

เอกสารประกอบการฝึกอบรม
หลักสูตร การพัฒนาศักยภาพบุคลากร รุ่นที่ 1
การพัฒนาพันธุ์ไม้ป่า

การพัฒนาแหล่งเมล็ดพันธุ์ไม้
(Seed Sources Development)

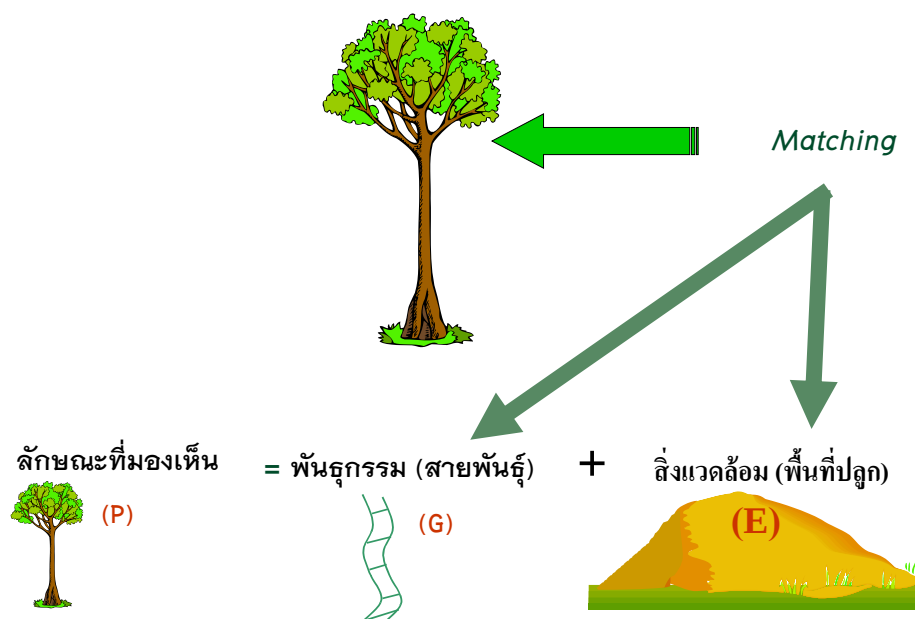
กลุ่มงานวนวัฒนวิจัย
สำนักวิจัยและพัฒนาการป่าไม้
กรมป่าไม้

2559

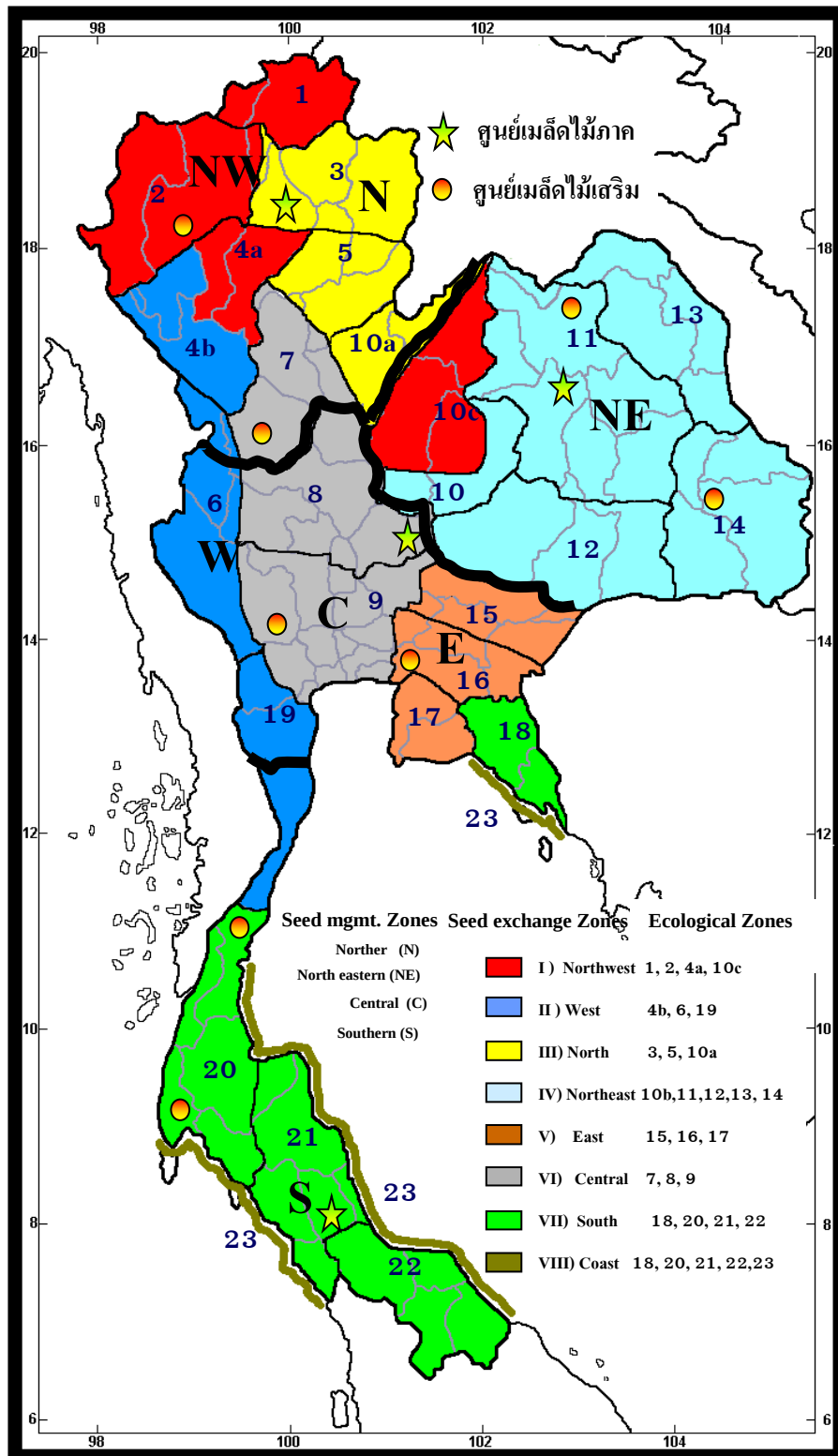
การพัฒนาแหล่งเมล็ดไม้

(Seed Sources Development)

การเลือกแหล่งเมล็ดที่ดีเป็นสิ่งสำคัญอย่างยิ่งในการปลูกป่าหรือเพื่อการแลกเปลี่ยนพันธุกรรม แหล่งเมล็ดที่เหมาะสมกับพื้นที่ปลูกช่วยให้การปลูกป่าประสบความสำเร็จอย่างสูง โดยกล้าไม้สามารถปรับตัวเข้ากับพื้นที่ได้ดีทำให้อัตราการรอดตายสูง โตเร็ว มีความสมบูรณ์ แข็งแรง และให้ผลผลิตสูง กว่าที่หมู่ไม้จะสามารถพัฒนาจนกระทั่งเป็นแหล่งเมล็ดที่เหมาะสมกับพื้นที่ได้นั้นต้องผ่านการวิวัฒนาการ โดยขบวนการคัดเลือกตามธรรมชาติ (natural selection) การกลายพันธุ์ (mutation) การปรับตัว (adaptation) ให้เข้าสภาพแวดล้อมหรือท้องถิ่น จึงทำให้มีความเชื่อมั่นได้ว่าหากนำเมล็ดจากแหล่งเหล่านั้นไปปลูกในพื้นที่ที่มีสภาพนิเวศคล้ายคลึงกัน เช่น สภาพภูมิอากาศ (climatic) สภาพพื้นที่ทางภูมิศาสตร์ (topographic) สภาพดิน (soil) รวมทั้งสภาพของพรรณพืช (vegetation) เมล็ดเหล่านั้นสามารถเจริญเติบโตในท้องถิ่นใหม่ได้ดีและให้ผลผลิตสูงเช่นกัน ลักษณะหรือสภาพนิเวศดังกล่าวจึงเป็นข้อจำกัดในการเคลื่อนย้ายเมล็ดออกนอกท้องถิ่นที่เมล็ดไม้ที่เคลื่อนย้ายไปปลูกในสภาพนิเวศที่ยิ่งแตกต่างจากท้องถิ่นที่เดิมมากเท่าใด อัตราการเจริญเติบโต สุขภาพ และอัตราการรอดตายของกล้าไม้ยิ่งจะลดลงมากเท่านั้น ด้วยเหตุนี้ในหลายประเทศจึงได้มีการจัดกลุ่มของอาณาเขตเมล็ด (seed zone) โดยอาศัยความคล้ายคลึงกันของสภาพนิเวศไว้เพื่อเป็นแนวทางในการพิจารณาคัดเลือกแหล่งเมล็ดที่เหมาะสมกับพื้นที่ เช่น ในประเทศไทยแบ่งอาณาเขตเมล็ดออกเป็น 22 เขต โดยใช้หลักเกณฑ์ 2 อย่าง คือ ลักษณะทางภูมิศาสตร์ ซึ่งมีอิทธิพลต่อสภาพภูมิอากาศ สภาพดิน การกระจายพันธุ์ รวมทั้งการปรับตัวของหมู่ไม้ให้เข้ากับสภาพท้องถิ่น ส่วนหลักเกณฑ์อีกอย่างคือ ปริมาณน้ำฝนและการกระจายของฝนตลอดปี

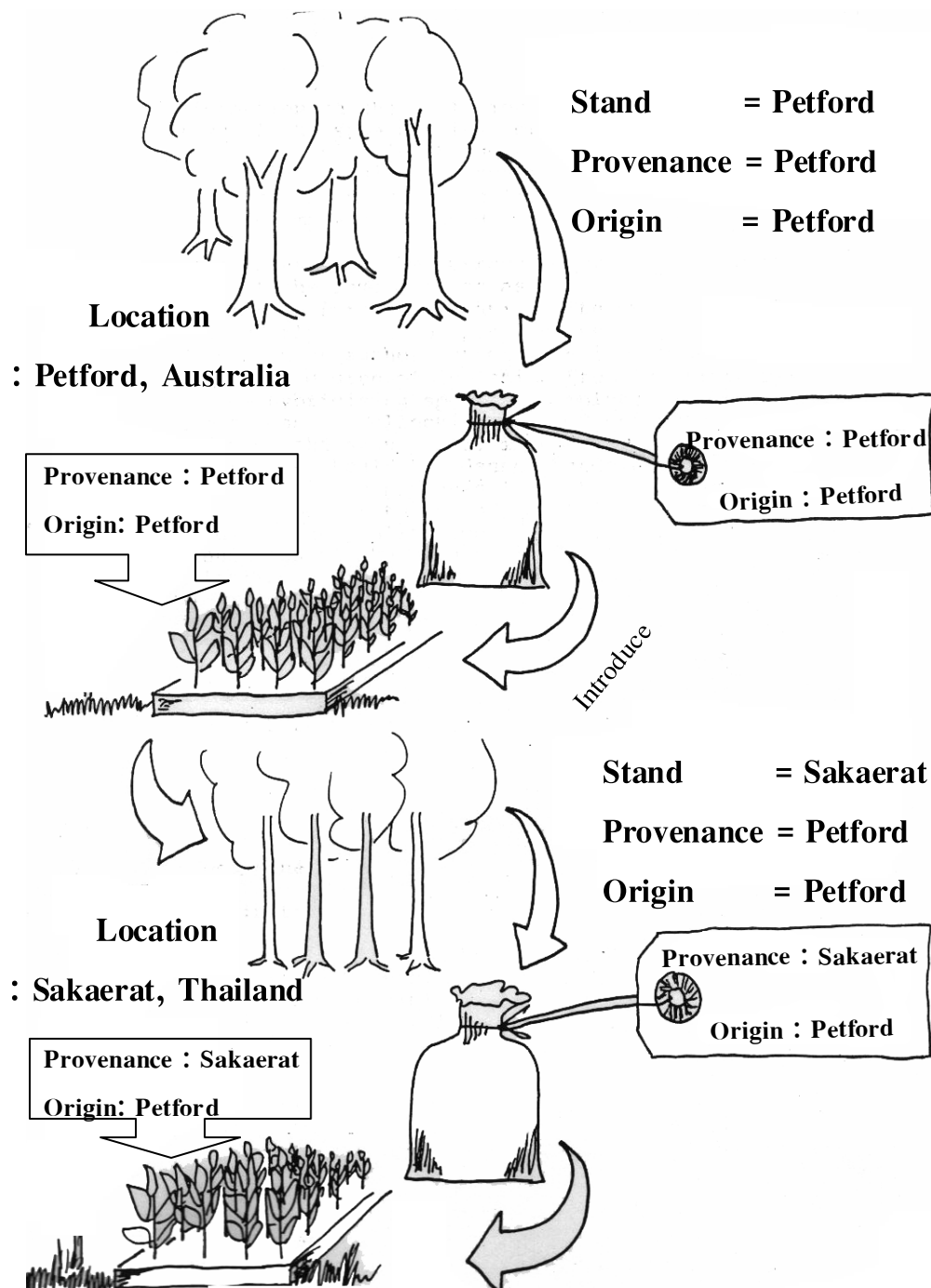


การคัดเลือก



อาณาเขตเมล็ดไม้ (Seed zones) ในประเทศไทย

เมล็ดไม้ที่มีถิ่นกำเนิดดั้งเดิม (Origin) ซึ่งหมายถึงท้องถิ่นที่หมู่ไม้ขึ้นอยู่มาแต่เดิม มีการวิวัฒนาการมาทางสายพันธุ์ มีการปรับตัวเข้ากับสิ่งแวดล้อม รวมทั้งผ่านการคัดเลือกตามธรรมชาติมาแล้ว มีความสามารถปรับตัวให้เข้ากับท้องถิ่นได้ดีกว่าเมล็ดที่นำมาจากท้องถิ่นอื่น (exotic) การคัดเลือกแหล่งเมล็ดที่เหมาะสมกับพื้นที่ควรพิจารณาเมล็ดที่มีถิ่นดั้งเดิมเป็นอันดับแรก แต่ถ้าจำเป็นต้องใช้เมล็ดจากแหล่งอื่นควรพิจารณาถิ่นกำเนิดของเมล็ด (Provenance) ซึ่งหมายถึงสถานที่



ถิ่นกำเนิดดั้งเดิม (seed origin) และถิ่นกำเนิด (seed provenance)

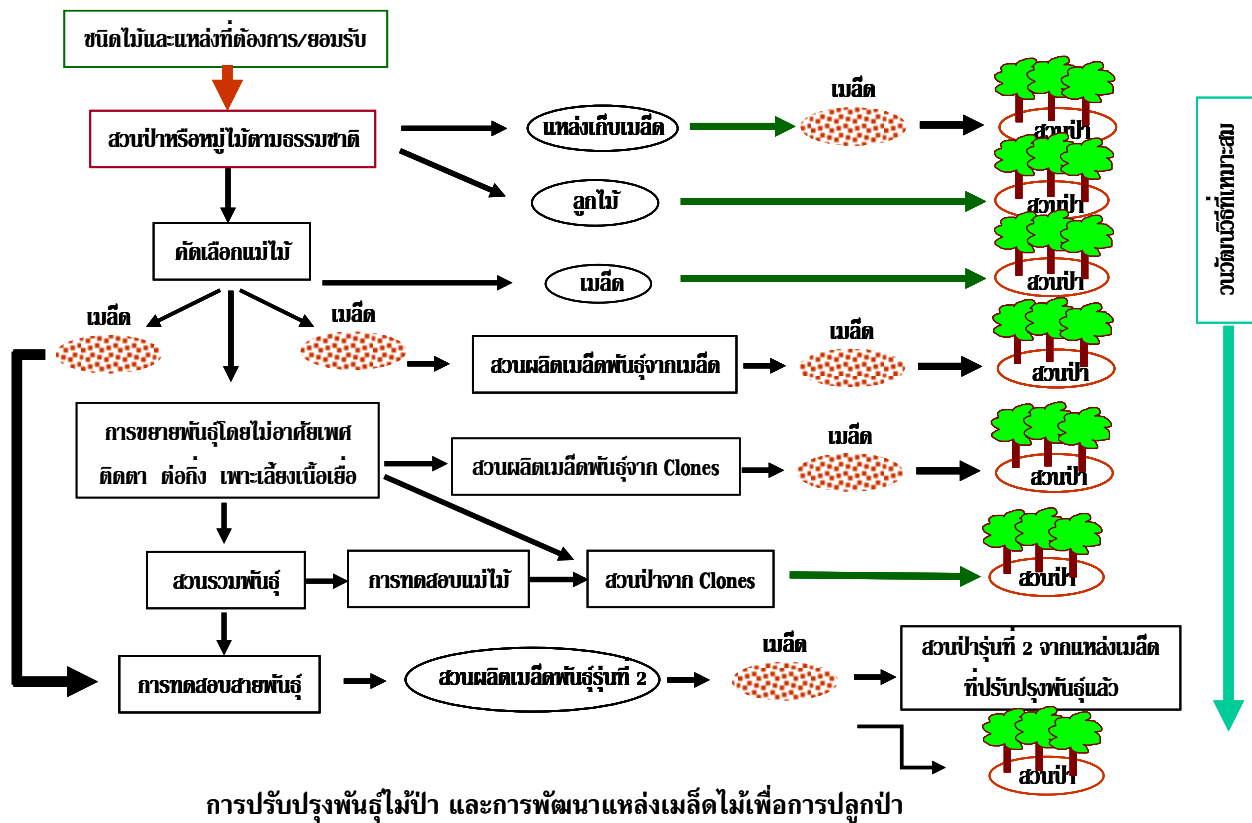
หรือท้องถิ่นที่ของหมู่ไม้หรือต้นไม้ที่เก็บเมล็ดมา โดยหมู่ไม้นั้นอาจเป็นไม้ท้องถิ่นหรือไม้พื้นเมือง (indigenous) หรือเป็นหมู่ไม้ที่นำเมล็ดมาจากท้องถิ่นอื่นก็ได้ หากเป็นไม้ท้องถิ่นความหมายของถิ่นกำเนิดดั้งเดิมก็คือถิ่นกำเนิดนั่นเอง แต่ถ้าเป็นการนำเมล็ดไม้มาจากท้องถิ่นอื่นแล้วไปปลูกหลายชั่วอายุจนกระทั่งหมู่ไม้สามารถปรับตัวให้เข้ากับพื้นที่อื่นๆ ได้แล้ว ในกรณีนี้ถิ่นกำเนิดดั้งเดิมและถิ่นกำเนิดจะแตกต่างกันไปตามพื้นที่ใหม่ที่ปลูก สายพันธุ์ที่ปรับตัวให้เข้ากับสภาพนิเวศที่ละน้อยจนสามารถดำรงพันธุ์อยู่ได้จะเรียกว่า land race หลักเกณฑ์ในการคัดเลือกถิ่นกำเนิดของเมล็ดนั้นพิจารณาจากผลการทดสอบถิ่นกำเนิดของเมล็ดที่เหมาะสมกับพื้นที่ปลูก

ลักษณะของแหล่งเมล็ดไม้

แหล่งเมล็ดอาจเป็นเพียงต้นไม้ต้นเดียว หรือหมู่ไม้ที่รวมกลุ่มอยู่ด้วยกัน หรือกระจายกลุ่มกันอยู่ ลักษณะการกระจายอาจเป็นชนิดเดียวล้วน (pure stand) หรือกระจายปะปนรวมกับพันธุ์ไม้ชนิดอื่น ความถี่ในการพบแตกต่างกันไปตั้งแต่พบได้ทั่วไป (common) พบได้บ่อยครั้ง (frequent) ค่อนข้างหายาก (scarce) และหายาก (rare) อาจเป็นไม้เด่น (dominant) หรือไม้ขึ้นรอง (co dominance) ก็ได้เช่นกัน

แม่ไม้สำหรับเก็บเมล็ด (Individual tree or Seed mother tree)

แม่ไม้หมายถึงต้นไม้ซึ่งได้รับการคัดเลือกสำหรับผลิตเมล็ด หรือเพื่อนำไปปลูกในสวนผสมพันธุ์ (Breeding orchard) หลังจากได้ที่ได้ทำการตรวจสอบและคัดเลือกแล้ว โดยปกติเป็นต้นไม้ที่มีลักษณะภายนอกดี (Phenotype) ตามที่ต้องการแต่ยังไม่ได้ทดสอบคุณลักษณะทางสายพันธุ์ (Schmidt, 1993) Zobel และ Talbert (1984) ได้กล่าวไว้ว่าการเก็บเมล็ดจากต้นไม้ที่มีลักษณะภายนอกที่เห็นดีกว่าต้นอื่นๆ ในป่าธรรมชาติหรือสวนป่า สามารถช่วยแก้ปัญหาความต้องการเมล็ดไม้คุณภาพในภาวะที่เร่งด่วนได้เป็นอย่างดี และจากการศึกษาการปรับปรุงพันธุ์ไม้ป่าแสดงให้เห็นว่าเมล็ดที่เก็บจากต้นแม่ที่มีลักษณะดีมีแนวโน้มที่จะสามารถผลิตต้นกล้าหรือต้นไม้ที่มีลักษณะเหมือนต้นแม่ เช่น ลักษณะแปลตรงของลำต้น การเจริญเติบโตเร็ว และ รูปร่างของลำต้น จึงสามารถคาดเดาได้อย่างถูกต้องว่า แม่ไม้ที่มีลักษณะดีที่ได้รับการคัดเลือกจะสามารถให้ผลผลิตเมล็ดเพื่อนำไปผลิตกล้าไม้ที่มีคุณภาพได้ตามที่ต้องการ เช่นเดียวกับที่ World Bank (1992) ได้แนะนำว่าผลผลิตกล้าไม้ที่ดำนัยย่อมมาจากต้นแม่ หรือหมู่ไม้ หรือแหล่งผลิตเมล็ดพันธุ์ไม้ที่ดี โดยปกติแล้วแม่ไม้ที่ดีที่สุดจากป่าธรรมชาตินั้นมักจะมีการปรับตัวได้ดีกับท้องถิ่น ซึ่งก็เหมาะสำหรับเก็บเมล็ดเพื่อใช้ในท้องถิ่นนั้น แต่ถ้าต้นไม้ที่ถูกเลือกเพื่อการเก็บเมล็ดมาจากสวนป่าซึ่งเป็นพันธุ์ไม้ที่นำมาจากถิ่นอื่นและมีการปรับตัวเข้ากับท้องถิ่นได้ดีแล้วจะปรับตัวได้ดียิ่งขึ้นกับพื้นที่ที่จะทำการปลูก และปรับตัวได้ดีกว่าเมล็ดที่นำมาจากถิ่นเดิม แม่ไม้นั้นถือได้ว่าการคัดเลือกแล้วว่าน่าจะเป็นสายพันธุ์ที่ดีสำหรับใช้เพื่อการปรับปรุงพันธุ์ ดังนั้นเมล็ดที่ได้จากแม่ไม้ที่คัดเลือกจึงสามารถนำไปใช้เพื่อการปลูกป่าได้



ข้อพิจารณาในการเก็บเมล็ดไม้จากแม่ไม้

- เก็บเมล็ดจากแม่ไม้จำนวน 15 - 25 ต้น ซึ่งขึ้นอยู่ห่างกันอย่างน้อย 100 เมตร
- เลือกเฉพาะต้นที่มีลักษณะแข็งแรงปราศจากโรคหรือแมลงทำลาย ขึ้นอยู่ในสภาพแวดล้อมที่ดี
- เลือกต้นที่มีรูปฟอร์มที่ดี มีเรือนยอดเด่น
- หลีกเลี่ยงต้นที่ขึ้นอยู่โดดเดี่ยวห่างจากต้นอื่นที่เป็นพันธุ์ไม้ชนิดเดียวกัน
- เลือกเก็บเฉพาะเมล็ดที่แก่ (Mature)
- เพื่อให้ได้ความหลากหลายทางสายพันธุ์ ควรเลือกเก็บเมล็ดจากทุกส่วนของเรือนยอด เนื่องจากการผสมเกสรของดอกในส่วนต่าง ๆ ของเรือนยอดนั้นอาจได้รับเรณูจากต้นพ่อต่าง ๆ กัน
- เก็บเมล็ดจากต้นแม่ให้เป็นตัวแทนของพื้นที่ (habitat) ที่มีการกระจายของพันธุ์ไม้ชนิดนั้น

หมูไม้สำหรับเก็บเมล็ด (Seed Stand)

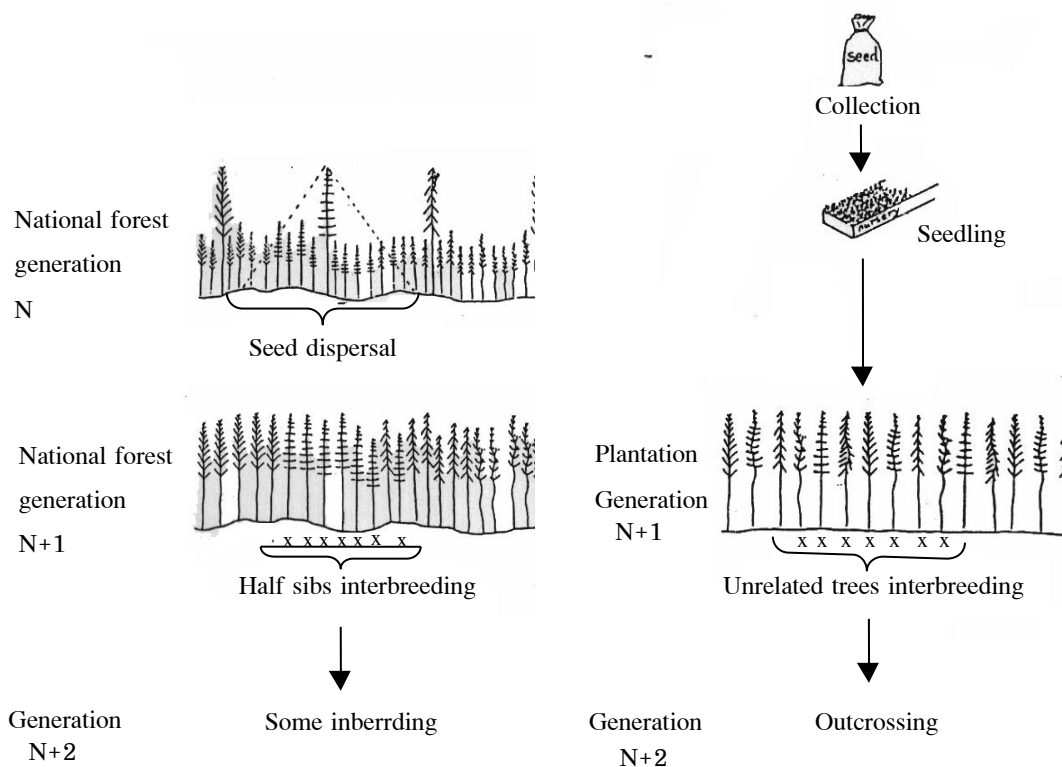
หมูไม้หมายถึงกลุ่มของต้นไม้นชนิดเดียวกันที่ขึ้นอยู่มีขนาดใกล้เคียงกัน และมีการจัดเรียงเป็นกลุ่มอย่างเห็นเด่นชัดกว่าหมูไม้อื่นซึ่งมีพื้นที่ไม่มากนัก อาจจัดตั้งจากป่าธรรมชาติหรือสวนป่า

ลักษณะแหล่งเมล็ดที่ดีควรมีองค์ประกอบดังนี้

- ประกอบด้วยแม่ไม้หรือหมูไม้ที่มีลักษณะดี สุขภาพแข็งแรง และสามารถปรับตัวให้เข้ากับสภาพท้องถิ่นได้ดี
- มีโครงสร้างทางพันธุกรรมที่ดี และมีจำนวนประชากรแม่ไม้ที่พอเหมาะ ภายในแหล่งเมล็ดควรมีการกระจายของหมูไม้ได้ดี มีจำนวนต้นเพียงพอ เพื่อลดอัตราการผสมในสายพันธุ์เดียวกัน ไม่มีการปนเปื้อนละอองเรณูจากหมูไม้อื่น
- มีอายุหรือวัยที่สามารถให้ผลผลิตเมล็ดได้
- ให้ผลผลิตเมล็ดที่พอเพียง เมล็ดมีคุณภาพทั้งทางพันธุกรรมและสรีระวิทยา กล้าไม้สามารถปรับตัวให้เข้ากับพื้นที่ปลูกได้ดี และสามารถตอบสนองต่อวัตถุประสงค์ในการปลูกป่าได้
- มีขอบเขตที่ชัดเจนสามารถสังเกตได้ง่าย ขนาดไม่เล็กมากเกินไป การคมนาคมสะดวก สามารถเข้าถึงแหล่งเมล็ดได้ง่าย และมีความปลอดภัย

ที่มาของแหล่งเมล็ด

พื้นที่ที่สามารถใช้เป็นแหล่งเมล็ดได้มีอยู่ด้วยกัน 2 ลักษณะ คือ ป่าธรรมชาติ และป่าปลูก พื้นที่ทั้ง 2 แห่งจะมีลักษณะโครงสร้างทางพันธุกรรม และประชากร แตกต่างกันอย่างมากระหว่างป่าธรรมชาติ มีฐานพันธุกรรมกว้าง จึงเป็นแหล่งรวมพันธุกรรม (gene pool) ได้เป็นอย่างดี เหมาะสำหรับการคัดเลือกพันธุ์ และการอนุรักษ์พันธุ์ไว้สำหรับใช้ในอนาคต อย่างไรก็ตามแหล่งเมล็ดภายในป่าธรรมชาติอาจมีจุดบอดของการผสมพันธุ์ ในกรณีที่มีข้อจำกัดของปริมาณเรณูและการกระจายของเมล็ด โอกาสที่เกิดการผสมพันธุ์ภายในสายพันธุ์เดียวกันค่อนข้างสูง และการผสมพันธุ์ในสายพันธุ์เดียวกันยังคงสืบเนื่องต่อไปในรุ่นลูก ในทางตรงข้ามกับป่าปลูกซึ่งผ่านการคัดเลือกพันธุ์ไปในระดับหนึ่งแล้ว จะมีลักษณะทางพันธุกรรมที่แคบกว่า และหากว่าผ่านกระบวนการปรับปรุงพันธุ์ไปแล้วลักษณะทางพันธุกรรมจะแคบยิ่งขึ้น แต่ในแง่ของการผสมพันธุ์แล้ว ป่าปลูกที่สร้างมาจากการผสมผสานกันเป็นอย่างดีของเมล็ดไม้ซึ่งตัวแทนที่ดีจากแหล่งเมล็ดต่างๆ โอกาสของการผสมพันธุ์ในสายพันธุ์เดียวกันจึงต่ำกว่า เพราะลักษณะพันธุกรรมภายในเมล็ดได้รับการสุ่มมาจากกลุ่มประชากรในธรรมชาติแล้ว และการผสมพันธุ์ในสายพันธุ์เดียวกันจะไม่ปรากฏในรุ่นลูก นอกจากนี้ความถี่ของยีน (gene frequency) มีการเปลี่ยนแปลงไปจากประชากรเดิม



โครงสร้างทางพันธุกรรมของป่าธรรมชาติและป่าปลูก

การจำแนกชั้นแหล่งเมล็ดไม้ (Seed source classification)

คุณภาพเมล็ดไม้มีความสัมพันธ์กับแหล่งเมล็ดไม้ เมล็ดที่เก็บจากแหล่งเมล็ดต่างกันจะมีลักษณะทางพันธุกรรมแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญ ทั้งนี้เกิดจากปัจจัยต่างๆ ที่มีผลต่อคุณภาพของแหล่งเมล็ดไม้ เช่น การคัดเลือกสายพันธุ์ ถิ่นกำเนิด พื้นที่ที่เก็บ การพัฒนาและองค์ประกอบของแหล่งเมล็ด รวมทั้งการปรับปรุงสายพันธุ์ ด้วยเหตุนี้จึงมีการจำแนกชั้นแหล่งเมล็ดเพื่อการลำดับชั้นคุณภาพของเมล็ดให้สะดวกในการเลือกใช้เมล็ดจากแหล่งเมล็ดที่ต้องการ มีความเหมาะสมกับพื้นที่ปลูก และตอบสนองวัตถุประสงค์ได้อย่างถูกต้อง

เกณฑ์ที่ใช้ในการจำแนกชั้นแหล่งเมล็ด ประกอบด้วย

1. **พื้นที่/สถานที่เก็บเมล็ด (Seed collection unit) และการผสมของเมล็ดภายในชุดเมล็ด (seed lot)** พิจารณาจากลักษณะการเก็บ ขนาดพื้นที่ และการรวมเมล็ดจากแหล่งต่างๆ เข้าด้วยกัน ลักษณะการเก็บเมล็ดสามารถดำเนินการได้จากแม่ไม้เพียงต้นเดียว เก็บจากหมู่ไม้ หรือเก็บในป่าธรรมชาติ หรือป่าปลูก ขนาดของพื้นที่ที่จัดเก็บเมล็ดจะมีผลต่อความแตกต่างทางพันธุกรรม และข้อจำกัดทางภูมิศาสตร์ของพื้นที่ปลูก นอกจากนี้การผสมเมล็ดจากแหล่งต่างๆ เข้าไว้ในแต่ละชุดเมล็ดจะมีผลต่อการใช้ประโยชน์เมล็ด เมล็ดที่มีความแตกต่าง

2. **การพัฒนาและองค์ประกอบของแหล่งเมล็ด (Development and composition)** พิจารณาจากการพัฒนาของแม่ไม้ หรือหมู่ไม้ในด้านความสามารถในการให้ผลผลิตเมล็ด ความแข็งแรง การปรับตัวให้เข้ากับสิ่งแวดล้อม ลักษณะที่ปรากฏ (phenotype) รวมถึงการกระจายของหมู่ไม้ซึ่งมีผลต่อการผสมพันธุ์ และลักษณะทางพันธุกรรมในรุ่นต่อไป

3. **ความเป็นมาของแหล่งเมล็ดตามสภาพทางภูมิศาสตร์ (Geographic history)** พิจารณาจากแหล่งที่ตั้ง ถิ่นกำเนิดดั้งเดิม (origin) และถิ่นกำเนิด (provenance)

4. **ความเป็นมาของแหล่งเมล็ดตามสภาพทางภูมิศาสตร์ (Geographic history)** พิจารณาจาก แหล่งที่ตั้ง ถิ่นกำเนิดดั้งเดิม (origin) และถิ่นกำเนิด (provenance) ขนาดและโครงสร้างของประชากร รวมทั้งการปนเปื้อนจากเรณูภายนอก ซึ่งปัจจัยเหล่านี้จะมีผลต่อการปรับตัวของกล้าไม้ให้เข้ากับพื้นที่ปลูก รายละเอียดของถิ่นกำเนิดดั้งเดิม ถิ่นกำเนิด และจำนวนรุ่น (generation) จะเป็นเครื่องชี้ถึงการปรับตัวให้เข้ากับสภาพแวดล้อม ซึ่งจะมีประโยชน์ต่อความสำเร็จในการปลูกป่า

5. **ความเป็นมาของพันธุกรรมในแหล่งเมล็ด (Genetic history)** พิจารณาจากการคัดเลือกพันธุ์ ซึ่งรวมทั้งการคัดเลือกพันธุ์ตามธรรมชาติ และโดยน้ำมือมนุษย์ การทดสอบสายพันธุ์ ขนาดและโครงสร้างของประชากรแม่ไม้ รวมทั้งระบบการผสมพันธุ์ภายในแหล่งเมล็ด รายละเอียดเหล่านี้สามารถใช้เป็นเครื่องชี้ถึงความแตกต่างของลักษณะพันธุกรรม ความสามารถในการปรับตัวให้เข้ากับสภาพท้องถิ่นและพื้นที่ใหม่ที่มีสภาพนิเวศคล้ายคลึงกัน รวมทั้งความใกล้ชิดของสายพันธุ์ที่ถ่ายทอดไปยังรุ่นลูก-หลาน ซึ่งจะมีผลต่อความสำเร็จในการปลูกป่า

6. **ข้อมูลเมล็ดไม้ (Seed document)** จะมีรายละเอียดข้อมูลของแหล่งเมล็ด เช่น พื้นที่ที่เก็บ เวลาที่เก็บ ความเป็นมาของแหล่งเมล็ดตามสภาพทางภูมิศาสตร์และพันธุกรรม

การจำแนกชั้นแหล่งเมล็ดแบ่งออกได้หลายระบบ โครงการอนุรักษ์และจัดการแหล่งพันธุกรรมไม้ป่า (Forest Genetic Resource Conservation and Management Project : FORGENMAP) ได้ปรับปรุงระบบการจำแนกชั้นแหล่งเมล็ดของ Danish Forest Seed Center (DFSC) และ OECD เพื่อให้เหมาะสมกับประเทศไทยและประเทศในภูมิภาคเอเชียตะวันออกเฉียงใต้ ซึ่งมีความหลากหลายทางชีวภาพสูง สามารถจำแนกชั้นเมล็ดออกเป็น

1. เขตเก็บเมล็ด (seed collection zones)
2. แหล่งเมล็ดตรวจพิสูจน์ (Identified stands)
3. แหล่งเมล็ดคัดเลือก (selected stand)
4. แหล่งผลิตเมล็ดพันธุ์ (seed production area)
5. แหล่งเมล็ดพิสูจน์ถิ่นกำเนิด (provenance seed stand)
6. สวนผลิตเมล็ดพันธุ์ (Seed orchard)

แหล่งเมล็ดทั้ง 6 ชั้น มีคุณภาพเพิ่มขึ้นตามลำดับชั้น เขตเก็บเมล็ดมีคุณภาพต่ำสุด และคุณภาพจะเพิ่มขึ้นเรื่อยไปจนถึงสวนผลิตเมล็ดพันธุ์ซึ่งเป็นแหล่งเมล็ดที่มีคุณภาพสูงสุด

เขตเก็บเมล็ด (Seed collection zones)

เขตเก็บเมล็ด หรือ เขตของถิ่นกำเนิด (region of provenance) หมายถึงพื้นที่หรือกลุ่มของพื้นที่ที่มีลักษณะทางนิเวศคล้ายคลึงกัน ซึ่งจะพบหมู่ไม้ที่มีลักษณะทางพันธุกรรมและลักษณะภายนอกที่ปรากฏ (genetic และ phenotypic characters) คล้ายคลึงกัน

พื้นที่สำหรับเก็บเมล็ดของเขตเก็บเมล็ดนี้ไม่สามารถระบุขอบเขตหรือพื้นที่ที่ชัดเจนในแต่ละอาณาเขตเมล็ด (seed zone) ได้ การกำหนดขอบเขตโดยอาศัยลักษณะทางสภาพภูมิศาสตร์ เช่น ความสูงของระดับพื้นที่ พื้นที่ส่วนใหญ่ของเขตเก็บเมล็ดจะเป็นป่าธรรมชาติ ที่มีความสลับซับซ้อน อยู่ตามภูเขาสูง สภาพนิเวศเปลี่ยนแปลงไปตามความสูงของพื้นที่ หรือความลาดชันในแต่ละเขตจะแบ่งออกเป็นเขตย่อย ๆ (subzone) ตามระดับความสูง หรือแนวแบ่งระดับความสูง (elevation belt) เช่น แบ่งตามระยะความสูงทุก 300-500 เมตร พื้นที่ในการเก็บเมล็ดเปลี่ยนแปลงไปในแต่ละปี ทั้งนี้ขึ้นอยู่กับว่าพื้นที่ใดมีผลผลิตมาก และความสะดวกในการเก็บ

เมล็ดจากเขตเก็บเมล็ดไปใช้เหมาะที่จะนำไปใช้สำหรับไม้พื้นเมืองหรือไม้ในท้องถิ่นมากกว่า เพราะเมล็ดเหล่านั้นสามารถปรับตัวให้เข้ากับพื้นที่ปลูกซึ่งมีสภาพนิเวศคล้ายคลึงกันได้ แต่ไม่เหมาะกับการนำเมล็ดจากนอกถิ่นมาปลูก ซึ่งยังไม่รู้ขีดความสามารถในการปรับตัวให้เข้ากับสภาพแวดล้อม (degree of adaptation) จนกว่าจะผ่านการทดสอบถิ่นกำเนิดเสียก่อน

ในการกำหนดขอบเขตของเขตเก็บเมล็ด พิจารณาจากความผันแปรระหว่างถิ่นกำเนิด ซึ่งมีผลมาจากความผันแปรของลักษณะทางพันธุกรรมที่แปรเปลี่ยนไปตามสภาพนิเวศเพื่อที่จะปรับตัวให้เข้ากับสภาพนิเวศแต่ละท้องถิ่น ดังนั้นจึงจำเป็นอย่างยิ่งที่จะต้องทำการศึกษาการกระจายพันธุ์ตามธรรมชาติของพันธุ์ไม้แต่ละชนิดในแง่ของ ระบบการผสมพันธุ์ ระดับความผันแปรของสภาพนิเวศ และการแยกจากหมู่ไม้อื่น เพื่อนำข้อมูลดังกล่าวมาใช้ในการกำหนดขอบเขตในแต่ละเขตเก็บเมล็ด ในการทำระบบของอาณาเขตเมล็ด (seed zoning system) ควรประกอบด้วย

- ข้อมูลแหล่งเมล็ดและสภาพนิเวศต่าง ๆ ในแต่ละเขตเก็บเมล็ด
- ข้อจำกัดสูงสุดทางด้านภูมิศาสตร์ของแต่ละเขต และเขตย่อย หรือแนวแบ่งระดับความสูง
- แนวทางในการเคลื่อนย้ายเมล็ด
- แนวทางในการสุ่มเมล็ดและพื้นที่สำหรับการทดสอบถิ่นกำเนิด หรือทดสอบสายพันธุ์ (โดยใช้เมล็ดจากแม่ไม้แต่ละต้น)

แหล่งเมล็ดตรวจพิสูจน์ (Identified stands)

แหล่งเมล็ดตรวจพิสูจน์ (Identified stands) หมายถึงหมู่ไม้ที่มีคุณภาพทางพันธุกรรมอยู่ในเกณฑ์เฉลี่ย สามารถใช้เป็นแหล่งเมล็ดได้เป็นครั้งคราว หมู่ไม้ที่ใช้เก็บเมล็ดมีตำแหน่งที่แน่นอนภายในเขตเก็บเมล็ดซึ่งสามารถตรวจพิสูจน์และกำหนดขอบเขตได้แน่นอน ซึ่งอาจจะอยู่ในป่าธรรมชาติหรือป่าปลูกก็ได้ โดยหมู่ไม้ควรมีอายุมากพอที่จะให้ผลผลิตเมล็ดจำนวนมากได้ บางหมู่ไม้อาจผ่านการทดสอบถิ่นกำเนิดมาแล้ว การจัดตั้งหรือจัดการแหล่งเมล็ดที่มาจากหมู่ไม้ที่ได้ตรวจพิสูจน์แล้วมีวัตถุประสงค์อื่นมากกว่าเพื่อใช้เป็นแหล่งเมล็ด จึงใช้แหล่งนี้เป็นแหล่งผลิตเมล็ดพันธุ์ในบางโอกาสเท่านั้น ข้อดีของเมล็ดที่เก็บจากแหล่งเมล็ดตรวจพิสูจน์ คือสามารถใช้เป็นตัวแทนที่ดีในการทดสอบถิ่นกำเนิด ซึ่งเมื่อตรวจสอบแล้วพบว่าดีก็สามารถที่จะใช้เป็นแหล่งเมล็ดขนาดใหญ่ได้

แหล่งเมล็ดคัดเลือก (Selected stand)

แหล่งเมล็ดคัดเลือก (selected stand) หมายถึงหมู่ไม้ที่ได้รับการคัดเลือกตามวัตถุประสงค์เฉพาะ คัดเลือกมาจากหมู่ไม้ที่ได้ตรวจพิสูจน์แล้ว มีลักษณะทางพันธุกรรมอยู่เหนือเกณฑ์เฉลี่ยของหมู่ไม้อื่น แหล่งเมล็ดชนิดนี้คัดเลือกมาจากป่าธรรมชาติและป่าปลูก ซึ่งโครงการ FORGENMAP ได้แบ่งวัตถุประสงค์หลักๆ ในการคัดเลือกหมู่ไม้สำหรับเป็นแหล่งเมล็ดไว้เพื่อ

การปลูกป่า เกณฑ์ที่ใช้ในการเลือก คือ ลักษณะที่แสดงออก (phenotypic) ของหมู่ไม้ที่คัดเลือก หรือลักษณะที่แสดงออกซึ่งถูกถ่ายทอดไปยังรุ่นลูก และถิ่นกำเนิด หมู่ไม้ที่คัดเลือกต้องมีลักษณะ คือ มีระดับความผันแปรของลักษณะที่แสดงออกของแม่ไม้แต่ละต้นภายในหมู่ไม้ไม่มาก และแม่ไม้แต่ละต้นต้องให้ผลผลิตสูงเหมาะสำหรับการค้า เช่น รูปทรงดี การเจริญเติบโตดี สุขภาพแข็งแรง ให้ผลผลิตเนื้อไม้มาก และคุณภาพไม้สูง

ความหลากหลายทางชีวภาพและการอนุรักษ์พันธุ์ การคัดเลือกแหล่งเมล็ดเพื่อการอนุรักษ์จะมุ่งเน้นถึงความหลากหลายทางพันธุกรรมมากกว่าลักษณะการแสดงออกที่ดีของแม่ไม้ ซึ่งได้จากหมู่ไม้ในป่าธรรมชาติ ซึ่งมีลักษณะทางพันธุกรรมกว้าง

แหล่งเมล็ดคัดเลือก สร้างมาจากวัตถุประสงค์อื่นมากกว่าเพื่อการใช้เป็นแหล่งเมล็ด แหล่งเมล็ดนี้ต้องประกอบด้วยหมู่ไม้ที่มีการกระจายดี มีจำนวนมากพอที่จะทำให้มีการผสมในสายพันธุ์ และให้ผลผลิตเมล็ดมาก หมู่ไม้ที่ยังไม่ถึงวัยที่ออกดอกออกผลอาจจะเก็บไว้คัดเลือกสำหรับเป็นแหล่งเมล็ดต่อไปในอนาคต การปรับปรุงคุณภาพของแหล่งเมล็ดทำได้โดยการตัดไม้ที่มีลักษณะที่เลวออกให้หมด ขอบเขตของแหล่งเมล็ดคัดเลือกต้องมีขอบเขตแน่นอน สามารถจำแนกถิ่นกำเนิดดั้งเดิมได้ รวมทั้งต้องรู้ประวัติทางพันธุกรรม เช่น จำนวนประชากรที่ให้เมล็ดไม้ อัตราการเสี่ยงในการผสมตัวเองของแม่ไม้ รวมทั้งการปนเปื้อนจากละอองเรณูจากหมู่ไม้ใกล้เคียง ขนาดของแหล่งเมล็ดชนิดนี้ควรมีพื้นที่ประมาณ 3-5 เฮกตาร์ (18.75-31.25 ไร่) และไม่ควรที่จะ

เก็บเมล็ดจากแม่ไม้ที่อยู่ริมแปลง สำหรับเมล็ดซึ่งนำมาจากถิ่นกำเนิดอื่นควรมีการทดสอบถิ่นกำเนิดเพื่อที่จะคัดเลือกสายพันธุ์ที่เหมาะสมกับท้องถิ่น

แหล่งผลิตเมล็ดพันธุ์ (Seed production area)

แหล่งผลิตเมล็ดพันธุ์ (Seed production area) หมายถึงแหล่งเมล็ดคัดเลือกและทำการปรับปรุงคุณภาพให้เป็นแหล่งเมล็ดที่ดี โดยการตัดไม้ที่มีลักษณะเลวออก และบำรุงให้สามารถผลิตเมล็ดได้เร็วและให้ผลผลิตเมล็ดมาก แหล่งผลิตเมล็ดพันธุ์มีวัตถุประสงค์เพื่อให้เป็นแหล่งผลิตเมล็ดพันธุ์ที่มีคุณภาพทางพันธุกรรม สะดวกในการจัดการและเก็บเมล็ด และปรับปรุงคุณภาพของเมล็ดให้มีความแข็งแรง พื้นที่ที่ใช้เป็นแหล่งผลิตเมล็ดพันธุ์จัดสร้างมาเพื่อวัตถุประสงค์อื่นมากกว่าเพื่อเป็นแหล่งเมล็ด เป็นการจัดตั้งต่อเนื่องจากการคัดเลือกหมู่ไม้เพื่อการเก็บเมล็ดซึ่งอยู่ภายในป่าธรรมชาติหรือป่าปลูก การดำเนินการเริ่มจากการสำรวจดูว่าหมู่ไม้ใดที่มีศักยภาพเพียงพอที่จะปรับปรุงให้เป็นแหล่งผลิตเมล็ดพันธุ์ไม่ได้ โดยพิจารณาว่าจะต้องมีต้นไม้ที่มีลักษณะดีประมาณ 16-32 ต้นต่อไร่ รวมทั้งต้องมีพื้นที่มากพอหรืออย่างน้อยต้องไม่ต่ำกว่า 25 ไร่ ต้นไม้ที่ขึ้นอยู่ในพื้นที่ต้องถึงวัยที่ให้เมล็ดได้แล้ว (Stand mature) หรือใกล้ที่จะให้เมล็ดได้ (near mature) การเลือกหมู่ไม้ที่แก่หรืออ่อนเกินไปอาจทำให้ได้เมล็ดที่มีคุณภาพต่ำกว่าหมู่ไม้ที่มีอายุปานกลาง หมู่ไม้มีสุขภาพแข็งแรง และมีการป้องกันการปนเปื้อนจากเรณูของหมู่ไม้ใกล้เคียงที่ไม่พึงประสงค์โดยการทำแนวป้องกันให้กว้างประมาณ 400 ฟุต (ประมาณ 120 เมตร) นอกจากนี้ควรเป็นพื้นที่ที่สามารถเข้าถึงได้ง่ายเพื่อสะดวกในการเข้าจัดการและเก็บเมล็ด และต้องทำแนวกันลม และแนวกันไฟป่าเพื่อป้องกันอันตรายที่จะเกิดขึ้นต่อแหล่งเมล็ด

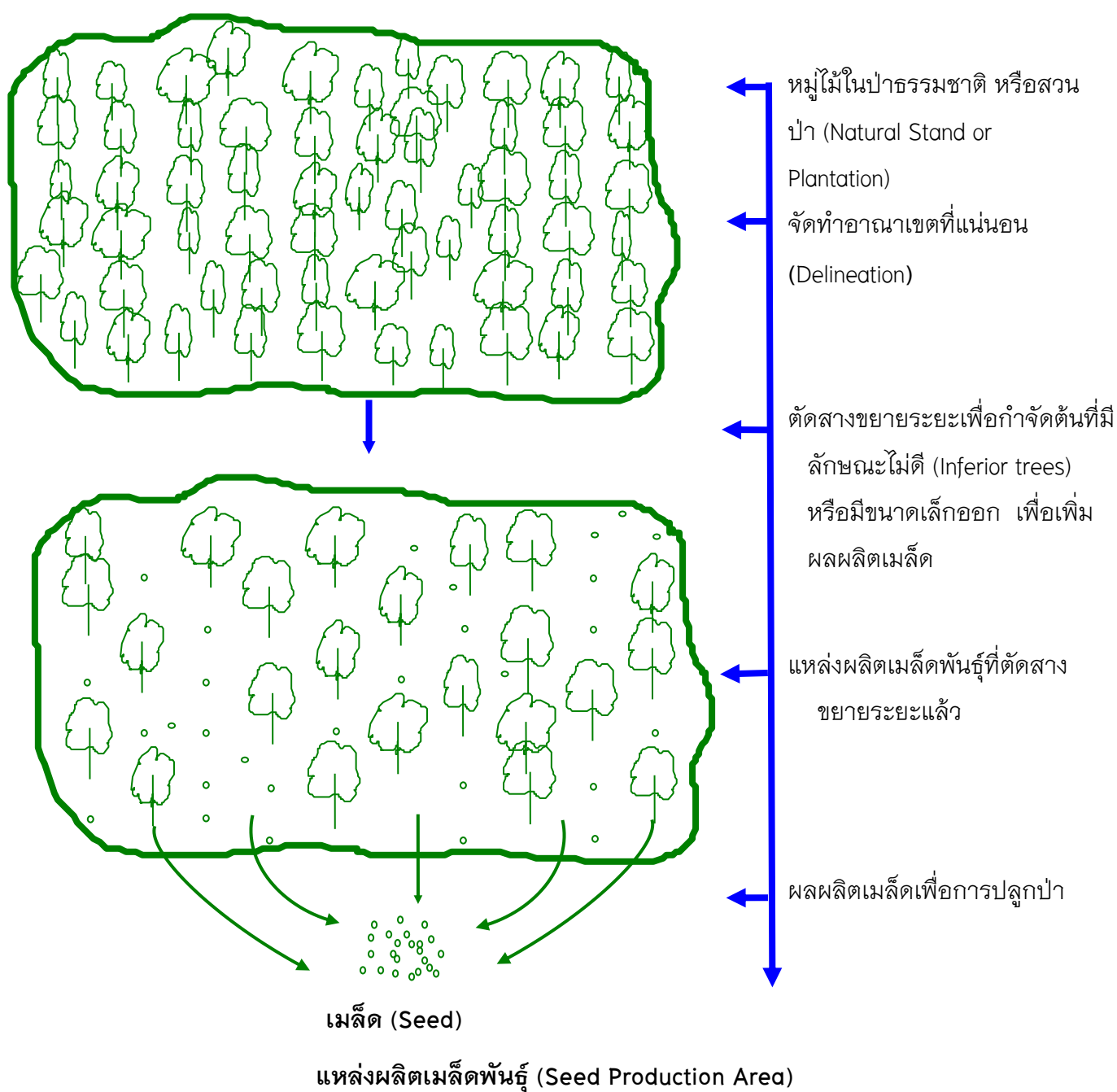
แหล่งเมล็ดพิสูจน์ถิ่นกำเนิด (Provenance seed stand)

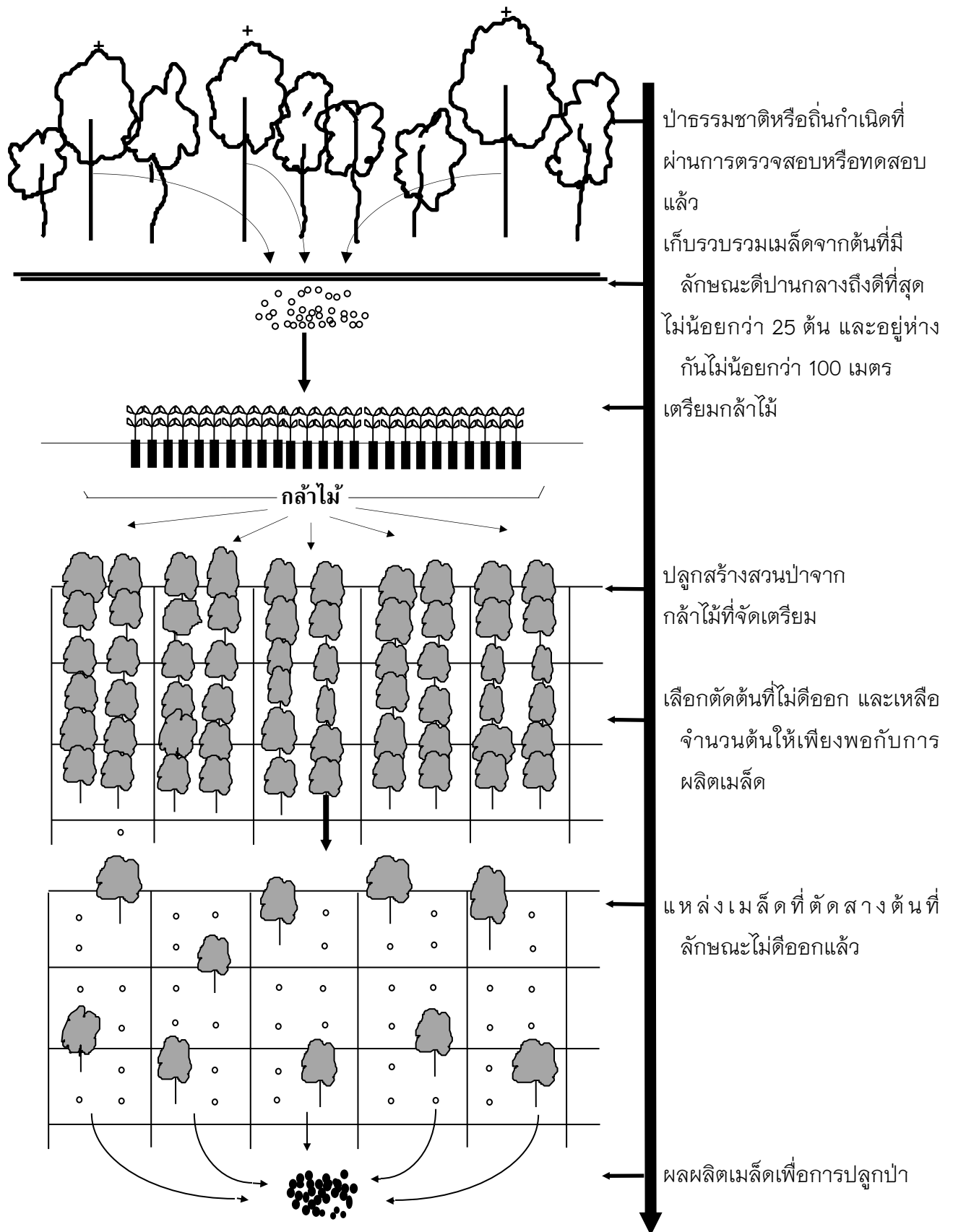
แหล่งเมล็ดพิสูจน์ถิ่นกำเนิด (provenance seed stand มีความหมายเช่นเดียวกับ Provenance resource stand) หมายถึงหมู่ไม้ที่กำลังดำเนินการ หรือได้ทดสอบถิ่นกำเนิดแล้วว่าดีเหมาะสม เป็นแหล่งเมล็ดที่มีคุณภาพสูงกว่าแหล่งผลิตเมล็ดพันธุ์ เนื่องจากการจัดสร้างแหล่งเมล็ดพิสูจน์ถิ่นกำเนิดมีวัตถุประสงค์เพื่อจัดเก็บเมล็ดโดยตรง เมล็ดที่ใช้ปลูกรู้ถิ่นกำเนิดแน่ชัด และผ่านการทดสอบถิ่นกำเนิดมาแล้ว ถิ่นกำเนิดที่ดีที่สุดสำหรับพื้นที่ปลูก หรือถิ่นกำเนิดที่มีฐานทางพันธุกรรมกว้างจะถูกคัดเลือกมาเพื่อจัดสร้างแหล่งเมล็ดพิสูจน์ถิ่นกำเนิด เพื่อใช้ในการผลิตเมล็ดสำหรับใช้ในท้องถิ่นและการแลกเปลี่ยนวัสดุพันธุกรรมระหว่างประเทศ

แผนผังการปลูกมีระบบเพื่อให้ผลผลิตเมล็ดได้มีการผสมผสานของถิ่นกำเนิดต่างๆ อย่างดี นอกจากนี้ยังมีการป้องกันการปนเปื้อนจากเรณูที่ไม่พึงประสงค์ โดยการทำแนวป้องกันโดยรอบด้วยการปลูกพันธุ์ไม้ชนิดอื่นเป็นแนวกันชน การคัดเลือกพื้นที่ต้องให้มีคุณภาพปานกลาง ซึ่งในขั้นแรกควรคัดเลือกพื้นที่ที่คล้ายคลึงกับแหล่งเมล็ดพิสูจน์ถิ่นกำเนิดผ่านการทดสอบแล้ว ใน

กรณีที่มีบางถิ่นกำเนิดสามารถเจริญเติบโตได้ดีแต่ไม่ให้ผลผลิตเมล็ดหรือให้น้อย ควรต้องคัดเลือกพื้นที่ให้มีสภาพภูมิอากาศที่เหมาะสมกับการผลิตเมล็ด

ขนาดพื้นที่ปลูกประมาณ 5-10 เฮกตาร์ (0.8-1.6 ไร่) พื้นที่ปลูกที่น้อยกว่า 5 เฮกตาร์ จะมีความเสี่ยงต่อการปนเปื้อนจากเรณูที่ไม่พึงประสงค์ หลังจากทำการคัดเลือกไม้ที่มีลักษณะไม่ดีออกแล้วควรจะเหลือแม่ไม้ในพื้นที่ 150 ต้น/เฮกตาร์ (24 ต้น/ไร่) ซึ่งจะคงเหลือความหลากหลายทางพันธุกรรมเพียงพอต่อการปรับปรุงพันธุ์ในอนาคต ในพื้นที่ขนาด 10 เฮกตาร์ หรือมากกว่า ควรจะแบ่งเป็นเพื่อลดอัตราการเสี่ยงของการสูญหายเนื่องมาจากภัยธรรมชาติ และสามารถที่จะอนุรักษ์ความหลากหลายทางพันธุกรรมได้มากขึ้นเหมาะสมกับความหลากหลายของพื้นที่ โดยการคัดเลือก





แหล่งเมล็ดพืชถิ่นกำเนิด (Provenance Seed Stand)

ถิ่นกำเนิดที่มีสภาพนิเวศแตกต่างจากพื้นที่ปลูกโดยสิ้นเชิง ระยะปลูกควรเป็น 3x3 เมตร เพื่อสะดวกในการทำงานของรถแทรกเตอร์

การจัดการในแหล่งเมล็ดพันธุ์ถิ่นกำเนิดต้องดูแลมาตั้งแต่ต้น เพื่อให้ได้ผลผลิตเมล็ดเร็วขึ้น และปริมาณมาก การตัดสายเพื่อให้เรื้อนยอดได้ขยายสามารถผลิตเมล็ดได้สูงสุด ขนาดการตัดสายที่ดีที่สุดคือให้เรื้อนยอดไม่เบียดบังกันกับต้นข้างเคียง การตัดสายขยายระยะที่มากเกินไปจะเสี่ยงต่อการผสมพันธุ์ภายในต้น ระยะระหว่างต้นโดยทั่วไปควรห่างกันประมาณครึ่งหนึ่งของความสูงของแม่ไม้ที่มีเรื้อนยอดเด่น หรือไม้รอง

การป้องกันภัยจากปัจจัยอื่นๆ ต้องดีพอ ควรมีทำแนวป้องกันไฟโดยรอบ มีการป้องกันโรค-แมลง เมื่อเกิดการระบาด การทำรั้วเพื่อป้องกันสัตว์เลื้อย นอกจากนี้ยังต้องทำการริดกิ่งที่แห้ง และตายออก และการกำจัดวัชพืชภายในแปลงให้หมดไป

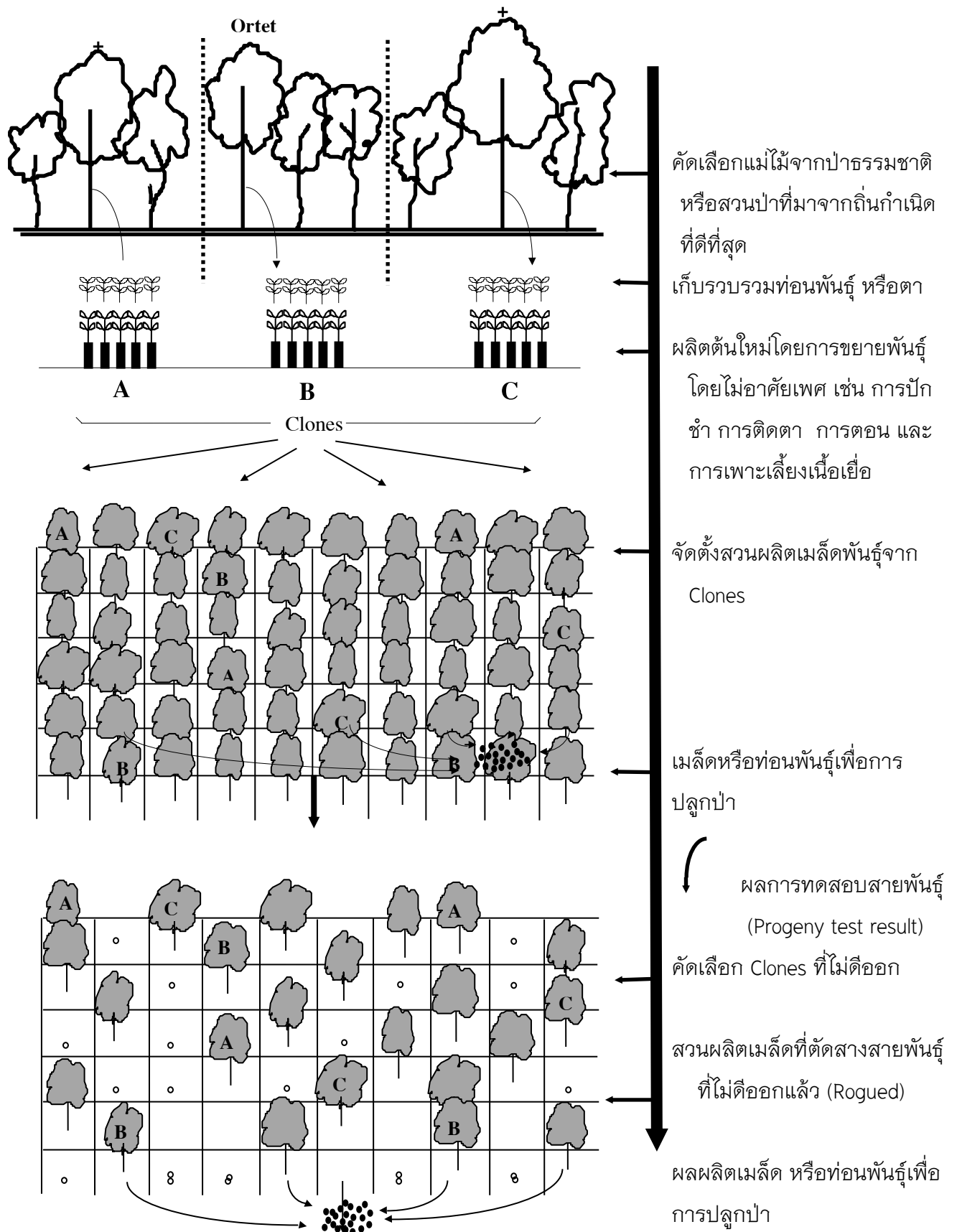
สวนผลิตเมล็ดพันธุ์ (Seed orchard)

สวนผลิตเมล็ดพันธุ์ (seed orchard) หมายถึงสวนป่าของพันธุ์ไม้ที่มีลักษณะทางสายพันธุ์ดี ตั้งอยู่ห่างจากหมู่ไม้ชนิดเดียวกันเพื่อลดการปนเปื้อนจากเรณูของหมู่ไม้ที่มีลักษณะทางสายพันธุ์ที่ไม่ดี มีการดูแลและจัดการอย่างดีเพื่อให้ได้ปริมาณผลผลิตเมล็ดมากและสม่ำเสมอ อีกทั้งจัดการให้มีความสะดวกต่อการเก็บเกี่ยวผลผลิตอีกด้วย จึงเห็นได้ว่าสวนผลิตเมล็ดพันธุ์จัดตั้งขึ้นโดยมีวัตถุประสงค์เพื่อผลิตเมล็ดที่มีคุณภาพสำหรับการปลูกสร้างสวนป่าโดยตรง ต้นไม้แต่ละต้นในสวนผลิตเมล็ดพันธุ์นั้นเป็นต้นไม้ที่คาดว่ามีความสมบัติทางสายพันธุ์ดีทั้งยังสามารถใช้เป็นแหล่งสำหรับอนุรักษ์พันธุ์แบบนอกถิ่น (*ex situ* gene conservation) ได้อีกด้วย

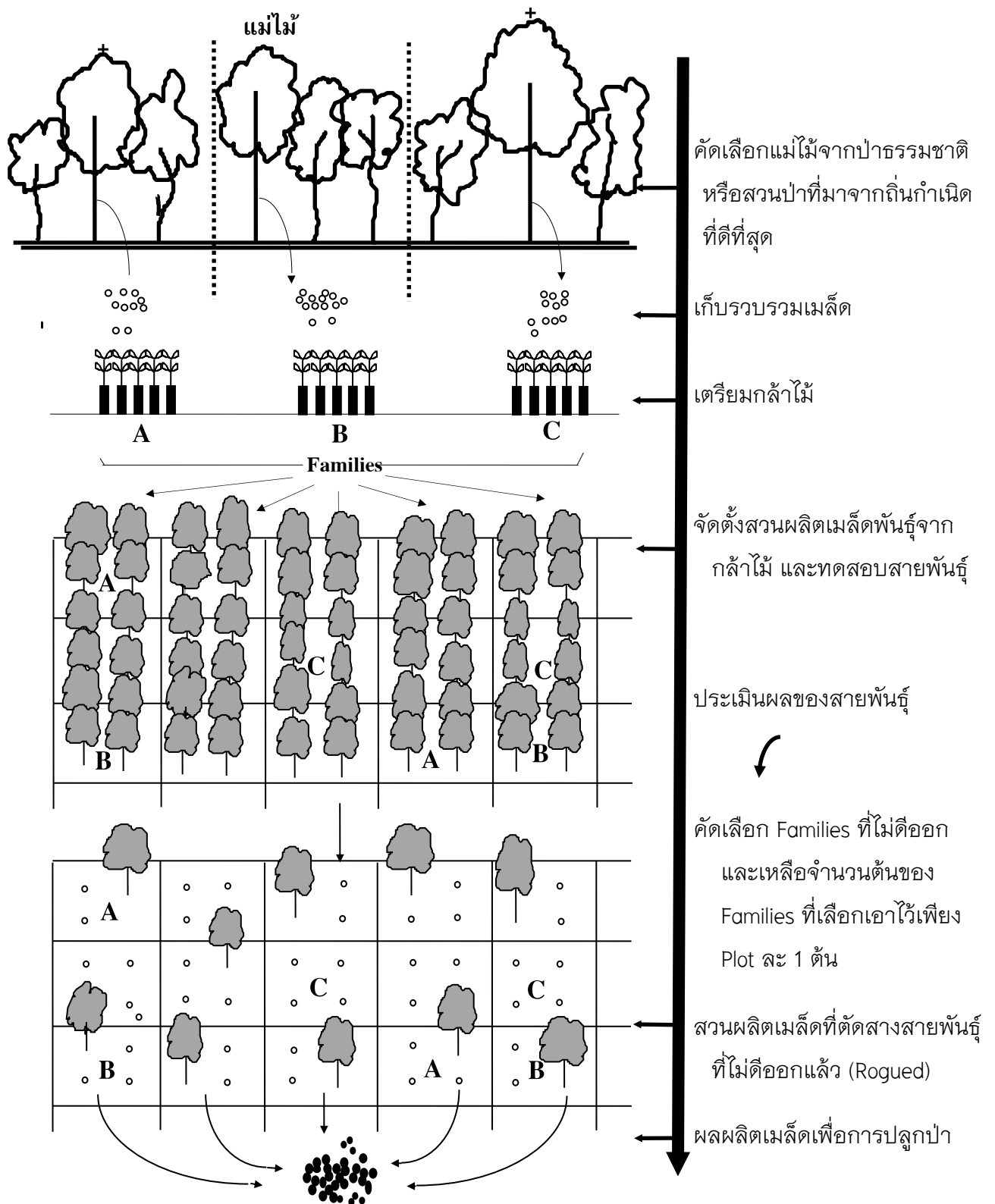
สวนผลิตเมล็ดพันธุ์นี้สามารถก่อตั้งได้ทั้งจากแม่ไม้ที่มีลักษณะดีที่ได้คัดเลือกไว้ และที่ได้มาจากกล้าไม้ (Seedling) โดยจำแนกได้ตามลักษณะการขยายพันธุ์

1. **สวนผลิตเมล็ดพันธุ์ที่ก่อตั้งจาก Clone** เรียกว่า **Clonal Seed Orchard (CSO)** เป็นสวนป่าซึ่งก่อตั้งขึ้นมาจากการขยายพันธุ์โดยไม่อาศัยเพศ เช่นการปักชำ หรือ การติดตา ซึ่งในแต่ละกลุ่มของต้นที่ปลูกจะมีลักษณะทางสายพันธุ์เหมือนกัน ที่เรียกว่า Clone

2. **สวนผลิตเมล็ดพันธุ์ที่ก่อตั้งจากกล้าไม้ที่มาจากเมล็ด (Seedling)** เรียกว่า **Seedling Seed Orchard (SSO)** เป็นสวนป่าซึ่งก่อตั้งขึ้นมาจากการขยายพันธุ์โดยใช้เมล็ดที่ได้มาจากต้นแม่เดียวกัน ซึ่งเรียกว่า Family ในแต่ละ Family จะมีลักษณะทางสายพันธุ์เพียงครึ่งหนึ่งของต้นแม่เท่านั้น ในสวนผลิตเมล็ดพันธุ์ทั้ง 2 ประเภทนี้จะต้องได้รับการทดสอบทางสายพันธุ์โดยการปล่อยให้มีการผสมพันธุ์กันทั้งโดยอิสระ (open pollination) และการควบคุมการผสมพันธุ์ (Control pollination) แล้วนำเมล็ดที่ได้ไปปลูกทดสอบ (progeny trials) เพื่อการประเมินและคัดเลือกต้นแม่ที่สามารถผลิตลูกหลานที่มีลักษณะดีตามที่ต้องการ แปลงทดสอบสายพันธุ์นี้ยังสามารถพัฒนาให้เป็นสวนผลิตเมล็ดพันธุ์ในรุ่นต่อไปได้ ดังนั้นจะเห็นได้ว่าสวนผลิตเมล็ดพันธุ์



สวนผลิตเมล็ดพันธุ์ที่ก่อตั้งจาก Clones (Clonal Seed Orchard)



สวนผลิตเมล็ดพันธุ์ที่ก่อตั้งจากเมล็ด (Seedling Seed Orchard)

นั้นเป็นแหล่งผลิตเมล็ดพันธุ์ที่มีคุณภาพสูง รวมทั้งมีการดูแลเป็นอย่างดี ทำให้ค่าใช้จ่ายในการดูแลสูงกว่าแหล่งสำหรับเก็บเมล็ดชนิดอื่นๆ ผลผลิตเมล็ดที่ได้จึงทั้งมีคุณค่าและราคา สวนผลิตเมล็ดพันธุ์จึงนับว่าเป็นแหล่งเมล็ดที่ดีที่สุดสำหรับการปลูกสร้างสวนป่า

การนำเมล็ดจากสวนผลิตเมล็ดพันธุ์ไปใช้นั้นควรมีการนำไปใช้อย่างถูกต้องและคุ้มค่ากับการลงทุนซึ่งมีหลักการปฏิบัติดังนี้
เก็บเมล็ดเมื่อมีการพัฒนาถึงจุดที่เรียกว่า Physiological maturity ซึ่งที่จุดนี้เมล็ดจะมีการพัฒนาการทางด้านสรีรวิทยาถึงจุดสูงสุด ซึ่งที่ระยะนี้เมล็ดจะมีการงอก ความมีชีวิต และความแข็งแรงสูงสุด ทั้งยังเป็นจุดที่เมล็ดมีความเสื่อมน้อยที่สุด
ควรแยกเก็บเมล็ดเป็น Clone หรือ Family
ถ้าผลผลิตเมล็ดต่ำให้แยกกลุ่มของแม่ไม้เป็นพวกที่มีผลผลิตต่ำ (poor) ปานกลาง (Intermediate) และผลผลิตสูง (High) แล้วจึงนำเมล็ดที่เก็บจากแต่ละกลุ่มมารวมกัน
ในการเตรียมกล้าไม้ควรนำเมล็ดมาเพาะโดยแยกเป็น Clone หรือ Family เมื่อถึงเวลาที่จะนำกล้าไม้ไปปลูกจึงนำกล้าไม้ที่ได้มาละเล้ากันแล้วจึงนำไปปลูก

เอกสารอ้างอิง

บัณฑิต โพธิ์น้อย 2544 คุณภาพเมล็ดไม้และการพัฒนาแหล่งเมล็ดพันธุ์ไม้ป่า เอกสารเผยแพร่ทางวนวัฒนวิทยา ประจำปี พ.ศ. 2545 เล่มที่ 2 ส่วนวนวัฒนวิจัย สำนักวิชาการป่าไม้ กรมป่าไม้ 196 หน้า

Schmidt, L. 2000. Guide to Handling of Tropical and Sub Tropical Forest seed. Danida Forest Seed Center. Humlebaek. Denmark. 511 p.

Zobel, B.J. and J.T. Talbert. 1984. Applied Forest Tree Improvement. John Wiley & Sons, Inc. New York.

World Bank. 1992. Seed Collection. Technical Bulletin, Forest and Forestry. Asia Technical Department. No. 1 . June 1992.