

โดย

พิน เกอคูด
งานวนวัฒนวิจัย
กองบำรุง
กรมป่าไม้

Pin Kuerkool
Silvicultural Research Section
Division of Silviculture
Royal Forest Department

เสนอที่ประชุม
การสัมมนาทางวนวัฒนวิทยาครั้งที่ ๒
เรื่องไม้โตเร็ว

วันที่ ๙ - ๑๑ มกราคม ๒๕๒๒ ณ คณะวนศาสตร์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์

โดย

พิน เกอกุล

งานวนวัฒนวิจัย กองบำรุง กรมป่าไม้

เรื่องย่อ

การทดลองปลูกไม้สนเขา ๕ ชนิด ในปี ๒๕๑๐ ที่สถานีทดลองปลูกพันธุ์ไม้คอนบอแก้ว อำเภอสอด จังหวัดเชียงใหม่ ตั้งอยู่ระหว่างเส้นรุ้งที่ ๑๘° ๑๐' เหนือ และเส้นแวงที่ ๙๘° ๒๕' ตะวันออก ความสูงจากระดับน้ำทะเลประมาณ ๑,๐๙๕ เมตร อุณหภูมิเฉลี่ยสูงสุด ๒๗.๓ องศาเซลเซียส และเฉลี่ยต่ำสุด ๑๖.๘ องศาเซลเซียส ปริมาณฝนตกตลอดปีโดยเฉลี่ย ๑,๑๙๑.๒ มิลลิเมตร (๔๖.๘๙ นิ้ว) วัตถุประสงค์เพื่อหาอัตราการเจริญเติบโตของไม้สนเขาทั้งพันธุ์พื้นเมืองและพันธุ์นำมาจากต่างประเทศ เมื่อผ่านไปอายุครบ ๙ ปีแล้ว ผลปรากฏว่า P. caribaea มีความสูงสูงสุดคือ ๘.๖๓ เมตร และแตกต่างกับชนิดอื่นอย่างเด่นชัด รองลงมาได้แก่ P. kesiya, P. patula, P. merkusii และ P. elliotii ซึ่งมีความสูง ๖.๙๑, ๕.๙๘, ๕.๕๖ และ ๔.๗๗ เมตร ตามลำดับ ส่วนความโตนั้น P. kesiya และ P. caribaea มีความโตมากที่สุด คือ ๑๑.๖๘ และ ๑๑.๖๓ เซนติเมตร รองลงมาได้แก่ P. merkusii, P. patula และ P. elliotii ซึ่งมีความโต ๙.๖๑, ๘.๘๒ และ ๙.๕๙ เซนติเมตร ตามลำดับ

ABSTRACT

Five pine species were planted for trial in 1967 at Baw Keow Experimental Station, Amphoe Hod, Chiangmai. The trial area is at latitude 18° 10' N and longitude 98° 25' E. The elevation is 1,095 m., with the annual mean rainfall of 1,191.2 mm. (46.89 inches). The maximum mean temperature is 27.3° celcius, and the minimum mean temperature is 16.8° celcius. The objective of the trial is to study the growth rate among indigenous and exotic pine species. After 9 years in the field, the trial shows significant height growth of P. caribaea (8.63 m.). The following species are P. kesiya, P. patula, P. merkusii and P. elliotii with the height of 6.91, 5.79, 5.56, and 4.77 m., respectively.

Consequently, the diameter at breast height of P. kesiya, and P. caribaea shows remarked growth rate of 11.68, and 11.63 cm. The following species are P. merkusii, P. patula, and P. elliottii with the d.b.h. of 9.61, 3.82, and 7.57 cm., respectively.

คำนำ

การดำเนินงานของสถานีทดลองปลูกพันธุ์ไม้ทางภาคเหนือของโครงการสำรวจ
วัตถุประสงค์เพื่อทำเชื้อและกระจาย โดยได้รับความร่วมมือและช่วยเหลือจากองค์การสหประชาชาติ
ได้เริ่มในเดือนมิถุนายน ๒๕๐๕ บริเวณป่าคอยมอหลวง อำเภอฮอด จังหวัดเชียงใหม่ ต่อมา
เมื่อเดือนสิงหาคม ๒๕๐๕ ทางเจ้าหน้าที่ของโครงการฯ และผู้เชี่ยวชาญขององค์การสหประชาชาติ
ได้ไปตรวจสอบสภาพพื้นที่บริเวณป่าคอยมอหลวง ตรงหลักกิโลเมตรที่ ๓๖ ทางสายฮอด-แม่สะเรียง
โครงการฯ ได้พิจารณาถึงความเหมาะสมทาง ๆ แล้วจึงโดยย้ายสถานีทดลองฯ ไปตั้งที่บริเวณดงกล้วย
ซึ่งห่างจากคอยมอหลวงไปทางทิศตะวันออกเป็นระยะทางประมาณ ๖ กิโลเมตร เพราะที่นั้น
สามารถจะขยายงานได้สะดวกและมากกว่า สภาพภูมิประเทศก็เหมาะสมกว่า ในปีเดียวกันนั้น
ทางโครงการฯ ได้ส่งเมล็ดสนเขาจากต่างประเทศมาทำการเพาะและทดลองปลูกร่วมกับไม้สนเขา
พื้นเมืองของประเทศไทยในบริเวณสถานีทดลองปลูกพันธุ์ไม้คอยมอหลวง อำเภอฮอด จังหวัดเชียงใหม่
วัตถุประสงค์ของการทดลองฯ ก็เพื่อจะหาอัตราการเจริญเติบโตของไม้สนเขา
ทั้งพันธุ์พื้นเมืองและที่นำมาจากต่างประเทศ อันจะเป็นประโยชน์ในทางการปลูกบำรุง เช่น
การจึกระยะห่างระหว่างต้น (spacing) ในการปลูก การตัดข้างขยายระยะ (thinning)
และการจัดรอบหมุนเวียน (rotation) สำหรับตัดไม้ในการปลูกสร้างสวนป่าต่อไป

อุปกรณ์และวิธีการ

บริเวณแปลงทดลองตั้งอยู่ระหว่างเส้นรุ้งที่ ๑๘° ๑๐' เหนือ และเส้นแวงที่ ๙๘° ๒๕' ตะวันออก
ความสูงจากระดับน้ำทะเลประมาณ ๑,๐๙๕ เมตร สภาพพื้นที่มีความลาดชันเล็กน้อย สภาพป่าเดิม
ก่อนแนวทางเตรียมพื้นที่เป็นป่าดิบเขา ซึ่งประกอบด้วยไม้สนเขาเป็นส่วนใหญ่มีทั้งสนสองใบ

(*Pinus merkusii* Jungh. & D. Vriese) และสนสามใบ (*Pinus kesiya* Royle ex.
Gordon) โดยเฉพาะสนสองใบจะพบมากกว่าสนสามใบ นอกจากนี้ยังมีไม้กอนชนิดต่าง ๆ ขึ้น
ปะปนอยู่รวมทั้งไม้เนื้อแข็งบางชนิดเช่น เก้ง รัง เหียง และพลวง

สภาพภูมิอากาศค่อนข้างเย็นและชื้น กลางคืนมีน้ำค้างมากโดยเฉพาะในเดือน
ตุลาคมถึงเดือนธันวาคม อุณหภูมิเฉลี่ยสูงสุดประมาณ ๒๗.๓ องศาเซลเซียส และเฉลี่ยต่ำสุด
ประมาณ ๑๖.๘ องศาเซลเซียส ปริมาณฝนตกตลอดปีโดยเฉลี่ยประมาณ ๑,๑๙๑.๒ มิลลิเมตร

ดินจัดอยู่ในกลุ่มดินหลักพวก red yellow podzolic มีก้อนหินใต้ดินขึ้นมาบนผิวดินเป็นบางที่ โดยทั่วไปดินมีระดับความลึกปานกลางถึงลึกมากประมาณ ๑ ถึง ๓ เมตร บางแห่งมีเศษหินและกรวดเรียงตัวอยู่เป็นชั้นในระดับพื้นล่าง หินส่วนมากเป็นพวก gneiss และมี granite ปนอยู่บ้าง ดินชั้นบนมี pH อยู่ในระหว่าง ๔.๕ ถึง ๕.๕ การระบายน้ำจัดอยู่ในเกณฑ์ดี

ชนิดไม้และแหล่งที่มาของเมล็ดพันธุ์ไม้สนเขาที่ทำการศึกษาทดลองนำมาจากที่ต่าง ๆ กัน คือ Pinus merkusii Jungh. & D. Vriese (Merkus pine) นำมาจาก อ.กันทรารมย์ จ.ศรีสะเกษ Pinus kesiya Royle ex Gordon (Khasia pine) นำมาจากบอหลวง อ.ฮอด จ.เชียงใหม่ Pinus caribaea Morelet (Caribbean pine) นำมาจาก ประเทศ Bahamas, Pinus patula Schl. & Cham. (Jelecote pine) นำมาจาก ประเทศ Kenya, Pinus elliottii Engelm. (Slash pine) นำมาจากประเทศ Australia

นำเมล็ดไม้ทั้ง ๕ ชนิดมาทำการเพาะพร้อมกันในเดือนพฤศจิกายน ๒๕๐๘ โดยหว่านเมล็ดลงในแปลงเพาะเมล็ด (seedbed) ซึ่งอยู่ในเรือนเพาะและไทร่ม (shade) ประมาณ ๕๐ เปอร์เซ็นต์ ดินที่สำหรับใช้เพาะใช้ดินจากป่าสนธรรมชาติ โดยขุดเอาเฉพาะหน้าดิน (top soil) ซึ่งลึกประมาณ ๑๐ ถึง ๑๕ เซนติเมตร เมล็ดจะงอกหลังจากเพาะไปแล้วประมาณ ๘ ถึง ๑๐ วัน หลังจากนั้นประมาณ ๒ อาทิตย์ ก็ย้ายกล้าไม้ลงในถุงพลาสติก (polythene bag) ซึ่งบรรจุดินจากป่าสนธรรมชาติเช่นเดียวกัน ถุงกล้าไม้วางเรียงอยู่ในเรือนชำที่ไทร่มประมาณ ๕๐ เปอร์เซ็นต์ แลวนำกล้าไม้ดังกล่าวซึ่งมีอายุประมาณ ๘ เดือนหลังจากย้ายชำไปปลูกในแปลงทดลองแบบพหุผล (Crop Performance Trials) เมื่อวันที่ ๕ กรกฎาคม ๒๕๑๐

การเตรียมพื้นที่สำหรับปลูกทดลอง มีการถางโค่นไม้ ตัดกอขีคดินและทำการเก็บวัชพุ่มเนาตามปกติทั่วไป วางผังการทดลองแบบ randomized complete block มีจำนวน ๓ ซ้ำ (replications) แต่ละ block มีเนื้อที่ประมาณ ๕ ไร่ ขนาดของแปลงย่อย (sub-plot) ปลูกกล้าไม้แต่ละชนิดจำนวน ๑๒ x ๑๓ ต้น รวมแปลงละ ๑๕๖ ต้น โดยใช้ระยะห่างระหว่างต้น (spacing) ๒ x ๓ เมตร ทำการดูแลรักษาเช่นสวนป่า ถางวัชพุ่มปีละ ๒ ครั้ง คือ ก่อนและหลังฤดูฝน รวมทั้งการระวังป้องกันไฟในฤดูที่เกิดไฟป่าอีกด้วย

ทำการเก็บข้อมูลความสูงโดยวัดจากโคนวัดคินจนถึงปลายยอดสุดทุกต้นทุกแปลง ปีละครั้ง ตั้งแต่ปี ๒๕๑๐ ถึง ๒๕๑๕ หลังจากนั้นเก็บข้อมูลทุก ๒ ปีจนถึงปี ๒๕๑๘ รวม ๘ ครั้ง และเก็บข้อมูลความโตโดยวัดขนาดเส้นผ่าศูนย์กลางที่ระดับ ๑.๓๐ เมตรทุกต้นทุกแปลง วัด ๒ ปีครั้ง เริ่มวัดครั้งแรกปี ๒๕๑๙ ถึงปี ๒๕๑๘ รวม ๒ ครั้ง ข้อมูลความสูงและความโตที่วัดได้จากแต่ละต้นในแต่ละแปลง นำมารวมกันเพื่อหาค่าเฉลี่ยของแต่ละแปลง นำข้อมูลเฉลี่ยของแต่ละลักษณะไปวิเคราะห์แบบวิเคราะห์ variance เพื่อศึกษาความแตกต่างระหว่างการเจริญเติบโตในแต่ละลักษณะของไม้แต่ละชนิด และเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยแต่ละลักษณะของไม้แต่ละชนิด โดยวิธี least significant difference

ผลการทดลอง

การเจริญเติบโตทางความสูง

ข้อมูลการเจริญเติบโตทางความสูงเฉลี่ยของต้นในแต่ละแปลง และทุกแปลงของไม้แต่ละชนิดที่ทำการตรวจวัดแต่ละครั้ง แสดงไว้ในตารางที่ ๑ จากการวิเคราะห์ข้อมูลที่ตรวจวัดแต่ละครั้งแบบ Analysis of Variance ปรากฏว่าแต่ละชนิดมีความสูงแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญยิ่ง เมื่อเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยโดยวิธี least significant difference แล้ว ปรากฏผลดังนี้

ครั้งที่ ๑ เมื่อกล้าไม้มีอายุได้ประมาณ ๑ ปี

เมื่อพิจารณาจากการเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยแต่ละชนิดแล้วสามารถแยกกลุ่มได้ ๓ พวกคือ พวกที่ให้ค่าเฉลี่ยสูงสุด ได้แก่ P.kesiya, P.patula รองลงมาได้แก่ P.caribaea, P.elliottii ส่วน P.merkusii จะให้ค่าเฉลี่ยต่ำสุดทั้งตาราง ณ วันที่ ๑

ครั้งที่ ๒ เมื่อต้นไม้มีอายุประมาณ ๒ ปี

สามารถแยกการเจริญเติบโตได้เป็น ๓ พวก พวกที่ให้ค่าเฉลี่ยสูงสุด ได้แก่ P.caribaea, P.kesiya และ P.patula โดยที่ P.caribaea เริ่มมีแนวโน้มน้อยกว่า P.kesiya และ P.patula ตามลำดับ แต่ให้ผลไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ รองลงมาได้แก่ P.elliottii ส่วน P.merkusii ยังให้ค่าเฉลี่ยต่ำสุด ค่าเฉลี่ยแต่ละพวกแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ทั้งตาราง ณ วันที่ ๒

ครั้งที่ ๓ เมื่อคนไม่มีอายุประมาณ ๓ ปี
คนไม่แต่ละชนิดยังคงมีแนวโน้มนการเจริญเติบโตเหมือนเดิม

ครั้งที่ ๔ เมื่อคนไม่มีอายุประมาณ ๔ ปี
สามารถแยกการเจริญเติบโตได้เป็น ๓ พวก คือ P. merkusii
และ P. elliotii มีความสำคัญ โดยที่ P. merkusii เริ่มมีความสูงเท่าเทียมกับ
P. elliotii ส่วน P. patula และ P. kesiya ใหลาเฉลี่ยปานกลาง สำหรับ
P. caribaea ยังคงใหลาเฉลี่ยสูงสุด แต่เอนดไม่แตกต่างกับ P. kesiya อย่างเด่นชัดนัก
ดังตารางผนวกที่ ๔

ครั้งที่ ๕ เมื่อคนไม่มีอายุประมาณ ๕ ปี
ปรากฏว่า P. caribaea ใหลาเฉลี่ยสูงสุด และเริ่มมีความสูงแตกต่าง
จากชนิดอื่นทั้งหมดอย่างเด่นชัด รองลงมาใหลา P. kesiya และ P. patula
ซึ่งใหลาเฉลี่ยปานกลาง ส่วน P. elliotii และ P. merkusii ใหลาเฉลี่ยต่ำสุดตาม
ลำดับ ดังตารางผนวกที่ ๕

ครั้งที่ ๖ เมื่อคนไม่มีอายุประมาณ ๖ ปี
ยังคงมีแนวโน้มนการเจริญเติบโตเหมือนที่ผ่านมา

ครั้งที่ ๗ เมื่อคนไม่มีอายุประมาณ ๗ ปี ๖ เดือน
ปรากฏว่า P. merkusii เริ่มมีแนวโน้มนสูงกว่า P. elliotii
และเริ่มมีความสูงเท่าเทียมกับ P. patula ส่วน P. kesiya ใหลาเฉลี่ยปานกลาง
P. caribaea ใหลาเฉลี่ยสูงสุดและต่างจากชนิดอื่น ๆ อย่างเด่นชัดดังตารางผนวกที่ ๗

ครั้งที่ ๘ เมื่อคนไม่มีอายุประมาณ ๘ ปี ๓ เดือน
ยังคงมีแนวโน้มนการเจริญเติบโตเหมือนที่ผ่านมา

การเจริญเติบโตทางเส้นผ่าศูนย์กลาง

ครั้งที่ ๑ เมื่อคนไม่มีอายุประมาณ ๗ ปี ๖ เดือน
สามารถแบ่งได้เป็น ๒ พวกคือ P. kesiya และ P. caribaea
มีความโตสูงสุด กลุ่มที่ ๒ ใหลา P. merkusii, P. patula และ P. elliotii ซึ่งใหลา
เฉลี่ยตามลำดับดังนี้ ๘.๒๗, ๘.๖๐, ๖.๒๖, ๕.๘๓ และ ๕.๑๓ เซนติเมตร ดังตาราง

ครั้งที่ ๒ เมื่อต้นไม้อายุประมาณ ๘ ปี ๓ เดือน

ปรากฏว่า P. elliotii และ P. patula ไทคาเจดีย์

ต่ำสุด P. merkusii ไทคาเจดีย์ปานกลาง ส่วน P. caribaea และ P. kesiya

ไทคาเจดีย์สูงสุด ตามลำดับ ดังตารางผนวกที่ ๑๐

ชนิดไม้	P. caribaea			P. elliottii			P. kesiya			P. merkusii			P. patula		
แปลงที่	๑	๒	๓	๑	๒	๓	๑	๒	๓	๑	๒	๓	๑	๒	๓

ชนิดไม้	๑			๒			๓			๔			๕		
กิ่งที่ ๑	๘.๕๓	๘.๘๑	๘.๓๖	๕.๐๑	๕.๑๐	๕.๒๘	๑๑.๓๐	๘.๕๕	๗.๘๖	๘.๐๒	๕.๕๖	๕.๑๗	๕.๕๔	๖.๑๖	๖.๐๘
(๒๖/๔/๑๙)	(๘.๖๐)	(๕.๑๓)	(๘.๒๗)	(๖.๒๒)	(๕.๘๓)	(๖.๐๗)									

ชนิดไม้	๑			๒			๓			๔			๕		
กิ่งที่ ๒	๑๒.๘๔	๑๑.๙๘	๑๐.๖๖	๗.๕๖	๗.๘๘	๗.๖๕	๑๓.๘๗	๑๑.๑๗	๑๐.๐๐	๑๒.๐๓	๘.๓๒	๘.๘๘	๘.๘๗	๘.๐๕	๘.๕๕
(-/๒/๑๙)	(๑๑.๖๓)	(๗.๕๗)	(๑๑.๖๔)	(๘.๖๑)	(๘.๖๑)	(๘.๖๑)									

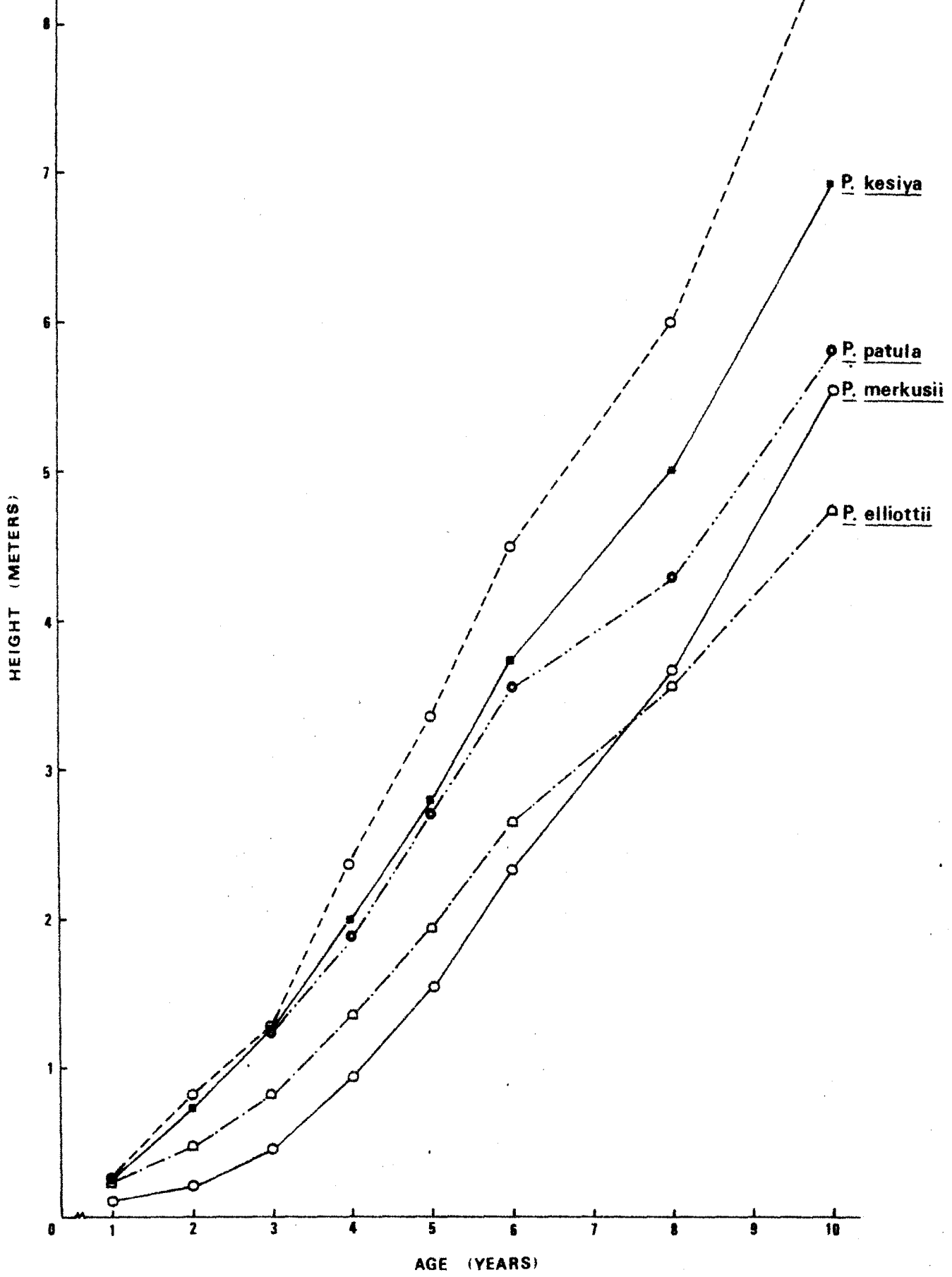


FIGURE 1. AVERAGE HEIGHT OF PINE SPECIES

สรุปผลและวิจารณ์การทดลอง

ผลการทดลองสามารถแยกสรุปเป็นช่วง ๆ ตามอายุของต้นไม้ได้คือ

๑. เมื่อต้นไม้มีอายุอยู่ในช่วง ๑ - ๓ ปี สามารถแยกกอมการเจริญเติบโตได้ ๓ กอม คือ P. merkusii จะมีความสูงค่าที่สุด ซึ่งระยะกิ่งก้านเวลาไม่สนสองใบที่เรานำไปปลูกเพียงจะเจริญเติบโตจนจากสภาพหญ้า (grass stage) ปลูกจะใช้เวลาประมาณ ๑ - ๒ ปี (พิน เกอกุล และประเสริฐ โภธิรักษ์, ๒๕๑๑) P. elliotii จะมีความสูงปานกลาง ส่วน P. patula, P. kesiya และ P. caribaea จะมีความสูงที่สุดตามลำดับ ในปี ๒๕๑๔ Sirikul (๑๙๙๔) ปลูกทดลองปลูกไม้สนทางประเทศหลายชนิดในท้องที่จังหวัดสุราษฎร์ธานี เมื่อต้นไม้มีอายุประมาณ ๓ ปี ก็ปรากฏว่า P. caribaea มีการเจริญเติบโตทางความสูง สูงที่สุดเช่นเดียวกัน และรองลงมาได้แก่ P. oocarpa และ P. kesiya ตามลำดับ จากการทดลองปลูกไม้สนชนิดต่าง ๆ ในปี ๒๕๐๘ บริเวณคอยบอหลวง จังหวัดเชียงใหม่ ปรากฏว่าเมื่ออายุครบ ๓ ปีแล้ว นอกจาก P. caribaea จะมีความสูงเฉลี่ยสูงสุดแล้ว ยังมีอัตราการรอดตายสูงอีกด้วย คือ ๙๐.๓ เปอร์เซ็นต์ (พิน เกอกุล, ๒๕๑๓)

๒. เมื่อต้นไม้แต่ละชนิดมีอายุได้ ๔ ปี P. merkusii เริ่มมีความสูงเท่าเทียมกับ P. elliotii ส่วน P. caribaea เริ่มมีความสูงแตกต่างจาก P. patula แต่ไม่แตกต่างกับ P. kesiya

๓. เมื่อต้นไม้แต่ละชนิดมีอายุอยู่ในช่วง ๕ - ๖ ปี P. caribaea เริ่มมีความสูงแตกต่างจากชนิดอื่น ๆ ทั้งหมดอย่างเด่นชัด

๔. เมื่อต้นไม้แต่ละชนิดมีอายุระหว่าง ๗ - ๘ ปี P. merkusii เริ่มมีความสูงมากกว่า P. elliotii และเริ่มมีความสูงไม่แตกต่างกับ P. patula ส่วน P. caribaea ยังคงมีความสูงมากที่สุด โดยมี P. kesiya รองลงมา ส่วนความโตนั้น เมื่อต้นไม้แต่ละชนิดมีอายุได้ ๘ ปี P. kesiya และ P. caribaea จะมีความโตมากที่สุด รองลงมาได้แก่ P. merkusii, P. patula และ P. elliotii ตามลำดับ

นั่นคือเมื่อคนไม่ยิงมีอายุมากขึ้นจนถึง ๕ ปีแล้ว P. caribaea จะมีความสูงที่สุด คือ ๔.๖๓ เมตร และสูงแตกต่างจากชนิดอื่น ๆ อย่างเด่นชัด รองลงมาได้แก่ P. kesiya และ P. patula ซึ่งมีความสูง ๖.๙๑ และ ๕.๙๕ เมตร ตามลำดับ ส่วน P. merkusii เริ่มมีแนวโน้มนำสูงกว่า P. patula คือ ๕.๕๖ เมตร โดยมี P. elliottii ใตกาเฉลี่ยต่ำที่สุดคือ ๔.๙๗ เมตร

คำนิยม

ขอขอบคุณอาจารย์ ดร. เดิศ จันทนภาพ และคุณพิทยา เพชรมาก ที่ได้ช่วยเหลือเกี่ยวกับการวิเคราะห์ข้อมูลทางสถิติ

เอกสารอ้างอิง

พิน เกื้อกูล. ๒๕๑๓. การทดลองปลูกสนเขา (Pine planting experiment).
เอกสารประกอบรายงานการประชุมทางวิชาการป่าไม้ ครั้งที่ ๓ เชียงใหม่
๑๔ - ๒๒ สิงหาคม ๒๕๑๓ หนังสือเลขที่ ร.๑๓๖ (๒๕๑๔) กรมป่าไม้
หน้า ๒๕๒ - ๒๕๔.

พิน เกื้อกูล และประเสริฐ โพธิ์ปักษ์. ๒๕๑๑. ความเติบโตของสนสองใบผ่านสภาพหญ้า.
ในรายงานการประชุมทางวิชาการป่าไม้ ครั้งที่ ๒ กรมป่าไม้ ๘ - ๑๓
กันยายน ๒๕๑๑ หนังสือเลขที่ ร.๑๒๘ (๒๕๑๔) กรมป่าไม้
หน้า ๒๕๕ - ๒๕๘.

Sirikul, W. 1974. Early results of a trial of 5 coniferous
species in Thailand. Thai-Danish Pine Project
1969-1974: 2-7.

ภาคผนวก

ตารางผนวกที่ ๑ แสดงการวิเคราะห์หว่านเหรี้นขาคความสูงของไม้แต่ละชนิดเมื่ออายุ
ประมาณ ๑ ปี

SOV	D.F.	S.S.	M.S.	F-ratio	F-table	
					.05	.01
Total	๑๔	๐.๐๘๘๐๘				
Species	๔	๐.๐๗๘๘๘	๐.๐๑๙๗๒	๓๐.๓๓๘๕๕	๓.๘๔	๗.๐๑
Replication	๒	๐.๐๐๔๐๑	๐.๐๐๒๐๑	๓.๐๘๒๓๑	๔.๕๖	๘.๖๕
Error	๘	๐.๐๐๕๑๘	๐.๐๐๐๖๕			

lsd .๐๕ = ๐.๐๔๗๘ lsd .๐๑ = ๐.๐๖๘๗

(P.merkusii) (P. elliotii) (P.caribaea) (P. patula) (P. kesiya)

๐.๑๐ ๐.๒๔ ๐.๒๘ ๐.๒๘ ๐.๓๐

ตารางผนวกที่ ๒ แสดงการวิเคราะห์หว่านเหรี้นขาคความสูงของไม้แต่ละชนิด เมื่ออายุ ๒ ปี

SOV	D.F.	S.S.	M.S.	F-ratio	F-table	
					.05	.01
Total	๑๔	๐.๗๙๓๘๘				
Species	๔	๐.๗๑๘๒๓	๐.๑๗๙๕๖	๒๔.๘๒๑๘๓	๓.๘๔	๗.๐๑
Replication	๒	๐.๐๐๕๘๑	๐.๐๐๒๙๑	๐.๕๖๗๐๘	๔.๕๖	๘.๖๕
Error	๘	๐.๐๕๘๘๕	๐.๐๐๖๒๓			

lsd .๐๕ = ๐.๑๕ lsd .๐๑ = ๐.๒๒

(P.merkusii) (P. elliotii) (P. patula)(P. kesiya)(P. caribaea)

๐.๒๒ ๐.๕๑ ๐.๗๔ ๐.๗๕ ๐.๘๒

ตารางผนวกที่ ๓ แสดงการวิเคราะห์ความแปรปรวนของไม้แต่ละชนิด เมื่ออายุ ๓ ปี

SOV	D.F.	S.S.	M.S.	F-ratio	F-table	
					.05	.01
Total	๑๔	๑.๙๔๔๖๔				
Species	๔	๑.๖๑๕๙๑	๐.๔๐๓๙๘	๑๑.๓๓๙๙๒**	๓.๘๔	๗.๐๑
Replication	๒	๐.๐๔๔๙๖	๐.๐๒๒๓๘	๐.๖๓๐๔๒	๔.๔๖	๘.๖๕
Error	๘	๐.๒๘๓๙๓	๐.๐๓๕๕๐			

lsd .๐๕ = ๐.๓๕

lsd .๐๑ = ๐.๕๒

(P.merkusii) (P. elliotii)(P.patula)(P. caribaea) (P. kesiya)

๐.๔๖

๐.๘๒

๑.๒๕

๑.๒๘

๑.๒๘

ตารางผนวกที่ ๔ แสดงการวิเคราะห์ความแปรปรวนของไม้แต่ละชนิด เมื่ออายุ ๔ ปี

SOV	D.F.	S.S.	M.S.	F-ratio	F-table	
					.05	.01
Total	๑๔	๔.๕๒๒๘๔				
Species	๔	๓.๘๓๕๘๔	๐.๙๖๘๙๖	๑๓.๙๔๙๐๓**	๓.๘๔	๗.๐๑
Replication	๒	๐.๒๑๕๐๘	๐.๑๐๗๕๔	๑.๙๙๑๘๕	๔.๔๖	๘.๖๕
Error	๘	๐.๔๓๑๙๒	๐.๐๕๓๙๙			

lsd .๐๕ = ๐.๔๔

lsd .๐๑ = ๐.๖๔

(P.merkusii)(P.elliotii)(P.patula) (P. kesiya) (P. caribaea)

๐.๙๔

๑.๓๔

๑.๙๐

๒.๐๐

๒.๓๓

ตารางผนวกที่ ๕ แสดงการวิเคราะห์หว่านเหี่ยบนชากความสูงของไม้แต่ละชนิดเมื่ออายุ ๕ ปี

SOV	D.F.	S.S.	M.S.	F-ratio	F-table	
					.05	.01
Total	๑๔	๗.๒๓๗๗๗				
Species	๔	๖.๓๑๒๐๘	๑.๕๗๘๐๑	๒๑.๑๗๘๕๐**	๓.๘๔	๗.๐๑
Replication	๒	๐.๓๒๘๖๕	๐.๑๖๔๓๓	๒.๒๑๒๑๙	๔.๔๖	๘.๖๕
Error	๘	๐.๕๙๖๐๘	๐.๐๗๔๕๑			

lsd .๐๕ = ๐.๕๑

lsd .๐๑ = ๐.๗๕

(P. merkusii) (P.elliottii) (P. patula) (P.kesiya) (P.caribaea)
 ๑.๕๕ ๑.๘๓ ๒.๗๑ ๒.๗๙ ๓.๓๗

ตารางผนวกที่ ๖ แสดงการวิเคราะห์หว่านเหี่ยบนชากความสูงของไม้แต่ละชนิดเมื่ออายุ ๖ ปี

SOV	D.F.	S.S.	M.S.	F-ratio	F-table	
					.05	.01
Total	๑๔	๑๐.๔๘๓๗๖				
Species	๔	๘.๐๐๘๗๖	๒.๒๕๒๑๙	๑๕.๔๕๕๖**	๓.๘๔	๗.๐๑
Replication	๒	๐.๓๐๙๒๘	๐.๑๕๔๖๔	๑.๐๖๑๒๑	๔.๔๖	๘.๖๕
Error	๘	๑.๑๖๕๗๒	๐.๑๔๔๗๒			

lsd .๐๕ = ๐.๗๒

lsd .๐๑ = ๑.๐๕

(P. merkusii) (P. elliottii) (P.patula) (P. kesiya) (P.caribaea)
 ๒.๓๔ ๒.๖๕ ๓.๕๔ ๒.๗๓ ๔.๕๐

ตารางผนวกที่ ๗ แสดงการวิเคราะห์ความแปรปรวนของไม้แต่ละชนิด เมื่ออายุ ๗ ปี
๖ เดือน

SOV	D.F.	S.S.	M.S.	F-ratio	F-table	
					.05	.01
Total	๑๔	๑๕.๗๓๔๘๘				
Species	๔	๑๒.๘๓๐๐๘	๓.๒๐๒๕๒	๑๓.๐๘๕๕๕	๓.๘๔	๗.๐๑
Replication	๒	๐.๘๒๘๕๗	๐.๔๑๔๒๘	๑.๖๗๗๐๘	๔.๔๖	๘.๖๕
Error	๘	๑.๘๗๖๒๓	๐.๒๓๕๐๓			

lsd .๐๕ = ๐.๘๘ lsd .๐๑ = ๑.๓๖

(P.elliottii) (P.merkusii) (P.patula) (P.kesiya) (P.caribaea)

๓.๕๘ ๓.๖๘ ๔.๒๖ ๕.๐๘ ๖.๐๘

ตารางผนวกที่ ๘ แสดงการวิเคราะห์ความแปรปรวนของไม้แต่ละชนิดเมื่ออายุ ๗ ปี
๓ เดือน

SOV	D.F.	S.S.	M.S.	F-ratio	F-table	
					.05	.01
Total	๑๔	๓๒.๑๔๘๑๗				
Species	๔	๒๖.๘๐๓๘๘	๖.๗๐๔๗๒	๑๕.๗๓๒๘๗	๓.๘๔	๗.๐๑
Replication	๒	๑.๘๒๘๕๗	๐.๙๑๔๒๘	๒.๑๓๔๘๐	๔.๔๖	๘.๖๕
Error	๘	๓.๕๑๕๗๒	๐.๔๓๙๔๖			

lsd .๐๕ = ๑.๒๓ lsd .๐๑ = ๑.๗๘

(P.elliottii) (P.merkusii) (P.patula) (P.kesiya) (P.caribaea)

๔.๗๗ ๕.๕๖ ๕.๗๘ ๖.๘๑ ๘.๖๓

การวางแผนการทดลองที่ ๙ แสดงการวิเคราะห์ความแปรปรวนของความโตของไม้แต่ละชนิด เมื่ออายุ ๘ ปี
๖ เดือน

SOV	D.F.	S.S.	M.S.	F.-ratio	F-table	
					.05	.01
Total	๑๔	๕๐.๕๘๔๔๘				
Species	๔	๓๘.๘๘๒๐๓	๙.๗๒๐๐๑	๙.๓๑๒๑๖*	๓.๘๔	๗.๐๑
Replication	๒	๓.๓๔๘๘๘	๑.๖๗๔๗๕	๑.๖๐๓๘๘	๔.๔๖	๘.๖๕
Error	๘	๘.๓๕๒๘๗	๑.๐๔๕๑๒			

lsd .๐๕ = ๑.๘๒ lsd .๐๑ = ๒.๘๐

(P. elliotii) (P. patula) (P. merkusii)(P. caribaea)(P. kesiya)

๕.๑๓ ๕.๘๓ ๖.๒๒ ๘.๖๐ ๙.๒๗

การวางแผนการทดลองที่ ๑๐ แสดงการวิเคราะห์ความแปรปรวนของความโตของไม้แต่ละชนิด เมื่ออายุ ๘ ปี
๓ เดือน

SOV	D.F.	S.S.	M.S.	F-ratio	F-table	
					.05	.01
Total	๑๔	๕๖.๘๘๑๕๗				
Species	๔	๓๘.๕๕๖๓๑	๙.๖๓๖๕๘	๘.๖๙๐๖๑**	๓.๘๔	๗.๐๑
Replication	๒	๙.๕๖๔๘๘	๔.๗๘๒๒๕	๔.๓๑๒๘๐	๔.๔๖	๘.๖๕
Error	๘	๘.๘๖๐๓๗	๑.๑๐๘๘๕			

lsd .๐๕ = ๑.๘๘ lsd .๐๑ = ๒.๘๘

(P.elliotii)(P.patula) (P.merkusii)(P. caribaea)(P. kesiya)

๗.๕๗ ๘.๘๒ ๙.๖๑ ๑๑.๖๓ ๑๑.๖๘