

Thesis Title The Importance of Vesicular-Arbuscular Mycorrhizae (VAM) in Deciduous Tropical Forest Ecosystems at Doi Suthep-Pui National Park

Author Mr. Abdul Manan

M. S. Environmental Risk Assessment for Tropical Ecosystems.

Examining Committee:

Dr. Stephen D. Elliott

Assist. Prof. Abhinya Plikomol

Dr. Uraporn Sardsud

Chairman

Member

Member

### Abstract

A study was carried out to determine the prevalence of vesicular-arbuscular mycorrhizal infection amongst leguminous trees in Doi Suthep-Pui National Park and to investigate the effects of VAM on germination and growth rate of one of these species, *Albizia odoratissima*.

Ten tree species of the family Leguminosae were selected for determination of VAM association. Three soil samples from around three adult trees of each species were collected for determination of VAM spore density using the wet sieving and decantation method and 6 seedlings of each species were collected for determination of infection rate using a staining technique. *Erythrina subumbrans* was selected at different altitudes to examine the relationship between altitude and VAM. Soil moisture, pH, field capacity and nutrients were analyzed to relate VAM abundance with soil properties. In addition, slope, canopy cover and micro-habitat characteristics were recorded to relate VAM association with environmental parameters. A pot experiment was undertaken with the following treatments: A<sub>0</sub> (sterilized soil without *Glomus microcarpus* inoculum); A<sub>1</sub> (sterilized soil

with 5g *G. microcarpus* inoculum/kg soil); A2 (sterilized soil with 10g *G. microcarpus* inoculum/kg soil) and A3 (sterilized soil with 15g *G. microcarpus* inoculum/kg soil). For each treatment, 100 seeds of *Albizia odoratissima* were germinated to evaluate the effect of *G. microcarpus* on germination rate and to evaluate VAM's effect on the growth of *Albizia odoratissima*. The experiment had a randomized complete block design with 4 replications.

All tree species were associated with VAM. The higher the elevation, the fewer VAM spores were observed which ranged from 104.11 - 169.67 per 50 g soil. The number of VAM spores was associated with environmental parameters and soil properties and the strongest correlated factor was soil pH ( $r=0.460$ ). Both soil moisture and soil pH were positively correlated with infection rate of VAM in seedlings roots. *G. microcarpus* had no significant effect on germination rate of *Albizia odoratissima*. *G. microcarpus* inoculation significantly increased seedling growth 1, 2 and 3 months after inoculation ( $p = 0.05$ ). In addition, VAM also significantly increased seedling dry weight ( $p = 0.05$ ) and the highest increase was obtained with 15 g VAM inoculum/kg soil (A3). Thus, VAM can improve the growth of seedlings of *A. odoratissima*. Overall, it can be concluded that VAM could play an important role on the growth and survival of trees in tropical deciduous forest ecosystems.

ชื่อเรื่องวิทยานิพนธ์      ความสำคัญของเวสสิคูลา อาบัสคูลา ไมคอไรซา ในระบบนิเวศแบบป่า  
ผลัดใบเขตร้อนบริเวณอุทยานแห่งชาติดอยสุเทพ-ปุย  
ชื่อผู้เขียน                    นายอัฒล มานัน  
วิทยาศาสตร์มหาบัณฑิต    สาขาวิชาการประเมินความเสี่ยงทางด้านสิ่งแวดล้อมในระบบนิเวศเขตร้อน  
คณะกรรมการสอบวิทยานิพนธ์ :

ดร. สตีเฟน	เอลเลียต	ประธานกรรมการ
ผศ. อภิญญา	ผลิโกมล	กรรมการ
ดร. อรุณารณ์	สอาดสุด	กรรมการ

#### บทคัดย่อ

การศึกษาเพื่อหาการเข้าสู่รากพืชของเวสสิคูลา อาบัสคูลา ไมคอไรซา ในรากต้น  
ไม้ตระกูล Leguminosae บริเวณอุทยานแห่งชาติสุเทพ-ปุย และศึกษาผลของวีเอไมคอไรซาที่  
มีต่อการงอกและอัตรา การเติบโตของพืชชนิด Albizia odoratissima

ได้เลือกพืชในตระกูล Leguminosae มา 10 ชนิด เพื่อศึกษาถึงความสัมพันธ์กับวีเอ  
ไมคอไรซา โดยเก็บตัวอย่างดินรอบๆรากต้นไม้แต่ละชนิดมาหาปริมาณความหนาแน่นของสปอร์ของ  
วีเอไมคอไรซา โดยใช้วิธีการร่อนดินแบบเปียกและเก็บต้นกล้าของพืชแต่ละชนิดละ 6 ต้นมาข้อม  
สิ่รากเพื่อหาอัตราการเข้าสู่รากพืชของวีเอไมคอไรซา เลือกพืชชนิด Erythrina subumbrans  
เพื่อหาความสัมพันธ์ระหว่างความสูงของพื้นที่จากระดับน้ำทะเลกับวีเอไมคอไรซา วิเคราะห์ความ  
ชื้นของดิน ค่า pH ค่า field capacity และปริมาณธาตุอาหารในดินเพื่อศึกษาความสัมพันธ์  
ระหว่างวีเอไมคอไรซากับคุณสมบัติของดิน นอกจากนั้นยังได้บันทึกถึงค่า slope ค่าทรงพุ่มของ  
ต้นไม้และคุณสมบัติของ micro-habitat เพื่อหาความสัมพันธ์ระหว่างวีเอไมคอไรซากับปัจจัย  
ในสิ่งแวดล้อม ทำการทดลองปลูกพืชชนิด Albizia odoratissima ในกระถาง โดยแบ่งชุด  
การทดลองออกดังนี้  $A_0$  (ปลูกในดินที่ฆ่าเชื้อไม่ใส่สปอร์ของ Glomus microcarpus) ;  $A_1$   
(ปลูกในดินฆ่าเชื้อและใส่ดินที่มีสปอร์ของ G. microcarpus หนัก 5 กรัม ต่อดินที่ปลูกหนัก 1

กิโกรัม);  $A_2$  (ปลูกในดินฆ่าเชื้อและใส่ดินที่มีสปอร์ของ G. microcarpus หนัก 10 กรัมต่อดินที่ปลูกหนัก 1 กิโลกรัม) และ  $A_3$  (ปลูกในดินฆ่าเชื้อและใส่ดินที่มีสปอร์ของ G. microcarpus หนัก 15 กรัม ต่อดินที่ปลูกหนัก 10 กรัม ในแต่ละชุดการทดลองใช้เมล็ดของ Albizia odoratissima จำนวน 100 เมล็ด ในการปลูกเพื่อประเมินผลของ G. microcarpus ต่ออัตราการงอกและการเติบโตของพืชชนิดนี้ โดยวางแผนการทดลองเป็นแบบ randomized complete block design ทำ 4 ซ้ำ

ผลการศึกษาพบว่า ต้นไม้ทุกชนิดที่ศึกษามีวีเอไมคอไรซาอยู่ร่วมกับรากพืชด้วย ที่ระดับความสูงของพื้นที่จากระดับน้ำทะเลที่สูงขึ้นพบว่า จำนวนสปอร์ของวีเอไมคอไรซามีน้อยลง นับจำนวนสปอร์ได้อยู่ในช่วง 104.11-169.67 ต่อดิน 50 กรัม พบว่าจำนวนสปอร์ของวีเอไมคอไรซามีความสัมพันธ์กับปัจจัยต่างๆในสิ่งแวดล้อม และคุณสมบัติของดินโดยเฉพาะ pH ของดิน ( $r=0.460$ ) เป็นปัจจัยที่สำคัญและมีผลต่อจำนวนสปอร์มากที่สุดทั้งความชื้นในดินและ pH ของดินมีความสัมพันธ์ทางด้านบวกต่อการเข้าสู่รากพืชของต้นกล้า วีเอไมคอไรซาชนิด G. microcarpus มีผลต่ออัตราการงอกของ Albizia odoratissima อย่างไม่มีนัยสำคัญทางสถิติ การเพาะเชื้อวีเอไมคอไรซานี้มีผลช่วยเพิ่มการเติบโตของต้นกล้าที่อายุ 1, 2 และ 3 เดือน ภายหลังการเพาะเชื้ออย่างมีนัยสำคัญ ( $p=0.05$ ) นอกจากนี้วีเอไมคอไรซายังสามารถเพิ่มน้ำหนักแห้งของต้นกล้าอย่างมีนัยสำคัญ ( $p=0.05$ ) การเพิ่มการเติบโตมีสูงสุดเมื่อเพาะด้วยเชื้อตั้งต้นหนัก 15 กรัม ต่อดิน 1 กิโลกรัม ( $A_3$ ) จากการทดลองครั้งนี้สรุปได้ว่าวีเอไมคอไรซามีบทบาทสำคัญต่อการเติบโตและการอยู่รอดของต้นไม้ในระบบนิเวศแบบป่าผลัดใบเขตร้อน