

การตอบสนองด้านการเติบโตของกล้าไม้วงศ์ยางบางชนิดที่มีเห็ดเผาะหนึ่งสัมพันธ์อยู่กับรากแบบ  
เอคโตไมคอร์ไรซา

Growth Responses of Some Dipterocarpaceae Seedlings Having *Astraeus odoratus*  
Associated with Roots as Ectomycorrhiza

ได้รับทุนอุดหนุนการวิจัย ประจำปี พ.ศ. 2555-2556 จำนวนเงิน 1,000,000 บาท  
ระยะเวลาทำวิจัย 2 ปี

ผศ.ดร. อุทัยวรรณ แสงวณิช<sup>1</sup>, รศ.ดร. มณฑล จำเริญพฤกษ์<sup>2</sup>, นายเจษฎา วงศ์พรหม<sup>3</sup>,  
อ.ดร. ยาวภา อร่ามศิริรุจิเวทย์<sup>4</sup>, นายบารมี สกกรักษ์<sup>1</sup> และ อ.ดร. ชารรัตน์ แก้วกระจ่าง<sup>1</sup>  
Asst. Prof. Uthaiwan Sangwanit<sup>1</sup>, Assoc. Prof. Monton Jamroenprucksas<sup>2</sup>,  
Mr. Jetsada Wongprom<sup>3</sup>, Dr. Yaovapa Aramsirujiwet<sup>4</sup>, Mr. Baramee Sakolrak<sup>1</sup>, and  
Dr. Tharnrat Kaewgrajang<sup>1</sup>

### บทคัดย่อ

การวิจัยเรื่องนี้แบ่งออกเป็น 2 การทดลองคือ การทดลองที่ 1 การตอบสนองด้านการเติบโตของกล้า  
ไม้พลวง (*Dipterocarpus tuberculatus* Roxb.) และกล้าไม้พะยอม (*Shorea roxburghii* G. Don) ต่อ  
การปลูกเชื้อเห็ดเผาะหนึ่ง โดยได้ปลูกเชื้อเห็ดเผาะหนึ่งให้แก่กล้าไม้พลวงและพะยอมที่ขึ้นอยู่ในดินที่รมควัน  
ฆ่าเชื้อแล้ว และวางอยู่ในเรือนเพาะชำกล้าไม้ที่ผนังประกอบด้วยตาข่ายละเอียดป้องกันแมลง ด้วยวิธีการ 3  
วิธี คือ ปลูกเชื้อด้วยสารแขวนลอยสปอร์ 25 มล./ต้น ปลูกเชื้อด้วยเส้นใยบริสุทธิ์ 25 มล./ต้น และไม่ปลูกเชื้อ  
มีการวางแผนการทดลองแบบ 3x2 Split Plot in Completely Randomized Design โดยมีวิธีการปลูก  
เชื้อเป็น main plot และกล้าไม้ 2 ชนิด เป็น sub plot แต่ละทรีทเมนต์มี 3 ซ้ำ และแต่ละซ้ำมีกล้าไม้ 4 ต้น  
เมื่อกล้าไม้มีอายุครบ 8 เดือน กล้าไม้ที่ปลูกเชื้อมีรากเอคโตไมคอร์ไรซาเกิดขึ้นในปริมาณร้อยละ 30-  
60 ของรากทั้งหมด แต่กล้าไม้ที่ไม่ได้ปลูกเชื้อไม่พบเลย โดยรูปร่างของรากเอคโตไมคอร์ไรซามี 2 แบบ พบ  
rhizomorph และ sclerotium เกิดขึ้นเล็กน้อย เมื่อตรวจชนิดราที่อยู่ร่วมกับรากด้วยเทคนิคทางชีวโมเลกุล  
โดยใช้ไพรเมอร์ ITS1F และ ITS4 พบว่าเป็นเห็ดเผาะหนึ่งที่ใช้ในการปลูกเชื้อ จากการวิเคราะห์ข้อมูลการ  
เติบโตทางสถิติ พบว่าวิธีการปลูกเชื้อและชนิดของกล้าไม้ ไม่ทำให้เกิดความแตกต่างทางด้านเส้นผ่าน  
ศูนย์กลางที่คอราก ความสูง น้ำหนักแห้งส่วนยอด ส่วนราก และน้ำหนักแห้งรวมของกล้าไม้ แต่มีปฏิสัมพันธ์  
เกิดขึ้นระหว่างวิธีการปลูกเชื้อและชนิดของกล้าไม้ ซึ่งส่งผลให้เส้นผ่านศูนย์กลางที่คอราก และความสูง  
น้ำหนักแห้งส่วนราก และน้ำหนักแห้งรวมของกล้าไม้พะยอมที่ปลูกเชื้อดีกว่ากล้าไม้พลวงที่ปลูกเชื้อ ส่วน  
ปริมาณธาตุอาหารในกล้าไม้นั้น พบว่าวิธีการปลูกเชื้อทำให้ธาตุ N ในกล้าไม้ที่ปลูกเชื้อสูงกว่ากล้าไม้ที่ไม่ได้  
ปลูกเชื้อ ส่วนธาตุ C, P, K มีปริมาณเท่ากัน และชนิดของกล้าไม้มีผลต่อปริมาณธาตุอาหารในต้น โดยกล้าไม้  
พะยอมมีธาตุ C, N และ P สูงกว่ากล้าไม้พลวง แต่มีธาตุ K น้อยกว่า

การทดลองที่ 2 การตอบสนองด้านการเติบโตของกล้าไม้พะยอมที่ปลูกในวัสดุปลูก 2 สูตรต่อการ  
ปลูกเชื้อเห็ดเผาะหนึ่ง โดยได้ปลูกเชื้อเห็ดเผาะหนึ่งให้แก่กล้าไม้ที่วางอยู่ในเรือนเพาะชำกล้าไม้ที่ผนังประกอบด้วย  
ตาข่ายละเอียดป้องกันแมลง ด้วยวิธีการปลูกเชื้อเช่นเดียวกับการทดลองที่ 1 และใช้วัสดุปลูกที่ไม่รมควัน

ฆ่าเชื้อ 2 สูตร คือ สูตร 1 Peat:Vermiculite:Sand = 1:9:0 และสูตร 2 Peat:Vermiculite:Sand = 2:7:1 (โดยปริมาตร) มีการวางแผนการทดลองแบบ 3x2 Split Plot in Completely Randomized Design โดยมีวิธีการปลูกเชื้อเป็น main plot และวัสดุปลูกเป็น sub plot แต่ละทรีทเมนต์มี 3 ซ้ำ และแต่ละซ้ำมีกล้าไม้ 4 ต้น

เมื่อกกล้าไม้พะยอมมีอายุครบ 8 เดือน พบรากเอกโตไมคอร์ไรซาเกิดขึ้นในกล้าไม้พะยอมทั้งที่ปลูกเชื้อและไม่ปลูกเชื้อ โดยมีรูปร่างของรากทั้งหมด 3 แบบ แต่พวกที่ปลูกเชื้อพบปริมาณรากเอกโตไมคอร์ไรซาในอัตราร้อยละที่มากกว่าพวกที่ไม่ปลูกเชื้อ พบ rhizomorph และ sclerotium เป็นจำนวนมาก โดยวัสดุปลูกที่ต่างกันไม่มีผลต่อปริมาณรากเอกโตไมคอร์ไรซา เมื่อนำเส้นใยเชื้อราบริสุทธิ์ที่แยกจากรากเอกโตไมคอร์ไรซาและเม็ด sclerotium และรากเอกโตไมคอร์ไรซาไปตรวจวิเคราะห์ด้วยเทคนิคทางชีวโมเลกุล โดยใช้ไพรเมอร์ ITS1F และ ITS4 พบว่าชนิดของราที่อยู่ร่วมกับรากคือเห็ดเผาะหนึ่ง จากการวิเคราะห์ข้อมูลการเติบโตทางสถิติพบว่า วิธีการปลูกเชื้อไม่ทำให้การเติบโตทางด้านเส้นผ่านศูนย์กลางที่คอราก ความสูง น้ำหนักส่วนยอด และน้ำหนักแห้งรวมของกล้าไม้แตกต่างกัน แต่ทำให้น้ำหนักแห้งส่วนรากและปริมาณธาตุอาหารแตกต่างกัน โดยพบว่า กล้าไม้ที่ปลูกเชื้อด้วยสปอร์มีน้ำหนักแห้งส่วนรากมากกว่ากล้าไม้ที่ปลูกเชื้อด้วยเส้นใยบริสุทธิ์และกล้าไม้ที่ไม่ปลูกเชื้อ ส่วนธาตุ C, N, P และ K ในกล้าไม้ที่ปลูกเชื้อมีปริมาณมากกว่ากล้าไม้ที่ไม่ปลูกเชื้อ แต่กล้าไม้ที่ปลูกเชื้อด้วยสปอร์และเส้นใยบริสุทธิ์มีปริมาณธาตุอาหารดังกล่าวไม่แตกต่างกัน สำหรับวัสดุปลูก 2 สูตร ไม่ทำให้กล้าไม้มีการเติบโตที่แตกต่างกันในด้านใดเลย ดังนั้นการผลิตกล้าไม้ให้มีเห็ดเผาะหนึ่งเป็นเอกโตไมคอร์ไรซา จึงสามารถเลือกใช้วิธีการปลูกเชื้อด้วยสปอร์หรือด้วยเส้นใยบริสุทธิ์และวัสดุปลูกสูตรใดสูตรหนึ่งใน 2 สูตรนี้ก็ได้

**คำสำคัญ:** การเติบโต กล้าไม้ วงศ์ยาง วิธีการปลูกเชื้อ เห็ดเผาะ เอกโตไมคอร์ไรซา

<sup>1</sup> ภาควิชาชีววิทยาป่าไม้ คณะวนศาสตร์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ โทร 0-2579-0176

<sup>2</sup> ภาควิชาวนวัฒนวิทยา คณะวนศาสตร์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ โทร 0-2579-0171

<sup>3</sup> สถาบันวิจัยวนศาสตร์พังงา คณะวนศาสตร์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ โทร 0-7659-3601

<sup>4</sup> ภาควิชาจุลชีววิทยา คณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ โทร 0-2562-5555

## ABSTRACT

This research was divided into 2 experiments. Experiment I: Growth responses of *Dipterocarpus tuberculatus* Roxb. and *Shorea roxburghii* G. Don seedlings inoculated with *Astraeus odoratus*. The two seedling species were grown in fumigated soil and placed in a nursery with fine screen walls to protect insects. They were inoculated using one of the three methods; (1) spore suspension 25 ml/seedling, (2) hyphal suspension 25 ml/seedling and (3) non-inoculated or control. The experiment was designed in 3x2 Split Plot in Completely Randomized Design which having 3 inoculation methods as main plots and 2 seedling species as subplots. In a treatment, there were 3 replications and a replication had four seedlings.

When the seedlings were 8 months old, the inoculated seedlings formed ectomycorrhizal roots at 30-60% of the total roots but the controls had none. There were two morphotypes of ectomycorrhizal roots with a few rhizomorphs and sclerotia. It was found out by molecular techniques using ITS1F and ITS4 primers that the fungal mycelia associated with all ectomycorrhizal morphotypes were *Astraeus odoratus*, the mushroom species that had been used for inoculation. Statistical analyses of the seedlings' growth data revealed that the inoculation methods and seedling species had no effect on diameter at root collar, height, shoot dry weight, root dry weight and total dry weight of the seedlings. However, there were interactions between inoculation methods and seedling species. The interactions caused the inoculated *S. roxburghii* seedlings to have higher diameter at root collar, height, root dry weight and total dry weight than the inoculated *D. tuberculatus* seedlings. For the amount of nutrients in the seedlings, the inoculation methods caused higher N in the inoculated seedlings than the controls but no different amounts of C, P and K. The seedling species also showed differences in nutrient contents which were *S. roxburghii* had higher C, N and P and lower K than *D. tuberculatus*.

Experiment II: Growth responses of *Shorea roxburghii* seedlings grown in two formulae of planting medium to the inoculation with *Astraeus odoratus*. The seedlings were grown in 2 formulae of non-sterilized planting medium; Formula I, Peat:Vermiculite:Sand = 1:9:0 and Formula II, Peat:Vermiculite:Sand = 2:7:1 (V:V:V) and placed in a nursery with fine screen walls to protect insects. They were inoculated using one of the three methods as in Experiment I. The experiment was designed in 3x2 Split Plot in Completely Randomized Design which having 3 inoculation methods as main plots and 2 planting medium formulae as subplots. In a treatment, there were 3 replications and a replication had 4 seedlings.

When the seedlings were 8 months old, both the inoculated and control seedlings formed ectomycorrhizal roots. The ectomycorrhizal roots were 3 morphotypes in total. However, the inoculated seedlings had more percentages of ectomycorrhizal roots than the controls. Many rhizomorphs and sclerotia were also found on the roots. Different planting medium formulae had no effect on the amount of ectomycorrhizal roots. The analyses of pure fungal mycelia isolated from ectomycorrhizal roots and sclerotia and the ectomycorrhizal roots by molecular techniques using ITS1F and ITS4 primers resulted that all the fungal mycelia associated with the roots were *A. odoratus*. Statistical analyses of seedlings' growth data revealed that the inoculation methods had no effect on diameter at root collar, height, shoot dry weight and total dry weight. However, they affected root dry weight and nutrient amounts in the seedlings. The inoculated seedlings with spore suspension had higher root dry weight than those inoculated with hyphal suspension and the controls. The inoculated seedlings had higher amounts of C, N, P and K than the controls. However, inoculation with spore suspension and hyphal suspension had no difference on the seedling's nutrients. Two formulae of planting medium had no effect in all the seedling's growth parameters. Therefore, the ectomycorrhizal seedlings associated with of *A. odoratus* can be produced using either spore suspension or hyphal suspension inoculation method and any one of the two planting medium formulae.

**Key words:** growth, seedling, Dipterocarpaceae, inoculation method, *Astraeus* spp., ectomycorrhiza

<sup>1</sup> Department of Forest Biology, Faculty of Forestry, Kasetsart University, Tel. 0-2579-0176

<sup>2</sup> Department of Silviculture, Faculty of Forestry, Kasetsart University, Tel. 0-2579-0171

<sup>3</sup> Phang Nga Forestry Research Station, Faculty of Forestry, Kasetsart University, Tel. 0-7659-3601

<sup>4</sup> Department of Microbiology, Faculty of Science, Kasetsart University, Tel. 0-2562-5555