

การจัดการและอนุรักษ์เพื่อการส่งเสริมการปลูกไม้พะยุง



สุวรรณ ตั้งมิตรเจริญ

เอกสารประกอบการประเมินตำแหน่งผู้เชี่ยวชาญเฉพาะด้านการส่งเสริมการปลูกป่า)

ผลการปฏิบัติงานที่ผ่านมา ลำดับที่ 1

การจัดการและอนุรักษ์เพื่อการส่งเสริมการปลูกไม้พะยุง

บทคัดย่อ

พะยุงเป็นไม้เศรษฐกิจที่มีความสำคัญทั้งด้านอนุรักษ์และเศรษฐกิจ ปัจจุบันมีผู้สนใจปลูกกันอย่างกว้างขวาง กรมป่าไม้ให้ความสำคัญกับการจัดการและอนุรักษ์ไม้ชนิดนี้ ตั้งแต่ปี พ.ศ. 2530 โดยจัดสร้างแปลงทดสอบปลูกหลานเป็นครั้งแรก ณ สถานีวนวัฒนวิจัยหมู่สี่ จังหวัดนครราชสีมา สำหรับการจัดการและอนุรักษ์เพื่อการส่งเสริมการปลูกไม้เศรษฐกิจในที่นี้ ได้แก่ การรวบรวมพันธุ์ คัดเลือกแม่ไม้ และจัดสร้างแหล่งพันธุกรรม เพื่อผลิตวัสดุพันธุ์กรรมดีของไม้พะยุงสู่ประชาชน รวมทั้งศึกษาเปรียบเทียบพะยุงและไม้สกุล Dalbergia บางชนิดจากต่างประเทศให้ข้อมูลทางวิชาการแก่ประชาชนสำหรับประกอบการตัดสินใจเลือกชนิดไม้

การดำเนินงานคัดเลือกแม่ไม้แบ่งเป็น 3 กลุ่ม คือ แบบพิจารณาจากลักษณะทั่วไปในแปลงปลูกป่าและในป่าธรรมชาติ และแบบคัดเลือกแม่ไม้โดยเปรียบเทียบเกณฑ์ในการคัดเลือกทีละคู่ โดยใช้วิธี paired comparison ใช้ค่าอัตราส่วนที่แตกต่างกันของเกณฑ์ที่ใช้คัดเลือก คือ กลุ่มที่คัดเลือกแม่ไม้แบบพิจารณาจากลักษณะทั่วไปในแปลงปลูกป่าและแปลงศึกษาวิจัยและในพื้นที่ธรรมชาติ กลุ่มแม่ไม้จากพื้นที่อนุรักษ์ในอุทยานแห่งชาติและเขตรักษาพันธุ์สัตว์ป่า และกลุ่มแม่ไม้แบบเปรียบเทียบเกณฑ์ในการคัดเลือกทีละคู่ในแปลงปรับปรุงพันธุ์ โดยวิธีจับคู่เปรียบเทียบและให้น้ำหนักสัดส่วนแตกต่างกัน ของเกณฑ์ต่าง ๆ ได้แก่ เส้นผ่านศูนย์กลาง สัดส่วนของแก่น ความสูง ความยาวท่อนที่เป็นสินค้า และความตรง สำหรับการศึกษาเปรียบเทียบพะยุงและไม้สกุล Dalbergia บางชนิดจากต่างประเทศ ดำเนินการทางด้านลักษณะทางพฤกษศาสตร์และการเติบโต

ผลการศึกษา ถือว่าประสบความสำเร็จทั้งในเชิงอนุรักษ์และเชิงเศรษฐกิจ คือ ลดความเสี่ยงต่อการสูญเสียความหลากหลายทางพันธุกรรมและคัดเลือกแม่ไม้เพื่อการปลูกป่าเศรษฐกิจ จากแปลงปลูกป่าและในป่าธรรมชาติ จำนวน 455 ต้น จากพื้นที่อนุรักษ์ จำนวน 60 ต้น และจาก paired comparison ได้จำนวน 22 clone มีการจัดสร้างและพัฒนาแหล่งพันธุกรรมพะยุงในรูปของ สวนผลิตเมล็ดพันธุ์ แหล่งผลิตเมล็ดตรวจพิสูจน์ และแหล่งผลิตเมล็ดพันธุ์ เนื้อที่ 1,140 ไร่ ที่เป็นหลักประกันได้ว่ามีแหล่งพันธุกรรมและแม่ไม้พันธุ์ดีไว้ใช้สำหรับการปลูกสร้างสวนป่าเชิงเศรษฐกิจและการใช้ประโยชน์อย่างยั่งยืนในอนาคต

ผลของการเปรียบเทียบพะยุงซึ่งมีถิ่นกำเนิดในประเทศไทยและไม้สกุล Dalbergia จากต่างประเทศ - ของแปลงปลูกทดสอบในประเทศไทย ชี้ให้เห็นว่าพะยุงและพะยุงไหหลำ มีการเติบโตแตกต่างกัน และทั้งสองชนิดถือว่ายังไม่เกิดแก่น แต่พะยุงมีศักยภาพทางด้านพันธุกรรมดีและด้านข้อมูลการเกิดแก่นมากกว่าพะยุงไหหลำ มีความเป็นไปได้ในการปลูกเพื่อการค้า สำหรับพะยุงไหหลำ ถือเป็นไม้ทางเลือกเพิ่มเติมจากไม้ที่มีอยู่ในประเทศ แต่ต้องตระหนักว่า ข้อมูลการเกิดแก่นหรือการสร้างหรือเพิ่มแก่นของพะยุงต่างถิ่นในประเทศไทยยังไม่เพียงพอ

คำสำคัญ: พะยุง พะยุงไหหลำ การส่งเสริมการปลูก การคัดเลือกแม่ไม้ การเติบโต แก่น

Management and Genetic Conservation for Extension of *Dalbergia cochinchinensis* Pierre

Abstract

Dalbergia cochinchinensis Pierre is one of the major valuable tree species playing significant role on both conservation and economic aspects. Recently, the species has been targeted and planted expansively. The Royal Forest Department pay attention to this species on conservation and management since 1987 by establishing progeny trials at Moo-sri Silvicultural Research Station, Nakhon Ratchasima province. Management and genetic conservation in this report include germplasm collection, plus tree selection and establishment of gene conservation plots to support improved genetic materials to tree farmers.

Plus tree selection was conducted into three groups which are the conventional selection in plantation and natural forest using general characteristics, selection from protected forests and selection from the paired comparison technique to compare the pair of characteristics using different proportion of each criteria namely diameter at breast height (DBH), heartwood proportion, height of trees, clear bole and straightness. For comparison of *D. cochinchinensis* and other *Dalbergia*, the study was conducted on botanical characteristics and growth.

Results showed the successes of conservation and economic aspects in terms of reducing risk of genetic diversity loss and getting plus trees for economic plantation from plantation and natural forest (455), protected areas (60) and pair comparison technique (22). Seed orchard, provenance seed stand and seed production area have been established for covering an area of 1,140 rai to ensure improved genetic materials and plus trees for economic plantation and sustainable utilization in the future.

Results from comparison of *D. cochinchinensis* and other exotic *Dalbergia* planted in Thailand showing different growth performance but no heartwood proportion. This study indicated that *D. cochinchinensis* has more potential in terms of good genetic resources. *D.odorifera* is considered as alternative species. However, information of heartwood formation, promoting heartwood and mature growth of the species is still limited.

Keywords: *D. cochinchinensis*, *D. odorifera*, extension of plantation, plus tree selection, growth, heartwood

สารบัญ

	หน้า
บทคัดย่อภาษาไทย	
บทคัดย่อภาษาอังกฤษ	
สารบัญ	(1)
สารบัญตาราง	(3)
สารบัญภาพ	(4)
คำนำ	1
วัตถุประสงค์	2
การตรวจเอกสาร	2
ไม้สกุล Dalbergia	2
ลักษณะทางพฤกษศาสตร์ของพะยุง	2
การกระจายพันธุ์ตามธรรมชาติของพะยุง	3
ลักษณะของดินที่พบพะยุงในธรรมชาติ	5
ลักษณะทางกายวิภาคและค่าสมบัติต่าง ๆ ของเนื้อไม้พะยุง	5
ลักษณะทางวนวัฒนวิทยาของพะยุง	7
การเติบโตของพะยุง	8
แก่นของพะยุง	10
ความผันแปรของการเกิดแก่น	11
โรคและแมลงศัตรูสำคัญของพะยุง	13
ประโยชน์ของพะยุง	16
การทดสอบถิ่นกำเนิด	17
การทดสอบลูกหลาน	18
การจำแนกชั้นแหล่งเมล็ดพันธุ์ไม้ป่า	19
การขยายพันธุ์	20
สถานภาพการอนุรักษ์พันธุ์กรรมและการลบลอบตัดพะยุง	22
การดำเนินงานที่เกี่ยวข้องกับการอนุรักษ์พะยุง	25
การจัดสร้างแหล่งพันธุ์กรรมที่สำคัญของไม้พะยุงในอดีต	27
ข้อมูลพะยุงและไม้สกุล Dalbergia บางชนิดจากต่างประเทศ	28
ระยะเวลาดำเนินการ	29
พื้นที่ทำการศึกษา	29

สารบัญ (ต่อ)

	หน้า
อุปกรณ์และวิธีการศึกษา	30
1. การคัดเลือกแม่ไม้	31
2. จัดสร้างแหล่งพันธุกรรมพันธุ์ดีของไม้พะยุง	33
3. ศึกษาเปรียบเทียบพะยุงและไม้สกุล Dalbergia บางชนิดจากต่างประเทศ	34
ผลและวิจารณ์	35
1. การคัดเลือกแม่ไม้	35
2. จัดสร้างแหล่งพันธุกรรมพันธุ์ดีของไม้พะยุง	41
3. ศึกษาเปรียบเทียบพะยุงและไม้สกุล Dalbergia บางชนิดจากต่างประเทศ	41
สรุปและข้อเสนอแนะ	
สรุป	45
ข้อเสนอแนะ	46
1. ศึกษารวบรวมข้อมูลสถานภาพของพะยุง	46
2. คัดเลือกแม่ไม้และจัดสร้างแหล่งพันธุกรรมพะยุง	46
3. ศึกษาเปรียบเทียบพะยุง ซึ่งมีถิ่นกำเนิดในประเทศไทยและไม้สกุล จากต่างประเทศ	46
เอกสารและสิ่งอ้างอิง	47
ภาคผนวกที่ 1 สรุปลำดับความสำคัญและเร่งด่วนของการดำเนินงานวิจัย การจัดทำ แผนยุทธศาสตร์และการดำเนินการจัดการและอนุรักษ์ทรัพยากรพันธุกรรมป่าไม้ในประเทศไทย	54
ภาคผนวกที่ 2 ตัวอย่างแบบฟอร์มทะเบียนแม่ไม้พะยุง	55
ภาคผนวกที่ 3 ผังแม่ไม้ที่คัดเลือกแบบเปรียบเทียบเกณฑ์ในการคัดเลือกที่ละคู่ในแปลง ทดสอบลูกหลานของไม้พะยุงในบล็อกที่ 1-4	56
ภาคผนวกที่ 4 วิธีการคัดเลือกแม่ไม้ แบบเปรียบเทียบเกณฑ์ในการคัดเลือกที่ละคู่	60
ภาคผนวกที่ 5 พื้นที่แปลงปลูกพะยุงตามกิจกรรมพัฒนาศักยภาพงานวิจัยด้านป่าไม้	63

สารบัญตาราง

ตารางที่		หน้า
1	ค่ากลสมบัติของเนื้อไม้พะยุง	6
2	ข้อมูลการเติบโตของพะยุงในประเทศไทย	10
3	ข้อมูลการเติบโตของพะยุงในประเทศลาว	10
4	ถิ่นกำเนิดและเบอร์แม่ไม้ที่ใช้ในการศึกษา	12
5	ตารางวิเคราะห์ผลทางสถิติ สำหรับสัดส่วนแก่นของพะยุงในแปลงทดสอบ ลูกหลาน ที่สถานีวนวัฒนวิจัยหุมสี จังหวัดนครราชสีมา	12
6	สัดส่วนแก่นของพะยุงของแฟมิลีที่มีแก่นมากที่สุดและน้อยที่สุด ในแปลงทดสอบลูกหลานสถานีวนวัฒนวิจัยหุมสี จังหวัดนครราชสีมา	13
7	ค่าเฉลี่ยของสัดส่วนแก่นพะยุงที่ดีที่สุด 10 อันดับแรก ในแปลงทดสอบลูกหลาน ที่สถานีวนวัฒนวิจัยหุมสี จังหวัดนครราชสีมา	13
8	อัตราการงอก การติดยาก และการรอดตาย ในแต่ละวิธีการขยายพันธุ์พะยุง	21
9	อัตราการงอกของเมล็ดพะยุง โดยการปฏิบัติต่อเมล็ดด้วยวิธีการต่าง ๆ	22
10	สถิติการกระทำความผิดเกี่ยวกับได้พะยุงในช่วงปี พ.ศ.2552-2560	24
11	แปลงอนุรักษ์พันธุ์กรรมไม้พะยุงในท้องตลาดที่ภาคกลางและภาคตะวันออกเฉียงเหนือ ปลูกโดยใช้เมล็ดพันธุ์จากต้นแม่ไม้ที่คัดเลือกในป่าธรรมชาติ	27
12	แม่ไม้ที่คัดเลือกจากแม่ไม้แบบพิจารณาจากลักษณะทั่วไปในแปลงปลูกป่าและพื้นที่ธรรมชาติ	36
13	แม่ไม้ที่คัดเลือกจากพื้นที่อนุรักษ์ในอุทยานแห่งชาติและเขตรักษาพันธุ์สัตว์ป่า	39
14	ขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางเพียงอก ความสูง ระดับคะแนนของความยาวของช่วงแก่นลำต้น ระดับคะแนนของความตรงของลำต้น และสัดส่วนของพะยุงในแปลงทดสอบลูกหลาน	40
15	ขนาดความสูง และเส้นผ่านศูนย์กลางของพะยุงอายุ 4 ปี ในจังหวัดราชบุรี ขอนแก่น และสุราษฎร์ธานี	43
16	ลักษณะทางภูมิประเทศและสภาพภูมิอากาศของแปลงทดสอบลูกหลาน อายุ 4 ปี ในจังหวัดราชบุรี ขอนแก่น และสุราษฎร์ธานี	44
17	ขนาดความสูงและเส้นผ่านศูนย์กลางของพะยุงอายุ 4 ปี ในจังหวัดสระบุรี	44

สารบัญภาพ

ภาพที่		หน้า
1	เขตพื้นที่อนุรักษ์ที่พบพะยูน ซึ่งอยู่ในกลุ่มป่าภูพาน-ภูสระดอกบัว กลุ่มป่าพนมดงรัก-กลุ่มป่าภูเขียว-น้ำหนาว กลุ่มป่าดงพญาเย็น-เขาใหญ่	4
2	โรคราสนิมบนใบพะยูนเกิดและโรคจุดเนื้องาบนใบพะยูน	14
3	ด้วง ปลวก แมลงค่อมทอง มอดรูเข็ม หนอนกัดเปลือก	15
4	มอดรูเข็มและลักษณะการทำลาย	15
5	ลักษณะทั่วไปและที่มาของแหล่งเมล็ดพันธุ์ไม้ป่าตามชั้นคุณภาพ	20
6	แผนภูมิแสดงจำนวนเกี่ยวกับการกระทำผิดเกี่ยวกับพะยูน ในปี พ.ศ.2552-2560	24
7	การลักลอบตัดไม้พะยูน และเส้นทางการลักลอบขนไม้และตัดไม้พะยูน	25
8	แปลงทดสอบปลูกหลาน ปลูกปี พ.ศ.2542 ที่สถานีวนวัฒนวิจัยดงลาน จังหวัดขอนแก่น	27
9	แปลงทดสอบปลูกหลานอายุ 2 ปี จากแม่ไม้ 100 สายพันธุ์ ณ สถานีวนวัฒนวิจัยพิษณุโลก จังหวัดพิษณุโลก และ ณ สถานีวนวัฒนวิจัยบ้านตาขุน จังหวัดสุราษฎร์ธานี	28
10	การจดบันทึกตามแบบฟอร์มทะเบียนแม่ไม้ และเก็บตัวอย่างท่อนกิ่งแม่ไม้ และใช้เครื่องมือเจาะหาปริมาณแก่น	31
11	แม่ไม้พะยูนและการเจาะศึกษาแก่น ณ สถานีวนวัฒนวิจัยหมีสี จังหวัดนครราชสีมา	33
12	ตัวอย่างแม่ไม้พะยูนที่คัดเลือกแบบพิจารณาจากลักษณะทั่วไปในแปลงทดลองปลูกป่า	35
13	ตำแหน่งแม่ไม้ที่คัดเลือกจากแม่ไม้แบบพิจารณาจากลักษณะทั่วไปในแปลงปลูกป่าและพื้นที่ธรรมชาติ	37
14	การกระจายพันธุ์ตามธรรมชาติของพะยูนในกลุ่มป่าอนุรักษ์	38
15	สวนผลิตเมล็ดพันธุ์พะยูนแห่งแรกของประเทศไทยถ่ายเมื่ออายุ 13 ปี ณ สถานีวนวัฒนวิจัยดงลาน จังหวัดขอนแก่น	41
16	เปรียบเทียบลักษณะทางพฤกษศาสตร์ของพะยูนและพะยูนไหหลำ	42
17	พะยูนอายุ 4 ปี ในแปลงทดสอบปลูกหลาน ณ สถานีวนวัฒนวิจัยราชบุรี จังหวัดราชบุรี และศูนย์เมล็ดไม้ภาคตะวันออกเฉยงเหนือ จังหวัดขอนแก่น	44
18	ต่อไม้ตะยุงไหหลำอายุ 4 ปี ที่โคนต้นยังไม่เกิดแก่น	45

คำนำ

พะยุง (*Dalbergia cochinchinensis* Pierre) เป็นไม้มีค่าทางเศรษฐกิจสำคัญในประเทศไทยเป็นที่ยอมรับถึงความมีราคา ความทนทาน ความสวยงาม และความมีคุณค่า การถูกลักลอบตัดไม้ในป่าธรรมชาติ ทำให้ไม้พะยุงในป่าลดลงอย่างมาก เกิดสูญเสียความหลากหลายทางพันธุกรรม ซึ่งมีผลต่อการพัฒนาพันธุ์และการใช้ประโยชน์ในอนาคต นอกจากนี้ยังเกิดผลกระทบทั้งทางด้านเศรษฐกิจ สังคม และสิ่งแวดล้อม กล่าวได้ว่า พะยุงอยู่ในสถานภาพที่เสี่ยงต่อการใกล้สูญพันธุ์ประเทศที่เป็นถิ่นกำเนิดของไม้พะยุงจึงได้มีการจัดสถานภาพไม้พะยุงตามหลักเกณฑ์ของสหภาพนานาชาติเพื่อการอนุรักษ์ธรรมชาติและทรัพยากรธรรมชาติ (International Union of Conservation of Nature-IUCN) โดยประเทศกัมพูชาจัดให้ไม้พะยุงอยู่ในสถานภาพหายากและใกล้สูญพันธุ์เป็นอย่างยิ่ง (critically endangered/ rare) ประเทศลาว ในสถานภาพใกล้สูญพันธุ์ (endangered) และประเทศเวียดนามในสถานภาพที่มีแนวโน้มใกล้สูญพันธุ์ (vulnerable) (IUCN, 2009) สำหรับประเทศไทยถึงแม้จะยังไม่มีการจัดสถานภาพ แต่ประชากรธรรมชาติก็ถูกคุกคามอย่างรุนแรง จึงได้จัดให้พะยุงเป็นไม้ป่าหวงห้าม

พะยุงได้รับการขึ้นบัญชีของอนุสัญญาว่าด้วยการค้าระหว่างประเทศซึ่งชนิดสัตว์ป่าและพืชป่าที่ใกล้สูญพันธุ์ (Convention on International Trade in Endangered Species of Wild Fauna and Flora-CITES) หรือที่รู้จักกันในชื่อย่อว่า อนุสัญญาไซเตส ที่กำหนดให้ประเทศที่เป็นภาคีสมาชิกจะต้องให้ความร่วมมือช่วยดูแลควบคุมการค้า ด้วยการไม่อนุญาตให้นำเข้าไม้พะยุงที่ลักลอบส่งออกหรือไม่ได้รับอนุญาตจากประเทศต้นทาง การขึ้นบัญชีไม้พะยุงไว้อนุสัญญาไซเตส บัญชีที่ 2 จะไม่สร้างอุปสรรคทางการค้าของไม้พะยุงที่มาจากสวนป่า เพราะอนุสัญญาไซเตสไม่ได้ห้ามการค้า แต่เป็นการควบคุมให้มีการค้าอย่างยั่งยืน ซึ่งมาตรการเหล่านี้จะช่วยทำให้การสร้างสวนป่าในเชิงพาณิชย์ประสบความสำเร็จได้ดียิ่งขึ้น เพื่อให้นำไปสู่เป้าหมายของการส่งเสริมการปลูกไม้ชนิดนี้ให้ประสบความสำเร็จ การจัดการและการอนุรักษ์พันธุกรรมซึ่งรวมถึงการอนุรักษ์ทั้งแบบในถิ่นกำเนิด (*in situ* gene conservation) และแบบนอกถิ่นกำเนิด (*ex situ* gene conservation) เพื่อการสงวนรักษาความหลากหลายทางพันธุกรรมและเพื่อประโยชน์ในการพัฒนาพันธุ์กรรมในอนาคต สำหรับการจัดการเพื่อการส่งเสริมการปลูกไม้เศรษฐกิจในที่นี่ ได้แก่ การรวบรวมพันธุ์ คัดเลือกแม่ไม้ จัดสร้างแหล่งพันธุกรรม และผลิตวัสดุพันธุกรรมดีของไม้พะยุงสู่ประชาชน

เอกสารนี้จัดทำขึ้นจากการดำเนินงานของกรมป่าไม้เกี่ยวกับงานวิจัย การอนุรักษ์และการจัดการไม้พะยุงและการดำเนินกิจกรรมพัฒนาศักยภาพงานวิจัยด้านป่าไม้ ในกิจกรรมบำรุงแหล่งผลิตเมล็ดอายุเกิน 10 ปี ที่และจากการดำเนินงานของคณะทำงานแก้ไขปัญหามะยุงแบบบูรณาการ กระทรวงทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม โดยกล่าวถึงข้อมูลที่เกี่ยวข้องกับการอนุรักษ์และจัดการทรัพยากรพันธุกรรมไม้พะยุง โดยเน้นการอนุรักษ์แบบนอกถิ่น การดำเนินงานอนุรักษ์พะยุงที่สำคัญในอดีตและปัจจุบัน และข้อเสนอแนะในการดำเนินงานในอนาคต ทั้งนี้เพื่อให้ผู้ปฏิบัติงานด้านการพัฒนาพันธุ์ ด้านส่งเสริมการปลูกป่า ตลอดจนผู้สนใจปลูกไม้ชนิดนี้ได้มีความรู้ความเข้าใจมากขึ้นเพื่อนำไปสู่การส่งเสริมการปลูกไม้ชนิดนี้ให้ประสบความสำเร็จ

วัตถุประสงค์

1. คัดเลือกแม่ไม้และจัดสร้างแหล่งพันธุ์กรรมพันธุ์ดีของพะยูน
2. ศึกษาเปรียบเทียบพะยูนและไม้สกุล *Dalbergia* บางชนิดจากต่างประเทศ

การตรวจเอกสาร

ไม้สกุล *Dalbergia*

พรรณไม้ในสกุล *Dalbergia* มีจำนวน 278 ชนิด จัดอยู่ในบัญชีอนุสัญญาไซเตสทั้งหมด 61 ชนิด ในประเทศไทยมีพรรณไม้สกุลนี้ จำนวน 26 ชนิด มีวิสัยแบบไม้ต้น จำนวน 10 ชนิด ไม้พุ่มรอเลื้อยและไม้เลื้อยเนื้อแข็ง จำนวน 16 ชนิด จากการศึกษาพรรณไม้ในสกุลนี้ในประเทศไทยพบว่า มีไม้สกุลนี้นอกเหนือจากพะยูน ได้แก่ ชิงชัน (*Dalbergia oliveri* Gamble ex Prain) และ กระพี้เขาควาย (*Dalbergia cultrata* Graham ex Benth) เป็นต้น (กรมวิชาการเกษตร, 2558; ประพันธ์ และคณะ, 2557; สำนักหอพรรณไม้, 2561; Niyomdham, 2002; CITES, 2012) ซึ่งปัจจุบันไม้เหล่านี้ล้วนตกอยู่ในภาวะที่เสี่ยงต่อการสูญพันธุ์ โดยเฉพาะไม้พะยูน เนื่องจากความต้องการเฟอร์นิเจอร์ที่ผลิตจากไม้ที่มีเนื้อไม้สีแดงของชนชั้นสูงในประเทศจีน นอกจากนี้ไม้พะยูนที่ได้รับความนิยมอย่างสูง ในประเทศไทย มีการนำเข้าไม้ในสกุลพะยูนชนิดอื่นเข้ามาปลูกและทำตลาดการค้าในประเทศไทย จำนวน 2 ชนิด คือ พะยูนไพลำ (*Dalbergia odorifera* T.chen) และพะยูนเวียดนาม (*D. tonkinensis* Prain) ทั้งสองชนิดจัดอยู่ในวงศ์ Fabaceae

ลักษณะทางพฤกษศาสตร์ของพะยูน

ไม้พะยูน มีชื่อวิทยาศาสตร์ว่า *Dalbergia cochinchinensis* Pierre อยู่ในวงศ์ Papilionaceae วงศ์ Leguminosae มีชื่อสามัญที่เรียกทั่ว ๆ ไปว่า Siamese Rosewood หรือ Thailand Rosewood จัดเป็นไม้หวงห้ามประเภท ก พิเศษ เช่นเดียวกับสัก และยาง ตามประกาศฉบับที่ 106/2557 ลงวันที่ 21 กรกฎาคม พ.ศ. 2557 โดยคณะรักษาความสงบแห่งชาติ (กองทัพบกที่ 3, 2557) สำหรับชื่อท้องถิ่นในเมืองไทยเรียกแตกต่างกันไป เช่น กระยุง กะยุง (เขมร สุรินทร์) ขะยุง (อุบลราชธานี) แดงจีน (กบินทร์ ปราจีนบุรี) ประดู่ลาย (ชลบุรี) ประดู่เสน (ตราด) พยุง (ไทย) พยุงไหม (สระแก้ว) หัวลิเมาะ (จีน) เป็นต้น และมีชื่อทางการค้าว่า Blackwood หรือ Rosewood (สมพันธ์, 2539) นอกจากนี้ไม้พะยูนยังจัดเป็นพรรณไม้พระราชทานประจำจังหวัดหนองบัวลำภู (โชติ, 2553)

พะยูน เป็นไม้ยืนต้นขนาดกลางถึงขนาดใหญ่ ผลัดใบ สูง 15-25 เมตร ลำต้นเปลาตรง เปลือกสีเทาเรียบ และล่อนเป็นแผ่นบาง ๆ เปลือกในสีน้ำตาลแกมเหลือง เนื้อไม้สีแดงอมม่วง หรือสีม่วงกึ่งสีเลือดหมูแก่เป็นมันเลื่อม มีริ้วสีดำ หรือสีน้ำตาลอ่อน มีเส้นแบบเส้นสนเป็นริ้วแคบ ๆ เนื้อละเอียด เหนียว แข็ง ทนทาน ชัด และชักเงาได้ดี มีน้ำมันในตัว โดยไม้พะยูนมีน้ำหนักต่อ 1 ลูกบาศก์ฟุต ประมาณ 66 ปอนด์ (สมพันธ์, 2539) ระบบรากเป็นระบบรากแขนง โดยรากแก้วจะเป็นรากแกนหลักที่มีรากแขนงแตกย่อยออกไป เป็นไม้ที่มีระบบรากค่อนข้างลึก รากฝอยจะมีปมรากแบบปมรากถั่วช่วยในการตรึงก๊าซไนโตรเจน (ชัยสิทธิ์ และคณะ, 2536) ไม้พะยูนมีเรือนยอดทรงกลม หรือรูปไข่ทึบ ใบเป็นใบประกอบออกเป็นช่อรูปขนนก ช่อติดเรียงสลับยาว 10-15 เซนติเมตร แต่ละช่อมีใบย่อยรูปรี ๆ แกมรูปไข่ ติดเรียงสลับ 7-9 ใบ ก้านใบยาว 2.5-5 เซนติเมตร แกนใบยาว 6.5-15 เซนติเมตร ปลายสุดของช่อเป็นใบเดี่ยว ๆ ใบมีลักษณะเหนียวคล้ายแผ่นหนังบาง ๆ รูปไข่แกมรูปขอบขนาน ใบ

กว้าง 3-4 เซนติเมตร ยาว 4-7 เซนติเมตร โคนใบมนแล้วค่อยๆ เรียวสอบแหลมไปทางปลายใบ หลังใบสีเขียวเข้ม ท้องใบสีจาง ใบเกลี้ยงไม่มีขนทั้ง 2 ด้าน เส้นแขนงใบเป็นแบบร่างแห มี 6-8 คู่ มองเห็นชัดเจนทั้ง 2 ด้าน ขอบใบเรียบ (สำนักส่งเสริมการปลูกป่า, 2539; วิชาญ, 2552; Niyomdham, 2002)

พวงพรรณ และคณะ (2557) พบว่า ไม้พะยูนมีดอกเป็นดอกสมบูรณ์เพศขนาดเล็กสีขาว เริ่มออกดอก ประมาณเดือนพฤษภาคมถึงเดือนกรกฎาคม โดยตาจะเริ่มพัฒนาออกเป็นตาดอก หรือตายอดอย่างใดอย่างหนึ่ง ในช่วงเวลาเดียวกัน ตาดอกจะพัฒนายีดยาวออกมาและแตกแขนงเป็นช่อดอกแบบเชิงประกอบที่เรียกว่า panicle ซึ่งเจริญมาจากตายอด และตาข้างบริเวณง่ามใบ (axillary bud) จัดอยู่ในกลุ่มช่อที่เรียกว่า indeterminate inflorescence ไม้พะยูนมีโครงสร้างดอกแบบดอกถั่ว กลีบดอกเรียงแบบกังหอย วงเกสรเพศผู้ (androecium) ประกอบด้วย เกสรเพศผู้ที่มีการเชื่อมติดของเกสรแบบเชื่อมติดกลุ่มเดียว และมีการติดของอับเรณูแบบติดด้านหลัง มีก้านชูอับเรณู 10 อัน ส่วนวงเกสรเพศเมีย (gynoecium) นั้น ประกอบด้วย รังไข่แบบเหนียว กลีบ ท่อรังไข่ หรือก้านชูยอดเกสรเพศเมีย และยอดเกสรเพศเมีย ซึ่งช่วงระยะเวลาการพัฒนาดังแต่เป็นตุ่มตาจนกระทั่ง ดอกบานใช้เวลาประมาณ 1 เดือน โดยไม้พะยูนมีช่วงพร้อมรับการผสมเกสร ประมาณ 05.00–11.00 น. นอกจากนี้ ยังพบว่า ไม้พะยูนมีกลุ่มของดอกย่อยเฉลี่ย 33.45 กลุ่ม ซึ่งแต่ละกลุ่มมีดอกเฉลี่ย 7.66 ดอก หรือมีจำนวนดอกต่อช่อเฉลี่ย 256.09 ดอก โดยไม้พะยูนมีค่าความสำเร็จของการสืบพันธุ์อยู่ในเกณฑ์ต่ำ

ผลของพะยูนมีลักษณะเป็นฝักผิวเกลี้ยงแบน และบอบบาง รูปขอบขนานแบบบาง กว้าง 1.2 เซนติเมตร ยาว 4-6 เซนติเมตร ตรงบริเวณที่หุ้มเมล็ดมองเห็นเส้นแขนงไม้ชัดเจน ฝักของไม้พะยูนเมื่อแก่จะไม่แตกออก และฝักจะแก่ประมาณ 2 เดือน หลังจากออกดอก ซึ่งอยู่ระหว่างเดือนกรกฎาคมถึงเดือนกันยายน (สำนักส่งเสริมการปลูกป่า, 2539)

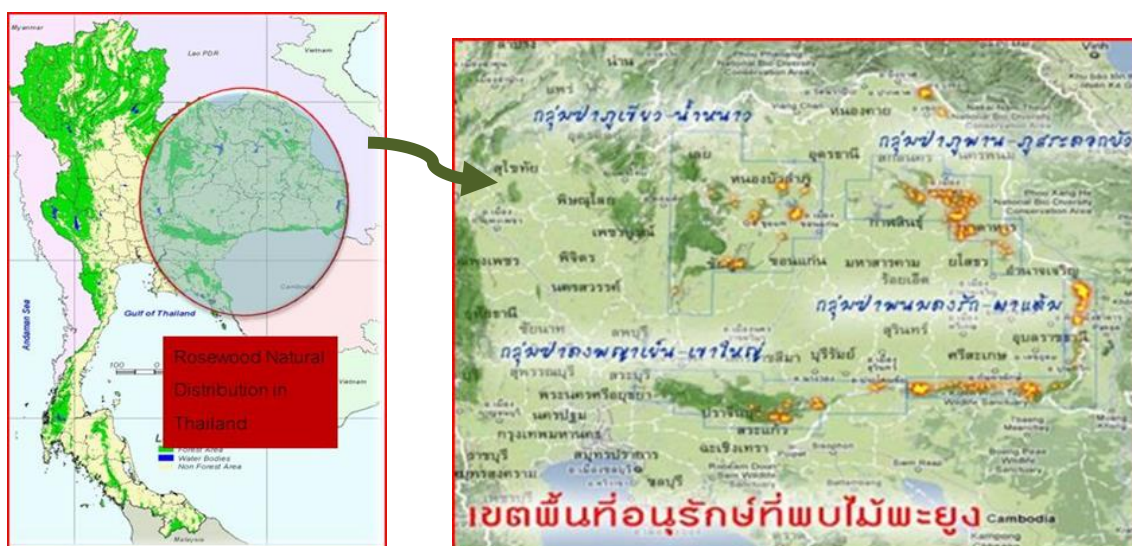
ปทุม (2557) รายงานว่า เมล็ดของไม้พะยูนมีลักษณะเป็นรูปไต สีน้ำตาลถึงสีน้ำตาลเข้ม ผิวค่อนข้างมัน กว้าง 4 มิลลิเมตร ยาว 7 มิลลิเมตร โดยเมล็ดจะเรียงตัวตามยาวของฝัก ใน 1 ฝัก จะมีเมล็ด 1-4 เมล็ด ระยะเวลาที่เหมาะสมกับการเก็บเมล็ดอยู่ในช่วงเดือนพฤศจิกายนถึงเดือนธันวาคม โดยแม่ไม้พะยูน 1 ต้น จะสามารถเก็บเมล็ดได้ 1-2 กิโลกรัม (37,000-42,000 เมล็ดต่อกิโลกรัม) แต่ต้นทั่วไปซึ่งมีเรือนยอดกว้างอาจเก็บเมล็ดได้มากถึง 10-20 กิโลกรัม โดยเฉพาะในปีที่ผลตก (seed year) ซึ่งอัตราการงอกของเมล็ดในปีแรกที่เก็บจะไม่น้อยกว่าร้อยละ 80 นอกจากนี้ยังมีการประเมินการงอกของเมล็ด พบว่า เมล็ด 1 กิโลกรัม เพาะเป็นกล้าไม้ได้ประมาณ 25,000 กล้า (สุวรรณ, 2556)

การกระจายพันธุ์ตามธรรมชาติของพะยูน

การกระจายพันธุ์ตามธรรมชาติของต้นไม้ขึ้นอยู่กับปัจจัยหลายๆ อย่าง เช่น ลักษณะ และองค์ประกอบทางพันธุกรรม การปรับตัวให้เข้ากับสิ่งแวดล้อม และระบบนิเวศพรรณไม้ที่เป็นองค์ประกอบของโครงสร้างของระบบนิเวศ ซึ่งจะมีความแตกต่างกันไปตามสภาพภูมิประเทศ และภูมิอากาศ โดยปัจจัยเหล่านี้จะเป็นตัวกำหนดให้มีการวิวัฒนาการร่วมกันภายในแต่ละสังคมพืชแตกต่างกันไป ส่งผลให้พรรณไม้มีความแตกต่างหรือเหมาะสมตามแต่ละท้องถิ่น อันจะส่งผลให้เกิดความแปรผันทางพันธุศาสตร์ระหว่างถิ่นกำเนิด เนื่องจากการคัดเลือกตามธรรมชาติ ทั้งนี้ได้มีการวิจัยความหลากหลาย และโครงสร้างพันธุกรรมโดยใช้ข้อมูล DNA พบว่า ไม้พะยูนเป็นไม้ที่ต้องการการผสมข้าม (obligate outcrossing) และมีความหลากหลายทางพันธุกรรมทั้งภายในและระหว่างกลุ่มประชากรสูงมาก โดยมีค่าความแตกต่างทางพันธุกรรมระหว่างกลุ่มประชากร เท่ากับ 0.127 (ชัยสิทธิ์ และคณะ, 2536; Soonhuat et al., 1994; Yooyuen et al., 2011)

พะยูนมีการกระจายพันธุ์เฉพาะในภูมิภาคอินโดจีน คือ ประเทศกัมพูชา ลาว เวียดนาม และไทย โดยในกัมพูชาพบทั่วไปในป่าดิบแล้งและป่าเบญจพรรณชื้น บริเวณอุตรมัยชัย เสียมเรียบ สตรึงตริง เสียมปาง ในลาว พบที่แขวงบอริคาไซ คำม่วน ซาละวัน เซกอง จำปาสัก และอัตตะปือ ในเวียดนาม พบที่กวางนัม เกียโล และคอนตูม สำหรับประเทศไทยมักพบในที่สูงจากระดับทะเล 100-300 เมตร (สำนักส่งเสริมการปลูกป่า, 2539; วิชาญ และ สุวรรณ, 2559) กระจายพันธุ์อยู่ในภาคตะวันออกเฉียงเหนือ และภาคตะวันออกเฉียงใต้ รวม 27 จังหวัด ซึ่งขึ้นอยู่ในสังคมป่าดิบแล้ง สังคมพืชรอยต่อป่าดิบแล้งกับป่าเต็งรัง และสังคมพืชรอยต่อป่าดิบแล้งกับป่าเบญจพรรณ ที่มีความสูงจากระดับทะเลปานกลางอยู่ในช่วง 100-775 เมตร ในเขตภูมิอากาศแบบทุ่ง และมรสุมเขตร้อน มีปริมาณน้ำฝนเฉลี่ยรายปีอยู่ในช่วง 980-6,463 มิลลิเมตร (วิชาญ และ สุวรรณ, 2559)

จากการสำรวจเบื้องต้นของสำนักป้องกันและควบคุมไฟป่า กรมอุทยานแห่งชาติ สัตว์ป่า และพันธุ์พืช ในปี พ.ศ. 2556 พบว่าไม้พะยูนจาก 4 กลุ่มป่าในประเทศไทย ซึ่งประกอบด้วย 1) กลุ่มป่าภูพาน-ภูสระดอกบัว ครอบคลุมพื้นที่อุทยานแห่งชาติภูพาน อุทยานแห่งชาติภูผายล เขตรักษาพันธุ์สัตว์ป่าภูสีฐาน ในท้องที่จังหวัดนครพนม สกลนคร มุกดาหาร กาฬสินธุ์ และมหาสารคาม 2) กลุ่มป่าพนมดงรัก-ผาแต้ม ซึ่งครอบคลุมพื้นที่อุทยานแห่งชาติภูจองนายอย เขตรักษาพันธุ์สัตว์ป่ายอดโดม เขตรักษาพันธุ์สัตว์ป่าพนมดงรัก เขตรักษาพันธุ์สัตว์ป่าห้วยศาลา ในท้องที่จังหวัดอุบลราชธานี ศรีสะเกษ สุรินทร์ และบุรีรัมย์ 3) กลุ่มป่าภูเขียว-น้ำหนาว ซึ่งครอบคลุมพื้นที่จังหวัดเลย หนองบัวลำภู อุดรธานี ขอนแก่น ชัยภูมิ เพชรบูรณ์ และลพบุรี และ 4) กลุ่มป่าดงพญาเย็น และเขาใหญ่ ในพื้นที่อุทยานแห่งชาติเขาใหญ่ อุทยานแห่งชาติปางสีดา อุทยานแห่งชาติทับลาน อุทยานแห่งชาติตาพระยา เขตรักษาพันธุ์สัตว์ป่าดงใหญ่ ในพื้นที่จังหวัดสระบุรี ปราจีนบุรี สระแก้ว นครราชสีมา และบุรีรัมย์ นั้นเหลือไม้พะยูนอยู่ประมาณ 250,000 ไร่ โดยส่วนใหญ่อยู่ในกลุ่มป่าภูพาน-ภูสระดอกบัว และกลุ่มป่าพนมดงรัก-ผาแต้ม ซึ่งนับถือเป็นกลุ่มป่าไม้พะยูนที่สำคัญของภูมิภาคเอเชียตะวันออกเฉียงใต้ (สุวรรณ, 2556) (ภาพที่ 1)



ที่มา: กรมอุทยานแห่งชาติ สัตว์ป่า และพันธุ์พืช (2555)

ภาพที่ 1 เขตพื้นที่อนุรักษ์ที่พบพะยูน ซึ่งอยู่ในกลุ่มป่าภูพาน-ภูสระดอกบัว กลุ่มป่าพนมดงรัก-ผาแต้ม กลุ่มป่าภูเขียว-น้ำหนาว กลุ่มป่าดงพญาเย็น-เขาใหญ่

ลักษณะของดินที่พบพะยูงในธรรมชาติ

การศึกษาลักษณะของดินในแหล่งกระจายพันธุ์ตามธรรมชาติของไม้พะยูงใน 4 กลุ่มป่าที่ระดับความลึก 0-15, 15-30 และ 30-50 เซนติเมตร พบว่าดินในทุกระดับชั้นความลึกมีค่าปฏิกิริยาดินเป็นกรดรุนแรงมากถึงกรดจัด (pH 3.7-5.1) ในดินชั้นบน พบว่ามีปริมาณอินทรีย์วัตถุปานกลางถึงสูงมาก โพแทสเซียมที่แลกเปลี่ยนได้มีปานกลางถึงสูง ความจุแลกเปลี่ยนแคตไอออนปานกลาง ความอึดตัวเบส แคลเซียม แมกนีเซียม และโซเดียมที่แลกเปลี่ยนได้อยู่ในระดับต่ำ ยกเว้นดินในกลุ่มป่าภาคตะวันออก ซึ่งมีแมกนีเซียมที่แลกเปลี่ยนได้อยู่ในระดับปานกลางทุกระดับชั้นความลึก ในดินชั้นล่าง พบว่าอินทรีย์วัตถุ และโพแทสเซียมที่แลกเปลี่ยนได้อยู่ในระดับต่ำถึงปานกลาง ความอึดตัวเบส แคลเซียม แมกนีเซียม และโซเดียมที่แลกเปลี่ยนได้อยู่ในระดับต่ำ นอกจากนี้ยังพบว่าลักษณะของเนื้อดินมี 4 แบบ คือ ดินเหนียวปนทราย ดินร่วนเหนียวปนทราย ดินร่วนปนเหนียว และดินร่วนปนทราย ซึ่งส่วนมากเป็นดินที่มีปริมาณอนุภาคทรายมากกว่าร้อยละ 50 (ร้อยละ 53-79) ยกเว้น ดินที่พบในกลุ่มป่าดงพญาเย็น และเขาใหญ่ที่มีอนุภาคทรายร้อยละ 45 (วิลาวัณย์ และคณะ, 2557)

ลักษณะทางกายวิภาคและค่าสมบัติต่าง ๆ ของเนื้อไม้พะยูง

การสร้างแก่นและเนื้อไม้ของไม้ต้น เป็นผลมาจากการเติบโตของลำต้น ผ่านกระบวนการเติบโตและพัฒนาของเนื้อเยื่อเจริญทุติยภูมิ (secondary meristem) โดยการเติบโตและพัฒนาพัฒนาดังกล่าวทำให้เกิดการเพิ่มขึ้นของความโตด้านเส้นผ่านศูนย์กลางลำต้น ซึ่งกระบวนการดังกล่าวเกิดจากเนื้อเยื่อแคมเบียม (cambium) ทั้งสองส่วนคือ แคมเบียมท่อลำเลียง (vascular cambium) และ คอร์กแคมเบียม (cork cambium) หรือ เฟลโลเจน (phellogen) โดยแคมเบียมท่อลำเลียง (vascular cambium) แบ่งเซลล์ทิศทางเข้าด้านในใจกลางเกิดเป็นไซเล็มทุติยภูมิ (secondary xylem) และในการแบ่งเซลล์ไปในทิศทางด้านนอกเกิดเป็นโฟลเอ็มทุติยภูมิ (secondary phloem) ซึ่งกระบวนการแบ่งเซลล์แคมเบียมท่อลำเลียงนี้เป็นกระบวนการสร้างเนื้อไม้ ในส่วนของคอร์กแคมเบียม (cork cambium) หรือ เฟลโลเจน (phellogen) จะมีการแบ่งตัวเข้าด้านในลำต้นเกิดเป็นเฟลโลเดิร์ม (phellogen) และแบ่งเซลล์ไปในทิศทางด้านนอกเกิดเป็นคอร์ก (cork) หรือ เฟลเลม (phellem) ทั้งสามส่วนนี้เรียกรวมกันว่าเพอริเดิร์ม (periderm) โดยการแบ่งและพัฒนาของคอร์กแคมเบียม (cork cambium) หรือ เฟลโลเจน (phellogen) นี้เป็นกระบวนการสร้างส่วนเปลือกไม้ (ลดาวัลย์, 2550)

โดยทั่วไปเนื้อไม้ประกอบด้วยสองส่วนหลัก คือ กระจี (sapwood) และ แก่น (heartwood) ซึ่งมีลักษณะทางกายภาพและคุณสมบัติทางเนื้อไม้แตกต่างกัน โดยกระจีเป็นส่วนเนื้อไม้รอบนอกซึ่งมีสีอ่อนกว่า ส่วนแก่น เป็นส่วนที่ทำหน้าที่ลำเลียงน้ำภายในลำต้น และแก่นซึ่งเป็นเนื้อไม้บริเวณส่วนกลางลำต้น มักมีสีเข้มกว่าส่วนอื่นเล็กน้อย แก่นไม่มีสีเข้มกว่า ทนทานกว่าส่วนกระจี เนื่องจากเป็นส่วนที่ไม่ใช้ในการลำเลียง จึงมีการสะสมของสารต่าง ๆ เช่น เรซิน (resin) แทนนิน (tannin) ยาง (gum) เป็นต้น ต่างจากส่วนของกระจีซึ่งมีอายุน้อยกว่าและยังคงทำหน้าที่ลำเลียงน้ำและเกลือแร่ (ลดาวัลย์, 2550) ขนาดของแก่นมักจะลดตามความสูงของลำต้นในลักษณะทรงกรวย (Yang *et al.*, 1994)

โดยทั่วไปส่วนของกระจีพะยูงมีสีขาว ส่วนของแก่นพะยูงมีความหลากหลายของสี ได้แก่ แดงอมม่วง น้ำตาล เหลืองและส้ม มีลายสีดำหรือสีน้ำตาลอ่อนในเนื้อไม้ สามารถสังเกตเห็นลวดลายของวงปีได้ เนื้อไม้ละเอียด แข็งแรงทนทาน จากการศึกษาของ วิชาญ และคณะ (2557) ได้แบ่งประเภทของลักษณะสีและลวดลายของพะยูงได้ 4 ประเภท ดังนี้

1. พะยุงไหม พะยุงแดง แดงจีน หรือมีชื่อเรียกในประเทศจีนว่า หงมู่ หรือ ลีหัวเมาะ สีของแก่น โทนสีแดงเลือดหมู ซึ่งจัดอยู่ในสี Greyed-orange Group 175 A-D ตามสมุดเทียบสี The Royal Horticultural Society ลายเส้นวงปีไม่ชัดเจน เลียนตรง พะยุงที่มีลักษณะแก่นเช่นนี้พบในพื้นที่ภาคตะวันออกเฉียงเหนือตอนล่าง
2. พะยุงลาย พะยุงกลบ สีของแก่นโทนสีเหลือง จัดอยู่ในสี Greyed-orange Group 170 A-B ตามสมุดเทียบสี The Royal Horticultural Society มีสีพื้นมากกว่าสองสี วงปีเรียงตัวไม่เป็นระเบียบ พะยุงลักษณะแก่นเช่นนี้พบในบริเวณเทือกเขาภูพาน
3. พะยุงดำ สีของแก่นสีแดงอมม่วงเข้มถึงสีน้ำตาลดำ วงปีกว้างเรียงเป็นวงกลมหรือไม่เป็นระเบียบ พะยุงลักษณะเช่นนี้พบในภาคตะวันออกเฉียงเหนือตอนบน
4. พะยุงทอง สีแก่นสีโทนเหลือง เหลืองทอง ส้ม วงปีแคบ เรียงเป็นวง มีรายงานว่าพบในท้องที่ จังหวัดนครนายก และสระบุรี แต่ในปัจจุบันไม่พบ

โครงสร้างพื้นฐานเนื้อไม้ของแก่นพะยุงเมื่อตัดทางด้านขวาง (cross section) จะพบการเรียงตัวของท่อลำเลียงหรือพอร์ โดยพบพอร์เดี่ยว (solitary pore) ในเนื้อไม้ส่วนมาก และแบบพอร์แฝด (multiple pore) ปะปนรวมกันแต่น้อยกว่าพอร์เดี่ยว การเรียงตัวของพอร์ไม่ชัดเจน กระจายทั่วไปในเนื้อไม้ (diffuse porous) บางพอร์พบสารตกค้าง (deposit) อยู่ภายใน และพบเส้นรัศมีแต่สังเกตได้ยาก (rays) ในเนื้อไม้ รวมทั้งพาเรนคิมา (parenchyma) ทั้งแบบปึก (aliform parenchyma) และแบบปึกต่อ (confluent parenchyma) มีลายริ้ว (ripplemark) (ธงชัย, 2551) เมื่อสังเกตด้วยแว่นขยายแบบแฮนด์เลนส์ ขนาด 10-15 เท่า

พะยุงมีค่าความแข็งแรงในการดัด (MOR) เท่ากับ 1,751 กิโลกรัมต่อตารางเซนติเมตร และมีความทนทานตามธรรมชาติ มากกว่า 6 ปี จึงจัดให้อยู่ในชั้นคุณภาพไม้เนื้อแข็ง* และมีค่าความแข็ง เท่ากับ 1,175 กิโลกรัมต่อลูกบาศก์เมตร จัดอยู่ในประเภทไม้ก่อสร้างรับแรงปานกลาง ความยากง่ายในการฝังไม้จัดอยู่ในระดับยาก ค่ากลสมบัติ (strength properties) ของไม้พะยุงมีรายละเอียดดัง ตารางที่ 1

ตารางที่ 1 ค่ากลสมบัติของเนื้อไม้พะยุง

ความแข็งแรง		หน่วย	
แรงดัดสถิต/การดัด (static bending)	มอดูลัสแตกร้า (MOR)	(MPa)	1,751 กิโลกรัมต่อตารางเซนติเมตร
	มอดูลัสยืดหยุ่น (MOE)	(MPa)	167,000 กิโลกรัมต่อตารางเซนติเมตร
การบีบขนานเส้น (compression parallel to grain)		(MPa)	1,193 กิโลกรัมต่อตารางเซนติเมตร
การเช็ดขนานเส้น /แรงเฉือน (shear parallel)		(MPa)	266 กิโลกรัมต่อตารางเซนติเมตร
ความแข็ง (hardness)		(N)	1,175 กิโลกรัมต่อลูกบาศก์เมตร

ที่มา: ดัดแปลงจาก กรมป่าไม้ (2548)

สำหรับลักษณะทั่วไปของต้นและไม้พะยุง มีความคล้ายคลึงกับไม้ในสกุล *Dalbergia* และ *Pterocarpus* ได้แก่ ชิงชัน (*D. oliveri* Gamble ex Prain) กระพี้เขาควาย (*D. cultrata* Graham ex Benth.) และประดู่ (*Pterocarpus macrocarpus* Kurz) ทำให้เจ้าหน้าที่ที่ปฏิบัติงานด้านการควบคุม นำเข้าและส่งออก ไม้เหล่านี้ประสบปัญหาในการจำแนกชนิดไม้ จึงได้มีการจัดทำคู่มือตรวจพิสูจน์ไม้พะยุงโดยความร่วมมือของหลายหน่วยงาน (กรมวิชาการเกษตร กรมป่าไม้ และกรมอุทยานแห่งชาติสัตว์ป่า และพันธุ์พืช, 2558)

ความทนทานตามธรรมชาติไม้พะยุงจัดอยู่ในประเภทมีความทนทานสูงมาก (มากกว่า 10 ปี) มีคุณสมบัติของการใช้งาน ดังนี้ การเลื่อย : ค่อนข้างยาก การไส : ค่อนข้างยาก การเจาะ : ค่อนข้างยาก การกลึง : ค่อนข้างยาก การยึดเหนี่ยวตะปู : ดีมาก การขัดเงา : ปานกลาง ไม้พะยุงในรูปแบบไม้พื้นสามารถให้ความร้อนได้ 5,112 แคลอรีต่อกรัม ในรูปถ่านไม้สามารถให้ความร้อน 7,352 กรัม (ธงชัย, 2551)

ลักษณะทางวนวัฒนวิทยาของพะยุง

สุทัศน์ (2557) ศึกษาวิธีการขยายพันธุ์ไม้พะยุง 4 รูปแบบ คือ การเพาะเมล็ด การปักชำกิ่ง การปักชำราก และการเสียบยอด ที่เรือนเพาะชำของศูนย์วนวัฒนวิจัยภาคกลาง จังหวัดกาญจนบุรี พบว่า การเพาะเมล็ดเป็นวิธีการขยายพันธุ์ที่ให้อัตราการงอกสูงสุดเมื่อเทียบกับการขยายพันธุ์ด้วยวิธีอื่น คือ มีอัตราการงอก เท่ากับร้อยละ 74 ซึ่งตรงกับข้อมูลของ สำนักส่งเสริมการปลูกป่า (2539) ที่กล่าวไว้ว่าวิธีการขยายพันธุ์ที่สะดวก และได้รับความนิยมสำหรับพะยุง คือ การนำเมล็ดมาเพาะให้เป็นต้นกล้า ซึ่งการเพาะเมล็ดของพะยุงนั้นจำเป็นที่จะต้องมีการปฏิบัติต่อเมล็ดก่อนเพาะ เนื่องจากเมล็ดของไม้พะยุงมีความงันที่เปลือก ดังนั้นจึงต้องนำเมล็ดไปแช่น้ำเป็นเวลา 24 ชั่วโมงก่อนการเพาะ

ศุภชัย และ ประพันธ์ (2534) ซึ่งทำการศึกษการงอกของเมล็ดไม้พะยุงในวัสดุเพาะชำที่แตกต่างกัน กล่าวว่าวัสดุเพาะชำที่เหมาะสมต่อการงอกของเมล็ดไม้พะยุง คือ ขุยมะพร้าวโรยบนทราย หรือทรายเพียงอย่างเดียว โดยที่วัสดุเพาะชำที่เป็นขุยมะพร้าวโรยบนทรายมีอัตราการงออกร้อยละ 87 ส่วนวัสดุเพาะชำที่เป็นทรายเพียงอย่างเดียวมีอัตราการงออกร้อยละ 80.5 ในขณะที่ดินไม่มีความเหมาะสมสำหรับการเป็นวัสดุเพาะชำเมล็ดไม้พะยุง เนื่องจากให้อัตราการงอกเพียงร้อยละ 64 ซึ่งเป็นไปในแนวทางเดียวกันกับผลการศึกษาเกี่ยวกับอิทธิพลของวัสดุเพาะ และวัสดุกลบที่มีต่อการงอกของเมล็ดไม้พะยุง ไม้ประดู่ และไม้มะค่าแต้ ที่กล่าวว่า การงอกของเมล็ดไม้พะยุงนั้น ต้องการวัสดุที่สามารถอุ้มน้ำได้ดี และมีความพรุนมาก เช่น แกลบ หรือขุยมะพร้าว ในขณะที่ดินไม่มีความเหมาะสมสำหรับการเพาะเมล็ดไม้พะยุง เนื่องจากมีคุณสมบัติในการอุ้มน้ำค่อนข้างต่ำ และมีความพรุนน้อย (ณรงค์, 2545)

หมายเหตุ: * ไม้เนื้อแข็ง ตามมาตรฐานกรมป่าไม้กำหนดให้ ไม้มีความแข็งแรงมากกว่า 1,000 กิโลกรัมต่อตารางเซนติเมตร และความทนทานตามธรรมชาติมากกว่า 6 ปี (กรมป่าไม้, 2548)

หลังจากการเพาะเมล็ดไม้พะยุงพบว่า เมล็ดไม้พะยุงจะงอกภายใน 7 วัน และเมื่อกกล้าไม้อายุ 10-14 วัน กกล้าไม้จะมีความสูงประมาณ 1 นิ้ว มีใบเลี้ยง 1 คู่ ซึ่งนั่นคือ ช่วงเวลาที่เหมาะสมกับการย้ายชำลงในถุงเพาะ ขนาด 4x6 นิ้ว ซึ่งส่วนผสมของดินเพาะชำที่เหมาะสมกับกล้าไม้พะยุง คือ ดินตะกอนริมห้วย : ทราย : ขี้เถ้า : แกลบ : ปุ๋ยหมัก ในอัตราส่วน 4 : 2 : 2 : 1 : 1 (สำนักส่งเสริมการปลูกป่า, 2539) ซึ่งแตกต่างจากการศึกษาของ มาลี (2543) ที่พบว่ากล้าไม้พะยุงที่ใช้วัสดุเพาะชำเป็นดิน : แกลบสด มีความโตและความสูงเฉลี่ยสูงสุด โดยมี ความโตและความสูงเฉลี่ยเมื่ออายุ 15 สัปดาห์ เท่ากับ 2.28 มิลลิเมตร และ 8.55 เซนติเมตร ตามลำดับ โดยทั่วไป กกล้าไม้พะยุงจะมีขนาดที่เหมาะสมต่อการย้ายปลูกเมื่อเลี้ยงกล้าไว้ประมาณ 3-5 เดือน และกล้าควรมีความสูง ไม่น้อยกว่า 30 เซนติเมตร สำหรับช่วงเวลาที่เหมาะสมต่อการปลูกไม้พะยุง คือ การปลูกระหว่างเดือนพฤษภาคมถึง เดือนสิงหาคม ซึ่งเป็นช่วงต้นถึงกลางฤดูฝน โดยระยะปลูกที่ใช้กันทั่วไป คือ ระยะ 2x3 หรือ 3x3 เมตร ทั้งนี้ อนันต์ (2531) ได้กล่าวว่า กกล้าไม้พะยุงที่มีอายุ 1 และ 2 ปี ซึ่งปลูกด้วยระยะปลูก 2x3 เมตร มีความสูงเท่ากับ 1.1 และ 2.1 เมตร ตามลำดับ ขณะที่ สมาน และ นิตยา (2532) พบว่าไม้พะยุงซึ่งปลูกด้วยระยะปลูก 3x3 เมตร มีความสูงเฉลี่ยสูงสุดเมื่อเทียบกับระยะปลูกอื่น ๆ เช่น 4x4 หรือ 5x5 เมตร โดยมีความสูงเฉลี่ย เท่ากับ 20.7 เซนติเมตร ทั้งนี้ก่อนการปลูกไม้พะยุงควรใส่ปุ๋ยต้นละ 1 ช้อนชา เพื่อให้กล้าไม้มีปริมาณสารอาหารที่เพียงพอ ในช่วงระยะแรกของการตั้งตัว และสามารถแข่งขันกับวัชพืชได้ (สำนักส่งเสริมการปลูกป่า, 2539) นอกจากนี้ กรมอุทยานแห่งชาติ สัตว์ป่า และพันธุ์พืช (2559) ยังกล่าวถึงการปฏิบัติและการดูแลรักษาหลังจากการปลูกต้น พะยุงว่า ควรใส่ปุ๋ยปีละ 3 ครั้ง เนื่องจากกล้าของไม้พะยุงยังอยู่ในสภาวะที่แก่งแย่งกับวัชพืช และควรกำจัดวัชพืช อย่างน้อยปีละ 2 ครั้ง ขณะที่ต้นพะยุงยังเล็กอยู่ ทั้งนี้ควรดำเนินการควบคู่ไปกับการป้องกันไฟ ส่วนการตัดแต่งกิ่ง ไม้มีความจำเป็นมากนัก เพราะปลูกในระยะแคบจึงมีการติดกิ่งเองตามธรรมชาติ ส่วนการตัดขยายระยะขึ้นอยู่ กับ ระยะปลูก และความอุดมสมบูรณ์ของดิน ในกรณีที่มีการระบาดของโรคและแมลงจำเป็นอย่างยิ่งที่จะต้องใช้ยาฆ่า แมลงที่เหมาะสม พร้อมทั้งทำลายต้นไม้ที่ได้รับความเสียหายจากโรคและแมลง เพื่อป้องกันไม่ให้เกิดการระบาดของ โรคและแมลงรุนแรงมากขึ้น สิ่งสำคัญอีกอย่าง คือในช่วง 3-5 ปีแรกของการปลูก ไม่ควรให้สัตว์เลี้ยงเข้ามาใน แปลงปลูก เพราะสัตว์เลี้ยงเหล่านั้นจะเหยียบย่ำต้นไม้ กัดกินใบ และยอด ซึ่งจะทำให้ต้นไม้เสียรูปทรง และอาจ ตายได้ (ชัยสิทธิ์ และคณะ, 2536)

โดยปกติพะยุงสามารถปลูกผสมกับไม้ชนิดอื่นได้ แต่พรรณไม้ที่จะปลูกผสมกับไม้พะยุงควรเป็น พรรณไม้ที่มีความใกล้เคียงกันทั้งอัตราการเติบโต และความต้องการในสภาพของระบบนิเวศ ทั้งนี้เพื่อเป็นการ สนับสนุนการวิวัฒนาการร่วมกัน และลดการแก่งแย่งกันของระบบรากและเรือนยอดในระยะยาว พรรณไม้ที่จะใช้ ปลูกร่วมกับไม้พะยุงอาจจะเป็นไม้ประดู่ ไม้มะค่าโมง และไม้แดง เป็นต้น (ชัยสิทธิ์ และคณะ, 2536)

การเติบโตของพะยุง

การเติบโตของต้นไม้ คือ กระบวนการสะสมและเพิ่มพูนเซลล์ใหม่ๆ ขึ้นมาแบบเดียวกับสิ่งมีชีวิตหลาย เซลล์ทั้งหลาย トラバไตที่เซลล์ของพืชยังเป็นเซลล์ที่มีอายุน้อย และเป็นเซลล์ที่กำลังเติบโต (พงษ์ศักดิ์, 2521) หรือ อาจกล่าวได้ว่า การเติบโตของต้นไม้ คือ การเพิ่มขนาดของราก ลำต้น และกิ่งก้านของต้นไม้ตามกาลเวลาที่เพิ่มขึ้น ดังนั้นการเติบโตของต้นไม้จึงส่งผลให้เกิดการเปลี่ยนแปลงในส่วนของน้ำหนัก ปริมาตร หรือขนาด และรูปทรงของ ต้นไม้ (Husch *et al.*, 1982) ซึ่งตรงกับคำกล่าวของ Philip (1994) ที่กล่าวว่า การเติบโตของต้นไม้ คือ การ เพิ่มขึ้นของขนาดต้นไม้ในช่วงระยะเวลาหนึ่ง หรือการเปลี่ยนแปลงของหมู่ไม้ภายในช่วงระยะเวลาที่กำหนด แต่ เมื่อพิจารณาอย่างละเอียดจะพบว่า การเติบโตมีความหมาย 2 ประการ คือ การเติบโต (growth) หมายถึง

การเพิ่มขึ้นของขนาด ปริมาตร หรือมวลของต้นไม้ ซึ่งเป็นผลมาจากการแบ่งเซลล์ และขยายขนาดของเซลล์ อันเป็นผลมาจากการบวนการทางสรีรวิทยาทุกระบวนการในพืช ซึ่งเป็นการเปลี่ยนแปลงทางด้านปริมาณที่ไม่คืนกลับ (irreversible) และการพัฒนา (development) หมายถึง การเปลี่ยนแปลงทางด้านคุณภาพที่มีการเปลี่ยนแปลงรูปร่างทั้งลักษณะภายนอก และกายวิภาคภายใน ซึ่งเป็นผลจากการเปลี่ยนแปลงโครงสร้าง และองค์ประกอบของเซลล์ (cell differentiation) เพื่อไปทำหน้าที่ที่แตกต่างกัน ฉะนั้นการพัฒนาจึงเป็นส่วนหนึ่งของการเติบโต และการเปลี่ยนสภาพ โดยที่การเติบโตและการพัฒนาของต้นไม้มีปัจจัยที่ควบคุมอยู่ 2 ปัจจัย คือ ปัจจัยทางพันธุกรรม (genetic factor) และปัจจัยทางสิ่งแวดล้อม (environment factor) ซึ่งปัจจัยทางสิ่งแวดล้อมสามารถแบ่งได้อีก 2 ประเภท คือ ปัจจัยคงที่ ประกอบด้วย ดิน และลักษณะภูมิประเทศ และปัจจัยแปรผัน ประกอบด้วย สภาพภูมิอากาศ และการแก่งแย่ง (ลดาวลีย์, 2550) ในขณะที่ Hocker (1979) เน้นว่า ปัจจัยที่มีความสำคัญต่อการเติบโตของต้นไม้แต่ละชนิด คือ สภาพท้องที่ (site) ความหนาแน่น (density) และอายุ (age)

การเติบโตของต้นไม้สามารถเกิดขึ้นพร้อมกันในทุก ๆ ส่วนของต้นไม้อย่างเป็นอิสระต่อกัน ซึ่งตัวแปรที่สามารถวัดเพื่อใช้ในการศึกษาการเติบโตนั้นมีหลายตัวแปร เช่น ขนาดเส้นผ่านศูนย์กลาง (diameter) ความสูง (height) ขนาดเรือนยอด (crown size) พื้นที่ทำหน้าตัด (basal area) ปริมาตร (volume) และน้ำหนัก (weight) เป็นต้น แต่โดยมากแล้วนิยมใช้ขนาดเส้นผ่านศูนย์กลาง และความสูง เป็นตัวแปรหลักในการศึกษาการเติบโตของต้นไม้ ฉะนั้นในที่นี้จะขอลำถึงเพียงรูปแบบการเติบโตทางความสูง (height growth pattern) และรูปแบบการเติบโตทางเส้นผ่านศูนย์กลาง (diameter growth pattern) ดังนี้

1. รูปแบบการเติบโตทางความสูง (height growth pattern) ในสวนป่าที่มีอายุเดียว สามารถแสดง เช่นเดียวกับการเติบโตทางเส้นผ่านศูนย์กลาง ซึ่งจะมีการเติบโตอย่างช้าๆ ในระยะเริ่มแรก จากนั้นก็จะเริ่มเติบโตอย่างสูงสุดในระยะกลาง และลดต่ำลงในระยะสุดท้าย ซึ่งปกติแล้วรูปแบบของการเติบโตทางความสูงนั้น มีการเปลี่ยนแปลงน้อย เมื่อหม้อไม้เริ่มเติบโตจนเรือนยอดเบียดชิดกัน และความสูงของต้นไม้ก็ถึงระยะที่สูงที่สุดแล้ว การพัฒนาของเรือนยอดก็จะเริ่มขึ้น โดยการขยายกิ่งก้านเพื่อที่จะออกดอกในช่วงระยะเวลาการสืบต่อพันธุ์

2. รูปแบบการเติบโตทางเส้นผ่านศูนย์กลาง (diameter growth pattern) มีลักษณะรูปแบบ เช่นเดียวกับการเติบโตทางความสูง แต่จะแปรผันต่อการเปลี่ยนแปลงของสภาวะแวดล้อมมากกว่าการเติบโตทางความสูง โดยเฉพาะอย่างยิ่งความแปรผันทางด้านภูมิอากาศ ทั้งนี้อัตราการเติบโตทางเส้นผ่านศูนย์กลางจะแปรผันตามชนิดพันธุ์ไม้ อายุ และแหล่งพื้นที่ปลูก (กันดินันท์, 2548)

ในส่วนของการเติบโตของไม้พะยูนนั้น พบว่า ไม้พะยูนอายุ 1, 2 และ 4 ปี มีความสูง เท่ากับ 23.34, 48.39 เซนติเมตร และ 4.40 เมตร ตามลำดับ ขณะที่ไม้พะยูนอายุ 5 ปี มีความโต และความสูงเฉลี่ยเท่ากับ 5.01 เซนติเมตร และ 4.82 เมตร ตามลำดับ ส่วนไม้พะยูนอายุ 22 ปี มีขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางเพียงอก และความสูงเฉลี่ยเท่ากับ 23.80 เซนติเมตร และ 18.64 เมตร ตามลำดับ (ประเสริฐ และ สิริจันทร์, ม.ป.ป.; จตุพร และ จำนงค์, ม.ป.ป.; อนันต์, 2531) (ตารางที่ 2) นอกจากนี้ Phongoudome *et al.* (2012) ซึ่งทำการศึกษามวลชีวภาพ และการจัดการคาร์บอนของไม้กระบาก และไม้พะยูนในสวนป่าประเทศลาวยังพบว่า ไม้พะยูนที่ Namsouang อายุ 27 ปี มีความโตเฉลี่ยเท่ากับ 20.60 เซนติเมตร มีความสูงเฉลี่ยเท่ากับ 18.50 เมตร ซึ่งใกล้เคียงกับการเติบโต และความสูงของไม้พะยูนอายุ 27 ปี ที่สุวรรณเขตที่มีความโตเฉลี่ยเท่ากับ 18.50 เซนติเมตร และมีความสูงเฉลี่ยเท่ากับ 19.00 เมตร (ตารางที่ 3)

ตารางที่ 2 ข้อมูลการเติบโตของพะยูนในประเทศไทย

อายุ (ปี)	ความสูง (ม.)	ขนาดเส้นผ่านศูนย์กลาง (ซม.)
1	0.23	-
2	0.48	-
4	4.4	-
5	4.82	5.01
22	18.64	23.8

ที่มา: ประเสริฐ และ สิรินทร์ (ม.ป.ป.); จตุพร และ จ้างงค์ (ม.ป.ป.); อนันต์ (2531)

ตารางที่ 3 ข้อมูลการเติบโตของพะยูนที่ประเทศลาว อายุ 27 ปี

แหล่ง	ความสูง (ม)	ขนาดเส้นผ่านศูนย์กลาง (ซม)
Namsouang	18.5	20.6
สุวรรณเขต	18.5	19.0

ที่มา: Phongoudome *et al.* (2012)

อย่างไรก็ตามสามารถสรุปได้ว่า ไม้พะยูนที่ปลูกในพื้นที่ต่าง ๆ สามารถเติบโตทางด้านขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางเพียงอกโดยเฉลี่ย เท่ากับ 0.94 เซนติเมตรต่อปี ขณะที่การเติบโตทางด้านความสูงสามารถเติบโตได้โดยเฉลี่ย เท่ากับ 0.76 เมตรต่อปี ซึ่งเมื่อเปรียบเทียบกับไม้ท้องถิ่นชนิดอื่นแล้ว นับว่าไม้พะยูนมีอัตราการเติบโตที่ค่อนข้างเร็ว ส่งผลให้ในอนาคตอาจมีการส่งเสริมให้สร้างสวนป่าไม้พะยูนในเชิงเศรษฐกิจต่อไป (จรงค์, ม.ป.ป.)

แก่นของพะยูน

ต้นไม้ที่มีอายุหลายๆ ปี จะมีเนื้อไม้ที่มีสีแตกต่างกัน โดยแบ่งออกเป็น 2 ส่วน ประกอบด้วย ส่วนนอกมีสีค่อนข้างอ่อนหรือจางกว่าส่วนใน เรียกว่า กระพี้ (sapwood) และส่วนที่มีสีเข้มกว่าเรียกว่า แก่น (heartwood) เนื้อไม้ทั้ง 2 ส่วนนี้มีความแตกต่างกันในด้านองค์ประกอบทางเคมี เนื่องจากแก่นไม้เป็นไม้ที่เกิดมานาน ไม่ได้ทำหน้าที่ในการลำเลียงน้ำและเกลือแร่แล้ว จึงมีอาหาร และสารอินทรีย์ต่าง ๆ มาสะสมมาก เช่น น้ำมัน เรซิน (resin) แทนนิน (tannin) ยาง (gum) และสารที่มีกลิ่นต่าง ๆ เป็นต้น ทำให้แก่นไม้สีเข้ม แข็งแรง และทนทานต่อแมลง และศัตรูพืชต่าง ๆ ได้ดีกว่ากระพี้ ซึ่งเป็นไม้ที่เกิดภายหลัง และยังคงทำหน้าที่ในการลำเลียงน้ำและเกลือแร่ ส่งผลให้มีสารประกอบต่าง ๆ มาสะสมน้อย (ลดาวัลย์, 2550; นิรนาม, 2559) ซึ่งตรงกับคำกล่าวของเกียร์ดส์คอร์ต (2559) ที่กล่าวว่าแก่นเกิดจากท่อลำเลียงน้ำชั้นต้นที่อยู่ใกล้สุดของลำต้น มีลักษณะแข็ง สีเข้ม เนื่องจากมีพวกน้ำมัน หรือพวกแทนนิน (tannin) เข้าไปอุดตัน ทำให้ไม่สามารถทำหน้าที่ลำเลียงน้ำได้ รวมทั้งสอดคล้องกับผลการศึกษาของ Kile and Wade (1975) และ Bamber (1976) ที่พบว่าแก่นมีแนวโน้มเป็นแหล่งสะสม กักเก็บ และสำรองแร่ธาตุ แถมยังช่วยควบคุมน้ำในลำต้นอีกด้วย ซึ่งโดยปกติขนาดของแก่นมักจะค่อยๆ ลดลง ตามความสูงของลำต้นเป็นรูปกรวย (Yang *et al.*, 1994)

หากจะกล่าวถึงปัจจัยที่มีผลต่อการสร้างแก่นนั้น พบว่า ขนาดของแก่นมีความสัมพันธ์อย่างยิ่งกับความโตของต้นไม้ ดังนั้นปัจจัยที่ช่วยส่งเสริมการเติบโตของต้นไม้ย่อมส่งผลต่อการสร้างแก่นของต้นไม้ด้วย โดยมีปัจจัยที่สำคัญ ได้แก่ ลักษณะทางนิเวศ โดยเฉพาะภูมิอากาศ และดิน (ชัชวรินทร์ และ พรเทพ, 2559; Berthier *et al.*, 2001; Kokutse *et al.*, 2004) ในขณะที่ระยะปลูกและอายุ ก็จัดเป็นปัจจัยสำคัญที่มีผลต่อการสร้างแก่น

เช่นกัน โดยที่ต้นไม้ที่ปลูกด้วยระยะปลูกที่กว้างจะสามารถสร้างแก่นได้มากกว่าต้นไม้ที่ปลูกด้วยระยะปลูกที่แคบ ซึ่งก็เป็นไปในแนวทางเดียวกันกับปัจจัยด้านอายุ คือ ต้นไม้ที่มีอายุมากกว่าจะสามารถสร้างแก่นได้มากกว่าต้นไม้ที่มีอายุน้อย (Wang and Chen, 1992; Sellin, 1996; Morling and Valinger, 1999; Debell and Lachenbruch, 2009) นอกจากนี้การปฏิบัติทางวนวัฒนวิธีต่อต้นไม้ เช่น การตัดสาง หรือการใส่ปุ๋ยก็มีผลต่อการสร้างแก่นของต้นไม้เช่นกัน (Wilkin, 1991)

เนื่องจากแก่นของพะยูนเป็นส่วนที่มีมูลค่าที่แท้จริงของเนื้อไม้ทั้งหมด แต่ในปัจจุบันยังไม่มีข้อมูลเกี่ยวกับปัจจัยที่มีผลต่อการสร้างแก่นของไม้พะยูนอย่างชัดเจนนัก อย่างไรก็ตามได้มีผู้ทำการศึกษาลักษณะทั่วไปของแก่นไม้พะยูน พบว่า ไม้พะยูนมีแก่นสีส้ม แดงเลือดหมู แดงอมม่วง ม่วงอมน้ำตาลดำ หรือน้ำตาลดำ กลิ้งเป็นมัน มีลายเส้นวงสีเข้มออกโทมน้ำตาลอมดำ หรือน้ำตาลอ่อน เสี้ยนสนเป็นริ้วแคบ (ripple mark) เนื้อละเอียด แข็ง นอกจากนี้ วิชาญ และคณะ (2557) ยังกล่าวถึงลวดลาย และสีแก่นของไม้พะยูนว่า ลักษณะสี และลวดลายของแก่นไม้พะยูนสามารถแบ่งได้ 4 แบบ คือ

- พะยูนใหม่ หรือ พะยูนแดง ในบางท้องที่อาจเรียกว่า แดงจีน แต่คนจีนเรียกแก่นไม้พะยูนแบบนี้ว่า หงมู่ หรือ ลีหัวเมาะ สีพื้นแก่นมีสีออกโทมน้ำตาลแดงเลือดหมู แดงเลือดนก หรือ Greyed-orange Group 175 A-D ตามสีในสมุดเทียบสี The Royal Horticultural Society สีสม่ำเสมอเห็นลายเส้นวงของการเติบโตไม่ชัดเจน สีน้ำตาลแดงอมดำ เสี้ยนตรง แก่นของไม้พะยูนแดงในปัจจุบันพบในท้องที่ภาคอีสานตอนล่าง (เทือกเขาพนมดงรัก และเทือกเขาพนมดงรัก) ครอบคลุมพื้นที่อุทยานแห่งชาติผาแต้ม ภูจองนายอย เขตรักษาพันธุ์สัตว์ป่าอุบลราชธานี อุทยานแห่งชาติทับลาน และอุทยานแห่งชาติปางสีดา

- พะยูนลาย หรือพะยูนแกลบ สีพื้นแก่นมีสีออกโทมน้ำตาลเหลือง หรือ Greyed-orange Group 170 A-B ตามสีในสมุดเทียบสี The Royal Horticultural Society หรือมีสีพื้นมากกว่าสองสีขึ้นไป มีลายเส้นวงของการเติบโตไม่ชัดเจน โดยลักษณะของลวดลายมีการเติบโตเรียงเป็นวง และวงการเติบโตเรียงตัวไม่เป็นระเบียบ ในบางครั้งพบว่า แก่นมีสีที่ค่อนข้างซีดจาง และมีกระพี้แทรกอยู่ในบางส่วนอีกด้วย พบในบริเวณเทือกเขาภูพาน และเทือกเขาภูพานน้อย

- พะยูนดำ สีพื้นแก่นมีสีที่ออกโทมน้ำตาลแดงอมม่วงเข้มจนถึงน้ำตาลดำ มีแถบลายเส้นวงของการเติบโตกว้าง พบมีทั้งเรียงเป็นวงกลม หรือวงไม่เป็นระเบียบ แก่นของไม้พะยูนดำปัจจุบันพบในท้องที่ภาคอีสานตอนบน เช่น อุทยานแห่งชาติภูพาน และเขตรักษาพันธุ์สัตว์ป่าภูวัว

- พะยูนทอง สีพื้นแก่นมีสีที่ออกโทมน้ำตาลเหลือง เหลืองทอง ส้ม มีแถบลายเส้นวงของการเติบโตแคบเป็นเส้นเรียงเป็นวงกลม ปัจจุบันไม่พบไม้พะยูนทองในป่าธรรมชาติ แต่มีรายงานว่าในอดีตพบในท้องที่จังหวัดนครนายก และสระบุรี

ความผันแปรของการเกิดแก่น

พรพรชล และคณะ (2560) ได้ทำการศึกษาความผันแปรของการเติบโต รูปทรง และแก่นของพะยูนอายุ 29 ปี ในแปลงทดสอบแม่ไม้ ณ สถานีวนวัฒนวิจัยหมู่สี่ จังหวัดนครราชสีมา (ความโต/สูง/รูปทรง/ปริมาณแก่น/H) จำนวน 85 แฟมิลี จาก 7 ถิ่นกำเนิด (ตารางที่ 4) ณ สถานีวนวัฒนวิจัยหมู่สี่ จังหวัดนครราชสีมา โดยทำการศึกษาพะยูนทุกถิ่นกำเนิดทุกแฟมิลี ได้แก่ ถิ่นกำเนิดดงลาน จำนวน 20 families ถิ่นกำเนิดเขาใหญ่ จำนวน 9 families ถิ่นกำเนิดมวกเหล็กใน จำนวน 15 families ถิ่นกำเนิดมหาสารคาม จำนวน 19 families ถิ่นกำเนิดศรีสะเกษ (อ.ขุขันธ์) จำนวน 12 families ถิ่นกำเนิดศรีสะเกษ (อ.ขุนหาญ) จำนวน 5 families ถิ่นกำเนิดศรีสะเกษ (อ.เมือง) จำนวน 5 families ผลการศึกษาพบว่า ระหว่าง families ปริมาณแก่นมีค่าเฉลี่ย

ร้อยละ 23.60 โดย family1 (DL1) จากดงลาน เป็น families ที่มีปริมาณแก่นเฉลี่ยมากที่สุดร้อยละ 30.34 และ family9 (DL9) จากดงลานเป็น family ที่มีปริมาณแก่นน้อยที่สุด (ร้อยละ 15) โดยแบ่งการทดลองเป็น 4 ซ้ำ ซึ่งใน 1 ซ้ำประกอบด้วยพะยูน 85 แม่พันธุ์ (ตารางที่ 4) โดยในแต่ละ family มี 25 ต้น (ตารางที่ 5 - 7)

ตารางที่ 4 ถิ่นกำเนิดและเบอร์แม่ไม้ที่ใช้ในการศึกษา

Provenance	Family code
Dong Lan, Khon Kaen (DL)	1-20
Khao Yai, Nakhon Ratchasima (KH)	21-29
Muak Lek Nai, Saraburi (ML)	30-44
Maha Sarakham (MS)	45-63
Khukhan, Si Sa Ket (SRK)	64-75
Khun Han, Si Sa Ket (SRKH)	76-80
Mueang, Si Sa Ket (SRM)	81-85

ที่มา: พรรัชชล และคณะ (2560)

ทำการศึกษาการเติบโตของพะยูน โดยการวัดความสูง ขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางเพียงอก รวมทั้งประเมินลักษณะรูปทรงของพะยูนตามเกณฑ์การประเมินของ Pinyopusarerk (1990) เก็บตัวอย่างแก่นไม้โดยใช้ increment borer ที่ระดับความสูง 1.30 เมตรจากพื้นดิน โดยเจาะต้นละ 2 ตัวอย่างทางด้านทิศเหนือและทิศใต้ จนถึงแก่นไม้ ในแนวตั้งฉากกับลำต้น วัดขนาดความกว้างของเปลือกและกระพี้

ผลการศึกษาพบว่า พะยูนที่มีปริมาณแก่นสูงสุด 10 อันดับแรกมาจากถิ่นกำเนิดดงลานมากถึงร้อยละ 70 โดยระหว่าง families มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p = 0.0391$) เมื่อพิจารณาระหว่าง families ปริมาณแก่นมีค่าเฉลี่ย ร้อยละ 23.60 โดย family1 (DL1) เป็น families ที่มีปริมาณแก่นเฉลี่ยมากที่สุดร้อยละ 30.34 และ family9 (DL9) เป็น family ที่มีปริมาณแก่นน้อยที่สุด โดยมีปริมาณแก่นร้อยละ 15.27 (ตารางที่ 5 - ตารางที่ 7)

ตารางที่ 5 ตารางวิเคราะห์ผลทางสถิติ (ANOVA) สำหรับค่าสัดส่วนแก่นของพะยูนในแปลงทดสอบลูกหลาน ที่สถานีวนวัฒนวิจัยห้วยสี จังหวัดนครราชสีมา

Source	Df	SS	MS	F-Value
Block	3	5698.37	1899.46	7.46**
Provenances	4	747.53	186.88	0.73 ^{ns}
Provenances × Block	11	2424.31	220.39	0.87 ^{ns}
Family	18	7790.75	432.82	1.70*
Family × Block	51	12011.96	235.53	0.92 ^{ns}
Error	277	70568.74	254.76	

ที่มา: พรรัชชล และคณะ (2560)

ตารางที่ 6 สัดส่วนแก่นของพะยูนของแฟมิลีที่มีแก่นมากที่สุด (no.1,19,11) และน้อยที่สุดสามอันดับ (16,18,9) ในแปลงทดสอบลูกหลาน สถานีวนวัฒนวิจัยหมู่สี่ จังหวัดนครราชสีมา

Ranking	Provenance	Family no.	Heartwood (%)
1	Dong Lan, Khon Kaen (DL)	1	30.34
2	Dong Lan, Khon Kaen (DL)	19	30.19
3	Dong Lan, Khon Kaen (DL)	11	29.40
17	Dong Lan, Khon Kaen (DL)	16	16.82
18	Dong Lan, Khon Kaen (DL)	18	16.14
19	Dong Lan, Khon Kaen (DL)	9	15.27

ที่มา: พรรษชล และคณะ (2560)

ตารางที่ 7 ค่าเฉลี่ยของสัดส่วนแก่นพะยูนที่ดีที่สุด 10 อันดับแรกในแปลงทดสอบลูกหลาน จังหวัดนครราชสีมา

Family	Heartwood (%)	Total Score	Ranking
19	30.19±20.04	48.80	1
77	28.42±19.79	48.53	2
1	30.34±13.30	48.50	3
10	27.77±17.61	47.75	4
11	29.40±17.89	47.35	5
46	28.42±13.15	46.35	6
14	23.31±18.27	45.15	7
54	23.88±12.63	44.35	8
20	25.21±16.12	43.80	9
83	23.36±11.20	43.80	10

ที่มา: พรรษชล และคณะ (2560)

โรคและแมลงศัตรูสำคัญของพะยูน

วรัญญ และนิวัฒน์ (2559) รายงานว่าโรคสำคัญของกล้าพะยูน ณ ศูนย์เพาะชำกล้าไม้ จังหวัดมหาสารคาม คือ โรคราสนิม ที่เกิดจากเชื้อรา *Maravalia pterocarpi* เข้าทำลายใบพะยูนในระยะกล้าไม้ และโรคจุดเนื้องดำ ที่เกิดจากเชื้อรา *Phyllachora pterocarpi* เข้าทำลายพะยูนในระยะกล้าไม้และระยะโตเต็มที่ลักษณะของโรคคือ มีแผลเป็นจุดเนื้องดำ กระจายอยู่ทั่วผิวใบ รอยแผลมีลักษณะด้านหรือมันวาว สอดคล้องกับการศึกษาของ โสภา (2542) ซึ่งแตกต่างจากการศึกษาโรคของกล้าไม้ในเรือนเพาะชำ ณ สถานีวนวัฒนวิจัยสระเกล้าของ กฤษณา และคณะ (2531) ที่พบว่า โรคราสนิมบนใบพะยูนเกิดจากเชื้อรา *Puccinia* sp. และโรคจุดเนื้องดำบนใบพะยูนเกิดจากเชื้อราในกลุ่ม Coelomycetes (ภาพที่ 2)

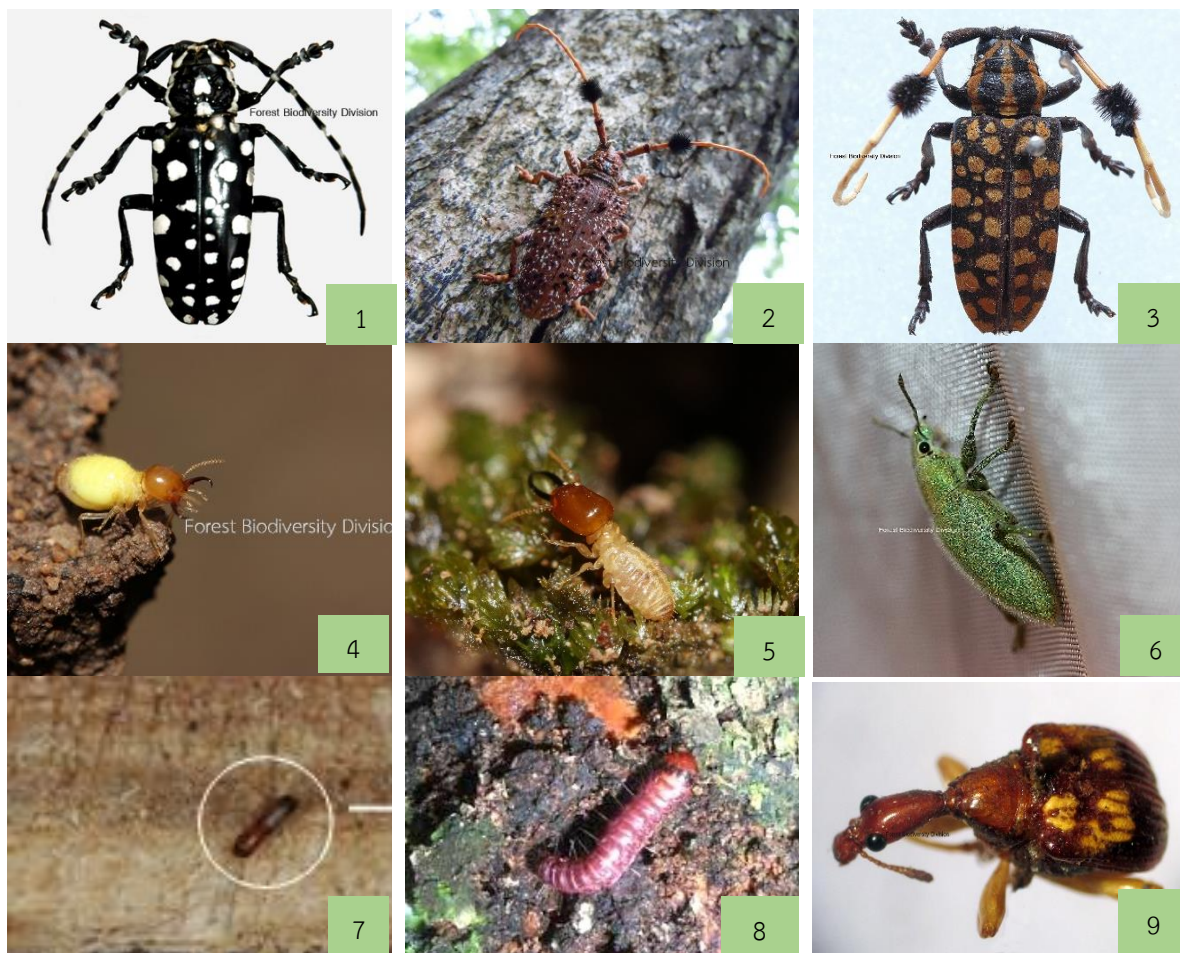


ที่มา: วรรณฤ และนิวัฒน์ (2559)

ภาพที่ 2 โรคราสนิมบนใบพะยูนเกิด (แถวบน) และโรคจุดนูนดำบนใบพะยูน (แถวล่าง)

สำหรับแมลงศัตรูของพะยูนนั้น พบว่า มี 3 กลุ่ม คือ กลุ่มของแมลงทำลายลำต้น และกิ่ง ประกอบด้วย 5 ชนิด คือ ตัวหนอนยาวพะยูน (*Threnetica lacrymans* Thomsom) ตัวหนอนดปมสีตาลแดง (*Aristobia horridula* Hope) ตัวหนอนดปมจุดเหลืองดำ (*Aristobia approximator* Thomsom) โดยตัวทั้ง 3 ชนิดนี้ตอนเต็มวัยจะกัดกินเปลือก เพื่อวางไข่ ตอนเป็นตัวหนอนจะกัดกินเนื้อเยื่อเจริญรอบลำต้น และเจาะทำลายเนื้อไม้บริเวณโคนราก โคนต้น ลำต้น และกิ่งใหญ่ทำให้การลำเลียงน้ำเลี้ยง และอาหารถูกตัดขาด แมลงทำลายลำต้น และกิ่งชนิดต่อมา คือ หนอนกินเปลือกลำต้น (*Indarbela* sp.) ซึ่งจะเจาะลำต้น เพื่อเป็นที่อยู่อาศัย และกัดกินเปลือกรอบลำต้นทำให้เกิดเป็นแผล และมอดรูเข็ม (*Platypus* sp.) แมลงกลุ่มต่อมา คือ แมลงกัดกินราก ซึ่งประกอบด้วย 2 ชนิด ได้แก่ ปลวก *Globitermes sulphureus* และ *Microcerotermes* sp. และแมลงกลุ่มสุดท้าย คือ แมลงกินใบ ซึ่งประกอบด้วย 2 ชนิด เช่นกัน ได้แก่ ตัวยี่ราฟ (*Apoderus* sp.) และแมลงค่อมทอง (*Hypomeces squamosus* F.) (กรมป่าไม้, 2562) (ภาพที่ 3) ซึ่งจากการศึกษาของ วนิดา และ ลีลา (2529) พบว่า พะยูนที่มีขนาดใหญ่ (เส้นรอบวงตั้งแต่ 76 เซนติเมตรขึ้นไป) มีความเสี่ยงต่อการถูกแมลงเข้าทำลายมากกว่าไม้พะยูนที่มีขนาดเล็ก และไม้พะยูนที่ปลูกด้วยระยะปลูกแคบมีความเสี่ยงต่อการถูกแมลงเจาะลำต้นพะยูนเข้าทำลายมากกว่าไม้พะยูนที่ปลูกด้วยระยะปลูกที่กว้างกว่า (พรหทัย และคณะ, 2559)

ทั้งนี้ในช่วงหลายปีที่ผ่านมา พบว่า แมลงศัตรูสำคัญที่เข้าทำลายพะยูน คือ มอดรูเข็ม (*Platypus* sp.) ซึ่งเป็นตัวขนาดเล็กที่มีขนาดลำตัวกว้าง 1 มิลลิเมตร และยาว 2 มิลลิเมตร สีน้ำตาลแดงหรือน้ำตาลเข้มจนเกือบดำ ทั้งนี้การทำลายไม้พะยูนของมอดรูเข็มจะเริ่มจากการที่ตัวเต็มวัยเจาะส่วนลำต้น และกิ่งของพะยูน อันจะเห็นได้จากการกระจายของรูที่มีขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางประมาณ 1-2 มิลลิเมตร ทั่วลำต้น โคนต้น และกิ่ง นอกจากนี้ยังสามารถสังเกตได้จากการที่รอบลำต้นหรือบริเวณใดบริเวณหนึ่งของลำต้นมีเชื้อราเส้นใยสีขาวขึ้น จากนั้นจะสร้างเป็นทางทวน เพื่อวางไข่ และนำเชื้อราเข้าไปเพาะเลี้ยงไว้เป็นอาหาร ทำให้มีผลต่อการลำเลียงน้ำและอาหารของต้นพะยูน พะยูนจึงมีใบสีเหลืองทั้งต้น และยืนต้นตายในที่สุด (อุทยานแห่งชาติแก่งกระจาน, 2561) (ภาพที่ 4)



ที่มา: กรมป่าไม้ (2562)

ภาพที่ 3 (1) ตัวงวงยาวพะยูน *Threnetica lacrymans*, (2) ตัวงวงปมสีน้ำตาล *Aristobia horridula* (3) ตัวงวงปมจุดเหลืองดำ *Aristobia approximator*, (4) ปลวก *Globitermes sulphureus*, (5) ปลวก *Microcerotermes crassus* (6) แมลงค่อมทอง *Hypomeces squamosus* (7) มอดรูเข็ม *Platypus* sp. (8) หนอนกัดเปลือก (*Indrabela* sp.), (9) ตัวยีราฟ *Apoderus* sp.



ที่มา: (ซ้าย) กรมอุทยานแห่งชาติ สัตว์ป่า และพันธุ์พืช (2562)

ภาพที่ 4 มอดรูเข็มและลักษณะการทำลาย เห็นเป็นรูขนาดเล็กที่ลำต้น

อย่างไรก็ตาม กรมอุทยานแห่งชาติ สัตว์ป่า และพันธุ์พืช (2555) ได้ทำการทดลองการควบคุม และกำจัดมอดรูเข็ม โดยใช้สารเคมี 2 ชนิด คือ 1. สารคลอไพริฟอส ซึ่งเป็นสารเคมีที่ผลิตในรูปสารละลายผสมน้ำ รวดที่โคนต้นพะยูนในปริมาณ 1.5 ลิตร และ 2. สารสตาร์เกิ้ล-จี (ไดโนทีฟูเรน) ซึ่งเป็นสารเคมีที่ผลิตในรูปเม็ด หยอดลงหลุมๆ ละ 1 ซ่อนชา จำนวน 4 หลุมต่อต้น พบว่า สารเคมีทั้ง 2 ชนิด มีประสิทธิภาพในการควบคุมและ กำจัดมอดรูเข็ม แต่ต้นพะยูนที่ใช้สารคลอไพริฟอสมีสภาพที่สมบูรณ์มากกว่า และไม่พบปลวกขึ้นที่ลำต้น ขณะที่ สารสตาร์เกิ้ล-จี (ไดโนทีฟูเรน) มีปลวกขึ้นที่ลำต้นจำนวนมาก

ประโยชน์ของพะยูน

พะยูนเป็นหนึ่งในไม้มงคล 9 ชนิด ที่คนไทยนิยมนำมาร่วมในพิธีกรรมต่าง ๆ หลายพิธี โดยเฉพาะพิธี วางศิลาฤกษ์ เนื่องจากคนไทยมีความเชื่อว่า เมื่อนำไม้มงคลที่มีชื่อที่เป็นมงคลเข้ามาร่วมในพิธีวางศิลาฤกษ์แล้ว จะส่งผลให้พิธีดังกล่าวบังเกิดความสำเร็จเป็นมงคลแก่สถานที่ที่จะก่อสร้าง และยังก่อให้เกิดความเจริญรุ่งเรือง แก่เจ้าของอาคารสถานที่ ตลอดจนผู้อยู่อาศัย เหตุที่พะยูนได้ชื่อว่าเป็นหนึ่งในไม้มงคล 9 ชนิดนั้น เนื่องจากชื่อ พะยูน หมายถึง การพุง หรือช่วยประคับประคองฐานะให้เกิดความมั่นคง และพุงให้เกิดความเจริญรุ่งเรือง ตลอดไป

นอกจากพะยูนจะเป็นที่นิยมในการนำเข้ามาร่วมในพิธีกรรมต่าง ๆ แล้ว พะยูนยังเป็นที่นิยมในการ นำไปปลูกไว้ในบริเวณบ้าน ด้วยความเชื่อที่ว่า หากบ้านหลังใดปลูกพะยูนไว้หน้าบ้านแล้วเจ้าของบ้าน และผู้ที่อยู่ อาศัยในบ้านหลังดังกล่าวจะประสบแต่สิ่งดี ๆ ในชีวิต (นิรนาม, 2543) นอกจากนี้พะยูนยังมีประโยชน์อีกมากมาย หลายประการ เช่น ประโยชน์ในด้านการทำพื้นและถ่านไม้ ซึ่งไม้พะยูนสามารถให้พื้นที่สามารถให้ความร้อน 5,112 แคลอรีต่อกรัม ให้ถ่านไม้ที่สามารถให้ความร้อน 7,352 แคลอรีต่อกรัม ประโยชน์ในด้านการเป็นไม้ประดับ เนื่องจากไม้พะยูนเป็นไม้มีค่าหายาก และมีเนื้อไม้สวยงามยิ่งกว่าชิงชัน หรือกระพี้เขาควาย (ธงชัย, 2551) ประโยชน์ในด้านสมุนไพร ซึ่ง โชติ (2553) ก็ได้กล่าวถึงการใช้ส่วนต่าง ๆ ของไม้พะยูนในด้านสมุนไพรว่า ส่วนต่าง ๆ ของไม้พะยูนสามารถรักษาโรคได้หลายอย่าง เช่น รักษาโรคปากเปื่อย และโรคปากแตกระแหง โดยใช้เปลือกต้น สดหรือแห้ง สับเป็นชิ้นพอประมาณ ต้มในน้ำสะอาดเคี่ยวให้เหลือครึ่งหนึ่ง ใช้อ้อมกลั้วคอวันละ 3 เวลา ก่อนหรือ หลังอาหาร หรืออาจจะใช้ยางสดจากลำต้นทาบริเวณที่เป็นก็ได้ รักษาอาการไข้พิษเชื่องซึม โดยใช้รากสดหรือแห้ง สับเป็นชิ้นพอประมาณ ต้มในน้ำสะอาดเคี่ยวให้เหลือครึ่งหนึ่ง กรองเอาน้ำดื่มวันละ 3 เวลา ก่อนอาหาร และ ประโยชน์ในด้านอุตสาหกรรม ซึ่งได้กล่าวไว้โดย สำนักส่งเสริมการปลูกป่า (2539) ว่า เนื่องจากพะยูนมีเนื้อไม้ที่มี สีสนสวยงามจึงมีการนำมาใช้ในการทำเครื่องเรือน เครื่องกลึงแกะสลัก สิ่งประดิษฐ์ต่าง ๆ เช่น โต๊ะ หวี ซึ่งเป็นที่ นิยมมากในประเทศจีน ไม้ถื่อ และด้ามเครื่องมือที่มีคุณภาพดี ราคาแพง ใช้ทำส่วนต่าง ๆ ของเกวียน กระบะ รถยนต์ กระสวยทอผ้า ด้ามหอก คันธนู หน้าไม้ หรือใช้ทำเครื่องดนตรี เช่น ซอฮู้ ซอด้วง ซอด้วง โทน รำมะนา และ สามารถใช้ในการเลี้ยงกุ้ง โดยให้ผลผลิตสูงถึงตันละ 50 กิโลกรัม และให้ครั่งมาตรฐานจัดอยู่ในระดับเกรดเอ

เนื้อไม้ที่มีสีสนสวยงาม ชักเงาได้ดี มีความทนทาน ประกอบกับชื่อที่เป็นมงคลของพะยูน ส่งผลให้ใน ปัจจุบัน ไม้พะยูนเป็นไม้ที่มีค่าทางเศรษฐกิจในอันดับต้นๆ ของไทยที่ถูกลักลอบตัด โดย กรมอุทยานแห่งชาติ สัตว์ป่า และพันธุ์พืช (2556) ได้รายงานข้อมูลจากการสุ่มปรายงานสถิติคดีเกี่ยวกับการป่าไม้ ปีงบประมาณ 2556 (ตั้งแต่ 1 ตุลาคม พ.ศ.2555 - 30 กันยายน พ.ศ.2556) ว่า มีคดีเกี่ยวกับพะยูนจำนวนทั้งสิ้น 1,432 คดี ยึดไม้ของ กลางได้ 15,917 ท่อน/แผ่น คิดเป็นปริมาตรรวม 1,007 ลูกบาศก์เมตร แต่เนื้อไม้ที่มีสีสนสวยงาม ชักเงาได้ดี มีความ ทนทาน ประกอบกับชื่อที่เป็นมงคลของไม้พะยูนนั้นเป็นเพียงสาเหตุหนึ่งของการที่ไม้พะยูนถูกลักลอบตัด เพราะ สาเหตุหลักที่แท้จริงที่ส่งผลให้ไม้พะยูนถูกลักลอบตัดเป็นจำนวนมากนั้น เชื่อกันว่ามาจากการบูรณะซ่อมแซมวัง

ของจักรพรรดิจีน พระราชวังต้องห้าม “กู้กง” ที่ได้ทำการรื้อ และซ่อมงานไม้ต่าง ๆ ภายในวัง และพบว่า ไม้ส่วนสำคัญที่เกี่ยวข้องกับฮ่องเต้ เช่น เก้าอี้ โต๊ะต่าง ๆ และไม้ที่ใช้ก่อสร้างพระราชวังบางส่วนล้วนทำมาจากพะยูน ที่สำคัญคือ พะยูนเหล่านั้นยังมีสภาพสมบูรณ์มากทั้งที่ผ่านมานานหลายร้อยปี จนทำให้เกิดการเล่าปากต่อปากเกิดเป็นกระแส ทำให้คนจีนที่มีฐานะดีต้องการไม้พะยูนไปทำเป็นเฟอร์นิเจอร์ส่วนตัวบ้าง ทำให้ความต้องการใช้ไม้พะยูนมีเพิ่มมากขึ้นอย่างมหาศาล ซึ่งสถานการณ์ดังกล่าวแสดงให้เห็นว่า ไม้พะยูนในประเทศไทยกำลังเผชิญสถานะเสี่ยงต่อการสูญเสียมหาศาลทางพันธุกรรม การอนุรักษ์พันธุกรรมจึงเป็นเรื่องเร่งด่วนสำหรับไม้ชนิดนี้ (หน่วยงานสอบสวนสิ่งแวดล้อม, 2557)

การทดสอบถิ่นกำเนิด

ถิ่นกำเนิด (provenance) หมายถึง ท้องที่ หรือท้องถิ่นที่หมู่ไม้ที่ใช้เก็บเมล็ดพันธุ์ขึ้นอยู่ ซึ่งหมู่ไม้ดังกล่าวอาจเป็นป่าดั้งเดิม (indigenous) หรือไม้ต่างถิ่น (exotic) ที่นำเข้ามาปลูกในรูปของสวนป่า รวมทั้งที่นำมาปลูกไว้จนมีการกระจายพันธุ์ตามธรรมชาติ โดยทั่วไปไม้ที่มีการกระจายพันธุ์กว้าง หรือสามารถขึ้นได้ในหลาย ๆ สภาพท้องที่ มักจะมีความแปรผันในลักษณะรูปพรรณสัณฐานภายนอก ลักษณะทางสรีรวิทยา ตลอดจนลักษณะการเติบโต โดยเฉพาะเมื่อนำไปปลูกยังพื้นที่นอกถิ่นกำเนิด นั้นหมายความว่า ไม้ที่ขึ้นได้ดีในที่หนึ่งอาจไม่เหมาะที่จะนำไปปลูกอีกที่หนึ่ง เนื่องจากสภาพภูมิอากาศ และภูมิประเทศมีความแตกต่างกัน ดังนั้นจึงจำเป็นต้องมีการทดสอบชนิดพันธุ์ (species trials) และการทดสอบถิ่นกำเนิด (provenance trials) เพื่อใช้คัดเลือกชนิดไม้ที่เหมาะสมต่อการปลูกในแต่ละท้องที่ ด้วยการคัดเลือกถิ่นกำเนิด ที่นำมาปลูกแล้วให้ผลดีที่สุด ทั้งในด้านปริมาณ และคุณภาพ (สำนักวิชาการป่าไม้, 2545) อย่างไรก็ตาม ก่อนสรุปผลการคัดเลือกถิ่นกำเนิดควรตรวจสอบระยะในการทดลองว่ายาวนานพอสมควร กล่าวคือ ไม่น้อยกว่าความยาวของรอบหมุนเวียนในการตัดฟันของไม้ชนิดต่าง ๆ (บุญวงศ์, 2536)

ตั้งแต่อดีตจนถึงปัจจุบันได้มีผู้ทำการทดสอบถิ่นกำเนิดในหลายชนิด เช่น การทดสอบถิ่นกำเนิดของสักจาก 10 แหล่งทางภาคเหนือของประเทศไทย ที่สถานีบำรุงพันธุ์ไม้ป่าประจวบคีรีขันธ์ อำเภอกุยบุรี จังหวัดประจวบคีรีขันธ์ ของ พรศักดิ์ และคณะ (2548) พบว่า แหล่งเมล็ดจากสถานีผลิตเมล็ดพันธุ์ไม้ป่าแม่กา จังหวัดพะเยา มีการเติบโตทางเส้นผ่านศูนย์กลางโคนต้น ความสูง เส้นผ่านศูนย์กลางเพียงอก และปริมาตรไม้เฉลี่ยต่อไร่ สูงที่สุด และการทดสอบถิ่นกำเนิดของสักจาก 30 แหล่งทางภาคเหนือของประเทศไทย ที่ศูนย์บำรุงพันธุ์ไม้สักบ้านห้วยทาก อำเภองาว จังหวัดลำปาง พบว่า ถิ่นกำเนิดที่มีค่าเฉลี่ยของความสูง ขนาดเส้นผ่านศูนย์กลาง และปริมาตรไม้เฉลี่ยต่อไร่สูงกว่าค่าเฉลี่ย คือ ถิ่นกำเนิดจากจังหวัดเชียงราย แพร่ ลำปาง และตาก (วัฒนา, 2520)

การทดสอบถิ่นกำเนิดของสะเดา โดยใช้เมล็ดจากป่าธรรมชาติทั่วประเทศ จำนวน 25 แหล่ง ที่สถานีทดลองปลูกพรรณไม้ห้วยมุด จังหวัดสุราษฎร์ธานี พบว่า การเติบโตของสะเดาอายุ 4 ปี จากแต่ละถิ่นกำเนิดแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ คือถิ่นกำเนิดไพศาลี จังหวัดนครสวรรค์ มีค่าเฉลี่ยของขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางเพียงอกมากที่สุด ถิ่นกำเนิดเขาหลวง จังหวัดนครสวรรค์ มีค่าเฉลี่ยทางด้านความสูงมากที่สุด และถิ่นกำเนิดอำเภอสวี จังหวัดชุมพร มีค่าเฉลี่ยของมวลชีวภาพของลำต้นมากที่สุด (บรรดิษฐ์, 2543) และการทดสอบถิ่นกำเนิดของยางนา (พรศักดิ์และบพิตร, 2548) ใช้เมล็ดจากป่าธรรมชาติทั่วประเทศจำนวน 12 แหล่ง ที่สถานีบำรุงพันธุ์ไม้ป่าประจวบคีรีขันธ์ อำเภอกุยบุรี จังหวัดประจวบคีรีขันธ์ พบว่า แหล่งเมล็ดจากจังหวัดสุราษฎร์ธานี เป็นแหล่งเมล็ดที่ยางนามีการเติบโตทางเส้นผ่านศูนย์กลางโคนต้น และความสูงมากที่สุด

ในส่วนของการทดสอบถิ่นกำเนิดของพะยูนนั้น กรมป่าไม้ได้มีการจัดสร้างแปลงทดสอบถิ่นกำเนิดของพะยูน ที่สถานีวิจัยห้วยผึ้ง จังหวัดนครราชสีมา คิดเป็นเนื้อที่กว่า 300 ไร่ ในปี พ.ศ. 2530 โดยโครงการศูนย์เมล็ดพันธุ์ไม้ป่าอาเซียน-แคนาดา (ASEAN-Canada Forest Tree Seed Center) (สุวรรณ, 2556) และในปี พ.ศ. 2557 กรมป่าไม้ ได้สร้างแปลงทดสอบสายพันธุ์ และถิ่นกำเนิดพะยูน เพื่อการปลูกป่าเชิงเศรษฐกิจ จำนวน 40 ไร่ กระจายทั่วทั้ง 4 ภาคของประเทศไทย คือ สถานีวิจัยบ้านตาขุน จังหวัดสุราษฎร์ธานี สถานีวิจัยห้วยผึ้ง จังหวัดราชบุรี สถานีวิจัยพิษณุโลก จังหวัดพิษณุโลก และศูนย์เมล็ดพันธุ์ไม้ภาคตะวันออกเฉียงเหนือ จังหวัดขอนแก่น (ประพันธ์ และคณะ, 2557)

การทดสอบลูกหลาน

การทดสอบลูกหลาน (progeny test) หรือการทดสอบสายพันธุ์ มีวัตถุประสงค์เพื่อประเมินคุณค่าทางพันธุกรรม (genotype) และเป็นพื้นฐานในการประเมิน breeding values ของพ่อและแม่ไม้ โดยการใช้การแสดงออกของลูกไม้ที่ปลูกในพื้นที่ทดสอบที่เหมาะสม หรือกล่าวอีกนัยหนึ่งก็คือ เป็นการประเมินค่า general combining ability (GCA) ของพ่อและแม่นั้นนั่นเอง ซึ่งค่าเฉลี่ยที่ลูกไม้แสดงออกตามลักษณะต่าง ๆ จะเป็นเครื่องบ่งชี้ถึงลักษณะทางพันธุกรรมของพ่อและแม่ไม้ได้ อีกทั้งยังทำให้ทราบคุณค่าทางพันธุกรรมของพ่อและแม่ไม้ทั้งหลายที่คัดเลือกมา และยังสามารถใช้เป็นประชากรพื้นฐาน เพื่อการคัดเลือกพันธุ์ใน generation ต่อ ๆ ไป ได้ด้วย (วิเชียร, 2540)

ทั้งนี้ได้มีผู้ทำการทดสอบลูกหลานในหลายชนิด เช่น วิฑูรย์ และคณะ (2538) ศึกษาผลเบื้องต้นของการทดสอบสายพันธุ์ไม้กระถินณรงค์ ในสถานีทดลองปลูกพรรณไม้ทรายทอง จังหวัดประจวบคีรีขันธ์ สวนอนุรักษ์พันธุ์ไม้สะแกราช จังหวัดนครราชสีมา และสถานีทดลองปลูกพรรณไม้ลำเภา-ลำทราย จังหวัดกาญจนบุรี โดยมีสายพันธุ์ที่นำมาทดลองทั้งหมด 100 สายพันธุ์ ซึ่งเป็นสายพันธุ์กระถินณรงค์ในประเทศไทยจำนวน 40 สายพันธุ์ และสายพันธุ์ที่มาจากประเทศออสเตรเลีย และปาปัวนิวกินีอีก 60 สายพันธุ์ ผลการศึกษาพบว่า สายพันธุ์กระถินณรงค์อายุ 3 ปีที่มาจากต่างประเทศมีการเติบโตดีกว่าสายพันธุ์ภายในประเทศ โดยกระถินณรงค์ที่ปลูกในท้องที่สวนอนุรักษ์พันธุ์ไม้สะแกราช จังหวัดนครราชสีมา มีการเติบโตดีที่สุด อย่างไรก็ตามสายพันธุ์กระถินณรงค์ที่มาจากรัฐควีนแลนด์ ประเทศออสเตรเลีย มีรูปร่างลำต้นเฉลี่ยสูงกว่าแหล่งอื่นในทุกท้องที่ที่ปลูกทดสอบ ตลอดจนการทดสอบไม้ยูคาลิปตัสคามาลดูละเลนชิสรุ่นที่สอง บริเวณสถานีฝักนิสิตวนศาสตร์วังน้ำเขียว จังหวัดนครราชสีมา จำนวน 120 สายพันธุ์ จาก 23 ถิ่นกำเนิด พบว่าสายพันธุ์ที่มีแม่พันธุ์มาจากถิ่นกำเนิดควีนแลนด์มีการเติบโตดีที่สุด ขณะที่สายพันธุ์ในประเทศไทยมีแนวโน้มการเติบโตทั้งความโตและความสูงอยู่ในกลุ่มสูงสุด อีกทั้งยังพบว่า การเติบโตของต้นไม้มีแนวโน้มได้รับอิทธิพลจากพันธุกรรม แต่รูปร่างค่อนข้างเป็นผลจากปัจจัยสิ่งแวดล้อม (สุณิส, 2552)

นอกจากนี้ยังมีการทดสอบสายพันธุ์ของสนสามใบ ซึ่งดำเนินการที่สถานีวิจัยห้วยบง จังหวัดเชียงใหม่ โดยการเก็บเมล็ดจากดอยอินทนนท์ แม่ริด ดอยสุเทพ หนองกระทิง และวัดจันทร์ จำนวน 100 สายพันธุ์ พบว่า สนสามใบอายุ 11 ปี ที่จัดอยู่ในกลุ่มที่ดีมี 21 สายพันธุ์ ซึ่งมาจากดอยอินทนนท์ 18 สายพันธุ์ และดอยสุเทพ 3 สายพันธุ์ ขณะที่กลุ่มไม่ดีมี 21 สายพันธุ์ เช่นกัน ซึ่งมาจากหนองกระทิง 9 สายพันธุ์ วัดจันทร์ 6 สายพันธุ์ ดอยอินทนนท์ 5 สายพันธุ์ และแม่ริด 1 สายพันธุ์ (กรมป่าไม้, 2551) อีกทั้งการประเมินผลการทดสอบลูกหลานไม้สักแบบปิดที่อายุ 7 ปี จากแม่ไม้ 10 แม่ไม้ ในพื้นที่สถานีวิจัยพิษณุโลก จังหวัดพิษณุโลก และสถานีวิจัยดงลาน จังหวัดขอนแก่น ของ สาโรจน์ และคณะ (2559) ผลการศึกษาพบว่า

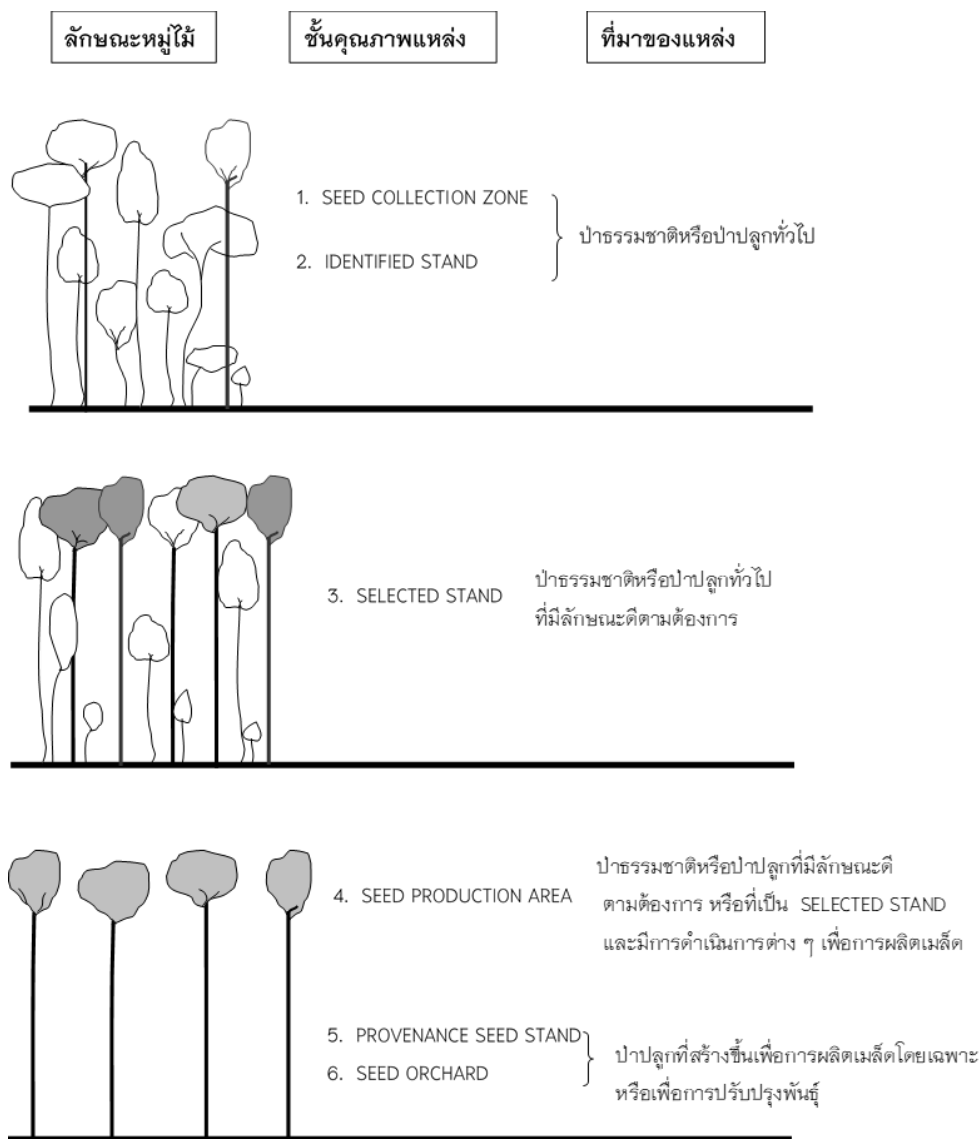
ลูกไม้ในแปลงทดสอบที่สถานีวนวัฒนวิจัยดงลานมีการเติบโตดีกว่าสถานีวนวัฒนวิจัยพิษณุโลกทั้งในด้านความโตและความสูง โดยคู่ผสมที่ใช้ V 290 เป็นแม่ และ V 211 เป็นพ่อ ให้ลูกไม้ที่มีขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางเพียงอกเฉลี่ยสูงสุด เท่ากับ 15.31 เซนติเมตร ขณะที่คู่ผสมที่ใช้ V 130 เป็นแม่ และ V 229 เป็นพ่อ ให้ลูกไม้ที่มีความสูงเฉลี่ยสูงสุด เท่ากับ 11.45 เมตร

ในปัจจุบันกรมป่าไม้ได้สร้างแปลงทดสอบลูกหลานของพะยุงไว้ในหลายพื้นที่ เช่น แปลงทดสอบลูกหลานที่สถานีวนวัฒนวิจัยหมีสี จังหวัดนครราชสีมา มีเนื้อที่ 85 ไร่ จาก 85 แฮมิลี่ ซึ่งสร้างขึ้นในปี พ.ศ. 2530 แปลงทดสอบลูกหลานที่สถานีวนวัฒนวิจัยดงลาน จังหวัดขอนแก่น มีเนื้อที่ 35 ไร่ จาก 80 แฮมิลี่ ซึ่งสร้างขึ้นในปี พ.ศ. 2542 และแปลงทดสอบลูกหลานที่จังหวัดพิษณุโลก จังหวัดขอนแก่น จังหวัดราชบุรี และ จังหวัดสุราษฎร์ธานี โดยรวบรวมแม่ไม้จำนวนทั้งสิ้น 100 แม่พันธุ์ จาก 20 แหล่ง ซึ่งสร้างขึ้นในปี พ.ศ. 2553 เป็นต้น (สุวรรณ, 2556)

การจำแนกชั้นแหล่งเมล็ดพันธุ์ไม้ป่า

แหล่งเมล็ดมีอิทธิพลต่อคุณภาพเมล็ดไม้ เมล็ดจากแหล่งต่างกันจะมีพันธุกรรมที่ควบคุมลักษณะต่างกันอย่างมีนัยสำคัญ ความแตกต่างดังกล่าวเกิดจากปัจจัยหลายประการ เช่น ถิ่นกำเนิดสายพันธุ์ การปรับปรุงสายพันธุ์ รวมทั้งการพัฒนาและองค์ประกอบของแหล่งเมล็ด (บัณฑิต, 2545) การจำแนกชั้นแหล่งเมล็ดเพื่อจัดลำดับชั้นคุณภาพเมล็ด นอกจากจะช่วยให้สามารถเลือกใช้เมล็ดจากแหล่งที่ต้องการแล้ว ยังช่วยให้ได้เมล็ดเหมาะสมกับพื้นที่ปลูก และได้เมล็ดที่ตอบสนองวัตถุประสงค์ของการปลูกได้อย่างถูกต้อง

กรมป่าไม้ โดยโครงการอนุรักษ์และจัดการแหล่งพันธุกรรมไม้ป่า ได้เริ่มนำระบบการจำแนกชั้นแหล่งเมล็ดเมล็ดพันธุ์ไม้ป่า มาใช้ ตั้งแต่เริ่มโครงการเมื่อปี พ.ศ. 2540 โดยใช้ระบบการจำแนกตาม OECD (1974) และ Danish Forest Seed Center (DFSC) แต่ได้มีการแก้ไข ปรับปรุงบางส่วน เพื่อให้เหมาะสมกับสภาพการป่าไม้ของประเทศไทย สามารถจำแนกได้ตามลักษณะของต้นไม้หรือหมู่ไม้เป็น 6 ชั้นคุณภาพ โดยจัดเรียงจากคุณภาพต่ำสุดไปสูงสุด ตามลำดับ ดังนี้ เขตเก็บเมล็ด (seed collection zone หรือ ecozone - SCZ) < แหล่งเมล็ดตรวจพิสูจน์ (identified stand - IS) < แหล่งเมล็ดคัดเลือก (selected stand - SS) < แหล่งผลิตเมล็ดพันธุ์ (seed production area - SPA) < แหล่งเมล็ดพิสูจน์ถิ่นกำเนิด (provenance seed stand - PSS) < สวนผลิตเมล็ดพันธุ์ (seed orchard - SO) (ภาพที่ 5)



ที่มา: สุวรรณ (2557)

ภาพที่ 5 ลักษณะทั่วไปและที่มาของแหล่งเมล็ดพันธุ์ไม้ป่าตามชั้นคุณภาพ

การขยายพันธุ์

การขยายพันธุ์แบบไม่อาศัยเพศ

สุทัศน์ (2560) ได้ทำการศึกษาอัตราการรอดของกล้าไม้พะยูนที่ขยายพันธุ์ด้วยวิธีปักชำกิ่งจาก 52 แม่ ไม้ ในเรือนเพาะชำเป็นเวลา 45 วัน มีอัตราการออกรากที่ร้อยละ 32.6 หลังการจากออกรากแล้วบำรุงต่อเนื่อง เป็นเวลา 1 เดือน มีอัตราการรอดลดลงเหลือร้อยละ 26.7 และได้ตัดยอดที่แตกใหม่ขึ้นมาใหม่จากรากหลังการ เพาะชำประมาณ 2 เดือนครึ่ง พบว่ายอดดังกล่าวมีการแตกรากที่ร้อยละ 48 ภายหลังการย้ายชำและบำรุงรักษา ต่อพบว่าอัตราการรอดตายร้อยละ 33.5 เมื่อเปรียบเทียบกับ การขยายพันธุ์โดยวิธีการต่าง ๆ พบว่า การเสียบยอด ได้ผลดีที่สุด มีอัตราการรอดตายมากถึงร้อยละ 82.6 (ตารางที่ 6) การเพาะเมล็ดโดยทั่วไปสามารถให้

อัตราารงอกสูงที่สุด แต่ไม่สามารถควบคุมคุณภาพของกล้าไม้ได้ตามต้องการ สวนการขยายพันธุ์แบบไม่อาศัยเพศโดยการ เสียบยอด จะให้ผลสำเร็จของการขยายพันธุ์ได้ดีกว่าการปักชำราก และการปักชำกิ่ง ตามลำดับ ทั้งยัง เหมาะสำหรับการจัดสร้างสวนขยายพันธุ์ (hedge orchard) ด้วย (ตารางที่ 8)

ตารางที่ 8 อัตราารงอก การติดรากและการรอดตายในแต่ละวิธีการขยายพันธุ์พะยูน

วิธีการ	จำนวนท่อนพันธุ์	จำนวนยอดปักชำ	จำนวนที่ติดราก	อัตราารงอกติด (%)	จำนวนต้นที่ได้	อัตราารงออกรอด (%)
เพาะเมล็ด	2,865	-	2,130	74	900	31.4
ปักชำกิ่ง	1,186	2,017	658	32.6	538	26.7
ปักชำราก	173	713	343	48	239	33.5
เสียบยอด 1	750	750	311	41.5	311	41.5
เสียบยอด 2	300	300	48	82.6	248	82.6
ค่าเฉลี่ย	1,050	1,050	559	53.24	559	53.24

ที่มา: สุทัศน์ (2560)

การขยายพันธุ์แบบอาศัยเพศ (เมล็ด)

จากการศึกษาของ ปทุม บุญฤทธิ์ (2557) พบว่า ระยะเวลาที่เมล็ดพะยูนมีการสุกแก่ทางสรีระวิทยา คือในช่วงเดือน พฤศจิกายน ถึง ธันวาคม โดยสีของฝักจะเปลี่ยนเป็นสีน้ำตาล ซึ่งการเก็บเมล็ดในช่วงระยะเวลานี้ จะได้เมล็ดที่มีคุณภาพสูง โดยแม่ไม้ 1 ต้นจะให้ผลผลิตปริมาณเมล็ด 1-2 กิโลกรัม (ซึ่งมีปริมาณเมล็ด 37,000-42,000 เมล็ดต่อ 1 กิโลกรัม) ในขณะที่ต้นพะยูนทั่วไปที่มีเรือนยอดขนาดใหญ่และเป็นปีที่ติดผลมาก จะสามารถเก็บผลผลิตได้ถึง 10-20 กิโลกรัม การเก็บเมล็ดที่ยังไม่สุกแก่จะทำให้ได้เมล็ดคุณภาพต่ำ ในขณะที่ถ้าเก็บเมล็ดหลังจากช่วงเวลาที่เหมาะสมไปแล้วคุณภาพของเมล็ดที่ได้จะลดลงเช่นกัน ดังนั้นในการเก็บเมล็ดให้ได้คุณภาพสูงสุดจึงต้องอาศัยข้อมูลการติดผลในปีที่ผ่านมา

ประพันธ์และคณะ (2557) ได้ศึกษาอัตราารงอกของเมล็ดพะยูนที่มีสีเปลือกหุ้มเมล็ดแตกต่างกัน 3 สี ได้แก่ สีเหลือง สำน้าตาล และสีดำ โดยอาศัยแนวความรู้เรื่องการเปลี่ยนสีของเปลือกหุ้มเมล็ดเป็นตัวชี้วัดถึงระดับการแก่เต็มไวยของเมล็ด (seed maturity) ซึ่งเมล็ดไม้ในแต่ละชนิดจะมีความแตกต่างกันในเรื่องของการพัฒนา ลักษณะทางกายภาพของเมล็ด โดยการพัฒนาดังกล่าวมีความสัมพันธ์กับพฤติกรรมการงอกของเมล็ด ในกรณีของเมล็ดพะยูนนั้น เมื่ออยู่ในระยะสุกแก่เต็มไวย (full maturity) ผิวเปลือกหุ้มเมล็ดจะมีสีเหลืองและแห้ง โดยเมล็ดที่เก็บในระยะนี้จะมีรสใหม่ และยังไม่ได้รับความเสียหายจากสภาพความชื้นและการเปลี่ยนแปลง อุณหภูมิของสภาพแวดล้อมมากเหมือนเมล็ดที่เก็บล่าช้า ซึ่งเมล็ดดังกล่าวได้รับผลกระทบจากความชื้นและ อุณหภูมิของสภาพแวดล้อมทั้งกลางวันและกลางคืนทำให้สีผิวเมล็ดเปลี่ยนเป็นสีน้ำตาลถึงสีดำ และระยะเวลาที่เพิ่มขึ้นยังเพิ่มโอกาสการเข้าทำลายของเชื้อราในขณะที่เมล็ดถูกทิ้งไว้ มีผลให้กล้าที่งอกออกมาไม่สมบูรณ์หรือมีความผิดปกติ (abnormal seedling) จากการทดลองเพาะเมล็ดพะยูนที่มีเปลือกเมล็ดสีเหลือง สำน้าตาล และสีดำ โดยมีการปฏิบัติต่อเมล็ดก่อนเพาะด้วยวิธีต่าง ๆ ดังนี้ 1) ขลิบบ้านบนของเมล็ด 2) แช่น้ำ 12 ชั่วโมงก่อนเพาะ 3) แช่น้ำ 24 ชั่วโมงก่อนเพาะ 4) แช่น้ำ 48 ชั่วโมงก่อนเพาะ 5) แช่น้ำร้อนทิ้งให้เย็น 12 ชั่วโมง 6) แช่น้ำร้อนทิ้งให้เย็น 24 ชั่วโมง 7) แช่น้ำร้อนทิ้งให้เย็น 48 ชั่วโมง

ผลการศึกษาพบว่า การเร่งการงอกด้วยวิธีชลิต้านบนของเมล็ดนั้นส่งผลให้เมล็ดได้รับความเสียหาย ทำให้อัตราการงอกลดลง เมล็ดที่มีเปลือกหุ้มเมล็ดสีเหลืองมีร้อยละของการงอกสูงที่สุดโดยไม่ต้องปฏิบัติต่อเมล็ดก่อนเพาะ ที่ร้อยละ 80 ใน 14 วันแรก และร้อยละ 94.50 ใน 28 วัน และในทุกวิธีการปฏิบัติต่อเมล็ดและไม่มีการปฏิบัติต่อเมล็ดก่อนเพาะ เมล็ดพะยูนที่มีเปลือกหุ้มเมล็ดสีเหลืองจะงอกได้ดีที่สุด และเมล็ดที่มีสีเปลือกหุ้มเมล็ดสีน้ำตาลและสีดำนั้นมียอดของการงอกลดลงตามลำดับ (ตารางที่ 9)

ตารางที่ 9 อัตราการงอก (ร้อยละ) ของเมล็ดพะยูนโดยการปฏิบัติต่อเมล็ดด้วยวิธีการต่าง ๆ

วิธีเร่งการงอก	สีเปลือกหุ้มเมล็ด					
	เหลือง		น้ำตาล		ดำ	
	14 วัน	28วัน	14 วัน	28วัน	14 วัน	28วัน
ไม่มีการปฏิบัติต่อเมล็ดก่อนเพาะ	80.00	94.50	38.75	60.00	1.50	5.50
ชลิต้านบนของเมล็ด	73.00	78.75	43.25	43.25	0.50	0.5
แช่น้ำ 12 ชั่วโมง	70.50	90.75	40.00	58.00	7.25	8.00
แช่น้ำ 24 ชั่วโมง	54.75	85.25	33.00	62.50	10.00	13.00
แช่น้ำ 48 ชั่วโมง	79.75	85.25	49.00	53.00	3.75	3.75
แช่น้ำร้อนทิ้งให้เย็น 12 ชั่วโมง	74.50	94.50	52.50	55.50	0.25	0.50
แช่น้ำร้อนทิ้งให้เย็น 24 ชั่วโมง	74.75	91.50	40.50	42.50	4.50	5.50
แช่น้ำร้อนทิ้งให้เย็น 48 ชั่วโมง	52.00	52.00	5.25	7.50	1.75	1.75

ที่มา: ประพันธ์และคณะ (2557)

ศุภชัย และ ประพันธ์ (2534) ได้ทำการศึกษาวัสดุที่เหมาะสมในการเพาะเมล็ดพะยูนสามแบบคือ ขุยมะพร้าวโรยบนทรายมีอัตราการงอกร้อยละ 87 ทรายอย่างเดียวมีอัตราการงอกร้อยละ 80.50 ในขณะที่ดินมีอัตราการงอกต่ำสุดที่ร้อยละ 64 จากผลการศึกษาสรุปได้ว่าวัสดุเพาะเมล็ดพะยูนที่เหมาะสมคือ ขุยมะพร้าวโรยบนทรายหรือทรายล้วน เนื่องจากเมล็ดพะยูนจะงอกได้ดีเมื่อถูกเพาะในวัสดุที่อุ้มน้ำได้ดีและมีความพรุนมาก ซึ่งดินมีคุณสมบัติดังกล่าวน้อยจึงส่งผลให้อัตราการงอกน้อยว่า

ช่วงเวลาที่เหมาะสมในการย้ายกล้าไม้คือช่วงอายุ 10-14 วัน โดยกล้าไม้จะมีความสูงประมาณ 1 นิ้ว ทำการย้ายกล้าลงในดินเพาะชำที่มีส่วนผสมของ ดินตะกอนริมห้วย : ทราย : ขี้เถ้า : แกลบ : ปุ๋ยหมัก อัตราส่วน 4 : 2 : 2 : 1 : 1 (สำนักส่งเสริมการปลูกป่า, 2539)

สถานภาพการอนุรักษ์พันธุ์กรรมและการลักลอบตัดพะยูน

พะยูนจัดเป็นไม้ชนิดที่มีแนวโน้มใกล้สูญพันธุ์ ตามบัญชีแดงของสหภาพเพื่อการอนุรักษ์ธรรมชาติ (IUCN, 2009) และจัดอยู่ในบัญชีที่ 2 ตามอนุสัญญาไซเตส สามารถค้าขายได้แต่ต้องมีการควบคุม และมีการควบคุมไม่ให้ลดปริมาณในธรรมชาติ (กรมอุทยานแห่งชาติ สัตว์ป่า และพันธุ์พืช, 2556) ถือเป็นไม้หวงห้ามประเภท ก ตามพระราชบัญญัติป่าไม้ พุทธศักราช 2484 เช่นเดียวกับสัก ยาง ประดู่ ต้องมีการขออนุญาตทำไม้ก่อน รัฐบาลในสมัย พล.อ.ชาติชาย ชุณหะวัณ อาศัยมติคณะรัฐมนตรีให้อำนาจรัฐมนตรีว่าการกระทรวงเกษตรและสหกรณ์ในขณะนั้น มีอำนาจยกเลิกสัมปทานป่าไม้ทั่วประเทศ แต่ปัญหาการลักลอบตัดไม้ก็ยังคงเกิดขึ้นอย่าง

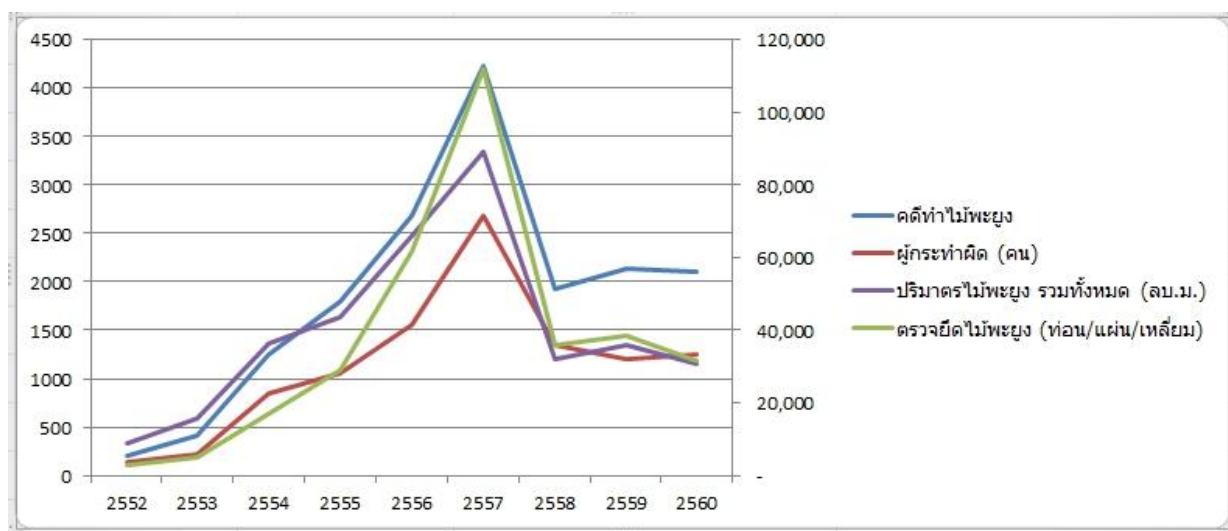
ต่อเนื่อง โดยเฉพาะการลักลอบตัดไม้พะยุงซึ่งตามกฎหมายถือว่ามีความความผิด อย่างไรก็ตามโทษจากการลักลอบตัดไม้พะยุงถือว่าไม่มากเมื่อเทียบกับผลประโยชน์ จึงยังคงมีผู้ยอมเสี่ยงกระทำผิด ทำให้ป่าพะยุงผืนสุดท้ายของภูมิภาคเอเชียตะวันออกเฉียงใต้ซึ่งเหลืออยู่เฉพาะในแถบเทือกเขาภูพานและเทือกเขาพนมดงรักเข้าสู่ขั้นวิกฤต มีรายงานว่าการที่พื้นที่ภาคตะวันออกเฉียงเหนือส่วนเหนือ ประกอบด้วยอุทยานแห่งชาติภูพาน อุทยานแห่งชาติภูผายล เขตรักษาพันธุ์สัตว์ป่าภูหลวง เขตรักษาพันธุ์สัตว์ป่าภูสีฐาน ในท้องที่ซึ่งครอบคลุมพื้นที่จังหวัดสกลนคร กาฬสินธุ์ นครพนม เลย มหาสารคาม มีป่าพะยุงซึ่งมีรวมกันประมาณ 30-40 เพอร์เซ็นต์ของพื้นที่ทั้งหมดถูกลักลอบตัดในช่วงปีพ.ศ. 2549-2553 มากถึง 20 เพอร์เซ็นต์ (ศูนย์ข้อมูลและข่าวสืบสวนเพื่อสิทธิพลเมือง, 2554)

สุวรรณ (2556) ได้รายงานว่าการที่ปี พ.ศ. 2551 จนถึงปี 2556 ความต้องการไม้พะยุงจากประเทศจีนมีมากขึ้นราคาไม้พะยุงจึงสูงขึ้นมาก จึงใจให้มีการลักลอบตัดมากขึ้น จากสถิติข้อมูลของ กรมอุทยานแห่งชาติ สัตว์ป่า และพันธุ์พืช ร่วมกับ กรมป่าไม้พบว่าแหล่งไม้พะยุงที่สำคัญในราชอาณาจักรไทยซึ่งยังคงความสมบูรณ์ส่วนใหญ่พบในเขตป่าอนุรักษ์ ได้แก่ อุทยานแห่งชาติ และเขตรักษาพันธุ์สัตว์ป่า เขตห้ามล่าสัตว์ป่า วนอุทยาน พบการกระทำผิดกฎหมายเกี่ยวกับไม้พะยุงซึ่งสามารถรวบรวมได้ตั้งแต่ ปี พ.ศ. 2552 - 2560 มีจำนวนคดีรวมทั้งสิ้น 16,727 คดี ซึ่งในปี พ.ศ. 2552 พบการกระทำผิดเกี่ยวกับคดีไม้พะยุงรวม 202 คดี และพบเพิ่มขึ้นเป็น 2 และ 3 เท่าในปี พ.ศ. 2553 จำนวน 406 คดี และปี พ.ศ. 2554 จำนวน 1,248 คดี ต่อมาในปี พ.ศ. 2555 และ 2556 ยังพบการกระทำผิดเกี่ยวกับคดีไม้พะยุงเพิ่มสูงขึ้นทุกปี และพบสูงสุดในปี พ.ศ. 2557 มีจำนวน รวมถึง 4,231 คดี สามารถจับกุมผู้กระทำความผิดได้ถึง 2,677 คน ตรวจยึดไม้พะยุงได้ถึง 112,028 ท่อน/แผ่น/เหลี่ยม คิดเป็นปริมาตรได้จำนวน 3,342.65 ลูกบาศก์เมตร (ลบ.ม.) สร้างมูลค่าความเสียหายให้กับราชอาณาจักรถึง 1,671,323,010 บาท อย่างไรก็ตามในปีถัดมาคือปี พ.ศ. 2558 พบสถิติคดีเกี่ยวกับไม้พะยุงลดลงกว่าเท่าตัว จากปี พ.ศ. 2557 คือพบเหลือเพียง 1,928 คดี และคดีค่อนข้างคงที่ในปี พ.ศ. 2559 และ พ.ศ. 2560 คือ 2,144 คดี และ 2,010 คดี ตามลำดับ คิดเป็นมูลค่าความเสียหายรวมถึงปัจจุบัน เท่ากับ 6,725,580,540 บาท (กรมอุทยานแห่งชาติ สัตว์ป่า และพันธุ์พืช, 2560) (ตารางที่ 10 และ ภาพที่ 6)

ตารางที่ 10 สถิติการกระทำความผิดเกี่ยวกับได้พะยูนในช่วงปี พ.ศ.2552-2560

รายละเอียด ความผิด	ปี พ.ศ.									รวม
	2552	2553	2554	2555	2556	2557	2558	2559	2560	
คดีทำไม้พะยูน	202	406	1,248	1,792	2,678	4,231	1,928	2,141	2,101	16,727
ผู้กระทำความผิด (คน)	142	225	842	1,055	1,558	2,677	1,339	1,205	1,248	10,291
ตรวจยึดไม้พะยูน (ท่อน/แผ่น/เหลี่ยม)	2,739	5,134	17,166	29,037	61,738	112,028	36,001	38,598	31,606	334,047
ปริมาตรไม้พะยูน รวมทั้งหมด (ลบ.ม.)	335.46	588.26	1,368.34	1,629.26	2,477.32	3,342.65	1,198.57	1,354.16	1,157.14	13,451.16
มูลค่าไม้พะยูนเฉลี่ย (500,000 บาท/ลบ.ม.)	167,730,500	294,127,500	684,171,500	814,631,950	1,238,661,880	1,671,323,010	599,284,650	677,079,050	578,570,500	6,725,580,540

ที่มา: กรมอุทยานแห่งชาติ สัตว์ป่า และพันธุ์พืช และกรมป่าไม้ (2560).



ที่มา: กรมอุทยานแห่งชาติ สัตว์ป่า และพันธุ์พืช และกรมป่าไม้ (2560).

ภาพที่ 6 แผนภูมิแสดงจำนวนเกี่ยวกับการกระทำความผิดเกี่ยวกับพะยูนในช่วงปี พ.ศ.2552-2560



ที่มา: สุวรรณ (2556)

ภาพที่ 7 การลักลอบตัดไม้พะยูน (ก) เส้นทางการลักลอบขนไม้และการตัดไม้พะยูนที่ปรากฏตามสื่อต่าง ๆ
(ข) ไม้พะยูนที่คัดเลือกโดยทีมวิจัยพะยูน กรมป่าไม้ ถูกลักลอบตัดในป่าจากที่คัดเลือกไว้

การดำเนินงานที่เกี่ยวข้องกับการอนุรักษ์พะยูน

ในส่วนวิชาการได้มีสรุปลำดับความสำคัญและเร่งด่วนของการดำเนินงานวิจัย การจัดทำแผนยุทธศาสตร์ และการดำเนินการจัดการและอนุรักษ์ทรัพยากรพันธุกรรมป่าไม้ในประเทศไทย โดยพะยูนถือเป็นไม้ที่มีความสำคัญที่สุด ตามด้วย มะค่าโมง ยางนา ตะเคียนทอง ประดู่ และสัก โดยแสดงผลการดำเนินการที่สำคัญ สถานภาพการอนุรักษ์ ความสำคัญและเร่งด่วนของการดำเนินงานด้านต่าง ๆ รวมถึงการศึกษาวิจัย *In situ* & *Ex situ* Genetic Conservation ซึ่งควรจะได้มีการดำเนินงานในอนาคตของไม้แต่ละชนิด (Changtragoon *et al.*, 2012) (**ภาคผนวก 1**) สำหรับการศึกษาด้านพันธุกรรม Soonhuae *et al.* (1994) และ Yooyuen *et al.* (2011) ดำเนินงานวิจัยความหลากหลายและโครงสร้างทางพันธุกรรมโดยใช้ข้อมูล DNA พบว่าพะยูนเป็นพืชที่ต้องการการผสมข้าม (obligate outcrossing) และมีความหลากหลายทางพันธุกรรมทั้งภายในและระหว่างกลุ่มประชากรสูงมาก สามารถแบ่งเป็น 2 กลุ่มประชากรหลัก (geographic region) สอดคล้อง คือ กลุ่มทางภาค

ตะวันออกเฉียงเหนือ และกลุ่มภาคกลาง Soonhuae *et al.* (1994) ยังได้ศึกษาระบบการสืบพันธุ์ด้วยว่าจะมีอัตราการผสมข้ามสูง (outcrossing rate) ถึงร้อยละ 99

การอนุรักษ์พันธุกรรมแบบในถิ่นได้ดำเนินการในพื้นที่อนุรักษ์ เช่น อุทยานแห่งชาติและเขตรักษาพันธุ์สัตว์ป่าที่ไม่ชนิดนี้ขึ้นอยู่กับตามธรรมชาติ แม้ว่าหน่วยงานที่เกี่ยวข้องได้ทุ่มเทอย่างมาก ในการป้องกันรักษา แต่ไม้ชนิดนี้ยังคงถูกคุกคามอย่างหนัก จึงมีความเสี่ยงอย่างสูงต่อการสูญเสียพันธุกรรม และความหลากหลายทางพันธุกรรมพันธุกรรมในอนาคต สำหรับการอนุรักษ์แบบนอกถิ่น กรมป่าไม้ได้ดำเนินการในรูปของการอนุรักษ์ในแปลงภาคสนาม เพื่อการศึกษาวิจัย การปรับปรุงพันธุ์ และเสริมสร้างความหลากหลายทางพันธุกรรม ตามโครงการปรับปรุงพันธุ์และแปลงปลูกแบบต่าง ๆ เช่น แปลงทดสอบลูกหลาน แปลงทดสอบถิ่นกำเนิด แปลงอนุรักษ์พันธุ์ สวนรุกขชาติ สวนพฤกษศาสตร์ นอกเหนือจากการอนุรักษ์ในแปลงรวมรวมภาคสนาม กรมป่าไม้ยังได้มีความร่วมมือกับสถาบันวิจัยและพัฒนาแห่งมหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ในการดำเนินงานอนุรักษ์แช่แข็ง (cold storage freeze preservation of vegetative part, cryopreservation) (สุวรรณ, 2557) รวมทั้งการเพาะเลี้ยงเนื้อเยื่อ เพื่อเก็บรักษาเนื้อเยื่อของแม่ไม้พันธุ์ดี ซึ่งการศึกษาดังกล่าวถือเป็นโครงการนำร่องในการเก็บรักษาเนื้อเยื่อแช่แข็งแบบระยะยาวที่อุณหภูมิต่ำมากเป็นครั้งแรกของไม้ป่าเศรษฐกิจในประเทศไทย

เมื่อเปรียบเทียบกับไม้สัก ไม้สนเขา ไม้โตเร็วต่างถิ่น เช่น ยูคาลิปตัส หรือ อะเคเซีย ในอดีตพะยูงไม่ถือว่าเป็นไม้หลักที่สำคัญทางเศรษฐกิจ จึงไม่มีโครงการด้านวิจัยและพัฒนาพันธุ์ในยุคแรกของโครงการปรับปรุงพันธุ์ไม้ป่าในประเทศไทย (สำหรับไม้สักเริ่มมีการดำเนินงานการตั้งแต่ปี พ.ศ. 2500 โดยศาสตราจารย์ ดร. สอาด บุญเกิด และในปี พ.ศ. 2508 รัฐบาลไทยโดยกรมป่าไม้ร่วมมือกับความร่วมมือระหว่างองค์กรพัฒนาระหว่างประเทศแห่งเดนมาร์กวางแผนการปรับปรุงพันธุ์ไม้สักอย่างเป็นระบบ จัดตั้งศูนย์ปรับปรุงพันธุ์ไม้สักในปีเดียวกัน โดยมีการดำเนินการทั้งทางด้านวิจัยและด้านพัฒนาเทคนิคต่าง ๆ เช่น ขยายพันธุ์ และการทดลองภาคสนาม)

นอกเหนือจากการป้องกันและปราบปรามที่ดำเนินการกันอย่างจริงจัง โดยกรมป่าไม้ กรมอุทยานแห่งชาติ สัตว์ป่าและพันธุ์พืช มีการตั้งคณะทำงานเฉพาะกิจต่าง ๆ เช่น คณะทำงานแก้ไขปัญหาไม้พะยูงแบบบูรณาการ ภายใต้กระทรวงทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม คณะทำงานป้องกันและปราบปรามไม้พะยูง ภายใต้กรมอุทยานแห่งชาติ สัตว์ป่า และพันธุ์พืช) การดำเนินกิจกรรมที่เกี่ยวข้องเช่น ในช่วงปีพ.ศ. 2555-2556 กรมอุทยานแห่งชาติ สัตว์ป่าและพันธุ์พืชดำเนินโครงการป่าไม้พะยูงและไม้มีค่าหายากขนาดใหญ่คืนสู่ถิ่นอีสานใต้ ดำเนินการปลูกพะยูงในพื้นที่ 102,393 ไร่ (4,784,950 กล้า) ในป่าอนุรักษ์และป่าเสื่อมโทรมพื้นที่จังหวัดยโสธร มุกดาหาร อำนาจเจริญ สุรินทร์ ศรีสะเกษ และอุบลราชธานี แล้ว

ในช่วงหลายปีที่ผ่านมา กรมป่าไม้ได้ดำเนินงานสานต่อการอนุรักษ์และพัฒนาพันธุ์ไม้พะยูงทั้งในส่วนงานวิจัยและในส่วนการพัฒนาและปรับปรุงพันธุ์ในภาคสนาม สำหรับงานวิจัย ได้มีการวิจัยด้านปรับปรุงพันธุ์และด้านวนวัฒนวิทยา ได้แก่ การศึกษาชีววิทยาดอก ระบบการสืบพันธุ์ การขยายพันธุ์แบบไม่อาศัยเพศรูปแบบต่าง ๆ เช่น ปักชำ ตอนกิ่ง และเพาะเลี้ยงเนื้อเยื่อ การทดสอบระยะปลูกที่เหมาะสม และการศึกษาการกระจายพันธุ์โดยใช้ระบบภูมิสารสนเทศ นอกจากนี้จะมีการวิเคราะห์ผลศึกษา Progeny-provenance trials ที่ปลูกไว้ที่สถานีวิวัฒนวิทยาห้วยสี จังหวัดนครราชสีมา เมื่อปี พ.ศ. 2530 ซึ่งจะสามารทำให้ นำผลการศึกษาไปคัดเลือกพันธุ์ไม้จากแหล่งต่าง ๆ ที่เหมาะสมต่อการปลูกในพื้นที่อื่นต่อไป

การจัดสร้างแหล่งพันธุกรรมที่สำคัญของไม้พะยูนในอดีต

การจัดสร้างแหล่งพันธุกรรมได้เริ่มอย่างเป็นรูปธรรมใน ปี พ.ศ. 2530 โดยโครงการศูนย์เมล็ดพันธุ์ไม้ป่าอาเซียน-แคนาดา (ASEAN-Canada Forest Tree Seed Centre) มีการจัดสร้างแปลงทดสอบถิ่นกำเนิด (provenance trials) และแปลงอนุรักษ์พันธุ์ (gene conservation plot) ที่สถานีวนวัฒนวิจัยหมีสี จังหวัดนครราชสีมา คิดเป็นเนื้อที่กว่า 300 ไร่ และได้ดำเนินการเพิ่มเติมอีกกว่า 200 ไร่ ในปี พ.ศ. 2535 ในช่วงเวลาใกล้เคียงกันคือ ปี พ.ศ. 2532-2536 โครงการความร่วมมือระหว่างกรมป่าไม้และ DANIDA Forest Seed Centre ได้ดำเนินการสร้างแปลงอนุรักษ์พันธุกรรม ที่จังหวัดกำแพงเพชร นครราชสีมา สุรินทร์ อุบลราชธานี และกาญจนบุรี โดยได้ทำการคัดแม่ไม้ในท้องถิ่น เก็บเมล็ดและปลูกในท้องถิ่น โดยแม่ไม้ที่คัดเลือกไว้ทั้งสิ้น 38 ต้น (ตารางที่ 11) ต่อมาในปี พ.ศ. 2542 ได้มีการปลูกแปลงปลูกเชิงวิจัยแบบการทดสอบลูกหลาน (progeny test) ที่สถานีวนวัฒนวิจัยดงลาน จังหวัดขอนแก่น ในเนื้อที่ 35 ไร่ จาก 80 แปลง (ภาพที่ 8)



ภาพที่ 8 แปลงทดสอบลูกหลานปลูก ปี พ.ศ. 2542 จากแม่ไม้ 80 สายพันธุ์ ที่สถานีวนวัฒนวิจัยดงลาน จังหวัดขอนแก่น ซึ่งในปี พ.ศ. 2555 ได้ทำการตัดขยายระยะเพื่อปรับปรุงเป็นสวนผลิตเมล็ดพันธุ์

ตารางที่ 11 แปลงอนุรักษ์พันธุกรรมไม้พะยูนในท้องที่ภาคกลางและภาคตะวันออกเฉียงเหนือ ปลูกโดยใช้เมล็ดพันธุ์จากต้นแม่ไม้ที่คัดเลือกในป่าธรรมชาติ

หน่วยงาน	จังหวัด	เนื้อที่ (ไร่)	จำนวนแม่ไม้ที่คัดเลือก
สถานีวนวัฒนวิจัยกำแพงเพชร	กำแพงเพชร	100	25
สถานีวนวัฒนวิจัยสระแก้ว	นครราชสีมา	62.5	ไม่ระบุ
สถานีวนวัฒนวิจัยหนองคู	สุรินทร์	62.5	ไม่ระบุ
สถานีวนวัฒนวิจัยอุบลราชธานี	อุบลราชธานี	62.5	ไม่ระบุ
ศูนย์วนวัฒนวิจัยภาคกลาง	กาญจนบุรี	62.5	13
รวม		350	38

ที่มา: ดัดแปลงจาก FORGENMAP (2002)

ต่อมา มีการปลูกพะยูนเพื่อการอนุรักษ์แบบนอกถิ่นในรูปแบบต่าง ๆ เช่น แปลงอนุรักษ์พันธุ์ (gene conservation plot) สวนผลิตเมล็ด (seed orchard) แหล่งผลิตเมล็ดพิสูจน์ถิ่นกำเนิด (provenance seed stand) แหล่งผลิตเมล็ด (seed production area) และแปลงเพื่อการศึกษาด้านธรรมชาติ (demonstration plot) ในจังหวัดต่าง ๆ และจัดสร้างแปลงทดสอบลูกหลานในปี พ.ศ. 2553 ในภาคเหนือ (พิษณุโลก)

ภาคตะวันออกเฉียงเหนือ (ขอนแก่น) ภาคกลาง (ราชบุรี) และภาคใต้ (สุราษฎร์ธานี) โดยรวบรวมแม่ไม้จำนวนทั้งสิ้น 100 สายพันธุ์ จาก 20 แหล่ง (provenance) (ภาพที่ 9)



ภาพที่ 9 แปลงทดสอบปลูกหลาน อายุ 2 ปี จากแม่ไม้ 100 สายพันธุ์ (ก) ที่สถานีวนวัฒนวิจัยพืชโลก จังหวัดพิษณุโลก และ (ข) ที่สถานีวนวัฒนวิจัยบ้านตาขุน จังหวัดสุราษฎร์ธานี

ข้อมูลพะยูนและไม้สกุล *Dalbergia* บางชนิดจากต่างประเทศ

เมื่อกล่าวถึงไม้พะยูน ในปัจจุบันถือเป็นไม้ท้องถิ่นที่สำคัญที่อยู่ในกระแสความสนใจทั้งในการอนุรักษ์และการปลูกในประเทศไทย ใกล้เคียงกับไม้สักแต่และเมื่อไม่กี่ปีมานี้ มีหลายภาคส่วนนำไม้สกุล *Dalbergia* ต่างถิ่น เข้ามาปลูกและทำการค้าทั้งในรูปแบบขายเมล็ด และกล้าไม้ มีการกล่าวถึงไม้ 2 ชนิด คือ พะยูนไหล่า และพะยูนเวียดนาม แต่ที่มีบทบาทในเชิงการค้า การลงทุนปลูกมากคือ พะยูนไหล่า ในที่นี้จึงขอกำหนดเฉพาะ พะยูนไหล่า ทั้งนี้มีภาคเอกชนบางรายมีการโฆษณาชวนเชื่อให้ปลูกไม้ชนิดนี้ ทั้งในรูปแบบการขายกล้าและเชิญชวนให้ร่วมลงทุน ทำสัญญาร่วมกัน

ไม้ในสกุล *Dalbergia* ทั้งหมดจัดอยู่ในบัญชี 2 ของอนุสัญญาไซเตส ซึ่งเป็นบัญชีสัตว์ป่าหรือพืชพรรณป่าที่เหลือน้อยขางน้อยแต่ยังไมใกล้สูญพันธุ์ ซึ่งอนุญาตให้ค้าได้ แต่ต้องมีการควบคุมไม่ให้เกิดความเสียหาย หรือลดปริมาณลงอย่างรวดเร็วจนใกล้จะสูญพันธุ์ โดยผู้ที่ส่งออกต้องขอหนังสืออนุญาตให้ส่งออก ดังนั้นหากผู้ปลูกพะยูนต่างถิ่นทั้งสองชนิด ต้องการส่งออก (เมื่อถึงเวลาที่ต้นไม้ใหญ่และมีแก่นมากพอ) ต้องขออนุญาตจากกรมวิชาการเกษตร เช่นเดียวกับพะยูน(ไทย) เว้นแต่จะขายตรงแก่พ่อค้าคนกลางซึ่งจะนำไม้ส่งออกต่อไป

พะยูนไหล่า

พะยูนไหล่า หรือ พะยูนหอม หรือ ฮวงฮวาลี (fragrant rosewood) (ยังไม่มีชื่อไทยอย่างเป็นทางการ การให้ชื่อเป็นไปตามความเห็นส่วนตัวหรือกลุ่มของผู้นำเข้าหรือผู้ปลูกเอง ในที่นี้ขอเรียกว่า พะยูนไหล่า เป็นไม้ต่างถิ่น มีกระจายพันธุ์ตามธรรมชาติ ทางตอนใต้ของจีน ฝูเจี้ยน ไต้หวัน เจ้อเจียง (Wu and Raven, 2010). สำหรับกรมป่าไม้ มีการนำไม้ชนิดนี้มาปลูกเป็นครั้งแรก เมื่อประมาณ 4 ปีก่อน โดยนำเมล็ดมาจากประเทศจีน เพาะเป็นกล้าและปลูกทดลองที่ศูนย์เมล็ดพันธุ์ไม้ภาคกลาง จังหวัดสระบุรี จำนวนประมาณ 95 ต้น เป็นไม้ต่างถิ่นที่นำเข้ามาปลูกในประเทศไทยตามธรรมชาติพบการกระจายพันธุ์ ทางตอนใต้ของจีน ที่ระดับความสูงจากน้ำทะเลปานกลาง 600 เมตร บริเวณที่ลาดเชิงเขา ขอบพื้นที่ป่า ลักษณะทั่วไปเป็นไม้พุ่ม มีขนาดความสูงของลำต้นที่ 10-20 เมตร (Wu and Raven, 2010) ส่วนของแก่นมีสีน้ำตาลแดง เนื้อไม้ใกล้เคียงกับพะยูนไทย (แต่มีลวดลายมากกว่า) ในปัจจุบันทางภาคเอกชนได้มีการส่งเสริมให้ปลูกพะยูนไหล่าในรูปแบบของการจำหน่ายกล้าไม้และเมล็ดพันธุ์ โดย

กล้าไม้ขนาด 20-25 ซม. มีราคาจำหน่ายที่ 120 บาท และกล้าไม้ขนาด 40-50 ซม. มีราคาจำหน่ายที่ 180 บาทเมล็ดพันธุ์ภาคเอกชนจำหน่ายที่เมล็ดละ 30 บาท (สุวรรณ, 2562)

พะยุงเวียดนาม

เป็นไม้ต่างถิ่นที่นำเข้ามาปลูกในประเทศไทยตามธรรมชาติ จากรายงานพบการกระจายพันธุ์ในประเทศไทย เวียดนาม และเกาะไต้หวัน ตอนใต้ของประเทศจีน Ban (1998), Flora of China (2014) และ Fang *et al.* (2011) รายงานว่า พบที่แผ่นดินใหญ่ (mainland) ทางตอนใต้ของประเทศจีนด้วย ลักษณะทั่วไป สูงได้ถึง 25 เมตรและเส้นผ่านศูนย์กลาง 80 ซม. (Chinh *et al.*, 1996) เนื้อไม้มีมูลค่าทางการค้าสูงในประเทศเวียดนาม (Le and Mahood, 2008; Nghia, 2003) ส่วนใหญ่ใช้ทำเฟอร์นิเจอร์ (Nguyen and Tran, 2011) และประโยชน์ทางการแพทย์ (medicinal) (Nguyen and Tran, 2011) พะยุงชนิดนี้ได้นำมาปลูกทดลองที่สถานีวนวัฒนวิจัยหุสิจังหวัดนครราชสีมา เมื่ออายุ 2 ปี ยังไม่มีข้อมูลการสร้างแก่นของพะยุงเวียดนาม ซึ่งยังคงต้องการการเก็บข้อมูลเติบโตและการสร้างแก่นในอนาคตต่อไป สำหรับพะยุงไต้หวันและพะยุงเวียดนามมีลักษณะทั่วไปคล้ายกันมาก อาจเทียบเคียงได้กับพะยุงและชิงชันในประเทศไทย ที่มีลักษณะคล้ายกัน และมีรายงานว่าในประเทศลาวก็นิยมนำพะยุงไต้หวันมาปลูกเช่นกัน ทั้งพะยุงไต้หวันและพะยุงเวียดนาม ถือเป็นไม้ในกลุ่มเนื้อไม้สีแดง (rosewood) เช่นเดียวกับพะยุง

ในปัจจุบันมีความต้องการไม้พะยุงจากตลาดซื้อขายไม้มากขึ้น ประกอบกับพะยุงในพื้นที่ป่าธรรมชาติ ถูกลักลอบตัดอย่างผิดกฎหมายอย่างต่อเนื่อง การปลูกพะยุงในรูปแบบสวนป่านั้น ถูกส่งเสริมมากขึ้นโดยทั้งจากภาครัฐและภาคเอกชน แต่ทั้งนี้พะยุงแต่ละชนิดมีข้อจำกัดในการปลูกและการจัดการที่แตกต่างกัน ซึ่งเกษตรกรและผู้สนใจควรพิจารณา คือ ในเรื่องของการสร้างแก่นในพะยุงจากต่างประเทศทั้ง 2 ชนิดยังไม่แน่ชัด เนื่องจากเพิ่งนำเข้ามาปลูกในระยะเวลาผ่านมานี้

ระยะเวลาดำเนินการ

1. พ.ศ. 2551- 2557 คัดเลือกแม่ไม้แบบพิจารณาจากลักษณะทั่วไปในแปลงปลูกป่าและในป่าธรรมชาติ
2. พ.ศ. 2556- 2557 คัดเลือกแม่ไม้จากพื้นที่อนุรักษ์ในอุทยานแห่งชาติและเขตรักษาพันธุ์สัตว์ป่า
3. พ.ศ. 2559- 2560 คัดเลือกแม่ไม้แบบเปรียบเทียบเกณฑ์ในการคัดเลือกที่ละคูในแปลงปรับปรุงพันธุ์
4. พ.ศ. 2551-2555 จัดสร้างแหล่งพันธุ์กรรมพันธุ์ดีของไม้พะยุง
5. พ.ศ. 2560-2561 ศึกษาเปรียบเทียบพะยุงและไม้สกุล *Dalbergia* บางชนิดจากต่างประเทศ

พื้นที่ทำการศึกษา

1. คัดเลือกแม่ไม้แบบพิจารณาจากลักษณะทั่วไปในแปลงปลูกป่าและในป่าธรรมชาติ ดำเนินการในพื้นที่แปลงทดลองและพื้นที่ป่าธรรมชาติและพื้นที่สาธารณะของหน่วยงานในสังกัดส่วนวนวัฒนวิจัย สำนักวิจัยและพัฒนาการป่าไม้ กรมป่าไม้
2. คัดเลือกแม่ไม้จากพื้นที่อนุรักษ์ในอุทยานแห่งชาติและเขตรักษาพันธุ์สัตว์ป่า คือ ป่าอนุรักษ์ในพื้นที่ กลุ่มป่ากลุ่มป่าภูพาน-ภูสระดอกบัว กลุ่มป่าพนมดงรัก-ผาแต้ม กลุ่มป่าภูเขียว-น้ำหนาว กลุ่มป่าดงพญาเย็นและเขาใหญ่ และกลุ่มป่าภาคตะวันออก

3. คัดเลือกแม่ไม้แบบเปรียบเทียบเกณฑ์ในการคัดเลือกทีละคู่ ในแปลงทดสอบลูกหลาน (progeny test) ณ สถานีวนวัฒนวิจัยหมู่สี่ จังหวัดนครราชสีมา
4. จัดสร้างแหล่งพันธุกรรมพันธุ์ดีของไม้พะยุง ดำเนินการในพื้นที่แปลงทดลองและพื้นที่ป่าธรรมชาติและพื้นที่สาธารณะของหน่วยงานในสังกัด สำนักวิจัยและพัฒนาการป่าไม้ กรมป่าไม้
5. ศึกษาเปรียบเทียบพะยุงและไม้สกุล *Dalbergia* บางชนิดจากต่างประเทศ ดำเนินการที่แปลงปลูกทดสอบของศูนย์เมล็ดพันธุ์ไม้ภาคกลาง จังหวัดสระบุรี

อุปกรณ์และวิธีการศึกษา

อุปกรณ์

1. ส่วนเจาะหาปริมาณแก่น (Increment Borer)
2. เครื่องมือวัดความสูงของต้นไม้
3. เครื่องมือวัดขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางของต้นไม้
4. เช็มทิศ
5. แบบฟอร์มทะเบียนแม่ไม้ (ภาคผนวกที่ 2)

วิธีการศึกษา

การคัดเลือกแม่ไม้ดำเนินการใน 3 รูปแบบ คือ 1) คัดแม่ไม้จากลักษณะทั่วไปในแปลงปลูกป่าและในป่าธรรมชาติ ซึ่งรูปแบบนี้เป็นการปฏิบัติกับแม่ไม้ในอดีตทั่วไปทุกชนิด โดยพิจารณาจากลักษณะทั่วไป เปลือกตรง เติบโตดี ไม่มีโรคและแมลงทำลาย แต่ยังไม่มีการพิจารณาเรื่องปริมาณแก่น ดำเนินการในพื้นที่แปลงทดลองและพื้นที่ป่าธรรมชาติและพื้นที่สาธารณะของหน่วยงานในสังกัดส่วนวนวัฒนวิจัย สำนักวิจัยและพัฒนาการป่าไม้ กรมป่าไม้ 2) คัดจากพื้นที่อนุรักษ์ในอุทยานแห่งชาติและเขตรักษาพันธุ์สัตว์ป่า โดยมีการพิจารณาปริมาณแก่นร่วมด้วย โดยใช้เครื่องมือเจาะหาปริมาณแก่นที่เรียกว่า Increment borer เพื่อให้มั่นใจว่าแม่ไม้ที่คัดเลือกเป็นต้นที่มีปริมาณสัดส่วนแก่นมาก เนื่องจากแก่นเป็นลักษณะทางการค้าที่มีความสำคัญมาก 3) เป็นการคัดเลือกแม่ไม้ใช้เกณฑ์การคัดเลือกแบบเต็มรูปแบบคือเปรียบเทียบเกณฑ์ในการคัดเลือกทีละคู่ (สุวรรณ และคณะ, 2562) ซึ่งจะทำให้เฉพาะในแปลงทดลองแบบที่เรียกว่า การทดสอบลูกหลานเท่านั้น ซึ่งเป็นการต่อยอดการผลการศึกษาการทดสอบลูกหลาน ที่ดำเนินการโดยพระราชและคณะ (2560) แม่ไม้ที่ได้จากจากการคัดเลือกนี้จะเป็นระดับสายต้น (clone) จะสมบูรณ์แบบทั้งในเชิงวิชาการซึ่งคัดเลือกโดยใช้เกณฑ์ที่มีความสำคัญต่าง ๆ และในเชิงการนำไปใช้ประโยชน์ว่าจะมีการถ่ายทอดลักษณะทางพันธุ์ได้ดีกว่าใช้เมล็ด คือ สามารถนำไปขยายพันธุ์แบบไม่อาศัยเพศเพื่อผลิตกล้าพันธุ์ดีสู่ประชาชนได้อย่างมีประสิทธิภาพกว่า มีรายละเอียด ดังนี้

1. การคัดเลือกแม่ไม้
 - 1.1 คัดเลือกแม่ไม้แบบพิจารณาจากลักษณะทั่วไปในแปลงปลูกป่าและในป่าธรรมชาติ
 - 1.2 คัดเลือกแม่ไม้จากพื้นที่อนุรักษ์ในอุทยานแห่งชาติและเขตรักษาพันธุ์สัตว์ป่า คือ ป่าอนุรักษ์ในพื้นที่กลุ่มป่ากลุ่มป่าภูพาน-ภูสระดอกบัว กลุ่มป่าพนมดงรัก-ผาแต้ม กลุ่มป่าภูเขียว-น้ำหนาว กลุ่มป่าดงพญาเย็นและเขาใหญ่ และกลุ่มป่าภาคตะวันออก
 - 1.3 คัดเลือกแม่ไม้แบบเปรียบเทียบเกณฑ์ในการคัดเลือกทีละคู่ ในแปลงทดสอบลูกหลาน (progeny test) ณ สถานีวนวัฒนวิจัยหมู่สี่ จังหวัดนครราชสีมา

2. จัดสร้างแหล่งพันธุ์กรรมพันธุ์ดีของไม้พะยุง ดำเนินการในพื้นที่แปลงทดลองและพื้นที่ป่าธรรมชาติและพื้นที่สาธารณะของหน่วยงานในสังกัดส่วนวนวัฒนวิจัย สำนักวิจัยและพัฒนาการป่าไม้ กรมป่าไม้
3. ศึกษาเปรียบเทียบพะยุงและไม้สกุล *Dalbergia* บางชนิดจากต่างประเทศ ดำเนินการที่แปลงปลูกทดสอบของศูนย์เมล็ดพันธุ์ไม้ภาคกลาง จังหวัดสระบุรี ดำเนินการดังนี้

1. การคัดเลือกแม่ไม้

- 1.1 การคัดเลือกแม่ไม้แบบพิจารณาจากลักษณะทั่วไปในแปลงปลูกป่าและในป่าธรรมชาติ
 - 1.1.1 สำรวจและคัดเลือกแม่ไม้ตามเกณฑ์ของไม้พะยุงในพื้นที่แปลงปลูกทดลอง ในรูปแบบต่าง ๆ ได้แก่ แปลงทดสอบแม่ไม้ (clonal test) แปลงทดสอบลูกหลาน (progeny trials) แปลงทดสอบถิ่นกำเนิด (provenance trials) แปลงอนุรักษ์พันธุ์ (gene conservation plot) แปลงทดสอบระยะปลูก (spacing trails)
 - 1.1.2 จัดบันทึกตามแบบฟอร์มทะเบียนแม่ไม้
- 1.2 การคัดเลือกแม่ไม้จากพื้นที่อนุรักษ์ในอุทยานแห่งชาติและเขตรักษาพันธุ์สัตว์ป่า
 - 1.2.1 วางแผนงานเร่งด่วนในการตามเก็บพันธุ์กรรมไม้พะยุงเพิ่มเติม ในกลุ่มป่าที่มีพะยุงขึ้นอยู่หนาแน่นในป่าธรรมชาติทั้งหมดในประเทศไทย พื้นที่ 5 กลุ่มป่า ได้แก่ 1) ภูพาน-ภูสระดอกบัว 2) พนมดงรัก-ผาแต้ม 3) ภูเขียว-น้ำหนาว 4) ดงพญาเย็นและเขาใหญ่ และ 5) ภาคตะวันออก โดยวางกรอบเวลาการปฏิบัติให้ทันสถานการณ์กับการถูกลักลอบตัดซึ่งเป็นข่าวใหญ่ตามสื่อต่าง ๆ บ่อยครั้ง คือให้เสร็จสิ้นภายใน 2 ปี (พ.ศ. 2557 – 2558)
 - 1.2.2 สำรวจและคัดเลือกแม่ไม้ ในพื้นที่อนุรักษ์ที่มีไม้พะยุงขึ้นอยู่ในอุทยานแห่งชาติและเขตรักษาพันธุ์สัตว์ป่าในกลุ่มป่าดังกล่าว พิจารณาคัดเลือกตามเกณฑ์ของไม้พะยุง อันได้แก่ คือ รูปทรงเปลาตรง ไม่มีโรคแมลงทำลายในส่วนต่าง ๆ ของต้น และใช้เครื่องมือเจาะหาปริมาณแก่น (increment borer) เพื่อพิจารณาดันที่มีแก่นมาก (ภาพที่ 10)
 - 1.2.3 ลงบันทึกตามแบบฟอร์มทะเบียนแม่ไม้ (ภาคผนวก 2)



ภาพที่ 10 (ซ้าย) การจดบันทึก ทำทะเบียนตามแบบฟอร์มทะเบียนแม่ไม้ และเก็บตัวอย่างท่อนกิ่งแม่ไม้เพื่อนำไปใช้ในการปรับปรุงพันธุ์และขยายพันธุ์สู่ประชาชน (ขวา) ส่วนหนึ่งของกระบวนการคัดเลือกแม่ไม้พะยุงในป่าธรรมชาติ ที่ใช้เครื่องมือเจาะหาปริมาณแก่น

1.3 คัดเลือกแม่ไม้แบบเปรียบเทียบเกณฑ์ในการคัดเลือกที่ละคู่ในแปลงปรับปรุงพันธุ์

1.3.1 การศึกษาการทดสอบลูกหลานพะยุง อายุ 29 ปี ในอดีต

การศึกษาการทดสอบลูกหลานพะยุง อายุ 29 ปี (ปลูกเมื่อปี พ.ศ. 2530) ก่อนหน้านี้ พระยชล และคณะ (2560) ได้ดำเนินการศึกษาการเติบโต รูปทรง และสัดส่วนแก่นของพะยุง ซึ่งเพาะได้จากเมล็ดที่เก็บจาก แม่ไม้ในป่าธรรมชาติจำนวน 85 แพนมีลี จาก 7 ถิ่นกำเนิด ประกอบด้วย ถิ่นกำเนิดมวกเหล็กใน จำนวน 15 แพนมีลี ถิ่นกำเนิดเขาใหญ่ จำนวน 9 แพนมีลี ถิ่นกำเนิดศรีสะเกษ (อำเภอมือเมือง) จำนวน 5 แพนมีลี ถิ่นกำเนิดศรีสะเกษ (อำเภอขุขันธ์) จำนวน 12 แพนมีลี ถิ่นกำเนิดศรีสะเกษ (อำเภอขุนหาญ) จำนวน 5 แพนมีลี ถิ่นกำเนิดมหาสารคาม จำนวน 19 แพนมีลี และถิ่นกำเนิดดงลาน จำนวน 20 แพนมีลี โดยใช้การวางแผนการทดลอง แบบสุ่มในบล็อกสมบูรณ์ (randomized complete block design: RCBD) จำนวน 4 บล็อก แต่ละบล็อกจะ ประกอบด้วย พะยุง จำนวน 85 แพนมีลี ในแต่ละแพนมีลี ประกอบด้วย พะยุง จำนวน 25 ต้น ใช้ระยะปลูก 4 x 4 เมตร รวมเนื้อที่ จำนวน 85 ไร่ (ภาคผนวก 3)

1.3.2 คัดเลือก Best Family มาเป็นฐานในการศึกษา

นำผลการศึกษาการทดสอบลูกหลานพะยุง อายุ 29 ปี ดังกล่าวข้างต้น มาเป็นฐานในการศึกษาต่อ ในระดับแม่ไม้ (clone) เพื่อหา clone ที่ดีที่สุด โดยการคัดเลือก 19 แพนมีลี จาก 85 แพนมีลี ประกอบด้วย DL1, DL5, DL6, DL7, DL9, DL10, DL11, DL12, DL14, DL16, DL17, DL18, DL19, DL20, KH8, MS2, MS16, SRKH8, และ SRM3 ซึ่งเป็นแพนมีลีที่มีการเติบโต และลักษณะรูปทรงที่ดี 19 อันดับแรก จากการใช้ระบบ การให้คะแนนของลักษณะต่าง ๆ คือ ขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางเพียงอก ความสูง ความยาวของช่วงแกนลำต้นและความตรงของลำต้น

1.3.3 ใช้เกณฑ์ 5 ประการ ในการคัดเลือก Clone จาก 19 แพนมีลี

เปรียบเทียบเกณฑ์ในการคัดเลือกที่ละคู่ (วิธี Paired Comparison) เพื่อหาระดับคะแนนสูงสุดในแต่ละเกณฑ์ โดยพบว่า ขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางเพียงอก และสัดส่วนแก่นมีระดับคะแนนสูงสุด เท่ากับ 35 คะแนน ขณะที่ความสูงมีระดับคะแนนสูงสุด เท่ากับ 20 คะแนน ส่วนความยาวของช่วงแกนลำต้น และความตรงของลำต้นมีระดับคะแนนสูงสุด เท่ากับ 5 คะแนน ทั้งนี้ได้ดำเนินการเก็บข้อมูลตามเกณฑ์ที่กำหนดทุกด้าน ทุกต้น สำหรับความยาวของช่วงแกนลำต้น และความตรงของลำต้นนั้น ได้ดำเนินการตามเกณฑ์การประเมินของ Pinyopusarerk (1990) ซึ่งใช้เกณฑ์ให้คะแนนตามความยาวของช่วงแกนลำต้น และการแตกพุ่ม (ให้คะแนน 1 ถึง 6) และให้คะแนนตามความตรงของลำต้น (ให้คะแนน 1 ถึง 4) (ภาคผนวก 4)

1.3.4 จำนวนต้นที่ใช้ศึกษา

เก็บข้อมูลทุกลักษณะจากต้นพะยุง รวมทั้งสิ้น จำนวน 4,880 ต้น (เริ่มปลูกมี จำนวน 8,500 ต้น ดังนั้นขณะที่มีอายุ 29 ปี พะยุงแปลงนี้มีอัตราการรอดตาย เท่ากับ ร้อยละ 57.41) แต่สำหรับการศึกษาสัดส่วน แก่น ได้ดำเนินการสุ่มเจาะเพียงแพนมีลีละ 20 ต้น ซึ่งมาจากบล็อกละ 5 ต้น รวมเจาะพะยุง จำนวน 380 ต้น

1.3.5 เก็บข้อมูลสัดส่วนแก่น

เจาะแก่นที่ระดับความสูง 1.30 เมตร จากพื้นดิน โดยเจาะต้นละ 2 ครั้ง ในทิศตรงกันข้ามกัน คือ ทิศเหนือ และทิศใต้ ด้วย Increment Borer จนถึงแก่นไม้ในแนวตั้งฉากกับลำต้น จากนั้นนำแก่นที่ได้มาวัดขนาด ความกว้างของเปลือก และกระพี้ พร้อมคำนวณหาขนาด และร้อยละแก่น (ภาพที่ 11) ตามสูตร

$$\text{ขนาดแก่น} = \text{DBH} - (\text{ความหนาของเปลือกกับกระพี้}_1 + \text{ความหนาของเปลือกกับกระพี้}_2)$$

$$\text{ร้อยละของแก่น} = \left(\frac{\text{ขนาดแก่น}}{\text{DBH}} \right)^2 \times 100$$

1.3.6 จัดลำดับคะแนน (ranking) ของแม่ไม้ทั้งหมด จำนวน 4,880 ต้น

พิจารณาให้คะแนนสูงสุดในแต่ละเกณฑ์ ด้วยการประยุกต์วิธีการประเมินของ Mishra (2009) และ ดำรง และคณะ (2553) โดยใช้วิธีการ paired comparison เปรียบเทียบเกณฑ์ในการคัดเลือกทีละคู่ โดย กำหนดเกณฑ์ต่าง ๆ ที่ใช้ คือ ความสูง ขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางเพียงอก ความยาวของช่วงแก่นลำต้น ความตรง ของลำต้น และแก่น โดยการให้คะแนนสูงสุดในแต่ละเกณฑ์นั้นจะมีค่าไม่เท่ากัน ทั้งนี้ขึ้นอยู่กับวัตถุประสงค์การใช้ประโยชน์ของพะยุง (ภาคผนวก 4)



ภาพที่ 11 (ซ้าย) แม่ไม้พะยุง (ขวา) การเจาะศึกษาแก่น ณ สถานีวนวัฒนวิจัยหมู่สี่ จ.นครราชสีมา

2. จัดสร้างแหล่งพันธุกรรมพันธุ์ดีของไม้พะยุง*

ดำเนินการสำรวจ ประเมิน วิเคราะห์ความเหมาะสมของแปลงทดลองและแหล่งผลิตเมล็ดพะยุงใน หน่วยงานส่วนภูมิภาค ซึ่งดำเนินการตามกิจกรรมบำรุงแหล่งผลิตเมล็ดอายุเกิน 10 ปี ระหว่างปี พ.ศ. 2551-2555 (สำนักวิจัยและพัฒนาการป่าไม้, 2555) ที่ถือเป็นแหล่งพันธุกรรมพะยุงทั้งในเชิงอนุรักษ์ในรูปแบบ Gene Conservation Plot และเชิงเศรษฐกิจ คือ แหล่งผลิตเมล็ดชนิดต่าง ๆ ของหน่วยงานในสังกัดสำนักวิจัยและพัฒนาการป่าไม้ กรมป่าไม้ ตามกิจกรรมบำรุงแหล่งผลิตเมล็ดอายุเกิน 10 ปี ระหว่างปี พ.ศ. 2551-2555 (สำนักวิจัยและพัฒนาการป่าไม้, 2555) ดังนี้

2.1 การจำแนกแหล่งพันธุกรรมซึ่ง จัดเป็นแหล่งผลิตเมล็ดพันธุ์ดีใช้ระบบการจำแนกตาม OECD (1974) และ Danish Forest Seed Center (DFSC) ซึ่งประกอบด้วย 6 ชั้นคุณภาพ โดยจัดเรียงจากคุณภาพต่ำสุดไปสูงสุด ตามลำดับ ดังนี้ เขตเก็บเมล็ด (seed collection zone หรือ ecozone - SCZ) < แหล่งเมล็ดตรวจพิสูจน์ (identified stand - IS) < แหล่งเมล็ดคัดเลือก (selected stand - SS) < แหล่งผลิตเมล็ดพันธุ์

(seed production area - SPA) < แหล่งเมล็ดพันธุ์ถิ่นกำเนิด (provenance seed stand - PSS) < สวนผลิตเมล็ดพันธุ์ (seed orchard – SO) เนื่องจาก ในที่นี้เน้นเฉพาะแหล่งพันธุ์กรรมดี จึงดำเนินการเฉพาะ สวนผลิตเมล็ดพันธุ์ แหล่งเมล็ดพันธุ์ถิ่นกำเนิด แหล่งผลิตเมล็ดพันธุ์ และในส่วนที่เป็นแปลงเชิงอนุรักษ์ คือ แปลงอนุรักษ์พันธุ์กรรม (Gene Conservation Plot) แปลง และ แปลงเพื่อการศึกษาและท่องเที่ยวเชิงอนุรักษ์ Demonstration plot

2.2 เก็บข้อมูลทั่วไปและด้านกายภาพของแปลงทดลอง ได้แก่ รูปแบบการปลูก (เชิงเดี่ยวหรือปลูกผสม) ระยะปลูก เนื้อที่ และประเภทแปลง

3. ศึกษาเปรียบเทียบพะยูนและไม้สกุล *Dalbergia* บางชนิดจากต่างประเทศ

3.1 เปรียบเทียบลักษณะทางพฤกษศาสตร์ของไม้พะยูนและพะยูนไหหลำ

3.2 ศึกษาการเติบโตของพะยูน และพะยูนไหหลำอายุ 4 ปี

เนื่องจากไม้สกุลเดียวกับพะยูนซึ่งได้รับความสนใจมากในประเทศไทย มีการทำการตลาดการค้าและโฆษณาชวนเชื่อในวงกว้าง คือ พะยูนไหหลำ (สุวรรณ, 2562) อีกทั้งพะยูนเวียดนามยังไม่มีมีการปลูกเป็นแปลงทดลองทางวิชาการอย่างจริงจัง ในที่นี้จึงศึกษาเปรียบเทียบเฉพาะพะยูนไหหลำเท่านั้น ดำเนินการโดย เก็บข้อมูลความสูงและเส้นผ่านศูนย์กลางของต้นไม้ อายุ 4 ปีจากแปลงแปลงทดสอบปลูกหลานในท้องที่ 3 จังหวัด คือ แปลงจากสถานีวนวัฒนวิจัยบ้านตาขุน จังหวัดสุราษฎร์ธานี สถานีวนวัฒนวิจัยราชบุรี จังหวัดราชบุรี และศูนย์เมล็ดพันธุ์ไม้ภาคตะวันออกเฉียงเหนือ จังหวัดขอนแก่น ซึ่งแต่ละแห่งมี จำนวน 10 ซ้ำ ๆ ละ 200 ต้น รวม 2,000 ต้นต่อแห่ง

หมายเหตุ *แหล่งพันธุ์กรรมในที่นี้หมายถึง แปลงปลูกพะยูนในรูปแบบต่าง ๆ แต่ได้รับการคัดเลือกและพัฒนาเพื่อใช้สำหรับการนำส่วนของพืชไปขยายพันธุ์ ซึ่งอาจเป็นแบบอาศัยเพศ (ใช้เมล็ด) หรือ แบบไม่อาศัยเพศ เช่น กิ่ง ท่อนพันธุ์ เพื่อนำไปขยายพันธุ์แบบ ปักชำ เลียบบยอด หรือตอน

ผลและวิจารณ์

1.การคัดเลือกแม่ไม้

ผลการดำเนินงานคัดเลือกแม่ไม้จาก 3 กลุ่มหลัก รวมทั้งสิ้น 537 ต้น คือ กลุ่มที่คัดเลือกแม่ไม้แบบพิจารณาจากลักษณะทั่วไปในแปลงปลูกป่าและแปลงศึกษาวิจัยและในพื้นที่ธรรมชาติ (455 ต้น) กลุ่มแม่ไม้จากพื้นที่อนุรักษ์ในอุทยานแห่งชาติและเขตรักษาพันธุ์สัตว์ป่า (60 ต้น) และกลุ่มแม่ไม้แบบเปรียบเทียบเกณฑ์ในการคัดเลือกที่ละคู่ในแปลงปรับปรุงพันธุ์ (22 ต้น) ดังนี้

1.1 แม่ไม้ที่คัดเลือกจากแม่ไม้แบบพิจารณาจากลักษณะทั่วไปในแปลงปลูกป่าและพื้นที่ธรรมชาติ

ผลการศึกษา จากการสำรวจ รวบรวมข้อมูล สำรวจและคัดเลือกแม่ไม้ตามเกณฑ์ของไม้พะยู่ในพื้นที่แปลงปลูกทดลอง ในรูปแบบต่าง ๆ ของหน่วยงานในสังกัด สำนักวิจัยและพัฒนาการป่าไม้ กรมป่าไม้ ได้แม่ไม้รวมทั้งสิ้นจำนวน 455 ต้น (ภาพที่ 12 และ ภาพที่ 13) ในท้องที่ 19 จังหวัด คือ เชียงใหม่ กำแพงเพชร อุตรธานี สกลนคร ขอนแก่น ศรีสะเกษ สุรินทร์ นครราชสีมา ร้อยเอ็ด อุบลราชธานี มุกดาหาร โยโสธร เลย สระบุรี ปราจีนบุรี กาญจนบุรี ราชบุรี ประจวบคีรีขันธ์ และสงขลา (ตารางที่ 12) ดำเนินการตามกิจกรรมพัฒนาศักยภาพงานวิจัยด้านป่าไม้ ในกิจกรรมบำรุงแหล่งผลิตเมล็ดอายุเกิน 10 ปี ในพื้นที่แปลงปลูกของหน่วยงานในสังกัด สำนักวิจัยและพัฒนาการป่าไม้ กรมป่าไม้ พร้อมบันทึกรายละเอียดตามแบบฟอร์มการคัดเลือกแม่ไม้ (ภาคผนวก 2) สำหรับแบบฟอร์มมีการบันทึกประเด็นสำคัญ ได้แก่ เลขที่แม่ไม้ สถานที่คัดเลือก ชนิดป่า/แปลง พิกัดทางภูมิศาสตร์ ชนิดดิน การสืบพันธุ์ตามธรรมชาติ..เส้นผ่าศูนย์กลางลำต้นที่ระดับอก ความสูงต้น ความสูงจากโคนต้นถึงกิ่งแรก ความสูงที่เป็นสินค้าได้ รูปทรงของลำต้น ความต่อเนื่องจากโคนถึงยอด ลักษณะเรือนยอด ลักษณะกิ่ง ลักษณะลำต้น ปริมาณผลผลิตเมล็ด การทำลายของโรคและแมลง วิธีการนำแม่ไม้ไปขยายพันธุ์ วัน เดือน ปี หน่วยงาน และผู้คัดเลือก (ภาคผนวก 4)



ภาพที่ 12 ตัวอย่างแม่ไม้พะยู่ที่คัดเลือกแบบพิจารณาจากลักษณะทั่วไปในแปลงทดลองปลูกป่า ณ สถานีวนวัฒนวิจัยอินทิล จังหวัดเชียงใหม่ สถานีวนวัฒนวิจัยหมีสี จังหวัดนครราชสีมา สถานีวนวัฒนวิจัยหนองคู จังหวัดสุรินทร์ ตามลำดับ (จากซ้ายไปขวา)

ตารางที่ 12 แม้ไม้ที่คัดเลือกแบบพิจารณาจากลักษณะทั่วไปในแปลงปลูกป่าและพื้นที่ธรรมชาติ

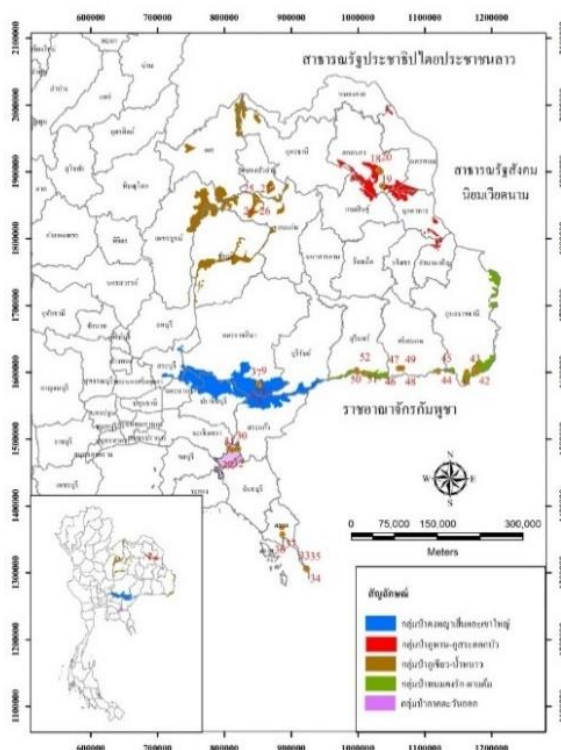
หน่วยงาน	จังหวัด	จำนวนแม่ไม้ (ต้น)
ศูนย์วนวัฒนวิจัยภาคกลาง	กาญจนบุรี	62
สถานีวนวัฒนวิจัยอินทิล	เชียงใหม่	6
สถานีวนวัฒนวิจัยราชบุรี	ราชบุรี	3
สถานีวนวัฒนวิจัยกำแพงเพชร	กำแพงเพชร	35
สถานีวนวัฒนวิจัยผานกเค้า	เลย	2
สถานีวนวัฒนวิจัยห้วยทา	ศรีสะเกษ	10
สถานีวนวัฒนวิจัยหนองคู	สุรินทร์	13
สถานีวนวัฒนวิจัยหมูสี	นครราชสีมา	32
สถานีวนวัฒนวิจัยทองผาภูมิ	กาญจนบุรี	21
สถานีวนวัฒนวิจัยทรายทอง	ประจวบคีรีขันธ์	8
สถานีวนวัฒนวิจัยสระแกราช	นครราชสีมา	30
สถานีวนวัฒนวิจัยสงขลา	สงขลา	17
ป่าสงวนแห่งชาติหิมากหญ้า	อุดรธานี	8
ป่าสงวนแห่งชาติภูวง	สกลนคร	11
ป่าสงวนแห่งชาติป่าดงมะอี	ร้อยเอ็ด	5
อุทยานแห่งชาติเขาใหญ่ อ.มวกเหล็ก	สระบุรี	50
อุทยานแห่งชาติภูจองนายอย	อุบลราชธานี	20
อุทยานแห่งชาติผาแต้ม	อุบลราชธานี	11
เขตรักษาพันธุ์สัตว์ป่าภูสีฐาน	มุกดาหาร	30
เขตห้ามล่าสัตว์ป่าถ้ำผาน้ำทิพย์	ร้อยเอ็ด	11
โรงพยาบาลค้อวัง	ยโสธร	2
ค่ายลูกเสือพลาญชัย	ร้อยเอ็ด	3
ศูนย์การเรียนรู้ท่องเที่ยวเชิงนิเวศ	นครราชสีมา	3
ป่าสงวนแห่งชาติหินลิ่ม	สุรินทร์	3
สวนป่าชำแคน	ขอนแก่น	8
สวนป่าดงลาน (โครงการวิจัยพะยุง)	ขอนแก่น	4
สวนป่าดงลาน จ.ขอนแก่น *(สวนป่าภาครัฐ)	ขอนแก่น	22
วนอุทยานเขาอีโต้	ปราจีนบุรี	20
ศูนย์วิจัยผลิตผลป่าไม้	เลย	5
รวม		455



ภาพที่ 13 ตำแหน่งแม่น้ำที่คัดเลือกจากแม่น้ำแบบพิจารณาจากลักษณะทั่วไปในแปลงปลูกป่าและพื้นที่ธรรมชาติ

1.2 แม่ไม้ที่คัดเลือกจากพื้นที่อนุรักษ์ในอุทยานแห่งชาติและเขตรักษาพันธุ์สัตว์ป่า

ผลการสำรวจคัดเลือก โดยใช้เกณฑ์ต้นที่มีปริมาณแก่นมากเป็นเกณฑ์ด้วย ซึ่งทำการคัดเลือกจากกลุ่มป่าอนุรักษ์ที่มีไม้พะยุงขึ้นอยู่ในธรรมชาติจาก 5 กลุ่มป่า คือ กลุ่มป่าภูพาน-ภูสระดอกบัว พนมดงรัก-ผาแต้ม ภูเขียว-น้ำหนาว ดงพญาเย็นและเขาใหญ่ และกลุ่มป่าภาคตะวันออกในพื้นที่อุทยานแห่งชาติ เขตรักษาพันธุ์สัตว์ป่าและพื้นที่เอกสารสิทธิ์บางส่วน คืออุทยานแห่งชาติภูพาน อุทยานแห่งชาติภูผายล อุทยานแห่งชาติภูจองนา-น้อย อุทยานแห่งชาติเขาพระวิหาร เขตรักษาพันธุ์สัตว์ป่าห้วยทับทัน-ห้วยศาลา อุทยานแห่งชาติภูเวียง อุทยานแห่งชาติทับลาน อุทยานแห่งชาติเขาวังฤๅไน โดยได้จากพื้นที่อุทยานทับลานมากที่สุดจำนวน 18 แม่ไม้ รวมทั้งสิ้น 60 แม่ไม้ (ตารางที่ 13 และ ภาพที่ 14)



ภาพที่ 14 การกระจายพันธุ์ตามธรรมชาติของพะยุงในกลุ่มป่าภูพาน-ภูสระดอกบัว พนมดงรัก-ผาแต้ม ภูเขียว-น้ำหนาว ดงพญาเย็นและเขาใหญ่ และกลุ่มป่าภาคตะวันออก

ตารางที่ 13 แม่ไม้ที่คัดเลือกจากพื้นที่อนุรักษ์ในอุทยานแห่งชาติและเขตรักษาพันธุ์สัตว์ป่า

กลุ่มป่า	พื้นที่อนุรักษ์	จังหวัด	ระดับความสูง จากน้ำทะเล (ม.)	จำนวน แม่ไม้ (ต้น)
ภูพาน-ภูสระดอกบัว	อุทยานแห่งชาติภูพาน อุทยานแห่งชาติภูผายล	สกลนคร	408	10
พนมดงรัก-ผาแต้ม	อุทยานแห่งชาติภูจองนา-ยอย อุทยานแห่งชาติเขาพระวิหาร เขตรักษาพันธุ์สัตว์ป่า ห้วยทับทัน-ห้วยศาลา	อุบลราชธานี ศรีสะเกษ สุรินทร์	283	17
ภูเขียว-น้ำหนาว	อุทยานแห่งชาติภูเวียง	ขอนแก่น	524	7
ดงพญาเย็นและเขาใหญ่	อุทยานแห่งชาติทับลาน	นครราชสีมา สระแก้ว	463	18
ป่าภาคตะวันออก	อุทยานแห่งชาติเขาอ่างฤๅไน พื้นที่เอกสารสารสิทธิ์	ฉะเชิงเทรา ตราด	36	8
รวม				60

1.3 คัดเลือกแม่ไม้แบบเปรียบเทียบเกณฑ์ในการคัดเลือกทีละคู่ในแปลงปรับปรุงพันธุ์

ผลการศึกษาการคัดเลือกทีละคู่ ตามเกณฑ์ในเปรียบเทียบของขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางเพียงอก ความสูง ระดับคะแนนของความยาวของช่วงแก่นลำต้น ระดับคะแนนของความตรงของลำต้น และสัดส่วนแก่นของพะยุง จากเก็บข้อมูลทุกลักษณะจากต้นพะยุง รวมทั้งสิ้น จำนวน 4,880 ต้น และสำหรับการเจาะแก่นสุ่มเจาะแฟมมีโลหะ 20 ต้น รวม 380 ต้น พบว่า สามารถคัดเลือกแม่ไม้ได้ 22 แม่ไม้ (clone) ตามลำดับคะแนนสูงไปต่ำ ดังนี้ MS2t12, DL14t3, DL19t16, SRKH8t7, MS16t5, DL10t7, DL17t12, KH8t6, DL10t22, DL20t4, DL20t24, DL11t3, DL7t7, DL19t24, DL19t1, DL1t19, MS2t3, DL11t6, DL1t8, DL11t20, DL9t6, DL16t4 โดยมีเกณฑ์สำคัญ คือ สัดส่วนแก่น (คิดเป็นร้อยละ) และขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางเพียงอก (ซม.) ตามลำดับดังนี้ 62, 54, 47, 57, 58, 61, 60, 63, 48, 57, 64, 64, 48, 48, 42, 48, 48, 53, 47, 51, 37, 47, และ 53.8, 56, 51.1, 43.2, 45.5, 34, 40.9, 39, 35.8, 46.1, 31.1, 48.3, 36.2, 33.5, 43, 36.8, 43.4, 43.3, 29.3, 29.8, 39, 37.1 ทั้งนี้ เมื่อพิจารณาคะแนนรวม (เต็ม 100) ตามลำดับ เป็นดังนี้ 91, 84, 80, 80, 80, 78, 76, 76, 75, 75, 74, 73, 72, 71, 71, 71, 71, 71, 69, 69, 69, 69

ค่าเฉลี่ยของพะยุง ทั้ง 22 clone มีขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางเพียงอก เท่ากับ 40.74 ซม. ความสูง เท่ากับ 22.8 ม. มีระดับคะแนนของความยาวของช่วงแก่นลำต้นเฉลี่ย เท่ากับ 3 คะแนน มีระดับคะแนนของความตรงของลำต้นเฉลี่ย เท่ากับ 3.18 คะแนน และมีสัดส่วนแก่นเฉลี่ย เท่ากับ ร้อยละ 52.91 (ตารางที่ 14) ซึ่งแม่ไม้ดังกล่าวสามารถนำไปใช้เป็นแหล่งพันธุ์กรรมที่ดีในการผลิตกล้า การขยายพันธุ์สู่เกษตรกร และเป็นฐานพันธุ์กรรมสำหรับการปรับปรุงพันธุ์ขั้นสูงต่อไป (สุวรรณ และคณะ, 2562)

ตารางที่ 14 ขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางเพียงอก ความสูง ระดับคะแนนของความยาวของช่วงแก่นลำต้น ระดับคะแนนของความตรงของลำต้น และสัดส่วนแก่นของพะยูน ทั้ง 22 clone ในแปลงทดสอบ ลูกหลาน

No.	Family	Block	Tree no.	DBH (cm.)	Ht (m.)	AP (score)	SS (score)	HW (%)
1	MS2t12	2	12	53.80	26.80	2.00	4.00	61.53
2	DL14t3	3	3	56.00	22.30	3.00	2.00	54.39
3	DL19t16	4	16	51.10	24.50	2.00	4.00	47.72
4	SRKH8t7	3	7	43.20	25.50	2.00	4.00	56.95
5	MS16t5	4	5	45.50	22.50	2.00	4.00	57.83
6	DL10t7	1	7	34.00	26.00	3.00	3.00	60.75
7	DL17t12	2	12	40.90	21.50	2.00	3.00	60.07
8	KH8t6	1	6	39.00	21.00	2.00	2.00	63.18
9	DL10t22	2	22	35.80	27.00	4.00	4.00	48.38
10	DL20t4	2	4	46.10	17.80	2.00	2.00	56.98
11	DL20t24	1	24	31.10	20.00	3.00	4.00	64.10
12	DL11t3	3	3	48.30	10.00	2.00	2.00	63.87
13	DL7t7	3	7	36.20	23.50	4.00	4.00	48.08
14	DL19t24	2	24	33.50	27.50	5.00	2.00	47.96
15	DL19t1	2	1	43.00	23.00	4.00	3.00	41.80
16	DL1t19	3	19	36.80	25.50	3.00	3.00	48.39
17	MS2t3	3	3	43.40	19.00	2.00	4.00	48.10
18	DL11t6	4	6	43.30	19.00	2.00	2.00	52.59
19	DL1t8	3	8	29.30	25.70	5.00	4.00	46.59
20	DL11t20	3	20	29.80	22.70	5.00	4.00	50.61
21	DL9t6	3	6	39.00	26.50	5.00	3.00	36.93
22	DL16t4	1	4	37.10	24.30	2.00	3.00	47.24
เฉลี่ย				40.74	22.80	3.00	3.18	52.91

หมายเหตุ DBH คือ ขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางเพียงอก; Ht คือ ความสูง; AP คือ ความยาวของช่วงแก่นลำต้น;
 SS คือ ความตรงของลำต้น; HW คือ สัดส่วนแก่น; DL คือ ถิ่นกำเนิดดงลาน; KH คือ ถิ่นกำเนิดเขาใหญ่
 MS คือ ถิ่นกำเนิดมหาสารคาม; SRKH คือ ถิ่นกำเนิดศรีสะเกษ (อำเภอขุนหาญ)

2. จัดสร้างแหล่งพันธุกรรมพันธุ์ดีของไม้พะยุง

ในส่วนของแหล่งพันธุกรรมเพื่อการผลิตวัสดุพันธุกรรมดีของพะยุงสำหรับบริการเกษตรกรและประชาชนที่สนใจ กรมป่าไม้ได้ดำเนินการสร้างสวนผลิตเมล็ดพันธุ์ และแปลงทดลองที่เกี่ยวข้องในหน่วยงานส่วนภูมิภาค ซึ่งดำเนินการตามกิจกรรมบำรุงแหล่งผลิตเมล็ดอายุเกิน 10 ปี ระหว่างปี พ.ศ. 2551-2555 (สำนักวิจัยและพัฒนาการป่าไม้, 2555) พื้นที่ภาคเหนือ รวม 64 ไร่ ใน 2 แห่ง ได้แก่ สถานีวนวัฒนวิจัยอินทิล และสถานีวนวัฒนวิจัยกำแพงเพชร พื้นที่ภาคกลาง รวม 194 ไร่ ใน 5 แห่ง ได้แก่ ศูนย์วนวัฒนวิจัยภาคกลาง สถานีวนวัฒนวิจัยทองผาภูมิ สถานีวนวัฒนวิจัยราชบุรี สถานีวนวัฒนวิจัยประจวบคีรีขันธ์ และ สถานีวนวัฒนวิจัยทรายทอง พื้นที่ภาคตะวันออกเฉียงเหนือ รวม 882.7 ไร่ ใน 6 แห่ง ได้แก่ สถานีวนวัฒนวิจัยกาฬสินธุ์ สถานีวนวัฒนวิจัยผานกเค้า สถานีวนวัฒนวิจัยหนองคู สถานีวนวัฒนวิจัยห้วยทา สถานีวนวัฒนวิจัยหมูสี สถานีวนวัฒนวิจัยอุบลราชธานี สำหรับสวนผลิตเมล็ดพันธุ์พะยุงแห่งแรกของประเทศไทย ซึ่งพัฒนาจากแปลงทดสอบลูกหลานตั้งอยู่ที่ สถานีวนวัฒนวิจัยดงลาน จังหวัดขอนแก่น แหล่งพันธุกรรมพะยุงตามกิจกรรมบำรุงแหล่งผลิตเมล็ดอายุเกิน 10 ปี มีพื้นที่รวม 1,140 ไร่ เป็นแปลงในรูปแบบต่าง ๆ ดังนี้ (ภาคผนวก 5)

PSS = Provenance Seed Stand (แหล่งผลิตเมล็ดพิสูจน์ถิ่นกำเนิด) เนื้อที่รวม 175 ไร่

SPA = Seed Production Area (แหล่งผลิตเมล็ดพันธุ์) เนื้อที่รวม 24 ไร่

GC = Gene Conservation Plot (แปลงอนุรักษ์พันธุกรรม) เนื้อที่รวม 827.5 ไร่

Demon. = Demonstration Plot (แปลงเพื่อการศึกษาและท่องเที่ยวเชิงอนุรักษ์) เนื้อที่รวม 29.2 ไร่

SO = Seed orchard (สวนผลิตเมล็ด) เนื้อที่รวม 85 ไร่



ภาพที่ 15 สวนผลิตเมล็ดพันธุ์พะยุงแห่งแรกของประเทศไทย อายุ 13 ปี ณ จังหวัดขอนแก่น

3. ศึกษาเปรียบเทียบพะยุงและไม้สกุล *Dalbergia* บางชนิดจากต่างประเทศ

3.1 เปรียบเทียบลักษณะทางพฤกษศาสตร์ของไม้พะยุงและพะยุงไหหลำ

พะยุง มีใบเป็นใบประกอบ ขนาด 13-25 ซม ใบย่อยมีจำนวน 7-9 ใบ หูใบหลุดร่วงง่าย ผิวใบเรียบ ความยาวก้านใบขนาดระหว่าง 6.5-15 ซม ความยาวก้านใบย่อย 2-5 มม ใบย่อยใบรูปไข่ถึงรูปใบหอกแกมรูปไข่ ผิวใบเรียบเกลี้ยงทั้งสองด้าน ดอกออกเป็นช่อแยกแขนงตอนปลายกิ่งหรือส่วนของช่อกิ่ง มีใบประดับขนาดเล็ก หลุดร่วงง่าย วงกลีบเลี้ยงเรียบ วงกลีบดอกสีขาว ดอกแบบดอกถั่ว กลีบกลางรูปวงกลม กลีบคู่ข้างรูปขอบขนาน กลีบ

คู่ล่างรูปพระจันทร์เสี้ยว ผลเป็นฝักรูปขอบขนาน เปลือกบาง กรอบ สีน้ำตาลอ่อนเมื่อผลแก่ภายในมี 1-4 เมล็ด เมล็ดรูปไต สีน้ำตาลแดง (กรมวิชาการเกษตร กรมป่าไม้ และกรมอุทยานแห่งชาติสัตว์ป่า และพันธุ์พืช, 2558). พะยุงไหล่ดำ ใบเป็นใบประกอบ ขนาด 12-25 ซม. หูใบหลุดร่วงง่าย ก้านใบ 1.5-3 cm ก้านใบย่อย 3-5 mm ใบย่อยแผ่นใบรูปไข่ หรือรูปรี ดอกออกเป็นกลุ่มของช่อเชิงหลั่น มีใบประดับรูปสามเหลี่ยมหัวกลับ ใบประดับย่อยรูปไข่ วงกลีบเลี้ยงรูปประฆัง วงกลีบดอกสีขาวครีมถึงเหลืองอ่อน ดอกแบบดอกถั่ว กลีบดอกยาวไม่เท่ากัน กลีบกลางรูปหัวใจกลับ กลีบคู่ข้างรูปขอบขนาน กลีบคู่ล่างรูปพระจันทร์เสี้ยว ผลแตกสองแนว รูปคลื่นถึงขอบขนาน ปลายฝักมนถึงแหลม ฐานฝักเรียวคอด (Wu and Raven, 2010) (ภาพที่ 16)



ที่มา: ภาพดอก(ขวา) อ้างอิง: <https://www.projectnoah.org/spottings/10773463/fullscreen>

ภาพที่ 16 เปรียบเทียบลักษณะทางพฤกษศาสตร์ของพะยุงและพะยุงไหล่ดำ (แถวซ้าย) พะยุง (แถวขวา) พะยุงไหล่ดำ

3.2 ศึกษาการเติบโต

ผลการศึกษาเปรียบเทียบการเติบโตของพะยูนและพะยูนไหหลำ อายุ 4 ปี

ผลการศึกษาเปรียบเทียบการเติบโตของพะยูนอายุ 4 ปี พบว่าค่าเฉลี่ยน้อยกว่าพะยูนไหหลำอย่างชัดเจน คือ มีขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางเฉลี่ย 3.01 ซม. มีความสูง 2.96 ม. ขณะที่พะยูนไหหลำมี ขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางเฉลี่ย 4.45 ซม. มีความสูง 5.05 ม.

สำหรับการเติบโตของพะยูน พบว่า แปลงทดสอบที่จังหวัดสุราษฎร์ธานี มีขนาดความสูงและเส้นผ่านศูนย์กลาง (4.46 ม และ 4.45 ซม ตามลำดับ) มากกว่าค่าเฉลี่ยจากจังหวัดราชบุรี (2.75 ม. และ 2.78 ซม.) และ จังหวัดขอนแก่น (ตารางที่ 15) ทั้งนี้อาจเนื่องมาจากปัจจัยปริมาณน้ำฝนและจำนวนวันที่ฝนตก คือ ที่สุราษฎร์ธานีมี ปริมาณน้ำฝนเฉลี่ยรายปีถึง 1600-1900 มม และมีจำนวนวันที่ฝนตกถึง 173-199 วัน ซึ่งมากกว่าที่จังหวัดราชบุรี (77-108 วัน)และขอนแก่น (50-80 วัน) เกือบเท่าตัว สำหรับพื้นที่ปลูกมีสภาพคล้ายกันคือเป็นที่ราบ (plain) (ตาราง ที่ 16) และเมื่อตรวจสอบแก่งยังไม่พบการเกิดแก่งแต่อย่างใด คงมีเพียงส่วนกะพีที่มีสีขาเหลืองเท่านั้น ทั้งนี้ สำหรับพะยูน ไม่ที่คาดว่ามีแก่งมากพอในเชิงการค้า น่าจะอยู่ในช่วงอายุ 25-30 ปี (หรือมากกว่า) แม้ว่าในช่วงอายุ 12 ปี ร้อยละ 60 ของต้นที่ทำการศึกษามีเริ่มมีแก่ง แต่สร้างแก่งเพียงร้อยละ 1-10 ของพื้นที่หน้าตัด และต้นที่มีแก่ง มากที่สุดมีร้อยละ 33 ของพื้นที่หน้าตัด คิดเป็นเพียงร้อยละ 3 ของจำนวนต้นที่ทำการศึกษาทั้งหมด (วิชาญ เอียดทอง และคณะ, 2557) ในส่วนของพะยูนไหหลำ พบว่า ที่อายุ 4 ปี ยังไม่เกิดแก่ง เห็นเป็นเพียงจุดสีแดงเล็กๆ ที่โคน ต้น (ภาพที่ 18) มีอัตราเติบโตทางเส้นผ่านศูนย์กลางดี คือ ขนาดความสูงและเส้นผ่านศูนย์กลางเฉลี่ย 5.05 ม. และ 14.95 ซม. ตามลำดับ อย่างไรก็ตาม ควรมีการเก็บข้อมูลปริมาณแก่งและอัตราการเติบโตในระยะยาวต่อไป (ตาราง ที่ 17)

ตารางที่ 15 ขนาดความสูงและเส้นผ่านศูนย์กลางของพะยูนอายุ 4 ปี ในจังหวัดราชบุรี ขอนแก่น และ สุราษฎร์ธานี

หน่วยงาน	จังหวัด	เส้นผ่าน		อัตราการรอดตาย	จำนวนต้นที่เก็บข้อมูล
		ความสูง (ม.)	ศูนย์กลาง (ซม.)		
สถานีวนวัฒนวิจัยราชบุรี	ราชบุรี	2.75	2.78	83.25	1665
สถานีวนวัฒนวิจัยขอนแก่น	ขอนแก่น	3.16	3.23	73.15	
สถานีวนวัฒนวิจัยสุราษฎร์ธานี	สุราษฎร์ธานี	4.46	4.45	96.65	
	เฉลี่ย	2.96	3.01		

ตารางที่ 16 ลักษณะทางภูมิประเทศและสภาพภูมิอากาศของแปลงทดสอบลูกหลาน อายุ 4 ปี ในจังหวัดราชบุรี ขอนแก่น และ สุราษฎร์ธานี

Province.	Topography	MSL* (m)	Rain fall/year	Rainfall (day)	Temp. (min-max)
Ratchaburi	Plain	300	1,100-1,600	77 - 108	21 - 33
KhonKaen	Plain	200	700-1,300	50-80	24 - 32
SuratThani	Plain	200	1,600-1,900	173-199	22 - 33
Saraburi	Plain	230	1,200-1,400	70-90	20 - 34

หมายเหตุ: ข้อมูลปริมาณน้ำฝนและอุณหภูมิเฉลี่ย จำนวน 30 ปี ช่วงระหว่าง ปี พ.ศ. 2524-2553

*MSL= Mean Sea Level (ความสูงจากระดับน้ำทะเล)

ตารางที่ 17 ขนาดความสูงและเส้นผ่านศูนย์กลางของพะยูนอายุ 4 ปี ในจังหวัดสระบุรี

แปลง	เส้นผ่าน ศูนย์กลาง (ซม.)	SD	ความสูง (ม.)	SD	จำนวนต้น
1	13.50	4.82	4.91	1.34	50
2	16.39	5.93	5.18	1.15	16
	14.95	5.375	5.05	1.245	66

หมายเหตุ SD= Standard deviation



ภาพที่ 17 พะยูนอายุ 4 ปี ในแปลงทดสอบลูกหลาน ณ สถานีพัฒนาวิจัยราชบุรี จังหวัดราชบุรี (ซ้าย) และศูนย์เมล็ดพันธุ์ภาคตะวันออกเฉียงเหนือ จังหวัดขอนแก่น (ขวา)



ภาพที่ 18 ตอไม้พะยุงไหล่า อายุ 4 ปี ที่ ซึ่งยังไม่เกิดแก่น เห็นเพียงจุดสีแดงเล็ก ๆ ที่โคนต้น

สรุป

ผลการศึกษาชี้ให้เห็นศักยภาพทางด้านพันธุกรรมและด้านการเติบโตของการปลูกพะยุงในประเทศไทย ว่ามีความเป็นไปได้ในการปลูกเพื่อการค้า โดยผลดำเนินงานด้านการคัดเลือกแม่ไม้ที่ได้ดำเนินการได้ ผลการดำเนินงานคัดเลือกแม่ไม้จาก 3 กลุ่มหลัก รวมทั้งสิ้น 537 ต้นในพื้นที่หลายจังหวัดในทุกภูมิภาคของประเทศไทย คือ กลุ่มที่คัดเลือกแม่ไม้แบบพิจารณาจากลักษณะทั่วไปแปลงปลูกป่าและแปลงศึกษาวิจัยและในพื้นที่ธรรมชาติ (455 ต้น) กลุ่มแม่ไม้จากพื้นที่อนุรักษ์ในอุทยานแห่งชาติและเขตรักษาพันธุ์สัตว์ป่า (60 ต้น) และกลุ่มแม่ไม้แบบเปรียบเทียบเกณฑ์ในการคัดเลือกที่ละคู่ในแปลงปรับปรุงพันธุ์ (22 ต้น) ถือเป็นหลักประกันได้ว่า จะมีแม่ไม้พะยุงพันธุ์ดีไว้ใช้สำหรับการปลูกสร้างสวนป่าเชิงเศรษฐกิจที่มีประสิทธิภาพและการใช้ประโยชน์อย่างยั่งยืนในอนาคต

สำหรับการจัดสร้างแหล่งพันธุกรรมพะยุงในรูปของ สวนผลิตเมล็ดพันธุ์และแหล่งผลิตเมล็ดพันธุ์เนื้อที่ 1,140 ไร่ นอกจากจะเป็นประโยชน์ต่อการอนุรักษ์แบบนอกถิ่นของไม้พะยุง และสร้างพันธุกรรมที่ดีจากแม่ไม้พะยุงเพื่อผลิตกล้าไม้พะยุงพันธุ์ดีสู่ประชาชนเพื่อตอบสนองการปลูกป่าเชิงพาณิชย์แล้ว ยังเป็นประโยชน์ต่อนักวิชาการ ผู้สนใจและประชาชนทั่วไปที่จะได้ตระหนักถึงความสำคัญของการจัดการและอนุรักษ์ไม้พะยุง และเกิดแรงจูงใจให้หันมาปลูกไม้พะยุงมากขึ้น อันจะช่วยบรรเทาปัญหาการลักลอบตัดไม้พะยุงในป่าธรรมชาติ และโดยรวมก็เสริมสร้างสภาพแวดล้อมที่ดีอีกทางหนึ่ง

การเปรียบเทียบพะยุงซึ่งมีถิ่นกำเนิดในประเทศไทยและไม้สกุลจากต่างประเทศ ข้อมูลจากแปลงปลูกทดสอบในประเทศไทย ชี้ให้เห็นว่า ทั้งสองชนิดถือว่ายังไม่เกิดแก่น แต่พะยุงมีศักยภาพทางด้านพันธุกรรมและด้านข้อมูลการเกิดแก่นมากกว่าพะยุงไหล่า มีความเป็นไปได้ในการปลูกเพื่อการค้า สำหรับพะยุงไหล่า ถือเป็นไม้ทางเลือกเพิ่มเติมจากไม้ที่มีอยู่ในประเทศ แต่ต้องตระหนักว่า ข้อมูลการเกิดแก่นหรือการสร้างหรือเพิ่มแก่นของพะยุงต่างถิ่นในประเทศไทยยังไม่เพียงพอ

ข้อเสนอแนะ

1. ศึกษารวบรวมข้อมูลสถานภาพของพะยูน

ไม้พะยูนในปัจจุบันตกอยู่ในภาวะวิกฤตที่มีความเสี่ยงต่อการสูญเสียมหาหลายทางพันธุกรรม เนื่องจากถูกลักลอบตัดไม้ในป่าธรรมชาติอย่างรุนแรงและขยายตัวในวงกว้าง ดังนั้น การอนุรักษ์ไม้พะยูนจึงมีความจำเป็นอย่างยิ่งยวด และควรจะได้มีการดำเนินงานอย่างจริงจังและเร่งด่วนมากขึ้น ควรดำเนินการแก้ไข ปัญหาพะยูนทั้งระบบ ตั้งแต่งานวิจัย การส่งเสริมการปลูก การป้องกันและควบคุมให้เป็นไปอย่างมีประสิทธิภาพ และเป็นการบูรณาการของหน่วยงานที่เกี่ยวข้อง ข้อเสนอแนะในการจัดการและอนุรักษ์พันธุกรรมพะยูนเพื่อส่งเสริมการปลูกเป็นไม้เศรษฐกิจ พอสรุปได้ดังนี้

- 1.1 นอกเหนือจากงานป้องกันการลักลอบตัดไม้ สิ่งที่ต้องทำควบคู่กันไป อย่างเร่งด่วนและจริงจัง คือ การอนุรักษ์แบบนอกถิ่นกำเนิดในรูปแบบต่าง ๆ ได้แก่ การจัดสร้างแปลงอนุรักษ์ แปลงวิจัยและพัฒนาพันธุ์ รวมทั้งการศึกษาด้านการขยายพันธุ์ คุณสมบัติไม้ แก่นไม้ และการส่งเสริมการปลูก และการใช้ประโยชน์ไม้พะยูน
- 1.2 ควรจัดทำยุทธศาสตร์การอนุรักษ์และจัดการพันธุกรรมไม้พะยูนระดับชาติ
- 1.3 ควรส่งเสริมให้การขยายพันธุ์และใช้ประโยชน์พะยูนพันธุ์ดีให้มากขึ้น
- 1.4 ควรเสริมสร้างเครือข่ายและพันธมิตรระหว่างผู้เกี่ยวข้องกับไม้พะยูน ทั้งภายในประเทศและระหว่างประเทศ

2. คัดเลือกแม่ไม้และจัดสร้างแหล่งพันธุกรรมพะยูน

แม้ว่าจำนวนแม่ไม้พะยูนที่คัดเลือกไว้ ดูเหมือนจะมีจำนวนมาก รวมทั้งสิ้น 513 ต้น (455 ต้นจากป่าปลูก และป่าธรรมชาติ และ 60 ต้น จากป่าอนุรักษ์ แต่ก็จำเป็นต้องดำเนินการเพิ่ม เพื่อให้มีฐานพันธุกรรมที่มากพอต่อการปรับปรุงพันธุ์ในอนาคต และเพื่อให้มากพอต่อการขยายพันธุ์ โดยเฉพาะการขยายพันธุ์แบบไม่อาศัยเพศ เนื่องจากการขยายพันธุ์แบบไม่อาศัยเพศจะตอบสนองต่อบางสายต้นเท่านั้น พบบ่อยครั้งที่บางสายต้นไม่สามารถขยายพันธุ์ด้วยบางเทคนิคได้ เช่น ปักชำ เพาะเลี้ยงเนื้อเยื่อ และนอกเหนือจากการรวบรวมพันธุ์ในประเทศ ควรจะได้นำพันธุ์จากต่างประเทศ คือ ลาว เวียดนาม และกัมพูชา เพื่อให้ครอบคลุมการกระจายพันธุ์ตามธรรมชาติ มารวมในฐานพันธุกรรมด้วยเพื่อให้การพัฒนา ปรับปรุงพันธุ์มีประสิทธิภาพและประสิทธิผล

การพัฒนาเทคนิคเพื่อการขยายพันธุ์ โดยเฉพาะการขยายพันธุ์แบบไม่อาศัยเพศ เป็นองค์ประกอบจำเป็นอีกประการหนึ่ง เพื่อเป็นการสานต่อผลสำเร็จจากการคัดเลือกแม่ไม้ที่ต้องการคงลักษณะทางพันธุ์ไว้ และที่สำคัญให้นำไปสู่การผลิตกล้าไม้พันธุ์ดีสู่ประชาชนที่เป็นเป้าหมายหลักของการส่งเสริมการปลูกไม้เศรษฐกิจ

3. ศึกษาเปรียบเทียบพะยูนซึ่งมีถิ่นกำเนิดในประเทศไทยและไม้สกุลจากต่างประเทศ

การปลูกไม้พะยูนให้ผลตอบแทนค่อนข้างสูง แต่ถึงอย่างไรไม้พะยูนที่สามารถสร้างมูลค่าได้ ต้องเป็นไม้พะยูนที่มีแก่น ซึ่งส่วนใหญ่ใช้ระยะเวลาหลายปีกว่าที่ไม้พะยูนจะเกิดแก่น ดังนั้นการตัดสินใจลงทุนจึงจำเป็นต้องคำนึงถึงความคุ้มค่า (และความเสี่ยง) ของผลตอบแทนที่จะได้รับ

สำหรับพะยูนนอกถือเป็นไม้ทางเลือกเพิ่มเติมจากไม้ที่มีอยู่ในประเทศ แต่ต้องพึงตระหนักว่า การปลูกและตัดไม้พะยูน (ในที่ดินกรรมสิทธิ์ในปัจจุบัน) จะไม่ใช่เป็นปัญหาอีกต่อไป เพราะมีการแก้ไขกฎระเบียบ

ให้สามารถตัดและขายได้โดยเสรี ทั้งนี้พะยูนนอกจากอาจเป็นทางเลือก เพิ่มช่องทางการตลาดของไม้กลุ่ม rosewood นี้ แต่เป้าหมายการใช้ประโยชน์อาจแตกต่างกัน คือ พะยูนยังคงเน้นการใช้ประโยชน์เป็นไม้แปรรูป แต่พะยูนนอกจากอาจเป็นงานหัตถกรรม หรือเฟอร์นิเจอร์ที่ใช้ไม้ขนาดค่อนข้างเล็กได้

เอกสารและสิ่งอ้างอิง

- กรมป่าไม้. 2551. การปรับปรุงพันธุ์ไม้สนในประเทศไทย. สำนักวิจัยและพัฒนาการป่าไม้, กรุงเทพฯ.
- กรมป่าไม้. 2548. ไม้เนื้อแข็งของประเทศไทย. กลุ่มงานพัฒนาผลผลิตป่าไม้, สำนักวิจัยการจัดการป่าไม้และผลผลิตป่าไม้, กรมป่าไม้. 144น.
- กรมป่าไม้. 2562. แผลงที่มา: http://biodiversity.forest.go.th/index.php?option=com_dofinsect&view=all&Itemid=73, 26 พฤศจิกายน 2562.
- กรมวิชาการเกษตร กรมป่าไม้ และกรมอุทยานแห่งชาติ สัตว์ป่า และพันธุ์พืช. 2558. คู่มือการตรวจพิสูจน์เนื้อไม้พะยูน. กรมวิชาการเกษตร กรมป่าไม้ และกรมอุทยานแห่งชาติ สัตว์ป่า และพันธุ์พืช. 54 น. (ผู้ร่วมเรียบเรียง).
- กรมวิชาการเกษตร. 2558. พืชนุกรักษ์ ตามพระราชบัญญัติพันธุ์พืช พ.ศ. 2518 ฉบับปรับปรุง พ.ศ. 2558. ชุมชนสมสภกรรมการเกษตรแห่งประเทศไทย จำกัด, กรุงเทพฯ.
- กรมอุทยานแห่งชาติ สัตว์ป่า และพันธุ์พืช. 2555. รายงานสถานการณ์การกระทำผิดเกี่ยวกับไม้พะยูน. ส่วนยุทธการด้านป้องกันและปราบปราม สำนักป้องกัน ปราบปรามและควบคุมไฟป่า กรมอุทยานแห่งชาติ สัตว์ป่า และพันธุ์พืช.
- กรมอุทยานแห่งชาติ สัตว์ป่า และพันธุ์พืช. 2562. ดัชนีมาตรฐาน. แผลงที่มา: <http://www.dnp.go.th/FOREMIC/Entomology/Web/Eminent/Eminent/%E0%B8%95%E0%B9%89%E0%B8%99%E0%B8%9B%E0%B8%A3%E0%B8%B0%E0%B8%94%E0%B8%B9%E0%B9%88%E0%B8%81%E0%B8%B4%E0%B9%88%E0%B8%87%E0%B8%AD%E0%B9%88%E0%B8%AD%E0%B8%99/platypus.htm>.
- กรมอุทยานแห่งชาติ สัตว์ป่า และพันธุ์พืช. 2555. รายงานการติดตามผลการบำรุงรักษาต้นพะยูน. แผลงที่มา: <http://www.dnp.go.th/foremic/Entomology/book23pdf>, 27 เมษายน 2561.
- กรมอุทยานแห่งชาติ สัตว์ป่า และพันธุ์พืช. 2556. ไม้พะยูน ประสบความสำเร็จในการขึ้นบัญชี 2 ของอนุสัญญาไซเตส. แผลงที่มา: <http://www.citescop16thai.com/news/109.html>, 15 กรกฎาคม 2013.
- กรมอุทยานแห่งชาติ สัตว์ป่า และพันธุ์พืช. 2560. รายงานการกระทำผิดกฎหมายเกี่ยวกับการป่าไม้. แผลงที่มา: http://www.dnp.go.th/info_protect/index2.html, 2560.
- กรมอุทยานแห่งชาติ สัตว์ป่า และพันธุ์พืช. 2559. พะยูน. แผลงที่มา: http://thainews.prd.go.th/centerweb/news/NewsDetail?NT01_NewsID=WNEV570701002002, 26 กุมภาพันธ์ 2559.
- กฤษฎา พงษ์พานิช, อนิวัตร เฉลิมพงษ์ และ อธิวัฒน์ บุญทวีคุณ. 2531. โรคของกล้าไม้ในเรือนเพาะชำสะแกราช, น. 157-169. ใน การสัมมนาทางวนวัฒนวิทยา ครั้งที่ 4. 18-22 มกราคม 2531. เมืองพัทยา, ชลบุรี.
- กองทัพอากาศ. 2557. ประกาศคณะรักษาความสงบแห่งชาติ ฉบับที่ 106/2557. แผลงที่มา:

- http://www.army3.mi.th/army3_internet/mod/book/view.php?id=30&chapterid=266, 29 กุมภาพันธ์ 2559.
- กันตินันท์ ผิวสอาด. 2548. คู่มือการวัดการเจริญเติบโตของไม้ในสวนป่า. สำนักวิจัยการอนุรักษ์ป่าไม้และพันธุ์พืช กรมอุทยานแห่งชาติ สัตว์ป่า และพันธุ์พืช, กรุงเทพฯ.
- จรงค์ วัชรินทร์รัตน์. ม.ป.ป. การเจริญเติบโตของไม้พะยูนในประเทศไทย. ภาควิชาวนวัฒนวิทยา คณะวนศาสตร์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์, กรุงเทพฯ.
- จตุพร มังคลารัตน์ และ จ่านง กาญจนบุรากร. ม.ป.ป. การสร้างสวนผลิตเมล็ดพันธุ์ไม้พะยูนโดยการทดสอบพันธุ์. กรมป่าไม้, กรุงเทพฯ.
- ชัชรินทร์ เป็นบุญ และ พรเทพ เหมือนพงษ์. 2559. ความสัมพันธ์ระหว่างการเติบโตและขนาดแก่นของไม้พะยูนอายุ 26 ปี ณ สถานีวนวัฒนวิจัยทองผาภูมิ, จังหวัดกาญจนบุรี. แหล่งที่มา: http://www.conference.forest.ku.ac.th/iDocument/edit_20150405_233200.pdf, 30 มีนาคม 2559.
- ชัยสิทธิ์ เลี้ยงสิริ, ประเสริฐ ตียนานท์, อาภรณ์ สืบคำ และ สันติ กิตติบรรพชา. 2536. ไม้พะยูน, น. 125-130. ใน การปลูกไม้ป่า. สำนักส่งเสริมการปลูกป่า กรมป่าไม้, กรุงเทพฯ.
- โชติ อนันต์. 2553. พรรณไม้มงคลสมุนไพรพระราชทานประจำจังหวัด. ดวงกลมพับลิชชิ่ง, กรุงเทพฯ.
- ธงชัย เปาอินทร์. 2551. ต้นไม้ยาน่ารู้. สุริยาสาสน์, กรุงเทพฯ.
- นิรนาม. 2543. ปลูกไม้มงคลปรับฮวงจุ้ยเสริมดวงชะตา. บ้านมงคล, กรุงเทพฯ.
- นิรนาม. 2559. ลักษณะทางกายวิภาคของไม้. แหล่งที่มา: http://web.nrru.ac.th/web/ancient/wood/index3_02.htm, 3 มีนาคม 2559.
- บรรดิษฐ์ หงษ์ทอง. 2543. การทดลองถิ่นกำเนิดไม้สะเดา ที่จังหวัดสุราษฎร์ธานี. วารสารวิชาการป่าไม้ 2 (2): 103-116.
- บัณฑิต โพธิ์น้อย. 2545. คุณภาพเมล็ดไม้และการพัฒนาแหล่งเมล็ดไม้. เอกสารเผยแพร่ทางวนวัฒนวิทยา ประจำปี 2545 เล่มที่ 2 ส่วนวนวัฒนวิจัย, สำนักวิชาการป่าไม้, กรมป่าไม้.
- บุญวงศ์ ไทยอุตสาห. 2536. ไม้สกุลอะเคเซีย, น. 334-337. ใน ร้อยบทความป่าไม้. ศูนย์วิจัยป่าไม้ คณะวนศาสตร์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์, กรุงเทพฯ.
- ปทุม บุญฤทธิ์. 2557. เมล็ดและการจัดการเมล็ดพะยูน. เอกสารนำเสนอในการจัดแสดงนิทรรศการการประชุมวิชาการป่าไม้, กรมป่าไม้, กรุงเทพฯ.
- ประพันธ์ ผูกฤตยาคามิ, สุวรรณ ตั้งมิตรเจริญ, จรัส ช่วยนะ, พวงพรรณ ยงรัตนา, สุชาติ นิยมพิลา, จิรพงษ์ เอกวานิช และ นรินทร์ เทศสร. 2557. การทดสอบสายพันธุ์และถิ่นกำเนิดไม้พะยูนเพื่อการปลูกป่าเชิงเศรษฐกิจ. แหล่งที่มา: http://forprod.forest.go.th/forprod/Project_research57/PDF_new/1.pdf, 10 กุมภาพันธ์ 2560.
- ประเสริฐ ตียนานท์ และ สิริพันธ์ ตียนานท์. ม.ป.ป. การทดลองปลูกไม้พะยูนด้วยกล้าถุง กล้าเปลือยราก และเหง้าที่สถานีทดลองปลูกพรรณไม้พิษณุโลก. กรมป่าไม้, กรุงเทพฯ.
- พงษ์ศักดิ์ สหนาฟู. 2521. การเจริญเติบโตของต้นไม้. มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์, กรุงเทพฯ.
- พรรษชล หนูเทพ สมพร แม่ลิ้ม วาทีนิ สวนผกา สุวรรณ ตั้งมิตรเจริญ. 2560. ความผันแปรของการเติบโตรูปทรง และแก่นของพะยูนอายุ 29 ปี ในแปลงทดสอบแม่ไม้ ณ สถานีวนวัฒนวิจัยหมีสี จังหวัด

- นครราชสีมา น.7-15. ใน เอกสารประกอบการประชุมการป่าไม้ประจำปี 2560. เล่ม 2. รวมพลังรักษ์ป่า ด้วยศาสตร์พระราชา. วันที่ 5-7 กันยายน พ.ศ.2560. เล่ม 2. มิราเคิล แกรนด์ คอนเวนชั่น, กรุงเทพฯ.
- พรศักดิ์ มีแก้ว และ บพิตร เกียรติคุณนนท์. 2548. การทดสอบถิ่นกำเนิดไม้ยางนา, น. 127-136. ใน รายงาน วนวัฒนวิจัย ประจำปี 2548. กรมป่าไม้, กรุงเทพฯ.
- พรศักดิ์ มีแก้ว, ประพาย แก่นาค และ ประสิทธิ์ เพียรอรุณรักษ์. 2548. การทดสอบถิ่นกำเนิดไม้สัก, น. 7-19. ใน รายงานวนวัฒนวิจัย ประจำปี 2548. กรมป่าไม้, กรุงเทพฯ.
- พรหทัย แสนกำแพง, สมพร แม่ลิ้ม และ วาทีนี สวนผกา. 2559. ผลของระยะปลูกต่อการเติบโตและการทำลาย ของแมลงของพะยุง อายุ 2 ปี ณ สถานีวนวัฒนวิจัยราชบุรี อำเภอบางแพ จังหวัดราชบุรี, น. 51-59. ใน การสัมมนาทางวนวัฒนวิทยา ครั้งที่ 10. 1-4 พฤษภาคม 2559. คณะวนศาสตร์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์, กรุงเทพฯ.
- พวงพรรณ ยงรัตน, สุวรรณ ตั้งมิตรเจริญ, ปทุม บุญนะฤดี, เบญจรัตน์ พรหมเพ็ญ และ ประพันธ์ ผู้กฤติยาคามี. 2557. ชีวิตวิทยาตอกและชีพลักษณะไม้พะยุง. เอกสารนำเสนอในการจัดแสดงนิทรรศการการประชุม วิชาการป่าไม้ปี 2557 กรมป่าไม้, กรุงเทพฯ.
- มาลี เสริมวงศ์ตระกูล. 2543. การศึกษาเบื้องต้นเกี่ยวกับอิทธิพลของวัสดุเพาะชำต่อการเจริญเติบโตของกล้าไม้ พะยุงและกล้าไม้แดง. กรมป่าไม้, กรุงเทพฯ.
- ลดาวัลย์ พวงจิตร. 2550. การเติบโตและการพัฒนาของต้นไม้, น. 50-79. ใน ลดาวัลย์ พวงจิตร, ผู้รวบรวมและ เรียบเรียง. วนวัฒนวิทยา: พื้นฐานการปลูกป่า. อักษรสยามการพิมพ์, กรุงเทพฯ.
- วนิดา สุบรรณเสรี และ ลีลา กัญญนันท์. 2529. การสำรวจขนาดต้นพะยุงและเปอร์เซ็นต์ความเสียหายและ ทดลองป้องกันศัตรูหนอนเจาะต้นพะยุง, น. 307-314. ใน การประชุมการป่าไม้ ประจำปี 2529. กรมป่าไม้, กรุงเทพฯ.
- วัฒนา เวทย์ประสิทธิ์. 2520. การทดลองถิ่นกำเนิดไม้สัก ในท้องที่อำเภอวัง จังหวัดลำปาง. วิทยานิพนธ์ ปริญญาโท, มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์.
- วิชาญ เอียดทอง และ สุวรรณ ตั้งมิตรเจริญ. 2559. ลักษณะนิเวศแหล่งกระจายพันธุ์และสถานภาพทาง ประชากรของต้นพะยุงในประเทศไทย. แหล่งที่มา:
http://www.conference.forest.ku.ac.th/iDocument/edit_20150401_182245.pdf, 10 กุมภาพันธ์ 2559.
- วิชาญ เอียดทอง, อรพรรณ จันท์แก้ว, กุศล ตั้งใจพิทักษ์ และ สุวรรณ ตั้งมิตรเจริญ. 2557. บันทึกถึงความ ผันแปรสี และลวดลายแก่นไม้พะยุง ในภาคตะวันออกเฉียงเหนือของประเทศไทย. วารสารการจัดการป่า ไม้ 8 (15): 23-36.
- วิชาญ เอียดทอง. 2552. คู่มือบทปฏิบัติการวิชาการรุกวิทยา. ภาควิชาชีววิทยาป่าไม้ คณะวนศาสตร์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์, กรุงเทพฯ.
- วิเชียร สมนันตกุล. 2540. หลักการปรับปรุงพันธุ์ไม้ป่าเบื้องต้น. ส่วนวนวัฒนวิจัย สำนักวิชาการป่าไม้ กรมป่าไม้, กรุงเทพฯ.
- วิฑูรย์ เหลืองวิริยะแสง, คงศักดิ์ ภิญโญภูษากุญ, เกียรติก้อง พิตรปรีชา, อภิสิทธิ์ สิมศิริ และบพิตร เกียรติคุณนนท์. 2538. ผลเบื้องต้นของการทดสอบสายพันธุ์ไม้กระถินณรงค์. วารสารวนศาสตร์ 14: 81-93.
- วรัญญู ชัยรพ และนิติ เสนาะเมือง. 2559. โรคของกล้าไม้พะยุงและเชื้อราที่เกี่ยวข้องกับโรคใบจุดกลมสีน้ำตาล. แก่นเกษตร 44. ฉบับพิเศษ 1.

- วิลาวัณย์ วิเชียรนพรัตน์, สุชาติ นิมพิลา และ อมรรัตน์ สะสีสังข์. 2557. ลักษณะของดินที่พบไม้พะยูนในแหล่งธรรมชาติ. กรมป่าไม้, กรุงเทพฯ. เอกสารนำเสนอในการจัดแสดงนิทรรศการการประชุมวิชาการป่าไม้ปี 2557. กรมป่าไม้, กรุงเทพฯ.
- ศุภชัย เบญจดำรงกิจ และ ประพันธ์ ผู้กฤตยาคามิ. 2534. การออกของเมล็ดพะยูนในวัสดุเพาะชำที่แตกต่างกัน. วารสารวนศาสตร์ 10 (2) : 110-114.
- ศูนย์ข้อมูลและข่าวสืบสวนเพื่อสิทธิพลเมือง. 2554. ค่าขบวนการค้าไม้พะยูนจากป่าอนุรักษ์จากไทยสู่จีน ขุมทรัพย์ 2 หมื่นล้าน. (ออนไลน์). แหล่งที่มา: <http://www.tcijthai.com/investigation.html>, 21 กันยายน 2554.
- สมพันธ์ ปานะถึก. 2539. ไม้เมืองไทย. รุ่งเรืองรัตน์, กรุงเทพฯ.
- สมาน รวยสูงเนิน และ นิตยา ภูริวิโรจน์กุล. 2532. การทดลองชนิดไม้และระยะการปลูกเพื่อปรับปรุงต้นน้ำลำธาร. กรมป่าไม้, กรุงเทพฯ.
- สาโรจน์ วัฒนสุขสกุล, ประสิทธิ์ เพียรอนุรักษ์, จ्ञานรรจ์ เพียรอนุรักษ์, วิโรจน์ ครองกิจศิริ และ จรัส ชัยชนะ. 2559. ประเมินผลการทดสอบปลูกหลานไม้สักแบบปิดที่อายุ 7 ปี, น. 22-32. ใน การสัมมนาทางวนวัฒนวิทยา ครั้งที่ 10. 1-4 พฤษภาคม 2559. คณะวนศาสตร์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์, กรุงเทพฯ.
- สำนักวิชาการป่าไม้. 2545. การทดลองชนิดและถิ่นกำเนิดไม้ป่า. กรมป่าไม้, กรุงเทพฯ.
- สำนักส่งเสริมการปลูกป่า. 2539. ไม้มงคล 9 ชนิด. กรมป่าไม้, กรุงเทพฯ.
- สำนักหอพรรณไม้. 2561. สารานุกรมพืชในประเทศไทย. แหล่งที่มา: <http://www.dnp.go.th/botany/detail.aspx?words=%E0%B8%9E%E0%B8%B0%E0%B8%A2%E0%B8%B9%E0%B8%87&typeword=group>, 27 เมษายน 2561.
- สุนิส ยอดนาม. 2552. การทดสอบไม้ยูคาลิปตัสตามลวดลายสีฐานที่สอง บริเวณสถานีฝึกนิสิตวนศาสตร์วังน้ำเขียว จังหวัดนครราชสีมา. วิทยานิพนธ์ปริญญาโท, มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์.
- สุทัศน์ เล้าสกุล. 2557. การขยายพันธุ์ไม้พะยูน. รายงานส่วนวนวัฒนวิจัย กรมป่าไม้, กรุงเทพฯ.
- สุวรรณ ตั้งมิตรเจริญ. 2555. รายงานผลการดำเนินงานกิจกรรมพัฒนาศักยภาพงานวิจัยด้านป่าไม้ ตามกิจกรรมบำรุงแหล่งเมล็ดพันธุ์ไม้ป่าอายุเกิน 10 ปี ประจำปี 2555. กลุ่มงานวนวัฒนวิจัย สำนักวิจัยพัฒนาและพัฒนากการป่าไม้, กรมป่าไม้.
- สุวรรณ ตั้งมิตรเจริญ. 2556. แนวทางการอนุรักษ์และจัดการทรัพยากรพันธุ์กรรมพะยูน, น. 1-12. ใน การประชุมการป่าไม้ ประจำปี 2556. กรมป่าไม้, กรุงเทพฯ.
- สุวรรณ ตั้งมิตรเจริญ. 2557. แนวทางการพัฒนาแหล่งเมล็ดพันธุ์ไม้ป่า. สำนักวิจัยและพัฒนาการป่าไม้ กรมป่าไม้ กรุงเทพฯ. 148 น. (ฉบับปรับปรุง ตีพิมพ์ครั้งที่ 2).
- สุวรรณ ตั้งมิตรเจริญ พรราชชล หนูเทพ ดุริยะ สถาพร. 2562. การคัดเลือกแม่ไม้พะยูนพันธุ์ดีในแปลงทดสอบปลูกหลาน อายุ 29 ปี ใน การประชุมการป่าไม้ประจำปี พ.ศ. 2562 วันที่ 19-21 สิงหาคม 2562 ณ สถาบันคชบาลแห่งชาติ ในพระอุปถัมภ์ฯ (ศูนย์อนุรักษ์ช้างไทย) จังหวัดลำปาง.
- โสภา แก้วศรีทอง. 2542. โรคของกล้าไม้ที่เกิดจากเชื้อราในเรือนเพาะชำ. วิทยานิพนธ์ปริญญาวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต (วนศาสตร์) มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์. กรุงเทพฯ.

- หน่วยงานสอบสวนสิ่งแวดล้อม. 2557. เส้นทางของการสูญพันธุ์. แหล่งที่มา: <https://eia-international.org/wp-content/uploads/Routes-of-Extinction-Thai-FINAL.pdf>, 26 กุมภาพันธ์ 2559.
- อนันต์ สอนง่าย. 2531. แปลงสาธิตการปลูกป่า, น. 225-240. ใน การสัมมนาทางวนวัฒนวิทยา ครั้งที่ 4. 18-22 มกราคม 2531. เมืองพัทยา, ชลบุรี.
- อุทยานแห่งชาติแก่งกระจาน. 2561. ตั๋วชมอดูริ้. แหล่งที่มา: www.2.dnp.go.th/gpbt/แมลง/d4.pgf, 27 เมษายน 2561.
- Bamber, R.K. 1976. Heartwood its function and formation. Wood Sci. Technol. 10(1): 1-8.
- Ban, N. T. 1998. *Dalbergia tonkinensis*. In: IUCN Red List of Threatened Species. Version 2013.2. URL: www.iucnredlist.org. Accessed: 08/01/2014.
- Berthier, S., Kokutes, A.D., Stokes, A., and Fourcaud, T. 2001. Irregular heartwood formation in maritime pine (*Pinus pinaster* Ait.): consequence for biomechanical and hydraulic tree functioning. Ann. Bot. 87(1): 19-15.
- Changtragoon, S., Ongprasert, P., **Tangmitcharoen, S.**, Diloksampan, S., Luangviriyasaeng, V., Sornsathapornkul, P. and Pattanakiat, S. 2012. Country Report on Forest Genetic Resources of Thailand. Department of National Parks, Wildlife and Plant Conservation, Bangkok, Thailand.
- Chính, N. N., Chung, C. T., Can, V. V, Dung, N. X., Dung, V. V, Dao, N. K., Hop, T., Oanh, T.T., Quynh, N. B. & Thin, N. N. (1996). Vietnam forest trees. Hanoi, Viet Nam: Agricultural Publishing House.
- CITES. 2012. Consideration of proposals for amendment of appendices I and II. Available Source: https://cites.org/sites/default/files/eng/cop/17/prop/GT_Dalbergia_E.pdf, April 27, 2018
- Debell, J.D. and B. Lachenbruch. 2009. Heartwood/sapwood variation of western redcedar as influenced by cultural treatments and position in tree. For. Ecol. Manage. 258: 2026-2032.
- Fang, J., Wang, Z., and Tang, Z. (eds.). 2011. Atlas of woody plants in China - Distribution and climate. Springer-Verlag: Berlin.
- Flora of China. 2014. *Dalbergia tonkinensis*. Flora of China @ efloras.org. URL: www.efloras.org. Accessed: 15/01/2014.
- FORGENMAP. 2002. Consultancy Report 20. Conservation Strategy for Forest Genetic Resources of Thailand. FORGENMAP, the Royal Forest Department, Danish Cooperation on Environmental Development-DANCED and Danida Forest Seed Centre-DFSC.
- Hocker, H.W., Jr. 1979. Introduction to Forest Biology. John Wiley & Sons, New York.
- Holland, B.J., Nyquist, W.E., and Cervantes-Martinez, C.T. 2003. Estimating and interpreting heritability for plant breeding: An update. Plant Breeding Review Volume 22: 9-112.

- https://curis.ku.dk/ws/files/35116262/Teak_evaluation_1.pdf, March 30, 2018
- Husch, B., Miller, C.I., and Beers, T.W. 1982. Forest Mensuration. The Ronald Press Co, New York.
- IUCN. 1980. World Conservation Strategy-Living Resource Conservation for Sustainable Development. Available Source: <http://data.iucn.org/dbtw-wpd/edocs/WCS-004.pdf>, May 4, 2015.
- Kile, G.A. and Wade, G.C. 1975. *Trametes versicolor* in apple II. The nature of the host reaction to wounding and fungal infection and its influence on the susceptibility of sapwood decay. *Phytopathol. Zeitschr.* 82: 1-24.
- Kokutse, A.D., Bailleres, H., Stokes, A., and Kokou, K. 2004. Proportion and quality of heartwood in Togolese teak (*Tectona grandis* L.f.). *For. Ecol. Manage.* 189: 37-48.
- Le, T. T. and Mahood, S. 2008. The illegal wildlife and timber trade network around Chu Yang Sin National Park, Dak Lak Province, Vietnam. BirdLife International Vietnam Programme Conservation Report (Vol. 34). Hanoi, Viet Nam: Birdlife International Vietnam Programme.
- Morling, T. and Valinger, E. 1999. Effect of fertilization and thinning on heartwood area, sapwood area and growth in Scot pine. *Scand. J. For. Res.* 50(2): 69-75.
- Nghia, N. H. 2003. Conservation of Forest Genetic Resources in Vietnam. Paper submitted to the XII World Forestry Congress (pp. 1-10). Submitted to the XII World Forestry Congress, 2003, Québec City, Canada.
- Nguyen, T. Q., and Tran, H. N. 2011. How Viet Nam is prepared to meet legal requirements of timber export markets (p. 44). Hue City, Viet Nam: Tropenbos International VietNam.
- Niyomdham, C. 2002. An account of *Dalbergia* (Leguminosa-Papilionoideae) in Thailand. *Thai For. Bull. (Bot.)* 30: 124-166.
- OECD, 1974. OECD Scheme for the control of forest reproductive material moving in International trade. OECD, Paris.
- Philip, M.S. 1994. Measuring trees and forests. 2nd ed. CAB International, Wallingford, Oxon.
- Phongoudome, C., D.K. Le, S. Sawathvong, M.S. Combalicer and W.M. Ho. 2012. Biomass and carbon content allocation of six-year-old *Anisoptera Costata* Korth., and *Dalbergia cochinchinensis* Pierre, plantations in Lao PDR. *Sci. J. Agr. Res. Manage* 2012: 14-16.
- Pinyopusarerk, K. 1990. *Acacia auriculiformis*: An Annotated Bibliography. Winrock International - F/FRED and ACIAR, Bangkok, Thailand.
- Sellin, A. 1996. Sapwood amount in *Picea abies* (L.) Karst. determined by tree age and radial growth rate. *Holzforschung* 50: 291-296.

- Soonhuae, P., Piewluang, C., and Boyls, T. 1994. Population Genetics of *Dalbergia cochinchinensis* Pierre and Implications for Genetic Conservation. Technical Publication No. 18. ASEAN Forest Tree Seed Centre Project, Muek-Lek, Saraburi.
- Wang, S. and Chen, K. 1992. Effects of plantation spacing on tracheid lengths, annual ring widths, and percentages of latewood and heartwood of Taiwan-grown Japanese cedar. *Mokuzai Gakkaishi* 38(7): 587-611.
- Wilkins, A.P. 1991. Sapwood, heartwood and bark thickness of silvicultural treated *Eucalyptus grandis*. *Wood Sci. Technol.* 25(6): 415-423.
- Wu, Z. and Raven, P.H. (eds.) (2010). *Flora of China* 10: 1.162. Science Press (Beijing) and Missouri Botanical Garden Press (St. Louis).
- Yooyuen, R., Duangjai, S., and Changtragoon, S. 2011. Chloroplast DNA variation of *Dalbergia cochinchinensis* Pierre in Thailand and Laos, pp. 84-87. *In* IUFRO World Series Volume 30: Asia and the Pacific Workshop Multinational and Transboundary Conservation of Valuable and Endangered Forest Tree Species. 5-7 December 2011. Guangzhou, China.

**สรุปลำดับความสำคัญและเร่งด่วนของการดำเนินงานวิจัย การจัดทำแผนยุทธศาสตร์
และการดำเนินการจัดการและอนุรักษ์ทรัพยากรพันธุกรรมป่าไม้ในประเทศไทย**

Species	Research needs			Conservation strategy	In situ conservation		Ex situ conservation	
	Taxonomy	Genetic variation	Distribution		Current situation	Additional sites	Current situation	Additional sites
Top Priority								
Dalbergia cochinchinensis Pierre		2+	3	3*	••		•	1
Afzelia xylocarpa Craib		3	3	3	•••	1(South)	•	1
Dipterocarpus alatus Roxb.ex G. Don		3*	3	3	•••		•	1
Hopea odorata Roxb.		3	3	3	•••		•	1
Pterocarpus macrocarpus Kurz		3+	3	3*	•••		••	1
Tectona grandis L.f.		3+	2	+	•••	1	•	1
Very high priority								
Alstonia scholaris (L.)R.Br.		2	2	2	•••		•	2
Aquilaria crassna Pierre ex Lec.		2	3	2	••			1
Dalbergia oliveri Gemble		2	3	2	••		•	1
Intsia palembanica Miq.		2	2	2	•••			2
Manifera (wild species)	1	2	3	2	•••			2
Millettia kengensis Craib		2	3	2	•	2(North)		2
Pinus merkusii Jungn & de Vriese.		1+	1+	+	•••	2(Northeast)	••	2
Wrightia arborea (Dennst.) Mabb.		2	2	2	•••			2
Xylia xylocarpa var. kerrii Craib & Hutch.		2	2	2	•••		••	2
Other priority								
Azadirachta excelsa (Jack) Jacobs		1	1	1	••			3
Chukrasia tabularia A.Juss	2	1*	1	1*	•••		••	3
Cotylelobium melanoxydon Pierre		1+	1	1	••	2(South)		3
Dipterocarpus tuberculatus Roxb.		1	1	-	•••			3
Durio mansonii Bakh.		1	1	1	••	2(South)		3
Fagraea fragrans Roxb.		1	1	1	••	2(CenterEast)		3
Gmelina arborea Roxb.		1+	1	1	•••		•	3
Holoptelea integrifolia (Roxb.)Planch.		1	1	1	••	2(Northeast, East,West)		3
Hopea ferrea Roxb.		1	1		•••	2(West,Center)		3
Manglietia garretti Craib		1	1	1	••	2(West,Center)		3
Mansonia gagei Drumm.		1	1	1	••			3
Melia azedarach L.		1	1	-	•••			3
Meliantha suavis Pierre		1	1	1	•••			3
Parashorea stellata Kurz		1	1	1	••	2(East)		3
Parkia speciosa Hassk.		1	1	1	•••	2(Center)		3
Pinus kesiya Royle ex Gordon.		1+	1+	1	•••		•	3
Shorea henryana Pierre		1	1	1	•	2(South, East,West)		3
Shorea roxburghii G.Don.		1	1	1	•••	2(Center, East,West)	•	3
Tetrameles nudiflora R.Br.		1	1	-	•••			3
Toona ciliata M. Roem.	*	1	1	1	•••	2(Center,West)		3

Remarks: Research needs and conservation strategy:

3 = Top priority: to be undertaken within the next three years; 2 = High priority: to be undertaken within the next five years; 1 = Medium priority to be undertaken within the next ten year; * = study in progress; and + = study completed.

In situ conservation and Ex situ conservation: ••• = very well conserved; •• = well conserved; and • = partly conserved.

Additional sites: ___ NE = north-east; N = north; C = central; E = east; W = west; S= south/peninsula.

ทะเบียนแม่ไม้

1. ชนิดไม้.....พะยุง.....
ชื่อพฤกษศาสตร์.....*Dalbergia cochinchinensis* Pierre.....

2. เลขที่แม่ไม้.....59.....

3. สถานที่คัดเลือก (ก) แหล่ง หน่วยพิทักษ์ฯ คลองน้ำมัน.....
.....(อช.ทับลาน).....
(ข) หมู่บ้าน/ตำบล.....ลำเพ็ญ.....
(ค) อำเภอ.....ครบุรี.....
(ง) จังหวัด.....นครราชสีมา.....

4. ชนิดป่า.....ดิน.....
พรรณไม้ที่ขึ้นปะปน.....พลองใบเล็ก กระเบาหลัก.....

5. ตำแหน่งที่ตั้ง E.....48P 206658.....
N.....1581304.....พื้นหลักฐานอ้างอิง (Datum).....WGS84.....

6. ชนิดดิน.....ร่วน.....สภาพพื้นที่.....ที่ราบ.....

7. การสืบพันธุ์ตามธรรมชาติ.....น้อย.....สูงจากระดับน้ำทะเลปานกลาง.....533.....เมตร

8. เส้นผ่าศูนย์กลางลำต้นที่ระดับอก (DBH).....27.0.....ซม. ความสูง.....25.9.....เมตร

9. ความสูงจากโคนต้นถึงกิ่งแรก.....-.....เมตร ความสูงที่เป็นสินค้าได้.....16.5.....เมตร

10. รูปทรงของลำต้น (ก) ความตรง ☒ ตรง ☐ เอนเล็กน้อย ☐ เอนมาก
(ข) ความต่อเนื่องจากโคนถึงยอด ☐ ตรงถึงยอด ☐ โค้งที่โคนเล็กน้อย
☒ โค้งที่ปลายเล็กน้อย

11. ลักษณะเรือนยอด (ก) ขนาด (เทียบสัดส่วนกับลำต้น) ☒ เล็ก ☐ กลาง ☐ ใหญ่
(ข) รูปทรง ☒ สมดุล ☐ รูปไข่ ☐ ไม่สมดุล

12. ลักษณะกิ่ง (ก) ขนาด (เทียบสัดส่วนกับลำต้น) ☒ เล็ก ☐ กลาง ☐ ใหญ่
(ข) กิ่งทำมุมกับลำต้น (องศา) ☒ ($<1/4$) ☐ ($1/4-1/2$) ☐ ($>1/2$)
(ค) การลิดกิ่งตามธรรมชาติ ☒ ดี ☐ ปานกลาง ☐ ไม่ดี
(ง) จำนวนกิ่งเล็กตามลำต้นที่แตกใหม่.....-.....กิ่ง

13. ลักษณะลำต้น(ก) ความตรง ☐ ตรง ☒ คดเป็นคลื่นเล็กน้อย
(ข) การบิดของลำต้น ☐ ตรง ☒ บิดเล็กน้อย ☐ บิดมาก
(ค) ความกลม ☐ กลม ☒ ค่อนข้างกลม ☐ กลมรี
(ง) พูพอน ☐ ไม่มี ☒ มีเล็กน้อย ☐ มีมาก

14. ปริมาณผลผลิตเมล็ด ☐ ดก ☐ ดกปานกลาง ☐ ไม่ดก ☒ ไม่พบ

15. การทำลายของโรคและแมลง (ก) ที่ต้น ☒ ไม่มี ☐ มีเล็กน้อย ☐ มีปานกลาง ☐ มีมาก
(ข) ที่ใบ ☒ ไม่มี ☐ มีเล็กน้อย ☐ มีปานกลาง ☐ มีมาก

16. วิธีการนำแม่ไม้ไปขยายพันธุ์ ☐ เมล็ด ☒ กิ่ง ☐ ราก ☐ อื่นๆ.....

17. หมายเหตุ.....กระพี้หนา 3.5 ซม. แม่ไม้อยู่บนจอมปลวก.....

18. วัน เดือน ปี ที่คัดเลือก.....24 พ.ย. 2558.....ผู้คัดเลือก.....สว.โรจน์ ประสิทธิ์ สุทัศน์ สุวรรณ พวงพรรณ.....

19. หน่วยงานคัดเลือก.....กลุ่มงานวนวัฒนวิจัย สำนักวิจัยและพัฒนาการป่าไม้ กรมป่าไม้.....



ผังแม่ไม้ที่คัดเลือกแบบเปรียบเทียบเกณฑ์ในการคัดเลือกที่ละคู่ในแปลงทดสอบ
ลูกหลานของไม้พะยูนในบล็อกที่ 1-4

ถนน

MS10	ML3	MS18	SRK7
SRM2	DL10 ต.7	DL11	DL20 ต.24
ML15	KH7	SRM1	DL6
ML10	KH4	MS22	DL15
MS1	SRK4	DL8	SRM4
DL1	ML1	MS24	MS21
DL4	DL14	SRK8	MS23
KH9	MS4	DL17	KH2
DL19	DL2	SRK18	MS19
ML9	SRKH7	MS27	SRM3
ML20	MS2	MS3	ML22
SRK17	SRKH14	MS6	SRKH11
MS11	KH6	KH8 ต.6	MS26
DL18	ML11	ML21	KH5
MS14	SRK6	ML2	ML12
ML7	KH1	SRK15	DL12
	SRK21	DL16 ต.4	MS16
		DL7	SRKH8
		MS7	ML23
			SRK1

ต้นไม้ที่ 1

ภาพที่ 1 ผังแม่ไม้ที่คัดเลือกแบบเปรียบเทียบเกณฑ์ในการคัดเลือกที่ละคู่ในแปลงทดสอบลูกหลาน
ของไม้พะยูนในบล็อกที่ 1

หมายเหตุ : ต. = ต้นไม้

ถนน

		MS4	MS27	→	ต้นไม้ที่ 1
SRK1	ML2	ML10	SRM2		
ML6	MS26	SRM3	DL5		
DL11	DL12	DL6	ML22		
SRKH8	KH9	SRK5	SRKH16		
MS21	SRK17	SRM22	KH2		
KH1	DL3	KH7	SRK26		
MS16	KH4	KH3	DL9		
DL13	ML7	SRKH11	SRKH14		
DL8	SRK8	DL1	ML20		
KH6	ML21	MS10	ML12		
SRK4	KH5	SRM1	MS7		
MS14	SRK21	DL17 ต.12	ML8		
MS18	MS3	SRK6	SRK19		
DL15	SRK7	MS19	DL18		
DL10 ต.22	ML3	ML11			
MS2 ต.12	ML23	MS22			
MS24	SRKH7				
ML9	SRM4	SRK18			
DL14	MS23	MS6			
KH8	DL4	DL2			
MS25	DL19 ต. 24,1	ML1			
DL20 ต.4	MS11	SRK15			
	ML15	DL7			
	DL16				
	MS1				

ภาพที่ 2 แผนผังไม้ที่คัดเลือกแบบเปรียบเทียบเกณฑ์ในการคัดเลือกที่ละคูในแปลงทดสอบลูกหลานของไม้พะยูนในบล็อกที่ 2

หมายเหตุ : ต. = ต้นไม้

ถนน

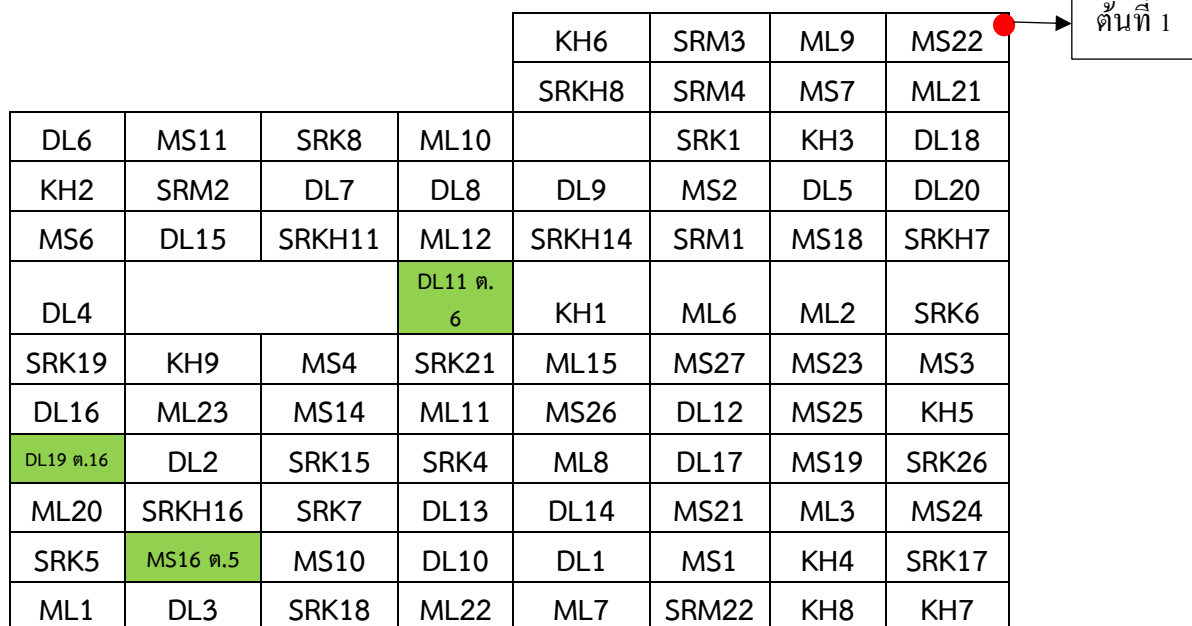
	ML10	MS7				
	MS22	DL13				
	ML21	KH7				
	SRKH7	KH6				
DL16	MS3	DL20	DL14 ต.3	ML9		
MS18	ML7	MS15	SRK26	SRKH14		
MS2 ต.3	MS16	ML11	DL8			
DL10	DL12	KH9	SRM22			
MS11	DL5	MS10				
SRK15	MS23	MS26	ML22	ML1	MS27	KH4
ML23	SRM2	KH1	SRK1	SRK8	MS4	SRM1
ML8	DL17	DL6	KH5	ML23	DL3	
	KH8	ML6	MS21			
	SRK4	DL19	DL2			
DL7 ต.7	SRKH8 ต.7	KH3	SRKH11	MS14		ML3
SRK21	SRK19	MS1	DL18	DL4	MS25	KH2
SRKH16	MS24	DL11 ต. 3,20				
DL9 ต.6	ML12	ML20				
SRK7	SRK18					
SRM3	SRK5					
DL1 ต.19,8	SRK17					
MS6	DL15					
SRM4	SRK6					

ภาพที่ 3 ฟังแม่มไม้ที่คัดเลือกแบบเปรียบเทียบเกณฑ์ในการคัดเลือกที่ละคู่ในแปลงทดสอบปลูกหลานของไม้พะยูนในบล็อกที่ 3

หมายเหตุ : ต. = ต้นที่

ถนน

				KH6	SRM3	ML9	MS22
				SRKH8	SRM4	MS7	ML21
DL6	MS11	SRK8	ML10		SRK1	KH3	DL18
KH2	SRM2	DL7	DL8	DL9	MS2	DL5	DL20
MS6	DL15	SRKH11	ML12	SRKH14	SRM1	MS18	SRKH7
DL4			DL11 ต. 6	KH1	ML6	ML2	SRK6
SRK19	KH9	MS4	SRK21	ML15	MS27	MS23	MS3
DL16	ML23	MS14	ML11	MS26	DL12	MS25	KH5
DL19 ต.16	DL2	SRK15	SRK4	ML8	DL17	MS19	SRK26
ML20	SRKH16	SRK7	DL13	DL14	MS21	ML3	MS24
SRK5	MS16 ต.5	MS10	DL10	DL1	MS1	KH4	SRK17
ML1	DL3	SRK18	ML22	ML7	SRM22	KH8	KH7


 ต้นไม้ที่ 1

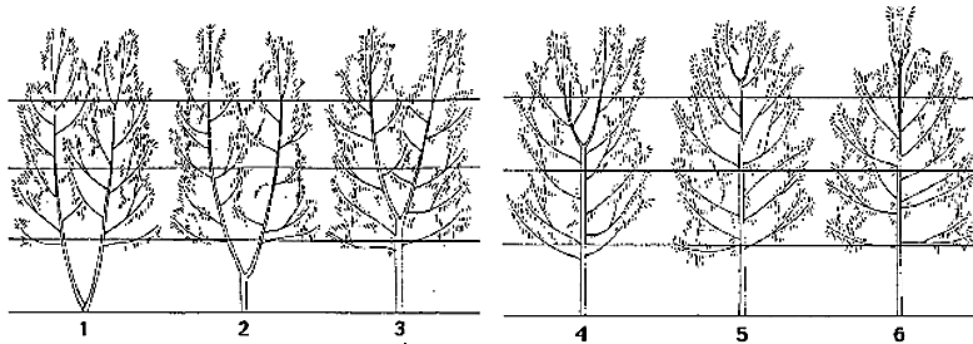
ภาพที่ 4 ผังแม่ไม้ที่คัดเลือกแบบเปรียบเทียบเกณฑ์ในการคัดเลือกที่ละคู่ในแปลงทดสอบลูกหลานของไม้พะยูนในบล็อกที่ 4

หมายเหตุ : ต. = ต้นไม้

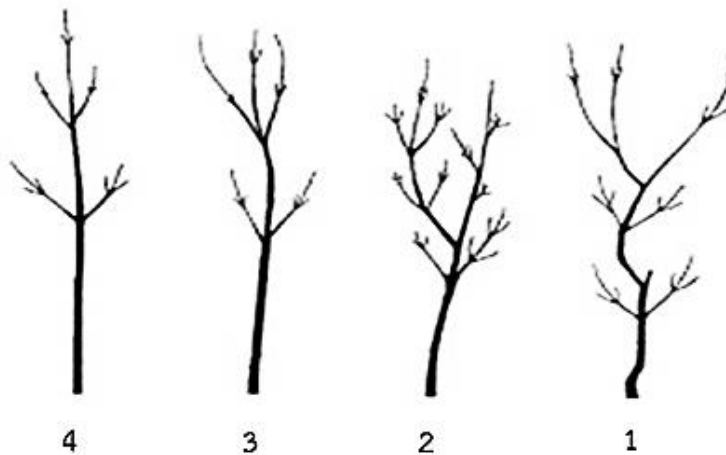
วิธีการคัดเลือกแม่ไม้ แบบเปรียบเทียบเกณฑ์ในการคัดเลือกทีละคู่ในแปลงปรับปรุงพันธุ์ (หัวข้อ 1.3)

1.3.3 วิธีใช้เกณฑ์ 5 ประการในการคัดเลือก clone จาก 19 family ของแม่ไม้ทั้งหมด จำนวน 4,880 ต้น โดยประเมินลักษณะรูปทรงของไม้พะยุง ด้านความยาวของช่วงแกนลำต้น และความตรงของลำต้น ตาม Pinyopusarerk (1990) ดำเนินการโดยศึกษา 2 ลักษณะ และให้คะแนนสูงสุดในลักษณะที่ดีที่สุด ได้แก่

1. ความยาวของช่วงแกนลำต้น (axis persistence) มีระดับคะแนนตั้งแต่ 1-6 คะแนน ดังนี้
 - 1.1 มีลำต้นคู่ หรือหลายลำต้นจากพื้นดินให้ 1 คะแนน
 - 1.2 มีการแตกกิ่งแรกที่มีความยาวไม่เกิน $\frac{1}{4}$ ของความยาวลำต้น ให้ 2 คะแนน
 - 1.3 มีการแตกกิ่งแรกที่มีความยาวไม่เกิน $\frac{1}{2}$ ของความยาวลำต้น ให้ 3 คะแนน
 - 1.4 มีการแตกกิ่งแรกที่มีความยาวไม่เกิน $\frac{3}{4}$ ของความยาวลำต้น ให้ 4 คะแนน
 - 1.5 มีการแตกกิ่งแรกที่มีความยาวมากกว่า $\frac{3}{4}$ ของความยาวลำต้น ให้ 5 คะแนน
 - 1.6 มีลำต้นเดี่ยวตลอดลำต้น ให้ 6 คะแนน



2. ความตรงของลำต้น (stem straightness) มีระดับคะแนนตั้งแต่ 1-4 คะแนน ดังนี้
 - 2.1 ลำต้นมีความโค้งงอมาก และมีจำนวนมากกว่า 2 ช่วง ให้ 1 คะแนน
 - 2.2 ลำต้นมีความโค้งงอเล็กน้อย 2 ช่วง และรุนแรงมาก 2 ช่วง ให้ 2 คะแนน
 - 2.3 ลำต้นเกือบตรง แต่มีความโค้งงอเล็กน้อย 1-2 ช่วง ให้ 3 คะแนน
 - 2.4 ลำต้นตรงอย่างสมบูรณ์ ให้ 4 คะแนน



1.3.6 วิธีจัดลำดับคะแนน (ranking) ของแม่ไม้ทั้งหมด จำนวน 4,880 ต้น

วิธีนี้พิจารณาให้คะแนนสูงสุดในแต่ละเกณฑ์ ด้วยการประยุกต์วิธีการประเมินของ Mishra (2009) และ ดำรง และคณะ (2553) โดยใช้วิธีการ paired comparison เปรียบเทียบเกณฑ์ในการคัดเลือกที่ละคู่ โดยกำหนดเกณฑ์ต่าง ๆ ที่ใช้ คือ ความสูง ขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางเพียงอก ความยาวของช่วงแกนลำต้น ความตรงของลำต้น และแก่น โดยการให้คะแนนสูงสุดในแต่ละเกณฑ์นั้นจะมีค่าไม่เท่ากัน ทั้งนี้ขึ้นอยู่กับวัตถุประสงค์การใช้ประโยชน์ของพะยุง

การคัดเลือก clone ของพะยุงที่ให้การเติบโต ลักษณะรูปทรงดี และมีสัดส่วนแก่นมากในครั้ง นี้ ได้กำหนดเกณฑ์ต่าง ๆ ที่ใช้ ดังนี้

1. ความสูง (height; Ht)
2. ขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางเพียงอก (diameter at breast height; DBH)
3. ความยาวของช่วงแกนลำต้น (axis persistence; AP)
4. ความตรงของลำต้น (stem straightness; SS)
5. แก่น (heartwood; HW)

โดยการให้คะแนนสูงสุดในแต่ละเกณฑ์นั้นจะมีค่าไม่เท่ากัน ทั้งนี้ขึ้นอยู่กับวัตถุประสงค์การใช้ประโยชน์ของพะยุง ซึ่งต้องมีลำต้นใหญ่ เปลาตรง และมีแก่นมาก ดังนั้นในการศึกษาครั้งนี้จะพิจารณาให้คะแนนสูงสุดในแต่ละเกณฑ์ โดยประยุกต์มาจากการคัดเลือกแม่ไม้สับุดำ ของ Mishra (2009) และการคัดเลือกแม่ไม้เทพทาโรของ ดำรง และคณะ (2553) โดยใช้วิธีการ paired comparison (ตารางที่ 1)

ตารางที่ 1 การคำนวณหาค่าคะแนนสูงสุด ของการเติบโต รูปทรงและสัดส่วนแก่นโดยวิธี paired comparison

	Ht	DBH	SS	AP	HW
Height (Ht)		1	-1	-1	1
Diameter at Breast Height (DBH)	-1		-1	-1	0
Stem Straightness (SS)	1	1		0	1
Axis Persistence (AP)	1	1	0		1
Heartwood (HW)	-1	0	-1	-1	
Sum	0	3	-3	-3	3
F	4	4	4	4	4
Sum+F	4	7	1	1	7
Relative weight (%)	20	35	5	5	35

หมายเหตุ Sum = คะแนนรวม F = จำนวนเกณฑ์ในการคัดเลือกแฟ้มลิ้งของพะยุง - 1

วิธี paired comparison นี้จะทำการเปรียบเทียบเกณฑ์ในการคัดเลือกที่ละคู่ โดยมีวิธีการให้คะแนน คือ 1 = มีความสำคัญมากกว่า 0 = มีความสำคัญเท่ากัน และ -1 = มีความสำคัญน้อยกว่า ยกตัวอย่างเช่น เมื่อเปรียบเทียบระหว่างขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางเพียงอก (DBH) กับความสูง (Ht) จะให้ความสำคัญกับขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางเพียงอก (DBH) มากกว่า จึงได้ระดับคะแนนเป็น 1 เมื่อเปรียบเทียบระหว่างขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางเพียงอก (DBH) กับแก่น (HW) จะให้ความสำคัญเท่ากัน จึงได้ระดับคะแนนเป็น 0 เป็นต้น ซึ่งจากการคำนวณ โดยวิธีการ paired comparison จะทำให้ทราบค่าคะแนนสูงสุดในแต่ละเกณฑ์ ดังนี้

ความสูง	ระดับคะแนนสูงสุด เท่ากับ 20 คะแนน
ขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางเพียงอก	ระดับคะแนนสูงสุด เท่ากับ 35 คะแนน
ความยาวของช่วงแกนลำต้น	ระดับคะแนนสูงสุด เท่ากับ 5 คะแนน
ความตรงของลำต้น	ระดับคะแนนสูงสุด เท่ากับ 5 คะแนน
แก่น	ระดับคะแนนสูงสุด เท่ากับ 35 คะแนน

จากระดับคะแนนสูงสุดในแต่ละเกณฑ์การพิจารณาจะต้องนำมาแจกแจงเป็นระดับคะแนนย่อย โดยการให้คะแนนย่อยจะแบ่งออกตาม % superiority of each tree over average of total tree โดยมีวิธีการคำนวณ % superiority of each tree over average of total tree ดังนี้

$$\% \text{ superiority} = \frac{(\text{ค่าเฉลี่ยที่ได้ของพะยุงแต่ละต้น} - \text{ค่าเฉลี่ยของพะยุงทุกต้น})}{(\text{ค่าเฉลี่ยของพะยุงทุกต้น})} \times 100$$

เมื่อให้คะแนนพะยุงในแต่ละลักษณะแล้ว ผลที่ได้จะแสดงออกมาเป็นค่าคะแนน ซึ่ง Clone ที่มีค่าคะแนนสูงสุดจะเป็น Clone ที่เหมาะสมต่อการส่งเสริมการปลูก

พื้นที่แปลงปลูกพะยูนตามกิจกรรมพัฒนาศักยภาพงานวิจัยด้านป่าไม้ ในระหว่างปี พ.ศ. ๒๕๕๑-๒๕๕๕

ตามกิจกรรมบำรุงแหล่งผลิตเมล็ดอายุเกิน ๑๐ ปี

หน่วยงาน	แปลง	ชนิดไม้	ระยะปลูก (ม×ม)	พื้นที่ (ไร่)	ประเภทแปลง
ภาคเหนือ					
สถานีวนวัฒนวิจัยอินทิล	2538	พะยูน	4x4	4	GC
สถานีวนวัฒนวิจัยกำแพงเพชร	2535	พะยูน	4x4	30	GC
	2535	พะยูน	4x4	10	GC
	2535	พะยูน	4x4	20	GC
ภาคตะวันออกเฉียงเหนือ					
สถานีวนวัฒนวิจัยกาฬสินธุ์	2540	หลายชนิดรวมกัน	4x4	40	GC
	ไม่ระบุ	พะยูน	-	110	PSS
สถานีวนวัฒนวิจัยผานกเค้า	2504	ปลูก 2 อย่าง	4x4	2	Demon.
สถานีวนวัฒนวิจัยหนองคู	2533	พะยูน	4x4	62.5	GC
สถานีวนวัฒนวิจัยห้วยทา	2533	หลายชนิดรวมกัน	4x4	3.6	Demon.
	2533	ปลูก 2 อย่าง	4x4	3.6	Demon.
สถานีวนวัฒนวิจัยห้วยผึ้ง	2530	พะยูน	4x4	85	SO
	2530	พะยูน	2x4	221	GC
	2534	พะยูน	2x4	100	GC
	2535	พะยูน	2x4	250	GC
สถานีวนวัฒนวิจัยอุบลราชธานี	2537	พะยูน	4x8	5	GC
ภาคกลาง					
ศูนย์วนวัฒนวิจัยภาคกลาง	2534	พะยูน	2x4	65	PSS
	2537	พะยูน	4x8	15	GC
	2540	พะยูน	2x2	25	GC
สถานีวนวัฒนวิจัยทองผาภูมิ	2524	พะยูน	4x4	20	GC
	2531	พะยูน	3x3	14	SPA
สถานีวนวัฒนวิจัยราชบุรี	2536	หลายชนิดรวมกัน	6x6	25	GC
สถานีวนวัฒนวิจัยประจวบคีรีขันธ์	2536	หลายชนิดรวมกัน	2x2	20	Demon.
สถานีวนวัฒนวิจัยทรายทอง	2530	พะยูน	4x4	10	SPA
รวม				1,140.7	

หมายเหตุ: PSS = Provenance Seed Stand (แหล่งผลิตเมล็ดพันธุ์ถิ่นกำเนิด)

ที่มา : สุวรรณ (๒๕๕๕)

SPA = Seed Production Area (แหล่งผลิตเมล็ดพันธุ์)

GC = Gene Conservation Plot (แปลงอนุรักษ์พันธุกรรม)

Demon. = Demonstration plot (แปลงเพื่อการศึกษาทางธรรมชาติวิทยาและท่องเที่ยวเชิงอนุรักษ์)

SO = Seed orchard (สวนผลิตเมล็ด)