Thai J. For. 17 : 87-96 (1998) วารสารวนศาสตร์ 17 : 87-96 (2541)

ผลของวัสดุเพาะชำต่อการเติบโตของกล้าไม้ยางแดง

THE EFFECT OF POTTING MEDIA ON GROWTH OF *DIPTEROCARPUS TURBINATUS* GEARTN. F. SEEDLINGS

ชนะ ผิวเหลือง[1] Chana Piewluang
สมยศ กิจค้า[1] Somyos Kijkar
จุติเทพ โพธิปักษ์[1] Jutitep Bhodthipuks

ABSTRACT

The effect of potting media on growth of *Dipterocarpus turbinatus* Gaertn. f. seedlings was investigated under nursery conditions at the ASEAN Forest Tree Seed Centre, Muak-lek, Saraburi, province. The experimental design was Completely Random Design with six treatments and tree replications. These treatments were coconut husk, coconut husk incorporated with osmocote (slow-release fertilizer), mycorrhizal soil, mycorrhizal soil incorporated with osmocote, coconut husk mixed with mycorrhizal soil (3 : 1) and coconut husk mixed with mycorrhizal soil (3 : 1) incorporated with osmocote. Height and diameter at root collar of the seedlings were measured before transplanted into the tested materials and when they were in the nursery for 2, 3, 6 and 9 months, respectively. Shoot, root and total dry weight as well as shoot / root ratios were determined at the end of the experiment. Results from this study revealed that height, diameter at root collar, shoot dry weight , root dry weight, total dry weight and shoot / root ratio of *D. turbinatus* seedlings in six treatments were different significantly coconut husk incorporated with osmocote and coconut husk mixed with mycorrhizal soil (3 : 1) incorporated with osmocote encouraged *D. turbinatus* seedlings to have greatest height, diameter and dry weight. However, seedlings of *D. turbinatus* in coconut husk had the least growth on height, diameter and dry weight. Therefore, it may be concluded that coconut husk incorporated with osmocote and coconut husk mixed with mycorrihzal soil (3 : 1) incorporated with osmocote are suitable for raising this species in the nursery. There is a possibility that relationship between mycorrhizae and fertilizer to seedling growth of this species is positive.

บทคัดย่อ

การศึกษาผลของวัสดุเพาะชำต่อการเจริญเติบโตของกล้าไม้ยางแดง ได้ดำเนินการที่เรือนเพาะชำของศูนย์จัดการเมล็ดพันธุ์ไม้ป่า อำเภอมวกเหล็ก จังหวัดสระบุรี โดยใช้แผนการทดลองแบบ Completely Random Design มีทั้งหมด 6 ทรีทเมนต์ ได้แก่ ขุยมะพร้าว ขุยมะพร้าวใส่ปุ๋ย osmocote ดินเชื้อไมคอร์ไรซา ดินเชื้อไมคอร์ไรซาใส่ปุ๋ย osmocote ขุยมะพร้าวผสมดินเชื้อไมคอร์ไรซา และขุยมะพร้าวผสมดินเชื้อไมคอร์ไรซาใส่ปุ๋ย osmocote แต่ละทรีทเมนต์มี 3 ซ้ำ ทำการวัดความสูง และความโตที่ระดับคอรากของกล้าไม้ก่อนการย้ายชำลงในวัสดุที่ใช้ทดสอบ และเมื่อกล้าไม้อยู่ในเรือนเพาะชำครบ 2, 3, 6 และ 9 เดือน ตามลำดับ เมื่อสิ้นสุดการทดลอง นำกล้าไม้ไปอบและชั่งหาน้ำหนักแห้งของส่วนยอด ส่วนราก น้ำหนักแห้งรวม และสัดส่วนระหว่างน้ำหนักแห้งของส่วนยอดต่อส่วนราก ผลการศึกษาพบว่า กล้าไม้ยางแดงในวัสดุเพาะชำ 6 ชนิด มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญยิ่ง

[1] ส่วนวนวัฒนวิจัย สำนักวิชาการป่าไม้ กรมป่าไม้ กรุงเทพฯ 10900

ทางสถิติทางด้านความสูง ความโตที่ระดับคอราก และน้ำหนักแห้งของส่วนยอด ส่วนราก น้ำหนักแห้งรวม และสัดส่วนระหว่างน้ำหนักแห้งของส่วนยอดต่อส่วนราก โดยขุยมะพร้าวใส่ปุ๋ย osmocote และขุยมะพร้าวผสมดินเชื้อไมคอร์ไรซาใส่ปุ๋ย osmocote เป็นวัสดุเพาะชำที่ช่วยส่งเสริมให้กล้าไม้ยางแดงมีการเจริญเติบโตทางความสูง ความโตที่ระดับคอราก และน้ำหนักแห้งมากที่สุด แต่ขุยมะพร้าวเพียงอย่างเดียวทำให้กล้าไม้ยางแดงมีการเจริญเติบโตทางความสูง ความโตที่ระดับคอราก และน้ำหนักแห้งน้อยที่สุด ดังนั้น อาจสรุปได้ว่า ขุยมะพร้าวใส่ปุ๋ย osmocote และขุยมะพร้าวผสมดินเชื้อไมคอร์ไรซาใส่ปุ๋ย osmocote เป็นวัสดุเพาะชำที่มีความเหมาะสมต่อการเพาะชำกล้าไม้ยางแดงในเรือนเพาะชำ และเชื้อไมคอร์ไรซาและปุ๋ย osmocote มีความสัมพันธ์ทางด้านบวกต่อการเจริญเติบโตของกล้าไม้ในวงศ์ไม้ยางชนิดนี้

คำนำ

ไม้ยางแดง (*Dipterocarpus turbinatus* Gaertn. f.) มีการกระจายอยู่ตามธรรมชาติในประเทศอินเดีย บังคลาเทศ หมู่เกาะอันดามัน พม่า และประเทศไทย (Troup, 1921) นอกจากนี้ยังพบว่าขึ้นกระจายอยู่ในกลุ่มประเทศ Malesia (อินโดนีเซีย มาเลเซีย และฟิลิปปินส์) รวมทั้งในประเทศจีน ลาว และกัมพูชา ไม้ชนิดนี้เป็นไม้วงศ์ยางที่ขึ้นอยู่บนที่สูง (Upland-highland dipterocarp) ระดับ 500-600 เมตร ขึ้นไปจากระดับน้ำทะเล และสภาพป่าเป็นป่าดิบชื้น (Evergreen forest) และป่ากึ่งดิบชื้น (Semi-evergreen forest) เนื้อไม้นำมาใช้ทำไม้อัด ไม้ฟืนและฝาบ้าน และใช้ในการสร้างเรือ ตลอดจนนำน้ำยางไปใช้เป็นยารักษาโรค (Troup, 1921; FAO, 1985) อีกทั้งใช้ปลูกเป็นป่าต้นน้ำลำธารได้ดี

การลดลงของพื้นที่ป่าไม้ของประเทศไทย สืบเนื่องมาจากสาเหตุหลายประการ (Kijkar, 1991; Chalermpongse, 1993) มีผลทำให้แหล่งเมล็ดพันธุ์ไม้และจำนวนแม่ไม้ของพันธุ์ไม้ที่มีค่าทางเศรษฐกิจชนิดต่างๆ รวมทั้งไม้ยางพาราลดลงตามไปด้วย จึงเกิดการรณรงค์การปลูกสร้างสวนป่าขึ้นทั้งในพื้นที่ที่เคยเป็นพื้นที่ป่ามาก่อน (Reforestation) และพื้นที่อื่นๆ (Afforestation) โดยการร่วมมือกันของทั้งภาครัฐและเอกชน

ความสำเร็จของการปลูกสร้างสวนป่าส่วนมากขึ้นอยู่กับคุณภาพ และความแข็งแรงของกล้าไม้แหล่งเมล็ดพันธุ์ไม้ ตลอดจนวิทยาการทางด้านเรือนเพาะชำ (Kijkar, 1991; บุพบรรพต, 2534) การผลิตกล้าไม้ในเรือนเพาะชำเพื่อให้ได้กล้าไม้ที่มีความแข็งแรง และเหมาะสมต่อการนำไปปลูกในพื้นที่จริง ขึ้นอยู่กับวิทยาการทางด้านเรือนเพาะชำเป็นหลัก เช่น วัสดุเพาะชำ ปุ๋ย และขนาดของภาชนะบรรจุกล้าไม้ เป็นต้น

ขุยมะพร้าว นับว่าเป็นวัสดุเพาะชำชนิดหนึ่งที่มีคุณสมบัติที่เป็นประโยชน์ต่อกล้าไม้ชนิดต่างๆ เป็นอย่างมาก เพราะว่ามีน้ำหนักเบา โปร่ง อุ้มน้ำดี และไม่มีปัญหาการกระเซ็นของวัสดุเพาะชำในช่วงฤดูฝน เป็นต้น และยังพบว่า คุณสมบัติทางด้านกายภาพดีที่สุดเมื่อเปรียบเทียบกับ ทราย และหน้าดิน (Kijkar, 1991) และจำนรรจ์ และคณะ (2532) พบว่า กล้าไม้ประดู่อายุ 3 เดือน ที่ใช้ขุยมะพร้าวล้วน (ไม่ใส่ปุ๋ย) เป็นวัสดุเพาะชำมีการเจริญเติบโตทางความสูง ความโตที่ระดับคอราก น้ำหนักแห้ง และพื้นที่ใบดีที่สุดเมื่อเปรียบเทียบกับวัสดุเพาะชำอื่นๆ อีก 6 ชนิด ได้แก่ ดิน ทราย ดินผสมทราย ดินผสมขุยมะพร้าว ทรายผสมขุยมะพร้าว และดินผสมทรายผสมขุยมะพร้าว นอกจากนี้ขุยมะพร้าวยังถูกนำไปเป็นวัสดุเพาะชำโดยใช้ผสมกับวัสดุเพาะชำอื่นๆ เพื่อใช้ในงานที่เกี่ยวข้องกับการเพาะชำหรือการปักชำต่างๆ อย่างแพร่หลาย (Soonhuae และ Limpiyaprapant, 1996; Limpiya-

ทางสถิติทางด้านความสูง ความโตที่ระดับคอราก และน้ำหนักแห้งของส่วนยอด ส่วนราก น้ำหนักแห้งรวม และสัดส่วนระหว่างน้ำหนักแห้งของส่วนยอดต่อส่วนราก โดยขุยมะพร้าวใส่ปุ๋ย osmocote และขุยมะพร้าวผสมดินเชื้อไมคอร์ไรซาใส่ปุ๋ย osmocote เป็นวัสดุเพาะชำที่ช่วยส่งเสริมให้กล้าไม้ยางแดงมีการเจริญเติบโตทางความสูง ความโตที่ระดับคอราก และน้ำหนักแห้งมากที่สุด แต่ขุยมะพร้าวเพียงอย่างเดียวทำให้กล้าไม้ยางแดงมีการเจริญเติบโตทางความสูง ความโตที่ระดับคอราก และน้ำหนักแห้งน้อยที่สุด ดังนั้น อาจสรุปได้ว่า ขุยมะพร้าวใส่ปุ๋ย osmocote และขุยมะพร้าวผสมดินเชื้อไมคอร์ไรซาใส่ปุ๋ย osmocote เป็นวัสดุเพาะชำที่มีความเหมาะสมต่อการเพาะชำกล้าไม้ยางแดงในเรือนเพาะชำ และเชื้อไมคอร์ไรซาและปุ๋ย osmocote มีความสัมพันธ์ทางด้านบวกต่อการเจริญเติบโตของกล้าไม้ในวงศ์ไม้ยางชนิดนี้

คำนำ

ไม้ยางแดง (*Dipterocarpus turbinatus* Gaertn. f.) มีการกระจายอยู่ตามธรรมชาติในประเทศอินเดีย บังคลาเทศ หมู่เกาะอันดามัน พม่า และประเทศไทย (Troup, 1921) นอกจากนี้ยังพบว่าขึ้นกระจายอยู่ในกลุ่มประเทศ Malesia (อินโดนีเซีย มาเลเซีย และฟิลิปปินส์) รวมทั้งในประเทศจีน ลาว และกัมพูชา ไม้ชนิดนี้เป็นไม้วงศ์ยางที่ขึ้นอยู่บนที่สูง (Upland-highland dipterocarp) ระดับ 500-600 เมตร ขึ้นไปจากระดับน้ำทะเล และสภาพป่าเป็นป่าดิบชื้น (Evergreen forest) และป่ากึ่งดิบชื้น (Semi-evergreen forest) เนื้อไม้นำมาใช้ทำไม้อัด ไม้ฟืนและฝาบ้าน และใช้ในการสร้างเรือ ตลอดจนนำน้ำยางไปใช้เป็นยารักษาโรค (Troup, 1921; FAO, 1985) อีกทั้งใช้ปลูกเป็นป่าต้นน้ำลำธารได้ดี

การลดลงของพื้นที่ป่าไม้ของประเทศไทย สืบเนื่องมาจากสาเหตุหลายประการ (Kijkar, 1991; Chalermpongse, 1993) มีผลทำให้แหล่งเมล็ดพันธุ์ไม้และจำนวนแม่ไม้ของพันธุ์ไม้ที่มีค่าทางเศรษฐกิจชนิดต่างๆ รวมทั้งไม้ยางพาราลดลงตามไปด้วย จึงเกิดการรณรงค์การปลูกสร้างสวนป่าขึ้นทั้งในพื้นที่ที่เคยเป็นพื้นที่ป่ามาก่อน (Reforestation) และพื้นที่อื่นๆ (Afforestation) โดยการร่วมมือกันของทั้งภาครัฐและเอกชน

ความสำเร็จของการปลูกสร้างสวนป่าส่วนมากขึ้นอยู่กับคุณภาพ และความแข็งแรงของกล้าไม้แหล่งเมล็ดพันธุ์ไม้ ตลอดจนวิทยาการทางด้านเรือนเพาะชำ (Kijkar, 1991; บุพบรรพต, 2534) การผลิตกล้าไม้ในเรือนเพาะชำเพื่อให้ได้กล้าไม้ที่มีความแข็งแรง และเหมาะสมต่อการนำไปปลูกในพื้นที่จริง ขึ้นอยู่กับวิทยาการทางด้านเรือนเพาะชำเป็นหลัก เช่น วัสดุเพาะชำ ปุ๋ย และขนาดของภาชนะบรรจุกล้าไม้ เป็นต้น

ขุยมะพร้าว นับว่าเป็นวัสดุเพาะชำชนิดหนึ่งที่มีคุณสมบัติที่เป็นประโยชน์ต่อกล้าไม้ชนิดต่างๆ เป็นอย่างมาก เพราะว่ามีน้ำหนักเบา โปร่ง อุ้มน้ำดี และไม่มีปัญหาการกระเซ็นของวัสดุเพาะชำในช่วงฤดูฝน เป็นต้น และยังพบว่า คุณสมบัติทางด้านกายภาพดีที่สุดเมื่อเปรียบเทียบกับ ทราย และหน้าดิน (Kijkar, 1991) และจำนรรจ์ และคณะ (2532) พบว่า กล้าไม้ประดู่อายุ 3 เดือน ที่ใช้ขุยมะพร้าวล้วน (ไม่ใส่ปุ๋ย) เป็นวัสดุเพาะชำมีการเจริญเติบโตทางความสูง ความโตที่ระดับคอราก น้ำหนักแห้ง และพื้นที่ใบดีที่สุด เมื่อเปรียบเทียบกับวัสดุเพาะชำอื่นๆ อีก 6 ชนิด ได้แก่ ดิน ทราย ดินผสมทราย ดินผสมขุยมะพร้าว ทรายผสมขุยมะพร้าว และดินผสมทรายผสมขุยมะพร้าว นอกจากนี้ขุยมะพร้าวยังถูกนำไปเป็นวัสดุเพาะชำโดยใช้ผสมกับวัสดุเพาะชำอื่นๆ เพื่อใช้ในงานที่เกี่ยวข้องกับการเพาะชำหรือการปักชำต่างๆ อย่างแพร่หลาย (Soonhuae และ Limpiyaprapant, 1996; Limpiya-

นิ้ว (แบบพับข้าง) ซึ่งภายในถุงบรรจุวัสดุเพาะชำที่เตรียมไว้ จำนวน 6 ชนิด (Treatments) ได้แก่

1. ขุยมะพร้าว
2. ขุยมะพร้าวใส่ปุ๋ย Osmocote
3. ดินเชื้อไมคอร์ไรซา
4. ดินเชื้อไมคอร์ไรซาใส่ปุ๋ย Osmocote
5. ขุยมะพร้าวผสมดินเชื้อไมคอร์ไรซา (อัตราส่วน 3:1) และ
6. ขุยมะพร้าวผสมดินเชื้อไมคอร์ไรซา (อัตราส่วน 3:1) และใส่ปุ๋ย Osmocote

ในวัสดุเพาะชำที่ 2, 4 และ 6 ใส่ปุ๋ย Osmocote สูตรเสมอ (N:P:K) 14:14:14 ปริมาณ 4 กรัมต่อถุง โดยคำนวณปริมาณการใช้ปุ๋ยตามปริมาตรความจุของภาชนะบรรจุวัสดุเพาะชำ คือ 1 กรัม/100 ลูกบาศก์เซนติเมตร ส่วนดินเชื้อไมคอร์ไรซานำมาจากดินโคนต้นแม่ไม้ยางแดงที่มีอายุมากๆ (ทนุวงศ์ และอุทัยวรรณ, 2537; Chalermpongse,1993; Marx และคณะ, 1992; Mikola, 1973; Pritchett, 1979; Sangwanit, 1993)

นำกล้าไม้ที่ย้ายชำแล้วจำนวนมากพอไปวางในเรือนเพาะชำ พื้นที่ที่ใช้วางกล้าไม้ได้ดำเนินการรมพื้นเรือนเพาะชำด้วยยาฆ่าเชื้อรา (Benlate) เพื่อกำจัดเชื้อราตามธรรมชาติให้หมดไปก่อน แล้วปูพื้นด้วยแผ่นพลาสติก เพื่อป้องกันเชื้อไมคอร์ไรซาธรรมชาติจากดิน วางกล้าไม้แบบสุ่มตลอด (Completely Random Design) จำนวน 3 ซ้ำ (Replicatons) และเมื่อกล้าไม้ตั้งตัวได้ดีแล้ว (ประมาณ 2 เดือนหลังการย้ายชำ) ดำเนินการสุ่มเลือกกล้าไม้จำนวน 20 กล้า ในแต่ละชนิดวัสดุเพาะชำเพื่อใช้ในการเก็บข้อมูล และดูแลรักษา ดังนั้นการศึกษาครั้งนี้ใช้กล้าไม้ทั้งสิ้นจำนวน 360 กล้า

ดูแลรักษากล้าไม้ที่ใช้ในการศึกษา เหมือนกับการบำรุงและรักษากล้าไม้ในเรือนเพาะชำทั่วไป โดยการรดน้ำกล้าไม้วันละสองครั้ง (เช้า-เย็น) และพ่นยากำจัดแมลงเมื่อมีความจำเป็นเท่านั้น

เก็บข้อมูลการเจริญเติบโตทางด้านความโตที่ระดับคอราก และความสูงของกล้าไม้ โดยดำเนินการเก็บข้อมูลก่อนย้ายชำ (กล้าไม้อายุประมาณ 3 เดือน) และเมื่อกล้าไม้อยู่ในเรือนเพาะชำครบ 2 เดือน (กล้าไม้อายุประมาณ 5 เดือน) 3 เดือน (กล้าไม้อายุประมาณ 6 เดือน) 6 เดือน (กล้าไม้อายุประมาณ 9 เดือน) และ 9 เดือน (กล้าไม้อายุประมาณ 12 เดือน) ตามลำดับ และเมื่อสิ้นสุดการทดลอง สุ่มกล้าไม้ของแต่ละทรีทเมนต์ จำนวน 3 กล้า/ซ้ำ (ประมาณ 10% ของจำนวนกล้าไม้ทั้งหมดในแต่ละซ้ำ) เพื่อนำไปหาน้ำหนักแห้งของส่วนต่างๆ โดยการถอนกล้าไม้ออกจากวัสดุเพาะชำและล้างรากให้สะอาด ตัดกล้าไม้ออกเป็นสองส่วนคือ ส่วนยอดหรือส่วนที่อยู่เหนือพื้นดิน และส่วนรากหรือส่วนที่อยู่ใต้ผิวดิน นำแต่ละส่วนไปอบในตู้อบที่อุณหภูมิ 80^{o}C นาน 24 ชั่วโมง (ทนุวงศ์ และอุทัยวรรณ, 2537) แล้วจึงชั่งหาน้ำหนักแห้งของแต่ละส่วน นำน้ำหนักแห้งของแต่ละส่วนมาคำนวณหาสัดส่วนระหว่างน้ำหนักแห้งของส่วนยอดต่อส่วนราก (shoot / root ratio)

$$\text{shoot / root ratio} = \frac{\text{น้ำหนักแห้งของส่วนยอด}}{\text{น้ำหนักแห้งของส่วนราก}}$$

ความแตกต่างของการเจริญเติบโตทางความสูง ความโตที่ระดับคอรากของกล้าไม้ น้ำหนักแห้งของส่วนยอด ส่วนราก น้ำหนักแห้งรวมของทั้งส่วนยอดและส่วนราก และสัดส่วนระหว่างน้ำหนักแห้งของส่วนยอดต่อส่วนราก คำนวณโดยใช้โปรแกรม SAS version 6.03 และสมการดังต่อไปนี้

$$Y_{ij} = \mu + T_i + e_{ij}$$

เมื่อ Y_{ij} = ค่าการเจริญเติบโตของกล้าไม้แต่ละต้น

μ = ค่าเฉลี่ยทั้งหมด

T_i = ผลของวัสดุเพาะชำหรือทรีทเมนต์, i = 6

e_{ij} = ค่า residual error, j = 3

การวิเคราะห์ความผันแปร (Analysis of variance) ได้แสดงแหล่งของความผันแปร (SOV) ค่าความถี่ (DF) และค่าเฉลี่ยที่ได้จากการคำนวณ (EMS) ซึ่งมีรายละเอียดตามตารางดังต่อไปนี้

SOV	DF	EMS
วัสดุเพาะชำ หรือทรีทเมนต์	(t – 1)	$\sigma^2_e + m\sigma^2_t$
ค่า residual error	t (r – 1)	σ^2_e
ค่า Total	tr - 1	

เมื่อ

σ^2_t และ σ^2_e = ค่าวาเรียนส์ของวัสดุเพาะชำหรือทรีทเมนต์ และ residual error ตามลำดับ

t, r และ n = จำนวนวัสดุเพาะชำหรือทรีทเมนต์ ซ้ำและกล้าไม้ภายในแต่ละวัสดุเพาะชำ หรือทรีทเมนต์ ตามลำดับ

เมื่อตรวจพบว่าค่า F-values มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ดำเนินการเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยของข้อมูลแต่ละกลุ่ม โดยใช้วิธีการของ Duncan's Multiple Range Test

ผลการทดลอง

ความสูงและความโตที่ระดับคอรากของกล้าไม้

ในทุกช่วงของการเก็บข้อมูล การเจริญเติบโตทางด้านความสูงและความโตของกล้าไม้ในวัสดุเพาะชำทั้ง 6 ชนิด มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญยิ่งทางสถิติที่ระดับ 99% (P<0.01) ยกเว้นความโตของกล้าไม้ก่อนย้ายชำลงในวัสดุเพาะชำ ซึ่งมีความแตกต่างกันอย่างไม่มีนัยสำคัญทางสถิติ โดยขุยมะพร้าวใส่ปุ๋ย osmocote และขุยมะพร้าวผสมดินเชื้อไมคอร์ไรซาใส่ปุ๋ย osmocote เป็นวัสดุเพาะชำที่ช่วยส่งเสริมให้กล้าไม้มีการเจริญเติบโตมากที่สุด ขณะที่ขุยมะพร้าวเพียงอย่างเดียวทำให้กล้าไม้มีการเจริญเติบโตน้อยที่สุด ทั้งทางด้านความสูงและความโตในทุกช่วงของการเก็บข้อมูล (ตารางที่ 1)

น้ำหนักแห้งของกล้าไม้

น้ำหนักแห้งของส่วนยอด ส่วนราก น้ำหนักรวมของส่วนยอดและส่วนราก และสัดส่วนระหว่างน้ำหนักแห้งของส่วนยอดต่อส่วนรากของกล้าไม้ในวัสดุเพาะชำ 6 ชนิด มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญยิ่งทางสถิติที่ระดับ 99% (P<0.01) เมื่อกล้าไม้อยู่ในเรือนเพาะชำนาน 9 เดือน โดยขุยมะพร้าวใส่ปุ๋ย osmocote และขุยมะพร้าวผสมดินเชื้อไมคอร์ไรซาใส่ปุ๋ย osmocote เป็นวัสดุเพาะชำที่ช่วยส่งเสริมให้กล้าไม้มีน้ำหนักแห้งของส่วนต่างๆ และสัดส่วนของส่วนยอดต่อส่วนรากมากที่สุด ขณะที่ขุยมพร้าวเพียงอย่างเดียวทำให้กล้าไม้มีน้ำหนักแห้งของส่วนต่างๆ และสัดส่วนของส่วนยอดต่อส่วนรากน้อยที่สุด (ตารางที่ 2)

วิจารณ์ผลการทดลอง

ความผันแปรอย่างกว้างขวาง ($P < 0.01$) ของความแตกต่างของการเจริญเติบโตทางด้านความสูงและความโตที่ระดับคอราก ตลอดจนน้ำหนักแห้งของส่วนยอด ส่วนราก น้ำหนักรวมของส่วนยอดและส่วนราก และสัดส่วนระหว่างน้ำหนักแห้งของส่วนยอดต่อส่วนรากของกล้าไม้ยางแดง ในวัสดุเพาะชำ 6 ชนิด เมื่อสิ้นสุดการทดลอง (ตารางที่ 1 และ 2) ผลการทดลองเหล่านี้แสดงให้เห็นว่า วัสดุเพาะชำแต่ละชนิดช่วยส่งเสริมการเจริญเติบโตของกล้าไม้ยางแดงแตกต่างกันเป็นอย่างมาก หรืออาจกล่าวได้ว่า กล้าไม้ยางชนิดนี้สามารถตอบสนองหรือปรับตัวให้เข้ากับ

Table 1. Growth of *Dipterocarpus turbinatus* seedlings in the nursery after tranplanted into six tested materials for 0-9 months

Treatment	Seedling height (cm.)					Seedling root collar diameter (mm.)				
	0 month	2 month	3 month	6 month	9 month	0 month	2 month	3 month	6 month	9 month
1. Mycorrhizal soil	14.22 cd[1]	15.22 b	17.85 bc	20.17 b	24.43 b	3.19	3.52 bc	4.09 bc	4.69 b	5.20 bc
2. Mycorrhizal soil + osmocote	15.25 bc	16.05 b	21.49 ab	26.56 a	31.26 a	3.06	3.44 c	4.34 ab	5.36 a	5.84 ab
3. Coconut husk	11.73 d	12.08 c	12.71 c	14.15 c	15.59 c	3.18	3.29 c	3.56 d	3.84 c	4.05 d
4. Coconut husk + osmocote	19.65 a	21.06 a	25.43 a	29.59 a	34.12 a	3.64	4.08 a	4.82 a	5.78 a	6.34 a
5. Coconut husk + mycorrhizal soil	12.41 cd	13.09 bc	15.58 c	18.01 bc	19.44 bc	3.07	3.23 c	3.72 cd	4.36 bc	4.83 c
6. Coconut husk + mycorrizal soil + osmocote	17.67 ab	19.04 a	26.66 a	28.26 a	34.23 a	3.52	3.87 ab	4.65 a	5.61 a	6.15 a
Overal mean	15.15	16.09	19.95	22.88	26.51	3.28	3.57	4.19	4.94	5.40
Significant level	**	**	**	**	**	ns	**	**	**	**

Note : [1] Means in the same column that are not significant different indicated by the same letter

Table 2. Dry weight of *Dipterocarpus turbinatus* seedlings in each tested materials after raising in the nursery for 9 months

Treatment	Shoot ** (gm.)	Root** (gm.)	Total** (gm.)	Shoot/Root**
1. Mycorrhizal soil	3.90 cb[1]	1.57 cb	5.47 cb	2.64 a
2. Mycorrhizal soil + osmocote	6.02 b	2.12 b	8.09 b	3.13 a
3. Coconut husk	1.18 c	0.92 c	2.10 c	1.47 b
4. Coconut husk + osmocote	9.17 a	3.95 a	13.11 a	2.36 ab
5. Coconut husk + mycorrhizal soil	3.32 cb	2.22 b	5.55 cb	1.51 b
6. Coconut husk + mycorrhizal soil + osmocote	9.52 a	3.36 a	12.88 a	3.29 a
Overall mean	5.52	2.36	7.87	2.40
Significant level	**	**	**	**

Note : [1] Means in the same column that are not significant different indicated by the same letter

วัสดุเพาะชำบางชนิดได้ดีถึงดีมาก และไม่ดีนักในวัสดุเพาะชำบางชนิด ซึ่งสอดคล้องกับผลการทดลองของ ชนะ และคณะ (2542) ที่พบว่ากล้าไม้ยางนาและตะเคียนทองในวัสดุเพาะชำ 6 ชนิด มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติทางด้านความสูง ความโตที่ระดับคอราก และน้ำหนักแห้งของส่วนยอด ส่วนราก น้ำหนักแห้งรวม และสัดส่วนระหว่างน้ำหนักของส่วนยอดต่อส่วนราก นอกจากนี้ ทนุวงศ์ และอุทัยวรรณ (2537) ยังพบว่า ความสูง ความโตที่ระดับคอราก น้ำหนักแห้งของส่วนยอด ส่วนราก และน้ำหนักรวมของกล้าไม้ยางนาอายุ 4 เดือน ใน 4 ทรีทเมนต์ มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ

ขุยมะพร้าวใส่ปุ๋ย osmocote และขุยมะพร้าวผสมดินเชื้อไมคอร์ไรซาใส่ปุ๋ย osmocote เป็นวัสดุเพาะชำที่ช่วยส่งเสริมให้กล้าไม้ยางแดงมีการเจริญเติบโตทางความสูง ความโต และน้ำหนักแห้งต่างๆ มากที่สุด (ตารางที่ 1 และ 2) ผลการทดลองนี้แสดงให้เห็นว่า ขุยมะพร้าวใส่ปุ๋ย osmocote และขุยมะพร้าวผสมดินเชื้อไมคอร์ไรซา ใส่ปุ๋ย osmocote เป็นวัสดุเพาะชำที่มีความเหมาะสมในการเพาะชำกล้าไม้ยางชนิดนี้มากกว่าวัสดุเพาะชำชนิดอื่นๆ ซึ่งอาจกล่าวได้ว่า วัสดุเพาะชำทั้งสองชนิดนี้มีองค์ประกอบที่เอื้ออำนวยประโยชน์ต่อการเจริญเติบโตของกล้าไม้ชนิดนี้มากกว่าวัสดุเพาะชนิดอื่นๆ กล่าวคือ ขุยมะพร้าว เป็นวัสดุเพาะชำที่มีคุณสมบัติทางกายภาพที่เป็นประโยชน์ต่อการเจริญเติบโตของกล้าไม้ เช่น โปร่ง และอุ้มน้ำดี เป็นต้น (Kijkar, 1991) นอกจากนี้ ปุ๋ย osmocote เป็นปุ๋ยชนิดหนึ่งที่มีประสิทธิภาพในการช่วยส่งเสริมการเจริญเติบโตของกล้าไม้ รวมตลอดจนเชื้อไมคอร์ไรซาที่มีความจำเป็นต่อการเจริญเติบโตของกล้าไม้ในวงศ์ไม้ยาง (อนิวรรต และ ธีรวัฒน์, 2525) และผลการทดลองนี้สอดคล้องกับผลการทดลองของ ชนะ และคณะ (2542) ที่พบว่า ขุยมะพร้าวใส่ปุ๋ย osmocote และขุยมะพร้าวผสมดินเชื้อไมคอร์ไรซา ใส่ปุ๋ย osmocote เป็นวัสดุเพาะชำที่มีความเหมาะสมในการเพาะชำกล้าไม้ยางนา และตะเคียนทอง

แต่ขุยมะพร้าวเพียงอย่างเดียวทำให้กล้าไม้ยางมีการเจริญเติบโตทางความสูง ความโตที่ระดับคอราก และน้ำหนักแห้งต่างๆ น้อยที่สุด (ตารางที่ 1 และ 2) ผลการทดลองแสดงให้เห็นว่า วัสดุเพาะชำชนิดนี้ไม่มีความเหมาะสมต่อการเพาะชำกล้าไม้ชนิดนี้ และอาจกล่าวได้ว่า ขุยมะพร้าว มีความอุดมสมบูรณ์ของธาตุอาหารน้อยกว่าวัสดุเพาะชำชนิดอื่นๆ ซึ่ง Kijkar (1991) พบว่า ขุยมะพร้าวมีความอุดมสมบูรณ์ของธาตุอาหารที่เป็นประโยชน์ต่อการเจริญเติบโตของพืชน้อย เมื่อเปรียบเทียบกับหน้าดิน และได้แนะนำว่าควรใช้ขุยมะพร้าวควบคู่กับการใส่ปุ๋ย จึงจะเป็นผลดีต่อการเจริญเติบโตของกล้าไม้ นอกจากนี้ จากการสังเกตลักษณะภายนอกของกล้าไม้ขณะอยู่ในเรือนเพาะชำ พบว่า ลำต้นของกล้าไม้แคระแกรน ใบมีสีเหลือง และยอดอ่อนที่แตกออกมาสั้นกว่ามาก เมื่อเปรียบเทียบกับกล้าไม้ที่อยู่ในวัสดุเพาะชำอื่นๆ และผลการทดลองนี้สอดคล้องกับผลการทดลองของ ชนะ และคณะ (2542) ที่พบว่า ขุยมะพร้าวเพียงอย่างเดียวทำให้กล้าไม้ยางนาและตะเคียนทอง มีการเจริญเติบโตทางด้านความสูง ความโต และน้ำหนักแห้งต่างๆ น้อยที่สุด

นอกจากนี้ วัสดุเพาะชำที่มีดินเชื้อไมคอร์ไรซาเพียงอย่างเดียว หรือมีดินเชื้อไมคอร์ไรซาเป็นองค์ประกอบช่วยส่งเสริมให้กล้าไม้ยางแดงมีการเจริญเติบโตทางความสูง ความโต และน้ำหนักแห้งที่ดีขึ้นในระดับหนึ่ง โดยทำให้กล้าไม้ยางชนิดนี้มีการเจริญเติบโตที่ใกล้เคียงหรือมากกว่าค่าเฉลี่ยของกล้าไม้ทั้งหมดในทุกวัสดุเพาะชำ (Overall mean) (ตารางที่ 1 และ 2) โดยเฉพาะอย่างยิ่งเมื่อใส่ปุ๋ย osmocote ลงในวัสดุเพาะชำที่มีดินเชื้อไมคอร์ไรซาเพียงอย่างเดียว (Fig.1 และ 2) ผลการทดลองนี้แสดงให้เห็นว่า ดินเชื้อไมคอร์ไรซาและปุ๋ย osmocote นับว่าเป็นองค์ประกอบของวัสดุเพาะชำที่เอื้อประโยชน์และช่วยส่งเสริมการเจริญเติบโตของกล้าไม้ยางแดง หรืออาจกล่าวได้ว่า องค์ประกอบของวัสดุเพาะชำทั้งสองชนิดดังกล่าวข้างต้นมีความสัมพันธ์ทางด้านบวกต่อการเจริญเติบโตของกล้าไม้ในวงศ์ไม้ยางชนิดนี้ นอกจากนี้

จากการสังเกตลักษณะของกล้าไม้ที่แสดงออกมาในขณะที่อยู่ในเรือนเพาะชำ พบว่า กล้าไม้ในดินเชื้อไมคอร์ไรซาเพียงอย่างเดียวมีการพัฒนาของรากไม่ดีเท่าที่ควรนัก อาจเป็นเพราะว่าดินจับตัวกันเป็นก้อนแข็ง ทำให้เป็นอุปสรรคต่อการแผ่ขยายของระบบราก และกล้าไม้ในขุยมะพร้าวผสมดินเชื้อไมคอร์ไรซามีใบสีเหลือง ยอดอ่อนที่แตกออกมาสั้นกว่ากล้าไม้ในวัสดุเพาะชำอื่นๆ อาจเป็นเพราะว่าสัดส่วนของดินเชื้อไมคอร์ไรซาในวัสดุเพาะชำยังไม่มีความเหมาะสมเท่าที่ควร (ขุยมะพร้าว : ดินเชื้อไมคอร์-ไรซา = 3 : 1) ซึ่ง Chalermpongse (1993) แนะนำว่า การเตรียมแปลงเพาะก่อนการเพาะเมล็ดในเรือนเพาะชำ ควรใช้ดินเชื้อไมคอร์ไรซา 10-20% (โดยปริมาตร) ผสมกับดินหนา 10 เซนติเมตร จากพื้นผิวของแปลงเพาะ และผลการทดลองนี้สอดคล้องกับผลการทดลองของ ชนะ และคณะ (2542) ที่พบว่า ดินเชื้อไมคอร์ไรซา ดินเชื้อไมคอร์ไรซาใส่ปุ๋ย osmocote และขุยมะพร้าวผสมดินเชื้อไมคอร์ไรซา เป็นวัสดุเพาะชำที่ช่วยส่งเสริมการเจริญเติบโตของกล้าไม้ยางนา และตะเคียนทอง โดยทำให้กล้าไม้ทั้งสองชนิดมีค่าการเจริญเติบโตที่ใกล้เคียงหรือมากกว่าค่าเฉลี่ยของกล้าไม้ทั้งหมดในทุกวัสดุเพาะชำ (Overall mean)

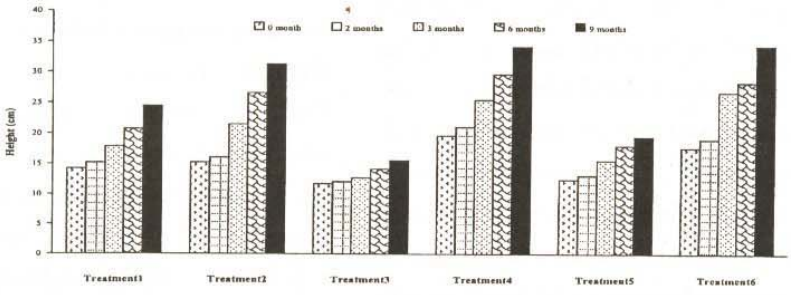

Figure 1. Seedling height growth of *D. turbinatus* in six treatments raising in the nursery for 0-9 months

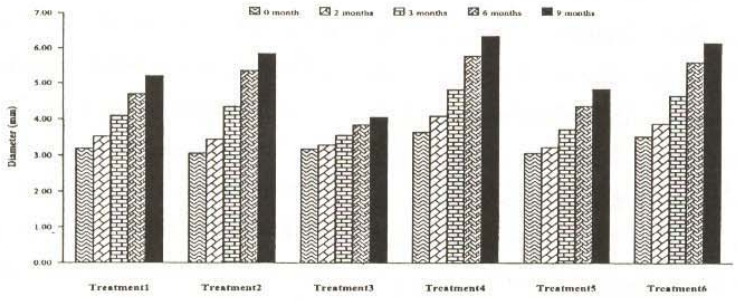

Figure 2. Seedling diameter growth of *D. turbinatus* in six treatments raising in the nursery for 0-9 months

สรุปผลการทดลอง

กล้าไม้ยางแดง ในวัสดุเพาะชำ 6 ชนิด มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญยิ่งทางสถิติทางด้านความสูง ความโตที่ระดับคอราก และน้ำหนักแห้งของส่วนยอด ส่วนราก น้ำหนักแห้งรวม และสัดส่วนระหว่างน้ำหนักแห้งของส่วนยอดต่อส่วนราก โดยขุยมะพร้าวใส่ปุ๋ย osmocote และขุยมะพร้าวผสมดินเชื้อไมคอร์ไรซาใส่ปุ๋ย osmocote เป็นวัสดุเพาะชำที่ช่วยส่งเสริมให้กล้าไม้ยางแดงมีการเจริญเติบโตทางความสูง ความโตที่ระดับคอราก และน้ำหนักแห้งต่างๆ มากที่สุด แต่ขุยมะพร้าวเพียงอย่างเดียวทำให้กล้าไม้ยางแดง มีการเจริญเติบโตทางความสูง ความโตที่ระดับคอราก และน้ำหนักแห้งต่างๆ น้อยที่สุด ดังนั้น อาจสรุปได้ว่า ขุยมะพร้าวใส่ปุ๋ย osmocote และขุยมะพร้าวผสมดินเชื้อไมคอร์ไรซาใส่ปุ๋ย osmocote เป็นวัสดุเพาะชำที่มีความเหมาะสมต่อการเพาะชำกล้าไม้ยางแดงในเรือนเพาะชำ และเชื้อไมคอร์ไรซาและปุ๋ย osmocote มีความสัมพันธ์ทางด้านบวกต่อการเจริญเติบโตของกล้าไม้ในวงศ์ไม้ยางชนิดนี้

คำนิยม

ขอขอบคุณ คุณสุพัตรา ลิมปิยประพันธ์ หัวหน้างานวิทยาการด้านเรือนเพาะชำและการผลิตกล้าไม้ ที่อนุญาตให้ใช้พื้นที่ในเรือนเพาะชำ จัดหาคนงานตลอดจนวัสดุอื่นๆ ที่ใช้ในการศึกษาครั้งนี้ รวมทั้งคุณวัชรินทร์ ปัทมารังกูร และคุณเจริญ ภู่ฮะ ลูกจ้างประจำของศูนย์จัดการเมล็ดพันธุ์ไม้ป่า ที่ให้ความช่วยเหลือในการเก็บข้อมูล

เอกสารอ้างอิง

จำนรรจ์ วงค์มณี โกวิท พงศ์อนันต์ พิศาล วสุวานิช และ สมยศ กิจค้า. 2532. ปุ๋ย osmocote และวัสดุชำกับการเจริญเติบโตของกล้าไม้ประดู่. *ใน* : เอกสารทางวิชาการ การประชุมการป่าไม้ประจำปี 2532, สาขาวนวัฒนวิทยา. 1:159:181.

ชนะ ผิวเหลือง สมยศ กิจค้า และ จุติเทพ โพธิปักษ์. 2542. ความสัมพันธ์ระหว่างปุ๋ยและเชื้อไมคอร์ไรซาต่อการเจริญเติบโตของกล้าไม้ยางนาและตะเคียนทอง. ส่วนวนวัฒนวิจัย สำนักวิชาการป่าไม้ กรมป่าไม้. 13 หน้า

ทนุวงศ์ แสงเทียน และอุทัยวรรณ แสงวณิช. 2537. การเจริญเติบโตของกล้าไม้ยางนา (*Dipterocarpus altus* Roxb.) ที่ได้รับการปลูกเชื้อราเอคโตไมคอร์ไรซ่า. วารสารวนศาสตร์ 13:22-28.

อนิวรรต เฉลิมพงษ์ และ ธีรวัฒน์ บุญทวีคุณ. 2525. การสำรวจเอคโตไมคอร์ไรซ่าในระบบนิเวศน์วิทยาป่าดิบแล้ง. ฝ่ายศัตรูพืชป่าไม้, กองบำรุง กรมป่าไม้ กรุงเทพฯ. 29 หน้า

Chalermpongse, A. 1993. The importance of mycorrhizae in planting stock production. *In* : Application of Soil Microorganisms in Planting Stock Production. Training Course Proceedings No. 3. ASEAN-Canada Forest Tree Seed Centre Project, Muak-lek, Saraburi, Thailand. 11-38.

FAO. 1985. Dipterocarps of South Asia. RAPA monograph 1985/4. 321 p.

Kajornsrichon, S. 1994. Effect of container types and potting media on the initial growth of *Pterocarpus macrocarpus* seedlings. Thai J. For. 13:62-67.

Kantarli, M. 1993. Vegetative propagation of *Hopea odorata* by cuttings : a low-cost technolog. Technical Publication No. 16. ASEAN-Canada Forest Tree Seed Centre Project. Muak-lek, Saraburi, Thailand. 7 p.

Kijkar, S. 1991. Coconut husk as a potting medium. Handbook. ASEAN-Canada Forest Tree Seed Centre Project. Muak-lek, Saraburi, Thailand. 14 p.

Klivetong, M. 1996. Growth response of leguminous tree seedlings to *Rhizobium* inoculation and EM solution. Technical Publication No. 34. ASEAN Forest Tree Seed Centre Project. Muak-lek, Saraburi, Thailand. 9 p.

Limpiyaprapant, S.; P. Soonhuae and S. Kijkar. 1996. Rooting ability of *Khaya senegalensis* cuttings in relation to hedge height and hormone application. Technical Publication No.33. ASEAN Forest Tree Seed Centre Project. Muak-lek, Saraburi, Thailand. 12 p.

Marx, D.H.; Mual, S.B. and Cordell, C.E. 1992. Application of specific ectomycorrhizal fungi in world forestry. Pages 78-98 in Leartham, G.F. ed. Frontiers in industrial mycology. American Mycological Society, Chapman Hill, New York, Ny, US.

Mikila, P. 1973. Application of mycorrhizal symbiosis in forest practice. *In* : G.C. Marks and T.T. Kozlowki (eds.). Ectomycorrhizae. pp. 383-411. Academic Press, New York.

Pritchett, W.L. 1979. Properties and mangement of forest soils. John Wiley & Sons, New York, NY, US.

Sangwanit, U. 1993. Ectomycorrhizae. *In* : Application of Soil Microorganisms in Planting Stock Production. Training Course Proceedings No.3. ASEAN-Canada Forest Tree Seed Centre Project, Muak-lek, Saraburi, Thailand. Pp.39-46.

Smits, W.T.M. 1982. Dipterocarpaceae, vegetative propagation and mycorrhiza. M.Sc. thesis. Wageninggen. 93 p.

Smits, W.T.M. 1983a. Dipterocarps and mycorrhiza, an ecological adaptation and a factor in forest regeneration. Flora Malesiana Bulletin. 36:3926-3937.

Soerianegara I. And R.H.M.J. Lemmens. (Editors) 1994. Timber trees : Major commercial timbers. Plant Resources of South-East Asia. PROSEA 5(1), 610 p.

Soonhuae, P. and S. Limpiyaprapant. 1996. Rooting cutting of *Dipterocarpus alatus* Roxb. And *Shorea roxburghii* Roxb. In nonmist propagators. Information Note. ASEAN Forest Tree Seed Centre Project. Muak-lek, Saraburi, Thailand. 9 p.

Troup, R.S. 1921. The silviculture of Indian trees. 1 : 35-37.