaceae Seedlings

สนั่น กิ่งเมืองเก่า และ สมชาย นองเนื่อง

Sanan Kingmuangkao and Somchai Nongnuang

บทคัดย่อ

การศึกษาการเจริญเติบโตของกล้าไม้ก่อ 4 ชนิด คือ ก่อแป้น (*Castanopsis diversifolia* (Kurz) King) ก่อเคียว (*Castanopsis acuminatissima* (Bl.) A.DC.) ก่อ (*Castanopsis* sp.) และ ก่อตาหมู (*Quercus* sp.) ซึ่งเพาะโดยแช่เมล็ดในสารละลายต่างๆ กัน คือ ZnSO_4 , MnSO_4 , CuSO_4 ความเข้มข้น 0.01 % และ H_3BO_3 ความเข้มข้น 0.1% เป็นเวลา 12 ชั่วโมง เปรียบเทียบกับกล้าไม้ที่เพาะจากเมล็ดที่ไม่ได้รับการปฏิบัติแต่อย่างใด (Control) พบว่าสารละลายทั้ง 4 ชนิดไม่มีผลในการเร่งการเจริญเติบโตของไม้ก่อเคียว (*Castanopsis acuminatissima* (Bl.) A.DC.) และ ก่อ (*Castanopsis* sp.) ในขณะที่สารละลาย ZnSO_4 ความเข้มข้น 0.01% จะช่วยเร่งการเจริญเติบโตของไม้ก่อแป้น (*Castanopsis diversifolia* (Kurz) King) และสารละลาย H_3BO_3 ความเข้มข้น 0.1% จะช่วยเร่งการเจริญเติบโตด้านความสูงของไม้ก่อตาหมู (*Quercus* sp.) และในการเปรียบเทียบการเจริญเติบโตของไม้ก่อทั้ง 4 ชนิดนั้น ไม้ก่อแป้น (*Castanopsis diversifolia* (Kurz) King) จะมีการเจริญเติบโตเร็วกว่าไม้ก่อเคียว (*Castanopsis acuminatissima* (Bl.) A.DC.) ก่อ (*Castanopsis* sp.) และ ก่อตาหมู (*Quercus* sp.) ในขณะที่ขนาดถุงเพาะกล้าไม้ที่ใหญ่กว่าคือ 6" x 8" จะช่วยให้กล้าไม้ก่อเคียว (*Castanopsis acuminatissima* (Bl.) A.DC.) มีการเจริญเติบโตด้านขนาดเส้นผ่าศูนย์กลางที่คอรากมากกว่าไม้ก่อเคียวที่เพาะในขนาดถุง 4" x 6"

คำหลัก: การเจริญเติบโต กล้าไม้ วงศ์ไม้ก่อ

Abstract

Study on growth of Fagaceae seedlings in 4 species which are *Castanopsis diversifolia* (Kurz) King, *Castanopsis acuminatissima* (Bl.) A.DC, *Castanopsis* sp. and *Quercus* sp. This experiment showed the effect of chemical on growth of Fagaceae seedlings by treat seeds in the trace elements ZnSO_4 , MnSO_4 , CuSO_4 0.01% solution and H_3BO_3 0.1% solution for 12 hours before germination compare with control. All of the trace elements had no effect on growth of *Castanopsis acuminatissima* and *Castanopsis* sp. but ZnSO_4 0.01% solution had effect on growth of *Castanopsis diversifolia* and H_3BO_3 0.1% solution had effect on growth of *Quercus* sp. Comparison of growth of 4 species seedlings showed that *C. diversifolia* is the best. *C. acuminatissima* grew well in diameter at root collar when transplant in the big size of bags (6" x 8").

Key words: Growth, Fagaceae, seedlings

ขนาดสูงเพาะชำต่อการผลิตกล้าไม้ซ้อให้ได้คุณภาพในการปลูกสร้างเป็นสวนป่า

Suitable Seedling Performances of *Gmelina arborea* Roxb. for Transplanting as Effected by Sizes of Containers

สันติ กิตติบรรพชา สิริินทร์ ตียนนัท และ ทวี ไชยเรืองศิริกุล

Santi Kittibunpacha Sirin Tiyanon and Tavee Chairungsirikul

บทกัณฑ์ย่อ

ไม้ซ้อ (*Gmelina arborea* Roxb.) ออกดอกเป็นช่อใหญ่ แบบ panicle จำนวนดอกในช่อย่อย มี 1-5 ดอก การบานของดอก จะเริ่มบานจากช่อดอกย่อยที่อยู่ใกล้ฐานช่อดอก ไปหาปลายช่อใหญ่ แต่การบานของดอกในช่อย่อย จะบานที่ดอกที่อยู่กลางช่อ แล้วจึงบานในช่อดอกออกมาในวันถัดไป ในแต่ละช่อย่อยดอกจะบานหมดใช้เวลาไม่เกิน 3 วัน การบานของดอกช่อจะเริ่มบานประมาณ 01.00 นาฬิกา และบานหมดภายใน 07.00 นาฬิกา พบว่า ดอกที่กลุ่ม ด้วยตาข่ายไนลอน ทั้งตัดเกสรตัวผู้และไม่ตัดเกสรตัวผู้ ดอกนั้นๆจะไม่สามารถพัฒนาเป็นผลที่สมบูรณ์ได้เลย ในขณะที่ดอกที่ไม่ได้คลุมตาข่าย สามารถติดผล ได้ถึง 82% ของจำนวนดอกที่บานทั้งหมด แต่คงเหลือจนผลสุก ประมาณ 22% ของดอกที่ติดผล โดยมีปริมาณผลสด ใน 1 กิโลกรัม ประมาณ 267 ผล และ 2,380 เมล็ดกิโลกรัม อัตราการงอก 91% และเมล็ดที่งอกมากกว่า 1 กล้า มี 5.25% การงอกจะงอกภายใน 9 วัน การงอกสูงสุด หลังการ เพาะ 14-15 วัน โดยภายหลังการเพาะ 35 วัน เมล็ดแทบจะไม่มีการงอกเพิ่มขึ้น

ในการ์ตูนการเจริญเติบโตที่ขนาดเส้นผ่าศูนย์กลางคอราก (D_0) กล้าที่ย้ายชำในถุงขนาด 6 x 8 นิ้ว มีการเจริญเติบโตดีที่สุด โดยปัจจัยของขนาดถุงแสดงให้เห็นการเจริญเติบโตของกล้าไม่มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญ (99%) เมื่ออายุตั้งแต่ 68 วัน แม้ว่าพบว่ามีค่าแตกต่างของค่าเฉลี่ย (อย่างมีนัยสำคัญ, 99%) ระหว่างชำเมื่ออายุ 36 วัน แต่ได้หมดไปเมื่อกล้ามียอายุได้ 98 วัน โดยมีแนวโน้มของความแปรปรวนของขนาดกล้านมากขึ้น เมื่อถุงมีขนาดใหญ่ขึ้น เช่นเดียวกับกรณีศึกษาด้านความสูงของกล้าไม้ ซึ่งพบว่ากล้าไม้มีความแตกต่างของค่าเฉลี่ยระหว่างชำสูงมากอย่างมีนัยสำคัญยิ่ง แต่ได้ลดลงจนไม่พบความแตกต่างระหว่างชำ เมื่อกล้ามียอายุได้ 132 วัน และพบว่ามีความแตกต่างกันระหว่างปัจจัยของขนาดถุงมีผลตั้งแต่กล้าไม้อายุ 68 วัน เป็นต้นไป ในส่วนมวลชีวภาพของลำต้นและราก พบว่ามีความแตกต่างระหว่างปัจจัยของขนาดถุงสูงมาก (99%) แต่ไม่พบความแตกต่างของค่าเฉลี่ยของ shoot/root ratio

คำหลัก: ไม้ซ้อ ขนาดทองเพาะชำ

Abstract

This study “Suitable seedling performances of *Gmelina arborea* Roxb. for transplanting as affected by sizes of containers” is carried out at Mae Tha Forest Seed Orchard; Lampang form 1996 to 1997. The investigation has divided into three parts

: First is flowering and seed performances, which found that *Gmelina arborea* Roxb.'s flower is going to bloom around midnight. Neither of the flower which had been cut and not cut all anther covered with nylon

net can develop to mature fruit. The average of freshy fruit weight is 3.75 g/fruit or 267 fruits per kilograms and 2,380 seed per kilograms.

: Second is seed germination. From the test shown that seed germination is 91% which 5.25% gave 2 seedlings. The germination period is around 9-35 days which the peak period is 14-15 days.

: Third is seedling growth permance effected by size of containers. The investigation from analysis of variance shown that there are highly significant difference between treatments for growth and biomass (at 60 days for growth). But there are no difference in survival and shoot/root ratio.

Key words: *Gmelina arborea* Roxb., size of containers



การปักชำลำต้นกล้าไม้ตาเสือจากป่าธรรมชาติ

Stem Cuttings from Wild Seedlings in *Amoora polystachya*

ประพาย แก่นนาค และ สุขสันต์ สายวา

Prapai Kannark and Suksan Saiwa

บทคัดย่อ

ขยายพันธุ์ไม้ตาเสือโดยวิธีการปักชำโดยใช้ลำต้นของกล้าไม้ (wild seedling) ตาเสือ อายุ 1-2 ปี ซึ่งเกิดอยู่ใต้ต้นแม่ไม้ในป่าธรรมชาติบริเวณป่าสงวนแห่งชาติป่าแม่ท้อ-ห้วยตาก ผังขวา อำเภอเมือง จังหวัดตาก โดยเลือกเฉพาะต้นกล้าที่มีขนาดเส้นผ่าศูนย์กลาง 0.7-1.0 เซนติเมตร ที่ระดับ 10 เซนติเมตรเหนือพื้นดิน ส่วนยอดของต้นกล้ายาว 10-12 เซนติเมตร และมีใบ 2-3 คู่ ถูกตัดมาจากต้นกล้า ตัดใบให้เหลือเพียงครึ่งใบ และใช้มีดกรีดที่โคนยาว 2 เซนติเมตร จำนวน 3 รอย ก่อนนำไปแช่ในสารเร่งราก 2 ชนิด คือ IBA และ NAA ที่ระดับ ความเข้มข้น 0, 300, 500 และ 1,000 ppm เป็นเวลา 18 ชั่วโมง แล้วนำไปปักชำในวัสดุเพาะชำ (ขี้เถ้าแกลบ) และวางไว้ในห้องที่อยู่ในเรือนเพาะชำที่พรางแสง 50 เปอร์เซ็นต์ โดยควบคุมอุณหภูมิภายในห้องที่ 24-32°C ให้น้ำโดยฉีดเป็นฝอยนาน 5 นาที ทุกๆ 2 ชั่วโมง และปักชำไว้เป็นระยะเวลา 1 เดือน ก่อนนำกิ่งปักชำมาตรวจสอบการเกิดราก

ผลการศึกษาแสดงให้เห็นว่าชนิดและความเข้มข้นของสารเร่งรากมีผลต่อการเกิดราก อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ IBA มีประสิทธิภาพในการช่วยส่งเสริมการเกิดรากได้ดีที่สุด โดย IBA ในระดับความเข้มข้น 1,000 ppm สามารถชักนำให้กิ่งปักชำเกิดรากมากที่สุด 55% จำนวนรากเฉลี่ยต่อกิ่งปักชำ 8.5 ราก ความยาวราก 0.95-4.2 เซนติเมตร และผลผลิตมวลชีวภาพราก 17.02 มิลลิกรัมต่อกิ่งปักชำ การใช้ NAA ในระดับความเข้มข้น 1,000 ppm ให้ผลดีรองลงมาโดยมีการเกิดราก 50% จำนวนรากเฉลี่ย 5.2 ราก ความยาวราก 0.54-3.1 เซนติเมตร และผลผลิตมวลชีวภาพราก 12.84 มิลลิกรัมต่อกิ่งปักชำ ส่วนการไม่ใช้สารเร่งรากทำให้ได้รากมีปริมาณและคุณภาพต่ำสุด คือ มีการเกิดราก 22% จำนวนรากเฉลี่ย 3.3 ราก ความยาวราก 0.80-3.0 เซนติเมตร และผลผลิตมวลชีวภาพราก 6.46 มิลลิกรัมต่อกิ่งปักชำ แสดงให้เห็นว่า การใช้ IBA ในระดับความเข้มข้น 1,000 ppm เป็นสารเร่งรากที่ให้ผลดีที่สุดสำหรับการปักชำต้นกล้าไม้ตาเสือจากป่าธรรมชาติ

คำหลัก: ไม้ตาเสือ การปักชำ กล้าไม้จากป่าธรรมชาติ

Abstract

Stem cuttings in *Amoora polystachya* was conducted using 1-2 years old wild seedlings collected from Mae Toh and Left Bank of Huay Tak National Reserved Forest in Tak province. The cuttings were prepared by selecting the wild seedlings with stem diameters of 0.7-1.0 cm at 10 cm above ground. Top portion of the wild seedling with the length of 10-12 cm and 2-3 pairs of leaves was used and half of the leaves were cut off. Three 2 cm slits at the bottom end of the cutting were made using a sharp knife. The trials used 2 different auxins, IBA (3-Indolebutyric acid) and NAA (α -Naphthalene acetic acid), with the concentrations of 0, 300, 500 and 1,000

ppm as root promotions. The bottom ends of the cuttings were soaked in root promotion solutions for 18 hours before planting in a medium (burnt rice husk) and placed in a chamber located in the main nursery which exposed to 50% sunlight. The chamber for placing the cuttings was controlled temperature at 24-32°C and water was sprayed for 5 minutes at every 2 hours period. Thirty days after planting the cuttings were taken for evaluation.

The results showed that both auxins and concentrations of auxins affected to root formation of the cuttings. IBA seemed to be the best root promotion. 1,000 ppm IBA could improve the frequency of rooting of the cuttings to be 55%, average number of roots per cutting was 8.5, root length was 0.95-4.2 cm and root biomass was 17.02 mg/cutting whereas the cuttings treated with 1,000 ppm NAA showed percent of rooting to be 50%, average number of roots per cutting was 5.2, root length was 0.54-3.1 cm and root biomass was 12.84 mg/cutting. However, the treatment without any root promotion showed the lowest efficiency with percent of rooting of only 22%, an average number of roots per cutting was 3.3, root length was 0.80-3.0 cm and root biomass was 6.46 mg/cutting. The result suggested that IBA with the concentration of 1,000 ppm was the best root promotion for stem cuttings in wild seedlings of *Amoora polystachya*.

Key words: *Amoora polystachya*, cuttings, wild seedlings



ผลของการกำหนดขนาดของกล้าไม้และระยะปลูกต่อการเจริญเติบโตของไม้ซ้อ ในการปลูกเป็นสวนป่าเชิงประณีต

Growth Performances of *Gmelina arborea* Roxb. in Plantation as Affected by Seedlings Sized and Spacing Arrangements

สันติ กิตติบรรพชา

Sunti Kittibunpacha

บทคัดย่อ

การรายงานผลครั้งนี้เป็นการสรุปผลการทดลองและสิ้นสุดโครงการ เมื่ออายุ 2 ปี เนื่องจากว่าภายหลังการปลูกได้ ประมาณ 13 เดือน ได้มีแมลงเข้าทำลายอย่างรุนแรง และขณะเดียวกันได้เกิดภาวะฝนแล้ง ต่อเนื่องกัน 2 ปี (พ.ศ. 2540-2541) เป็นผลให้ไม้ที่ปลูกทดลองได้ตายไปประมาณ 35 เปอร์เซ็นต์ ในทุกปัจจัยทดลอง โดยพบว่าอัตราการรอดตายเมื่ออายุ 2 ปี ไม่มีความแตกต่างระหว่างปัจจัยการทดลอง และมีค่าเฉลี่ยอยู่ระหว่าง 42 ถึง 69 เปอร์เซ็นต์ ส่วนผลการศึกษาด้านการเจริญเติบโต เนื่องจากต้นซ้อส่วนใหญ่ได้รับความเสียหาย และแตกลำต้นใหม่จำนวนมาก จึงได้ทำการเก็บข้อมูลเฉพาะความสูง โดยพบว่ามีความแตกต่างระหว่างซ้ำการทดลอง ปัจจัยขนาดถุงที่ใช้เตรียมกล้าไม้และระยะปลูกมีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญ โดยมีความสูงระหว่าง 101-209 เซนติเมตรและแนวโน้มที่กล้าจากถุงขนาด 6 x 8 นิ้ว และ ระยะปลูก 4 x 4 เมตร มีการเจริญเติบโตดีที่สุด

ผลการศึกษาครั้งนี้สามารถสรุปว่า ไม้ซ่อน่าจะไม่เหมาะสมในการปลูกเป็นสวนป่าขนาดใหญ่แบบไม้ป่าชนิดเดียว (pure stand) ในพื้นที่ ที่ทำการทดลองแห่งนี้ เนื่องจากมีปัญหาด้านโรคและแมลงที่ส่งผลเสียหายต่อต้นไม้ทำให้ส่วนของลำต้นและกิ่งแห้งตาย และจะเกิดการระบาดของรวดเร็วเมื่อเกิดภาวะฝนทิ้งช่วงหรือฝนแล้ง

คำหลัก: กล้าไม้ ระยะปลูก การเจริญเติบโต ไม้ซ้อ

Abstract

This final report of Growth performances of *Gmelina arborea* Roxb. in plantation as affected by seedlings sized and spacing arrangements has been accessed at 2 years age instead of 10 years. Because when 13 months after planting-out, tree around 35% were damaged by insect together with drought (rain fall in 1997 was 662 mm/year) and 65% still survive. The evaluation at 2 years age showed that both plastic bag size and spacing trend to effect to growth and survival. The trial can be summarized that the *Gmelina arborea* Roxb. would not benefit for pure stand planting in the area of Mae Tha Seed Orchard even with intensive planting.

Key words: Seedlings, spacing, growth, *Gmelina arborea*

ลักษณะทางพันธุกรรมที่มีต่อน้ำหนัก ขนาด และการงอกของเมล็ดไม้ตาเสือ

Genetic Control of Seed Weight, Size and Germination in *Amoora polystachya*

สุขสันต์ สายวา ประพาย แก่นนาค และ บัณฑิต โพธิ์น้อย

Suksan Saiwa Prapai Kannark and Bundit Ponoy

บทคัดย่อ

การศึกษาลักษณะทางกายภาพและลักษณะทางพันธุกรรมที่ควบคุมขนาด น้ำหนักและการงอกของเมล็ดตาเสือ โดยใช้เมล็ดจากแม่ไม้ในป่าธรรมชาติ จังหวัดกำแพงเพชร และจังหวัดตาก แหล่งละ 10 ต้น จากการศึกษาพบว่าในผลตาเสือนี้อะมีเมล็ดอยู่ 1-3 เมล็ด และผล ส่วนใหญ่มีเมล็ด 1-2 เมล็ด (77%) และผลตาเสือ 100 ผล มีเมล็ดทั้งหมดประมาณ 183 เมล็ด น้ำหนัก 1,000 เมล็ดมีค่าโดยเฉลี่ย 961 กรัม ส่วนน้ำหนักแห้งต่อ 1 เมล็ดโดยเฉลี่ย 0.59 กรัม เมล็ดตาเสือนี้น้ำหนักค่อนข้างใหญ่ คือ มีความกว้าง 11.02 มิลลิเมตร ยาว 12.59 มิลลิเมตร และหนา 9.18 มิลลิเมตร และมีจำนวนเมล็ดต่อลิตรโดยเฉลี่ย 612 เมล็ด ขนาดของเมล็ดของทั้ง 2 แหล่งไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ เมล็ดตาเสือเปอร์เซ็นต์การงอกสูงทั้ง 2 แหล่ง คือ เมล็ดจากกำแพงเพชร มีเปอร์เซ็นต์การงอก 90% และเมล็ดจากตากมีเปอร์เซ็นต์การงอก 94% การงอกของเมล็ดทั้ง 2 แหล่งไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ แต่มีความแตกต่างระหว่างต้น ค่า peak value (PV) และค่า germination value (GV) ของเมล็ดจากกำแพงเพชร คือ 3.446 และ 10.958 ตามลำดับ เมล็ดจากตากมีค่าต่ำกว่าเป็น 3.007 และ 8.165 ตามลำดับ ค่า heritability ของน้ำหนักแห้ง ขนาด และ การงอกของเมล็ด มีค่าปานกลาง คือ 0.394, 0.532 และ 0.445 ตามลำดับ ส่วนค่า PV และ GV นั้นอยู่ในเกณฑ์ต่ำ คือ 0.260 และ 0.149 ตามลำดับ แสดงให้เห็นว่าค่าทั้ง 3 ที่สูงปานกลางสามารถใช้พิจารณาในการคัดเลือกได้

คำหลัก: ไม้ตาเสือ ลักษณะทางกายภาพของเมล็ด พันธุศาสตร์ การงอกของเมล็ด

Abstract

The study on seed morphology and genetic control of seed weight, seed size and seed germination in *Amoora polystachya* was conducted using seeds collected from 10 seed trees each in natural forest in Kamphaeng Phet and Tak provinces. The results showed that in one fruit contained 1-3 seeds whereas 1-2 seeds per 1 fruits was highest (77%) and in 100 fruits, there were 183 seeds. 1,000 seed weight was 961 grams and dry weight of 1 seed was 0.59 grams. *A. polystachya* seed size was 11.02 mm in breadth, 12.59 mm in length and 9.18 mm in thickness and there were 612 seed in 1 litre. However, there was no significantly difference in seed size of the two sources but there was significantly difference among trees. Germination of the seeds from Kamphaeng Phet was 90% and from Tak was 94% but there was no significantly difference among seed sources. Peak value and Germination value of the seed germination were 3.446 and 10.958 in Kamphaeng Phet and 3.007 and 8.165 in Tak, respectively. Heritability in seed size, seed weight and seed germination were moderately (0.349, 0.532 and 0.445) and in Peak value and Germination value were low (0.260 and 0.149) suggesting that selection in the first three parameters should be possible.

Key words: *Amoora polystachya*, seed morphology, genetics, seed germination

อิทธิพลของขนาดถุงเพาะชำต่อการพัฒนาการของกล้าไม้ตาเสือ

Effect of Potting Container Sizes on Seedling Development in *Amoora polystachya*

มานะ พลรบ และ ธาณี ปัทมจินดา

Mana Ponrop and Thane Pattamajinda

บทคัดย่อ

การศึกษานานถุงเพาะชำต่อการพัฒนาของกล้าไม้ตาเสือนำวัสดุประสงค์เพื่อหาขนาดของถุงเพาะชำและอายุกล้าไม้ที่เหมาะสมต่อการเตรียมกล้าไม้ตาเสือ สำหรับการย้ายปลูกในพื้นที่ให้ประสบความสำเร็จทำการทดลองโดยใช้ถุงเพาะชำ 3 ขนาด คือ 4 x 6, 5 x 8 และ 3 x 8 นิ้ว (พับกัน) และใช้ดิน:ขุยมะพร้าว:แกลบเผา (5:2:1) เป็นวัสดุเพาะชำ จากผลการศึกษาพบว่ากล้าไม้ตาเสือที่เพาะชำในถุงขนาดเพาะชำ 4 x 6, 5 x 8 และ 3 x 8 นิ้ว (พับกัน) นาน 6 เดือน มีผลทำให้กล้าไม้มีการเจริญเติบโตทางด้านความสูง 23.04, 27.60 และ 29.33 เซนติเมตร ตามลำดับ และมีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ กล้าไม้ตาเสืออายุ 6 เดือนที่เพาะชำในถุงขนาด 3 x 8 นิ้ว (พับกัน) มีขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางที่คอรากใหญ่ที่สุด คือ 5.18 มิลลิเมตร และมีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติกับถุงเพาะชำอีก 2 ขนาด และให้ผลเช่นเดียวกับมวลชีวภาพซึ่งมีค่า 5.42 กรัม อัตราส่วนมวลชีวภาพของลำต้น/รากของต้นกล้าที่เพาะชำในถุงทั้ง 3 ขนาดนั้นไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติแต่อย่างใด ซึ่งมีค่าระหว่าง 1.67-1.80 การเพาะชำกล้าไม้ตาเสือในถุงเพาะชำขนาด 3 x 8 นิ้ว (พับกัน) มีผลทำให้ได้ต้นกล้าที่มีความเจริญเติบโตและความแข็งแรงที่สุดเมื่อเพาะเลี้ยงต้นกล้านาน 6 เดือน ดังนั้นควรเลือกใช้ถุงเพาะชำขนาด 3 x 8 นิ้ว (พับกัน) เพื่อการเพาะชำกล้าไม้ตาเสือ เพราะทำให้ใช้เวลาสั้นที่สุดสำหรับการเพาะเลี้ยงกล้าเพื่อให้ได้ต้นกล้าตามขนาดที่ต้องการ ซึ่งทำให้ประหยัดค่าใช้จ่ายในการเตรียมกล้าไม้อีกด้วย

คำหลัก: ไม้ตาเสือ ขนาดถุงเพาะชำ กล้าไม้ การเพาะชำ

Abstract

The study on potting container sizes affected to seedling development was conducted to find out the proper size of container for preparing good quality seedling of *Amoora polystachya*. The study used 3 different sizes of polyethylene bags, including 4x6 inches, 5x8 inches and 3x8 inches and used forest soil : coconut husk : burnt rice husk (5 : 2 : 1) as potting medium. After 6 month raising the seedling in 4x6 inches, 5x8 inches and 3x8 inches bags the study showed height growth of 23.04 cm., 27.60 cm. and 29.33 cm., respectively with significantly difference. The seedlings raised in 3x8 inches bags had the biggest foot collar diameter (5.18 mm.) over the other 2 bag sizes and the result was in the same way as for biomass measurement of the seedling (5.42 gm.) Shoot/root ratios of the seedling planted in all sizes of potting containers were no significantly difference with the range of the value of 1.67-1.80. The use of 3x8 inches potting container sizes resulted in the best performances in growth and vigor of the seedlings. Therefore, 3x8 bag should be selected to use as potting container for preparing *Amoora polystachya* seedling in order to produce suitable seedling size within a short time and also saving the cost.

Key words: *Amoora polystachya*, container size, seedlings, nursery technique

การทดลองวิธีการควบคุมวัชพืช

The Study of Weeding Control

สันติ กิตติบรรพชา และ มาลี ศรีรัตนธรรม

Santi Kittibunpacha and Malee Srirattanaathum

บทคัดย่อ

สถานีผลิตเมล็ดพันธุ์ไม้ป่าแม่ทะ ได้ทำการทดลองวิธีการควบคุมวัชพืช โดยได้เลือกบริเวณป่าเสื่อมโทรมแห่งหนึ่งของสถานีฯ จากการสำรวจพบว่าไม่มีวัชพืชใดเป็นวัชพืชเด่น โดยผลการสำรวจเดือนพฤศจิกายน 2543 พบพืชประเภทใบเลี้ยงเดี่ยว 8 ชนิด ลูกไม้ป่ายืนต้น 11 ชนิด และพืชล้มลุก 12 ชนิด ซึ่งพวกใบเลี้ยงคู่ส่วนใหญ่พบว่าแตกหน่อจากราก หรือตอเดิม โดยเฉพาะ “พวกลูกไม้ป่ายืนต้น” ชนิดต่างๆ โดยผลจากการทดลองครั้งนี้พบว่าน้ำหนักของซากวัชพืชของเหลือของการปลูกสร้างสวนป่าตามวิธีการปกติ คือ “การถาง เก็บริบ และสุมเผาวัชพืชในพื้นที่” ในระยะปลูก 4x4 เมตร วิธีการบำรุงรักษาที่เหมาะสม ในกรณีลดความสูญเสียต่อสวนป่าจาก “ไฟป่า” ด้วยการลดซากวัชพืชของเหลือในสวนป่า คือการใช้ “รถไถติดผาน 7” ไถพรวนปีละ 2 ครั้ง ในช่วงเดือน “กรกฎาคม” และ “ตุลาคม” เป็นวิธีการที่ดีที่สุด เนื่องจากมีซากวัชพืชของเหลือ ในแนวปลูก ระหว่างแนวปลูก และเฉลี่ยจากทั้ง 2 บริเวณ มีเพียง 326.87, 182.72 และ 254.79 กิโลกรัมต่อไร่ รองมาคือ การใช้สารเคมีกำจัดวัชพืช ผลการใช้สารพาราควอต หรือไกลโฟเสท ในการกำจัดวัชพืชสวนป่าพบว่ามีน้ำหนักของซากเฉลี่ย 560.53 และ 648.30 กิโลกรัม ต่อไร่ตามลำดับ ส่วนการถางบำรุงป่าตามปกติของสวนป่าทั่วไป นิยมใช้วิธี “การถางแบบกลบร่องกลาง” มีวัชพืชของเหลือมากกว่าปัจจัยควบคุม หากไม่สามารถใช้รถไถล้อยางปฏิบัติงานได้ และในกรณีที่ไม่ต้องการใช้สารเคมี “การถางคะ” น่าจะเป็นวิธีการที่เหมาะสม โดยมีน้ำหนักของซากเฉลี่ย 888.62 กิโลกรัมต่อไร่ แต่ควรกำจัดซากวัชพืชออกห่างจากโคนต้นไม้ประมาณ 50 เซนติเมตรโดยรอบเพิ่มด้วย

คำหลัก: วัชพืช การกำจัดวัชพืช

Abstract

The study of weeding control at Mae Tha Forest Seed Station conducted during January 2000 to January 2001. The site preparation followed on the normal method used in RFD's forest plantation by “prescribe burning” and use as the model 4x4 meter in spacing. All weed had been removed for clear ground surface. 7 treatments which are farm tractor (1), manpower (2), chemical control (3) and control. The weed on November 2000 can be classified into 2 groups, Monocotyledon and Di-cotyledon which found 8 and 23 species (which are tree seedling from sprout 11 species and herb 12 species) orderliness. In case of forest fire, “weeding by farm tractor with 7 plows in July and October two twice a year is the best which has weed (oven-dry weight = 1.6 ton per hectare in average). The most popular method used in RFD forest plantation, weeding with manpower and press the weed to the middle (between row) will left the fuel in dry season 9 ton/hectare in between row which

more than control (8.3 ton/hectare). The chemical control by using Paraquat (3.50 ton/hectare) or Glyphosate (4.05 ton/hectare) is better than all 3 manpower weedings but poorer than farm tractor. If the plantation is not benefit for farm tractor and would not like to use chemical control, this study's result recommend to use right and left weeding which has 5.5 ton/hectare. For more efficiency, the second time weeding by right and left weeding could clear weed 50 centimeter around the seedling.

Key words: Weed, weed control



การทดลองถิ่นกำเนิดนานาชาติไม้สะเดาอายุ 3 ปี ที่จังหวัดกำแพงเพชร

International Provenance Trials of 3 Years Old

Azadirachta indica A. Juss. in Kamphaeng Phet Province

สมพงษ์ ภาณุป และ ประพาย แก่นนาค

Sompong Parktoop and Prapai Khaennak

บทคัดย่อ

การทดลองถิ่นกำเนิดนานาชาติไม้สะเดาอายุ 3 ปี ที่จังหวัดกำแพงเพชร ประกอบด้วยไม้สะเดา จาก 24 ถิ่นกำเนิด 9 ภูมิภาค (ประเทศ) นำมาปลูกทดลองในปี พ.ศ. 2540 โดยวางแผนการทดลองแบบ randomize complete block design (RCB) ประกอบด้วย 4 ซ้ำ ปลูก 25 ต้นต่อแปลง ระยะปลูก 3 x 3 เมตร เก็บข้อมูลการรอดตาย ความสูง ความโต ความตรงของลำต้น จำนวนลำต้น ความกว้างของเรือนยอด และสุขภาพความแข็งแรง

ผลการวิเคราะห์ความแปรปรวน พบว่าในระดับภูมิภาคนั้นทุกตัวแปรมีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติอย่างยิ่ง ส่วนในระดับถิ่นกำเนิดภายในภูมิภาคพบว่าเกือบทุกตัวแปรมีความแตกต่างกันทางสถิติ ยกเว้นสุขภาพความแข็งแรงของต้นไม้ โดยมีอัตราการรอดตาย 73.54% ความสูงและเส้นผ่าศูนย์กลางเพียงยอด โดยเฉลี่ยของทุกถิ่นกำเนิด 5.49 เมตร และ 9.56 เซนติเมตร ตามลำดับ ถิ่นกำเนิดจากประเทศไทยและพม่ามีอัตราการรอดตายสูงสุด 87.5 และ 87% ตามลำดับ ถิ่นกำเนิดจากพม่ามีความสูงที่สุด 5.49 เมตร กาน้ำมีความโตที่สุด 11.39 เซนติเมตร ในขณะที่ถิ่นกำเนิดจากประเทศไทยมีลักษณะลำต้นดีที่สุด สำหรับความแข็งแรงนั้นมีค่าปานกลางถึงสูงในทุกถิ่นกำเนิด ยกเว้นถิ่นกำเนิดปากีสถานมีค่าของสุขภาพความแข็งแรงต่ำที่สุด หลายถิ่นกำเนิดมีคุณสมบัติในหลายลักษณะสมควรคัดเลือกไว้เพื่อการปรับปรุงพันธุ์ต่อไป

คำหลัก: การทดลองถิ่นกำเนิดนานาชาติ ไม้สะเดา ลักษณะการเจริญเติบโต การคัดเลือก

Abstract

Three years old *Azadirachta indica* international provenance trials consisting of 24 provenances from 9 regions (countries) were evaluated. The trials have been established in 1997 in Kamphaeng Phet province using randomized complete block design (RCB) with 4 replications (blocks) and 25 trees per plot and 3 x 3 metres spacing. Survival rate, height (Ht), diameter at breast height (Dbh), stem form, number of stems, crown diameter, and health were recorded.

The results showed that all of the characters were highly significant differences at region levels. Provenances within region also showed significant differences in most traits, except the health of trees. Averages of survival, height and diameter at breast height of the plantation were 73.54%, 5.49 meters and 9.56 centimeter, respectively. The provenances from Thailand and Myanmar showed highest survival percentages (87.5 and 87%), whereas Thailand provenances performed the best in stem form. Most of the regions showed moderate to

high degree of healthiness, except Ghana provenance. Some provenances performed the top ranking in many characteristics and should be selected for future improvement program.

Key words: Provenance trials, *Azadirachta indica* A. Juss. (Neem), growth performance, selection



จำนวนเมล็ดในผล การงอก และอิทธิพลของการฝั่มเมล็ดต่อการเก็บรักษาเมล็ดไม้ตาเสือ

Number of Seeds in a Fruit, Germination and Effect of Desiccation on

Seed Storage in *Amoora polystachya*

บัณฑิต โพธิ์น้อย ประพาย แก่นนาค สมพงษ์ ภาครูป และ ณัฐจักร เสมสันต์

Bundit Ponoy Prapai Khaennak Sompong Paktoop and Nutthakorn Semsuntud

บทคัดย่อ

การศึกษาความสัมพันธ์ระหว่างจำนวนเมล็ดในผลกับการงอก และอิทธิพลของการฝั่มเมล็ดต่อการเก็บรักษาเมล็ดไม้ตาเสือ ดำเนินการที่ศูนย์วนวัฒนวิจัยที่ 5 อำเภอเมือง จังหวัดกำแพงเพชร ระหว่าง เดือนมีนาคม 2541 ถึง กรกฎาคม 2542 โดยใช้ตัวอย่างเมล็ดไม้จากแหล่งกำแพงเพชรและตาก เพื่อศึกษาอิทธิพลของจำนวนเมล็ดในผลต่อการงอกและการเจริญเติบโตของกล้าไม้ รวมทั้งศึกษาช่วงเวลาการฝั่มเมล็ด และปัจจัยที่เหมาะสมต่อการเก็บรักษาเมล็ดไม้ตาเสือ

จากการศึกษาจำนวนเมล็ดในแม่ไม้แต่ละต้นพบว่า มี 1-3 เมล็ด/ผล และจำนวนเมล็ดในผลไม่มีผลทำให้น้ำหนักแห้งของเมล็ดมีความแตกต่างกันทางสถิติในทั้ง 2 แหล่งเมล็ด รวมทั้งไม่มีผลต่อการงอกและค่า germination value (GV) ของเมล็ดไม้ตาเสือ แต่จำนวนเมล็ดต่อผลมีผลต่อการเจริญเติบโตทางความสูงของกล้าไม้ตาเสือช่วงเดือนแรก และไม่มีผลแตกต่างกันทางสถิติในช่วงเวลาต่อมา โดยผลที่มี 1 เมล็ดให้กล้าไม้ที่มีการเจริญทางความสูงที่สุด 38.94 เซนติเมตร เมื่ออายุ 12 เดือน การศึกษาการเก็บรักษาเมล็ดไม้ตาเสือ โดยใช้ 3 ปัจจัย คือ การฝั่มเมล็ดในร่มเป็นระยะเวลา 0, 2, 5 และ 7 วัน และบรรจุในภาชนะ 2 ชนิด คือ ถุงพลาสติกและถุงผ้า แล้วนำไปเก็บรักษาใน 2 ระดับ อุณหภูมิ คือ อุณหภูมิห้อง (25-35°C) และตู้เย็น (10°C RH 30%) ผลการศึกษาพบว่า การฝั่มเมล็ด 0, 2, 5 และ 7 วัน มีผลทำให้เมล็ดมีความชื้นลดลงจาก 50-10% และมีการงอก 94-100% หลังการเก็บ รักษาเมล็ดนาน 45 วัน เมล็ดที่ฝั่มนาน 2-5 วัน สามารถงอกได้ดี ภาชนะบรรจุมีผลต่อการเก็บรักษามล็ด โดยเมล็ดที่บรรจุถุงผ้าสามารถรักษาความมีชีวิตของเมล็ดตาเสือได้ดีกว่าเมล็ดที่บรรจุถุงพลาสติก และการเก็บรักษามล็ดไว้ในสภาพปกติและในสภาพตู้เย็นให้ผลไม่ต่างกัน ควรมีการศึกษาเวลาการเก็บรักษามล็ดไม้ตาเสือให้ยาวนานขึ้น

คำหลัก: ไม้ตาเสือ จำนวนเมล็ดต่อผล การงอกของเมล็ด การฝั่มเมล็ด การเก็บรักษามล็ด

ABSTRACT

The study on relationship between number of seeds in a fruit and germination and the effect of desiccation on seed storage of *Amoora polystachya* was conducted at the Silviculture Research Centre 5, Kamphaeng Phet province during March 1998 to July 1999 using seed samples from Kamphaeng Phet and Tak. The study concentrated on effect of number of seed in a fruit on seed dry weight, seed germination and growth of seedlings. Effects of duration of seed drying on seed storage were also carried out.

The results showed that there were 1-3 seeds in a fruit and the number of seeds in a fruit was not effect to seed dry weight, seed germination and germination value. However, the number of seeds in a fruit showed significant difference in seedling growth only in the first month but no effect in the following months. Seedlings from two seeded fruit performed the best in the first month but at 12 months the height of seedlings from one seeded fruit was 38.94 centimeters and better than the others. After drying seeds in the shade for 0, 2, 5 and 7 days, moisture content and germination were tested. The seeds were stored in two different containers -- plastic bag and cloth bag -- and 2 different conditions -- ambient condition and in the fridge (10 °C, RH 30%). The results showed that seed moisture content reduced from 50-10% and the germination were 94-100%. After storing the seeds for 45 days, seeds drying for 2-5 days performed the best germination. Cloth bag was proper for seed storage and keeping the seeds in ambient condition and in the fridge were not significant difference. Investigation on long term seed storage needs future experiment.

Key words: *Amoora polystachya*, number of seeds in a fruit, seed germination, desiccation, seed storage



ผลการทดลองถิ่นกำเนิดไม้สะเดาในประเทศไทย อายุ 7 ปี ที่จังหวัดกำแพงเพชร

Provenance Trial of 7 years old of *Azadirachta indica* at Kamphaeng Phet

ประพาย แก่นนาค ประเสริฐ ตียนนท์ และ พนิดา รุ่งรัตนกุล

Prapai Kannark Prasert Tiyanon and Panida Roongrattanakul

บทคัดย่อ

ผลการทดลองถิ่นกำเนิดไม้สะเดาในประเทศไทยอายุ 7 ปี ที่สถานีบำรุงพันธุ์ไม้ป่ากำแพงเพชร อำเภอเมือง จังหวัดกำแพงเพชร ดำเนินการทดลองโดยประกอบด้วยไม้สะเดาถิ่นกำเนิดภายในประเทศ 25 ถิ่นกำเนิด วางแผนทดลองแบบ RCB มี 4 ซ้ำ และเก็บข้อมูลการเจริญเติบโต ความสูง (height) ความโตที่เส้นผ่านศูนย์กลางเพียงอก (dbh) อัตราการรอดตายและรูปทรงของลำต้น (stem form) โดยวิธีการให้คะแนน 6 ระดับ (scoring method) โดยมีระดับ 6 คะแนนดีที่สุด

จากการวิเคราะห์ความแปรปรวน (ANOVA) ตัวแปรค่าเฉลี่ยความสูง และ dbh พบว่าไม่มีความแตกต่างทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95% มีค่าเฉลี่ยความสูงและ dbh เท่ากับ 5.18 เมตร และ 8.09 เซนติเมตร ตามลำดับ ผลการวิเคราะห์ความแปรปรวน คะแนนรูปทรงของลำต้นไม่พบว่า มีความแตกต่างทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่นมากกว่า 95% เมื่อพิจารณาความแตกต่างของค่าเฉลี่ย โดยวิธี LSD (least significant difference) พบว่าถิ่นกำเนิดสิบแฉก จังหวัดอุดรธานี มีรูปทรงลำต้นเปลาตรงที่สุด โดยมีการแตกง่ามเฉลี่ยที่ระดับ 5 คะแนน คือแตกที่ระดับ 3 ใน 4 ของความสูงลำต้น จากระดับพื้นดิน ส่วนถิ่นกำเนิดห้วยทรายใต้ จังหวัดเพชรบุรี และ สวี จังหวัดชุมพร มีรูปทรงลำต้นเปลาตรงน้อยที่สุด โดยมีการแตกง่ามเฉลี่ยที่ระดับ 3.3 คะแนน คือ แตกที่ระดับระหว่าง 1 ใน 4 ไปถึงครึ่งหนึ่งของความสูงลำต้น จากระดับพื้นดิน สำหรับอัตราการรอดตาย ไม่พบความแตกต่างทางสถิติ โดยมีค่าเฉลี่ยอัตราการรอดตายร้อยละ 90.2

คำหลัก: การทดลองถิ่นกำเนิด ไม้สะเดา

Abstract

Provenance trial of *Azadirachta indica* (neem) was conducted at Kamphaeng Phet experimental station. The experiment comprised of 25 provenances of neem from different parts of Thailand. The experimental design employed was randomized complete block (RCB) with 4 replications. The plot size was 4x4 trees with spacing of 4x4 meters. Growth measurements at the age of 7 years old revealed that no statistically different at $p>0.05$ of height and diameter at breast height (dbh) as well as survival percentage. However, stem quality was found significant difference at $p<0.05$. Average height and dbh were 5.18 m and 8.09 cm, respectively. Phanom Thuan, Kanchanaburi provenance gave the highest height (6.07 m) and diameter (9.87 cm) growth while Khao Luang (Nakhon Sawan), Phanom Thuan (Kanchanaburi), Den Sariam (Tak), Tha Putsa (Chaiyaphum) and Laihin (Lampang) provenances gave best survival percentage (97.23%), Lab Lae (Uttaradit) provenance gave best stem form while Hui Sai Tai (Phetchaburi) and Sawi (Chumphon) provenances were the poorest.

Key words: Provenance trial, *Azadirachta indica* (Neem)

การทดลองปลูกไม้ยางนา (*Dipterocarpus alatus*) ไม้ยางปาย (*Dipterocarpus costatus*)

ไม้ยางแดง (*Dipterocarpus turbinatus*) และไม้ตะเคียนทอง (*Hopea odorata*)

เพื่อเปรียบเทียบอัตราการรอดตายและการเจริญเติบโตระหว่าง

การปลูกกลางแจ้งและในร่มไม้สัก

The Species Trails of *Dipterocarpus alatus*, *Dipterocarpus costatus*, *Dipterocarpus turbinatus* and *Hopea odorata* were Compared of Survivor Rate & Growth Height Rate, Between Grew in Open Area and Grew under Shade of Teak Plantation

สามารถ สุมโนจิตรภรณ์ ธาณี ปัทมาจินดา และ วณบุษย์ เสือดี

Samart Sumanojitaraporn Thanee Patamajinda and Wanabud Suadee

บทคัดย่อ

การทดลองปลูกไม้ยางนา (*Dipterocarpus alatus*) ไม้ยางปาย (*Dipterocarpus costatus*) ไม้ยางแดง (*Dipterocarpus turbinatus*) และไม้ตะเคียนทอง (*Hopea odorata*) วางแผนการทดลองแบบ randomized complete block designs (RCBD) จำนวน 4 ซ้ำๆ ละ 25 ต้น ระหว่างเดือนมิถุนายน 2542 ถึงกรกฎาคม 2544 เพื่อเปรียบเทียบการรอดตาย และการเจริญเติบโตของไม้ในวงค์ยาง ที่ปลูกในพื้นที่กลางแจ้งเปิดรับแสงเต็มที่กับพื้นที่ได้รับเงาไม้สัก ได้รับแสงระหว่าง 35-45% พบว่า การอยู่รอดของไม้ในวงค์ยางทั้ง 4 ชนิด ที่ปลูกในพื้นที่กลางแจ้งและพื้นที่ได้รับเงาไม้สัก ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ เมื่อสิ้นสุดการวิจัยไม้ตะเคียนทองมีอัตราการรอดตายสูงสุด ร้อยละ 88.5 รองลงมาเป็นไม้ยางนา ยางแดง และยางปาย ร้อยละ 78.0, 59.5 และ 46.0 ตามลำดับ ส่วนการเจริญเติบโตด้านความสูงของต้นตั้งแต่เริ่มปลูกจนสิ้นสุดการวิจัย พบว่าไม้ยางนาที่ปลูกในพื้นที่กลางแจ้งมีการเพิ่มความสูงของต้นมากกว่าปลูกในพื้นที่ได้รับเงาอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ซึ่งความสูงเฉลี่ยของต้นเมื่อสิ้นสุดการวิจัยเท่ากับ 222.7 และ 105.0 เซนติเมตร ตามลำดับ สำหรับความสูงของต้นไม้ตะเคียนทอง ยางแดง และยางปาย ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ เมื่อสิ้นสุดการวิจัยมีความสูงเฉลี่ยของต้นเท่ากับ 181.5, 129.2 และ 91.4 เซนติเมตร ตามลำดับ

คำหลัก: การทดลองปลูก ไม้ยางนา ไม้ยางปาย ไม้ยางแดง ไม้ตะเคียนทอง

Abstract

The species trail of *Dipterocarpus alatus*, *Dipterocarpus costatus*, *Dipterocarpus turbinatus* and *Hopea odorata* were laid out by randomized complete block designed 4 replication. There were 25 trees seedling in each replication. The duration of trail started in June 1999 until July 2001.

This study was to compare the survival rate & height growth rate of *Dipterocarpus alatus*, *Dipterocarpus costatus*, *Dipterocarpus turbinatus* and *Hopea odorata* between grew in open area and grew under shade area of teak tree (55-65 % of shade) by RCBD, setting up for 4 blocks (replication). In each block, twenty-five of trees are planted between June 1999 and July 2001.

The result shown that, it was significant of the height growth rate of these four species planted under the shade tree and open areas. For the rate of survival, the *Hopea odorata* is better than *D. alatus*, *D. turbinatus* and *D. costatus* were 88.5, 78.0, 59.5 and 46.0%, respectively. In comparing for the height growth of *D. alatus* planted outside was better than under shade tree. Average height of them were 222.7 and 105.0 centimeters, but the average height growth of *H. odorata*, *D. turbinatus* and *D. costatus* are non significant between out-shade and in-shade and after last of study, the average height were follow 181.5, 129.2 and 91.4 centimeters.

Key words: Trails, *Dipterocarpus alatus*, *Dipterocarpus costatus*, *Dipterocarpus turbinatus*, *Hopea odorata*



ผลเบื้องต้นของการตอบสนองต่อปุ๋ยของพรรณไม้ป่าบางชนิด

Early Results of Response to Fertilizers of Some Tree Species

ประเสริฐ ทิยานนท์ พนิดา รุ่งรัตนกุล สิริรัตน์ จันทรมหเสถียร และ สุขสันต์ สายวา

Prasert Tiyanon Panida Roongrattanakul Sirirat Chanmahasatean and Suksun Saiwa

บทคัดย่อ

การศึกษาการตอบสนองต่อปุ๋ยของไม้ป่า 6 ชนิด ดำเนินการที่สถานีบำรุงพันธุ์ไม้ป่ากำแพงเพชร จังหวัดกำแพงเพชร แบ่งเป็น 3 การทดลอง การทดลองละ 2 ชนิด ได้แก่ 1) ไม้ตะเคียนทองและยางนา 2) ไม้พะยูนและชิงชัน 3) ไม้ประดู่และแดง กับปุ๋ยไนโตรเจนและปุ๋ยฟอสฟอรัส ชนิดละ 3 ระดับ คือ ปุ๋ยไนโตรเจน 0, 37.5 และ 75 กิโลกรัมต่อเฮกตาร์ หรือเท่ากับ 0, 6 และ 12 กิโลกรัมต่อไร่ และปุ๋ยฟอสฟอรัส 0, 94 และ 188 กิโลกรัมต่อเฮกตาร์ หรือเท่ากับ 0, 15 และ 30 กิโลกรัมต่อไร่ ที่ใส่เมื่อต้นไม้มีอายุ 6 เดือน 42 เดือน และ 51 เดือน วางแผนการทดลองแบบแฟกทอเรียล $2 \times 3 \times 3$ ในบล็อกสมบูรณ์ มี 4 ซ้ำ ระยะปลูก 4×4 เมตร และทำการวิเคราะห์ข้อมูลเมื่ออายุ 60 เดือน พบว่าทั้ง 3 การทดลอง ชนิดไม้มีการเจริญเติบโต ตอบสนองต่อการใส่ปุ๋ยแตกต่างกัน คือ

1) ไม้ตะเคียนทอง และไม้ยางนา เมื่อวิเคราะห์ความแปรปรวนค่าเฉลี่ยความสูงพบว่า ชนิดไม้มีความแตกต่างกันทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 99.99% โดยมีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 224 และ 331 เซนติเมตร ตามลำดับ การตอบสนองต่ออัตราปุ๋ยไนโตรเจนและฟอสฟอรัสมีความแตกต่างกันทางสถิติ ที่ระดับความเชื่อมั่น 99% และไม่พบว่ามีปฏิกริยาสัมพันธ์ระหว่างปุ๋ยไนโตรเจนและฟอสฟอรัส และไม่มีปฏิกริยาสัมพันธ์ระหว่างชนิดไม้กับอัตราปุ๋ยไนโตรเจนและฟอสฟอรัส เมื่อพิจารณาความแตกต่างของค่าเฉลี่ยความสูง โดยวิธี LSD พบว่า อัตราปุ๋ยไนโตรเจนระดับ 0 กิโลกรัมต่อไร่ มีความแตกต่างจากระดับ 6 กิโลกรัมต่อไร่ และ 12 กิโลกรัมต่อไร่ และฟอสฟอรัสระดับ 0 กิโลกรัมต่อไร่ มีความแตกต่างจากระดับ 15 กิโลกรัมต่อไร่ และ 30 กิโลกรัมต่อไร่ โดยมีความสูงเพิ่มขึ้นเมื่อได้รับปุ๋ยไนโตรเจนสูงขึ้น การวิเคราะห์ความแปรปรวนค่าเฉลี่ยเส้นผ่าศูนย์กลางเพียงอก พบว่าชนิดไม้มีความแตกต่างกันทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 99.99% โดยมีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 2.93 และ 5.26 เซนติเมตร ตามลำดับ การตอบสนองต่ออัตราปุ๋ยไนโตรเจนและฟอสฟอรัส มีความแตกต่างกันทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 99% ดังนั้น อัตราปุ๋ยไนโตรเจนและฟอสฟอรัส 6 และ 15 กิโลกรัมต่อไร่ ตามลำดับ เพียงพอสำหรับการเพิ่มความโตทางเส้นผ่าศูนย์กลางให้กับไม้ตะเคียนทอง แต่ยางนาจะมีเส้นผ่าศูนย์กลางเพิ่มขึ้นเมื่อได้รับปุ๋ยไนโตรเจน และฟอสฟอรัสในอัตรา 12 และ 30 กิโลกรัมต่อไร่ ตามลำดับ

2) ไม้พะยูน และชิงชัน เมื่อวิเคราะห์ความแปรปรวนค่าเฉลี่ยความสูงและเส้นผ่าศูนย์กลางเพียงอก พบว่า ชนิดไม้มีความแตกต่างกันทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 99.99% โดยมีค่าเฉลี่ยความสูงเท่ากับ 424 และ 152 เซนติเมตร และเส้นผ่าศูนย์กลางเท่ากับ 5.06 และ 1.99 เซนติเมตร ตามลำดับ สำหรับอัตรา ปุ๋ยเมื่อวิเคราะห์ความแปรปรวนค่าเฉลี่ยความสูงพบว่าระดับปุ๋ยไนโตรเจนมีความแตกต่างทางสถิติที่ระดับ ความเชื่อมั่น 95% เมื่อพิจารณาค่าเฉลี่ยความสูง พบว่ามีการเจริญเติบโตตอบสนองต่อปุ๋ยไนโตรเจนแบบผกผันกับการเพิ่มอัตราปุ๋ย การวิเคราะห์ความแปรปรวนค่าเฉลี่ยความโตของเส้นผ่าศูนย์กลางพบว่าไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ และไม่พบว่ามีปฏิกริยาสัมพันธ์ระหว่างชนิดไม้และอัตราปุ๋ย

3) ไม้ประดู่ และแดง เมื่อวิเคราะห์ความแปรปรวนค่าเฉลี่ยความสูง พบว่าชนิดไม้มีความแตกต่างกันทางสถิติ ที่ระดับความเชื่อมั่น 95% โดยมีค่าเฉลี่ยความสูงเท่ากับ 337.5 และ 298 เซนติเมตร ตามลำดับ อัตราปุ๋ยไนโตรเจนและฟอสฟอรัสไม่แสดงความแตกต่างทางสถิติ แต่พบว่ามีปฏิริยาสัมพันธ์ระหว่างชนิดไม้และอัตราปุ๋ยฟอสฟอรัส โดยมีความแตกต่างกันทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95% เมื่อพิจารณาความแตกต่างของค่าเฉลี่ยโดยวิธี LSD พบว่าไม้ประดู่มีการตอบสนองต่อปุ๋ยฟอสฟอรัส อัตราปุ๋ย 0 และ 15 กิโลกรัมต่อไร่ แตกต่างจาก 30 กิโลกรัมต่อไร่ และอัตราที่ดีที่สุดคืออัตรา 30 กิโลกรัมต่อไร่ ไม้แดงไม่แสดงการตอบสนองต่ออัตราปุ๋ยฟอสฟอรัส การวิเคราะห์ความแปรปรวนค่าเฉลี่ยความโตทางเส้นผ่าศูนย์กลาง พบว่าชนิดไม้มีความแตกต่างกันทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 99% โดยมีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.79 และ 3.85 เซนติเมตร ตามลำดับสำหรับอัตราปุ๋ยไนโตรเจนไม่พบมีความแตกต่างทางสถิติ ส่วนอัตราปุ๋ยฟอสฟอรัสมีความแตกต่างกันทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95% เมื่อพิจารณาความแตกต่างค่าเฉลี่ยโดยวิธี LSD พบว่าปุ๋ยฟอสฟอรัสอัตรา 0 และ 15 กิโลกรัมต่อไร่มีความแตกต่างกับอัตรา 30 กิโลกรัมต่อไร่ซึ่งให้ค่าเฉลี่ยเส้นผ่าศูนย์กลางสูงที่สุด และพบว่าปฏิริยาสัมพันธ์ระหว่างชนิดไม้และอัตราปุ๋ยฟอสฟอรัส มีความแตกต่างกันทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 99% เมื่อพิจารณาความแตกต่างของค่าเฉลี่ยโดยวิธี LSD พบว่าไม้ประดู่มีการตอบสนองต่อปุ๋ยฟอสฟอรัส อัตราที่ดีที่สุดคือ 30 กิโลกรัมต่อไร่ และไม้แดงไม่แสดงการตอบสนองจึงไม่จำเป็นต้องเพิ่มอัตราปุ๋ย

คำหลัก: ปุ๋ยไนโตรเจน ปุ๋ยฟอสฟอรัส ไม้ตะเคียนทอง ไม้ยางนา ไม้พะยูง ไม้ชิงชัน ไม้ประดู่ ไม้แดง

Abstract

This study represented early results on effects of Nitrogen (N) and available Phosphorus (P) fertilizers to 6 tree species. Three experiments were set into 2 species per each, 1) *Hopea odorata* and *Dipterocarpus alatus*, 2) *Dalbergia cochinchinensis* and *D. oliveri* and 3) *Pterocarpus macrocarpus* and *Xylia xylocarpa*. Treatments are fertilizer that comprised of N and P. Each N and P were classed into 3 levels, i.e. 0, 37.5 and 75 kg N/ha and 0, 94 and 188 kg P/ha, arranged to be 9 treatments combination. Design of experiment was 2x3x3 factorial in RCB with 4 replications, 4x4 m. spacing. Fertilizers were applied at aged 6, 42 and 51 months. Analysis of variance of height and diameter at breast height (dbh) were done at 60 months old. The results were shown as follow:

1) *Hopea odorata* and *Dipterocarpus alatus*, ANOVA of mean height was shown highly significant difference at $P < 0.001$ between species. Mean heights were 224 cm. and 331 cm. respectively. Within level of N and P were shown highly significant differences at $P < 0.01$. Consideration by LSD mean difference method founded that 0 kg N/ha was differed from 37.5 and 75 kg/ha. And 0 kg P/ha was differed from and 94 kg P/ha. So 37.5 kg N/ha and 94 kg P/ha would be advised. For ANOVA of mean dbh, it was founded that 0 and 37.5 kg N/ha were differed from 75 kg N/ha and 75 kg N/ha would be advised. But 0 kg P/ha was differed from 94 and 188 kg P/ha and 94 kg P/ha would be advised.

2) *Dalbergia cochinchinensis* and *D. oliveri*, ANOVA of mean height and dbh were shown highly significant difference between species at $P < 0.001$. Mean heights were 424 cm and 152 cm respectively and dbh were 5.06 cm and 1.99 cm respectively. ANOVA of mean height, there was significant difference at $P < 0.05$ for fertilizer N. But P and interaction between them and species were not significant. Inspection of mean difference showed reverse effect, 75 kg N/ha gave lowest growth. However, unfertilized N (0 kg N/ha) was the best.

3) *Pterocarpus macrocarpus* and *Xylia xylocarpa*, ANOVA of mean height was shown significant difference at $P < 0.05$. Mean heights were 337 cm. and 298 cm. respectively. Interaction between species and P was founded significant difference at $P < 0.05$. It showed also that only *P. macrocarpus*'s growth was varied to different levels of available P. For ANOVA of mean dbh, it was highly significant difference at $P < 0.01$. Mean dbh were 4.79 cm. and 3.85 cm. respectively and only P showed significant difference at $P < 0.05$.

Key words: Nitrogen (N), Phosphorus (P), *Hopea odorata*, *Dipterocarpus alatus*, *Dalbergia cochinchinensis*, *D. oliveri*, *Pterocarpus macrocarpus*, *Xylia xylocarpa*

**การมีส่วนร่วมของราษฎรในการพัฒนาป่าชุมชน ศึกษาเฉพาะกรณี ป่าชุมชนบ้านม่วงคำ
ตำบลห้วยแก้ว กิ่งอำเภอกงหรา จังหวัดพะเยา**

Participation of People in Community Forest Development: A Case Study at Ban Mounkam

Community Forest, Tumbol Houy Keaw, Pukamyao Subdistrict, Phayao province

สัณญา โพร้หนองไฮ

Sanya Phononghai

บทคัดย่อ

การศึกษาเกี่ยวกับการมีส่วนร่วมของราษฎรในการพัฒนาป่าชุมชน ได้ดำเนินการศึกษาที่ป่าชุมชนบ้านม่วงคำ ตำบลห้วยแก้ว กิ่งอำเภอกงหรา จังหวัดพะเยา ในระหว่างเดือนกุมภาพันธ์ 2548 ถึงมิถุนายน 2548 การวิจัยครั้งนี้ มีวัตถุประสงค์ 1) เพื่อศึกษาและวิเคราะห์ด้านเศรษฐกิจและสังคมของชุมชนบ้านม่วงคำ 2) เพื่อศึกษาลักษณะและระดับการมีส่วนร่วมของราษฎรในการพัฒนาป่าชุมชน 3) เพื่อศึกษาปัจจัยที่มีอิทธิพลต่อการมีส่วนร่วมของราษฎรในการดำเนินงานพัฒนาป่าชุมชน โดยใช้แบบสอบถามในการสัมภาษณ์กลุ่มตัวอย่าง จำนวน 102 คน จากตัวแทนครัวเรือนที่อาศัยอยู่โดยรอบป่า การประมวลผลใช้การวิเคราะห์โดยแจกแจงในรูปสถิติ เช่น ค่าความถี่ ค่าร้อยละ ค่าเฉลี่ยเลขคณิต ค่าสหสัมพันธ์และค่าไคสแคว์ โดยใช้โปรแกรมสำเร็จรูป SPSS

ผลการศึกษาเกี่ยวกับสภาพทางเศรษฐกิจและสังคมของราษฎรบ้านม่วงคำ จากกลุ่มตัวอย่างซึ่งส่วนใหญ่เป็นเพศชาย และมีภูมิลำเนาอยู่ที่เดิม พบว่า กลุ่มตัวอย่างมีอายุเฉลี่ย 48 ปี ส่วนใหญ่จบการศึกษาชั้นประถมศึกษาภาคบังคับ อาชีพหลักทำการเกษตรและมีที่ดินเป็นของตนเอง มีเพียงส่วนน้อยที่มีประสบการณ์ทำงานด้านป่าชุมชนและมีตำแหน่งทางสังคมในชุมชน ราษฎรมีส่วนร่วมในการพัฒนาป่าชุมชนในภาพรวมอยู่ในระดับปานกลาง ปัจจัยที่มีอิทธิพลต่อการมีส่วนร่วมของราษฎรในการพัฒนาป่าชุมชนอย่างมีนัยสำคัญ คือ เพศ จากผลการวิจัยในครั้งนี้ ผู้วิจัยมีข้อเสนอแนะคือ ภาครัฐควรมีนโยบายในการสนับสนุนและส่งเสริมให้ราษฎรมีส่วนร่วมในการบริหารจัดการป่าชุมชนให้มากขึ้น โดยเฉพาะสนับสนุนด้านงบประมาณ และควรมีการปรับปรุงแก้ไขระเบียบและกฎหมายที่เอื้ออำนวยต่อการมีส่วนร่วมของราษฎรในการจัดการป่าชุมชนอย่างแท้จริง

คำหลัก: การมีส่วนร่วม ป่าชุมชน

Abstract

Study on Participation of People in Community Forest Development was conducted at Ban Mounkam community forest, Tumbol Houy Keaw, Pukamyao Subdistrict, Phayao province during February to June 2005. The objectives of this research were (1) to study and analyze on the socio-economic status of Ban Mounkam community population (2) to evaluate the levels and characters which people participate in community forest development (3) and to search for the factors effecting the participation of people in community forest

development. Information was obtained by interviewing 102 villagers who live around the forest using a questionnaire. Frequency, percentage, means, correlation and chi-square were analyzed by using SPSS.

The results on socio-economic of the samples showed that most of samples were male, existing resident with average ages of 48. Most of the samples had completed at least primary school. Majority of people was occupied in agriculture sector and owned land. Only few people used to involve in social activities and experienced in community forest management. The participation of people in community forest development was classified as moderate level. The factor significantly affecting the participation of people in community forest development was gender. From the research results, the researcher would like to comment that government officers should promote and encourage people to participate more actively in community forest management especially by preparing more budgets, and revising more reasonable regulations or laws of which could be implemented.

Key words: Participation, community forest

การมีส่วนร่วมขององค์การบริหารส่วนตำบลในการจัดการป่าชุมชน
กรณีศึกษา: ป่าชุมชนที่ดำเนินการในระหว่างปีงบประมาณ พ.ศ.2546-2548 ที่จังหวัดพะเยา
Participation of Tumbol Administration Organizations in Community Forest Management:
A Case Study of Community Forest Operated During the Year 2003-2005, in Phayao Province

สัณญา โพร้หนองไฮ

Sanya Phononghai

บทคัดย่อ

การศึกษากการมีส่วนร่วมขององค์การบริหารส่วนตำบลในการจัดการป่าชุมชน จังหวัดพะเยา ในครั้งนี้ มีวัตถุประสงค์เพื่อ (1) ศึกษาวิจัยถึงสภาพทางเศรษฐกิจ สังคม และความพร้อมของบุคลากรขององค์การบริหารส่วนตำบลในการจัดการป่าชุมชน (2) ศึกษาลักษณะและระดับของการมีส่วนร่วมขององค์การบริหารส่วนตำบลในการจัดการป่าชุมชน และ (3) ศึกษาปัจจัยที่มีอิทธิพลต่อการมีส่วนร่วมขององค์การบริหารส่วนตำบล ในการจัดการป่าชุมชน ที่จังหวัดพะเยา โดยใช้แบบสอบถามในการสัมภาษณ์กลุ่มตัวอย่าง จำนวน 107 คน จากตัวแทนองค์การบริหารส่วนตำบล จำนวน 15 แห่ง จาก 23 หมู่บ้าน ใน 7 อำเภอ ของจังหวัดพะเยา ซึ่งเป็นผู้ที่มีส่วนเกี่ยวข้องกับงานจัดการป่าชุมชน โดยได้ดำเนินการในระหว่างเดือน มีนาคม 2548 - กุมภาพันธ์ 2549 รวมระยะเวลา 1 ปี การประมวลผลใช้การวิเคราะห์โดยแจกแจงในรูปสถิติ เช่น ค่าความถี่ ค่าร้อยละ ค่าเฉลี่ยเลขคณิต และค่าสถิติไคสแควร์ โดยใช้โปรแกรมสำเร็จรูป SPSS

ผลการศึกษา สภาพทางเศรษฐกิจ สังคม และความพร้อมของบุคลากรขององค์การบริหารส่วนตำบลในการจัดการป่าชุมชน พบว่า ส่วนใหญ่เป็นเพศชาย มีอายุเฉลี่ย 41 ปี ทั้งหมดนับถือศาสนาพุทธ ส่วนใหญ่แต่งงานแล้ว และอยู่ด้วยกัน ส่วนใหญ่จบการศึกษาในระดับปริญญาตรี อาชีพหลักส่วนใหญ่ทำการเกษตร มีรายได้เฉลี่ยต่อเดือนมากกว่า 8,000 บาท ส่วนใหญ่ได้รับข้อมูลข่าวสารด้านป่าชุมชนมาจากการฝึกอบรม สัมมนา ศึกษาหรือดูงาน มีเพียงส่วนน้อยที่เคยเป็นสมาชิกหรือเคยเข้าร่วมกิจกรรมของชุมชน มีความรู้และประสบการณ์ด้านป่าชุมชนระหว่าง 1-3 ปี องค์การบริหารส่วนตำบลทั้งหมดเป็น อบต.ขนาดเล็ก มีรายได้มาจากการจัดเก็บรายได้และเงินอุดหนุนจากรัฐบาล มีความพร้อมทางด้านอุปกรณ์ เครื่องมือสื่อสารและด้านความรู้ความเข้าใจในงานป่าชุมชน ในระดับปานกลาง

การมีส่วนร่วมในการจัดการป่าชุมชน ในภาพรวมอยู่ในระดับปานกลาง โดยมีส่วนร่วมในการได้รับประโยชน์จากป่าชุมชนมากที่สุด และในด้านการดำเนินงานจัดการป่าชุมชนน้อยที่สุด ปัจจัยที่มีผลต่อการมีส่วนร่วมอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ได้แก่ ความยืดหยุ่นของการดำเนินงาน ความผูกพันกับชุมชน การยอมรับจากชุมชน และการได้รับการฝึกอบรม สัมมนา ศึกษาหรือดูงาน

ข้อเสนอแนะจากการศึกษาวิจัยในครั้งนี้ คือ ภาครัฐควรจะต้องให้ความรู้และความเข้าใจแก่องค์การบริหารส่วนตำบล ให้ทราบถึงบทบาทหน้าที่ และภารกิจด้านป่าชุมชนให้มากยิ่งขึ้น โดยการเพิ่มความรู้ สร้างทักษะ และสร้างผู้นำการเปลี่ยนแปลงรุ่นใหม่ ผ่านกระบวนการฝึกอบรม สัมมนา ศึกษาหรือดูงาน

คำหลัก: การมีส่วนร่วม ป่าชุมชน องค์การบริหารส่วนตำบล

Abstract

Participation of Tumbol Administration Organizations (TAO) in community forest management operated during the year 2003-2005 was studied in Phayao province. The objectives of this study were (1) to study and analyze on the socio-economic status and readiness of TAO personnel; (2) to study in the levels and characters of participation of TAO in community forest management; (3) and to study the factors effecting the participation of TAO in community forest management. The Information was obtained by using questionnaires; interviewing 107 TAO members who involve in community forest management from 15 TAOs in 23 villages, 7 districts within Phayao province. The study was carried on during March 2005 to February 2006. Data were classified and analyzed as frequency, percentage, means, and chi-square by using SPSS.

The results on socio-economic and readiness of the samples showed that most of samples were male, with average ages of 41 years old. Every one was Buddhism. Most of the samples were married and lived together. Majority of samples completed Bachelor degree while majority of occupation was in agriculture sector with average income above 8,000 Baht per month. They learned about community forest and received it information through training and seminar. Only few samples were membership and used to participate in community activity. These people had some knowledge and experienced in community forest management for 1-3 years. All of studied TAO were small. Their income was from tax and government supplements. Their equipment, facilities for communication and knowledge of TAO personnel were classified as moderate level.

The participation of TAO personnel in community forest development was classified as moderate level. Most participation activity was utilization of the forest while the lowest was the forest management activity. Factors significantly affecting their participation in community forest development were flexibility of management process, community involvement, community acceptability and training opportunity.

From the research results, the researcher comments that government officers should promote and suggest TAO members especially the leaders of community who can make change in their community to learn more about community forest management and give higher priority to this activity.

Key words: Participation, community forest, Tumbol Administration Organization

ชีพลักษณะ ลักษณะดอกและผล และความสำเร็จในการสืบพันธุ์ของผักหวานป่า

จันรรจ์ เพียรอนุรักษ์ และ แก้วนภา กิตติบรรพชา

Chumnun Pianhanuruk and Kaewnapa Kittibanpacha

บทคัดย่อ

การศึกษาเรื่องชีพลักษณะ ลักษณะดอกและผล และความสำเร็จในการสืบพันธุ์ของผักหวานป่า มีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาลักษณะทางชีววิทยาของดอกและผลผักหวานป่า เกี่ยวกับโครงสร้างของดอก พัฒนาการของดอก ชีพลักษณะของการออกดอก ความสำเร็จในการสืบต่อพันธุ์ เพื่อใช้เป็นแนวทางในการจัดการเมล็ดและการวางแผนการปรับปรุงพันธุ์ ดำเนินการระหว่างเดือน กุมภาพันธ์ ถึง เดือน พฤษภาคม 2550 ในพื้นที่ป่า 2 แห่ง คือ ป่าบริเวณสวนรุกขชาติพระบาท อ. เมือง จ. ลำปาง และป่าสงวนแห่งชาติป่าแม่จาวฝั่งขวา อ. จาว จ. ลำปาง โดยการสังเกต ถ่ายภาพ วัดความยาวช่อดอก และจัดบันทึกทุกสัปดาห์ ผลการศึกษาพบว่า ดอกเพศผู้และดอกเพศเมียอยู่แยกกัน ลักษณะการแตกตาดอก และโครงสร้างดอกก็แตกต่างกัน โครงสร้างดอกเพศเมีย มี 3 วง คือวงกลีบเลี้ยง มีกลีบเลี้ยงขนาดใหญ่ 5 กลีบ เท่าๆ กันเรียงอยู่โดยรอบดอก ขาวเกือบคลุมดอก ถัดมาเป็นวงกลีบดอก มีกลีบดอกเล็กมาก เป็นกลีบดอกลดรูป ถูกห่อติดอยู่ตรงกลางโคนด้านในของกลีบเลี้ยง มีสีขาวถึงเหลืองอ่อน วงเกสรเพศเมีย มีเกสรตัวเมียที่มีรังไข่ขนาดใหญ่ รังไข่และก้านเกสรเพศเมียเชื่อม ยอดเกสรตัวเมียแยก มีสีเหลืองเป็นกระจุกอยู่บนรังไข่ รังไข่เหนือวงกลีบ รังไข่เป็นแบบ Orthotropous ภายในรังไข่มีไข่ใบเดียวติดอยู่บนฐานของรังไข่ โครงสร้างของดอกเพศผู้มี 3 วง คือวงกลีบเลี้ยง มีกลีบเลี้ยงสีเหลืองอมเขียว เรียงตัวอยู่ระหว่างกลีบดอก ถัดมาเป็นวงกลีบดอก มีกลีบดอกสีเขียวขนาดใหญ่ ดอกแยกจรดกัน วงเกสรเพศผู้มีกลุ่มเรณู 4 กลุ่ม ติดอยู่บนก้านชูเกสรเพศผู้ที่สั้นมาก โดยก้านเกสรติดบนอับเรณูด้านหลัง 1 ก้านเกสรมี 1 กลุ่มเรณู การเรียงตัวของดอกบนกิ่งหรือลำต้น เป็นดอกช่อ แบบช่อแยกแขนง ความยาวช่อดอก 7-12 เซนติเมตร การเจริญของช่อดอกเพศเมียเริ่มต้นตั้งแต่ เดือน กุมภาพันธ์ ตาดอกเล็กๆ จำนวนมากแตกออกจากปุ่มปม บริเวณลำต้นและกิ่ง พัฒนาเป็นช่อดอกและบานเต็มที่ใน 6 สัปดาห์ ช่อดอกต่อกลุ่ม 20-50 ช่อ พัฒนาเป็นผลเล็กๆ ใน 8 สัปดาห์ ช่อดอกเพศผู้ จะเริ่มแตกพร้อมกันแต่จะแตกบนต้นและกิ่งเป็นลักษณะช่อเดี่ยว หรือ 2-3 ช่อจากจุดเดียวกัน ช่อดอกจะอยู่กระจัดกระจายบนกิ่งผสมปนกันกับช่อดอกอ่อนที่แตกมาพร้อมๆ กัน เมื่อช่อดอกพัฒนาถึงที่สุดประมาณ 6 สัปดาห์ ก็จะเหี่ยวและร่วงไป การพัฒนาของผลตั้งแต่เริ่มติดผล ประมาณกลางเดือนมีนาคม จนสุกแก่ ปลายเดือน เมษายน ใช้เวลาประมาณ 6-8 สัปดาห์ ผลแก่จะติดอยู่บนต้นประมาณ 2-3 สัปดาห์ กลางเดือน พฤษภาคม จะสุกงอมเต็มที่และร่วงหล่น ลักษณะของผลเป็นผลเดี่ยว มีเมล็ดแข็ง เมล็ดเดี่ยวอยู่ภายใน ความสำเร็จในการสืบพันธุ์ต่ำมาก

คำหลัก: ผักหวานป่า โครงสร้างดอก การพัฒนาของดอก ความสำเร็จในการสืบพันธุ์

การศึกษาเบื้องต้นเกี่ยวกับการเก็บ และการปฏิบัติต่อเมล็ดผักหวานป่า

จันรรจ์ เพียรอนุรักษ์ และ แก้วนา กิตติบรรพชา

Chumnun Pianhanuruk and Kaewnapa Kittibancha

บทคัดย่อ

การเก็บและการปฏิบัติต่อเมล็ดก่อนเพาะของต้นผักหวานป่า ดำเนินการศึกษาที่ศูนย์เมล็ดพันธุ์ไม้ภาคเหนือ อ. จาว จ. ลำปาง ในระหว่างเดือนเมษายน ถึง เดือน พฤษภาคม 2550 เพื่อหาเวลาที่เหมาะสมต่อการเก็บเมล็ด วิธีการเก็บที่เหมาะสม การแยกเมล็ดออกจากผล และการปฏิบัติต่อเมล็ดก่อนเพาะ เพื่อให้เมล็ดมีความสามารถในการงอกสูงสุด การศึกษานี้เป็นการศึกษาเบื้องต้นเนื่องจากข้อจำกัดเกี่ยวกับปริมาณเมล็ดทำให้ไม่สามารถวางแผนทางสถิติได้ วิธีการศึกษาทำโดย เก็บผลจากต้น 3 ครั้งระยะเวลาห่างกันครั้งละ 2 สัปดาห์ โดยเก็บครั้งแรกเมื่อผลบนต้นบางส่วนมีสีเหลือง สีเหลืองปนเขียวและมีสีเขียวปนกัน เก็บมาทั้ง 3 สี เก็บครั้งที่ 2 เมื่อผลมีสีเหลืองทั้งหมด และ เก็บครั้งที่ 3 เมื่อผลร่วง วิธีการเก็บครั้งที่ 1 และ 2 เป็นการเก็บบนต้น การเก็บครั้งที่ 3 เป็นการเก็บบนพื้นจากการร่วงหล่น การแยกเมล็ดออกจากผล (ใช้ผลสีเหลือง) ทำ 2 วิธี โดยใช้เครื่องปั่นตีเนียน 3 วินาที และวิธีแยกด้วยมือ หลังจากแยกเมล็ดจากเนื้อผลแล้ว นำเมล็ดผึ่งลม 3-5 วัน จนผิวเมล็ดแห้ง นำมาทดลองการปฏิบัติต่อเมล็ดก่อนเพาะ 3 วิธี คือ ปอกเปลือกหุ้มเมล็ดออก ขลิบปลายเมล็ด วางเมล็ดไว้ในกระสอบป่านชุบน้ำ เปรียบเทียบกับตัวควบคุม ซึ่งปลูกลงถุงโดยตรง นับเปอร์เซ็นต์การงอกหลังเพาะ 3 สัปดาห์ผลการศึกษาพบว่า เมล็ดที่เก็บเมื่อผลยังดิบและสุกปนกันมีเปอร์เซ็นต์การงอก 90% โดยผลทุกสีงอกได้ไม่ต่างกัน เมล็ดที่เก็บครั้งที่ 2 เมื่อผลสุกเต็มที่ มีเปอร์เซ็นต์การงอก 87% ในขณะที่เก็บครั้งที่ 3 เมื่อผลร่วงมีเปอร์เซ็นต์การงอกลดลงเหลือ 62% การเก็บบนต้นดีกว่าการเก็บได้ต้นเพราะพบว่าเมล็ดบางส่วนที่ร่วงหล่นมีการงอกรากไปแล้ว แสดงว่าน่าจะเก็บช้าเกินไป การแยกเมล็ดจากผลด้วยเครื่อง ทำให้มีเมล็ดเสียหายจากแรงเหวี่ยงบ้าง โดยมีเมล็ดแตกจำนวนหนึ่ง และอาจเกิดเมล็ดเข้าภายในจำนวนหนึ่ง ทำให้เมล็ดบางส่วนที่นำไปเพาะแล้วไม่งอก การแยกด้วยมือได้ผลดีกว่า สำหรับวิธีการปฏิบัติต่อเมล็ดก่อนเพาะ ไม่ควรขลิบเปลือกหรือกะเทาะเปลือก เพราะทำให้เปอร์เซ็นต์การงอกลดลง การวางไว้ในกระสอบป่านชุบน้ำ ช่วยกระตุ้นให้เมล็ดดูดน้ำ และเปลือกหุ้มเมล็ดแตกก่อนนำไปเพาะ ให้เปอร์เซ็นต์การงอกดีกว่าและไม่แตกต่างจากการปลูกเมล็ดลงถุงโดยตรง

คำหลัก: ผักหวานป่า เมล็ด การเก็บ การปฏิบัติต่อเมล็ดก่อนเพาะ

ลักษณะเชื้อเพลิงและพฤติกรรมของไฟในป่าเต็งรัง ป่าห้วยเตือ

ตำบลบ่อหลวง อำเภอสอด จังหวัดเชียงใหม่

Fuel Characteristics and Fire Behaviors in Huay Dua Dry Dipterocarp Forest

at Baw Luang, Hod, Chiang Mai

สมเกียรติ กลั่นกลิน

Somkiat Klunklin

บทคัดย่อ

การศึกษาลักษณะเชื้อเพลิงและพฤติกรรมของไฟในป่าเต็งรัง ป่าห้วยเตือ ตำบลบ่อหลวง อำเภอสอด จังหวัดเชียงใหม่ ตั้งแต่เดือนธันวาคม 2550 ถึง พฤษภาคม 2551 โดยวางแนวสำรวจ 5 แนว ละ 2 จุด แต่ละจุดวางแปลงตัวอย่างขนาด 1 x 1 เมตร 6 แปลงติดต่อกัน เก็บข้อมูลลักษณะของเชื้อเพลิงทุกเดือน และศึกษาพฤติกรรมของไฟป่า โดยสุ่มวางแปลงขนาด 10 x 40 เมตร จำนวน 6 แปลง จุดไฟแต่ละเดือน เพื่อวัดอัตราการลุกลามของไฟ ความยาวเปลวไฟ และคำนวณหาความรุนแรงของไฟ

ผลการศึกษาพบปริมาณเชื้อเพลิงเฉลี่ย 672.96 กิโลกรัมต่อไร่แยกเป็นใบไม้ กิ่งไม้ หญ้า และไม้พื้นล่าง โดยมีใบไม้เป็นเชื้อเพลิงหลัก ปริมาณเชื้อเพลิงเพิ่มขึ้นจากเดือนธันวาคมถึงมีนาคม เริ่มคงที่ในเดือนเมษายน โดยใบไม้มีความต่อเนื่องและความหนาเพิ่มขึ้นทุกเดือนจาก 2.3-6.5 เซนติเมตร ส่วนเชื้อเพลิงชนิดอื่นค่อนข้างคงที่ มีความหนาของกิ่งไม้ ความสูงของหญ้า และไม้พื้นล่างเฉลี่ย 3.43, 79.77 และ 122.83 เซนติเมตร ตามลำดับ ความชื้นของใบไม้ กิ่งไม้ หญ้า และไม้พื้นล่างมีแนวโน้มลดลงอย่างต่อเนื่องตั้งแต่เดือนธันวาคมถึงเดือนมีนาคม และเพิ่มขึ้นในเดือนเมษายน อัตราการลุกลามของไฟมีความเร็ว 2.07 เมตรต่อวินาที ความยาวของเปลวไฟ 1.25 เมตร และความรุนแรงของไฟ 272.08 กิโลวัตต์ต่อเมตร โดยเพิ่มขึ้นตามปริมาณเชื้อเพลิง ความต่อเนื่อง และความหนาของใบไม้ แต่เป็นปฏิภาคผกผันกับความชื้นของเชื้อเพลิง

คำหลัก: ไฟป่า ป่าเต็งรัง ลักษณะเชื้อเพลิง พฤติกรรมของไฟป่า อัตราการลุกลาม ความยาวของเปลวไฟและความรุนแรงของไฟ

Abstract

Fuel characteristics and fire behaviors were studied during December 2007 to May 2008 in Huay Dua dry dipterocarp forest at Baw Luang, Hod, Chiang Mai, for further fire controlling and management. Five baselines were set up 100 m apart to study fuel characteristics. Two sets of 6 of 1 x 1 m. sample plots were located on each baseline. Each month, one sample plot was randomly sampling from each set for fuel characteristic measurement. Six of 10 x 40 m were separately set up to study fire behaviors.

The result showed that an average of total fuel load in this forest was 672.96 kg/rai. The fuel composed of litter, twig, grass and undergrowth. Fuel load accumulated continuously from December to March and slightly

increase in April and May. Only litter coverage was observed on increasing from December to March while the coverage of other fuel was rather stable throughout the study period. The average of twig thickness, grass height and undergrowth were 3.43, 79.77 and 122.83 cm, respectively. The litter thickness, however, gradually increased from 2.3 to 6.5 cm. In contrast, fuel moisture content gradually decreased from December to March and slightly increased in April and May. In case of fire behaviors the results revealed that the averages of fire spread, flame length, and fire line intensity were 2.07 m/min., 1.25 m and 272.08 kW/m, respectively. The values increased according to the increasing of fuel load, fuel coverage and fuel thickness but to the decreasing of fuel moisture content.

Key words: Forest fire, dry dipterocarp forest, fuel characteristics, fire behaviors, fire spread, flame length, fire line intensity

**Evaluation of an International Provenance Trail of Neem (*Azadirachta indica* A. Juss.)
in Kamphaeng Phet Province Thailand**

W. Himmapan M. Martpalakorn P. Kaennark J. Bhodthipuks

D. Staporn B. Ponoy and J. Svejgaard Jensen

Abstract

A nine-years-old *Azadirachta indica* international provenance field trial consisting of 24 provenances from 9 regions (countries) was evaluated. The field trial was established in 1997 in Kamphaeng Phet province using randomized complete block design with 4 replication (blocks) and 25 trees per plot and 3 x 3 metres spacing. Survival rate, height (Ht), diameter at breast height (Dbh), stem form, number of stems, and health were recorded.

The result showed that all characters were significantly different at regional levels. Provenances within region also showed significant differences in most traits. Averages of survival, Dbh at breast height and tree height were 62.3%, 13.8 centimeter and 7.4 meters, respectively. The provenances from Thailand showed highest survival percentage (62% to 92%) and performed best in stem form (4.4% to 5.5 %). Most of the regions showed moderate to high degree of survival. An exception was Multan (Pakistan) with a survival percentage of only 3%. Some provenances performed with top ranking in many characteristics and should be selected for future improvement programmes.

Key words: Provenance trail, *Azadirachta indica* Juss. (Neem), growth performance, selection

การทดสอบหาสารละลายธาตุอาหารพืชที่เหมาะสมเพื่อการสร้างสวนผลิตกิ่งพันธุ์
ของไม้กระถินณรงค์ลูกผสม ในระบบการปลูกพืชไม่ใช้ดิน

Study on Nutrient Solution for Clonal Hedge Orchard of Intra-Specific Hybrid of

Acacia auriculiformis in Soilless Culture

แก้วนาถ กิตติบรรพชา และ วิฑูรย์ เหลืองวิริยะแสง

Kaewnapa Kittibanpacha and Vitoon Luangviriyasaeng

บทคัดย่อ

การทดสอบหาสารละลายธาตุอาหารพืชที่เหมาะสมเพื่อการสร้างสวนผลิตกิ่งพันธุ์ของไม้กระถินณรงค์ลูกผสม ในระบบการปลูกพืชโดยใช้วัสดุปลูกที่ไม่ใช้ดิน ได้ดำเนินการที่สถานีวนวัฒนวิจัยแม่หวด อำเภองาว จังหวัดลำปาง ระหว่างเดือนมิถุนายน 2551 ถึง กรกฎาคม 2552 โดยเลือกสูตรสารละลายธาตุอาหารที่นิยมใช้ในระบบการปลูกพืชไม่ใช้ดิน จำนวน 3 สูตรคือ (1) สูตรของ Hoagland and Arnon (2) สูตรของ Cooper (3) ดร. ดิเรก ทองอร่าม และ (4) ปลูกในดินที่รดด้วยน้ำเปล่าและใส่ปุ๋ยเม็ด (15:15:15) ใช้สายพันธุ์กระถินณรงค์ลูกผสมจากสถานีวนวัฒนวิจัยสะแกราช จังหวัดนครราชสีมา เบอร์ 24/14/9 เป็นต้นตอพันธุ์ ปลูกในวงบ่อขนาด 1.2 เมตร ใช้ทรายเป็นวัสดุปลูกสำหรับสูตรสารละลายธาตุอาหารทั้ง 3 สูตรบันทึกข้อมูลจำนวนกิ่งที่ตัดได้รวม 4 ครั้ง ในช่วงอายุ 9 ถึง 13 เดือน และอัตราการเพิ่มพูนขนาดความโตของคอราก เมื่ออายุประมาณ 1 ปี

ผลการศึกษาพบว่า ต้นกระถินณรงค์ลูกผสมที่ปลูกโดยใช้ทรายเป็นวัสดุปลูกร่วมกับสารละลายธาตุ 3 สูตร เทียบกับต้นที่ปลูกโดยใช้ดินและใส่ปุ๋ยเม็ด ยังไม่ส่งผลต่ออัตราการเพิ่มพูนขนาดความโตของคอราก ของไม้ที่ปลูกเมื่ออายุ 1 ปี เช่นเดียวกันกับปริมาณกิ่งที่เหมาะสมสำหรับการนำไปปักชำเฉลี่ยต่อต้นในการตัดรวม 4 ครั้ง ในช่วงอายุ 9 ถึง 13 เดือน อย่างมีนัยสำคัญ โดยไม้กระถินณรงค์ลูกผสมที่ปลูกโดยใช้สารละลายธาตุอาหารสูตรของ Hoagland มีอัตราการเพิ่มพูนสูงสุด คือ 268.5% และจำนวนยอดของสารละลายธาตุอาหารสูตรของ ดร.ดิเรก ทองอร่าม ได้จำนวนยอดสูงสุดรวม 73.25 ยอด

คำหลัก: สารละลายธาตุอาหารพืช กระถินณรงค์ลูกผสม สวนผลิตกิ่งพันธุ์ การปลูกพืชโดยใช้วัสดุปลูกที่ไม่ใช้ดิน

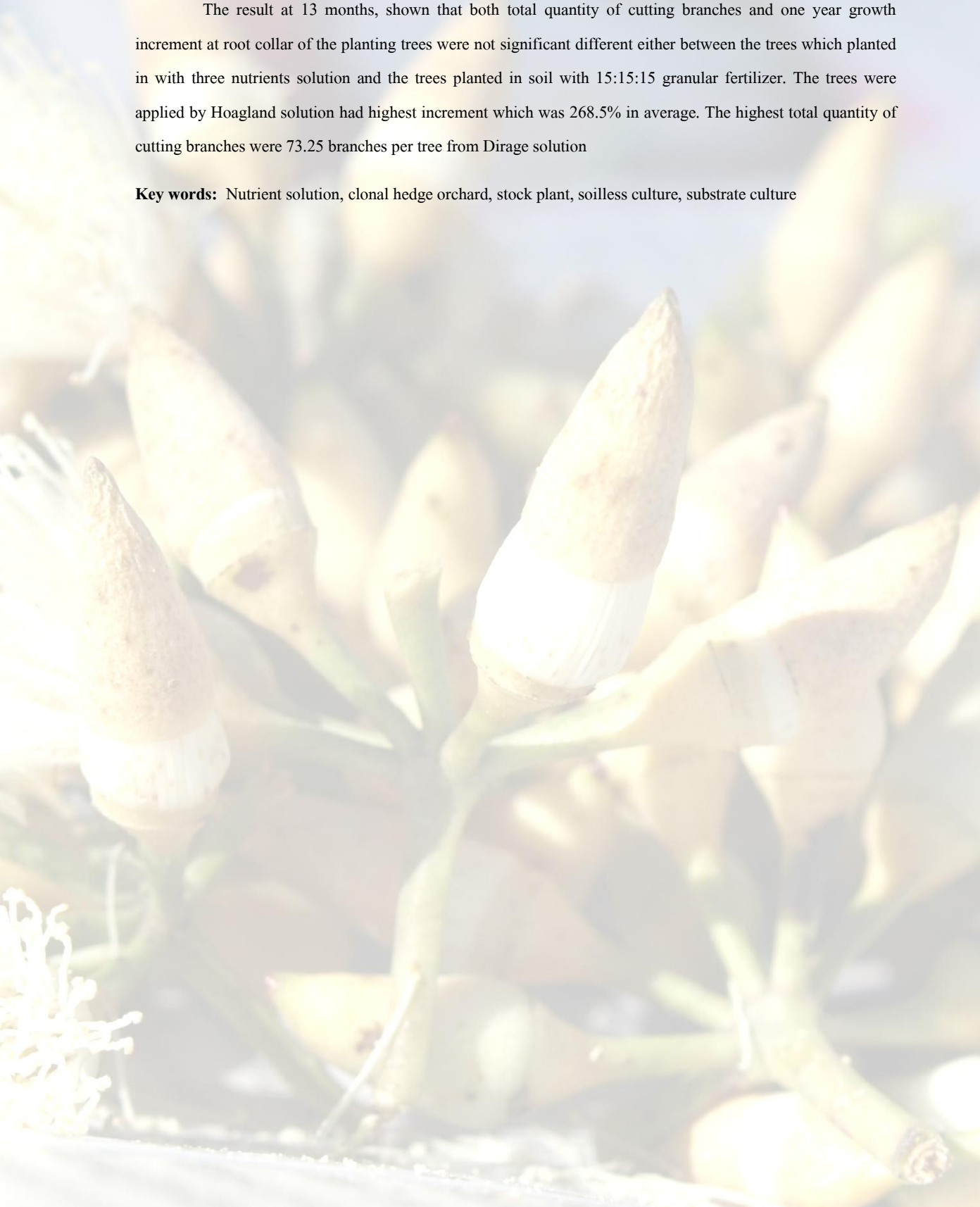
Abstract

Study on nutrient solutions for clonal hedge orchard of intra-specific hybrid of *Acacia auriculiformis* in soilless culture was conducted at Mae Huad Silviculture Research Station, Ngao District Lampang Province, between June 2008 to July 2009. Three nutrient solutions and one granular fertilizer, those were (1) Hoagland and Arnon (2) Cooper (3) Dirage and (4) 15:15:15 granular fertilizer. Intra-specific hybrid of *Acacia auriculiformis* clone number 24/14/9 from Sakaerat Silviculture Research Station Nakorn Ratchasima province were used as tester. Four trees were planted in each cement container size 1.2 meters which contained sand as a substrate culture for three nutrient solutions. Quantity of cutting branches from four times of cutting between 9 to

13 months old and annual growth rate for period of one year old of root collar of the planting trees were collected.

The result at 13 months, shown that both total quantity of cutting branches and one year growth increment at root collar of the planting trees were not significant different either between the trees which planted in with three nutrients solution and the trees planted in soil with 15:15:15 granular fertilizer. The trees were applied by Hoagland solution had highest increment which was 268.5% in average. The highest total quantity of cutting branches were 73.25 branches per tree from Dirage solution

Key words: Nutrient solution, clonal hedge orchard, stock plant, soilless culture, substrate culture



การทดสอบหาวัสดุแทนดินที่เหมาะสมเพื่อการสร้างสวนผลิตกิ่งพันธุ์
ของไม้กระถินณรงค์ลูกผสม ในระบบการปลูกพืชไม่ใช้ดิน

Study of Substrate Culture for Clonal Hedge Orchard of Intra-Specific Hybrid
of *Acacia auriculiformis* in Soilless Culture

แก้วนภา กิตติบรรพชา และ วิฑูรย์ เหลืองวิริยะแสง

Kaewnapa Kittibanpacha and Vitoon Lungviriyasaeng

บทคัดย่อ

การศึกษาหาวัสดุแทนดิน (substrate culture) ที่เหมาะสมในระบบการปลูกพืชโดยไม่ใช้ดิน (soilless culture) สำหรับสวนผลิตกิ่งพันธุ์ (clonal hedge orchard) ของไม้กระถินณรงค์ (*Acacia auriculiformis* A. Cunn. ex Benth.) ได้ดำเนินการที่สถานีวนวัฒนวิจัยแม่หวด อำเภองาว จังหวัดลำปาง ระหว่างเดือนมิถุนายน 2551 ถึง กรกฎาคม 2552 โดยวัสดุที่เลือกใช้สามารถหาได้ในท้องถิ่น ได้แก่ ทรายหยาบ ทรายหยาบ : แกลบดำ (อัตราส่วน 1:1) ทรายหยาบ : แกลบดำ : แกลบดิบ : ขุยมะพร้าว (อัตราส่วน 1:1:1:1) เปรียบเทียบกับการปลูกในดิน โดยใช้สายพันธุ์กระถินณรงค์ลูกผสมจากสถานีวนวัฒนวิจัยสะแกราช จังหวัดนครราชสีมา เบอร์ 24/14/9 และใช้สารละลายธาตุอาหารพืชสูตรของ Hoagland, D.R. and D.I.Arnon.1983 ปลูกในวงบ่อขนาด 1.2 เมตร เปรียบเทียบกับดินที่รดและใส่ปุ๋ยเม็ดสูตร 15-15-15 ในระยะเวลา 1 ปี บันทึกข้อมูลจำนวนกิ่งที่ตัดได้ ความเพิ่มพูนความโตของราก

ผลการศึกษาพบว่า ไม้กระถินณรงค์ที่ปลูกในวัสดุที่นำมาทดสอบรวม 4 ชนิด ต่อความเพิ่มพูนความโตของรากไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ ทั้งที่เปรียบเทียบในวัสดุปลูกแทนดินทั้ง 3 ชนิด และเมื่อเปรียบเทียบวัสดุปลูก 3 ชนิดกับการปลูกในดิน ส่วนผลการศึกษาปริมาณกิ่งที่เหมาะสมสำหรับการนำไปปักชำเฉลี่ยต่อต้นในการตัดรวม 5 ครั้ง พบว่าวัสดุปลูกแทนดินมีผลต่อปริมาณกิ่งที่ตัดได้ อย่างมีนัยสำคัญที่ระดับความเชื่อมั่นที่ 95% โดยวัสดุ ทรายหยาบ : แกลบดำ : แกลบดิบ : ขุยมะพร้าวสูงสุด รองมา คือ ทรายหยาบ : แกลบดำ และต่ำสุด คือ ทรายหยาบ โดยมีปริมาณยอดที่มีความเหมาะสมสำหรับการปักชำ เฉลี่ย 85.5, 77.5 และ 58.3 กิ่งต่อต้น ตามลำดับ แต่ไม่มีผลแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญ เมื่อนำไปเปรียบเทียบกับการปลูกด้วยดิน ซึ่งมีค่าเฉลี่ย 73.0 กิ่งต่อต้น

คำหลัก: สวนผลิตกิ่งพันธุ์ ต้นตอพันธุ์ ระบบการปลูกพืชไม่ใช้ดิน สารละลายธาตุอาหารพืช วัสดุปลูก

Abstract

Study of substrate culture for clonal hedge orchard of *Acacia auriculiformis* A. Cunn. ex Benth. in soilless culture was conducted at Mae Huad Silviculture Research Station, Ngao District Lampang Province, between June 2008 to July 2009. Some local material, sand charcoal husk rice hull and coconut coir, were selected for the 3 tested substrate culture which were sand: charcoal husk (1:1) sand: charcoal husk: rice hull: coconut coir (1:1:1:1). *Acacia auriculiformis* number 24/14/9 from Sakarat Research Station Nakornrachasima province and Hoagland, D.R. and D.I.Arnon.1938 nutrient solution were used for this study. For the control

treatment, was common soil and fertilized by using 15-15-15 granular fertilizer. The 4 trees were planted in each cement container size 1.2 meters which contained the tested substrate culture. Quantity of cutting branches in the year and annual growth at root collar of the planting trees were collected.

The result shown that for annual growth at root collar of the planting trees were not significant different either between in 3 substrate culture and when included soil treatment. The total quantity of cutting branches in the year, for 5 times cutting, was shown significant at 95% in 3 substrate culture which the planting trees in sand : charcoal husk : rice hull : coconut coir media was the best, the second : charcoal husk and sand was the poorest. The total quantities of cutting branches were 85.5, 77.5 and 58.3 branches per tree per year and 73 branches per tree per year for the soil treatment.

Key words: Clonal hedge orchard, stock plant, soilless culture, soilless fertilize, substrate culture



การประเมินการเจริญเติบโตของไม้ยูคาลิปตัสยูโรฟีลลาในแปลงทดสอบสายพันธุ์ แปลงปี 2524

Evaluation of *Eucalyptus urophylla* Growth in Progeny Trial 1981

พงษ์ศักดิ์ ฉัตรตะชะ อำไพ พรลีแสงสุวรรณ และ สมชาย นองเนื่อง

Pongsak Chattecha Ampai Pornleesangsuwan and Somchai Nongnuang

บทคัดย่อ

การประเมินการเจริญเติบโตของไม้ยูคาลิปตัสยูโรฟีลลา ในแปลงทดสอบสายพันธุ์เปิด (half-sib progeny test) แปลงปี 2524 ที่สถานีทดลองปลูกพรรณไม้ห้วยบง จังหวัดเชียงใหม่ ซึ่งมีถิ่นกำเนิดจากประเทศอินโดนีเซีย โดยวางแผนการทดลองแบบ single tree plot จำนวน 100 plots 25 families ใช้ระยะปลูก 3 x 3 เมตร ทำการประเมินการเจริญเติบโตทางด้านความสูง ขนาดเส้นผ่าศูนย์กลางเพียงอก ความตรงเปลาของลำต้น และการแตกง่าม เมื่ออายุ 28 ปี พบว่า การเจริญเติบโตและคุณลักษณะทั้ง 4 ด้านของไม้ยูคาลิปตัสยูโรฟีลลาถูกควบคุมโดยพันธุกรรมและสิ่งแวดล้อม โดยไม้ยูคาลิปตัสยูโรฟีลลาที่มีการเจริญเติบโตและคุณลักษณะดีที่สุดควรคัดเลือกเพื่อการปรับปรุงพันธุ์ในขั้นสูงต่อไป คือ family 4129, 4126, 4130, 4132, 4128, 4134, 4127, 4131, 4125, และ 4136 ตามลำดับ

คำหลัก: การประเมินการเจริญเติบโต ไม้ยูคาลิปตัสยูโรฟีลลา แปลงทดสอบสายพันธุ์เปิด

Abstract

Evaluation of *Eucalyptus urophylla* growth in the half-sib progeny trial 1981 at Huey Bong Silvicultural Research Station, Chiang Mai, which had the origin from Indonesia. The lay out was single tree plot design with 100 plots 25 families and the spacing was 3 x 3 metres. The evaluation of growth and characteristics, which were height, diameter at breast height, stem straightness and forking were conducted in 2008. The result indicated that the variation of growth and characteristics among families were controlled by genetic and environmental factors. This study indicated that the best families for further selection for maintain genetic diversity in next generation were 4129, 4126, 4130, 4132, 4128, 4134, 4127, 4131, 4125 and 4136, respectively.

Key words: Evaluation, *Eucalyptus urophylla*, the half-sib progeny trial

การศึกษาสูตรอาหารที่เหมาะสมสำหรับเลี้ยงละอองเกสรไม้รักใหญ่

The Study of *Gluta usitata* (Wall.) Ding Hou Pollen Cultured Nutrient Solution

แก้วนภา กิตติบรรพชา และ ทศพร วัชรางกูร

Kaewnapa Kittibanpacha and Tospon Vacharangkura

บทคัดย่อ

การศึกษหาอาหารเลี้ยงละอองเกสรไม้รักใหญ่ (*Gluta usitata* (Wall.) Ding Hou) เพื่อที่จะนำไปใช้ในการศึกษาเทคนิคการเก็บรักษาละอองเกสรไม้รักใหญ่ สำหรับการดำเนินการปรับปรุงพันธุ์ไม้รักใหญ่ในอนาคต ดำเนินการที่สถานีวนวัฒนวิจัยแม่หวด อ.งาว จ.ลำปาง ในช่วงเดือนธันวาคม 2552 ถึง มกราคม 2553 โดยประยุกต์สูตรสารละลาย ของ Brewbaker และ Kwack ใช้สัดส่วนน้ำตาลซูโครสและน้ำตาลกลูโคส ในระดับความเข้มข้นต่าง ๆ กัน จำนวน 56 สูตร และใช้ละอองเกสรที่เก็บจากดอกบานในเวลาเช้า พบว่าสูตรอาหารที่ใช้ยังไม่เหมาะสมในการนำไปเลี้ยงเกสรไม้รักใหญ่ได้ อย่างไรก็ตามสูตรอาหาร 2% Brewbaker solution+10% น้ำตาลกลูโคส พบเกสรงอก 1 เรณู ปนกับหลอดเกสรที่แตก ที่ระดับความเข้มข้น 20% Brewbaker solution+5% น้ำตาลกลูโคส

คำหลัก: ไม้รักใหญ่, ความมีชีวิตของละอองเกสร, การงอกของละอองเกสร, การเก็บรักษาละอองเกสร

Abstract

The Study of *Gluta usitata* (Wall.) Ding Hou pollen cultured nutrient solution was conducted at Mae Huad Silvicultural Research Station, Ngao District, Lampang Province throughout December 2009 to January 2010. The purpose of this research was for *G. usitata* pollen storage which would be used in it's further improvement program. Base on Brewbaker and kwack's nutrient solution formulas, percentage of sucrose and glucose in the solution for 56 compositions were tested. Collected pollen from morning period blooming flower was used as the tester. The study showed those compositions was not benefit for *G. usitata* pollen cultivation. However at 2% Brewbaker solution +10% glucose and 20% Brewbaker solution +5% glucose solution, only one pollen which germinated it's pollen tube, was found along the pollen which had exploded tube in each formula.

Key words: *Gluta usitata* (Wall.) Ding Hou, viability, pollen germination, pollen storage

ชีพลักษณะ ลักษณะดอก ผล และความสำเร็จในการสืบพันธุ์ของไม้รักใหญ่

Phenology, Flower, Fruit and Reproductive System of *Gluta usitata* (Wall.) Ding Hou

แก้วนา กิตติบรรพชา และ ทศพร วัชรารุง

Kaewnapa Kittibanpacha and Tospon Vacharangkura

บทคัดย่อ

การศึกษานี้ เป็นการศึกษาในส่วนของชีพลักษณะ ดอก ผล และความสำเร็จในการสืบพันธุ์ของไม้รักใหญ่ (*Gluta usitata* (Wall.) Ding Hou) ดำเนินการในพื้นที่แปลงอนุรักษ์พันธุ์ในถิ่นกำเนิดของไม้รักใหญ่ สถานีวนวัฒนวิจัยแม่หวาด จังหวัดลำปาง ในปี พ.ศ. 2551 ถึง เดือนกุมภาพันธ์ 2553 พบว่าใบแก่จะเริ่มร่วงเดือนธันวาคม-มีนาคม ผลใบใหม่ในเดือนพฤษภาคม ช่อดอกเริ่มแทงตาดอกในเดือนพฤศจิกายน-ธันวาคม และดอกบานเดือนธันวาคม-กุมภาพันธ์ ดอกของไม้รักใหญ่ เป็นช่อแบบ Terminal panicle ออกจากซอกใบบริเวณปลายกิ่ง มีความยาวประมาณ 30 เซนติเมตร เป็นกลุ่มตามปลายกิ่ง แต่ละกลุ่มมีช่อดอกเฉลี่ย 11 ช่อดอกย่อย ปริมาณดอกเฉลี่ย 96 ดอก/ช่อย่อย ดอกไม้รักใหญ่เป็นดอกสมบูรณ์เพศ ดอกขนาด 1.09 เซนติเมตร ช่วงระยะเวลาการบานของดอกประมาณ 5-13 วัน โดยดอก 73.7% จะบานในช่วงเช้า ช่อดอกใช้เวลาบาน 13 วันบานหมด ดอกประมาณ 76.7% จะบานในช่วงวันที่ 3-8 ผลเป็นแบบผลสด ผลแก่ราวเดือนเมษายน โดยผลรักใหญ่ 1 ผล จะมีต้นอ่อนงอกได้ตั้งแต่ 1-10 ต้น ผลแก่จะร่วงราวเดือนเมษายน ในปี 2551 ซึ่งเป็นปีที่ให้ผลตก พบว่ามีผลแก่เฉลี่ยถึง 3.84 ผลต่อช่อย่อย หรือ 4.37% ของจำนวนดอกทั้งหมดในช่อดอก มีค่าความสำเร็จของการสืบพันธุ์ของไม้รักใหญ่ ประมาณ 0.44 การสืบพันธุ์ตามธรรมชาติส่วนใหญ่เสียหายจากไฟป่า แต่พบว่า ในแปลงสำรวจที่ถูกไฟไหม้และไม่มีต้นกล้าไม้รักใหญ่ โดยในพื้นที่ป่าเต็งรัง ภายหลังจากฝนตกไปแล้ว 3 เดือน ราวเดือนกรกฎาคม 2552 มีกล้าไม้รักใหญ่งอกใหม่เฉลี่ย 371 ต้น/ไร่ ในขณะที่ป่าเบญจพรรณมีกล้าไม้เฉลี่ย 173 ต้น/ไร่ โดยกล้าไม้ที่พบ มีทั้งจากกล้าไม้ที่งอกจากผลที่ร่วงในปีนั้น และจากการแตกหน่อจากเหง้า

แมลงเป็นพาหะในการผสมเกสรที่สำคัญ เช่น ผึ้ง ต่อ แตน ชันโรง และแมลงวัน แต่แมลงหลายชนิดที่เป็นศัตรูสำคัญ เช่น เพลี้ยไฟ หนอนผีเสื้อกลางวัน และด้วงขนาดเล็กหลายชนิด

คำหลัก: ไม้รักใหญ่ ลักษณะของดอก ผล ความสำเร็จของการสืบพันธุ์

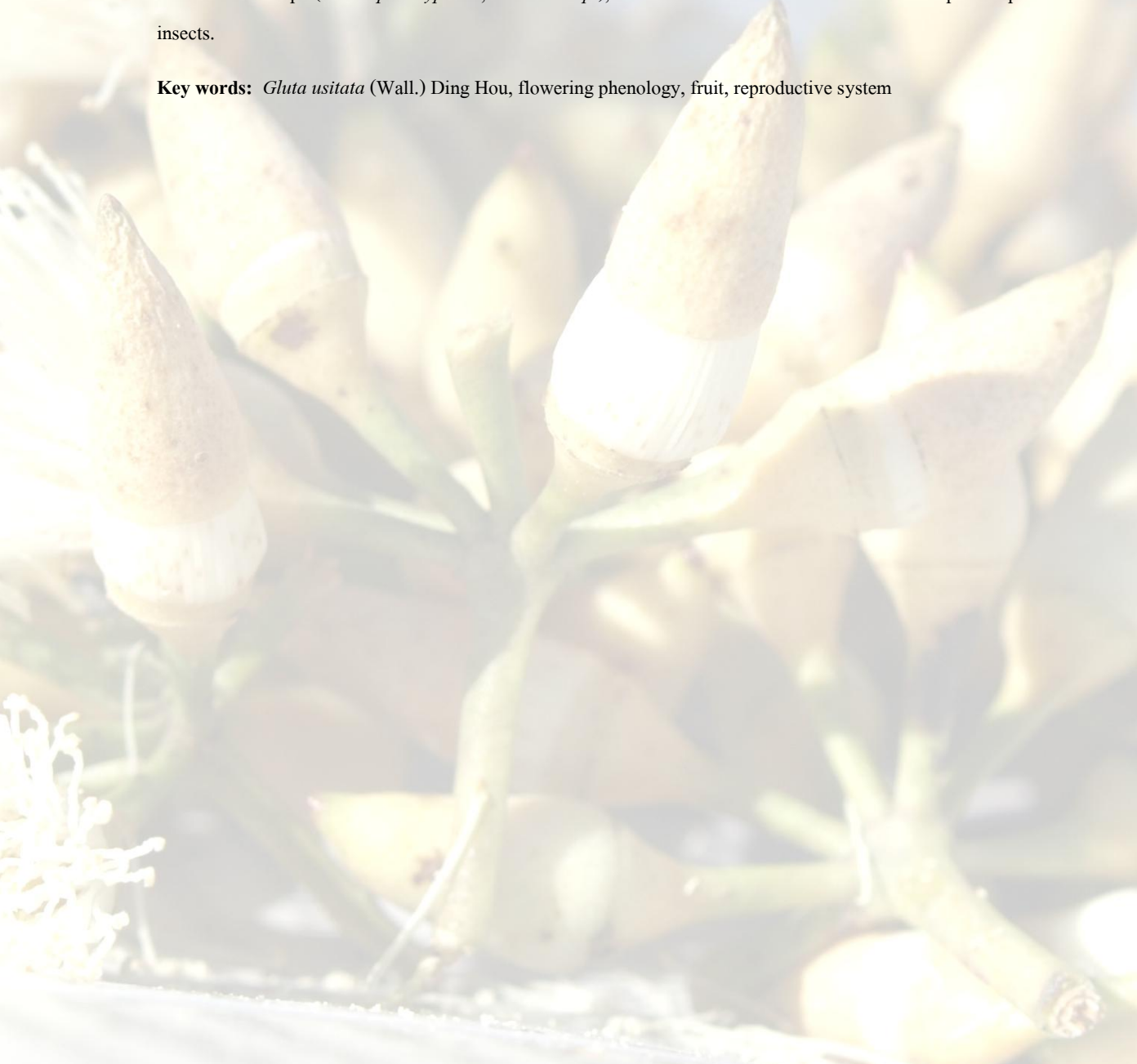
Abstract

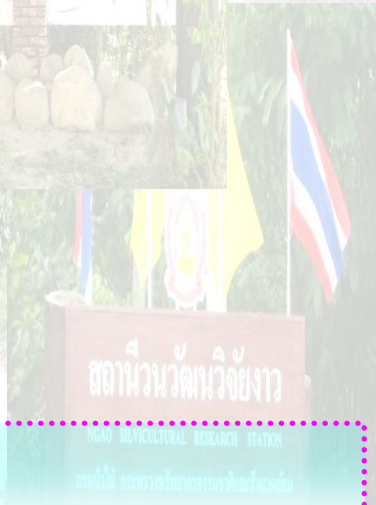
This study of which phenology flower and fruit morphology and reproductive system of *Gluta usitata* (Wall.) Ding Hou was conducted at Mae Huad Silvicultural Research station's *Gluta usitata* (Wall.) Ding Hou in-situ Gene Conservation site, Ngao district, Lampang province during the period of October 2007 to February 2010. The phenology of *G. usitata* leaves fell in December to March. Spring time was in May and flower buds developed from November to December. Blossom period was December to February. The *G. usitata*'s inflorescence type which emerged originally from a petiole niche between leaf and branch along the shoot tip,

was panicle. The panicle size was 30 centimeters long with 11 panicles per tip on average. The flower was a bisexual flower size 1.09 centimeters. The Blossom period was 5 to 13 days. 73.7% of the floret was found in the morning. The panicle blossom period lasted 13 days, with 76.7% blooming within 3 to 8 days. The fruit type, which matured and fell in April, was drupe. 1 to 10 seedlings per fruit can be found in the seedbed. In the 2008 *G. usitata* seed year an estimated 3.84 mature fruits were found per panicle or 4.37% of the total florets per tip. The reproductive succession was 0.44. Forest fires were the main seedling disaster. However, during the first 3 months after the first rainfall in July 2009 in the naked area caused by forest fires, 371 seedlings/rai were found in the deciduous dipterocarp forest and 173 seedlings/rai were found in mix-deciduous forests on average. The found seedlings were both seedlings from seeds and new sprouts from root stocks.

Various insect species such as bees, wasps, hornets, honey ants, and flies were important pollinators, whereas rice thrips (*Idioscopus clypealis*, *Phromnia* sp.), small beetles and moth's worms were important pest insects.

Key words: *Gluta usitata* (Wall.) Ding Hou, flowering phenology, fruit, reproductive system





ภาคผนวก

ชื่อหน่วยงาน (เดิม)	ชื่อหน่วยงาน (ใหม่)	ที่ตั้ง
ศูนย์วนวัฒนวิจัยที่ 1 / ศูนย์วนวัฒนวิจัยเชียงใหม่	ศูนย์วนวัฒนวิจัยภาคเหนือ	จังหวัดเชียงใหม่
สถานีบำรุงพันธุ์ไม้สนและไม้โตเร็ว	สถานีวนวัฒนวิจัยแม่สะนาม	จังหวัดเชียงใหม่
สถานีทดลองปลูกพรรณไม้ห้วยบง	สถานีวนวัฒนวิจัยห้วยบง	จังหวัดเชียงใหม่
สถานีทดลองปลูกพรรณไม้บ่อแก้ว	สถานีวนวัฒนวิจัยบ่อแก้ว	จังหวัดเชียงใหม่
สถานีปรับปรุงแหล่งผลิตเมล็ดพันธุ์ไม้ป่าหนองกระทิง	สถานีวนวัฒนวิจัยหนองกระทิง	จังหวัดเชียงใหม่
สถานีอนุรักษ์พันธุ์ไม้ป่าอินทิล	สถานีวนวัฒนวิจัยอินทิล	จังหวัดเชียงใหม่
สถานีทดลองปลูกพรรณไม้เชียงใหม่	สถานีวนวัฒนวิจัยเชียงใหม่	จังหวัดเชียงใหม่
สถานีทดลองปลูกพรรณไม้บ้านโฮ้ง	สถานีวนวัฒนวิจัยบ้านโฮ้ง	จังหวัดลำพูน
สถานีบำรุงพันธุ์ไม้สัก	สถานีวนวัฒนวิจัยงาว	จังหวัดลำปาง
สถานีทดลองปลูกพรรณไม้แม่หวด	สถานีวนวัฒนวิจัยแม่หวด	จังหวัดลำปาง
ศูนย์เมล็ดพันธุ์ไม้ป่าภาคเหนือ	ศูนย์เมล็ดพันธุ์ไม้ภาคเหนือ	จังหวัดลำปาง
สวนผลิตเมล็ดพันธุ์ไม้ป่าแม่ทะ	สถานีวนวัฒนวิจัยแม่ทะ	จังหวัดลำปาง
สวนผลิตเมล็ดพันธุ์ไม้ป่าแม่กา	สถานีวนวัฒนวิจัยแม่กา	จังหวัดพะเยา
สถานีทดลองปลูกพรรณไม้เชียงราย	สถานีวนวัฒนวิจัยเชียงราย	จังหวัดเชียงราย
สวนผลิตปรับปรุงแหล่งผลิตเมล็ดพันธุ์ไม้ป่าแม่คำ	สถานีวนวัฒนวิจัยแม่คำ	จังหวัดแพร่
สวนผลิตเมล็ดพันธุ์ไม้ป่าลานสาง	สถานีวนวัฒนวิจัยลานสาง	จังหวัดตาก
สถานีทดลองปลูกพรรณไม้พิษณุโลก	สถานีวนวัฒนวิจัยพิษณุโลก	จังหวัดพิษณุโลก
สถานีบำรุงพันธุ์ไม้ป่ากำแพงเพชร	สถานีวนวัฒนวิจัยกำแพงเพชร	จังหวัดกำแพงเพชร



