21 ส.ค. 2550

รายงานฉบับสมบูรณ์

โครงการความหลากหลายทางชีวภาพและนิเวศวิทยาของพืชวงศ์ปาล์ม ในจังหวัดเพชรบูรณ์

โดย นางสาวพวงผกา แก้วกรม และคณะ

เมษายน 2550

รหัสโครงการ BRT R_349003

รายงานฉบับสมบูรณ์

โครงการความหลากหลายทางชีวภาพและนิเวศวิทยาของพืชวงศ์ปาล์ม ในจังหวัดเพชรบูรณ์

1. นางสาวพวงผกา แก้วกรม	มหาวิทยาลัยราชภัฏเพชรบูรณ์
2. นางสุรีย์พร ธรรมิกพงษ์	มหาวิทยาลัยราชภัฏเพชรบูรณ์
3. นางสาวสุวภา น้อยจาก	มหาวิทยาลัยราชภัฏเพชรบูรณ์
4. นายอรรณพ ทิพยแสง	กรมอุทยานแห่งชาติ สัตว์ป่าและพันธุ์พืช
5. นายวัลลภ สุชล	กรมอุทยานแห่งชาติ สัตว์ป่าและพันธุ์พืช
6. นายวสันต์ ภูพิชิต	กรมอุทยานแห่งชาติ สัตว์ป่าและพันธุ์พืช
7. นายสมชาย พลเยี่ยม	กรมอุทยานแห่งชาติ สัตว์ป่าและพันธุ์พืช

สนับสนุนโดยโครงการพัฒนาองค์ความรู้และศึกษานโยบายการจัดการทรัพยากรชีวภาพในประเทศไทย (โครงการ BRT)

กิตติกรรมประกาศ

งานวิจัยนี้ได้รับการสนับสนุนอย่างดียิ่งในการดำเนินงานด้านสถานที่การทำวิจัย รวมทั้งอุปกรณ์วิทยาศาสตร์จากผู้บริหารมหาวิทยาลัยและคณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยราชภัฏเพชรบูรณ์ ซึ่งมีส่วนเป็นอย่างมากที่ทำให้โครงการนี้ได้สำเร็จลุล่วงเป็นอย่างดี การวิเคราะห์ชนิดพันธุ์ปาล์มได้รับการอนุเคราะห์อย่างสูงจาก ผศ.ดร.วิชาญ เอียดทองและอาจารย์สมคิด สิริพัฒนดิลก ภาควิชาชีววิทยาป่าไม้ คณะวนศาสตร์ มหาวิทยาลักเกษตรศาสตร์ อีกทั้งต้องขอขอบพระคุณเจ้าหน้าที่ของกรมอุทยานแห่งชาติ สัตว์ป่า และพันธุ์พืช ทั้งที่สังกัดอุทยานแห่งชาติทุ่งแสลงหลวง เขตห้ามล่าสัตว์ป่าเขาค้อ และเขตห้ามล่าสัตว์ป่าวังโป่ง-ซนแดน ที่อำนวยความสะดวกในการดำเนินงานวิจัย และใช้ความอดทนอย่างสูงในการร่วมฟันฝ่าอุปสรรคทั้งหลายในการเข้าไปเก็บข้อมูลภาคสนาม ทั้งนี้ทั้งนั้นต้องขอขอบคุณนักศึกษาหลักสูตรชีววิทยาประยุกต์และนักศึกษาคณะเทคโนโลยีการเกษตร ที่ร่วมมือร่วมใจกันช่วยเข้าไปเก็บข้อมูลในพื้นที่ ท้ายที่สุดนี้ขอกราบขอบพระคุณคณาจารย์ที่อบรมสั่งสอนให้รู้เข้าใจในศาสตร์ทางด้านนิเวศวิทยา รศ.ดร.จิรากรณ์ คชเสนี และ รศ. ดร. นันทนา คชเสนี โครงการได้ดำเนินมาจนกระทั่งสำเร็จลุล่วงตามวัตถุประสงค์โดยได้รับทุนสนับสนุนจากโครงการพัฒนาองค์ความรู้และศึกษานโยบายการจัดการทรัพยากรชีวภาพในประเทศไทย ซึ่งร่วมจัดตั้งโดยสำนักงานกองทุนสนับสนุนการวิจัย และศูนย์พันธุวิศวกรรมและเทคโนโลยีชีวภาพแห่งชาติ รหัสโครงการ BRT R_349003

บทคัดย่อ

การวิจัยนี้มีจุดประสงค์ที่จะศึกษาการกระจายตัวของประชากรและความหลากหลายทางชีวภาพของพืชวงศ์ปาล์มในพื้นที่อนุรักษ์ 3 แห่งในเทือกเขาเพชรบูรณ์ โดยทำการศึกษาในอุทยานแห่งชาติทุ่งแสลงหลวง เขตห้ามล่าสัตว์ป่าเขาค้อ และเขตห้ามล่าสัตว์ป่าวังโป่ง-ชนแดน การศึกษาในครั้งนี้ใช้วิธีการเก็บข้อมูลโดยวิธีสุ่มตัวอย่างอย่างมีระบบ ซึ่งการวางแปลงตัวอย่างใช้แปลงตัวอย่างรูปวงกลมที่วางชั่วคราวที่มีเส้นผ่านศูนย์กลาง 20 เมตร ทุกระยะ 20 เมตรของเส้นหลักทั้งทางด้านซ้ายและขวาสลับกันห่างจากเส้นหลัก 20 เมตร ประชากรปาล์มถูกแบ่งออกเป็น 3 ช่วงอายุ คือ ระยะไม้ที่โตเต็มที่ ระยะไม้รุ่น และระยะกล้าไม้ ผลการศึกษาด้านองค์ประกอบทางชนิดพันธุ์พบว่าประชากรปาล์มในอุทยานแห่งชาติทุ่งแสลงหลวงและเขตห้ามล่าสัตว์ป่าเขาค้อมีชนิดพันธุ์ปาล์มที่คล้ายคลึงกัน โดยมีจำนวนชนิดพันธุ์ของพืชวงศ์ปาล์มทั้งหมด 6 ชนิด คือ ค้อ (*Livistona jenkinsiana*), หวายหนู (*Calamus palustriff*), หวายน้ำผึ้ง (*C.* cf *khasianus*), หวายยาง (*Daemonorops jenkinsiana*) และหมากเทา (*Areca triandra*) พื้นที่เขตห้ามล่าสัตว์ป่าวังโป่ง-ชนแดน มีจำนวนชนิดปาล์ม 4 ชนิด คือ ตำว (*Arenga pinnata*), เต่าร้าง (*Caryota sp.*) หวายบุ่ง (*Calamus sp.*) และหวาย (Unknow sp 1) เมื่อเปรียบเทียบความหนาแน่นของปาล์มพบว่าพื้นที่อนุรักษ์ทั้ง 3 แห่ง มีความแตกต่างทางด้านความหนาแน่นอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ หวายยางและหมากเทามีความหนาแน่นสูงกว่าปาล์มชนิดอื่นในขณะที่หวายน้ำผึ้งมีความเป็นชนิดพันธุ์เด่นและหนาแน่นของจำนวนประชากรสูงที่สุดในพื้นที่เขตห้ามล่าสัตว์ป่าวังโป่ง-ชนแดน โดยปัจจัยสภาพแวดล้อมที่เกี่ยวข้อง คือ ปริมาณแสง ระดับความสูงของพื้นที่ ความสามารถในด้านการกระจายพันธุ์ และปริมาณความชื้น มีอิทธิพลต่อความหนาแน่นของประชากรปาล์ม ปาล์มมีข้อจำกัดในการเจริญเติบโตในสภาพแวดล้อมธรรมชาติ อีกทั้งยังมีความสามารถในการเพิ่มพูนในธรรมชาติต่ำ โดยเฉพาะหวายน้ำผึ้งซึ่งเป็นปัญหาในการอยู่รอดในธรรมชาติ ดังนั้นปาล์มที่สำคัญนี้ เช่น หวายน้ำผึ้งที่เป็นปาล์มที่พบเฉพาะถิ่นอาจจะสูญพันธุ์ได้ในอนาคตอันใกล้นี้ โดยข้อมูลพื้นฐานทางชีวภาพของปาล์มชนิดจึงมีความจำเป็นในการวางแผนการจัดการทรัพยากรป่าไม้

Abstract

The aim of this research was to investigate population distribution and species diversity within three conservation areas on Phetchabun mountain. The study was conducted at three sites. They were Thung Saleang Luang National Park (TS), Khao Kho non-hunting area (KK) and Wangpong-Chondaen non-hunting area (WP). Systematic random sampling was utilized for assessment in this study. Experimental plots were circular in shape and 20 meters in diameter. Temporary plots were established on the left and right hand-side of the base-line at 20 meter intervals. Palmea plants were divided into 3 categories; adult, juvenile and seedling. The results revealed that species composition in Thung Saleang Luang National Park and Khao Kho non-hunting area were similar. There were six species in TS and KK, i.e. *Livistona jenkinsiana*, *Calamus palustriff*, *C.* cf *khasianus, Daemonorops jenkinsiana* and *Areca triandra*. Four species were found in WP, *Arenga pinnata*, *Caryota* sp., *Calamus* sp. and rattan (Unknown sp 1). There were statistically significant differences in the density of the three study sites. *D. jenkinsiana* and *A. triandra* had the highest density and they were the dominant species in TS and KK. In WP, *A. pinnata* which was the dominant species, showed the highest value. The effects of environment factors, such as light intensity, altitude, seed dispersal and moisture, have effected palm levels of density. Palm plants showed restrictions in growth in natural condition, especially *C.* cf *khasianus*. Therefore, these are the problems for survival and stability in a natural forest environment. Some important species, for example *C.* cf *khasianus* is endemic and will become endangered or extinct in the near future. So, fundamental biological data of this species is essential for forest management planning.

บทสรุปสำหรับผู้บริหาร

การสำรวจและจำแนกชนิดไม้ของนักพฤกษศาสตร์ พบว่าประเทศไทยมีพืชพรรณไม้ที่สามารถจำแนกได้ถึง 13,200 ชนิด ในพื้นที่ 513,115 ตารางกิโลเมตร และคาดว่ายังมีพืชอีกจำนวนมากที่ยังไม่ได้รับการสำรวจและศึกษา เพชรบูรณ์เป็นจังหวัดที่ตั้งอยู่ในภาคเหนือตอนล่างของประเทศซึ่งอยู่ระหว่างกลางของภาคเหนือ ภาคกลาง และภาคตะวันออกเฉียงเหนือ และเป็นจังหวัดที่มีภูเขาสลับซับซ้อนประกอบด้วยภูเขาใหญ่น้อยมากมายเกิดสังคมพืชที่หลากหลาย จังหวัดเพชรบูรณ์มีพื้นที่ป่าอนุรักษ์และมีอุทยานแห่งชาติอยู่หลายแห่ง เช่น อุทยานแห่งชาติทุ่งแสลงหลวง อุทยานแห่งชาติน้ำหนาว อุทยานแห่งชาติตาดหมอก และอุทยานแห่งชาติเขาค้อและมีเขตห้ามล่าสัตว์ป่าเขาค้อ เขตห้ามล่าสัตว์ป่าวังโป่ง-ชนแดน เขตรักษาพันธุ์สัตว์ป่าตะเบาะ-ห้วยใหญ่ เขตรักษาพันธุ์สัตว์ป่าภูผาแดง

ระบบนิเวศป่าไม้เป็นแหล่งผลิตวัตถุดิบที่มีคุณประโยชน์ทางด้านเศรษฐกิจและวัฒนธรรมสำหรับสังคมในท้องถิ่น โดยเฉพาะพืชในวงศ์ปาล์มมีการนำมาใช้ในอุตสาหกรรมการเฟอร์นิเจอร์ สร้างที่อยู่อาศัยและใช้ในการบริโภค ปาล์มบางชนิดพันธุ์กำลังจะเข้าสู่ภาวะใกล้สูญพันธุ์ The World Conservation Union (IUCN) ระบุว่ามีหวาย 117 สกุล ที่กำลังจะเข้าสู่ภาวะใกล้สูญพันธุ์หลายชนิดจัดเป็นพืชที่พบเฉพาะถิ่น การวิจัยนี้พบว่าเพชรบูรณ์มีองค์ประกอบของปาล์ม 9 ชนิด แยกเป็นปาล์มสกุลค้อ 1 ชนิด สกุลต๋าว 1 ชนิด สกุลเต่าร้าง 1 ชนิด สกุลหมากสง 1 ชนิด และหวาย 5 ชนิด โดยปาล์มบางชนิดพันธุ์มีความหนาแน่นและความสามารถในการสืบต่อพันธุ์ในธรรมชาติต่ำ ปาล์มเหล่านั้นคือค้อและหวายน้ำผึ้ง การเจริญเติบโตของปาล์มบางชนิดถูกจำกัดและมีความสัมพันธ์ต่อสภาพแวดล้อม โดยเฉพาะปัจจัยด้านปริมาณความเข้มแสง ความชื้น อีกทั้งยังขึ้นได้ในพื้นที่ที่มีความสูงของพื้นที่ระดับหนึ่งเท่านั้น ดังนั้นเพื่อตอบสนองต่อการวางแผนการอนุรักษ์และฟื้นฟูระบบนิเวศ หวายน้ำผึ้งซึ่งเป็นหวายที่สำคัญทางเศรษฐกิจกำลังจะเข้าสู่ภาวะใกล้สูญพันธุ์ จึงควรเร่งให้มีการฟื้นฟูและวางแผนการจัดการทรัพยากรธรรมชาตินี้อย่างเร่งด่วน การเพิ่มอัตราการงอกและอัตราการรอดชีวิตของปาล์มในธรรมชาติ รวมไปถึงการส่งเสริมการปลูกปาล์มที่สำคัญเป็นอีกแนวทางหนึ่งในการฟื้นฟูและอนุรักษ์ปาล์มในระบบนิเวศ

Executive Summary

A report by botanical researchers revealed that Thailand has 13,200 identified plant species within an area of 513,115 sq. km and many of unknown species have been found. Phetchabun is located in the lower northern region, in the centre of the central, north and north–eastern parts of Thailand. Phetchabun has a complicated mountain habitat. Many conservation areas and national parks have been established in this province, including Thung Saleang Lunag National Park, Nam Nao National Park, Tat Mok National Park, Khao Kho National Park, Khao Kho non-hunting area, Wang Pong non-hunting area, Taboa-Huai Yai Wildlife Sanctuary and Pu Pa Daeng Wildlife Sanctuary.

A forest ecosystem provides economical and cultural benefits for the local community. Many species of plant have become commercial, especially palm plants. These species are widely used in the furniture industry and their shoots are edible. IUCN reported that 117 genus of rattan have become the endengered species. Some varieties of them are endemic species. The report showed that composition of palm plants on Phetchabun mountain included nine species, including one species of Genus *Livistona*, one of Genus *Arenga*, one of Genus *Caryota*, one of Genus *Areca* and five species of rattan. Some important species, *Livistona jenkinsiana* and *Calamus* cf *khasianus*, had low density and poor regeneration. The growth was limited by environmental factors, such as light intensity, moisture and altitude. The important and economic species, *Calamus* cf *khasianus,* will be limited in the near future. Therefore, the implementation of restoration and aggressive management planning is required. Whether to promote natural regeneration through forest tending for seed germination and seedling establishment or, in the case of poor natural regeneration, to initiate enrichment planting would depend on the circumstances particular to each case.

สารบัญ

		หน้า
กิตติกรรมประกาศ		ii
บทคัดย่อไทย		iii
บทคัดย่ออังกฤษ		iv
บทสรุปสำหรับผู้บริหารไทย		v
บทสรุปสำหรับผู้บริหารอังกฤษ		vi
สารบัญ		vii
สารบัญตาราง		ix
สารบัญภาพ		x
บทที่ 1	**บทนำ**	**1**
	วัตถุประสงค์	2
	ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ	2
	ขอบเขตของการวิจัย	2
	ระยะเวลาที่ทำการวิจัย	2
บทที่ 2	**สืบสวนเอกสาร**	**4**
	แหล่งกำเนิดและสถานภาพของพืชวงศ์ปาล์ม	4
	ข้อมูลทางอนุกรมวิธาน	7
	การกระจายพันธุ์	11
	นิเวศวิทยา	15
	การใช้ประโยชน์และการอนุรักษ์	18
บทที่ 3	**วิธีการศึกษา**	**19**
	การกำหนดพื้นที่ในการศึกษา	19
	การเก็บตัวอย่างประชากรพืชวงศ์ปาล์ม	21
	การวิเคราะห์ข้อมูล	22
	การวิเคราะห์ข้อมูลทางสถิติ	22
	การศึกษาการกระจายของปาล์มในพื้นที่อนุรักษ์โดยใช้ระบบสารสนเทศทางภูมิศาสตร์ (GIS)	22

สารบัญ (ต่อ)

		หน้า
บทที่ 4	**ผลการศึกษาและอภิปรายผล**	**23**
	ลักษณะทางกายภาพ จำนวนชนิดพันธ์และความหนาแน่น	23
	โครงสร้างของประชากร	31
	ความหนาแน่นของปาล์มในแต่ละช่วงชั้นขนาด	37
	การกระจายของปาล์มโดยใช้ระบบสารสนเทศทางภูมิศาสตร์	42
	การพัฒนาการปลูกหวายจากธรรมชาติ	46
บทที่ 5	**สรุปผลการวิจัยและข้อเสนอแนะ**	**48**
	สรุปผลการวิจัย	48
	ข้อเสนอแนะ	48
	เอกสารอ้างอิง	50

สารบัญตาราง

ตารางที่		หน้า
2.1	บัญชีแนบท้ายประกาศกระทรวงเกษตรและสหกรณ์ เรื่อง กำหนดปริมาณของป่าหวงห้ามที่ให้มีไว้ในครอบครองเพื่อใช้สอยในครัวเรือนแห่งตน โดยไม่ต้องขออนุญาตจากพนักงานเจ้าหน้าที่ ลงวันที่ 22 มกราคม พ.ศ.2531	6
2.2	อนุกรมวิธานของพืชวงศ์ปาล์มบางชนิด	8
2.3	การกระจายพันธุ์ของหวายในแต่ละสกุล	12
2.4	แสดงอัตราการเจริญเติบโตของลำหวาย	15
3.1	แสดงลักษณะทางภูมิศาสตร์ของอุทยานแห่งชาติทุ่งแสลงหลวง (TS) เขตห้ามล่าสัตว์ป่าเขาค้อ (KK) และเขตห้ามล่าสัตว์ป่าวังโป่ง-ชนแดน (WP) ในจังหวัดเพชรบูรณ์	20
4.1	แสดงลักษณะทางกายภาพของอุทยานแห่งชาติทุ่งแสลงหลวง (TS) เขตห้ามล่าสัตว์ป่าเขาค้อ (KK) และเขตห้ามล่าสัตว์ป่าวังโป่ง-ชนแดน (WP) ในจังหวัดเพชรบูรณ์	23
4.2	แสดงข้อมูลด้านคุณลักษณะของพืชวงศ์ปาล์มที่พบในพื้นที่อุทยานแห่งชาติทุ่งแสลงหลวง เขตห้ามล่าสัตว์ป่าเขาค้อ และเขตห้ามล่าสัตว์ป่าวังโป่ง-ชนแดน	25
4.3	แสดงจำนวนชนิดพันธุ์ของไม้ยืนต้น ไม้รุ่นและกล้าไม้ของพืชวงศ์ปาล์มในพื้นที่เขตห้ามล่าสัตว์ป่าเขาค้อ (KK) และเขตห้ามล่าสัตว์ป่าวังโป่ง-ชนแดน (WP) ในเขตจังหวัดเพชรบูรณ์	27
4.4	แสดงความหนาแน่นของไม้วงศ์ปาล์มที่โตเต็มที่ ไม้รุ่นและกล้าไม้ในพื้นที่อุทยานแห่งชาติทุ่งแสลงหลวง เขตห้ามล่าสัตว์ป่าเขาค้อ (KK) และเขตห้ามล่าสัตว์ป่าวังโป่ง-ชนแดน (WP)	27
4.5	แสดงความหนาแน่นเฉลี่ยของไม้วงศ์ปาล์มที่โตเต็มที่ที่สำคัญบางชนิดพันธุ์ ในพื้นที่เขตห้ามล่าสัตว์ป่าเขาค้อ (KK) และเขตห้ามล่าสัตว์ป่าวังโป่ง-ชนแดน (WP) ในเขตจังหวัดเพชรบูรณ์	29

สารบัญภาพ

ภาพที่		หน้า
1.1	แสดงแบบจำลองสรุปงานวิจัย	3
3.1	แสดงแผนที่พื้นทำวิจัยในเขตห้ามล่าสัตว์ป่าเขาค้อ (KK) เขตห้ามล่าสัตว์ป่าวังโป่ง-ชนแดน (WP) และอุทยานแห่งชาติทุ่งแสลงหลวง (TS) จังหวัดเพชรบูรณ์	19
3.2	แสดงการวางแปลงทดลองในพื้นทำวิจัยด้วยวิธีการวางแบบสุ่มอย่างมีระบบ (systematic random sampling)	21
4.1	แสดงช่วงชั้นขนาดของกล้าไม้พืชวงศ์ปาล์มในพื้นที่เขตห้ามล่าสัตว์ป่าวังโป่ง-ชนแดน (WP) อุทยานแห่งชาติทุ่งแสลงหลวง (TS) และเขตห้ามล่าสัตว์ป่าเขาค้อ (KK)	33
4.2	แสดงช่วงชั้นขนาดของไม้รุ่นพืชวงศ์ปาล์มในพื้นที่เขตห้ามล่าสัตว์ป่าวังโป่ง-ชนแดน (WP) อุทยานแห่งชาติทุ่งแสลงหลวง (TS) และเขตห้ามล่าสัตว์ป่าเขาค้อ (KK)	34
4.3	แสดงช่วงชั้นขนาดของไม้ที่โตเต็มที่พืชวงศ์ปาล์มในพื้นที่เขตห้ามล่าสัตว์ป่าวังโป่ง-ชนแดน (WP) อุทยานแห่งชาติทุ่งแสลงหลวง (TS) และเขตห้ามล่าสัตว์ป่าเขาค้อ (KK)	35
4.4	แสดงอัตราการรอดตายในธรรมชาติของค้อในพื้นที่อุทยานแห่งชาติทุ่งแสลงหลวงและเขตห้ามล่าสัตว์ป่าเขาค้อ	39
4.5	แสดงอัตราการรอดตายในธรรมชาติของหวายน้ำผึ้งในพื้นที่อุทยานแห่งชาติทุ่งแสลงหลวงและเขตห้ามล่าสัตว์ป่าเขาค้อ	40
4.6	แสดงอัตราการรอดตายในธรรมชาติของหมากเทาในพื้นที่อุทยานแห่งชาติทุ่งแสลงหลวงและเขตห้ามล่าสัตว์ป่าเขาค้อ	40
4.7	แสดงอัตราการรอดตายในธรรมชาติของตำในพื้นที่เขตห้ามล่าสัตว์ป่าวังโป่ง-ชนแดน	41
4.8	แสดงอัตราการรอดตายในธรรมชาติของหวายยางในพื้นที่อุทยานแห่งชาติทุ่งแสลงหลวงและเขตห้ามล่าสัตว์ป่าเขาค้อ	41
4.9	แสดงแผนที่อุทยานแห่งชาติทุ่งแสลงหลวง เขตห้ามล่าสัตว์ป่าเขาค้อ และเขตห้ามล่าสัตว์ป่าวังโป่ง-ชนแดน บนเทือกเขาเพชรบูรณ์	42
4.10	แสดงการกระจายพันธุ์ของค้อ ในอุทยานแห่งชาติทุ่งแสลงหลวง และเขตห้ามล่าสัตว์ป่าเขาค้อ บนเทือกเขาเพชรบูรณ์	44

สารบัญภาพ (ต่อ)

ภาพที่		หน้า
4.11	แสดงการกระจายพันธุ์ของหวายน้ำผึ้งในเขตห้ามล่าสัตว์ป่าเขาค้อ บนเทือกเขาเพชรบูรณ์	44
4.12	แสดงการกระจายพันธุ์ของหวายยาง ในอุทยานแห่งชาติทุ่งแสลงหลวง และเขตห้ามล่าสัตว์ป่าเขาค้อ บนเทือกเขาเพชรบูรณ์	45
4.13	แสดงการกระจายพันธุ์ของหมากเทา ในอุทยานแห่งชาติทุ่งแสลงหลวง และเขตห้ามล่าสัตว์ป่าเขาค้อ บนเทือกเขาเพชรบูรณ์	45
4.14	แสดงการกระจายพันธุ์ของตำวในอุทยานแห่งชาติทุ่งแสลงหลวง และเขตห้ามล่าสัตว์ป่าเขาค้อ บนเทือกเขาเพชรบูรณ์	46

บทที่ 1
บทนำ

ประเทศไทยตั้งอยู่ในเขตร้อนชื้น (Tropical zone) จึงอุดมไปด้วยทรัพยากรธรรมชาติอันหลากหลาย จำนวนชนิดพืชทั้งหมด จากการสำรวจและจำแนกชนิดไม้ของนักพฤกษศาสตร์พบว่า ประเทศไทยมีพืชพรรณไม้ที่สามารถจำแนกได้ถึง 13,200 ชนิด ในพื้นที่ 513,115 ตารางกิโลเมตร และคาดว่ายังมีพืชอีกจำนวนมากที่ยังไม่ได้รับการสำรวจและศึกษา เพชรบูรณ์เป็นจังหวัดที่ตั้งอยู่ในภาคเหนือตอนล่างของประเทศ อยู่ระหว่างภาคเหนือ ภาคกลาง และภาคตะวันออกเฉียงเหนือ เป็นจังหวัดที่มีพื้นที่ยาวตามแนวเหนือใต้ของประเทศ มีภูเขาสลับซับซ้อนประกอบด้วยภูเขาใหญ่น้อยมากมาย ด้วยความแตกต่างของความสูงจากระดับน้ำทะเลในพื้นที่ของอำเภอเขาค้อ ตั้งแต่ 500 – 1,400 เมตร ทำให้เกิดชนิดสังคมพืชที่หลากหลาย จากลักษณะภูมิประเทศที่เป็นภูเขาทำให้จังหวัดเพชรบูรณ์ มีพื้นที่ป่าอนุรักษ์และมีอุทยานแห่งชาติอยู่หลายแห่ง เช่น อุทยานแห่งชาติทุ่งแสลงหลวง อุทยานแห่งชาติน้ำหนาว อุทยานแห่งชาติตาดหมอก และอุทยานแห่งชาติเขาค้อและมีเขตห้ามล่าสัตว์ป่าเขาค้อ เขตห้ามล่าสัตว์ป่าวังโป่ง-ชนแดน เขตรักษาพันธุ์สัตว์ป่าตะเบาะ-ห้วยใหญ่ เขตรักษาพันธุ์สัตว์ป่าภูผาแดง

ระบบนิเวศป่าไม้ (forest ecosystem) ให้ผลิตผลที่มีประโยชน์ทั้งทางด้านเศรษฐกิจและวัฒนธรรมของชุมชน พืชหลายชนิดได้นำมาใช้และกลายเป็นพืชเศรษฐกิจ อาทิเช่น พืชในวงศ์ปาล์ม (Family Arecaceae) มีการนำมาใช้ในอุตสาหกรรมการเฟอร์นิเจอร์ สร้างที่อยู่อาศัยและใช้ในการบริโภค จากการใช้ประโยชน์จากพืชกลุ่มนี้มากเกินไปทำให้พืชวงศ์ปาล์มที่มีอยู่ในธรรมชาติมีปริมาณลดน้อยลง บางชนิดพันธุ์กำลังจะเข้าสู่สภาวะใกล้สูญพันธุ์ The World Conservation Union (IUCN) ระบุว่ามีหวาย 117 สกุล ที่กำลังจะเข้าสู่ภาวะใกล้สูญพันธุ์ บางชนิดเป็นพืชที่พบเฉพาะถิ่น (endemic species)

พืชในวงศ์ปาล์มจัดเป็นพืชตระกูลที่เก่าแก่ตระกูลหนึ่งที่มีถิ่นกำเนิดจากป่าเขตร้อน แถบอเมริกาใต้และเอเชีย ในบราซิลเป็นประเทศที่มีพืชวงศ์ปาล์มขึ้นอยู่อย่างมากมาย ตลอดแนวเส้นทางของลุ่มแม่น้ำอะเมซอน พืชในวงศ์นี้เป็นพืชที่สามารถขึ้นได้ในทุกสภาวะอากาศ ยกตัวอย่างเช่น Chinese wind-mil palms (*Trachycarpus fortunei*) ที่สามารถดำรงชีวิตอยู่ได้ในพื้นที่หนาวเย็นในประเทศเกาหลี ในขณะที่ปาล์มบางชนิดขึ้นได้ดีในแถบเขตเมดิเตอร์เรเนียน ได้แก่ European fan palm (*Chamaerops humilis*) ด้านการกระจายพันธุ์นั้นพบว่าพืชในวงศ์ปาล์มมีการกระจายพันธุ์ในพื้นที่เฉพาะแห่ง ดังนั้นในพื้นที่หนึ่งจะมีการยึดครองด้วยพืชวงศ์ปาล์มเพียงไม่กี่ชนิด พืชในวงศ์ปาล์มที่พบในเมืองไทยมีถึง 71 สกุล และ 155 ชนิดพันธุ์ที่จัดได้ว่าเป็นพืชเฉพาะถิ่น ในขณะที่อีก 4 สกุล 7 ชนิดพันธุ์ นั้นยังไม่สามารถระบุว่าเป็นพืชเฉพาะถิ่นได้ คือ สาคู (*Metroxylon sagu*) มะพร้าว (*Cocos nucifera*) ลานเชียงใหม่ (*Corypha umbraculifera*) ตาล

โตนด (*Borassus flabellifer*) ต๋าวหรือฉก (*Arenga pinnata*) หมากสง (*Areca catechu*) และหมากพร้าว (*Actinorhytis calapparis*) (พูนศักดิ์ วัชรากร, 2548)

นอกจากนี้ยังพบว่า ข้อมูลในการศึกษาความหลากหลาย (species diversity) และองค์ประกอบของชนิดพันธุ์ (species composition) ของพืชวงศ์ปาล์มในพื้นที่เขตภาคเหนือของประเทศไทยมีการศึกษาน้อยมาก ดังนั้นการศึกษาและสำรวจความหลากหลายของชนิดพันธุ์จึงเป็นสิ่งจำเป็นยิ่ง รวมถึงการศึกษาในด้านนิเวศวิทยาประชากร การสืบต่อพันธุ์ในธรรมชาติ (regeneration) และการกระจายพันธุ์ (dispersion) ข้อมูลเหล่านี้มีความสำคัญต่อการศึกษาพลวัตรที่เกิดขึ้นในระบบนิเวศ เพื่อตอบสนองต่อการวางแผนการอนุรักษ์และฟื้นฟูระบบนิเวศ โดยเฉพาะชนิดพันธุ์ที่เข้าสู่ภาวะใกล้สูญพันธุ์ ที่จัดเป็นพืชเฉพาะถิ่น ผลงานวิจัยสามารถนำไปประยุกต์ใช้ในการพัฒนางานด้านวนวัฒนวิทยา และเพื่อเป็นการรองรับกับภาวการณ์ลดลงอย่างรวดเร็วของพืชวงศ์ปาล์ม เพื่อแก้ไขปัญหาการขาดแคลนทรัพยากรของพืชกลุ่มนี้ต่อไปในอนาคต

1. วัตถุประสงค์

1. ศึกษาความหลากหลายทางชีวภาพและนิเวศวิทยาประชากรของพืชวงศ์ปาล์มในเขตจังหวัดเพชรบูรณ์
2. ศึกษาการกระจายของพืชวงศ์ปาล์มโดยใช้ระบบสารสนเทศทางภูมิศาสตร์ ในเขตจังหวัดเพชรบูรณ์

2. ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ

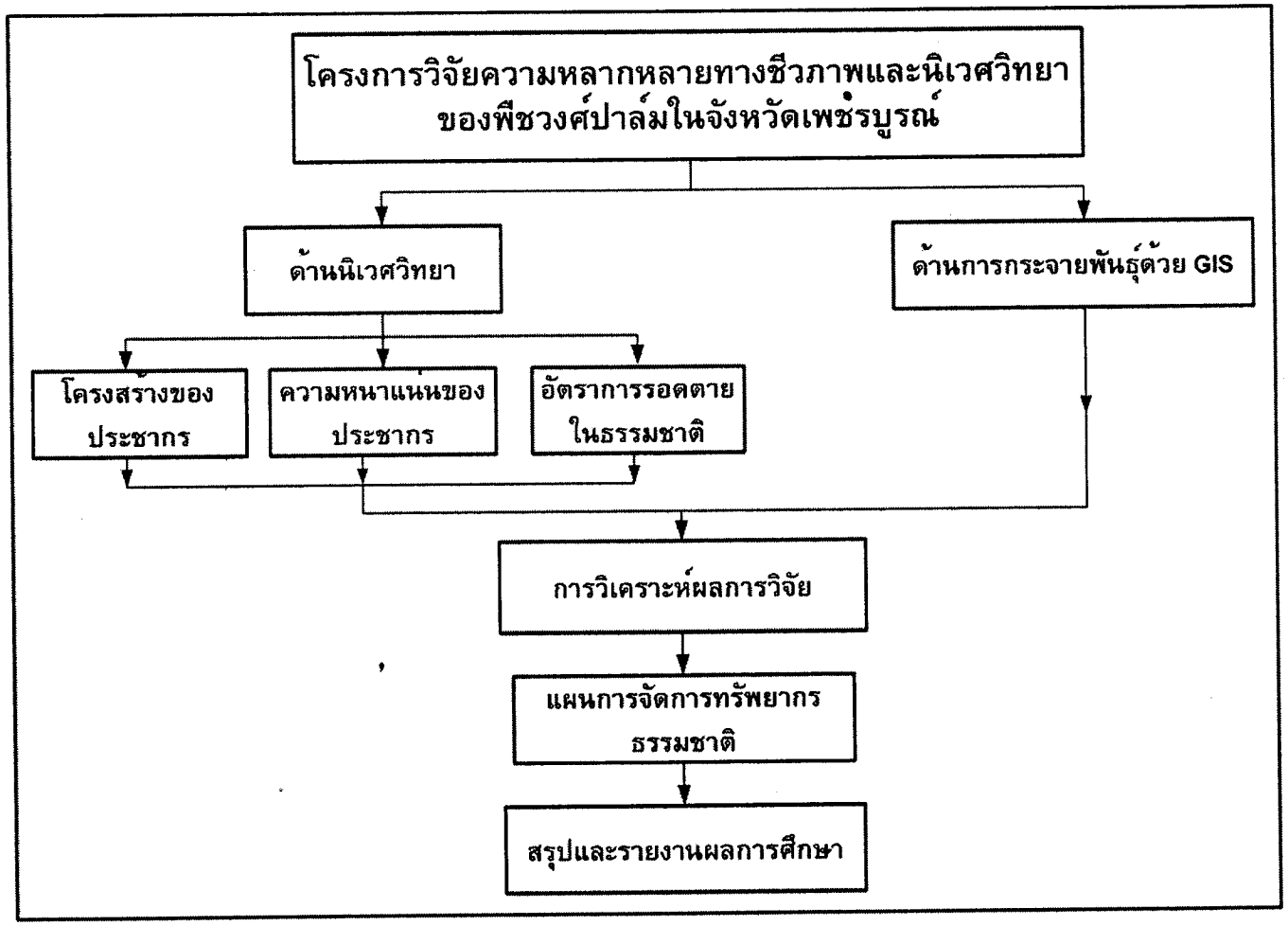
1. ทราบถึงความหลากกลายทางชีวภาพของพืชวงศ์ปาล์มในเขตจังหวัดเพชรบูรณ์
2. ทราบถึงลักษณะการกระจายพันธุ์ของประชากรพืชวงศ์ปาล์มในเขตจังหวัดเพชรบูรณ์
3. วางแผนการจัดการอนุรักษ์พืชวงศ์ปาล์มในเขตจังหวัดเพชรบูรณ์

3. ขอบเขตของการวิจัย

งานวิจัยในครั้งนี้ทำการศึกษาความหลากหลายทางชีวภาพของพืชในวงศ์ปาล์ม ในเขตอุทยานแห่งชาติทุ่งแสลงหลวง เขตห้ามล่าสัตว์ป่าเขาค้อ และเขตห้ามล่าสัตว์วังโป่ง-ชนแดน และศึกษารูปแบบการกระจายตัวของประชากรปาล์มในพื้นที่ศึกษา

4. ระยะเวลาที่ทำการวิจัย

งานวิจัยนี้ได้เก็บรวบรวมข้อมูลภาคสนามในช่วงเดือนเมษายนถึงกันยายน พ.ศ. 2549 เป็นระยะเวลาทั้งหมด 6 เดือน



ภาพที่ 1.1 แสดงแบบจำลองสรุปงานวิจัย

บทที่ 2
สืบสวนเอกสาร

ในอดีตกาลนั้นมนุษย์ได้เรียนรู้การใช้ทรัพยากรชีวภาพเพื่อใช้ในการดำรงชีวิต โดยการใช้ประโยชน์ถือได้ว่าเป็นการใช้ประโยชน์อย่างสอดคล้องกับธรรมชาติ และมนุษย์ได้กลายเป็นส่วนหนึ่งของสมดุลของธรรมชาติตามกระบวนการวิวัฒนาการของมนุษย์ ตั้งแต่อุบัติขึ้นมาบนโลกเมื่อประมาณ 2 ล้านปีที่ผ่านมา (วิสุทธิ์ ใบไม้, 2538) มนุษย์นั้นคือส่วนหนึ่งของธรรมชาติ แต่มนุษย์เป็นผู้ที่ได้นำเอาประโยชน์จากทรัพยากรธรรมชาติที่มีอยู่มาใช้ประโยชน์อย่างมาก จากลักษณะทางภูมิศาสตร์ประเทศไทยเป็นประเทศที่อยู่ระหว่างเขตร้อนชื้นแถบเส้นศูนย์สูตร เป็นพื้นที่ที่มีความหลากหลายทางชีวภาพสูง นอกจากมีการใช้ประโยชน์จากไม้ยืนต้นที่เป็นผลผลิตหลักของระบบนิเวศป่าไม้แล้ว ยังมีการใช้ประโยชน์จากของป่าชนิดอื่นๆ หวาย ไผ่ ชันและยางไม้ สมุนไพรและเครื่องเทศ พืชอาหาร แมลงกินได้ ไม้หอม เปลือกไม้ แทนนินและสีธรรมชาติ อย่างไรก็ตามการใช้ประโยชน์จากทรัพยากรธรรมชาติในประเทศ มีผลทำให้ทรัพยากรลดลงอย่างมาก ดังนั้นแนวความคิดในด้านการจัดทำพื้นที่อนุรักษ์ธรรมชาติจึงได้รับความนิยมทั่วไป แต่ก็ยังประสบปัญหาในด้านการเชื่อมโยง การอนุรักษ์เข้ากับการพัฒนาด้านการดำรงชีวิตของประชาชนในท้องถิ่น โดยพื้นที่อนุรักษ์จะต้องได้รับความสนับสนุนจากคนในท้องถิ่น และต้องเกิดประโยชน์กับคนในท้องถิ่น จึงจะทำให้เกิดการพัฒนาที่ยั่งยืน (sustainable development)

2.1 แหล่งกำเนิดและสถานภาพของพืชวงศ์ปาล์ม

พืชวงศ์ปาล์มหลายชนิดจัดเป็นพืชที่มีความสำคัญอย่างมากทางเศรษฐกิจ โดยรายงานจาก Uhl & Dranfield (1987) และ Dranfield (1994) พบว่าปาล์มส่วนใหญ่แล้วจะมีการกระจายพันธุ์อยู่แถวๆ ประเทศอินโดนีเซีย โดยพบว่าในแถบนี้มีการพบปาล์มมากถึง 570 ชนิดพันธุ์ ซึ่งก็ถือว่าเป็นพื้นที่ที่มีการพบพืชกลุ่มนี้มากที่สุดในโลก (Stewart, 1994) มีนักวิชาการหลายท่านได้พยายามชี้ให้เห็นถึงข้อมูลที่ได้จากงานวิจัยซึ่งบ่งชี้ว่า พืชกลุ่มนี้มากถึง 220 ชนิดพันธุ์ กำลังตกอยู่ในภาวะใกล้จะสูญพันธุ์ โดยเฉพาะพืชกลุ่มที่นำมาทำเป็นวัตถุดิบในโรงงานอุตสาหกรรม หรือเป็นพืชเพื่อการค้า (Johnson, 1991, 1996, Henderon & Borehsenius, 1997) ซึ่งมีรายงานว่าในประเทศอินโดนีเซียนี้มีพืชวงศ์ปาล์มมากถึง 31 ชนิดพันธุ์ที่อยู่ในกลุ่มพืชใกล้จะสูญพันธุ์ (WCMC, 1997) ดังนั้นนักวิชาการทางด้านชีววิทยา ป่าไม้ หรือสาขาที่เกี่ยวข้อง ก็ได้พยายามที่จะวางแผนระบบการจัดการพืชวงศ์ปาล์มที่ใกล้จะสูญพันธุ์เหล่านี้ ซึ่งการดำเนินการจะต้องรีบกระทำอย่างเร่งด่วน อีกทั้งยังต้องใช้ข้อมูลทางด้านนิเวศวิทยาประชากร (autecology)

หรือทางด้านนิเวศวิทยาระบบนิเวศ เพื่อใช้ประกอบการวางแผนการจัดการ เพื่อทำให้เกิดการใช้ทรัพยากรเหล่านี้อย่างยั่งยืน (Higgins & Ruokolainen, 2004)

พืชวงศ์ปาล์มกระจายอยู่เฉพาะในเขตศูนย์สูตร มีประมาณ 2,650 ชนิด จากรายงานของ Dransfield และคณะ (2004) ทำการสำรวจชนิดพันธุ์พืชวงศ์ปาล์มในประเทศไทย พบจำนวนชนิดพันธุ์สูงถึง 161 ชนิด จำแนกได้เป็น 33 สกุล ในพื้นที่เขตภาคเหนือพบอย่างน้อย 8 สกุล 13 ชนิดพันธุ์ ในขณะที่รายงานการสำรวจชนิดพันธุ์ของพืชวงศ์ปาล์มของ Corner (1966) รายงานว่าพบ 227 สกุล 2613 ชนิดพันธุ์ ในขณะที่การสำรวจพืชวงศ์ปาล์มในประเทศอินเดียเมื่อปี ค.ศ.1986 รายงานโดย Ahmedullah & Nayar พบปาล์ม 27 สกุล และ 91 ชนิดพันธุ์ ผลจากการสำรวจพบว่ามีหลายชนิดที่จัดเป็นปาล์มที่มีคุณค่าทางเศรษฐกิจสูง และเป็นชนิดพันธุ์เฉพาะถิ่น (Endemic species) อีกทั้งเข้าสู่ภาวะใกล้สูญพันธุ์ (Endanger species)

เนื่องจากประชาชนได้มีการใช้ประโยชน์จากพืชกลุ่มปาล์มกันมาก โดยเฉพาะการนำเอาหวายมาใช้เป็นวัตถุดิบในโรงงานอุตสาหกรรม ในประเทศไทยพบหวายทั้งหมด 55 ชนิดพันธุ์ 6 สกุล ได้แก่ Calamus, Korthalsis, Daemonorops, Plectocomia, Myrialepsis และ Plectocomiopsis พบขึ้นสูงจากระดับน้ำทะเลประมาณ 3,000 เมตร ในระบบนิเวศธรรมชาติหวายในประเทศไทยส่วนใหญ่แล้วพบทางภาคใต้ของประเทศ รองลงมาทางภาคเหนือ และภาคกลาง หวายสามารถขึ้นได้ทั่วไปในป่าพรุ ป่าดิบแล้ง ป่าดิบชื้น และป่าผสมผลัดใบ อาจจะสรุปได้ว่าการใช้ประโยชน์จากหวายนั้น สามารถนำไปใช้ประโยชน์ต่างๆ ได้ดังนี้

1. ใช้ทำงานจักสานและงานฝีมือ
2. ทำเฟอร์นิเจอร์ และเครื่องเรือน
3. เป็นสมุนไพร เช่น หวายตะค้าทอง (*Calamus ceasius*), *C. rotang* และ *C. triginus*
4. นำเอาหน่อหรือผลมารับประทาน

รายงานจากวนิดา สุบรรณเสนี (2539) ได้รายงานไว้ว่ามีหวายขนาดใหญ่ที่นำเอามาใช้ในการทำเฟอร์นิเจอร์ คือหวายกำพวน (*Calamus logisetus*) หวายน้ำผึ้ง (*Calamus sp.*) หวายขี้เสี้ยน (*C. erectus*) หวายข้อดำ (*C. manan*) และหวายงวย (*C. peregrinus*) ในอดีตนั้นหวายทุกชนิดไม่ได้เป็นของป่าที่ถูกหวงห้าม ยกเว้นหวายตะค้าทอง แต่เมื่อมีพระราชกฤษฎีกากำหนดของป่าหวงห้ามปี พ.ศ. 2530 (ตารางที่ 2.1) และกำหนดให้มีไว้ในครอบครองเพื่อการใช้สอยในครัวเรือนได้จำกัด เนื่องจากการตัดหวายไม่ถูกวิธีอาจจะทำให้ทำลายระบบนิเวศป่าไม้ได้ การเก็บเกี่ยวหวายในปัจจุบันจึงต้องได้รับการอนุญาตจากกรมป่าไม้ โดยจะต้องปฏิบัติตามระเบียบที่ได้กำหนดไว้

ตารางที่ 2.1 บัญชีแนบท้ายประกาศกระทรวงเกษตรและสหกรณ์ เรื่อง กำหนดปริมาณของป่าหวงห้ามที่ให้มีไว้ในครอบครองเพื่อใช้สอยในครัวเรือนแห่งตน โดยไม่ต้องขออนุญาตจากพนักงานเจ้าหน้าที่ ลงวันที่ 22 มกราคม พ.ศ.2531

ลำดับที่	ชื่อของป่าหวงห้ามตามพระราชกฤษฎีกากำหนดของป่าหวงห้าม พ.ศ. 2530	ปริมาณที่ให้มีไว้ในครอบครองเพื่อใช้สอยในครัวเรือนแห่งตน
1	กล้วยไม้ทุกชนิด	20 ต้น
2	จันทน์แดง จันทน์ผา (*Dracaena loureirei* Geegnep)	1 กิโลกรัม
3	ชันทุกชนิด	30 กิโลกรัม
4	ชิ้นไม้กฤษณา และกฤษณา	½ กิโลกรัม
5	ชิ้นไม้จันทน์หอม	1 กิโลกรัม
6	ฝาง ง้าย (*Caesalpinia sappan* Linn.)	3 กิโลกรัม
7	ถ่านไม้ทุกชนิด	130 กิโลกรัม
8	น้ำมันยาง	20 ลิตร
9	ใบลาน	100 ใบ
10	เปลือกไม้ ชนิดต่อไปนี้	
	1. ก่อ มะก่อ กอ ค้อ (*Castanopsis* spp., *Lithocarpus* spp. และ *Quorcus* spp.)	10 กิโลกรัม
	2. กัดลิ้น ขี้อาย มะเฟืองป่า แก้วสาร ลำไยป่า พญาไก่เถื่อน (*Walsura* spp.)	30 กิโลกรัม
	3. ตะเคียนทอง ตะเคียนใหญ่ เคียน แคน (*Hopea* sp.)	30 กิโลกรัม
	4. เคี่ยม (*Cotylelobium melanoxylon* Pierre syn. *C. lanceolatum* Craib)	30 กิโลกรัม
	5. บง ยางบง หมี่ ไก่ (*Persea* spp.)	10 กิโลกรัม
	6. หมีเหม็น อีเหม็น (*Litsea* spp.)	10 กิโลกรัม
	7. พะยอม ยอม ขะยอม พะยอมดง (*Shorea* spp.)	30 กิโลกรัม
	8. มะหาด หาด หาดหนุน หาดส้าน (*Artocarpus* spp.)	30 กิโลกรัม
	9. สีเสียดเปลือก ทองสุก หนานหิน เลือดนก (*Pentace* spp.)	10 กิโลกรัม
	10. อบเชย เทพทาโรง จวง จวงหอม การบูรต้น ข่าต้น ตะไคร้ต้น พลูต้น สมุลแว้ง ฮางแกง ฮัง ไก๊ เชียด กะเชียด กะดารา มหาปราบ (*Cinnanomum* spp.)	

ตารางที่ 2.1 (ต่อ)

11	เฟิร์นกระเช้าสีดา ชายผ้าสีดา และห่อข้าวสีดา (*Platycerium* spp.)	10 ต้น
12	ยางขนุนนก	10 กิโลกรัม
13	ยางเยลูตง	10 กิโลกรัม
14	ยางรัก	10 กิโลกรัม
15	ยางสน	10 กิโลกรัม
16	รากเฟิร์นออสมัสดา	5 กิโลกรัม
17	ลำต้นและรากเฟิร์นด้น	5 กิโลกรัม
18	หวายทุกชนิด	10 กิโลกรัม

2.2 ข้อมูลทางอนุกรมวิธาน

ปาล์มเป็นคำที่มาจากภาษาลาตินว่า Palma หมายถึงพืชที่มีใบลักษณะเหมือนรูปพัดหรือใบมีรูปร่างเหมือนฝ่ามือ ใบย่อยมีลักษณะแยกเหมือนนิ้วมือ การจัดหมวดหมู่ของพืชตระกูล Palmae นั้น การจัดหมวดหมู่ของพืชวงศ์ปาล์มจะถูกจัดหมวดหมู่ดังนี้

Kingdom Plantae
Division Magnoliophyta
Class Monocotyledonae
Order Palmales
Family Palmae (Arecaceae)

ซึ่งในอดีตนั้นมีการจัดหมวดหมู่ไว้โดยนักวิทยาศาสตร์หลายท่าน การจัดหมวดหมู่ของ Joseph Hooker แบ่งพืชวงศ์ปาล์มออกเป็น 6 เผ่า (Tribes) คือ

1. Tribe Areceae ประกอบด้วย 12 Sub-tribes
2. Tribe Phoeniceae
3. Tribe Corypheae
4. Tribe Lepidocaryeae
5. Tribe Borasseae
6. Tribe Cocoineae ประกอบด้วย 3 Sub-tribes

ด้านการจัดหมวดหมู่ของ Otto Drude ได้มีการแบ่งพืชที่อยู่ในวงศ์ปาล์มออกเป็น 5 Sub-families คือ

1. Sub-family Corphinae ประกอบด้วย 2 Tribes คือ Phoeniceae และ Sabaleae

2. Sub-family Borassinae มีเพียง 1 Tribe คือ Borasseae

3. Sub-family Lepidocaryinae ประกอบด้วย 2 Tribes คือ Mauriteae และ Metroxyleae

4. Sub-family Ceroxylinae ประกอบด้วย 2 Tribes คือ Arecinae และ Cocoinea

5. Sub-family Phytelephantoideae

ส่วนแนวทางการจัดหมวดหมู่ของ Uhl & Dransfield (1987) ได้ทำการจัดจำแนกหวายทุกสกุลให้อยู่ในอนุวงศ์ Calsmoideae และเผ่า Calameae จำแนกหมากอยู่ในอนุวงศ์ Aarecoideae และเผ่า Areceae และจำแนกค้อจัดอยู่ในอนุวงศ์ Coryphoideae และเผ่า Corypheae การจัดจำแนกปาล์มได้สรุปแสดงไว้ในตารางที่ 2.2

ตารางที่ 2.2 อนุกรมวิธานของพืชวงศ์ปาล์มบางชนิด

วงศ์ปาล์ม (Palmae, Arecaceae)	
อนุวงศ์หวาย (Subfamily Calamoideae)	
	Tribe Calameae
	Subtribe Ancistrophyllinae
	Laccosperma
	Eremospatha
	Subtribe Metroxylinae
	Korthalsia
	Subtribe Calaminae
	Daemonorops
	Calamus
	Calospatha
	Pogonotium
	Ceratolobus
	Retispatha
	Subtribe Plectocomiinae
	Myrialepis

ตารางที่ 2.2 (ต่อ)

อนุวงศ์หวาย (Subfamily Calamoideae)	Plectocomia
	Plectocomiopsis
	Subtribe Oncocalaminae
	Oncocalamus
อนุวงศ์ลาน (Subfamily Coryphoideae)	Tribe Corypheae
	Genus Guihaia, Schippa, Itaya, Tritrinax, Rhapidophyllum, Chamaerops,
	Cryochysophilla, Rhapis, Maxberretia, Thrinax, Zombia, Cocothrinax, Johannesteijsmannia, Licuala, Pritchadia, Pritchadiopsis, Washingtonaia, Coperniceia, Colpothrinax, Acoelorrhaphe, Serenea, Brahis, Pholidocarpus, ***Livistona***, Kerriodoxa, Chuiophoenis, Nannorrhops, Corypha, Sabal
	Tribe Phoeniceae
	Genus Phoenix
	Tribe Borrasseae
	Genus Borrassus, Borrassodendron, Latalia, Lodoicea, Hypaene, Medemia, Bismarkia, Satranala
อนุวงศ์หมาก (Subfamily Aarecoideae)	Tribe Areceae
	Genus Orania, ***Areca***, Cyrtostachys, Nenga, Pinanga, Iguanura, Oncosperma

ตารางที่ 2.2 (ต่อ)

อนุวงศ์หมาก (Subfamily Aarecoideae)	Tribe Cocoeae
	Genus Cocos, Allagoptera, Butia, Jubeae, Jubaeopsis, Lytocaryum, Parajubaea, Paschalococos, Syagrus, Voanioala,
	Attalea, Bacella, Elaeis, Acrocomia, Aiphanes, Astrocaryum, Bactris,
	Desmoncus, Gastrococos
	Tribe Caryoteae
	Genus Arenga, Caryota, Wallichia
	Tribe Geonomeae
	Genus Welfia, Calyptronoma, Geonoma, Pholodostachys, Asterogyne
	Tribe Iriartecae
	Genus Dictyocaryum, Iriartea, Iriartella, Socratea, Catoblastus, Wettinia, Podocõccus

ที่มา: ดัดแปลงมาจาก Uhl & Dransfield (1987)

กลุ่มของพืชวงศ์ปาล์มที่พบว่ามีจำนวนชนิดพันธุ์มากที่สุดนั้น ก็คือปาล์มสกุลหวาย (Sub-family Calamoideae) ซึ่งหวายที่ได้มีการศึกษาและพิมพ์เผยแพร่ข้อมูลแล้ว ก็คือหวายสกุล Calamus, Daemonorops, Korthalsia, Plectocomia, Ceratolobus, Plectocomiosis, Myrialepsis, Calospatha และ Bejaudia หวายสกุลที่มีจำนวนชนิดพันธุ์และมีการแพร่กระจายกว้างขวางมากที่สุด คือ หวายสกุล Calamus มีการพบกระจายตั้งแต่แอฟริกาใต้ ฟิจิ จีนและนิวกินี (Dransfield & Manokaran, 2001) แต่หวายที่พบในประเทศไทยนั้นมีอยู่ 6 สกุล ดังที่กล่าวมาแล้ว

2.3 การกระจายพันธุ์

การกระจายพันธุ์ของพืชวงศ์ปาล์มในประเทศไทยนั้น จะพบมากบริเวณแถบคาบสมุทร โดยเฉพาะบริเวณรอยต่อของประเทศไทยกับมาเลเซีย มีพืชในวงศ์นี้ 13 ชนิด จากรายงานของ Dranfield (2004) ที่ระบุไว้ว่าเป็นพืชที่พบเฉพาะถิ่น คือ เมร็งเบดง (*Iguanura divergens*), หมากตอก (*I. tenuis*), หมากตอกถลาง (*I. thalangensis*), ชิงหลังขาว (*Kerriodoxa elegans*), กะพ้อสี่สิบ (*Licuala distans*), กะพ้อเขาจันทร์ (*Licuala* poonsakii), หมากพ์ระราหู (*Maxburretia furtadoana*), หมากงาช้างเขียว (*Pinanga badia*), หมากงาช้างดำ (*P. fractiflexa*), เจใบลายภูเก็ต (*P. watanaiana*), ซาเลาะ (*Salacca stolonifera*), ค้อดอย (*Trachycarpus oreophilus*) และ เต่าร้างแดง (*Wallichia marianneae*) อย่างไรก็ตามการกระจายพันธุ์ของพืชในวงศ์ปาล์มในประเทศไทยสามารถแบ่งออกได้หลายเขต ตามลักษณะของสภาพภูมิประเทศและสภาพดินฟ้าอากาศ โดยเฉพาะในเขตภาคใต้ของประเทศ ที่มีลักษณะฝนตกชุกและปริมาณฝนมีการกระจายสม่ำเสมอตลอดทั้งปี ดังนั้นทางภาคใต้ของประเทศไทยจึงได้มีการพบปาล์มมากถึง 125 ชนิดพันธุ์ จึงกล่าวได้ว่าความอุดมสมบูรณ์ของพืชวงศ์ปาล์มจะมีมากในภาคใต้ ซึ่งความหลากหลายของชนิดพันธุ์ปาล์มนั้นจะลดลงเรื่อยๆ ในทางภาคเหนือของประเทศ เนื่องมาจากระบบนิเวศป่าไม้ทางภาคเหนือนั้นมีปริมาณฝนต่ำกว่าทางภาคใต้ มีช่วงฤดูกาลที่ชัดเจน มีพืชในวงศ์นี้ประมาณ 23 ชนิดที่สามารถพบได้ทั่วทุกแห่งในประเทศไทย และอีก 30 ชนิดจะพบในทุกภาคของประเทศ ยกเว้นภาคใต้ ปาล์มที่มีการกระจายพันธุ์ในทางภาคเหนือภาคตะวันตก และภาคตะวันออกของประเทศ คือปาล์มสกุลเป๋ง (Phoenix) จั๋ง (Rhapis) ค้อดอย (Trachycarpus) และเฮือง (Wallichia)

พืชในวงศ์ปาล์มที่กระจายพันธุ์อยู่ในทางภาคใต้ของประเทศ จะพบอยู่ในพื้นที่มีปริมาณความชื้นสูง มีน้ำท่วมขัง ส่วนใหญ่แล้วมักพบในระบบนิเวศป่าดงดิบ ที่มีความสูงเหนือระดับน้ำทะเล 250-1,000 เมตร ในพื้นที่อื่นนอกเหนือจากทางภาคใต้ของประเทศ มักจะพบอยู่ในป่าดิบเขา โดยเฉพาะทางเหนือและตะวันตกของประเทศ ใกล้กับประเทศพม่า หวายที่พบส่วนใหญ่เป็นหวายสกุล Calamus, Daemonorops และ Korthalsia ในขณะที่ปาล์มต้นสูงที่พบได้แก่ เต่าร้างและค้อ (พูนศักดิ์ วัชรากร, 2548)

ความสามารถในการกระจายพันธุ์ของพืชวงศ์ปาล์ม เกี่ยวเนื่องกับความสามารถในการกระจายของเมล็ดพันธุ์พืช (seed dispersals) ซึ่งกระบวนการนี้เป็นกลไกสำคัญอย่างยิ่งประการหนึ่งที่มีผลต่ออัตราการเพิ่มพูน (recruitment) อัตราการรอดตาย (survivorship) รวมถึงการกระจายตัวของประชากรปาล์มในระบบนิเวศ (Janzen, 1970, Howe, 1984, Asquith และคณะ, 1999) โดยกระบวนการนี้มีปัจจัยทางชีวภาพ (biotic factors) ซึ่งจะส่งผลต่อการกระจายเมล็ดของพืชตระกูลปาล์มในระบบนิเวศป่าไม้ คือการกินผลหรือเมล็ดโดยสัตว์ แล้วสัตว์เหล่านั้นจะทำหน้าที่เป็นพาหะในการกระจายเมล็ดปาล์ม สัตว์ที่เป็นพาหะในการกระจายเมล็ด เช่น หนู สัตว์กีบ หรือ Primates (Bodmer, 1991, Paschoal & Galetti, 1995, Roosmalen, 1995, Hoch &

Adler, 1997, Fragoso, 1998) โดยผลการวิจัยได้ชี้ให้เห็นว่าหนูและสัตว์พวกที่มีกีบจะทำหน้าที่เป็นทั้งผู้ล่าที่ทำลายเมล็ดพันธุ์ปาล์ม แต่ในขณะเดียวกันสัตว์เหล่านี้ก็จะทำหน้าที่เป็นผู้ช่วยกระจายพันธุ์ของพืชกลุ่มปาล์มนี้ด้วยในบางพื้นที่ อย่างเช่นรายงานการวิจัยที่ชี้ให้เห็นว่าหนู (*Proechimys semispinosus*) จะช่วยกระจายเมล็ดพันธุ์ปาล์มชนิด *Astrocaryum standleyanum* ซึ่งจะมีผลทำให้อัตราการงอกของเมล็ดปาล์มชนิดนี้ในพื้นที่ที่เหมาะสมมีสูงขึ้น ในทำนองเดียวกันนี้ก็จะมีผลทำให้อัตราการถูกทำลายโดยสัตว์กินเมล็ดของปาล์มชนิด *A. mexicanum* น้อยลง เนื่องจากเมล็ดของปาล์มชนิดนี้จะถูกทำลายโดยหนู (*Heteromys desmarestianus*) และสัตว์จำพวกกระจง (*Dasyrocta punctata*) (Brewer & Rejmanek, 1999, Hoch & Adler, 1997)

หวายซึ่งเป็นปาล์มสกุลที่มีชนิดพันธุ์มากที่สุดนั้น มีการกระจายพันธุ์ในเขตร้อนแถบศูนย์สูตรของแอฟริกา อินเดีย ศรีลังกา ทางตอนใต้ของจีน ถึงแหลมมลายู ออสเตเลีย และฟิจิ ความหลากหลายทางชีวภาพของหวายพบมากที่สุดในแถบอินโดนีเซีย มาเลเซีย ฟิลิปปินส์ บรูไน สิงคโปร์ และปาปัวนิวกินี การกระจายพันธุ์ของปาล์มสกุลหวายสรุปไว้ในตารางที่ 2.3

ตารางที่ 2.3 การกระจายพันธุ์ของหวายในแต่ละสกุล

สกุล	การกระจายพันธุ์
Calamus	บริเวณเส้นศูนย์สูตรในแอฟริกา ตอนใต้ของจีนไปจรดออสเตรเลียและแปซิฟิกตะวันตก
Calospatha	แหลมมลายู
Ceratolobus	แหลมมลายู สุมาตรา บอเนียว ชวา
Daemonorops	อินเดีย ตอนใต้ของจีนไปจรดแหลมมลายู และนิวกินีตะวันตก
Eremospatha	เขตร้อนชื้นในแอฟริกา
Korthalsia	อินโดจีน พม่า ไปจรดนิวกินี
Laccosperma	เขตร้อนชื้นในแอฟริกา
Myrialepsis	อินโดจีน ไทย พม่า แหลมมลายูและสุมาตรา
Oncocalamus	เขตร้อนชื้นในแอฟริกา
Plectocomia	เทือกเขาหิมาลัยตอนใต้ของจีน
Plectocomiosis	ไทย แหลมมลายู สุมาตรา บอเนียว
Pogonotium	แหลมมลายูและบอเนียว
Retispatha	บอเนียว

ที่มา : ดัดแปลงมาจาก Uhl & Dranfield (1987)

ในด้านการเพิ่มพูนและการสืบต่อพันธุ์ในธรรมชาตินั้น สัตว์ป่าหลายชนิดทำหน้าที่ในการเป็นพาหะที่ช่วยกระจายตัวของเมล็ดปาล์ม สัตว์จำพวกนกและสัตว์เลี้ยงลูกด้วยนมบาชนิดที่กินลูกหวายเป็นอาหารอาจกินเฉพาะส่วนเนื้อ แล้วคายเมล็ดทิ้ง หรืออาจจะกลืนกินทั้งเมล็ด หากมีการหักของก้านช่อผลและมีก้านช่อที่มีผลติดอยู่ร่วงหล่นกระจายบนพื้นดิน ส่วนใหญ่จะเป็นการกินอาหารของลิง ดังนั้นสัตว์เหล่านี้จึงเป็นตัวหลักในการช่วยกระจายพันธุ์ของหวายที่พบในธรรมชาติ

ประโยชน์ที่ปาล์มได้รับจากการกระจายเมล็ดพันธุ์ของปาล์มโดยมีสัตว์เป็นพาหะ ก็คือจะมีผลต่อการกระจายตัวของประชากรปาล์มเชิงพื้นที่ในระบบนิเวศ เนื่องจากเมล็ดของพืชวงศ์ปาล์มจะมีขนาดใหญ่และน้ำหนักมากทำให้การกระจายออกจากต้นแม่พันธุ์ด้วยกระบวนการอื่นๆ เช่น ลม และการพัดพาด้วยน้ำ เป็นไปได้ยาก ทำให้เมล็ดปาล์มกระจายออกไปไม่ไกลจากต้นแม่ ทำให้อัตราการรอดตายของกล้าไม้ของพืชตระกูลปาล์มมีต่ำ ซึ่งสัตว์จะเป็นกลไกหนึ่งที่จะช่วยทำให้อัตราการรอดตายของกล้าไม้เพิ่มสูงขึ้น หลักฐานงานวิจัยที่สนับสนุนแนวความคิดนี้ก็คือ ปาล์มชนิด *Euterpe edulis* จะมีการกระจายตัวของประชากรแบบกลุ่ม (clumped distribution) และแบบอิสระ (random distribution) ถ้าไม่มีสัตว์จำพวกหนูและนกในระบบนิเวศนั้น นอกจากนี้ยังมีรายงานการวิจัยที่มีผลการศึกษาค่อนข้างที่ขัดแย้งกันระบุไว้ว่า หนูก็เป็นสาเหตุให้ประชากรปาล์มมีการกระจายตัวแบบกลุ่ม ดังนั้นโอกาสที่ประชากรของพืชชนิดนี้จะถูกทำลายในธรรมชาติจึงมีสูงขึ้น แต่อย่างไรก็ตามการกระจายเมล็ดปาล์ม ไม่ว่าโดยวิธีการใดก็จะมีผลต่อการดำรงชีวิตของปาล์มในธรรมชาติ ปาล์มจึงได้มีวิวัฒนาการด้านรูปร่างลักษณะภายนอกของเมล็ดปาล์มชนิดนี้ ซึ่งจะมีอิทธิพลในการดึงดูดสัตว์ที่เป็นพาหะ ช่วยในการกระจายเมล็ดปาล์ม (Roosmalen, 1995, Peres & Baider, 1997)

นอกจากนี้ยังมีผลการศึกษาการกระจายพันธุ์ของปาล์มสกุลหมากสง (Areca) พบว่ามีปาล์มสกุลนี้ 48 ชนิดพันธุ์พบในเอเชียเขตร้อน ยังพบอีกว่ามี 4 ชนิดพันธุ์ที่พบในประเทศไทย มีเพียงชนิดเดียวที่มีการนำมาเพาะปลูกคือ หมากสง (*A.catechu*) ในขณะที่หวายสกุล Calamus นั้นพบถึง 366 ชนิดพันธุ์ ที่กระจายอยู่ในเขตร้อนชื้นของแอฟริกา เอเชีย และทางตะวันตกเฉียงใต้ของแปซิฟิก หวายสกุลนี้พบในประเทศไทย 44 ชนิด 2 ชนิดย่อย และ 4 พันธุ์ (variety) ปาล์มสกลุเต่าร้าง (Caryota) เป็นอีกสกุลหนึ่งที่มีการกระจายพันธุ์อยู่ในประเทศไทย พบอยู่ 5 ชนิด จากที่พบทั้งหมด 14 ชนิด ตั้งแต่ทางตอนใต้ของจีน เอเชีย และทางเหนือของออสเตเลีย หวายสกุล Daemonorops เป็นหวายอีกสกุลหนึ่งที่พบมากในประเทศไทย โดยผลจากการศึกษามีการค้นพบหวายในสกุลนี้ 15 ชนิดในประเทศไทย ซึ่งการกระจายพันธุ์ของหวายสกุลนี้อยู่บริเวณทวีปเอเชีย มีการค้นพบหวายในสกุลนี้ทั้งหมด 110 ชนิดพันธุ์ หวายสกุล Korthalsia พบทั้งหมด 27 ชนิด แต่มีการค้นพบในประเทศไทยแล้ว 5 ชนิด ส่วนปาล์มสกุลค้อ (Livistona) มีการกระจายพันธุ์ในแอฟริกาทางตอนเหนือ เยเมน บังกลาเทศ ถึงประเทศญี่ปุ่นและออสเตเลีย ค้นพบทั้ง

หมด 33 ชนิด แต่พบเพียง 2 ชนิดเท่านั้นในประเทศไทย (Dowe, 2001, Dranfield, 2000a,b, Dranfield, 2004, Evans และคณะ, 2000)

มีการนำเอาปาล์มที่เป็นพืชต่างถิ่น เพื่อนำเข้ามาเพาะปลูกในประเทศไทยหลายชนิดด้วยกัน สรุปได้ดังนี้ (Dranfield, 2004)

1. เพื่อการผลิตน้ำมันปาล์ม
    - 1.1 *Areca catechu*
    - 1.2 *Arenga pinnata*
    - 1.3 *Cocos nucifera*
    - 1.4 *Elaeis guineensis*
    - 1.5 *Salacca zalacca*
    - 1.6 *Rhapis humilis*
    - 1.7 *Dypsis lutescens*
    - 1.8 *D. decaryi*
    - 1.9 *Wodyetia bifurcate*
    - 1.10 *Bismarckia nobilis*
2. เพื่อการผลิตแป้ง
    - 2.1 *Metroxylon sagu*
    - 2.2 *Latania loddigesii*
    - 2.3 *Acoelorraphe wrightii*
    - 2.4 *Sabal* spp.
3. เพื่อการประดับ ตกแต่ง
    - 3.1 *Actinorhytis calapparia*
    - 3.2 *Licuala grandis*
    - 3.3 *Livistona rotundifolia*
    - 3.4 *L. chinensis*
    - 3.5 *Corypha umbraculifera*
    - 3.6 *Rhapis excelsa*
    - 3.7 *Adonidia merrillii*
    - 3.8 *Carpentaria acuminate*
    - 3.9 *Ptychosperma macarthurii*
    - 3.10 *Roystonea regia*
    - 3.11 *Pritchardia pacifica*

2.4 นิเวศวิทยา

ปาล์มเป็นพืชที่มีลักษณะวิสัยทั้งที่เป็นไม้ยืนต้น ไม้พุ่ม และไม้เลื้อย ในระบบนิเวศป่าไม้ที่มีความชุ่มชื้นสูง มักจะพบพืชในวงศ์ปาล์มเป็นองค์ประกอบทางชนิดพันธุ์ที่สำคัญของระบบนิเวศป่าไม้ พืชในวงศ์ปาล์มอาจจะพบได้ทั้งที่เป็นไม้ที่อยู่ในชั้นใต้เรือนยอด (understorey layer) จนกระทั่งเป็นองค์ประกอบในชั้นเรือนยอด (forest canopy) ของระบบนิเวศป่าไม้ ลักษณะของลำต้นเป็นแบบลำต้นเดี่ยว (solitary stem) และลำต้นที่พบลักษณะเป็นกอ (cluster stem) ปาล์มหลายชนิดมีลักษณะที่คล้ายคลึงกันมาก ทำให้ยากต่อการจำแนกชนิดพันธุ์ โดยเฉพาะปาล์มในสกุลหวาย ปาล์มเป็นพืชที่มีการเจริญเติบโตช้า ลักษณะการออกดอกมีบางชนิดพันธุ์ที่ต้องใช้เวลานานถึง 60-70 ปี ถึงจะมีการออกดอก การเจริญเติบโตหวายที่เป็นหวายที่มีค่าทางเศรษฐกิจนั้นก็ยังมีอัตราการเติบโตช้า โดยอัตราการยืดลำหวายสูงสุดนั้นมีไม่เกิน 7 เมตรต่อปี ดังแสดงในตารางที่ 2.4 ในขณะที่อัตราการเติบโตของหวายในสภาพธรรมชาตินั้นยังไม่ค่อยมีข้อมูลมากนัก

ตารางที่ 2.4 แสดงอัตราการเจริญเติบโตของลำหวาย

ชื่อท้องถิ่น (Vernacular name)	ชื่อวิทยาศาสตร์ (Scientific name)	อัตราการเจริญเติบโตลำต้นสูงสุด (เมตรต่อปี)
หวายตะค้าทอง, rotan sega	*Calamus caesius*	3.9-5.6
duanye shengteng	*C. egregius*	0.8
-	*C. hainanensis*	3.5
rotan manau	*C. manna*	1.2
หวายไม้เท้า, rotan semambu	*C. scipionum*	1.0
หวายสีขาว	*C. tetradactylus*	2.3
Rotan irit	*C. trachycoleus*	≈ 3.0-7.0
หวายสีเหลือง, หวายสีแดง	*Daemonorops margaritae*	≈ 2.0-2.5

ที่มา : Manokaran (1985), Xu (1989)

กระบวนการสืบต่อพันธุ์ของปาล์มภายหลังจากการถูกรบกวน มักขึ้นอยู่กับปัจจัยหลายๆ ด้านด้วยกัน ในธรรมชาตินั้นพืชในกลุ่มนี้จะมีการผลิตต้นกล้าเป็นจำนวนมาก แต่เนื่องจากการกระจายพันธุ์ค่อนข้างจำกัดทำให้เกิดการแก่งแย่งแข่งขันด้านแสง อาหาร และน้ำ ทำให้อัตราการ

รอดตายของกล้าไม้ค่อนข้างต่ำมาก มีรายงานวิจัยระบุไว้ว่าปาล์มสกุลหวายนั้นต้องการแสงแดดที่เพียงพอ เพื่อกระตุ้นการยืดตัวของลำหวาย ดังนั้นการพัฒนาของลำต้นเร็วหรือช้า รวมไปถึงความสามารถในการแตกกอ มีความสัมพันธ์เกี่ยวข้องกับปริมาณแสงที่หวายได้รับ (Manokaran, 1985)

ความสามารถในการปรับตัวของปาล์มบางชนิดทำให้อยู่รอดได้ในสภาวะที่เป็นพื้นที่แห้ง เช่นในภาคเหนือของประเทศไทย ยกตัวอย่างเช่น เป้งดอย (*Phoenix loureiri*) และค้อดอย (*Trachycarpus oreophilus*) ซึ่งปาล์มทั้ง 2 ชนิดนี้สามารถดำรงชีวิตอยู่ได้บนเทือกเขาหินปูนที่มีปริมาณฝนต่ำ โดยในรอบปีมีช่วงเวลาที่ปาล์มจะไม่ได้รับน้ำเลยหลายเดือน ปาล์มเหล่านี้จะมีการกระจายตัวของประชากรอยู่เฉพาะที่เท่านั้น โดยจะพบได้ในที่โล่ง อาทิเช่น บนหน้าผาชั้น รากของปาล์มเหล่านี้จะฝังรากลงในร่องหรือบริเวณรอยแตกของหิน นอกจากนี้ยังมีปาล์มบางชนิดที่สามารถดำรงชีวิตอยู่ในระบบนิเวศที่มีการเปลี่ยนแปลงสภาพแวดล้อมอยู่ตลอดเวลาได้ เช่นในระบบนิเวศป่าชายเลน หรือป่าพรุ ปาล์มเหล่านี้ ได้แก่ *Cyrtostachys renda*, *Licuala paludosa*, *Eleiodoxa conferta*, *Phoenix paludosa* และ *Calamus erinaceus* (Dransfield และคณะ, 2004)

จาก (*Napa fruticans*) เป็นปาล์มที่มีถิ่นที่อยู่เฉพาะเจาะจงเป็นพิเศษ การกระจายตัวของประชากรจะครอบครองพื้นที่กว้าง พบในบริเวณที่น้ำท่วม เป็นพื้นที่ชื้นแฉะ ปกติมักจะขึ้นอยู่ตามริมฝั่ง หรืออาจขึ้นอยู่ในบริเวณอ่าวลึกถัดเข้าไปจากปากแม่น้ำซึ่งเป็นพื้นที่ระบบนิเวศป่าโกงกาง โดยจะมีการรวมกลุ่มกันมาก โดยในพื้นที่นี้จะไม่มีพืชอื่นขึ้นอีกเลย ในพื้นที่ใกล้เคียงกันนี้อาจจะพบปาล์มสกุลหวายขึ้นอยู่ได้ บริเวณที่พ้นจากอิทธิพลของน้ำเค็มแล้ว ในป่าใกล้ชายหาดที่เป็นแหล่งน้ำจืด จะพบพืชวงศ์ปาล์มพวกกะพ้อแดงและหลุมพีขึ้นอยู่อย่างหนาแน่น (พูนศักดิ์ วัชรากร, 2548)

รายงานด้านนิเวศวิทยาของหวาย อธิบายไว้ว่าการที่หวายมีการกระจายพันธุ์ในสภาวะแวดล้อมที่เฉพาะเจาะจงนั้น แสดงให้เห็นว่าการเจริญเติบโตของหวายแต่ละชนิดนั้นมีความต้องการสภาพภูมิอากาศเฉพาะ จุดเหนือสุดของการกระจายพันธุ์อาจมีข้อจำกัดด้านอุณหภูมิลดลงต่ำกว่าศูนย์องศาเซลเซียสเป็นบางครั้ง ด้านของระดับความสูงของพื้นที่นั้นพบว่า หวายแต่ละชนิดจะมีการกระจายพันธุ์เฉพาะ ระดับความสูง 3,000 เมตร เหนือระดับน้ำทะเล เป็นระดับความสูงที่สุดที่มีการพบการกระจายพันธุ์ของพืชสกุลหวาย ซึ่งมีการค้นพบหวายชนิด *Calamus gibbsianus* ในพื้นที่บนยอดเขาของซาบาห์ ที่มีระดับความสูงของพื้นที่ถึง 3,000 เมตร

หวายเป็นปาล์มสกุลหนึ่งที่มีอวัยวะที่ใช้ในการเกาะเกี่ยว ดังนั้นหวายจึงมีความสามารถในการปีนป่าย ดังนั้นหวาย rotan manau (*C. manna*) และหวายช้าง (*C. ornatus*) พบเห็นได้ในป่าดิบ หวายนี้มีความต้องการแสงแดดที่ส่องผ่านลงมา เพื่อการเจริญเติบโตและการพัฒนา ในขณะที่หวายชนิด *Pletocomiopsis geminiflora* และ *Myrialepsis paradoxa* ที่พบในพื้นที่เสื่อมโทรมหรือระบบนิเวศป่าไม้ที่กำลังฟื้นตัว หวายเหล่านี้จะได้รับปริมาณแสงแดดที่มากพอเพียง

ตลอดช่วงอายุขัยอยู่แล้ว ซึ่งหวายชนิด *Myrialepsis paradoxa* ต้องการแสงแดดที่มีความเข้มข้นของแสงสูง เพื่อการเจริญเติบโตตามปกติ ในขณะที่หวายบางชนิดนั้นสามารถเจริญเติบโตได้ภายใต้สภาพร่มเงาของป่าตลอดไป ในจำนวนนี้ได้แก่หวายที่ลำข้อและปล้องสั้น คือ *Daemonorops calicarpa* และหวายที่สามารถปีนป่ายได้เช่น *D. didymorphylla* และ *D. collarifera*

ความเข้มของแสงมีความสำคัญต่อการเจริญเติบโตของหวายบางชนิด ดังนั้นอาจจะกล่าวได้ว่าแสงเป็นปัจจัยจำกัดที่สำคัญต่อหวายบางชนิด หวายเหล่านี้หากได้รับปริมาณความเข้มของแสงไม่เพียงพอ จะทำให้อัตราการเจริญเติบโตไม่สมบูรณ์ หวายที่ต้องการปริมาณแสงมากสำหรับกระตุ้นการเจริญเติบโต ได้แก่ หวายไม้เท้า (*C. scipionum*) หวายตะค้าทอง (*C. caesius*), rotan manau (*C. manna*), rotan irit (*C. trachycoleus*) และ rotan manna tikus (*C. tumidus*) ซึ่งอย่างไรก็ตามรายงานผลการศึกษาได้พบว่าหวายหวายไม้เท้า (*C. scipionum*) หวายตะค้าทอง (*C. caesius*) และ *C. manna* หากได้รับความเข้มแสงในปริมาณที่สูงมากเกินเป็นระยะเวลานานในระยะกล้าไม้ จะทำให้อัตราการเจริญเติบโตของหวายต่ำลง ความหลากหลายของชนิดพันธุ์หวายที่เจริญเติบโตและกระจายพันธุ์อยู่ตามสภาพธรรมชาติ อาจอยู่ในสภาวะแวดล้อมเดียวกันหรือต้องการสภาพแวดล้อมที่มีความเฉพาะเจาะจง ยกตัวอย่างเช่นการเจริญเติบโตในบริเวณระดับชั้นใต้เรือนยอดของระบบนิเวศป่าไม้ที่เป็นป่าดิบที่มีความเข้มแสงต่ำจนถึงสภาพแวดล้อมที่มีช่องว่างระหว่างเรือนยอดสูงในระบบนิเวศป่าไม้ อันเกิดจากการโค่นล้มของไม้ยืนต้น ซึ่งในแต่ละบริเวณก็จะมีความเข้มแสงที่แตกต่างกันออกไป ดังนั้นอาจจะกล่าวได้ว่าหวายแต่ละชนิดนั้นมีขอบเขตการกระจายตัวของประชากรหวายเกี่ยวข้องกับสภาพของความเข้มแสงในช่วงที่กำหนด (Dransfield, 1979, Dransfield & Manokaran, 2001)

ขอบเขตของการกระจายตัวของประชากรหวายแต่ละชนิดนั้นในสภาพธรรมชาติ มีหวายที่เจริญเติบโตอยู่ในสภาพป่า ดิน และความชื้นแตกต่างกันไป ระบบนิเวศป่าชายเลยที่พบไม้โกงกางโดยปกติแล้วมักจะไม่พบหวาย ยกเว้นบริเวณที่เป็นชายป่าด้านใน หวายบางชนิดนั้นพบได้เฉพาะในสภาพป่าบางประเภทเท่านั้น คือ บนเขาหินปูนหรือหินภูเขาไฟ หวายบางชนิดจะมีความสามารถในการปรับตัวที่ทำให้หวายนั้นเจริญเติบโตได้ในสภาพที่มีร่มเงา ซึ่งในสภาพนี้จะมีความเข้มแสงน้อยมาก ในทางตรงกันข้ามอาจจะมีหวายที่สามารถดำรงชีพอยู่ได้ในสภาพแวดล้อมที่มีแสงมาก ดังนั้นในการพัฒนานำเอาหวายบางชนิดมาเพาะปลูกเพื่อการค้านั้น ในกรณีที่ปริมาณความเข้มแสงไม่เพียงพอ หวายอาจชะงักการเจริญเติบโตและคงสภาพต้นกล้าตลอดไป ในขณะที่หวายชนิดต่างๆ นั้นมีการกระจายพันธุ์ไปตามสภาพความชื้นของพื้นที่แตกต่างกันออกไป เมื่อนำมาปลูกทดลองพบว่าหวายทุกชนิดสามารถที่จะเจริญเติบโตได้ดีที่สุดในสภาพที่ไม่มีช่วงฤดูกาลที่แล้งจัด หวายบางชนิดนั้นอาจจะทนต่อสภาพน้ำท่วมขังตลอดเวลาหรือมีน้ำท่วมขังเป็นระยะเวลานาน เช่น rotan irit (*C. trachycoleus*) มีความสามารถที่ทนทานต่อสภาพน้ำท่วมขังในบางฤดูกาล แต่ในขณะเดียวกันก็จะสามารถเจริญเติบโตได้ดีในบริเวณทีดอนที่ที่มีปริมาณ

น้ำฝนมากพอ ดังนั้นอาจจะกล่าวได้ว่าแสงและน้ำมีความจำเป็นและเป็นปัจจัยจำกัดที่สำคัญที่มีอิทธิพลต่อการเจริญเติบโตของหวาย (Manokaran, 1985, Dransfield & Manokaran, 2001)

2.5 การใช้ประโยชน์และการอนุรักษ์

ปาล์มหลายชนิดที่พบในธรรมชาติได้ถูกมนุษย์นำเอามาใช้ประโยชน์ หมากสง มะพร้าว ตาลโตนด และระกำ เป็นปาล์มที่มีการใช้ประโยชน์กันมากในประเทศไทย อีกทั้งยังเป็นปาล์มที่มีการกระจายพันธุ์กว้าง หวายเป็นปาล์มอีกประเภทหนึ่งที่มีการนำเอามาใช้ประโยชน์กันมาก โดยเฉพาะชาวมาเลเซีย และอินโดนีเซีย ได้มีการนำเอาหวายมาใช้ทำอุตสาหกรรม ซึ่งในประเทศไทยนั้น พบว่าการนำเอาหวายมาประยุกต์ใช้ในภาคอุตสาหกรรมนั้นไม่เจริญเท่ากับสองประเทศที่กล่าวมา โดยพบว่ามีการนำเอาหวายบางชนิดมาใช้ประโยชน์อย่างไม่เหมาะสม ทำให้ปาล์มของประเทศนั้นถูกคุกคามอย่างมาก บางชนิดอาจจะสูญพันธุ์ไปในไม่ช้า เนื่องมาจากถิ่นที่อยู่ถูกทำลาย

การลดลงของพื้นที่ป่าอันเนื่องมาจากการทำไม้ เป็นผลทำให้เกิดปัญหากับทรัพยากรหวายที่ยังคงหลงเหลืออยู่ ปัญหานี้รุนแรงมากขึ้นอันเป็นผลมาจาการออกกฎหมายควบคุมการส่งออกวัตถุดิบหวายในประเทศ ทำให้ความต้องการหวายจากพื้นที่ที่ไม่มีการควบคุมเกิดขึ้นมากจนอาจกล่าวได้ว่าทรัพยากรหวายในบางพื้นที่ที่อนุญาตให้มีการตัดฟัน โดยถูกต้องตามกฎหมายในขณะนี้เหลืออยู่น้อยมากแล้ว ดังนั้นแหล่งที่อยู่สุดท้ายของพืชตระกูลปาล์มเหล่านี้ก็คงเหลืออยู่เฉพาะในอุทยานแห่งชาติ ซึ่งก็ยังพบการถูกลักลอบตัดฟันอยู่เสมอ จึงเป็นเรื่องที่สำคัญมากในการหาแนวทางการอนุรักษ์ทรัพยากรธรรมชาติเหล่านี้ไว้ มีรายงานการวางแผนการจัดการทรัพยากรหวายในประเทศอินเดีย โดยกำหนดให้มีการตัดฟันหวาย เพื่อเป็นแนวทางในการปฏิบัติในอันที่จะอนุรักษ์ทรัพยากรหวายดังต่อไปนี้

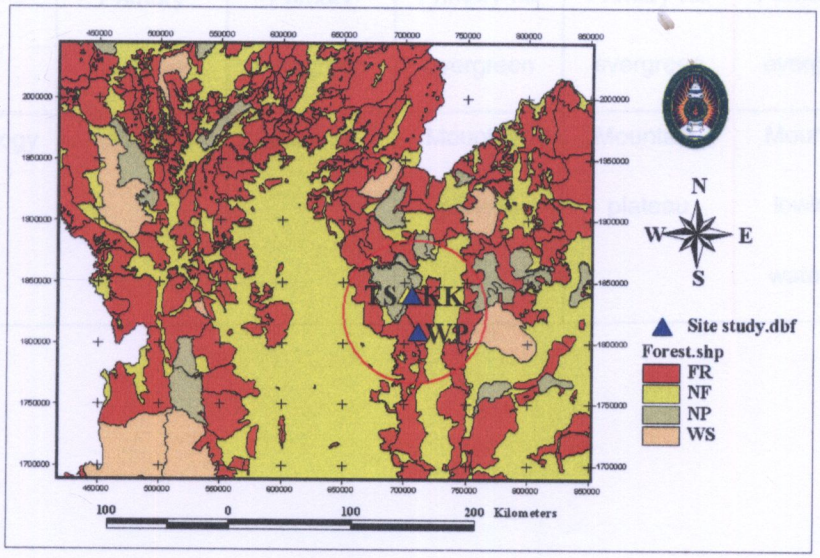
1. เลือกตัดฟันเฉพาะหวายที่มีลำต้นที่แก่แล้ว และต้องระวังไม่ให้เกิดอันตรายกับต้นอ่อนที่อยู่ในกอ
2. ห้ามให้มีการขุดเหง้าหรือรากหวาย
3. ห้ามไม่ให้ตัดฟันหวายที่มีอายุ 1 ปี และจะต้องเว้นหวายอายุ 2 ปี ไว้ 6 ต้นในแต่ละกอ
4. ห้ามไม่ให้มีการตัดฟันหวายนอกเขตพื้นที่ที่กำหนด
5. ห้ามไม่ให้มีการตัดฟันหวายจากกอที่มีลำต้นน้อยกว่า 6 ลำในกอ
6. ควรตัดหวายไม่ต่ำกว่า 15 ซม. และสูงไม่เกิน 30 ซม. จากพื้นดิน

บทที่ 3
วิธีการศึกษา

วิธีการศึกษาเริ่มต้นจากการพิจารณากำหนดพื้นที่ในการศึกษา ในบริเวณของเทือกเขาเพชรบูรณ์ จังหวัดเพชรบูรณ์ ซึ่งคาดว่าเป็นระบบนิเวศป่าไม้ที่ไม่ถูกรบกวนจากมนุษย์จนกระทั่งโครงสร้างและหน้าที่ของระบบนิเวศป่าไม้เปลี่ยนแปลงไปจากเดิม จากนั้นจึงทำการศึกษานิเวศวิทยาประชากรของพืชวงศ์ปาล์ม การกระจายตัวของประชากรปาล์มในพื้นที่ รวมทั้งเก็บข้อมูลทางกายภาพ โดยมีรายละเอียดดังต่อไปนี้

3.1 การกำหนดพื้นที่ในการศึกษา

ในการวิจัยครั้งนี้ทำการศึกษาในอุทยานแห่งชาติทุ่งแสลงหลวง เขตห้ามล่าสัตว์ป่าเขาค้อ และเขตห้ามล่าสัตว์ป่าวังโป่ง-ชนแดน ในจังหวัดเพชรบูรณ์ (ภาพที่ 3.1) เนื่องเป็นพื้นที่ของระบบนิเวศป่าไม้ที่อุดมสมบูรณ์และมีการรบกวนจากมนุษย์น้อย เพื่อสำรวจชนิดพันธุ์และความหลากหลายทางชีวภาพของปาล์ม ลักษณะของพื้นที่เป็นพื้นที่ต่อเนื่องกันจากทิศเหนือสู่ทิศใต้ เป็นเทือกเขาสูงและมีพื้นที่ราบ ป่าไม้ที่พบในพื้นที่เป็นป่าดิบ ป่าสนเขา และทุ่งหญ้า ซึ่งงานวิจัยนี้ได้เลือกพื้นที่ศึกษาในป่าดิบ เนื่องจากเป็นบริเวณที่พบปาล์มชุกชุม ระดับความสูงของพื้นที่อยู่ระหว่าง 600-2,400 ฟุต เหนือระดับน้ำทะเล (ตารางที่ 3.1) พื้นที่ที่เลือกสุ่มตัวอย่างมีการกระจายตัวของประชากรปาล์มสม่ำเสมอและมีลักษณะราบเรียบ



ภาพที่ 3.1 แสดงแผนที่พื้นทำวิจัยในเขตห้ามล่าสัตว์ป่าเขาค้อ (KK) เขตห้ามล่าสัตว์ป่าวังโป่ง-ชนแดน (WP) และอุทยานแห่งชาติทุ่งแสลงหลวง (TS) จังหวัดเพชรบูรณ์

การวัดปริมาณแสง การระบายน้ำ และปริมาณของพืชไม้พื้นล่างใช้วิธีการประเมินด้วยการกำหนดเกณฑ์ ซึ่งอ้างอิงจาก DeSteven (1989) และ Siebert (1993) ดังนี้

1. ปริมาณแสงใช้สเกล 1-4 ดังนี้ (1, complete shade; 2, intermittent sunlight at sub canopy level; 3, full sunlight in the upper canopy; 4, full sunlight in canopy gaps)
2. ปริมาณพืชพื้นล่างใช้สเกล 1-4 ดังนี้ (1, little understorey vegetation; 2, scattered understorey growth; 3, dense understorey growthว ;4, complete cover of understorey growth)
3. การระบายน้ำของดินใช้สเกล 1-3 ดังนี้ (1, well drained; 2, occasional restricted
- drained; 3, poorly drained, soils waterlogged)

ตารางที่ 3.1 แสดงลักษณะทางภูมิศาสตร์ของอุทยานแห่งชาติทุ่งแสลงหลวง (TS) เขตห้ามล่าสัตว์ป่าเขาค้อ (KK) และเขตห้ามล่าสัตว์ป่าวังโป่ง-ชนแดน (WP) ในจังหวัดเพชรบูรณ์

Characters	TS		KK		WP	
	Area 1	Area 2	Area 1	Area 2	Area 1	Area 2
Latitude	16° 36' 29"N	16° 36' 51"N	16° 37' 53"N	16° 37' 23"N	16° 25' 50"N	16° 21' 07"N
Longitude	100° 50' 24"E	100° 54' 04"E	100° 56' 30"E	100° 56' 07"E	100° 53' 30"E	100° 58' 51"E
Forest type	Primary evergreen	Primary evergreen	Primary hill evergreen	Primary hill evergreen	Primary hill evergreen	Primary hill evergreen
Geomorphology	plateau	plateau	Mountain, plateau	Mountain, plateau	Mountain, lowland, water fall	Mountain, water fall

3.2 การเก็บตัวอย่างประชากรพืชวงศ์ปาล์ม

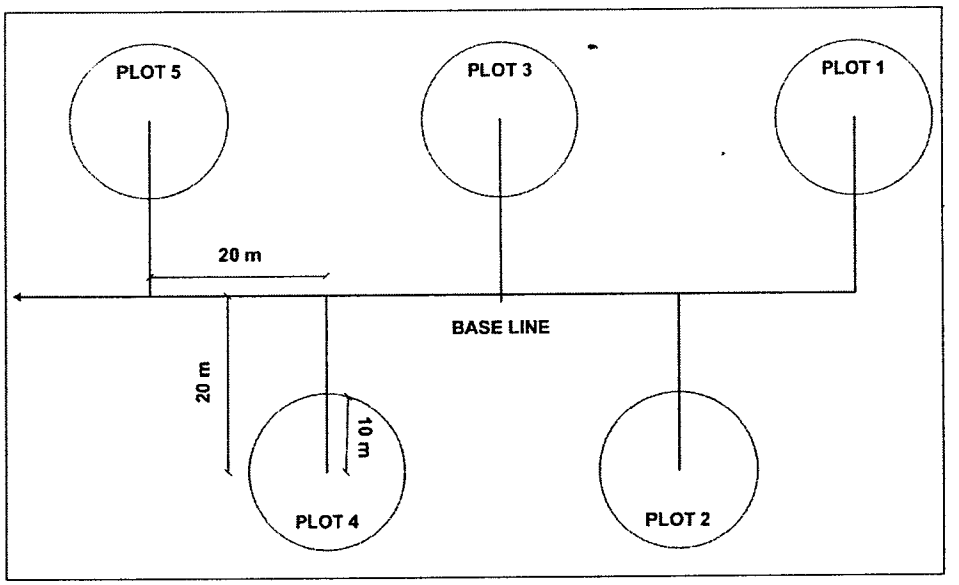
ประชากรพืชวงศ์ปาล์มในพื้นที่ที่ศึกษา ได้ทำการเก็บตัวอย่างในช่วงเดือนเมษายน-กรกฎาคม พ.ศ.2549 การวิจัยในครั้งนี้ใช้วิธีสุ่มตัวอย่างโดยการวางแปลงทดลองที่มีเส้นผ่านศูนย์กลาง 20 เมตร อย่างมีระบบ (systematic random sampling method) โดยทำการวางแปลงตัวอย่างทางด้านซ้ายและขวาสลับกันห่างจากเส้นหลัก (base line) เป็นระยะทาง 20 เมตร ทุกระยะ 20 เมตรของเส้นหลัก (ภาพที่ 3.2) ประชากรของปาล์มที่พบจะแบ่งออกเป็น 3 ช่วงอายุ คือ

1) ระยะกล้าไม้ (seedling) ระยะนี้จะลำต้นขนาดเล็กสูงไม่เกิน 1.30 เมตร ใบมีลักษณะเรียวยาวและยังไม่แผ่ขยาย

2) ระยะไม้รุ่น (juveniles) ระยะนี้ปาล์มจะมีลำต้นสูงเกิน 1.30 เมตร ใบแผ่เต็มใบเป็นรูปพัด ไม่เห็นส่วนของลำต้นหรือลำหวาย

3) ระยะไม้ที่โตเต็มที่ (adults) ระยะนี้ปาล์มจะมีส่วนของลำต้นสูงเกิน 1.30 เมตร มีส่วนของลำต้นหรือลำเห็นได้ชัดเจน อาจจะปรากฏหรือไม่ปรากฏช่อดอกหรือกาบหุ้มช่อดอก

ระยะกล้าไม้จะทำการนับจำนวนประชากรของปาล์มแต่ละชนิด และวัดความสูง ระยะไม้รุ่นจะทำการวัดความยาวของก้านใบ (petiole) และนับจำนวนประชากรปาล์มแต่ละชนิด ในระยะสุดท้ายจะทำการวัดความสูงและนับจำนวนประชากรปาล์มแต่ละชนิด ปาล์มแต่ละชนิดที่สำรวจพบจะถูกจัดจำแนกและตรวจสอบชนิดพันธุ์ โดยอ้างอิงจาก Uhl & Dransfield (1987), Dransfield (1979), Gardner และคณะ (2000) และเทียบตัวอย่างจากหอพรรณไม้ กรมป่าไม้



ภาพที่ 3.2 แสดงการวางแปลงทดลองในพื้นทำวิจัยด้วยวิธีการวางแบบสุ่มอย่างมีระบบ (systematic random sampling)

3.3 การวิเคราะห์ข้อมูล

ข้อมูลด้านจำนวนของประชากรปาล์มแต่ละชนิด จะถูกนำมาคำนวณหาความหนาแน่นของประชากรในแต่ละพื้นที่ที่ศึกษา จากนั้นค่าความหนาแน่น ความสูง และความยาวของก้านใบของปาล์มแต่ละชนิดจะถูกนำมาจัดเป็นช่วงชั้นขนาด (size class)

3.4 การวิเคราะห์ข้อมูลทางสถิติ

การเปรียบเทียบความหนาแน่นของประชากรปาล์มแต่ละชนิดในทุกพื้นที่ จะทำการทดสอบความแตกต่างของค่าเฉลี่ยความหนาแน่นของประชากรปาล์มในแต่ละพื้นที่ โดยใช้การวิเคราะห์ความแปรปรวนแบบทางเดียว (One-way ANOVA) การหาความสัมพันธ์ระหว่างช่วงอายุของปาล์มกับพื้นที่ ใช้วิธีการวิเคราะห์ความสัมพันธ์ของตัวแปร โดยใช้สถิติไคสแควร์ (Pearson Chi-square) ทดสอบที่ระดับความเชื่อมั่น 95 เปอร์เซ็นต์ โดยใช้โปรแกรม SPSS version 11.5

3.5 การศึกษาการกระจายปาล์มในพื้นที่อนุรักษ์โดยใช้ระบบสารสนเทศทางภูมิศาสตร์ (GIS)

ในแต่ละจุดที่ทำการวางแปลงตัวอย่างและทำการเก็บข้อมูลของพิกัดทางภูมิศาสตร์ โดยการกำหนดพิกัดตำแหน่งบนพื้นพิภพใช้เครื่องมือ Global Positionning System ของ Garmin รุ่น etrex legend และใช้ข้อมูลพื้นฐานจากแผนที่มาตราส่วน 1:250,000 ของกรมแผนที่ทหาร จากนั้นจะนำเอาข้อมูลด้านความหนาแน่นของประชากรปาล์มแต่ละชนิดในระยะไม้ที่โตเต็มที่ มาเชื่อมโยงเข้าสู่ระบบสารสนเทศทางภูมิศาสตร์ โดยใช้โปรแกรม ArcView GIS 3.2 เพื่อแสดงลักษณะการกระจายตัวของประชากรปาล์มแต่ละชนิดในแต่ละพื้นที่แบบสองมิติ

บทที่ 4
ผลการศึกษาและอภิปรายผล

ผลการศึกษาในครั้งนี้ได้ดำเนินการเก็บรวบรวมข้อมูลภาคสนามในพื้นที่วิจัยทั้ง 3 แห่ง คือ เขตห้ามล่าสัตว์ป่าเขาค้อ (KK) เขตห้ามล่าสัตว์ป่าวังโป่ง-ชนแดน (WP) และอุทยานแห่งชาติทุ่งแสลงหลวง (TS) ซึ่งมีผลการวิจัยดังต่อไปนี้

4.1 ลักษณะทางกายภาพ จำนวนชนิดพันธ์และความหนาแน่น

พื้นที่ศึกษาใน 3 พื้นที่อนุรักษ์ มีระดับความสูงของพื้นที่อยู่ระหว่าง 600-2,700 ฟุต เหนือระดับน้ำทะเล จากการสังเกตพบว่าปริมาณแสงมีมากในบริเวณชั้นเรือนยอด แสงส่องลงมายังพื้นล่างค่อนข้างน้อย เนื่องจากเป็นระบบนิเวศป่าดิบ ที่ไม้เรือนยอดค่อนข้างหนาแน่น ในพื้นที่มีการระบายน้ำค่อนข้างดี ในเขตห้ามล่าสัตว์ป่าเขาค้อมีไม้พื้นล่างหนาแน่น ขณะที่ในบริเวณอุทยานแห่งชาติทุ่งแสลงหลวงและเขตห้ามล่าสัตว์ป่าวังโป่ง-ชนแดน มีไม้พื้นล่างค่อนข้างน้อย ดินมีลักษณะที่ค่อนข้างเป็นกรดเล็กน้อย โดยดินในเขตห้ามล่าสัตว์ป่าวังโป่ง-ชนแดนค่อนข้างเป็นกรดมากกว่าบริเวณอื่น (ตารางที่ 4.1)

ตารางที่ 4.1 แสดงลักษณะทางกายภาพของอุทยานแห่งชาติทุ่งแสลงหลวง (TS) เขตห้ามล่าสัตว์ป่าเขาค้อ (KK) และเขตห้ามล่าสัตว์ป่าวังโป่ง-ชนแดน (WP) ในจังหวัดเพชรบูรณ์

Characters	TS		KK		WP	
	Area 1	Area 2	Area 1	Area 2	Area 1	Area 2
Elevation	2,400 ft asl	2,200 ft asl	2,200 ft asl	2,000 ft asl	2,770 ft asl	600 ft asl
Light regime	(4) ปริมาณแสงมีมากในบริเวณช่องว่างของเรือนยอด	(4) ปริมาณแสงมีมากในบริเวณช่องว่างของเรือนยอด	(4) ปริมาณแสงมีมากในบริเวณช่องว่างของเรือนยอด	(4) ปริมาณแสงมีมากในบริเวณช่องว่างของเรือนยอด	(4) ปริมาณแสงมีมากในบริเวณช่องว่างของเรือนยอด	(3) ปริมาณแสงบริเวณชั้นเรือนยอดมีมาก

ตารางที่ 4.1 (ต่อ)

Characters	TS		KK		WP	
	Area 1	Area 2	Area 1	Area 2	Area 1	Area 2
Soil drainage	(1) มีการระบายน้ำดี	(1) มีการระบายน้ำดี	(1) มีการระบายน้ำดี	(1) มีการระบายน้ำดี	(1) มีการระบายน้ำดี	(1) มีการระบายน้ำดี
Understory vegetation	(2) พืชระดับล่างมีกระจายอยู่บ้าง	(2) พืชระดับล่างมีกระจายอยู่บ้าง	(3) พืชระดับล่างมีหนาแน่น	(3) พืชระดับล่างมีหนาแน่น	(2) พืชระดับล่างมีกระจายอยู่บ้าง	(2) พืชระดับล่างมีกระจายอยู่บ้าง
Soil pH	6.1	6.3	6.4	6.6	5.6	5.3

ผลการศึกษาองค์ประกอบของชนิดพันธุ์พืชวงศ์ปาล์มในพื้นที่การทำวิจัย 2 แห่ง คือ เขตห้ามล่าสัตว์ป่าเขาค้อ (KK) และเขตห้ามล่าสัตว์ป่าวังโป่ง-ชนแดน (WP) ในเขตจังหวัดเพชรบูรณ์ ซึ่งผลการศึกษาได้ทำการเก็บข้อมูลในภาคสนาม และวิเคราะห์ข้อมูลบางส่วนจากพื้นที่วิจัย ในเขตห้ามล่าสัตว์ป่าเขาค้อ และเขตห้ามล่าสัตว์ป่าวังโป่ง-ชนแดน ผลการศึกษาพบว่า ในเขตห้ามล่าสัตว์ป่าเขาค้อ มีองค์ประกอบด้านชนิดพันธุ์ของปาล์มทั้งหมด 6 ชนิดพันธุ์ คือ ค้อ(*Livistona jenkinsiana*), หวายหนู (*Calamus palustriff*), หวายน้ำผึ้ง (*Calamus* cf. *khasianus*), หวายยาง (*Daemonorops jenkinsiana*) และหมากเทา (*Areca triandra*) (ตารางที่ 4.2-4.3) ในอุทยานแห่งชาติทุ่งแสลงหลวงมีองค์ประกอบด้านชนิดพันธุ์ของปาล์มทั้งหมด 6 ชนิด ส่วนในเขตห้ามล่าสัตว์ป่าวังโป่ง-แดน มีองค์ประกอบชนิดพันธุ์ปาล์มเพียง 4 ชนิด โดยที่องค์ประกอบด้านชนิดพันธุ์ของพืชวงศ์ปาล์ม ที่พบในพื้นที่เขตห้ามล่าสัตว์ป่าเขาค้อและอุทยานแห่งชาติทุ่งแสลงหลวง นั้นมีลักษณะที่แตกต่างกันอย่างสิ้นเชิง ในด้านองค์ประกอบของชนิดพันธุ์และจำนวนกับปาล์มในเขตห้ามล่าสัตว์ป่าวังโป่ง-ชนแดน

อย่างไรก็ตามการศึกษาในครั้งนี้พบว่าพื้นที่เขตห้ามล่าสัตว์ป่าวังโป่ง-ชนแดน มีจำนวนชนิดพันธุ์ของพืชวงศ์ปาล์มน้อยกว่าในพื้นที่เขตห้ามล่าสัตว์ป่าเขาค้อ และอุทยานแห่งชาติทุ่งแสลงหลวง โดยในพื้นที่เขตห้ามล่าสัตว์ป่าวังโป่ง-ชนแดน นั้นประกอบด้วยปาล์มชนิดต่างๆ ดังต่อไปนี้ ต๋าว (*Arenga pinnata*), เต่าร้าง (*Caryota* sp.) หวายบุ่ง (*Calamus* sp.) และหวาย (Unknow sp 1) ความแตกต่างด้านองค์ประกอบชนิดพันธุ์ในระหว่าง 3 พื้นที่วิจัย น่าจะเกี่ยวข้องกับความสามารถในด้านการกระจายพันธุ์ สภาพภูมิประเทศ และระดับความสูงของพื้นที่ อาจจะ

รวมไปถึงปัจจัยทางด้านปริมาณความชื้น ในพื้นที่เขตห้ามล่าสัตว์ป่าวังโป่ง-ชนแดนพบว่าต๋าวจัดเป็นพืชเด่นในพื้นที่นี้ เนื่องจากพื้นที่ของเขตห้ามล่าสัตว์ป่าวังโป่ง-ชนแดนนั้นมีปริมาณความชื้นมาก เพราะในพื้นที่มีน้ำตกอยู่ อีกทั้งสภาพพื้นที่ค่อนข้างลาดชัน (จากการสังเกตของนักวิจัย) ซึ่งมีรายงานวิจัยที่แสดงให้เห็นว่าปาล์มจะมีความสัมพันธ์กับปริมาณของน้ำหรือความชื้น ถึงแม้ว่าจะมีพืชวงศ์ปาล์มบางชนิดที่มีความทนทานต่อการเปลี่ยนแปลงปริมาณน้ำในพื้นที่ (Widyatmoko และคณะ, 2005) แต่อย่างไรก็ตามมีรายงานว่าในพื้นที่ที่มีการเปลี่ยนแปลงปริมาณของน้ำอยู่ตลอดเวลา จะมีผลต่อความหลากหลายทางชีวภาพและความหนาแน่นของพืชวงศ์ปาล์ม (Kahn & Mejia, 1990)

อย่างไรก็ตามจากการตรวจสอบกับ The IUCN Red list of Threatened Species แล้วพบว่าปาล์มที่พบในพื้นที่จังหวัดเพชรบูรณ์ยังไม่เป็นชนิดพันธุ์ที่ได้สูญพันธุ์ไปแล้ว (extinction in the wild) ชนิดพันธุ์ที่มีสภาวะอันตรายที่ใกล้สูญพันธุ์ (endangered) ชนิดพันธุ์ที่จะเข้าสู่สภาวะ endanger (vulnerable) ตามเกณฑ์ The criteria for Critically Endangered, Endangered and Vulnerable ของ IUCN

ตารางที่ 4.2 แสดงข้อมูลด้านคุณลักษณะของพืชวงศ์ปาล์มที่พบในพื้นที่อุทยานแห่งชาติทุ่งแสลงหลวง เขตห้ามล่าสัตว์ป่าเขาค้อ และเขตห้ามล่าสัตว์ป่าวังโป่ง-ชนแดน

ชนิดพันธุ์ (Species)	ชื่อท้องถิ่น (Vernacular name)	ลำต้น (Stem)	วิสัย (Habit)	เส้นผ่านศูนย์กลาง (ซม)	ความสูง (ม)
Livistona jenkinsiana	ค้อ ก๊อแล่ ทอ นางกลางแจ๊ะ มะก๊อช่วม มะก๊อแดง โล้ล่ะ หลู่หล่า	ลำต้นเดี่ยว (Solitary)	ไม้ยืนต้น	11-64	2.5-10
Calamus palustriff	หวาย หนู หวายขริง หวายลิง หวายป๊อก สะกรอไอ	ลำต้นเป็นกลุ่ม (Clustering)	ไม้เลื้อย	3-4	2-7
Calamus cf *khasianus*	หวายหมี หวายน้ำผึ้ง	ลำต้นเดี่ยว (Solitary)	ไม้เลื้อย	4-8	4-25
Daemonorops jenkinsiana	หวายยาง หวายโสมเขา	ลำต้นเป็นกลุ่ม/กอ Clustering)	ไม้เลื้อย	2-5	20

ตารางที่ 4.2 (ต่อ)

Areca triandra	หมากหอม หมากเขียว หมากชะแวก หมากนางลิง หมากหน่อ หมากเอียก กรือดอ	ลำต้นเป็นกลุ่ม (Clustering)	ไม้ยืนต้น	2-8	2-12
Arenga pinnata	ต๋าว ฉก ลูกชิด	ลำต้นเดี่ยว (Solitary)	ไม้ยืนต้น	10-54	6-14
Caryota sp.	เต่าร้าง	ลำต้นเดี่ยว (Solitary)	ไม้ยืนต้น	10	15
Calamus sp.	หวาย	ลำต้นเป็นกลุ่ม (Clustering)	ไม้เลื้อย	1	7
Unknow sp 1	หวาย	ลำต้นเป็นกลุ่ม (Clustering)	ไม้เลื้อย	1	5

ความหนาแน่นของพืชวงศ์ปาล์มของต้นที่โตเต็มที่ (adults) พบสูงที่สุดในพื้นที่เขตห้ามล่าสัตว์ป่าเขาค้อ และความหนาแน่นมีน้อยที่สุดในพื้นที่เขตห้ามล่าสัตว์ป่าวังโป่ง-ชนแดน (145-233 ต้นต่อเฮกแตร์) เมื่อวิเคราะห์ผลทางสถิติสำหรับกลุ่มประชากรที่สำรวจพบว่าความหนาแน่นของปาล์มทั้งกล้าไม้ ไม้รุ่น และไม้ที่โตเต็มที่มีความสัมพันธ์กับพื้นที่อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95% (ตารางที่ 4.4) ความหนาแน่นของพืชวงศ์ปาล์มในพื้นที่เขตห้ามล่าสัตว์ป่าเขาค้อนั้นมีความหนาแน่นสูง เนื่องมาจากความชุกชุมด้านจำนวน (abundance) ของหวายยางและหมากเทา พืชทั้งสองชนิดนี้มีความสามารถในการเกิดขึ้นทดแทนในสภาพธรรมชาติได้ดีกว่าพืชวงศ์ปาล์มชนิดอื่นที่พบในพื้นที่ อีกทั้งพืชในวงศ์ปาล์มทั้ง 2 ชนิด นี้ยังสามารถขยายพันธุ์ได้ทั้งเมล็ดและการแตกหน่อขึ้นมาใหม่ ข้อมูลในด้านของความหนาแน่นกล้าไม้และไม้รุ่นของพืชวงศ์ปาล์มในทั้ง 2 พื้นที่ จะเห็นได้ว่ามีความหนาแน่นของกล้าไม้และไม้รุ่นค่อนข้างสูง ในพื้นที่เขตห้ามล่าสัตว์ป่าเขาค้อ มีความหนาแน่นของกล้าไม้สูงประมาณสองเท่าของไม้ที่โตเต็มที่ ในขณะที่ในพื้นที่เขตห้ามล่าสัตว์ป่าวังโป่ง-ชนแดน มีปริมาณของกล้าไม้สูงกว่าไม้ที่โตเต็มที่อยู่ในช่วงระหว่าง 1 ถึง 4 เท่า (ตารางที่ 4.4) ข้อมูลนี้ชี้ให้เห็นว่าพืชวงศ์ปาล์มเหล่านี้มีอัตราการตายสูงมากในการพัฒนาการเจริญเติบโตจากช่วงกล้าไม้เป็นไม้ที่โตเต็มที่ นั่นหมายความว่าความ

ทรัพยากรของพืชบางชนิดพันธุ์ในวงศ์นี้ต่อไปในอนาคต หากยังไม่มีการวางแผนการที่จะเพิ่มอัตราการอยู่รอดของพืชวงศ์ปาล์มบางชนิด

ตารางที่ 4.3 แสดงจำนวนชนิดพันธุ์ของไม้ยืนต้น ไม้รุ่นและกล้าไม้ของพืชวงศ์ปาล์มในพื้นที่อุทยานแห่งชาติทุ่งแสลงหลวง เขตห้ามล่าสัตว์ป่าเขาค้อ และเขตห้ามล่าสัตว์ป่าวังโป่ง-ชนแดน ในเขตจังหวัดเพชรบูรณ์

ช่วงอายุ	TS		KK		WP	
	Area 1	Area 2	Area 1	Area 2	Area 1	Area 2
• Adults	4	5	5	4	1	2
Juveniles	4	5	6	4	3	3
Seedlings	4	6	6	2	2	2
Total	5	6	6	5	4	4

ตารางที่ 4.4 แสดงความหนาแน่นของไม้วงศ์ปาล์มที่โตเต็มที่ ไม้รุ่นและกล้าไม้ในพื้นที่อุทยานแห่งชาติทุ่งแสลงหลวง เขตห้ามล่าสัตว์ป่าเขาค้อ (KK) และเขตห้ามล่าสัตว์ป่าวังโป่ง-ชนแดน (WP)

พื้นที่	**ความหนาแน่นปาล์ม (ต้นต่อแฮกแตร์)**		
	seedlings	**juveniles**	**adults**
TS Area 1	989	581	588
TS Area 2	1449	426	537
KK Area 1	1,079	380	446
KK Area 2	885	924	529
WP Area 1	4,190	971	234
WP Area 2	1,310	273	145
χ^2	4820.72	722.78	397.93
df	5	5	5
p	$p < 0.05$	$p < 0.05$	$p < 0.05$

โดยทั่วไปแล้วผลกระทบที่เกิดจากการปกคลุมของไม้ในชั้นเรือนยอด ซึ่งเป็นโครงสร้างชั้นบนสุดของระบบนิเวศป่าไม้นั้น จะมีผลต่อการเพิ่มขึ้นของไม้ชนิดอื่นนั้นค่อนข้างพบได้ง่ายในระบบนิเวศป่าไม้ในเขตอบอุ่น (Veblen และคณะ, 1980) ระบบนิเวศป่าดิบจะมีการปกคลุมของชั้นเรือนยอดที่แน่นทึบ จึงทำให้โอกาสในการที่แสงสว่างจะส่องผ่านลงมายังพื้นที่ป่าด้านล่างนั้นมีต่ำ ซึ่งจะส่งผลต่อการเจริญเติบโตและการรอดตายของกล้าไม้เด่นของระบบนิเวศป่าดิบ รวมทั้งมีผลต่อกล้าไม้ปาล์มด้วยเช่นกัน อีกทั้งปาล์มที่ต้องการปริมาณความเข้มแสงน้อยก็จะสามารถเจริญเติบโตได้ดี นี่อาจเป็นสาเหตุหนึ่งที่ทำให้ในพื้นที่ใต้ชั้นเรือนยอดของป่าดิบในเขตห้ามล่าสัตว์ป่าเขาค้อและทุ่งแสลงหลวง พบความชุกชุมของหวายยางและหมากเขียวมาก ซึ่งปาล์มเหล่านี้จัดเป็นปาล์มอาจจะสามารถทนร่มได้ดี ในขณะที่หวายน้ำผึ้งที่ส่วนใหญ่ไม่พบในชั้นใต้เรือนยอด และมักจะพบอยู่ในระดับชั้นเรือนยอดของไม้ยืนต้น เนื่องจากต้องใช้อวัยวะในการปีนป่ายไม้ยืนต้น เพื่อที่จะได้รับปริมาณแสงเพียงพอต่อการเจริญเติบโต

ความหนาแน่นของปาล์มแต่ละชนิดนั้น พบว่าความหนาแน่นเฉลี่ยของหวายยาง (*D. jenkinsiana*) ที่พบในแต่ละพื้นที่มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ที่ระดับความเชื่อมั่น 95% ($F=5.235$, $df = 5$, $p<0.05$) หวายยางมีความหนาแน่นเฉลี่ยสูงที่สุดในเขตห้ามล่าสัตว์ป่าเขาค้อ และค่าความหนาแน่นเฉลี่ยในอันดับรองลงมาพบในอุทยานแห่งชาติทุ่งแสลงหลวง แต่ไม่พบหวายยางในเขตห้ามล่าสัตว์ป่าวังโป่ง-ชนแดน ในขณะที่ความหนาแน่นเฉลี่ยของหมากเทาในแต่ละพื้นที่มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95% ($F=9.333$, $df = 5$, $p<0.05$) โดยความหนาแน่นเฉลี่ยของหมากชนิดนี้พบสูงสุดในอุทยานแห่งชาติทุ่งแสลงหลวงพื้นที่ที่ 1 รองลงมาคืออุทยานแห่งชาติทุ่งแสลงหลวงพื้นที่ที่ 2 และเขตห้ามล่าสัตว์ป่าเขาค้อ พื้นที่ที่ 1 ตามลำดับ และค่าความหนาแน่นเฉลี่ยของต๋าวในพื้นที่ศึกษาทั้งหมดมีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95% ($F=17.640$, $df = 5$, $p<0.05$) (ตารางที่ 4.5)

เมื่อเปรียบเทียบความหนาแน่นของหวายน้ำผึ้ง (*C.* cf *khasianus*) และค้อ (*L. jenkinsiana*) ในตารางที่ 4.5 พบว่าของพืช 2 ชนิดนี้พบได้เฉพาะในเขตห้ามล่าสัตว์ป่าเขาค้อเท่านั้น อีกทั้งความหนาแน่นของพืชทั้ง 2 ชนิด มีความหนาแน่นของไม้ที่โตเต็มที่แล้วต่ำกว่าปาล์มชนิดอื่นที่พบในพื้นที่ สาเหตุเกี่ยวข้องกับความสามารถในการเพิ่มพูน (recruitment) และการสืบต่อพันธุ์ (regeneration) ของพืชทั้ง 2 ชนิดในธรรมชาติ และนอกจากนี้เมื่อพิจารณาจากความหนาแน่นของพืชวงศ์ปาล์มที่พบในพื้นที่แล้ว ปัจจัยทางชีวภาพในด้านการแก่งแย่งแข่งขันของพืชต่างชนิด (Interspecific competition) มีผลต่อการยึดครองวิถีชีวิตเฉพาะ (niche) ในพื้นที่ได้มากกว่า มีผลทำให้อัตราการรอดตาย ความสามารถในการครอบครองพื้นที่ของหวายน้ำผึ้งและค้อเกิดได้ด้อยกว่า โดยเฉพาะเมื่อเทียบกับหมากเทาและหวายยาง นอกจากนี้ยังพบว่าอัตราการเจริญเติบโตต่ำของหวายน้ำผึ้งและค้อจะมีผลทำให้ยึดครองพื้นที่ในธรรมชาติได้น้อย ซึ่งข้อ

มูลจากการสอบถามประชาชนในพื้นที่ พบว่าค้อและหวายบางชนิด โดยเฉพาะหวายน้ำผึ้งมีการเจริญเติบโตช้า (slow growing species) มีลำต้นเดี่ยวจึงไม่สามารถแก่งแย่งพื้นที่ในการยึดครองได้ดีเท่าชนิดอื่นๆ

ตารางที่ 4.5 แสดงความหนาแน่นเฉลี่ยของปาล์มที่โตเต็มที่ที่สำคัญบางชนิด ในพื้นที่อุทยานแห่งชาติทุ่งแสลงหลวง เขตห้ามล่าสัตว์ป่าเขาค้อ และเขตห้ามล่าสัตว์ป่าวังโป่ง-ชนแดน ในเขตจังหวัดเพชรบูรณ์

ชนิดพันธุ์ (Species)	TS		KK		WP	
	Area 1	Area 2	Area 1	Area 2	Area 1	Area 2
L. jenkinsiana	22 ± 10.72^{a}	8 ± 5.23^{a}	26 ± 15.30^{a}	0 ± 0.00^{a}	0 ± 0.00^{a}	0 ± 0.00^{a}
C. cf *khasianus*	0 ± 0.00^{a}	20 ± 15.81^{a}	26 ± 9.24^{a}	96 ± 80.56^{a}	0 ± 0.00^{a}	0 ± 0.00^{a}
D. jenkinsiana	273 ± 81.14^{be}	173 ± 26.85^{cefg}	99 ± 39.45^{af}	331 ± 113.36^{bc}	0 ± 0.00^{ag}	0 ± 0.00^{a}
A. triandra	363 ± 58.76^{a}	338 ± 79.99^{a}	297 ± 50.62^{a}	83 ± 34.40^{b}	0 ± 0.00^{b}	0 ± 0.00^{b}
A. pinnata	0 ± 0.00^{a}	0 ± 0.00^{a}	0 ± 0.00^{a}	0 ± 0.00^{a}	234 ± 35.4^{b}	138 ± 46.8^{c}

หมายเหตุ อักษรที่เหมือนกันในแนวนอนเดียวกันไม่มีความแตกต่างกัน ที่ระดับความเชื่อมั่น 95%

ปัญหาการลดลงของปาล์มในธรรมชาติยังมีปัจจัยอื่นเข้ามาเกี่ยวข้อง โดยปัจจัยแวดล้อมหนึ่งที่มีผลต่อการเปลี่ยนแปลง microhabitat ของระบบนิเวศป่าไม้ ซึ่งก็จะมีผลต่อการลดลงของประชากรปาล์ม คือการเกิด forest fragmentation โดยจะมีผลต่อปริมาณความเข้มแสง ความชื้นและกระแสลม (Young & Mitchell, 1994) การเปลี่ยนแปลงปัจจัยแวดล้อมเหล่านี้ใน microhabitat จะมีผลต่อการเจริญเติบโตของพืชตระกูลปาล์มในระบบนิเวศ นอกจากนี้ยังพบอีกว่าปัจจัยแวดล้อมทางชีวภาพก็มีผลต่อการอยู่รอดของพืชวงศ์ปาล์ม เนื่องจากสัตว์ผู้ล่าหรือสัตว์เลี้ยงลูกด้วยนมบางชนิดจะมีปฏิสัมพันธ์ต่อปาล์มในธรรมชาติ โดยจะเป็นสัตว์กินเมล็ดปาล์ม ทำให้อัตราการอยู่รอดของปาล์มในธรรมชาติน้อยลง ยกตัวอย่างเช่นเมล็ดของปาล์ม *E. dulis* และ *S. romanzoffiana* ในธรรมชาติจะถูกทำลายโดยสัตว์จำพวกหนู กระรอก และ peccaries (Cullen และคณะ, 2000) มีรายงานการวิจัยที่ชี้ให้เห็นว่าบริเวณที่มี peccaries ชุกชุมมีอัตราการถูกทำลายของเมล็ดปาล์มสูงถึง 91.7% (Forget, 1996, Cullen และคณะ, 2000, Fleury & Galetti, 2004) ในขณะที่มีนักวิจัยบางท่านได้เสนอแนะให้เห็นว่าการแก่งแย่งแข่งขันเพื่อยึดครองพื้นที่ว่าง การบดบังแสงของไม้เรือนยอด รวมไปถึงความยาวนานของน้ำท่วมขังในพื้นที่ มีผลต่อ

อัตราการตายของกล้าไม้ปาล์ม และเป็นสาเหตุหนึ่งที่ทำให้กล้าไม้มีอัตราการตายที่สูงขึ้นในธรรมชาติ (Widyatmoko และคณะ, 2005)

มีรายงานการวิจัยบางเรื่องที่เสนอไว้ว่าพืชวงศ์ปาล์มโดยเฉพาะปาล์มสกุลค้อ (*Livistona*) และหวาย จะเจริญเติบโตได้ดีในพื้นที่ที่เป็นช่องว่าง (forest gap) เนื่องจากต้องการปริมาณแสงที่เพียงพอต่อการเจริญเติบโต (Weiner & Corlett, 1987, Appanah & Nor, 1991) ดังนั้นจึงถือได้ว่านี้เป็นอีกข้อจำกัดหนึ่งของการเจริญเติบโตของพืชวงศ์ปาล์ม ที่ยึดครองพื้นที่ในระดับล่าง (understorey layer) ของระบบนิเวศป่าไม้ โดยเฉพาะระบบนิเวศป่าดิบ (evergreen forest ecosystem) ซึ่งจะมีเรือนยอดปกคลุมค่อนข้างหนาแน่น ในด้านเศรษฐกิจแล้ว หวายน้ำผึ้งเป็นพืชที่ให้ลำหวาย (rattan cane) ที่มีขนาดใหญ่ มีความยืดหยุ่นดี เหมาะอย่างยิ่งที่จะนำไปใช้ในอุตสาหกรรมเฟอร์นิเจอร์ อีกทั้งหน่อของพืชจำพวกหวายยังสามารถนำไปประกอบอาหารได้ ปัญหาเหล่านี้ทำให้ปาล์มชนิดนี้ในพื้นที่เทือกเขาเพชรบูรณ์ลดจำนวนลง ซึ่งปาล์มชนิดนี้อาจจะไม่พบในแหล่งอื่น และอาจจะสูญหายไปได้ในอนาคตอันใกล้นี้ ข้อมูลของการลดลงของหวายชนิดนี้ สอดคล้องกับรายงานการศึกษาของ Dransfield (1987) ที่ระบุว่าการทำลายระบบนิเวศและตัดฟันหวายที่มีขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางใหญ่ มีผลต่อการลดลงของพืชกลุ่มนี้ สำหรับต๋าวหรือฉก (*Arenga pinnata*) และเต่าร้าง (*Caryota sp.*) ที่พบเฉพาะในพื้นที่เขตห้ามล่าสัตว์ป่าวังโป่ง-ชนแดนนั้น อาจจะเกี่ยวเนื่องกับความเหมาะสมของปัจจัยทางกายภาพ (physical factors) เพราะว่าในพื้นที่นี้พบพืชเหล่านี้บริเวณที่มีลำห้วยและน้ำตก ดังนั้นปัจจัยทางกายภาพเหล่านี้เหมาะสมต่อการยึดครองพื้นที่และเจริญเติบโตของต๋าวหรือฉกและเต่าร้าง

นอกจากนี้ยังมีผลการศึกษาวิจัยเกี่ยวกับประชากรของปาล์ม คือ Darwin palm (*Ptychosperma bleeseri*) ในประเทศออสเตเลียพบว่ายังมีปัจจัยทางกายภาพและชีวภาพอื่นอีกที่มีผลต่อการอยู่รอดของปาล์มชนิดนี้ในพื้นที่ ปัจจัยทางกายภาพหนึ่งที่เกี่ยวข้องคือปริมาณแสงที่ผ่านเข้ามาจากชั้นเรือนยอดของไม้ยืนต้น ไฟป่า และสัตว์ต่างถิ่น ปัจจัยเหล่านี้มีผลทำให้อัตราการเกิดทดแทนของกล้าไม้และไม้รุ่นของปาล์มชนิดน้อยลง (Liddle และคณะ, 2006) ซึ่งข้อมูลนี้มีความคล้ายคลึงกับผลการวิจัยนี้ โดยผลการวิจัยนี้จะมีสัดส่วนของกล้าไม้และไม้รุ่นของพืชวงศ์ปาล์มในพื้นที่มากกว่าไม้ยืนต้น แต่กล้าไม้เหล่านี้จะมีอัตราการรอดตายต่ำมาก ทำให้อัตราการเพิ่มพูนในธรรมชาติสำหรับปาล์มบางชนิดน้อยลง

รายงานการศึกษาวิจัยด้านความชุกชุม (Abundance) และความหลากหลายทางชีวภาพของพืชกลุ่มหวาย ในหลายพื้นที่ อาทิเช่น มาเลเซีย อินโดนีเซีย และในตอนใต้ของประเทศจีน พบว่าความหลากหลายทางชีวภาพของพืชกลุ่มหวายในมาเลเซียพบหวายจำนวน 15 ชนิดพันธุ์ภายในพื้นที่ 1 แฮกแตร์ (Abdillah & Phillips, 1989) ในขณะที่ Nasi (1993) ได้ทำการสำรวจพืชกลุ่มหวายในพื้นที่ 5 แฮกแตร์ พบพืชกลุ่มหวายมีความหลากหลายของชนิดพันธุ์สูงถึง 19 ชนิดพันธุ์ ในขณะที่ความชุกชุมของหวายจะพบตั้งแต่ 30-283 กอต่อแฮกแตร์ ในตอนใต้ของประเทศจีนและอุทยานแห่งชาติในเกาะสุมาตรา (Chen และคณะ, 1993, Siebert, 1993) โดย

การวิจัยพบว่าพืชกลุ่มหวายในพื้นที่นี้ จะมีการกระจายตัวของประชากรแต่ละชนิดพันธุ์เป็นพื้นที่เฉพาะ และแต่ละชนิดจะเป็นพืชเด่นในพื้นที่ต่างกันไป สาเหตุเกี่ยวข้องกับปัจจัยสภาพแวดล้อม และยังมีเหตุผลจากชนิดพันธุ์ของหวายด้วย สอดคล้องกับงานวิจัยนี้ที่พบหวายแต่ละชนิดคนละบริเวณกัน โดยหวายยางจะมีการกระจายพันธุ์ได้ดี จึงสามารถครอบครองพื้นที่ได้มากที่สุด เนื่องจากหวายชนิดนี้มีลักษณะลำต้นเป็นกอและแตกหน่อได้ดี จึงมีความสามารถในการแก่งแย่งแข่งขันกับพืชพรรณอื่นได้ดี

มีผลการวิจัยอื่นที่น่าสนใจที่เกี่ยวข้องกับความหนาแน่นและการกระจายตัวของประชากรพืชตระกูลปาล์มในระบบนิเวศป่าไม้ คือ รายงานการวิจัยเกี่ยวกับการแพร่กระจายเมล็ดพันธุ์ปาล์มชนิด *Bactris acanthocarpa* ปาล์มชนิดนี้จะถูกแพร่กระจายไปสู่บริเวณอื่น โดยมีสัตว์ที่เป็นพาหะคือสัตว์มีกระดูกสันหลังพวกกระจง (*D. prymnolopha*) และกระรอก (*S. aestuans*) นอกจากนี้นกกินพืชขนาดใหญ่ สัตว์กีบ และพวก primates ก็จะเป็นพาหะที่สำคัญในการช่วยแพร่กระจายประชากรปาล์มในธรรมชาติได้ดีอีกด้วย โดยสัตว์เหล่านี้จะทำหน้าที่ในการทำลายตัวการยับยั้งการงอกของเมล็ดปาล์มทั้งสารที่เคลือบเมล็ดและเปลือกหุ้มเมล็ดปาล์ม โดยการที่สัตว์กินเมล็ดพืชผ่านระบบทางเดินอาหาร สารเคมีในระบบทางเดินอาหารจะช่วยทำให้กระบวนการงอกของเมล็ดเกิดได้ดียิ่งขึ้น พร้อมกันนั้นยังช่วยกระจายเมล็ดปาล์มไปยังบริเวณอื่นๆ ที่เหมาะสมต่อการเจริญเติบโต (Roosmalen, 1995, Silva & Tabarelli, 2001)

การแพร่กระจายเมล็ดพืชด้วยสัตว์ที่เป็นพาหะเหล่านี้ เป็นผลดีต่อกระบวนการงอกของเมล็ดปาล์ม มีรายงานการวิจัยที่สนับสนุนหลักการนี้คือ Silva & Tarabelli (2001) พบว่าเมล็ดปาล์มที่ถูกฝังในดินจะมีอัตราการงอกของเมล็ดปาล์มได้มากยิ่งขึ้น นอกจากนี้ยังลดอัตราการถูกทำลายโดยสัตว์ชนิดอื่นๆ โดยสภาวะแวดล้อมภายในดิน ยังเหมาะสมต่อกระบวนการงอกของเมล็ดปาล์ม (Forget, 1990, 1992, Brewer & Rejmanek, 1999, Spironello, 1999, Wenny 1999, Silva & Tarabelli, 2001)

4.2 โครงสร้างของประชากร

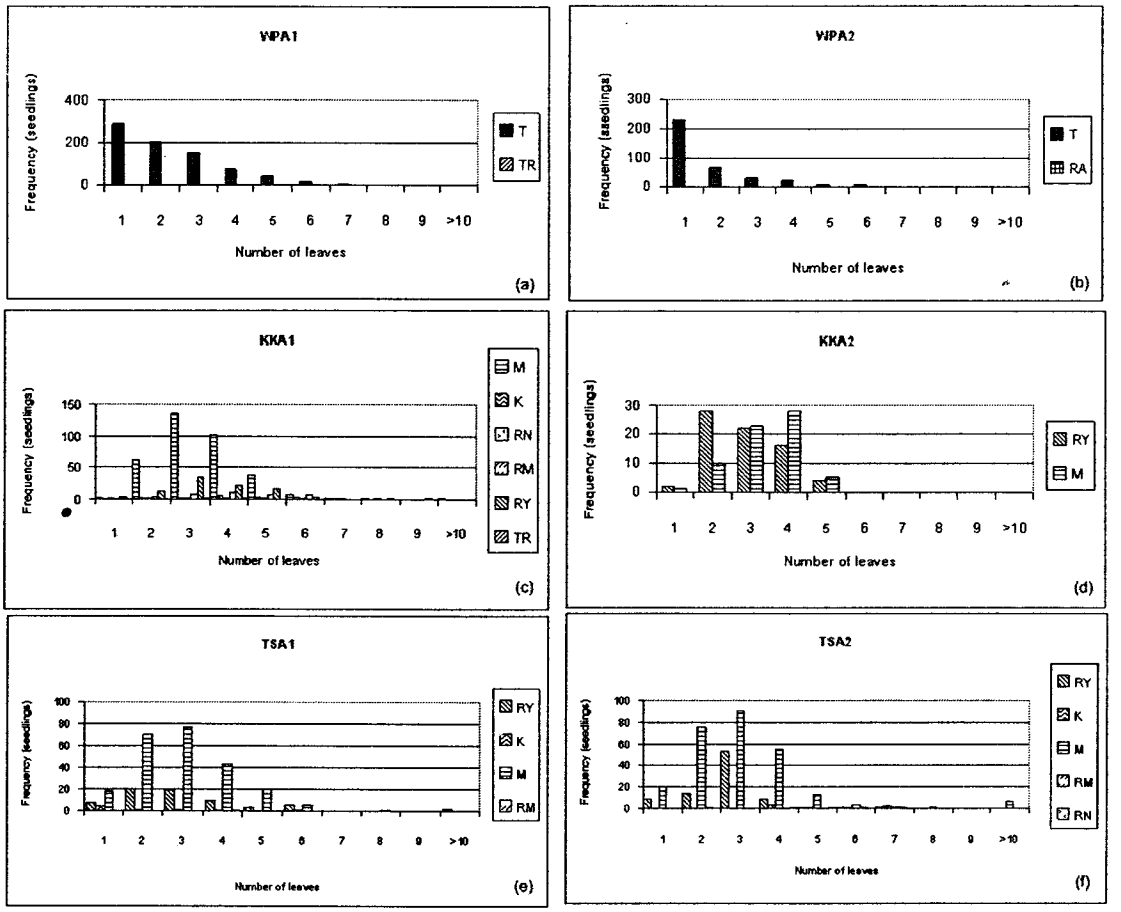
การศึกษาด้านโครงสร้างของประชากรพืชวงศ์ปาล์มในการวิจัยครั้งนี้ ได้จัดโครงสร้างของประชากรพืชวงศ์ปาล์มออกเป็นช่วงชั้นขนาด โดยพิจารณาจากเกณฑ์ของจำนวนใบ ในช่วงชั้นขนาดระดับที่เป็นกล้าไม้ (ภาพที่ 4.1) ในขณะที่ช่วงชั้นขนาดระดับที่เป็นไม้รุ่น จะพิจารณาจากเกณฑ์ของความยาวของก้านใบ (ภาพที่ 4.2) และไม้ที่โตเต็มที่จะทำการจัดช่วงชั้นขนาดโดยพิจารณาจากเกณฑ์ของความสูงของพืช (ภาพที่ 4.3) ผลการศึกษาโครงสร้างของประชากรในช่วงชั้นขนาดของกล้าไม้พืชวงศ์ปาล์มพบว่า ในพื้นที่เขตห้ามล่าสัตว์ป่าวังโป่ง-ชนแดน พบพืชวงศ์ปาล์มในช่วงชั้นนี้ 3 ชนิดพันธุ์ คือตำว หวายบุ่ง และเต่าร้าง โดยกล้าไม้ตำวจะมีจำนวนมากที่สุดในพื้นที่ และพืชนี้มีการผลิตกล้าไม้ในปริมาณมาก แต่จำนวนกล้าไม้จะลดลงเรื่อยๆ เมื่อช่วง

ชั้นในด้านของจำนวนใบเพิ่มมากขึ้น นั่นหมายความว่าต๋าวจะมีอัตราการตายในระยะแรกของการเจริญเติบโตสูงมากเมื่อเปรียบเทียบกับปาล์มชนิดอื่นที่พบในพื้นที่

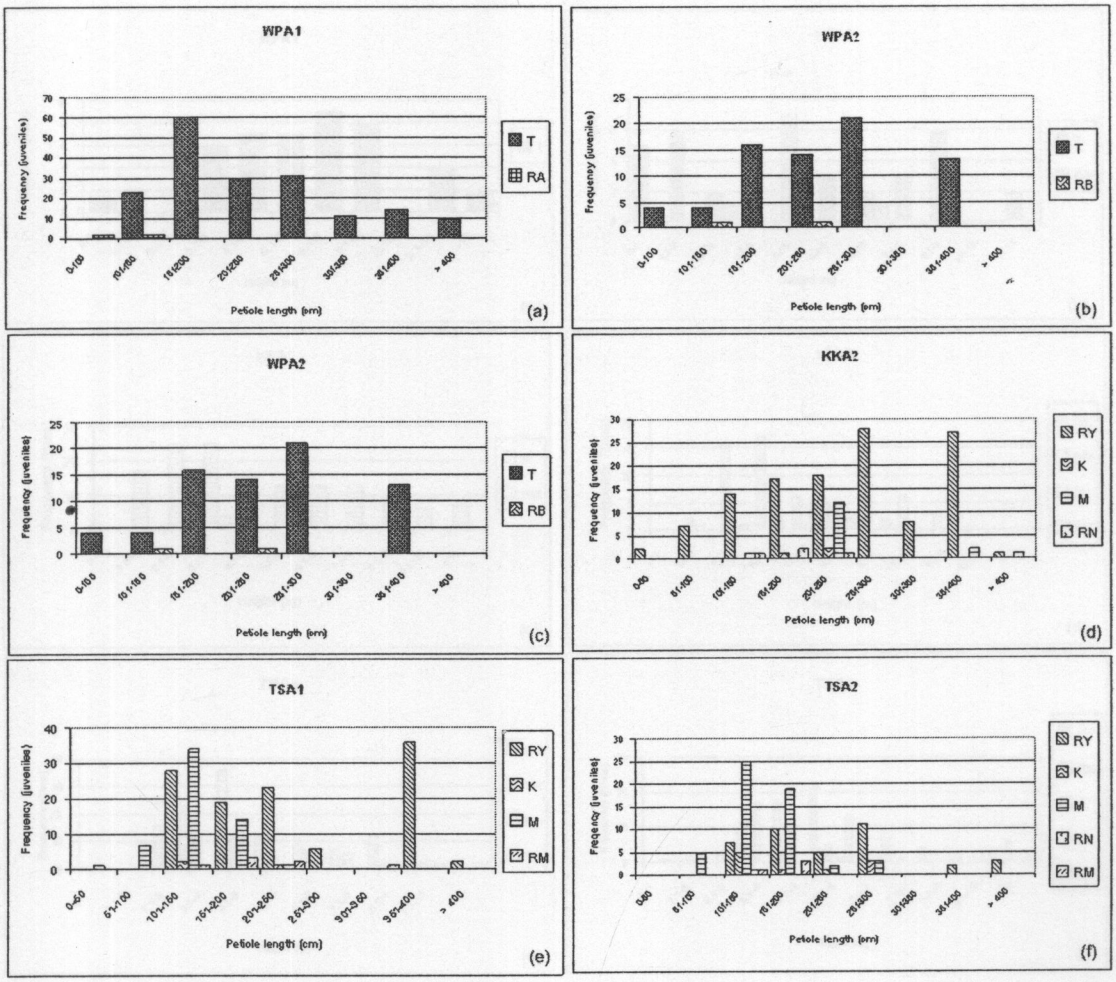
ส่วนในพื้นที่ของเขตห้ามล่าสัตว์ป่าเขาค้อและอุทยานแห่งชาติทุ่งแสลงหลวง พบว่ากล้าไม้ของหมากเทาและหวายยางจะมีจำนวนมากกว่าพืชวงศ์ปาล์มชนิดอื่นที่พบในพื้นที่ ซึ่งพบได้ว่ากล้าไม้ที่อยู่ในช่วงชั้นขนาดที่มีจำนวนใบ 2-4 ใบ จะพบมากที่สุด (ภาพที่ 4.1) แต่แนวโน้มของจำนวนกล้าไม้ส่วนใหญ่จะมีในระยะแรกมากที่สุด ทำให้กล้าไม้ที่อยู่ในช่วงชั้นขนาดต่อลดจำนวนลงอย่างมาก ในระยะไม้รุ่นนั้นหมากเทามีแนวโน้มที่ประชากรจะตายมากขึ้นเมื่ออายุของปาล์มเพิ่มขึ้น ในขณะที่ต๋าวและหวายยางนั้นพบว่าจำนวนประชากรในแต่ละช่วงชั้นค่อนข้างคงที่

ผลจากการศึกษาโครงสร้างประชากรในระยะกล้าไม้จะเห็นได้ว่า ลักษณะของโครงสร้างประชากรพืชวงศ์ปาล์มในช่วงชั้นขนาดที่เป็นระยะกล้าไม้ของต๋าวและหมากเทา จะมีรูปแบบโครงสร้างประชากรคล้ายด้านกลับของตัวเจ (inverse J shape) คือมีกล้าไม้ที่งอกออกมาจากเมล็ดเป็นจำนวนมากทำให้ปริมาณของกล้าไม้ในช่วงชั้นขนาดแรกๆ มีจำนวนมาก เมื่อชั้นของขนาดเพิ่มขึ้นจำนวนของกล้าไม้จะลดลง สาเหตุหนึ่งที่ทำให้การวิจัยในครั้งนี้พบจำนวนกล้าไม้ในชั้นขนาดเล็กเป็นจำนวนมาก เนื่องมาจากช่วงเวลาในการเก็บข้อมูลนั้นเป็นช่วงฤดูฝน ซึ่งเป็นช่วงเวลาที่สภาวะแวดล้อมมีความเหมาะสมต่อกระบวนการงอกของพืช อย่างไรก็ตามพลวัตของกล้าไม้ปาล์มในระบบนิเวศจะมีการเปลี่ยนแปลงในแนวโน้มที่ลดลง โดยจะเกี่ยวข้องกับปัจจัยหลักก็คือ ปฏิสัมพันธ์ในรูปแบบการแก่งแย่งแข่งขัน ทั้งรูปแบบการแก่งแย่งแข่งขันระหว่างกล้าไม้ปาล์มชนิดเดียวกัน (intraspecific competition) และการแก่งแย่งแข่งขันกับพืชชนิดอื่น (interspecific competition) โดยมีปริมาณแสงเป็นปัจจัยจำกัดที่สำคัญ ผลของการวิจัยนี้ มีข้อมูลสอดคล้องกับงานวิจัยที่ศึกษาการกระจายของชั้นขนาดของพืชสกุลค้อ (*Livistona endauensis*) ใน Ulu Endau ที่รายงานไว้ว่าจำนวนของปาล์มชนิดนี้จะลดลงเมื่อชั้นขนาดเพิ่มขึ้น โดยกล้าไม้ของปาล์มชนิดนี้จะมีจำนวนมาก แต่ในทางตรงกันข้ามกลับมีอัตราการตายสูงมากเช่นกัน ปาล์มชนิดนี้จะมีความต้องการปริมาณแสงในการเจริญเติบโตมาก ดังนั้นปาล์มชนิดนี้จะสืบต่อพันธุ์ได้ในบริเวณช่องว่างของเรือนยอด (Weiner & Corlett, 1987)

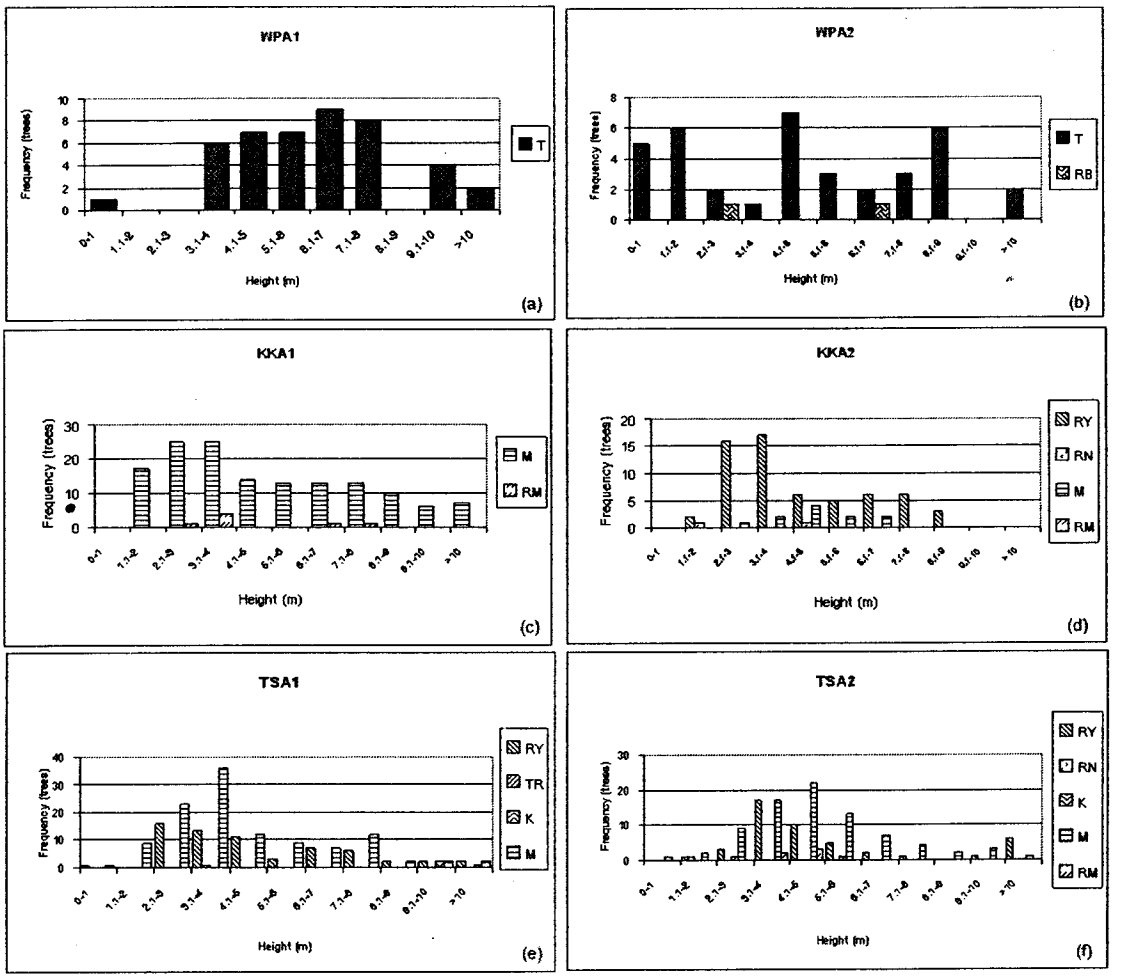
โครงสร้างของประชากรต๋าวในพื้นที่เขตรักษาพันธุ์สัตว์ป่าวังโป่ง-ชนแดนใน 2 พื้นที่มีความแตกต่างกัน ซึ่งอย่างไรก็ตามประชากรในแต่ละช่วงชั้นแตกต่างกันไม่มากนัก ในขณะที่หวายยางและหมากเทานั้นมีรูปแบบโครงสร้างที่ปกติ หมายความว่าประชากรจะลดลงเมื่ออายุปาล์มมากขึ้น แต่หวายน้ำผึ้งและหวายหนูจะพบประชากรในบางชั้นขนาดและมีจำนวนประชากรน้อย ผลการวิจัยในลักษณะนี้ชี้ให้เห็นว่าประชากรของปาล์มชนิดนี้ในอนาคตมีแนวโน้มลดลงอัตราการเพิ่มพูนในธรรมชาติค่อนข้างต่ำ นอกจากนี้ปาล์มชนิดนี้ยังได้รับผลกระทบจากการลักลอบตัดฟันลำหวายทำให้ประชากรในธรรมชาติลดลง ทำให้โครงสร้างของประชากรปาล์มชนิดนี้แตกต่างไปจากแบบแผนโครงสร้างประชากรปาล์มชนิดอื่นที่พบในพื้นที่



ภาพที่ 4.1 แสดงช่วงชั้นขนาดของกล้าไม้พืชวงศ์ปาล์มในพื้นที่เขตห้ามล่าสัตว์ป่าวังโป่ง-ชนแดน (WP) อุทยานแห่งชาติทุ่งแสลงหลวง (TS) และเขตห้ามล่าสัตว์ป่าเขาค้อ (KK) (T หมายถึงต๋าว, TR หมายถึงเต่าร้าง, RY หมายถึงหวายยาง, M หมายถึงหมากเทา, RN หมายถึงหวายหนู, RM หมายถึงหวายน้ำผึ้ง, K หมายถึงค้อ, RA หมายถึงหวายบุ่ง)



ภาพที่ 4.2 แสดงช่วงชั้นขนาดของไม้รุ่นพืชวงศ์ปาล์มในพื้นที่เขตห้ามล่าสัตว์ป่าวังโป่ง-ซนแดน (WP) อุทยานแห่งชาติทุ่งแสลงหลวง (TS) และเขตห้ามล่าสัตว์ป่าเขาค้อ (KK) (T หมายถึงตำว, RA หมายถึงหวาย (unknown sp1), RB หมายถึงหวายบุ่ง, RY หมายถึงหวายยาง, K หมายถึงค้อ, M หมายถึงหมากเทา, RN หมายถึงหวายหนู, RM หมายถึงหวายน้ำผึ้ง)



ภาพที่ 4.3 แสดงช่วงชั้นขนาดของไม้ที่โตเต็มที่พืชวงศ์ปาล์มในพื้นที่เขตห้ามล่าสัตว์ป่าวังโป่ง-ชนแดน (WP) อุทยานแห่งชาติทุ่งแสลงหลวง (TS) และเขตห้ามล่าสัตว์ป่าเขาค้อ (KK) (T หมายถึงตำว, RB หมายถึงหวายบุ่ง, RY หมายถึงหวายยาง, K หมายถึงค้อ, M หมายถึงหมากเทา, RN หมายถึงหวายหนู, RM หมายถึงหวายน้ำผึ้ง, TR หมายถึงเต่าร้าง)

ประชากรปาล์มที่พบในพื้นที่ส่วนใหญ่ จะมีรูปแบบการกระจายตัวแบบกลุ่ม โดยปาล์มจะมีการกระจายพันธุ์ที่มีความเฉพาะเจาะจงต่อพื้นที่อย่างสูง ดังนั้นนี้จะเป็นเหตุผลว่าทำไมต๋าวจึงพบแต่เฉพาะในพื้นที่เขตห้ามล่าสัตว์ป่าวังโป่ง-ชนแดน โดยเฉพาะจะพบหนาแน่นอย่างมากในบริเวณใกล้น้ำตก จึงกล่าวได้ว่าปาล์มชนิดนี้ต้องการปริมาณความชื้นมากในการเจริญเติบโต ส่วนหวายน้ำผึ้งที่เป็นหวายที่มีลำหวายขนาดใหญ่ กลับพบแต่เฉพาะเขตห้ามล่าสัตว์ป่าเขาค้อ อีกจำนวนเล็กน้อยที่พบในอุทยานแห่งชาติทุ่งแสลงหลวง เหตุผลสำคัญที่ทำให้ปาล์มนั้นมีการกระจายพันธุ์ที่แคบและมีความเฉพาะเจาะจง เนื่องมาจากความสามารถในการกระจายของเมล็ดพืช มีรายงานว่าปาล์มชนิด *A. sciophilum* จะมีพวกสัตว์ฟันแทะ (rodents) เป็นพาหะในการกระจายเมล็ดพันธุ์ปาล์ม ส่วนการกระจายพันธุ์โดยมีน้ำเป็นพาหะนั้นมีน้อยมาก ดังนั้นขอบเขตของการกระจายพันธุ์ของปาล์มชนิดนี้จึงมีวงแคบ (Clark และคณะ, 1999, Charles-Dominique และคณะ, 2003) การที่ปาล์มชนิดที่สำคัญๆ มีความสามารถในการกระจายพันธุ์เป็นวงแคบและความสามารถในการเจริญเติบโตต่ำนั้น เป็นสาเหตุหนึ่งที่ทำให้โครงสร้างของประชากรบางช่วงนั้นขาดหายไป หากปาล์มถูกทำลายโดยมนุษย์หรือภัยธรรมชาติ อีกทั้งหากโครงสร้างของประชากรปาล์มมีอัตราการตายของกล้าปาล์มและไม้รุ่นสูง จึงอาจทำให้อัตราการเพิ่มพูนในธรรมชาติเกิดได้ไม่ดี การที่ปาล์มจะถูกทดแทนโดยไม้ชนิดอื่นหรือหายไปจากระบบนิเวศจึงมีโอกาสที่จะเป็นไปได้อย่างมาก

ประเด็นหนึ่งที่น่าสนใจ ในเรื่องของความต้องการปริมาณแสงในการเจริญเติบโตของหวายที่มีผลต่อการเก็บเกี่ยวผลประโยชน์จากลำหวาย หวายบางชนิดที่ต้องการปริมาณแสงต่ำในการเจริญเติบโต สามารถที่จะเก็บเกี่ยวผลประโยชน์จากลำหวายหรือหน่อได้ในสภาพธรรมชาติ เนื่องมาจากความสามารถในการเพิ่มพูนของลำหวายภายในสภาพของร่มเงาของไม้ยืนต้นที่เป็นโครงสร้างหลักของป่าได้ (Seibert, 1993, 2005) ดังนั้นหากพิจารณาในประเด็นนี้แล้วหวายยางจึงสามารถที่จะเก็บเกี่ยวได้ในสภาวะแวดล้อมธรรมชาติได้ แต่ในทางตรงกันข้ามหวายน้ำผึ้ง ซึ่งเป็นหวายที่มีความต้องการปริมาณแสงมากกว่า จึงไม่สามารถที่จะเก็บเกี่ยวผลประโยชน์ในสภาวะที่เป็นธรรมชาติได้ โดยจะพบปัญหาในการเกิดทดแทนในสภาพที่เป็นธรรมชาติ การสืบต่อพันธุ์และอัตราการเพิ่มพูนภายใต้สภาวะที่มีแสงต่ำจึงเป็นไปได้ค่อนข้างน้อย

มีรายงานผลการศึกษาหลายเรื่องที่แสดงให้เห็นว่า จำนวนและความหนาแน่นของหวายจะแปรผันไปตามปัจจัยทางกายภาพ รวมไปถึงระดับความสูงของพื้นที่ (elevation) ปริมาณน้ำฝน (rainfall) ช่วงฤดูกาล (season) ความอุดมสมบูรณ์ของดิน (soil fertility) และการถูกรบกวน (disturbance) โดยทั่วไปหวายจะมีการกระจายอย่างชุกชุมในพื้นที่ลุ่มและจะลดน้อยลง เมื่อระดับความสูงของพื้นที่เพิ่มขึ้น (Schnitzer & Bongers, 2002) ผลจากงานวิจัยนี้กลับพบว่าที่ระดับความสูงเกิน 700 เมตร เหนือระดับน้ำทะเล ยังพบความชุกชุมของหวายบางชนิด นอกจากนี้ยังมีรายงานที่ระบุไว้ว่าพบหวาย *C.zollingeri* และ *D. robusta* ที่สามารถพบได้ในพื้นที่ที่สูงถึง 1,180 และ 1,280 เมตร นอกจากนี้ยังมีอีกสาเหตุหนึ่งที่เกี่ยวข้องกับความสามารถในการ

กระจายตัวของประชากรพืชในวงศ์ปาล์มนี้ คือพืชที่เป็นเจ้าบ้าน (host) เนื่องจากสาเหตุที่หวายนั้นจะมีลักษณะเลื้อยพัน จึงจำเป็นที่จะต้องมีไม้ที่เป็นเจ้าบ้านสำหรับให้เกาะเกี่ยวซึ่งเจ้าบ้านนี้จะมีความเฉพาะเจาะจงกับปาล์มแต่ละชนิด มีรายงานผลการศึกษาพบว่าพืชในวงศ์ยาง (Dipterocarpaceae) มีจำนวนปาล์มไม้เลื้อยอาศัยอยู่ 41% ในขณะที่วงศ์ Euphobiaceae จะมีปาล์มไม้เลื้อยอาศัยอยู่มากถึง 64% (Hegarty, 1991, Campbell & Newberry, 1993)

การเปิดโล่งของชั้นเรือนยอดของระบบนิเวศป่าไม้ อาจเนื่องมาจากไม้ยืนต้นที่อยู่ในชั้นระดับเรือนยอดโค่นล้มลง ทำให้ปริมาณแสงส่องสู่ชั้นผิวดินมากทำให้หญ้าเจริญเติบโตได้มากขึ้น จึงเป็นแหล่งเชื้อเพลิง เป็นปัจจัยหนึ่งทำให้เกิดไฟป่าซึ่งเป็นตัวการที่จะทำให้กล้าไม้ของปาล์มน้อยลง จึงมีผลกระทบต่อโครงสร้างของประชากรปาล์มชนิดนี้ นอกจากนี้การนำเข้าสัตว์ต่างถิ่นมีผลการวิจัยที่แสดงให้เห็นถึง หลักฐานที่เกิดจากผลกระทบของสัตว์ต่างถิ่นที่มีต่อโครงสร้างประชากรของ Darwin palm ซึ่งเมื่อโครงสร้างของประชากรของ Darwin palm เปลี่ยนแปลงไปทำให้เกิดการยึดครองพื้นที่ด้วยปาล์มชนิดอื่นที่สามารถเจริญเติบโตในสภาพแวดล้อมในลักษณะนี้ คือค้อชนิด *Livistona benthamii* (Liddle และคณะ, 2006)

4.3 ความหนาแน่นของปาล์มในแต่ละช่วงชั้นขนาด

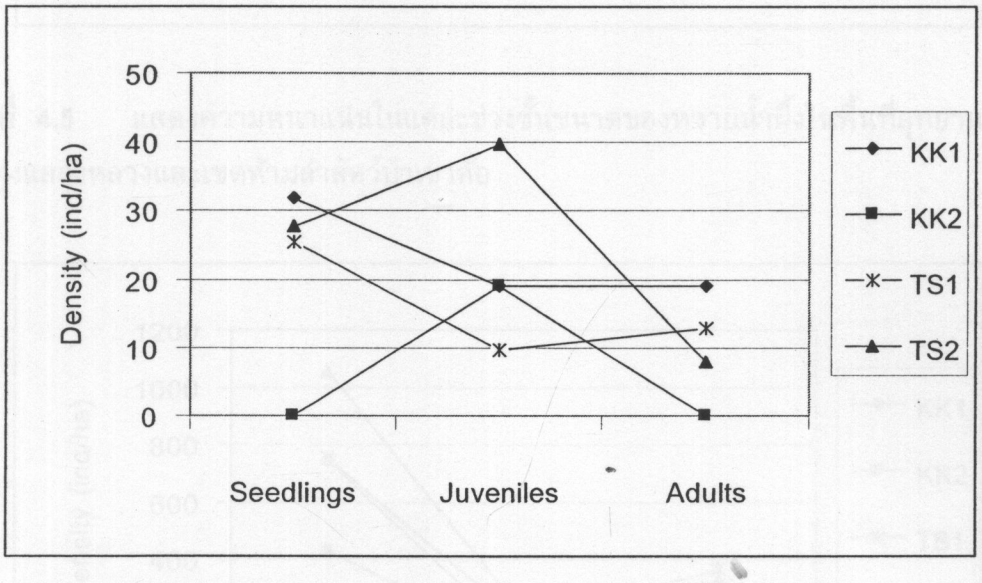
ผลการศึกษาความหนาแน่นของพืชวงศ์ปาล์มที่สำคัญแต่ละชนิดในพื้นที่ต่างๆ โดยทำการแบ่งช่วงชั้นอายุของพืชออกเป็น 3 ระดับ คือ กล้าไม้ (seedlings) ไม้รุ่น (juveniles) และไม้ที่โตเต็มที่แล้ว (adults) ซึ่งข้อมูลนี้จะเป็นตัวบ่งชี้ให้เห็นถึงอัตราการเพิ่มพูนของปาล์มแต่ละชนิดในธรรมชาติ ผลการศึกษาพบว่าค้อเป็นพืชวงศ์ปาล์มที่มีความหนาแน่นของกล้าไม้ค่อนข้างต่ำมาก โดยมีความหนาแน่นของกล้าไม้สูงที่สุดในพื้นที่ 1 แฮกแตร์ มีจำนวนกล้าไม้เพียง 32 ต้น พบได้ในเขตห้ามล่าสัตว์ป่าเขาค้อ อย่างไรก็ดีความหนาแน่นของกล้าไม้ค้อในทุกพื้นที่มีความแตกต่างกัน ซึ่งเมื่อพิจารณาแนวโน้มของความหนาแน่นของประชากรค้อในแต่ละช่วงชั้นอายุแล้ว จะเห็นได้ว่าแนวโน้มของความหนาแน่นจะมีค่าต่ำลงจากช่วงชั้นระดับกล้าไม้ ไปยังไม้รุ่นและไม้ที่โตเต็มที่ (ภาพที่ 4.4) ในขณะที่หวายน้ำผึ้งนั้นในเขตห้ามล่าสัตว์ป่าเขาค้อมีความหนาแน่นของกล้าไม้และไม้รุ่นจะมากกว่าปาล์มที่โตเต็มที่ (ภาพที่ 4.5) ซึ่งเกี่ยวข้องกับอัตราการตายของปาล์ม แต่พื้นที่อื่นๆ กลับมีความหนาแน่นของปาล์มทุกระยะใกล้เคียงกัน อาจจะเกี่ยวข้องกับการผลิดอกออกผลของหวายในปีก่อนนี้ ผลการวิเคราะห์ความสัมพันธ์ของกล้าไม้และไม้รุ่นหวายน้ำผึ้งกับพื้นที่โดยวิธีการทางสถิติ พบว่าช่วงอายุของหวายน้ำผึ้งในระยะกล้าไม้มีความสัมพันธ์กับพื้นที่อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ที่ระดับความเชื่อมั่น 95% (χ^2 = 57.95, df = 2, $p < 0.05$) ในขณะที่หวายน้ำผึ้งในช่วงอายุไม้รุ่นก็มีความสัมพันธ์กับพื้นที่ อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95% (χ^2 = 43.38, df = 2, $p < 0.05$)

ผลการวิเคราะห์สถิติเพื่อทดสอบความสัมพันธ์ระหว่างช่วงอายุของหมากเทาและพื้นที่ที่ศึกษา พบว่าช่วงอายุของหมากเทาในระยะกล้าไม้มีความสัมพันธ์กับพื้นที่อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ที่ระดับความเชื่อมั่น 95% (χ^2 = 186.86, df = 3, p < 0.05) เช่นเดียวกับหมากเทาในระยะไม้รุ่น (χ^2 = 25.33, df = 3, p < 0.05) และหมากเทาในระยะไม้ที่โตเต็มที่ที่พบว่ามีความสัมพันธ์กับพื้นที่อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ที่ระดับความเชื่อมั่น 95% (χ^2 = 107.13, df = 3, p < 0.05) การกระจายตัวของประชากรหมากเทาในแต่ละช่วงชั้นอายุต่างๆ แสดงในภาพที่ 4.6 ซึ่งผลการศึกษาพบว่าความหนาแน่นของกล้าไม้ชนิดนี้มีจำนวนสูงมาก โดยเฉพาะเมื่อทำการเปรียบเทียบกับค้อและหวายน้ำผึ้ง แต่ลักษณะของกราฟจะมีแนวโน้มลดลง ในช่วงชั้นอายุของไม้รุ่นและไม้ที่โตเต็มที่ในทั้ง 2 พื้นที่ คือในเขตห้ามล่าสัตว์ป่าเขาค้อ และอุทยานแห่งชาติทุ่งแสลงหลวง แต่อย่างไรก็ตามเมื่อพิจารณาถึงอัตราการเพิ่มพูนในธรรมชาติของปาล์มชนิดนี้แล้วพบว่ามีอัตราการเพิ่มพูนมากกว่าพืชวงศ์ปาล์มชนิดอื่น เนื่องจากความหนาแน่นของไม้ที่โตเต็มที่ในธรรมชาติมีค่อนข้างมากนั่นเอง กราฟแสดงความหนาแน่นในแต่ละช่วงอายุของหมากเทามีลักษณะที่คล้ายคลึงกับกราฟของตำว (ภาพที่ 4.7) ผลการวิเคราะห์ความสัมพันธ์ระหว่างช่วงอายุของตำวและพื้นที่ที่ศึกษาโดยวิธีการทางสถิติ พบว่าช่วงอายุของตำวในระยะกล้าไม้มีความสัมพันธ์กับพื้นที่อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ที่ระดับความเชื่อมั่น 95% (χ^2 = 152.59, df = 3, p < 0.05) และผลการทดสอบความสัมพันธ์ระหว่างช่วงอายุของหวายยางและพื้นที่ที่ศึกษาโดยวิธีการทางสถิติ พบว่าหวายยางในระยะไม้รุ่นมีความสัมพันธ์กับพื้นที่อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ที่ระดับความเชื่อมั่น 95% (χ^2 = 53.44, df = 3, p < 0.05) ในขณะที่ความหนาแน่นของหวายยางในแต่ละช่วงอายุนั้นมีความผันแปรมากเมื่อเทียบในแต่ละพื้นที่ (ภาพที่ 4.8) แต่อย่างไรก็ตามความหนาแน่นของปาล์มชนิดนี้ในธรรมชาติก็ยังมีมากเมื่อเปรียบเทียบค้อและหวายน้ำผึ้ง

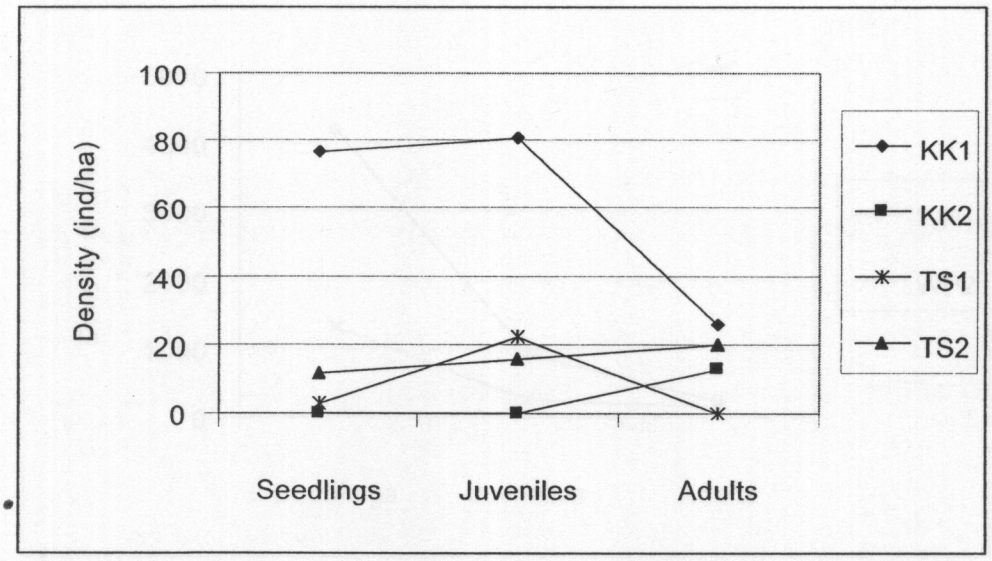
มีเหตุผลทางวิชาการที่อธิบายอัตราการตายของปาล์มในธรรมชาติได้ว่า มีส่วนเกี่ยวข้องกับการปกคลุมของเรือนยอด ซึ่งมีผลต่อปริมาณแสงที่ส่องผ่านลงมา โดยมีรายงานการวิจัยในพื้นที่อื่นๆ ที่สนับสนุนได้ว่าอัตราการตายของกล้าปาล์มสูงในสภาพแวดล้อมธรรมชาติ เกี่ยวข้องกับปริมาณการปกคลุมของเรือนยอดในระบบนิเวศป่าไม้ของไม้ยืนต้น หรือปาล์มในชั้นเรือนยอด โดยผลการวิจัยชี้ให้เห็นว่า ความชุกชุมของไม้รุ่นของปาล์มในระบบนิเวศที่มีลักษณะเรือนยอดหนาแน่น หรือภายใต้เรือนยอดของต้นแม่นั้นต่ำมาก ดังนั้นจึงเป็นหลักฐานที่ชี้ให้เห็นว่าหากมีสัตว์ช่วยกระจายเมล็ดปาล์มห่างจากเรือนยอดของต้นแม่ หรือไม้ยืนต้นชนิดอื่น จะมีผลโดยทางอ้อมว่าสัตว์ที่เป็นพาหะในการกระจายเมล็ดปาล์ม ช่วยเพิ่มอัตราเพิ่มพูน (recruitment) ของปาล์มในธรรมชาติได้มากขึ้น (Silva & Tarabelli, 2001)

ความสามารถในการกระจายพันธุ์ของปาล์มโดยสัตว์พวกกระจงและหนู ในระบบนิเวศจะทำให้เกิดการแพร่กระจายของเมล็ดปาล์มไปยังพื้นที่อื่นๆ ได้ แต่โดยมากแล้วจะพบว่าการกระจายเมล็ดปาล์มนั้นจะเป็นการกระจายห่างจากต้นแม่ในระยะสั้นๆ ประมาณ 1-50 เมตร

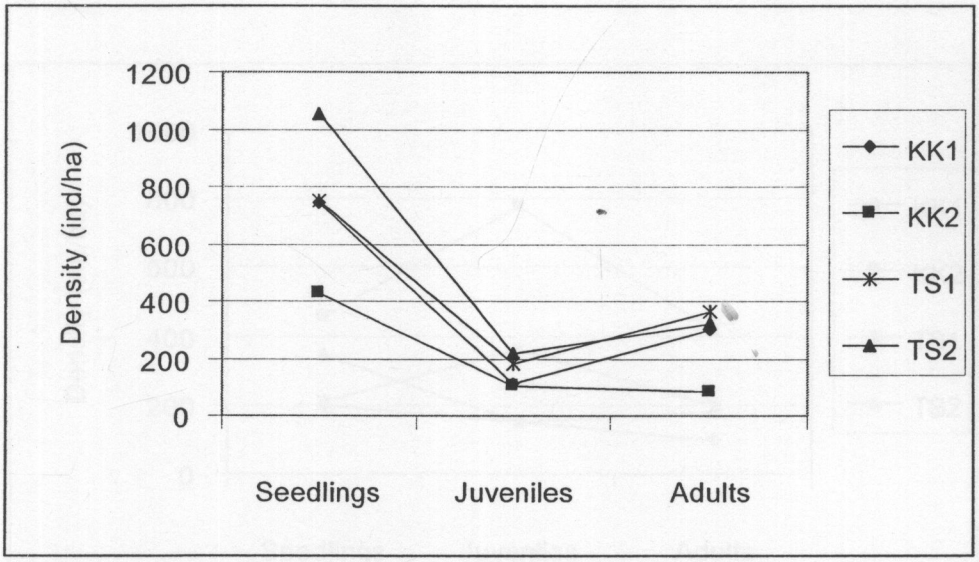
(Galetti และคณะ, 1992) ดังนั้นผลการวิจัยนี้จะชี้ให้เห็นได้ว่าพืชตระกูลปาล์มที่มีการกระจายเมล็ดพันธุ์ในระยะสั้นๆ จะมีการกระจายตัวของประชากรแบบกลุ่ม โดยเฉพาะ Bactris นอกจากนี้การลดลงของพาหะที่ช่วยแพร่กระจายเมล็ดปาล์ม ที่ช่วยในการกระจายเมล็ดปาล์มในระยะไกลๆ จะเป็นสาเหตุหนึ่งที่อาจจะทำให้ปาล์มเหล่านี้สูญหายไปจากระบบนิเวศป่าไม้ได้ (Howe, 1991, Redford, 1992, Silva & Tarabelli, 2000, 2001) ปัจจัยเหล่านี้จะมีเหตุผลที่สำคัญประการหนึ่งที่จะทำให้ระบบนิเวศป่าไม้ มีความหลากหลายทางชีวภาพของพืชตระกูลปาล์มลดลง เนื่องจากการลดลงของสัตว์ที่เป็นพาหะในการแพร่กระจายเมล็ดพันธุ์ปาล์ม ซึ่งผลสะท้อนต่อมาที่น่าสนใจยิ่งก็คือ พืชวงศ์ปาล์มที่สำคัญบางชนิดอาจจะสูญพันธุ์ไปจากระบบนิเวศป่าไม้ในธรรมชาติได้ในอีกไม่ช้า



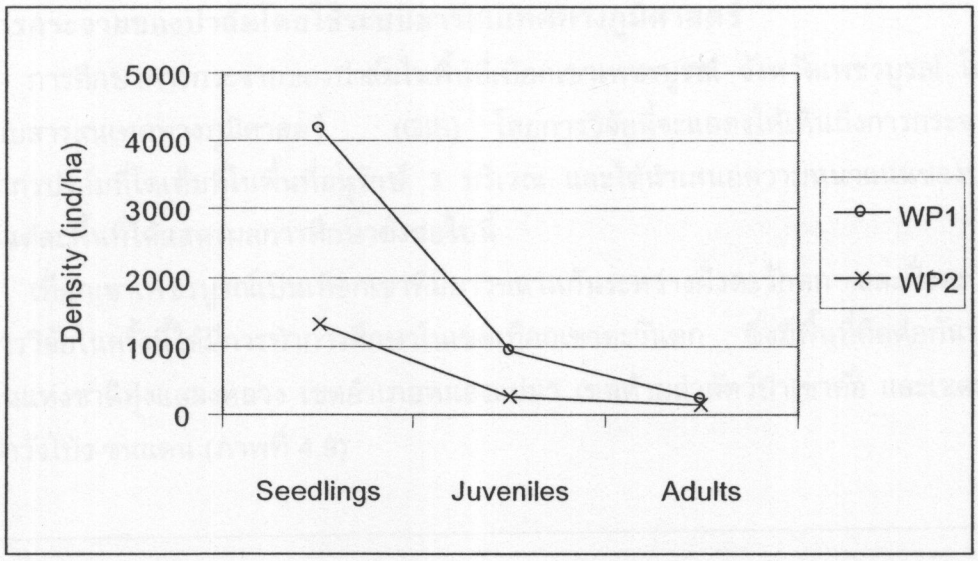
ภาพที่ 4.4 แสดงความหนาแน่นในแต่ละช่วงชั้นขนาดของค้อในพื้นที่อุทยานแห่งชาติทุ่งแสลงหลวงและเขตห้ามล่าสัตว์ป่าเขาค้อ



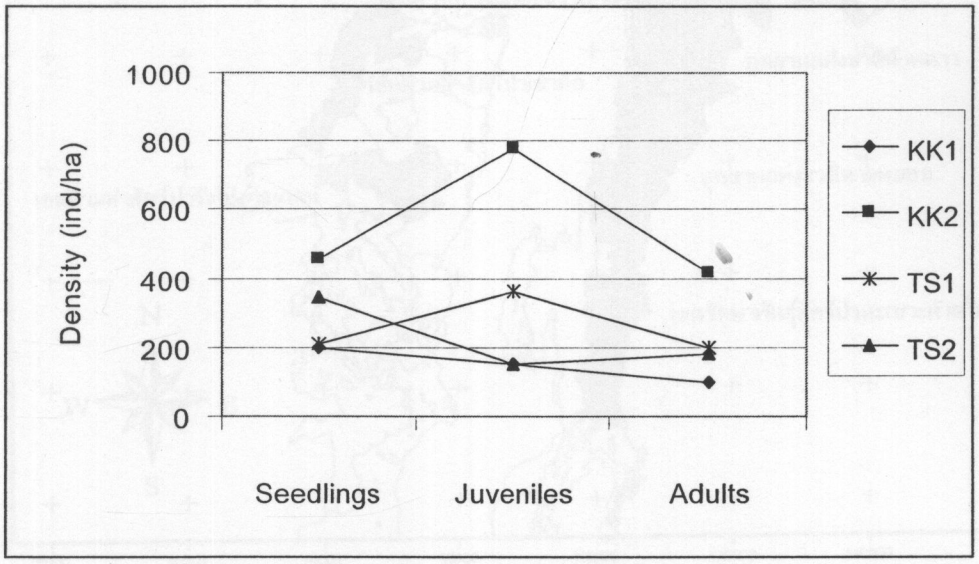
ภาพที่ 4.5 แสดงความหนาแน่นในแต่ละช่วงชั้นขนาดของหวายน้ำผึ้งในพื้นที่อุทยานแห่งชาติทุ่งแสลงหลวงและเขตห้ามล่าสัตว์ป่าเขาค้อ



ภาพที่ 4.6 แสดงความหนาแน่นในแต่ละช่วงชั้นขนาดของหมากเทาในพื้นที่อุทยานแห่งชาติทุ่งแสลงหลวงและเขตห้ามล่าสัตว์ป่าเขาค้อ



ภาพที่ 4.7 แสดงความหนาแน่นในแต่ละช่วงชั้นขนาดของต๋าวในพื้นที่เขตห้ามล่าสัตว์ป่าวังโป่ง-ชนแดน

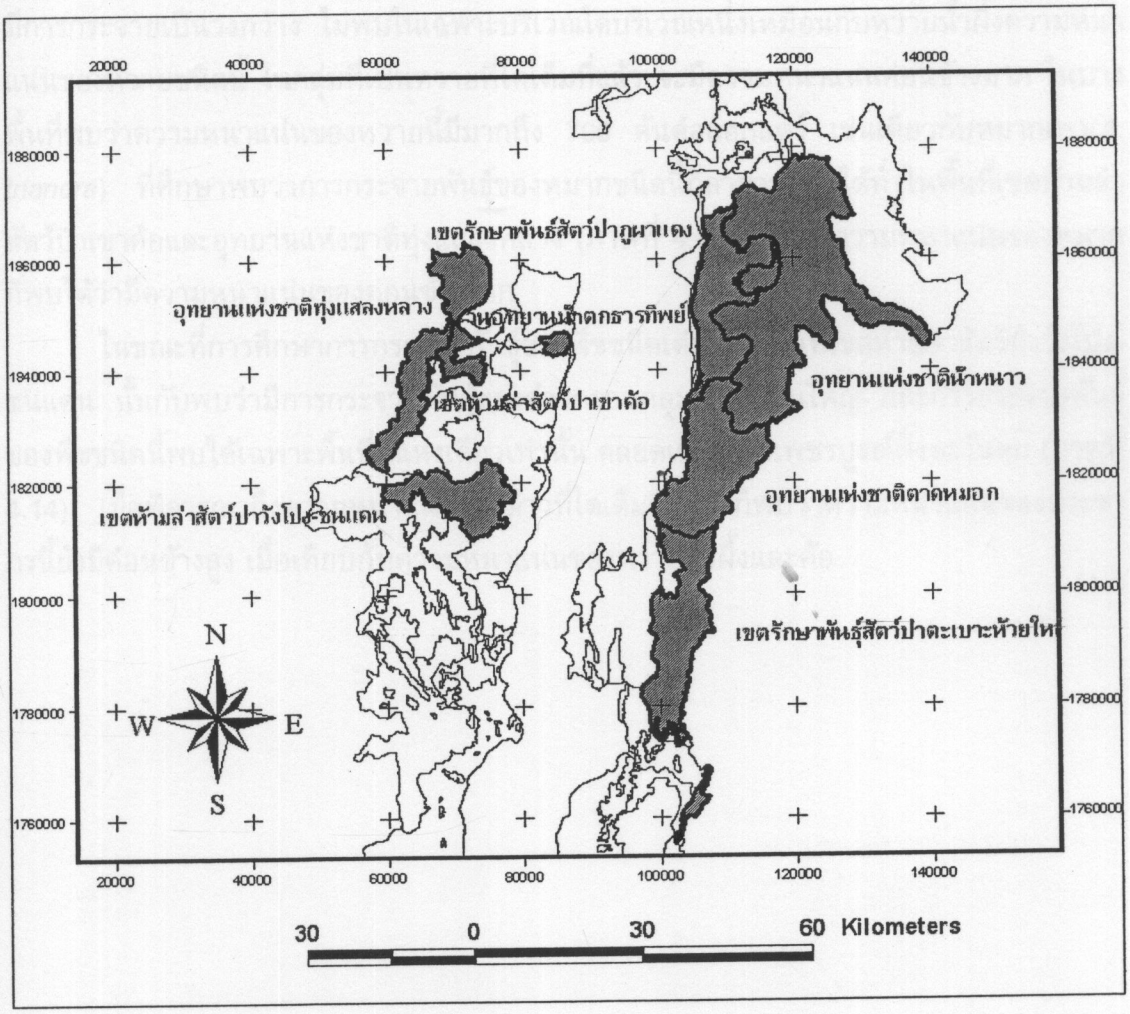


ภาพที่ 4.8 แสดงความหนาแน่นในแต่ละช่วงชั้นขนาดของหวายยางในพื้นที่อุทยานแห่งชาติทุ่งแสลงหลวงและเขตห้ามล่าสัตว์ป่าเขาค้อ

4.4 การกระจายของปาล์มโดยใช้ระบบสารสนเทศทางภูมิศาสตร์

การศึกษาการกระจายของปาล์มในพื้นที่เทือกเขาเพชรบูรณ์ จังหวัดเพชรบูรณ์ โดยการใช้ระบบสารสนเทศทางภูมิศาสตร์ (GIS) โดยการวิจัยนี้จะแสดงให้เห็นถึงการกระจายของประชากรปาล์มที่โตเต็มที่ในพื้นที่อนุรักษ์ 3 บริเวณ และได้นำเสนอความหนาแน่นของปาล์มที่พบในแต่ละพื้นที่ได้แสดงผลการศึกษาดังต่อไปนี้

เทือกเขาเพชรบูรณ์เป็นเทือกเขาที่มียาวขนานกันระหว่างฝั่งตะวักตก และฝั่งตะวันออก โดยการวิจัยในครั้งนี้ได้มีการทำการศึกษาในเขตเทือกเขาตะวันตก ซึ่งมีพื้นที่ติดต่อกันระหว่างอุทยานแห่งชาติทุ่งแสลงหลวง เขตอำเภอหนองแม่นา เขตห้ามล่าสัตว์ป่าเขาค้อ และเขตห้ามล่าสัตว์ป่าวังโป่ง-ชนแดน (ภาพที่ 4.9)

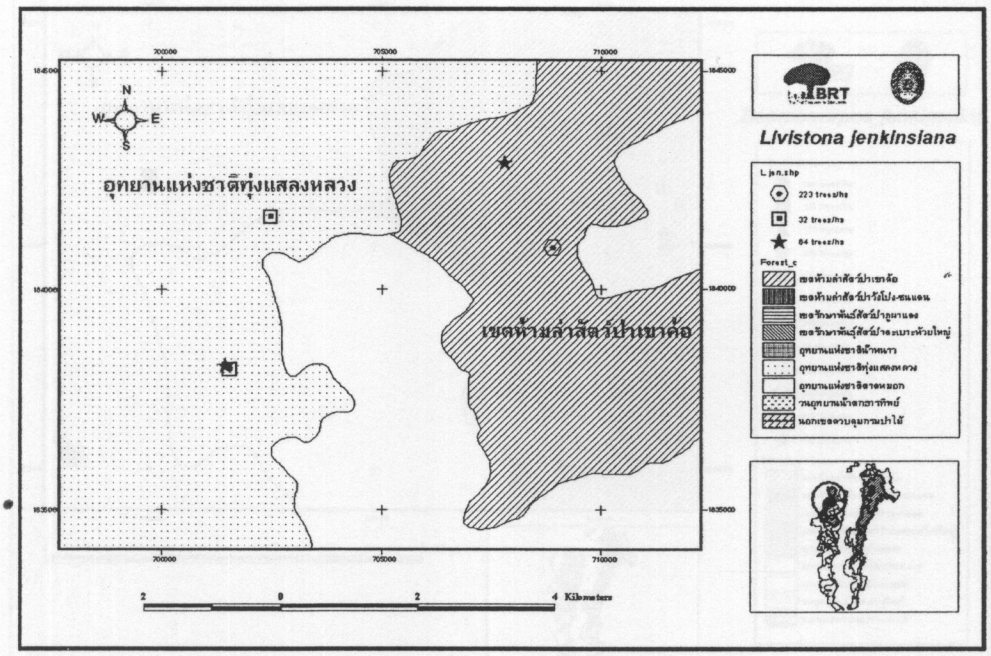


ภาพที่ 4.9 แสดงแผนที่อุทยานแห่งชาติทุ่งแสลงหลวง เขตห้ามล่าสัตว์ป่าเขาค้อ และเขตห้ามล่าสัตว์ป่าวังโป่ง-ชนแดน บนเทือกเขาเพชรบูรณ์

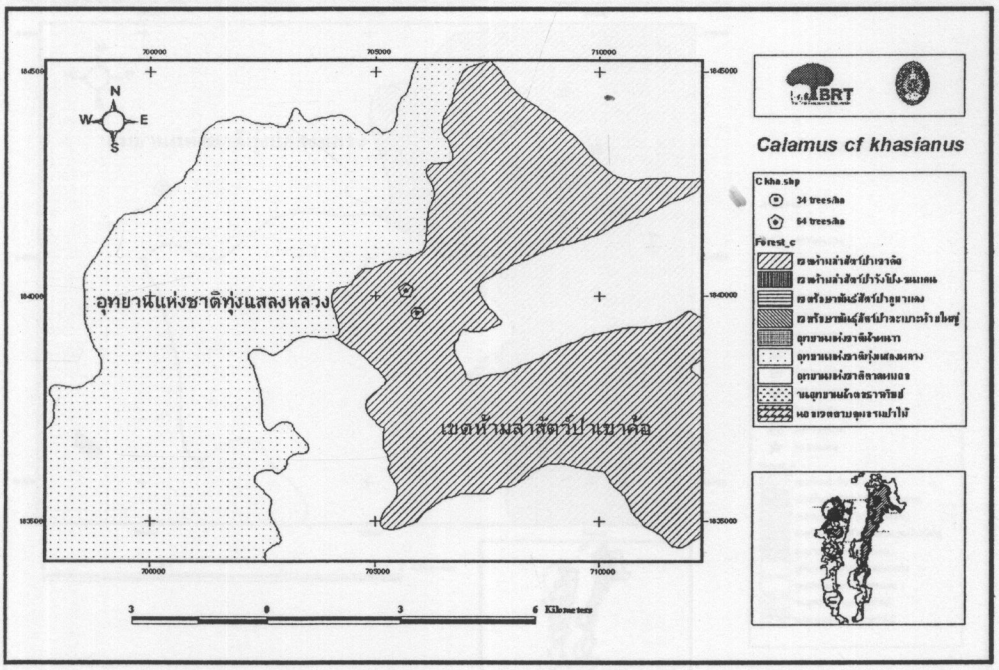
ผลการวิเคราะห์การกระจายพันธุ์ของค้อในเทือกเขาเพชรบูรณ์ ฝั่งตะวันตกนั้น พบว่าประชากรค้อที่เป็นไม้ที่โตเต็มที่แล้ว จะมีการกระจายของประชากรเฉพาะบริเวณอุทยานแห่งชาติทุ่งแสลงหลวง และเขตห้ามล่าสัตว์ป่าเขาค้อ (ภาพที่ 4.10) นอกจากนี้ยังพบว่าประชากรค้อส่วนใหญ่จะพบมากในเขตห้ามล่าสัตว์ป่าเขาค้อ จุดที่มีความหนาแน่นของประชากรค้อที่โตเต็มที่ สูงถึง 223 ต้นต่อแฮกแตร์ ส่วนในพื้นที่อุทยานแห่งชาติทุ่งแสลงหลวงนั้นจะพบประชากรค้อที่มีความหนาแน่นระหว่าง 23 ถึง 64 ต้นต่อแฮกแตร์ ในขณะที่หวายน้ำผึ้งที่เป็นไม้ที่โตเต็มที่นั้น จะพบว่ามีการกระจายตัวของประชากรอยู่ในเฉพาะเขตห้ามล่าสัตว์ป่าเขาค้อ (ภาพที่ 4.11) โดยความหนาแน่นของประชากรหวายชนิดนี้จะต่ำมาก พบเพียง 64 ต้นต่อแฮกแตร์

หวายยางเป็นหวายขนาดเล็กที่พบว่ามีการกระจายพันธุ์อยู่ทั่วไป ทั้งในพื้นที่เขตห้ามล่าสัตว์ป่าเขาค้อ และอุทยานแห่งชาติทุ่งแสลงหลวง (ภาพที่ 4.12) การกระจายพันธุ์ของพืชชนิดนี้มีการกระจายเป็นวงกว้าง ไม่พบในเฉพาะบริเวณใดบริเวณหนึ่งเหมือนกับหวายน้ำผึ้งความหนาแน่นของหวายชนิดนี้ ในกลุ่มที่เป็นหวายที่โตเต็มที่แล้ว จะมีความหนาแน่นค่อนข้างมาก ในบางพื้นที่พบว่าความหนาแน่นของหวายนี้มีมากถึง 700 ต้นต่อแฮกแตร์ เช่นเดียวกับหมากเทา(*A. triandra*) ที่ศึกษาพบว่าการกระจายพันธุ์ของหมากชนิดนี้ก็สามารถขึ้นได้ทั่วในพื้นที่เขตห้ามล่าสัตว์ป่าเขาค้อและอุทยานแห่งชาติทุ่งแสลงหลวง (ภาพที่ 4.13) อีกทั้งความหนาแน่นของหมากก็พบได้ว่ามีความหนาแน่นของค่อนข้างมาก

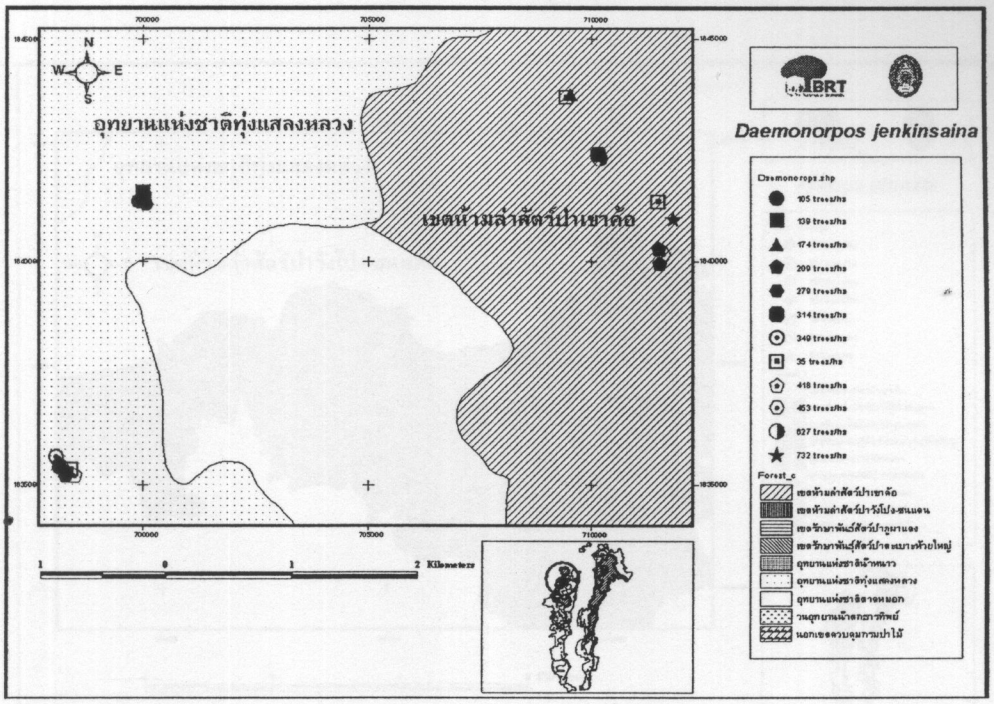
ในขณะที่การศึกษาการกระจายพันธุ์ของพืชชนิดเด่น ในพื้นที่เขตห้ามล่าสัตว์ป่าวังโป่ง-ชนแดน นั้นกับพบว่ามีการกระจายพันธุ์ของต๋าวครอบคลุมพื้นทีส่วนใหญ่ และการกระจายพันธุ์ของพืชชนิดนี้พบได้เฉพาะพื้นที่นี้แห่งเดียวเท่านั้น ตลอดเทือกเขาเพชรบูรณ์ฝั่งตะวันตก (ภาพที่ 4.14) เมื่อพิจารณาถึงความหนาแน่นของต๋าวที่โตเต็มที่แล้ว ก็พบว่าความหนาแน่นของประชากรนี้ยังมีค่อนข้างสูง เมื่อเทียบกับความหนาแน่นของหวายน้ำผึ้งและค้อ



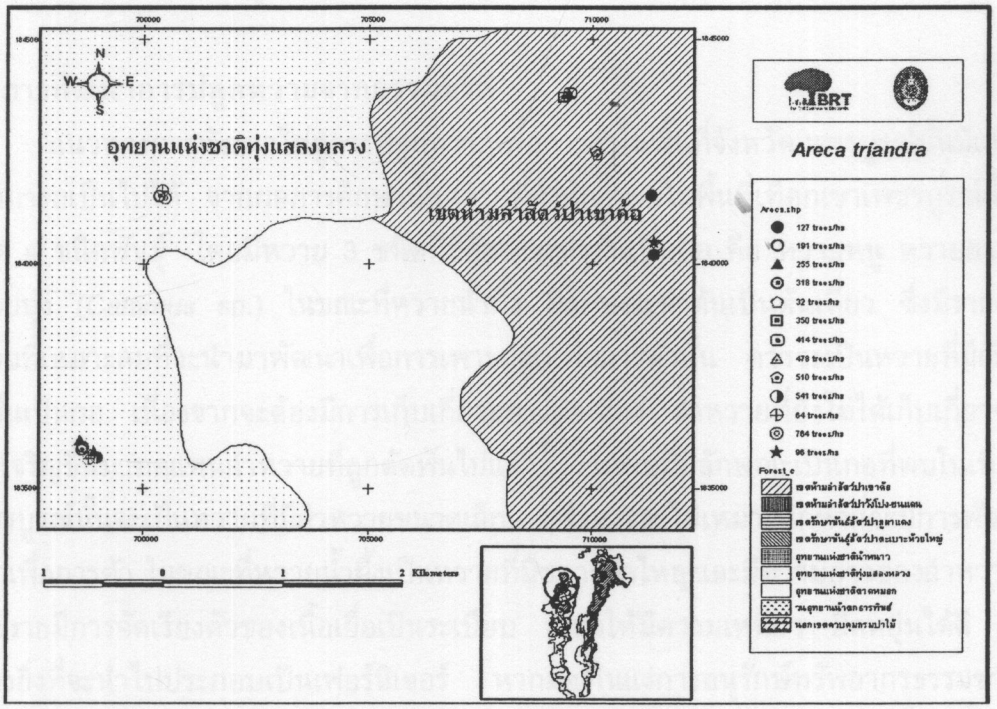
ภาพที่ 4.10 แสดงการกระจายของค้อ ในอุทยานแห่งชาติทุ่งแสลงหลวง และเขตห้ามล่าสัตว์ป่าเขาค้อ บนเทือกเขาเพชรบูรณ์



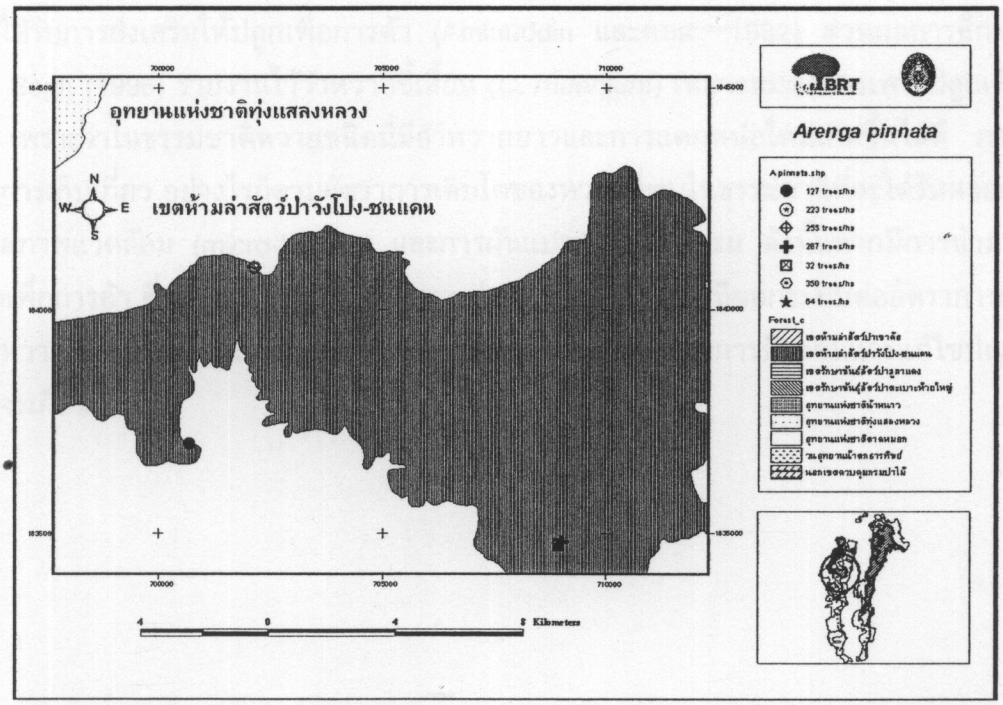
ภาพที่ 4.11 แสดงการกระจายของหวายน้ำผึ้งในเขตห้ามล่าสัตว์ป่าเขาค้อ บนเทือกเขาเพชรบูรณ์



ภาพที่ 4.12 แสดงการกระจายของหวายยาง ในอุทยานแห่งชาติทุ่งแสลงหลวง และเขตห้ามล่าสัตว์ป่าเขาค้อ บนเทือกเขาเพชรบูรณ์



ภาพที่ 4.13 แสดงการกระจายของหมากเทา ในอุทยานแห่งชาติทุ่งแสลงหลวง และเขตห้ามล่าสัตว์ป่าเขาค้อ บนเทือกเขาเพชรบูรณ์



ภาพที่ 4.14 แสดงการกระจายของต๋าวในอุทยานแห่งชาติทุ่งแสลงหลวง และเขตห้ามล่าสัตว์ป่าเขาค้อ บนเทือกเขาเพชรบูรณ์

4.5 การพัฒนาการปลูกหวายจากธรรมชาติ

แนวทางการพัฒนาไปสู่การปลูกหวายเพื่อการค้าในพื้นที่จังหวัดเพชรบูรณ์นั้นมีแนวทางที่สามารถเป็นไปได้ จากผลการศึกษานั้นหวายที่สำคัญที่พบในพื้นที่เทือกเขาเพชรบูรณ์นั้นมีทั้งหมด 4 ชนิดพันธุ์ โดยมีหวาย 3 ชนิดที่มีลักษณะลำต้นเป็นกอ คือ หวายหนู หวายยาง และหวายบุ่ง (*Calamus* sp.) ในขณะที่หวายน้ำผึ้ง มีลักษณะลำต้นเป็นต้นเดี่ยว ซึ่งมีรายงานว่าหวายที่เหมาะสมที่จะนำมาพัฒนาเพื่อการเพาะปลูกเพื่อการค้านั้น ควรจะเป็นหวายที่มีลักษณะลำต้นเป็นกอ เนื่องจากจะต้องมีการเก็บเกี่ยวอย่างต่อเนื่อง ลำหวายที่ยังไม่ได้เก็บเกี่ยวจะได้มีการเจริญขึ้นมาทดแทนลำหวายที่ถูกตัดฟันไปแล้ว หวายที่มีลักษณะเป็นกอที่พบในเทือกเขาเพชรบูรณ์นั้นจะเป็นหวายที่มีลำหวายขนาดเล็ก จึงอาจจะไม่เหมาะนักหากจะมีการพัฒนาไปปลูกเพื่อการค้า ในขณะที่หวายน้ำผึ้งเป็นหวายที่มีขนาดลำใหญ่และมีความยาวของลำหวายมาก ลำหวายมีการจัดเรียงตัวของเนื้อเยื่อเป็นระเบียบ จึงทำให้มีความเหนียว ยืดหยุ่นได้ดี เหมาะอย่างยิ่งที่จะนำไปประกอบเป็นเฟอร์นิเจอร์ หากมองในแง่การอนุรักษ์ทรัพยากรธรรมชาติแล้ว จากการสำรวจพบว่าหวายน้ำผึ้งเป็นหวายที่มีการกระจายพันธุ์เฉพาะในพื้นที่เทือกเขาเพชรบูรณ์ ดังนั้นการส่งเสริมให้มีการปลูกหวายชนิดนี้เพื่อการค้า เป็นการอนุรักษ์ทรัพยากรธรรมชาติในพื้นที่นี้ด้วย

ในขณะที่ในภาคใต้ของประเทศไทยมีรายงานว่าหวายช้าง (*C. ornatus*) และ *C. merrillii* ควรได้รับการส่งเสริมให้ปลูกเพื่อการค้า (Aminuddin และคณะ, 1992) ส่วนผลการศึกษาวิจัยของ Bogh (1996) รายงานไว้ว่าหวายขี้เสี้ยน (*C. rudentum*) เหมาะสมต่อการเพาะปลูกเพื่อการค้า เพราะว่าในธรรมชาติหวายชนิดนี้มีลำหวายยาวและการแตกหน่อใหม่เกิดขึ้นได้ดี ภายหลังจากการเก็บเกี่ยว อย่างไรก็ตามอัตราการเติบโตของหวายที่พบในธรรมชาติที่จะได้รับผลอย่างยิ่งจากสภาพแวดล้อม (micro-habitat) และการผันแปรทางพันธุกรรม ดังนั้นหากมีการนำมาเพาะปลูกเพื่อการค้า ซึ่งส่วนใหญ่จะเป็นการเพาะปลูกเชิงเดี่ยว อาจจะมีผลกระทบต่ออัตราการเติบโตของหวาย ซึ่งเป็นอีกประเด็นหนึ่งที่ควรจะศึกษา เพื่อหาแนวทางการป้องกันและแก้ไขปัญหาอื่นอาจจะเกิดขึ้นได้

บทที่ 5
สรุปผลการวิจัยและข้อเสนอแนะ

5. 1 สรุปผล

การศึกษาในช่วงนี้สรุปผลได้ว่า มีความแตกต่างขององค์ประกอบด้านชนิดพันธุ์ของพืชวงศ์ปาล์มในพื้นที่เทือกเขาเพชรบูรณ์ โดยพื้นที่อุทยานแห่งชาติทุ่งแสลงหลวง และเขตห้ามล่าสัตว์ป่าเขาค้อ ซึ่งเป็นพื้นที่ที่อยู่ในบริเวณเทือกเขาเพชรบูรณ์ตอนเหนือ นั้นมีจำนวนชนิดพันธุ์พืชวงศ์ปาล์มสูงกว่าพื้นที่เขตห้ามล่าสัตว์ป่าวังโป่ง-ชนแดน ซึ่งเป็นพื้นที่ติดต่อกันที่อยู่ทางตอนใต้ โดยหวายยาง (*D. jenkinsiana*) และหมากเทา (*A. triandra*) เป็นไม้เด่นที่พบในเขตห้ามล่าสัตว์ป่าเขาค้อและอุทยานแห่งชาติทุ่งแสลงหลวง นอกจากนี้ยังพบว่าหวายน้ำผึ้ง (*C.* cf *khasianus*) ที่จัดเป็นหวายเศรษฐกิจที่มีคุณภาพและมีการกระจายพันธุ์อย่างจำเพาะเจาะจง อาจจัดได้ว่าเป็นพืชที่พบเฉพาะในถิ่นแถบนี้ ในขณะที่เขตห้ามล่าสัตว์ป่าวังโป่ง-ชนแดน มีตำว (*Arenga pinnata*) และเต่าร้าง (*Caryota sp.*) เป็นพืชเด่นในพื้นที่ ซึ่งตำวจะขึ้นอย่างเฉพาะเจาะจงในพื้นที่นี้ ผลการศึกษาด้านการกระจายตัวของประชากรปาล์ม พบว่าส่วนใหญ่แล้วมีการกระจายตัวของประชากรเป็นวงแคบ โดยมีปัจจัยหลายปัจจัยเป็นตัวกำหนด อาทิเช่น ปริมาณแสง ระดับความสูงของพื้นที่ ปริมาณน้ำฝน ชนิดพื้นที่เป็นเจ้าบ้าน และการถูกรบกวน โดยปาล์มที่พบส่วนใหญ่จะพบในพื้นที่ที่มีความสูงมากกว่า 700 เมตร เหนือระดับน้ำทะเล หวายน้ำผึ้งและค้อที่จัดเป็นปาล์มที่มีคุณภาพและมีความสำคัญในพื้นที่ มีจำนวนประชากรน้อยมากเมื่อเทียบกับปาล์มชนิดอื่น ปาล์มที่พบบางชนิดมีอัตราการสืบต่อพันธุ์และอัตราการเพิ่มพูนในสภาวะแวดล้อมธรรมชาตินั้นต่ำ โดยเฉพาะหวายน้ำผึ้งที่จัดเป็นไม้วงศ์ปาล์มที่มีขนาดใหญ่และมีคุณค่าทางเศรษฐกิจ ดังนั้นจึงต้องเร่งหาข้อมูลพื้นฐานสำหรับพืชชนิดนี้ เพื่อใช้ประกอบการวางแผนการจัดการทรัพยากรธรรมชาติในอนาคต

5.2 ข้อเสนอแนะ

1. ควรมีการศึกษาถึงการสืบต่อพันธุ์ของหวายน้ำผึ้ง ในพื้นที่เขตห้ามล่าสัตว์ป่าเขาค้อ เนื่องจากเป็นพืชที่พบเฉพาะถิ่น อีกทั้งยังเป็นหวายที่มีขนาดใหญ่ ลำหวายเหนียวและยืดหยุ่นดี เหมาะแก่การพัฒนาเป็นวัตถุดิบในอุตสาหกรรมเฟอร์นิเจอร์

2. ควรหาแนวทางการฟื้นฟูสภาพปาล์มที่สำคัญในพื้นที่ เนื่องจากประชากรของพืชกลุ่มนี้ที่สำคัญได้ลดน้อยลง เสี่ยงต่อภาวการณ์สูญพันธุ์ในอนาคตอันใกล้นี้

3. ควรส่งเสริมให้มีการศึกษา สำรวจหวายน้ำผึ้งในพื้นที่อื่นๆ ในบริเวณใกล้เคียง เพื่อศึกษาจำนวนประชากรที่คงเหลือในธรรมชาติ

4. ควรหาแนวทางการพัฒนาการขยายพันธุ์หวายน้ำผึ้ง เพื่อส่งเสริมการปลูกในธรรมชาติและการปลูกเพื่อการค้า

เอกสารอ้างอิง

กรมป่าไม้. 2539. *สถิติการป่าไม้ของประเทศไทย*. กรมป่าไม้, กรุงเทพฯ.

พูนศักดิ์ วัชรากร. 2548. *ปาล์มและปรงในประเทศไทย*. อมรินทร์พริ้นติ้งแอนด์พับลิชชิ่ง. กรุงเทพฯ.

วนิดา สุบรรณเสนี. 2539. *ของป่าในประเทศไทย* เลขที่ ร. 451 ส่วนวิจัยและพัฒนาผลิตผลป่าไม้ สำนักวิชาการป่าไม้ กรมป่าไม้ กรุงเทพฯ. หน้า 183.

วิสุทธิ์ ใบไม้. 2538. *สถานภาพความหลากหลายทางชีวภาพในประเทศไทย*. คณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยมหิดล, กรุงเทพมหานคร. 254 หน้า.

Abdillah, R. & Phillips, C. 1989. A preliminary report on rattan damage due to selective logging of ridge dipterocarp forest in Sabah. In: Persidangan Perhutanan Malaysia. Ke 10, Kuantan, Pahang: 24-29 Julai, 1989 (10th Conference on Malaysian Forestry, Kuantan, Pahang, 24-29 July, 1989), Malaysian For. Dept., Kuala Lumpur, 6 pp.

Aminuddin, M., Nur Supardi, M.N. and Woon, W.C. 1992. Economics of cultivation of large-diameter rattan. In: M.Wan Razali, J. Dransfield and N. Manokaran. (Eds.). *A Guide to the Cultivation of Rattan, Malayan Forest Records*. FRIM, Kepong, pp. 205-237.

Appanah, S & Nor, S. 1991. Natural regeneration and its implications for forest management in the dipterocarp forests of Peninsular Malaysia. In: A. Gomez-Pompa, T.C. Whitemore and M. Hadley. (Eds.), *Rain Forest Regeneration and management*. MAB Series No. 6, UNESCO, Paris, pp. 361-369.

Asquith, N.M., Terborgh, J., Arnold, A.E., Riveros, C.M. 1999. The fruits the agouti ate: *Hymenaea courbaril* seed fate when its disperser is absent. *J. Trop. Ecol.* 15: 229-235.

Balfour, D. & Bond, W. 1993. Factors limiting climber distribution and abundance in a southern African forest. *J. Ecol.* 6: 93-99.

Balick, M.J. & Beck, H.T. 1990. *Useful Palms of the World: A Synoptic Bibliography*. Columbia University Press, New York.

Bodmer, R.E. 1991. Strategies of seed dispersal and seed predation in Amazonian ungulates. *Biotropica* 23: 255-261.

Bogh, A. 1996. Abundance and growth of rattans in Khao Chong National Park, Thailand. *For. Ecol. And Manage.* 84: 71-80.

Brewer, S.W. & Rejmanek, M. 1999. Small rodents as significant dispersers of tree seeds in a neotropical forest. *J. Vegetat. Scien.* 10: 165-174.

Elliott, S., S. Promkutkaew and J. F. Maxwell, 1994. Flowering and seed production phenology of dry tropical forest trees in northern Thailand. Proc. Int. Symp. on Genetic Conservation and Production of Tropical Forest Tree Seed, ASEAN-Canada Forest Tree Seed Project pp 52-62.

Campbell, E. & Newberry, D. 1993. Ecological relationships between lianas and trees in lowland rain forest in Sabah, East Malaysia. *J. Trop. Ecol.* 9: 469-490.

Charles-Dominique, P., Chave, J., Dubois, M.A., Granville, J., Riera, B. and Vezzoli, C. 2003. Colonization front of the understorey palm Astrocaryum sciphilum in a pristine rain forest of French Guiana. *Global Ecology & Biogeography* 12: 237-248.

Chen, S., Pei, S. and Xu, J. 1993. Indigenous management of rattan resources in the forest lands of mountain environment: The Hani practice in the Mengsong area of Yunnan, Chaina. *Ethnobotany* 5: 93-99.

Clark, J.S., Silman, M., Kern, R., Maklin, E. and HilleRisLambers, J. 1999. Seed dispersal near and far: patterns across temperate and tropical forests. *Ecology* 80: 1475-1494.

Corlett, T.R. & Hau, C.H.B. 2000. Seed dispersal and forest restoration. *In* S. Elliott, J. Kerby, D. Blakesley, K. Hardwick, K. Woods and V. Anusarnsunthorn (eds.) *Forest Restoration for Wildlife Conservation*, pp 35-40. Interantional Tropical Timber Organization and the Forest Restoration Research Unit, Chiang Mai University, Thailand.

Corner, E.J.H. 1966. *The Natural History of Palms.* Weinfeld and Nicholson, London.

Cullen, Jr. L., Bodmer, R.E., and Padua, C.V. 2000. Effects of hunting in habitat fragments of the Atlantic forest, Brazil. *Biological Conservation* 95: 49-56.

DeSteven, D. 1989. Genet and ramet demography of *Oenocarpus maposa* ssp. Mapora a clonal palm of Panamanian tropical moist forest. *J. Ecol.* 77: 579-596.

Dransfield, J. 1978. Growth forms of rainforest palms. In: *Tropical trees as living systems*, pp. 247-268. Tomlinson, P.B. and Zimmermann, M.H. (eds.). Cambradge U.P., New York.

Dransfield, J. 1979. *A manual of the rattans of the Malay Peninsula*. Kuala Lumpur: Forest Department.

Dransfield, J. 1987. *The conservation status of rattans in 1987: a cause for great concern*. Paper presented at the International Rattan Seminar, November 12-14, Chiang Mai, Thailand, Kasetsart University, Bangkok, 14 pp.

Dranfield, J. 1994. Conservation of the diversity of Indonesian palms. In: Suhirman, Butler, G., Fuaddini, Pfeiffer, J., Richardson, M., Suhendar (Eds.), *Strategies for Flora Conservation in Asia. The Kebun Raya Bogor Conference Proceedings. Bogor*, pp. 77-84.

Dranfield, J. 2000a. Palm literature. Review of the Palms and Cycads of Thailand. D.R. Hodel (Ed.). *Palms* 44(2): 98-100.

Dranfield, J. 2000b. *Calamus griseus* (Arecaceae), a new species of rattan from Peninisular Thailand, Malaysia and Sumatra. *Thai Forest Bulletin (Botany)* 28: 157-159.

Dransfield, J., Barfod, A.S. and Pongsattayapipat, R. 2004. A preliminary checklist to Thai Palms. *Thai.For. Bull.(Bot.)* 32: 32-72

Dransfield, J. & Manokaran, N. 2001. *Plant resources of South-East Asia: Rattans*. PROSEA Thailand Country Office.

Dowe, J. 2001. *Studies in the genus Livistona (Coryphoideae: Arecaceae)*. Ph.D. thesis. School of Tropical Biology, James Cook University, Townsville.

Evans, T. D., Sengdala, K., Viengkham, O. V., Thammavong, B. and Dransfield, J. 2000. *Four new species of Calamus (Arecaceae : Calamoideae) from laos and Thailand*. Kew Bulletin 55: 929-940.

Fleury, M. & Galetti, M. 2004. Effects of microhabitat on palm seed predation in two forest fragments in southeast Brazil. *Acta Oecologica* 26: 179-184.

Forget, P. M. 1990. Seed dispersal of Vouacapoua Americana Aublet (Caesalpiniaceae) by caviomorph rodents. *J. Trop. Ecol.* 6: 459-468.

Forget, P. M. 1991. Comparative recruitment patterns of two non-pioneer canopy trees species in French Guiana. *Oecologia* 85: 434-439.

Forget, P. M. 1992. Seed removal and seed fate in *Gustavia superba* (Lecythidaceae). *Biotropica* 24: 408-414.

Forget, P. M. 1996. Removal of seeds of *Carapa procera* (Meliaceae) by rodents and their fate in rainforest in French Guiana. *Journal of Tropical Ecology* 12: 751-761.

Forget, P. M., Munoz, E. and Leigh, E.G. 1994. Predation by rodents and bruchid beetles on seeds of *Scheelea* palms on Barro-Colorado Island, Panama. *Biotropica* 26: 420-426.

Fragoso, J.M.V. 1998. White-lipped peccaries and palms on the Ilha de Maraca, In: Miliken, W & Ratter, A. (Eds.), *Maraca: the Biodiversity and Environment of an Amazonian Rainforest*, John Wiley & Sons, New York. Pp. 151-164.

Galetti, M. & Aleixo, A. 1998. Effects of palm heart harvesting on avain frugivores in the Atlantic forest of Brazil. *Journal of Applied Ecology* 35: 286-293.

Galetti, M., Paschoal, M. and Pedroni, P. 1992. Predation on palm nuts (*Syagrus rommanzoffiana*) by squirrels (*Sciurus ingrami*) in south-east Brazil. *J. Trop. Ecol.* 8: 121-123.

Gardner, S., P. Sidiaunthorn and Anusarnsunthorn, V. 2000. *A Field Guide to Forest Trees of NorthernThailand.* Chiang Mai University. 560 pp.

Gentry, A. 1991. The distribution and evolution of climbing plants. In: Putz, F.E. and Mooney, H.A. (Eds.), *The Biology of Vines*. Cambridge University Press, Cambridge, UK, pp. 3-49.

Grubb, P.J. 1977. The maintenance of species richness in plant communities: the importance of the regeneration niche. *Biological Reviews* 52: 107-145.

Hegarty, C. 1991. Vine-host interactions. In: Putz, F.E., Mooney, N.A. (Eds.), *The Biology of Vines*. Cambridge University Press, Cambridge, UK, pp. 357-375.

Hegarty, E. & Caballe, G. 1991. Distribution and abundance of vines in forest communities. In: In: Putz, F.E. and Mooney, H.A. (Eds.), *The Biology of Vines*. Cambridge University Press, Cambridge, UK, pp. 315-335.

Hammond, S. D., Gourlet-Fleury, S., van der Hout, P. and ter Steege, H. 1996. A complilation of known Guianan timber trees and the significance of their dispersal mode, seed size and taxonomic affinity to tropical rain forest management. *Forest Ecology and Management* 83: 99-116.

Henderson, A. & Borchsenius, F. 1997. In: Evolution, variation and classification of Palms. New York Botanical Garden Press, Bronx, New York.

Higgins, M.A., Ruokolainen, K. 2004. Rapid tropical forest inventory: a comparison of techniques based on inventory data from Western Amazonia. *Conserv. Biol.* 18 (3): 799-811.

Hoch, G.A. & Adler, G.H. 1997. Removal of black palm (*Astrocaryum standleyanum*) seeds by spiny rats (*Proechimys semispinosus*). *J. Trop. Ecol.* 13: 51-58.

Howe, H.F. 1984. Implications of seed dispersal by animals for tropical reserve management. *Biol. Conserv.* 30: 261-281.

Howe, H.F. 1991.Seed dispersal by birds and mammals: implications for seedling demography, In: Bawa, K.S. & Hadley, M. (Eds.), *Reproductive Ecology of Tropical Forest Plants*, Parthenon Publishing Group, Paris. Pp. 191-218.

IUCN. 1993. *Draft IUCN Red List Categories*. IUCN, Gland, Switzerland.

IUCN. 1994. *IUCN Red List Categories*. IUCN, Gland, Switzerland.

Janzen, D.H. 1970. Herbivores and the number of species in tropical forests. *Am. Nat.* 104: 501-528.

Johnson, D. 1991. *Palms for human needs in Asia: palm utilization and conservation in India, Indonesia, Malaysia and the Philippines*. Balkema, Rotterdam & Brookfield. 258 pp.

Johnson, D. 1996. *In: Palms, Their conservation and sustained utilization*. IUCN/SSC palm specialist group, Cambridge, UK.

Kahn, F. & Mejia, K. 1990. Palm communities in wetland forest ecosystems of Peruvian Amazonia. *For. Ecol. Manage*. 33-34: 169-179.

Liddle, D.T., Brook, B.W., Matthews, J., Taylor, S.M. and Caley, P. 2006. Theat and response: A decade of decline in a regionally endangered rainforest palm affected by fire and introduced animals. *Biological Conservation* 132: 362-375.

Manokaran, N. 1979. A note on the number of fruits produced by four species of rattans. *Malaysian Forester* 42(1) : 46-49.

Manokaran, N.1985. Biological and ecological considerations pertinent to the silviculture of rattans. In: Wong, K. M. & Manokaran, N. (eds.) : *Prceedings of the rattan seminar*, Kuala Lumpur, 2-4 October 1984. The rattan Information Centre, Forest Research Institute, Kepong. Pp. 95-105.

Marod, D., Kutintara, U., Tanaka, H. and Nakashizuka, T. 2002. The effects of drought and fire in seed and seedling dynamics in a tropical seasonal forest in Thailand. *Plant Ecology* 161: 41-57.

Moore Jr., H.E. 1979. Endangerment at the specific and generic levels in palms. *Principes* 23 (2): 47-64.

Mori, S. A. & Brown, J. L. 1994. Report on wind dispersal in a lowland moist forest in central French Guiana. *Brittonia* 46: 105-125.

Nasi, R. 1993. Analysis of the spatial structure of a rattan population in a mixed dipterocarp forest of Sabah (Malaysia). *Acta Oecol.* 14: 73-85.

Paschoal, M. & Galetti, M. 1995. Seasonal food use by the neotropical squirrel *Sciurus ingrami* in southeastern Brazil. *Biotropica* 27: 268-273.

Peres, C.A. & Baider, C. 1997. Seed dispersal, spatial distribution and population structure of brazilnut trees (*Bertholletia excelsa*) in southeastern *Amazonia. J. Trop. Ecol.* 13: 1-22.

Polak, A.M. 1992. *Major timber trees of Guyana: A field Guide. Tropenbos Ser. No. 2*, Tropenbos, Wageningen, Natherlands.

Putz, F.E. 1990. Growth habits and trellis requirements of climbing palms (*Calamus* spp.) in Northeastern Queensland. *Aust. J. Bot.* 38: 603-608.

Redford, K.H. 1992. The empty forest. *BioScience* 42: 412-422.

Roosmalen, G.M. van. 1995. *Fruits of the Guianan Flora.* Institute of Systematic Botany, Utrecht University, Netherlands.

Royal Forestry Department. 1988. *Map of Forest Types in Thailand.* Royal Forestry Department, Bangkok, Thailand.

Royal Forestry Department. 2003. *Forestry Statistics of Thailand.* Royal Forestry Department, Bangkok, Thailand.

Schnitzer, S. & Bongers, F. 2002. The ecology of lianas and their role in forest. *Trends Ecol. Evol.* 17: 223-230.

Schnitzer, S. & Carson, W. 2001. Treefall gaps and the maintenance of species diversity in tropical forest. *Ecology* 82: 913-919.

Siebert, S.F. 1993. The abundance and site preferences of rattan (*Calamus exillis* and *Calalmus zollingeri*) in two Indonesian national park. *Forest Ecology and Management* 59: 105-113.

Siebert, S.F. 2005. The abundance and distribution of rattan over an elevation gradient in Sulawesi, Indonesia. *Forest Ecology and Management* 210: 143-158.

Silva, J.M.C. & Tabarelli, M. 2000. Tree species impoverishment and the future flora of the Atlantic forest of northeast Brazil. *Nature* 404: 72-74.

Silva, J.M.C. & Tabarelli, M. 2001. Seed dispersal, plant recruitment and spatial distribution of *Bactris acanthocarpa* Martius (Arecaceae) in a remnant of Atlantic forest in northeast Brazil. *Acta Oecologica* 22: 259-268.

Spironello, W.R. 1999. *The Sapotaceae community ecology in a Central Amazonian forest: effects of seed dispersal and seed predation.* Ph.D. Thesis, University of Cambridge.

Stewart, L. 1994. *A Guide to Palms and Cycads of the World.* Angus and Robertson, Pymble N.S.W.

Suzuki, W., Osumi, K. and Masaki, T. 2005. Masting seeding and its spatial scale in *Facus crenata* in northern Japan. *Forest Ecology and Management* 205: 105-116.

Uhl, N.W. & Dransfield, J. 1987. *Genera palmarum:a classification of palms based on the work of H.E. Moore,* Jr., *L.H.Bailey Hortorium & the International Palm Society.* Lawrence, Kansas, United States. 610 pp.

Veblen, T.T., Schlegel, F.M. and Escobar, R.B. 1980. Structure and dynamics of old-growth Nothofagus forests in the Valdivian Andes, Chile. *Journal of Ecology* 68: 1-31.

Weiner, J. & Corlett, R.T. 1987. Size structure of *Livistona endauensis* populations at four sites on Gunung Janing Barat, Johore, Malaysia. *Malayan Nature Journal* 41: 297-302.

Wenny, D. 1999. Two-stage dispersal of *Guarea glabra* and *G. kunthiana* (Meliaceae) in Monteverde, Costa Rica. *J. Trop. Ecol.* 15: 481-496.

Widytmoko, D., Burgman, M.A., Guhardja, E., Mogea, J.P., Walujo, E.B. and Setiadi, D. 2005. Population status, demography and habitat preferences of the threatened lipstick palm *Cyrtostachys renda* Blume in Kerumutan Reserve, Sumatra. *Acta Oecologia* 28(2): 107-118.

World Conservation Monitoring Centre. 1997. *Globally and Nationally Threatened Taxa of Indonesia (247 Records).* WCMC Plants Programme, Kew.

Xu, H. C. 1989. Rattan research in China. In : Rao, A.N. & Vongkaluang, I. (eds.) : Recent research on rattans. *Proceedings of the International Rattan Seminar,* Chiangmai, 12-14 November 1987. Faculty of Forestry, Kasetsart University, Thailand & International Development Research Centre, Canada. pp. 13-18.

Young, A. & Mitchell, N. 1994. Microclimate and vegetation edge effects in a fragmented podocarp-broadleaf forest in New Zealand. *Conservation Biology* 67: 63-72.