

การตั้งตัวของกล้าไม้ถาวรในสวนป่ายูคาลิปตัสและพื้นที่เปิดโล่ง

SEEDLING ESTABLISHMENT OF CLIMAX SPECIES UNDER THE EUCALYPTUS PLANTATIONS AND OPEN AREAS

วีระศักดิ์ เนียมรัตน์¹
ดอกรัก มารอด²

Weerasak Niamrat¹
Dokrak Marod²

ABSTRACT

Reforestation is one of the good methods for sere shortening and rehabilitation in the disturbed forest areas. Fast growing pioneer species are commonly recommended at the first stage of the plantation process, however, the final target is how to mix the native climax species into the successional process. To support this concept, the studies were conducted in the disturbed dry evergreen forest, DEF, areas at the Forestry Training Station, Amphoe Wang Nam Khiew, Changwat Nakhon Ratchasima during March 2001 to February 2002. Nine tree species, *Hopea odorata*, *Shorea henryana*, *S. roxburghii*, *S. siamensis*, *Dipterocarpus alatus*, *Dialium cochinchinense*, *Pterocarpus macrocarpus*, *Xylia xylocarpa*, and *Peltophorum dasyrachis*, were selected to test for seedling survival in the three different habitat conditions; under the gap of 4 and 20 years old *Eucalyptus* plantations and the open areas.

The results showed that the soil moisture had minor variation among the three sites but in 20-year old *Eucalyptus* plantation of the top layer had much higher soil moisture nearly all year round. There was no difference among the middle soil layers. The standard sky overcast distribution was lowest under the 20-year old plantation and highest under the open areas. The seedling survival reflected that the seedling of dominant tree species in the DEF performed well under the 20-year old plantation. In contrast, the dominant tree seedlings in the deciduous dipterocarp forest, DDF, and the mixed deciduous forest, MDF, had very high survival and height growth rate under the 4-year old plantation and the open areas. The allocations of root and stem biomass indicated that tree seedlings from the DEF were balanced, around 1, while the ratio of tree seedlings from the other two forest types, DDF and MDF, had over than 1. It is recommended that suitable seedlings for rehabilitation in the old plantation such as in the 20-year old *Eucalyptus* plantation should be the dominant tree from DEF, such as *Shorea henryana*, *Hopea odorata*, *Dipterocarpus alatus* and *Dialium cochinchinense* and for the young plantations or new disturbed areas should be planted such as, *Shorea siamensis*, *Pterocarpus macrocarpus*, *Xylia xylocarpa*, and *Peltophorum dasyrachis*. While, *Shorea roxburghii* can be planted both under the open and close canopy.

¹ หลักสูตรชีววิทยาเชิงอนุรักษ์ คณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยมหิดล กาญจนบุรี อ.ไทรโยค จ.กาญจนบุรี 71150

² ภาควิชาชีววิทยาป่าไม้ คณะวนศาสตร์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ จตุจักร กรุงเทพฯ 10900

บทคัดย่อ

การปลูกป่าเป็นวิธีการที่ดีในการช่วยลดระยะเวลาและพื้นที่ป่าเสื่อมโทรม โดยทั่วไปจะเป็นการปลูกพืชโตเร็วในขั้นตอนแรกก่อนต่อจากนั้นจึงนำพันธุ์ไม้ดั้งเดิมเข้าปลูกเสริมเพื่อให้ได้ป่าธรรมชาติเดิมกลับคืนมาการศึกษาในครั้งนี้ได้ดำเนินการในพื้นที่ป่าดิบแล้งที่เสื่อมโทรม บริเวณสถานีฝึกนิสิตวนศาสตร์ อำเภอวังน้ำเขียว จังหวัดนครราชสีมา ระหว่างเดือนมีนาคม 2545 ถึงเดือนกุมภาพันธ์ 2546 โดยคัดเลือกพรรณไม้ 9 ชนิด คือ ตะเคียนทอง เคี่ยมคะนอง พะยอม รัง ยางนา เอลง ประดู่ แดง และ ะรง มาทดสอบอัตราการงอกและการรอดตายของกล้าไม้ ในสภาพปัจจัยแวดล้อมที่แตกต่างกัน 3 พื้นที่ คือ พื้นที่สวนป่ายูคาลิปตัสอายุ 4 และ 20 ปี และพื้นที่เปิดโล่ง

ผลการศึกษาพบว่า ความชื้นของดินมีความแตกต่างกันเล็กน้อยในแต่ละพื้นที่ แต่พบว่าดินชั้นบนในพื้นที่สวนป่ายูคาลิปตัสอายุ 20 ปี มีความชื้นสูงเกือบตลอดปีอย่างไรก็ตามในดินชั้นกลางไม่มีความแตกต่างกัน ส่วนปริมาณแสงส่องผ่านเรือนยอดมีค่าต่ำสุดในพื้นที่สวนป่ายูคาลิปตัสอายุ 20 ปี และสูงที่สุดในพื้นที่เปิดโล่ง ผลการศึกษ้อัตราการรอดตายของกล้าไม้ พบว่า กล้าไม้ของพันธุ์ไม้เด่นในสังคมป่าดิบแล้งสามารถรอดตายและเจริญเติบโตได้ดีในพื้นที่สวนป่ายูคาลิปตัสอายุ 20 ปี ส่วนกล้าไม้ของพันธุ์ไม้เด่นในสังคมป่าเต็งรังและป่าผสมผลัดใบมีอัตราการรอดตายและเจริญเติบโตได้ดี ในสวนป่ายูคาลิปตัสอายุ 4 ปี และพื้นที่โล่ง และอัตราส่วนมวลชีวภาพระหว่างรากต่อลำต้นของกล้าไม้ พบว่า กล้าไม้ของป่าดิบแล้งมีอัตราส่วนใกล้เคียงกัน คือ มีค่าประมาณ 1 ในขณะที่กล้าไม้จากป่าอีก 2 ชนิด (ป่าเต็งรังและป่าผสมผลัดใบ) มีอัตราส่วนที่มากกว่า 1 เมื่อพิจารณาถึงความเหมาะสมของกล้าไม้ต่อการฟื้นฟูสภาพป่าเสื่อมโทรมให้กลับสู่ป่าดั้งเดิม พบว่า ในพื้นที่สวนป่าที่มีอายุมาก มีร่มเงาสูง เช่น พื้นที่สวนป่ายูคาลิปตัสอายุ 20 ปี ควรส่งเสริมให้ปลูก เคี่ยมคะนอง ตะเคียนทอง ยางนา และเอลง และในพื้นที่สวนป่าที่มีอายุน้อย มีปริมาณแสงสว่างพื้นป่าสูง หรือพื้นที่ที่ถูกบุกรุกใหม่ กล้าไม้ที่เหมาะสมต่อการส่งเสริมการปลูก คือ รัง ประดู่ แดง และ ะรง อย่างไรก็ตามพันธุ์ไม้พะยอม สามารถนำไปใช้ในการปลูกได้ทั้งในสภาพพื้นที่แห้งแล้งและชื้นสูง

คำนำ

ป่าไม้เป็นทรัพยากรที่มีความสำคัญ และเอื้ออำนวยผลประโยชน์แก่มนุษย์ทั้งทางตรงและทางอ้อม แต่เนื่องจากการเจริญเติบโตอย่างรวดเร็วทางด้านเศรษฐกิจและการเพิ่มขึ้นของจำนวนประชากร ประกอบกับการใช้ประโยชน์ทรัพยากรป่าไม้ในอดีตกระทำกันโดยขาดหลักการจัดการทรัพยากรอย่างถูกต้องตามหลักวิชาการ จึงส่งผลให้พื้นที่ป่าของประเทศลดลงมาก จากเดิมที่เคยมีพื้นที่ป่า 28.03 เปอร์เซ็นต์ (143,803 ตารางกิโลเมตร) ในปี พ.ศ. 2531 ลดลงเหลือพื้นที่ป่าเพียง 25.28 เปอร์เซ็นต์ (129,722 ตารางกิโลเมตร) ในปี พ.ศ. 2541 (กรมป่าไม้, 2543)

ซึ่งเป็นกระทบจากการขยายตัวของพื้นที่ทำการเกษตรและความต้องการในการนำไม้มาใช้ประโยชน์เพิ่มมากขึ้น อย่างไรก็ตามทรัพยากรป่าไม้จัดได้ว่าเป็นทรัพยากรที่สามารถทดแทนได้ด้วยตัวเอง (renewable resources) แม้กระทั่งในพื้นที่สภาพป่าเสื่อมโทรมมีความสามารถที่จะฟื้นตัวกลับมาเป็นสังคมป่าเต็งรังเดิม (climax forest) ได้ด้วยตัวของมันเอง โดยเฉพาะพื้นที่ป่าที่ถูกทำลายที่ไม่รุนแรงมากนัก และยังคงมีแม่ไม้หลงเหลืออยู่ในพื้นที่เป็นจำนวนมากทำให้สามารถผลิตเมล็ดไม้เพื่อให้มีการสืบต่อพันธุ์ และดำรงอยู่ได้ในสังคมของพื้นที่ป่าเสื่อมโทรมเหล่านั้น โดยที่เมล็ดไม้เหล่านั้นต้องอาศัยปัจจัยต่างๆ ที่เหมาะสมต่อการงอก เติบโต

เป็นกล้าไม้ และตั้งตัว เจริญเติบโตและทดแทนกลับเข้าสู่สังคมป่าธรรมชาติ การทดแทนทางธรรมชาติ (natural succession) ดังกล่าว ต้องใช้ระยะเวลาที่ค่อนข้างยาวนาน กว่าที่ปัจจัยแวดล้อมต่างๆ จะมีความเหมาะสมต่อการสืบต่อพันธุ์ (regeneration) ของพรรณไม้ดั้งเดิม สำหรับในพื้นที่ที่มีการทำลายอย่างหนัก เป็นพื้นที่กว้างขวางและไม่มีพันธุ์ไม้ดั้งเดิมหรือส่วนอวัยวะสืบพันธุ์ (propagule) ต่างๆ ของพืชหลงเหลืออยู่ในพื้นที่เลย ทำให้โอกาสในการทดแทนเข้าสู่สังคมป่าถาวรเป็นไปได้ยากและต้องใช้เวลาในการทดแทนยาวนานกว่าพื้นที่ที่ถูกทำลายเพียงเล็กน้อย มีวิธีการที่จะช่วยร่นระยะเวลาและขั้นตอนในการทดแทนให้สั้นลงได้หลายวิธี แต่วิธีการที่ใช้กันมากคือ การทดแทนที่มีตัวชักนำ (induced succession) เช่น การปลูกป่า โดยการนำกล้าไม้ดั้งเดิมเข้าไปปลูก หรือการนำเมล็ดไม้ไปหว่านในพื้นที่ที่มีการเตรียมการไว้แล้ว และต้องดูแลกำจัดวัชพืช โดยเฉพาะในช่วง 2-3 ปีแรก เพื่อให้พันธุ์ไม้ที่ปลูกล้วนมีโอกาสรอดตายและเจริญเติบโตพอที่จะแข่งขันกับพืชเบิกนำ (pioneer species) อื่นๆ ได้ หลังจากนั้นจึงปล่อยให้เกิดการทดแทนตามธรรมชาติในปีถัดไป

การศึกษครั้งนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อประเมินความสามารถของพันธุ์ไม้ดั้งเดิมของพื้นที่ในการที่จะช่วยลดระยะเวลาของการทดแทนให้สั้นลง โดยการปลูกพันธุ์ไม้ดั้งเดิมในพื้นที่สองลักษณะ คือ พื้นที่ที่เป็นที่โล่งและสวนป่ายูคาลิปตัส เพื่อศึกษาถึงอัตราการรอดตายของกล้าไม้ ที่สัมพันธ์กับปัจจัยต่างๆ ที่เกี่ยวข้อง

อุปกรณ์และวิธีการ

พื้นที่การศึกษา

ได้ดำเนินการศึกษาในพื้นที่สถานีฝึคนิสิตวนศาสตร์วังน้ำเขียว อำเภอวังน้ำเขียว จังหวัดนครราชสีมา ซึ่งมีพื้นที่ต่อเนื่องกันกับพื้นที่สวนชีววัฒน

(biosphere reserve) สถานีวิจัยสิ่งแวดล้อมสะแกราช พื้นที่ดั้งเดิมบริเวณสถานีฝึคนิสิตวนศาสตร์วังน้ำเขียวประกอบด้วยป่าดิบแล้งที่ผ่านการรบกวนอยู่บริเวณไหล่เขาและริมห้วย เดิมมีสภาพเป็นป่าดิบแล้งอันอุดมสมบูรณ์ด้วยพันธุ์ไม้เด่นคือ ตะเคียนทอง (*Hopea odorata*) ตะเคียนหิน (*H. ferreae*) และตะแบกแดง (*Lagerstroemia calyculata*) ในอดีตเมื่อมีการก่อสร้างเส้นทางสายการบิน-นครราชสีมาพื้นที่ป่าสองข้างทางถูกถางจนโล่งเตียนจนมีสภาพเป็นทุ่งหญ้าคา (*Imperata cylindrica*) ขึ้นมาปกคลุมพื้นที่แทนพรรณไม้ดั้งเดิม และปัจจุบันกำลังอยู่ในช่วงของการทดแทนตามธรรมชาติจนเกิดป่ารุ่นที่สอง (secondary forest) ขึ้นครอบคลุมทั่วพื้นที่ ประกอบกับคณะวนศาสตร์ได้ดำเนินการปลูกต้นไม้เสริมตามช่องว่างระหว่างไม้ธรรมชาติเดิมที่ยังคงเหลืออยู่ จึงช่วยทำให้สภาพป่าที่ยังหลงเหลือความอุดมสมบูรณ์อยู่บ้างกลับคืนสภาพได้อย่างรวดเร็วขึ้น ส่วนพื้นที่บนสันเขาโล่งที่มีสภาพเป็นไร่ร้าง คณะวนศาสตร์ได้ดำเนินการปลูกสร้างสวนป่าไมยูคาลิปตัส (*Eucalyptus camaldulensis*) เมื่อปี พ.ศ. 2541 โดยสวนป่าไม้ที่ดำเนินการปลูกนั้นประสบความสำเร็จในแง่ของการเจริญเติบโตและการรอดตายสูงสำหรับลักษณะภูมิอากาศโดยทั่วไปจากข้อมูลที่ได้ทำการเก็บต่อเนื่องของสถานีวิจัยสิ่งแวดล้อมสะแกราช ระหว่างปี พ.ศ. 2535-2544 พบว่า มีปริมาณน้ำฝนเฉลี่ยรายปี 991.9 มิลลิเมตร โดยเดือนที่มีปริมาณน้ำฝนสูงและต่ำที่สุดคือ เดือนกันยายนและมกราคม โดยมีปริมาณน้ำฝนเฉลี่ย 192.8 และ 2.8 มิลลิเมตร ตามลำดับ อุณหภูมิเฉลี่ยในรอบปีมีค่า 31.7 องศาเซลเซียส โดยในเดือนมีนาคมมีอุณหภูมิเฉลี่ยสูงสุด (35.4 °C) และเดือนธันวาคมมีอุณหภูมิเฉลี่ยต่ำสุด (16.4 °C) ความชื้นสัมพัทธ์เฉลี่ยรายเดือนมีค่า ร้อยละ 79.9 ส่วนจำนวนน้ำระเหยเฉลี่ยรายเดือนเท่ากับ 5.42 มิลลิเมตร และความเร็วลมมีค่าเฉลี่ย 1.0 กิโลเมตรต่อชั่วโมง (Table 1)

Table 1. Climatic data at Wang Nam Khiew Forestry Student Training Station, Changwat Nakorn Ratchasrima during 1992 -2001

Month	Relative humidity (%)	Amount of rain-fall (mm)	Water evaporation (mm)	Temperature (°C)				Wind speed (Km)	
				Max	Min	Dry	Wet	24 hour	Average
January	87.8	2.8	3.4	30.3	17.5	19.6	18.2	18.4	0.8
February	84.0	15.6	4.8	33.1	19.0	21.5	19.7	29.2	1.2
March	80.7	45.9	5.2	35.4	22.7	24.7	22.3	35.6	1.3
April	83.2	103.5	4.9	35.0	23.2	25.6	23.4	35.4	1.4
May	86.6	103.6	3.3	34.2	22.9	25.9	24.1	24.6	1.0
June	86.0	97.1	3.1	33.2	22.9	25.1	23.9	21.5	0.9
July	87.0	74.7	3.0	32.0	23.0	25.8	23.7	26.9	1.1
August	86.9	129.3	3.1	33.2	22.7	24.9	23.4	22.2	0.9
September	92.2	192.8	9.2	30.7	22.0	24.9	23.3	33.7	1.4
October	93.8	169.0	7.9	28.6	20.4	22.9	22.2	14.3	0.6
November	84.5	56.6	7.0	27.3	18.6	21.0	20.0	13.6	0.5
December	80.8	9.1	9.8	27.6	16.4	18.8	17.5	15.9	0.7
Total	958.7	991.9	64.7	381.0	252.0	281.0	262.0	286.9	48.2
Average	79.9	82.7	5.4	31.7	21.0	23.4	21.8	23.9	1.0

วิธีการศึกษา

ทำการสุ่มเลือกพื้นที่แปลงตัวอย่างในพื้นที่สถานีฝึกนิสิตวนศาสตร์วังน้ำเขียว อำเภอวังน้ำเขียว จังหวัดนครราชสีมา ที่เป็นตัวแทนที่ดีของแต่ละสภาพป่าโดยแบ่งออกเป็น 3 พื้นที่คือ สวนป่ายูคาลิปตัสอายุ 20 ปี จำนวน 2 แปลง สวนป่ายูคาลิปตัสอายุ 4 ปี จำนวน 2 แปลง และพื้นที่โล่ง จำนวน 2 แปลง โดยแปลงตัวอย่างมีขนาด 30 x 50 ตารางเมตร และทำการเก็บรวบรวมข้อมูลดังนี้

1. สุ่มเก็บตัวอย่างดินในพื้นที่แปลงตัวอย่างที่ระดับความลึก 0-5, 15-20 และ 25-30 เซนติเมตร จากระดับผิวดิน โดยสุ่มเก็บตัวอย่างทุกๆ ดันเดือน นำตัวอย่างดินไปหาความชื้นดิน (soil moisture) โดยนำตัวอย่างดินมาอบที่อุณหภูมิ 105-110 องศาเซลเซียส เป็นเวลา 48 ชั่วโมง จากนั้นคำนวณหาเปอร์เซ็นต์ความชื้นดินโดยน้ำหนัก จากสูตร

ความชื้นดินโดยน้ำหนัก (%) =

$$\frac{\text{น้ำหนักดินสด}-\text{น้ำหนักดินแห้ง}\times 100}{\text{น้ำหนักดินแห้ง}}$$

2. ถ่ายภาพเรือนยอด (hemispherical photos) โดยใช้กล้องถ่ายรูปแบบสะท้อนเลนส์เดี่ยว (single-lens reflect) ขนาด 35 มิลลิเมตร ร่วมกับเลนส์ตาปลา (fish-eye lens) เพื่อนำมาคำนวณหาปริมาณแสงส่องผ่านเรือนยอด (standard overcast distribution, SOC) ด้วยโปรแกรม FEW 52 b (Ishizuka and Kanazawa, 1991) แปลงละ 5 รูป ทำการถ่ายรูปทั้งสองครั้งคือ ในช่วงฤดูแสงและฤดูฝน โดยจุดถ่ายภาพต้องเป็นจุดเดียวกัน

3. เตรียมกล้าไม้ชนิดต่างๆ ซึ่งแบ่งเป็นกล้าไม้จากป่าเต็งรัง คือ รัง (*Shorea siamensis*) และพะยอม

(*S. roxburghii*) จากป่าผสมผลัดใบ คือ ประดู่ (*Pterocarpus macrocarpus*) และแดง (*Xylia xylocarpa* var *kerrii*) และจากป่าดิบแล้ง คือ ตะเคียนทอง เกี่ยมกะนอง (*Shorea henryana*) ยางนา (*Dipterocarpus alatus*) เพลิง (*Dialium cochinchinense*) และอะราง (*Peltophorum dasyrachis*) กล้าไม้ทั้งหมดมีอายุประมาณ 3-4 เดือน ยกเว้นกล้าไม้ตะเคียนทองที่มีอยู่สองอายุ คือ 3 เดือน และ 1 ปี นำกล้าไม้ดังกล่าวมาปลูกในแปลงทดลอง ทำการเก็บข้อมูลการเจริญเติบโตทางด้านความสูงจากโคนต้นถึงปลายยอด ในสามช่วงเวลา คือ เมื่อเริ่มทำการปลูก และเมื่อกล้าไม้มีอายุ 6 และ 12 เดือน หลังจากการปลูก พร้อมทำการจดบันทึกลักษณะชีพลักษณะ (phenology) และการรอดตายของกล้าไม้ ในแต่ละช่วงเวลาดังกล่าวด้วย

4. ประเมินหามวลชีวภาพ (biomass) ของรากและลำต้น เมื่อกล้าไม้มีอายุครบ 1 ปี ทำการสุ่มเลือกกล้าไม้ โดยจัดชั้นขนาดความสูงของกล้าไม้ออกเป็น 5 ชั้นชั้นละ 2 ต้น เพื่อให้ได้กล้าไม้ตัวอย่างที่มีการกระจายของขนาดและเป็นตัวแทนที่ดีของกล้าไม้ในแต่ละชนิด ดังนั้นในแต่ละแปลงศึกษาจึงมีจำนวนกล้าไม้ที่คัดเลือกชนิดละ 10 ต้น (ยกเว้นกล้าไม้บางชนิดในแปลงศึกษาที่มีจำนวนต้นรอดตายน้อยกว่า 10 ต้น) ขุดกล้าไม้ที่คัดเลือกไว้ทุกต้น แล้วนำมาล้างดินที่ติดมากับกล้าไม้ด้วยน้ำอย่างระมัดระวัง จากนั้นตัดแยกระหว่างส่วนลำต้นกับรากออกจากกัน นำไปอบที่อุณหภูมิ 70 องศาเซลเซียส เป็นเวลา 48 ชั่วโมง หรือจนกระทั่งน้ำหนักคงที่ แล้วนำส่วนต่างๆ คือ ราก ลำต้น และใบไปชั่งหาน้ำหนักอบแห้ง (oven dry weight)

5. เปรียบเทียบทางสถิติ ของเปอร์เซ็นต์การรอดตายและความสูง โดยวิธี Analysis of Variance (ANOVA) ตามแบบแผนการทดลองแบบ Simple-split-plot designs โดยกำหนดให้พื้นที่เป็นทริทเมนต์ของหน่วยทดลองหลัก (main unit treatments) ซึ่งมี 3 ทริทเมนต์ คือ พื้นที่สวนป่ายูคาลิปตัสอายุ 20 ปี สวนป่ายูคาลิปตัสอายุ 4 ปี และพื้นที่โล่ง และชนิดของกล้าไม้เป็นทริทเมนต์ของหน่วยทดลองรอง (sub-units treatments) มี 10 ทริทเมนต์ การเปรียบเทียบ

ทางสถิติของความขึ้นดินใช้แผนการทดลองแบบ Randomized complete block design (RCBD) โดยกำหนดให้พื้นที่เป็นทริทเมนต์และช่วงเดือนเป็นบล็อก และเปรียบเทียบทางสถิติของปริมาณแสงส่องผ่านเรือนยอดใช้วิธี Combined analysis โดยใช้โปรแกรมสำเร็จรูป SAS 6.12 สำหรับเปอร์เซ็นต์การรอดตายของกล้าไม้ที่งอกจากเมล็ดและกล้าไม้ที่นำมาทดลองปลูกแต่ละชนิดคำนวณดังนี้

$$Sr = (N_2/N_1) \times 100$$

เมื่อ Sr = เปอร์เซ็นต์การรอดตาย (%)

N_1 = จำนวนต้นของกล้าไม้ที่เริ่มต้นการทดลอง

N_2 = จำนวนต้นของกล้าไม้ที่เหลือจากการสำรวจในแต่ละช่วงเวลา

ผลและวิจารณ์

ความผันแปรของความขึ้นดินในรอบปี

ความผันแปรของความขึ้นดินในดินโดยน้ำหนักรายเดือนของพื้นที่ศึกษาในรอบ 1 ปี (มีนาคม 2544 - กุมภาพันธ์ 2545) พบว่าความขึ้นดินจะมีความผันแปรในแต่ละเดือนค่อนข้างสูง (Figure 1) เนื่องจากความผันแปรของปริมาณน้ำฝนในรอบปีของพื้นที่พบว่า ปริมาณน้ำฝนในช่วงที่ทำการศึกษามีค่า 1,169.9 มิลลิเมตร ซึ่งอยู่ในระดับปกติของพื้นที่และเป็นการเฉลี่ยทั่วไปของประเทศไทยในภาคตะวันออกเฉียงเหนือและภาคเหนือ เดือนมกราคมเป็นเดือนที่แห้งแล้งที่สุด และช่วงที่มีฝนน้อยตั้งแต่เดือนพฤศจิกายนไปจนถึงมีนาคมรวม 5 เดือน ส่วนในช่วงฤดูฝนจากเดือนเมษายนไปจนถึงเดือนตุลาคมนั้นมีช่วงแห้งแล้งในช่วงตอนกลางของฤดู (กรกฎาคมและสิงหาคม) ซึ่งมีปริมาณน้ำฝนต่ำกว่า 100 มิลลิเมตรต่อเดือน จากข้อมูลดังกล่าวนี้เมล็ดไม้ที่โปรยลงในช่วงปลายฤดูร้อน (เมษายน) สามารถงอกและพัฒนาเป็นต้นกล้ารวมไปถึงการมีชีวิตรอดไปถึงฤดูแล้งถัดไปได้เนื่องจากมีความขึ้นดินเพียงพอ อย่างไรก็ตามปัญหาการงอกและพัฒนาเป็นกล้าไม้รวมถึงการเจริญเติบโตในพื้นที่

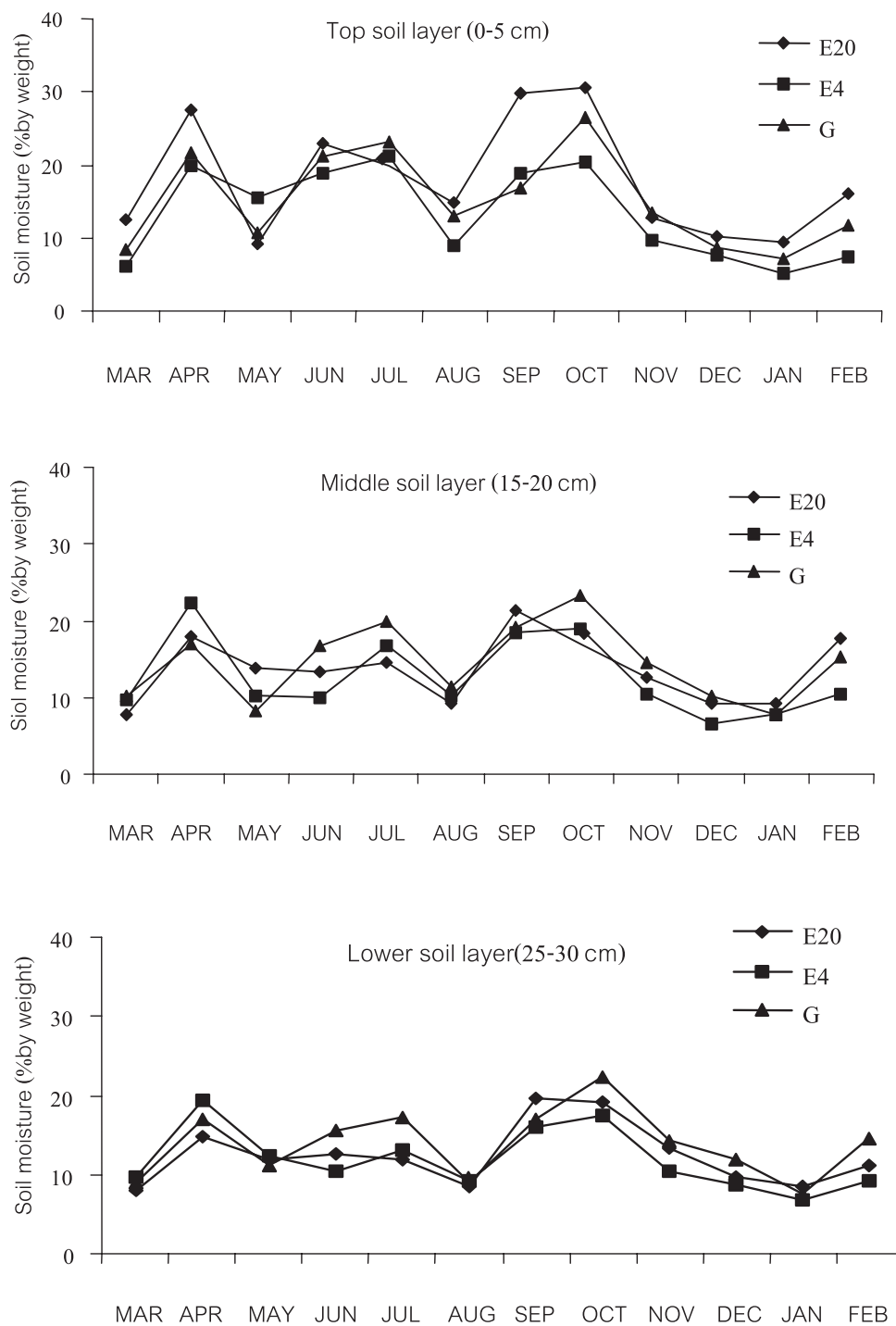


Figure 1. The variation of the soil moisture at top soil layer (0-5 cm), middle soil layer (15-20 cm) and lower soil layer (15-20 cm) in the study area. (E20 and E4 indicated the 20 and 4 years old of Eucalyptus plantation, and G represented the open site)

ยังคงขึ้นอยู่กับความชื้นในดินเป็นหลัก ผลการศึกษาพบว่า ความชื้นดินในแต่ละพื้นที่ที่มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญ โดยเฉพาะในดินชั้นบน (ความลึก 0-5 cm) ($F=7.97$, $p<0.01$) โดยความชื้นของดินเฉลี่ยต่อปีในสวนป่ายูคาลิปตัสอายุ 20 ปี มีค่ามากที่สุด คือ 17.98 ± 7.96 เปอร์เซ็นต์ รองลงมาคือ พื้นที่โล่ง และสวนป่ายูคาลิปตัสอายุ 4 ปี มีค่าเท่ากับ 15.19 ± 6.29 และ 13.31 ± 6.52 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ จากข้อมูลดังกล่าวชี้ให้เห็นว่าอิทธิพลการปกคลุมของเรือนยอดของไม้ยูคาลิปตัสที่อายุ 20 ปี มีผลอย่างยิ่งต่อการเก็บรักษาความชื้นในชั้นผิวดินอย่างชัดเจน และความชื้นดินเฉลี่ยที่ระดับความลึกดินชั้นล่าง (25-30 cm) ของทั้งสามพื้นที่ก็มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญ ($F=4.26$, $p<0.05$) โดยพื้นที่เปิดโล่ง ปริมาณความชื้นในดินเฉลี่ยต่อปี มีค่าสูงที่สุด คือ 13.87 ± 4.29 เปอร์เซ็นต์ รองลงมาคือ สวนป่ายูคาลิปตัสอายุ 20 ปี และอายุ 4 ปี มีค่าเท่ากับ 12.44 ± 3.87 และ 11.9 ± 3.85 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ เนื่องจากพื้นที่เปิดโล่ง ในระดับดินชั้นล่างนั้นไม่พบระบบรากของไม้ขนาดใหญ่ที่คอยดูดซับน้ำขึ้นมาใช้ทำให้ปริมาณความชื้นในดินสูงกว่าสวนป่ายูคาลิปตัสอีกสองพื้นที่

ผลการศึกษาปริมาณความชื้นของดินจาก 3 พื้นที่ดังกล่าว แสดงว่าความชื้นของดินขึ้นอยู่กับพืชพรรณที่ขึ้นปกคลุมผิวดินในพื้นที่ ที่มีส่วนช่วยบดบังรังสีความร้อนจากดวงอาทิตย์มิให้ถูกกระทบผิวดินโดยตรง เป็นสาเหตุอย่างหนึ่งที่ทำให้ปริมาณความชื้นของดินแตกต่างกันไป พบว่าความชื้นในดินโดยน้ำหนักในพื้นที่โล่งมีค่าสูงกว่าในพื้นที่อื่น ยกเว้นในดินระดับชั้นบน ความชื้นในดินของสวนป่ายูคาลิปตัสอายุ 20 ปี มีความชื้นในดินสูงกว่า เนื่องจากว่าในพื้นที่สวนป่ายูคาลิปตัสอายุ 20 ปี มีปริมาณเศษซากของพืช (litters) ก่อนข้างมากทำให้ช่วยกักเก็บความชื้นในดินได้ระดับหนึ่ง ดังนั้นค่าความชื้นดินชั้นบนจึงสูงกว่าในพื้นที่อื่น ส่วนในพื้นที่สวนป่ายูคาลิปตัสอายุ 4 ปี ความชื้นในดินต่ำกว่าในพื้นที่อื่นในทุกระดับชั้นดิน เนื่องจากสภาพพื้นที่ที่มีปริมาณเศษซากพืชก่อนข้างน้อย ปริมาณแสงส่องผ่านเรือนยอดมีปริมาณสูงและประกอบกับ

การดึงน้ำไปใช้ของต้นยูคาลิปตัสอายุประมาณ 3-5 ปี ก่อนข้างมาก ทำให้ปริมาณความชื้นในดินต่ำกว่าพื้นที่อื่นๆ

ปริมาณแสงส่องผ่านเรือนยอด

ปริมาณแสงส่องผ่านเรือนยอดเฉลี่ยมีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญ ทั้งในระหว่างฤดูกาล ($F= 58.56$, $p<0.001$) ยกเว้นพื้นที่สวนป่ายูคาลิปตัสอายุ 20 ปี และระหว่างพื้นที่ที่ทดลอง ($F= 743.0$, $p<0.001$) โดยพบว่าในฤดูแล้งปริมาณแสงส่องผ่านเรือนยอดของพื้นที่สวนป่ายูคาลิปตัสอายุ 20 ปี สวนป่ายูคาลิปตัสอายุ 4 ปี และพื้นที่โล่ง มีค่าเท่ากับ 5.68, 49.25 และ 94.46 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ ส่วนในฤดูฝนมีค่าเท่ากับ 5.57, 18.56 และ 83.93 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ ปริมาณความเข้มของแสงที่ส่องผ่านเรือนยอดลงมาสู่พื้นดินนั้นมีผลต่อความชื้นและอุณหภูมิของดินอย่างเห็นเด่นชัดโดยเฉพาะดินชั้นบน (0-5 เซนติเมตร) ของพื้นที่สวนป่ายูคาลิปตัสอายุ 20 ปี คือ ดินมีความชื้นสูงกว่าในพื้นที่อื่นๆ ซึ่งเป็นผลสืบเนื่องมาจากปริมาณแสงส่องผ่านเรือนยอดนั้นมีค่าต่ำรวมถึงปริมาณเศษซากพืชที่ปกคลุมพื้นที่อย่างหนาแน่นด้วย

การรอดตายของกล้าไม้

เปอร์เซ็นต์การรอดตายของกล้าไม้ในแต่ละพื้นที่ ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ อย่างไรก็ตามการรอดตายของกล้าไม้มีความแตกต่างกันทางชนิดพันธุ์อย่างมีนัยสำคัญ ($F=7.58$, $p<0.001$) และในขณะเดียวกันพบว่า การรอดตายมีอิทธิพลร่วมกันระหว่างพื้นที่ปลูกกับชนิดกล้าไม้ ($F=7.55$, $p<0.001$) โดยมีรายละเอียดการรอดตายของกล้าไม้ที่นำมาทดลองในแต่ละพื้นที่ดังนี้

พื้นที่สวนป่ายูคาลิปตัสอายุ 20 ปี กล้าไม้ส่วนใหญ่มีเปอร์เซ็นต์การรอดตายสูง (80-100 %) พบว่ากล้าไม้ตะเคียนทอง มีเปอร์เซ็นต์การรอดตายสูงสุด รองลงมาคือ เขลง เคี่ยมคะนอง พะยอม ยางนา แดง รัง อะราง และประดู่ โดยมีค่าเปอร์เซ็นต์การรอดตายเท่ากับ 100, 99, 98, 96, 95, 86, 80, 61 และ 46%

ตามลำดับ ซึ่ง อดรวง และประคู้ มีการรอดตายต่ำ

พื้นที่สวนป่ายูคาลิปตัสอายุ 4 ปี กล้าไม้ส่วนใหญ่มีเปอร์เซ็นต์การรอดตายสูง (78-100%) พบว่า กล้าไม้พะยอม มีเปอร์เซ็นต์การรอดตายสูงสุด รองลงมาคือ ตะเคียนทองอายุ ประคู้ อดรวง รัง เกี่ยมกะนอง แดง เขลง และยางนา โดยมีค่าเปอร์เซ็นต์การรอดตาย 100, 99, 97, 92, 92, 88, 87, 79, และ 67% ตามลำดับ พบว่า กล้าไม้ยางนามีการรอดตายต่ำเนื่องจากความแห้งแล้งในพื้นที่และปริมาณแสงสว่างที่ไม่เหมาะสมต่อการพัฒนาของกล้าไม้

พื้นที่โล่ง กล้าไม้ส่วนใหญ่มีเปอร์เซ็นต์การรอดตายสูง (78-97%) พบว่า กล้าไม้พะยอม มีเปอร์เซ็นต์การรอดตายสูงสุด รองลงมาคือ รัง แดง เกี่ยมกะนอง ยางนา เขลง ประคู้ อดรวง และตะเคียนทอง มีเปอร์เซ็นต์การรอดตาย 97, 94, 93, 90, 87, 84, 83, 83 และ 78% ตามลำดับ

ความผันแปรของปริมาณความชื้น นับว่ามีผลต่อการรอดตายของกล้าไม้ค่อนข้างสูง (มณฑาทิพย์, 2545) ผลการศึกษา เปอร์เซ็นต์ความชื้นดินทั้งสามพื้นที่ในทุกกระดบชั้นลดต่ำลงมากในเดือนสิงหาคม แม้จะเพิ่มขึ้นอีกครั้งในเดือนถัดมา (Figure 1) ซึ่งขณะนั้น กล้าไม้ที่ปลูกมีอายุได้ประมาณ 6 เดือน ในช่วงเวลาดังกล่าวกล้าไม้หลายชนิดเริ่มตายลงมาก เช่น ยางนา เขลง และเกี่ยมกะนอง ในพื้นที่สวนยูคาลิปตัสอายุ 4 ปี และพื้นที่เปิดโล่ง อย่างไรก็ตาม ความชื้นในดินที่มากเกินไปในช่วงฤดูฝนก็ส่งผลให้กล้าไม้ประคู้ตายลงเป็นจำนวนมากโดยเฉพาะในพื้นที่สวนป่ายูคาลิปตัสอายุ 20 ปี (Figure 2) เนื่องมาจากกล้าไม้ชนิดนี้ง่ายต่อการเกิดโรคเน่าคอดิน (damping off disease) ที่เกิดจากเชื้อราเข้าทำลายในช่วงฤดูฝน สอดคล้องกับการศึกษาของ Marod et al., (2002) ที่พบว่า กล้าไม้ยางนาในป่าผสมผลัดใบ มีอัตราการตายสูงในช่วงฤดูแล้งและกล้าไม้ประคู้มีอัตราการตายสูงในช่วงฤดูฝน ส่วนจินตนา และคณะ (2542) รายงานว่าการรอดตายของกล้าไม้ยางนาลดลงในช่วงฤดูแล้งมากกว่าฤดูฝน

เปอร์เซ็นต์การรอดตายของกล้าไม้ที่นำมาปลูกทั้ง 9 ชนิด ภายในรอบปี ในแต่ละพื้นที่ที่มีความแตกต่างกัน การรอดตายของกล้าไม้ขึ้นอยู่กับปัจจัยหลายอย่าง ได้แก่ โรคของกล้าไม้ ความแห้งแล้ง ปริมาณแสง การแข่งขันในด้านต่างๆ (Turner, 2001) ซึ่งกล้าไม้แต่ละชนิดจะมีความเหมาะสมกับพื้นที่แตกต่างกันไปตามลักษณะเฉพาะตัวของกล้าไม้นั้นๆ โดยที่กล้าไม้ในพื้นที่สวนป่ายูคาลิปตัสอายุ 20 ปี ที่มีเปอร์เซ็นต์การรอดตายสูงส่วนใหญ่เป็นกลุ่มกล้าไม้เด่นของป่าดิบแล้ง ทั้งนี้เนื่องจากความเข้มของแสงที่ส่องผ่านเรือนยอดต่ำซึ่งเหมาะสมกับกล้าไม้ในกลุ่มที่ต้องการแสงน้อย (shading species) ผลที่ได้สอดคล้องกับ ธิตี (2534) ที่รายงานว่าการรอดตายของกล้าไม้ตะเคียนทองในพื้นที่ใต้เรือนยอดของกระถินยักษ์มีค่าสูงกว่าในพื้นที่โล่ง โดยมีอัตราการตายมากในช่วงฤดูแล้ง นอกจากนี้ ดอกรัก และคณะ (2546) ยังพบว่ากลุ่มพรรณพืชดั้งเดิมของพื้นที่ป่าดิบแล้ง ที่สถานีวิจัยสิ่งแวดล้อมสะแกราช เช่น เขลง ตะเคียนหิน และเกี่ยมกะนอง เป็นต้น มีศักยภาพสูงต่อการรุกรานเข้าไปเพื่อการตั้งตัวในพื้นที่สวนป่ากระถินณรงค์ และสวนป่ายูคาลิปตัส อายุประมาณ 25 ปี ที่ปลูกไว้ในพื้นที่ป่าภายหลังอพยพชุมชนออกจากพื้นที่ตอนกลางของป่าดิบแล้ง กล้าไม้ของสังคมป่าเต็งรังและป่าผสมผลัดใบนั้นต้องการแสงค่อนข้างมาก (light demanding species) ดังนั้น จึงพบกล้าไม้บางชนิด เช่น ประคู้ตายค่อนข้างมากในช่วงฤดูฝน อย่างไรก็ตามกล้าไม้ของป่าเต็งรังและป่าผสมผลัดใบมีเปอร์เซ็นต์การรอดตายสูงกว่ากล้าไม้ของสังคมป่าดิบแล้งในพื้นที่ที่มีแสงสว่างและความแห้งแล้งค่อนข้างสูง ดังแสดงใน Figure 2

การเจริญเติบโตของกล้าไม้

การเจริญเติบโตทางด้านความสูงของกล้าไม้เมื่อมีอายุ 6 และ 12 เดือน มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทั้งระหว่างชนิดพันธุ์และระหว่างพื้นที่ ($F=29.29$, $p<0.001$ และ $F=50.66$, $p<0.001$ ตามลำดับ)

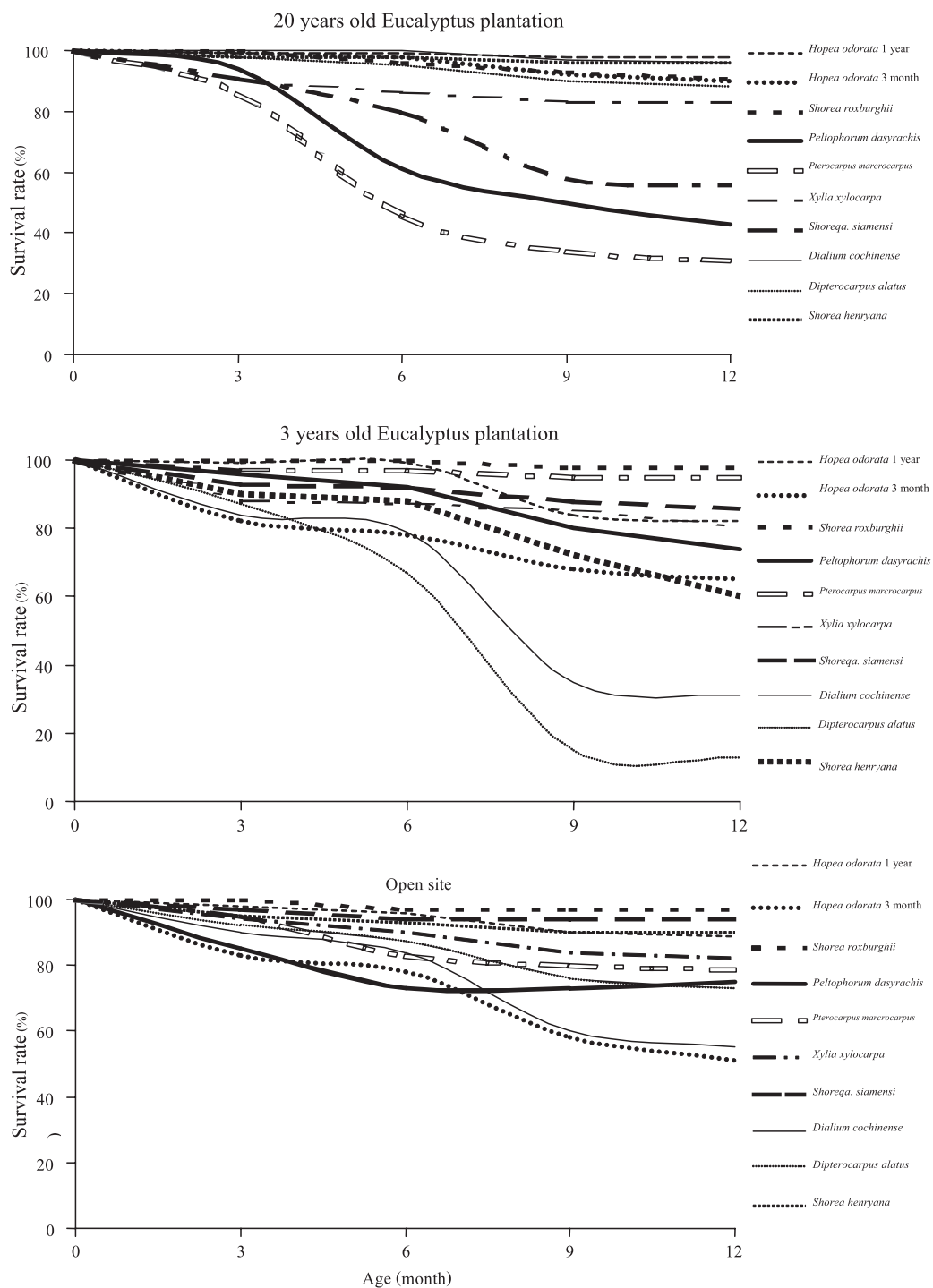


Figure 2. The survival of seedling during 1 year form July 2002 to June 2003 in 4 and 20 years old *Eucalyptus* plantations and the open sites

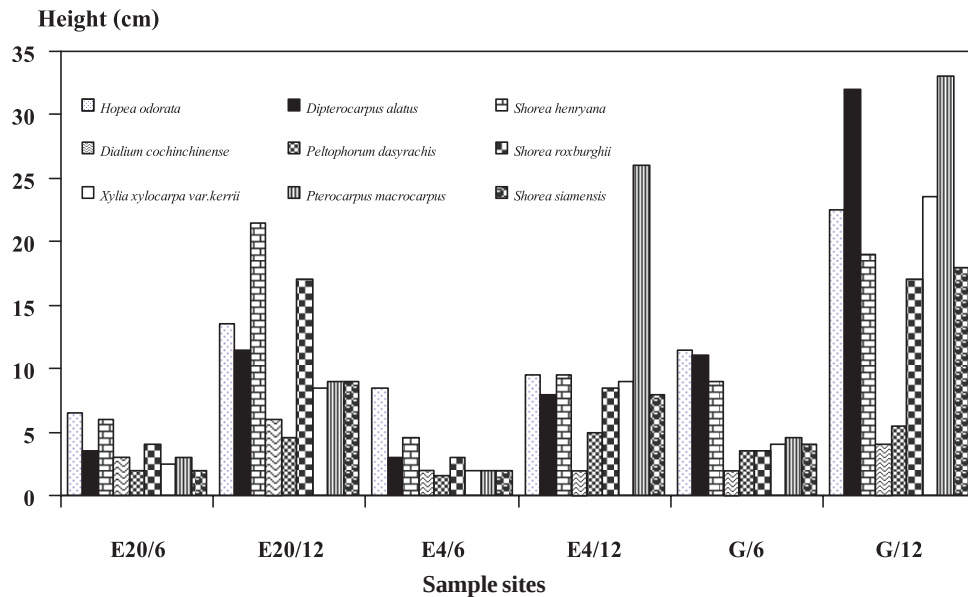


Figure 3. Height growths of 9 seedling species during 6 and 12 month, in which the Symbols of E20 and E4 indicated the Eucalyptus plantation of 20 and 4 years and G was represented the Gap area. The number of 6 and 12 indicated the age of seedling in 6 and 12 months, respectively.

นอกจากนี้การเจริญเติบโตทางด้านความสูงยังได้รับอิทธิพลร่วมระหว่างพื้นที่ปลูกกับชนิดของกล้าไม้ ($F=5.66$, $p<0.001$, Figure 3) ดังมีรายละเอียดต่อไปนี้

พื้นที่สวนป่ายูคาลิปตัสอายุ 20 ปี พบว่า กล้าไม้ประดู่ มีความโตทางความสูงมากที่สุด รองลงมาคือ เขลง ตะเคียนทองอายุ พะยอม อะราง ยางนา เคี่ยมคะนอง แดง และรัง โดยมีค่าความสูงค่าเฉลี่ย 27.50, 27.39, 18.60, 17.64, 16.84, 15.63, 15.29, 11.72 และ 8.90 เซนติเมตร ตามลำดับ

พื้นที่สวนป่ายูคาลิปตัสอายุ 4 ปี พบว่า กล้าไม้เขลง มีความโตทางความสูงเฉลี่ยมากที่สุด รองลงมาคือ ประดู่ พะยอม ตะเคียนทอง ยางนา อะราง เคี่ยมคะนอง แดง และรัง โดยมีค่าความสูงเฉลี่ย 30.32, 25.44, 19.24, 16.82, 16.56, 14.72, 13.31, 11.11 และ 10.92 เซนติเมตร ตามลำดับ

พื้นที่โล่ง พบว่า กล้าไม้ประดู่ มีความโตทางความสูงมากที่สุด เซนติเมตร รองลงมาคือ เขลง ยางนา ตะเคียนทองอายุ พะยอม อะราง เคี่ยมคะนอง รัง และแดง โดยมีค่าความสูงเฉลี่ย 34.27, 25.09,

24.65, 21.45, 20.05, 19.02, 18.40, 14.16 และ 13.93 เซนติเมตร ตามลำดับ

เมื่อพิจารณาเปรียบเทียบอัตราการเจริญเติบโตทางด้านความสูงของกล้าไม้ เมื่อปลูกกล้าไม้เหล่านี้ไปครบรอบ 1 ปี ในแต่ละพื้นที่ พบว่าในพื้นที่โล่งมีการเจริญเติบโตทางด้านความสูงของพรรณไม้ดีกว่าในพื้นที่อื่นๆ เป็นจำนวน 8 ชนิด คือ ตะเคียนทอง ยางนา พะยอม รัง อะราง แดง และประดู่ ซึ่งผลการทดลองสอดคล้องกับ ธิตติ (2534) รายงานว่าการเจริญเติบโตทางด้านความสูงของกล้าไม้ของตะเคียนทองในพื้นที่โล่ง มีอัตราการเจริญเติบโตทางด้านความสูงดีกว่าภายใต้เรือนยอดของกระถินยักษ์ สำหรับในพื้นที่สวนป่ายูคาลิปตัสอายุ 20 ปี กล้าไม้ที่มีการเจริญเติบโตดีกว่าในพื้นที่อื่น 2 ชนิด คือ เคี่ยมคะนอง และเขลง เห็นได้ว่า กล้าไม้ที่นำทดลองเกือบทุกชนิดมีการเจริญเติบโตทางด้านความสูงได้ดีในพื้นที่โล่ง เนื่องจากในพื้นที่โล่งมีปริมาณแสงที่พอเพียงต่อการสังเคราะห์ด้วยแสงและปริมาณอินทรีย์วัตถุในดินค่อนข้างสูงซึ่งแสดงถึงความอุดมสมบูรณ์ของดิน ส่งผลให้กล้าไม้

เจริญเติบโตได้ดีกว่าพื้นที่อื่น เมื่อพิจารณาในแต่ละช่วงฤดูกาลพบว่ากล้าไม้ส่วนใหญ่มีอัตราการเจริญเติบโตทางความสูงได้ดีในช่วงฤดูแล้งเข้าสู่ฤดูฝน เนื่องจากในช่วงแรกของการตั้งตัว ความสามารถในการสังเคราะห์ด้วยแสง (photosynthesis) ของกล้าไม้ อาจยังไม่ดีพอที่จะสะสมอาหารเพื่อช่วยเร่งการเจริญเติบโตได้ดี

อัตราส่วนระหว่างมวลชีวภาพรากและลำต้น

เมื่อทำการเปรียบเทียบอัตราส่วนของน้ำหนักแห้งของรากและลำต้น เพื่อที่จะประเมินทิศทางในการปรับตัวของพรรณไม้เพื่อการตั้งตัวของกล้าไม้ในปีถัดไป โดยพิจารณาจากอัตราส่วนดังกล่าวว่ามีความเบี่ยงเบนออกจากเส้นความลาดชันสมดุล (slope = 1) ไปในทิศทางด้านใด คือ หากมีค่ามากกว่า 1 แสดงว่าพืชมีการปรับตัวโดยเพิ่มมวลชีวภาพในส่วนใต้ดิน (ราก/เหง้า) ได้ดีกว่าลำต้น ซึ่งเป็นลักษณะสำคัญของพรรณพืชที่มีความทนทานต่อความแห้งแล้งและไฟสูง (Marod et al., 2002) โดยจะตอบสนองต่อปัจจัยรบกวนดังกล่าวด้วยการแตกหน่อขึ้นมาใหม่ในช่วงฤดูการเจริญเติบโตถัดไป ในพื้นที่สวนป่ายูคาลิปตัสอายุ 20 ปี พบว่า กล้าไม้ที่มีอัตราส่วนระหว่างมวลชีวภาพของรากกับลำต้น มากกว่า 1 คือ แดง รัง และพะยอม ส่วนกล้าไม้ตะเคียนทอง เขลง ยางนา เข้มกะนอง ประดู่ และอะราง มีค่าประมาณ 1 ในพื้นที่ของสวนป่ายูคาลิปตัสอายุ 4 ปี และพื้นที่โล่งก็ได้ผลเช่นเดียวกันคือ กล้าไม้แดง ประดู่ พะยอม และรัง มีอัตราส่วนระหว่างมวลชีวภาพของรากกับลำต้น มากกว่า 1 ส่วนกล้าไม้ตะเคียนทอง เขลง ยางนา เข้มกะนอง และอะราง มีค่าประมาณ 1 ผลที่ได้แสดงให้เห็นว่า กล้าไม้ในกลุ่มป่าเต็งรัง และป่าผสมผลัดใบ มีการสะสมธาตุอาหารไว้ในรากมากกว่าลำต้น เมื่อมีอายุระหว่าง 1 ปี เป็นผลให้มวลชีวภาพของรากมากกว่ามวลชีวภาพของลำต้น เนื่องจากต้องมีการปรับตัวเพื่อให้สามารถดำรงอยู่ได้ในสภาวะที่มีช่วงแล้ง (drought) ยาวนาน หรือเกิดไฟป่า (forest fire) ในช่วงฤดูแล้ง โดยมีการแตกหน่อใหม่ในช่วงฤดูฝนเมื่อ

มีความชื้นเหมาะสมลักษณะดังกล่าวเรียกว่า “die-back phenomena” (Marod et al., 2002) ส่งผลให้กล้าไม้กลุ่มนี้ที่ทดลองปลูกในพื้นที่สวนป่ายูคาลิปตัสอายุ 4 ปี และพื้นที่โล่งมีเปอร์เซ็นต์การรอดตาย และอัตราการเจริญเติบโตสูง

การวิเคราะห์ความเหมาะสมในการนำกล้าไม้ปลูกฟื้นฟูสภาพ

การวิเคราะห์ความเหมาะสมของกล้าไม้ที่นำมาปลูกในพื้นที่ที่ศึกษา พิจารณาจาก การรอดตาย การเจริญเติบโตทั้งทางด้านความสูง และอัตราส่วนระหว่างรากกับลำต้น ด้วยการเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยโดยวิธี Duncan's New Multiple Range Test โดยให้ความสำคัญกับการรอดตายของกล้าไม้เป็นหลักในการพิจารณาคัดเลือกกล้าไม้ที่เหมาะสม เนื่องจากการรอดตายของกล้าไม้เป็นตัวแปรพื้นฐานที่สำคัญในอันดับต้นๆ ในการตั้งตัวของกล้าไม้ในช่วงระยะเวลาปีแรกๆ ในส่วนการเจริญเติบโตนั้นเป็นเรื่องรองลงไป เพราะกล้าไม้บางชนิดมีการเจริญเติบโตช้าในช่วงปีแรกๆ

จากการพิจารณาความเหมาะสมของพันธุ์ไม้ทั้ง 9 ชนิดที่นำมาทดสอบ พบว่า ในพื้นที่โล่งและพื้นที่สวนป่ายูคาลิปตัสอายุน้อยๆ กล้าไม้ที่เหมาะสมในการชักนำเข้ามาปลูก คือ รัง แดง ประดู่ และ อะราง เป็นต้น ส่วนในพื้นที่สวนป่ายูคาลิปตัสอายุมากๆ ที่มีร่มเงาสูง กล้าไม้ที่เหมาะสม ได้แก่ เขลง เข้มกะนอง ตะเคียนทอง และยางนา ส่วนกล้าไม้พะยอมสามารถปลูกได้ทั้งในสภาพพื้นที่เปิดโล่งและพื้นที่ภายใต้เรือนยอด คือ พบพะยอมขึ้นได้ดีทั้งในสภาพแสงสว่างบนพื้นป่าต่ำจนถึงสูง และเนื่องจากสภาพพื้นที่ทดลองทั้งสามพื้นที่ มีความแตกต่างกันในเรื่องของปริมาณแสงสว่างส่องผ่านเรือนยอด และปริมาณซากใบพืชบนผืนป่า ส่งผลให้ดินชั้นบนเก็บความชื้นได้ยาวนานแตกต่างกันไป โดยเฉพาะในช่วงฤดูแล้ง สะท้อนให้เห็นว่า การนำกล้าไม้พะยอม รัง แดง ประดู่ และอะราง ไปปลูกเพื่อการฟื้นฟูสภาพในพื้นที่ที่มีความเสื่อมโทรมและความแห้งแล้งสูง จะมี

ประสิทธิภาพมากกว่าการนำ ไม้ยางนา ตะเคียนทอง เกล้ง หรือเคี่ยมคะนอง เข้าไปปลูก อย่างไรก็ตามการดูแลในระยะแรกยังคงมีความจำเป็น เมื่อไม้เบิกนำดังกล่าวเติบโตถึงระยะหนึ่ง ก่อสภาพแวดล้อมเช่นเดียวกับสภาพในสวนป่ายูคาลิปตัสอายุ 20 ปี แล้วโอกาสที่จะนำเอาพันธุ์ไม้ในป่าดิบแล้ง (ยางนา ตะเคียนทอง และเคี่ยมคะนอง) เข้ามาปลูกผสมมีความเป็นไปได้มาก เนื่องจากเป็นพรรณไม้เด่นของสภาพของป่าดั้งเดิมก่อนการถูกบุกรุก ซึ่งตามทฤษฎีแล้ว ขั้นตอนสุดท้ายของการทดแทนจะเปลี่ยนสู่ที่สังคมป่าถาวรชนิดป่าดิบแล้ง ตามสภาพภูมิอากาศในท้องถิ่นนั้น

สรุปและข้อเสนอแนะ

จากผลการศึกษาการตั้งตัวของกล้าไม้ถาวรในสวนป่ายูคาลิปตัสและพื้นที่เปิดโล่ง โดยทำการเก็บข้อมูลทั้งด้านปัจจัยแวดล้อม และพืชพรรณ คือ (1) ความชื้นดิน (2) ปริมาณแสงส่องผ่านเรือนยอดในแต่ละฤดูกาล (3) เปอร์เซ็นต์การรอดตายของกล้าไม้ (4) การเจริญเติบโตของกล้าไม้ที่นำมาปลูก และ (5) อัตราส่วนระหว่างมวลของรากต่อลำต้น พบว่า

ความชื้นมีความผันแปรระหว่างพื้นที่อย่างมีนัยสำคัญ โดยเฉพาะในดินชั้นบน (ความลึก 0-5 cm) ($F=7.97$, $p<0.01$) โดยความชื้นของดินเฉลี่ยต่อปีในสวนป่ายูคาลิปตัสอายุ 20 ปี มีค่ามากที่สุด คือ 17.98 ± 7.96 เปอร์เซ็นต์ รองลงมาคือ พื้นที่โล่ง และสวนป่ายูคาลิปตัสอายุ 4 ปี มีค่าเท่ากับ 15.19 ± 6.29 และ 13.31 ± 6.52 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ

ปริมาณแสงส่องผ่านเรือนยอดเฉลี่ยก็มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญ ทั้งในระหว่างฤดูกาล ($F=58.56$, $p<0.001$) ยกเว้นพื้นที่สวนป่ายูคาลิปตัสอายุ 20 ปี และระหว่างพื้นที่ที่ทดลอง ($F=743.0$, $p<0.001$) โดยพบว่า ในฤดูแล้งปริมาณแสงส่องผ่านเรือนยอดของพื้นที่สวนป่ายูคาลิปตัสอายุ 20 ปี สวนป่ายูคาลิปตัสอายุ 4 ปี และพื้นที่โล่ง มีค่าเท่ากับ 5.68, 49.25 และ 94.46 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ ส่วนในฤดูฝนมีค่าเท่ากับ 5.57, 18.56 และ 83.93 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ

ผลการรอดตายของกล้าไม้ในแต่ละพื้นที่ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ อย่างไรก็ตามเปอร์เซ็นต์การรอดตายของชนิดพันธุ์กล้าไม้มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญ ($F=7.58$, $p<0.001$) และ เปอร์เซ็นต์การรอดตายมีอิทธิพลร่วมกันระหว่างพื้นที่กับชนิดของกล้าไม้ ($F=7.55$, $p<0.001$)

การเจริญเติบโตทางด้านความสูงของกล้าไม้เมื่อมีอายุ 6 และ 12 เดือน มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทั้งระหว่างชนิดพันธุ์และระหว่างพื้นที่ ($F=29.29$, $p<0.001$ และ $F=50.66$, $p<0.001$, ตามลำดับ) นอกจากนี้การเจริญเติบโตทางด้านความสูงยังได้รับอิทธิพลร่วมระหว่างพื้นที่ปลูกกับชนิดของกล้าไม้ ($F=5.66$, $p<0.001$)

อัตราส่วนระหว่างมวลชีวภาพของรากกับลำต้นพบว่า แดง รัง และพะยอม มีอัตราการสร้างมวลชีวภาพของรากมากกว่าลำต้น ซึ่งตรงกันข้ามกับกล้าไม้ตะเคียนทอง เกล้ง ยางนา เคี่ยมคะนอง ประดู่ และอะราง มีมวลชีวภาพระหว่างลำต้นกับรากใกล้เคียงกัน ผลที่ได้แสดงให้เห็นว่า กล้าไม้ในกลุ่มป่าเต็งรัง และป่าผสมผลัดใบ มีการปรับตัวเพื่อให้อยู่รอดได้ในสภาวะที่แห้งแล้งหรือในช่วงที่มีความวิกฤตได้ดีกว่ากลุ่มไม้ป่าดิบแล้ง

ดังนั้น พันธุ์ไม้ที่เหมาะสมเพื่อนำไปปลูกทดแทนในพื้นที่โล่ง ควรเป็นพรรณไม้ที่ต้องการปริมาณแสงค่อนข้างมาก มีการปรับตัวเพื่อให้ดำรงชีวิตอยู่ในสภาพที่มีความแห้งแล้งสูง ซึ่งจัดเป็นลักษณะเด่นของพรรณไม้เด่นในป่าเต็งรังและป่าผสมผลัดใบ ได้แก่ พะยอม รัง แดง ประดู่ และ อะราง ซึ่งเป็นพืชกลุ่มแรกๆ ที่ควรพิจารณานำเข้าไปปลูกเสริมเนื่องจากสามารถ เจริญเติบโต และรอดตายสูงในพื้นที่ดังกล่าว ในพื้นที่สวนป่ายูคาลิปตัสอายุน้อยๆ ก็เช่นเดียวกัน ส่วนในพื้นที่สวนป่ายูคาลิปตัสอายุมากๆ หรือในสวนป่าอื่นๆ ที่มีการปกคลุมของพืชชั้นเรือนยอดค่อนข้างหนาแน่น กล้าไม้ที่เหมาะสมควรเป็นกล้าไม้ที่ต้องการปริมาณแสงค่อนข้างน้อย และชอบดินที่มีความชื้นสูง ได้แก่ เกล้ง เคี่ยมคะนอง ตะเคียนทอง และยางนา อย่างไรก็ตามการคัดเลือกชนิดพันธุ์ไม้ไป

ปลูกทดแทนในพื้นที่อื่นๆ ควรต้องพิจารณาตรวจสอบข้อมูลพื้นฐานของพื้นที่นั้นๆ ว่ามีคุณสมบัติต่างๆ เหมือนหรือคล้ายคลึงกับพื้นที่ศึกษาครั้งนี้หรือไม่ก่อนที่จะนำกล้าไม้เหล่านี้ไปปลูกในพื้นที่ เพื่อให้เกิดความสำเร็จในการฟื้นฟูได้ตรงตามวัตถุประสงค์ที่ต้องการ

เอกสารและสิ่งอ้างอิง

- กรมป่าไม้. 2543. สถิติการป่าไม้ของประเทศไทย ปี 2543. สำนักสารนิเทศ, กรุงเทพฯ.
- จินตนา บุพบรรพต, ญัฐฐากร เสมสันต์ และ รัตนะ ไทยงาม. 2542. การเจริญเติบโตของไม้ยางนาในสวนป่าที่เตรียมกล้าภายใต้ระดับแสงที่ต่างกัน. น. 146-160. ใน การสัมมนาทางวิชาการเรื่องไม้ยางนาและไม้ในวงศ์ยาง. มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์, กรุงเทพฯ.
- ธิดิ วิสารรัตน์. 2534. การเจริญเติบโต และผลผลิตตะเกียนทอง. แหล่งที่มา: <http://www.forest.go.th/Private/takean3.htm>, 5 กันยายน 2549.
- ดอกรัก มารอด สราวุธ สังข์แก้ว และ วีระศักดิ์ เนียมรัตน์. 2546. การรูลำของพันธุ์ไม้ถาวรเข้าสู่สวนป่า. วารสารวนศาสตร์. 22: 1-15.
- มณฑาทิพย์ โสมมีชัย. 2545. ผลของระยะปลูกต่อความชื้นในดินและการเจริญเติบโตของปอสา. วิทยานิพนธ์ปริญญาโท, มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์.
- Ishizuka, M. and Y. Kanazawa. 1991. Development of the software FishEye (BKK). pp. 1-15 : In Ishizuka, M. *et al.*, eds. **Development of the software for silviculture research.** Research and Training in Re-afforestation Project in Thailand, Royal Forest Department, Thailand.
- Marod, D., U. Kutintara, H. Tanaka and T. Nakashizuka. 2002. The effects of drought and seedling dynamic in a tropical seasonal forest in Thailand. **Plant Ecol.** 161: 41-57.
- Turner, I.M. 2001. **The Ecology of Trees in the Tropical Rain Forest.** Cambridge University Press, New York.