

บทที่ 2

การตรวจเอกสาร

1. ข้อมูลเบื้องต้นเกี่ยวกับยูคาลิปตัส

1.1 ลักษณะทางพฤกษศาสตร์

ยูคาลิปตัสเป็นพันธุ์ไม้ที่จัดอยู่ในวงศ์ไมร์เทชี (Family Myrtaceae) มีอยู่ด้วยกันทั้งหมดเกือบ 600 ชนิด (species) ถิ่นกำเนิดเดิมอยู่ในทวีปออสเตรเลีย แต่ละชนิดมีความแตกต่างกันอย่างกว้างขวาง ทั้งในเรื่องสภาพแวดล้อมที่ต้องการ, การเจริญเติบโต และการใช้ประโยชน์ (บุญวงศ์, 2530)

จากรายงานขององค์การอาหารและเกษตรแห่งสหประชาชาติ (FAO) ได้กล่าวถึงพันธุ์ไม้ยูคาลิปตัสที่น่าจะเหมาะสมกับการปลูกในประเทศไทยไว้ 6 ชนิด โดยพิจารณาจากปัจจัยต่างๆ ประกอบกันคือ ความสูงจากระดับน้ำทะเล, ระยะเส้นรุ้ง, ปริมาณน้ำฝนเฉลี่ยต่อปี และอุณหภูมิที่เหมาะสมในการเพาะปลูก พันธุ์ยูคาลิปตัส 6 ชนิดดังกล่าว ได้แก่ Eucalyptus sideroxylon, Eucalyptus camaldulensis, Eucalyptus saligna, Eucalyptus maculata, Eucalyptus citriodora, และ Eucalyptus grandis (ธนาคารกสิกรไทย, 2528)

สำหรับประเทศไทยพันธุ์ยูคาลิปตัสที่นิยมปลูกกันมากที่สุด คือยูคาลิปตัส คามาลดูลენซิส (Eucalyptus camaldulensis Dehnh.)

1.1.1 ลักษณะทางพฤกษศาสตร์ของยูคาลิปตัส คามาลดูลენซิส

ยูคาลิปตัส คามาลดูลენซิส (Eucalyptus camaldulensis Dehnh.) มีชื่อพื้นเมืองหรือชื่อสามัญหลายชื่อ คือ Red river gum, Red gum, Murry red gum และ River gum มีถิ่นกำเนิดขึ้นอยู่อย่างกระจัดกระจาย ในอาณาเขตกว้างขวางทั้งในเขตร้อนและเขตอบอุ่นของประเทศออสเตรเลีย ระหว่างเส้นรุ้งที่ 12° - 38° ใต้ และเส้นแวงที่ 112° - 152° ตะวันออก สามารถพบได้ในทุกรัฐของออสเตรเลีย ยกเว้นรัฐสมาเนีย ซึ่งอยู่ด้านใต้สุดของทวีป (ธนิต, 2525 อ้างใน เตือนใจ, 2527)

สำหรับ *E. camaldulensis* เป็นไม้ที่มีขนาดสูงปานกลางถึงขนาดใหญ่ มีความสูงประมาณ 24-37 เมตร บางต้นอาจจะมีเส้นผ่าศูนย์กลางของลำต้นถึง 2 เมตร และสูงถึง 50 เมตร ตามปกติมักจะพบในพื้นที่ที่มีความสูง 30-230 เมตรจากระดับน้ำทะเล บางครั้งอาจพบ *E. camaldulensis* ขึ้นได้แถวริมฝั่งทะเลหรือยอดภูเขาสูงมากๆ ปริมาณน้ำฝนเฉลี่ยที่ขึ้นอยู่ได้ประมาณ 250-625 มม. ดังนั้นจึงพบว่าสามารถทนต่อสภาพน้ำท่วมได้เป็นเวลานาน 1-2 เดือน อุณหภูมิเฉลี่ยสูงสุด 29-35 °C ต่ำสุด 11-20°C แต่บางครั้งอาจขึ้นได้ในที่มีอุณหภูมิต่ำสุด -6°C และสูงสุด 54°C (FAO, 1981) ลักษณะดินที่ *E. camaldulensis* เจริญเติบโตได้มีลักษณะแตกต่างกันตั้งแต่ดินที่เป็นดินทรายจนกระทั่งถึงดินที่มีปริมาณดินเหนียวในปริมาณสูง ในบางแห่งลักษณะดินเป็นดินหินปูน บางแห่งดินเค็มด้วยเหตุนี้จึงทำให้ *E. camaldulensis* ทนทานต่อสภาพดินเค็มได้ ลักษณะดินที่เหมาะสมคือ ดินร่วนปนทรายที่มีการระบายน้ำดี (National Academy of Science 1980 อ้างใน เตือนใจ 2527)

ดอกของ *E. camaldulensis* มีลักษณะแบบ Umbel กล่าวคือ ก้านดอกหนึ่งจะประกอบด้วยดอกเล็กๆ หลายดอก จำนวนดอกจะมีตั้งแต่ 6-15 ดอกต่อ 1 ช่อ ดอกมีสีชมพู ภายในดอกจะมีดอกตัวผู้และตัวเมียอยู่รวมกันจึงมีโอกาสผสมกันเองได้ รังไข่ของดอกตัวเมียที่ถูกผสมแล้วจะกลายเป็นผล ใน 1 ผลจะมีเมล็ดประมาณ 3-4 เมล็ด เมล็ดจะมีขนาดเล็กตั้งแต่ 0.5 - 0.7 มม. สีน้ำตาลแดง โดยทั่วไปต้น *E. camaldulensis* 1 ต้นจะให้เมล็ดประมาณ 0.5-1.5 กิโลกรัม รากของ *E. camaldulensis* เจริญเติบโตได้รวดเร็วและรากแก้วสามารถหยั่งลงไปในดินได้ลึก มีประสิทธิภาพในการดูดน้ำใต้ดินได้ดี จึงทำให้ขึ้นได้ในท้องถิ่นแห้งแล้ง (ธนาคารกสิกรไทย, 2528)

ทัศนีย์ และคณะ (2530) ได้ศึกษาและวิเคราะห์ชนิดและปริมาณสาร Terpene ที่มีอยู่ในใบและรากของต้น *E. camaldulensis* เนื่องจากเป็นที่คาดกันว่าสาร Terpene ซึ่งมีคุณสมบัติเป็นสารประกอบอินทรีย์ประเภทหนึ่งที่ไม่ละลายน้ำ แต่ละลายในแอลกอฮอล์, อีเทอร์เฮกเซน หรือเบนซีน จะไปยับยั้งการเจริญเติบโตของพืชข้างเคียง ในการศึกษาครั้งนี้ได้เก็บตัวอย่างใบ จากต้น *E. camaldulensis* ที่มีอายุ 2 ปี และ 6 ปี จากส่วนป่าของกองบารุง กรมป่าไม้ จังหวัดราชบุรี มาทำการวิเคราะห์และพบสารต่างๆ ในกลุ่มของ Terpene (ตารางที่ 1)

ตารางที่ 1 สารประกอบอินทรีย์ที่อยู่ในกลุ่มของสาร Terpene ที่วิเคราะห์ได้จากต้น E. camaldulensis ของสวนป่ากองบางวัง กรมป่าไม้ จังหวัดราชบุรี

สารในกลุ่ม	ป่าที่ปลูกอายุ 2 ปี			ป่าที่ปลูกอายุ 6 ปี		
Terpene ที่พบ	-----			-----		
(%)	ใบสด	ใบแห้ง	ใบเน่า	ใบสด	ใบแห้ง	ใบเน่า
Pinene	20.57	31.60	36.24	18.45	34.07	28.98
Terpinene	2.70	-	-	2.73	3.65	3.67
Geraniol	0.023	0.103	0.114	0.023	0.073	0.046
Cineol	0.032	-	0.237	0.134	0.185	0.320
p-cyinenes	0.88	-	-	-	-	-

ที่มา : ทศนีย์ และ คณะ (2530)

นอกจากนี้ยังพบว่าสูตรเคมีของสาร Terpene มีสารประกอบไฮโดรคาร์บอนเป็นองค์ประกอบ คือ $C_{10}H_{16}$ เช่น terpinene และกลุ่มของแอลกอฮอล์ เช่น geraniol ($C_{10}H_{18}O$) (ทศนีย์และคณะ 2530)

1.1.2 การใช้ประโยชน์ของยูคาลิปตัสคามาลดูเลนซิส

ธนาคารกสิกรไทย (2528) ได้รายงานถึงประโยชน์ของไม้ E. camaldulensis ไว้ 5 อย่างคือ

(1) ใช้ทำไม้พื้น ไม้ E. camaldulensis ที่จะนำมาทำพื้นนั้นควรเก็บมาขณะที่มีน้ำหนักเมื่อยังสดอยู่ประมาณ 900-1,000 กิโลกรัมต่อหนึ่งลูกบาศก์เมตร และควรมีน้ำหนักลดลงประมาณครึ่งหนึ่งหลังจากผึ่งไว้กลางแจ้งราว 8 อาทิตย์ในฤดูแล้ง

(2) ใช้ทำถ่าน ถ่านที่ทำจากไม้ E. camaldulensis จะให้ความร้อนสูงประมาณ 7,900 แคลอรีต่อกิโลกรัม และถ้าใช้ไม้ 9.3 ลูกบาศก์เมตรจะสามารถทำเป็นถ่านได้ประมาณ 1 ตัน

- (3) ใช้ประโยชน์ในลักษณะไม้ท่อน เช่นการใช้ทำเสาขนาดเล็กและเสารั้ว
- (4) ใช้ทำเยื่อกระดาษ ความยาวของเยื่อเยื่อคาลิปัส คามาลดูเลนซิสจะมีความยาวไม่มากนัก คือมีความยาวประมาณ 0.6-1.4 มม. ดังนั้นจึงเหมาะกับการทำเยื่อกระดาษลูกฟูกหรือกระดาษห่อของชนิดคุณภาพต่ำเท่านั้น
- (5) ใช้ในการเลี้ยงผึ้ง ไม้เยื่อคาลิปัส คามาลดูเลนซิส ออกดอกได้เกือบตลอดทั้งปี จึงทำให้สามารถใช้ดอกเลี้ยงผึ้งเพื่อผลิตน้ำผึ้งได้

1.1.3 การใช้ไม้เยื่อคาลิปัส คามาลดูเลนซิสมาปลูกในประเทศไทย

การปลูกเยื่อคาลิปัสในประเทศไทยเริ่มขึ้นครั้งแรกเมื่อปี พ.ศ. 2493 โดยกรมป่าไม้ได้ทดลองปลูกไม้เยื่อคาลิปัสแอลมา (*E. alba*), เยื่อคาลิปัสซาลิกนา (*E. saligna*) เยื่อคาลิปัสพานิคูลาตา (*E. paniculata*) เยื่อคาลิปัสซิตรีโอโดรา (*E. citriodora*), และเยื่อคาลิปัสแกรนด์ซิส (*E. grandis*) รวม 5 ชนิดขึ้นที่สถานีวิจัยกรมอุทยานแห่งชาติ เชียงใหม่ ต่อมาปี พ.ศ. 2507 กรมป่าไม้โดยการสนับสนุนขององค์การอาหารและเกษตรแห่งสหประชาชาติ (FAO) ได้จัดตั้งโครงการสำรวจวัตถุดิบเพื่อทำเยื่อกระดาษขึ้น จึงได้นำเมล็ดเยื่อคาลิปัสจำนวน 15 ชนิดรวมทั้งเยื่อคาลิปัส คามาลดูเลนซิส จากรัฐควีนแลนด์ ประเทศออสเตรเลีย มาทดลองปลูกในสถานที่ทดลองปลูกพรรณไม้ท้องถิ่นจังหวัดเชียงใหม่, ศรีสะเกษ, สุราษฎร์ธานี และกาญจนบุรี เนื่องจากไม้เยื่อคาลิปัสคามาลดูเลนซิส เป็นไม้ที่ปลูกง่าย, โตเร็ว และมีประโยชน์อย่างกว้างขวาง ภาครัฐบาลและเอกชน ได้มีการสนับสนุนและส่งเสริมอย่างจริงจัง ดังนั้นจึงคาดว่าในปี 2530 ประเทศไทยได้มีการปลูกเยื่อคาลิปัส คามาลดูเลนซิสไม่น้อยกว่า 4 แสนไร่หรือกว่า 10 เปอร์เซ็นต์ของพื้นที่ส่วนป่าทั้งประเทศ (บุญวงศ์, 2530)

2. ผลกระทบของการปลูกเยื่อคาลิปัสต่อคุณสมบัติของดิน

คุณสมบัติของดินอันได้แก่เนื้อดิน, ความลึกของดิน, การระบายน้ำของน้ำ และคุณสมบัติทางเคมีของดิน มีส่วนเกี่ยวข้องกับทั้งโดยตรงและโดยอ้อมกับการเจริญเติบโตของไม้ยืนต้น (Willet, 1978 อ้างใน ชวลิต, 2526)

2.1 คุณสมบัติของเนื้อดินกับการปลูกยูคาลิปตัส

เนื้อดินหมายถึงสัดส่วนของอนุภาคดินขนาด Sand, Silt และ Clay ที่มีอยู่ในดินชนิดหนึ่งๆ ชวลิต(2526) รายงานว่าถิ่นกำเนิดตามธรรมชาติของไม้ยูคาลิปตัสความสูง 10 เมตร จะพบมากในบริเวณเนื้อดินที่เป็นหินปูน และถ้าปลูกเป็นส่วนป่าก็สามารถปรับตัวได้ในดินเนื้อหยาบ แต่เจริญเติบโตไม่ได้ดีในดินเนื้อละเอียด

Jha และ Rathore (1981) ได้วิเคราะห์เนื้อดินที่ปลูกยูคาลิปตัสมาแล้ว 14 ปีในบริเวณ Shiwaliks และ Himalayas ของประเทศอินเดีย พบว่าเนื้อดินประกอบด้วยสัดส่วนของอนุภาค Sand, Silt, และ Clay ในสัดส่วนที่ต่างกันตามระดับความลึกของดิน (ตารางที่ 2)

ตารางที่ 2 ส่วนประกอบของอนุภาคดินที่ปลูกยูคาลิปตัสอายุ 14 ปีในบริเวณ Shiwaliks และ Himalayas ประเทศอินเดีย

ความลึกของดิน (cm)	องค์ประกอบของเนื้อดิน			Textural Class
	Sand	Silt	Clay	
	(%)	(%)	(%)	
0-10	51	27	20	Sandy loam
10-21	46	20	24	Sandy loam
21-77	37	31	33	Clay loam
77-145	59	14	27	Sandy Clay loam
145-175	67	15	14	Sandy loam

ที่มา : Jha และ Rathore (1981)

Banerjee et al. (1986) ได้ทำการวิเคราะห์หาเนื้อดินที่ปลูก *E. teriticornis* ที่มีอายุ 5 ปี ทางตอนใต้ของรัฐ Bengal ประเทศอินเดีย ซึ่งดิน

ส่วนใหญ่ประกอบด้วยชั้นของสีลาแลง (laterite) ผลการวิเคราะห์พบว่า ลักษณะของเนื้อดินมีความแตกต่างตามระดับความลึกของดิน (ตารางที่ 3)

ตารางที่ 3 ส่วนประกอบของอนุภาคดินที่ปลูกยูคาลิปตัสอายุ 5 ปี ในบริเวณตอนใต้ของรัฐ Bengal ประเทศอินเดีย

ความลึกของดิน (cm)	องค์ประกอบของเนื้อดิน			Textural Class
	Sand	Silt	Clay	
	(%)	(%)	(%)	
0-19	76.1	8.3	15.6	Sandy loam
19-50	67.6	7.0	25.4	Sandy Clay loam
50-121	59.9	7.2	32.9	Sandy Clay loam
121-158	59.6	7.2	33.2	Sandy Clay loam

ที่มา : Benerjee et al. (1986)

2.2 ความลึกของดินกับการปลูกยูคาลิปตัส

Muthana และ Arora (1980) ได้ทดลองปลูกไม้ยูคาลิปตัส ความลาดดูเลนซีส์ ในดินที่มีระดับความลึกแตกต่างกันในประเทศอินเดีย พบว่า ความลึกของดินมีผลต่อการเจริญเติบโตของเส้นผ่าศูนย์กลางของไม้ยูคาลิปตัส ความลาดดูเลนซีส์ที่ระดับความลึก 1.30 เมตร และได้แนะนำว่าดินลึก 75-110 เซนติเมตรก็พอเพียงสำหรับการปลูกไม้ชนิดนี้

2.3 คุณสมบัติทางเคมีของดินกับการปลูกยูคาลิปตัส

2.3.1 ความเป็นกรดเป็นด่าง (pH) ของดิน

Yoshisuji และ Kawasoe (1961) พบว่า pH ที่เหมาะต่อการเจริญเติบโตของยูคาลิปตัส ความลาดดูเลนซีส์ อยู่ระหว่าง 4.6-6.6 และการเจริญเติบโตจะลดต่ำลงมากเมื่อ pH ต่ำกว่า 3.5 และ FAO (1981) รายงานว่าการปลูกไม้ยูคาลิปตัสความลาดดู

เลนซีส์ ในประเทศศรีลังกาสามารถทนทานต่อการถูกน้ำท่วมแต่เจริญเติบโตไม่ได้ในดินที่มี pH สูง

Ghosh และ Shedha (1977) รายงานว่า ไม้ *E. camaldulensis*, *E. citriodora*, และ *E. robusta* สามารถเจริญเติบโตได้เมื่อปลูกในดินที่เป็น alkaline และมี pH สูงถึง 9.4

จากงานทดลองของ Seth et al. (1963) พบว่าสวนป่ายูคาลิปตัสทำให้แร่ธาตุ Ca กลับคืนสู่ดินได้มากกว่าป่าไม้สักและป่าไม้สาละ (ไม้พยอม) 2.6 เท่าและ 4.4 เท่า ตามลำดับ ซึ่งจะทำให้ดินที่ปลูกยูคาลิปตัสมีค่า pH สูงขึ้น และ Singhal (1984) ได้ศึกษาถึงการกลับคืนสู่ดินของธาตุอาหารที่เกิดจากการสลายตัวของ Litter fall พบว่า ธาตุ Ca กลับคืนสู่ดินถึงปีละ 50 กก./ไร่ ซึ่งคาดว่าอาจทำให้ดินมีค่า pH สูงขึ้นได้

สรายุทธ์และบุญฤทธิ์ (2528) ได้ทำการตรวจสอบค่า pH ของดินที่ปลูกป่ายูคาลิปตัส อายุ 2-3 ปี ที่จังหวัดราชบุรี พบว่า ค่า pH ของดินเพิ่มขึ้นเล็กน้อย คือเพิ่มจาก 5.45 เป็น 6.35 และ Davidson (1985) ได้สนับสนุนเกี่ยวกับการที่ไม้ยูคาลิปตัสทำให้ธาตุ Ca กลับคืนสู่ดินเป็นจำนวนมาก ซึ่งอาจมีส่วนช่วยทำให้ดินที่ปลูกมีค่า pH หรือเป็นด่างมากขึ้น และเสนอให้มีการปลูกเพื่อแก้ความเป็นกรดของดิน

Mathur et al. (1984) ได้ศึกษาค่า pH ของน้ำใต้ดินในบริเวณป่าไม้ยูคาลิปตัส ที่มีอายุ 14 ปี โดยนำน้ำใต้ดินในบริเวณดังกล่าวมาตรวจหาค่า pH ทุก 15 วัน เป็นเวลานาน 2 ปี พบว่า pH ของน้ำใต้ดินจากสวนป่ายูคาลิปตัสไม่มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญแต่อย่างใดกับค่า pH ของน้ำใต้ดินที่เก็บจากป่าห้วยและป่าไผ่ในบริเวณใกล้เคียงกัน กล่าวคือค่า pH ของน้ำใต้ดินของสวนป่ายูคาลิปตัส ป่าห้วย, และป่าไผ่มีค่า pH เฉลี่ย 6.04, 5.91 และ 6.07 ตามลำดับ Turner และ Kelly (1977) ได้ทำการศึกษาค่า pH ของดินที่ระดับความลึก 0-7 และ 8-15 เซนติเมตร จากดินที่ปลูกยูคาลิปตัส และปลูก Douglas-fir ใน Bago State Forest ของประเทศออสเตรเลีย เพื่อเปรียบเทียบกัน พบว่า ค่า pH ของดินมีค่าใกล้เคียงกัน (ตารางที่ 4)

ตารางที่ 4 ค่า pH ของดินที่ระดับความลึก 0-7 และ 8-15 เซนติเมตรของดินที่ปลูกยูคาลิปตัส และ Douglas-fir ใน Bago State forest ประเทศออสเตรเลีย

ชนิดของป่า	ความลึกของดิน (ซม.)	pH	
		H ₂ O (1:1)	KCl
ยูคาลิปตัส	0-7	5.16	4.10
Douglas-fir	0-7	5.72	4.62
ยูคาลิปตัส	8-15	5.11	3.97
Douglas-fir	8-15	5.06	3.91

ที่มา Turner และ Kelly (1977)

จากการศึกษาของพิทยา (2530) พบว่า ค่า pH ของดินหลังปลูกยูคาลิปตัส คามาลดูเลนซิส ที่จังหวัดศรีสะเกษ มีค่าลดลงเล็กน้อย คือจากเดิม 5.4 ลดลงเป็น 5.0 เมื่อยูคาลิปตัสมีอายุครบ 4 ปี และค่า pH กลับสูงขึ้นเล็กน้อยเมื่ออายุครบ 8 ปี กล่าวคือสูงขึ้นเป็น 5.7 และเมื่อเปรียบเทียบค่า pH ของดินที่ปลูกยูคาลิปตัส คามาลดูเลนซิส กับ กระถินณรงค์ ในขณะที่ยังมีอายุ 4 ปี และ 8 ปี พบว่าค่า pH ของดินที่ปลูกยูคาลิปตัส คามาลดูเลนซิส จะสูงกว่าค่า pH ของดินที่ปลูกกระถินณรงค์เล็กน้อย คือ 0.2 และ 0.3 หน่วย pH ตามลำดับ ซึ่งทำให้เห็นว่าการปลูก คามาลดูเลนซิส ทำให้ดินเป็นกลางมากขึ้น เมื่อเปรียบเทียบกับ การปลูกไม้กระถินณรงค์

2.3.2 การเปลี่ยนแปลงแร่ธาตุอาหารในดิน

Turner และ Kelly (1977) ได้ทำการวิเคราะห์หาปริมาณธาตุอาหารในดินที่ปลูกยูคาลิปตัส และ Douglas-fir ใน Bago State Forest ประเทศออสเตรเลีย พบปริมาณและความแตกต่างของแร่ธาตุในดินที่ปลูกไม้ทั้ง 2 ชนิด ที่ระดับความลึก 0-7 ซม. และ 8-15 ซม. มีความแตกต่างกันเล็กน้อย (ตารางที่ 5)

ตารางที่ 5 ปริมาณธาตุอาหารในดินที่ปลูกยูคาลิปตัส และ Douglas-fir 2 ระดับความลึก ของดินในบริเวณ Bago State Forest ประเทศออสเตรเลีย

ชนิดของป่า	ความลึก (ซม.)	ปริมาณธาตุอาหาร						
		Total N	Total P	Exchangeable(meq/100g)				
		(%)	(ppm)					
				Ca	Mg	K	Na	Al
ยูคาลิปตัส	0-7	0.143	420	4.43	1.78	1.14	0.11	0.79
Douglas-fir	0-7	0.093	420	8.03	2.28	1.26	0.11	0.23
ยูคาลิปตัส	8-15	0.094	377	2.81	1.14	0.92	0.09	1.40
Douglas-fir	8-15	0.065	388	2.51	1.40	0.98	0.09	1.68

ที่มา : Turner และ Kelly (1977)

Banerjee et al. (1986) ได้ศึกษาคุณสมบัติทางเคมีของดินที่ปลูก E. tereticornis อายุ 5 ปี ในทางตอนใต้ของ Bengal พบว่าปริมาณแร่ธาตุอาหารต่างๆ ตามระดับความลึกของดินแตกต่างกัน (ตารางที่ 6)

ตารางที่ 6 ปริมาณธาตุอาหารของดินที่ปลูก *E. tereticornis* อายุ 5 ปีใน South Bengal ที่ระดับความลึกของดิน 0-19, 19-50, 50-121 และ 121-158 เซนติเมตร

ความลึก (ซม.)	ปริมาณธาตุอาหาร							
	Total N	CEC	Exchangeable				Al ₂ O ₃	P ₂ O ₅
	(%)	(me/100g)	(me/100g)				(%)	(%)

			Ca	Mg	K	Na		
0-19	0.025	4.0	1.5	0.8	0.4	0.1	3.89	0.027
19-50	0.025	5.2	1.9	1.0	0.3	0.1	2.57	0.025
50-121	0.019	5.8	2.3	1.3	0.3	0.1	5.38	0.022
121-158	0.013	6.1	2.4	1.2	0.2	0.2	5.44	0.020

ที่มา : Banerjee et al. (1986)

พินยา (2530) ได้ทำการวิเคราะห์หาปริมาณธาตุอาหารของดินก่อนปลูกและหลังปลูกยูคาลิปตัส คามาลดูเลนซิส (*E. camaldulensis*) และกระถินณรงค์ (*Acacia auriculaeformis*) เมื่ออายุของไม้ทั้งสองครบ 4 ปี และ 8 ปี ในท้องที่จังหวัดศรีสะเกษ พบว่าภายหลังปลูกต้นไม้ได้ 4 ปี ปริมาณธาตุอาหารในดินที่ปลูกไม้ทั้งสองลดลงเล็กน้อย เมื่อเปรียบเทียบกับปริมาณธาตุอาหารในดินก่อนปลูก และปริมาณธาตุอาหารในดินที่ปลูก คามาลดูเลนซิส จะลดลงในปริมาณที่น้อยกว่าปริมาณธาตุอาหารในดินที่ปลูกกระถินณรงค์ แต่เมื่อไม้ทั้งสองมีอายุ 8 ปี พบว่าปริมาณธาตุอาหารกลับเพิ่มสูงขึ้นในดินที่ปลูกไม้ทั้งสองอย่างเด่นชัด (ตารางที่ 7)

ตารางที่ 7 การเปลี่ยนแปลงปริมาณธาตุอาหารในดินภายหลังปลูกยูคาลิปตัส ความลาด-
เลนชัน ในแต่ละช่วงอายุเปรียบเทียบกับไม้กระถินณรงค์

ดินที่ปลูก	ธาตุอาหารในดิน (ppm)				
	P	K	Ca	Mg	CEC (meq/100g)
ก่อนปลูก	6.8	35.1	244.2	56.6	2.9
หลังปลูก (4 ปี)					
<i>E. camaldulensis</i>	4.1	26.9	225.5	53.3	-
<i>Acacia auriculaeformis</i>	3.7	26.6	225.2	51.6	-
หลังปลูก (8 ปี)					
<i>E. camaldulensis</i>	5.5	35.0	400.0	65.0	5.9
<i>Acacia auriculaeformis</i>	5.5	35.0	460.0	81.5	3.9

ที่มา : พิทยา (2530)

2.3.3 ปริมาณอินทรีย์วัตถุ (Organic matter) ของดินที่ปลูกยูคาลิปตัส ในสภาพป่าธรรมชาติที่ไม่มีการถูกทำลายจะมีปริมาณมวลชีวภาพ (Living Biomass) ซึ่งได้แก่ใบไม้, กิ่งไม้, ราก, ลำต้นและดอก ของยูคาลิปตัสจะร่วงหล่นลงสู่ดิน (Litter fall) จุลินทรีย์ในดินก็จะทำการย่อยสลาย Litter fall เหล่านี้ให้กลายเป็นอินทรีย์วัตถุ และแร่ธาตุอาหารในดินต่อไป (Nair, 1984)

Ghosh et al. 1978 ได้วิเคราะห์หาปริมาณอินทรีย์วัตถุของดินที่ปลูก *E. tereticornis* ที่ระดับความลึก 0-30 เซนติเมตร เพื่อเปรียบเทียบกับดินที่ปลูก *Shorea robusta* ซึ่งมีอายุครบ 5 ปี เท่ากัน และที่ระดับความลึกเดียวกัน ในบริเวณ West Dehra Dun Forest ประเทศอินเดีย พบว่าปริมาณอินทรีย์วัตถุในดินที่ปลูก *Shorea robusta* มีค่าสูงกว่าในดินที่ปลูก *E. tereticornis* โดยปริมาณอินทรีย์วัตถุ

ไม้ส่วนป่า *Shorea robusta* ที่ระดับความลึก 0-30 เซนติเมตร มีค่าเท่ากับ 3.31% ในขณะที่ส่วนป่า *E. tereticornis* มีปริมาณอินทรีย์วัตถุเท่ากับ 2.60% ตามลำดับ

ที่ Bango State Forest New South Wales ประเทศออสเตรเลีย พบว่า ปริมาณอินทรีย์วัตถุของดินที่ระดับความลึก 0-7 เซนติเมตร และ 8-15 เซนติเมตรของ ป่ายูคาลิปตัสมีค่ามากกว่าปริมาณอินทรีย์วัตถุของดินที่ปลูก Douglas-fir 0.81% และ 0.23% ตามลำดับ (Tuner และ Kelly, 1977)

พิทยา (2530) ได้ทำการวิเคราะห์หาปริมาณอินทรีย์วัตถุของดินก่อนปลูกและภายหลังการปลูก *E. camaldulensis* ในแต่ละช่วงอายุเปรียบเทียบกับไม้กระถินณรงค์ พบว่า เมื่อไม้ทั้งสองมีอายุครบ 4 ปี ปริมาณอินทรีย์วัตถุของดินที่ปลูก *E. camaldulensis* สูงขึ้นจากเดิม 0.2% ในขณะที่ปริมาณอินทรีย์วัตถุของดินที่ปลูกกระถินณรงค์ไม่เปลี่ยนแปลง อย่างไรก็ตามเมื่อไม้ทั้งสองมีอายุครบ 8 ปี ปรากฏว่าปริมาณอินทรีย์วัตถุของดินที่ปลูก *E. camaldulensis* และกระถินณรงค์ลดลงจากเดิม 0.5% และ 0.2% ตามลำดับ

สรายุทธ์และบุญฤทธิ์ (2528) ได้ทำการวิเคราะห์หาปริมาณอินทรีย์วัตถุของดินจาก ส่วนป่า 5 ชนิดที่จังหวัดราชบุรี ได้แก่ กระถินยักษ์ (*Leucaena leucocephala*) ชีเหล็ก (*Cassia garrettiana*), กระถินณรงค์ (*Acacia auriculaeformis*), สะเดา (*Azadirachta indica*) และยูคาลิปตัส คามาลดูลินซิส (*E. camaldulensis*) เปรียบเทียบกับดินในส่วนป่าธรรมชาติในบริเวณใกล้เคียงกัน พบว่า ปริมาณอินทรีย์วัตถุของดินในส่วนป่ายูคาลิปตัส คามาลดูลินซิส มีค่าใกล้เคียงกันและยังมีค่าสูงกว่า ดินในส่วนป่าธรรมชาติโดยดินในส่วนป่าธรรมชาติดีปริมาณอินทรีย์วัตถุเพียง 0.80% ในขณะที่ดินใต้ ส่วนป่ายูคาลิปตัส สะเดา กระถินณรงค์ ชีเหล็ก และกระถินยักษ์ มีปริมาณอินทรีย์วัตถุ 1.25%, 1.10%, 1.40%, 1.60% และ 1.40% ตามลำดับ

2.3.4 ปริมาณธาตุอาหารที่ได้จาก Litter fall ในดินที่ปลูกยูคาลิปตัส ผลจากการเน่าเปื่อยและสลายตัวของ Litter fall และซากพืชขนาดเล็กในส่วนป่าธรรมชาติ ทำให้มีการปลดปล่อยแร่ธาตุอาหารที่เป็นประโยชน์เป็นจำนวนมากลงสู่ดิน ซึ่งแร่ธาตุอาหารเหล่านี้จะเป็นประโยชน์ต่อต้นไม้ที่มีชีวิตอยู่เพื่อจะได้นำไปใช้ในการเจริญเติบโต (Ovington, 1959 อ้างใน Pande et al. 1987)

Turner (1980) ได้ศึกษาหาปริมาณธาตุไนโตรเจนและฟอสฟอรัสที่ได้จาก

Litter fall ของป่า *E. radiata* และ *E. dalrympleana* ใน New South Wales ประเทศออสเตรเลีย พบว่า ปริมาณธาตุไนโตรเจนที่ได้จาก Litter fall ส่วนที่อยู่เหนือดินของป่ายูคาลิปตัสมีค่าเท่ากับ 300 กิโลกรัมต่อเฮกตาร์ต่อปี ในขณะที่ปริมาณไนโตรเจนจาก Litter fall ส่วนที่อยู่เหนือดินของป่า Douglas-fir ในบริเวณเดียวกันมีค่าเท่ากับ 740 กิโลกรัมต่อเฮกตาร์ต่อปี และพบว่าที่ระดับความลึกของดิน 10 เซนติเมตรของป่า Douglas-fir มีปริมาณธาตุไนโตรเจน 229 กิโลกรัมต่อเฮกตาร์ต่อปี และปริมาณฟอสฟอรัส 89 กิโลกรัมต่อเฮกตาร์ต่อปี ซึ่งมีค่ามากกว่าปริมาณไนโตรเจนและฟอสฟอรัสที่ระดับความลึกเดียวกันของป่ายูคาลิปตัส

Gorge (1982) ศึกษาเพื่อหาปริมาณธาตุอาหารที่ถูกปลดปล่อยกลับคืนสู่ดินของ Litter fall ในป่ายูคาลิปตัสที่มีอายุ 5, 7 และ 10 ปี ของ East Dehra Dun Division ประเทศอินเดีย พบว่า ปริมาณธาตุอาหารมีแนวโน้มที่จะเพิ่มขึ้นตามอายุของสวนป่า (ตารางที่ 8)

ตารางที่ 8 ปริมาณธาตุอาหารที่ถูกปลดปล่อยกลับคืนสู่ดินของ Litter fall ในสวนป่ายูคาลิปตัสที่มีอายุ 5, 7 และ 10 ปีของ East Dehra Dun Division ในประเทศอินเดีย

อายุยูคาลิปตัส (ปี)	ปริมาณธาตุอาหาร (Kg/ha/year)				
	Ca	N	K	Mg	P
5	40.2	29.8	15.0	5.0	1.63
7	42.8	32.1	17.5	6.1	1.9
10	73.2	59.2	30.6	9.3	3.9

ที่มา : George (1982)

Baker(1983) ได้ทำการศึกษาเปรียบเทียบหาปริมาณธาตุไนโตรเจนและฟอสฟอรัส ที่มีอยู่ใน Litter fall ของไม้ 2 ชนิด คือ Pinus radiata D. กับไม้ยูคาลิปตัสซึ่งมีการปลูกไม้ยูคาลิปตัส 3 พันธุ์ปลูกรวมกันอยู่ ได้แก่ E. regnris E. oldiqua และ E. sieberi และป่าทั้ง 2 ชนิดนี้อยู่ในบริเวณเดียวกัน คือ Gippsland victoria ในประเทศออสเตรเลีย และพบว่าปริมาณธาตุไนโตรเจนและฟอสฟอรัสที่เป็นส่วนประกอบของ Litter fall ในป่าทั้งสองมีความแตกต่างกันโดยส่วนป่ายูคาลิปตัสมีปริมาณธาตุไนโตรเจนและฟอสฟอรัสเท่ากับ 4,600, และ 200 mg/ตร.เมตร/ปี ในขณะที่ดินในส่วนป่า Pinus radiata เท่ากับ 2,400 และ 230 mg/ตร.เมตร/ปี ตามลำดับ นอกจากนี้ยังพบว่าปริมาณ Litter fall ของป่า Pinus radiata และ Eucalyptus มีค่าประมาณ 386 mg/ตร.เมตร/ปี และ 686 mg/ตร.เมตร/ปี อีกด้วย

3. บทบาทของจุลินทรีย์ในดินต่อยูคาลิปตัส

จุลินทรีย์ในดินมีบทบาทสำคัญต่อการย่อยสลายซากพืชซากสัตว์ที่เน่าเปื่อย ผุพัง ให้มีการปลดปล่อยแร่ธาตุอาหารที่เป็นประโยชน์ต่อพืชอื่นลงสู่ดิน กระบวนการย่อยสลายนี้นี้เรียกว่า Mineralization

Upadhyay (1982) ได้ศึกษาถึงบทบาทของเชื้อราในดินที่มีต่อการย่อยสลาย Litter fall ของใบ E. globulus ที่ปลูกอยู่ในบริเวณ Banaras Hindu University ประเทศอินเดีย พบว่า ปริมาณแร่ธาตุอาหารและอินทรีย์วัตถุที่มีอยู่ใน Litter fall ของใบ E. globulus มีการสูญเสียไปเมื่อระยะเวลาผ่านไป 6 เดือน มีความแตกต่างกัน คือ ปริมาณแร่ธาตุ Na, K, N, และอินทรีย์วัตถุ สูญเสีย 70.5%, 70.0%, 3.2% และ 81.9% ตามลำดับ แต่ปริมาณแร่ธาตุ Ca และ P กลับมีค่าเพิ่มขึ้น คือ 3.7% และ 11.1% ตามลำดับ ทั้งนี้เนื่องจาก Ca และ P เป็นธาตุอาหารที่เคลื่อนย้ายไม่ได้ (immobile) จึงมีการสูญเสียน้อย และจากการศึกษาถึงจำนวนประชากรของเชื้อรามาจากน้ำหนักแห้ง 1 กรัมของ Litter fall ในแต่ละเดือนรวมกันมีค่าเท่ากับ 235.5 Colonies

เชื้อ Mycorrhiza เป็นเชื้อราชนิดหนึ่งที่ชอบอาศัยอยู่ร่วมกับรากของพืชและทำหน้าที่ช่วยสนับสนุนรากพืชโดยการสร้างเส้นใยเพื่อดูดแร่ธาตุอาหาร เช่น ธาตุ P จาก

บริเวณที่รากขนอ่อนของพืชไปไม่ถึง Mycorrhiza มีสองชนิด คือ Endomycorrhiza และ Ectomycorrhiza แต่จากการค้นคว้าของ Malajczuk *et al.* (1982) พบว่า ไม้หลายชนิดทุกชนิดจะมี Ectomycorrhiza อาศัยร่วมอยู่ด้วย มีการวิจัยน้อยมากเกี่ยวกับสภาพพืชจากสาร terpenes ในอินทรีย์วัตถุจากไม้น้ำจืดต่อจุลินทรีย์ดิน

4. ผลกระทบของไม้น้ำจืดต่อการงอกของเมล็ดพืชและการเจริญเติบโตของพืชเศรษฐกิจ บางชนิด

4.1 ผลกระทบของไม้น้ำจืดต่อการงอกของเมล็ดพืช

พืชแต่ละชนิดมีความสามารถในการงอกของเมล็ดแตกต่างกัน ทั้งขึ้นอยู่กับลักษณะของพันธุกรรมและเมล็ดพันธุ์ของพืชนั้นๆ ปัจจัยที่ควบคุมการงอกของเมล็ดพืช ได้แก่ ความชื้นในดิน, ความชื้นในอากาศ, อุณหภูมิ, ลักษณะของเปลือกเมล็ดและสารยับยั้งการงอกของเมล็ด

มีการศึกษาถึงสารพิษที่เป็นองค์ประกอบของเนื้อเยื่อต้นไม้น้ำจืดเป็นสารที่ไปยับยั้งการงอกของเมล็ดพืชอื่นที่เจริญเติบโตอยู่ใต้ต้นไม้น้ำจืด เช่น งานทดลองของ del Moral และ Muller (1969, 1970) พบว่า ในเนื้อเยื่อของต้นไม้น้ำจืดทุกชนิดมีสารระเหยที่ละลายน้ำได้อยู่หลายชนิด ซึ่งสารเหล่านี้เรียกรวมกันว่า Terpenes และในจำนวนนี้สารที่เป็นพิษมากที่สุด คือ Cineole และ α -pinene ซึ่งจะไปยับยั้งการงอกของเมล็ด แต่อย่างไรก็ตามพบว่าสารนี้จะไม่สามารถยับยั้งการเจริญเติบโตของพืชอายุสั้น (herbs) ที่ปลูกอยู่ในดินทราย

ไม้น้ำจืดประกอบด้วยน้ำมันระเหย (Volatile) หลายชนิด เช่น Aromandrenal และ Cineol เป็นส่วนใหญ่ พบว่า ในไม้น้ำจืดมีสาร terpenes ประมาณ 0.28% (Baker และ Smith 1920 อ้างใน เรืองชัย, 2530) และเชื่อว่าสาร terpenes นี้จะไปยับยั้งการงอกของเมล็ดและการเจริญเติบโตของพืชอื่น

Rao และ Reddy (1984) ได้ศึกษาความเป็นพิษของสาร terpene ต่อการงอกของพืชเกษตรกรรม โดยสกัดเอาสารพิษไปศึกษาถึงผลกระทบต่อเปอร์เซ็นต์ความงอกของเมล็ดพืช ทั้งในภาคสนามและห้องปฏิบัติการ พบว่า สารพิษนี้มีผลต่อการงอกของเมล็ดพืชบางชนิดได้จริงในห้องปฏิบัติการ แต่เมล็ดพืชบางชนิดกลับมีเปอร์เซ็นต์ความงอกสูงขึ้น

และพบว่า การทดลองในภาคสนามสารพิษนี้ไม่มีผลต่อการงอกของเมล็ดพืชเกษตร เนื่องจากสารพิษนี้ระเหยสู่บรรยากาศและถูกน้ำชะล้างออกไป

Igboanugo (1985) ได้ทำการศึกษาถึงความเป็นพิษของ terpenes ที่ได้จากส่วนต่างๆ ของลำต้น *E. Camaldulensis* และ *E. citriodora* ที่มีการงอกและการเจริญของต้นอ่อนของพืช 5 ชนิด ในประเทศ Nigeria พบว่าสารพิษนี้มีการยับยั้งการงอกและการเจริญของต้นอ่อนของพืช 3 ชนิดเท่านั้น คือ *Capsicum annum*, *Lycopersicon esculentus*, และ *Abelmoschus esculentus* แต่ไม่ยับยั้งการงอกและการเจริญของต้นอ่อนของพืชอีก 2 ชนิดคือ *Zea mays* และ *Vigna unguiculata*

งานทดลองของพงษ์ศักดิ์และวารินทร์ (2530) ที่ได้ค้นคว้าถึงผลของการนำใบสดและใบแห้งของ *E. camaldulensis* ปกคลุมดินที่ปลูกเมล็ดพืชอื่นเพื่อหาเปอร์เซ็นต์ความงอกโดยทำการทดลองในภาคสนามทั้งดินในส่วนป่ายูคาลิปตัสและนอกสวนป่ายูคาลิปตัส ที่จังหวัดระยอง พบว่า ชากใบสดและใบแห้งและดินในส่วนป่า *E. camaldulensis* ไม่มีผลกระทบในทางลบต่อเปอร์เซ็นต์การงอกของพืชอื่น

4.2 ผลกระทบของยูคาลิปตัสต่อการเจริญเติบโตของพืชเกษตรกรรม

การเจริญเติบโตของพืชไม้ชนิดต่างๆ ที่ปลูกอยู่ใต้สวนป่ายูคาลิปตัสมีความเจริญเติบโตแตกต่างกัน สวนป่ายูคาลิปตัสบางแห่งก็มีพืชอื่นเจริญเติบโตอยู่จำนวนมากและบางแห่งก็น้อย สาเหตุอาจจะไม่ใช่เนื่องมาจากอิทธิพลของสาร terpenes ดังกล่าวแล้ว แต่อาจเกิดจากการแย่งปัจจัยในการดำรงชีวิตรอื่น ๆ ซึ่งได้แก่ แร่ธาตุอาหาร, ความชุ่มชื้นและแสงแดด เป็นส่วนสำคัญ (Florence, 1986)

พิทยา (2530) ได้ทำการศึกษาถึงผลกระทบของยูคาลิปตัสที่มีต่อผลผลิตของพืชที่ปลูกควบคู่ใต้ป่ายูคาลิปตัส คามาลดูเลนซิส ในจังหวัดศรีสะเกษ เพื่อเปรียบเทียบกับผลผลิตของพืชควบคู่ที่ปลูกอยู่ใต้ป่าชนิดอื่น ได้แก่ กระถินยักษ์, กระถินณรงค์และนนทรี พบว่า ผลผลิตของพืชทั้ง 3 ชนิดคือ มันเทศ, มันสำปะหลังและกระทุ้ง มีความมากน้อยแตกต่างกัน (ตารางที่ 9)

ตารางที่ 9 ผลผลิตของพืชเกษตรที่ปลูกความสูงใต้ส่วนป่า 4 ชนิดที่มีอายุ 4 ปีเท่ากัน (กก./ไร่)

ชนิดส่วนป่า	พืชเกษตรที่ปลูก		
	มันเทศ	มันสำปะหลัง	ระหุ้ง
กระถินยักษ์(<i>Leucaena leucocephala</i>)	142.4	977.6	12.8
ยูคาลิปตัส คามาลดูลเลนซิส(<i>E. camaldulensis</i>)	115.2	529.6	9.6
กระถินพวง(<i>Acacia auriculaeformis</i>)	115.2	316.8	6.4
นนทรี(<i>Peltophorum dasyrachis</i>)	27.2	124.8	3.2

ที่มา : พิทยา (2530)

Mathur * และ Soni (1983) ได้ทำการศึกษาเปรียบเทียบไม้พื้นล่างในส่วนป่ายูคาลิปตัสกับป่าสาละ (*Shorea robusta*) ที่ Doon Valley ประเทศอินเดียโดยบริเวณที่ทดลองศึกษานั้นเป็นป่าสาละอยู่ก่อนแล้ว และได้มีการตัดฟันไม้เดิมออกแล้ว ปลูกยูคาลิปตัสแทนในกระยะห่าง 2x2 เมตร กระจายกันอยู่ใน 3 ท้องที่ ขณะที่เก็บข้อมูลนั้น ส่วนป่ายูคาลิปตัสมีอายุ 5, 7 และ 10 ปีตามลำดับ จากการวิเคราะห์ข้อมูลที่เก็บรวบรวมได้ พบว่า จำนวนชนิดของไม้พื้นล่างในส่วนป่าทั้ง 3 ชั้น อายุมีจำนวนไม้พื้นล่าง 44, 29, และ 65 ชนิด ตามลำดับ ในขณะที่ไม้พื้นล่างในป่าสาละมีเพียง 26, 27 และ 39 ชนิด ตามลำดับ และพบว่าความหนาแน่นของจำนวนไม้พื้นล่างต่อหน่วยพื้นที่ในส่วนป่ายูคาลิปตัสในชั้นอายุต่างๆ ยังมีความหนาแน่นกว่าในป่าสาละเช่นเดียวกัน เช่นที่ป่าอายุ 5 ปี ไม้พื้นล่างในส่วนป่ายูคาลิปตัสมีค่าต่อหน่วยพื้นที่ 1,030 ต้น ในขณะที่ป่าสาละมีจำนวนไม้พื้นล่างต่อหน่วยพื้นที่เพียง 367 ต้น

5. ผลกระทบของยูคาลิปตัสต่อระดับน้ำใต้ดิน

ปริมาณน้ำส่วนที่เกินจากสภาพ Field-capacity ของดินแต่ละแห่ง บางส่วนจะรวมกันกลายเป็นน้ำใต้ดิน แต่บางส่วนก็ไหลลงสู่ลำธารและแม่น้ำ ระดับน้ำใต้ดินจึงหมายถึงระดับที่บอกให้ทราบว่าดินนั้นอยู่ในสภาพอิ่มตัวด้วยน้ำอย่างถาวร (Poore และ Fries, 1985)

พืชแต่ละชนิดมีการใช้น้ำเพื่อสร้างความเจริญโตมากน้อยแตกต่างกันและประสิทธิภาพของการใช้น้ำของพืชแต่ละชนิดก็แตกต่างกันด้วย วิธีการที่จะวัดประสิทธิภาพในการใช้น้ำของพืช คือ การคำนวณหาน้ำหนักของชีวมวล (Biomass) ของพืชที่ผลิตได้ต่อหนึ่งหน่วยปริมาตรของน้ำที่ใช้ (Davison, 1985)

Dabral (1970) ได้ทำการศึกษาถึงประสิทธิภาพการใช้น้ำของไม้ 4 ชนิดเปรียบเทียบกัน คือ ไม้สนเขา (*Pinus roxburghii*), ไม้พอพูส (*Populus casale*), ไม้พุง (*Dalbergia latifolia*) และไม้ยูคาลิปตัส ชีตริโอโครา (*E. citriodora*) โดยทำการศึกษาที่สถานีวิจัยป่าไม้ Dehra Dun ประเทศอินเดีย พบว่า ในการสร้างชีวมวล 1 กรัม ไม้ต่างๆ ดังกล่าวข้างต้นจะต้องใช้ปริมาณน้ำ 8.87, 3.04, 2.59 และ 1.41 มม./กรัม ตามลำดับ

เริงชัย (2530) รายงานว่า กรมป่าไม้ของฟิลิปปินส์ ได้ทำการทดลองเปรียบเทียบประสิทธิภาพของการใช้น้ำเช่นเดียวกับที่กล่าวข้างต้นของไม้ 6 ชนิด โดยทดลองในห้องปฏิบัติการที่สามารถควบคุมปัจจัยต่างๆ ได้ ผลการทดลองพบว่า อัตราการใช้น้ำต่อหน่วยผลผลิตชีวมวลของไม้ทั้ง 6 ชนิด มีความแตกต่างกัน (ตารางที่ 10)

ตารางที่ 10 อัตราการใช้น้ำต่อหน่วยผลผลิตชีวมวลของไม้ 6 ชนิดที่ทำการทดลองในห้องปฏิบัติการ กรมป่าไม้ประเทศฟิลิปปินส์

ชนิดไม้	น้ำต่อหน่วยผลผลิตชีวมวล (ลิตร/กรัม)	อัตรา
ยูคาลิปตัส คามาลดูเลนซิส	0.48	1
ไม้หว้า	0.50	1.04
ไม้จามรี	0.55	1.15
กระถินณรงค์	0.72	1.50
ประดู่แขก	0.77	1.61
ชมอด	0.88	1.83

ที่มา : เรียงชัย (2530)

สอาด (2531) รายงานว่า จากการค้นคว้าของสถาบันวิจัยกรมป่าไม้ พบว่าการใช้น้ำตลอดทั้งปีของยูคาลิปตัส สูงกว่าไม้สน ดังนั้น การใช้น้ำของยูคาลิปตัสตลอดทั้งปีมีค่าเท่ากับ 1,200 มม./ปี ในขณะที่ไม้สน (*Pinus radiata*) ใช้น้ำเพียง 760 มม./ปี

การสูญเสียน้ำจากดินโดยการคายน้ำ (Transpiration) มีปัจจัยต่างๆ คอยควบคุมอยู่ ซึ่งได้แก่ ความชื้นของบรรยากาศ (Humidity) อุณหภูมิ (Temperature) ความชุ่มชื้นของดิน และกลไกในการเปิด-ปิดของรูใบ (Stomata) ซึ่งปัจจัยเหล่านี้จะมีความเกี่ยวข้องกัน (เรียงชัย, 2530)

Tomas et al. (1972) ได้ทำการศึกษาถึงอัตราการคายน้ำและการระเหยของน้ำควบคู่ไปกับการดูดกลืนของน้ำในป่า *E. nilgiria* ประเทศอินเดีย พบว่าอัตราการคายน้ำและการระเหยของน้ำของป่าแห่งนี้ มีปริมาณเทียบได้เท่ากับปริมาณน้ำฝนตกเพียง 347.5 มม. ต่อปี ในขณะที่ปริมาณน้ำฝนเฉลี่ยทั้งปีของป่าแห่งนี้มีค่าเท่ากับ 1,300 มม./ปี อย่างไรก็ตามไม้ได้มีการเปรียบเทียบกับป่าไม้ชนิดอื่นที่มีอยู่ในบริเวณเดียวกันว่ามีการคายน้ำและระเหยน้ำไปเป็นปริมาณเท่าใด

การสูญเสียของน้ำฝนจากเรือนยอด (Interception) ของต้นไม้ก็ถือว่าเป็นปัจจัยหนึ่งที่มีผลต่อการสะสมน้ำใต้ดิน ได้มีการทดลองศึกษาถึงการสูญเสียของน้ำฝนจากเรือนยอดของไม้ยูคาลิปตัสกับไม้อื่นที่ปลูกในป่าทางตะวันตกของเบงกอล ประเทศอินเดีย พบว่า การสูญเสียของน้ำฝนจากเรือนยอดยูคาลิปตัสมีค่าเท่ากับ 11.56% ขณะที่ไม้อื่น เช่น ไม้สัก, ไม้สาละ, ไม้สีเสียด มีค่าเท่ากับ 20-30% (Ghosh *et al.* 1978)

ความลึกของรากพืชมีผลต่อการดูดน้ำใต้ดินขึ้นมาใช้ในการสร้างความเจริญเติบโต พืชใดที่มีระบบรากแก้วลึกจะทำให้มีการดูดน้ำใต้ดินขึ้นมาใช้ได้มากกว่าพืชที่มีระบบรากตื้น

Carbon *et al* (1980) รายงานว่าในป่า *E. marginata* ทางตะวันตกเฉียงใต้ของประเทศออสเตรเลีย พบว่าความยาวของราก *E. marginata* ส่วนใหญ่ประกอบด้วย fine root และที่ความลึก 20 เมตรจะไม่มีราก และ Prasad *et al.* (1984) พบว่ารากของ *E. camaldulensis* ที่ปลูกอยู่ในป่า Jabalpur ประเทศอินเดีย ซึ่งมีอายุ 5 ปี และ 15 ปี มีความยาวของรากลึกไม่ถึง 3 เมตร แต่จะแผ่กว้างออกไปทางด้านข้างประมาณ 9.01 เมตรและ 20.3 เมตร ตามลำดับ

อย่างไรก็ตาม ได้มีงานค้นคว้าเกี่ยวกับความลึกของรากยูคาลิปตัส พบว่ายูคาลิปตัสบางพันธุ์มีความลึกถึง 10 เมตร (สอาด, 2531)

งานทดลองของพิทยา (2530) เพื่อศึกษาถึงการเปลี่ยนแปลงของระดับน้ำใต้ดินของ *E. camaldulensis* เปรียบเทียบกับการเปลี่ยนแปลงของระดับน้ำใต้ดินที่ปลูกไม้กระถินณรงค์ (*Acacia auriculaeformis*) และปริมาณที่โล่งซึ่งอยู่ใกล้เคียงกันในจังหวัดศรีสะเกษ พบว่าระดับน้ำใต้ดินในมอสวนป่ายูคาลิปตัส, กระถินณรงค์ และที่โล่งลดลงเฉลี่ยวันละประมาณ 1.50 เซนติเมตร เท่าๆ กัน
