

ฝนเมล็ด เมล็ดพืชที่สะสมในดินและการเกิดต้นกล้าในป่าเบญจพรรณ อำเภอนาแห้ว จังหวัดเลย

ปริญญานิพนธ์

ของ

อนุสสร่า ชูแสง

เสนอต่อบัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ เพื่อเป็นส่วนหนึ่งของการศึกษา

ตามหลักสูตรปริญญาวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาชีววิทยา

พฤษภาคม 2548

ลิขสิทธิ์เป็นของ มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ

ฝนเมล็ด เมล็ดพืชที่สะสมในดินและการเกิดต้นกล้าในป่าเบญจพรรณ อำเภอหนองบัว จังหวัดเลย

บทคัดย่อ

ของ

อนุสรณ์ ชูแสง

เสนอต่อบัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ เพื่อเป็นส่วนหนึ่งของการศึกษา

ตามหลักสูตรปริญญาวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาชีววิทยา

พฤษภาคม 2548

อนุสรรา ชูแสง. (2548). *ฝนเมล็ด เมล็ดพืชที่สะสมในดินและการเกิดต้นกล้าในป่าเบญจพรรณ อำเภอนาแห้ว จังหวัด*

เลย. ปริญญาานิพนธ์ วท.ม. (ชีววิทยา). กรุงเทพฯ : บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ.

คณะ

กรรมการควบคุม : อาจารย์ ดร. ละออ อัมพรพรวดี, รองศาสตราจารย์เรณู ศรีสำราญ.

การศึกษาฝนเมล็ด เมล็ดพืชที่สะสมในดินและการเกิดต้นกล้า ในป่าเบญจพรรณ อำเภอนาแห้ว จังหวัดเลย เพื่อศึกษาปริมาณ ความหนาแน่น และความหลากหลายของฝนเมล็ด เมล็ดพืชที่สะสมในดินและกล้าไม้ยืนต้นในแปลงศึกษาถาวรที่ถูกรบกวน โดยวิธีวางกับดักเมล็ดขนาด 0.25 ตารางเมตร จำนวน 36 ชุด เก็บตัวอย่างดิน 2 ครั้งต่างเวลา ครั้งละ 50 ตัวอย่าง มาเพาะในเรือนเพาะ และ วางแปลงทดลองขนาด 1 ตารางเมตร จำนวน 50 แปลง สำหรับศึกษาฝนเมล็ด เมล็ดพืชที่สะสมในดินและการเกิดต้นกล้าในป่า ตามตามลำดับ และ จากการศึกษาพบพืชทั้งหมด 69 ชนิด แต่จำแนกได้ 60 ชนิด 50 สกุล 17 วงศ์ เป็นไม้ยืนต้นทั้งหมด 19 ชนิด อีก 9 ชนิด ไม่สามารถจำแนกได้เนื่องจากต้นกล้าตายตั้งแต่มีขนาดเล็กมาก พบเมล็ดพืชในการศึกษาฝนเมล็ดมี 1,304 เมล็ด 16 ชนิด ความหนาแน่นเฉลี่ย $24.15 \pm SD 2.60$ เมล็ด/ม² เป็นไม้ยืนต้น 13 ชนิด $19.57 \pm SD 13.64$ เมล็ด/ม² เมล็ดพืชที่สะสมในดิน 35 ชนิด ความหนาแน่นเฉลี่ย $331.00 \pm SD 51.97$ เมล็ด/ม² เป็นไม้ยืนต้น 5 ชนิด $48 \pm SD 28.32$ เมล็ด/ม² และต้นกล้าที่งอกในแปลงทดลอง 43 ชนิด เป็นไม้ยืนต้น 15 ชนิด $38.26 \pm SD 74.55$ เมล็ด/ม² ไม้ยืนต้นที่พบทั้งในฝนเมล็ด เมล็ดพืชที่สะสมในดินและต้นกล้าในพื้นที่ป่ามี 4 ชนิด ได้แก่ มะกอกเกลื้อน (*Canarium subulatum* Guill.) เปล้าใหญ่ (*Croton roxburghii* N. P Balakr.) คำมอกหลวง (*Gardenia sootepensis* Hutch) และตะแบก (*Lagerstroemia* aff. *venusta* Wall. ex Cl.) ไม้ยืนต้นที่พบในการศึกษารั้งนี้เป็นพรรณไม้ที่มีอยู่ในสังคมพืชของแปลงศึกษาถาวร พรรณไม้ล้มลุกบางชนิดของเมล็ดพืชที่สะสมในดินไม่ใช่พรรณพืชที่มีอยู่ในขณะนั้น ต้นกล้าในสภาพป่าธรรมชาติส่วนใหญ่จะจำนวนต้นมากที่สุดในเดือนพฤษภาคม และจำนวนชนิดมากที่สุดในเดือนมิถุนายน ต้นกล้าเริ่มตายลดจำนวนต้นและชนิดลงตั้งแต่เดือนกรกฎาคม (2547) เนื่องจากฝนทิ้งช่วงและการนำสัตว์เข้าไปเลี้ยง พืชที่รอดชีวิตมาถึงเดือนมกราคม (2548) มีเพียงไม้เบิกนำ 4 ชนิด ประดู่ (*Pterocarpus macrocarpus* Kurz.) ซึ่งเป็นไม้เด่นของป่า สร้างผลและเมล็ดจำนวนมาก แต่พบกล้าไม้ในแปลงศึกษาเพียงเล็กน้อย เพราะเกิดไฟไหม้ในแปลงก่อนเริ่มการสำรวจ ผลการศึกษารั้งนี้สามารถนำไปใช้วางแผนจัดการฟื้นฟูสภาพป่าให้ฟื้นกลับมา ซึ่งในการนี้ต้องให้ชุมชนมีส่วนร่วมในวางแผนจัดการการฟื้นฟูป่าและการใช้ประโยชน์จากป่า

SEED RAIN SOIL SEED BANK AND SEEDLING EMERGENCE IN MIXED
DECIDUOUS FOREST AT NA HAO DISTRICT LOEI PROVINCE

AN ABSTRACT
BY
ANUSSARA CHOOSANG

Presented in Partial Fulfillment of the Requirements
for the Master of Science degree in Biology

May 2005

Anussara Choosang. (2005). *Seed rain, soil seed bank and seedling emergence in Mixed deciduous forest*

at Na Haeo district Loei province. Master Thesis, M.S. (Biology). Bangkok : Graduate School,
Srinakharinwirot University. Advisor Committee : Dr. La-aw Ampornpan and Assoc. Prof. Renoo Sornsamran.

Seed rain, soil seed bank and seedling emergence were studied in the permanent grid in mixed deciduous forest at Na Haeo district, Loei province, Northeast Thailand. The study area was highly disturbed. The objective was to obtain information of species richness, density and species composition of seed fall, seed banking and seedling recruitment. The seed rain, soil seed bank and seedling emergence were studied by placing 36 fallout seed traps (0.25 m², size), collecting soil samples twice and 50 samples for each time, and using 50 quadrats (1 m²), respectively. A total of 69 plants species were found. Of this 69, only 60 species were able to identify within 50 genera and 17 families, and the rest 9 species were unable to identify due to their mortality in the very early developmental stages. Nineteen of the 60 identified species were trees. A total of 1,304 seeds from 16 species fell in the seed rain with their density was $24.15 \pm \text{SD } 2.60 \text{ seed/m}^2$. Of this 16 species, there were 3 weedy herbaceous species and 13 tree species. The total seeds of 13 tree species were $19.57 \pm \text{SD } 13.64 \text{ seed/m}^2$. The seed bank had a density of $331.00 \pm 51.97 \text{ seed/m}^2$ and contained 35 species including 30 herbaceous species and 5 tree species with the density of $48 \pm \text{SD } 28.32 \text{ seed/m}^2$. Of the 43 seedling species in the study of seedling emergence, there were 15 tree species, $38.26 \pm \text{SD } 74.55 \text{ seed/m}^2$. Four tree species in common from the studies of each topic were *Canarium subulatum* Guill., *Croton roxburghii* N. P Balakr., *Gardenia sootepensis* Hutch and *Lagerstroemia* aff. *venusta* Wall. ex Cl. All of tree species found were appeared in the existing vegetation. Some of herbaceous species from the soil seed bank were absent in the vegetation. The

seedling emergence on the forest floor had the highest number in May and the highest species richness in June. Since July, the number of individual seedlings and species had been declined which caused by drought in the rainy season and cattle grazing. There were only 4 late successional pioneer species survived by the end of this study (January 2005). *Pterocarpus macrocarpus* Kurz., a dominant species produced high numbers of seeds/fruits but very few seedlings were found in the forest floor. This was due to the forest fire occurring before the study was started. Information obtained from this study could be used for forest restoration and management plan that includes the participation of local community.

Key words: seed rain, soil seed bank, seedling emergence, forest regeneration

ปริญญานิพนธ์

เรื่อง

ฝนเมล็ด เมล็ดพืชที่สะสมในดินและการเกิดต้นกล้าในป่าเบญจพรรณ อำเภอนาแห้ว จังหวัดเลย

ของ

อนุสสร่า ชูแสง

ได้รับอนุมัติจากบัณฑิตวิทยาลัยให้นับเป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตร

ปริญญาวิทยาศาสตร์มหาบัณฑิต สาขาวิชาชีววิทยา

ของมหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ

..... คณบดีบัณฑิตวิทยาลัย

(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร. เพ็ญศิริ จีระเดชากุล)

วันที่ พฤษภาคม พ.ศ. 2548

คณะกรรมการสอบปริญญานิพนธ์

..... ประธาน

(อาจารย์ ดร. ละออ อัมพรพรวดี)

..... กรรมการ

(รองศาสตราจารย์เรณู ศรีสำราญ)

..... กรรมการที่แต่งตั้งเพิ่มเติม

(รองศาสตราจารย์ ดร. เณลิษัย วงศ์วัฒนะ)

..... กรรมการที่แต่งตั้งเพิ่มเติม

(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร. วีระพงศ์ เกียรติสุนทร)

ประกาศคุณูปการ

ปริญญานิพนธ์ฉบับนี้สำเร็จลุล่วงได้ด้วยดี เนื่องจากได้รับความกรุณาอย่างสูงจากอาจารย์ ดร. ละออ อัมพรพรวดี ประธานที่ปรึกษาควบคุมปริญญานิพนธ์ ที่ให้ความรู้ แนวคิด ตลอดจนคำปรึกษาแนะนำ ในด้านการปรับปรุงแก้ไขปัญหา ข้อบกพร่องต่างๆ และให้การช่วยเหลือและสนับสนุนในทุกด้าน รองศาสตราจารย์เรณู ศร สำนวณ ที่กรุณาให้คำปรึกษา แนะนำ และแก้ไขจุดบกพร่อง ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร. เฉลิมชัย วงศ์วัฒนะ ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร. วีระพงศ์ เกียรติสุนทร และคณาจารย์ทุกท่านที่กรุณาให้คำแนะนำ ปรึกษา ตรวจสอบแก้ไข ข้อบกพร่อง เพื่อให้ปริญญานิพนธ์ฉบับนี้มีความสมบูรณ์และสำเร็จลุล่วงไปด้วยดี ผู้วิจัยขอกราบขอบพระคุณเป็นอย่างสูง ไว้ ณ โอกาสนี้

ขอขอบพระคุณ นายสายแดน ไพริภินาล (ลุงสาย) นายพัฒนจักร ดวงอุปะ (พี่อ้าย) ที่กรุณาให้คำแนะนำ ตลอดจนความช่วยเหลือในการสำรวจพื้นที่ศึกษา การเก็บข้อมูลภาคสนาม และให้กำลังใจขณะเก็บข้อมูลที่อำเภอนาแห้ว จังหวัดเลย

ขอขอบพระคุณ รุ่นพี่ เพื่อน และรุ่นน้อง ทุกท่านที่ให้ความช่วยเหลือ แนะนำ และเป็นกำลังใจตลอดมา ความสำเร็จจากการทำปริญญานิพนธ์ฉบับนี้ ขอขอบพระคุณ ย่า บิดา มารดา น้องสาว อา ตลอดจนผู้ให้การสนับสนุนและช่วยเหลือทุกท่าน

อนุสสรณ์ ชูแสง

สารบัญ

บทที่	หน้า
1 บทนำ.....	1
ภูมิหลัง.....	1
ความมุ่งหมายของการวิจัย.....	2
ความสำคัญของการวิจัย.....	2
ขอบเขตของการวิจัย.....	2
นิยามศัพท์เฉพาะ.....	2
2 เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง.....	3
แนวทางการเกิดใหม่ของป่า.....	3
ฝนเมล็ด.....	3
เมล็ดพืชที่สะสมอยู่ในดิน.....	4
การเกิดต้นกล้า.....	6
ความสัมพันธ์ระหว่างฝนเมล็ด เมล็ดพืชที่สะสมอยู่ในดินและต้นกล้า ภายในป่าตามสภาพธรรมชาติ.....	6
พื้นที่ศึกษา.....	8
3 วิธีดำเนินการศึกษาค้นคว้า.....	11
พื้นที่ทำการศึกษา.....	11
อุปกรณ์.....	11
การเก็บข้อมูล.....	11
การศึกษาฝนเมล็ด.....	11
การศึกษาเมล็ดพืชที่สะสมในดิน.....	12
การศึกษาการเกิดต้นกล้า.....	13
การวิเคราะห์ข้อมูล.....	13
4 ผลการทดลอง.....	18
ลักษณะทางกายภาพของพื้นที่ศึกษา.....	18
ฝนเมล็ด.....	20
จำนวนชนิด ปริมาณและความหนาแน่นของฝนเมล็ด.....	20
การกระจายของฝนเมล็ด.....	23
เมล็ดพืชที่สะสมในดิน.....	25
ลักษณะสภาพบริเวณที่เก็บตัวอย่างดิน.....	25

สารบัญ (ต่อ)

บทที่	หน้า
4 (ต่อ)	
ชนิดและปริมาณของเมล็ดพืชที่สะสมในดิน.....	25
การเปรียบเทียบชนิดและจำนวนของต้นกล้าจากการเพาะดิน	
ครั้งที่ 1 และ 2	29
การเกิดต้นกล้า.....	30
จำนวนชนิดและจำนวนต้นของต้นกล้าไม้ยืนต้น.....	30
การกระจายของต้นกล้าไม้ยืนต้นบริเวณพื้นที่ต่างกัน.....	32
ความหนาแน่นและความหนาแน่นสัมพัทธ์ของต้นกล้าไม้ยืนต้น.....	34
เปอร์เซ็นต์ความถี่และความถี่สัมพัทธ์ของต้นกล้าไม้ยืนต้น.....	34
อัตราการตายของต้นกล้าไม้ยืนต้น.....	37
ความหลากหลายของต้นกล้าไม้ยืนต้น.....	39
การเปรียบเทียบชนิดของไม้ยืนต้นที่พบในผืนเมล็ด เมล็ดพืชที่สะสมในดิน	
และต้นกล้า.....	39
5 สรุปผล อภิปรายผล และข้อเสนอแนะ.....	42
สรุปผลการศึกษาค้นคว้า.....	42
อภิปรายผล.....	44
ข้อเสนอแนะ.....	49
บรรณานุกรม.....	50
ภาคผนวก.....	56
ภาคผนวก ก.....	57
ภาคผนวก ข.....	64
ภาคผนวก ค.....	68
ประวัติย่อผู้วิจัย.....	79

บัญชีตาราง

ตาราง	หน้า
1 ข้อมูลทางกายภาพปี 2547 จากสถานีอากาศจังหวัดเลย (กรมอุตุนิยมวิทยา) และสถานีอากาศศูนย์มศว นาแห้ว.....	19
2 ค่าเฉลี่ยข้อมูลทางกายภาพที่วัดในแปลงศึกษาระหว่างเดือนพฤษภาคม พ.ศ. 2547 – มกราคม พ.ศ.2548.....	19
3 จำนวนชนิด ปริมาณและความหนาแน่นของเมล็ดที่พบระหว่างเดือนเมษายน – กันยายน พ.ศ. 2547.....	20
4 ชนิดพืช จำนวนและความหนาแน่นของเมล็ดจากการศึกษาฝนเมล็ด.....	21
5 การกระจายของเมล็ดในกับดักเมล็ดที่วางในบริเวณต่างกัน.....	24
6 ชนิดและจำนวนกับดักเมล็ดที่พบเมล็ดแต่ละชนิดในแต่ละบริเวณ.....	24
7 จำนวนและความหนาแน่นต่อตารางเมตรของต้นกล้าที่ออกมาจากเมล็ดพืชที่สะสมในดิน ($\pm$ SD).....	27
8 จำนวนและชนิดของต้นกล้าที่ออกมาจากตัวอย่างดินที่เก็บมาจากบริเวณต่างกัน.....	29
9 ชนิดของไม้ยืนต้นและจำนวนตัวอย่างดินที่พบต้นกล้า.....	29
10 จำนวนต้นกล้าไม้ยืนต้น (เปอร์เซ็นต์) ที่พบในพื้นที่ศึกษาในแต่ละเดือน.....	31
11 การกระจายของต้นกล้าไม้ยืนต้นที่พบในพื้นที่ศึกษา.....	32
12 ชนิดและจำนวนแปลงที่พบต้นกล้าในบริเวณต่างกัน.....	33
13 ความหนาแน่นและความหนาแน่นสัมพัทธ์ของกล้าไม้ยืนต้น.....	35
14 เปอร์เซ็นต์ความถี่และความถี่สัมพัทธ์ของกล้าไม้ยืนต้น.....	36
15 อัตราการตายของต้นกล้าไม้ยืนต้น.....	38
16 ค่าความหลากหลายของต้นกล้าไม้ยืนต้น.....	39
17 เปรียบเทียบชนิดและจำนวนของไม้ยืนต้นที่พบในฝนเมล็ด เมล็ดพืชที่สะสมในดิน และต้นกล้า.....	41
18 รายชื่อพืชทั้งหมดจากการศึกษาฝนเมล็ด เมล็ดพืชที่สะสมในดินและการเกิดต้นกล้าในป่าเบญจพรรณ อำเภอนาแห้ว จังหวัดเลย.....	58
19 ความหนาแน่น เปอร์เซ็นต์ความถี่และความถี่สัมพัทธ์ของฝนเมล็ด.....	63
20 ลักษณะฐานวิทยาของผลและเมล็ด.....	65

บัญชีภาพประกอบ

ภาพประกอบ	หน้า
1 แผนผังแสดงที่มาของเมล็ดพืชที่มาสะสมในดิน.....	4
2 แผนที่แสดงที่ตั้งพื้นที่ศึกษา อำเภอนาแห้ว จังหวัดเลย	9
3 แผนที่แสดงที่ตั้งศูนย์มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒและบริเวณที่วางแผนทดลอง.....	10
4 แผนผังแปลงทดลองถาวรแสดงจุดวางกับดักเมล็ด จุดที่เก็บตัวอย่างดินและ แปลงศึกษาการเกิดต้นกล้า.....	15
5 สภาพพื้นที่ป่าที่ทำการศึกษา.....	16
6 กับดักเมล็ด.....	16
7 การเพาะตัวอย่างดินในเรือนเพาะชำ	17
8 แปลงศึกษาการเกิดต้นกล้าขนาด 1X1 เมตร และภายในแบ่งย่อยเป็น 4 ส่วน.....	17
9 จำนวนชนิดและปริมาณของเมล็ดที่พบทั้ง 6 เดือน	22
10 จำนวนชนิดและจำนวนต้นของต้นกล้าตั้งแต่เดือนพฤษภาคม พ.ศ. 2547 – มกราคม พ.ศ. 2548.....	30
11 อัตราการตายของกล้าไม้ยืนต้น.....	37
12 ผลและเมล็ดของไม้ยืนต้น	66
13 ต้นกล้ามะกอกเกลื้อน (<i>Canarium subulatum</i> Guill.).....	69
14 ภาพลายเส้นต้นกล้ามะกอกเกลื้อน (<i>Canarium subulatum</i> Guill.).....	70
15 ต้นกล้าเปล้าใหญ่ (<i>Croton roxburghii</i> N.P.Balark.).....	71
16 ภาพลายเส้นต้นกล้าเปล้าใหญ่ (<i>Croton roxburghii</i> N.P.Balark.).....	72
17 ต้นกล้าคำมอกหลวง (<i>Gardenia sootepensis</i> Hutch).....	73
18 ภาพลายเส้นต้นกล้าคำมอกหลวง (<i>Gardenia sootepensis</i> Hutch).....	74
19 ต้นกล้ากระบก (<i>Irvingia malayana</i> Oliv. ex. A.W.Benn).....	75
20 ภาพลายเส้นต้นกล้ากระบก (<i>Irvingia malayana</i> Oliv. ex. A.W.Benn).....	76
21 ต้นกล้าตะแบก(<i>Lagerstroemia</i> aff. <i>venusta</i> Wall. ex Cl.).....	77
22 ภาพลายเส้นต้นกล้าตะแบก (<i>Lagerstroemia</i> aff. <i>venusta</i> Wall. ex Cl.).....	78

บทที่ 1

บทนำ

ภูมิหลัง

ในปัจจุบันพื้นที่ป่าของประเทศไทยลดจำนวนลงมาก ในปีพ.ศ. 2493 มีพื้นที่ป่า 307,869 ตารางกิโลเมตรหรือร้อยละ 60 ของพื้นที่ประเทศ (513,115 ตารางกิโลเมตร) ปัจจุบันเหลือเพียง 129,722 ตารางกิโลเมตรหรือร้อยละ 25 (กรมป่าไม้. 2543) พื้นที่ป่าลดลงเกิดจากหลายสาเหตุ เช่น สภาพทางสังคม เศรษฐกิจ การเมือง และจำนวนประชากรเพิ่มขึ้น ทำให้ต้องการพื้นที่ทำการเกษตรมากขึ้น เพื่อให้ได้ผลผลิตเพียงพอต่อการบริโภค การตัดถนนด้วยเหตุผลทางยุทธศาสตร์ ทางคมนาคมและรองรับการขยายตัวทางเศรษฐกิจ การค้าผลิตภัณฑ์ไม้ทั้งที่ถูกต้องตามกฎหมายและลักลอบตัดไม้ การสร้างเขื่อนเก็บน้ำสำหรับผลิตไฟฟ้าและการเกษตร ก็ทำให้ต้องสูญเสียพื้นที่ป่า (Dent. 1994 : 13-34, Hirsch. 1995 : 37-50, Phongpaichit; & Baker. 2000) และทำให้ป่าผืนใหญ่ที่มีอาณาเขตติดต่อกันถูกแบ่งแยกเป็นส่วนๆ กระจัดกระจาย ซึ่งการเปลี่ยนแปลงเหล่านี้มีผลต่อการเปลี่ยนแปลงและการเกิดใหม่ของสังคมพืช

การจะบำรุงรักษาและฟื้นฟูสภาพป่าเสื่อมโทรมให้กลับสมบูรณ์ดังเดิมนั้น จำเป็นจะต้องทราบถึงแนวทางการเกิดใหม่ของป่า (regeneration pathway) ซึ่งฝนเมล็ด (seed rain) เมล็ดพืชที่สะสมในดิน (soil seed bank) และการเกิดต้นกล้า (seedling emergence) เป็นตัวกำหนดโครงสร้างของสังคมพืช ทำให้ทราบถึงแนวทางการเกิดใหม่ของป่า (Parker; et al. 1989 : 367-384) ฝนเมล็ดอาจจะมาจากต้นแม่ในบริเวณนั้นหรืออาจถูกพัดพามากับน้ำ ลม หรือถูกพามากับสัตว์ต่างๆ (หน่วยวิจัยการฟื้นฟูป่า. 2546 : 6) เมล็ดที่ร่วงลงมาบางส่วนอาจจะสะสมอยู่ในดินและอาจจะสูญหายไปเนื่องจากเป็นอาหารของมนุษย์ สัตว์และแมลง หรือถูกเชื้อโรคเข้าทำลาย เมล็ดพืชบางชนิดสามารถงอกได้ทันทีโดยไม่ต้องมีการพักตัว บางชนิดอาจมีระยะพักตัวและสะสมอยู่ในดิน หากได้รับสภาวะแวดล้อมที่เหมาะสมก็สามารถงอกเป็นต้นกล้าได้ (Harper. 1977 : 892) สำหรับต้นกล้าที่งอกขึ้นมาเหนือพื้นดินนั้น อาจเกิดจากเมล็ดหรือเกิดจากการขยายพันธุ์แบบไม่ใช้เพศ การขยายพันธุ์โดยใช้เมล็ดจะทำให้เกิดความหลากหลายทางพันธุกรรมในสังคมพืช ส่วนการขยายพันธุ์แบบไม่ใช้เพศจะเป็นการอนุรักษ์พันธุกรรมเดิมของพืชให้คงไว้ สำหรับต้นกล้าที่เกิดขึ้นหากได้รับสภาวะแวดล้อมที่เหมาะสมก็สามารถที่จะเจริญเติบโตต่อไปได้ (Parker; et al. 1989 : 367-384)

การสะสมของเมล็ดพืชในดินมีความสำคัญต่อการอยู่รอดของพืชแต่ละชนิดในสังคมพืชหรือในป่าชนิดต่างๆ เมล็ดพืชที่สะสมในดินเป็นแหล่งของศักยภาพการสืบพันธุ์ เป็นแหล่งของการสืบทอดลักษณะทางพันธุกรรม เป็นแหล่งเก็บข้อมูลพรรณไม้ทำหน้าที่พยากรณ์สังคมพืชในอนาคต เป็นกุญแจหลักในการเปลี่ยนแปลงแทนที่ของสังคมพืชและมีบทบาทสำคัญในการตั้งตัวและฟื้นฟูสังคมพืชตามธรรมชาติหลังจากถูกรบกวน เมล็ดพืชที่สะสมในดินยังเป็นภาพแสดงถึงชีพลักษณะของผลหรือเมล็ดและในที่สุดเมล็ดร่วงหล่นในพื้นที่เฉพาะซึ่งเป็นเครื่องบ่งชี้ถึงศักยภาพของการอยู่รอดของพืชชนิดนั้นๆ การศึกษาเมล็ดพืชที่สะสมในดิน ณ พื้นที่สังคมพืชหรือป่าใดก็ตามอย่างละเอียดแล้วก็จะทำให้เข้าใจการแปรเปลี่ยนของพืชบนดินในพื้นที่นั้นๆ

สำหรับการศึกษาฝนเมล็ด เมล็ดพืชที่สะสมในดินและการเกิดต้นกล้าในประเทศไทยนั้นยังมีจำนวนน้อย และความรู้ที่ได้จากการศึกษานี้จะทำให้เข้าใจถึงกระบวนการเกิดใหม่และการเปลี่ยนแปลงแทนที่ ในสังคมพืช ซึ่ง

สามารถนำมาใช้สำหรับการวางแผนทางการอนุรักษ์ความหลากหลายทางชีวภาพและการฟื้นฟูป่าเขตร้อน (Khurana; & Singh. 2001 : 748-757) ข้าพเจ้าจึงสนใจทำการศึกษาวิจัยในเรื่องนี้

ความมุ่งหมายของการวิจัย

1. เพื่อศึกษาปริมาณและความหลากหลายของฝัณเมล็ด เมล็ดพืชที่สะสมในดินและต้นกล้าของไม้ยืนต้นที่เกิดในป่าเบญจพรรณ
2. เพื่อศึกษาเปรียบเทียบจำนวนและชนิดของพืชที่พบในฝัณเมล็ด เมล็ดพืชที่สะสมในดินและต้นกล้าของไม้ยืนต้นในพื้นที่ศึกษา

ความสำคัญของการวิจัย

ข้อมูลเกี่ยวกับฝัณเมล็ด เมล็ดพืชที่สะสมในดินและต้นกล้าไม้ยืนต้นที่สามารถใช้คาดคะเนลักษณะป่าที่เกิดใหม่ได้และใช้เป็นแนวทางในการจัดการ การอนุรักษ์และฟื้นฟูป่า

ขอบเขตของการวิจัย

ศึกษาปริมาณและความหลากหลายของฝัณเมล็ด เมล็ดพืชที่สะสมในดินและต้นกล้าไม้ยืนต้น ในพื้นที่ป่าเบญจพรรณ บริเวณใกล้ศูนย์มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ อำเภอนาแห้ว จังหวัดเลย

นิยามศัพท์เฉพาะ

แนวทางการเกิดใหม่ของป่า (regeneration pathway) เป็นกระบวนการเกิดใหม่ของป่า เริ่มตั้งแต่การผลิตเมล็ดไปจนถึงการเกิดเป็นต้นเต็มวัย (Welling. 2002)

ฝัณเมล็ด (seed rain) เป็นการกระจายของเมล็ดทั้งหมดที่เข้ามาในพื้นที่ขณะนั้น (Garwood. 1989 : 149-209) เมล็ดเหล่านี้อาจจะร่วงมาจากต้นแม่ในบริเวณนั้น และบริเวณใกล้เคียงหรือไกลออกไปหรือถูกพัดพามากับน้ำ ลม หรือถูกพามากับสัตว์ต่างๆ (หน่วยวิจัยการฟื้นฟูป่า. 2546 : 6, Booth; & Larsson. 1998 : 657-669)

เมล็ดพืชที่สะสมในดิน (soil seed bank) หมายถึง การเก็บรักษาเมล็ดพืชที่ฝังอยู่ในดิน เมล็ดพืชเหล่านี้อาจจะตายแล้วหรือยังมีชีวิตอยู่และรอคอยสภาวะที่เหมาะสมต่อการงอก เมล็ดพืชที่สะสมอยู่ในดินนี้อาจจะเกิดจากพืชในบริเวณนั้นหรือมาจากบริเวณอื่น (Garwood. 1989 : 149-209, Bakker; et al. 1996b)

การเกิดต้นกล้า (seedling emergence) ความหนาแน่นของต้นกล้าที่เจริญเติบโตอยู่เหนือพื้นดิน (Garwood. 1989 : 149-209, Welling. 2002)

บทที่ 2

เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

แนวทางเกิดใหม่ของป่า (Regeneration pathway)

ป่าที่เกิดขึ้นมาใหม่นั้นเกิดจากต้นกล้าที่งอกขึ้นมาใหม่ ในสภาพป่าตามธรรมชาติมักจะมีช่องว่างเกิดขึ้นเสมอเนื่องจากมีต้นไม้ตายไปหรือพื้นที่ป่าถูกรบกวนบ่อยๆ จากไฟป่าหรือต้นไม้ถูกตัดทำลายและการนำสัตว์มาเลี้ยง ต้นกล้าที่เกิดขึ้นมาใหม่ สามารถงอกขึ้นมาได้ทั้งบริเวณช่องว่างหรือใต้ต้นไม้ใหญ่ โดยต้นกล้าอาจเจริญมาจากเมล็ดพืชที่สะสมอยู่ในดินหรือเมล็ดที่ร่วงหล่นจากต้นแม่ในบริเวณนั้นหรือปลิวมาจากที่อื่น และถูกพามาด้วยสัตว์หรือมนุษย์ (หน่วยวิจัยการฟื้นฟูป่า. 2546 : 6, Zimmerman; et al. 2000 : 350) เมื่อเมล็ดพืชได้รับสภาวะแวดล้อมที่เหมาะสม เช่น อุณหภูมิ ความชื้น แสง ที่พอเหมาะก็สามารถงอกขึ้นมาจากดิน (Kramer; & Johnson. 1987 : 1961-1966) เมล็ดพืชบางชนิดสามารถงอกได้ทันทีโดยไม่ต้องมีการพักตัว บางชนิดอาจมีระยะพักตัว สะสมอยู่ในดิน และสามารถมีชีวิตอยู่ในดินเป็นเวลาหลายปี โดยไม่มีการงอกหรือการเจริญเติบโต ในช่วงแรกของการพัฒนาป่านั้นจะพบไม้เบิกนำ (pioneer) ซึ่งเป็นไม้โตเร็วขึ้นมาปกคลุมพื้นที่เป็นจำนวนมากและขึ้นแทรกกับกล้าไม้และไม้หนุ่มของพืชยืนต้น (Kellman; & Adams. 1970 : 323-343, Kellman. 1974 : 669-677, Ewel. 1986 : 245-271)

ฝนเมล็ด (Seed rain)

ฝนเมล็ดเป็นการกระจายของเมล็ดในช่วงเวลานั้นๆ (Garwood. 1989 : 149-209) การตกของเมล็ดลงสู่พื้นป่าเป็นกระบวนการที่สำคัญต่อการฟื้นตัวตามธรรมชาติของป่า ฝนเมล็ดสามารถนำมาใช้ประเมินศักยภาพในการสืบพันธุ์ของสังคมพืช โดยการวัดออกมาเป็นค่าตัวเลข ซึ่งมีหน่วยเป็นเมล็ดต่อตารางเมตรต่อเดือน ต้นพืชที่แข็งแรงจะสามารถผลิตเมล็ดได้จำนวนมาก ในการศึกษาฝนเมล็ดจะใช้กับดักเมล็ดสำหรับเก็บเมล็ด ฝนเมล็ดมีความสำคัญในการศึกษาการเปลี่ยนแปลงในสังคมพืชโดยตรงหรือการเปลี่ยนแปลงของพืชแต่ละชนิด (Page; et al. 2002 : 587-594) เป็นตัวบ่งชี้จำนวนชนิดและความหนาแน่นของประชากรพืช ซึ่งชนิดและความหนาแน่นของฝนเมล็ดขึ้นอยู่กับระยะทางจากต้นแม่และประสิทธิภาพในการแพร่กระจายของเมล็ด โดยปกติพื้นที่ที่ยังห่างจากแนวชายป่าที่มีต้นแม่อยู่ ฝนเมล็ดจะลดลงไปตามลำดับ การทำให้จำนวนของฝนเมล็ดเพิ่มขึ้นจะต้องรักษาต้นแม่ ซึ่งเป็นการส่งเสริมการฟื้นตัวของป่าธรรมชาติไว้ (หน่วยวิจัยการฟื้นฟูป่า. 2546 : 6)

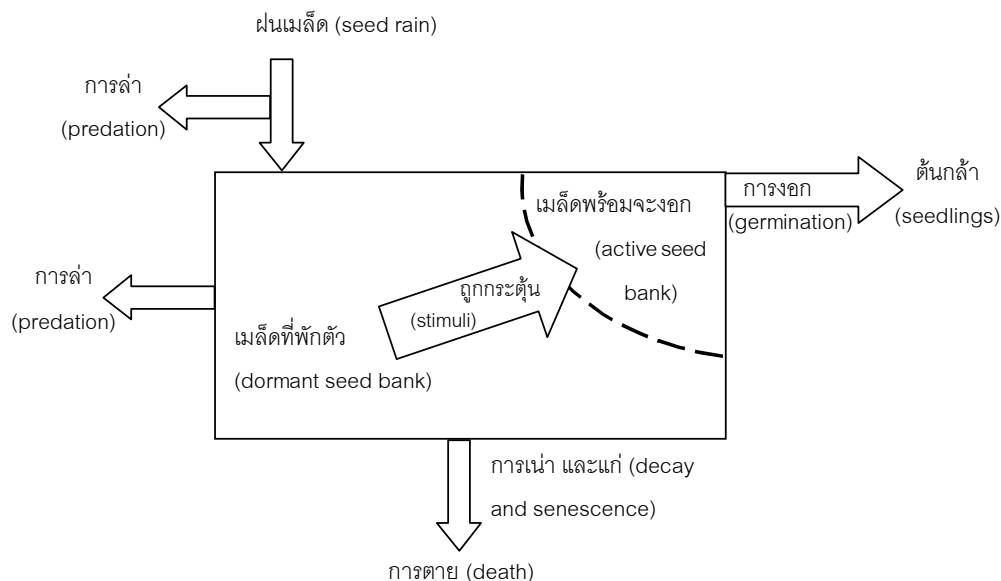
Coriell; et al. (2000 : 23-30) ศึกษาผลกระทบของพื้นที่เผื่อฝนเมล็ด ในทุ่งหญ้า รัฐโอไฮโอว่า ประเทศสหรัฐอเมริกา พบฝนเมล็ดทั้งหมด 10 ชนิด ความหนาแน่นของฝนเมล็ดและน้ำหนักรวมของเมล็ดในแปลงทดลองที่เผามีความหนาแน่นและน้ำหนักรวมมากกว่าเมล็ดในแปลงที่ไม่เผา แต่ไม่มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ไฟหรือการเผาพื้นที่ไม่มีผลต่อความหนาแน่นของฝนเมล็ดและน้ำหนักรวมของเมล็ดพืชโดยส่วนใหญ่ แต่มีผลต่อพืชบางชนิด

การศึกษาเปรียบเทียบความหนาแน่นและความมากมายสัมพัทธ์ (relative abundance) ของฝนเมล็ด ในพื้นที่ที่มีการเปลี่ยนแปลงแทนที่ของสิ่งมีชีวิตในระยะแรก บนภูเขาเซนต์เฮเลน รัฐวอชิงตัน โดยแบ่งพื้นที่ศึกษาออกเป็น

3 บริเวณ พบพืชทั้งหมด 33 ชนิด เมล็ดที่ตกได้ส่วนใหญ่เป็นเมล็ดของพืชที่อยู่ในบริเวณพื้นที่ศึกษา ค่าความหนาแน่นเฉลี่ยของฝนมล็ดต่อปีสูงสุด พบในบริเวณความสูงระดับกลางที่มีต้นไม้ (mid-elevation vegetated) มีฝนมล็ด 1,083 เมล็ดต่อ 0.1 ม² รองลงมาคือบริเวณความสูงระดับกลางที่ปราศจากต้นไม้ (mid-elevation barren) มีฝนมล็ด 34 เมล็ดต่อ 0.1 ม² ซึ่งมีค่าแตกต่างกันมาก และความหนาแน่นของฝนมล็ดต่ำสุด พบบริเวณพื้นที่สูงปราศจากต้นไม้ (subalpine barren site) มีเพียง 2 เมล็ดต่อ 0.1 ม² ผลการศึกษานี้แสดงว่า ฝนมล็ดเป็นตัวกำหนดชนิดและความมากมายของพืชในพื้นที่ที่มีการเปลี่ยนแปลงแทนที่ของสังคมพืชในระยะแรก บัญชาเชนส์เฮเลน (Wood; et al. 2000:1-9)

เมล็ดพืชที่สะสมในดิน (Soil seed bank)

เมล็ดพืชที่สะสมในดินเกิดจากการมาสะสมของฝนมล็ดหรือเมล็ดที่กระจายเข้ามาโดยวิธีต่างๆ เช่น ลม น้ำ แมลง สัตว์ต่างๆ หรือมนุษย์เป็นตัวพา โดยที่เมล็ดพืชเหล่านั้นบางชนิดยังคงมีชีวิตและสะสมอยู่ในดิน สามารถที่จะงอกขึ้นมาได้ (Garwood. 1989 :149 -209) เมล็ดที่ไม่สามารถงอกได้นั้น เกิดจากการเข้าไปทำลายของเชื้อโรค ผู้ล่า การฝังตัวอยู่ในดินที่ลึกเกินไป สภาพแวดล้อมที่ไม่เหมาะสมและทำให้เมล็ดพืชนั้นสูญเสียความมีชีวิตไป (ภาพประกอบ 1, Harper. 1977) เมล็ดพืชที่สะสมอยู่ในดินมีบทบาทสำคัญต่อการรักษาโครงสร้างและการดำรงอยู่ของสังคมพืช โดยเมล็ดพืชเป็นตัวรักษาพันธุกรรมของพืชให้คงอยู่ในสังคมพืช (Parker; et al. 1989 : 367-384)



ภาพประกอบ 1 แผนผังแสดงที่มาของเมล็ดพืชที่สะสมในดิน (Harper. 1977)

ดินเป็นแหล่งสะสมเมล็ดพืชตามธรรมชาติ ช่วยเก็บรักษาเมล็ดพืชไม่ให้เกิดความเสียหายจากสภาวะแวดล้อมที่ไม่เหมาะสม เมล็ดพืชที่สะสมอยู่ในดินจะมีชีวิตอยู่ได้นานเท่าใดนั้นขึ้นอยู่กับลักษณะพันธุกรรมของพืชชนิดนั้นๆ และปัจจัยทางกายภาพของดินที่เมล็ดพืชนั้นสะสมอยู่ ดินจึงมีความสำคัญในการช่วยรักษานิตและความหลากหลายทางพันธุกรรมของพืชไว้ (Leckie et al. 2000 : 181-192)

ในผืนป่าที่อุดมสมบูรณ์ พืชบางชนิดอาจพบในปริมาณที่น้อยมากหรือไม่พบเลย แต่อาจกลายเป็นพืชที่ขึ้นปกคลุมพื้นที่ภายหลังจากป่าถูกทำลาย (Kramer; & Johnson. 1987 : 1961-1966) หรือเมื่อต้นไม้ถูกตัดหรือหักโค่นลงเกิดเป็นช่องว่าง แสงแดดสามารถส่องถึงพื้นดินเต็มที่ อุณหภูมิที่สูงขึ้นและความชื้นที่เหมาะสม จะส่งผลให้เมล็ดพืชที่สะสมอยู่ในดินงอกขึ้นมาแทนพืชเดิมในบริเวณนั้น เมื่อป่าถูกทำลายพื้นที่ในบริเวณนั้นจะเกิดการเปลี่ยนแปลงแทนที่ตามธรรมชาติ เป็นลำดับขั้นของสังคมพืช กลุ่มไม้เบิกนำซึ่งเป็นไม้ล้มลุกอายุสั้นจะเกิดก่อน เมื่อเวลาผ่านไปไม้ล้มลุกที่มีอายุหลายปี ไม้ยืนต้นเบิกนำและเถาวัลย์ก็จะเจริญขึ้นมาแทนที่ หากไม่มีการรบกวนพื้นที่ดังกล่าวจะกลับกลายมาเป็นป่าอีกครั้ง จึงกล่าวได้ว่าเมล็ดพืชที่สะสมอยู่ในดินมีบทบาทที่สำคัญต่อการเกิดใหม่ของป่า ทำให้ป่าคืนสู่สภาพเดิมหลังจากถูกรบกวน (Leckie; et al. 2000 : 181-192)

การศึกษาค้นคว้าความหนาแน่นและชนิดของเมล็ดพืชที่สะสมอยู่ในดินในป่าที่มีอายุต่างกัน และดูการเปลี่ยนแปลงของชนิดพันธุ์ที่เกิดใหม่ภายหลังจากการตัดโค่นต้นไม้ลง ในบริเวณป่าเขตร้อนที่อยู่ตามแนวเขา ประเทศบราซิล ทำการศึกษาในพื้นที่ป่า 4 บริเวณคือ ป่าที่มีอายุ 5 18 27 ปี และป่าสมบูรณ์ (mature forest) พบค่าความหนาแน่นของเมล็ดไม้ล้มลุกในดินสูงสุดในป่าอายุ 5 ปี 11,003 เมล็ด/ม² รองลงมาคือ ป่าอายุ 27 ปี 4,815 เมล็ด/ม² ป่าอายุ 18 ปี 4,375 เมล็ด/ม² และต่ำสุดในป่าสมบูรณ์มี 482 เมล็ด/ม² ส่วนค่าความหนาแน่นของเมล็ดไม้เนื้อแข็งมีสูงสุดในป่าสมบูรณ์มี 389 เมล็ด/ม² รองลงมาคือ ป่าอายุ 27 ปี 284 เมล็ด/ม² ป่าอายุ 18 ปี 268 เมล็ด/ม² และต่ำสุดในป่าอายุ 5 ปี มีเพียง 25 เมล็ด/ม² ซึ่งในป่าที่มีอายุน้อยจำนวนเมล็ดของไม้เนื้อแข็งที่สะสมในกระบวนการเกิดใหม่ของป่าลดลง แต่จำนวนเมล็ดของไม้ล้มลุกเพิ่มขึ้น และประมาณ 56.9-67.4% ของเมล็ดพืชที่สะสมในดินลึก 0-2.5 ซม. เป็นเมล็ดที่ยังมีชีวิตและเมล็ดที่ยังมีชีวิตส่วนใหญ่เป็นวัชพืชในวงศ์ Asteraceae, Poaceae, Malvaceae และ Solanaceae (Baider; et al. 2001 : 35-44)

แสงสว่าง สภาพพื้นที่และลักษณะภูมิประเทศเป็นปัจจัยสำคัญที่ทำให้เกิดการสะสมของเมล็ดพืชในดิน มีการศึกษาเปรียบเทียบเมล็ดพืชที่สะสมอยู่ในดินที่อยู่บนสันเขาและหุบเขาที่ป่า Hill Dipterocarp ประเทศศรีลังกา พบเมล็ดพืชทั้งหมด 34 ชนิด เป็นไม้ยืนต้น 15 ชนิด ดินที่เก็บจากบริเวณหุบเขามีเมล็ดพืชสะสมอยู่ในดินมากกว่าดินที่เก็บจากสันเขา เนื่องจากในบริเวณหุบเขาจะได้รับแสงสว่างน้อยกว่าบนสันเขา ทำให้เมล็ดพืชมีการพักตัวและสะสมอยู่ในดิน (Singhakumara; et al. 2000 : 190-196) ส่วนการศึกษาในป่าบนดอยสุเทพ จังหวัดเชียงใหม่ พบว่าในป่าที่มีเรือนยอดหนาแน่นเป็นที่เก็บสะสมเมล็ดพืชได้มากกว่าบริเวณที่โล่ง เพราะบริเวณที่โล่งได้รับแสงมากกว่าจึงมีสภาพที่เหมาะสมทำให้เมล็ดพืชงอกได้ (Cheke; et al. 1979 : 88-95)

การเกิดต้นกล้า (Seedling emergence)

การเกิดต้นกล้าเป็นความหนาแน่นของต้นกล้าที่เจริญเติบโตเหนือพื้นดิน (Garwood. 1989 : 149-209, Welling. 2002) ความมากมายและความหลากหลายในการเกิดใหม่ของต้นกล้านั้นขึ้นอยู่กับเมล็ด และต้นกล้าที่งอกขึ้นมาสามารถใช้ดูความหนาแน่นของเมล็ดพืชที่สะสมอยู่ในดิน (Brown. 1992 : 1603-1612) ในที่นี้จะกล่าวถึงการเกิดต้นกล้าในพื้นที่ศึกษาตามธรรมชาติ

ปัจจัยที่มีอิทธิพลต่อการเกิดต้นกล้านั้นมีหลายอย่างทั้งปัจจัยทางกายภาพและชีวภาพ ปัจจัยทางกายภาพที่มีอิทธิพลต่อการเกิดต้นกล้ามี 3 ประการหลัก ได้แก่ แสง อุณหภูมิ และความชื้น นอกจากนี้ค่าความเป็นกรดเบส ความเค็ม การระบายน้ำในดินและแหล่งที่อยู่ขนาดเล็ก (microsite) มีความสำคัญต่อการงอก การตั้งตัวและการเจริญเติบโตของต้นกล้า (Schmidt. 2000 : 1-22, Stewart. 1998) นอกจากนี้พวกเศษใบไม้ที่ทับถมอยู่บนผิวดินก็มีส่วนช่วยสนับสนุนการงอกและการตั้งตัวของต้นกล้าได้เช่นกัน การมีชีวิตรอดของพืชแต่ละชนิดนอกจากจะขึ้นกับลักษณะเฉพาะของพืชแต่ละชนิดแล้ว ยังขึ้นกับสภาพแวดล้อมที่เหมาะสมกับพืชแต่ละชนิดด้วย (Camacho-Cruz; et al. 2000)

การศึกษาค้นคว้าความสัมพันธ์ระหว่างการฟื้นฟูสภาพป่ากับความหลากหลายของพันธุ์ไม้พื้นล่างที่ถูกทำลายในอุทยานแห่งชาติดอยสุเทพ-ปุย โดยศึกษาค้นคว้าความสัมพันธ์ระหว่างต้นกล้าของไม้ยืนต้นและพรรณไม้พื้นล่างที่มีผลต่อการเจริญเติบโตและการอยู่รอดของต้นกล้า ทำการศึกษาในสังคมพืชพื้นล่าง 3 กลุ่ม ได้แก่ กลุ่มสังคมสาบหมา (*Eupatorium adenophorum* Spreng.) สังคมหญ้าน้ำคา (*Imperata cylindrica* (L.) P.Beauv) และสังคมผักกูด (*Pteridium aquilinum*) มีการตรวจสอบทุกๆ 2 เดือน เป็นเวลา 10 เดือน ความหนาแน่นของกล้าไม้ยืนต้นพบสูงสุดในสังคมสาบหมา (10.23) รองลงมาคือ สังคมหญ้าน้ำคา (7.52) และสังคมผักกูด (5.59) และในสังคมสาบหมามีอัตราการตายของกล้าไม้ยืนต้นต่ำสุด (30%) และมีอัตราการเจริญสูงสุด พบว่าสังคมสาบหมาเป็นบริเวณที่มีสภาพแวดล้อมที่ดีที่สุดสำหรับการตั้งตัวและการเจริญของกล้าไม้และใช้เป็นดัชนีบ่งชี้ว่ากล้าไม้ของก้อแป้น (*Castanopsis diversifolia*) กะดังใบ (*Leea indica*) และเหลนบก (*Phoebe lanceolata*) จะเจริญได้ดี แต่ไม่มีความสัมพันธ์ที่เด่นชัดระหว่างชนิดของกล้าไม้กับชนิดของพรรณไม้พื้นล่างในสังคมหญ้าน้ำคาและผักกูด สำหรับป่าที่มีการเกิดใหม่นั้น วัชพืชบางชนิดมีส่วนส่งเสริมให้มีความหนาแน่นและความหลากหลายของต้นกล้าไม้ยืนต้น จากการศึกษาในสาบหมามีส่วนส่งเสริมให้ต้นกล้าที่อยู่ในบริเวณสังคมสาบหมามีอัตราการเจริญสูงและมีอัตราการตายต่ำมากกว่าสังคมหญ้าน้ำคาและผักกูด (Adhikari. 1996)

ความสัมพันธ์ระหว่างฝนเมล็ด เมล็ดพืชที่สะสมในดินและต้นกล้าในป่าตามสภาพธรรมชาติ

ระยะทางใกล้ไกลจากต้นแม่ที่เป็นแหล่งผลิตเมล็ดนั้น มีผลต่อฝนเมล็ด เมล็ดพืชที่สะสมในดินและการเกิดต้นกล้า ซึ่งบริเวณแนวชายป่ามีส่วนส่งเสริมให้เกิดการเปลี่ยนแปลงของพันธุ์ไม้ยืนต้นและการเกิดใหม่ของป่าเขตร้อน โดยตำแหน่งที่ตั้งของแนวชายป่านั้น มีผลต่อการสะสมของเมล็ดพืชและการตั้งตัวของต้นกล้า บริเวณแนวชายป่าที่ติดต่อกับพื้นที่ป่านั้นมีต้นกล้าไม้ยืนต้นเกิดขึ้นใหม่มากกว่าแนวชายป่าที่ห่างออกจากพื้นที่ป่า และการศึกษาฝนเมล็ด เมล็ดพืชที่สะสมในดินและต้นกล้าไม้ยืนต้นที่ตั้งตัวได้ในบริเวณแนวชายป่าที่คอสตาริกาเป็นระยะเวลา 1 ปี พบฝนเมล็ด 69 ชนิด เมล็ดพืชที่สะสมในดินพบเพียง 5 ชนิด และพบต้นกล้า 91 ชนิด สามารถกล่าวได้ว่าแนวชายป่าสามารถรักษา

ความหลากหลายของไม้ยืนต้นในป่า และไม้ยืนต้นที่เกิดภายในแนวชายป่าส่วนใหญ่เกิดจากเมล็ดที่กระจายเข้าไปโดยมีนกเป็นตัวพามากกว่าเกิดจากเมล็ดพืชที่สะสมในดิน (Harvey. 2000 : Online)

นอกจากนี้มีการศึกษาผลของไฟที่มีต่อการกระจายของฝนมล็ด เมล็ดพืชที่สะสมในดินและการตั้งตัวของต้นกล้าไม้ยืนต้นที่ป่าเต็งรัง - ก่อ ภายในอุทยานแห่งชาติดอยสุเทพ - ปุย จังหวัดเชียงใหม่ โดยเปรียบเทียบฝนมล็ด เมล็ดพืชที่สะสมในดินและต้นกล้าในพื้นที่ที่มีการป้องกันไฟป่าและไม่ป้องกันไฟป่า ซึ่งพบฝนมล็ดทั้งหมด 23 ชนิด ค่าความหนาแน่นในพื้นที่กันไฟ $306 \pm \text{SD } 13.91$ เมล็ดต่อตารางเมตร และในพื้นที่ไม่กันไฟ $187 \pm \text{SD } 8.50$ เมล็ดต่อตารางเมตร พบเมล็ดพืชที่สะสมในดินทั้งหมด 12 ชนิด ค่าความหนาแน่นในพื้นที่กันไฟ $53.75 \pm \text{SD } 7.975$ เมล็ดต่อตารางเมตร และในพื้นที่ไม่กันไฟ $21.25 \pm \text{SD } 0.171$ เมล็ดต่อตารางเมตร พบต้นกล้าทั้งหมด 38 ชนิด ค่าความหนาแน่นในพื้นที่กันไฟ $3.88 \pm \text{SD } 0.171$ เมล็ดต่อตารางเมตร และในพื้นที่ไม่กันไฟ $2.81 \pm \text{SD } 0.067$ เมล็ดต่อตารางเมตร พบว่าในพื้นที่ที่มีการป้องกันไฟป่าจะเพิ่มการกระจายของเมล็ด เพิ่มการสะสมของเมล็ดพืชที่อยู่ในดินและการตั้งตัวของต้นกล้า ส่วนในพื้นที่ที่มีไฟป่าจะลดการกระจายของเมล็ด ลดการสะสมของเมล็ดพืชที่อยู่ในดินและการตั้งตัวของต้นกล้า ซึ่งไฟจะมีผลต่อฝนมล็ด เมล็ดพืชที่สะสมในดินและการตั้งตัวของต้นกล้า (Monyrak. 1997) ซึ่งการศึกษานี้จะขัดแย้งกับการศึกษาของ Coriell; et al. 2000 ที่กล่าววก่อนหน้านี้ว่าไฟที่เกิดจากการเผาพื้นที่ไม่มีผลต่อความหนาแน่นของฝนมล็ด

การศึกษาค้นคว้าความสัมพันธ์ระหว่างฝนมล็ดและเมล็ดพืชที่สะสมในดิน ในป่าฝนเขตอบอุ่น ประเทศนิวซีแลนด์ แหล่งของเมล็ดมีทั้งมาจากชนิดพันธุ์พื้นเมืองและชนิดที่กระจายมาจากบริเวณอื่น ฝนมล็ดพบทั้งหมด 40 ชนิด ความหนาแน่น 202 ± 93 เมล็ด/ 0.1 m^2 ฝนมล็ดมีจำนวนชนิดสูงสุดในฤดูร้อน 32 ชนิด และต่ำสุดในฤดูหนาว 6 ชนิด ความหนาแน่นของฝนมล็ดมีมากช่วงปลายฤดูใบไม้ร่วงและช่วงต้นฤดูหนาว เมล็ดพืชที่สะสมอยู่ในดินพบทั้งหมด 18 ชนิด ความหนาแน่น 52 ± 41 เมล็ด/ 0.1 m^2 ในแต่ละปีจำนวนเมล็ดจากฝนมล็ดที่ร่วงลงมาประมาณ 10% จะลงมาสะสมอยู่ในดิน ซึ่งการหมุนเวียนของการออกของฝนมล็ดและการสะสมของเมล็ดพืชเป็นการช่วยรักษาความสมดุลของธรรมชาติไว้ ปัจจัยที่มีผลต่อความสัมพันธ์ระหว่างฝนมล็ด เมล็ดพืชที่สะสมในดินมีทั้งช่วงการออกดอกออกผล การกระจายของเมล็ด ระยะการเจริญของต้นไม้ใหญ่และการถูกรบกวน (Sem; & Enright. 1996 : 215-226)

การศึกษาลักษณะของความแห้งแล้งและไฟที่มีต่อการเปลี่ยนแปลงของเมล็ดและต้นกล้าในแต่ละฤดูกาล ในป่าเขตร้อน จังหวัดกาญจนบุรี พบว่า จำนวนการผลิตเมล็ด การร่วงของเมล็ดและการเกิดต้นกล้าของพืชแต่ละชนิดมีช่วงระยะเวลาต่างกัน เมล็ดพืชโดยส่วนใหญ่มีการร่วงในฤดูร้อน ต้นกล้ามีการงอกในต้นฤดูฝน ต้นกล้าหลายชนิดมีจำนวนเพิ่มขึ้นหลังจากเกิดไฟไหม้ป่า แต่บางชนิดเช่น ประดู่ (*Pterocarpus macrocarpus* Kurz) มีอัตราการตายสูง อัตราการรอดชีวิตเฉลี่ยของต้นกล้าทั้งหมดในป่านี้น้อยกว่า 24.1% ต่อปี ความแห้งแล้งและการรบกวนของไฟเป็นปัจจัยสำคัญที่มีผลต่อการเปลี่ยนแปลงและการเกิดใหม่ของป่า (Marod; et al. 2002 : 41-57)

สังคมป่าสามารถเกิดขึ้นใหม่ได้หลายทาง โดยต้นกล้าที่เกิดสามารถเกิดขึ้นจากการกระจายของฝนมล็ดหรือเกิดจากเมล็ดพืชที่สะสมในดิน (Uhl et al. 1981, Putz; & Appanah. 1987, Lawton; & Putz. 1988 : 764-777) ซึ่งทั้งฝนมล็ด เมล็ดพืชที่สะสมในดินและต้นกล้าเป็นปัจจัยที่จะกำหนดโครงสร้างของสังคมพืช (Parker et al. 1989)

พื้นที่ศึกษา

บริเวณที่ศึกษาดังอยู่ในอำเภอนาแห้ว จังหวัดเลย (ภาพประกอบ 2, 3) ประมาณร้อยละ 90 ของพื้นที่อำเภอนาแห้วเป็นภูเขา มีพื้นที่ราบเล็กน้อย ซึ่งเป็นทุ่งนา (Dhillion; et al. 2003 : 47-81) พื้นที่ป่าในอำเภอนาแห้วเป็นป่าผลัดใบประมาณร้อยละ 50 และอีกร้อยละ 50 เป็นป่าดิบเขา (UNEP : Online) พื้นที่ป่าจำนวนมากถูกแผ้วถางมาทำการเกษตรและปล่อยรกร้าง การศึกษาค้นคว้าครั้งนี้เลือกศึกษาในพื้นที่ป่าเบญจพรรณที่อยู่ใกล้ศูนย์มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ตั้งอยู่บนเส้นละติจูดที่ $17^{\circ} 29'$ ถึง $17^{\circ} 31'$ เหนือ และลองจิจูดที่ $101^{\circ} 04'$ ตะวันออก อยู่บนเทือกเขาเพชรบูรณ์ สูงจากระดับน้ำทะเล 400 -1,408 เมตร มีระดับความสูงจากน้ำทะเลเฉลี่ย 523 เมตร มีความชัน 13 องศา อยู่ทางทิศใต้ของแม่น้ำเหืองซึ่งเป็นเขตพรมแดนกันไทย - ลาว บริเวณนี้ได้รับอิทธิพลจากลมมรสุมตะวันตกเฉียงใต้และลมมรสุมตะวันออกเฉียงเหนือ มีอุณหภูมิเฉลี่ย 26 องศาเซลเซียส เดือนเมษายนเป็นเดือนที่ร้อนที่สุด มีอุณหภูมิเฉลี่ยสูงสุด 36 องศาเซลเซียส ขณะที่เดือนธันวาคมเป็นเดือนที่หนาวที่สุด มีอุณหภูมิเฉลี่ย 0 องศาเซลเซียส ความชื้นสัมพัทธ์เฉลี่ย 73% และสูงสุดในเดือนกันยายน 91% มีปริมาณน้ำฝนเฉลี่ยต่อปี 1,250 มิลลิเมตร ปริมาณน้ำฝนสูงสุดในเดือนพฤษภาคม 206.8 มิลลิเมตร และต่ำสุดในเดือนมกราคม 5.11 มิลลิเมตร ดินส่วนใหญ่เป็นดินร่วนปนทราย (SWU-FIRS. 2000)

พื้นที่ศึกษาเป็นส่วนหนึ่งของป่าสงวนแห่งชาติ อำเภอนาแห้ว จังหวัดเลย มีสภาพเป็นพื้นที่ราบและมีบางช่วงที่ลาดเอียงไปทางทิศตะวันออก ลักษณะดินเป็นดินร่วนปนทราย แสงแดดส่องถึงพื้นดิน เนื่องจากสภาพป่าค่อนข้างโปร่ง เป็นป่าดงดิบสูงมาก ชาวบ้านที่อยู่บริเวณรอบพื้นที่ป่าเข้าไปตัดไม้เพื่อเผาถ่าน ทำรั้ว ก่อส้วม และนำวัวควายเข้ามาเลี้ยง เกิดไฟป่าที่ลามจากการเผาไร่ของชาวบ้านรอบพื้นที่ป่าในช่วงเดือนเมษายนเกือบทุกปี ยกเว้นช่วงปี พ.ศ. 2545-2546 ที่ไม่เกิดไฟไหม้เนื่องจากมีกิจกรรมวางแผนศึกษาถาวร ไฟป่าที่เกิดขึ้นเป็นการเผาไม้ชั้นล่าง ไม้หนุม และไม้ สำหรับการศึกษาค้นคว้าครั้งนี้ (พ.ศ. 2547) ก็เกิดไฟไหม้ในแปลงทดลองก่อนทำการศึกษา

ลักษณะพรรณไม้ในป่าเบญจพรรณ

สภาพสังคมพืชในแปลงทดลองถาวรขนาด 10,000 ตารางเมตร (100X100 เมตร) แบ่งเป็นแปลงย่อยขนาด 20X20 เมตร จำนวน 25 แปลง พบพรรณไม้ยืนต้นทั้งหมด 56 ชนิด จำนวน 842 ต้น ไม้เด่นที่พบได้แก่ ประดู่ (*Pterocarpus macrocarpus* Kurz) สะแกแสง (*Cananga latifolia*) คำมอกหลวง (*Gardenia sootepensis* Hutch) และตะแบก (*Lagerstroemia* [aff. *venusta* Wall.] ex.Cl.) มีกอไม้กระจายอยู่ทั่วพื้นที่ ได้แก่ ไม้ไผ่ (*Bambusa arundinaceae* Willd.) และไม้หนาม (*Bambusa* sp.) (ภาพประกอบ 4) นอกจากนี้ยังมีการสำรวจพรรณไม้พื้นล่างภายในแปลงทดลองถาวร โดยแบ่งเป็นขนาด 5X5 เมตร จำนวน 125 แปลง พบไม้ล้มลุก 35 ชนิด 12,741 ต้น หัวกระต่าย (*Murdannia loureirii* [Hance] Rao&Kam) พบมากที่สุด 4,781 ต้น รองลงมาคือ ลูกใต้ใบ (*Phyllanthus amarus* Schumacher.&Thonn.) 1,835 ต้น และตาล้านดอย (*Desmodium reniforme* L.) 1,314 ต้น พบไม้เลื้อย 25 ชนิด 706 ต้น หนอนตายยาก (*Stemona tuberosa*) พบมากที่สุด รองลงมาคือ *Dioscorea decipiens* และคนทา (*Harrisonia perforata*) (Dhillion; et al. 2003 : 47-81)

บทที่ 3

วิธีดำเนินการวิจัย

พื้นที่ทำการศึกษา

การศึกษานี้ทำการทดลองในแปลงทดลองถาวรขนาด 10,000 ตารางเมตร (100x100 เมตร) ที่จัดทำไว้ตั้งแต่เดือนเมษายน พ.ศ. 2545 (Dhillon; et al. 2003 : 47-81) โดยทุกการศึกษาทำในแปลงย่อยเดียวกันซึ่งมีขนาด 20X20 เมตร จำนวน 25 แปลง (ภาพประกอบ 4) การศึกษานี้แบ่งเป็น 3 หัวข้อได้แก่ ฝนเมล็ด เมล็ดพืชที่สะสมในดิน และการเกิดต้นกล้า

อุปกรณ์

1. กาบดักเมล็ดขนาด 0.25 ตารางเมตร (0.5X0.5 เมตร)
2. แปลง (quadrat) ขนาด 1 ตารางเมตร (1X1 เมตร)
3. ถาดพลาสติกขนาด 17X34X10 เซนติเมตร
4. ทรายน้ำจืด
5. แวนช่าย
6. กล้องสเตอริโอ
7. จอบหรือเสียม
8. กล้องถ่ายรูปดิจิทัล FineFix s7000
9. เครื่องวัดอุณหภูมิดิน
10. เครื่องวัดแสง
11. เครื่องวัดความชื้นสัมพัทธ์และอุณหภูมิอากาศ

การเก็บข้อมูล

1. การศึกษาฝนเมล็ด

การเตรียมกับดักเมล็ด กับดักเมล็ดทำด้วยผ้าดิบกันลึก 0.20 เมตร ใช้ไม้ไผ่ทำโครงสี่เหลี่ยมขนาด 0.25 ตารางเมตร (0.5X0.5 เมตร) และใช้ไม้ไผ่ทำขาตั้งวางสูงเหนือจากพื้นดิน 0.80 เมตร (ภาพประกอบ 6, Catovsky; & Bazzaz. 2000 : 100-112)

นำกับดักเมล็ดไปวางไว้ทุกมุมของแปลงย่อยขนาด 20X20 เมตร รวมทั้งหมด 36 กับดัก การวางกับดักเมล็ดนั้นวางกระจายทั่วแปลงทดลองถาวรเพื่อให้สามารถเก็บเมล็ดหรือผลได้ทั่วถึงทั้งแปลง บริเวณที่วางกับดักเมล็ดสามารถแบ่งออกเป็น 3 ลักษณะได้แก่ บริเวณใต้ต้นไม้ใหญ่มี 17 กับดัก ใต้กอไผ่ 7 กับดัก และพื้นที่โล่ง 12 กับดัก (ภาพประกอบ 4)

เก็บและนับจำนวนเมล็ดหรือผลที่ตกลงมาในกับดักเมล็ดทุกๆ 1 สัปดาห์ ตั้งแต่ 30 มีนาคม - 30 กันยายน พ.ศ. 2547 ใช้ระยะเวลา 6 เดือน (24 สัปดาห์) จัดบันทึกจำนวนเมล็ด ลักษณะของเมล็ดหรือผลและจำแนกชนิดของเมล็ดหรือผล

2. การศึกษาเมล็ดพืชที่สะสมอยู่ในดิน

2.1 การเก็บตัวอย่างดิน

การศึกษาเมล็ดพืชที่สะสมอยู่ในดินทำการเก็บตัวอย่างดิน 2 ครั้ง ครั้งที่ 1 เก็บวันที่ 9 เมษายน พ.ศ. 2547 และนำมาเพาะในเรือนเพาะชำวันที่ 12 เมษายน พ.ศ. 2547 – 29 มกราคม พ.ศ. 2548 (ระยะเวลาเพาะ 42 สัปดาห์) และครั้งที่ 2 เก็บวันที่ 4 ตุลาคม พ.ศ. 2547 และนำมาเพาะวันที่ 7 ตุลาคม พ.ศ. 2547 – 29 มกราคม พ.ศ. 2548 (ระยะเวลาเพาะ 18 สัปดาห์) ตัวอย่างดินที่เก็บทั้ง 2 ครั้ง เก็บตรงตำแหน่งเดียวกัน เหตุผลที่มีการเก็บตัวอย่างดินสองครั้ง เนื่องจากพืชแต่ละชนิดมีช่วงเวลาในการร่วงของเมล็ดหรือผลต่างกัน สำหรับเก็บตัวอย่างดินครั้งที่ 1 เป็นการศึกษาเมล็ดพืชที่สะสมอยู่ในดินซึ่งมีการสะสมมาจากปีก่อนๆ จนถึงช่วงต้นเดือนเมษายน พ.ศ. 2547 ส่วนการเก็บตัวอย่างดินครั้งที่ 2 เป็นการศึกษาเมล็ดพืชที่สะสมอยู่ในดินของปีพ.ศ. 2547 ตั้งแต่เดือนเมษายน – ต้นเดือนตุลาคม พ.ศ. 2547

เก็บตัวอย่างดินจากแปลงทดลองถาวร ปริมาตร 2,000 ลูกบาศก์เซนติเมตร (ขนาด 20X20x0.5 เซนติเมตร, Singhakumara; et al. 2000 : 190-196) 50 ตัวอย่าง (ภาพประกอบ 4) เก็บเศษใบไม้ที่ทับถมกันอยู่บนผิวน้ำดินมาด้วย เนื่องจากอาจมีเมล็ดพืชปะปนอยู่กับเศษใบไม้ นำตัวอย่างดินกลับมาเพาะที่เรือนเพาะชำ ศูนย์มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ นนทบุรี อำเภอนนทบุรี จังหวัดนนทบุรี

2.2 การเพาะตัวอย่างดินในเรือนเพาะชำ

การเตรียมถาดทราย

ใช้ทรายน้ำจืดสำหรับเพาะตัวอย่างดิน นำทรายมาร่อนโดยตะแกรง 1 ครั้งและล้างทราย 3 ครั้ง เพื่อกำจัดเมล็ดพืช ชิ้นส่วนพืชและสิ่งต่างๆ ที่ปะปนมากับทรายออก เททรายที่ล้างแล้วใส่ถาดพลาสติกโดยให้ต่ำจากขอบถาดลงมา 4 เซนติเมตร จำนวน 60 ถาด และนำไปวางไว้ในเรือนเพาะชำ ที่มีแสงผ่านประมาณ 40 เปอร์เซ็นต์ (Butler; & Chazdon. 1998 : 214-222) รดน้ำทุกวันติดต่อกันเป็นเวลา 2 สัปดาห์ เพื่อให้เมล็ดพืชที่ยังหลงเหลืออยู่กับทรายงอกขึ้นมาและถอนทิ้งก่อนที่จะทำการเพาะตัวอย่างดินที่เก็บมา

การเพาะตัวอย่างดิน

นำตัวอย่างดินจากข้อ 2.1 มาบิบบให้มีขนาดเล็กลง และระวังไม่ให้เกิดความเสียหายแก่เมล็ดพืชที่อยู่ในดิน ใส่ตัวอย่างดินลงไปในถาดทรายที่เตรียมไว้ เกลี่ยให้บางเสมอกัน สูงประมาณ 1 เซนติเมตร (Butler; & Chazdon. 1998 : 214 - 222) 50 ถาดและอีก 10 ถาด ไม่ใส่ตัวอย่างดินจัดเป็นถาดควบคุม รดน้ำทุกวันวันละ 1 ครั้ง ในตอนเย็น สังเกตต้นกล้าที่งอก (ภาพประกอบ 7)

การเก็บข้อมูล

ใน 1-4 สัปดาห์แรก สังเกตต้นกล้าที่งอกใหม่ทุกวัน หลังจากนั้นสังเกตทุกๆ 3 วัน (Butler; & Chazdon. 1998 : 214-222) นับจำนวนและจำแนกชนิดต้นกล้าที่งอก (Dalling; et al. 1994 : 119-121)

3. การศึกษาการเกิดต้นกล้า

ศึกษาโดยใช้แปลงทดลองขนาด 1 ตารางเมตร (ภาพประกอบ 8) วางในแปลงย่อยขนาด 20X20 เมตร จำนวน 2 แปลงต่อ 1 แปลงย่อย รวมทั้งหมดจำนวน 50 แปลง (ภาพประกอบ 4, 7) เริ่มเก็บข้อมูลตั้งแต่ 6 พฤษภาคม พ.ศ. 2547 – 29 มกราคม พ.ศ. 2548 เป็นระยะเวลา 38 สัปดาห์ (9 เดือน)

การเก็บข้อมูล

ช่วง 6 เดือนแรก ตั้งแต่เดือนพฤษภาคม - ตุลาคม พ.ศ. 2547 สังเกตและนับจำนวนต้นกล้าที่เกิดในแปลงทุกๆ 2 สัปดาห์ ส่วนเดือนพฤศจิกายน พ.ศ. 2547 และเดือนมกราคม พ.ศ. 2548 นับเดือนละครั้ง ทำการวัด อุณหภูมิอากาศ อุณหภูมิดิน ความชื้นสัมพัทธ์และปริมาณแสง ทุกครั้งที่เก็บข้อมูลภาคสนาม ทำแผนที่แสดงตำแหน่ง ต้นกล้าที่งอกขึ้นมาและตายไปในแต่ละครั้ง และหาชื่อวิทยาศาสตร์ของต้นกล้า (Meiners; et al. 2002 : 466-471)

การวิเคราะห์ข้อมูล

การหาค่าลักษณะเชิงปริมาณ หาค่าความหนาแน่น ความหนาแน่นสัมพัทธ์ ความถี่ ความถี่สัมพัทธ์ อัตราการตาย และค่าดัชนีความหลากหลายของพรรณไม้โดยใช้สูตรดังนี้

1. ความหนาแน่น (density) เป็นอัตราส่วนระหว่างจำนวนต้นของพืชชนิดใดชนิดหนึ่งต่อหน่วยพื้นที่หรือต่อหน่วยปริมาตร ซึ่งมีหน่วยเป็นต้นต่อตารางเมตร (Kent; & Coker. 1992)

$$\text{ความหนาแน่น} = \frac{\text{จำนวนต้นของพืชชนิดนั้นทั้งหมด}}{\text{จำนวนแปลงตัวอย่างที่ศึกษา}}$$

2. ความหนาแน่นสัมพัทธ์ (relative density, R.D.) เป็นอัตราส่วนระหว่างความหนาแน่นของพืชชนิดนั้นต่อความหนาแน่นรวมของพืชทุกชนิดรวมกัน (Kent; & Coker. 1992)

$$\text{ความหนาแน่นสัมพัทธ์} = \frac{\text{ความหนาแน่นของพืชชนิดนั้น} \times 100}{\text{ความหนาแน่นรวมของพืชทุกชนิด}}$$

3. เปอร์เซ็นต์ความถี่ (frequency) เป็นค่าที่ชี้การกระจายของพืชแต่ละชนิดในพื้นที่นั้น ค่าความถี่ของพืชแต่ละชนิดอาจหาได้จากการสุ่มตัวอย่างพืช โดยใช้แปลงตัวอย่าง แล้วบันทึกชนิดพืชต่างๆ ที่ขึ้นอยู่ในแต่ละแปลง ชนิดพืชที่กระจายอยู่ทั่วพื้นที่ ย่อมมีโอกาสที่จะปรากฏอยู่ในแปลงตัวอย่างได้มาก ทำให้มีค่าความถี่สูงไปด้วย ส่วนพืชที่กระจายอยู่ตอนใดตอนหนึ่งของป่า แม้จะมีจำนวนต้นมาก แต่จะปรากฏในแปลงตัวอย่างไม่ถี่เท่าในแปลงเวลาสำรวจ ฉะนั้นความถี่ของพืชจะมีค่าต่ำ พืชใดที่มีค่าความถี่สูง พืชนั้นก็มีการกระจายสม่ำเสมอทั่วพื้นที่ (Kent; & Coker. 1992)

$$\text{เปอร์เซ็นต์ความถี่} = \frac{\text{จำนวนแปลงตัวอย่างที่มีพืชชนิดนั้นปรากฏอยู่} \times 100}{\text{จำนวนแปลงตัวอย่างทั้งหมด}}$$

4. ความถี่สัมพัทธ์ (relative frequency, R.F.) เป็นอัตราส่วนของความถี่ของพืชชนิดนั้น เมื่อเทียบกับค่าความถี่ของพืชทุกชนิดรวมกัน มีประโยชน์ในการหาความสำคัญทางนิเวศวิทยา (Ecological importance) ของพืชแต่ละชนิดในสังคม (Kent; & Coker. 1992)

$$\text{ความถี่สัมพัทธ์} = \frac{\text{เปอร์เซ็นต์ความถี่รวมของพืชชนิดนั้น} \times 100}{\text{เปอร์เซ็นต์ความถี่ทั้งหมด}}$$

5. อัตราการตาย (mortality rate, %) เป็นสัดส่วนระหว่างจำนวนต้นของพืชที่ตายกับจำนวนต้นของพืชที่งอกขึ้นมาใหม่

$$\text{อัตราการตาย} = \frac{\text{จำนวนต้นของพืชที่ตาย} \times 100}{\text{จำนวนต้นที่งอกขึ้นมาทั้งหมด}}$$

6. ดัชนีความหลากหลาย (species diversity index) ของพรรณไม้ใช้คำนวณค่าความหลากหลายของชนิดพันธุ์ในพื้นที่ต่างๆ โดยใช้สูตร Shannon-Wiener index of diversity (Shannon-Wiener. 1949)

$$H = -\sum_{i=1}^s (P_i \ln P_i)$$

โดย P_i = สัดส่วนระหว่างจำนวนต้นของชนิดพันธุ์นั้นๆ ต่อจำนวนต้นของทุกชนิดรวมกัน

s = จำนวนชนิดพันธุ์ไม้ที่ปรากฏทั้งหมด

บทที่ 4

ผลการศึกษา

1. ลักษณะทางกายภาพของพื้นที่ศึกษา

ข้อมูลทางกายภาพของพื้นที่ศึกษาประกอบด้วยอุณหภูมิอากาศ ความชื้นสัมพัทธ์ ปริมาณน้ำฝน ตลอดปี พ.ศ. 2547 ซึ่งวัดจากสถานีอากาศจังหวัดเลย (กรมอุตุนิยมวิทยา. 2548) และสถานีอากาศศูนย์มศว นาแห้ว มีรายละเอียดดังตาราง 1

อุณหภูมิอากาศเฉลี่ยในรอบปีของทั้งสองสถานีมีค่าแทบจะไม่ต่างกัน อุณหภูมิอากาศเฉลี่ยที่วัดจากสถานีอากาศจังหวัดเลย 25.7 องศาเซลเซียส และจากสถานีอากาศศูนย์มศว นาแห้ว 25.1 องศาเซลเซียส อุณหภูมิอากาศเฉลี่ยต่ำสุดที่วัดได้จากทั้งสองสถานีอยู่ในเดือนธันวาคม อุณหภูมิอากาศเฉลี่ยสูงสุดที่วัดได้จากทั้งสองสถานีอยู่ในเดือนเมษายน ซึ่งค่าอุณหภูมิอากาศเฉลี่ยสูงสุดของทั้งสองสถานีมีค่าต่างกันน้อยมาก (ตาราง 1)

ความชื้นสัมพัทธ์เฉลี่ยในรอบปีที่วัดจากสถานีอากาศจังหวัดเลย 60% และสถานีอากาศศูนย์มศว นาแห้ว 71% ค่าความชื้นสัมพัทธ์เฉลี่ยต่ำสุดที่วัดจากทั้งสองสถานีอยู่ในเดือนธันวาคม ความชื้นสัมพัทธ์เฉลี่ยต่ำสุดจากทั้งสองสถานีต่างกัน ส่วนความชื้นสัมพัทธ์เฉลี่ยสูงสุดที่วัดจากทั้งสองสถานีมีค่าต่างกันและอยู่ในเดือนที่ต่างกัน (ตาราง 1)

ปริมาณน้ำฝนเฉลี่ยในรอบปีที่วัดจากทั้งสองสถานีต่างกัน ที่วัดจากสถานีอากาศจังหวัดเลย 22.07 มิลลิเมตร และวัดจากสถานีอากาศศูนย์มศว นาแห้ว 8.48 มิลลิเมตร ปริมาณน้ำฝนสูงสุดที่วัดจากทั้งสองสถานีมีปริมาณต่างกัน และอยู่ในเดือนที่ต่างกัน สถานีอากาศจังหวัดเลยไม่มีฝนตกในเดือนมกราคม ตุลาคมและธันวาคม ส่วนสถานีอากาศศูนย์มศว นาแห้วไม่มีฝนตกในเดือนมกราคม มีนาคมและธันวาคม (ตาราง 1)

ข้อมูลทางกายภาพที่วัดในแปลงศึกษาการเกิดต้นกล้าในระหว่าง 6 เดือนแรก (พฤษภาคม – ตุลาคม พ.ศ. 2547) วัดทุก 2 สัปดาห์ หลังจากนั้นวัดเดือนละ 1 ครั้ง เป็นค่าที่วัดในเวลาเช้า (8.00 - 12.00 น.) ค่าอุณหภูมิอากาศเฉลี่ยในเดือนมกราคม พ.ศ. 2548 สูงสุด 34.9 องศาเซลเซียส และเดือนตุลาคม พ.ศ. 2547 ต่ำสุด 26.0 องศาเซลเซียส ค่าความชื้นสัมพัทธ์เฉลี่ยในเดือนพฤษภาคม พ.ศ. 2547 สูงสุด 85% และเดือนมกราคม พ.ศ. 2548 ต่ำสุด 33% ค่าอุณหภูมิดินเฉลี่ยมีค่าสูงสุดเดือนพฤศจิกายน พ.ศ. 2547 29.4 องศาเซลเซียสและเดือนพฤษภาคม พ.ศ. 2547 ต่ำสุด 26.0 องศาเซลเซียส ปริมาณแสงเฉลี่ยสูงสุดเดือนกรกฎาคม 390 กิโลลักซ์ และเดือนพฤศจิกายนต่ำสุด 85 กิโลลักซ์ (ตาราง 2)

ตาราง 1 ข้อมูลทางกายภาพปี 2547 จากสถานีอากาศจังหวัดเลย (กรมอุตุนิยมวิทยา) และสถานีอากาศศูนย์มศว
นาแห้ว

เดือน	สถานีอากาศจังหวัดเลย			สถานีอากาศศูนย์มศว นาแห้ว		
	อุณหภูมิ	ความชื้นสัมพัทธ์	ปริมาณน้ำฝน	อุณหภูมิ	ความชื้นสัมพัทธ์	ปริมาณน้ำฝน
ม.ค.	21.9	69	0	25.5	68	0
ก.พ.	22.8	70	65.30	21.9	63	10.62
มี.ค.	27.1	61	1.30	25.6	94	0
เม.ย.	28.0	69	26.30	27.5	92	26.54
พ.ค.	27.6	79	60.80	27.2	83	11.89
มิ.ย.	27.4	77	35.00	26.4	69	8.51
ก.ค.	26.7	83	30.50	26.3	73	17.10
ส.ค.	27.4	79	35.00	26.4	73	13.97
ก.ย.	26.9	51	10.30	26.2	69	10.38
ต.ค.	26.4	33	0	24.5	64	0.20
พ.ย.	24.4	30	0.30	24.1	57	2.50
ธ.ค.	21.8	18	0	19.5	52	0
เฉลี่ยรอบปี	25.7	60	22.07	25.1	71	8.48

ตาราง 2 ค่าเฉลี่ยข้อมูลทางกายภาพที่วัดในแปลงศึกษาระหว่างเดือนพฤษภาคม พ.ศ. 2547 — มกราคม พ.ศ. 2548

เดือน	พ.ค.	มิ.ย.	ก.ค.	ส.ค.	ก.ย.	ต.ค.	พ.ย.	ม.ค.
อุณหภูมิดิน (°C)	26.0	27.8	27.4	28.9	29.0	28.3	31.1	29.4
อุณหภูมิอากาศ(°C)	27.4	30.1	28.0	28.1	27.1	26.0	30.3	34.9
ความชื้นสัมพัทธ์ (%)	85	77	78	75	80	77	51	33
ปริมาณแสง (กิโวลักซ์)	299	255	390	115	148	151	85	256
จำนวนวันที่ฝนตก	22	11	12	12	11	1	1	-

2. ฝนเมล็ด (Seed rain)

ผลการศึกษาฝนเมล็ดตลอดระยะเวลา 6 เดือน ตั้งแต่เดือนเมษายน — กันยายน พ.ศ. 2547 โดยการวางกับดักเมล็ดจำนวน 36 ชุด กระจายทั่วแปลงทดลองถาวรขนาด 10,000 ตารางเมตร (100X100 เมตร, ภาพประกอบ 4) กับดักเมล็ดสามารถแยกตามบริเวณที่วางได้ 3 ลักษณะ ได้แก่ บริเวณใต้ต้นไม้ใหญ่ ใต้กอไผ่และพื้นที่โล่ง จึงทำให้กับดักเมล็ดที่วางในแต่ละบริเวณมีจำนวนไม่เท่ากัน

2.1 จำนวนชนิด ปริมาณและความหนาแน่นของฝนเมล็ด

เมล็ดพืชในกับดักเมล็ดที่รวบรวมได้ใน 6 เดือน มีทั้งหมด 1,304 เมล็ด จำแนกตามลักษณะอนุกรมวิธานได้ 16 ชนิด 16 สกุล 12 วงศ์ แบ่งเป็นพืชใบเลี้ยงคู่ 14 ชนิด และพืชใบเลี้ยงเดี่ยว 2 ชนิด และแบ่งตามรูปร่างเป็นไม้ยืนต้น 13 ชนิด 1,056 เมล็ด และไม้ล้มลุก 3 ชนิด 248 เมล็ด (ตาราง 3) เมล็ดในวงศ์ Fabaceae พบมากที่สุด 25%

จำนวนเมล็ดพืชที่เก็บได้จากแต่ละกับดักเมล็ดในแต่ละเดือนมีตั้งแต่ 0 - 165 เมล็ด และจำนวนเมล็ดรวมของทุกกับดัก ในเดือนที่น้อยที่สุดพบ 48 เมล็ด และมากที่สุด 584 เมล็ด จำนวนเมล็ดเฉลี่ยต่อตารางเมตรต่อเดือน อยู่ในช่วง 5.33 - 64.89 เมล็ด ในเดือนเมษายนพบจำนวนชนิดและปริมาณของเมล็ดมากที่สุด 11 ชนิด 584 เมล็ด มีความหนาแน่นเฉลี่ยโดยรวมสูงสุด $64.89 \pm \text{SD } 8.06$ เมล็ดต่อตารางเมตร ส่วนความหนาแน่นเฉลี่ยของไม้ยืนต้น 39.33 เมล็ดต่อตารางเมตร เดือนกรกฎาคมพบจำนวนชนิดน้อยที่สุดเพียง 3 ชนิด 238 เมล็ด ขณะที่เดือนพฤษภาคมพบจำนวนของเมล็ดน้อยที่สุด 48 เมล็ด 7 ชนิด และมีค่าเฉลี่ยความหนาแน่นโดยรวมต่ำสุด $5.33 \pm \text{SD } 0.71$ เมล็ดต่อตารางเมตร ส่วนความหนาแน่นเฉลี่ยของไม้ยืนต้น 3.43 เมล็ดต่อตารางเมตร ค่าความหนาแน่นของเมล็ดเฉลี่ยทั้ง 6 เดือน $24.15 \pm \text{SD } 2.60$ เมล็ดต่อตารางเมตรต่อเดือน สำหรับเมล็ดของไม้ล้มลุกพบเฉพาะเดือนเมษายนและพฤษภาคมและพบเพียง 3 ชนิด (ตาราง 3, 4)

ตาราง 3 จำนวนชนิด ปริมาณและความหนาแน่นของเมล็ดที่พบระหว่างเดือนเมษายน — กันยายน พ.ศ. 2547

เดือน	พืชใบเลี้ยงคู่		พืชใบเลี้ยงเดี่ยว	จำนวน ชนิด ทั้งหมด	จำนวนเมล็ด ทั้งหมด	ความหนาแน่นเฉลี่ย (เมล็ด/ตร.ม./เดือน $\pm$ SD)
	ไม้ยืนต้น	ไม้ล้มลุก	ไม้ล้มลุก			
เมษายน	8 (354)	1 (199)	2 (31)	11	584	64.89 ± 8.06 (39.33*)
พฤษภาคม	5 (30)	1 (17)	1 (1)	7	48	5.33 ± 0.71 (3.43*)
มิถุนายน	5 (246)	-	-	5	246	$27.33^* \pm 10.80$
กรกฎาคม	3 (238)	-	-	3	238	$26.44^* \pm 14.31$
สิงหาคม	4 (104)	-	-	4	104	$11.56^* \pm 1.33$
กันยายน	5 (84)	-	-	5	84	$9.33^* \pm 1.70$
	13 (1,056)	1 (216)				
รวม	14 (1,272)		2 (32)	16	1,304	24.15 ± 2.60

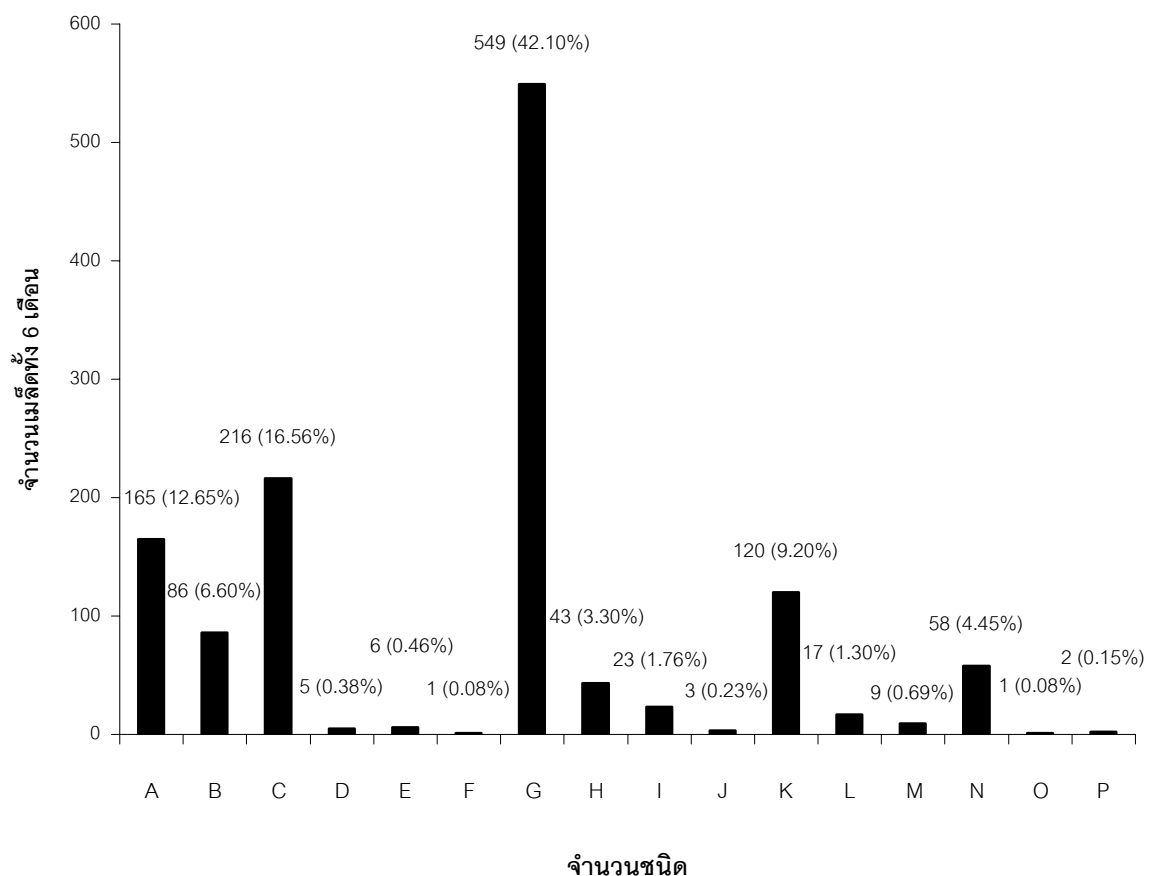
หมายเหตุ * ความหนาแน่นเฉลี่ยของเมล็ดไม้ยืนต้น

ตาราง 4 ชนิดพืช จำนวนและความหนาแน่นของเมล็ดจากการศึกษาฝนเมล็ด

ชื่อวิทยาศาสตร์	ชื่อท้องถิ่น/ ชื่อสามัญ	วงศ์	รูปชีวิต	จำนวนเมล็ด (ความหนาแน่นเฉลี่ยเมล็ด/ตารางเมตร/เดือน)					
				เม.ย.	พ.ค.	มิ.ย.	ก.ค.	ส.ค.	ก.ย.
<i>Bauhinia malabarica</i> Roxb.	เด็ยวป่า/ เด็ยวใหญ่	Fabaceae	Dicot (T)	165 (18.32)	-	-	-	-	-
<i>Canarium subulatum</i> Guill.	มะเลียม/ มะกอกเกล็ดน	Burseraceae	Dicot (T)	-	2 (0.22)	9 (1.00)	6 (0.68)	32 (3.56)	37 (4.11)
<i>Chromolaena odoratum</i> (L.) R.M.King&H.Rob.	หญ้าช้าง/ สدابเสื่อ	Asteraceae	Dicot (H)	199 (22.12)	17 (1.96)	-	-	-	-
<i>Cratoxylum formosum</i> (Jack) Dyer	ติ้ว/ ติ้วขน	Hypericaceae	Dicot (T)	-	2 (0.22)	3 (0.33)	-	-	-
<i>Croton roxburghii</i> N.P. Balakr.	เปล้า/ เปล้าใหญ่	Euphorbiaceae	Dicot (T)	6 (0.68)	-	-	-	-	-
<i>Dalbergia</i> sp.	กำพี้	Fabaceae	Dicot (T)	1 (0.11)	-	-	-	-	-
<i>Gardenia sootepensis</i> Hutch.	ไข่นา/ คำมอกหลวง	Rubiaceae	Dicot (T)	50 (5.56)	8 (0.88)	223 (24.78)	228 (25.32)	40 (4.44)	-
<i>Garuga pinnata</i> Roxb.	ขี้ค้ำ/ ตะคร้ำ	Burseraceae	Dicot (T)	1 (0.11)	-	-	-	16 (1.76)	26 (2.88)
<i>Imperata cylindrica</i> (L.) P.Beauv.	หญ้าคา/ หญ้าคา	Poaceae	Mono (H)	22 (2.44)	1 (0.11)	-	-	-	-
<i>Irvingia malayana</i> Oliv. ex A.W. Benn	กระบก/ กระบก	Irvingiaceae	Dicot (T)	-	-	-	-	-	3 (0.33)
<i>Lagerstroemia</i> (aff. <i>venusta</i> Wall. ex Cl.)	เปื่อย/ ตะแบก	Lythraceae	Dicot (T)	116 (12.88)	4 (0.44)	-	-	-	-
<i>Memecylon edule</i> Roxb.	ไม้สี/ พลองเหมือด	Melastomataceae	Dicot (T)	-	-	-	-	-	17 (1.88)
<i>Pennisetum polystachyon</i> Schult	หญ้าคอมมุนิสต์/ หญ้าขจรจบ	Poaceae	Mono (H)	9 (1.00)	-	-	-	-	-
<i>Pterocarpus macrocarpus</i> Kurz	ประดู่/ ประดู่	Fabaceae	Dicot (T)	13 (1.44)	14 (1.60)	10 (1.11)	4 (0.44)	16 (1.76)	1 (0.11)
<i>Shorea roxburghii</i> G.Don	ขยอม/ พะยอม	Dipterocarpaceae	Dicot (T)	-	-	1 (0.11)	-	-	-
<i>Terminalia triptera</i> Stapf	แสนคำ/ ขี้ฮ้าย	Combretaceae	Dicot (T)	2 (0.22)	-	-	-	-	-

หมายเหตุ Dicot : พืชใบเลี้ยงคู่ Mono : พืชใบเลี้ยงเดี่ยว H: ไม้ล้มลุก T: ไม้ยืนต้น

ในส่วนของไม้ยืนต้นที่ศึกษาตลอดระยะเวลา 6 เดือน พบเมล็ดของคำมอกหลวง (*Gardenia sootepensis* Hutch.) มากที่สุด 549 เมล็ด คิดเป็น 42.10% ของเมล็ดทั้งหมด รองลงมาเป็นเสี้ยวใหญ่ (*Bauhinia malabarica* Roxb.) 165 เมล็ด (12.65%) และตะแบก (*Lagerstroemia* [aff. *venusta* Wall. ex Cl.] 120 เมล็ด (9.20%) ส่วนเมล็ดของไม้ล้มลุกที่พบจำนวนมากได้แก่ สدابเสื่อ (*Chromolaena odoratum* [L.] R.M.King&H.Rob) 216 เมล็ด คิดเป็น 16.56% (ภาพประกอบ 9)



ภาพประกอบ 9 จำนวนชนิดและปริมาณของเมล็ดที่พบทั้ง 6 เดือน A= *Bauhinia malabarica* Roxb., B= *Canarium subulatum* Guill., C= *Chromolaena odoratum* (L.) R.M.King&H.Rob, D= *Cratoxylum formosum* (Jack) Dyer, E= *Croton roxburghii* N.P. Balakr, F= *Dalbergia* sp., G= *Gardenia sootepensis* Hutch, H= *Garuga pinnata* Roxb, I= *Imperata cylindrica* (L.) P.Beauv, J= *Irvingia malayana* Oliv. ex A.W. Benn, K= *Lagerstroemia* (aff. *venusta* Wall. ex Cl., L= *Memecylon edule* Roxb, M= *Pennisetum polystachyon* Schult, N= *Pterocarpus macrocarpus* Kurz, O= *Shorea roxburghii* G.Don, P= *Terminalia triptera* Stapf

2.2 การกระจายของฝนมล็ด

การกระจายของฝนมล็ดขึ้นกับลักษณะฐานวิทยาของเมล็ด ขนาดของผลและเมล็ด เครื่องช่วยกระจายพันธุ์และระยะทางจากต้นแม่ถึงกับดัก เครื่องช่วยในการกระจายพันธุ์ เช่น ปีกและขนหรือเมล็ดและผลที่มีขนาดเล็ก (ขนาดกว้าง 0.01 – 0.5 ซม. ยาว 0.5 – 1 ซม., ตาราง 20) ช่วยให้เมล็ดสามารถพุ้งตัวและกระจายได้ทั่วพื้นที่ป่า ทำให้พบเมล็ดของพืชเหล่านี้ในกับดักเมล็ดที่วางไว้ทุกบริเวณซึ่งได้แก่ เมล็ดของตะแบก (*Lagerstroemia* [aff. *venusta* Wall. ex Cl.]) สدابเสื่อ (*Chromolaena odoratum* [L.] R.M.King & H.Rob.) หญ้าคา (*Imperata cylindrica* (L.) P.Beauv.) ประดู่ (*Pterocarpus macrocarpus* Kurz) และหญ้าขจรจบ (*Pennisetum polystachyon* Schult) เมล็ดของพืชเหล่านี้มีค่าเปอร์เซ็นต์ความถี่และความถี่สัมพัทธ์สูงในเดือนเมษายน (ตาราง 19)

การกระจายของฝนมล็ดและปริมาณของฝนมล็ดที่พบในกับดักเมล็ดยังขึ้นกับระยะทางจากต้นแม่ถึงกับดักเมล็ด สำหรับกับดักเมล็ดที่วางไว้ได้เรือนยอดของต้นแม่และวางห่างจากเรือนยอดออกไปประมาณ 1-2 เมตร (วัดจากรอบวงของเรือนยอดออกไป) จะพบปริมาณเมล็ดต่อกับดักเมล็ดมากกว่ากับดักที่วางห่างจากต้นแม่ออกไป และเมล็ดที่ตกใต้ต้นแม่ มักเป็นเมล็ดที่มีขนาดใหญ่ (ขนาดกว้าง 1-4 ซม. ยาว 2.5-30 ซม., ตาราง 20) สำหรับเสี้ยวใหญ่ (*Bauhinia malabarica* Roxb.) มะกอกเกลื้อน (*Canarium subulatum* Guill.) และกระบก (*Irvingia malayana* Oliv. ex A.W. Benn) นี้ตกลงมาเป็นฝักและผล เสี้ยวใหญ่ 1 ฝัก มีเมล็ด 15-25 เมล็ด มะกอกเกลื้อน 1 ผล มีเมล็ด 2-3 เมล็ด และกระบก 1 ผล มีเมล็ดขนาดใหญ่เพียง 1 เมล็ด (ภาพประกอบ 12)

ในแต่ละเดือนมีการกระจายของเมล็ดแตกต่างกันทั้งชนิดและปริมาณของเมล็ด ทั้งนี้ขึ้นอยู่กับช่วงเวลาผลิดอกช่วงเวลาที่มีผลร่วง ซึ่งสีลักษณะของพืชแต่ละชนิดจะแตกต่างกันไป กับดักเมล็ดที่วางใต้ต้นไม้ใหญ่พบเมล็ดทั้งหมดทุกกับดัก 14 ชนิด 850 เมล็ด จำนวนชนิดเฉลี่ยต่อกับดักเมล็ด 3.94 ชนิด ได้ก้อไม่พบเมล็ดทั้งหมดทุกกับดัก 11 ชนิด 189 เมล็ด จำนวนชนิดเฉลี่ยต่อกับดักเมล็ด 4.43 ชนิดและในพื้นที่โล่งพบเมล็ดทั้งหมดทุกกับดัก 10 ชนิด 265 เมล็ด จำนวนชนิดเฉลี่ยต่อกับดักเมล็ด 3.17 ชนิด จำนวนชนิดของเมล็ดเฉลี่ยทั้งในสามบริเวณไม่แตกต่างกันมากนัก (ตาราง 5)

ชนิดของเมล็ดพืชชนิดเดียวกันที่พบในกับดักเมล็ดที่วางทั้ง 3 บริเวณ คือ บริเวณใต้ต้นไม้ใหญ่ ได้ก้อไม่และพื้นที่โล่ง มี 8 ชนิด ได้แก่ มะกอกเกลื้อน (*Canarium subulatum* Guill.) สدابเสื่อ (*Chromolaena odoratum* (L.) R.M.King & H.Rob.) คำมอกหลวง (*Gardenia sootepensis* Hutch) ตะคร้ำ (*Garuga pinnata* Roxb.) หญ้าคา (*Imperata cylindrica* [L.] P.Beauv.) ตะแบก (*Lagerstroemia* [aff. *venusta* Wall. ex Cl.]) หญ้าขจรจบ (*Pennisetum polystachyon* Schult) และประดู่ (*Pterocarpus macrocarpus* Kurz) (ตาราง 6)

ชนิดของเมล็ดที่พบใต้ต้นไม้ใหญ่และได้ก้อไม่ แต่ไม่พบในพื้นที่โล่งมี 2 ชนิด ได้แก่ ตั้วขน (*Cratogeomys formosum* [Jack] Dyer) และกระบก (*Irvingia malayana* Oliv. ex A.W. Benn) ชนิดของเมล็ดที่พบใต้ต้นไม้ใหญ่และพื้นที่โล่ง แต่ไม่พบได้ก้อไม่มี 2 ชนิด ได้แก่ เปล้าใหญ่ (*Croton roxburghii* N.P.Balakr.) และพลองเหมือด (*Memecylon edule* Roxb.) (ตาราง 6)

ชนิดของเมล็ดที่พบเฉพาะใต้ต้นไม้ใหญ่มี 2 ชนิด ได้แก่ เสี้ยวใหญ่ (*Bauhinia malabarica* Roxb.) และแสนคำ (*Terminalia triptera* Stapf) และชนิดของเมล็ดที่พบเฉพาะใต้กอไผ่มี 2 ชนิด ได้แก่ กำพี้ (*Dalbergia* sp.) และพะยอม (*Shorea roxburghii* G.Don) แต่ไม่ปรากฏชนิดของเมล็ดที่ตกเฉพาะพื้นที่โล่ง (ตาราง 6)

ตาราง 5 การกระจายของเมล็ดในกับดักเมล็ดที่วางในบริเวณต่างกัน

บริเวณที่วาง กับดักเมล็ด	จำนวนกับดักเมล็ด	จำนวนชนิด (เมล็ด)		จำนวนชนิดรวม (จำนวนชนิดเฉลี่ย/กับดัก)	จำนวนเมล็ดรวม
		ไม่ยืนต้น	ไม้ล้มลุก		
ใต้ต้นไม้ใหญ่	17	11 (643)	3 (207)	14 (3.94)	850
ใต้กอไผ่	7	8 (170)	3 (19)	11 (4.43)	189
พื้นที่เปิดโล่ง	12	7 (243)	3 (22)	10 (3.17)	265
รวม	36	13 (1,056)	3 (248)	16	1,304

ตาราง 6 ชนิดและจำนวนกับดักเมล็ดที่พบเมล็ดแต่ละชนิดในแต่ละบริเวณ

ชื่อวิทยาศาสตร์	ชื่อสามัญ	บริเวณที่วางกับดักเมล็ด		
		ใต้ต้นไม้	กอไผ่	ที่โล่ง
<i>Bauhinia malabarica</i> Roxb.	เสี้ยวใหญ่	1	-	-
<i>Canarium subulatum</i> Guill.	มะกอกเกลื่อน	5	3	1
<i>Chromolaena odoratum</i> (L.) R.M.King & H.Rob.	สาบเสือ	11	6	10
<i>Cratoxylum formosum</i> (Jack) Dyer	ตัวขน	1	1	-
<i>Croton roxburghii</i> N.P. Balakr.	เปล้าใหญ่	1	-	1
<i>Dalbergia</i> sp.	กำพี้	-	1	-
<i>Gardenia sootepensis</i> Hutch.	คำมอกหลวง	5	2	4
<i>Garuga pinnata</i> Roxb.	ตะคร้ำ	4	1	1
<i>Imperata cylindrica</i> (L.) P.Beauv.	หญ้าคา	11	2	5
<i>Irvingia malayana</i> Oliv.ex A.W.Benn	กระบก	3	2	-
<i>Lagerstroemia</i> (aff. <i>venusta</i> Wall. ex Cl.)	ตะแบก	13	6	8
<i>Memecylon edule</i> Roxb.	พลองเหมือด	1	-	1
<i>Pennisetum polystachyon</i> Schult	หญ้าขจรจบ	3	3	2
<i>Pterocarpus macrocarpus</i> Kurz	ประดู่	7	5	5
<i>Shorea roxburghii</i> G.Don	พะยอม	-	1	-
<i>Terminalia triptera</i> Stapf	ซีอ้าย	2	-	-

3. เมล็ดพืชที่สะสมในดิน (Soil seed bank)

ในการศึกษาเมล็ดพืชที่สะสมอยู่ในดิน ทำการเก็บดิน 2 ครั้ง ครั้งละ 50 ตัวอย่าง (ภาพประกอบ 4) นำมาเพาะในเรือนเพาะชำ เก็บตัวอย่างดินครั้งแรกวันที่ 9 เมษายน พ.ศ. 2547 เพาะวันที่ 12 เมษายน พ.ศ. 2547 และครั้งที่ 2 เก็บตัวอย่างดินวันที่ 4 ตุลาคม พ.ศ. 2547 เพาะวันที่ 7 ตุลาคม พ.ศ. 2547 ตัวอย่างดินที่เก็บทั้งสองครั้งเป็นตำแหน่งเดียวกัน เหตุผลที่มีการเก็บตัวอย่างดินสองครั้ง เนื่องจากพืชแต่ละชนิดมีช่วงเวลาในการร่วงของเมล็ดหรือผลต่างกัน เก็บตัวอย่างดินครั้งที่ 1 เป็นการศึกษาเมล็ดพืชที่สะสมอยู่ในดินซึ่งมีการสะสมมาจากปีก่อนๆ จนถึงช่วงต้นเดือนเมษายน พ.ศ. 2547 ส่วนการเก็บตัวอย่างดินครั้งที่ 2 เป็นการศึกษาเมล็ดพืชที่สะสมอยู่ในดินของเดือนเมษายน – ต้นเดือนตุลาคม พ.ศ. 2547 ช่วงระยะเวลาในการเก็บตัวอย่างดินทั้งสองครั้งห่างกัน 6 เดือน และเก็บตัวอย่างดินลึกเพียง 5 เซนติเมตร ทำให้น้ำดินที่ถูกเก็บไปในครั้งแรกมีการชดเชยโดยการทับถมของเศษใบไม้ รวมทั้งมีการชะของน้ำในช่วงฤดูฝนทำให้น้ำดินที่ถูกเก็บไปในครั้งแรกได้รับการทับถมชดเชยให้เต็มเหมือนเดิม

3.1 ลักษณะสภาพบริเวณที่เก็บตัวอย่างดิน

การเก็บตัวอย่างดินเก็บในฤดูที่ต่างกันและสภาพบริเวณพื้นที่ป่าขณะเก็บตัวอย่างดินทั้งสองครั้งแตกต่างกัน สภาพพื้นที่ป่าที่เก็บตัวอย่างดินเป็นบริเวณเดียวกันกับการศึกษาฝนเมล็ด (บริเวณใต้ต้นไม้ใหญ่ ใต้กอไผ่ และพื้นที่โล่ง)

การเก็บตัวอย่างดินครั้งที่ 1 เป็นช่วงฤดูร้อน สภาพพื้นที่ป่าแห้งแล้ง ดินแห้งแข็ง ไม่มีฝนตก ต้นไม้ส่วนใหญ่ผลัดใบ ไม่มีไม้พุ่มล่าง พื้นดินปกคลุมทับถมด้วยใบไม้ ใบไม้แห้ง อุณหภูมิเฉลี่ย 27.5 องศาเซลเซียสและความชื้นสัมพัทธ์เฉลี่ย 92% (สถานีอากาศศูนย์มศว นาแห้ว, ตาราง 1)

การเก็บตัวอย่างดินครั้งที่ 2 เป็นช่วงฤดูฝน สภาพพื้นที่ป่าเขียวชอุ่ม ดินอ่อนนุ่ม มีเรือนยอดหนาแน่น มีไม้พุ่มล่างปกคลุมหน้าดิน อุณหภูมิอากาศเฉลี่ย 24.5 องศาเซลเซียส ความชื้นสัมพัทธ์เฉลี่ย 64% และปริมาณน้ำฝนตั้งแต่เดือนเมษายน-กันยายน พ.ศ. 2547 เฉลี่ย 14.73 มิลลิเมตร (สถานีอากาศศูนย์มศว นาแห้ว, ตาราง 1)

3.2 ชนิดและปริมาณของเมล็ดพืชที่สะสมในดิน

จากการเพาะตัวอย่างดินทั้ง 2 ครั้ง พบต้นกล้า 662 ต้น จำแนกได้ 35 ชนิด แต่ไม่สามารถหาชื่อวิทยาศาสตร์ได้ 9 ชนิด ซึ่งทั้ง 9 ชนิดเป็นไม้ล้มลุกทั้งหมด ส่วนที่เหลือ 26 ชนิด สามารถจำแนกตามลักษณะอนุกรมวิธานได้ 26 ชนิด 21 สกุล 15 วงศ์ แบ่งเป็นพืชใบเลี้ยงคู่ 27 ชนิด และพืชใบเลี้ยงเดี่ยว 8 ชนิด แบ่งตามรูปร่างเป็นไม้ยืนต้น 5 ชนิด และไม้ล้มลุก 21 ชนิด ต้นกล้าของพืชแต่ละชนิดอยู่ในช่วง 1 - 298 ต้น ค่าความหนาแน่นเฉลี่ยของเมล็ดพืชที่สะสมในดินจากการเพาะตัวอย่างดินทั้ง 2 ครั้งคือ $331.00 \pm SD 51.97$ เมล็ดต่อตารางเมตร และค่าความหนาแน่นเฉลี่ยของไม้ยืนต้น $48.00 \pm SD 28.32$ พืชในวงศ์ Scrophulariaceae พบมากที่สุด 33.33% (ตาราง 7)

การเพาะตัวอย่างดินครั้งที่ 1 ใช้ระยะเวลา 42 สัปดาห์ เพื่อให้พืชเจริญขึ้นมาจนสามารถจำแนกชื่อวิทยาศาสตร์ได้ ผลจากการศึกษาพบว่าต้นกล้าส่วนใหญ่งอกในช่วง 15 สัปดาห์แรก ต้นกล้าชนิดสุดท้ายงอกในสัปดาห์ที่ 16 ได้แก่ *Melastoma* sp. ต้นกล้าทั้งหมด 595 ต้น พืชในจำนวนนี้สามารถจำแนกได้เพียง 24 ชนิด และไม่สามารถจำแนกได้ 9 ชนิด เนื่องจากต้นกล้าของไม้ล้มลุกตายตั้งแต่ต้นยังมีขนาดเล็กและมีเฉพาะใบเลี้ยง และแต่ละชนิดมี

จำนวนต้นน้อย ส่วนที่จำแนกได้สามารถจำแนกตามลักษณะอนุกรมวิธานมี 24 ชนิด 19 สกุล 13 วงศ์ และแบ่งตามรูปชีวิตเป็นไม้ยืนต้น 4 ชนิด ไม้เลื้อย 2 ชนิด และไม้ล้มลุก 27 ชนิด ซึ่งสามารถจำแนกชนิดของไม้ล้มลุกได้ 18 ชนิด ต้นกล้าของไม้ยืนต้นทั้ง 4 ชนิด ได้แก่ มะกอกเกลื้อน (*Canarium subulatum* Guill., Burseraceae), เปล้าใหญ่ (*Croton roxburghii* N.P.Balakr., Euphorbiaceae), คำมอกหลวง (*Gardenia sootepensis* Hutch, Rubiaceae), ตะแบก (*Lagerstroemia* [aff. *venusta* Wall. ex Cl.], Lythraceae) (ตาราง 7)

ค่าความหนาแน่นเฉลี่ยของเมล็ดพืชที่สะสมในดินมีค่า $297.50 \pm SD 51.30$ เมล็ดต่อตารางเมตร จำนวนต้นกล้าของผักค้ำคาว (*Hedyotis ovatifolia* Cav.) พบมากที่สุด 298 ต้น และต้นกล้าของเปล้าใหญ่ (*Croton roxburghii* N.P. Balakr.) เคียมัน (*Dioscorea* sp.) และคนทา (*Harrisonia perforata* [Blanco] Merr.) พบน้อยที่สุดชนิดละ 1 ต้น (ตาราง 7) จำนวนชนิดเฉลี่ยต่อตัวอย่างดินที่เก็บมาจากแต่ละบริเวณไม่แตกต่างกัน ดินที่เก็บจากบริเวณใต้ต้นไม้ใหญ่พบต้นกล้า 28 ชนิด 269 ต้น จำนวนชนิดเฉลี่ยต่อตัวอย่างดิน 4.07 ชนิด ดินที่เก็บมาจากใต้กอไผ่พบต้นกล้า 21 ชนิด 104 ต้น จำนวนชนิดเฉลี่ยต่อตัวอย่างดิน 4.63 ชนิด และดินที่เก็บจากพื้นที่โล่งพบต้นกล้า 15 ชนิด 222 ต้น จำนวนชนิดเฉลี่ยต่อตัวอย่างดิน 4.38 ชนิด (ตาราง 8)

ต้นกล้าที่งอกจากตัวอย่างดินที่เก็บจากใต้ต้นไม้ใหญ่และที่โล่ง แต่ไม่พบใต้กอไผ่มี 2 ชนิด ได้แก่ มะกอกเกลื้อน (*Canarium subulatum* Guill.) และตะแบก (*Lagerstroemia* [aff. *venusta* Wall. ex Cl.]) ต้นกล้าที่งอกเฉพาะในตัวอย่างดินที่เก็บจากใต้กอไผ่ ได้แก่ เปล้าใหญ่ (*Croton roxburghii* N.P. Balakr.) และต้นกล้าที่งอกเฉพาะในตัวอย่างดินที่เก็บจากพื้นที่โล่ง ได้แก่ คำมอกหลวง (*Gardenia sootepensis* Hutch.) (ตาราง 9)

การเพาะตัวอย่างดินครั้งที่ 2 เนื่องจากการเพาะตัวอย่างดินครั้งแรกใช้ระยะเวลาในการเพาะ 42 สัปดาห์ แต่ส่วนใหญ่ต้นกล้างอกขึ้นทั้งหมดในช่วง 15 สัปดาห์แรก การเพาะครั้งที่ 2 จึงใช้ระยะเวลา 18 สัปดาห์ ผลจากการศึกษาพบต้นกล้าทั้งหมด 67 ต้น จำแนกตามลักษณะอนุกรมวิธานได้ 3 ชนิด 3 สกุล 3 วงศ์ เป็นพืชใบเลี้ยงคู่ทั้งหมด จำแนกตามรูปชีวิตเป็นไม้ยืนต้น 2 ชนิด ไม้เลื้อย 1 ชนิด ต้นกล้าของไม้ยืนต้นพบ 2 ชนิด ได้แก่ มะกอกเกลื้อน (*Canarium subulatum* Guill., Burseraceae) และกระบก (*Irvingia malayana* Oliv. ex A.W.Benn, Irvingiaceae) การเพาะตัวอย่างดินครั้งที่ 2 ไม่พบไม้ล้มลุกเลย (ตาราง 7)

ค่าความหนาแน่นเฉลี่ยของเมล็ดพืชที่สะสมในดินมีค่า $33.50 \pm SD 34.39$ เมล็ดต่อตารางเมตร จำนวนต้นกล้าของมะกอกเกลื้อน (*Canarium subulatum* Guill.) พบมากที่สุด 62 ต้น รองลงมาคือ กระบก (*Irvingia malayana* Oliv. ex A.W.Benn) 4 ต้น และละลึง (*Entada rheedii* Spreng.) พบน้อยที่สุดเพียง 1 ต้น (ตาราง 7)

ตัวอย่างดินที่เก็บจากบริเวณใต้ต้นไม้ใหญ่พบต้นกล้า 2 ชนิด 54 ต้น จำนวนชนิดเฉลี่ยต่อตัวอย่างดิน 0.31 ชนิด ตัวอย่างดินที่เก็บจากบริเวณใต้กอไผ่พบต้นกล้า 2 ชนิด 8 ต้น จำนวนชนิดเฉลี่ยต่อตัวอย่างดิน 0.50 ชนิด และตัวอย่างดินที่เก็บจากบริเวณพื้นที่โล่งพบต้นกล้า 3 ชนิด 5 ต้น จำนวนชนิดเฉลี่ยต่อตัวอย่างดิน 0.38 ชนิด ตัวอย่างดินที่เก็บมาจากแต่ละบริเวณมีจำนวนชนิดเฉลี่ยต่อตัวอย่างดินไม่ต่างกัน (ตาราง 8)

ต้นกล้าชนิดเดียวกันที่พบในตัวอย่างดินที่เก็บมาจากทั้ง 3 บริเวณ ได้แก่ มะกอกเกลื่อน (*Canarium subulatum* Guill.) เพียงชนิดเดียว ส่วนกระบก (*Irvingia malayana* Oliv.ex A.W.Benn) นอกจากตัวอย่างดินที่เก็บจากบริเวณใต้กอไผ่ (ตาราง 9)

ตาราง 7 จำนวนและความหนาแน่นต่อตารางเมตรของต้นกล้าที่งอกมาจากเมล็ดพืชที่สะสมในดิน ($\pm$ SD)

ลำดับ	ชื่อวิทยาศาสตร์	ชื่อท้องถิ่น (ชื่อสามัญ)	วงศ์	ชนิดใบ เลี้ยง	เพาะ ครั้งที่ 1	เพาะ ครั้งที่ 2	รวม
1	<i>Blumea</i> sp. 1	sp.17	Asteraceae	Dicot (H)	2	-	2
2	<i>Blumea</i> sp. 2	sp.31	Asteraceae	Dicot (H)	3	-	3
3	<i>Canarium subulatum</i> Guill.	มะเลี่ยม (มะกอกเกลื่อน)	Burseraceae	Dicot (T)	7	62	69
4	<i>Chromolaena odoratum</i> (L.) R.M.King&H.Rob	หญ้าช้าง (สาบเสือ)	Asteraceae	Dicot (H)	15	-	15
5	<i>Conyza</i> sp.	sp.24	Asteraceae	Dicot (H)	3	-	3
6	<i>Croton roxburghii</i> N.P. Balakr.	เปล้า (เปล้าใหญ่)	Euphorbiaceae	Dicot (T)	1	-	1
7	<i>Cyperus</i> sp. 1	หญ้าสามเหลี่ยม	Cyperaceae	Mono(H)	5	-	5
8	<i>Cyperus</i> sp. 2	sp.12	Cyperaceae	Mono(H)	19	-	19
9	<i>Cyrtococcum accrescens</i> (Trin.) Stapf	หญ้าแพทย์ (หญ้าจาด)	Poaceae	Mono(H)	8	-	8
10	<i>Dioscorea</i> sp.	เคี่ยมัน	Dioscoreaceae	Dicot (C)	1	-	1
11	<i>Entada rheedii</i> Spreng. *	และลิง	Fabaceae	Dicot (C)	-	1	1
12	<i>Gardenia sootepensis</i> Hutch	ไข่น้ำ (คำมอกหลวง)	Rubiaceae	Dicot (T)	7	-	7
13	<i>Harrisonia perforata</i> (Blanco) Merr.	หนามเกีย (คนทา)	Simaroubaceae	Dicot (C)	1	-	1
14	<i>Hedyotis ovatifolia</i> Cav.	ดอกขาว (ผักค้ำคาว)	Rubiaceae	Dicot (H)	298	-	298
15	<i>Imperata cylindrica</i> (L.) P.Beauv.	หญ้าคา (หญ้าคา)	Poaceae	Dicot (H)	2	-	2
16	<i>Irvingia malayana</i> Oliv. ex A.W.Benn *	กระบก (กระบก)	Irvingiaceae	Dicot (T)	-	4	4
17	<i>Lagerstroemia</i> (aff. <i>venusta</i> Wall. ex Cl.)	เปื้อย (ตะแบก)	Lythraceae	Dicot (T)	15	-	15
18	<i>Lindernia ciliata</i> (Colsm.) Pennell	(ผักหอมฮ่อป่า)	Scrophulariaceae	Dicot (H)	26	-	26

ตาราง 7 (ต่อ)

ลำดับ	ชื่อวิทยาศาสตร์	ชื่อท้องถิ่น (ชื่อสามัญ)	วงศ์	ชนิดใบ เลี้ยง	เพาะ ครั้งที่ 1	เพาะ ครั้งที่ 2	รวม
19	<i>Lindernia crustacea</i> (L.) F.Muell. var. <i>crustacea</i>	(หญ้ากาบหอย ตัวเมีย)	Scrophulariaceae	Dicot (H)	20	-	20
20	<i>Lindernia</i> sp. 1	sp. 2	Scrophulariaceae	Dicot (H)	16	-	16
21	<i>Lindernia</i> sp. 2	sp. 4	Scrophulariaceae	Dicot (H)	14	-	14
22	<i>Melastoma</i> sp.	sp.32	Melastomataceae	Dicot (H)	1	-	1
23	<i>Murdannia</i> sp.	sp.23	Commelinaceae	Mono(H)	5	-	5
24	<i>Phyllanthus amarus</i> Schumach.&Thonn.	ลูกใต้ใบ(ลูกใต้ใบ)	Euphorbiaceae	Dicot (H)	89	-	89
25	<i>Torenia flava</i> Ham. ex Benth	(มันปู)	Scrophulariaceae	Dicot (H)	14	-	14
26	<i>Triumfetta</i> sp.	sp.10	Tiliaceae	Dicot (H)	2	-	2
27	unidentified	sp.3	unidentified	Mono(H)	1	-	1
28	unidentified	sp.8	unidentified	Dicot (H)	1	-	1
29	unidentified	sp.9	unidentified	Dicot (H)	1	-	1
30	unidentified	sp.14	unidentified	Mono(H)	8	-	8
31	unidentified	sp.20	unidentified	Dicot (H)	1	-	1
32	unidentified	sp.21	unidentified	Dicot (H)	2	-	2
33	unidentified	sp.25	unidentified	Mono(H)	1	-	1
34	unidentified	sp.26	unidentified	Dicot (H)	5	-	5
35	unidentified	sp.29	unidentified	Dicot (H)	1	-	1
รวม					595	67	662
ความหนาแน่น/ม ²					297.50	33.50	331.00
± SD					51.30	34.39	51.97

หมายเหตุ * พบเฉพาะในการเพาะตัวอย่างดินครั้งที่ 2, C = ไม้เลื้อย, H = ไม้ล้มลุก, T = ไม้ยืนต้น, Mono = พืชใบเลี้ยงเดี่ยว,
Dicot = พืชใบเลี้ยงคู่

3.3 การเปรียบเทียบชนิดและจำนวนของต้นกล้าจากการเพาะดินครั้งที่ 1 และ 2

ผลจากการเพาะตัวอย่างดินทั้งสองครั้ง จำนวนต้นกล้าที่เกิดขึ้นแตกต่างกันมาก การเพาะตัวอย่างครั้งที่ 1 มีต้นกล้า 33 ชนิด 595 ต้น ส่วนการเพาะครั้งที่ 2 พบเพียง 3 ชนิด 67 ต้น ในการเพาะครั้งที่ 1 มีจำนวนชนิดมากกว่า 32 ชนิด 528 ต้น และการเพาะตัวอย่างดินครั้งที่ 1 พบต้นกล้าของไม้ล้มลุกจำนวนมาก 565 ต้น ส่วนการเพาะครั้งที่สองไม่พบไม้ล้มลุกเลย ต้นกล้าที่พบจากการเพาะตัวอย่างดินทั้งสองครั้งได้แก่ มะกอกเกลื้อน (*Canarium subulatum* Guill.) เพียงชนิดเดียว ส่วนต้นกล้าที่พบเฉพาะในการเพาะตัวอย่างดินครั้งที่ 1 มี 32 ชนิด ขณะที่ต้นกล้าที่พบเฉพาะในการเพาะตัวอย่างดินครั้งที่ 2 มี 2 ชนิด (ตาราง 7)

ตาราง 8 จำนวนและชนิดของต้นกล้าที่งอกจากตัวอย่างดินที่เก็บมาจากบริเวณต่างกัน

บริเวณ/จำนวน ตัวอย่าง	การเพาะดินครั้งที่ 1				การเพาะดินครั้งที่ 2			
	จำนวนชนิด (ต้น)		จำนวนชนิด (เฉลี่ย/ต.ย.)	จำนวนต้น รวม	จำนวนชนิด (ต้น)		จำนวนชนิด (เฉลี่ย/ต.ย.)	จำนวนต้น รวม
	ไม้ยืนต้น	ไม้ล้มลุก			ไม้ยืนต้น	ไม้เลื้อย		
ใต้ไม้ใหญ่/ 29	3 (19)	25 (250)	28 (4.07)	269	2 (54)	-	2 (0.31)	54
ใต้กอไผ่/ 8	2 (3)	19 (101)	21 (4.63)	104	2 (8)	-	2 (0.50)	8
ที่โล่ง/ 13	2 (10)	14 (212)	15 (4.38)	222	2 (5)	1 (2)	3 (0.38)	5
รวม 50	4	29	33	595	2	1	3	67

หมายเหตุ ต.ย. = ตัวอย่าง

ตาราง 9 ชนิดของไม้ยืนต้นและจำนวนตัวอย่างดินที่พบต้นกล้า

ชื่อวิทยาศาสตร์	ชื่อสามัญ	บริเวณที่เก็บตัวอย่างดิน					
		การเพาะดินครั้งที่ 1			การเพาะดินครั้งที่ 2		
		ใต้ต้นไม้	กอไผ่	ที่โล่ง	ใต้ต้นไม้	กอไผ่	ที่โล่ง
<i>Canarium subulatum</i> Guill.	มะกอกเกลื้อน	2	-	2	9	3	2
<i>Croton roxburghii</i> N.P. Balakr.	เปล้าใหญ่	-	1	-	-	-	-
<i>Gardenia sootepensis</i> Hutch.	คำมอกหลวง	-	-	1	-	-	-
<i>Irvingia malayana</i> Oliv.ex A.W.Benn	กระบก	-	-	-	-	1	-
<i>Lagerstroemia</i> (aff. <i>venusta</i> Wall. exCl.)	ตะแบก	5	-	4	-	-	-

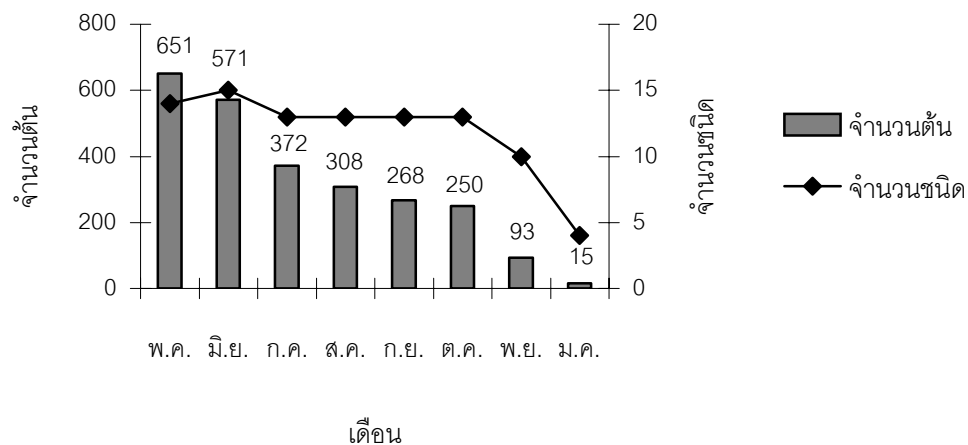
4. การเกิดต้นกล้า (Seedling emergence)

ต้นกล้าที่พบในแปลงทดลองระหว่างเดือนพฤษภาคม พ.ศ. 2547 – มกราคม พ.ศ. 2548 เป็นระยะเวลา 9 เดือน พบพืชทั้งหมด 43 ชนิด 41 สกุล 24 วงศ์ แบ่งเป็นพืชใบเลี้ยงคู่ 37 ชนิด และพืชใบเลี้ยงเดี่ยว 6 ชนิด จำแนกตามรูปชีวิตเป็นกล้าไม้ยืนต้น 15 ชนิด 13 สกุล 10 วงศ์ ไม้ล้มลุก 21 ชนิด ไม้พุ่ม 3 ชนิด และไม้เลื้อย 4 ชนิด (ตาราง 18) พืชในวงศ์ Euphorbiaceae พบมากที่สุด 40%

4.1 จำนวนชนิดและจำนวนต้นของต้นกล้าไม้ยืนต้น

ต้นกล้าเริ่มงอกหลังจากฝนเริ่มตกลงมาตั้งแต่เดือนเมษายน 10 วัน ก่อนการนับต้นกล้าในเดือนพฤษภาคม พบต้นกล้า 14 ชนิด จำนวน 651 ต้น เดือนมิถุนายนพบจำนวนชนิดสูงสุด 15 ชนิด 571 ต้น หลังจากเดือนมิถุนายน จำนวนชนิดและจำนวนต้นกล้าจะค่อยๆ ลดลง ทั้งนี้ในแต่ละเดือนจำนวนวันที่ฝนตกลงตั้งแต่เดือนมิถุนายนเป็นต้นมาและฝนทิ้งช่วงการตกแต่ละครั้งนานประมาณ 3-8 วัน (ตาราง 2) ในการศึกษาครั้งสุดท้ายเดือนมกราคม พ.ศ. 2548 พบต้นกล้าไม้ยืนต้นเพียง 4 ชนิด จำนวน 15 ต้น ซึ่งฝนเริ่มทิ้งช่วงห่างตั้งแต่เดือนตุลาคมเป็นต้นมา (ภาพประกอบ 10, ตาราง 2, ตาราง 10)

ต้นกล้าที่พบมากที่สุด ได้แก่ คำมอกหลวง (*Gardenia sootepensis* Hutch.) มีจำนวน 200 ต้น นับได้ในเดือนพฤษภาคม คิดเป็น 30.72% รองลงมาได้แก่ มะกอกเกลื้อน (*Canarium subulatum* Guill.) 191 ต้น คิดเป็น 29.34% และตะแบก *Lagerstroemia* (aff. *venusta* Wall. ex Cl.) 182 ต้น คิดเป็น 27.96% เดือนมิถุนายนเป็นเดือนที่มีกล้าไม้มากเป็นอันดับสองรองจากเดือนพฤษภาคม โดยชันทองพญาบาท (*Suregada multiflorum* [A.Juss.] Baill.) งอกขึ้นมาใหม่ แต่มีจำนวนเพียง 6 ต้น ต้นกล้าที่พบมากที่สุดในเดือนมิถุนายนได้แก่ ตะแบก (*Lagerstroemia* [aff. *venusta* Wall. ex Cl.]) ส่วนกล้าไม้ของคำมอกหลวงและมะกอกเกลื้อนที่เคยพบมากในเดือนพฤษภาคมจะเริ่มลดลง และตั้งแต่เดือนกรกฎาคมต้นกล้าทุกชนิดมีจำนวนลดลง (ตาราง 10)



ภาพประกอบ 10 จำนวนชนิดและจำนวนต้นของต้นกล้าตั้งแต่เดือนพฤษภาคม พ.ศ. 2547 – มกราคม พ.ศ. 2548

ตาราง 10 จำนวนต้นกล้าไม้ยืนต้น (เปอร์เซ็นต์) ที่พบในพื้นที่ศึกษาในแต่ละเดือน

ชื่อวิทยาศาสตร์	ชื่อสามัญ	พ.ค.	มิ.ย.	ก.ค.	ส.ค.	ก.ย.	ต.ค.	พ.ย.	ม.ค.
<i>Aporusa octandra</i> (B.-H. ex D.Don) Vick. var. <i>octandra</i>	เฒ่าสร้อย	1 (0.15%)	2 (0.35%)	-	-	-	-	-	-
<i>Aporusa octandra</i> (B.-H. ex D.Don) Vick. var. <i>yunnanensis</i>	เหมือด	5 (0.77%)	8 (1.40%)	7 (1.88%)	6 (1.95%)	5 (1.87%)	4 (1.60%)	1 (1.08%)	-
<i>Bombax anceps</i> Pierre var. <i>anceps</i>	จิ้ง	1(0.15%)	2 (0.35%)	2 (0.54%)	2 (0.65%)	2 (0.75%)	2 (0.80%)	-	-
<i>Canarium subulatum</i> Guill.	มะกอกเกลื้อน	191(29.34%)	119 (20.84%)	57 (15.32%)	40 (12.99%)	43 (16.04%)	42 (16.80%)	14 (15.05%)	-
<i>Cratoxylum formosum</i> (Jack) Dyer	ดีวชน	19 (2.92%)	21 (3.68%)	19 (5.11%)	19 (6.17%)	17 (6.34%)	17 (6.80%)	2 (2.15%)	-
<i>Croton roxburghii</i> N.P. Balakr.	เปิ้ล้าใหญ่	30 (4.61%)	34 (5.95%)	31 (8.33%)	29 (9.42%)	27 (10.07%)	27 (10.80%)	18 (19.35%)	1 (6.67%)
<i>Gardenia sootepensis</i> Hutch.	ค้ำมอกหลวง	200 (30.72%)	158 (27.67%)	75 (20.16%)	59 (19.16%)	48 (17.91%)	39 (15.60%)	20 (21.50%)	5 (33.33%)
<i>Garuga pinnata</i> Roxb.	ตะคร้ำ	2 (0.31%)	2 (0.35%)	2 (0.54%)	1 (0.32%)	1 (0.37%)	1 (0.40%)	-	-
<i>Lagerstroemia</i> (aff. <i>venusta</i> Wall. ex Cl.)	ตะแบก	182 (27.96%)	188 (32.92%)	142 (38.17%)	118 (38.31%)	94 (35.07%)	87 (34.80%)	15 (16.13%)	-
<i>Memecylon edule</i> Roxb.	พลองเหมือด	12 (1.84%)	21 (3.68%)	24 (6.45%)	22 (7.14%)	21 (7.84%)	21 (8.40%)	15 (16.13%)	8 (53.33%)
<i>Microcos tomentosa</i> Sm.	พลับพลา	2 (0.31%)	2 (0.35%)	2 (0.54%)	2 (0.65%)	2 (0.74%)	2 (0.80%)	2 (2.15%)	-
<i>Pterocarpus macrocarpus</i> Kurz	ประดู่	2 (0.31%)	4 (0.70%)	4 (1.08%)	4 (1.30%)	4 (1.49%)	4 (1.60%)	3 (3.23%)	-
<i>Suregada multiflorum</i> (A.Juss.) Baill.	ชันทองพญาบาท	-	6 (1.05%)	4 (1.08%)	3 (0.97%)	3 (1.12%)	3 (1.20%)	3 (3.23%)	1 (6.67%)
<i>Terminalia chebula</i> Retz. var. <i>chebula</i>	สมอไทย	1 (0.15%)	1 (0.18%)	-	-	-	-	-	-
<i>Terminalia triptera</i> Stapf.	ขี้ฮ้าย	3 (0.46%)	3 (0.52%)	3 (0.81%)	3 (0.97%)	1 (0.37%)	1 (0.40%)	-	-
รวม		651	571	372	308	268	250	93	15

หมายเหตุ เดือนพฤษภาคม – พฤศจิกายน พ.ศ. 2547 ส่วนมกราคม พ.ศ. 2548

4.2 การกระจายของต้นกล้าไม้ยืนต้นในบริเวณพื้นที่ต่างกัน

จากระยะเวลาศึกษา 9 เดือน พบกล้าไม้ยืนต้นทั้งหมด 727 ต้น แบ่งเป็นกล้าไม้ยืนต้นที่งอกใต้ต้นไม้ใหญ่ ทั้งหมด 15 ชนิด 496 ต้น จำนวนชนิดเฉลี่ยต่อตารางเมตร 3.25 ชนิด ในแปลงที่วางได้กอไผ่พบ 6 ชนิด 86 ต้น จำนวนชนิดเฉลี่ยต่อตารางเมตร 3.00 ชนิด และในแปลงทดลองที่วางในพื้นที่โล่งพบ 7 ชนิด 145 ต้น จำนวนชนิดเฉลี่ยต่อตารางเมตร 2.75 ชนิด ต้นกล้าที่งอกในแต่ละบริเวณมีจำนวนชนิดเฉลี่ยต่อตารางเมตรไม่ต่างกัน (ตาราง 11)

ตาราง 11 การกระจายของต้นกล้าไม้ยืนต้นที่พบในพื้นที่ศึกษา

บริเวณที่วางแปลง	จำนวนแปลง	จำนวนชนิด (ต้น) ไม้ยืนต้น	จำนวนชนิด (ชนิด/ตร.ม.)	จำนวนต้น
ใต้ต้นไม้ใหญ่	32	15 (496)	15 (3.25)	496
ได้กอไผ่	6	6 (86)	6 (3.00)	86
พื้นที่โล่ง	12	7 (145)	7 (2.75)	145
รวม	50	15 (727)	15	727

ต้นกล้าไม้ยืนต้นงอกขึ้นมากที่สุดในแปลงที่วางใต้ต้นไม้ใหญ่ และรองลงมาเป็นบริเวณได้กอไผ่และพื้นที่โล่ง ซึ่งทั้งบริเวณได้กอไผ่และพื้นที่โล่งมีจำนวนชนิดต่างกันไม่มาก (ตาราง 12)

ต้นกล้าที่ขึ้นเฉพาะในแปลงที่อยู่ภายใต้ต้นไม้ใหญ่ มี 6 ชนิด ได้แก่ เม่าสร้อย (*Aporosa octandra* [B.-H. ex D.Don] Vick. var. *octandra*) ตะคร้ำ (*Garuga pinnata* Roxb.) พลับพลึง (*Microcos tomentosa* Sm.) ขันทองพยาบาท (*Suregada multiflora* [A. Juss.] Baill.) สมอไทย (*Terminalia chebula* Retz. var. *chebula*) และ ชี้อ้าย (*Terminalia triptera* Stapf.) (ตาราง 12)

ต้นกล้าที่ขึ้นในแปลงที่อยู่ภายใต้ต้นไม้ใหญ่และบริเวณได้กอไผ่ แต่ไม่พบในบริเวณพื้นที่โล่งมี 2 ชนิด ได้แก่ เหมือด (*Aporosa octandra* [B.-H. ex D.Don] Vick. var. *yunnanensis*) และ จีว (*Bombax anceps* Pierre var. *anceps*) (ตาราง 12)

ต้นกล้าที่พบทั้ง 3 บริเวณ มี 6 ชนิด ได้แก่ มะกอกเกลื้อน (*Canarium subulatum* Guill.) ตั้วขน (*Cratoxylum formosum* [Jack] Dyer) เปล้าใหญ่ (*Croton roxburghii* N.P. Balakr) คำมอกหลวง (*Gardenia sootepensis* Hutch.) ตะแบก (*Lagerstroemia* [aff. *venusta* Wall. ex Cl.] และ พลองเหมือด (*Memecylon edule* Roxb) (ตาราง 12)

ตาราง 12 ชนิดและจำนวนแปลงที่พบต้นกล้าในบริเวณต่างกัน

ชื่อวิทยาศาสตร์	ชื่อสามัญ	จำนวนแปลง		
		ใต้ต้นไม้	กอไผ่	ที่โล่ง
<i>Aporosa octandra</i> (B.-H. ex D.Don) Vick. var. <i>octandra</i>	เม่าสร้อย	2	-	-
<i>Aporosa octandra</i> (B.-H. ex D.Don) Vick. var. <i>yunnanensis</i>	เหมือด	7	1	-
<i>Bombax anceps</i> Pierre var. <i>anceps</i>	จ้าว	1	1	-
<i>Canarium subulatum</i> Guill.	มะกอกเกลื่อน	10	2	2
<i>Cratoxylum formosum</i> (Jack) Dyer	ตัวขน	8	2	4
<i>Croton roxburghii</i> N.P. Balakr	เปล้าใหญ่	10	1	5
<i>Gardenia sootepensis</i> Hutch.	คำมอกหลวง	20	3	8
<i>Garuga pinnata</i> Roxb.	ตะคร้ำ	1	-	-
<i>Lagerstroemia</i> (aff. <i>venusta</i> Wall. Ex Cl.)	ตะแบก	26	6	11
<i>Memecylon edule</i> Roxb.	พลองเหมือด	8	2	2
<i>Microcos tomentosa</i> Sm.	พลับพลา	1	-	-
<i>Pterocarpus macrocarpus</i> Kurz	ประดู่	4	-	2
<i>Suregada multiflora</i> (A. Juss.) Baill.	ชันทองพญาบาท	2	-	-
<i>Terminalia chebula</i> Retz. var. <i>chebula</i>	สมอไทย	1	-	-
<i>Terminalia triptera</i> Stapf	ขี้ยาย	3	-	-

4.3 ความหนาแน่นและความหนาแน่นสัมพัทธ์ของต้นกล้าไม้ยืนต้น

ต้นกล้าของคำมอกหลวง (*Gardenia sootepensis* Hutch.) มีความหนาแน่นมากที่สุดคือ 4.00 ต้นต่อตารางเมตร และความหนาแน่นสัมพัทธ์ 30.70% รองลงมาได้แก่ มะกอกเกลื้อน (*Canarium subulatum* Guill.) 3.82 ต้นต่อตารางเมตร และความหนาแน่นสัมพัทธ์ 29.30% ความหนาแน่นของต้นกล้าไม้ยืนต้นทั้งหมดมากสุดในเดือนพฤษภาคมค่าเฉลี่ยความหนาแน่น $13.02 \pm \text{SD } 1.58$ ต้นต่อตารางเมตร หลังจากเดือนพฤษภาคมความหนาแน่นของต้นกล้าจะค่อยๆ ลดลง จนถึงเดือนมกราคมมีความหนาแน่นน้อยที่สุด $0.30 \pm \text{SD } 0.07$ ต้นต่อตารางเมตร และมีกล้าไม้เหลือเพียง 4 ชนิด พบพลองเหมือด (*Memecylon edule* Roxb.) มีค่าความหนาแน่นสูงสุด 0.16 ต้นต่อตารางเมตร และความหนาแน่นสัมพัทธ์ 53.30% (ตาราง 13)

4.4 เปอร์เซ็นต์ความถี่และความถี่สัมพัทธ์ของต้นกล้าไม้ยืนต้น

เปอร์เซ็นต์ความถี่และความถี่สัมพัทธ์ของต้นกล้าไม้ยืนต้นพบตะแบก (*Lagerstroemia* [aff. *venusta* Wall. ex Cl.]) มีค่าสูงสุดในเกือบทุกเดือน ซึ่งตะแบกมีการกระจายสม่ำเสมอทั่วพื้นที่ศึกษา จึงทำให้พบต้นกล้าของตะแบกปรากฏอยู่ได้ทั่วถึงเกือบทุกแปลงรองลงมา ได้แก่ คำมอกหลวง (*Gardenia sootepensis* Hutch.) ปรากฏอยู่ในแปลงจำนวนหลายแปลง และในเดือนมกราคมซึ่งมีต้นกล้าไม้เหลือเพียง 4 ชนิด พบพลองเหมือด (*Memecylon edule* Roxb.) มีค่าเปอร์เซ็นต์ความถี่และความถี่สัมพัทธ์สูงสุดคือ 28 และ 73.70% (ตาราง 14)

ตาราง 13 ความหนาแน่นและความหนาแน่นสัมพัทธ์ของกล้าไม้ยืนต้น

ชื่อวิทยาศาสตร์	ชื่อสามัญ	ความหนาแน่น								ความหนาแน่นสัมพัทธ์							
		พ.ค.	มิ.ย.	ก.ค.	ส.ค.	ก.ย.	ต.ค.	พ.ย.	ม.ค.	พ.ค.	มิ.ย.	ก.ค.	ส.ค.	ก.ย.	ต.ค.	พ.ย.	ม.ค.
<i>Aporusa octandra</i> (B.-H. ex D.Don) Vick. var. <i>octandra</i>	เม่าสร้อย	0.02	0.04	-	-	-	-	-	-	0.15	0.35	-	-	-	-	-	-
<i>Aporusa octandra</i> (B.-H. ex D.Don) Vick. var. <i>yunnanensis</i>	เหมือด	0.10	0.16	0.14	0.12	0.10	0.08	0.02	-	0.77	1.40	1.88	1.95	1.87	1.60	1.08	-
<i>Bombax anceps</i> Pierre var. <i>anceps</i>	จิ้ง	0.02	0.04	0.04	0.04	0.04	0.04	-	-	0.15	0.35	0.54	0.65	0.75	0.80	-	-
<i>Canarium subulatum</i> Guill.	มะกอกเกลื้อน	3.82	2.38	1.14	0.80	0.86	0.84	0.28	-	29.30	20.80	15.30	13.00	16.00	16.80	15.10	-
<i>Cratoxylum formosum</i> (Jack) Dyer	ต๊วขน	0.38	0.42	0.38	0.38	0.34	0.34	0.04	-	2.92	3.68	5.11	6.17	6.34	6.80	2.15	-
<i>Croton roxburghii</i> N.P. Balakr.	เปล้าใหญ่	0.60	0.68	0.62	0.58	0.54	0.54	0.36	0.02	4.61	5.95	8.33	9.42	10.10	10.80	19.40	6.67
<i>Gardenia sootepensis</i> Hutch.	คำมอกหลวง	4.00	3.16	1.50	1.18	0.96	0.78	0.40	0.10	30.70	27.70	20.20	19.20	17.90	15.60	21.50	33.30
<i>Garuga pinnata</i> Roxb.	ตะคร้ำ	0.04	0.04	0.04	0.02	0.02	0.02	-	-	0.31	0.35	0.54	0.32	0.37	0.40	-	-
<i>Lagerstroemia</i> (aff. <i>venusta</i> Wall. ex Cl.)	ตะแบก	3.64	3.76	2.84	2.36	1.88	1.74	0.30	-	28.00	32.90	38.20	38.3	35.10	34.80	16.10	-
<i>Memecylon edule</i> Roxb.	พลองเหมือด	0.24	0.42	0.48	0.44	0.42	0.42	0.30	0.16	1.84	3.68	6.45	7.14	7.84	8.40	16.10	53.30
<i>Microcos tomentosa</i> Sm.	พลับพลา	0.04	0.04	0.04	0.04	0.04	0.04	0.04	-	0.31	0.35	0.54	0.65	0.75	0.80	2.15	-
<i>Pterocarpus macrocarpus</i> Kurz	ประดู่	0.04	0.08	0.08	0.08	0.08	0.08	0.06	-	0.31	0.70	1.08	1.30	1.49	1.60	3.23	-
<i>Suregada multiflorum</i> (A.Juss.) Baill.	ชันทองพญาบาท	-	0.12	0.08	0.06	0.06	0.06	0.06	0.02		1.05	1.08	0.97	1.12	1.20	3.23	6.67
<i>Terminalia chebula</i> Retz. var. <i>chebula</i>	สมอไทย	0.02	0.02	-	-	-	-	-	-	0.15	0.18	-	-	-	-	-	-
<i>Terminalia triptera</i> Stapf.	ขี้ยาย	0.06	0.06	0.06	0.06	0.02	0.02	-	-	0.46	0.53	0.81	0.97	0.37	0.40	-	-
ความหนาแน่นเฉลี่ยในแต่ละเดือน		13.02	11.42	7.44	6.16	5.36	5.00	1.86	0.30								
± SD		1.58	1.25	0.82	0.67	0.55	0.50	0.15	0.07								

ตาราง 14 เปอร์เซ็นต์ความถี่และความถี่สัมพัทธ์ของกล้าไม้ยืนต้น

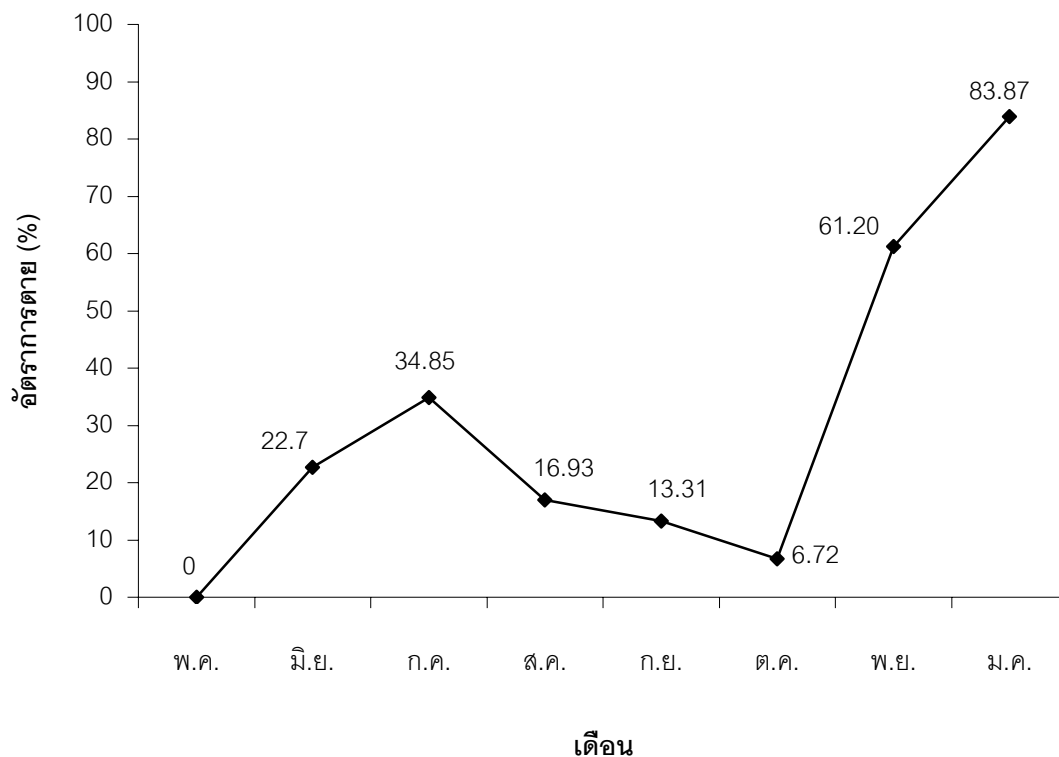
ชื่อวิทยาศาสตร์	ชื่อสามัญ	เปอร์เซ็นต์ความถี่								ความถี่สัมพัทธ์							
		พ.ค.	มิ.ย.	ก.ค.	ส.ค.	ก.ย.	ต.ค.	พ.ย.	ม.ค.	พ.ค.	มิ.ย.	ก.ค.	ส.ค.	ก.ย.	ต.ค.	พ.ย.	ม.ค.
<i>Aporusa octandra</i> (B.-H. ex D.Don) Vick. var. <i>octandra</i>	เมาสรัย	2	4	-	-	-	-	-	-	0.83	1.35	-	-	-	-	-	-
<i>Aporusa octandra</i> (B.-H. ex D.Don) Vick. var. <i>yunnanensis</i>	เหมือด	10	16	14	12	10	8	2	-	4.13	5.41	5.11	4.76	4.42	3.74	2.00	-
<i>Bombax anceps</i> Pierre var. <i>anceps</i>	จิ้ง	2	4	4	4	4	4	-	-	0.83	1.35	1.46	1.59	1.77	1.87	-	-
<i>Canarium subulatum</i> Guill.	มะกอกเกลื้อน	20	28	28	24	22	20	8	-	8.26	9.46	10.20	9.52	9.73	9.35	8.00	-
<i>Cratoxylum formosum</i> (Jack) Dyer	ติ้วขน	20	24	22	24	18	18	4	-	8.26	8.11	8.03	9.52	7.96	8.41	4.00	-
<i>Croton roxburghii</i> N.P. Balakr.	เปล้าใหญ่	30	30	28	28	26	26	20	2	12.40	10.10	10.20	11.10	11.50	12.10	20.00	5.26
<i>Gardenia sootepensis</i> Hutch.	คำมอกหลวง	48	54	52	40	38	34	18	4	19.80	18.20	19.00	15.90	16.80	15.90	18.00	10.50
<i>Garuga pinnata</i> Roxb.	ตะคร้ำ	2	2	2	2	2	2	-	-	0.83	0.68	0.73	0.79	0.88	0.93	-	-
<i>Lagerstroemia</i> (aff. <i>venusta</i> Wall. ex Cl.)	ตะแบก	80	80	80	76	70	66	18	-	33.10	27.00	29.20	30.20	31.00	30.80	18.00	-
<i>Memecylon edule</i> Roxb.	พลองเหมือด	14	22	24	22	20	20	18	28	5.79	7.43	8.76	8.73	8.85	9.35	18.00	73.70
<i>Microcos tomentosa</i> Sm.	พลับพล่า	2	2	2	2	2	2	2	-	0.83	0.68	0.73	0.79	0.88	0.93	2.00	-
<i>Pterocarpus macrocarpus</i> Kurz	ประดู่	4	8	8	8	8	8	6	-	1.65	2.70	2.92	3.17	3.54	3.74	6.00	-
<i>Suregada multiflorum</i> (A.Juss.) Baill.	ชันทองพญาบาท	-	4	4	4	4	4	4	4	-	1.35	1.46	1.59	1.77	1.87	4.00	10.50
<i>Terminalia chebula</i> Retz. var. <i>chebula</i>	สมอไทย	2	2	-	-	-	-	-	-	0.83	0.68	-	-	-	-	-	-
<i>Terminalia triptera</i> Stapf.	ขี้ฮ้าย	6	16	6	6	2	2	-	-	2.48	5.41	2.19	2.38	0.88	0.93	-	-

4.5 อัตราการตายของต้นกล้าไม้ยืนต้น

อัตราการตายของต้นกล้าไม้ยืนต้นรวมในแต่ละเดือน พบว่าในเดือนพฤษภาคม พ.ศ. 2547 เป็นช่วงที่ต้นกล้าเพิ่งเริ่มงอก ต้นกล้ายังไม่มีอาการตาย หลังจากเดือนพฤษภาคม พ.ศ. 2547 อัตราการตายของต้นกล้าค่อยๆ เพิ่มขึ้น จนเดือนพฤศจิกายน พ.ศ. 2547 เพิ่มขึ้นถึง 61.20% และเดือนมกราคม พ.ศ. 2548 มีอัตราการตายสูงสุด 83.87%

(ภาพประกอบ 11)

เดือนกรกฎาคมมีต้นกล้าตาย 100% ได้แก่ เม่าสร้อย (*Aporusa octandra* (B.-H. ex D. Don) Vick. var. *octandra*) และสมอไทย (*Terminalia chebula* Retz. var. *chebula*) พืชทั้งสองชนิดนี้มีจำนวนต้นกล้าไม่มาก ต้นกล้าของพืชแต่ละชนิดมีอัตราการตายต่างๆ กัน ในเดือนมกราคมต้นกล้า 6 ชนิด มีอัตราการตาย 100% และเหลือต้นกล้าของไม้ยืนต้นเพียง 4 ชนิด ได้แก่ เปล้าใหญ่ (*Croton roxburghii* N.P. Balakr.) คำมอกหลวง (*Gardenia sootepensis* Hutch.) ชันทองพยับบาท (*Suregada multiflorum* [A. Juss.] Baill.) และพลองเหมือด (*Memecylon edule* Roxb.) ซึ่งเป็นพรรณไม้บุกเบิกที่เกิดขึ้นในป่าที่ถูกทำลาย (ตาราง 15)



ภาพประกอบ 11 อัตราการตายของต้นกล้าไม้ยืนต้น

ตาราง 15 อัตราการตายของต้นกล้าไม้ยืนต้น

ชื่อวิทยาศาสตร์	ชื่อสามัญ	อัตราการตายในแต่ละเดือน							
		พ.ค.	มิ.ย.	ก.ค.	ส.ค.	ก.ย.	ต.ค.	พ.ย.	ม.ค.
<i>Aporosa octandra</i> (B.-H. ex D.Don) Vick. var. <i>octandra</i>	เม่าสร้อย	0	0	100	-	-	-	-	-
<i>Aporosa octandra</i> (B.-H. ex D.Don) Vick. var. <i>yunnanensis</i>	เหมือด	0	0	12.50	14.30	16.70	20.00	75.00	100
<i>Bombax anceps</i> Pierre var. <i>anceps</i>	จี่ว	0	0	0	0	0	0	100	-
<i>Canarium subulatum</i> Guill.	มะกอกเกล็ดน	0	48.20	52.10	29.80	0	2.33	66.70	100
<i>Cratoxylum formosum</i> (Jack) Dyer	ตั่วชน	0	0	9.52	0	10.50	0	88.20	100
<i>Croton roxburghii</i> N.P. Balakr.	เปล้าใหญ่	0	13.30	8.82	6.45	6.89	0	33.30	94.40
<i>Gardenia sootepensis</i> Hutch.	คำมอกหลวง	0	26.00	52.50	21.30	18.60	18.80	48.70	75.00
<i>Garuga pinnata</i> Roxb.	ตะคร้ำ	0	0	0	50.00	0	0	100	-
<i>Lagerstroemia</i> (aff. <i>venusta</i> Wall. ex Cl.)	ตะแบก	0	0	24.50	16.90	20.30	7.45	82.80	100
<i>Memecylon edule</i> Roxb.	พลองเหมือด	0	0	0	8.33	4.55	0	28.60	46.70
<i>Microcos tomentosa</i> Sm.	พลับพลา	0	0	0	0	0	0	0	100
<i>Pterocarpus macrocarpus</i> Kurz	ประดู่	0	0	0	0	0	0	25.00	100
<i>Suregada multiflorum</i> (A.Juss.) Baill.	ชันทองพญาบาท	0	0	33.30	0	0	0	0	66.70
<i>Terminalia chebula</i> Retz. var. <i>chebula</i>	สมอไทย	0	0	100	-	-	-	-	-
<i>Terminalia triptera</i> Stapf.	ชี้อ้าย	0	0	0	0	0	0	100	-

4.6 ความหลากหลายของต้นกล้าไม้ยืนต้น

จากการศึกษาความหลากหลายของต้นกล้าไม้ยืนต้นพบว่า ค่าความหลากหลายของต้นกล้าไม้ยืนต้นในบริเวณป่าเบญจพรรณที่ศึกษาอยู่ในระดับต่ำมีเพียง 1.96 และค่าความหลากหลายของต้นกล้าค่อยๆ เพิ่มขึ้น และมีค่าสูงสุดในเดือนพฤศจิกายน 1.96 เนื่องจากต้นกล้าทั้ง 10 ชนิด มีจำนวนต้นใกล้เคียงกันไม่แตกต่างกันมากทำให้มีความหลากหลายสูง และจนถึงเดือนมกราคมค่าความหลากหลายของพืชลดลงเหลือเพียง 1.06 (ตาราง 16)

ตาราง 16 ค่าความหลากหลายของกล้าไม้ยืนต้น

เดือน	พ.ค.	มิ.ย.	ก.ค.	ส.ค.	ก.ย.	ต.ค.	พ.ย.	ม.ค.
จำนวนชนิด	14	15	13	13	13	13	10	4
จำนวนต้น	651	571	372	308	268	250	93	15
ค่าความหลากหลาย (Shanon's Weiner index)	1.54	1.72	1.81	1.85	1.88	1.89	1.96	1.06

5. การเปรียบเทียบชนิดของไม้ยืนต้นที่พบในฝนมล็ด เมล็ดพืชที่สะสมในดินและต้นกล้า

จำนวนชนิดของไม้ยืนต้นที่พบในฝนมล็ด เมล็ดพืชที่สะสมในดินและการเกิดต้นกล้า จำแนกตามลักษณะอนุกรมวิธานได้ 19 ชนิด 17 สกุล 12 วงศ์ ในฝนมล็ดพบ 13 ชนิด 13 สกุล 10 วงศ์ จำนวน 1,056 เมล็ด พบเมล็ดพืชที่สะสมในดินจากการเพาะตัวอย่างดินทั้ง 2 ครั้ง 5 ชนิด 5 สกุล 5 วงศ์ จำนวน 96 ต้น ในการเพาะครั้งที่ 1 พบ 4 ชนิด 4 สกุล 2 วงศ์ จำนวน 30 ต้น และการเพาะครั้งที่ 2 พบ 2 ชนิด 2 สกุล 2 วงศ์ จำนวน 66 ต้น และต้นกล้าที่งอกภายในพื้นที่ป่าพบ 15 ชนิด 13 สกุล 10 วงศ์ จำนวน 727 ต้น (ตาราง 17)

พืชที่พบจากการศึกษาทั้ง 3 หัวข้อนั้น มีพืชบางชนิดที่พบเหมือนกัน แต่มีบางชนิดแตกต่างกัน สำหรับพืชที่พบทั้งในฝนมล็ด เมล็ดพืชที่สะสมในดินและต้นกล้าที่งอกขึ้นภายในป่ามี 4 ชนิด ได้แก่ มะกอกเกลื้อน (*Canarium subulatum* Guill.) เปล้าใหญ่ (*Croton roxburghii* N.P. Balakr.) คำมอกหลวง (*Gardenia sootepensis* Hutch.) และตะแบก (*Lagerstroemia* [aff. *venusta* Wall. ex Cl.]) พืชทั้ง 4 ชนิดนี้ พบต้นกล้าในพื้นที่ป่าตามธรรมชาติค่อนข้างมาก (ประมาณ 200 ต้น) แต่ไม่สามารถอยู่รอดเป็นต้นหนุ่มได้ (ตาราง 17)

พืชที่พบในฝนมล็ดกับต้นกล้าที่งอกขึ้นภายในป่า แต่ไม่พบในเมล็ดพืชที่สะสมในดินพบ 5 ชนิด ได้แก่ ตั้วขน (*Cratoxylum formosum* [Jack] Dyer) ตะคร้ำ (*Garuga pinnata* Roxb.) พลองเหมือด (*Memecylon edule* Roxb.) ประดู่ (*Pterocarpus macrocarpus* Kurz) และขี้ยาย (*Terminalia triptera* Stapf.) (ตาราง 17)

พืชที่พบในฝนมล็ดกับเมล็ดพืชที่สะสมในดิน แต่ไม่พบต้นกล้าที่งอกในป่ามี 1 ชนิด ได้แก่ กระบก (*Irvingia malayana* Oliv. ex A.W.Benn) (ตาราง 17)

พืชที่พบเฉพาะในฝนเมล็ด แต่ไม่พบเมล็ดพืชที่สะสมในดินและต้นกล้าที่งอกภายในป่า พบ 3 ชนิด ได้แก่ เลี้ยวป่า (*Bauhinia malabarica*) กำปี้ (*Dalbergia* sp.) และพะยอม (*Shorea roxburghii* G.Don) (ตาราง 17)

พืชที่พบเฉพาะต้นกล้าที่งอกขึ้นภายในป่า แต่ไม่พบภายในฝนเมล็ดและเมล็ดพืชที่สะสมในดิน พบ 6 ชนิด ได้แก่ เม่าสร้อย (*Aporusa octandra* [B.-H. ex D.Don] Vick. var. *octandra*) เหมือด (*Aporusa octandra* [B.-H. ex D.Don] Vick. var. *yunnanensis*) จี๊ว (*Bombax anceps* Pierre var. *anceps*) พลับพลาก (*Microcos tomentosa* Sm.) ชันทองพยับบาท (*Suregada multiflora* [A. Juss.] Baill.) และสมอไทย (*Terminalia chebula* Retz. var. *chebula*) (ตาราง 17)

พืชที่พบเฉพาะในเมล็ดพืชที่สะสมในดินนั้นไม่มี เนื่องจากต้นกล้าที่งอกจากเมล็ดพืชที่สะสมในดินนั้นเป็นชนิดเดียวกับพืชในฝนเมล็ดและต้นกล้าที่งอกภายในป่า (ตาราง 17)

สำหรับไม้ล้มลุกที่งอกจากเมล็ดพืชที่สะสมในดินมี 21 ชนิด และในแปลงที่ศึกษาการเกิดต้นกล้าภายในป่ามี 26 ชนิด ซึ่งมีทั้งชนิดที่เหมือนกันและแตกต่างกัน ไม้ล้มลุกที่พบทั้งในเมล็ดพืชที่สะสมในดินและในแปลงศึกษาที่ต้นกล้าภายในป่ามี 7 ชนิด ได้แก่ หญ้าสามเหลี่ยม (*Cyperus* sp.) หญ้าจืด (*Cyrtococcum accrescens* [Trin.] Stapf) คนทา (*Harrisonia perforata* (Blanco) Merr.) ผักคางคาง (*Hedyotis ovatifolia* Cav.) หญ้ายายเภา (*Lygodium flexuosum* (L.) Sw.) ลูกใต้ใบ (*Phyllanthus amarus* Schumacher & Thonn.) และมันปู (*Torenia flava* Ham. ex Benth.) ไม้ล้มลุกที่พบเฉพาะในเมล็ดพืชที่สะสมในดินมี 12 ชนิด และที่พบเฉพาะในแปลงศึกษาการเกิดต้นกล้ามี 18 ชนิด (ตาราง 18)

ตาราง 17 เปรียบเทียบชนิดและจำนวนของไม้ยืนต้นที่พบในผืนเมล็ด เมล็ดพืชที่สะสมในดินและต้นกล้า

ลำดับ	ชื่อวิทยาศาสตร์	ชื่อสามัญ	ผืนเมล็ด	เมล็ดที่สะสม		กล้าไม้
				ในดิน		
				ครั้งที่ 1	ครั้งที่ 2	
1	<i>Aporosa octandra</i> (B.-H. ex D.Don) Vick. var. <i>octandra</i>	เม่าสร้อย	-	-	-	2
2	<i>Aporosa octandra</i> (B.-H. ex D.Don) Vick. var. <i>yunnanensis</i>	เหมือด	-	-	-	8
3	<i>Bauhinia malabarica</i> Roxb.	เสี้ยวใหญ่	165	-	-	-
4	<i>Bombax anceps</i> Pierre var. <i>anceps</i>	จิ้ง	-	-	-	2
5	<i>Canarium subulatum</i> Guill.	มะกอกเกลื่อน	86	7	62	214
6	<i>Cratoxylum formosum</i> (Jack) Dyer	ด้วขน	5	-	-	26
7	<i>Croton roxburghii</i> N.P. Balakr.	เปล้าใหญ่	6	1	-	35
8	<i>Dalbergia</i> sp.	กำพี้	1	-	-	-
9	<i>Gardenia sootepensis</i> Hutch.	ค้ำมอกหลวง	549	7	-	210
10	<i>Garuga pinnata</i> Roxb.	ตะคร้ำ	43	-	-	2
11	<i>Irvingia malayana</i> Oliv. ex A.W.Benn	กระบก	3	-	4	-
12	<i>Lagerstroemia</i> (aff. <i>venusta</i> Wall. ex Cl.)	ตะแบก	120	15	-	188
13	<i>Memecylon edule</i> Roxb.	พลองเหมือด	17	-	-	24
14	<i>Microcos tomentosa</i> Sm.	พลับพลา	-	-	-	2
15	<i>Pterocarpus macrocarpus</i> Kurz	ประดู่	58	-	-	4
16	<i>Shorea roxburghii</i> G.Don	พะยอม	1	-	-	-
17	<i>Suregada multiflora</i> (A. Juss.) Baill.	ชันทองพญาบาท	-	-	-	6
18	<i>Terminalia chebula</i> Retz. var. <i>chebula</i>	สมอไทย	-	-	-	1
19	<i>Terminalia triptera</i> Stapf.	ขี้ฮ้าย	2	-	-	3
รวม			1,056	30	66	727

บทที่ 5

สรุปผล อภิปรายผล และข้อเสนอแนะ

สรุปผลการศึกษา

ชนิด ปริมาณและความหลากหลาย

1. ฝนเมล็ด

ผลการศึกษาชนิด ปริมาณและความหลากหลายของฝนเมล็ด ตั้งแต่เดือนเมษายน – กันยายน พ.ศ. 2547 เป็นระยะเวลา 6 เดือน เมล็ดพืชที่พบในกับดักเมล็ดมีทั้งหมด 1,304 เมล็ด จำแนกตามลักษณะอนุกรมวิธานได้ 16 ชนิด 16 สกุล 12 วงศ์ แบ่งเป็นพืชใบเลี้ยงคู่ 14 ชนิด และพืชใบเลี้ยงเดี่ยว 2 ชนิด แบ่งตามรูปร่างชีวิตเป็นเมล็ดของไม้ยืนต้น 13 ชนิด 13 สกุล 10 วงศ์ 1,056 เมล็ด คิดเป็น 81.25% และไม้ล้มลุก 3 ชนิด 3 สกุล 2 วงศ์ 248 เมล็ด คิดเป็น 18.75% เมล็ดของพืชในวงศ์ Fabaceae พบมากที่สุดคิดเป็น 25%

จำนวนเมล็ดที่เก็บได้จากแต่ละกับดักเมล็ดในแต่ละเดือนมีตั้งแต่ 0 - 165 เมล็ด ความหนาแน่นเฉลี่ยรวม $24.15 \pm SD 2.60$ เมล็ดต่อตารางเมตรต่อเดือน เดือนเมษายนเป็นช่วงฤดูร้อน มีอุณหภูมิเฉลี่ยค่อนข้างสูง และมีจำนวนชนิดและปริมาณของเมล็ดพืชสูง พบเมล็ดทั้งหมด 11 ชนิด 584 เมล็ด แบ่งเป็นไม้ยืนต้น 8 ชนิด 354 เมล็ด และไม้ล้มลุก 3 ชนิด 230 เมล็ด ค่าความหนาแน่นเฉลี่ยรวม $64.89 \pm SD 8.06$ เมล็ดต่อตารางเมตร และความหนาแน่นเฉลี่ยของเมล็ดไม้ยืนต้น 39.33 เมล็ดต่อตารางเมตร เดือนกรกฎาคมพบจำนวนชนิดน้อยที่สุด 3 ชนิด 238 เมล็ด และเดือนพฤษภาคมพบจำนวนเมล็ดน้อยที่สุด 48 เมล็ด 7 ชนิด ค่าความหนาแน่นเฉลี่ย $5.33 \pm SD 0.71$ เมล็ดต่อตารางเมตร

ในส่วนของฝนเมล็ดไม้ยืนต้นที่ศึกษาตลอดระยะเวลา 6 เดือน คามอกหลวง (*Gardenia sootepensis* Hutch.) พบมากที่สุด 549 เมล็ด คิดเป็น 42.10% ของเมล็ดทั้งหมด รองลงมาเป็นเสี้ยวใหญ่ (*Bauhinia malabarica* Roxb.) 165 เมล็ด คิดเป็น 12.65% และตะแบก (*Lagerstroemia* [aff. *venusta* Wall. ex Cl.] 120 เมล็ด คิดเป็น 9.20% ส่วนเมล็ดของไม้ล้มลุกที่พบจำนวนมากได้แก่ สาบเสือ (*Chromolaena odoratum* [L.] R. M. King & H. Rob.) 216 เมล็ด คิดเป็น 16.56%

การกระจายของฝนเมล็ดพบเมล็ดตะแบก (*Lagerstroemia* [aff. *venusta* Wall. ex Cl.] กระจายได้ทั่วเกือบทุกกับดักเมล็ด และในเดือนเมษายนตะแบกมีเปอร์เซ็นต์ความถี่และความถี่สัมพัทธ์สูงสุด 75.00% และ 29.03% ตามลำดับ กับดักเมล็ดที่วางใต้ต้นไม้ใหญ่พบเมล็ด 14 ชนิด 850 เมล็ด ได้กอกไผ่พบเมล็ด 11 ชนิด 189 เมล็ด และพื้นที่โล่งพบเมล็ด 10 ชนิด 265 เมล็ด จำนวนชนิดของเมล็ดเฉลี่ยทั้ง 3 บริเวณไม่แตกต่างกันมากนัก และเมล็ดของไม้ล้มลุกซึ่งมีขนาดเล็กและมีเครื่องช่วยในการกระจายพันธุ์ ได้แก่ เมล็ดของสาบเสือ (*Chromolaena odoratum* [L.] R. M. King & H. Rob.) หญ้าคา (*Imperata cylindrica* [L.] P. Beauv.) และหญ้าजरจวบ (*Pennisetum polystachyon* Schult) พบกระจายในกับดักเมล็ดที่วางไว้ทั้งบริเวณใต้ต้นไม้ใหญ่ ได้กอกไผ่และพื้นที่โล่ง

2. เมล็ดพืชที่สะสมในดิน

ผลการศึกษาชนิด ปริมาณและความหลากหลายของเมล็ดพืชที่สะสมอยู่ในดิน ตั้งแต่เดือนเมษายน พ.ศ. 2547 – มกราคม พ.ศ. 2548 แบ่งการเก็บตัวอย่างดินออกเป็น 2 ครั้ง ต้นกล้าที่งอกจากการทดลองทั้ง 2 ครั้งพบ 662 ต้น จากพืชทั้งหมด 35 ชนิด จำแนกตามลักษณะอนุกรมวิธานได้ 26 ชนิด 21 สกุล 15 วงศ์ และไม่สามารถจำแนกชนิดได้ 9 ชนิด แบ่งเป็นพืชใบเลี้ยงคู่ 27 ชนิด และพืชใบเลี้ยงเดี่ยว 8 ชนิด แบ่งตามรูปร่างชีวิตพบกล้าไม้ยืนต้น 5 ชนิด คิดเป็น 14.29% ไม้ล้มลุก 27 ชนิด คิดเป็น 77.14% และไม้เลื้อย 3 ชนิด คิดเป็น 8.57% จำนวนต้นกล้าของพืชแต่ละชนิดอยู่ในช่วง 1 - 298 ต้น ค่าความหนาแน่นเฉลี่ยรวม $331.00 \pm SD 51.97$ เมล็ดต่อตารางเมตร พืชในวงศ์ Scrophulariaceae พบมากที่สุดคิดเป็น 33.33%

การเพาะตัวอย่างดินครั้งที่ 1 ใช้ระยะเวลา 42 สัปดาห์ ต้นกล้าที่งอกมาทั้งหมด 595 ต้น พืชในจำนวนนี้สามารถจำแนกได้เพียง 24 ชนิด และไม่สามารถจำแนกได้ 9 ชนิด เนื่องจากต้นกล้าของไม้ล้มลุกตายตั้งแต่ต้นยังมีขนาดเล็กและมีเฉพาะใบเลี้ยง และแต่ละชนิดมีจำนวนต้นน้อย ส่วนที่จำแนกได้สามารถจำแนกตามลักษณะอนุกรมวิธานมี 24 ชนิด 19 สกุล 13 วงศ์ และแบ่งตามรูปร่างชีวิตเป็นไม้ยืนต้น 4 ชนิด ไม้เลื้อย 2 ชนิด และไม้ล้มลุก 27 ชนิด ซึ่งสามารถจำแนกชนิดของไม้ล้มลุกได้ 18 ชนิด ต้นกล้าของไม้ยืนต้นทั้ง 4 ชนิด ได้แก่ มะกอกเกลื้อน (*Canarium subulatum* Guill., Burseraceae), เปล้าใหญ่ (*Croton roxburghii* N.P.Balakr., Euphorbiaceae), คำมอกหลวง (*Gardenia sootepensis* Hutch, Rubiaceae), ตะแบก (*Lagerstroemia* [aff. *venusta* Wall. ex Cl.], Lythraceae) ค่าความหนาแน่นเฉลี่ย $297.50 \pm SD 51.30$ เมล็ดต่อตารางเมตร ต้นกล้าผักค้ำคาว (*Hedyotis ovatifolia* Cav.) ซึ่งเป็นไม้ล้มลุกพบมากที่สุด ส่วนกล้าไม้ยืนต้นพบตะแบก (*Lagerstroemia* [aff. *venusta* Wall. ex Cl.]) มากที่สุด ส่วนใหญ่ดินที่เก็บจากบริเวณใต้ต้นไม้ใหญ่พบต้นกล้าของไม้ยืนต้นงอกขึ้นมากกว่าไม้ล้มลุก และดินที่เก็บจากบริเวณพื้นที่โล่งพบต้นกล้าของไม้ล้มลุกงอกขึ้นมากกว่าไม้ยืนต้น

การเพาะตัวอย่างดินครั้งที่ 2 ใช้ระยะเวลา 18 สัปดาห์ พบต้นกล้า 67 ต้น จำแนกตามลักษณะอนุกรมวิธานได้ 3 ชนิด 3 สกุล 3 วงศ์ เป็นพืชใบเลี้ยงคู่ทั้งหมด และแบ่งตามรูปร่างชีวิตเป็นไม้ยืนต้น 2 ชนิด ไม้เลื้อย 1 ชนิด ต้นกล้าของไม้ยืนต้น 2 ชนิด ได้แก่ มะกอกเกลื้อน (*Canarium subulatum* Guill., Burseraceae) และกระบก (*Irvingia malayana* Oliv. ex A.W.Benn., Irvingiaceae) ความหนาแน่นเฉลี่ยรวม $33.50 \pm SD 34.39$ เมล็ดต่อตารางเมตร และต้นกล้าของมะกอกเกลื้อน (*Canarium subulatum* Guill.) งอกขึ้นมากที่สุด

3. การเกิดต้นกล้า

การศึกษากการเกิดต้นกล้าในสภาพป่าตามธรรมชาติ เริ่มศึกษาในเดือนพฤษภาคม พ.ศ. 2547 – มกราคม พ.ศ. 2548 เป็นระยะเวลา 9 เดือน จำแนกต้นกล้าตามลักษณะอนุกรมวิธานได้ 43 ชนิด 41 สกุล 24 วงศ์ เป็นพืชใบเลี้ยงคู่ 37 ชนิด และพืชใบเลี้ยงเดี่ยว 6 ชนิด แบ่งตามรูปร่างชีวิตเป็นไม้ยืนต้น 15 ชนิด 13 สกุล 10 วงศ์ คิดเป็น 34.88% ไม้ล้มลุก 21 ชนิด 21 สกุล 12 วงศ์ คิดเป็น 48.84% ไม้พุ่ม 3 ชนิด 3 สกุล 3 วงศ์ คิดเป็น 6.98% และไม้เลื้อย 4 ชนิด 4 สกุล 4 วงศ์ คิดเป็น 9.30% พืชในวงศ์ Euphorbiaceae พบมากที่สุดคิดเป็น 40%

ต้นกล้าส่วนใหญ่เริ่มออกช่วงต้นเดือนพฤษภาคม พ.ศ. 2547 หลังจากฝนตก เดือนมิถุนายนพบจำนวนชนิด สูงสุด 15 ชนิด 571 ต้น รองมาได้แก่ เดือนพฤษภาคมพบ 14 ชนิด 651 ต้น หลังจากเดือนมิถุนายนต้นกล้าจะค่อยๆ ลดจำนวนชนิดและจำนวนต้นลงเรื่อยๆ ในการศึกษาครั้งสุดท้ายเดือนมกราคม พ.ศ. 2548 พบต้นกล้าไม้ยืนต้นเพียง 4 ชนิด 15 ต้น ความหนาแน่นของต้นกล้าไม้ยืนต้นทั้งหมดมากสุดในเดือนพฤษภาคมค่าเฉลี่ยความหนาแน่น $13.02 \pm SD 1.58$ ต้นต่อตารางเมตร และเดือนมกราคมมีความหนาแน่นน้อยที่สุด $0.30 \pm SD 0.07$ ต้นต่อตารางเมตร เบอร์เชินต์ความถี่และความถี่สัมพัทธ์ของต้นกล้าไม้ยืนต้น พบตะแบก (*Lagerstroemia* [aff. *venusta* Wall. ex Cl.]) มีค่าสูงสุดในเกือบทุกเดือน รองลงมา ได้แก่ คำมอกหลวง (*Gardenia sootepensis* Hutch.) ปรากฏอยู่ในแปลง จำนวนหลายแปลง

พรรณไม้ยืนต้นที่ปรากฏทั้งในการศึกษาฝนเมล็ด เมล็ดพืชที่สะสมในดิน และต้นกล้าที่งอกในแปลงทดลอง ภายใบบัว มี 4 ชนิด ได้แก่ มะกอกเกลี้น (Canarium subulatum Guill., Burseraceae) เปล้าใหญ่ (Croton roxburghii N.P.Balakr., Euphorbiaceae) คำมอกหลวง (Gardenia sootepensis Hutch, Rubiaceae) และตะแบก (*Lagerstroemia* [aff. *venusta* Wall. ex Cl.], Lythraceae) พืชที่พบทั้งเมล็ดและต้นกล้ามากที่สุดคือ คำมอกหลวง (*Gardenia sootepensis* Hutch.) รองลงมาคือ มะกอกเกลี้น (*Canarium subulatum* Guill., Burseraceae) และ ตะแบก (*Lagerstroemia* [aff. *venusta* Wall. ex Cl.]) เมื่อเปรียบเทียบกับพรรณไม้ที่มีการศึกษาในแปลงทดลองถาวร ของ Dhillion; et al. 2003 ฝนเมล็ดที่ได้คิดเป็น 23.21% เมล็ดพืชที่สะสมในดินคิดเป็น 8.93% และต้นกล้าที่งอกใน สภาพป่าตามธรรมชาติ คิดเป็น 26.79% ของพรรณไม้ยืนต้นที่พบในแปลงทดลองถาวร 56 ชนิด

อภิปรายผล

1. ฝนเมล็ด

ฝนเมล็ดของไม้ยืนต้นที่พบในการศึกษานี้จำแนกได้ 13 ชนิด แต่จากการศึกษาพรรณไม้ยืนต้นภายใน แปลงทดลองถาวรพบ 56 ชนิด (Dhillion; et al. 2003 : 47-81) สาเหตุที่พบฝนเมล็ดเพียง 13 ชนิด เนื่องจากพืชแต่ละ ชนิดมีช่วงเวลาการออกดอกผลิตผลต่างกัน (Van der Pijl. 1982, Garwood. 1983, Runkle. 1989, Monyrak. 1997) และพืชที่โตเต็มวัยจะเป็นแหล่งผลิตเมล็ดที่สำคัญ (Uhl; et al. 1981 : 631-649, Alvarez-Buylla; & Martinez-Ramos. 1990 : 314-325) ส่วนพรรณพืชที่พบ (Dhillion; et al. 2003) บางชนิดยังเติบโตไม่เต็มที่จะจึงไม่สามารถผลิต ดอกออกผลได้ ทำให้ชนิดและจำนวนของฝนเมล็ดที่พบมีปริมาณค่อนข้างต่ำ และช่วงเวลา 6 เดือนที่ศึกษาฝนเมล็ดนั้น ไม่เพียงพอและไม่ครอบคลุมซีพลักษณะการออกดอกและผลของพืชทั้งหมดที่อยู่ในบริเวณพื้นที่ศึกษา (ไซมอนและ คณะ. 2543) ทำให้ข้อมูลที่ได้รับเกี่ยวกับชนิดและจำนวนเมล็ดพืชที่พบเป็นเพียงข้อมูลบางส่วน of พรรณไม้บางชนิด ที่มีผลร่วงในช่วงเวลาที่ศึกษาเท่านั้น

กับดักเมล็ดที่วางสูงจากพื้น 0.80 เมตร มีจุดประสงค์เพื่อรองรับเมล็ดของไม้ยืนต้น แต่จากการศึกษาพบเมล็ด ของไม้ล้มลุก 3 ชนิด ได้แก่ สาบเสือ (*Chromolaena odoratum* [L.] R. M. King & H. Rob.) หญ้าคา (*Imperata cylindrica* [L.] P. Beauv.) และหญ้าขจรจบ (*Pennisetum polystachyon* Schult) เนื่องจากผลของพืชทั้ง 3 ชนิด มี

น้ำหนักเบา มีเครื่องช่วยในการกระจายพันธุ์และต้นมีความสูงตั้งแต่ 1 เมตร ขึ้นไป ทำให้เมล็ดหรือผลสามารถปลิวมา ตกในกับดักเมล็ดได้ และพบเมล็ดของไม้ล้มลุกทั้ง 3 ชนิด ในช่วงเดือนเมษายนและเดือนพฤษภาคมเท่านั้น มี การศึกษาการกระจายของเมล็ดสาบเสือในแอฟริกาได้พบว่าฝนเมล็ดของสาบเสือจะพบมากในช่วงเดือนสิงหาคม- พฤศจิกายน ซึ่งสภาพทางภูมิศาสตร์มีผลทำให้ช่วงเวลาออกดอกออกผลของสาบเสือแตกต่างกันในแต่ละที่และเมล็ด สามารถกระจายทางอากาศไกลจากต้นแม่ได้มากกว่า 80 เมตร ซึ่งเมล็ดที่มีขนาดเล็กและมีเครื่องช่วยในการกระจาย พันธุ์ช่วยให้เมล็ดกระจายได้ไกล (Blackmore. 1996 : online)

การกระจายของผลเสี้ยวใหญ่ (*Bauhinia malabarica* Roxb.) มะกอกเกลื้อน (*Canarium subulatum* Guill.) เปล้าใหญ่ (*Croton roxburghii* N.P. Balakr.) คำมอกหลวง (*Gardenia sootepensis* Hutch.) ตะคร้ำ (*Garuga pinnata* Roxb.) และกระบก (*Irvingia malayana* Oliv. ex A.W. Benn) พบว่าผลของพืชเหล่านี้กระจายไม่ ไกลจากต้นแม่เนื่องจากผลมีขนาดใหญ่ (หน่วยวิจัยการฟื้นฟูป่า. 2546 : 6, Booth; & Larsson. 1998 : 657-669) ซึ่ง การกระจายของเมล็ดหรือผลตามธรรมชาติจะไม่ไกลจากต้นแม่ แต่เมล็ดหรือผลของพืชบางชนิดสามารถกระจายได้ ไกลจากต้นแม่โดยมีสัตว์เป็นตัวพาไป (หน่วยวิจัยการฟื้นฟูป่า. 2546 : 6, Booth; & Larsson. 1998 : 657-669) ใน การศึกษานี้พบว่าผลของมะกอกเกลื้อน (*Canarium subulatum* Guill.) และกระบก (*Irvingia malayana* Oliv. ex A.W. Benn) มีสัตว์เลี้ยงพวกวัว ควาย ที่ชาวบ้านนำมาปล่อยเลี้ยงในป่าเป็นตัวช่วยในการกระจายพันธุ์อีกวิธีหนึ่ง โดย วัว ควายจะกินเนื้อผลและคายเมล็ดออกมา ซึ่งมีผลช่วยให้เมล็ดของมะกอกเกลื้อนและกระบกงอกเป็นต้นกล้าได้เร็วกว่าผลที่ย่อยสลายลงตามธรรมชาติ ซึ่งการกระจายเมล็ดโดยสัตว์ที่มีกระดูกสันหลังมีส่วนช่วยในกระบวนการเปลี่ยนแปลงของพรรณพืชตามธรรมชาติ (Corlett. 1998a)

การกระจายของเมล็ดไกลจากต้นแม่นั้นมักจะเป็นผลหรือเมล็ดที่มีขนาดเล็กและมีเครื่องช่วยในการกระจาย พันธุ์ (Van der Pijl. 1982, Monyrak. 1997) สำหรับพืชที่ผลหรือเมล็ดมีขนาดเล็ก น้ำหนักเบา เช่น ตั้วขน (*Cratoxylum formosum* [Jack] Dyer) เปล้าใหญ่ (*Croton roxburghii* N.P. Balakr.) ตะแบก (*Lagerstroemia* [aff. *venusta* Wall. ex Cl.] พลองเหมือด (*Memecylon edule* Roxb.) สาบเสือ (*Chromolaena odorata* [L.] R.M.King&H.Rob) หญ้าคา (*Imperata cylindrica* [L.] P.Beauv.) หญ้าจรจบ (*Pennisetum polystachyon* Schult) และผลหรือเมล็ดที่มีปีก เช่น กำปี้ (*Dalbergia* sp.) ประดู่ (*Pterocarpus macrocarpus* Kurz) พะยอม (*Shorea roxburghii* G.Don) และขี้ยาย (*Terminalia triptera* Stapf) นอกจากจะตกลงบริเวณใกล้ต้นแม่แล้ว ลมยังมีส่วนช่วยให้เมล็ดกระจายไปยังที่ต่างๆ

2. เมล็ดพืชที่สะสมในดิน

พรรณไม้เด่นของเมล็ดพืชที่สะสมในดินจะเป็นไม้ล้มลุก เมล็ดของไม้ยืนต้นมักมีจำนวนน้อยมาก (Thompson; & Grime. 1979 : 893-921, Zimmerman; et al. 2000 : 350) ในป่าที่ถูกทำลายจะมีความหนาแน่นของเมล็ดพืชที่สะสมในดินสูง เมื่อป่าเติบโตสมบูรณ์เมล็ดของพืชบุกเบิกและความหนาแน่นของเมล็ดที่สะสมในดินจะลดลง (Mole; & Drake. 1999 : 83-89) จากการศึกษาในป่าเบญจพรรณที่นาแห้วซึ่งเป็นป่าที่ถูกรบกวนสูง พบพันธุ์ไม้เบิกนำหลายชนิด เช่น เปล้าใหญ่ (*Croton roxburghii* N.P. Balakr.) ตั้วขน (*Cratoxylum formosum* [Jack] Dyer)

และพลองเหมือด (*Memecylon edule* Roxb.) และพบต้นกล้าของไม้ยืนต้นเพียง 5 ชนิด จากต้นกล้าทั้งหมด 35 ชนิด (ตาราง 7) ซึ่งกล้าไม้ยืนต้นที่งอกขึ้นมาเป็นชนิดเดียวกับไม้ยืนต้นที่ขึ้นในป่าบริเวณที่ศึกษา ความหนาแน่นเฉลี่ยของกล้าไม้ยืนต้น $48.00 \pm SD 28.32$ เมล็ดต่อตารางเมตรและความหนาแน่นเฉลี่ยรวม $331.00 \pm SD 51.99$ เมล็ดต่อตารางเมตร ซึ่งในพื้นที่ศึกษานี้มีความหนาแน่นเฉลี่ยของเมล็ดพืชที่สะสมในดินอยู่ในเกณฑ์ปานกลาง แต่ชนิดของเมล็ดไม้ยืนต้นที่สะสมในดินค่อนข้างต่ำ เมื่อนำมาเปรียบเทียบกับการศึกษาเมล็ดพืชที่สะสมอยู่ในดินอีกหลายที่ ทั้งในป่า Hill Dipterocarp ที่ศรีลังกา ซึ่งพบกล้าไม้ยืนต้น 15 ชนิด จากพืชทั้งหมด 34 ชนิด มีความหนาแน่นเฉลี่ยรวม 343 เมล็ดต่อตารางเมตร และกล้าไม้ยืนต้นที่พบเป็นชนิดเดียวกับพันธุ์พืชที่พบอยู่ทั่วไปในป่าแถบนั้น (Singhagumara; et al. 2000 : 190-196) และในป่า Mixed Dipterocarp ที่ Sabah พบเมล็ดพืชที่สะสมในดิน 29 ชนิด ความหนาแน่นเฉลี่ย 58 เมล็ดต่อตารางเมตร (Liew. 1973 : 185-193) ในป่า Pasoh Forest Reserve ที่ Peninsular มาเลเซีย พบเมล็ดพืชที่สะสมในดิน 30 ชนิด ความหนาแน่นเฉลี่ย 131 เมล็ดต่อตารางเมตร (Putz; & Appanah. 1987 : 326-339) และป่าที่ประเทศออสเตรเลีย มีเมล็ดพืชที่สะสมในดินสูงอยู่ในช่วง 30-79 ชนิด ความหนาแน่นเฉลี่ย 480 - 1,120 เมล็ดต่อตารางเมตร (Hopkins; & Graham. 1983 : 90-99)

เมล็ดพืชแต่ละชนิดมีระยะเวลาในการพักตัวแตกต่างกัน บางชนิดมีระยะพักตัวนานและสามารถมีชีวิตอยู่ในดินได้หลายปี หรือบางชนิดมีระยะพักตัวสั้นๆ นอกจากนั้นเมล็ดพืชบางชนิดไม่มีระยะพักตัว แต่เก็บสะสมอยู่ในดินเป็นเวลาหลายปีเพื่อรอคอยสภาวะที่เหมาะสมต่อการงอก (persistent) หรือเมล็ดพืชบางชนิดจะไม่สะสมอยู่ในดินแต่จะงอกทันทีในปีที่เมล็ดกระจายลงสู่ดิน (transient) (Thompson. 2000 : 215-235) ในการศึกษาพบเมล็ดของมะกอกเกลื้อน (*Canarium subulatum* Guill.) เป้ลำใหญ่ (*Croton roxburghii* N.P. Balakr.) กระบก (*Irvingia malayana* Oliv. ex A.W. Benn) และตะแบก (*Lagerstroemia* [aff. *venusta* Wall. ex Cl.]) มีการพักตัวระยะสั้นและงอกในปีที่มีกระจาย เพราะเมื่อนำตัวอย่างดินมาเพาะในเรือนเพาะชำประมาณ 1 สัปดาห์ ต้นกล้าของพืชทั้ง 4 ชนิด งอกขึ้นมาและโดยเฉพาะตะแบกที่เมล็ดร่วงลงมาในช่วงที่ทำการศึกษพบทั้งในผืนเมล็ด เมล็ดพืชที่สะสมในดินและต้นกล้าที่งอกในป่าตามธรรมชาติ ซึ่งเมล็ดของตะแบกไม่สะสมอยู่ในดินและงอกในปีที่กระจายลงสู่ดิน ส่วนเมล็ดของมะกอกเกลื้อนและคำมอกหลวงใช้เวลาประมาณ 2 สัปดาห์ และกระบกใช้เวลาประมาณ 4 สัปดาห์ จึงจะงอกเป็นต้นกล้า สำหรับการเพาะตัวอย่างดินครั้งที่ 2 พบต้นกล้างอกน้อยและไม่มีไม้ล้มลุกงอกขึ้นมา เนื่องจากไม้ล้มลุกเพิ่งผ่านระยะการออกดอก ผลิผลและเมล็ดอาจจะมีการพักตัวก่อน

3. การเกิดต้นกล้า

การศึกษากการเกิดต้นกล้าในพื้นที่ป่าตามธรรมชาติพบว่าเมล็ดของไม้ยืนต้นในป่าเขตร้อนจะเริ่มงอกในช่วงต้นฤดูฝน (Garwood. 1983 : 159-181) การงอกของต้นกล้าไม้ยืนต้นในเขตอำเภอนาแห้วก็เช่นเดียวกับต้นกล้าไม้ยืนต้นในมาเลเซียที่งอกในฤดูฝน ต้นกล้าเริ่มงอกช่วงต้นฤดูฝน (เดือนพฤษภาคม) และประมาณ 65% ของไม้ยืนต้นในมาเลเซีย 330 ชนิด มีการงอกขึ้นอย่างรวดเร็ว หลังจากเมล็ดมีการกระจายไปตกบนผิวดินและการงอกของต้นกล้าจะเกิดขึ้นพร้อมๆ กันในช่วงฤดูฝน เนื่องจากมีอุณหภูมิที่เหมาะสม ความชื้นสัมพัทธ์สูง และการพักตัวของเมล็ดในป่าฝนเขตร้อนมีช่วงเวลาพักตัวสั้นและเมล็ดมีการงอกขึ้นทันทีหลังจากการกระจาย (Garwood. 1989 : 149-209) ต้นกล้าที่

ศึกษาในป่านาแห้งมีความหนาแน่นและเปอร์เซ็นต์ความถี่สูงในช่วงต้นฤดูฝน (เดือนพฤษภาคม) หลังจากนั้นจะค่อยๆ ลดจำนวนชนิดและจำนวนต้นลง ต้นกล้ามีอัตราการตายสูงตั้งแต่เดือนกรกฎาคมซึ่งเป็นฤดูฝน เนื่องจากเกิดฝนทิ้งช่วง ทำให้เกิดช่วงแล้งในฤดูฝน และเมื่อเข้าฤดูหนาวและฤดูร้อน อากาศเริ่มแห้งแล้งมากขึ้น อุณหภูมิสูง ความชื้นสัมพัทธ์ต่ำและปริมาณฝนที่ตกน้อยมากตั้งแต่เดือนตุลาคมจนถึงเดือนมกราคม ซึ่งปัจจัยทางด้านกายภาพมีผลต่อการรอดชีวิต และการตั้งตัวของต้นกล้า (Felfili. 1995 : 67-83, Monyrak. 1997, Ng. 1980 : 406-537) นอกจากนี้ลักษณะการงอกของต้นกล้าเช่น มะกอกเกล็ดนวล (*Canarium subulatum* Guill.) คำมอกหลวง (*Gardenia sootepensis* Hutch.) และกระบก (*Irvingia malayana* Oliv. ex A.W. Benn) ที่ต้นกล้างอกเป็นกลุ่ม โดยเฉพาะผลของมะกอกเกล็ดนวลและกระบกที่ตัว ความกินและคายออกมากองเป็นกลุ่ม เมื่อต้นกล้างอกขึ้นเป็นกลุ่มและเบียดกันแน่นทำให้เกิดการแข่งขันด้านพื้นที่และแสงสว่าง ทำให้ต้นกล้ามีอัตราการรอดชีวิตต่ำ นอกจากนี้สัตว์เลี้ยงที่ชาวบ้านนำมาปล่อยได้เข้ามากัดกินเหยียบย่ำต้นกล้าทำให้ต้นกล้ามีอัตราการตายสูง

แสงสว่างก็มีผลต่อการงอกของต้นกล้า บริเวณใต้ต้นไม้ใหญ่ซึ่งได้รับแสงปานกลาง มีต้นกล้าของไม้ยืนต้นงอกขึ้นมากกว่าบริเวณพื้นที่โล่งหรือใต้กอไผ่ สำหรับเมล็ดของไม้ยืนต้นที่มีเมล็ดขนาดค่อนข้างใหญ่ เช่น กระบก (*Irvingia malayana* Oliv. ex A.W. Benn) ต้องการแสงสำหรับการงอกน้อยกว่าเมล็ดขนาดเล็ก (Baskin; & Baskin. 1998) เช่น ตะแบก (*Lagerstroemia* [aff. *venusta* Wall. ex Cl.]) และจากการศึกษาของ Singhagumara; et al. 2000 ซึ่งศึกษาการงอกของเมล็ดที่สะสมในดิน ในหุบเขาเปรียบเทียบกับบริเวณสันเขาพบว่า ในบริเวณหุบเขาต้นกล้าที่งอกขึ้นมามีความหนาแน่นมากกว่าบริเวณสันเขา เนื่องจากในหุบเขาได้รับแสงน้อยและมีความชื้นเป็นตัวช่วยสนับสนุนการงอกของเมล็ด ส่วนบริเวณสันเขามีการงอกของต้นกล้าน้อย เนื่องจากได้รับแสงเต็มที่ แสงและอุณหภูมิที่สูงเป็นตัวยับยั้งการงอกและทำลายเนื้อเยื่อในเมล็ด การตั้งตัวของต้นกล้านอกจากจะขึ้นกับสภาพแวดล้อมทางกายภาพแล้ว ยังขึ้นกับความสามารถของเมล็ดในการสืบพันธุ์ด้วย และต้นกล้าที่ตั้งตัวได้จะเป็นตัวกำหนดโครงสร้างของสังคมพืชได้ (Parker; et al. 1989 : 367-384)

ความสัมพันธ์ระหว่างฝนเมล็ด เมล็ดพืชที่สะสมในดิน ต้นกล้าและไม้ยืนต้นในป่าเบญจพรรณ

จากการศึกษาพบชนิดของไม้ยืนต้นในหัวข้อฝนเมล็ด เมล็ดพืชที่สะสมในดิน และต้นกล้าที่งอกในแปลงทดลองในป่านั้น เป็นชนิดเดียวกับพรรณไม้ยืนต้นที่อยู่ในบริเวณนั้นทั้งหมด ไม่มีไม้ต่างถิ่นกระจายเข้ามาในพื้นที่ป่าเบญจพรรณที่ศึกษา ในฝนเมล็ดพบเมล็ดไม้ยืนต้น 13 ชนิด เมล็ดพืชที่สะสมอยู่ในดินพบ 5 ชนิด และต้นกล้าที่งอกในแปลงทดลอง 15 ชนิด คิดเป็น 23.21, 8.93 และ 26.79% ตามลำดับ เมื่อเทียบกับพรรณไม้ยืนต้น 56 ชนิด จากการสำรวจในแปลงทดลองถาวร (Dhillon et al. 2003 : 47-81) ส่วนความสัมพันธ์ระหว่างฝนเมล็ด เมล็ดพืชที่สะสมในดิน และต้นกล้าที่งอกในป่าพบว่ามีความสัมพันธ์กันน้อยมาก ไม้ยืนต้นชนิดเดียวกันที่พบทั้งในฝนเมล็ดและต้นกล้าที่งอกขึ้นมาจากตัวอย่างดินและในแปลงตามธรรมชาติมีเพียง 4 ชนิด จาก 19 ชนิดของไม้ยืนต้นที่พบในการศึกษานี้ คิดเป็น 21.05%

พืชหลายชนิดที่ปรากฏอยู่ในสังคมพืช แต่ไม่พบเมล็ดของพืชชนิดนั้นสะสมอยู่ในดิน และเมล็ดของพืชหลายชนิดที่ไม่ปรากฏอยู่ในสังคมพืชในขณะนั้น แต่ฝังตัวสะสมอยู่ในดิน ซึ่งทำให้เกิดความแตกต่างระหว่างเมล็ดพืชที่สะสมในดินกับพรรณพืชที่อยู่เหนือพื้นดิน เมื่อเวลาผ่านไปพืชบางชนิดสูญหายจากสังคมพืช แต่ยังมีเมล็ดสะสมอยู่ในดิน (Thompson. 2000 : 215-235) ซึ่งจากการศึกษาค้นคว้าครั้งนี้ก็เช่นเดียวกัน พบไม้ล้มลุกหลายชนิดในแปลงศึกษาภายในป่า ซึ่งเหมือนกันกับต้นกล้าที่เกิดจากเมล็ดพืชที่สะสมในดิน แต่ไม่พบในการศึกษาของ Dhillion; et al. 2003 ไม้ล้มลุกที่ไม่พบได้แก่ *Blumea* sp. *Lindernia* sp. หมากลิ้นน้ำค้าง (*Lindernia antipoda* [L.] Alton) ผักหอมฮ้อป่า (*Lindernia ciliata* [Colsm.] Pennell) หน่อกาบหอยตัวเมีย (*Lindernia crustacea* (L.) F.Muell var. *crustacea*) มั่นจู (*Torenia flava*) และ *Triumfetta* sp.

ค่าความหนาแน่นเฉลี่ยของฝนเมล็ดไม้ยืนต้น $19.57 \pm SD 13.64$ เมล็ดต่อตารางเมตร เมล็ดพืชที่สะสมในดิน $48.00 \pm SD 28.32$ เมล็ดต่อตารางเมตร และต้นกล้าที่งอกในป่า $38.26 \pm SD 74.55$ ขณะที่ชนิดและความหนาแน่นของฝนเมล็ด เมล็ดที่สะสมในดินและต้นกล้าที่งอกในพื้นที่ศึกษามีความสัมพันธ์กันน้อยมาก และอัตราการตายของต้นกล้าสูง ต้นกล้าของพืชบางชนิดมีจำนวนต้นงอกขึ้นมาน้อยมาก เช่น เม่าสร้อย (*Aporosa octandra* [B.-H. ex D.Don] Vick. var. *octandra*) และสมอไทย (*Terminalia chebula* Retz. var. *chebula*) และมีอัตราการตายสูง 100% หรือพืชบางชนิดที่มีความหนาแน่นของฝนเมล็ดและต้นกล้าภายในป่าตามสภาพธรรมชาติสูง เช่น มะกอกเกล็ดนวล (*Canarium subulatum* Guill.) และตะแบก (*Lagerstroemia* [aff. *venusta* Wall. ex Cl.]) และอัตราการตายสูง 100% ซึ่งพืชเหล่านี้มีโอกาสเสี่ยงสูงมากที่จะสูญหายไปจากป่าบริเวณนี้ และอาจเป็นสาเหตุให้เกิดการเปลี่ยนแปลงสภาพของป่า พืชบางชนิดมีเมล็ดหรือผลจำนวนมากค่อนข้างมากเช่น ประดู่ (*Pterocarpus macrocarpus* Kurz) แต่พบต้นกล้าที่งอกในแปลงทดลองภายในป่ามีเพียงเล็กน้อย อาจมีสาเหตุเนื่องจากในช่วงก่อนทำการศึกษาเกิดไฟไหม้ในแปลงทดลองถาวร และไฟได้ทำลายผลของประดู่ให้เกิดความเสียหายจนไม่สามารถงอกเป็นต้นกล้าได้ และต้นกล้าที่เกิดมีอัตราการตายสูง 100% (Marod; et al. 2002 : 41-57) ต้นกล้าของไม้ยืนต้นส่วนใหญ่ในบริเวณที่มีแสงน้อยและยังไม้สามารถตั้งตัวได้นั้น เริ่มตายลงในช่วงเดือนกรกฎาคมเนื่องจากฝนทิ้งช่วงในฤดูฝนทำให้เกิดช่วงแล้งและขาดความชื้น โดยเฉพาะในบริเวณพื้นที่โล่งปริมาณแสงแดดที่เพียงพอจะทำให้สูญเสียปริมาณความชื้นที่เหมาะสมสำหรับการตั้งตัวของต้นกล้า และการที่ชาวบ้านนำสัตว์เข้ามาเลี้ยงทำให้ต้นกล้าถูกทำลายไม่มีชีวิตอยู่รอดเป็นไม้หนุ่มและโตเต็มวัย จึงทำให้ขาดความต่อเนื่องของวงจรชีวิตพรรณไม้

จากการศึกษาฝนเมล็ด เมล็ดพืชที่สะสมในดินและการเกิดต้นกล้าในป่าเบญจพรรณ อำเภอหนองบัว จังหวัดเลย ยังไม่สามารถสรุปได้ว่าสภาพป่าในบริเวณนี้จะเกิดการเปลี่ยนแปลงไปจากเดิม และพรรณพืชมีความเสี่ยงต่อการสูญพันธุ์หรือสูญหายไป เนื่องจากพบว่าความหนาแน่นของฝนเมล็ด เมล็ดพืชที่สะสมในดินและต้นกล้าที่งอกขึ้นมานั้นมีปานกลาง เมื่อเปรียบเทียบกับการศึกษาของคนอื่นๆ (Liew. 1973 : 185-193, Hopkins; & Graham. 1983 : 90-99, Putz; & Appanah. 1987 : 326-339, Singhagumara; et al. 2000 : 190-196) แต่ถ้ายังถูกรบกวนเช่นนี้ไปเรื่อยๆ โดยไม่มีการฟื้นฟูจะทำให้โครงสร้างสังคมพืชเปลี่ยน หรือถ้าต้นไม้ใหญ่เกิดโรคก็อาจจะทำให้พืชชนิดนั้นหายไป ซึ่งปัจจัยเหล่านี้อาจเป็นสาเหตุทำให้ป่ามีการสูญเสียหรือมีการเปลี่ยนแปลงสภาพไปได้

ข้อเสนอแนะ

ป่าเบญจพรรณที่อำเภอนาแห้วเป็นพื้นที่ป่าที่ถูกรบกวนและมีการเข้าไปใช้ประโยชน์จากพื้นที่ค่อนข้างสูง พื้นที่ป่าถูกทำลายตลอดเวลา ทั้งการนำสัตว์เลี้ยงเข้าไปปล่อยเลี้ยง การตัดโค่นไม้ใหญ่เพื่อเผาถ่าน การเผาพื้นที่ และการเข้าไปเก็บของป่าอย่างไม่ถูกวิธี ทำให้สภาพป่าเสื่อมโทรมลง และพื้นที่ป่านี้อ่อนแอมีความพิเศษเพราะมีการค้นพบแมลงชนิดใหม่ถึง 15 ชนิด (Shamshev; & Grootaert. 2004 : 315-346) จึงจำเป็นต้องมีการจัดการการใช้ประโยชน์จากพื้นที่ป่าบริเวณนั้น เพื่อให้ป่าที่เริ่มเสื่อมโทรมนั้นกลับฟื้นตัวขึ้นมาและสามารถใช้ประโยชน์จากพื้นที่ป่าได้อย่างยั่งยืน

1. การศึกษาฝนเมล็ดและการเกิดต้นกล้านี้ได้ใช้ระยะเวลา 6 เดือน แต่ถ้าจะศึกษาถึงแนวโน้มการเปลี่ยนแปลงของป่า การเปลี่ยนแปลงของพรรณไม้และชีพลักษณะของพรรณไม้ในป่า ควรใช้ระยะเวลาในการศึกษาอย่างน้อย 5 ปี เพื่อที่จะสามารถทราบถึงวงจรชีวิตของพรรณพืชในบริเวณนั้นได้ละเอียด และนำมาใช้เป็นข้อมูลความรู้พื้นฐานเพื่อใช้เป็นแนวทางในการจัดการป่า
2. ควรมีการศึกษาพรรณไม้ในพื้นที่ซึ่งเป็นพรรณไม้โครงสร้างที่โตเร็ว และช่วยในการดึงดูดสัตว์ นก แมลงต่างๆ เข้ามาในพื้นที่ป่า เพื่อเป็นตัวช่วยในการกระจายพันธุ์พืชไปยังที่ต่างๆ และเป็นพรรณไม้ที่สามารถใช้ประโยชน์ได้เพื่อใช้ในการฟื้นฟูป่าเสื่อมโทรมให้ฟื้นตัวกลับมาได้เร็ว และชาวบ้านสามารถใช้ประโยชน์จากพรรณไม้นั้นได้
3. ควรรณรงค์ให้ชุมชนได้มีส่วนร่วมในการรักษาและจัดการฟื้นฟูป่า รู้จักใช้ประโยชน์จากป่าอย่างถูกวิธี เพื่อให้สามารถใช้ประโยชน์จากป่าได้อย่างยั่งยืน
4. ควรจะมีการจัดตั้งเป็นป่าชุมชนและส่งเสริมการท่องเที่ยวเชิงอนุรักษ์ เพื่อกระจายรายได้สู่ชุมชน เมื่อประชาชนได้รับประโยชน์จากพื้นที่ป่าแล้ว จะได้ช่วยกันดูแลรักษาและมีจิตสำนึกในการอนุรักษ์หวงแหนป่าที่ตนได้รับประโยชน์

บรรณานุกรม

- กรมป่าไม้. (2543). *สถิติการป่าไม้ พ.ศ. 2543*. สำนักวิชาการป่าไม้. กรุงเทพฯ : ประเทศไทย.
- ไข่มอน การ์ดเนอร์, พินดา สิทธิสุนทร และวิไลวรรณ อนุสารสุนทร. (2543). *ต้นไม้เมืองเหนือ : คู่มือพรรณไม้ยืนต้นในป่าภาคเหนือ ประเทศไทย*. กรุงเทพฯ : โครงการจัดพิมพ์คบไฟ.
- หน่วยวิจัยการฟื้นฟูป่า. (2546, พฤษภาคม). *จดหมายข่าว*. หน้า 6.
- Adhikari, B. (1996). (Online). Relationships between forest regeneration and ground flora diversity in deforested gaps in Doi Suthep-Pui National Park, Northern Thailand. Available : http://www.forru.org/ab_adhikari1996th.htm. Retrieved May 6, 2005.
- Alvarez-Buylla, E. R.; & Martinez-Ramos, M. (1990). Seed bank vs seed rain in the regeneration of a tropical pioneer tree. *Oecologia*. 84 : 314-325.
- Ampornpan, L.; & Dhillon, S. S. (2003). The Geography, History and culture of Na Haeo. In L. Ampornpan and S. S. Dhillon (eds). *The Environment of Na Haeo, Thailand biodiversity, non-timber products, land use and conservation*. Craftman Press : Bangkok. Thailand. p33.
- Baider, C.; Tabarelli, M.; & Mantovani, W. (2001). The soil seed bank during Atlantic forest regeneration in southeast Brazil. *Rev. Brasil. Biol.* 61(1) : 35-44.
- Bakker, J. P.; Poschlod, P.; Strykstra, R. J.; Bekker, R. M.; & Thompson, K. (1996b). Seed banks and seed dispersal : important topics in restoration ecology. *Acta Botanica Neerlandica*. 45 : 461-490.
- Baskin, C. C.; & Baskin, J. M. (1998). *Seeds Ecology, Biogeography and evolution of Dormancy and Germination*. Academic Press, London.
- Blackmore, A. C. (1996). Seed Dispersal of *Chromolaena odorata* Reconsidered. *Proceedings: International Workshop on Biological Control and Management of C. odorata Bangalore, India*. Available : <http://www.ehs.cdu.edu.au/chromolaena/fourth/black.htm>. Retrieved May 6, 2005.
- Booth, B. D.; & Larsson, D. W. (1998). The role of seed rain in determining the assembly of a cliff community. *Journal of Vegetation Science*. 9 : 657-669.
- Brown, D. (1992). Estimating the composition of the forest seed bank: a comparison of the seed extraction and seedling emergence methods. *Canadian Journal of Botany*. 70 : 1603-1612.
- Butler, B. J.; & Chazdon, K. L. (1998). Species richness, spatial variation and the abundance of the soil seed bank of secondary tropical rain forest. *Biotropica*. 30(2) : 214-222.
- Camacho-Cruz, A.; González-Espinosa, M.; Wolf, J. H. D.; & De Jong, B. H. J. (2000). Germination and survival of tree species in disturbed forests of the highlands of Chiapas, Mexico. *Canadian Journal of Botany*. 78 : In press.

- Catovsky, S.; & Bazzaz, A. (2000). The role of resource interactions and seedling regeneration in maintaining a positive feedback in hemlock stands. *Journal of Ecology*. 88 : 100-112.
- Cheke, A. S.; Nanakorn, W.; & Yankoses, C. (1979). Dormancy and dispersal of seeds of secondary forest species under the canopy of a primary tropical rain forest in Northern Thailand. *Biotropica*. 11 : 88-95.
- Coriell, R.; Dalgleish, J.; & Levinsky, A. (2000). Burning has little effect on seed production in a restored prairie. *Tillers*. 2 : 23-30.
- Corlett, R. T. (1998a). Frugivory and seed dispersal by birds in Hong Kong Scrubland. *Fork tail*. 13 : 23-27.
- Dalling, J. W.; Swaine, M. D.; & Garwood, N. C. (1995). Effect of soil depth on seedling emergence in tropical soil seed bank investigations. *Functional Ecology*. 9 : 119-122.
- Dent, F. J. (1994, 8-18 November). Review of agricultural land use management system in Asia and the Pacific. pp. 13-34. *In Agriculture land use management in Asia*, Tokyo Report of an APO Seminar, Tokyo, Japan. Asian Productivity Organization, Tokyo.
- Dhillon, S. S.; Ampornpan, L.; & Austreng, I. (2003). Land Use and Plant Diversity in Ban Bung and Na Haeo Forest Reserve. *In* L. Ampornpan and S. S. Dhillon (eds). *The Environment of Na Haeo, Thailand biodiversity, non-timber products, land use and conservation*. Craftman Press : Bangkok, Thailand. pp. 47-81.
- Ewel, J. J. (1986). Designing agricultural ecosystems for the humid tropics. *Annu. Rev. Ecol. Syst.* 17 : 245-271.
- Felfili, J. M. (1995). Growth, recruitment and mortality in the Gama gallery forest in central Brazil over a six year period (1985–1991). *Journal of Tropical Ecology*. 11: 67-83.
- Garwood, N. C. (1983). Seed germination in a seasonal tropical forest in Panama: a community study. *Ecol. Monogr.* 53 : 159-181.
- Garwood, N. C. (1989). Tropical soil seed banks: a review. *In* M. A. Leck, V. T. Parker, and R. L. Simpson (eds). *Ecology of soil seed banks*. Academic Press. San Diego. California. pp. 149-209.
- Harper, J. L. (1977). *Population Biology of Plants*. Academic Press. London. p. 892.
- Harvey, C. A. (2000). (Online). Windbreaks as Facilitators of Tropical forest regeneration. Tropical Restoration for the New Millennium. Available : <http://members.aol.com/tropbosq/abstr3.htm>. Retrieved February 3, 2004.
- Hirsch, P. (1995). Deforestation and development in comparative perspective: Thailand, Laos and Vietnam. pp. 37-50. *In* S. Oivind (ed). *Management of tropical forest: towards and integrated perspective*. Center for Development and Environment, Oslo. xviii-375 p.

- Hopkins, M. S., & Graham, A. W. (1983). Species composition of soil seed banks beneath lowland tropical rain forests in North Queensland, Australia. *Biotropica*. 15: 90-99.
- Kellman, M. C.; & Adams. (1970). Milpa weeds of the Cayo District, Belize (British Honduras). *Canad. Geograph.* 14 : 323-343.
- Kellman, M. C. (1974). The viable weed seed content of some tropical agricultural soils. *Journal Apply Ecology*. 11 : 669-677.
- Kent, M.; & Coker, P. (1992). *Vegetation description and analysis*. London : Belhaaven Press.
- Khurana, E.; & Singh, J. S. (2001). Ecology of tree seed and seedlings: Implications for tropical forest conservation and restoration. *Current Science*. 80(6) : 748-757.
- Kramer, N. B.; & Johnson, F. D. (1987). Mature forest seed banks of three habitat in central Idaho. *Canadian Journal of Botany*. 65 : 1961-1966.
- Lawton, R. O.; & Putz, F. E. (1988). Natural disturbance and gap phase regeneration in wind-exposed tropical cloud forest. *Ecology*. 69 : 764-777.
- Leckie, S.; Vellend, M.; Bell, G.; Waterway, M. J. & Lechowicz, M. J. (2000). The seed bank in an old-growth, Temperate Deciduous Forest. *Canadian Journal or Botany*. 78 : 181-192.
- Liew, T. C. (1973). Occurrence of seeds in virgin forest top soil with particular reference to secondary species in Sabah. *Malay. For.* 36: 185-193.
- Marod, D.; Kutintara, U.; Tanaka, H. & Nakashizuka, T. (2002). The effects of drought and fire on seed and seedling dynamics in a tropical seasonal forest in Thailand. *Plant Ecology*. 161 : 41-57.
- Meiners, S. J.; Pickett, S. T. A.; & Handel, S. N. (2002). Probability of tree seedling establishment changes across a forest-old field edge gradient. *American Journal of Botany*. 89 : 466-471.
- Molau, U.; & Larsson, E-L. (2000). Seed rain and seed bank along on alpine altitudinal gradient in Swedish Lapland. *Canadian Journal of Botany*. 78 : 728-747.
- Moles, A. T. and Drake, D. R. (1999). Potential contributions of the seed rain and seed bank to regeneration of native forest beneath plantation pine. *New Zealand Journal of Botany*. 37: 83-93.
- Monyrak, M. (1997). *Effects of Forest Fire Protection on seed dispersal, seed bank and tree seedling establishment in deciduous Dipterocarp-Oak forest in Doi Suthep-Pui National park*. Thesis. Chaing mai University.
- Ng, F. S. P. (1980). Germination ecology of malaysian woody plants. *Malay. For.* 43: 406-537.
- Page, M. J.; Newlands, L. & Eales, J. (2002). Effectiveness of three seed-trap designs. *Australian Journal of Botany*. 50(5) : 587-594.
- Parker, V. T.; Simpson, R. L.; & Leck, M. A. (1989). Pattern and Process in dynamics of seed banks. *In*

- M. A. Leck, V. T. Parker and R. L. Simpson (eds). *Ecology of Soil Seed Bank*. Academic Press, Inc., NY. pp. 367-384.
- Phongpaichit, P. & Baker, C. (2000). *Thailand Economy and politics*. Oxford University Press, New York.
- Putz, F. E.; & Appanah, B. (1987). Buried seeds, newly dispersed seeds, and dynamics of a lowland forest in Malaysia. *Biotropica*. 19 : 326-339.
- Runkle, J. R. (1989). Synchrony of regeneration, gap and latitudinal differences in tree species diversity. *Ecology*. 70(3) : 546-547.
- Schmidt, L. (2000). Germination and seedling establishment. *Extract from Guide to Handling of Tropical and Subtropical Forest seed : Danida Forest seed Centre*. pp.1-22
- Sem, G.; & Enright, N. J. (1996). The relationship between seed rain and the soil seed bank in a temperate rain forest stand near Auckland, New Zealand. *New Zealand Journal of Botany*. 34: 215-226.
- Shamshev, J. V. & Grootaert, P. (2004). A review of the genus *Stilpon* Loew, 1859 (Emphidoidea: Hybotidae) from the Oriental region. *The Raffles Bulletin of Zoology*. 52 (2) : 315-346.
- Shannon, C. E.; & Weaver, W. (1949). *The mathematical theory of communication*. Urbana, IL. University of Illinois Press.
- Singhakumara, B. M. P; Uduporuwa, R. S. J. P; & Ashton, P. M. S. (2000). Soil Seed Banks in Relation to Light and Topographic Position of a Hill Dipterocarp Forest in Sri Lanka. *Biotropica*. 32(1) : 190-196.
- Stewart, B. C. (1998). *Seed and Seedling ecology in a secondary subtropical rain forest*. Southern Cross University.
- SWU-FIRS. (2000). Srinakharinwirot University Field research Station at Na Haeo. SWU-FIRS, information pamphlet.
- Thompson, K. (2000). The Functional Ecology of Soil Seed Banks. In F. Michael (ed). *The Ecology of Regeneration in Plant Communities*. 2nd. CABI. pp. 215-235.
- Thompson, K.; & Grime, J. P. (1979). Seasonal variation in the seed banks of herbaceous species in ten contrasting habitats. *Journal of Ecology*. 67 : 893-921.
- Uhl, C.; Clark, K.; Clark, H.; & Murphy, P. (1981). Early plant succession after cutting and burning in the upper Rio Negro region in the Amazon Basin. *Journal of Ecology*. 69 : 631-649.
- UNEP. (Online). Available : <http://www.rrcap.unep.org>. Retrieved June 3, 2003.
- Ven der Pijl, L. (1982). *Principles of dispersal I higher plants*. Springer-Verlag, Berlin/Heidelberg.
- Welling, P. (2002). Regeneration by seeds and vegetation structure in alpine plant communities, subarctic Finland. (manuscript).

Wood, D. M.; & Moral, R. D. (2000). Seed rain during early primary succession on Mount St. Helens, Washington. *MADRONO*. 47 : 1-9

Zimmerman, J. K.; Pascarella, J. B.; & Aide, T. M. (2000). Barriers to forest regeneration in an Abandoned Pasture in Puerto Rico. *Restoration Ecology*. 8 : 350.

ภาคผนวก

ภาคผนวก ก

- ตาราง 18 รายชื่อพืชทั้งหมดจากการศึกษาฝนเมล็ด เมล็ดพืชที่สะสมในดินและการเกิดต้นกล้าในป่าเบญจพรรณ

อำเภอหนองบัว จังหวัดเลย

- ตาราง 19 ความหนาแน่น เบอร์เซินต์ความถี่และความถี่สัมพัทธ์ของฝนเมล็ด

ตาราง 18 รายชื่อพืชทั้งหมดจากการศึกษาฝนเมล็ด เมล็ดพืชที่สะสมในดินและการเกิดต้นกล้าในป่าเบญจพรรณ
อำเภอหนองบัว จังหวัดเลย

ลำดับ	ชื่อวิทยาศาสตร์	ชื่อท้องถิ่น (ชื่อสามัญ)	ชื่อวงศ์	รูปพืช
1	<i>Amolocalyx microlobus</i> Pierre ex Spire	เคียวเขา	Apocynaceae	ไม้เลื้อย
2	<i>Aporosa octandra</i> (B.-H. ex D.Don) Vick. var. <i>octandra</i>	เม่า (เม่าสร้อย)	Euphorbiaceae	ไม้ยืนต้น
3	<i>Aporosa octandra</i> (B.-H. ex D.Don) Vick. var. <i>yunnanensis</i>	เหมียด	Euphorbiaceae	ไม้ยืนต้น
4	<i>Bauhinia malabarica</i> Roxb.	เสี้ยวป่า (เสี้ยวใหญ่)	Fabaceae	ไม้ยืนต้น
5	<i>Blumea</i> sp.	ผักกาดนกเขา	Asteraceae	ไม้ล้มลุก
6	<i>Blumea</i> sp. 1	sp.17	Asteraceae	ไม้ล้มลุก
7	<i>Blumea</i> sp. 2	sp.31	Asteraceae	ไม้ล้มลุก
8	<i>Boesenbergia</i> sp.	ว่านนาง	Zingiberaceae	ไม้ล้มลุก
9	<i>Bombax anceps</i> Pierre var. <i>anceps</i>	จิ้ง (จิ้ง)	Bombacaceae	ไม้ยืนต้น
10	<i>Breynia glauca</i> Craib	มะยมป่า (ระจับพิษ)	Euphorbiaceae	ไม้พุ่ม
11	<i>Canarium subulatum</i> Guill.	มะเลี่ยม (มะกอกเกลื่อน)	Burseraceae	ไม้ยืนต้น
12	<i>Casearia flexuosa</i> Craib	ผักสาม	Flacourtiaceae	ไม้พุ่ม
13	<i>Chromolaena odorata</i> (L.) R.M.King&H.Rob	หญ้าช้าง (สาบเสือ)	Asteraceae	ไม้ล้มลุก
14	<i>Conyza</i> sp.	sp.24	Asteraceae	ไม้ล้มลุก
15	<i>Cratogeomys formosum</i> (Jack) Dyer	ติ้ว (ติ้วขน)	Hypericaceae	ไม้ยืนต้น
16	<i>Croton roxburghii</i> N.P. Balakr.	เปล้า (เปล้าใหญ่)	Euphorbiaceae	ไม้ยืนต้น

ตาราง 18 (ต่อ)

ลำดับ	ชื่อวิทยาศาสตร์	ชื่อท้องถิ่น (ชื่อสามัญ)	ชื่อวงศ์	รูปพืช
17	<i>Cyperus</i> sp. 1	หญ้าสามเหลี่ยม	Cyperaceae	ไม้ล้มลุก
18	<i>Cyperus</i> sp. 2	sp.12	Cyperaceae	ไม้ล้มลุก
19	<i>Cyrtococcum accrescens</i> (Trin.) Stapf	หญ้าแพพท์ (หญ้าจืด)	Poaceae	ไม้ล้มลุก
20	<i>Dalbergia</i> sp.	กำปี้	Fabaceae	ไม้ยืนต้น
21	<i>Desmodium reniforme</i> L.	เกล็ดหอย (ตาล้านคอย)	Fabaceae	ไม้ล้มลุก

22	<i>Dioscorea</i> sp.	เคียนมัน	Dioscoreaceae	ไม้เลื้อย
23	<i>Elephantopus scaber</i> L.	เตาไฟนกคุ้ม (โตไม่รู้ล้ม)	Asteraceae	ไม้ล้มลุก
24	<i>Entada rheedii</i> Spreng.	และลิง	Fabaceae	ไม้เลื้อย
25	<i>Gardenia sootepensis</i> Hutch.	ไข่น้ำ (คำมอกหลวง)	Rubiaceae	ไม้ยืนต้น
26	<i>Garuga pinnata</i> Roxb.	ขี้คำ (ตะคร้ำ)	Burseraceae	ไม้ยืนต้น
27	<i>Gymnema griffithii</i> Craib	แผ่นดินเย็น	Asclepidaceae	ไม้ล้มลุก
28	<i>Harrisonia perforata</i> (Blanco) Merr.	หนามเกียบ (คนทา)	Simaroubaceae	ไม้เลื้อย
29	<i>Hedyotis ovatifolia</i> Cav.	ดอกขาว (ผักค้ำคาว)	Rubiaceae	ไม้ล้มลุก
30	<i>Helicteres hirsuta</i> Lour.	เลี้ยวซ้ายเลี้ยวขวา	Sterculiaceae	ไม้พุ่ม
31	<i>Imperata cylindrica</i> (L.) P.Beauv.	หญ้าคา (หญ้าคา)	Poaceae	ไม้ล้มลุก
32	<i>Irvingia malayana</i> Oliv. ex A.W.Benn	กระบก (กระบก)	Irvingiaceae	ไม้ยืนต้น

ตาราง 18 (ต่อ)

ลำดับ	ชื่อวิทยาศาสตร์	ชื่อท้องถิ่น (ชื่อสามัญ)	ชื่อวงศ์	รูปชีวิต
33	<i>Lagerstroemia</i> (aff. <i>venusta</i> Wall. ex Cl.)	เปื่อย (ตะแบก)	Lythraceae	ไม้ยืนต้น
34	<i>Lindernia antipoda</i> (L.) Alston	(หมากลิ้นน้ำค้าง)	Scrophulariaceae	ไม้ล้มลุก
35	<i>Lindernia ciliata</i> (Colsm.) Pennell	(ผักหอมฮ่อป่า)	Scrophulariaceae	ไม้ล้มลุก
36	<i>Lindernia crustacea</i> (L.) F.Muell. var. <i>crustacea</i>	(หญ้ากาบหยดตัวเมีย)	Scrophulariaceae	ไม้ล้มลุก
37	<i>Lindernia</i> sp. 1	sp. 2	Scrophulariaceae	ไม้ล้มลุก
38	<i>Lindernia</i> sp. 2	sp. 4	Scrophulariaceae	ไม้ล้มลุก
39	<i>Lygodium flexuosum</i> (L.) Sw	กูดงอ (หญ้ายายเภา)	Schizaeaceae	ไม้เลื้อย
40	<i>Melastoma</i> sp.	sp.32	Melastomataceae	ไม้ล้มลุก
41	<i>Memecylon edule</i> Roxb.	ไม้สี (พลองเหมือด)	Melastomataceae	ไม้ยืนต้น
42	<i>Microcos tomentosa</i> Sm.	มะคอม (พลับพลา)	Tiliaceae	ไม้ยืนต้น
43	<i>Murdannia loureirii</i> (Hance) Rao&Kam	ว่านไทรน้อย (แห้วกระต่าย)	Commelinaceae	ไม้ล้มลุก
44	<i>Murdannia</i> sp.	sp.23	Commelinaceae	ไม้ล้มลุก
45	<i>Pennisetum polystachyon</i> Schult	หญ้าคอมมูนิสต์ (หญ้าขจรจบ)	Poaceae	ไม้ล้มลุก
46	<i>Phyllanthus amarus</i> Schumach.&Thonn.	ลูกใต้ใบ (ลูกใต้ใบ)	Euphorbiaceae	ไม้ล้มลุก
47	<i>Phyllodium longipes</i> (Craib) Schindl.	เกล็ดลิ้น (เกล็ดลิ้นใหญ่)	Fabaceae	ไม้ล้มลุก

48	<i>Pterocarpus macrocarpus</i> Kurz	ประดู่ (ประดู่)	Fabaceae	ไม้ยืนต้น
----	-------------------------------------	-----------------	----------	-----------

ตาราง 18 (ต่อ)

ลำดับ	ชื่อวิทยาศาสตร์	ชื่อท้องถิ่น (ชื่อสามัญ)	ชื่อวงศ์	รูปพืช
49	<i>Rhynchosia bracteata</i> Bak.	เคียนขน (มะแปบป่า)	Fabaceae	ไม้เลื้อย
50	<i>Sauropus</i> (aff. <i>thorelii</i> Beille)	ผักยอดเดียว	Euphorbiaceae	ไม้ล้มลุก
51	<i>Shorea roxburghii</i> G.Don	ขยอม (พะยอม)	Dipterocarpaceae	ไม้ยืนต้น
52	<i>Sida rhombifolia</i> L.	หญ้าขัด (หญ้าขัด)	Malvaceae	ไม้ล้มลุก
53	<i>Suregada multiflora</i> (A. Juss.) Baill.	มะดูก (ขันทองพญาบาท)	Euphorbiaceae	ไม้ยืนต้น
54	<i>Tadehagi triguetrum</i> (L.) Ohashi	หญ้าฆ่าหนอน (ข้าวเม่านก)	Fabaceae	ไม้ล้มลุก
55	<i>Terminalia chebula</i> Retz. var. <i>chebula</i>	ส้มมอ (สมอไทย)	Combretaceae	ไม้ยืนต้น
56	<i>Terminalia triptera</i> Stapf.	แสนคำ (ขี้ยาย)	Combretaceae	ไม้ยืนต้น
57	<i>Thunbergia fragrans</i> Roxb.	นมแน่ขาว (หนามแน่ขาว)	Thunbergiaceae	ไม้ล้มลุก
58	<i>Torenia flava</i> Ham. ex Benth	(มันปู)	Scrophulariaceae	ไม้ล้มลุก
59	<i>Triumfetta</i> sp.	sp.10	Tiliaceae	ไม้ล้มลุก
60	<i>Urena lobata</i> L.	ขี้ฉ้อ (ขี้ครอก)	Malvaceae	ไม้ล้มลุก
61	unidentified	sp.3	unidentified	ไม้ล้มลุก
62	unidentified	sp.8	unidentified	ไม้ล้มลุก
63	unidentified	sp.9	unidentified	ไม้ล้มลุก
64	unidentified	sp.14	unidentified	ไม้ล้มลุก

ตาราง 18 (ต่อ)

ลำดับ	ชื่อวิทยาศาสตร์	ชื่อท้องถิ่น (ชื่อสามัญ)	ชื่อวงศ์	รูปพืช
65	unidentified	sp.20	unidentified	ไม้ล้มลุก
66	unidentified	sp.21	unidentified	ไม้ล้มลุก
67	unidentified	sp.25	unidentified	ไม้ล้มลุก
68	unidentified	sp.26	unidentified	ไม้ล้มลุก
69	unidentified	sp.29	unidentified	ไม้ล้มลุก

ตาราง 19 ความหนาแน่น เปอร์เซ็นต์ความถี่และความถี่สัมพัทธ์ของฝนเมล็ด

ชื่อวิทยาศาสตร์	รูปชีวิต	ความหนาแน่น							เปอร์เซ็นต์ความถี่			
		เม.ย.	พ.ค.	มิ.ย.	ก.ค.	ส.ค.	ก.ย.		เม.ย.	พ.ค.	มิ.ย.	ก.ค.
<i>Bauhinia malabarica</i> Roxb.(เลี้ยวใหญ่)	ใบเลี้ยงคู่ (T)	18.33	-	-	-	-	-		2.78	-	-	-
<i>Canarium subulatum</i> Guill. (มะกอกเกลื่อน)	ใบเลี้ยงคู่ (T)	-	0.22	1.00	0.68	3.56	4.11		-	5.56	8.33	5.56
<i>Chromolaena odoratum</i> (L.)R.M.(สาบเสือ)	ใบเลี้ยงคู่ (H)	22.12	1.96	-	-	-	-		69.44	11.11	-	-
<i>Cratoxylum formosum</i> (Jack) Dyer (ต้วขน)	ใบเลี้ยงคู่ (T)	-	0.22	0.33	-	-	-		-	2.78	2.78	-
<i>Croton roxburghii</i> N.P. Balakr. (เปล้าใหญ่)	ใบเลี้ยงคู่ (T)	0.68	-	-	-	-	-		5.56	-	-	-
<i>Dalbergia</i> sp. (กำป)	ใบเลี้ยงคู่ (T)	0.11	-	-	-	-	-		2.78	-	-	-
<i>Gardenia sootepensis</i> Hutch. (คำมอกหลวง)	ใบเลี้ยงคู่ (T)	5.56	0.88	24.78	25.32	4.44	-		5.56	8.33	11.11	16.67
<i>Garuga pinnata</i> Roxb. (ตะคร้ำ)	ใบเลี้ยงคู่ (T)	0.11	-	-	-	1.76	2.88		2.78	-	-	-
<i>Imperata cylindrica</i> (L.) P.Beauv. (หญ้าคา)	ใบเลี้ยงเดี่ยว (H)	2.44	0.11	-	-	-	-		47.22	2.78	-	-
<i>Irvingia malayana</i> Oliv. ex A.W. Benn (กระบก)	ใบเลี้ยงคู่ (T)	-	-	-	-	-	0.33		-	-	-	-
<i>Lagerstroemia</i> (aff. <i>Venusta</i>)(ตะแบก)	ใบเลี้ยงคู่ (T)	12.88	0.44	-	-	-	-		75.00	11.11	-	-
<i>Memecylon edule</i> Roxb. (พลองเหมือด)	ใบเลี้ยงคู่ (T)	-	-	-	-	-	1.80		-	-	-	-
<i>Pennisetum polystachyon</i> Schult (หญ้าขจรจบ)	ใบเลี้ยงเดี่ยว (H)	1.00	-	-	-	-	-		22.22	-	-	-
<i>Pterocarpus macrocarpus</i> Kurz (ประดู่)	ใบเลี้ยงคู่ (T)	1.44	1.60	1.11	0.44	1.76	0.11		19.44	13.89	22.22	8.33
<i>Shorea roxburghii</i> G.Don. (พะยอม)	ใบเลี้ยงคู่ (T)	-	-	0.11	-	-	-		-	-	2.78	-
<i>Terminalia triptera</i> Stapf (ขี้ฮ้าย)	ใบเลี้ยงคู่ (T)	0.22	-	-	-	-	-		5.56	-	-	-

หมายเหตุ H: ไม้ล้มลุก, T: ไม้ยืนต้น

ภาคผนวก ข

- ตาราง 20 ลักษณะสัณฐานวิทยาของผลและเมล็ด
- ภาพประกอบ 12 ผลและเมล็ดของไม้ยืนต้น

ตาราง 20 ลักษณะสัณฐานวิทยาของผลและเมล็ด

ชื่อวิทยาศาสตร์	ชื่อสามัญ	ลักษณะของผลและเมล็ด
<i>Bauhinia malabarica</i> Roxb.	เสี้ยวใหญ่	ผลสีน้ำตาลแดงเป็นฝักยาว กว้าง1-2.5 ซม. ยาว 20-30 ซม. ภายในมีเมล็ด 15-25 เมล็ด เมล็ดมีสีดำ ขนาด 0.5X0.8 ซม.
<i>Canarium subulatum</i> Guill.	มะกอกเกลื่อน	ผลสีเขียวเหลือง รูปไข่ปลายแหลม ขนาด 2.5-3.5 ซม. เมล็ดมีชั้นหุ้มแข็งสีน้ำตาลเข้ม ภายในมี 2-3 เมล็ด
<i>Chromolaena odoratum</i> (L.) R.M. King & H.Rob.	สาบเสือ	ผลสีน้ำตาลดำ ผลแห้งเรียวยาว รูปวงเป็น 5 เหลี่ยม ขนาดเล็ก ยาว 0.5 ซม. ส่วนปลายของผลมีขนสีขาวเรียงคล้ายซี่ร่ม
<i>Cratoxylum formosum</i> (Jack) Dyer	ติ้วขน	ผลสีน้ำตาลเข้ม แบบแคปซูล ผลแห้งแล้วแตก 3 พู ภายในมีเมล็ด 6-10 เมล็ด เมล็ดขนาด 0.5X 1 ซม. ด้านหนึ่งมีปีกแบนบาง *
<i>Croton roxburghii</i> N.P. Balakr.	เปล้าใหญ่	ผลสีเขียวค่อนข้างกลมเป็นร่องตื้น 3 ร่อง ขนาด 0.6-0.8 ซม.
<i>Dalbergia</i> sp.	กำพี้	ผลสีน้ำตาลเป็นฝักสั้น ขนาด 2.5-5 ซม. รูปขอบขนาน มี 1-2 เมล็ด
<i>Gardenia sootepensis</i> Hutch.	คำมอกหลวง	ผลสีเขียว รูปไข่ มีสันตื้น 5 สัน ขนาด 3-5 ซม. เมล็ดสีน้ำตาลขนาด 0.5 ซม. มีเมล็ดจำนวนมากตั้งแต่ 20-25 เมล็ด
<i>Garuga pinnata</i> Roxb.	ตะคร้ำ	ผลสีเขียวเหลือง ขนาด 2-2.5 ซม. ภายในมีเมล็ดแข็ง 2-5 เมล็ด
<i>Imperata cylindrica</i> (L.) P.Beauv.	หญ้าคา	ผลสีน้ำตาลเรียว ผลแห้งไม่แตก ขนาด 0.7-1 ซม. มีขนนุ่มยาว
<i>Irvingia malayana</i> Oliv. ex A.W. Benn	กระบก	ผลสีเขียวสุกสีเหลือง ผลค่อนข้างกลมรี ขนาด 4-6 ซม. ชั้นหุ้มเมล็ดแข็ง ภายในมี 1 เมล็ด
<i>Lagerstroemia</i> (aff. <i>venusta</i> Wall. ex Cl.)	ตะแบก	ผลสีน้ำตาลแห้งแตกเป็น 5 แฉก เมล็ดสีน้ำตาลแบน ขนาด 0.5X1 ซม. ตรงปลายด้านหนึ่งนูนขึ้นมาเล็กน้อย อีกด้านแบนบางคล้ายปีก
<i>Memecylon edule</i> Roxb. <i>Pennisetum</i> <i>polystachyon</i> Schult	พลองเหมือด หญ้าขจรจบ	ผลสีเขียวเข้ม ผลค่อนข้างกลม ขนาด 0.5-0.7 ซม. มี 1 เมล็ด
<i>Pterocarpus</i> <i>macrocarpus</i> Kurz	ประดู่	ผลสีน้ำตาลเหลือง เรียว ขนาด 0.7-1 ซม. มีขนยาวๆ ชั้นหุ้มผล
Shorea roxburghii G.Don.	พะยอม แสนคำ	ผลสีน้ำตาล ผลกลมแบนบาง ตรงกลางนูนมีปีกเป็นคลื่นรอบส่วนกลาง มี 1-2 เมล็ด ผลไม่แตก ขนาด 4-6 ซม.

Terminalia triptera Stapf

ผลสีน้ำตาลมี 3 ปีก ปีกแคบปลายแหลม ขนาดกว้าง 0.6-1.0 ซม.

ยาว 6-8 ซม.

ผลสีน้ำตาลมี 3 ปีก ขนาดผล 1.5 -3.5 ซม.

หมายเหตุ * จากหนังสืออ้างอิง ตีวชนมีเมล็ด 10-15 เมล็ด (ไซมอนและคณะ. 2000) แต่จากการศึกษานี้ได้เพียง 6- 10 เมล็ด

ประวัติย่อผู้วิจัย

ชื่อ-ชื่อสกุล	นางสาวอนุสรรา ชูแสง
วันเดือนปีเกิด	22 กันยายน 2522
สถานที่เกิด	อำเภอห้วยยอด จังหวัดตรัง
สถานที่อยู่ปัจจุบัน	26/4 หมู่ที่ 2 ตำบลห้วยยอด อำเภอห้วยยอด จังหวัดตรัง 92130
ประวัติการศึกษา	
พ.ศ. 2540	ระดับมัธยมศึกษาปีที่ 5 โรงเรียนห้วยยอด จังหวัดตรัง ระดับมัธยมศึกษาตอนปลาย ศูนย์การศึกษานอกโรงเรียนจังหวัดตรัง
พ.ศ. 2544	ปริญญาตรี (วิทยาศาสตร์บัณฑิต) สาขาวิชาชีววิทยา คณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ
พ.ศ. 2548	ปริญญาโท (วิทยาศาสตรมหาบัณฑิต) สาขาวิชาชีววิทยา คณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ