บทที่ 2
เอกสารที่เกี่ยวข้อง

2.1. การฟื้นฟูป่าและพรรณไม้โครงสร้าง

ปัจจุบันความรู้เกี่ยวกับการฟื้นฟูป่าได้มีการพัฒนาวิธีการไปอย่างรวดเร็ว โดยแต่ละวิธีนั้นจะแตกต่างกันไปตามการดูแลพื้นที่ เช่น วิธีฟื้นฟูพื้นที่ด้วยกลุ่มพืชที่มีความหลากหลายสูงสุดของ Goosem and Tuker (1995) การฟื้นฟูป่าด้วยวิธีนี้จะปลูกต้นไม้ 20-30 ชนิดปะปนกัน ต้นไม้เหล่านี้จะช่วยฟื้นฟูโครงสร้างและการทำงานของระบบนิเวศ วิธีพรรณไม้โครงสร้างเป็นการผสมผสานระหว่างวิธีการเร่งการฟื้นตัวตามธรรมชาติของพื้นที่ (Accelerated Natural Regeneration; ANR) และวิธีฟื้นฟูพื้นที่ด้วยกลุ่มพืชที่มีความหลากหลายสูง เป็นการฟื้นฟูพื้นที่โดยเลือกปลูกต้นไม้ที่เป็นโครงสร้างของระบบนิเวศ ผสมผสานกับการเร่งการฟื้นตัวตามธรรมชาติของพื้นที่ด้วยวิธีการต่างๆ เพื่อสร้างระบบนิเวศป่าที่สามารถอยู่ได้เองอย่างยั่งยืนภายหลังการปลูกเพียงครั้งเดียว วิธีพรรณไม้โครงสร้างเริ่มใช้ครั้งแรกในการฟื้นฟูป่าฝนเขตร้อนทางตอนเหนือของรัฐควีนแลนด์ (Goosem and Tuker, 1995) ในปัจจุบันได้ถูกปรับปรุงเพื่อนำมาใช้กับการฟื้นฟูป่าเขตร้อนซึ่งถูกทำลายในเขตอนุรักษ์ทางภาคเหนือของประเทศไทย (หน่วยวิจัยการฟื้นฟูป่า, 2549)

พรรณไม้โครงสร้างเป็นต้นไม้ป่าพันธุ์พื้นเมือง มีคุณลักษณะสำคัญคือ มีอัตราการรอดสูงเมื่อปลูกในพื้นที่ป่าเสื่อมโทรม โตเร็ว มีทรงพุ่มที่หนา กว้าง สามารถบดบังแสงแดด ทำให้วัชพืชเติบโตไม่ได้ ออกดอก ติดผล หรือให้ทรัพยากรที่ดึงดูดสัตว์ป่าได้ตั้งแต่อายุน้อยๆ ซึ่งเมื่อนำมาปลูกแล้วจะช่วยส่งเสริมการฟื้นตัวของป่า และเร่งให้ความหลากหลายทางชีวภาพกลับคืนมาได้เร็วขึ้น พันธุ์ไม้หายากหรือใกล้สูญพันธุ์เป็นอีกกลุ่มที่ต้องให้ความสำคัญ ถึงแม้ว่าต้นไม้ในกลุ่มนี้อาจขาดคุณลักษณะของพรรณไม้โครงสร้าง แต่การนำต้นไม้เหล่านี้มาปลูกในพื้นที่ฟื้นฟู จะเป็นการป้องกันไม่ให้เกิดการสูญพันธุ์ในธรรมชาติได้ (หน่วยวิจัยการฟื้นฟูป่า, 2549)

2.2. เกณฑ์ในการจำแนกความหายากและใกล้สูญพันธุ์

IUCN (The International Union for Conservation of Nature and Natural Resourses) ซึ่งเป็นหน่วยงานนานาชาติด้านการอนุรักษ์ทรัพยากรธรรมชาติได้ทำการประเมินสถานภาพความหายากและใกล้สูญพันธุ์ของพันธุ์ไม้แต่ละชนิดทั่วโลก ได้กำหนดเกณฑ์ไว้ในรายงานปี ค.ศ. 2006 มีการจำแนกออกเป็น 7 ระดับคือ สิ่งมีชีวิตที่สูญพันธุ์ไปแล้ว (extinct), สิ่งมีชีวิตที่สูญพันธุ์จาก

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

ธรรมชาติ (extinct in the wild), สิ่งมีชีวิตที่มีความเสี่ยงขั้นวิกฤตต่อการสูญพันธุ์ (critically endangered species), สิ่งมีชีวิตที่ใกล้การสูญพันธุ์ (endangered species), สิ่งมีชีวิตที่เกือบอยู่ในข่ายใกล้สูญพันธุ์ (vulnerable species), สิ่งมีชีวิตที่เกือบอยู่ในข่ายเสี่ยงต่อการสูญพันธุ์ (near threatened) และสิ่งมีชีวิตที่มีความเสี่ยงต่ำต่อการสูญพันธุ์ (least concern) (มูลนิธิวิกิพีเดีย, 2552)

ในส่วนของงานวิจัยได้ทำการศึกษาในส่วนของพืชที่อยู่ในระดับมีแนวโน้มใกล้สูญพันธุ์และอยู่ในข่ายใกล้สูญพันธุ์ คือเป็นระดับที่เริ่มหายากแต่ยังพอหาได้ เนื่องจากมีจำนวนต้นแม่พันธุ์ลดน้อยลงกลายเป็นพันธุ์ไม้ที่อยู่ในสภาพใกล้สูญพันธุ์ได้ ได้แก่ สะแหล่งหอมไก๋, คำมอกหลวง เป็นต้น (ปิยะ, 2549)

2.3. ปัจจัยที่ทำให้พันธุ์ไม้หลายชนิดอยู่ในสภาพหายากและใกล้สูญพันธุ์ (ปิยะ, 2549)

มีปัจจัยควบคุม 2 ประการ คือ

ปัจจัยภายใน เป็นข้อจำกัดที่เกิดจากพันธุกรรมของพืชเอง ได้แก่

1. ความอ่อนแอต่อการเปลี่ยนแปลงของสิ่งแวดล้อม เช่น ร้อนมากขึ้น หนาวมากขึ้น แล้งมากขึ้น น้ำชื้นแฉะมากขึ้น ดินเค็มมากขึ้น ฯลฯ ทำให้พืชไม่สามารถปรับตัวหรือสร้างภูมิคุ้มกันขึ้นมาปกป้องตัวเองได้ จึงไม่สามารถเจริญเติบโตได้ตามปกติ ท้ายที่สุดก็ตายและสูญพันธุ์ไป

2. ความอ่อนแอต่อการดำรงชีวิต ไม่สามารถแข่งขันกับพืชอื่น ในการรับแสง น้ำและอาหาร หรือไม่ทนทานต่อวัชพืช โรค แมลง และศัตรูพืช

3. ความอ่อนแอต่อการขยายพันธุ์ เป็นพืชที่มีลักษณะออกดอกยาก มีดอกน้อย ติดผลน้อย มีเมล็ดน้อย เมล็ดเสื่อมความงอกเร็ว

ปัจจัยภายนอก เป็นอุปสรรคที่เข้ามาคุกคามต่อการดำรงชีวิต การขยายพันธุ์ การกระจายพันธุ์ เป็นภัยที่ก่อให้เกิดอันตรายต่อชีวิตพืช ได้แก่

1. ปัจจัยจากภัยธรรมชาติ เช่น ภัยแล้ง ไฟป่า วาตภัย อุทกภัย ธรณีภิบัติภัย

2. ปัจจัยจากภัยของสิ่งแวดล้อม เช่น สารเคมี ฝุ่นละอองจากโรงงาน ควันพิษจากโรงงาน ดินเค็ม โรค แมลง

3. ปัจจัยจากการคุกคามของสัตว์และมนุษย์ เช่น มีสัตว์มากัดกินราก ดอก ผล เมล็ด หรือมีมนุษย์เข้ามาขุดล้อม แผ้วถาง ตัดฟัน

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

2.4. ลักษณะการงอกของเมล็ด (สมบุญ, 2548)

การงอกของเมล็ดมีลักษณะแตกต่างกันไปขึ้นอยู่กับชนิดของพืชสามารถแบ่งได้เป็น 2 ลักษณะ คือ

1. การงอกแบบเอพิเจียล (epigeal germination) เป็นการงอกของเมล็ดที่ต้นกล้ามีใบเลี้ยงชูขึ้นเหนือดิน โดยส่วนของลำต้นที่อยู่ใต้ใบเลี้ยง (hypocotyl) มีการโค้งงอขึ้นเหนือดิน และดึงส่วนของใบเลี้ยงขึ้นมาอยู่เหนือดินด้วย ใบเลี้ยงจะเป็นแหล่งอาหารให้แก่ต้นกล้าจนกว่าต้นกล้าจะเจริญเติบโต การงอกแบบนี้จะพบในพืชใบเลี้ยงคู่ ได้แก่ ถั่ว, ถั่วเหลือง, มะขาม, ทานตะวัน, ลำไย, ส้ม เป็นต้น

2. การงอกแบบไฮโพเจียล (hypogeal germination) เป็นการงอกของเมล็ดที่ส่วนของใบเลี้ยงของต้นกล้าอยู่ใต้ดิน โดยขณะที่เมล็ดเริ่มงอกรากอ่อนจะเจริญแทงเปลือกหุ้มเมล็ดพุ่งลงสู่ใต้ดิน ส่วนของยอดอ่อนและปลอกหุ้มยอดอ่อน (coleoptiles) จะแทงโผล่ขึ้นเหนือดิน เมื่อใบแท้คลี่ออกจะทำหน้าที่สังเคราะห์แสง ส่วนใบเลี้ยงจะจมอยู่ใต้ดิน การงอกของเมล็ดพืชแบบนี้พบได้ในพืชใบเลี้ยงเดี่ยว ได้แก่ ข้าว, ข้าวโพด, ข้าวฟ่าง, พืชตระกูลหญ้า, มะพร้าว, ปาล์ม เป็นต้น

2.5. การพักตัวของเมล็ด (Seed Dormancy)

การพักตัวหมายถึง ระยะหนึ่งของวัฏจักรการดำรงชีพที่พืชหรืออวัยวะของพืชหยุดการเจริญชั่วคราวเพื่อหลีกเลี่ยงสภาวะแวดล้อมที่ไม่เหมาะสม หรือเกิดจากสภาวะภายในของพืชเอง หรือทั้งสองอย่างพร้อมๆกันเพื่อความอยู่รอดของพืชเมล็ดจะงอกได้หลังจากได้รับสภาพแวดล้อมที่ไม่เหมาะสมนั้นๆเช่นเมล็ดข้าวจะไม่งอกคารวงเมื่อได้รับความชื้นจากฝนตกหรือข้าวล้มแช่น้ำเนื่องจากข้าวมีการพักตัว (จิรา, 2551)

เมล็ดของต้นไม้ในเขตร้อนส่วนมากมีระยะพักตัวค่อนข้างสั้น จากเมล็ดพันธุ์ไม้จำนวน 262 ชนิด ของอุทยานแห่งชาติดอยสุเทพ-ปุย ร้อยละ 43 ที่มีค่ากลางระยะพักตัวน้อยกว่า 30 วัน ในขณะที่ร้อยละ 21 มีระยะพักตัวเกิน 100 วัน (FORRU, 2003)

การพ้นสภาพพักตัว

การทำให้พืชพ้นจากระยะพักตัวอาจทำได้ขึ้นอยู่กับสภาพหรือสาเหตุการพักตัวในเมล็ดพืชนั้นๆ ได้แก่

1. การทำลายเปลือกหุ้มเมล็ด (Scarification) เมล็ดพืชที่มีเปลือกหนาแข็งเป็นสาเหตุให้เมล็ดพักตัวเนื่องจากน้ำ และอากาศไม่สามารถซึมผ่านเข้าในเมล็ดได้ การทำลายการพักตัวอาจทำได้โดย การทำลายเปลือกหุ้มเมล็ด เช่น การเฉือน ปาด กะเทาะเปลือกออก หรือใช้วิธีแช่น้ำร้อน

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

หรือแช่เมล็ดในกรดกำมะถันเข้มข้นระยะเวลาหนึ่ง ก่อนล้างและนำไปเพาะ เมล็ดบานไม่รู้โรย เมล็ดผักบุ้งฝรั่งแช่น้ำอุ่นทิ้งค้างคืนจะงอกเร็ว (นันทิยา, 2545) การแช่เมล็ดพันธุ์ในน้ำหรือสารเคมีบางชนิดที่อุณหภูมิและเวลาที่เหมาะสม ลดระดับความชื้นลงให้อยู่ในระดับแรกที่เรียกกันว่า Seed Priming หรือ Osmotic Conditioning จะทำให้เมล็ดงอกเร็วขึ้น มีความแข็งแรงสูงขึ้น และช่วยให้เมล็ดที่เสื่อมคุณภาพมีเปอร์เซ็นต์ความงอกสูงขึ้น (Bewley and Black, 1982; Alvarado et al., 1987) เร่งความงอกของเมล็ดพันธุ์พริก โดยแช่น้ำอุ่น 50 องศาเซลเซียส นาน 30 นาที แช่ทิ้งไว้ 4-6 ชั่วโมง หุ้มด้วยผ้าชุบน้ำหมาดๆ (นาน 12-24 ชั่วโมง) แล้วนำไปหว่านเมล็ดจะงอกเร็วขึ้น (วิโรจน์, 2547)

2. อุณหภูมิต่ำ พืชเมืองหนาวบางชนิดต้องการอุณหภูมิที่หนาวเย็น (0 – 10 ° C) ระยะหนึ่ง ซึ่งจะทำลายการพักตัวของเมล็ด ได้แก่ เมล็ดแอปเปิล พรุน สาลี่และพีช เมล็ดพืชที่งอกช้าๆเช่น เมล็ดเวอร์บีนาเก็บไว้ในตู้เย็นชั้นผัก ประมาณ 1 สัปดาห์เมล็ดจะงอกดีขึ้น (นันทิยา, 2545) สำหรับอุณหภูมิที่ค่อนข้างสูงจะเป็นตัวกระตุ้นการงอกของเมล็ดพันธุ์ไม้เขตร้อน โดยเฉพาะอย่างยิ่งเมล็ดพืชที่ทนไฟหรือมีเปลือกหนา ความร้อนจะช่วยทำลายการพักตัวของพืชได้

3. การเก็บเมล็ดในสภาวะแห้ง ความชื้นต่ำ ในพืชล้มลุกที่มีอายุปีเดียวหรือหลายปีบางชนิด เมื่อเก็บจากต้นแม่ใหม่ๆ จะไม่งอก ต้องเก็บไว้ในสภาพแห้ง ความชื้นต่ำระยะเวลาหนึ่ง ซึ่งจะทำให้เกิดการเปลี่ยนแปลงทางชีวเคมี และสารที่สะสมตลอดทั้งระดับฮอร์โมนในเมล็ดมีผลในการทำลายการพักตัวของเมล็ด

4. การใช้สารเคมี สารเคมีบางชนิดรวมทั้งฮอร์โมนพืชต่างๆ ได้แก่ โพแทสเซียมไนเตรด ไทโอยูเรีย ไฮโดรเจนเพอร์ออกไซด์ จิบเบอเรลลิน จะช่วยทำลายการพักตัวของเมล็ดได้ นอกจากนี้น้ำ ยังช่วยชะล้างสารที่ยับยั้งการงอกของเมล็ดทำให้เมล็ดพ้นจากการพักตัวได้

5. การใช้ก๊าซเอทิลีน ฉีดพ่นทั่วตู้สำหรับเพาะเมล็ด

การแก้การพักตัวของเมล็ดสามารถเลือกทำได้หลายวิธีขึ้นกับชนิดของพืช ต้องมีความเหมาะสมทั้งระดับของวิธีการและระยะเวลา (จิรา, 2551)

2.6. ปัจจัยสำคัญในการขยายพันธุ์พืช

พืชแต่ละชนิดแต่ละพันธุ์มีลักษณะการเจริญเติบโตต่างกัน ต้องการสภาพแวดล้อมต่างกัน การขยายพันธุ์พืชแต่ละชนิดต้องมีการปรับแต่งขั้นตอนและวิธีการให้สอดรับกับธรรมชาติ จังหวะเวลา และความต้องการจำเพาะของพืชแต่ละชนิดให้มากที่สุด การขยายพันธุ์พืชในเขตร้อน นิยมขยายพันธุ์ในฤดูฝน ซึ่งเป็นระยะที่พืชมีการเจริญเติบโตดี อากาศมีความชื้นสูงเหมาะสมต่อการ

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

พัฒนาของเนื้อเยื่อ วิธีการขยายพันธุ์ที่ต่างกัน ทำให้การขยายพันธุ์ประสบความสำเร็จแตกต่างกัน ต้นที่ได้จากการเพาะด้วยเมล็ดจะมีต้นสูงใหญ่ตามธรรมชาติของพืชนั้นๆ (จิรา, 2551)

2.7. ปัจจัยการเจริญเติบโตของพืช

หมายถึงปัจจัยที่พืชต้องได้รับจึงจะสามารถเจริญเติบโตได้ ซึ่งแบ่งออกเป็น ปัจจัยทางพันธุกรรม และปัจจัยทางสิ่งแวดล้อม ซึ่งในที่นี้จะกล่าวละเอียดถึงปัจจัยทางสิ่งแวดล้อม ปัจจัยทางสิ่งแวดล้อม หมายถึงสภาวะและอิทธิพลต่างๆที่อยู่ภายนอกพืชและมีอิทธิพลต่อการเจริญเติบโตของพืช อันประกอบด้วย อุณหภูมิ น้ำ แสงสว่าง ส่วนประกอบของอากาศรอบต้นพืช โครงสร้างของดินและส่วนประกอบอากาศในดิน ปฏิกิริยาดิน ชีวปัจจัย ธาตุอาหารพืชและสิ่งที่เป็นพิษต่อพืช ซึ่งในที่นี้จะกล่าวถึงความสำคัญของธาตุอาหารพืช เนื่องจากนำมาเป็นปัจจัยที่เกี่ยวข้องกับการเจริญของต้นกล้าที่ทำการศึกษา ธาตุอาหารหลักได้แก่ ไนโตรเจน ฟอสฟอรัส และโพแทสเซียม ซึ่งเป็นธาตุที่พืชต้องการเป็นปริมาณมากและพบว่าดินขาดบ่อยกว่าธาตุอื่นๆทำให้มักจะต้องใส่ให้แก่ดินในรูปปุ๋ย (อำนาจ, 2551) การตัดสินใจว่าจำเป็นต้องให้ปุ๋ยหรือไม่นั้นขึ้นอยู่กับอัตราการเจริญเติบโตและความสมบูรณ์ของกล้าไม้ เช่น กล้าไม้โตช้าและต้องการเร่งการเจริญเติบโตเพื่อให้ได้ขนาดก่อนถึงเวลาปลูกลงแปลง หน่วยวิจัยการฟื้นฟูป่าแนะนำให้ใช้ปุ๋ยเม็ดแบบละลายช้าหรือปุ๋ยออสโมโค้ทสูตร 14-14-14 ในการผลิตกล้าไม้ ซึ่งพบว่าสามารถช่วยเร่งการเจริญของกล้าไม้ได้ดี (หน่วยวิจัยการฟื้นฟูป่า, 2549)

สารอีเอ็ม เป็นสารหนึ่งที่ได้รับความสนใจจากเกษตรกร ในการเพิ่มผลผลิตพืช โดยการใช้สารอีเอ็มผสมน้ำราดลงไปในดินที่ใช้ปลูกพืช จากการวิจัยศึกษาผลของอีเอ็มที่ใช้กับข้าวในนาน้ำขังที่จังหวัดพิษณุโลก พบว่า การใส่อีเอ็มเพียงอย่างเดียวทำให้ผลผลิตข้าวเพิ่มขึ้นเท่าเทียมกับใส่ปุ๋ยเคมีเพียงอย่างเดียว และการใส่อีเอ็มร่วมกับปุ๋ยเคมีให้ผลผลิตข้าวสูงสุด (บรรหารและสมพร, 2539) เมื่อทดลองใส่อีเอ็มลงในดินที่ปลูกข้าวโพดที่จังหวัดชัยนาท โดยไม่มีการอบดิน พบว่า มีการเจริญเติบโตไม่ต่างจากแปลงที่ไม่ใส่อีเอ็ม แต่กรณีที่ใส่ปุ๋ยเคมีเอ็นพีเคผลผลิตข้าวโพดเพิ่มขึ้นกว่าหนึ่งเท่า (ณรงค์ศักดิ์และคณะ, 2539) เมื่อทดลองกับถั่วเหลือง ใช้ดินที่ไม่มีการฆ่าเชื้อจุลินทรีย์ผลการทดลองแสดงว่า การใช้อีเอ็มเพียงอย่างเดียวแสดงเพียงแนวโน้มที่ทำให้ผลผลิตของถั่วเหลืองเพิ่มขึ้น แต่การใส่ปุ๋ยไนโตรเจน หรือใส่ไรโซเบียมอย่างใดอย่างหนึ่งทำให้ผลผลิตเพิ่มขึ้นร้อยละ 33-53 การที่ให้ปุ๋ยไนโตรเจนหรือไรโซเบียมอย่างเดียวช่วยเพิ่มผลผลิตถั่วเหลืองได้มากเป็นผลมาจากดินมีปริมาณอินทรียวัตถุต่ำมาก (เพราะหากดินมีอินทรียวัตถุสูงอินทรียวัตถุจะสลายตัวปลดปล่อยไนโตรเจนให้พืชอย่างเพียงพอ ทำให้พืชไม่ตอบสนองต่อปุ๋ย) ซึ่งอาจจะเป็นสาเหตุที่ทำ

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

ให้การใช้อีเอ็มไม่ได้ผล (วิทยาและคณะ, 2539) จากการวิจัยสรุปได้ว่า การใช้อีเอ็มจะได้ผลในกรณีที่ดินมีธาตุอาหารเพียงพอแล้วพร้อมกับ มีอินทรีย์วัตถุไม่ต่ำจนเกินไป (อำนาจ, 2551)

2.8. งานวิจัยที่ศึกษาเกี่ยวกับผลของการเตรียมเมล็ดก่อนเพาะที่มีต่ออัตราการงอกของเมล็ดพืชและปัจจัยที่มีผลต่อการเจริญเติบโตของต้นกล้าในประเทศไทย

อินทร (2510) ศึกษาผลของการเตรียมเมล็ดก่อนเพาะที่มีต่อการงอกของ มะกอก (*Spondias pinata* L.f Kurz) ซึ่งอยู่ในวงศ์ Anacardiaceae ทำการเปรียบเทียบการแช่เมล็ดในน้ำเย็นในเวลาต่างกัน พบว่า การแช่เมล็ดในน้ำเย็นในเวลาที่แตกต่างกันไม่มีผลการเพิ่มการงอกของเมล็ดมะกอก ขณะที่การศึกษาอิทธิพลของการให้ความร้อนแห้งและความร้อนเปียก ที่มีผลต่อการงอกของเมล็ดไม้ยืนต้นพื้นเมืองจำนวน 50 ชนิดบนดอยสุเทพ พบว่า มี 9 ชนิดที่ตอบสนองต่อการให้ความร้อนเปียก และ 9 ชนิดตอบสนองต่อการให้ความร้อนแห้ง ส่วนอิทธิพลของความร้อนที่ทำให้การงอกของเมล็ดลดลง มี 13 ชนิด ซึ่งส่วนใหญ่เป็นเมล็ดจากป่าไม่ผลัดใบ (Kopachon, 1995) ขณะที่ การแช่เมล็ดทิ้งไว้ 24 ชั่วโมง เพิ่มการงอกของเมล็ดกระโดน (*Careya arborea* Roxb.) และเมล็ดทั้งหมดจะตายเมื่อแช่เมล็ดในกรดซัลฟิวริกเข้มข้น (Philachanh, 2003) ส่วนการแช่เมล็ดในน้ำ 27 °C เพิ่มอัตราการงอกของ เหมือดโลด (*Aporusa villosa* (Lindl.) Baill.) และ เดื่อ (*Ficus abelii* Miq.) (Singpetch, 2001) ในส่วนของการทำให้เกิดแผลที่เมล็ดนั้น ชัยชนะและ ชัยสิทธิ์ (2530) พบว่า การใช้กระดาษทรายทำให้เกิดแผลที่เมล็ดเป็นวิธีที่ดีที่สุดช่วยให้ค่าร้อยละการงอกของพะยูง (*Dalbergia cochinchinensis* Pierre.) พืชวงศ์ Leguminosae และ Papilionodeae อยู่ในช่วงร้อยละ 82 – 86 เช่นเดียวกับการศึกษาของ ปทุมและคณะ (2542) พบว่า การทำให้เกิดแผลที่เมล็ดช่วยเพิ่มการงอกของสีเสียด (*Acacia catechu* (L.f) Wild.), *ชัยพฤกษ์* (*Cassia fistula* L.), *ขี้เหล็กป่า* (*Cassia garrettiana* Craib.), ขี้เหล็ก (*Senna siamea* (Lamk) Irwin& Barneby) , ทรงบาดาล (*Senna surattensis* (Burnf) Irwin & Barneby), พะยูง (*Dalbergia cicinchinensis* Pierre.) และ *ชิงชัน* (*Dalbergia oliveri* Pierre.) นอกจากนี้ยังทำให้ค่าร้อยละการงอกของ เมล็ดกางหลวง (*Albizia chinensis* (Obs.) Merr.) และ เสี้ยวดอกขาว (*Bauhinia variegata* L.) เป็น 78 และ 62 ตามลำดับ (Singpetch, 2001) การใช้กรดซัลฟิวริกเข้มข้นใช้ได้ดีกับการงอกของเมล็ดมะเหลี่ยมหิน (*Rhus chinensis* Mill.) โดยค่าร้อยละของการงอกเป็น 68 (Singpetch, 2001) และการตัดบางส่วนของเมล็ดช่วยเพิ่มการงอกของเมล็ด สะเดาช้าง (*Acrocarpus fraxinifolius* Wight ex Arn.) ขณะที่การตัดเมล็ดบางส่วนและ/หรือแช่กรดซัลฟิวริกนาน 3 นาที ช่วยเพิ่มการงอกของเมล็ดของ คูน (*Cassia fistula* L.) (Vongkamjan, 2003) นอกจากนี้จากการศึกษาของ Hardwick and Elliott (1992) พบว่า ฤดูกาลมีอิทธิพลต่อเวลาที่ใช้ในการงอกของเมล็ด ขณะเดียวกัน ความสัมพันธ์ระหว่างการเปลี่ยนแปลงของ

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

สภาพแวดล้อม (ความชื้น อุณหภูมิ แสง) ที่มีต่อการทำลายระยะพักตัวของเมล็ดยังไม่มีความชัดเจน

การศึกษาปัจจัยที่มีผลต่อการเจริญเติบโตของกล้าไม้และพัฒนาวิธีการนำกล้าไม้จากป่ามาเลี้ยงในเรือนเพาะชำ (Kuarak, 2002) พบว่า อัตราการตายของกล้าไม้มักเกิดขึ้นสูงในช่วงต้นฤดูฝน (มิย. – กค.) ระยะห่างจากต้นแม่มีความสัมพันธ์ในทางลบอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติกับอัตราการตายของ พญาไม้ (*Podocarpus neriifolius* D. Don) และก่อใบเลื่อม (*Castanopsis tribuloides* (Sm.) A. DC.) ระดับของร่มเงามีความสัมพันธ์ในทางบวกอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ กับอัตราการตายของ ก่อใบเลื่อม และ มะห้า (*Eugenia albiflora* Duth. ex Kurz) และปริมาณความชื้นในดินมีความสัมพันธ์ในทางบวกอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติกับอัตราการตายของ พญาไม้ มะห้า และก่อใบเลื่อม ขนาดของกล้าไม้ในการนำมาเลี้ยงในเรือนเพาะชำควรมีความสูงไม่เกิน 20 เซนติเมตร เพราะสะดวกในการขุดและทำให้รากไม่กระทบกระเทือนมาก ในส่วนของผลของไมคอไรซา ที่มีต่อการเจริญเติบโตของกล้าไม้พันธุ์ท้องถิ่น พบว่า การใส่เชื้อไมคอไรซา (TRITON) ไม่มีผลต่อการเจริญเติบโตของกระโดน (*Careya arborea* Roxb.), เดื่อใบใหญ่ (*Ficus auriculata* Lour.) น้ำเกลี้ยง (*Holigarna kurzii* King.) (Philachanh, 2003) การศึกษาชีพลักษณ์ของไม้ป่ายืนต้น ในเขตอุทยานแห่งชาติดอยสุเทพ-ปุย พบว่า การร่วงของใบเกิดขึ้นในฤดูแล้งซึ่งเป็นการตอบสนองต่อความชื้นของดินที่ลดลง ขณะที่การแตกใบอ่อนเกิดขึ้นในฤดูแล้งไปจนถึงฤดูฝน ส่วนใหญ่ปริมาณร้อยละ 60 ของจำนวนชนิดที่ศึกษาทั้งหมดออกดอกในเดือนเมษายน (ช่วงที่ร้อนจัดและแห้งแล้งที่สุดของปี) มีการออกผลสูงสุดในเดือนกันยายน (ร้อยละ 75 ของจำนวนชนิดทั้งหมดที่ศึกษา) ขณะที่การกระจายเมล็ดเกิดขึ้นมากในช่วงปลายฤดูฝนถึงต้นฤดูแล้ง (สิงหาคม – มกราคม) (มากกว่าร้อยละ 50 ของจำนวนชนิดที่ทำการศึกษา) (Vongkamjan, 2003)

2.9. งานวิจัยที่ศึกษาเกี่ยวกับผลของการเตรียมเมล็ดก่อนเพาะที่มีต่ออัตราการงอกของเมล็ดพืชและปัจจัยที่มีผลต่อการเจริญเติบโตของต้นกล้าในต่างประเทศ

Barton (1951) พบว่า การบ่มเมล็ดในวัสดุที่ร้อนชื้นเป็นเวลา 2 – 8 สัปดาห์ จะช่วยในการงอกของเมล็ดได้ดีที่สุด ส่วน Larsen (1962) พบว่า เมล็ดสกุล *Acacia* จะงอกได้ดีเมื่อแช่เมล็ดในน้ำร้อน ขณะที่ Cotrufu (1963) รายงานว่า การงอกของเมล็ดสดที่นำมาแช่ในกรดซิตริก เข้มข้น 10,000 ส่วนในล้านส่วน เป็นเวลา 96 ชั่วโมง แล้วเก็บไว้ในที่ชื้นเย็น (3 °C) จะทำให้เกิดการงอกร้อยละ 93 เช่นเดียวกับที่ David et al. (1985) พบว่าการงอกของเมล็ด eastern redcedar (*Juniperus virginiana* L.) จะดีที่สุดเมื่อ เมื่อแช่เมล็ดในกรดซิตริกเข้มข้น 10,000 ppm เป็นเวลา 96 ชั่วโมง

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

แล้วเก็บไว้ในวัสดุชื้นอุ่น 24 °C เป็นเวลา 6 สัปดาห์ แล้วเก็บไว้ในวัสดุชื้นเย็น (5 °C) เป็นเวลา 10 สัปดาห์ ขณะที่ Goda (1987) พบว่า การแช่เมล็ด *Acacia nilotica* ในน้ำประปาเป็นเวลา 72 ชั่วโมงจะช่วยให้ค่าร้อยละการงอกดีที่สุด เราสามารถลดระยะพักตัวของเมล็ดได้โดยอาศัยปัจจัยทางกายภาพและทางเคมี (Sadhu and Kaul, 1989) การแช่เมล็ด *Acacia tortolies* ในน้ำเป็นเวลา 1 วัน จะช่วยเพิ่มอัตราการงอก (Grzesik and Nowak , 1998) ขณะที่ Feike et al. (2008) พบว่า เมล็ด *Jatropha curcas* ที่แช่น้ำ 1 คืน ก่อนเพาะ จะทำให้มีค่าร้อยละการงอกและอัตราการรอดสูงที่สุด ส่วน Islam et al. (2009) พบว่า การเตรียมเมล็ดก่อนเพาะด้วยวิธีต่างกันให้ผลที่แตกต่างกันทางสถิติในการเพาะเมล็ดของ Jatropha การเก็บเมล็ดในหินทราย (stone sand) แล้วให้ความชื้นด้วยน้ำ 1 ครั้งต่อสัปดาห์ จะทำให้ค่าร้อยละการงอกสูงที่สุด (95.85) เนื่องจากหินทรายจะช่วยปรับสภาพของเมล็ดโดยช่วยดูดซับความชื้นรอบๆเมล็ดและช่วยเปลี่ยนก๊าซที่เกิดขึ้นระหว่างวัสดุเพาะและต้นอ่อน

Nancy (1982) ศึกษาปัจจัยที่มีผลต่อการงอกของเมล็ดในป่าเขตร้อนบริเวณเกาะ Barro Colorado ประเทศปานามา พบว่า ค่ากลางระยะพักตัว (MLD) อยู่ในช่วง 2 – 370 วัน โดยที่มากกว่าครึ่งหนึ่งของชนิดที่ศึกษา (157 ชนิดที่เป็นพืชใบเลี้ยงคู่) จะมีค่า MLD มากกว่า 4 สัปดาห์ มีผลทำให้การงอกของเมล็ดยืดเวลาออกไปจากปกติ ระยะพักตัวของเมล็ดจะสั้นลงเมื่อเวลาที่ใช้ในการกระจายเมล็ดและการเริ่มต้นของฤดูฝนสั้นลง ร้อยละ 42 ของชนิดที่ศึกษา ค่าเฉลี่ยของการกระจายเมล็ดจะอยู่ระหว่างฤดูร้อน และยังคงพักตัวจนกระทั่งต้นฤดูฝน ขณะที่ ร้อย 18 ของชนิดที่ศึกษา การกระจายเมล็ดจะเกิดขึ้นในฤดูฝน ซึ่งเป็นกลไกควบคุมระยะเวลาในการงอกของเมล็ด ร้อยละ 40 ของชนิดที่ศึกษา เมล็ดมีการกระจายตัวในช่วงฤดูฝนและมีการงอกในระหว่างนั้น ดังนั้นปัจจัยสำคัญที่มีผลต่อการงอกของเมล็ดคือระยะพักตัวและเวลาที่ใช้ในการกระจายตัวของเมล็ด จากข้อมูลการรายงานเกี่ยวกับการงอกของเมล็ดในเขตร้อนโดยเฉาะป่าฝนเขตร้อน พบว่าการพักตัวจะไม่เกิดขึ้นเลย (Richard, 1952; Longman and Jenik, 1974; Whitmore, 1975; Ng, 1978) และเพราะเหตุผลที่ว่า ช่วงเวลาสูงสุดของการกระจายตัวของเมล็ดจะเกิดในช่วงเริ่มต้นของฤดูฝน (Koelmeyer, 1960; Daubenmire, 1972; Frankie et al., 1974) ระยะเวลาในการกระจายเมล็ดจะสำคัญกว่าการพักตัวของเมล็ดในการควบคุมการงอกของเมล็ด ขณะที่ Foster (1973) และ Foster and Brokaw (1982) พบว่า เมล็ดที่กระจายโดยลมจะเริ่มปรากฏในต้นฤดูฝนมากกว่าชนิดที่กระจายโดยสัตว์ ซึ่งมันมักจะเกิดขึ้นอย่างรวดเร็วเท่าที่จะทำได้ เนื่องจากเมล็ดจะกระจายได้บางส่วนเท่านั้นในปลายฤดูร้อน โดยจะเกิดขึ้นส่วนใหญ่สำหรับเมล็ดที่กระจายโดยสัตว์

Close and Wilson (2001) ศึกษาเกี่ยวกับขนาดของเมล็ดและการเก็บเมล็ดจากต้นแม่ที่ระดับความสูงต่างกันมีผลต่ออัตราการงอกของ *Eucalyptus regnans* และ *Eucalyptus delegatensis* โดยเมล็ดของ *Eucalyptus regnans* ที่มีขนาดใหญ่จะงอกเร็วกว่าเมล็ดที่มีขนาดเล็ก และการแช่เมล็ดที่

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

อุณหภูมิต่ำ (4 ˚C) เป็นเวลา 1 สัปดาห์จะช่วยเพิ่มอัตราการงอกของเมล็ดของ *Eucalyptus regnans* ที่เก็บจากต้นแม่ที่ขึ้นระดับความสูงมากกว่าขณะที่ไม่มีผลต่ออัตราการงอกของเมล็ดที่เก็บที่ระดับความสูงน้อยกว่า การแช่เมล็ด 1 – 3 สัปดาห์จะเพิ่มอัตราการงอกของ *Eucalyptus delegatensis* ขณะที่ Kambizi et al. (2005) ศึกษาพบว่า การแช่เมล็ดที่อุณหภูมิต่ำจะลดอัตราการงอกของ *Withania somnifera* และ การใช้กระดาษทรายขัดเมล็ดก่อนเพาะจะช่วยเพิ่มอัตราการงอกของ *Tylosema esculentum* (Burch) L. Schreib (Travlos et al.; 2006) ส่วน Tennakoon et al. (2005) ศึกษาพบว่าอัตราการเพิ่มจำนวนของ ectomycorrhizal (EM) จะมีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติระหว่างกลุ่มของต้นกล้าพืชที่ได้รับแสงในปริมาณต่างกัน

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved