

วารสารการจัดการป่าไม้

ปีที่ ๔ ฉบับที่ ๗ มกราคม - มิถุนายน ๒๕๕๓

JOURNAL OF FOREST MANAGEMENT

January - June 2009 Volume 4 Number 7

นิพนธ์ต้นฉบับ (Original Article)

Tree Species Abundance and Diversity in the Long-term Dynamic Plots of Sakaerat
Deciduous Dipterocarp Forest, Northeastern Thailand

Pongsak Sahunalu..... 1

Dynamics of Size Structure and Tree Population over 16 years in the Long-term Dynamic
Plots of Sakaerat Deciduous Dipterocarp Forest, Northeastern Thailand

Pongsak Sahunalu..... 19

การเก็บกักคาร์บอนของป่าชายเลน บริเวณพื้นที่สงวนชีวมณฑลระนอง

วิจารณ์ มีผล..... 33

พลังกดดันของการแข่งขันทั้ง 5 ของอุตสาหกรรมแผ่นขึ้นไม้อัดซีเมนต์ในประเทศไทย

พรพิมล อมรโชติ สันติ สุขสอาด ทรงกลด จารุสมบัติ และวรพรรณ หิมพานต์..... 48

การใช้ประโยชน์ที่ดินและการเปลี่ยนแปลงการใช้ประโยชน์ที่ดินป่าไม้ในพื้นที่อุทยานแห่งชาติ

น้ำตกสามหลั่น จังหวัดสระบุรี

อภิชาติ ภัทรธรรม..... 59

บทความ (Article)

การบังคับใช้กฎหมายคดีที่มีโทษปรับตามกฎหมายว่าด้วยการป่าไม้

พยงค์ ฉัตรวิรุฬห์..... 72

ไทยใหญ่

อภิชาติ ภัทรธรรม..... 86

บทคัดย่อวิทยานิพนธ์สังกัดภาควิชาการจัดการป่าไม้ (Abstract)

อุปสงค์และอุปทานของกระดาษพิมพ์เขียนในประเทศไทย

อมรรัตน์ ดาวเรือง และ สันติ สุขสอาด..... 99

การตลาดของอุตสาหกรรมแผ่นขึ้นไม้อัดซีเมนต์ในประเทศไทย

พรพิมล อมรโชติ และ สันติ สุขสอาด..... 101

การใช้ประโยชน์และปริมาณของไผ่ชางนวล (*Dendrocalamus membranaceus* Munro)

: กรณีศึกษาป่าห้วยแม่หิน อำเภองาว จังหวัดลำปาง

สุรศักดิ์ พัฒสงค์ และ ขวัญชัย ดวงสถาพร..... 103

การประเมินปริมาณการกักเก็บคาร์บอนเหนือพื้นดินของสวนป่าไม้สัก: กรณีศึกษาสวนป่า

เกรียงกระเวีย อำเภอนาทม จังหวัดน่าน

นิวัฒน์ ภูผาสุข และ ขวัญชัย ดวงสถาพร..... 105

การเปลี่ยนแปลงสิ่งปกคลุมดินและสังคมพืชป่าทามในพื้นที่ลุ่มน้ำลำเซบาย

ราชศักดิ์ เผ่าวงศ์ และ กาญจน์เขจร ชูชีพ..... 107

การมีส่วนร่วมของประชาชนในการอนุรักษ์ป่าชุมชนเขาราวเทียนทอง จังหวัดชัยนาท

กิตติศักดิ์ แก้ววารี และ วุฒิพล หัวเมืองแก้ว..... 109

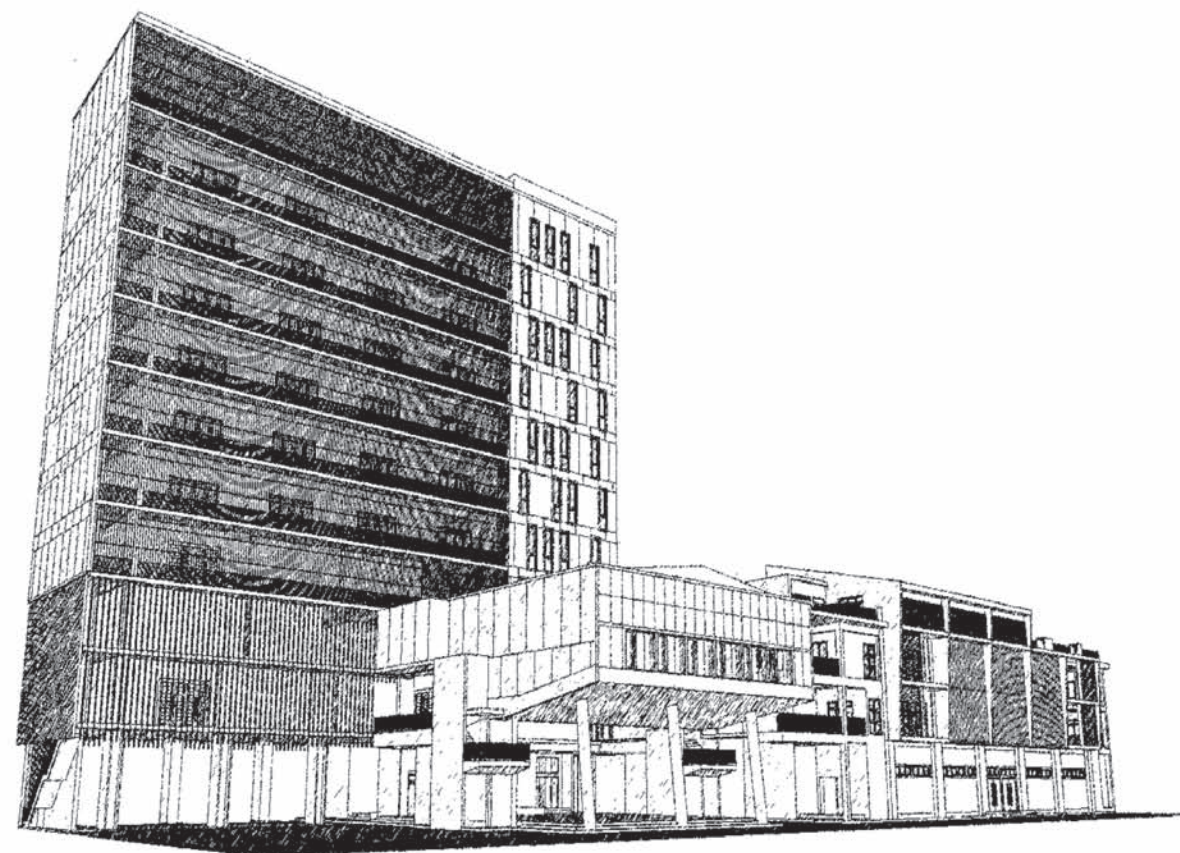
ISSN 1906-022X

วารสารการจัดการป่าไม้

ปีที่ ๔ ฉบับที่ ๗ มกราคม - มิถุนายน ๒๕๕๓

JOURNAL OF FOREST MANAGEMENT

January - June 2010 Volume 4 Number 7



วารสารทางวิชาการของภาควิชาการจัดการป่าไม้ คณะวนศาสตร์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์

The Official Journal of Department of Forest Management, Faculty of Forestry, Kasetsart University



วารสารการจัดการป่าไม้ JOURNAL OF FOREST MANAGEMENT

เจ้าของ

ภาควิชาการจัดการป่าไม้ คณะวนศาสตร์
มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์

หัวหน้ากองบรรณาธิการ

รศ.ดร.สันติ สุขสอาด

กองบรรณาธิการ

Prof. Dr. Dr. h.c. Dieter R. Pelz University of Freiburg

Prof. Dr. Salim Hiziroglu Oklahoma State University

ศ.ดร.นิวัติ เรืองพานิช สมาคมศิษย์เก่าวนศาสตร์

ศ.ดร.สนิท อักษรแก้ว สถาบันสิ่งแวดล้อมไทย

รศ.ดร.สมเพ็ชร มังกรดิน มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์

รศ.ดร.อุทิศ ภูอินทร์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์

รศ.ดร.วุฒิพล หัวเมืองแก้ว มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์

รศ.ดร.อภิชาติ ภัทรธรรม มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์

รศ.ดร.สุระ พัฒนเกียรติ มหาวิทยาลัยมหิดล

รศ.ดร.วิพัทธ์ จินตนา มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์

รศ.ดร.ปัสลี ประสมสินธ์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์

รศ.ประคอง อินทจันทร์ สมาคมศิษย์เก่าวนศาสตร์

รศ.ธัญพิสิษฐ์ พวงจิก มหาวิทยาลัยธรรมศาสตร์

ผศ.ดร.สมศักดิ์ สุขวงศ์ ศูนย์ฝึกอบรมวนศาสตร์ชุมชนแห่ง
ภูมิภาคเอเชียแปซิฟิก

ผศ.ดร.กาญจน์เขจร ชูชีพ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์

ผศ.ดร.ขวัญชัย คงสถาพร มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์

ผศ.ประสงค์ สงวนธรรม มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์

ดร.โกมล แพรกทอง กรมป่าไม้

ดร.พันธวิศ สัมพันธ์พานิช จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ดร.พสุธา สุนทรห้าว มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์

ดร.วิฑูรย์ ชลายนนาวิน กรมป่าไม้

นายมนูญศักดิ์ ดันดีวิวัฒน์ องค์การอุตสาหกรรมป่าไม้

นายพยงค์ ฉัตรวิรุฬห์ กรมอุทยานแห่งชาติ-
สัตว์ป่า และพันธุ์พืช

ผู้จัดการ

ผศ.ดร.วีระภาส คุณรัตนสิริ

ผู้ช่วยผู้จัดการ

นางสาวชนิดา พุ่มชื่น

นางอุบล หอมชื่น

สำนักงาน

ภาควิชาการจัดการป่าไม้ คณะวนศาสตร์

มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ เลขที่ 50 ถนนพหลโยธิน

แขวงลาดยาว เขตจตุจักร กรุงเทพฯ 10900

โทรศัพท์ : 02-5790174, 02-9428372

โทรสาร : 02-9428108 e-mail: fformgt@ku.ac.th

ท่านสามารถ Download ไฟล์วารสารการจัดการป่าไม้ได้ในระบบ Kasetsart Journal (<http://kasetsartjournal.ku.ac.th/>)

Owner:

Department of Forest Management, Faculty of Forestry,

Kasetsart University

Editor- in- Chief:

Assoc.Prof.Dr. Santi Suksard

Editorial Board:

Prof. Dr. Dr. h.c. Dieter R. Pelz University of Freiburg

Prof. Dr. Salim Hiziroglu Oklahoma State University

Prof.Dr. Niwat Ruangpanit Forestry Alumni Society

Prof.Dr. Sanit Aksornkoae Thailand Environment Institute

Assoc.Prof.Dr. Sompetch Mungkorndin Kasetsart University

Assoc.Prof.Dr. Utis Kutintara Kasetsart University

Assoc.Prof.Dr. Wuthipol Hoamuangkaew Kasetsart University

Assoc.Prof.Dr. Apichart Pattaratuma Kasetsart University

Assoc.Prof.Dr. Sura Pattanakiat Mahidol University

Assoc.Prof.Dr. Vipak Jintana Kasetsart University

Assoc.Prof.Dr. Patsi Prasomsin Kasetsart University

Assoc.Prof. Prakong Intrachandra Forestry Alumni Society

Assoc.Prof. Thanpisit Phuangchik Thammasart University

Asst.Prof.Dr. Somsak Sukwong RECOFTC

Asst.Prof.Dr. Kankhajane Chuchip Kasetsart University

Asst.Prof.Dr. Khwanchai Duangsathaporn Kasetsart University

Asst.Prof. Prasong Saguantam Kasetsart University

Dr. Komon Pragtong Royal Forest Department

Dr. Pantawat Sampanpanish Chulalongkorn University

Dr. Pasuta Sunthornhao Kasetsart University

Dr. Vitoon Chalayonnavin Royal Forest Department

Mr. Manoosak Tuntiwiwut Forest Industry Organization

Mr. Payong Chatwiroon National Park, Wildlife and Plant
Conservation Department

Manager:

Asst.Prof.Dr. Weeraphart Khunrattanasiri

Assistant Manager :

Ms. Chanida Phumchuen

Ms. Ubol Homcheen

Office:

Department of Forest Management, Faculty of Forestry

Kasetsart University 50 Phaholyothin Road,

Ladyao Sub-district, Chatuchak District, Bangkok 10900

Tel : 02-5790174, 02-9428372

Fax 02-9428108 e-mail: fformgt@ku.ac.th



วารสารการจัดการป่าไม้

วารสารการจัดการป่าไม้เป็นวารสารทางวิชาการของภาควิชาการจัดการป่าไม้ คณะวน-ศาสตร์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ มีวัตถุประสงค์เพื่อพิมพ์เผยแพร่ผลงานวิจัย บทความ ข่าวสารด้านการจัดการทรัพยากรป่าไม้ กำหนดพิมพ์เผยแพร่ปีละ 2 ครั้ง คือ ครั้งที่ 1 เดือนมกราคม-มิถุนายน และครั้งที่ 2 เดือน กรกฎาคม-ธันวาคม

บทความ ข่าวสารหรือความคิดเห็นในวารสารนี้เป็นความคิดเห็นของผู้เขียน กองบรรณาธิการและภาควิชาการจัดการป่าไม้ไม่จำเป็นต้องเห็นด้วย

กองบรรณาธิการวารสารการจัดการป่าไม้เปิดรับผลงานทางวิจัย บทความ ข่าวสารของผู้อ่านทุกท่าน โดยจัดส่งต้นฉบับในกระดาษ A4 ความยาวประมาณ 10 หน้ากระดาษพิมพ์ โดยใช้ Front Angsana New ขนาด 16 สำหรับภาษาไทย และ Time New Roman ขนาด 11 สำหรับภาษาอังกฤษ พร้อม Diskettes ภาพหรือตารางประกอบให้แยกกับส่วนของเนื้อหา (ถ้ามี) โดยส่งผลงานทางวิจัย บทความ ข่าวสาร มาที่กองบรรณาธิการ ภาควิชาการจัดการป่าไม้ คณะวนศาสตร์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ กรุงเทพฯ 10900 หรือ e-mail มาที่ fforwpk@ku.ac.th พร้อมทั้งระบุชื่อและนามสกุลจริง สถานที่ติดต่อและเบอร์โทรศัพท์มายังบรรณาธิการเพื่อพิจารณาผลงานทางวิจัย บทความ ข่าวสารที่ได้รับการพิจารณา กองบรรณาธิการจะเป็นผู้ติดต่อและแจ้งให้ทราบและขอสงวนสิทธิ์ในการแก้ไขและจะไม่ส่งต้นฉบับที่ไม่ได้รับการพิจารณาคืน

JOURNAL OF FOREST MANAGEMENT

Journal of Forest Management is the Official Journal of Department of Forest Management, Faculty of Forestry, Kasetsart University having the objectives for prints distribution research paper, article, and news, in forest resource management. The journal is annually issued for 2 volumes (January-June for the first and July-December for the second)

Article, news or opinions representing in the journal are belong to the writers. It isn't necessary for editor and Department of Forest management to agree with.

The editorial office of Journal of Forest Management opening to receive article/news of reader by sending the original in the A4 paper with about 10 pages using Front Angsana New size 16 for Thai alphabet and Time New Roman size 11 for English alphabet and diskettes as well as figure and table should separate from the content (if available) Sending research paper, article, and news to the editorial office, Department of Forest Management, Faculty of Forestry, Kasetsart University Bangkok 10900 or e-mail fforwpk@ku.ac.th, specify the real first and last name, address and telephone number to the editorial office for consideration. The editor will respond to the acceptable research paper, article, news writer and to presence the privilege of the correction, and no sending back the rejected manuscript.

Tree Species Abundance and Diversity in the Long-term Dynamic Plots of Sakaerat Deciduous Dipterocarp Forest, Northeastern Thailand

Pongsak Sahunalu¹

.....

ABSTRACT

Species abundance in the 4 stands of each 1 ha permanent plot having different dominant and co-dominant tree species in the Sakaerat deciduous dipterocarp forest (SDDF), NE Thailand were investigated initially in 1984 for following up their changes in the long-term dynamic plots. All 4 stands exhibit a similar pattern of dominance-diversity curve justifying as the logarithmic series rather than showing other species abundance pattern. This species abundance pattern is attributable to the stand characteristics that all are composed of several tree species co-occurrences, having different habitat requirement while growing in the same habitat. Tree species diversity as determined by various indices including the evenness and richness indices demonstrate that SDDF has these different species attributes significantly among the 4 stands. The stand recognized as *Shorea roxburghii-Quercus kerrii* association type is the most species-rich and diverse as similarly to the Sakaerat evergreen rain forest (SERF) in the vicinity area of Sakaerat. Stand recognized as *Shorea obtusa-Pterocarpus macrocarpus* association type is lowest in species diversity and greatest species concentration of dominance, while all indices in other two stands: *Shorea obtusa-Shorea siamensis* and *Shorea siamensis-Shorea roxburghii* association types are intermediate. All 4 stands are found to be greatest in species diversity as compared to other stands of the same forest type in other locations in Thailand. Some environmental variables are considered to be the association factors for the species diversity variations among stands, such as soil organic matter and calcium storage in soil profile, especially in the limit and small area of less diverse topographic and climatic conditions and under the present condition that the stands are free from severe anthropogenic and environmental disturbances.

Key words: Concentration of dominance, Dominance-diversity, Evenness, Logarithmic series, Richness, Species diversity, Sakaerat

¹ Independent Researcher

Corresponding e-mail: fforpss@ku.ac.th

Received, 10 August 2009

Accepted, 27 January 2010

INTRODUCTION

Species diversity has become a topic of increasing scientific and popular interest during the recent decades (Wilson, 1988; Wilcove, 1989; Reid and Miller, 1989; Hansen *et al.*, 1991; McMin, 1991). This growing interest is a result of increased scientific information, public recognition and concern about the problem of species loss and an overall shift in societal values regarding the way in which natural resources, ecosystems, landscapes and species are viewed (Franklin, 1989; Franklin *et al.*, 1989; Maser, 1990; Kessler, 1992). Conserving the naturally occurring diversity in a wide variety of ecosystems has become a major environmental and natural resources management issue of national and international importance (Kikkawa, 1986; Salwasser, 1991; Boyle, 1991; Angermeier and Karr, 1994; Lovejoy, 1995; Lugo, 1995; Wheeler, 1995). Numerous strategies to address the problem have been discussed (McNeely *et al.*, 1990; Salwasser, 1990; Soule, 1991; Brussard *et al.*, 1992; Ryan, 1992; Franklin, 1993; Scott *et al.*, 1993; Lubchenco, 1995; Walker, 1995; Briggs, 1996), but the danger to species diversity remains formidable. Foremost among these threats are (1) habitat loss and fragmentation, (2) human population growth and corresponding resource extraction pressure, (3) introduction of alien species, (4) chemical pollution and improper use of biocides, (5) interruption of ecological processes such as natural fire regimes and (6) human-induced climatic change, especially global warming (Harris, 1984; Janzen, 1986; Lovejoy *et al.*, 1986; Wilcove, 1987; Reid and Miller, 1989; Wilson, 1989; Ehrlich, 1990; Norse, 1990; Sisk *et al.*, 1994).

Species diversity has an indispensable value to society (Huston, 1993) in that it (1)

serves as a reservoir of the genetic material that enhances productivity and stress tolerance of domesticated species and a source of new medicines, energy and industrial feed-stock, (2) provides ecological services such as amelioration of climate, water purification, soil stabilization and flood control and (3) provides animals and natural landscape which have an overall benefit on human health and well-being through various forms of outdoor recreation (Ledig, 1988; Riggs, 1990; Burton *et al.*, 1992).

Various methods of species diversity measurement have been proposed (Pielou, 1969; Peet, 1974, 1978; Kimmins, 1987; Magurran, 1988) for the assessment of species diversity at local levels, comparison among the communities and along the environmental gradients. Other methods are for determining species diversity across large-scale geographic units or landscape (Scheiner, 1992), for the dynamism of the species (Margalef, 1994) and ordering of the importance of species in a given habitat (Tothmeresz, 1995).

Once species diversity was related to the ecosystem stability (Clements and Shelford, 1939; MacArthur, 1955), however, it is now recognized that the relationship between diversity and stability is complex and unpredictable (Watt, 1968; May, 1974; Orians, 1975; Whittaker, 1975 a; Kikkawa, 1986; Pimm, 1986). Nonetheless, species diversity does influence various biological functions and the manner in which ecosystems respond to disturbance (van der Maarel, 1993; Risser, 1995). Also, the structural and functional elements of species diversity are related to ecological processes operating at multiple temporal and spatial scales (Franklin, 1988). Thus, biological or species diversity is thought to be important in overall ecosystem function (Solbrig, 1991; Baskin, 1994).

It is postulated recently that species diversity must be incorporated and encouraged into the forest management as a concept of the new ecosystem management (Probst and Crow, 1991; Avers, 1992; Covington and Debano, 1993; Kangas and Kuusipalo, 1993). It is amply clear that the conservation of plant diversity for its present and future use is essential (Pimm *et al.*, 1995). However, a key information component needed to develop management plan for sustaining (or restoring) species diversity in forest ecosystems is baseline data collected from relatively undisturbed stands. The scarcity of such information is considerable large in Thailand at present.

Sakaerat deciduous dipterocarp forest (SDDF) has been scrutinized and designated as one among the Biosphere Reserves in Thailand. However, fundamental details of its forests in the area are scantily studied and not well documented especially on its species diversity. Its structure and species composition have been intensively investigated in the 4 stands (each 1 ha) by using those large scale and long-term permanent plots and reported in the preceding paper (Sahunalu, 2009). In this paper, the same stands were investigated to find out the extent and variations of the species diversity in this forest community type. Its dynamism will be dealt with in the reports relating to its community dynamics in other papers of this series. The primary purpose of this study is aimed to gain a baseline of species diversity data that is useful for guiding the sustainable forest management, conservation and ecological restoration of this particular and important forest community type in this region and in other similar regional and climatic conditions.

MATERIALS AND METHODS

Location, plot demarcation, tree census, species check and identification including other fundamental data collection were reported in the preceding paper (Sahunalu, 2009).

Species abundance investigation

In order to investigate quantitatively the species abundance distribution in this forest community type, particularly in each stand having different co-occurring dominant and co-dominant tree species, the 4 distribution models: (1) logarithmic series model, (2) geometric series model, (3) log normal model and (4) broken stick model are available (Ludwig and Reynolds, 1988). In this study, prior to selecting the most reliable model, a number of evaluation steps were performed as follows:

Plotting the relationships between the relative species abundance of all trees (DBH $\geq$ 4.5 cm) in the 4 stands deriving from their species data recorded in 1984, the initial year of the long-term dynamic studies (Sahunalu, 2009) and its abundance rank by arranging from the most abundance to the least ones in the semi-logarithmic paper was carried out as the first step. This yielded a graph called dominance-diversity curve (Whittaker, 1965). The curves were then examined to justify the distribution type: the logarithmic series or the geometric series distribution model or else.

If the curve suggested a logarithmic series model, the second step was performed by using α and x values calculated from Fisher's index of diversity (α) to equate the balance between the observed number of species, $O(S_n)$ and the expected number of species, $E(S_n)$ as follows:

$$E(S_n) = \alpha x_1, \alpha (x_2)^2/2, \alpha (x_3)^3/3 \dots \alpha (x_n)^n/n$$
Where, $E(S_n)$ = expected number of species

when number of individuals are n ($n = 1, 2, 3 \dots N$), x = constant value estimated by equalizing both sides of the equation: $S/N = [(1-x)/x] [-\ln(1-x)]$ by an iterative method, S = total number of species in the stand.

Arranging the observed number of individuals by abundance class divided into class 1 with the number of individuals 1-2.5, class 2 with 2.5-4.5, class 3 with 4.5-8.5 and so on, and then frequency distribution of the observed number of species was sorted in accordance with the expected number of species in the same class as the further step. Whether the observed number and expected number of species were correspondingly agreed, a chi-square (χ^2) test was employed to investigate the goodness of fit. The relative abundance data used in this calculation was obtained from the IVI value of each species in each stand investigated in 1984 (Sahunalu, 2009) instead of using the percentage relative density as customarily used in most cases.

Species diversity

Species diversity expressing by various indices for each stand were evaluated by using the species lists recorded for all trees and lianas (DBH ≥ 4.5 cm) and the unidentified species treated as one species (Sahunalu, 2009). These indices included (1) Shannon-Wiener's index of species diversity, H (Shannon-Weaver, 1949), (2) Margalef's maximum number of species richness, $H_{\max}$ (Margalef, 1958), (3) Hill's species diversity indices, N_0 , N_1 , and N_2 (Hill, 1973), (4) Fisher's index of species diversity, α (Fisher *et al.*, 1943), (5) Margalef's species richness, R_1 (Margalef, 1958), (6) Menhinik's species richness index, R_2 (Menhinik, 1964), (7) Hurlbert's species evenness index, E_1 (Hurlbert, 1971), (8) Sheldon's species evenness index, E_2 (Sheldon, 1969), (9) Heip's species

evenness index, E_3 (Heip, 1974), (10) Hill's species evenness index, E_4 (Hill, 1973), (11) Hill's modified species evenness index, E_5 (Hill, 1973) and (12) Hurlbert's species evenness index, E_6 (Hurlbert, 1971). As one of Hill's indices (N_2) involves another index called concentration of dominance (C) or Simpson's index of species diversity, λ (Simpson, 1949), C or λ was also determined additionally. All these indices were investigated in the initial year of the long-term study to investigate the status and variations of species diversity, richness and evenness in the 4 stands.

RESULTS AND DISCUSSION

Species abundance distribution

Dominance-diversity curves representing the species abundance in the 4 stands are shown in Fig. 1. These curves demonstrate the ranking arrangement of species abundance in each stand clearly by showing the corresponding order of their IVI from the largest to the least abundance following the logarithmic series rather than the geometric series or other distribution patterns. A test on a lognormal model (Ludwig and Reynolds, 1988) was also trialed but the curves did not suggest such form of species abundance distribution. In some forest type for example, the seasonal evergreen rain forest (Sahunalu, 2003); all individual tree species demonstrated the similar species abundance distribution pattern to this SDDF type, except for the lianas, herb and grass species that showed their geometric series types. Studies on various forest vegetation types in Xishuangbanna, southwestern China, Cao and Zhang (1997) found the similar abundance distribution patterns for tree species, using the relative density as the abundance parameters in the tropical seasonal rain forest and tropical montane rain

forest except for those in evergreen broad-leaved forest and monsoon forest over limestone that exhibited the different patterns. Pandey and Shukla (2003) also reported the initially steep and fairly convex or flatten pattern curve using the number of individuals and ranks as the dominance-diversity curve in sal (*Shorea robusta*) forest in Gorakhpur, India as similarly to the present observed pattern in present studying forest community but for trees and woody climbers, the curves were initially much steeper resulting in almost a straight line which resembling the geometric series pattern. However, they did not specify and proof that the abundance patterns found in those forests were of what distribution type. On the other hand, in an abandoned teak (*Tectona grandis*) plantation and dry deciduous forest in central India, species

abundance in the former plant community did not show specific distribution pattern but in the latter one did show the lognormal distribution pattern (Saha, 2001).

Further test using Fisher's index of diversity (α) and x that are the constant parameters in the logarithmic series together with investigating the observed number of species [$O(S_n)$] and the expected number of species [$E(S_n)$] and applying the χ^2 -test, the results are shown in Table 1. The result suggest that there are non-significant difference between the observed and expected numbers of species ($p < 0.001$) in all 4 stands of this forest type especially in 1984. This is the evidence to justify that the species abundance in all 4 stands are closely followed the logarithmic series of species abundance distribution model.

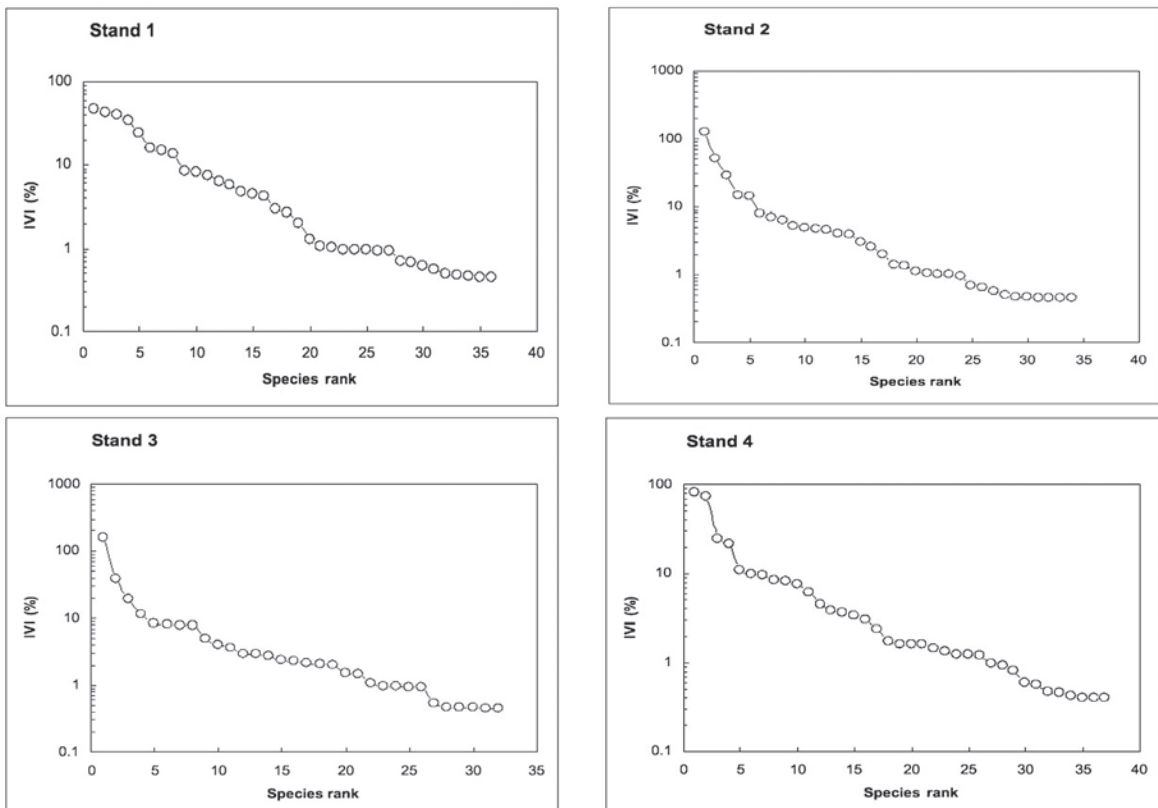


Figure 1 Dominance-diversity curves in the 4 stands of SDDF in 1984.

Table 1 Chi-square test for the goodness of fit of the observed number of species and expected number of species abundance according to the logarithmic series of trees (DBH $\geq$ 4.5 cm) in SDDF in 1984¹.

Stand	O(Sn)	α	x	df	χ^2	χ^2 table	Conclusion
						(p 0.001)	
1	36	7.695	0.9829	6	7.060	22.457	ns
2	34	7.010	0.9896	8	10.901	26.125	ns
3	32	5.762	0.9922	8	15.919	26.125	ns
4	37	7.188	0.9898	7	8.076	24.076	ns

¹ O (Sn) = Observed number of species, α = Fisher's index of species diversity, x = Constant parameter in the logarithmic series (see text), df = Degree of freedom, χ^2 = Chi-square statistic, ns = Non-significant (p<0.001).

An investigation on the distribution of the species abundance distribution of leguminous tree species and other component tree species in various DDF stands in Thailand, Sahunalu (1997) found 46 stands were well fitted to the logarithmic series pattern in which 38 stands were trees having DBH $\geq$ 10 cm and 16 stands were trees having DBH $\geq$ 4.5 cm and another 16 stands were fitted to the geometric series pattern with 13 stands were trees having DBH $\geq$ 10 cm and 3 stands were those with DBH $\geq$ 4.5 cm. The similar logarithmic series pattern of species abundance distribution was also established in a stand of the SERF in the Sakaerat for all plant life forms and for trees and shrub species as separately grouped but the geometric series pattern for lianas, herbs and grasses (Sahunalu, 2003).

The logarithmic series of species abundance pattern found in SDDF stands is attributable to their resource sharing allocating to each species with an equitability following

the niche-preemption hypothesis (Whittaker, 1965, 1970, 1975 b, 1977; McNaughton and Wolf, 1970; May, 1975, 1981) in which the species that can occupy the habitat earliest will share most of the available resources: light, soil nutrients, water and various environmental factors. In this case, only some environmental factors dominantly control the species distribution in the same habitat and no any single species of tree being the most dominant species to occupy the whole habitat of the natural forests.

The stands with few plant species and being in the stage of succession as well as growing in the harsh environment will show the abundance distribution in forms of geometric series pattern (Bazzaz, 1975; Whittaker, 1975). Recent hypothesis was tested to identify the functional group of species in some plant communities using the dominance-diversity curve (Walker *et al.*, 1999) and suggested that the functional similarity between the dominant and minor species and among the minor

species as ranked by their abundance were equally important in ensuring the persistence or resilience of the ecosystem function under the changing environmental conditions.

Species diversity

All species diversity indices together with the richness and evenness indices of the 4 stands are shown in Table 2. Among these stands, stand 1 composing of 36 tree species ($\text{DBH} \geq 4.5 \text{ cm}$) and $555 \text{ trees} \cdot \text{ha}^{-1}$ (Sahunalu, 2009), exhibits the highest species diversity in all indices calculated (α , H , N_0 , N_1 , N_2), relatively high maximum number of species richness ($H_{\max}$) and greatest species evenness (E_1 - E_6), thus consequently create the highest species richness (R_1 and R_2) but lowest concentration of dominance (C or Simpson's index λ). In stand 3 where stand density is greatest (Sahunalu, 2009) but lowest in number of species, shows the lowest species diversity, species evenness and species richness and in contrast, this stand has the highest concentration of dominance (C or λ). Concentration of dominance (C) or Simpson's index (λ) is generally correlated negatively with species diversity (H) (Sahunalu, 1994). On the other hand, both stands 2 and 4 show the relatively moderate species diversity as compared to other 2 stands. This makes the maximum species diversity ($H_{\max}$), species evenness as well as species richness to be correspondingly moderate but relatively high concentration of dominance (C or λ). These species diversity indices of tree species ($\text{DBH} \geq 4.5 \text{ cm}$) in SDDF type as compared to other forest types (Table 3), using some similar indices and tree size classes and then re-evaluated from the published record of previous studies by some investigators (Ogawa *et al.*, 1961, 1965; Sahunalu *et al.*, 1979; Teejuntuk *et al.*, 2002). It was found that stand

1 has relatively greater species diversity indices as well as other indices than all stands compared but species richness and concentration of dominance (C or λ) are lower than the stand at Maehoy, Doi Inthanon (Sahunalu, 1994). However, as compared to the secondary DDF in Somdet, Kalasin Province (Sahunalu, 1995), 4 stands at Sakaerat are relatively rich in species diversity among DDF in Thailand. The heavily disturbed and thereafter becoming the secondary DDF such as those in Somdet, Kalasin Province ($H = 2.371$), was not the lowest but the species richness was only 1.924 (Sahunalu, 1995). In the same location at Sakaerat, species diversity (H) of a SERF was estimated as 3.846 (Sahunalu, 1995). Applying Hutcheson's method in variance analysis (Hutcheson, 1970), species diversity (H) of the 4 stands were significantly different in which stand 1 was greater than other 3 stands and was not significantly different from those estimated in a SERF (Sahunalu, 1995) although the physiognomy of these two forests are absolutely different. Since species diversity (H) was always positively related to almost all the species richness and species evenness indices but significantly and negatively related to the concentration of dominance (C or λ) as well as to evenness indices (E_4 and E_5) (Sahunalu, 1995), therefore all these richness and evenness indices are also considered to be correspondingly and significantly different among the 4 stands. It is worth to mention that the SDDF has a precious value in terms of tree species diversity and all other relating indices as similarly to the SERF of the same locality and deserves a special attention, careful and intensive management and conservation. It also has a special localization of stand characteristics by having different co-occurrence of the dominant and co-dominant tree species

scattering grown in patches in this area, that could be discriminated into various association types within the same habitat (Sahunalu, 2009) and probably being the last piece of the primary forest community of the Nakornratchasima

Province or in the NE region. There still have some more association types of this forest type in this area and in other locations that need to be further studied intensively.

Table 2 Species diversity, richness and evenness indices of tree species (DBH ≥ 4.5 cm) in the 4 stands of SDDF in 1984.

Indices ¹	Stand			
	1	2	3	4
1.Species diversity				
1.1 Fisher's α	8.609	7.586	6.625	8.303
1.2 Shannon Wiener's H	2.732	2.197	1.980	2.465
1.3 Hill's N_0	36	34	32	37
1.4 Hill's N_1	15.364	8.998	7.243	11.763
1.5 Hill's N_2	10.929	4.651	3.338	6.605
1.6 Simpson's λ	0.092	0.215	0.300	0.151
1.7 Margalef's Hmax	5.170	5.087	4.999	5.209
2.Evenness indices				
2.1 Hurlbert's E_1	0.762	0.623	0.571	0.683
2.2 Sheldon's E_2	0.427	0.265	0.226	0.318
2.3 Heip's E_3	0.410	0.242	0.201	0.299
2.4 Hill's E_4	0.711	0.517	0.461	0.561
2.5 Hill's modified E_5	0.691	0.457	0.374	0.521
2.6 Hurlbert's E_6	0.528	0.432	0.396	0.473
3. Richness indices				
3.1 Margalef's R_1	5.539	5.079	4.618	5.487
3.2 Menhinich's R_2	1.528	1.320	1.115	1.392

¹ For full name see text.

Table 3 Species diversity of trees determined by some selected indices in various DDF in Thailand as divided into 2 DBH classes¹.

Sub type ²	Location	Plot size (ha)	No.of stand	Indices ³				
				H	H _{max}	E	λ	R
I. DBH≥ 4.5 cm								
1. Dipterocarp savanna	Doi Inthanon, Chiangmai	0.25	1	3.460	5.045	0.686	0.193	5.355
2. Mixed savanna	Tak-Sukhothai Highway, Tak	0.10	1	3.972	4.664	0.855	0.092	4.900
3. <i>Shorea obtusa</i> - <i>Shorea siamensis</i>	Namphrom, Chaiyaphoom	0.16	1	1.926	3.585	0.537	0.406	2.195
4. <i>Shorea siamensis</i> - <i>Canarium subulatum</i>	Doi Inthanon National Park, NW Thailand	"	5	2.270	Nd	0.750	0.170	4.340
5. Dipterocarp savanna	"	"	1	3.676	4.460	0.824	0.238	3.838
6. Secondary deciduous dipterocarp	Somdet, Kalasin	"	1	2.357	3.460	0.681	0.268	1.924
7. Primary deciduous dipterocarp (shrine forest)	"	0.32	1	3.248	4.524	0.718	0.206	3.822
II. DBH≥10 cm								
1. <i>Dipterocarpus tuberculatus</i> - <i>Shorea obtusa</i>	N, W and NE Thailand	0.20	4	2.670	3.999	0.653	0.405	3.309
2. <i>Dipterocarpus obtusifolius</i> - <i>Shorea obtusa</i>	"	"	8	3.335	4.156	0.803	0.148	4.117
3. <i>Shorea siamensis</i>	"	"	12	2.910	4.175	0.692	0.263	3.878
4. <i>Shorea obtusa</i>	"	"	13	1.908	3.266	0.563	0.419	2.169
5. Pine-dipterocarp	"	"	14	2.420	3.292	0.732	0.245	2.043

¹ Modified from Sahunalu (1994) and added sub type 4 in DBH $\geq$ 4.5 cm category from Teejuntuk *et al.* (2002).² Sub types' names followed the author's original classification.³ See full name in the materials and methods, Nd = not determined.

An investigation to observe the association between tree species diversity in SDDF and some environmental factors using the discriminant analysis, Sahunalu *et al.* (1994) and Sahunalu (1999) reported that group of stands grown on soils having greater organic matter storage in soil profile down to 50 cm depth but lower in calcium storage significantly exhibited low species diversity (H) and Fisher's index (α) while those group of stands having lower organic matter storage but greater calcium storage in the same soil depth tended to have greater species diversity. Pausas (1994) also reported the close relationships between the species richness of understorey in *Pinus sylvestris* forest to the soil calcium contents, by a quadratic response curve showing the maximum species richness at about 15 cmol (+)/kg of soil calcium concentration. In other tropical region, Cao and Zhang (1997) reported the greater species diversity in the single-dominant tree species in a tropical seasonal rain forest, Xishuangbanna, SW China. They attributed this cause to the dominance of the sparse and huge trees of single species that provided the more heterogeneous microenvironments for the more diversified species composition under the emergent layer. Studies on community structure and tree species diversity along the altitudinal gradient on a complex mountainous area in Doi Inthanon, northwestern Thailand, Teejuntuk *et al.* (2002) noted that the group of stands of DDF dominating in lowland forest zone of the area (450-720 m above sea level) notably showed the

lowest value of N_1 but moderate values of H and N_2 as well as E_1 and E_2 . However, the stands showed the intermediate values of Fisher's α , as well as R_1 but slightly higher in R_2 . These stands thus exhibited the lowest C or λ and non-significant difference of E_3 . All these comparisons were analyzed statistically among the 3 groups of stands in lowland, transition and montane zones distributing along the ascending altitude of the area (Teejuntuk *et al.*, 2002). They attributed these species diversity differences to the altitudinal zonation of tree communities where the DDF occurs on the lowest altitude of the area. It is also intimately associated with the arid climatic condition where the severe drought always prevails. Moreover, the forest community is governed by the seasonal climate with an alternate wet and dry period and sometimes forest fire in dry season may aggravate the effects on reducing the species abundance and richness of the stands. However, factors controlling the variations in species diversity of the forest are numerous including past history of the stands, stage of stand developments as being the primary or secondary or under the process of succession, frequency and intensity of disturbances particularly the burning, grazing and wood collection. Gillespie *et al.* (2000) stated that precipitation was found to be a poor predictor for species richness in all tropical dry forest sites in Central America but anthropogenic disturbance was significantly correlated with species richness, tree and shrub species richness and liana abundance. In addition, China and Helmer (2003)

demonstrated that landscape structure (current ground use), environment (geology) and forest landscape (distance to forest patches) were all affected to species diversity variation. Finally, the species richness, diversity and evenness may vary according to the inclusion or exclusion of various plant life forms into the evaluation. Sahunalu (2003) found statistically significant increase in species diversity indices if other plant life forms besides tree and shrub species such as lianas, herbs and grasses were included into the evaluation of species diversity of a SERF in Sakaerat area.

Tree species diversity of the tropical forests has been studied thoroughly in many moist and dry climatic regions but the scale (stand, landscape, habitat, community, etc), system, plant size, plot size as well as the index used were totally different. These included those studies in 4 forest types in Xishuangbanna, SW China (Cao and Zhang, 1997), sal (*Shorea robusta*) forests in India (Pandey and Shukla, 2003) and in Nepal (Webb and Sah, 2003), teak (*Tectona grandis*) and dry deciduous forests in Central India (Saha, 2001), tropical wet evergreen forest, Southern Ghats, India (Parthasarathy, 1999), dry tropical forest region of India (Sagar *et al.*, 2003), tropical dry forest, Northern Yucatan, Mexico (González-Irturbe *et al.*, 2002), tropical secondary forests, Puerto Rico (Chinea and Helmer, 2003), Mexican seasonally dry tropical forests (Trejo and Dirzo, 2002), Tanzanian tropical forests (Huang *et al.*, 2003), tropical dry forests, Central America (Gillespie *et al.*, 2000), seasonally dry forests in

Lomerío, Bolivia (Pinard *et al.*, 1999) and tropical dry forests, New Caledonia (Gillespie and Jaffré, 2003). Thus it causes a considerable difficulty to find the generalization for comparing among these stands and forest communities as well as to the stands studied in Thailand. However, all these tropical forests have the common problems on the forest retreat, facing the species loss, encountering the endangered species and finally, extremely need the promising method to conserve and manage all these precious natural forest resources similarly in all these regions.

CONCLUSION

Abundance of tree species ($\text{DBH} \geq 4.5$ cm) in the 4 stands of SDDF having different dominant and co-dominant tree species and recognizing as 4 association types exhibit a similar pattern of dominance-diversity curve justifying as the logarithmic series rather than corresponding to other species abundance patterns. The pattern is attributable to the stand characteristics that are composed of several tree species co-occurring in the same habitat and supporting an early hypothesis of the niche-preemption proposed by some ecologists.

Tree species diversity as determined by various indices including the evenness and richness indices demonstrate that SDDF has these different species attributes significantly among the 4 stands and in a particular stand being recognized as *Shorea roxburghii*-*Quercus kerrii* association type is evaluated as the most species-rich, diverse and species evenness but

lowest in species concentration of dominance as similarly to the SERF type in the vicinity area in Sakaerat. Stand recognizing as *Shorea obtusa-Pterocarpus macrocarpus* association type is relatively low in species diversity, richness and evenness but greatest in concentration of dominance. Other two stands, recognizing as *Shorea obtusa-Shorea siamensis* and *Shorea siamensis-Shorea roxburghii* association types are intermediate for all indices evaluated among the 4 stands. All 4 stands of SDDF type are judged to be greatest in species diversity as compared to other stands of the same forest type in other locations and thus lowest in species concentration of dominance. Some environmental variables are attributable to be the associating factors for the species diversity variations among stands, such as soil properties particularly soil organic matter and calcium storage in soil profile underneath these stands, especially in the small and limit area with relatively homogeneous topographic and climatic conditions as in Sakaerat area and under the present condition that the stands are free from severe anthropogenic and environmental disturbances.

ACKNOWLEDGMENTS

The National Research Council of Thailand (NRCT) financially supported this study. The author extends his thanks to all the offices and people involved in this study as similarly to that recorded in the first paper of this series (Sahunalu, 2009).

REFERENCE

- Angermeier, P. L. and J. R. Karr. 1994. Biological integrity versus biological diversity as policy directives. *BioScience* 44(10): 690-697.
- Avers, P. E. (ed). 1992. Taking an ecological approach to management. USDA Forest Service Publication WO-WSA-3, Washington, DC.241.
- Baskin, Y. 1994. Ecosystem function of biodiversity. *BioScience* 44(10): 657-660.
- Bazzaz, F. A. 1975. Plant species diversity in old-field successional ecosystems in Southern Illinois. *Ecology* 56(2): 485-488.
- Boyle, T. J. B. 1991. Biodiversity of Canadian forests: Current status and future challenges. *The Forestry Chronicle* 68(4): 444-453.
- Briggs, J. C. 1996. Tropical diversity and conservation. *Conservation Biology* 10(3): 713-718.
- Brussard, P. F., D. D. Murphy and R.F. Noss. 1992. Strategy and tactics for conserving biological diversity in the United States. *Conservation Biology* 6(2): 157-159.
- Burton, P. J., A. C. Balisky, L.P. Coward, S. G. Cumming and D. D. Kneeshaw. 1992. The value of managing for biodiversity. *The Forestry Chronicle* 68(2): 225-237.
- Cao, M. and J. Zhang. 1997. Tree species diversity of tropical forest vegetation in Xishuangbanna, SW China. *Biodiversity and Conservation* 6:995-1006.
- Chinea, J. D. and E. H. Helmer. 2003. Diversity and composition of tropical secondary

- forests recovering from large-scale clearing: results from the 1990 inventory in Puerto Rico. *Forest Ecology and management* 180: 227-240.
- Clements, F. E., V. E. Shelford. 1939. *Bio-ecology*. John Wiley & Sons, New York.
- Covington, W.W. and L.F. DeBano (eds.). 1993. *Sustainable Ecological Systems: Implementing an Ecological Approach to Land Management*. USDA Forest Service Rocky Mountain Forest and Range Experiment Station General Technical Report RM-247, pp.363.
- Ehrlich, P. R. 1990. Habitats in crisis: Why we should care about the loss of species. *Forest Ecology and Management* 35:5-11.
- Fisher, R. A., A. S. Corbet and C. B. Williams. 1943. The relation between the number of species and number of individuals in a random sample of an animal population. *Journal of Animal Ecology* 12: 42-53.
- Franklin, J. F. 1988. Structural and functional diversity in temperate forests. Pp.166-175. *In: Wilson, E.O. (ed.). Biodiversity*. National Academy Press, Washington, DC.
- _____. 1989. Toward a new forestry. *American Foresters* 95:37-44.
- _____. 1993. Preserving biodiversity: Species, ecosystems or landscape? *Ecological Applications* 3(2): 202-205.
- _____. D.A. Perry, T. D. Schowalter, M. E. Harmon, A. McKee and T. A. Spies. 1989. Importance of ecological diversity in maintaining long-term site productivity. Pp. 82-97. *In: Perry, D.A., R. Meurisse, B. Thomas, R. Miller, J. Boyle, J. Means, C. R. Perry and R. F. Powers. (eds.). Maintaining the Long-term Productivity of Pacific Northwest Forest Ecosystems*. Timber Press, Portland, Oregon.
- Gillespie, T. W., A. Grijalva and C. N. Farris. 2000. Diversity, composition, and structure of tropical dry forests in Central America. *Plant Ecology* 147: 37-47.
- Gillespie, T. W. and T. Jaffré. 2003. Tropical dry forests in New Caledonia. *Biodiversity and Conservation* 12: 1687-1697.
- González-Iturbe, J. A., I. Olmsted and F. Tun-Dzul. 2002. Tropical dry forest recovery after long term Henequen (sisal, *Agave fourcroydes* Lem.) plantation in northern Yucatan, Mexico. *Forest Ecology and Management* 167: 67-82.
- Hansen, A. J., T. A. Spies, F. J. Swanson and J. L. Ohmann. 1991. Conserving biodiversity in managed forests: Lessons from natural forests. *BioScience* 41: 382-392.
- Harris, L. D. 1984. *The Fragmented Forest*. University of Chicago Press, Chicago, Illinois.
- Heip, C. 1974. A new index measuring evenness. *Journal of Marine Biological Association* 54: 555-557.
- Hill, M. O. 1973. Diversity and evenness:

- a unifying notation and its consequences. *Ecology* 54: 427-432.
- Huang, W., V. Pohjonen, S. Johansson, M. Nashanda, M. I. L. Katigula and O. Luukanen. 2003. Species diversity, forest structure and species composition in Tanzanian tropical forests. *Forest Ecology and management* 173: 11-24.
- Hurlbert, S. H. 1971. The non-concept of species diversity: a critique and alternative parameters. *Ecology* 52: 577-586.
- Huston, M. 1993. Biological diversity, soils and economics. *Science* 262:1676-1679.
- Hutcheson, K. 1970. A test for comparing diversities based on the Shannon formula. *Journal of Theoretical Biology* 29: 151-154.
- Janzen, D. H. 1986. The eternal external threat. Pp. 257-285. In: Soule, M. E. (ed.). *Conservation Biology*. Sinauer Associates, Inc., Sunderland, MA.
- Kangas, J. and J. Kuusipalo. 1993. Integrating biodiversity into forest management planning and decision-making. *Forest Ecology and Management* 61:1-15.
- Kessler, W. B. 1992. A parable paradigm. *Journal of Forestry* 90(4): 18-20.
- Kikkawa, J. 1986. Complexity, diversity and stability. Pp.411-62. In: Kikkawa, J. and D.J. Anderson (eds.). *Community Ecology: Pattern and Process*. Blackwell Publishers, Melbourne, Australia.
- Kimmins, J. P. 1987. *Forest Ecology*. MacMillan Publishing Company, New York. 531 p.
- Ledig, F. T. 1988. The conservation of diversity in forest trees. *BioScience* 38: 471-479.
- Lovejoy, T. E. 1995. Will expectedly the top blow off *BioScience* (Supplement on Science and Biodiversity Policy): 3-6.
- Lovejoy, T. E., R. O. Bierregaard, A. B. Rylands, J. R. Malcolm, C. E. Quintela, L. H. Harper, K. S. Brown, A. H. Powell, G. V. N. Powell, H. O. R. Schubart and M. B. Hays. 1986. Edge and other effects of isolation on Amazon forest fragments. Pp. 257-285. In: Soule, M.E. (ed.). *Conservation Biology*, Sinauer Associates, Inc., Sunderland, MA.
- Lubchenco, J. 1995. The role of science in formulating a biodiversity strategy. *BioScience* (Supplement on Science and Biodiversity Policy): 7-9.
- Ludwig, J. A. and J. F. Reynolds. 1988. *Statistical Ecology: A Primer on Methods and Computing*. John Wiley & Sons, New York.
- Lugo, A. E. 1995. Management of tropical biodiversity. *Ecological Application* 5(4): 956-961.
- MacArther, R. H. 1955. Fluctuations in animal populations and a measure of community stability. *Ecology* 36: 533-536.
- Magurran, A. E. 1988. *Ecological diversity and its measurement*. Princeton University Press, Princeton, NJ.
- Margalef, R. 1958. Information theory in ecology. *General Systematics* 3: 36-71.
- _____. 1994. Dynamic aspects of diversity. *Journal of Vegetation Science* 5:451-456.
- Maser, C. 1990. *The Redesigned Forest*. Stodart

- Publication, Toronto, Canada.
- May, R. M. 1974. Stability and Complexity in Model Ecosystems. Princeton University Press, Princeton, NJ.
- May, R. M. 1975. Patterns of species abundance and diversity. Pp. 81-120. In: Cody, M.L. and J. M. Diamond (eds.). Ecology and Evolution of Communities. Harvard University Press, Cambridge, MA.
- May, R. M. 1981. Patterns in multi-species communities. Pp.197-227. In: May, R. M. ed.). Theoretical Ecology: Principle and Applications. Blackwell, Oxford.
- McMinn, J. W. 1991. Biological Diversity Research: An Analysis. USDA Forest Service Southeastern Forest Experiment Station General Technical Report SE-71, Asheville, NC.
- McNaughton, S. J. and L. L. Wolf. 1970. Dominance and the niche in ecological systems. Science 167: 121-139.
- McNeely, J. A., K. R. Miller, W. V. Reid, R. A. Mittermeir and T. B. Werner. 1990. Strategies for conserving biodiversity. Environments 32(3): 16-40.
- Menhinick, E. F. 1964. A comparison of some species individual diversity indices applied to samples of field insects. Ecology 45: 859-861.
- Noss, R. F. 1990. Indicators for monitoring biological diversity: A hierarchical approach. Conservation Biology 4:355-364.
- Ogawa, H., K. Yoda and T. Kira. 1961. A preliminary survey on the vegetation of Thailand. Nature and Life in Southeast Asia 1: 20-158.
- _____, K. Ogino, T. Shidei, D. Ratanawongse and C. Apasutaya. 1965. Comparative ecological studies on three main types of forest vegetation in Thailand. I. Structure and floristic composition. Nature and Life in Southeast Asia 4: 13-48.
- Orians, G. H. 1975. Diversity, stability and maturity in natural ecosystems. Pp. 139-150. In: van Dobben W.H. and R. H. Lowe-McConnell (eds.). Unifying Concepts in Ecology. Dr. W. Junk B. V. Publishers, The Hague, Netherlands.
- Parthasarathy, N. 1999. Tree diversity and distribution in undisturbed and human-impacted sites of tropical wet evergreen forest in southern Western Ghats, India. Biodiversity and Conservation 8: 1365-1381.
- Pandey, S. K. and R. P. Shukla. 2003. Plant diversity in managed sal (*Shorea robusta Gaertn.*) forests of Gorakhpur, India: species composition, regeneration and conservation. Biodiversity and Conservation 12: 2295-2319.
- Pausas, J. G. 1994. Species richness patterns in the understorey of Pyrenean *Pinus sylvestris* forest. Journal of Vegetation Science 5: 517-524.
- Peet, R. K. 1974. The measurement of species diversity. Annual Reviews of Ecology and Systematics 5: 285-307.
- _____. 1978. Forest vegetation of the

- Colorado Front Range: Patterns of species diversity. *Vegetatio* 37(2): 65-78.
- Pielou, E. C. 1969. *An Introduction to Mathematical Ecology*. Wiley-Interscience Publications, New York.
- Pimm, S. L. 1986. Community stability and structure. Pp. 3309-329. In: Soule, M. E. (ed.). *Conservation Biology*. Sinauer Associates, Inc., Sunderland, MA.
- _____, G. J. Russell, J. L. Gittleman and T. M. Brooks. 1995. The future of biodiversity. *Science* 269: 347-350.
- Pinard, M. A., F. E. Putz, D. Rumíz, R. Guzmán and A. Jardim. 1999. Ecological characterization of tree species for guiding forest management decisions in seasonally dry forests in Lomerío, Bolivia. *Forest Ecology and Management* 113: 201-213.
- Probst, J. R. and T. R. Crow. 1991. Integrating biological diversity and resource management. *Journal of Forestry* 89(2): 12-17.
- Reid, W. V. and K. R. Miller. 1989. Keeping options alive: The scientific basis for conserving biodiversity. World Resources Institute, Washington, DC.
- Riggs, L. A. 1990. Conserving genetic resources on-site in forest ecosystems. *Forest Ecology and Management* 35: 45-68.
- Risser, P. G. 1995. Biodiversity and ecosystem function. *Conservation Biology* 9(4): 742-746.
- Ryan, J. C. 1992. Conserving biological diversity. *American Foresters* 98:37-44.
- Sagar, R., A. S. Raghubanshi and J. S. Singh. 2003. Tree species composition, dispersion and diversity along a disturbance gradient in a dry tropical forest region of India. *Forest Ecology and Management* 186: 61-71.
- Saha, S. 2001. Vegetation composition and structure of *Tectona grandis* (teak, Family Verbenaceae) plantations and dry deciduous forests in central India. *Forest Ecology and Management* 148: 159-167.
- Sahunalu, P. 1994. Ecological studies of leguminous tree species in dry dipterocarp forest. I. Species composition, abundance and species diversity. *Thai Journal of Forestry* 13: 10-21. (in Thai with English summary).
- _____. 1995. Species diversity of trees in dry dipterocarp forest at Sakaerat, Nakornratchasima. I. Variations and dynamics of species diversity. *Kasetsart Journal (Natural Science)* 29: 416-427. (in Thai with English summary).
- _____. 1997. Ecological studies of leguminous tree species in dry dipterocarp forest. II. Species abundance distribution pattern in the growing habitat. *Thai Journal of Forestry* 16: 1-12. (in Thai with English summary).
- _____. 1999. Species diversity of trees in dry dipterocarp forest at Sakaerat, Nakornratchasima Province. III. Tree species diversity variations and soil

- fertility. Thai Journal of Forestry 18: 56-63. (in Thai with English summary).
- _____. 2003. Structure, floristic diversity and dynamics of a seasonal rain forest, Sakaerart, northeastern Thailand. II. Significance of various plant life forms in species diversity of the forest. Journal of the National Research Council of Thailand 35(1):95-116.
- _____. 2009. Stand structure and species composition in the long-term dynamic plots of Sakaerat deciduous dipterocarp forest, northeastern Thailand. Journal of Forest Management 3(6): 1-15.
- _____, M. Jamroenpruksa, B. Puriyakorn, P. Dhanmanonda, W. Suwannapinant and B. Prachaiyo. 1979. Comparative structural characteristics of three forest types in Namphrom basin, Chaiyaphoom Province. Forest Research Bulletin 63. Faculty of Forestry, Kasetsart University, Bangkok. (in Thai with English summary).
- _____, P. Dhanmanonda and C. Khemnark. 1994. Discriminant analysis of soil and plant relationships in dry dipterocarp forest. Thai Journal of Forestry 13: 98-113. (in Thai with English summary).
- Salwasser, H. 1990. Conserving biological diversity: A perspective on scope and approaches. Forest Ecology and Management 35: 79-90.
- _____. 1991. New perspectives for sustaining diversity in US national forest ecosystems. Conservation Biology 5(4): 567-569.
- Scheiner, S. M. 1992. Measuring pattern diversity. Ecology 73(5): 1860-1867.
- Scott, J. M., F. Davis, B. Csuti, R. Noss, B. Butterfield, C. Groves, H. Anderson, S. Caicco, F. D'Erchia, T. C. Edwards, J. Ulliman and R. G. Wright. 1993. Gap Analysis: A Geographical Approach to Protection of Biological Diversity. Wildlife Monographs vol. 123: 1-41.
- Shannon, C. E. and W. Weaver. 1949. The Mathematical Theory of Communication. University of Illinois Press, Urbana, Illinois.
- Sheldon, A. L. 1969. Equitability indices dependence on the species count. Ecology 50: 466-467.
- Simpson, E. H. 1949. Measurement of diversity. Nature 163: 688.
- Sisk, T. D., A. E. Launer, K. R. Switky, and P. R. Ehrlich. 1994. Identifying extinction threats. BioScience 44(9): 592-604.
- Solbrig, O. T. 1991. The origin and function of biodiversity. Environment 33(5): 16-20; 34-38.
- Soule, M. E. 1991. Conservation: Tactics for a constant crisis. Science 253: 744-753.
- Teejuntuk, S., P. Sahunalu, K. Sakurai and W. Sungpalee. 2002. Forest structure and tree species diversity along an altitudinal gradient in Doi Inthanon National Park, northern Thailand. TROPICS 12(2): 85-102.
- Tothmeresz, B. 1995. Comparison of different

- methods for diversity ordering. *Journal of Vegetation Science* 6(2): 283-290.
- Trejo, I. and R. Dirzo. 2002. Floristic diversity of Mexican seasonally dry tropical forests. *Biodiversity and Conservation* 11: 22063-2048.
- Van der Maarel, E. 1993. Some remarks on disturbance and its relations to diversity and stability. *Journal of Vegetation Science* 4: 733-736.
- Walker, B. 1995. Conserving biological diversity through ecosystem resilience. *Conservation Biology* 9(4): 747-752.
- _____, A. Kinzig and J. Langridge. 1999. Plant attributes diversity, resilience, and ecosystem function: The nature and significance of dominant and minor species. *Ecosystems* 2: 95-113.
- Watt, K. E. F. 1968. *Ecology and Resource Management: A Quantitative Approach*. McGraw-Hill Company, New York.
- Webb, E. L. and R. N. Sah. 2003. Structure and diversity of natural and managed sal (*Shorea robusta* Gaertn.f.) forest in the Terai of Nepal. *Forest Ecology and management* 176: 337-353.
- Wheeler, Q. D. 1995. Systematics and biodiversity. *BioScience (Supplement on Science and Biodiversity Policy)* : 21-28.
- Whittaker, R. H. 1965. Dominance and diversity in land plant communities. *Science*: 250-260.
- _____. 1967. Gradient analysis of vegetation. *Biological Reviews* 42: 207-264.
- _____. 1970. *Communities and Ecosystems*. McMillan Company, New York.
- _____. 1972. Evolution and measurement of species diversity. *Taxon* 21: 213-251.
- _____. 1975 a. The design and stability of plant communities. Pp. 169-181. *In*: van Dobben, W. H., R. H. Lowe-McConnell (eds.). *Unifying Concepts in Ecology*. Dr. W. Junk B. V. Publishers, The Hague, Netherlands.
- _____. 1975 b. Pattern and seral composition in an old-growth beech-maple forest. *Ecology* 56(3): 727-731.
- _____. 1977. Evolution of species diversity in land communities. Pp.1-67. *In*: Hecht, M. K., W. C. Steere and B. Wallace (eds.). *Evolutionary Biology Volume 10*. Plenum, New York.
- Wilcove, D. S. 1987. From fragmentation to extinction. *Natural Areas Journal* 7: 23-29.
- _____. 1989. Protecting biodiversity in multiple-use lands: Lessons from the US Forest Service. *Trends in Ecological Evolution* 4:385-388.
- Wilson, E. O. (ed.). 1988. *Biodiversity*. National Academy Press, Washington, DC.
- _____. 1989. Threats to biodiversity. *Scientific American* 261(3): 108-116.



Dynamics of Size Structure and Tree Population over 16 years in the Long-term Dynamic Plots of Sakaerat Deciduous Dipterocarp Forest, Northeastern Thailand

Pongsak Sahunalu¹

.....

ABSTRACT

Deciduous dipterocarp forest in the long-term dynamic studying plots in Sakaerat Biosphere Reserves (SDDF) demonstrates the slightly size structural changes by showing the relatively stable annual and mean values of size structure (expressed by the number of tree distribution by DBH class) and well fitted to the negative exponential function model in the 4 stands and in the whole forest over the period of 16 years. Tree population in the 4 stands representing different dominant tree species is in the state of continuing population flux by maintaining the continuous changes in tree mortality and recruitment throughout the period of 16 years. On the community level, mortality of trees in all 4 stands is surpassed by tree recruitment resulting in tree population gain in all 4 investigated stands. Mean annual tree mortality and recruitment fluctuate over the period of 16 years, varying between 70-134 trees.ha⁻¹ of mortality and 71-259 trees.ha⁻¹ of recruitment as averaged from the 4 periods of each 4-year interval. Over the whole 16 years period, there are significant differences of mean number of tree mortality and recruitment among stands, being greatest in stand 3, lowest in stand 4 and intermediate in other two stands. Estimated mortality and recruitment rates for the SDDF are in the range of 3.14-6.58 %.y⁻¹ and 3.18-9.54 %.y⁻¹ respectively, being most rapid rates in stand 3, slowest in stand 4 and intermediate in other two stands. Estimated mean stand half-life is 14.7 years although each stand has different stand half-life, being shortest in stand 3 and longest in stand 4, but slightly shorter than some published records of the investigated moist tropical forests.

Key words: Deciduous dipterocarp forest, Mortality rate, Population size structure, Recruitment rate, Stand half-life, Sakaerat

¹ Independent Researcher

Corresponding e-mail: fforpss@ku.ac.th

Received, 10 August 2009

Accepted, 13 January 2010

INTRODUCTION

Structure and species composition of any forest community naturally exhibit a continuous change perpetually in time and space. Recently many results of long-term studies in various forest types have been published especially those forest communities in temperate zone and in some wet tropical forests (Manokaran and Kochummen, 1987; Franklin and DeBell, 1988; Platt *et al.*, 1988; Nakashizuka, 1991; Nakashizuka *et al.*, 1992; Namikawa, 1996; Tsuyuzaki and Haruki, 1996; Namikawa *et al.*, 1997; Bunyavejchewin, 1999; Umezaki and Kikuzawa, 1999; Woods, 2000 a, b). Earlier in 1987, Swaine *et al.* (1987) summarized the dynamic studies in 18 tropical forest sites altogether with the wide ranges of plot size, observation period and minimum diameter of tree measurements. Nevertheless, all those studies were in the relatively humid tropics and mostly from the lowland tropical forests below 600 m altitude under the prevailing annual rainfall over 1500 mm and obviously no study was undertaken in dry forest type. Similar studies were also interested by the evolutionary biologists who sought to explain differences in life-history patterns in terms of selective forces and mechanisms (Caswell, 1982 a, b; Harcombe, 1987) and they generally constructed the life-table or mortality table for expressing the birth and death rates for each age class or size class in any given plant population. This life-table provides a practical use to foresters (Buongiorno and Michie, 1980; Harrison and Michie, 1985) as well as to the biologists who sought to know the demographic mechanisms responsible for the change in population size. To the community ecologists especially those attempted to model forest dynamics, it is also applicable (Shugart, 1984). In such cases, birth,

death and growth equations in any model must be consistent with the biological reality of the life-table data. Long-term dynamic aspects of the dry forest type have been less studied in any region of the world at least until 1990's (Gerhardt and Hytteborn, 1992; Lieberman and Lieberman, 1992). Particularly the deciduous dipterocarp forest (DDF) found widely distributed in the mainland Southeast Asian countries has been neglected in spite of its importance as one of the most valuable forests by providing its uncountable ecological and economical functions in the region (Sahunalu, 2009 a). Most obvious characteristic is its distribution as one of the dry forests that support a great deal of the world population than the humid forest areas do. It also deserves the conservation purposes as similarly as the humid counterpart forests.

The long-term studies on the dry forest especially the Sakaerat deciduous dipterocarp forest (SDDF) had been initiated since 1984 and some parts of the whole body of results had also been reported occasionally (Sahunalu, 2009 a, b). In this report, changes in population size structure and variations in tree species mortality and recruitment over the period of a relatively long time span which are the main and significant aspects of forest dynamics will be reported. The purpose of this study is to investigate on how the forest structure and the population of tree component species in this forest type change naturally and to what extent that the tree population and its species component exhibit the dynamic mechanisms without any interference by human's activities over the period of 16 years since 1984 to 2000, monitoring closely for a relatively long-term and in the pioneering large-scale studied plots.

MATERIALS AND METHODS

Forest census data in the 4 stands of SDDF reported in the preceding paper (Sahunalu, 2009 a) were used in this study, especially those obtained from the repeated censuses for 16 years with an approximately 1 year interval. These data included the number of living and dead tree species, their annual measured DBH, newly recruited tree species that reached the limit size of DBH equals to 4.5 cm and over entering into each stand in each investigating year and their recorded DBH during those corresponding current measurement periods.

In order to study the dynamics of the stand structure, emphasizing on tree size structure, the following procedures were undertaken:

1. Tree population frequency distribution by DBH classes or tree size structure was prepared and evaluated from the annual gathering data in the 4 stands of SDDF. The DBH classes were classified as the same as for those in the initial year investigation (Sahunalu, 2009 a). The negative exponential function model: $y = Ae^{-\alpha x}$ or the power function model: $y = Ax^{-\alpha}$ were applied to the frequency distribution of tree population found in each year for each stand. The criterion used in this study was the same as for those adopted in the initial year in 1984 (Sahunalu, 2009 a). Changes of the two constant parameters A and α were then examined to observe their population size structural changes during the 16-year period. Next steps were performed by using all investigated data pooled into 4 periods, each of 4-year intervals in each stand. ANOVA and Turkey's test (Zar, 1999) were employed for testing the variations among the mean number of tree populations in each size class in the

4 stands and for the whole size classes during the 4 periods spanning over 16 years.

2. Studies on the mortality and recruitment rates of tree populations were carried out. The number of dead tree individuals and their species recorded annually in each stand were used for mortality rate evaluation by applying the mortality rate formulated by Sheil *et al.*, (1995) as:

$$MR = \{(\ln N_{t_1} - \ln N_{t_2}) / (t_2 - t_1)\} \times 100 \dots (1)$$

Where, MR = mortality rate (%. y^{-1}), N_{t_1} and N_{t_2} = number of individuals of each tree species found living during time t_1 and t_2 respectively (trees. ha^{-1}), t_1 and t_2 = time period from the initial year 1984 to 2000 (16 years) respectively, $\ln$ = natural logarithm.

This formula was applied both for stand and species levels by using pooled data of tree individuals in the 4 pooled periods but using the different time period for each tree species mortality rate calculation basing on each tree's first emergence and death periods in each stand.

For tree species that recruited in any investigating year period and then died or disappeared from the plots, the initial year period was assigned from the year that those species were found (t_1) prior to their death symptoms were carefully diagnosed and the final year was the current year when those tree species were found death (t_2).

The recruitment rate was also applied by the same principle as for the mortality rate evaluation under the assumption that the recruitment of tree species followed the exponential form as:

$$RR = \{(\ln N_{t_2} - \ln N_{t_1}) / (t_2 - t_1)\} \times 100 \dots (2)$$

Where, RR = recruitment rate (%. y^{-1}), N_{t_1} and N_{t_2} = number of tree individuals of each species and total species found living at the initial year of recruitment and at the final year

respectively after deduction of number of tree death (trees.ha^{-1}), t_1 and t_2 = time periods from the initial year that found those species recruited to the year when that species were found living respectively (years), $\ln$ = natural logarithm.

The formula adopting for stand level used the total number of tree individuals found living in the initial and final years together with the total number of tree recruited and 16 years as the time span for calculating the recruitment rate.

From the mortality rate, the stand half-life defined as the length of time that a given tree population in the stand would loss 50 % of all tree individuals was evaluated as:

$$t_{0.5} = (\ln 0.5) / (0.01 \text{ MR}) \dots \dots \dots (3)$$

Where, $t_{0.5}$ = stand half-life (y), MR = mortality rate ($\% \cdot \text{y}^{-1}$), $\ln$ = natural logarithm.

Variations in both mortality and recruitment rates were tested by using the same statistical analysis procedures as for the population structural change as has already stated above.

RESULTS AND DISCUSSION

Dynamics of tree size structure

Tree size structure of the 4 stands in the final year of investigation in 2000 is shown in Figure 1. These distribution patterns are similar to those found in the initial year in 1984 (Sahunalu, 2009 a) and they are well fitted to the negative exponential function model but their constant parameters A and α have somewhat changed from those found in the initial period. It is further observed that within the same stand, there is a slight change in the constant parameters A and α as the result of change in the number of tree population in each size class but this has not caused the whole stand population structure to change substantially. All 4 stands are still well

represented by the same inverse J-shaped or L-shaped distribution form which are always well fitted explicitly by the negative exponential function model and indicating that the stands are of the uneven-aged characteristics. It is also suggested the good fit of the model by revealing the very high coefficient of determinations (R^2), being approximately 0.9 although there are some fluctuations during the period of 16 years but the analysis results of the same relationships for the mean values of the number of tree population per size class versus diameter at breast height (DBH) size classes suggest that they are no drastically change in size structure in the 4 stands (Table 1). The tendency of population size structure distribution in SDDF suggests that decreasing of tree population as tree size increases in stands 1, 2 and 3 are relatively rapid but the most rapid change is observed in stand 3. This is explainable that stand 3 dominated by *S. obtusa* and *P. macrocarpus* has greater tree replacement rate by which tree population in small size classes shift rapidly to the larger size classes as the gradient (α) of the model shows the highest values (-0.138) in all 16-year period (Table 1). In contrast, stands 1, 2 and 4 that are dominated by *S. roxburghii* and *Q. kerrii* (stand 1), *S. obtusa* and *S. siamensis* (stand 2) and *S. siamensis* and *S. roxburghii* (stand 4) show the gradual shift in number of tree population from the small size classes to the larger ones at almost the same declining rates in all 3 stands as suggested by the negative gradients of the correlation (α) as being in the range of -0.08 to -0.09.

Investigation on the variations in size structure of tree population distribution during the period of 16 years found that the variations of mean number of tree population in all 17 size classes in the 4 stands as pooled into 4 periods

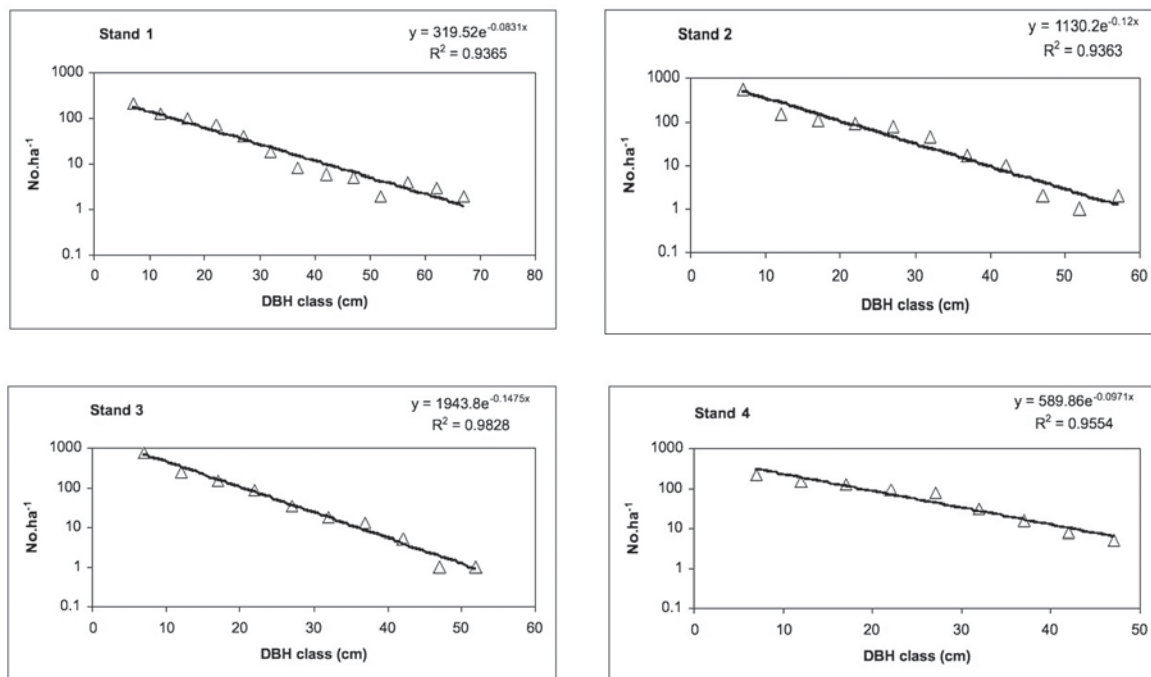


Figure 1 Size structure of trees (DBH ≥ 4.5 cm) in the 4 stands in 2000 as determined by $y = Ae^{-\alpha x}$, where y is number of trees .ha⁻¹, A and α are constants, x is midpoint values of DBH class (cm), R^2 is coefficient of determination.

Table 1 Constant parameters (A and α) of the relationships between number of trees (y) and the mid point values of DBH class (x) as determined by a negative exponential function: $y = Ae^{-\alpha x}$ in the 4 stands as averaged from 16-year period. R^2 is coefficient of determination

Stand	Constant parameters		R^2
	A	α	
1	311.6648	-0.0864	0.92867
2	336.6545	-0.0821	0.87326
3	1357.8180	-0.1383	0.98386
4	410.8330	-0.0855	0.93976

each consisting of 4 years are significantly different among stands but not between the periods (ANOVA, $p < 0.05$) being greatest in stand 3 but are not significantly different in other 3 stands (Table 2). Mean number of tree population in all size class per stand as averaged over 16

years are not significantly different but mean number of tree population per class are all significantly different (ANOVA, $p < 0.05$), showing the greater number of tree population in the small size class than those in the larger ones (Table 3). These values also correspond

well to the fitted model as stated earlier. Overall mean values over 16 years of tree population and size class relationships in SDDF is therefore expressed as: $y = 579.05e^{-0.1057x}$, ($R^2 = 0.9610$),

where y is the number of tree per class and x is the mid-point value of the DBH class interval. This tree population size structure is shown in Figure 2.

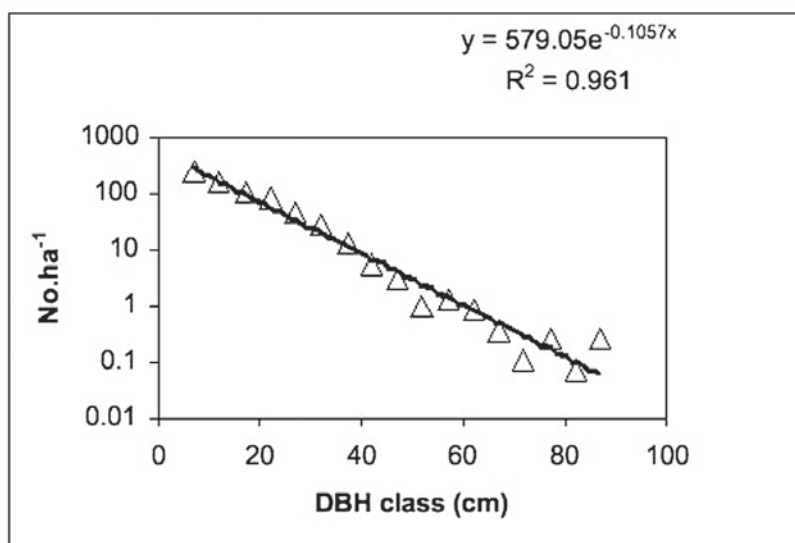


Figure 2 Size structure of trees ($DBH \geq 4.5$ cm) in the 4 stands averaged from 16-year period and 4 stands as determined by $y = Ae^{-\alpha x}$, where y is number of trees.ha⁻¹, x is midpoint values of DBH class (cm), A and α are constants, R^2 is coefficient of determination.

Table 2 Mean number of tree population per class over the 4 periods of 16 years in the 4 stands (trees.ha⁻¹). Total class in each year for each stand is 17 classes from 4.5-89.5 cm in DBH¹

Period	Stand				Mean
	1	2	3	4	
1984-1988	33.191	37.000	45.662	40.588	39.110a
1988-1992	30.971	36.059	57.088	39.235	39.110a
1992-1996	29.922	38.804	59.510	38.294	41.632a
1996-2000	32.618	52.765	71.206	40.029	49.154a
Mean	31.675b	41.157b	58.366a	39.537b	

¹ Mean values followed by the same letters are non-significantly different by Turkey's test at $p < 0.05$ (Zar, 1999).

Table 3 Mean number of tree population in each size class (trees.ha⁻¹) over a period of 16 years during 1984-2000 in the 4 stands¹

DBH class (cm)	Stand				Overall mean. class ⁻¹
	1	2	3	4	
4.5-9.5	179.36	212.81	465.64	179.00	259.20
9.5-14.5	128.55	141.27	217.00	163.64	162.61
14.5-19.5	91.18	106.18	118.00	115.55	107.73
19.5-24.5	65.36	87.55	86.36	97.91	84.30
24.5-29.5	29.64	60.36	34.36	62.27	46.66
29.5-34.5	17.82	43.36	17.73	29.18	27.02
34.5-39.5	8.73	18.73	9.55	13.18	12.55
39.5-44.5	6.09	5.55	4.27	6.27	5.55
44.5-49.5	3.36	2.82	1.27	5.18	3.16
49.5-54.5	1.64	1.55	0.55	0.18	0.98
54.5-59.5	4.36	0.91	0.00	0.09	1.34
59.5-64.5	3.09	0.18	0.00	0.00	0.81
64.5-69.5	1.09	0.36	0.00	0.00	0.36
69.5-74.5	0.00	0.45	0.00	0.00	0.11
74.5-79.5	0.00	0.00	0.00	1.00	0.25
79.5-84.5	0.18	0.09	0.00	0.00	0.07
84.5-89.5	0.00	1.00	0.00	0.00	0.25
Overall mean.stand ⁻¹	31.791	40.187	56.160	39.615	

¹ Overall mean population.stand⁻¹ is non-significantly different but overall mean population.class⁻¹ is significantly different by ANOVA at $p < 0.05$ (Zar, 1999).

Variations in number of tree population in all size classes as time elapsed for 16 years, suggest that this time span is long enough to affirm that within the same size class the number of tree population are well distributed and being consistently recruited into those size classes over the whole period of 16 years time span. This is probably a mechanism for maintaining the stable population size structure or structural retention

of this forest community type. As the former trees in the same size class died, the new individuals are subsequently replaced all the time and this event suggests the dynamic equilibrium of tree population within the same size class. The overall mean number of tree population in all 17-size classes in SDDF community type is therefore estimated to be fluctuated within the mean range of 32-58 trees.ha⁻¹ over the period

of 16 years (Table 3). Franklin and DeBell (1988) reported the stable size class distribution of the old-growth *Pseudotsuga-Tsuga* forest after a 36-year investigation in the Wind River valley of Southern Washington, USA that it was approximated the inverse J-shaped curve similarly to the curves in the present studying SDDF stands. Stem-diameter distributions (size structure) that resemble negative exponential function have sometimes been taken as evidence that long-lived pines formed stable populations in the habitat (Despain, 1983; Parker and Peet, 1983; Parker, 1986). Nakashizuka (1991) found the DBH distribution for trees of $DBH \geq 20$ cm of coniferous and broad-leaved trees in a Japanese temperate mixed forest to have a little change over 50 years but both tree species were quite different in their equilibrium DBH distribution by which the broad-leaved trees showed an L-shaped distribution from the

lowest size class to the classes of 30-40 cm DBH.

Tree mortality and recruitment rates

Monitoring the change in all tree individuals having $DBH \geq 4.5$ cm for the period of 16 years in the 4 stands, it is obvious that there are large variations in numbers of tree mortality and tree recruitment in the 4 pooled periods as shown in Figure 3. Total number of tree mortality, tree recruitment and their net change in number of tree population is shown in Table 4. It is apparent that stand 3 exhibits the greatest number of tree mortality and recruited tree population, follow by stands 2 and 1 and lowest in stand 4. These tree population changes have resulted in all stands making the significant gain in tree population over the period of 16 years (Table 4) being approximately 61, 60, 8 and 0.7 % of the initial tree population in stands 3, 2, 1 and 4 respectively.

Table 4 Changes in tree population ($DBH \geq 4.5$ cm) over the 16-year period (1984-2000) in the 4 stands. Percentages of the initial number of trees are in parentheses

Stand parameters	Stand			
	1	2	3	4
No. of trees.ha ⁻¹ in 1984	555	663	823	707
No. of tree mortality.ha ⁻¹ in 1984-2000	299 (53.874)	367 (55.354)	536 (65.128)	279 (39.463)
No. of tree recruitment.ha ⁻¹ in 1984-2000	345 (62.162)	763 (115.083)	1034 (125.638)	284 (40.170)
No. of trees.ha ⁻¹ in 2000	601	1059	1321	712
Net change (trees.ha ⁻¹) in 16 years	+ 46 (+8.288)	+396 (+59.729)	+498 (+60.510)	+5 (+0.707)

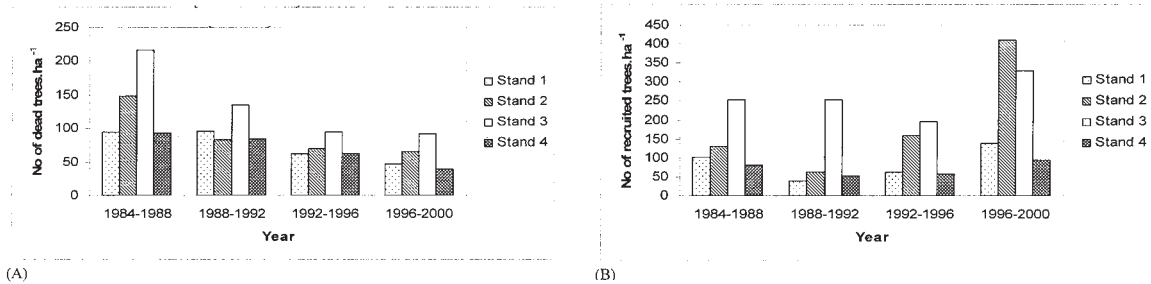


Figure 3 Periodic change in tree mortality (A) and recruitment (B) for every 4 year intervals in the 4 stands of Sakaerat deciduous dipterocarp forest (SDDF).

Mean number of tree mortality and recruitment over the 4 pooled periods of each 4-year interval in the 4 stands also exhibit the significant difference (ANOVA, $p < 0.05$) in both among stands and between periods showing the greatest mean number of tree mortality in stand 3 but lower in stands 1, 2 and 4 and being largest mortality in the first 4-year period and decline in another 3 periods (Table 5). On the other hand, tree recruitment is found greatest in the first and the last 4-year periods and slightly low in the second and third 4-year periods. Stand 3 shows the greatest tree recruitment as similarly to stand 2 over the period of 16 years but lowest in stand 1 and stand 4 (Table 5). Overall tree population mortality and recruitment over the period of 16 years are summarized in Table 6 together with their calculated rates and approximated stand half lives. This table depicts that total tree population died, recruited and their mortality and recruitment rates are totally different among stands over the period of 16 years, being greatest clearly in stand 3, lowest in stand 4 and intermediate in stands 1 and 2. Compared to the seasonal dry evergreen forest (SERF) in the same locality in Sakaerat where the stand dominated by *Hopea ferrea* showed these mortality and recruitment rates at 1.5 and 0.93 $\% \cdot y^{-1}$ respectively and the stand dominated by *Shorea*

henryana had 2.4 and 3.2 $\% \cdot y^{-1}$ in both rates respectively (Bunyavejchewin, 1999). It is consequently and clearly noted that trees in SDDF have remarkably greater mortality and recruitment rates, representing one of the most dynamic forest community type in the region and probably among the whole tropical dry forest types. In some tropical wet forest types such as the Gama gallery forest in Fazenda Agua Lima, Brazil, total tree mortality rate was 3.5 $\% \cdot y^{-1}$ and recruitment rate was 2.7 $\% \cdot y^{-1}$ (Felfili, 1995) which included all trees having DBH over 10 cm. In a tropical wet forest in La Selva, Costa Rica, the mortality rate of trees having the same size limit was 2.03 $\% \cdot y^{-1}$ and having almost the same rate of recruitment (Lieberman and Lieberman, 1987). Tropical rain forests in Kade, Ghana, Barro Colorado Island in Panama, Bukit Lagong Mountain in Malaysia and at Sepilok, Malaysia all were reported to have the mortality rates of 1.77, 1.83 (new regenerated forest), 1.06 (old-growth forest), 1.31 and 1.02 $\% \cdot y^{-1}$ respectively (Nicholson, 1965; Wyatt-Smith, 1966; Putz and Milton, 1982; Swaine and Hall, 1986) indicating that all these forests obviously have the lower mortality rates than the present evaluated mean mortality rate of trees in the SDDF.

Table 5 Variations in tree population mortality and recruitment ($\text{DBH} \geq 4.5$ cm) among the 4 stands and between the 4 periods during 1984-2000¹**(A) Among stands (mean values of 4 periods)**

Stand	Mortality (trees.ha ⁻¹)	Recruitment (trees.ha ⁻¹)
1	74.75bc	86.25bc
2	91.75ab	190.75ab
3	134.00a	258.50a
4	69.75bc	71.00bc

(B) Between periods (mean values of 4 stands)

Period	Mortality (trees.ha ⁻¹)	Recruitment (trees.ha ⁻¹)
1984-1988	138.00a	142.00a
1988-1992	99.50ab	102.25a
1992-1996	72.25bc	118.75a
1996-2000	60.50bc	243.50a

¹ Figures with the same letters along the columns are non-significantly different as determined by Turkey's test at $p < 0.05$ (Zar, 1999).

Stand half-life in the 4 stands of SDDF are estimated as 14, 12, 11 and 22 years for stands 1-4 respectively and averaged as 14.705 (± 5.17 SD) years (Table 6). It is recognized that the stand half-life in this forest type is slightly short, except for stand 4 as compared to some wet tropical forest types such as the Gama gallery forest, Brazil that had 20 years of the stand half-life (Felfili, 1995) while a tropical rain forest in Barro Colorado Island, Panama, was 23 years (Hubbell and Foster, 1990) and those forest at La Selva, Costa Rica that had as long half-life as 34 years (Lieberman and Lieberman, 1987). However, considering the deciduous forest community type in Sakaerat as a whole,

it is obvious that the mortality rate of this forest (averaged as 4.824 % y^{-1}) is lower than the recruitment rate (averaged as 6.506 % y^{-1}) that is not exactly in an equilibrium state as recruitment surpasses over mortality. It is forecasted that in the long-term perspective both rates might approach nearly to the equilibrium state in terms of rapidity in the population disappearance and replacement. This statement is supported by the substantial evidence found in a wet tropical forest in Malaysia where it was reported that in the first 10 years period, the mortality rate was greater over the recruitment rate (Manokaran and Kuchummen, 1987). There are also some

evidences indicating the unbalance between these two rates during the short-term period such as those reported in Chocha Cashu forest, Peru (Gentry and Terborgh, 1990), La Selva, Costa Rica (Lieberman *et al.*, 1985), Amazon forest, Brazil (Pieres and Prance, 1977) and a forest in Ghana (Swaine *et al.*, 1987). All these studied records suggested that tree mortality are always occurred in advance for a long time prior to the recruitment to start after the canopy gap has been adequately opened and the equilibrium state will take place by a different time span in different forest type. The more rapid recruitment rate of tree population over mortality rate in SDDF suggest that abundant existing small trees on the site have sufficient and favorable growing

conditions for encouraging them to replace the mortality and to occupy the plentiful available growing space such as in all DDF type found elsewhere in this region. On the other hand, large sized trees in this SDDF are considered to be strongly persistent to the harsh environment of the dry forest, and to withstand and grow freely in the relatively opened and large canopy gaps in this forest type. Finally, management of stands during the past 16 years period and over prior to the start of this study through the strategies of Biosphere Reserves Management actions also have provided the favorable conditions for trees to have the positive response to regulate their population maintenance in SDDF.

Table 6 Total tree population mortality, recruitment ($\text{DBH} \geq 4.5 \text{ cm}$), and their calculated rates and stand half-life in the 4 stands during 1984-2000

Stand	Total mortality (trees.ha ⁻¹)	Mortality rate (%. y ⁻¹)	Total recruit- ment (trees. ha ⁻¹)	Recruitment rate (%. y ⁻¹)	Stand half- life (y)
1	299	4.836	345	5.334	14.333
2	367	5.040	763	7.967	11.862
3	536	6.584	1034	9.542	10.528
4	279	3.137	284	3.181	22.096
Mean	370.25	4.824	606.50	6.506	14.705
±SD	116.743	1.4423	355.733	2.815	5.174

CONCLUSION

Deciduous dipterocarp forest in Sakaerat Biosphere Reserves (SDDF) demonstrates the slightly size structural changes by showing the relatively stable annual and mean values of size structure and well fitted to the negative exponential function model in the 4 stands and in the whole forest over the period of 16 years. Tree population in the 4 stands representing different dominant tree species is in the state of continuing population flux by maintaining the continuous changes in tree mortality and recruitment throughout the period of 16 years. On the community level, mortality of trees in all 4 stands is surpassed by tree recruitment resulting in tree population gain in all investigated stands. Mean annual tree mortality and recruitment fluctuate over the period of 16 years, varying between 70-134 trees.ha⁻¹ of mortality and 71-259 trees.ha⁻¹ of recruitment as averaged from the 4 pooled periods of each 4-year interval. Over the whole period, there are significant differences of mean tree mortality and recruitment among stands, being greatest in stand 3, lowest in stand 4 and intermediate in other two stands. Estimated mortality and recruitment rates for the SDDF are found in the range of 3.14-6.58 %.y⁻¹ and 3.18-9.54 %.y⁻¹ respectively, being most rapid rates in stand 3, slowest in stand 4 and intermediate in other two stands. Estimated mean stand half-life is 14.7 years although each stand has different stand half-life, being shortest in stand 3 and longest in stand 4, but slightly shorter than in some investigated moist tropical forests in other regions.

ACKNOWLEDGMENTS

The author expresses his thanks to the National Research Council of Thailand for

providing the financial support to this long-term study. He also extends his thanks to all offices and people concerned in this study.

REFERENCES

- Bunyavejchewin, S. 1999. Structure and dynamics in seasonal dry evergreen forest in northeastern Thailand. *Journal of Vegetation Science* 10: 787-792.
- Buongiorno, J. and B. R. Michie. 1980. A matrix model of uneven-aged forest management. *Forest Science* 31: 850-856.
- Caswell, H. 1978. A general formula for the sensitivity of population growth rate to changes in life history parameters. *Theoretical Population Biology* 14: 215-230.
- _____. 1982a. Stable population structure and reproductive value for populations with complex life cycles. *Ecology* 63: 1223-1231.
- _____. 1982b. Life history theory and the equilibrium status of populations. *American Naturalists* 120: 317-339.
- Despain, P. A. 1983. Nonpyrogenous climax lodgepole pine communities in Yellowstone National Park. *Ecology* 64: 231-234.
- Felfili, J. M. 1995. Growth, recruitment and mortality in the Gama gallery forest in central Brazil over a six-year period (1985-1991). *Journal of Tropical Ecology* 11: 67-83.
- Franklin, J. F. and D. S. DeBell. 1988. Thirty-six years of tree population change in an old-growth Pseudotsuga-Tsuga forest. *Canadian Journal of Forest Research* 18: 633-639.
- Gentry, A. H. and J. Terborgh. 1990. Composition and dynamics of Cocha Cashu "mature" floodplain forest.

- pp. 442-564. In: A. H. Gentry (ed.). Four Neotropical Rainforests. Yale University Press, New Haven.
- Gerhardt, K. and H. Hytteborn. 1992. Natural dynamics and regeneration methods in tropical dry forests-an introduction. *Journal of Vegetation Science* 3: 361-364.
- Harcombe, P. A. 1987. Tree Life Tables: Simple birth, growth, and death data encapsulate life histories and ecological roles. *Bioscience* 37(8): 557-568.
- Harrison, T. P. and B. R. Michie. 1985. A generalized approach to the use of matrix growth models. *Forest Science* 31: 850-856.
- Hubbell, S. P. and R. B. Foster. 1990. Structure, dynamics, and equilibrium status of old-growth forest on Barro Colorado Island. pp. 522-541. In: Gentry, A. H. (ed.). Four Neotropical Rainforests. Yale University Press, New Haven, CT.
- Lieberman, D., M. Lieberman, R. Peralta and G. S. Hartshorn. 1985. Mortality patterns and stand turnover rates in a wet tropical forest in Costa Rica. *Journal of Ecology* 73: 915-924.
- _____. 1987. Forest tree growth and dynamics at La Selva, Costa Rica (1969-1982). *Journal of Tropical Ecology* 3: 347-358.
- _____. 1992. Seedling recruitment patterns in a tropical dry forest in Ghana. *Journal of Vegetation Science* 3: 375-382.
- Manokaran, N. and K. M. Kochummen. 1987. Recruitment, growth and mortality of tree species in a lowland dipterocarp forest in peninsular Malaysia. *Journal of Tropical Ecology* 3: 315-330.
- Nakashizuka, T. 1991. Population dynamics of coniferous and broad-leaved trees in a Japanese temperate mixed forest. *Journal of Vegetation Science* 2: 413-418.
- _____, S. Iida, H. Tanaka, M. Shibata, S. Abe, T. Masaki and K. Niiyama. 1992. Community dynamics of Ogawa forest reserve, a species rich deciduous forest, central Japan. *Vegetatio* 103:105-112.
- Namikawa, K. 1996. Stand dynamics during a 12-year period in an old-growth, cool temperate forest in northern Japan. *Ecological Research* 11: 23-33.
- _____, Y. Ishikawa and J. Sano. 1997. Stand dynamics during a 12-year period in a second-growth stand in a cool temperate forest in northern Japan. *Ecological Research* 12: 277-287.
- Nicholson, D. I. 1965. A study of virgin forest near Sandakan, north Borneo. Symposium on Ecological Research in Humid Tropics Vegetation. pp. 67-87. Government of Sarawak and UNESCO Science Cooperation Office for Southeast Asia, Kuching, Sarawak.
- Parker, A. J. 1986. Persistence of lodgepole pine forests in central Sierra Nevada. *Ecology* 67: 1560-1567.
- _____. and R.K. Peet. 1984. Size and age structure of conifer forests. *Ecology* 65: 1685-1689.
- Pieres, J. M. and G. T. Prance. 1977. The Amazon Forest: a natural heritage to be preserved. pp. 158-194. In: G. T. Prance and E. S. Elias (eds.). Extinction forever. Threatened and endangered species of plants. Proc. of symposium held at the New York Botanic Garden.
- Platt, W. J., G. W. Evans and S. L. Rathbun. 1988. The population dynamics of a long-lived conifer (*Pinus palustris*). *The American Naturalist* 131(4): 491-525.
- Putz, F. E. and K. Milton. 1982. Tree mortality

- rates on Barro Colorado Island, pp.95-100. In: E. G. Leigh Jr, A. S. Rand and D. M. Windsor (eds.). *The Ecology of a Tropical Forest: Seasonal Rhythms and Long-Term Changes*. Smithsonian Institution Press, Washington.
- Sahunalu, P. 2009 a. Stand structure and species composition of the long-term dynamic plots of Sakaerat deciduous dipterocarp forest, northeastern Thailand. *Journal of Forest Management* 3(6): 1-15.
- _____, 2009 b. Spatial distribution and size structure patterns of tree species in the long-term dynamic plots of Sakaerat deciduous dipterocarp forest, northeastern Thailand. *Journal of Forest Management* 3(6): 16-25.
- Sheil, D., D. F. R. P. Burslem and D. Alder. 1995. The interpretation and misinterpretation of mortality rate measures. *Journal of Ecology* 83: 331-333.
- Shugart, H. H. 1984. *A Theory of Forest Dynamics: The Ecological Implications of Forest Succession Models*. Springer-Verlag, New York.
- Swaine, M. D. and J. B. Hall. 1986. Forest. pp. 47-93. In: G. W. Lawson (ed.). *Plant Ecology in West Africa: Systems and Process*. John Wiley & Sons Ltd., Chichester.
- _____, D. Lieberman and F. E. Putz. 1987. The dynamics of tree populations in tropical forest: a review. *Journal of Tropical Ecology* 3: 359-366.
- Tsuyuzaki, S. and M. Haruki. 1996. Tree regeneration patterns on Mount Usu, northern Japan, since the 1977-1978 eruptions. *Vegetatio* 126: 191-198.
- Umezaki, K. and K. Kikuzawa. 1999. Long-term growth dynamics of natural forests in Hokkaido, northern Japan. *Journal of Vegetation Science* 10: 815-824.
- Whitmore, T. C. 1989. Changes over twenty-one years in the Kolombangara rain forests. *Journal of Ecology* 77: 469-483.
- Woods, K.D. 2000 a. Dynamics in late-successional hemlock-hardwood forests over three decades. *Ecology* 81: 110-126.
- _____. 2000 b. Long-term change and spatial pattern in a late-successional hemlock-northern hardwood forest. *Journal of Ecology* 88: 267-282.
- Wyatt-Smith, J. 1966. *Ecological studies on Malayan forest. I. Composition of and dynamic studies in lowland evergreen rain forest in two 5 acre plots in Bukit Lagong and Sungei Menyala Forest Reserve, 1947-1959*. Forest Research Institute Research Pamphlet No. 52, Kepong, Malaysia.
- Zar, J. H. 1999. *Biostatistical Analysis*. Prentice Hall International Inc., New Jersey.



การเก็บกักคาร์บอนของป่าชายเลน บริเวณพื้นที่สงวนชีวมณฑลระนอง Carbon Sequestration of Mangrove Forests at Ranong Biosphere Reserve

วิจารณ์ มีผล¹

Wijarn Meepol¹

.....

ABSTRACT

The study was conducted to determine biomass and carbon sequestration of mangrove forests at Ranong Biosphere Reserve. Six 10×500 m² plots were constructed and the structure of mangrove forests investigated. In an area close to sample plots, 121 trees of 11 species were harvested in order to develop the allometric equation to estimate the biomass. Samples of stems, branches, leaves and stilt roots of mangrove species were collected for the analysis of carbon content using dry combustion method. The results showed that mangroves comprised of 17 species with the density of tree, sapling and seedling of 1,905, 1,105 and 22,762 stem/ha, respectively. Average diameter and height of the trees were 10.13 cm. and 12.05 m., respectively. The Shanon-Wiener index of diversity was 0.7105. The average biomass was 119.76 tons/ha, equivalent to 57.85 tons carbon/ha. Carbon content was different among species with the average of 47.72% dry weight. The estimation of total amount of carbon stored in the Ranong Biosphere Reserve was 398,971 tons carbon, equivalent to 1.46 million tons carbon dioxide.

Keywords : carbon sequestration, biomass, Ranong Biosphere Reserve

¹ สถาบันวิจัยและพัฒนาทรัพยากรทางทะเล ชายฝั่งทะเล และป่าชายเลน 51 หมู่ 8 ตำบลวิชิต
อำเภอเมือง จังหวัด ภูเก็ต 83000

Corresponding e-mail : Wijarn_m@hotmail.com

รับต้นฉบับ 10 มิถุนายน 2553 รับลงพิมพ์ 25 มิถุนายน 2553

บทคัดย่อ

การศึกษาการเก็บกักคาร์บอนของป่าชายเลน บริเวณพื้นที่สงวนชีวมณฑลระนอง ดำเนินการในพื้นที่ป่าชายเลน บริเวณเขตแกนกลางของพื้นที่สงวนชีวมณฑลระนอง โดยทำการวางแผนแปลงตัวอย่างขนาด 10×500 ตารางเมตร จำนวน 6 แปลง เพื่อศึกษาลักษณะโครงสร้างของป่าและทำการตัดฟันไม้ตัวอย่างจำนวน 11 ชนิด ๆ ละ 11 ต้น ตามการกระจายของขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางเพื่อสร้างสมการประมาณมวลชีวภาพ รวมทั้งทำการวิเคราะห์หาปริมาณคาร์บอนของส่วนต่างๆ ของต้นไม้ของพันธุ์ไม้ป่าชายเลนด้วยวิธี dry combustion แล้วประเมินการเก็บกักคาร์บอนของป่าชายเลนในพื้นที่ดังกล่าว ผลการศึกษาพบว่าสังคมพืชป่าชายเลน ประกอบด้วยพันธุ์ไม้จำนวน 17 ชนิด มีความหนาแน่นของหมู่ไม้ ได้แก่ ไม้ใหญ่ ไม้หนุม และกล้าไม้ เฉลี่ย 1,905, 1,105 และ 22,762 ต้นต่อเฮกแตร์ ตามลำดับ โดยไม้ใหญ่มีขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางและความสูง เฉลี่ย 10.13 เซนติเมตร และ 12.05 เมตร ตามลำดับ มีค่าดัชนีความหลากหลายตาม Shannon-Wiener's index เฉลี่ย 0.7105 มีมวลชีวภาพเฉลี่ย 119.76 ต้นต่อเฮกแตร์ ปริมาณการเก็บกักคาร์บอนเท่ากับ 57.85 ตันคาร์บอนต่อเฮกแตร์ ปริมาณคาร์บอนที่สะสมในส่วนต่างๆ ของต้นไม้มีค่าเฉลี่ยร้อยละ 47.72 ของน้ำหนักแห้ง ประเมินการเก็บกักคาร์บอนของป่าชายเลนบริเวณพื้นที่สงวนชีวมณฑลระนอง ได้เท่ากับ 398,971 ตันคาร์บอน หรือ 1.46 ล้านตันคาร์บอนไดออกไซด์

คำสำคัญ: การเก็บกักคาร์บอน มวลชีวภาพ พื้นที่สงวนชีวมณฑลระนอง

บทนำ

ในช่วงสองทศวรรษที่ผ่านมาสภาพภูมิอากาศของโลกได้เปลี่ยนแปลงไปอย่างเห็นได้ชัด และได้รับความสนใจจากวงการวิทยาศาสตร์และสาธารณชนทั่วไปนั่นก็คือ การเพิ่มขึ้นของอุณหภูมิบนผิวโลก (global warming) ซึ่งสาเหตุที่ทำให้อุณหภูมิของโลกสูงขึ้นเกิดจากการเพิ่มขึ้นของก๊าซเรือนกระจกอันเนื่องมาจากกิจกรรมของมนุษย์ ก๊าซเรือนกระจกเป็นตัวการสำคัญที่ทำให้รังสีจากดวงอาทิตย์ที่ส่องผ่านชั้นบรรยากาศมายังผิวโลกไม่สามารถสะท้อนกลับออกไปจากโลกได้ทำให้อุณหภูมิของโลกเพิ่มสูงขึ้นซึ่งเรียกปรากฏการณ์ดังกล่าวว่า ปรากฏการณ์เรือนกระจก (greenhouse effect) ซึ่งปัจจุบันประเทศต่างๆ ได้ตระหนักถึงปัญหาดังกล่าวและได้พยายามหาแนวทางแก้ไข

ดังจะเห็นได้จากการลงนามในกฎบัตรนานาชาติเพื่อลดการปลดปล่อยก๊าซเรือนกระจก (UNFCCC- The United Nations Framework Convention on Climate Change) ซึ่งแนวทางในการแก้ไขปัญหาภาวะโลกร้อน ที่สำคัญแบ่งออกเป็นสองแนวทาง ได้แก่ การลดการปลดปล่อยก๊าซเรือนกระจก และการเพิ่มศักยภาพในการดูดซับก๊าซเรือนกระจก โดยเฉพาะก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ซึ่งเป็นก๊าซเรือนกระจกที่สำคัญโดยการเพิ่มพื้นที่ป่าเนื่องจากต้นไม้จะดูดซับก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ผ่านกระบวนการสังเคราะห์แสง ซึ่งผลผลิตที่ได้จะสะสมไว้ในรูปของมวลชีวภาพ (biomass) ดังนั้นป่าจึงเป็นแหล่งเก็บกักคาร์บอน (carbon sink) ที่สำคัญโดยเฉพาะป่าชายเลนซึ่งเป็นระบบนิเวศที่มีผลผลิตมวลชีวภาพสูง ในการศึกษาครั้งนี้มี

วัตถุประสงค์เพื่อทราบถึงศักยภาพของป่าชายเลนในการเก็บกักคาร์บอน ซึ่งเป็นส่วนประกอบที่สำคัญของก๊าซเรือนกระจกโดยศึกษาปริมาณมวลชีวภาพของป่าชายเลน และปริมาณคาร์บอนที่สะสมในส่วนต่าง ๆ ของต้นไม้ได้แก่ ลำต้น กิ่ง ใบ และรากค้ำยันของพันธุ์ไม้ในป่าชายเลน ตลอดจนทำการประเมินปริมาณการเก็บกักคาร์บอนของป่าชายเลนในเขตพื้นที่สงวนชีวมณฑลระนอง

วิธีการศึกษา

พื้นที่ศึกษา

การศึกษานี้ดำเนินการในพื้นที่เขตแกนกลางของพื้นที่สงวนชีวมณฑลระนอง บริเวณคลองตำโหงงและปากคลองหงาว ตำบลหงาว อำเภอเมือง จังหวัดระนอง ซึ่งพื้นที่ป่าชายเลนบริเวณพื้นที่สงวนชีวมณฑลระนอง ประกอบด้วย 2 บริเวณคือ เขตแกนกลาง (core zone) มีเนื้อที่ 28,584 ไร่ และเขตกันชน (buffer zone) เนื้อที่ 14,520 ไร่ รวมทั้งสิ้น 43,104 ไร่ (MAB Thailand, 1996)

การวางแผนตัวอย่าง

ทำการวางแผนตัวอย่างเพื่อศึกษาลักษณะโครงสร้างของป่าชายเลนโดยทำการวางแผนสำรวจด้วยวิธี Transect line method (English และคณะ, 1997) จำนวน 6 แนว โดยวางให้ตั้งฉากกับชายฝั่งทะเลหรือริมคลองลึกเข้าไปในป่าชายเลนด้านในระยะทางยาว 500 เมตร มีระยะห่างระหว่างแนวสำรวจประมาณ 1.5 กิโลเมตรในแต่ละแนวสำรวจทำการวางแผนขนาด 10×10 ตารางเมตร ติดต่อกันเป็นแถบตลอดความยาวของแนวสำรวจรวมกันเป็นแปลงขนาด 10×500 ตารางเมตร

การเก็บข้อมูล

ลักษณะโครงสร้างของป่าทำการวัดขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางและความสูงของไม้ใหญ่ (ขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางตั้งแต่ 4 เซนติเมตรขึ้นไป) ทุกต้นที่ระดับความสูง 1.30 เมตร ยกเว้นไม้โกงกางวัดที่ระดับ 20 เซนติเมตรเหนือคอราก ในแปลงขนาด 10×10 ตารางเมตร บันทึกชนิดและจำนวนไม้หนุมที่มีขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางน้อยกว่า 4 เซนติเมตร และกล้าไม้ที่มีความสูงน้อยกว่า 1 เมตร ทุกต้น

การศึกษามวลชีวภาพ

1. คัดเลือกไม้ตัวอย่างเพื่อตัดฟันตามการกระจายของชั้นขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางของพันธุ์ไม้แต่ละชนิดที่พบในพื้นที่ศึกษา (จากการวิเคราะห์ข้อมูลลักษณะโครงสร้างของป่าชายเลน) กำหนดให้มี 11 ชั้น ชั้นละ 1 ต้น จำนวน 11 ชนิด ได้แก่ แสมขาว (*Avicennia alba* Blume) แสมดำ (*A. officinalis* L.) ถั่วขาว (*Bruguiera cylindrica* (L.) Bl.) ถั่วดำ (*B. parviflora* (Roxb.) W.&A. ex Griff.) พังกาหัวสุมดอกแดง (*B. gymnorrhiza* (L.) Lamk.) โปรงแดง (*Ceriops tagal* (Perr.) C.B.Rob.) โกงกางใบเล็ก (*Rhizophora apiculata* Bl.) โกงกางใบใหญ่ (*R. mucronata* Lamk.) ลำพูทะเล (*Sonneratia alba* J.E. Smith.) ตะบูนขาว (*Xylocarpus granatum* Koen.) และตะบูนดำ (*X. moluccensis* (Lamk) M. Roem.) โดยเลือกจากไม้ที่อยู่บริเวณใกล้เคียงกับแปลงสำรวจ (10×500 ตารางเมตร)

2. การตัดฟันไม้ตัวอย่าง ทำการตัดฟันไม้ตัวอย่างที่ได้คัดเลือกเอาไว้สำหรับไม้แต่ละชนิด โดยตัดที่ระดับชิดดิน และวัดขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางที่ระดับ 1.30 เมตรเหนือพื้นดิน กรณี

ไม้โกงกางวัดที่ระดับ 20 เซนติเมตรเหนือคอราก และวัดความสูงของไม้ตัวอย่างแล้วทำการแยกชิ้นส่วนต่าง ๆ ของต้นไม้ ได้แก่ ลำต้น กิ่ง ใบ และรากค้ำยัน และชั่งน้ำหนักสดและบันทึกข้อมูล

3. สุ่มเก็บตัวอย่างส่วนต่าง ๆ ของต้นไม้ตามข้อ 2 บันทึกน้ำหนักสดเพื่อนำไปหาปริมาณความชื้นในห้องปฏิบัติการโดยนำตัวอย่างส่วนต่าง ๆ ของต้นไม้ไปอบในตู้อบที่มีอุณหภูมิ 80 องศาเซลเซียส เป็นระยะเวลา 72 ชั่วโมง หรือจนกว่าน้ำหนักคงที่ จากนั้นนำตัวอย่างส่วนต่าง ๆ ของต้นไม้ที่อบจนแห้งไปชั่งหาน้ำหนักอบแห้งเพื่อคำนวณหาเปอร์เซ็นต์ความชื้นต่อไป

การศึกษาปริมาณคาร์บอนที่สะสมในส่วนต่าง ๆ ของต้นไม้

1. เก็บตัวอย่างชิ้นส่วนต่าง ๆ ของต้นไม้ ได้แก่ ลำต้น กิ่ง ใบ และรากค้ำยันของพันธุ์ไม้ป่าชายเลนชนิดละ 1 ต้น โดยเลือกต้นที่มีขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางขนาดกลางเพื่อใช้เป็นตัวแทนของพันธุ์ไม้ชนิดนั้น ๆ

2. นำตัวอย่างชิ้นส่วนต่าง ๆ ของต้นไม้ของพันธุ์ไม้ที่ได้ในข้อ 1 ไปอบที่อุณหภูมิ 80 องศาเซลเซียส เป็นเวลา 72 ชั่วโมง หรือจนกว่าน้ำหนักคงที่ แล้วนำตัวอย่างไปบดให้ละเอียด นำไปวิเคราะห์หาปริมาณคาร์บอน (carbon content) ด้วยวิธี dry combustion โดยใช้เครื่องมือ CN Corder MT-700 ที่ห้องปฏิบัติการภาควิชาวนวัฒนวิทยา คณะวนศาสตร์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์

การวิเคราะห์ข้อมูล

1. ความสูงเฉลี่ย

$$H = \Sigma H/n$$

เมื่อ H = ความสูงเฉลี่ยของต้นไม้ (เมตร)

ΣH = ผลรวมของความสูงของต้นไม้ ทุกต้น

n = จำนวนต้นไม้ทั้งหมดในแปลง

2. ขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางเฉลี่ย

$$D = \Sigma D/n$$

เมื่อ D = ขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางเฉลี่ยของต้นไม้ (เซนติเมตร)

ΣD = ผลรวมขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางของต้นไม้ทุกต้น

n = จำนวนต้นไม้ทั้งหมดในแปลง

3. ครรชนีความหลากหลาย วิเคราะห์โดยใช้ Shanon-Wiener's index (H) คำนวณโดยใช้สูตร

$$H = - \sum_{i=1}^S (P_i \log P_i)$$

เมื่อ H = ครรชนีความหลากหลาย

P_i = สัดส่วนระหว่างจำนวนต้นของพันธุ์ไม้หนึ่ง (i) ต่อจำนวนต้นของพันธุ์ไม้ทั้งหมดในแปลง

S = จำนวนชนิดพันธุ์ไม้ทั้งหมด

4. ครรชนีความสำคัญ (Important Value Index ; IVI) คำนวณจากผลรวมของความหนาแน่นสัมพัทธ์ (relative density) ความถี่สัมพัทธ์ (relative frequency) และความเด่นสัมพัทธ์ (relative dominance)

$$\text{ความหนาแน่นสัมพัทธ์ (\%)} = \frac{\text{จำนวนต้นของไม้ชนิดนั้นทั้งหมด} \times 100}{\text{จำนวนต้นของไม้ทุกชนิดรวมกัน}}$$

$$\text{ความถี่สัมพัทธ์ (\%)} = \frac{\text{ค่าความถี่ของไม้ชนิดนั้น} \times 100}{\text{ผลรวมของค่าความถี่ของไม้ทุกชนิด}}$$

$$\text{ความเด่นสัมพัทธ์ (\%)} = \frac{\text{ผลรวมของพื้นที่หน้าตัดของไม้ชนิดนั้น} \times 100}{\text{ผลรวมของพื้นที่หน้าตัดของไม้ทุกชนิด}}$$

พื้นที่หน้าตัด (basal area) คำนวณได้จาก
สูตรดังนี้

$$\text{พื้นที่หน้าตัด} = \pi D^2 / 4$$

$$\text{เมื่อ BA} = \text{พื้นที่หน้าตัด}$$

$$D = \text{ขนาดเส้นผ่านศูนย์กลาง
ที่ระดับอก (ในกรณีไม้
โก่งงอ วัดที่ระดับ 20
เซนติเมตรเหนือคอราก)}$$

5. คำนวณความชื้นของส่วนต่าง ๆ ของ
ต้นไม้อย่างได้แก่ ลำต้น กิ่ง ใบ และ
รากค้ำยัน โดยการนำตัวอย่างของส่วนต่าง ๆ ที่
บันทึกน้ำหนักสดไว้ไปอบแห้งแล้วชั่งน้ำหนักแห้ง
มาคำนวณหาเปอร์เซ็นต์ความชื้นจากสูตร

$$MC = 100 \times (Fw - Dw) / (Dw)$$

$$\text{เมื่อ MC} = \text{เปอร์เซ็นต์ความชื้น}$$

$$Fw = \text{น้ำหนักสด (กรัม)}$$

$$Dw = \text{น้ำหนักแห้ง (กรัม)}$$

6. การคำนวณหาผลชีวภาพหรือน้ำ
หนักแห้งของไม้ตัวอย่างจากเปอร์เซ็นต์ความชื้น
ของส่วนต่าง ๆ ที่ได้จากข้อ 5 นำไปเปลี่ยนน้ำหนัก
สดของลำต้น กิ่ง ใบ และรากบนดิน ให้เป็นมวล
ชีวภาพหรือน้ำหนักแห้งจากสูตร

$$Dw = (100 \times Fw) / (MC + 100)$$

$$\text{เมื่อ } Dw = \text{น้ำหนักแห้ง (กรัม)}$$

$$Fw = \text{น้ำหนักสด (กรัม)}$$

$$MC = \text{เปอร์เซ็นต์ความชื้น}$$

7. การคำนวณหาสมการประมาณมวล
ชีวภาพส่วนต่างๆ ของต้นไม้กับขนาดเส้นผ่าน
ศูนย์กลางเพียงอกและความสูงทั้งหมดของไม้
ตัวอย่าง โดยใช้ความสัมพันธ์ในรูป allometric
relation ซึ่งรูปแบบของสมการ ดังนี้

$$\text{Log } W = a + b \log D^2 H$$

$$\text{เมื่อ } \text{Log } W = \text{มวลชีวภาพของส่วน
ต่างๆ ของต้นไม้}$$

$$a, b = \text{ค่าสัมประสิทธิ์ของสมการ}$$

$$D = \text{ขนาดเส้นผ่านศูนย์กลาง
เพียงอก (เซนติเมตร) กรณี
ไม้โก่งงอ วัดที่ระดับ
20 เซนติเมตรเหนือคอราก}$$

$$H = \text{ความสูงทั้งหมด (เมตร)}$$

8. คำนวณหาผลชีวภาพส่วนต่างๆ ของ
ไม้ในแปลงตัวอย่าง (10×500 ตารางเมตร) โดยใช้
สมการ allometry ที่ได้สร้างขึ้นจากนั้นนำค่าขนาด
เส้นผ่านศูนย์กลางเพียงอก และความสูงทั้งหมด

ของไม้แต่ละต้นมาแทนค่าลงในสมการข้อ 7 จากนั้นคำนวณหามวลชีวภาพของลำต้น (stem biomass: Ws) มวลชีวภาพของกิ่ง (branch biomass: Wb) มวลชีวภาพของใบ (leaf biomass: Wl) มวลชีวภาพของรากค้ำยัน (prop root biomass: Wpr)

9. ประเมินปริมาณคาร์บอนที่เก็บกักในพื้นที่ที่สงวนชีวมณฑลระนอง โดยนำค่าปริมาณคาร์บอนในส่วนต่างๆ ของต้นไม้ที่วิเคราะห์ได้จากห้องปฏิบัติการคูณกับมวลชีวภาพที่คำนวณได้จากข้อ 8 แล้วคิดเทียบเป็น ปริมาณ ก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ที่พันธุ์ไม้ป่าชายเลนดูดซับจากบรรยากาศโดยการคูณด้วยค่าคงที่ (Factor of conversion) 3.67 (ค่าคงที่นี้คิดจากน้ำหนักโมเลกุลของ ก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ (CO_2) ซึ่งก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ 1 โมเลกุล ประกอบด้วยธาตุคาร์บอน (C) จำนวน 1 อะตอม และธาตุออกซิเจน (O_2) จำนวน 2 อะตอม ซึ่งธาตุคาร์บอนมีน้ำหนัก 12 กรัมอะตอม ส่วนธาตุออกซิเจนมีน้ำหนัก 16 กรัมอะตอม ดังนั้น 1 โมเลกุลของก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ มีน้ำหนักเท่ากับ 44 กรัมอะตอม ฉะนั้น ค่าคงที่ในการเปลี่ยนคาร์บอน 1 กรัม ไปเป็นก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ เท่ากับ $44/12 = 3.67$)

ผลและวิจารณ์

การศึกษาลักษณะโครงสร้างของป่าชายเลน การสร้างสมการประมาณมวลชีวภาพ ปริมาณคาร์บอนที่สะสมอยู่ในส่วนต่าง ๆ ของต้นไม้และการเก็บกักคาร์บอนของป่าชายเลน บริเวณพื้นที่สงวนชีวมณฑล ระนอง ปรากฏผลการศึกษา ดังนี้

ลักษณะโครงสร้างของป่าชายเลน

1. ชนิดพันธุ์ไม้ พันธุ์ไม้ที่พบในบริเวณพื้นที่ศึกษามีจำนวน 17 ชนิด เป็นไม้ใหญ่ 13 ชนิด

ได้แก่ แสมขาว แสมดำ ถั่วขาว ถั่วดำ พังกาหัวสุมดอกขาว พังกาหัวสุมดอกแดง โปรงขาว โปรงแดง โกงกางใบเล็ก โกงกางใบใหญ่ ลำพูทะเล ตะบูนขาว และตะบูนดำ ไม้หนุ่ม จำนวน 17 ชนิด ได้แก่ แสมขาว แสมดำ แสมทะเล เล็บมือนาง ถั่วขาว ถั่วดำ พังกาหัวสุมดอกขาว พังกาหัวสุมดอกแดง โปรงขาว โปรงแดง หงอนไก่ทะเล โกงกางใบเล็ก โกงกางใบใหญ่ ลำพูทะเล โพทะเล ตะบูนขาว และตะบูนดำ และกล้าไม้ จำนวน 13 ชนิด ได้แก่ แสมขาว แสมดำ เล็บมือนาง ถั่วขาว พังกาหัวสุมดอกแดง ถั่วดำ โปรงแดง โปรงขาว โกงกางใบเล็ก โกงกางใบใหญ่ โพทะเล ตะบูนดำ และตะบูนขาว (Table 1)

2. ความหนาแน่นของหมู่ไม้

ความหนาแน่นของหมู่ไม้ได้แก่ ความหนาแน่นของไม้ใหญ่ ไม้หนุ่ม และกล้าไม้ มีค่าเฉลี่ย 1,905 , 1,105 และ 22,762 ต้นต่อเฮกแตร์ตามลำดับ

3. ขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางและความสูง

ขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางและความสูงของไม้ใหญ่ พบว่ามีขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางเฉลี่ย 10.13 เซนติเมตร และมีความสูงเฉลี่ย 12.05 เมตรตามลำดับ (Table 2)

4. ความหลากหลายของชนิด

ความหลากหลายของชนิดของไม้ใหญ่ บริเวณพื้นที่สงวนชีวมณฑลระนองซึ่งคำนวณโดยวิธี Shannon-Wiener Index พบว่ามีค่าความหลากหลายเฉลี่ย 0.7105

Table 1 The stand density of mangrove forests at Ranong Biosphere Reserve

Species	Density (stem/ha)		
	Tree	Sapling	Seedling
<i>Avicennia alba</i>	1	1	6
<i>Aegiceras corniculatum</i>	0	7	9
<i>Avicennia officinalis</i>	16	4	4
<i>A. marina</i>	0	0	0
<i>Bruguiera cylindrica</i>	231	406	822
<i>B. gymnorrhiza</i>	17	4	2
<i>B. parviflora</i>	608	428	21,660
<i>B. sexangula</i>	2	0	0
<i>Ceriops decandra</i>	11	14	17
<i>C. tagal</i>	118	136	89
<i>Heritiera littoralis</i>	0	1	0
<i>Rhizophora apiculata</i>	568	59	91
<i>R. mucronata</i>	310	33	51
<i>Sonneratia alba</i>	3	0	0
<i>Thespecia populnea</i>	0	0	2
<i>Xylocarpus granatum</i>	11	9	4
<i>X. moluccensis</i>	9	3	5
Total	1,905	1,105	22,762

Table 2 Diameter and height of mangrove species at Ranong Biosphere Reserve

Species	Diameter (cm)	Height (m)
<i>Avicennia alba</i>	41.84 ± 2.47	11.50 ± 2.12
<i>Avicennia officinalis</i>	13.86 ± 7.39	10.48 ± 3.38
<i>Bruguiera cylindrica</i>	8.21 ± 3.55	10.49 ± 2.77
<i>B. gymnorrhiza</i>	11.27 ± 5.95	11.07 ± 2.32
<i>B. parviflora</i>	8.79 ± 3.27	12.45 ± 2.73
<i>B. sexangula</i>	7.87 ± 5.60	11.60 ± 3.78
<i>Ceriops decandra</i>	7.80 ± 2.15	8.16 ± 2.62
<i>C. tagal</i>	7.60 ± 2.82	10.14 ± 1.95
<i>Rhizophora apiculata</i>	12.15 ± 5.60	13.12 ± 3.57
<i>R. mucronata</i>	10.78 ± 4.50	11.68 ± 3.14
<i>Sonneratia alba</i>	35.66 ± 26.89	8.83 ± 3.69
<i>Xylocarpus granatum</i>	12.07 ± 18.86	9.09 ± 3.24
<i>X. moluccensis</i>	15.91 ± 18.86	10.07 ± 3.47
Average	10.13 ± 5.11	12.05 ± 3.23

5. ค่าดัชนีความสำคัญ

ค่าดัชนีความสำคัญคำนวณจากผลรวมของความหนาแน่นสัมพัทธ์ ความถี่สัมพัทธ์ และความเด่นสัมพัทธ์ ซึ่งชนิดพันธุ์ไม้ที่มีค่าดัชนีความสำคัญสูงแสดงว่าไม้นั้นเป็นไม้เด่น ค่าดัชนีความสำคัญของไม้ใหญ่ในพื้นที่ที่ทำการศึกษา พบว่าไม้โกงกางใบเล็กมีค่าดัชนีความสำคัญสูงสุด รองลงมาได้แก่ ถั่วดำ โกงกางใบใหญ่ ถั่วขาว และโปรงแดงตามลำดับโดยมีค่าดัชนีความสำคัญเท่ากับ 96.33, 77.0, 49.33, 34.50 และ 16.33 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ ส่วนชนิดพันธุ์ไม้ที่มีค่าดัชนีความสำคัญต่ำได้แก่ พังกาหัวสุมดอกแดง แสมดำ ตะบูนดำ ตะบูนขาว ลำพูทะเล โปรงขาว พังกาหัวสุมดอกขาว และแสมขาว

มีค่าดัชนีความสำคัญ เท่ากับ 5.83, 5.50, 4.83, 3.50, 3.17, 2.50, 0.67 และ 0.50 เปอร์เซ็นต์ตามลำดับ

สมการประมาณมวลชีวภาพ

ทำการสร้างสมการประมาณมวลชีวภาพส่วนต่างๆ ของต้นไม้จากการวิเคราะห์หาความสัมพันธ์ระหว่างขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางยกกำลังสองคูณด้วยความสูงทั้งหมดของต้นไม้ (D^2H) กับมวลชีวภาพของส่วนลำต้น (Ws) กิ่ง (Wb) ใบ (Wl) และรากค้ำยัน (Wpr) (กรณีไม้โกงกาง) ของต้นไม้ในรูปของ allometric relation โดยต้องแปลงข้อมูลทั้งสองให้อยู่ในรูป logarithm วิเคราะห์หาความสัมพันธ์ในรูปสมการเส้นตรง (linear regression) โดยได้ผลในการวิเคราะห์ดังแสดงไว้ในตารางที่ 3

Table 3 Allometric equations of mangrove species at Ranong Biosphere Reserve

Species	Equation	R ²
1. <i>Avicennia alba</i>		
1.1 stem biomass	Log $Ws = 0.5063 + 0.0442 \text{ Log } D^2H$	0.9663
1.2 branch biomass	Log $Wb = 0.2619 + 0.0315 \text{ Log } D^2H$	0.8763
1.3 leaf biomass	Log $Wl = 0.0940 + 0.0310 \text{ Log } D^2H$	0.8624
2. <i>Avicennia officinalis</i>		
2.1 stem biomass	Log $Ws = 0.3389 + 0.0570 \text{ Log } D^2H$	0.9737
2.2 branch biomass	Log $Wb = 0.0775 + 0.0403 \text{ Log } D^2H$	0.8804
2.3 leaf biomass	Log $Wl = 0.1119 + 0.0392 \text{ Log } D^2H$	0.8700
3. <i>Bruguiera cylindrica</i>		
3.1 stem biomass	Log $Ws = 0.4754 + 0.0413 \text{ Log } D^2H$	0.9026
3.2 branch biomass	Log $Wb = -0.4325 + 0.0382 \text{ Log } D^2H$	0.8841
3.3 leaf biomass	Log $Wl = -0.1984 + 0.0349 \text{ Log } D^2H$	0.9574
4. <i>Bruguiera parviflora</i>		
4.1 stem biomass	Log $Ws = 0.3470 + 0.458 \text{ Log } D^2H$	0.9217
4.2 branch biomass	Log $Wb = -0.6811 + 0.0659 \text{ Log } D^2H$	0.8431
4.3 leaf biomass	Log $Wl = -0.2965 + 0.0393 \text{ Log } D^2H$	0.8787

Species	Equation	R ²
5. <i>Bruguiera gymnorhiza</i>		
5.1 stem biomass	Log Ws = 0.4703 + 0.0437 Log D ² H	0.9221
5.2 branch biomass	Log Wb = - 0.0443 + 0.0551 Log D ² H	0.9263
5.3 leaf biomass	Log Wl = 0.1266 + 0.0283 Log D ² H	0.7851
6. <i>Ceriops tagal</i>		
6.1 stem biomass	Log Ws = 0.2432 + 0.0587 Log D ² H	0.9076
6.2 branch biomass	Log Wb = - 0.4632 + 0.0625 Log D ² H	0.8185
6.3 leaf biomass	Log Wl = - 0.4187 + 0.0529 Log D ² H	0.7758
7. <i>Rhizophora apiculata</i>		
7.1 stem biomass	Log Ws = 0.8074 + 0.0289 Log D ² H	0.9681
7.2 branch biomass	Log Wb = - 0.2344 + 0.0424 Log D ² H	0.9175
7.3 leaf biomass	Log Wl = - 0.0682 + 0.0277 Log D ² H	0.8521
7.4 stilt root biomass	Log Wpr = - 0.7566 + 0.0311 Log D ² H	0.8771
8. <i>Rhizophora mucronata</i>		
8.1 stem biomass	Log Ws = 0.6171 + 0.0357 Log D ² H	0.9367
8.2 branch biomass	Log Wb = - 0.3606 + 0.0467 Log D ² H	0.7972
8.3 leaf biomass	Log Wl = - 0.3778 + 0.0360 Log D ² H	0.8420
8.4 stilt root biomass	Log Wpr = - 0.6908 + 0.0496 Log D ² H	0.8815
9. <i>Sonneratia alba</i>		
9.1 stem biomass	Log Ws = 0.2520 + 0.0507 Log D ² H	0.9816
9.2 branch biomass	Log Wb = - 0.3567 + 0.0449 Log D ² H	0.8453
9.3 leaf biomass	Log Wl = - 0.4976 + 0.0418 Log D ² H	0.8232
10. <i>Xylocarpus granatum</i>		
10.1 stem biomass	Log Ws = 0.2374 + 0.0589 Log D ² H	0.9698
10.2 branch biomass	Log Wb = - 0.5046 + 0.0637 Log D ² H	0.9558
10.3 leaf biomass	Log Wl = - 0.5179 + 0.0558 Log D ² H	0.9450
11. <i>Xylocarpus moluccensis</i>		
11.1 stem biomass	Log Ws = 0.2572 + 0.0566 Log D ² H	0.9898
11.2 branch biomass	Log Wb = - 0.7659 + 0.0562 Log D ² H	0.9192
11.3 leaf biomass	Log Wl = - 0.7823 + 0.0511 Log D ² H	0.8675

การประมาณมวลชีวภาพของป่าชายเลนบริเวณพื้นที่สงวนชีวมณฑลระนอง

จากสมการประมาณมวลชีวภาพที่สร้างขึ้นตาม Table 3 นำมาคำนวณหาปริมาณมวลชีวภาพส่วนต่าง ๆ ของต้นไม้ โดยการแทนค่าเส้นผ่านศูนย์กลางยกกำลังสองกับความสูงของต้นไม้ของพันธุ์ไม้ป่าชายเลนในบริเวณที่ทำการศึกษาร่วมกัน 11 ชนิด อย่างไรก็ตามยังมีพันธุ์ไม้ที่พบอีก 2 ชนิดคือ โปรงขาว และพังกาหัวสุมดอกขาว ซึ่งไม่ได้ทำการสร้างสมการประมาณมวลชีวภาพ ทั้งนี้เนื่องจากพันธุ์ไม้ทั้ง 2 ชนิดนี้พบกระจายอยู่ค่อนข้างน้อยและไม่สามารถหาไม้ตัวอย่างครบทุกชั้นขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางได้ ดังนั้นในการ

คำนวณหามวลชีวภาพจึงใช้สมการประมาณมวลชีวภาพของไม้ โปรงแดงประมาณมวลชีวภาพของไม้โปรงขาว และสมการประมาณมวลชีวภาพของไม้พังกาหัวสุมดอกแดงประมาณมวลชีวภาพของไม้พังกาหัวสุมดอกขาวเนื่องจากเป็นไม้สกุลเดียวกัน

ปริมาณมวลชีวภาพของป่าชายเลนในพื้นที่สงวนชีวมณฑลระนอง พบว่ามีปริมาณมวลชีวภาพเฉลี่ย 119.76 ตันต่อเฮกเตอร์ โดยแยกเป็นมวลชีวภาพของลำต้น กิ่ง ใบ และรากค้ำยันเฉลี่ย 81.99, 24.68 , 10.30 และ 2.78 ตันต่อเฮกเตอร์ตามลำดับ (Table 4)

Table 4 Biomass of mangrove species at Ranong Biosphere Reserve

Species	Biomass (kg/ha)				
	Stem	Branch	Leaf	Stilt Root	Total
<i>Avicennia alba</i>	60.18	19.09	12.41	0.00	91.68
<i>A. officinalis</i>	2,050.94	284.36	168.68	0.00	2,503.98
<i>Bruguiera cylindrica</i>	5,590.03	578.41	823.74	0.00	6,992.17
<i>B. gymnorhiza</i>	674.31	462.65	12.86	0.00	1,249.83
<i>B. parviflora</i>	23,362.41	9,842.91	3,375.67	0.00	36,580.99
<i>B. sexangula</i>	66.70	33.58	9.16	0.00	109.45
<i>Ceriops decandra</i>	176.10	40.73	30.04	0.00	246.87
<i>C. tagal</i>	2,904.28	690.26	475.72	0.00	4,070.26
<i>Rhizophora apiculata</i>	31,304.23	9,281.22	3,772.46	1,028.31	45,386.21
<i>R. mucronata</i>	12,487.02	2,998.44	1,291.21	1,758.73	18,535.40
<i>Sonneratia alba</i>	666.54	83.04	42.08	0.00	791.66
<i>Xylocarpus granatum</i>	726.47	190.78	100.89	0.00	1,018.15
<i>X. moluccensis</i>	1,918.77	173.95	95.31	0.00	2,188.03
Total	81,987.98	24,679.42	10,310.23	2,787.04	119,764.68

ปริมาณมวลชีวภาพของป่าชายเลน บริเวณพื้นที่สงวนชีวมณฑลระนอง ที่ทำการศึกษาในครั้งนี้มีค่าต่ำกว่าที่ Meepol (2002) ได้ทำการศึกษา ลักษณะโครงสร้างของป่าชายเลนบริเวณหาดทรายขาวซึ่งอยู่บริเวณใกล้เคียงกัน พบว่ามีมวลชีวภาพบนดินเฉลี่ย 209.07 ต้นต่อเฮกเตอร์ และยังมีค่าน้อยกว่าที่ Ogino และคณะ (1983) ก็ได้ทำการศึกษาที่บริเวณใกล้เคียงกันพบว่าปริมาณมวลชีวภาพบนดินในเขตของไม้โกงกาง (*Rhizophora*) มีค่าเฉลี่ย 496.4 ต้นต่อเฮกเตอร์ เขตของไม้ลำพูทะเล (*Sonneratia*) มีค่าเฉลี่ย 116.2 ต้นต่อเฮกเตอร์ และเขตของไม้พังกาหัวสุมและถั่ว (*Bruguiera*) มีค่าเฉลี่ย 174.1 ต้นต่อเฮกเตอร์ ซึ่งสาเหตุที่ผลการศึกษาปริมาณมวลชีวภาพ ในพื้นที่สงวนชีวมณฑลระนองครั้งนี้มีค่าน้อยกว่าที่ Meepol (2002) และ Ogino *et.al* (1983) ทำการศึกษาเป็นเพราะว่าในอดีต บริเวณนี้เคยมีไม้โกงกางขนาดใหญ่ซึ่งมีขนาดวัดรอบมากกว่า 200 เซนติเมตร และมีความสูงมากกว่า 30 เมตร เป็นจำนวนมากแต่ในปัจจุบันไม้โกงกางขนาดใหญ่ดังกล่าวถูกตัดฟัน และส่วนหนึ่งก็ถูกไฟเผาและยืนต้นตายเนื่องจากหมดอายุขัย (senile stage) ประกอบกับในการศึกษาครั้งนี้พบว่าบริเวณด้านหลังคือ ระยะ 300 เมตร จากริมฝั่งทะเลเป็นคันไถ มีการลักลอบตัดไม้ไปใช้ประโยชน์เป็นจำนวนมาก จึงส่งผลทำให้ปริมาณมวลชีวภาพของป่าลดน้อยลงจากในอดีตมาก

นอกจากนี้แล้วถ้าเปรียบเทียบกับปริมาณมวลชีวภาพบนดินของป่าชายเลนที่ทำการศึกษาในครั้งนี้ พบว่ามีค่าใกล้เคียงกับปริมาณมวลชีวภาพบนดินของสวนป่าชายเลนที่ปลูกไม้โกงกางใบเล็ก อายุ 15 ปี ที่ประเทศมาเลเซีย รายงานโดย Putz and Chan (1986) พบว่ามีค่าเฉลี่ย 156 ต้นต่อเฮกเตอร์ และยังใกล้เคียงกับที่ ชลิตาและลดาวัลย์

(2550) ทำการศึกษาปริมาณมวลชีวภาพบนดินของสวนป่าชายเลน บริเวณอำเภอบางพลึง จังหวัดนครศรีธรรมราช อายุ 25 ปี พบว่ามีปริมาณมวลชีวภาพบนดินเฉลี่ย 149 ต้นต่อเฮกเตอร์

อย่างไรก็ตามปริมาณมวลชีวภาพของป่าชายเลนบริเวณพื้นที่สงวนชีวมณฑลระนอง ที่ทำการศึกษาในครั้งนี้ยังมากกว่ามวลชีวภาพของป่าชายเลนบริเวณจังหวัดพังงา ซึ่งปฏิมาพร (2545) ได้ทำการประมาณมวลชีวภาพของป่าชายเลนในสวนศึกษาธรรมชาติวิทยาป่าชายเลนจังหวัดพังงา โดยมีมวลชีวภาพเฉลี่ย 108 ต้นต่อเฮกเตอร์

ปริมาณคาร์บอนที่สะสมในส่วนต่างๆ ของต้นไม้

การวิเคราะห์ปริมาณคาร์บอนที่สะสมในส่วนต่างๆ ของต้นไม้ได้แก่ ลำต้น กิ่ง ใบ และรากค้ำยัน ในการศึกษาครั้งนี้โดยทำการเลือกต้นที่มีขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางขนาดกลางเพื่อใช้เป็นตัวแทนของพันธุ์ไม้ชนิดนั้นๆ ทำการวิเคราะห์หาปริมาณคาร์บอนโดยวิธี dry combustion ด้วยเครื่อง CN Corder MT-700 พบว่าปริมาณคาร์บอนมีค่าเฉลี่ยเท่ากับร้อยละ 47.72 (Table 5)

ปริมาณคาร์บอนที่สะสมในส่วนต่างๆ ของพันธุ์ไม้ป่าชายเลนที่ได้จากการวิเคราะห์ในครั้งนี้ พบว่าไม้ถั่วคำมีค่าเฉลี่ยสูงที่สุด รองลงมาได้แก่ โปรงแดง โปรงขาว และถั่วขาว ตามลำดับ โดยมีค่าปริมาณคาร์บอน (ร้อยละโดยน้ำหนักแห้ง) เฉลี่ย 49.72, 49.35, 48.67 และ 48.24 ตามลำดับ ซึ่งถ้าเปรียบเทียบกับปริมาณคาร์บอนที่สะสมในส่วนต่างๆ ของต้นไม้ของไม้โกงกางใบใหญ่ที่ทำการศึกษาในครั้งนี้ พบว่ามีค่าเฉลี่ยร้อยละ 47.72 ซึ่งมีค่ามากกว่าที่วิจารณ์ (2550) ได้ทำการศึกษาปริมาณคาร์บอนที่สะสมในส่วนต่างๆ ของต้นไม้ของไม้โกงกางใบใหญ่อายุ 2-6 ปี ที่ปลูกในพื้นที่นาทุ่งร้าง

Table 5 Carbon content (percent dry weight) of mangrove species in Ranong Biosphere Reserve

Species	Stem	Branch	Leaf	Stilt Root	Average
<i>Avicennia alba</i>	45.93	48.48	46.41	-	46.94
<i>A. officinalis</i>	46.87	47.79	46.84	-	47.17
<i>Bruguiera cylindrica</i>	48.75	49.50	46.48	-	48.24
<i>B. parviflora</i>	49.40	48.96	50.81	-	49.72
<i>B. sexangula</i>	48.53	48.25	44.87	-	47.49
<i>B. gymnorhiza</i>	47.77	48.06	47.81	-	47.88
<i>Ceriops decandra</i>	48.57	48.26	49.17	-	48.67
<i>C. tagal</i>	49.49	49.62	48.95	-	49.35
<i>Rhizophora apiculata</i>	47.80	46.99	48.35	45.98	47.28
<i>R. mucronata</i>	47.85	48.32	47.72	47.07	47.74
<i>Sonneratia alba</i>	48.31	48.31	46.02	-	47.55
<i>Xylocarpus granatum</i>	48.13	46.98	46.93	-	47.35
<i>X. moluccensis</i>	46.99	45.38	43.38	-	47.25
Average	48.03	48.07	47.21	46.53	47.72

บริเวณอำเภอคอนสาร จังหวัดสุราษฎร์ธานี พบว่า ปริมาณคาร์บอนที่สะสมในไม้โกงกางใบใหญ่อายุ 2, 3, 4, 5 และ 6 ปี มีค่าเฉลี่ย 45.02, 44.84, 45.41, 44.65 และ 45.49 เปอร์เซ็นต์โดยน้ำหนักแห้ง ตามลำดับ

สาเหตุที่ปริมาณคาร์บอนของไม้โกงกางใบใหญ่ที่ทำการศึกษานี้มีค่ามากกว่าไม้โกงกางใบใหญ่ที่ปลูกในพื้นที่นาทุ่งร้าง บริเวณอำเภอคอนสาร จังหวัดสุราษฎร์ธานี อายุ 2-6 ปี อาจเนื่องมาจาก อายุของไม้โกงกางใบใหญ่ที่ทำการศึกษาในครั้งนี้ อายุมากกว่าและมีขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางมากกว่า เนื่องจากเป็นป่าธรรมชาติ ซึ่งต่างกับแปลงพันธุ์ไม้โกงกางใบใหญ่อายุ 2-6 ปี จึงทำให้ปริมาณคาร์บอนที่สะสมในต้นไม้ต่างกัน

อย่างไรก็ตามในการคำนวณปริมาณคาร์บอนที่สะสมอยู่ตามส่วนต่างๆ ของต้นไม้ของ

ไม้นั้นตามข้อกำหนดของ The International Panel of Climate Change (IPCC) กำหนดให้มีความเท่ากับ ร้อยละ 50 โดยน้ำหนักแห้ง แต่การศึกษาในครั้งนี้เพื่อให้เกิดความถูกต้องแม่นยำยิ่งขึ้น จึงได้ทำการวิเคราะห์หาปริมาณคาร์บอนที่สะสมในส่วนต่างๆ ของต้นไม้ของพันธุ์ไม้ป่าชายเลนทุกชนิดที่พบในแปลงตัวอย่างที่ทำการศึกษาในครั้งนี้

การเก็บกักคาร์บอนของป่าชายเลน บริเวณพื้นที่สงวนชีวมณฑลระนอง

การประเมินศักยภาพในการเก็บกักคาร์บอนของป่าชายเลนในครั้งนี้คำนวณโดยนำมวลชีวภาพรายต้นคูณด้วยปริมาณคาร์บอนในส่วนต่างๆ ของต้นไม้ แล้วจึงหาผลรวมของปริมาณการเก็บกักคาร์บอนทุกต้นในแปลงตัวอย่างแล้วคำนวณออกมาต่อหน่วยพื้นที่ ซึ่งในการศึกษาการเก็บกัก

คาร์บอนของป่าชายเลนในครั้งนี้นำการศึกษาเฉพาะส่วนที่อยู่เหนือดิน (aboveground biomass) ไม่ได้รวมถึงมวลชีวภาพส่วนที่อยู่ใต้ดิน (underground biomass) และเป็นการศึกษาเฉพาะส่วนของไม้ใหญ่คือ ไม้ที่มีขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางมากกว่า 4 เซนติเมตรขึ้นไปไม่ได้รวมไม้หนุมและกล้าไม้ ตลอดจนไม้พื้นล่างอื่น ๆ

ปริมาณการเก็บกักคาร์บอนของป่าชายเลนในบริเวณพื้นที่สงวนชีวมณฑลระนอง มีค่าเฉลี่ย 57.85 ตันคาร์บอนต่อเฮกแตร์ โดยแยกเป็นปริมาณการเก็บกักคาร์บอนของลำต้น กิ่ง ใบ และรากคำนวณเฉลี่ย 39.64, 11.87, 5.04 และ 1.30 ตันคาร์บอนต่อเฮกแตร์ ตามลำดับ (Table 6)

Table 6 Carbon sequestration of mangrove species at Ranong Biosphere Reserve

Species	Carbon sequestration (kg C/ha)				
	Stem	Branch	Leaf	Stilt Root	Total
<i>Avicennia alba</i>	27.64	9.26	5.76	0.00	42.65
<i>A. officinalis</i>	961.28	135.89	79.01	0.00	1,176.18
<i>Bruguiera cylindrica</i>	2,725.14	286.31	382.88	0.00	3,394.33
<i>B. gymnorrhiza</i>	322.12	222.35	53.96	0.00	598.43
<i>B. parviflora</i>	11,541.03	4,819.09	1,715.18	0.00	18,075.30
<i>B. sexangula</i>	32.95	16.44	4.66	0.00	54.05
<i>Ceriops decandra</i>	85.53	19.66	14.77	0.00	119.96
<i>C. tagal</i>	1,437.33	342.51	232.87	0.00	2,012.71
<i>Rhizophora apiculata</i>	14,963.42	4,361.24	1,823.98	472.81	21,621.45
<i>R. mucronata</i>	5,975.04	1,448.85	616.16	827.83	8,867.88
<i>Sonneratia alba</i>	322.00	40.12	19.37	0.00	381.49
<i>Xylocarpus granatum</i>	349.65	89.63	47.35	0.00	486.63
<i>X. moluccensis</i>	901.63	78.94	41.35	0.00	1,021.92
Total	39,644.76	11,870.29	5,037.30	1,300.64	57,852.99

ศักยภาพในการเก็บกักคาร์บอนของป่าชายเลน บริเวณพื้นที่สงวนชีวมณฑลระนอง มีค่ามากกว่าการเก็บกักคาร์บอนในพื้นที่ปลูกป่าชายเลนในนาทุ่งร้าง บริเวณอำเภอนคม จังหวัดนครศรีธรรมราช ที่รายงานโดย ฐานันท์ (2545) พบว่าโกงกางใบเล็ก โปรงแดง แสมทะเล และ ถั่วขาว อายุ 6-7 ปี มีการสะสมคาร์บอนเท่ากับ

49.88, 15.38, 14.19 และ 14.00 ตันต่อคาร์บอนต่อเฮกแตร์ ตามลำดับ นอกจากนี้แล้วการเก็บกักคาร์บอนของป่าชายเลนในการศึกษาครั้งนี้ยังมากกว่าที่ วิจารณ์ (2550) ได้ทำการศึกษากการเก็บกักคาร์บอนของไม้โกงกางใบใหญ่ที่ปลูกในพื้นที่นาทุ่งร้าง บริเวณอำเภอดอนสัก จังหวัดสุราษฎร์ธานี อายุ 2-6 ปี พบว่าขึ้นอายุ 2, 3, 4, 5 และ 6 ปี มี

ปริมาณการเก็บกักคาร์บอนรวมทั้งบนดินและใต้ดินเฉลี่ย 1.16, 2.05, 5.80, 12.88 และ 32.39 ตันคาร์บอนต่อเฮกแตร์ ตามลำดับ อย่างไรก็ตามศักยภาพในการเก็บกักคาร์บอนของป่าชายเลนบริเวณพื้นที่สงวนชีวมณฑลระนอง มีค่าต่ำกว่าปริมาณการเก็บกักคาร์บอนของสวนป่าชายเลนบริเวณอ่าวปากพนัง จังหวัดนครศรีธรรมราช ที่รายงานโดย ชลิตาและลดาวัลย์ (2550) พบว่าสวนป่าชายเลนอายุ 4 ปี, 10 ปี, 14 ปี, 20 ปี และ 25 ปี มีปริมาณการเก็บกักคาร์บอนเฉลี่ยเท่ากับ 65.58, 79.78, 121.72, และ 68.51 ตันคาร์บอนต่อเฮกแตร์ ตามลำดับ

พื้นที่สงวนชีวมณฑลระนองประกอบด้วยพื้นที่เป็นป่าชายเลนอยู่ถึง 43,104 ไร่ นับว่าเป็นป่าชายเลนผืนใหญ่ที่สุดแห่งหนึ่งของประเทศ ซึ่งจากการศึกษาการเก็บกักคาร์บอนของป่าชายเลนในครั้งนี้มีค่าเฉลี่ย 57.85 ตันคาร์บอนต่อเฮกแตร์ ดังนั้นพื้นที่ป่าชายเลนบริเวณสงวนชีวมณฑลระนอง มีการเก็บกักคาร์บอนรวม 398,971 ตันคาร์บอน หรือเท่ากับ 1.46 ล้านตันคาร์บอนไดออกไซด์

สรุป

ในการศึกษาการเก็บกักคาร์บอนของป่าชายเลน บริเวณพื้นที่สงวนชีวมณฑลระนอง ครั้งนี้ครอบคลุมทั้งลักษณะโครงสร้างของป่าชายเลน การสร้างสมการประมาณมวลชีวภาพ ปริมาณมวลชีวภาพของป่าชายเลน การสะสมคาร์บอนของพันธุ์ไม้ในป่าชายเลน และการประเมินการเก็บกักคาร์บอนของป่าชายเลน ซึ่งสรุปได้ดังนี้

ลักษณะโครงสร้างของป่าชายเลน ป่าชายเลนบริเวณพื้นที่สงวนชีวมณฑลระนอง ประกอบด้วยพันธุ์ไม้ 17 ชนิด ชนิดพันธุ์ไม้เด่นคือ โกงกางใบเล็ก ถั่วดำ โกงกางใบใหญ่ ถั่วขาว และโปรงแดง

มีความหนาแน่นของไม้ใหญ่ ไม้หนุม และกล้าไม้เฉลี่ย 1,905, 1,105 และ 22,762 ต้นต่อเฮกแตร์ ตามลำดับ ไม้ใหญ่ มีขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางและความสูงเฉลี่ย 10.13 เซนติเมตร และ 12.05 เมตร ตามลำดับ และมีค่าดัชนีความหลากหลายเฉลี่ย 0.7105

ปริมาณมวลชีวภาพ ป่าชายเลนพื้นที่สงวนชีวมณฑลระนอง มีมวลชีวภาพเฉลี่ย 119.76 ตันต่อเฮกแตร์ โดยแยกเป็นมวลชีวภาพของลำต้น กิ่ง ใบ และรากค้าชั้นเฉลี่ย 81.99, 24.68, 10.30 และ 2.78 ตันต่อเฮกแตร์ ตามลำดับ ปริมาณคาร์บอนที่สะสมในส่วนต่าง ๆ ของต้นไม้ มีค่าเฉลี่ย 47.72 เปอร์เซ็นต์ โดยน้ำหนักแห้งพันธุ์ไม้ป่าชายเลนแต่ละชนิดมีปริมาณคาร์บอนที่สะสมแตกต่างกัน โดยไม้ถั่วดำ มีปริมาณคาร์บอนที่สะสมในส่วนต่าง ๆ ของต้นไม้เฉลี่ยมากที่สุด เท่ากับร้อยละ 49.72 รองลงมาคือ โปรงแดง และโปรงขาว เท่ากับร้อยละ 49.35 และ 48.67 ตามลำดับ

การเก็บกักคาร์บอนของป่าชายเลน บริเวณพื้นที่สงวนชีวมณฑลระนอง มีค่าเฉลี่ย 57.85 ตันคาร์บอนต่อเฮกแตร์ โดยมีปริมาณการเก็บกักคาร์บอนรวมเท่ากับ 0.399 ล้านตันคาร์บอน หรือเท่ากับ 1.46 ล้านตันคาร์บอนไดออกไซด์ผลการศึกษาในครั้งนี้แสดงให้เห็นว่าพื้นที่ป่าชายเลนบริเวณพื้นที่สงวนชีวมณฑลระนอง มีศักยภาพในการเก็บกักคาร์บอนได้สูง ทั้งนี้เนื่องจากเป็นบริเวณที่มีพื้นที่ป่าชายเลนกระจายอยู่เป็นบริเวณกว้าง นับว่าเป็นป่าชายเลนผืนใหญ่ที่สุดแห่งหนึ่งของประเทศ แต่อย่างไรก็ตามพื้นที่ดังกล่าวก็ยังมีศักยภาพในการเก็บกักคาร์บอนได้เพิ่มขึ้นอีก ถ้าหากมีการจัดการป่าชายเลนถูกต้องตามหลักวิชาการเช่น การชักนำหรือเตรียมการให้มีการ

สืบพันธุ์ตามธรรมชาติ (inducement for natural regeneration) การปลูกเสริมบริเวณที่เป็นช่องว่าง (enrichment planting) การตัดบำรุงป่า (improvement cutting) และการตัดสางขยายระยะ (thinning) ตลอดจนมาตรการปราบปรามการลักลอบตัดไม้ในพื้นที่สงวนชีวมณฑลระนอง เป็นต้น

เอกสารและสิ่งอ้างอิง

ชลิตา ศรีลัดดา และลดาวัลย์ พวงจิตร. 2550 การเก็บกักคาร์บอนของสวนป่าชายเลนอำเภอปากพนังจังหวัดนครศรีธรรมราช ในการประชุมวิชาการระบบนิเวศป่าชายเลนแห่งชาติ กรมทรัพยากรทางทะเลและชายฝั่ง.

ฐานันท์ ประทุมมิตร. 2548. การสะสมคาร์บอนของพันธุ์ไม้ป่าชายเลนที่ปลูกบนพื้นที่นาทิ้งร้าง อำเภอนวม จังหวัดนครศรีธรรมราช. วิทยานิพนธ์, จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.

ปฐมาพร ผ่องสุขสวัสดิ์. 2545. การประมาณมวลชีวภาพของไม้ยืนต้นในสวนศึกษาธรรมชาติวิทยาป่าชายเลน จังหวัดพังงา วิทยานิพนธ์, มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์.

วิจารณ์ มีผล. 2551. ผลของการฟื้นฟูป่าชายเลนบนพื้นที่นาทิ้งร้างต่อปริมาณมวลชีวภาพผลผลิตซากพืช และการเก็บกักคาร์บอนในการประชุมวิชาการทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อมแห่งชาติ ครั้งที่ 1 3-5 กันยายน 2551 ณ ศูนย์นิทรรศการและการประชุมไบเทค บางนา, กรุงเทพฯ.

English, S., C., Wilkinson and V. Baker (eds.) 1997. Survey manual for tropical marine resources. 2nd Edition. Aust. Inst. Mar. Sci.

MAB Thailand. 1996. Final report. The regional seminar on designing and establishing an international coastal and marine biosphere reserve in Ranong 4-7 November 1996.

Meepol, W. 2002. Litter production and site characteristics in relation to structure and composition of mangrove forests in Ranong province, southern Thailand. Ph.D. Thesis, University of the Philippines, Los Banos.

Ogino, K., S. Tamai, R. Tabuchi and T. Nakasuga. 1983. In: Forest ecological studies of mangrove ecosystem: Biomass of mangrove forest, Ranong, Southern Thailand. Thai-Japanese Cooperative Research Project on Mangrove Productivity and Development. March, 1983.

Putz, F.E. and H.T. Chan. 1986. Tree growth dynamics and productivity in a mature mangrove forest in Malaysia. For. Ecol. And Mgt. 17:211-230.



พลังกดดันของการแข่งขันทั้ง 5 ของอุตสาหกรรมแผ่นซีเมนต์ไม้อัดขึ้นรูป ในประเทศไทย

The Five Competitive Forces of Wood Cement Particleboard Industry in Thailand

พรพิมล อมรโชติ¹

Phonphimon Amornchote¹

สันติ สุขสอาด¹

Santi Suksard¹

ทรงกลด จารุสมบัติ²

Songklod Jarusombuti²

และ วรพรรณ หิมพานต์³

Woraphun Himmaphan³

.....

ABSTRACT

Five competitive forces of wood cement particleboard (WCP) industry in Thailand were analyzed. Questionnaires were used as tools to collect data. Statistical methods used in the analysis were frequency, percent, mean, minimum and maximum.

Results showed that the determinants of rivalry causing low intensity of rivalry among existing firms within WCP industry were 1) small number of competitors 2) good rate of WCP industry growth 3) no diversity of rivals, WCP competitors were based from wood based panels industry and 4) WCP market structure was monopoly. However, determinants of high intensity rivalry among existing WCP competitors were 1) emphasis of product identification by brand name 2) high fixed costs and 3) high exit barriers. It was difficult for new potential competitors to enter this industry. On the one hand, one barrier to entry that made low force for new entrants into the WCP industry was low switching costs. On the other hand, there were obstacles that made high force for new entrants into the WCP industry, namely 1) high capital investment 2) product differentiation 3) economies of scale disadvantage 4) access to distribution was made by new channel 5) disadvantage from top secret technology of WCP production and 6) knowledge of government policy and regulations. Threats of substitute products were wood wool cement board, wood cement fiberboard, plywood, particleboard, fiberboard and sawnwood. Main raw materials for WCP were

¹ ภาควิชาการจัดการป่าไม้ คณะวนศาสตร์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ จตุจักร กรุงเทพฯ 10900

² ภาควิชาวนผลิตภัณฑ์ คณะวนศาสตร์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ จตุจักร กรุงเทพฯ 10900

³ สำนักวิจัยและพัฒนากาป่าไม้ กรมป่าไม้ จตุจักร กรุงเทพฯ 10900

Corresponding e-mail : phornphimona@hotmail.com

รับต้นฉบับ 4 มิถุนายน 2553

รับลงพิมพ์ 22 มิถุนายน 2553

used by more than 1 industry and cannot no substitute by other raw materials made bargaining power for suppliers. The price of logs was determined by WCP producers while Portland cement was determined by suppliers. Principal buyers were groups of architect, designers and building constructors. Buyers had high bargaining power because 1) during the recession, the producers offered discount rate, credit, and return of products 2) low level in product differentiation in buyer's mind 3) WCP was end product of composite board that buyers could change to use other products of the same size and 4) buyers could check price of each WCP producer easily.

Keywords: five competitive forces, wood cement particleboard, Thailand

บทคัดย่อ

การศึกษาค้นคว้าครั้งนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อวิเคราะห์พลังกดดันของการแข่งขันทั้ง 5 ของอุตสาหกรรมแผ่นขึ้นไม้อัดซีเมนต์ในประเทศไทย โดยใช้แบบสอบถามเป็นเครื่องมือในการเก็บรวบรวมข้อมูล วิเคราะห์ข้อมูลโดยใช้สถิติค่าความถี่ ค่าร้อยละ ค่าเฉลี่ย ค่าต่ำสุด และค่าสูงสุด

ผลการศึกษาพบว่า ตัวกำหนดความรุนแรงของการแข่งขันที่สร้างแรงกดดันต่ำให้คู่แข่งในอุตสาหกรรม มีดังนี้ 1) มีจำนวนคู่แข่งในอุตสาหกรรมน้อย 2) มีอัตราการเติบโตของอุตสาหกรรมที่ต่ำ 3) คู่แข่งมีพื้นฐานมาจากอุตสาหกรรมไม้อัดไม้ประกอบเหมือนกัน และ 4) โครงสร้างตลาดเป็นแบบผูกขาด ส่วนตัวกำหนดความรุนแรงของการแข่งขันที่สร้างแรงกดดันสูงให้คู่แข่งในอุตสาหกรรม มีดังนี้ 1) มีการเน้นความเป็นเอกลักษณ์ของสินค้าโดยใช้เครื่องหมายการค้า 2) มีมูลค่าของต้นทุนคงที่สูง และ 3) การออกจากอุตสาหกรรมเป็นไปได้ยาก คู่แข่งรายใหม่ที่มีศักยภาพมีความยากในการเข้ามาทำธุรกิจ อุปสรรคในการเข้าสู่ตลาดที่สร้างแรงกดดันต่ำให้กับคู่แข่งรายใหม่มี 1 ประการ คือ มีต้นทุนในการเปลี่ยนแปลงการใช้สินค้าไม่สูง ส่วนอุปสรรคในการเข้าสู่ตลาดที่สร้างแรงกดดันสูงให้กับคู่แข่งรายใหม่ มีดังนี้ 1) ใช้เงินลงทุนสูง 2) ต้องสร้างสินค้าให้มีความแตกต่าง 3) การเสียเปรียบเนื่องจากการประหยัดต่อขนาด 4) ต้องสร้างช่องทางการจัดจำหน่ายขึ้นใหม่ 5) ไม่สามารถลอกเลียนแบบสูตรการผลิตและเทคนิคการผลิตได้โดยง่าย และ 6) ต้องมีความรู้ในด้านนโยบายของรัฐบาล และกฎหมายต่างๆ ที่เกี่ยวข้องกับสินค้าทดแทนได้แก่แผ่นฟอยไม้อัดซีเมนต์ แผ่นใยไม้อัดซีเมนต์ไม้อัด แผ่นขึ้นไม้อัด แผ่นใยไม้อัด และไม้แปรรูป วัตถุดิบหลักที่ใช้ในการผลิตแผ่นขึ้นไม้อัดซีเมนต์มีตลาดรองรับมากกว่า 1 อุตสาหกรรม และไม่สามารถทดแทนด้วยวัตถุดิบชนิดอื่นได้ ทำให้ผู้จำหน่ายปัจจัยการผลิตมีอำนาจต่อรอง ผู้ผลิตแผ่นขึ้นไม้อัดซีเมนต์เป็นผู้กำหนดราคาซื้อไม้ท่อน ส่วนปูนซีเมนต์ปอร์ตแลนด์ผู้จำหน่ายปัจจัยการผลิตเป็นผู้กำหนดราคา กลุ่มลูกค้าหลัก คือ กลุ่มสถาปนิก นักออกแบบ และผู้รับเหมาก่อสร้าง ผู้ซื้อมีอำนาจในการต่อรองสูงเนื่องจาก 1) สถานะเศรษฐกิจชะลอตัวทำให้กำลังซื้อลดลง ผู้ผลิตจึงมีการให้ส่วนลดกับลูกค้าให้สินเชื่อกในการชำระเงินและรับคืนสินค้าที่ชำรุด 2) สินค้ามีความแตกต่างในสายตาผู้ซื้อไม่มากนัก 3) เป็นสินค้าประเภทแผ่นไม้อัดไม้ประกอบที่สำเร็จรูป ผู้ซื้อสามารถที่จะเปลี่ยนไปใช้สินค้าที่มีขนาดเดียวกันได้ และ 4) ผู้ซื้อสามารถสอบถามราคาสินค้าของผู้ผลิตแต่ละรายได้ง่าย

คำสำคัญ: พลังกดดันของการแข่งขันทั้ง 5 แผ่นขึ้นไม้อัดซีเมนต์ ประเทศไทย

คำนำ

พลังกดดันของการแข่งขันทั้ง 5 (five competitive forces) เป็นปัจจัยที่สำคัญ 5 ประการที่เป็นตัวกำหนดสถานะในการแข่งขันของแต่ละอุตสาหกรรม อันจะมีผลต่อศักยภาพการทำการและการดึงดูดใจในอุตสาหกรรม พลังกดดันของการแข่งขันทั้ง 5 ประกอบด้วยคู่แข่งในอุตสาหกรรม (industry competitors) คู่แข่งในรายใหม่ที่มีศักยภาพ (potential entrants) สินค้าทดแทน (substitutes) ผู้จำหน่ายปัจจัยการผลิต (suppliers) และผู้ซื้อ (buyers) (Porter, 1980)

แผ่นจีนไม้อัดซีเมนต์ (wood cement particleboard) เป็นผลิตภัณฑ์แผ่นไม้อัดซีเมนต์ (wood cement board) ชนิดหนึ่งที่มีส่วนผสมระหว่างจีนไม้สับ (wood chip) และปูนซีเมนต์เป็นผลิตภัณฑ์ที่รวมคุณสมบัติที่ีระหว่างไม้และปูนซีเมนต์ ได้แก่ ทนน้ำ ทนไฟ ทนปลวก เชื้อรา และแมลง เป็นฉนวนป้องกันเสียงและความร้อน รวมทั้งไม่มีอันตรายจากฝุ่นผงใยหิน แผ่นจีนไม้อัดซีเมนต์มีประโยชน์ต่อวงการก่อสร้างมากในด้านช่วยลดต้นทุนวัสดุก่อสร้างลง ซึ่งทำให้ธุรกิจบ้านจัดสรรพัฒนาไปอีกขั้นหนึ่ง และยังช่วยบรรเทาปัญหาการตลาดของไม้ยูคาลิปตัสลงได้อย่างมาก (ธวัช, 2539) แผ่นจีนไม้อัดซีเมนต์สามารถนำไปใช้ก่อสร้างอาคารบ้านเรือนได้ทั้งหลัง พัฒนาเป็นชิ้นส่วนต่าง ๆ ของพื้น ผนัง ฝ้าเพดาน หลังคา โครงคร่าวต่าง ๆ ทั้งหลังเป็นบ้านสำเร็จรูป หรือสิ่งปลูกสร้างอื่น ๆ ทางวงการเกษตรและปศุสัตว์ (ธวัชและสมชัย, 2532) จะเห็นได้ว่าแผ่นจีนไม้อัดซีเมนต์ป้องกันปัญหาที่เกิดขึ้นจากการใช้ไม้จริงได้และไม่เป็นอันตรายต่อสุขภาพ จึงทำให้แผ่นจีนไม้อัดซีเมนต์กลายมาเป็นผลิตภัณฑ์ในอุตสาหกรรมการก่อสร้างที่ได้รับความนิยมโดยเฉพาะอย่างยิ่งใน

กลุ่มสถาปนิก นักออกแบบ และผู้รับเหมาก่อสร้าง การผลิตแผ่นจีนไม้อัดซีเมนต์ได้เริ่มขึ้นเมื่อปี พ.ศ. 2529 โดยบริษัทวิบูลย์พัฒนาอุตสาหกรรม จำกัด ได้ผลิตแผ่นจีนไม้อัดซีเมนต์มีชื่อทางการค้าว่า วีวาบอร์ด (Viva Board) ต่อมาในปี พ.ศ. 2551 บริษัท พาเนล เวิลด์ จำกัด และบริษัท ส.กิจชัย วู้ด เพนเนล จำกัด ได้ผลิตแผ่นจีนไม้อัดซีเมนต์มีชื่อทางการค้าว่า สไมล์บอร์ด (Smile Board) และ เอสเคบอร์ด (SK Board) ตามลำดับ

จากปัญหาเศรษฐกิจและการเงินทั่วโลกในปี พ.ศ. 2551 ทำให้ภาคอุตสาหกรรมก่อสร้างเกิดการชะลอตัว ส่งผลกระทบทำให้ยอดขายโดยรวมของธุรกิจวัสดุก่อสร้างลดลง และเกิดการแข่งขันกันอย่างรุนแรงเพื่อแย่งชิงส่วนแบ่งตลาด แผ่นจีนไม้อัดซีเมนต์เป็นวัสดุก่อสร้างหนึ่งที่ได้รับผลกระทบดังกล่าว ผู้ประกอบการแผ่นจีนไม้อัดซีเมนต์แต่ละรายต้องมีการปรับเปลี่ยนกลยุทธ์เพื่อเพิ่มยอดขายและแย่งชิงส่วนแบ่งตลาด ดังนั้นจึงจำเป็นต้องศึกษาพลังกดดันของการแข่งขันทั้ง 5 ซึ่งเป็นตัวกำหนดกำไรของอุตสาหกรรม เพราะว่า มีผลต่อราคา ต้นทุน และความต้องการในการลงทุนของหน่วยธุรกิจ ในอุตสาหกรรม การวิเคราะห์พลังกดดันของการแข่งขันทั้ง 5 จะช่วยให้หน่วยธุรกิจนำไปใช้ในการกำหนดกลยุทธ์ในการแข่งขันทางการตลาดของหน่วยธุรกิจ (สันติ, 2549) การศึกษาครั้งนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อวิเคราะห์พลังกดดันของการแข่งขันทั้ง 5 ของอุตสาหกรรมแผ่นจีนไม้อัดซีเมนต์ในประเทศไทย

อุปกรณ์และวิธีการ

การศึกษานี้ได้ทำการวิจัยตั้งแต่เดือนพฤศจิกายน 2551-ธันวาคม 2552 เป็นระยะเวลา 1 ปี มีวิธีการศึกษา ดังนี้

1. รวบรวมข้อมูลทุติยภูมิ (secondary data) จากเอกสารงานวิจัย วารสาร สื่อสิ่งพิมพ์ต่างๆ ข้อมูลจากเว็บไซต์ที่เกี่ยวข้องกับผลิตภัณฑ์แผ่นจีนไม้อัดซีเมนต์

2. ข้อมูลปฐมภูมิ (primary data) โดยใช้แบบสอบถามสัมภาษณ์ผู้ผลิตแผ่นจีนไม้อัดซีเมนต์ในประเทศ ทั้งหมดจำนวน 3 ราย รวมทั้งเข้าไปสังเกตการณ์เพื่อให้ได้ข้อเท็จจริงทั้งหมด

3. การวิเคราะห์ข้อมูล โดยวิเคราะห์เชิงปริมาณ (quantitative analysis) และเชิงพรรณนา (descriptive analysis) ดังนี้

3.1 ข้อมูลด้านคู่แข่งในอุตสาหกรรม ได้แก่ จำนวนคู่แข่งในอุตสาหกรรม อัตราการเติบโตของอุตสาหกรรม ลักษณะเฉพาะของสินค้าหรือบริการ มูลค่าของต้นทุนคงที่ ข้อจำกัดในการออกจากอุตสาหกรรม และความแตกต่างทางพื้นฐานของคู่แข่งในอุตสาหกรรม วิเคราะห์ข้อมูลโดยการหาค่าเฉลี่ย ค่าร้อยละ วิเคราะห์ข้อมูลในเชิงพรรณนา และวิเคราะห์โครงสร้างในการแข่งขันของอุตสาหกรรม โดยการวิเคราะห์ความเข้มข้นของผู้ขาย โดยใช้ปริมาณการผลิตของผู้ผลิตแต่ละรายมาคำนวณ ซึ่งความเข้มข้นของผู้ขายเป็นร้อยละของอัตราส่วนของผลรวมปริมาณการผลิตของหน่วยธุรกิจใหญ่ที่สุด 4 อันดับแรกต่อผลรวมของปริมาณการผลิตของหน่วยธุรกิจทั้งหมด ถ้าความเข้มข้นของผู้ขายเป็นร้อยละ 100 แสดงว่าโครงสร้างตลาดเป็นแบบผูกขาด ถ้าความเข้มข้นของผู้ขายไม่เกินร้อยละ 10 แสดงว่าเป็นตลาดที่มีการแข่งขัน และถ้าความเข้มข้นของผู้ขายมีค่ามากกว่าร้อยละ 10 และน้อยกว่าร้อยละ 100 แสดงว่าเป็นตลาดผู้ขายน้อยราย (Caves, 1982)

3.2 ข้อมูลด้านคู่แข่งรายใหม่ที่มีศักยภาพ ประกอบด้วยเงินลงทุน ความแตกต่าง

ของสินค้าและบริการ การประหยัดเนื่องจากขนาด ค่าใช้จ่ายในการเปลี่ยนสินค้า การเข้าถึงช่องทางการจัดจำหน่าย ต้นทุนซึ่งไม่สามารถลอกเลียนได้ และนโยบายของรัฐบาล วิเคราะห์ข้อมูลโดยการหาค่าต่ำสุด ค่าสูงสุด ค่าร้อยละ และวิเคราะห์ข้อมูลในเชิงพรรณนา

3.3 ข้อมูลด้านสินค้าทดแทน ประกอบด้วยสินค้าที่มีความใกล้เคียงกัน สินค้าที่มีขนาดหรือรูปร่างเดียวกัน และสินค้าที่มีความเป็นธรรมชาติ วิเคราะห์ข้อมูลโดยการหาค่าร้อยละ และวิเคราะห์ข้อมูลในเชิงพรรณนา

3.4 ข้อมูลด้านผู้จำหน่ายปัจจัยการผลิต ประกอบด้วยตลาดรองรับวัตถุดิบ และความสามารถในการทดแทนด้วยวัตถุดิบชนิดอื่น โดยวิเคราะห์ข้อมูลในเชิงพรรณนา

3.5 ข้อมูลด้านผู้ซื้อประกอบด้วยกลุ่มลูกค้า ความแตกต่างของสินค้าในสายตาผู้ซื้อ ประเภทสินค้า และความสามารถในการเข้าถึงข้อมูลข่าวสารเกี่ยวกับผลิตภัณฑ์ วิเคราะห์ข้อมูลโดยการหาค่าต่ำสุด ค่าสูงสุด และวิเคราะห์ข้อมูลในเชิงพรรณนา

ผลและวิจารณ์

ในการศึกษาครั้งนี้ เนื่องจากอาจส่งผลกระทบต่อธุรกิจการค้า และข้อมูลบางส่วนเป็นข้อมูลในทางลับที่ทางผู้ประกอบการไม่ต้องการให้ระบุถึงที่มา ผลการศึกษามีดังนี้

คู่แข่งในอุตสาหกรรม

1. จำนวนคู่แข่งในอุตสาหกรรม คู่แข่งที่มีอยู่ในอุตสาหกรรมแผ่นจีนไม้อัดซีเมนต์ในประเทศไทยมีจำนวน 3 รายเป็นนิติบุคคล ในรูปแบบของบริษัทจำกัดทั้งหมด ไม่มีการร่วมลงทุนจากต่างประเทศ เป็นโรงงานขนาดกลาง

มีหนึ่งบริษัทที่มีโรงงานผลิต 2 โรง รวมโรงงานผลิตทั้งหมด 4 โรง สถานที่ตั้งโรงงานอยู่ที่จังหวัดสมุทรสาคร ะยอง แห่งละ 1 โรง และฉะเชิงเทรา 2 โรง อุตสาหกรรมแผ่นซีเมนต์ในประเทศไทยมีการผลิตครั้งแรกเมื่อปี พ.ศ. 2529 มีผู้ผลิตรายเดียวจนกระทั่งในปี พ.ศ. 2551 จึงได้มีผู้ประกอบการรายใหม่เพิ่มขึ้นอีก 2 ราย การที่มีจำนวนคู่แข่งน้อย ทำให้สภาวะการแข่งขันในอุตสาหกรรมแผ่นซีเมนต์ไม่รุนแรง

2. อัตราการเติบโตของอุตสาหกรรมในปี พ.ศ. 2548-2552 มีปริมาณการผลิตแผ่นซีเมนต์เท่ากับ 27,000 36,000 50,000 70,000 และ 97,500 ลูกบาศก์เมตรต่อปี ตามลำดับ โดยมีปริมาณการผลิตเพิ่มขึ้นเฉลี่ยร้อยละ 37.88 ต่อปี ซึ่งอุตสาหกรรมแผ่นซีเมนต์มีการเติบโตที่ดีก่อให้เกิดโอกาสสำหรับธุรกิจในการเติบโตตามสภาวะอุตสาหกรรมไปด้วยถึงแม้ในสภาวะเศรษฐกิจที่มีการชะลอตัวมีผลกระทบต่ออุตสาหกรรมแผ่นซีเมนต์ค่อนข้างน้อย โดยในปี พ.ศ. 2552 มีอัตราการเติบโตรายปีลดลงจากปี พ.ศ. 2551 เพียงร้อยละ 0.71 เท่านั้น จึงถือว่าสร้างแรงกดดันที่น้อยต่ออุตสาหกรรม

3. ลักษณะเฉพาะของสินค้าหรือบริการ แผ่นซีเมนต์เป็นสินค้าที่ไม่ค่อยมีความแตกต่างกันระหว่างหน่วยธุรกิจ ผลิตภัณฑ์เป็นชนิดปูนเปลือยที่โชว์ให้เห็นสีของปูนซีเมนต์ ไม่มีการตกแต่งผิวหรือปิดทับผิวด้วยวัสดุอื่นๆ มีขนาดมาตรฐานที่ทุกบริษัทผลิต คือ 1200 x 2400 มิลลิเมตร ผลิตภัณฑ์ทุกบริษัทได้รับมาตรฐาน มอก. 878-2537 จากกระทรวงอุตสาหกรรม ทุกบริษัทมีการเน้นความเป็นเอกลักษณ์ของสินค้าของตนเพื่อให้เห็นความแตกต่างของสินค้าโดยใช้เครื่องหมายการค้าหรือตราหือสินค้าประทับที่

แผ่นซีเมนต์อัดซีเมนต์ทุกแผ่น ดังนั้นจะเห็นได้ว่าแผ่นซีเมนต์เป็นสินค้าที่มีมาตรฐานเดียวกันและไม่ค่อยมีความแตกต่างของสินค้ามากนัก จึงทำให้การแข่งขันในอุตสาหกรรมมีความรุนแรงมีการแข่งขันกันเพื่อแย่งชิงส่วนแบ่งตลาดดังจะเห็นได้จากการออกแบบผลิตภัณฑ์ในรูปแบบใหม่ๆ และมีการพัฒนาผลิตภัณฑ์ให้มีความหนาแน่นกว่าที่มีจำหน่ายในท้องตลาด ซึ่งทำให้เสียค่าใช้จ่ายมากขึ้นในการทำให้ผลิตภัณฑ์มีความแตกต่างในสายตาของผู้บริโภค มีผลทำให้กำไรของผู้ผลิตลดลง

4. มูลค่าของต้นทุนคงที่ อุตสาหกรรมแผ่นซีเมนต์เป็นอุตสาหกรรมที่ใช้เงินลงทุนสูงพอสมควร ซึ่งมาจากค่าจดทะเบียนและค่าเครื่องจักรเป็นหลัก เครื่องจักรต้องนำเข้าจากต่างประเทศ ผู้ผลิตแผ่นซีเมนต์แต่ละบริษัทต้องใช้เงินทุนจดทะเบียนโรงงานมูลค่าไม่น้อยกว่า 51 ล้านบาท ดังนั้นแต่ละบริษัทจึงทำการผลิตสินค้าออกมาในปริมาณที่มากเพื่อกระจายต้นทุนคงที่เฉลี่ยไปตามจำนวนสินค้าที่ผลิต ทำให้บริษัทต้องเน้นการส่งเสริมการขายเพื่อขายสินค้าให้ได้ปริมาณมากที่สุด ทำให้เกิดการแข่งขันด้านราคาตามมากล่าวคือผู้ผลิตรายใหม่จะกำหนดราคาสินค้าให้มีราคาเท่ากับหรือต่ำกว่าราคาสินค้าของผู้ผลิตรายเดิม เนื่องจากเป็นผลิตภัณฑ์ที่เพิ่งเปิดตัวสินค้ายังไม่เป็นที่รู้จักของผู้บริโภค ถึงแม้ว่าจะมีคุณภาพเหมือนกันก็ต้องจำหน่ายในราคาที่ต่ำกว่าเพื่อให้ขายสินค้าได้ ผู้ผลิตรายเดิมก็ได้รับผลกระทบจากการที่ผู้ผลิตรายใหม่ขายสินค้าในราคาที่ต่ำกว่า จึงมีการปรับลดราคาสินค้าลงในบางขนาดของความหนา

5. ข้อจำกัดในการออกจากอุตสาหกรรม การออกจากอุตสาหกรรมแผ่นซีเมนต์ของ

คู่แข่งกันเป็นไปได้ยาก เนื่องจากเป็นธุรกิจที่มีการลงทุนสูง กระบวนการผลิตแผ่นซีเมนต์ต้องใช้เครื่องจักร เทคโนโลยีที่นำเข้ามาจากต่างประเทศเพื่อการผลิตที่มีคุณภาพ หากออกจากอุตสาหกรรมไปแล้วจะปรับเปลี่ยนเครื่องจักรไปใช้ในการทำธุรกิจอื่นทำได้ยาก ส่งผลให้เกิดแรงกดดันจากการออกจากอุตสาหกรรมสูง

6. ความแตกต่างทางพื้นฐานของคู่แข่งกันในอุตสาหกรรม คู่แข่งขันในอุตสาหกรรมแผ่นซีเมนต์ทั้ง 3 ราย มีพื้นฐานที่ไม่แตกต่างกัน คือ มาจากอุตสาหกรรมไม้อัดไม้ประกอบด้วยกันทั้งหมด ทำให้สถานะการแข่งขันในอุตสาหกรรมแผ่นซีเมนต์ไม่รุนแรง

7. โครงสร้างในการแข่งขันของอุตสาหกรรมผลการวิเคราะห์ความเข้มข้นของผู้ขายพบว่าสัดส่วนความเข้มข้นผู้ขายในช่วงตั้งแต่เริ่มดำเนินการผลิตจนถึงปี พ.ศ. 2550 มีผู้ผลิตแผ่นซีเมนต์ในตลาดเพียงรายเดียว สัดส่วนความเข้มข้นของธุรกิจจึงเท่ากับร้อยละ 100 ดังนั้นตลาดจึงเป็นแบบผูกขาด (monopoly) และในปี พ.ศ. 2551 มีผู้ผลิตรายใหม่เข้ามาสู่ตลาด 2 ราย สัดส่วนความเข้มข้นของธุรกิจในปี พ.ศ. 2551-2552 เท่ากับร้อยละ 100 ดังนั้นตลาดของอุตสาหกรรมแผ่นซีเมนต์จึงยังคงเป็นแบบผูกขาด อุตสาหกรรมแผ่นซีเมนต์จึงยังคงประกอบไปด้วยหน่วยธุรกิจเพียง 3 ราย โดยมีผู้ผลิตรายเก่าซึ่งเป็นผู้ผลิตรายใหญ่เป็นผู้ชี้นำตลาด สินค้าและบริการไม่มีความแตกต่างกันมากนัก ทำให้สถานะการแข่งขันในอุตสาหกรรมแผ่นซีเมนต์ไม่รุนแรง

คู่แข่งรายใหม่ที่มีศักยภาพ

1. เงินลงทุน การผลิตแผ่นซีเมนต์ต้องใช้เงินลงทุนสูงตั้งแต่การจัดตั้งโรงงาน

โดยใช้ทุนจดทะเบียนอยู่ระหว่าง 51-125 ล้านบาท การผลิต การจัดจำหน่าย และการประชาสัมพันธ์ด้านการตลาดต่าง ๆ ซึ่งการลงทุนที่สูงมากในการดำเนินกิจการจะสร้างแรงกดดันที่สูงให้กับคู่แข่งรายใหม่ที่จะเข้ามาในอุตสาหกรรม

2. ความแตกต่างของสินค้าและบริการ การผลิตแผ่นซีเมนต์ถูกควบคุมคุณภาพโดยมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม ในท้องตลาดจะมีแผ่นซีเมนต์ที่วางจำหน่ายเพียงคุณภาพเดียวเท่านั้น แต่เนื่องจากมีผู้ผลิต 2 กลุ่ม คือ ผู้ผลิตรายเก่าที่ครองตลาดมานานกว่า 20 ปี และผู้ผลิตรายใหม่ที่เพิ่งเข้าสู่ตลาดเพียง 2 ปี จึงก่อให้เกิดความแตกต่างทางด้านคุณภาพในสายตาของผู้ซื้อ ผู้ผลิตรายเก่ามีความได้เปรียบเพราะผู้ซื้อมีความเชื่อถือในคุณภาพที่มีมานาน แผ่นซีเมนต์มีขนาดมาตรฐาน บางบริษัทสร้างความแตกต่างทางด้านขนาดในตัวสินค้าของตนโดยผลิตสินค้าที่มีขนาด ความหนา และรูปแบบที่แตกต่างออกไป ซึ่งทำการผลิตเฉพาะในกรณีลูกค้าสั่งซื้อเท่านั้น ผู้ผลิตสร้างความแตกต่างทางการให้บริการโดยมีการแข่งขันการดึงดูดลูกค้าโดยการให้ส่วนลด และให้สินเชื่อในการชำระเงินให้กับลูกค้า โดยพิจารณาจากปริมาณการซื้อและความสามารถในการชำระเงินของลูกค้า และมีการให้บริการรับคืนสินค้าที่ชำรุดระหว่างการขนส่ง เป็นการรักษาความสัมพันธ์ระหว่างผู้ซื้อและผู้ขาย ดังนั้นคู่แข่งรายใหม่ที่จะเข้ามาสู่อุตสาหกรรมแผ่นซีเมนต์ต้องยอมรับความเสี่ยงที่อาจเกิดขึ้นจากการที่ผู้บริโภคมีความภักดีต่อตราสินค้าเดิมที่มีอยู่ในท้องตลาด ทำให้เกิดแรงกดดันที่สูงสำหรับคู่แข่งรายใหม่ที่จะเข้ามาสู่อุตสาหกรรมในการสร้างสินค้าให้มีความแตกต่างจากสินค้าที่วางจำหน่ายในท้องตลาด เพื่อที่จะเอาชนะความชอบ

และความรักดีของผู้บริโภคที่มีต่อผลิตภัณฑ์ของธุรกิจเดิมให้หันมาสู่ผลิตภัณฑ์ของตน

3. การประหยัดเนื่องจากขนาด การผลิตแผ่นจีนไม้อัดซีเมนต์หากสามารถผลิตออกมาให้ได้ปริมาณมาก ๆ (mass production) จะทำให้ต้นทุนต่อหน่วยในการผลิตต่อแผ่นถูกลง ก็จะเกิดความได้เปรียบทางด้านการประหยัดต่อขนาด ซึ่งต้องใช้ความรู้และประสบการณ์ในตัวสินค้าจึงจะสามารถสร้างความได้เปรียบในเรื่องการผลิต ดังนั้นคู่แข่งรายใหม่ที่จะเข้ามาในอุตสาหกรรม หากไม่มีพื้นฐานในการผลิตอยู่เดิมก็เป็นเรื่องที่ยากลำบากเนื่องจากกรรมวิธีในการผลิตแผ่นจีนไม้อัดซีเมนต์ใช้เวลานานกว่าแผ่นไม้อัดไม้ประกอบอื่น ๆ กล่าวคือ หลังการอัดแผ่นต้องใช้เวลาถึง 24 ชั่วโมงจึงจะสามารถถอดแบบออกได้ การที่ไม่มีความได้เปรียบจากการประหยัดต่อขนาดถือเป็นอุปสรรคที่จะเข้ามาสู่ธุรกิจนี้ จึงสร้างแรงกดดันที่จะเกิดจากการเข้าสู่อุตสาหกรรมของคู่แข่งรายใหม่อยู่ในระดับที่สูง

4. ค่าใช้จ่ายในการเปลี่ยนสินค้า แผ่นจีนไม้อัดซีเมนต์เป็นสินค้าที่มีราคาไม่สูง ดังนั้นต้นทุนในการเปลี่ยนแปลงการใช้สินค้าของผู้บริโภคนั้นมีไม่สูงตามไปด้วย ทำให้ผู้บริโภคสามารถเปลี่ยนแปลงในการใช้บริการได้ง่าย ไม่จำเป็นต้องเสียเวลาในการพิจารณานาน หากเกิดความพอใจในสินค้าของผู้ผลิตรายใดก็สามารถเปลี่ยนไปซื้อสินค้าได้อย่างง่ายดาย ซึ่งผลจากการที่ผู้บริโภคมีค่าใช้จ่ายในการเปลี่ยนสินค้าที่ต่ำนั้นทำให้คู่แข่งรายใหม่สามารถเข้าสู่อุตสาหกรรมได้ง่ายขึ้น จึงสร้างแรงกดดันที่ต่ำในการเข้าสู่อุตสาหกรรมของคู่แข่งรายใหม่

5. การเข้าถึงช่องทางในการจัดจำหน่าย ผู้ผลิตแผ่นจีนไม้อัดซีเมนต์เดิมที่อยู่ในอุตสาหกรรมมีการตั้งช่องทางในการจัดจำหน่ายที่พร้อมอยู่แล้ว

และมีความสัมพันธ์กับผู้จัดจำหน่ายสินค้ามานาน โดยแผ่นจีนไม้อัดซีเมนต์มีการจำหน่ายตลาดในประเทศและต่างประเทศมีสัดส่วนการจัดจำหน่ายในประเทศเฉลี่ยร้อยละ 66.67 โดยผู้ผลิตจำหน่ายให้ผู้บริโภคโดยตรง คิดเป็นร้อยละ 5 จำหน่ายผ่านบริษัทในเครือและตัวแทนจำหน่าย คิดเป็นร้อยละ 11.67 และ 50.00 ตามลำดับ นอกจากนี้มีการจำหน่ายไปยังตลาดต่างประเทศ คิดเป็นร้อยละ 33.33 ซึ่งตลาดต่างประเทศ ได้แก่ ประเทศจีน ไต้หวัน มาเลเซีย ฮ่องกง เกาหลี สิงคโปร์ ออสเตรเลีย และฝรั่งเศส คู่แข่งรายใหม่ที่จะเข้าสู่อุตสาหกรรมต้องเข้ามาสร้างช่องทางการจัดจำหน่ายขึ้นมาใหม่ซึ่งไม่ใช่เรื่องง่าย หรือถ้าจะใช้ช่องทางการจัดจำหน่ายเดิมที่มีอยู่แล้ว ต้องมีสิ่งจูงใจให้กับช่องทางการจัดจำหน่าย เช่น ส่วนลด การโฆษณา หรืออาจต้องว่าจ้างให้องค์กรธุรกิจที่มีหน้าที่ในการจัดจำหน่ายดำเนินการด้านนี้ให้เมื่อเข้าสู่อุตสาหกรรมใหม่จึงเกิดแรงกดดันที่สูงในการเข้าสู่อุตสาหกรรมของคู่แข่งรายใหม่

6. ต้นทุนซึ่งไม่สามารถหลีกเลี่ยงได้ การผลิตแผ่นจีนไม้อัดซีเมนต์ต้องใช้ความรู้ ความชำนาญและประสบการณ์เป็นอย่างมาก โดยเฉพาะอย่างยิ่งในเรื่องการเตรียมส่วนผสมต่างๆ ในอัตราส่วนที่เหมาะสม และการใช้เทคโนโลยีการผลิตที่ทันสมัย เพื่อให้ได้แผ่นจีนไม้อัดซีเมนต์ที่มีคุณภาพได้ตามมาตรฐาน ผู้ผลิตพยายามที่จะปิดบังสูตรการผลิตและเทคนิคการผลิตไว้เป็นความลับ ซึ่งคู่แข่งรายใหม่ที่จะเข้าสู่อุตสาหกรรมไม่สามารถลอกเลียนแบบได้โดยง่าย จึงสร้างแรงกดดันที่สูงในการเข้าสู่อุตสาหกรรมของคู่แข่งรายใหม่

7. นโยบายของรัฐบาล ในการเข้าสู่

อุตสาหกรรมแผ่นจีนไม้อัดซีเมนต์ต้องมีความรู้ในด้านนโยบายของรัฐบาล และกฎหมายต่างๆ เช่น กฎหมายที่เกี่ยวข้องด้านป่าไม้ ด้านการจัดตั้งโรงงานอุตสาหกรรม ด้านเครื่องหมายการค้า ด้านแรงงาน ด้านภาษี เป็นต้น ซึ่งเป็นการสร้างแรงกดดันที่สูงต่อการเข้าสู่อุตสาหกรรมของกลุ่มแข่งขันรายใหม่

สินค้าทดแทน

1. สินค้าที่มีความใกล้เคียงกัน ยังมีผลิตภัณฑ์แผ่นไม้อัดซีเมนต์อีก 2 ชนิดที่สามารถใช้ทดแทนแผ่นจีนไม้อัดซีเมนต์ได้ ได้แก่ แผ่นฝอยไม้อัดซีเมนต์ (wood wool cement board) ซึ่งผลิตจากฝอยไม้และปูนซีเมนต์ และแผ่นใยไม้อัดซีเมนต์ (wood cement fiberboard) ที่ผลิตจากเส้นใยไม้และปูนซีเมนต์ ซึ่งเป็นผลิตภัณฑ์ที่มีคุณสมบัติที่ดีได้แก่ ทนน้ำ ทนไฟ ทนปลวก เชื้อราและแมลงเป็นฉนวนป้องกันเสียงและความร้อน รวมทั้งไม่มีอันตรายจากฝุ่นผงใยหินเช่นเดียวกับแผ่นจีนไม้อัดซีเมนต์ โดยเฉพาะแผ่นใยไม้อัดซีเมนต์สามารถใช้เป็นสินค้าทดแทนแผ่นจีนไม้อัดซีเมนต์ได้สูงประมาณร้อยละ 60 การที่มีสินค้าทดแทนสามารถทำให้ลูกค้าหันไปซื้อสินค้าทดแทนได้ถ้ามีการขึ้นราคาสินค้า

2. สินค้าที่มีขนาดหรือรูปร่างเดียวกัน แผ่นจีนไม้อัดซีเมนต์มีความง่ายต่อการเข้ามาของสินค้าทดแทนพอสมควร เนื่องจากตัวสินค้ามีรูปร่างที่เป็นมาตรฐานสากลเหมือนแผ่นไม้อัดไม้ประกอบ (wood based panels) ทั่วๆ ไป ทำให้สามารถใช้งานแทนกันได้ทันทีถ้าเป็นขนาดเดียวกัน สินค้าชนิดอื่นที่สามารถนำมาใช้ทดแทนแผ่นจีนไม้อัดซีเมนต์เพื่อตอบสนองความต้องการของผู้บริโภคได้เหมือนกันและมีขนาด 1,200 x 2,400 มิลลิเมตรเหมือนกัน ได้แก่ ไม้อัด (plywood)

แผ่นจีนไม้อัด (particleboard) และแผ่นใยไม้อัด (fiberboard) การที่มีสินค้าทดแทนสามารถทำให้ลูกค้าหันไปซื้อสินค้าทดแทนได้ถ้ามีการขึ้นราคาสินค้า

3. สินค้าที่มีความเป็นธรรมชาติ ไม่แปรรูปเป็นสินค้าทดแทนแผ่นจีนไม้อัดซีเมนต์ที่ไม่ควรมองข้าม เนื่องจากมีความเป็นธรรมชาติ จึงเป็นที่นิยมและคุ้นเคยกับผู้บริโภคมานาน แต่เนื่องจากไม้แปรรูปหายาก และมีราคาแพงกว่าไม้อัดไม้ประกอบ จึงทำให้ผู้บริโภคหันมาใช้แผ่นไม้อัดไม้ประกอบ หากราคาแผ่นจีนไม้อัดซีเมนต์สูงขึ้นมากก็อาจทำให้ผู้บริโภคหันไปซื้อไม้แปรรูปทดแทนได้

ผู้จำหน่ายปัจจัยการผลิต

1. ตลาดรองรับวัตถุดิบ ปูนซีเมนต์เป็นวัตถุดิบที่ใช้ในการก่อสร้างเป็นส่วนใหญ่ ตลาดรองรับปูนซีเมนต์เพื่อเป็นวัตถุดิบในการผลิตจึงมีมากกว่า 1 อุตสาหกรรม ดังนั้นผู้จำหน่ายปูนซีเมนต์จึงมีอำนาจในการขายวัตถุดิบมากและเป็นผู้กำหนดราคาปูนซีเมนต์แต่เนื่องจากผู้ผลิตมีความพยายามในการลดต้นทุนการผลิต โดยการหาผู้จำหน่ายปัจจัยการผลิตหลายรายเข้ามาเปรียบเทียบราคากันเพื่อให้เกิดทางเลือกในการซื้อมากขึ้น ทำให้ผู้ผลิตมีอำนาจในการต่อรองกับผู้จำหน่ายปัจจัยการผลิต ผู้ผลิตแผ่นจีนไม้อัดซีเมนต์บางรายจึงต้องใช้ปูนซีเมนต์จากผู้จำหน่ายปัจจัยการผลิตมากกว่า 1 แห่ง เพื่อเป็นข้อต่อรองหากมีการขึ้นราคาศูนซีเมนต์ของรายใดก็จะลดปริมาณการสั่งซื้อแล้วหันไปสั่งซื้อจากบริษัทอื่นเพิ่มขึ้นทันทีแต่ก็ต้องเสียเวลาในการปรับสูตรการผลิตแผ่นจีนไม้อัดซีเมนต์ไปตามยี่ห้อของปูนซีเมนต์ที่ใช้ ส่วนไม้ยูคาลิปตัสเป็นวัตถุดิบที่ใช้ในโรงงานอุตสาหกรรมไม้มากกว่า 1 อุตสาหกรรมเช่นเดียว

กับปูนซีเมนต์ ผู้ผลิตแผ่นฉนวนใยหินไม่อัดซีเมนต์จึงเป็นผู้กำหนดราคาซื้อไม้ยูคาลิปตัสซึ่งเป็นราคารับซื้อไม้ที่หน้าโรงงานที่ให้ราคาสูงกว่าหรือเท่ากับอุตสาหกรรมไม้อื่น ๆ ผู้จำหน่ายไม้ในพื้นที่รอบๆ โรงงานผลิตแผ่นฉนวนใยหินไม่อัดซีเมนต์จึงจำหน่ายไม้ให้กับโรงงาน เนื่องจากหากจำหน่ายในที่ห่างไกล ผู้จำหน่ายไม้ต้องเสียค่าใช้จ่ายในการขนส่งเพิ่มขึ้น

2. ความสามารถในการทดแทนด้วยวัตถุดิบชนิดอื่น ในการผลิตแผ่นฉนวนใยหินไม่อัดซีเมนต์ได้ใช้ไม้ยูคาลิปตัสเพียงชนิดเดียวเป็นวัตถุดิบในการผลิต ส่วนปูนซีเมนต์ที่ใช้ก็ใช้ปูนซีเมนต์ปอร์ตแลนด์เพียงชนิดเดียวเช่นเดียวกัน วัตถุดิบหลักทั้งสองไม่สามารถทดแทนด้วยวัตถุดิบชนิดอื่นได้จากสาเหตุนี้ทำให้ผู้จำหน่ายปัจจัยการผลิตมีอำนาจมากขึ้น

ผู้ซื้อ

1. กลุ่มลูกค้า กลุ่มลูกค้าหลักของผู้ผลิตแผ่นฉนวนใยหินไม่อัดซีเมนต์ ซึ่งเป็นลูกค้าเฉพาะกลุ่ม คือ กลุ่มสถาปนิก นักออกแบบ และผู้รับเหมาก่อสร้าง โครงการขนาดใหญ่ เช่น อาคาร สำนักงาน ศูนย์การค้า โครงการหมู่บ้านจัดสรร โรงงานอุตสาหกรรม ห้างสรรพสินค้า โรงภาพยนตร์ เป็นต้น ผู้ซื้อที่มีอำนาจในการต่อรองสูง เนื่องจากสถานะเศรษฐกิจชะลอตัวทำให้กำลังซื้อลดลง มีผลทำให้ผู้ผลิตต้องการที่จะขายสินค้าเพื่อสร้างยอดขาย ผู้ซื้อจึงมีอำนาจพิจารณาตัดสินใจซื้อจากสินค้าที่มีคุณภาพและมีราคาถูก ผู้ผลิตแผ่นฉนวนใยหินไม่อัดซีเมนต์ทุกบริษัทจึงมีการให้ส่วนลดกับลูกค้าร้อยละ 5 – 25 มีการให้สินเชื่อในการชำระเงินให้กับลูกค้า 30 วันและรับคืนสินค้าที่ชำระ จะเห็นได้ว่าผู้ซื้อเป็นผู้มีอำนาจต่อรองในการซื้อสินค้า ทำให้ผู้ผลิตลดราคาสินค้าลงหรือปรับปรุงสินค้าให้มีคุณภาพสูงขึ้นทำให้ผู้ผลิตมีกำไรลดลง

2. ความแตกต่างของสินค้าในสายตาผู้ซื้อ ถ้าสินค้าไม่มีความแตกต่างในสายตาผู้ซื้อ ผู้ซื้อย่อมสามารถเลือกซื้อสินค้าจากผู้ผลิตใดก็ได้ที่อยู่ในอุตสาหกรรม แผ่นฉนวนใยหินไม่อัดซีเมนต์ที่มีจำหน่ายในท้องตลาดจะมีความแตกต่างในสายตาผู้ซื้อไม่มากนัก ดังนั้นผู้ผลิตแผ่นฉนวนใยหินไม่อัดซีเมนต์จึงต้องสร้างความแตกต่างของสินค้าของตนโดยพัฒนาผลิตภัณฑ์ที่มีขนาด ความหนา และรูปแบบที่แตกต่างออกไป นอกจากนั้นผู้ผลิตยังสร้างความแตกต่างทางด้านการให้บริการ มีการแข่งขันการดึงดูดลูกค้าโดยการให้ส่วนลด และให้สินเชื่อในการชำระเงินให้กับลูกค้า และรับคืนสินค้าที่ชำระ ทำให้ผู้ผลิตต้องเสียค่าใช้จ่ายมากขึ้นในการสร้างความแตกต่างของสินค้าในสายตาของผู้ซื้อ

3. ประเภทสินค้า ถ้าสินค้าที่ผลิตเป็นสินค้าประเภทวัตถุดิบ ผู้ซื้อจะมีอำนาจต่อรองสินค้าต่ำเนื่องจากมีข้อจำกัดที่การเปลี่ยนวัตถุดิบอาจส่งผลกระทบต่อคุณภาพการผลิตได้ แผ่นฉนวนใยหินไม่อัดซีเมนต์เป็นสินค้าประเภทแผ่นไม้อัดไม้ประกอบที่สำเร็จรูป ผู้ซื้อสามารถที่จะเปลี่ยนไปใช้สินค้าแผ่นไม้ประกอบอื่น ๆ ที่มีขนาดเดียวกันได้ ดังนั้นจึงทำให้ผู้ซื้อที่มีอำนาจในการต่อรองสูง

4. ความสามารถในการเข้าถึงข้อมูลข่าวสารเกี่ยวกับผลิตภัณฑ์ ปัจจุบันนี้เป็นยุคข้อมูลข่าวสาร มีความสะดวกในการหาข้อมูลข่าวสารต่างๆ ของสินค้าจากสื่อโฆษณาและอินเทอร์เน็ต ทำให้เกิดความง่ายที่ผู้ซื้อจะสอบถามราคาสินค้าของผู้ผลิตแต่ละราย ผู้ซื้อสามารถที่จะตัดสินใจเลือกซื้อสินค้าที่มีคุณภาพและราคาที่พอใจได้ง่ายขึ้น ทำให้ผู้ซื้อที่มีอำนาจต่อรองสูง

สรุป

การวิเคราะห์พลังกดดันของการแข่งขันทั้ง 5 ของอุตสาหกรรมแผ่นจีนไม้อัดซีเมนต์ในประเทศไทย สรุปได้ดังนี้

1. คู่แข่งขันในอุตสาหกรรม ตัวกำหนดความรุนแรงของการแข่งขันที่สร้างแรงกดดันต่ำให้คู่แข่งขันในอุตสาหกรรม ทำให้สถานะการแข่งขันในอุตสาหกรรมไม่รุนแรง มีดังนี้ 1) มีจำนวนคู่แข่งขันในอุตสาหกรรมน้อย มีจำนวนเพียง 3 ราย 2) มีอัตราการเติบโตของอุตสาหกรรมที่ดี มีปริมาณการผลิตเพิ่มขึ้นเฉลี่ยร้อยละ 37.88 ต่อปี 3) มีความแตกต่างทางพื้นฐานของคู่แข่งขันในอุตสาหกรรมน้อย คู่แข่งขันมีพื้นฐานมาจากอุตสาหกรรมไม้อัดไม้ประกอบเหมือนกัน และ 4) โครงสร้างในการแข่งขันของอุตสาหกรรม มีโครงสร้างตลาดเป็นแบบผูกขาด ตัวกำหนดความรุนแรงของการแข่งขันที่สร้างแรงกดดันสูงให้คู่แข่งขันในอุตสาหกรรม ทำให้สถานะการแข่งขันในอุตสาหกรรมรุนแรง มีดังนี้ 1) มีการเน้นความเป็นเอกลักษณ์ของสินค้าของตนโดยใช้เครื่องหมายการค้าหรือตราหือสินค้า 2) มีมูลค่าของต้นทุนคงที่สูง ใช้เงินลงทุนสูง แต่ละบริษัทจึงผลิตสินค้าออกมาในปริมาณที่มากเพื่อกระจายต้นทุนคงที่เฉลี่ยไปตามจำนวนสินค้า ทำให้บริษัทต้องเน้นการส่งเสริมการขายเพื่อขายสินค้าให้ได้ปริมาณมากที่สุด 3) การออกจากอุตสาหกรรมเป็นไปได้ยาก เนื่องจากเป็นธุรกิจที่มีการลงทุนสูง และการปรับเปลี่ยนเครื่องจักรไปใช้ในการทำธุรกิจอื่นทำได้ยาก

2. คู่แข่งขันรายใหม่ที่มีศักยภาพ อุปสรรคในการเข้าสู่ตลาดที่สร้างแรงกดดันต่ำให้กับคู่แข่งขันรายใหม่ที่มีศักยภาพมีเพียง 1 ประการคือ ค่าใช้จ่ายในการเปลี่ยนสินค้าต่ำ ซึ่งแผ่นจีน

ไม้อัดซีเมนต์มีต้นทุนในการเปลี่ยนแปลงการใช้สินค้าไม่สูง ผู้บริโภคสามารถเปลี่ยนแปลงในการใช้บริการได้ง่าย อุปสรรคในการเข้าสู่ตลาดที่สร้างแรงกดดันที่สูงให้กับคู่แข่งขันรายใหม่ที่มีศักยภาพมีดังนี้ 1) เงินลงทุนสูง โดยใช้ทุนจดทะเบียนโรงงานอยู่ระหว่าง 51-125 ล้านบาท 2) มีความแตกต่างของสินค้าทางด้านคุณภาพในสายตาของผู้ซื้อของผู้ผลิตรายเก่าและรายใหม่ และยังมีความแตกต่างของสินค้าทางด้านขนาด ความหนา รูปแบบ และการให้บริการ คู่แข่งขันรายใหม่ต้องสร้างสินค้าให้มีความแตกต่างจากสินค้าที่วางจำหน่ายในท้องตลาด 3) การประหยัดเนื่องจากขนาด การผลิตแผ่นจีนไม้อัดซีเมนต์หากสามารถผลิตออกมาให้ได้ปริมาณมาก ๆ จะทำให้ต้นทุนต่อหน่วยในการผลิตต่อแผ่นถูกลงเนื่องจากกรรมวิธีในการผลิตแผ่นจีนไม้อัดซีเมนต์ใช้เวลานานกว่าแผ่นไม้อัดไม้ประกอบอื่น ๆ กล่าวคือ หลังการอัดแผ่นต้องใช้เวลาถึง 24 ชั่วโมงจึงจะสามารถถอดแบบออกได้ 4) ผู้ผลิตแผ่นจีนไม้อัดซีเมนต์เดิมสามารถเข้าถึงช่องทางจำหน่ายทั้งตลาดในประเทศและต่างประเทศ คู่แข่งขันรายใหม่ที่จะเข้าสู่อุตสาหกรรมต้องมาสร้างช่องทางการจัดจำหน่ายขึ้นใหม่ หรือต้องมีสิ่งจูงใจให้กับช่องทางการจัดจำหน่ายเดิม 6) ผู้ผลิตแผ่นจีนไม้อัดซีเมนต์จะปิดบังสูตรการผลิตและเทคนิคการผลิตไว้เป็นความลับ คู่แข่งขันรายใหม่ที่จะเข้าสู่อุตสาหกรรมไม่สามารถลอกเลียนแบบได้โดยง่าย 7) การเข้าสู่อุตสาหกรรมแผ่นจีนไม้อัดซีเมนต์ต้องมีความรู้ในค่านโยบายของรัฐบาล และกฎหมายต่าง ๆ ที่เกี่ยวข้อง

3. สินค้าทดแทน สินค้าทดแทนแผ่นจีนไม้อัดซีเมนต์มีดังนี้ 1) สินค้าที่มีความใกล้เคียงกัน ได้แก่ แผ่นฟอยไม้อัดซีเมนต์และแผ่นใยไม้อัดซีเมนต์โดยเฉพาะแผ่นใยไม้อัดซีเมนต์สามารถใช้เป็นสินค้า

ทดแทนได้ประมาณร้อยละ 60 2) สินค้าที่มีขนาดหรือรูปร่างเดียวกัน ได้แก่ ไม้อัด แผ่นจีนไม้อัด และแผ่นใยไม้อัด และ 3) สินค้าที่มีความเป็นธรรมชาติ ได้แก่ ไม้แปรรูป การที่มีสินค้าทดแทนสามารถทำให้ลูกค้าหันไปซื้อสินค้าทดแทนได้ถ้ามีการขึ้นราคาสินค้า

4. ผู้จำหน่ายปัจจัยการผลิตวัตถุดิบหลักที่ใช้ในการผลิตแผ่นจีนไม้อัดซีเมนต์ ได้แก่ ไม้ยูคาลิปตัส และปูนซีเมนต์ปอร์ตแลนด์ ซึ่งเป็นวัตถุดิบที่มีตลาดรองรับมากกว่า 1 อุตสาหกรรม วัตถุดิบหลักที่ใช้ในการผลิตแผ่นจีนไม้อัดซีเมนต์นั้นไม่สามารถทดแทนด้วยวัตถุดิบชนิดอื่นได้ ทำให้ผู้จำหน่ายปัจจัยการผลิตมีอำนาจมากขึ้น ผู้จำหน่ายปูนซีเมนต์เป็นผู้กำหนดราคาดปูนซีเมนต์ ผู้ผลิตแผ่นจีนไม้อัดซีเมนต์บางรายจึงเลือกใช้ปูนซีเมนต์จากผู้จำหน่ายปัจจัยการผลิตมากกว่า 1 แห่งเพื่อเป็นข้อต่อรองราคา ส่วนราคาไม้ยูคาลิปตัสนั้นผู้ผลิตแผ่นจีนไม้อัดซีเมนต์เป็นผู้กำหนดราคา

5. ผู้ซื้อกลุ่มลูกค้าหลักคือกลุ่มสถาปนิก นักออกแบบ และผู้รับเหมาก่อสร้าง ผู้ซื้อมีอำนาจในการต่อรองสูงเนื่องจากปัจจัยดังนี้ 1) ในสถานะเศรษฐกิจชะลอตัวทำให้กำลังซื้อลดลง ผู้ผลิตจึงมีการให้ส่วนลดกับลูกค้าให้สินเชื่อกในการชำระเงินและรับคืนสินค้าที่ชำรุด 2) ความแตกต่างของสินค้าในสายตาผู้ซื้อ แผ่นจีนไม้อัดซีเมนต์มีความแตกต่างในสายตาผู้ซื้อไม่มากนัก ผู้ผลิตมีการพัฒนาผลิตภัณฑ์เพื่อสร้างความแตกต่างของสินค้า 3) ประเภทสินค้า แผ่นจีนไม้อัดซีเมนต์เป็นสินค้าประเภทแผ่นไม้อัดไม้ประกอบสำเร็จรูป ผู้ซื้อสามารถที่จะเปลี่ยนไปใช้สินค้าที่มีขนาดเดียวกันได้และ 4) ความสามารถในการเข้าถึงข้อมูลข่าวสารเกี่ยวกับผลิตภัณฑ์ ปัจจุบันนี้เป็นยุคข้อมูลข่าวสารทำให้ผู้ซื้อสอบถามราคาสินค้าของผู้ผลิตแต่ละ

รายได้ง่าย

ข้อเสนอแนะ

ควรทำการศึกษาเพิ่มเติมในเรื่องการวิเคราะห์จุดแข็ง จุดอ่อน โอกาส และอุปสรรค (Strength Weakness Opportunity and Threats - Analysis; SWOT Analysis) เพื่อวิเคราะห์ภาพรวมของอุตสาหกรรม แผ่นจีนไม้อัดซีเมนต์ เพื่อนำผลการวิจัยมาใช้ในการจัดทำกลยุทธ์และนโยบายธุรกิจขององค์กรที่อยู่ในอุตสาหกรรมต่อไป

เอกสารและสิ่งอ้างอิง

- ธวัช จิรายุส. 2539. แผ่นจีนไม้อัดซีเมนต์ทางออกทางหนึ่งของไม้ยูคาลิปตัส. อนุสารไม้อัดบางนา 25 (2): 19-23.
- _____. และ สมชัย เบญจขย. 2532. แผ่นไม้อัดสารแร่. อนุสารไม้อัดบางนา 18 (3): 30-32.
- สันติ สุขสอาด. 2549. การตลาดผลิตภัณฑ์ป่าไม้. ภาควิชาการจัดการป่าไม้ คณะวนศาสตร์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์, กรุงเทพฯ.
- Caves, R. 1982. American Industry: Structure, Conduct Performance. 5 th ed. Prentice-Hall, Inc., New Jersey.
- Porter, M.E. 1980. Competitive Strategy: Techniques for Analyzing Industries and Competitors. Free press, New York.



**การใช้ประโยชน์ที่ดินและการเปลี่ยนแปลงการใช้ประโยชน์ที่ดินป่าไม้
ในพื้นที่อุทยานแห่งชาติน้ำตกสามหลั่น จังหวัดสระบุรี**
**Land Use and Forest Land Use Change in Namtok Samlan National
Park, Saraburi Province**

อภิชาติ ภัทรธรรม¹

Apichart Pattaratuma¹

.....

ABSTRACT

Objectives of the study were to determine current characteristics of land use pattern and watershed area as well as the forest land use change in Namtok Samlan National Park, Saraburi Province. In addition the assessment of the local plants species and important Value Index (IVI) were also carried out.

Characteristics of land use pattern in the studied area was divided into various zone in order to administer the national park including service zone, recreation zone, Prohibited zone, rehabilitated zone and wilderness zone. Moreover, based on the examining of the current land use information of this national park indicated that the forest area in the west including Ban Kok Lor and Ban Tae, Tambon Nak , Amphoe Nong Kae were depleted and transformed to be cemetery, and Ban Sok Kamong , Tambon Huai Sai , Amphoe Nong Kae , such pieces of land were utilized for homestead and farm land.

Land use change in the national park could be classified into 11 land use types namely (1) forest area with an areas of 69.993 square kilometers or 43,745.625 rais (2) degraded forest with an areas of 7.557 square kilometers or 4,723.125 rais (3) community area with an areas of 19.379 square kilometers or 12,111.875 rais (4) farm land with an areas of 19.255 square kilometers or 12,034.375 rais (5) paddy field with an areas of 5.300 square kilometers or 3,319.375 rais (6) land beside channel with an areas of 6.984 square kilometers or 4,365.000 rais (7) bared land with an areas of 2.299 square kilometers or 1,436.875 rais (8) other agricultural land with an areas of 63.755 square kilometers or 39,846.875 rais (9) commercial area with an areas of 2.989 square kilometers

¹ ภาควิชาการจัดการป่าไม้ คณะวนศาสตร์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ จตุจักร กรุงเทพฯ 10900

Corresponding e-mail: fforacp@ku.ac.th

รับต้นฉบับ 9 มิถุนายน 2553 รับลงพิมพ์ 25 มิถุนายน 2553

or 1,868.125 rais (10) cemetery area with an areas of 1.331 square kilometers or 831.875 rais and (11) industrial zone with an areas of 0.042 square kilometers or 26.250 rais. The rare and economical value tree species found in the studied area were *Tectona grandis* Linn.f, *Dalbergia cochinchinnensis* Pierre., *Pterocarpus macrocarpus* Kurz., *Xylocarpus kerrii* Nielsen., *Azadirachta indica* Roxb. and they have plenty of seedling and sapling.

บทคัดย่อ

วัตถุประสงค์ของการศึกษาเพื่อศึกษาลักษณะการใช้ประโยชน์ที่ดินและพื้นที่ลุ่มน้ำในปัจจุบันในพื้นที่อุทยานแห่งชาติ น้ำตกสามหลั่น จังหวัดสระบุรี เพื่อศึกษาการเปลี่ยนแปลงการใช้ประโยชน์ที่ดินป่าไม้ในพื้นที่อุทยานแห่งชาติน้ำตกสามหลั่น จังหวัดสระบุรี เพื่อสำรวจชนิดไม้และพรรณไม้ คำนวณความสำคัญในพื้นที่อุทยานแห่งชาติน้ำตกสามหลั่น จังหวัดสระบุรี

ลักษณะการใช้ประโยชน์ที่ดินในพื้นที่อุทยานแห่งชาติน้ำตกสามหลั่น จังหวัดสระบุรี มีการจัดแบ่งพื้นที่ออกเป็นเขตต่าง ๆ เพื่อการบริหารจัดการพื้นที่อุทยานแห่งชาติ ประกอบด้วย เขตบริการ เขตท่องเที่ยวและนันทนาการ เขตหวงห้าม เขตฟื้นฟูสภาพ และเขตป่าปลีว นอกจากนี้ จากการตรวจสอบข้อมูลการใช้ประโยชน์ที่ดินพื้นที่ของอุทยานแห่งชาติน้ำตกสามหลั่นในปัจจุบัน ยังพบว่า มีการบุกรุกพื้นที่ทางด้านทิศตะวันตก บริเวณบ้านโคกกระ และบ้านหนองเต่า ตำบลหนองนก อำเภอนองแคะ เป็นพื้นที่สุสาน และมีการบุกรุกยึดถือครอบครองพื้นที่ อุทยานแห่งชาติ บริเวณบ้านโสกแก และบ้านโสกโฆม ตำบลห้วยทราย อำเภอนองแคะ เพื่อยู่ออาศัยและทำการเกษตรกรรมอีกด้วย

การเปลี่ยนแปลงการใช้ประโยชน์ที่ดินป่าไม้ในพื้นที่อุทยานแห่งชาติน้ำตกสามหลั่น จังหวัดสระบุรี สรุปได้ว่า การเปลี่ยนแปลงการใช้ประโยชน์ที่ดินป่าไม้ในพื้นที่อุทยานแห่งชาติ น้ำตกสามหลั่น จังหวัดสระบุรี สามารถแบ่งประเภทการใช้ประโยชน์ที่ดินออกเป็น (1) พื้นที่ป่าไม้มีเนื้อที่ประมาณ 69,993 ตารางกิโลเมตร หรือ 43,745.625 ไร่ (2) พื้นที่เสื่อมโทรม มีเนื้อที่ประมาณ 7.557 ตารางกิโลเมตร หรือ 4,723.125 ไร่ (3) พื้นที่เขตชุมชน มีเนื้อที่ประมาณ 19.379 ตารางกิโลเมตร หรือ 12,111.875 ไร่ (4) พื้นที่ไร่ มีเนื้อที่ประมาณ 19.255 ตารางกิโลเมตร หรือ 12,034.375 ไร่ (5) พื้นที่ทำนา มีเนื้อที่ประมาณ 5.311 ตารางกิโลเมตร หรือ 3,319.375 ไร่ (6) พื้นที่ริมห้วย มีเนื้อที่ประมาณ 6.984 ตารางกิโลเมตร หรือ 4,365.000 ไร่ (7) พื้นที่ว่างเปล่า มีเนื้อที่ประมาณ 2.299 ตารางกิโลเมตร หรือ 1,436.875 ไร่ (8) พื้นที่เกษตรอื่นๆ มีเนื้อที่ประมาณ 63.755 ตารางกิโลเมตร หรือ 39,846.875 ไร่ (9) พื้นที่เชิงพาณิชย์ มีเนื้อที่ประมาณ 2.989 ตารางกิโลเมตร หรือ 1,868.125 ไร่ (10) พื้นที่สุสานมีเนื้อที่ 1.331 ตารางกิโลเมตร หรือ 831.875 ไร่ และ (11) พื้นที่อุตสาหกรรม มีเนื้อที่ประมาณ 0.042 ตารางกิโลเมตร หรือ 26.250 ไร่ ชนิดไม้และพรรณไม้หายากที่มีคุณค่าทางเศรษฐกิจในพื้นที่อุทยานแห่งชาติน้ำตกสามหลั่น จังหวัดสระบุรี ประกอบด้วย ไม้สัก พะยูง ประดู่ แดง มะค่าโมง ซึ่งยังคงพบอยู่โดยทั่วไปในพื้นที่ รวมทั้งพบลูกไม้และกล้าไม้ของไม้ชนิดดังกล่าวรวมอยู่ด้วย

คำนำ

ปัจจุบันปัญหาการบุกรุกทำลายทรัพยากรป่าไม้เป็นปัญหาสำคัญที่เกิดทั่วภูมิภาคของประเทศ ซึ่งเป็นผลให้ทรัพยากรป่าไม้ของประเทศลดลงจากการสำรวจพื้นที่ป่าไม้ของประเทศโดยอาศัยภาพถ่าย ดาวเทียมล่าสุดปี พ.ศ. 2541 พบว่า พื้นที่ป่าไม้ของประเทศลดลงเหลือเพียงร้อยละ 25.28 ของพื้นที่ทั้งประเทศ (กรมป่าไม้, 2541) พื้นที่ป่าในท้องที่จังหวัดสระบุรี ก็ประสบปัญหาดังกล่าวเช่นเดียวกัน จากข้อมูลสถิติการป่าไม้ของประเทศไทย ปี พ.ศ. 2541 พบว่า เนื้อที่ป่าไม้ในปี พ.ศ. 2531 เท่ากับ 83 ตารางกิโลเมตร หรือคิดเป็นร้อยละ 2.32 ของพื้นที่จังหวัด คิดเป็นพื้นที่ป่าไม้ลดลงในช่วงระยะเวลา 10 ปี (2531 - 2541) การลดลงในอัตราที่รุนแรงของพื้นที่ป่าไม้ในท้องที่จังหวัดสระบุรี อาจมีผลสืบเนื่องมาจากอัตราการเพิ่มขึ้นของประชากรที่มีมากขึ้นกว่าเดิมอย่างต่อเนื่องทำให้ปริมาณ ความต้องการพื้นที่ทำกินและไม่ใช้สอยในครัวเรือนเพิ่มมากขึ้น จนเป็นสาเหตุทำให้มีการบุกรุกตัดไม้ ทำลายป่า และจับจองพื้นที่ทำกินเพิ่มมากขึ้น นอกจากนี้อาจเกิดจากการครอบครองพื้นที่ของนายทุน ที่ได้ทำการกว้านซื้อที่ดินมาจากผู้บุกรุกป่า แล้วเปลี่ยนพื้นที่การเกษตรเพื่อทำรีสอร์ท

รูปแบบการใช้ประโยชน์ที่ดินในปัจจุบันของจังหวัดสระบุรี ส่วนใหญ่จะใช้ในการเกษตร พืชหลักที่ปลูก ได้แก่ ข้าวโพด ยาสูบ ไม้ผล วิธีการในการเพาะปลูกจะเป็นในรูปแบบของการทำไร่เลื่อนลอยในพื้นที่บริเวณรอบอุทยานแห่งชาติ น้ำตกสามหลั่น โดยการตัดและเผา มีผลทำให้พื้นที่ป่าถูกทำลายลง นอกจากดินจะเสื่อมคุณภาพแล้ว ธาตุอาหารยังถูกทำลาย อินทรีย์สาร จุลินทรีย์ และสิ่งมีชีวิตในดินถูกไฟเผา และมีผลทำให้คุณสมบัติ

ของดินเปลี่ยนแปลงไป โดยเฉพาะก่อนปี พ.ศ.2524 นอกจากนี้ กล้าไม้ และลูกไม้ที่มีค่าทางเศรษฐกิจยังถูกไฟเผา มีผลทำให้พืชบางอย่างเกิดการสูญพันธุ์ไปจากพื้นที่ การสืบต่อพันธุ์ตามธรรมชาติจึงเป็นเรื่องสำคัญและจำเป็นที่จะต้องคำนึงถึงอย่างมาก การทำไร่เลื่อนลอยตามวิธีของคนไทยพื้นเมืองจะเป็นลักษณะ foot hill shifting cultivation ซึ่งการทำไร่เลื่อนลอยจะใช้พื้นที่ระยะสั้น ๆ 3 - 4 เดือนถึง 1 - 2 ปี โดยจะหมุนกลับมาใช้พื้นที่เดิมปีเว้นปี หรือพักดิน เป็นระยะ ๆ ซึ่งการทำไร่เลื่อนลอยเช่นนี้เรียกว่า short cultivation-short fallow (Kunstadter, 1978) สภาพพื้นดินเมื่อถูกทำลายมีผลทำให้เกิดการแย่งแย่งพื้นที่ของพืชระหว่างป่าเบญจพรรณ และป่าดิบแล้ง ซึ่งพื้นที่อุทยานแห่งชาติน้ำตกสามหลั่น พบว่ามีหลายจุดที่เป็นแนว ecotone คือ มีชนิดพันธุ์ไม้ทั้ง 2 ประเภทของป่าอยู่ร่วมกันส่วนใหญ่แล้วพื้นที่ป่าดิบแล้งจะถูกบุกรุกมาก ลักษณะพันธุ์ไม้พื้นล่างก็ถูก บุกรุกเช่นเดียวกัน ไม้เฟิร์นซึ่งเป็นไม้พรรณไม้ของป่าดิบแล้งจะมีปะปนบ้างกับไม้ป่าเบญจพรรณในบางจุด จากสาเหตุการใช้ไฟเป็นเครื่องมือในการกำจัดต้นไม้ใหญ่และวัชพืช ทำให้อุทยานแห่งชาติน้ำตกสามหลั่น มีสภาพดิน site quality และชั้นคุณภาพดินเปลี่ยนแปลงไปในทางที่เลว การอุ้มน้ำของดินไม่ดี ความชื้นในดินลดลง แนวโน้มของป่าดิบแล้งจึงเริ่มลดลงตามลำดับ (อภิชาติ, 2535)

ดังนั้น การศึกษาการใช้ประโยชน์ที่ดินและการเปลี่ยนแปลงการใช้ประโยชน์ที่ดิน รวมถึงการสำรวจข้อมูลเกี่ยวกับพรรณไม้ในพื้นที่อุทยานแห่งชาติน้ำตกสามหลั่น จังหวัดสระบุรี ได้แก่ ชนิดไม้ ความหนาแน่น ความถี่ ความเด่น ความถี่สัมพัทธ์ของชนิดไม้ ความเด่นสัมพัทธ์ ความหนาแน่นสัมพัทธ์ และดัชนีความสำคัญของชนิดไม้ จะ

สามารถทำให้ทราบถึงความเปลี่ยนแปลงสภาพทางนิเวศวิทยาที่เกิดขึ้นในพื้นที่ดังกล่าวได้ ทั้งนี้ ข้อมูลที่ได้จากการศึกษาจะสามารถนำมาพิจารณาประกอบการวิเคราะห์หาความสมดุลของประชากรกับทรัพยากรธรรมชาติ หรือ Carrying Capacity ของพื้นที่อุทยานแห่งชาติแห่งนี้ได้ รวมถึงสามารถนำมาใช้ประกอบการกำหนดแผนงาน/โครงการในการใช้ประโยชน์ที่ดินควบคู่ไปกับการอนุรักษ์ทรัพยากรป่าไม้ในพื้นที่และบริเวณโดยรอบพื้นที่อุทยานแห่งชาติน้ำตกสามหลั่นได้อย่างมีประสิทธิภาพต่อไป

วัตถุประสงค์

1. เพื่อศึกษาลักษณะการใช้ประโยชน์ที่ดินและพื้นที่ลุ่มน้ำในพื้นที่อุทยานแห่งชาติน้ำตกสามหลั่น จังหวัดสระบุรี
2. เพื่อศึกษาการเปลี่ยนแปลงการใช้ประโยชน์ที่ดินป่าไม้ในพื้นที่อุทยานแห่งชาติน้ำตกสามหลั่น จังหวัดสระบุรี
3. เพื่อสำรวจชนิดไม้และพรรณไม้ดัชนีความสำคัญในพื้นที่อุทยานแห่งชาติน้ำตกสามหลั่น จังหวัดสระบุรี

อุปกรณ์และวิธีการ

อุปกรณ์

ประกอบด้วย Tally sheet เทปวัดระยะ Diameter Tape เชือก เข็มทิศ เครื่องเขียน Haga altimeter แผนที่ระวาง มาตราส่วน 1 : 50,000 ของกรมแผนที่ทหาร ภาพถ่ายดาวเทียม มาตราส่วน 1 : 50,000 หรือมาตราส่วน 1 : 10,000 และภาพถ่ายทางอากาศ มาตราส่วน 1 : 50,000 เครื่องวัดพิกัด GPS (Global Positioning System) และเทปผ้า

วิธีการ

การเก็บรวบรวมข้อมูล

1. ทำการรวบรวมแผนที่ที่เกี่ยวข้องกับทรัพยากรป่าไม้ ตลอดจนข้อมูลการศึกษา และการจัดชั้นคุณภาพลุ่มน้ำของประเทศไทย ตามมติคณะรัฐมนตรี ที่ทำการรวบรวมสภาพของพื้นที่ป่าไม้ในอุทยานแห่งชาติ พื้นที่สวนป่า ชนิดพรรณไม้ ชนิดของป่า เป็นต้น

2. ทำการแปลภาพถ่ายดาวเทียมปัจจุบัน โดยเฉพาะระวาง 5137 I และ 5237 IV เป็นที่ตั้งอุทยานแห่งชาติน้ำตกสามหลั่น จังหวัดสระบุรี ประกอบแผนที่ระวาง มาตราส่วน 1 : 50,000 กรมแผนที่ทหาร และภาพถ่ายทางอากาศ เพื่อจำแนกการใช้ประโยชน์ที่ดิน และนำมาเปรียบเทียบกับลักษณะการเปลี่ยนแปลงการใช้ที่ดิน

3. การวิเคราะห์ข้อมูลระยะไกล ทำการแปลภาพถ่ายดาวเทียมร่วมกับภาพถ่ายทางอากาศ และแผนที่ระวาง 1 : 50,000 เพื่อศึกษาจำแนกประเภทการใช้ประโยชน์ที่ดินในพื้นที่ศึกษา โดยเฉพาะ พื้นที่บริเวณอุทยานแห่งชาติน้ำตกสามหลั่น จังหวัดสระบุรี เพื่อให้สามารถวิเคราะห์การเปลี่ยนแปลง การใช้ที่ดินในบริเวณดังกล่าวได้ จะใช้ข้อมูลจากระยะไกล เปรียบเทียบเพื่อหาแนวโน้มการเปลี่ยนแปลง การใช้ที่ดินของพื้นที่ศึกษาให้ชัดเจนยิ่งขึ้น

4. ทำการสำรวจโดยวางแผนแปลงตัวอย่างขนาด 10 x 20 ตารางเมตร และ 1 x 1 ตารางเมตร โดยทำการสำรวจประชากรของป่าไม้ทั่วพื้นที่และตามขนาดพื้นที่ชั้นคุณภาพลุ่มน้ำ ขึ้นอยู่กับระดับการเปลี่ยนแปลงของสภาพป่าที่ถูกทำลาย ทำการจำแนกลักษณะการใช้ประโยชน์ที่ดิน โดยกระจายตามชั้นคุณภาพลุ่มน้ำ ชั้น 1-5 โดยแบ่งเป็น Site ดี เลว ปานกลาง ซึ่งการใช้ประโยชน์ที่ดิน มีดังนี้

(1) ป่าเบญจพรรณ (2) ป่าดิบแล้ง (3) พื้นที่ทำไร่เลื่อนลอย (4) พื้นที่เกษตรกรรม และ (5) พื้นที่ป่าปลูก ทั้งนี้ จากสภาพป่าชนิดต่าง ๆ จะทำการวางแผนตามชั้นคุณภาพระดับ 1-5 ในพื้นที่สภาพป่าชนิดต่างๆ โดยแปลง 1 x 1 สำรวจเฉพาะชนิดจำนวนต้น กล้าไม้ หรือ Sapling

4.1 ทำการรวบรวมแผนที่ที่เกี่ยวข้องกับทรัพยากรป่าไม้ ตลอดจนข้อมูลการศึกษา และการจัดชั้นคุณภาพลุ่มน้ำของประเทศไทย ตามมติคณะรัฐมนตรี ที่ทำการรวบรวมสภาพพื้นที่ป่าไม้ในอุทยานแห่งชาติ พื้นที่สวนป่า ชนิดพรรณไม้ชนิดของป่าเป็นต้น

4.2 ทำการแปลภาพถ่ายดาวเทียมมาตราส่วน 1 : 50,000 และภาพถ่ายดาวเทียมมาตราส่วน 1 : 50,000 เพื่อให้ได้รายละเอียดเพิ่มเติม ทำการตรวจสอบภาคสนาม

4.3 ศึกษาลักษณะนิเวศวิทยาป่าไม้ และองค์ประกอบของป่าแต่ละชนิด ได้แก่ พรรณไม้ (species component) ความหนาแน่น (density) การปกคลุมของเรือนยอดไม้ ตามแนวราบ (crown cover) การสืบพันธุ์ตามธรรมชาติ (regeneration) โดยการวางแผนสำรวจ (sample plot) ขนาด 10 x 20 เมตร ในแต่ละสภาพป่าโดยจำแนกตามคุณภาพของ Site (ดี - เลว - ปานกลาง) ของป่าดิบแล้ง ป่าเบญจพรรณ และป่าปลูกชนิดต่างๆ ตามพื้นที่ชั้นคุณภาพลุ่มน้ำ Class 1 ถึง Class 5

4.4 ทำการเก็บข้อมูลไม้ใหญ่ที่มีขนาดเส้นผ่านศูนย์กลาง 10 เซนติเมตรขึ้นไปทีระดับอก (1.30 เมตร) ทำการบันทึกตามชนิด ขนาดความโต ความสูง (โดยใช้ Hagar altimeter)

4.5 ทำการบันทึกไม้พื้นล่าง (undergrowth) ที่มีขนาดความสูงกว่า 1.30 เมตร ทั้งลูกไม้ (sapling) และกล้าไม้ (seedling)

4.6 ทำการศึกษาการปกคลุมของเรือนยอดของต้นไม้ในแนวราบ (crown cover) ทำการวัดเส้นผ่าศูนย์กลางของเรือนยอดเป็นรูปกากบาท 2 ครั้งตั้งฉากกัน วัดความสูงของต้นไม้แต่ละต้นเพื่อเขียน profile ด้าน Vertical profile (แนวตั้ง) Horizontal profile (แนวนอน)

4.7 บันทึกพิกัดจุดวางแปลงลงในแผนที่จริง หลังจากตรวจสอบจากเครื่อง GPS บันทึกที่ตั้งของแปลงลงในแผนที่อุทยานแห่งชาติ น้ำตกสามหลั่น

การวิเคราะห์ข้อมูล

1. ทำการวิเคราะห์ข้อมูลเชิงปริมาณ (quantitative characteristics) และข้อมูลเชิงคุณภาพ (qualitative characteristics) ดังนี้

1.1 ทำบัญชีชื่อพันธุ์ไม้ที่พบในแต่ละแปลงตามชนิดของป่าที่ทำการสำรวจ

1.2 ความหนาแน่น (density) คือ จำนวนต้นไม้มทั้งหมดของชนิดพันธุ์ที่ปรากฏต่อหน่วยพื้นที่ที่ทำการสำรวจ

$$D = \frac{\text{จำนวนต้นไม้ทั้งหมดของชนิดพันธุ์ไม้ที่กำหนดที่ปรากฏในแปลงสำรวจ}}{\text{พื้นที่ทั้งหมดของแปลง}}$$

1.3 ความถี่ (Frequency = F) หมายถึง อัตราร้อยละของจำนวนแปลงตัวอย่างที่ปรากฏพันธุ์ไม้ชนิดนั้นต่อจำนวนแปลงที่ทำการสำรวจ

$$F = \frac{\text{จำนวนแปลงตัวอย่างที่ชนิดไม้นั้นปรากฏ}}{\text{จำนวนแปลงตัวอย่างทั้งหมดที่สำรวจ}} \times 100$$

Pole Timber = เส้นผ่านศูนย์กลาง 15-30 ทำเสาเข็ม เสาไฟฟ้า

Poling (ไม้หนุ่ม) = ขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางต่ำกว่า 10 ซม. มีความสูงเกิน 1.30 เมตร

Sapling (ลูกไม้) = มีความสูงต่ำกว่า 1.30 เมตร

1.4 ความเด่น (Dominance = D) ความเด่นในด้านการคลุมพื้นที่ (cover = c) คือ พื้นที่ที่ปกคลุม หรือยึดครองโดยพันธุ์พืชนั้นต่อพื้นที่ทั้งหมดที่ทำการสำรวจ (นิยมวัดเป็นร้อยละ)

$$D = \frac{\text{พื้นที่ปกคลุมโดยพันธุ์พืช}}{\text{พื้นที่ทั้งหมดของแปลง}} \times 100$$

1.5 ความถี่สัมพัทธ์ของชนิดไม้ (Relative Frequency = RF) คือ ค่าความถี่สัมพัทธ์ของชนิดไม้ที่ต้องการต่อค่าความถี่ทั้งหมดของไม้ทุกชนิดในสังคม คิดเป็นร้อยละ

$$RF = \frac{\text{ความถี่ของชนิดไม้}}{\text{ความถี่ของไม้ทุกชนิดในสังคม}} \times 100$$

1.6 ความเด่นสัมพัทธ์ (Relative Dominant = RDo) คือ ค่าสัมพัทธ์ของความหนาแน่น ของไม้ที่ต้องการต่อค่าความหนาแน่นของไม้ทุกชนิดในสังคมนิยมคิดเป็นร้อยละ

$$RDo = \frac{\text{ความเด่นของชนิดไม้}}{\text{ความเด่นของไม้ทุกชนิดในสังคม}} \times 100$$

1.7 ความหนาแน่นสัมพัทธ์ (Relative Density = RD) คือ ค่าสัมพัทธ์ของความหนาแน่นของไม้ที่ต้องการต่อค่าความหนาแน่นของไม้ทุกชนิดในสังคมนิยมคิดเป็นร้อยละ

$$RD = \frac{\text{ความหนาแน่นของชนิดไม้}}{\text{ความหนาแน่นของไม้ทุกชนิดในสังคม}} \times 100$$

1.8 ดัชนีความสำคัญของชนิดไม้ (Importance Value Index หรือ IVI) คือ ผลรวมของค่าความสัมพันธ์ต่างๆ ของชนิดพันธุ์ไม้ใน

สังคม นิยมใช้ค่าความสัมพันธ์ด้านความถี่ ความหนาแน่น และความเด่นรวมกัน

$$IVI = RF + RDo + RD$$

ผลการศึกษา

ผลการศึกษาเรื่อง การใช้ประโยชน์ที่ดิน และการเปลี่ยนแปลงการใช้ประโยชน์ที่ดินป่าไม้ ในพื้นที่อุทยานแห่งชาติน้ำตกสามหลั่น จังหวัดสระบุรี ปรากฏดังนี้

1. ลักษณะการใช้ประโยชน์ที่ดินในพื้นที่อุทยานแห่งชาติน้ำตกสามหลั่น จังหวัดสระบุรี ปรากฏผลการศึกษาดังต่อไปนี้

1.1 การตรวจสอบการกำหนดชั้นคุณภาพลุ่มน้ำในพื้นที่ศึกษา จากการตรวจสอบการกำหนดชั้นคุณภาพลุ่มน้ำภาคตะวันตก ภาคกลาง และลุ่มน้ำป่าสัก ตามมติคณะรัฐมนตรี เมื่อวันที่ 21 กุมภาพันธ์ 2538 (สำนักงานนโยบายและแผนสิ่งแวดล้อม, 2539) โดยทำการตรวจสอบจากแผนที่ระวาง มาตราส่วน 1 : 50,000 ระวางที่ 5137 I และระวางที่ 5237 IV พบว่า บริเวณพื้นที่ส่วนใหญ่จะเป็นพื้นที่ราบ โดยได้กำหนดให้เป็นพื้นที่ลุ่มน้ำชั้นที่ 4 และชั้นที่ 5 ยกเว้นพื้นที่ส่วนที่เป็นอุทยานแห่งชาติ น้ำตกสามหลั่น ซึ่งมีสภาพเป็นภูเขาสลับซับซ้อน พื้นที่ส่วนที่เป็นอุทยานแห่งชาตินั้นเป็นส่วนกำหนด ให้เป็นพื้นที่ลุ่มน้ำชั้นที่ 1A รายละเอียดปรากฏตาม Figure 1

1.2 การใช้ประโยชน์ที่ดินเพื่อการบริหารจัดการพื้นที่อุทยานแห่งชาติน้ำตกสามหลั่น จังหวัดสระบุรี ได้มีการจัดแบ่งพื้นที่ออกเป็นเขตต่างๆ ประกอบด้วย เขตบริการ เขตท่องเที่ยวและนันทนาการ เขตหวงห้าม เขตฟื้นฟูสภาพ และเขตป่าเปลี่ยน ทั้งนี้ การใช้ประโยชน์ที่ดินในปัจจุบันจากการตรวจสอบข้อมูลพื้นที่ของอุทยานแห่งชาติ

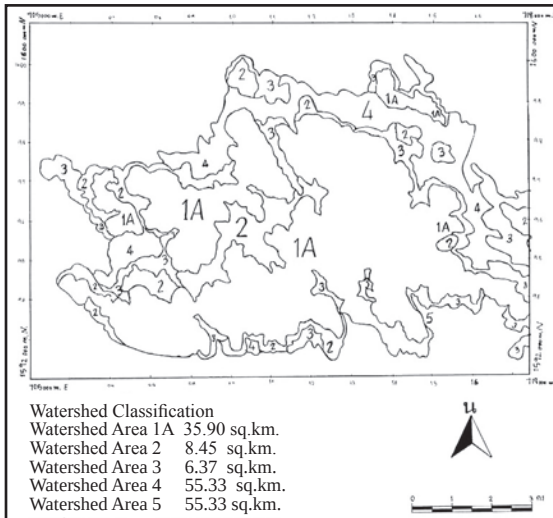


Figure 1 Watershed Classification at Sam-lan National Park, Saraburi Province

น้ำตกสามหลั่น พบว่า ปรากฏว่าในปัจจุบันมีการบุกรุก พื้นที่ทางด้านทิศตะวันตก บริเวณบ้านโคกเราะ และบ้านหนองเต้ ตำบลหนองนา อำเภอนองแคะ เป็นพื้นที่ที่อุทยาน และมีการบุกรุกยึดถือครอบครองพื้นที่อุทยานแห่งชาติ บริเวณบ้านโสกแก และบ้านโสกโฆม ตำบลห้วยทราย อำเภอนองแคะ เพื่อยุ่อาศัยและทำการเกษตรกรรมอีกด้วย เนื่องจากมีเส้นทาง คมนาคมที่สะดวกในการสัญจร ทำให้ง่ายต่อการบุกรุกยึดถือครอบครองพื้นที่ โดยเฉพาะบริเวณ บ้านโสกแก และบ้านโสกโฆม ตำบลห้วยทราย อำเภอนองแคะ บริเวณทางด้านทิศตะวันตกของพื้นที่ อุทยานแห่งชาติน้ำตกสามหลั่นมีการบุกรุกยึดถือครอบครองพื้นที่

1.3 การใช้ประโยชน์ที่ดินในการจัดตั้งหน่วยพิทักษ์อุทยานแห่งชาติ ในพื้นที่ที่มีความล่อแหลมต่อการถูกบุกรุกทำลายเพื่อป้องกันรักษาป่าและควบคุมดูแลรักษาพื้นที่อุทยานแห่งชาติ น้ำตกสามหลั่น เพื่อมิให้ราษฎรหรือนายทุนเข้าทำการบุกรุกครอบครองหรือตัดไม้ทำลายป่าอีกต่อไป

2. การเปลี่ยนแปลงการใช้ประโยชน์ที่ดินป่าไม้ในพื้นที่อุทยานแห่งชาติน้ำตกสามหลั่น จังหวัดสระบุรี ปรากฏผลการศึกษา ดังต่อไปนี้

2.1 การแปลตีความภาพถ่ายทางอากาศบริเวณพื้นที่อุทยานแห่งชาติน้ำตกสามหลั่น จังหวัดสระบุรี ซึ่งผลการแปลภาพถ่ายทางอากาศพบว่านอกจากจะมีการใช้ประโยชน์ที่ดินในการทำนาข้าวและปลูกพืชไร่โดยทั่วไปแล้ว บริเวณพื้นที่แนวขอบเขตพื้นที่ทางด้านทิศเหนือยังมีการใช้ประโยชน์ที่ดินเป็นที่ตั้งสุสาน รวมเนื้อที่ประมาณ 1.23 ตารางกิโลเมตร หรือประมาณ 768.75 ไร่ รายละเอียดปรากฏตาม Figure 2

2.2 การแปลตีความภาพถ่ายทางอากาศบริเวณพื้นที่อุทยานแห่งชาติน้ำตกสามหลั่น จังหวัดสระบุรี ในระหว่างปี พ.ศ. 2526-2538 จากการแปลตีความภาพถ่ายทางอากาศซึ่งถ่ายในวันที่ 4 พฤศจิกายน พ.ศ. 2538 ผลการแปลภาพถ่ายทางอากาศปรากฏรายละเอียดตาม Figure 3 อย่างไรก็ตาม เนื่องจากการแปลตีความจากภาพถ่ายทางอากาศซึ่งถ่ายในปี พ.ศ. 2538 ในปัจจุบันอาจมีการเปลี่ยนแปลงการใช้ประโยชน์ที่ดินไปเป็นรูปแบบอื่นตามสภาพทางเศรษฐกิจสังคม และสถานการณ์ด้านต่าง ๆ ที่เปลี่ยนแปลงไป

จากผลการแปลตีความภาพถ่ายทางอากาศบริเวณพื้นที่อุทยานแห่งชาติน้ำตกสามหลั่น จังหวัด สระบุรี ซึ่งถ่ายในวันที่ 4 พฤศจิกายน พ.ศ. 2538 สามารถจำแนกการเปลี่ยนแปลงการใช้ประโยชน์ที่ดินในพื้นที่ออกเป็นประเภทต่าง ๆ ได้ดังนี้

1. พื้นที่ป่าไม้ มีเนื้อที่ประมาณ 69,993 ตารางกิโลเมตร หรือ 43,745.625 ไร่
2. พื้นที่เสื่อมโทรม มีเนื้อที่ประมาณ 7,557 ตารางกิโลเมตร หรือ 4,723.125 ไร่

3. พื้นที่เขตชุมชน มีเนื้อที่ประมาณ 19.379 ตารางกิโลเมตร หรือ 12,111.875 ไร่

4. พื้นที่ทำไร่ มีเนื้อที่ประมาณ 19.255 ตารางกิโลเมตร หรือ 12,034.375 ไร่

5. พื้นที่ทำนา มีเนื้อที่ประมาณ 5.300 ตารางกิโลเมตร หรือ 3,319.375 ไร่

6. พื้นที่ริมห้วย มีเนื้อที่ประมาณ 6.984 ตารางกิโลเมตร หรือ 4,365.000 ไร่

7. พื้นที่ว่างเปล่า มีเนื้อที่ประมาณ 2.299 ตารางกิโลเมตร หรือ 1,436.875 ไร่

8. พื้นที่เกษตรอื่น ๆ มีเนื้อที่ประมาณ 63.755 ตารางกิโลเมตร หรือ 39,846.875 ไร่

9. พื้นที่เชิงพาณิชย์ มีเนื้อที่ประมาณ 2.989 ตารางกิโลเมตร หรือ 1,868.125 ไร่

10. พื้นที่อุทยาน มีเนื้อที่ประมาณ 1.331

ตารางกิโลเมตร หรือ 831.875 ไร่

11. พื้นที่อุตสาหกรรม มีเนื้อที่ประมาณ 0.042 ตารางกิโลเมตร หรือ 26.250 ไร่

นอกจากนี้ จากการแปลตีความภาพถ่ายทางอากาศ ซึ่งถ่ายในวันที่ 4 พฤศจิกายน พ.ศ. 2538 เปรียบเทียบกับภาพถ่ายปี พ.ศ. 2526 ยังได้พบอีกว่า ได้มีการเปลี่ยนแปลงการใช้ประโยชน์ที่ดินในพื้นที่อุทยานแห่งชาติน้ำตกสามหลั่น ทางด้านทิศใต้ โดยมีการใช้ประโยชน์ที่ดินเป็นที่ตั้งสุสานเพิ่มขึ้น เป็นเนื้อที่ประมาณ 1.44 ตารางกิโลเมตร หรือประมาณ 900 ไร่ และบริเวณพื้นที่ขอบเขตทางด้านทิศเหนือยังมีการใช้ประโยชน์ที่ดินเป็นที่ตั้งสุสานเพิ่มขึ้นจากเดิมอีก รวมเป็นเนื้อที่ประมาณ 1.34 ตารางกิโลเมตร หรือประมาณ 837.50 ไร่ รายละเอียดปรากฏตาม Figure 3

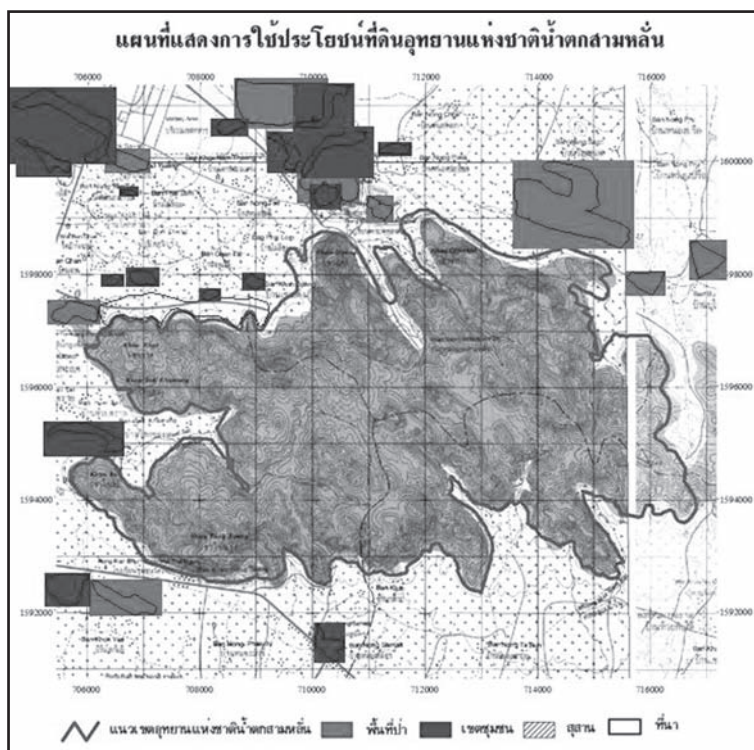


Figure 2 Land Use Map of Sam-lan National Park Saraburi Province 1983.



Figure 3 Land Use Map and Land Use Change of Sam-lan National Park, Saraburi Province 1995.

จากการเปรียบเทียบการเปลี่ยนแปลงการใช้ประโยชน์ที่ดินบริเวณพื้นที่อุทยานแห่งชาติน้ำตกสามหลั่น ในช่วงปี พ.ศ. 2526 เมื่อวันที่ 27 พฤศจิกายน พ.ศ. 2526 และปี พ.ศ. 2538 เมื่อวันที่ 4 พฤศจิกายน พ.ศ. 2538 สรุปได้ว่า ในระหว่างปี พ.ศ. 2526 - 2538 บริเวณพื้นที่อุทยานแห่งชาติน้ำตกสามหลั่น มีการก่อสร้างสุสานเพิ่มขึ้นเป็นเนื้อที่ประมาณ 1.55 ตารางกิโลเมตร หรือคิดเป็นพื้นที่ ประมาณ 968.75 ไร่

3. การสำรวจชนิดไม้และพรรณไม้หายากที่มีคุณค่าทางเศรษฐกิจในพื้นที่อุทยานแห่งชาติน้ำตกสามหลั่น จังหวัดสระบุรี ปรากฏผลการศึกษา ดังต่อไปนี้

จากการวางแผนตัวอย่างขนาด 10 x 20 ตารางเมตร และ 1 x 1 ตารางเมตร ซ้อนทับเป็น

แปลงตัวอย่างเพื่อผลการศึกษาในอนาคตในระยะเวลาอีก 5 หรือ 10 ปีข้างหน้า เพื่อศึกษาการสืบต่อพันธุ์ตามธรรมชาติ (regeneration) และการแก่งแย่งของพืช (competition) ตามแนวเขตรอยต่อระหว่างชนิดของป่า (transition zone) โดยการวางแผนกระจายทั่วพื้นที่อุทยานแห่งชาติน้ำตกสามหลั่นโดยมุ่ง ที่จะให้ได้แปลงตัวอย่างที่จะเป็นตัวแทนสภาพป่าได้ ทั้งนี้มีข้อจำกัดเนื่องจากพื้นที่เป็นเขาสูงชัน และพื้นที่เป็นเขาหินปูนที่เกิดจากการถูกทำลายอย่างรุนแรงมาก่อนช่วงปี พ.ศ. 2524 นอกจากนี้ปัจจัยสำคัญเกิดจากมนุษย์เข้าไปล่าสัตว์ บุกรุกทำลายถูกไม้กล้าไม้ตลอดจนจุดไฟเผาไว้ในบริเวณอุทยานแห่งชาติน้ำตกสามหลั่น ซึ่งพื้นที่ส่วนใหญ่ของอุทยานแห่งชาติมีหญ้าไม้อ้วน หยาบคา โดยเฉพาะในฤดูแล้งหญ้าเหล่านี้จะแห้ง

และเป็นเชื้อไฟอย่างดี ทำให้ลูกไม้กล้าไม้ตายได้ง่าย จะเห็นได้ว่าถ้าแม้ว่าการบุกรุกทำลายป่าตั้งแต่ปี พ.ศ. 2524 จนถึงปัจจุบัน นับเป็นระยะเวลาเกือบ 30 ปี ไม้รุ่นสองยังไม่สามารถเจริญเติบโตได้ดีในธรรมชาติ คงมีไม้ที่มีเถาวัลย์ ไม้หนามขึ้นอยู่ทั้งพื้นที่ไม้เศรษฐกิจที่มีลักษณะลำต้นตรงไม่คงจะจะถูกขโมยไปทำเสาเข็ม เสารั้ว และเสาบ้านเป็นปกติ จากการเดินสำรวจทางภาคพื้นดินโดยการวางแปลง ตัวอย่างพบว่า

1. สภาพป่าดิบแล้ง และป่าเบญจพรรณ ของพื้นที่นี้มีแนว Ecotone ไม่ชัดเจน เนื่องจากสภาพกายภาพ ชีวภาพ และนิเวศวิทยาของพื้นที่เป็นเขาหินปูน

2. สภาพพื้นที่ป่าที่ถูกทำลายเปลี่ยนเป็นพื้นที่เกษตรรอบนอกของพื้นที่อุทยานแห่งชาติ ด้านติดกับถนนพหลโยธินได้มีการเปลี่ยนเป็นแหล่งโรงงานอุตสาหกรรม , ส่วนด้านเหนือ และด้านใต้มีการเปลี่ยนจากพื้นที่เกษตรกรรมมาเป็นสุสาน ซึ่งได้พบว่ามีสุสานขนาดใหญ่รอบอุทยานแห่งชาติน้ำตกสามหลั่นจำนวนถึง 9 แห่ง

3. จากการถ่ายภาพดาวเทียมภาพถ่ายทางอากาศปี พ.ศ. 2526 และปี พ.ศ. 2537 พบว่าการใช้ประโยชน์พื้นที่อุทยานแห่งชาติไม่มีการเปลี่ยนแปลง โดยเฉพาะบริเวณด้านทิศเหนือ มีการเปลี่ยนแปลงบริเวณรอบนอกอุทยานแห่งชาติ คือ ปี พ.ศ. 2526 มีพื้นที่สุสาน 1.23 ตารางกิโลเมตร หรือ 768.75 ไร่ และเพิ่มเป็น 1.34 ตารางกิโลเมตร หรือ 837.50 ไร่ ในปี พ.ศ. 2537 โดยเพิ่มขึ้น 0.11 ตารางกิโลเมตร หรือ 68.75 ไร่ ส่วนทางด้านทิศใต้พื้นที่เดิมไม่มีสุสานแต่ในปี พ.ศ. 2537 มีสุสาน 1.44 ตารางกิโลเมตร หรือ 900 ไร่ ดังนั้น พื้นที่ที่มีการเปลี่ยนแปลงทั้งหมดได้แก่บริเวณแนวเขตอุทยานแห่งชาติน้ำตกสามหลั่น คิดเป็นพื้นที่โดยประมาณ

1.55 ตารางกิโลเมตร หรือ 968.75 ไร่

4. การสืบพันธุ์ตามธรรมชาติของกล้าไม้ และลูกไม้มีน้อยเนื่องจากสภาพทางด้านนิเวศวิทยาไม่เหมาะสมสำหรับสภาพหญ้าคา หญ้าไม้งวดที่กระจายทั่วพื้นที่เพราะจะเป็นเชื้อไฟอย่างดี ทำให้กล้าไม้ ลูกไม้ ตายได้ สำหรับสมุนไพรมีในอุทยานแห่งชาติน้ำตกสามหลั่น ปัจจุบันสูญพันธุ์แล้ว ได้แก่ ไม้กระเทียมโรง ตะกร้อ จันทร์หอม จันทร์แดง จันทร์ขาว พิกุล และนางพญาเสือโคร่ง ส่วนสมุนไพรมีที่ยังได้พบทั่วไปในอุทยานแห่งชาติน้ำตกสามหลั่น คือ ฟ้าทลายโจร เหงือกปลาหมอ ว่านมหากาฬ ต้นเพกา เจตมูลเพลิง สะเดา มะขาม ขนุน มะรุ้ม ตีนนก มะขามป้อม และอื่น ๆ

5. ป่าปลูกบำรุงยังคงอยู่ในสภาพเดิมมิได้ถูกตัดฟันมากเนื่องจากได้มีหน่วยลาดตระเวนโดยรอบ พื้นที่อุทยานแห่งชาติสม่ำเสมอ และไม้ที่ปลูกบำรุงเป็นไม้ยูคาลิปตัส กระถินยักษ์ สัก โดยขึ้นอยู่บริเวณแนวเขตอุทยานแห่งชาติ ส่วนไม่มีค่าทางเศรษฐกิจ เช่น ประดู่ แดง พะยุง สัก มะค่าโมงมีปลูกบริเวณ ที่ทำการอุทยานแห่งชาติ ส่วนพื้นที่ป่าตามธรรมชาติถูกบุกรุกทำลายบ้าง โดยเฉพาะมีการลักลอบตัดไม้ที่มีขนาดกลางเพื่อทำบ้านอยู่อาศัย และเสารั้ว เป็นต้น แต่ยังคงเหลือไม้ขนาดเล็กไว้

6. จากการสำรวจชนิดไม้และพรรณไม้หายากที่มีคุณค่าทางเศรษฐกิจในพื้นที่อุทยานแห่งชาติ น้ำตกสามหลั่น จังหวัดสระบุรี พบว่า ในปัจจุบันมีไม้ที่มีค่าทางเศรษฐกิจในพื้นที่อุทยานแห่งชาติ น้ำตกสามหลั่น ได้แก่ ไม้สัก พะยุง ประดู่ แดง มะค่าโมง ซึ่งยังคงพบอยู่โดยทั่วไปในพื้นที่รวมทั้งพบลูกไม้และกล้าไม้ของไม้ชนิดดังกล่าวรวมอยู่ด้วย

การศึกษาลักษณะทางด้านนิเวศวิทยาพบว่า ชนิดไม้ที่มีความเด่นมากที่สุด ได้แก่ ประดู่

คิดเป็น 3.27 เปอร์เซ็นต์ ชนิดไม้ที่มีความเด่นน้อยที่สุด ได้แก่ ยูคาลิปตัส คิดเป็น 0.01 เปอร์เซ็นต์ ชนิดไม้ที่มีความถี่มากที่สุด ได้แก่ ประดู่ คิดเป็น 38.77 เปอร์เซ็นต์ ชนิดไม้ที่มีความถี่น้อยที่สุด ได้แก่ พะยูง สาเล้า สะแกแสง ปอกระสา หว้า คำแสด มะหาด ดินเป็ด ตะขบป่า ดินเขา ลำดวน มะกล่ำต้น ไผ่เน่า ตะคร้ำ อ้อยช้าง สะเดาช้าง มะขาม ตะคร้อ กระเซา คอแลน มะพอก มะค่าเต้ มะก่อง เสลา มะมอบ กระพุ่ม เจียวหนู คิดเป็น 2.04 เปอร์เซ็นต์ ชนิดไม้ที่มีความหนาแน่นมากที่สุด ได้แก่ ประดู่ คิดเป็น 0.00612 ดันต่อแปลง และชนิดไม้ที่มีความหนาแน่นน้อยที่สุด ได้แก่ พะยูง สาเล้า หว้า คำแสด มะหาด ดินเป็ด ลำดวน มะมอบ ไผ่เน่า อ้อยช้าง ตะคร้อ กระเซา คอแลน มะพอก มะก่อง ยูคาลิปตัส เสลา และกระพุ่ม

ความเด่นสัมพัทธ์ (Relative Dominant, RDo) พบว่าชนิดไม้ที่มีความเด่นสัมพัทธ์มากที่สุด ได้แก่ ประดู่ คิดเป็น 13.83 เปอร์เซ็นต์ ชนิดไม้ที่มีความเด่นสัมพัทธ์น้อยที่สุด ได้แก่ ยูคาลิปตัส คิดเป็น 0.042 เปอร์เซ็นต์ สำหรับความถี่สัมพัทธ์ (Relative Frequency, RF) พบว่าชนิดไม้ที่มีความถี่สัมพัทธ์ มากที่สุด ได้แก่ ประดู่ คิดเป็น 7.45 เปอร์เซ็นต์ ชนิดไม้ที่มีความถี่สัมพัทธ์น้อยที่สุด ได้แก่ พะยูง สาเล้า สะแกแสง เจียวหนู ปอกระสา หว้า คำแสด มะหาด ดินเป็ด ดินเขา ตะขบป่า ลำดวน มะมอบ มะค่าเต้ กระพุ่ม ตะคร้ำ อ้อยช้าง สะเดาช้าง มะขาม ตะคร้อ กระเซา คอแลน มะพอก มะก่อง ยูคาลิปตัส เสลา มะค่าเต้ ไผ่เน่า ส่วนความหนาแน่นสัมพัทธ์ (Relative Density, RD) พบว่าชนิดไม้ที่มีความหนาแน่น สัมพัทธ์มากที่สุด ได้แก่ ประดู่ คิดเป็น 13.54 เปอร์เซ็นต์ ชนิดไม้ที่มีความหนาแน่นสัมพัทธ์น้อยที่สุด ได้แก่ พะยูง สาเล้า หว้า คำแสด มะหาด ดินเป็ด ลำดวน มะมอบ กระพุ่ม

ไผ่เน่า ตะคร้อ กระเซา คอแลน มะพอก มะก่อง ยูคาลิปตัส เสลา อ้อยช้าง

ค่าดัชนีความสำคัญ (Importance Value Index, IVI) ซึ่งเป็นค่าที่จะแสดงถึงความสำเร็จทางนิเวศวิทยาของพรรณไม้ในความครอบครองพื้นที่นั้นๆ พรรณไม้ใดที่มีค่าดัชนีความสำคัญสูงก็จะเป็นไม้เด่น และมีความสำคัญทางนิเวศวิทยาในพื้นที่นั้นๆ จากการศึกษาพบว่า ชนิดไม้ที่มีค่าดัชนีความสำคัญมากที่สุด ได้แก่ ประดู่ ซึ่งเป็นไม้ที่มีค่าทางเศรษฐกิจ คิดเป็น 34.83 เปอร์เซ็นต์ ส่วนไม้เศรษฐกิจที่สำคัญอื่น ๆ ได้แก่ พะยูง มะเกลือ ดินเป็ด และมะค่าโมง มีค่าดัชนีความสำคัญที่ต่ำมากคือ เท่ากับ 0.70, 2.98, 0.70 และ 3.65 เปอร์เซ็นต์ ซึ่งชี้ให้เห็นว่าพันธุ์ไม้เหล่านั้นวันจะหายากขึ้นทุกที เพราะเป็นไม้มีค่า และราษฎรมักลักลอบตัดมาใช้ประโยชน์ ดังนั้น จึงเห็นควรให้มีการส่งเสริมให้ราษฎรที่อยู่รายรอบอุทยานแห่งชาติน้ำตกสามหลั่น มีการปลูกไม้เศรษฐกิจไว้ใช้สอยตามหัวไร่ปลายนา รวมทั้งปลูกไม้ชนิดดังกล่าวและไม้อื่นๆ ที่ใกล้จะสูญพันธุ์เพื่อฟื้นฟูสภาพป่า และความหลากหลายทางชีวภาพในพื้นที่อุทยานแห่งชาติด้วยชนิดไม้ที่มีค่าดัชนีความสำคัญน้อยที่สุด ได้แก่ ยูคาลิปตัส คิดเป็น 0.66 เปอร์เซ็นต์

สรุป

1. ลักษณะการใช้ประโยชน์ที่ดินในพื้นที่อุทยานแห่งชาติน้ำตกสามหลั่น จังหวัดสระบุรี สรุปได้ว่า ราษฎรที่ทำการศึกษามีการใช้ประโยชน์ที่ดินเพื่อการทำนาข้าว รองลงมาใช้ประโยชน์ที่ดินเพื่อการปลูกพืชไร่ ได้แก่ ข้าว โด่ เลียงสัตว์ ข้าวโพดฝักอ่อน พริก ถั่ว อ้อย ไม้ผล และผักชนิดต่างๆ และมีการจัดแบ่งพื้นที่ออกเป็นเขตต่าง ๆ เพื่อการบริหารจัดการพื้นที่อุทยาน

แห่งชาติ ประกอบด้วย เขตบริการ เขตท่องเที่ยว และนันทนาการ เขตหวงห้าม เขตฟื้นฟูสภาพ และเขตป่าเปลี่ยน นอกจากนี้ จากการตรวจสอบข้อมูลการใช้ประโยชน์ที่ดินพื้นที่ของอุทยานแห่งชาติ น้ำตกสามหลั่นในปัจจุบัน ยังพบว่า มีการบุกรุกพื้นที่ทางด้านทิศตะวันตก บริเวณบ้านโคกกระและบ้านหนองเต่าตำบลหนองนาอำเภอนองแคะ เป็นพื้นที่อุทยาน และมีการบุกรุกยึดถือครอบครองพื้นที่อุทยานแห่งชาติ บริเวณบ้านโสกแก และบ้านโสกโขม่ง ตำบลห้วยทราย อำเภอนองแคะ เพื่ออยู่อาศัยและทำการเกษตรกรรมอีกด้วย รวมถึงมีการใช้ประโยชน์ที่ดินในการจัดตั้งหน่วยพิทักษ์อุทยานแห่งชาติ ในพื้นที่ที่มีความล่อแหลมต่อการถูกบุกรุกทำลาย โดยเฉพาะบริเวณด้านทิศใต้ของพื้นที่อุทยานแห่งชาติ น้ำตกสามหลั่น ซึ่งอยู่ในเขตอำเภอนองแคะ จังหวัดสระบุรี

2. การเปลี่ยนแปลงการใช้ประโยชน์ที่ดินป่าไม้ในพื้นที่อุทยานแห่งชาติน้ำตกสามหลั่น จังหวัดสระบุรี สรุปได้ว่า การเปลี่ยนแปลงการใช้ประโยชน์ที่ดินป่าไม้ในพื้นที่อุทยานแห่งชาติ น้ำตกสามหลั่น จังหวัดสระบุรี สามารถแบ่งประเภทการใช้ประโยชน์ที่ดินออกเป็น (1) พื้นที่ป่าไม้มีเนื้อที่ประมาณ 69,993 ตารางกิโลเมตร หรือ 43,745.625 ไร่ (2) พื้นที่เสื่อมโทรม มีเนื้อที่ประมาณ 7,557 ตารางกิโลเมตร หรือ 4,723.125 ไร่ (3) พื้นที่เขตชุมชน มีเนื้อที่ประมาณ 19,379 ตารางกิโลเมตร หรือ 12,111.875 ไร่ (4) พื้นที่ทำไร่ มีเนื้อที่ประมาณ 19,255 ตารางกิโลเมตร หรือ 12,111.875 ไร่ (5) พื้นที่ทำนา มีเนื้อที่ประมาณ 5,311 ตารางกิโลเมตร หรือ 3,319.375 ไร่ (6) พื้นที่ริมห้วย มีเนื้อที่ประมาณ 6,984 ตารางกิโลเมตร หรือ 4,365.000 ไร่ (7) พื้นที่ว่างเปล่า มีเนื้อที่ประมาณ 2,299 ตารางกิโลเมตร หรือ 1,436.875 ไร่ (8) พื้นที่

เกษตรอื่น ๆ มีเนื้อที่ประมาณ 63,755 ตารางกิโลเมตร หรือ 39,846.875 ไร่ (9) พื้นที่เชิงพาณิชย์ มีเนื้อที่ประมาณ 2,989 ตารางกิโลเมตร หรือ 1,868.125 ไร่ (10) พื้นที่อุทยาน มีเนื้อที่ 1,331 ตารางกิโลเมตร หรือ 831.875 ไร่ และ (11) พื้นที่อุตสาหกรรม มีเนื้อที่ประมาณ 0.042 ตารางกิโลเมตร หรือ 26.250 ไร่

3. ชนิดไม้และพรรณไม้หายากที่มีคุณค่าทางเศรษฐกิจในพื้นที่อุทยานแห่งชาติน้ำตกสามหลั่น จังหวัดสระบุรี ประกอบด้วย ไม้สัก พะยูง ประดู่ แดง มะค่าโมง ซึ่งยังคงพบอยู่โดยทั่วไปในพื้นที่ รวมทั้งพบลูกไม้และกล้าไม้ของไม้ชนิดดังกล่าวรวมอยู่ด้วย

จากข้อมูลการศึกษาต่างๆ ตามที่ได้กล่าวมาในเบื้องต้น ประกอบกับการรวบรวมข้อมูลอื่นที่ค้นคว้ามาจะเห็นได้ว่าแต่เดิมนั้นพื้นที่ศึกษาแห่งนี้มีสภาพเป็นป่าธรรมชาติที่อุดมสมบูรณ์ด้วยพันธุ์ไม้ และสัตว์ป่านานาชนิด ระบบนิเวศของป่าในพื้นที่ที่มีความสลับซับซ้อนและมีร่องรอยของการเปลี่ยนแปลงอยู่ทั่วไป จากสภาพการใช้ประโยชน์ที่ดินที่ปรากฏเห็นในภาพถ่ายทางอากาศนั้น แสดงให้ทราบถึงสภาพการทำลายทรัพยากรธรรมชาติที่มีตั้งแต่อดีตเกิดขึ้นอย่างรุนแรงและต่อเนื่องมาโดยตลอด ไม่ว่าจะเป็นรูปแบบการเข้ามาบุกเบิกทำกินในพื้นที่ของอุทยานแห่งชาติ หรือเข้ามาแสวงหาผลประโยชน์จากทรัพยากรธรรมชาติในรูปแบบต่างๆ การบุกเบิกพื้นที่เพื่อทำประโยชน์และเก็บเกี่ยวผลประโยชน์จากทรัพยากรธรรมชาติในพื้นที่พบว่าบางส่วนจะใช้ประโยชน์ที่ดินในการทำนาข้าว นอกจากนั้นเป็นการปลูกพืชไร่ แต่เนื่องจากบางที่ดินมีความอุดมสมบูรณ์ตามธรรมชาติต่ำ สำหรับบริเวณที่มีความลาดชันสูงและมีปัญหาเกี่ยวกับการชะล้างพังทลายของหน้า

ดิน บางส่วนที่เคย ทำนาหรือปลูกพืชล้มลุกในช่วงฤดูแล้งได้เปลี่ยนเป็นพื้นที่สุสาน ปัญหาการบุกรุกทำลายป่าโดยเข้าไป ตัดไม้และล่าสัตว์ในอุทยานแห่งชาติ มีส่วนส่งผลทำให้ชุมชนไพรและไม้ที่มีความสำคัญทางเศรษฐกิจ ลดน้อยลงบางชนิด เช่น ฟ้าทะลายโจร ต้นไค้ใบ เหงือกปลาหมอ ว่านมหากาฬเพกา หัวหนอนตายอยาก ชะเอมเทศและบางส่วนได้สูญพันธุ์ไปจากอุทยานแห่งชาติน้ำตกสามหลั่นไปแล้ว เช่น จะค่านแดง จันทร์หอม จันทร์แดง จันทร์ขาว พิกุล นางพญาเสือโคร่ง

ข้อเสนอแนะ

1. จากการแปลภาพถ่ายทางอากาศ เมื่อปี พ.ศ. 2526 และปี พ.ศ. 2538 พบว่า พื้นที่บริเวณแนวเขตอุทยานแห่งชาติมีการบุกรุกทำลายป่าและยึดถือครอบครองพื้นที่เพื่อทำสุสาน รวมถึงเป็นที่ทำกินและอยู่อาศัยเพิ่มมากขึ้นมาอย่างต่อเนื่อง ดังนั้น หน่วยงานที่เกี่ยวข้องจึงควรหาแนวทางหรือมาตรการในการป้องกันการบุกรุกพื้นที่ป่าเข้ามาในพื้นที่อุทยานแห่งชาติอย่างเข้มงวด เพื่อป้องกันมิให้พื้นที่ป่าในเขตอุทยานแห่งชาติถูกบุกรุกทำลายในอนาคตได้ต่อไป

2. เนื่องจากพื้นที่อุทยานแห่งชาติน้ำตกสามหลั่นส่วนใหญ่เป็นเขาหินปูน เป็นพื้นที่ลาดชันซึ่งเกิดจากการทำลายอย่างรุนแรงก่อนปี พ.ศ. 2524 จึงส่งผลทำให้การสืบต่อพันธุ์ตามธรรมชาติของพืชในพื้นที่เป็นไปได้ยาก จึงควรที่จะทำการขุดหรือเจาะหินบางส่วนเพื่อที่จะให้ต้นไม้สามารถมีดินยึดเกาะในการงอกของเมล็ด การเจริญเติบโตกล้าไม้และไม้ใหญ่ รวมถึงสามารถที่จะทำให้เปอร์เซ็นต์การรอดตายเป็นไปได้สูงมากขึ้น

3. สภาพป่าที่ถูกทำลายเปลี่ยนเป็นพื้นที่เกษตรรอบนอกของพื้นที่อุทยานแห่งชาติ ควรตั้ง

หน่วยพิทักษ์ป่าเพิ่มขึ้น และร่วมกับประชาชนจัดหน่วยลาดตระเวนตรวจแนวเขตอุทยานในพื้นที่ใกล้ชุมชน ตลอดจนการปลูกจิตสำนึกด้านการอนุรักษ์ทรัพยากรธรรมชาติอย่างเป็นรูปธรรม

4. กำหนดแนวขอบเขตอุทยานแห่งชาติให้แน่นอนเพื่อเป็นการป้องกันการบุกรุกพื้นที่เข้ามาใช้ประโยชน์ในการทำสุสาน และอื่น ๆ

5. ควรดำเนินการประชาสัมพันธ์ให้ประชาชนที่อาศัยอยู่โดยรอบพื้นที่อุทยานแห่งชาติน้ำตกสามหลั่นเล็งเห็นถึงโทษและอันตรายจากไฟป่า และมีส่วนร่วมในการป้องกันไฟป่า

เอกสารและสิ่งอ้างอิง

- กรมป่าไม้. 2541. สถิติการป่าไม้ของประเทศไทย. บริษัท ฟื่องฟ้า พรินต์ติ้ง จำกัด, กรุงเทพฯ.
- สำนักงานนโยบายและแผนสิ่งแวดล้อม. 2539. มติคณะรัฐมนตรีที่เกี่ยวข้องกับการกำหนดชั้นคุณภาพลุ่มน้ำ. กระทรวงวิทยาศาสตร์เทคโนโลยีและสิ่งแวดล้อม, กรุงเทพฯ.
- อภิชาติ ภัทรธรรม 2535. การป่าไม้และการพัฒนาทางเศรษฐกิจ. ภาควิชาการจัดการป่าไม้ คณะวนศาสตร์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์, กรุงเทพฯ.
- Kunstadter, P. 1978. Subsistence agricultural economic of Lua' and Karen Hill Farmer, Mae Sariang, Northwestern Thailand, pp. 74-133. In P. Kunstadter, E.C. Chapman and S. Sabhasri (eds.). Farmer in the Forest University Press of Hawaii, Honolulu.



การบังคับใช้กฎหมายคดีที่มีโทษปรับตามกฎหมายว่าด้วยการป่าไม้

พยงค์ นัตรวิรุฬห์¹

.....

คำนำ

โทษปรับ เป็นโทษอย่างหนึ่งที่มีบัญญัติไว้ในประมวลกฎหมายอาญา มาตรา 18 ซึ่งบัญญัติว่า “โทษสำหรับลงแก่ผู้กระทำความผิด มีดังนี้ (1) ประหารชีวิต (2) จำคุก (3) กักขัง (4) ปรับ (5) ริบทรัพย์สิน...” การบังคับใช้กฎหมายกรณีที่มีโทษปรับบัญญัติไว้ในประมวลกฎหมายอาญา มาตรา 28-31 จะนำไปใช้กับกฎหมายว่าด้วยการป่าไม้ด้วย เนื่องจากกฎหมายว่าด้วยการป่าไม้เป็นกฎหมายอาญาบัญญัติโทษปรับไว้และมีความหมายว่ากฎหมายอื่นตามความในประมวลกฎหมายอาญา มาตรา 17 ซึ่งบัญญัติว่า “บทบัญญัติในภาค 1 แห่งประมวลกฎหมายนี้ให้ใช้ในกรณีความผิดตามกฎหมายอื่นด้วย เว้นแต่กฎหมายนั้นๆ จะได้บัญญัติไว้เป็นอย่างอื่น” ภาค 1 แห่งประมวลกฎหมายนี้หมายความว่า มาตรา 1-106 แห่งประมวลกฎหมายอาญา เจตนารมณ์ของกฎหมายในการบัญญัติโทษปรับไว้เพื่อบังคับใช้กฎหมายกับผู้กระทำความผิดกรณีที่การกระทำความผิดดังกล่าวส่งผลให้เกิดความเสียหายเพียงเล็กน้อย การบังคับโทษปรับก็เพื่อให้เป็นการเตือนสติมิให้ผู้กระทำความผิดกระ

ทำผิดซ้ำอีก ให้โอกาสผู้กระทำความผิดที่จะประพฤติตัวให้เป็นประโยชน์ต่อสังคมต่อไป
อำนาจศาลในการบังคับใช้กฎหมายคดีที่ไม่มีโทษปรับสถานเดียว

ประมวลกฎหมายอาญามาตรา 137 บัญญัติว่า “ผู้ใดแจ้งข้อความอันเป็นเท็จแก่เจ้าพนักงานซึ่งอาจทำให้ผู้อื่นหรือประชาชนเสียหาย ต้องระวางโทษจำคุกไม่เกินหกเดือน หรือปรับไม่เกินหนึ่งพันบาทหรือทั้งจำทั้งปรับ” และประมวลกฎหมายอาญามาตรา 147 บัญญัติว่า “ผู้ใดเป็นเจ้าพนักงานมีหน้าที่เชื่อ ทำ จัดการหรือรักษาทรัพย์ใด เบียดบังทรัพย์นั้นเป็นของตน หรือเป็นของผู้อื่นโดยทุจริต หรือโดยทุจริตยอมให้ผู้อื่นเอาทรัพย์นั้นเสีย ต้องระวางโทษจำคุก ตั้งแต่ห้าปีถึงยี่สิบปี หรือจำคุกตลอดชีวิตและปรับตั้งแต่สองพันบาทถึงสี่หมื่นบาท” บทบัญญัติของประมวลกฎหมายอาญาที่ผู้เขียนอ้างมานี้มีโทษจำคุกและโทษปรับอยู่ด้วย กรณีจึงมิใช่มีโทษปรับสถานเดียว ไม่อยู่ในอำนาจของพนักงานฝ่ายปกครองหรือตำรวจที่จะบังคับใช้กฎหมายคดีดังกล่าว แล้วทำให้คดีเลิกล้มไปได้ แต่เป็นอำนาจของศาล การดำเนินคดีกับผู้กระทำ

¹ นักวิชาการป่าไม้ 8 ว กรมอุทยานแห่งชาติ สัตว์ป่า และพันธุ์พืช จตุจักร กรุงเทพฯ 10900

Corresponding e-mail: P_1953chat4U@hotmail.com

รับต้นฉบับ 21 ธันวาคม 2552 รับลงพิมพ์ 20 มกราคม 2553

ความผิดหลังจากที่อัยการฟ้องจำเลยต่อศาลแล้ว ทั้งโจทก์และจำเลยจะต้องสืบพยานในชั้นพิจารณาคดีของศาลจนกระทั่งศาลมีคำพิพากษาถึงที่สุด (หมายความว่าถึงถ้ามีคำพิพากษาศาลชั้นต้นแล้วไม่มีการอุทธรณ์คดีต่อไปหรืออุทธรณ์เกินกำหนดเวลาที่กฎหมายบัญญัติให้อุทธรณ์ หรือมีคำพิพากษาศาลอุทธรณ์แล้วไม่มีการฎีกาคดีต่อไปหรือฎีกาเกินกำหนดเวลาที่กฎหมายบัญญัติให้ฎีกา หรือมีคำพิพากษาศาลฎีกา) กรณีที่ศาลมีคำพิพากษาถึงที่สุดให้ปรับจำเลยโดยไม่มีโทษจำคุกเป็นอำนาจของศาลที่จะบังคับโทษปรับ ผู้ต้องโทษปรับจะต้องชำระเงินตามจำนวนที่กำหนดไว้ในคำพิพากษาของศาลตามที่บัญญัติไว้ในประมวลกฎหมายอาญา มาตรา 28 ความเป็นว่า “ผู้ใดต้องโทษปรับ ผู้นั้นจะต้องชำระเงินตามจำนวนที่กำหนดไว้ในคำพิพากษาต่อศาล” กรณีผู้ต้องโทษปรับไม่ชำระค่าปรับต่อศาลภายในกำหนดสามสิบวันนับแต่วันที่ศาลพิพากษาศาลมีอำนาจยึดทรัพย์สินของผู้ต้องโทษปรับใช้ค่าปรับหรือกักขังผู้ต้องโทษปรับแทนค่าปรับให้ถืออัตราสองร้อยบาทต่อวัน แต่ถ้าศาลเห็นเหตุอันควรสงสัยว่าผู้ต้องโทษปรับจะหลีกเลี่ยงไม่ชำระค่าปรับ ศาลจะสั่งเรียกประกันหรือจะสั่งให้กักขังผู้นั้นแทนค่าปรับไปพลางก่อนก็ได้ ดังความที่บัญญัติไว้ในประมวลกฎหมายอาญา มาตรา 29 บัญญัติว่า “ผู้ใดต้องโทษปรับและไม่ชำระค่าปรับภายในสามสิบวันนับแต่วันที่ศาลพิพากษา ผู้นั้นจะต้องถูกยึดทรัพย์สินใช้ค่าปรับหรือมิฉะนั้นจะต้องถูกกักขังแทนค่าปรับ แต่ถ้าศาลเห็นเหตุอันควรสงสัยว่าผู้นั้นจะหลีกเลี่ยงไม่ชำระค่าปรับ ศาลจะสั่งเรียกประกันหรือจะสั่งให้กักขังผู้นั้นแทนค่าปรับไป

พลางก่อนก็ได้...” และมาตรา 30 บัญญัติว่า “ในการกักขังแทนค่าปรับให้ถืออัตราสองร้อยบาทต่อหนึ่งวัน...” ถ้ามีผู้กระทำความผิดหลายคนในความผิดอันเดียวกันและศาลจะพิพากษาให้ปรับให้ศาลลงโทษปรับเรียงตามรายตัวบุคคล เช่น นายหนึ่งกับนายสองร่วมกันกระทำความผิดฐานแจ้งข้อความเท็จแก่เจ้าพนักงานทำให้นายสามเสียหาย นายหนึ่งกับนายสองมีการกระทำความผิดร่วมกันฐานแจ้งความเท็จตามประมวลกฎหมายอาญา มาตรา 137 ลักษณะตัวการตามมาตรา 83 ซึ่งบัญญัติว่า “ในกรณีความผิดใดเกิดขึ้นโดยการกระทำของบุคคลตั้งแต่สองคนขึ้นไปผู้ที่ได้ร่วมกระทำความผิดด้วยกันนั้นเป็นตัวการ...” ถ้าศาลมีคำพิพากษาให้จำคุก 4 เดือนและปรับหนึ่งพันบาท กรณีเช่นนี้ นายหนึ่งและนายสองต้องเสียค่าปรับคนละหนึ่งพันบาทตามที่ประมวลกฎหมายอาญา มาตรา 31 บัญญัติไว้ความเป็นว่า “ในกรณีที่ศาลจะพิพากษาให้ปรับผู้กระทำความผิดหลายคนในความผิดอันเดียวกัน ในกรณีเดียวกันให้ศาลลงโทษปรับเรียงตามรายตัวบุคคล” และถ้าศาลมีคำพิพากษาให้ปรับโดยไม่มีโทษจำคุก กรณีนี้ก็ไม่ใช่โทษปรับสถานเดียว เพราะโทษปรับสถานเดียวที่จะทำให้นักงานฝ่ายปกครองหรือตำรวจมีอำนาจเปรียบเทียบเพื่อให้คดีอาญาเล็กน้อยนั้นจะต้องเป็นโทษปรับสถานเดียวหรือคดีลหุโทษตามประมวลกฎหมายอาญา มาตรา 3 ที่กฎหมายบัญญัติให้อำนาจพนักงานเจ้าหน้าที่ในการเปรียบเทียบตามที่จะกล่าวต่อไป

การบังคับใช้กฎหมายคดีที่มีโทษปรับสถานเดียว และคดีลหุโทษ

โทษปรับสถานเดียว เช่น ประมวลกฎหมายอาญามาตรา 367 บัญญัติว่า “ผู้ใดเมื่อเข้าพนักงานตามชื่อหรือที่อยู่เพื่อปฏิบัติการตามกฎหมาย ไม่ยอมบอกหรือแก้งบอชื่อหรือที่อยู่อันเป็นเท็จ ต้องระวางโทษปรับไม่เกินหนึ่งร้อยบาท” และประมวลกฎหมายอาญามาตรา 370 ซึ่งบัญญัติว่า “ผู้ใดส่งเสียงทำให้เกิดเสียงหรือกระทำความอื้ออึงโดยไม่มีเหตุอันสมควร จนทำให้ประชาชนตกใจหรือเดือดร้อน ต้องระวางโทษปรับไม่เกินหนึ่งร้อยบาท” ส่วนใหญ่ของโทษปรับสถานเดียวบัญญัติไว้ในประมวลกฎหมายอาญามาตรา 3 ลหุโทษ การบังคับใช้กฎหมายคดีที่มีโทษปรับสถานเดียว ประมวลกฎหมายวิธีพิจารณาความอาญาได้บัญญัติให้คดีเล็กน้อยได้ตามมาตรา 37 ความว่า “คดีอาญาละเอียดกันดังต่อไปนี้

(1) ในคดีมีโทษปรับสถานเดียวเมื่อผู้กระทำความผิดยินยอมเสียค่าปรับในอัตราอย่างสูงสำหรับความผิดนั้นแก่พนักงานเจ้าหน้าที่ก่อนศาลพิจารณา

(2) ในคดีความผิดที่เป็นลหุโทษหรือความผิดที่มีอัตราโทษไม่สูงกว่าความผิดลหุโทษหรือคดีอื่นที่มีโทษปรับสถานเดียวอย่างสูงไม่เกินหนึ่งหมื่นบาทหรือความผิดต่อกฎหมายเกี่ยวกับภาษีอากร ซึ่งมีโทษปรับอย่างสูงไม่เกินหนึ่งหมื่นบาทเมื่อผู้ต้องหาชำระค่าปรับตามที่พนักงานสอบสวนได้เปรียบเทียบแล้ว

(3) ในคดีความผิดที่เป็นลหุโทษหรือความผิดที่มีอัตราโทษไม่สูงกว่าความผิดลหุโทษ

หรือคดีที่มีโทษปรับสถานเดียวอย่างสูงไม่เกินหนึ่งหมื่นบาท ซึ่งเกิดในกรุงเทพมหานคร เมื่อผู้ต้องหาชำระค่าปรับตามที่นายตำรวจประจำท้องที่ตั้งแต่ตำแหน่งสารวัตรขึ้นไป หรือนายตำรวจชั้นสัญญาบัตรผู้ทำการในตำแหน่งนั้น ๆ ได้เปรียบเทียบแล้ว

(4) ในคดีซึ่งเปรียบเทียบได้ตามกฎหมายอื่น เมื่อผู้ต้องหาได้ชำระค่าปรับตามคำเปรียบเทียบของพนักงานเจ้าหน้าที่แล้ว”

คดีที่มีโทษปรับสถานเดียวตามประมวลกฎหมายอาญามาตรา 367 และมาตรา 370 กฎหมายบัญญัติให้ปรับไม่เกินหนึ่งร้อยบาท ถ้าผู้กระทำความผิดชำระเงินค่าปรับหนึ่งร้อยบาทให้แก่พนักงานเจ้าหน้าที่ก่อนศาลจะพิจารณาคดี คดีอาญาละเอียดกันตามประมวลกฎหมายวิธีพิจารณาความอาญามาตรา 37(1)

คดีลหุโทษ คือคดีที่มีโทษจำคุกไม่เกินหนึ่งเดือนหรือปรับไม่เกินหนึ่งพันบาทหรือทั้งจำทั้งปรับ เป็นคดีที่มีโทษเบาแต่มีโทษจำคุกอยู่ด้วย จึงไม่ใช่คดีที่มีโทษปรับสถานเดียว กฎหมายให้อำนาจพนักงานเจ้าหน้าที่ในการเปรียบเทียบความว่าเปรียบเทียบผลเสียหายที่เกิดจากการกระทำความผิดว่าควรจะปรับผู้กระทำความผิดเป็นเงินเท่าใด ถ้าผู้ต้องหาชำระค่าปรับตามที่พนักงานสอบสวน นายตำรวจประจำท้องที่ตั้งแต่ตำแหน่งสารวัตรขึ้นไปหรือนายตำรวจชั้นสัญญาบัตรผู้ทำการในตำแหน่งนั้น ๆ หรือพนักงานเจ้าหน้าที่ตามกฎหมายอื่น ได้เปรียบเทียบแล้วส่งผลให้ คดีอาญาละเอียดกันตามประมวลกฎหมายวิธีพิจารณาความอาญา มาตรา 37 เช่น ความผิดตามประมวลกฎหมายอาญามาตรา 379 บัญญัติว่า

“ผู้ใดชักหรือแสดงอาวุธในการวิวาทต่อสู้ ต้องระวางโทษจำคุกไม่เกินสิบวันหรือปรับไม่เกินห้าร้อยบาทหรือทั้งจำทั้งปรับ” ถ้าพนักงานสอบสวนได้เปรียบเทียบแล้วเห็นว่าให้ปรับผู้กระทำความผิดเป็นเงินสี่ร้อยบาท ถ้าผู้กระทำความผิดชำระค่าปรับตามจำนวนที่พนักงานสอบสวนเปรียบเทียบแล้ว คดีอาญาเล็กน้อย นอกจากคดีลหุโทษที่ให้อำนาจพนักงานสอบสวนเปรียบเทียบเพื่อจะปรับผู้กระทำความผิดแล้ว กฎหมายยังให้อำนาจพนักงานสอบสวนเปรียบเทียบคดีที่มีโทษปรับสถานเดียวอย่างสูงไม่เกินหนึ่งหมื่นบาท หรือคดีความผิดต่อกฎหมายเกี่ยวกับภาษีอากรที่มีโทษปรับอย่างสูงไม่เกินหนึ่งหมื่นบาท พนักงานสอบสวนมีอำนาจเปรียบเทียบตามมาตรา 37(2) เช่น เปรียบเทียบแล้วเห็นว่าให้ผู้กระทำความผิดชำระค่าปรับหนึ่งพันบาท ถ้าผู้กระทำความผิดชำระค่าปรับตามจำนวนที่พนักงานสอบสวนเปรียบเทียบแล้วส่งผลให้คดีอาญาเล็กน้อย

คดีเล็กน้อยตามกฎหมายวิธีพิจารณาความอาญา มาตรา 37(3) มีความเหมือนและแตกต่างกับมาตรา 37(2) ดังนี้ มาตรา 37(3) เป็นคดีที่เกิดในกรุงเทพมหานคร กฎหมายให้อำนาจนายตำรวจประจำท้องที่ตั้งแต่ตำแหน่งสารวัตรขึ้นไปหรือนายตำรวจชั้นสัญญาบัตรก็คือมียศตั้งแต่ร้อยตำรวจตรีขึ้นไป ผู้ทำการในตำแหน่งนั้น ๆ คือตำแหน่งสารวัตรขึ้นไปได้เปรียบเทียบแล้วและผู้ต้องหาชำระค่าปรับตามที่พนักงานเจ้าหน้าที่ได้เปรียบเทียบแล้วส่งผลให้คดีอาญาเล็กน้อย จะเห็นได้ว่าต้องเป็นคดีที่เกิดในกรุงเทพมหานครเท่านั้น สำหรับคดีความผิดที่เป็นลหุโทษหรือคดีที่มีโทษ

ปรับสถานเดียวอย่างสูงไม่เกินหนึ่งหมื่นบาท ถ้าเป็นคดีที่เกิดนอกท้องที่กรุงเทพมหานครหรือคดีเกี่ยวกับกฎหมาย ภาษีอากร ซึ่งมีโทษปรับอย่างสูงไม่เกินหนึ่งหมื่นบาท แม้จะเกิดในกรุงเทพมหานครเป็นอำนาจของพนักงานสอบสวนเปรียบเทียบตามมาตรา 37(2)

คดีเล็กน้อยตามกฎหมายวิธีพิจารณาความอาญา มาตรา 37(4) เป็นคดีที่กฎหมายบัญญัติไว้ในกฎหมายอื่นด้วย เช่น กฎหมายว่าด้วยการป่าไม้เมื่อผู้ต้องหาได้ชำระค่าปรับตามค่าเปรียบเทียบของพนักงานเจ้าหน้าที่แล้ว ในที่นี้พนักงานเจ้าหน้าที่ หมายความว่า ความถึงพนักงานเจ้าหน้าที่ตามกฎหมายนั้น เช่น เจ้าหน้าที่อุทยานแห่งชาติที่มีอำนาจหน้าที่ตามพระราชบัญญัติอุทยานแห่งชาติ พ.ศ. 2504 ในการเปรียบเทียบปรับผู้กระทำความผิด ถ้าผู้ต้องหาได้ชำระค่าปรับตามค่าเปรียบเทียบของพนักงานเจ้าหน้าที่แล้วส่งผลให้คดีอาญาเล็กน้อย

เมื่อคดีอาญาเล็กน้อยตามกฎหมายวิธีพิจารณาความอาญา มาตรา 37 สิทธิในการนำคดีอาญามาฟ้องย่อมระงับไปด้วยตามที่บัญญัติไว้ในประมวลกฎหมายวิธีพิจารณาความอาญา มาตรา 39 ซึ่งบัญญัติว่า “สิทธินำคดีอาญามาฟ้องย่อมระงับไปดังต่อไปนี้...(3) เมื่อคดีเล็กน้อยตามมาตรา 37...”

การบังคับใช้กฎหมายคดีที่มีโทษปรับตามกฎหมายว่าด้วยการป่าไม้

กฎหมายว่าด้วยการป่าไม้หมายความว่าความถึงพระราชบัญญัติป่าไม้ พุทธศักราช 2484 พระราช

บัญญัติอุทยานแห่งชาติ พ.ศ. 2504 พระราชบัญญัติป่าสงวนแห่งชาติ พ.ศ. 2507 พระราชบัญญัติสวนและคุ้มครองสัตว์ป่า พ.ศ. 2535 และพระราชบัญญัติสวนป่า พ.ศ. 2535 ต่อมามีกฎหมายที่เกี่ยวข้องกับกฎหมายว่าด้วยการป่าไม้ ประกาศเพิ่มเติมมาอีกหนึ่งฉบับคือพระราชบัญญัติเลื่อยโซ่ยนต์ พ.ศ. 2545 โทษปรับตามกฎหมายแต่ละฉบับมีดังต่อไปนี้

1. พระราชบัญญัติป่าไม้ พุทธศักราช 2484

1.1 โทษจำคุกหรือปรับหรือทั้งจำทั้งปรับ มีบัญญัติไว้ในหมวด 7 บทกำหนดโทษ เช่น พระราชบัญญัติป่าไม้ พุทธศักราช 2484 มาตรา 69 บัญญัติว่า “ผู้ใดมีไว้ในครอบครองซึ่งไม้หวงห้ามอันยังมิได้แปรรูป โดยไม่มีรอยตราค่าภาคหลวงหรือรอยตรารัฐบาลขาย เว้นแต่จะพิสูจน์ได้ว่าได้ไม้นั้นมาโดยชอบด้วยกฎหมาย ต้องระวางโทษจำคุกไม่เกินห้าปี หรือปรับไม่เกินห้าหมื่นบาทหรือทั้งจำทั้งปรับ...” การบังคับใช้กฎหมายกับผู้กระทำความผิดกรณีที่มีโทษจำคุกหรือปรับหรือทั้งจำทั้งปรับเป็นอำนาจของศาล

1.2 โทษปรับสถานเดียว บัญญัติไว้ในพระราชบัญญัติป่าไม้ พุทธศักราช 2484 มาตรา 71 ความว่า “ผู้ใดฝ่าฝืนหรือไม่ปฏิบัติตาม มาตรา 35 มาตรา 36 มาตรา 44 วรรคสองหรือมาตรา 57 ต้องระวางโทษปรับไม่เกินห้าพันบาท”

มาตรา 35 บัญญัติว่า “ตราประทับไม้ของเอกชนจะใช้ประทับไม้ได้ต่อเมื่อเจ้าของตราได้นำจดทะเบียนและได้รับอนุญาตแล้ว

เมื่อใบอนุญาตสิ้นสุดลงด้วยประการใด ๆ

เจ้าของตราหรือผู้ครอบครองต้องนำตรานั้นไปทำลายต่อหน้าพนักงานเจ้าหน้าที่ภายในกำหนดเก้าสิบวันนับแต่วันใบอนุญาตสิ้นสุด เว้นแต่กรณีที่ได้รับอนุญาตตาย และทายาทหรือผู้จัดการมรดกประสงค์จะใช้ตรานั้นต่อไปอีก ก็ให้ยื่นคำขออนุญาตใช้ตรานั้น และขอแก้ไขทะเบียนก่อนกำหนดเวลาที่กล่าวแล้วได้สิ้นสุดลง

การจดทะเบียน การรับอนุญาต พร้อมทั้งเงื่อนไขในการใช้ตราและค่าธรรมเนียมในการนั้นๆ ให้เป็นไปตามข้อกำหนดในกฎกระทรวง”

มาตรา 36 บัญญัติว่า “ตราประทับไม้ของเอกชน ถ้าหากสูญหายไปโดยเหตุใด เจ้าของตราประทับไม้นั้นต้องแจ้งความต่อพนักงานเจ้าหน้าที่เป็นหนังสือภายในกำหนดเวลาไม่เกินหกสิบวัน นับแต่วันรู้ถึงการสูญหายนั้น”

มาตรา 44 วรรคสองบัญญัติว่า “...เมื่อผู้รับอนุญาตเก็บไม้ไหลลอยได้แล้วให้มอบแก่พนักงานเจ้าหน้าที่โดยมีชั่งชั่ง”

มาตรา 57 บัญญัติว่า “ผู้รับอนุญาตตามพระราชบัญญัตินี้ต้องจัดให้คนงาน หรือผู้รับจ้าง ซึ่งทำการตามที่ได้รับอนุญาตมีใบคู่มือแสดงฐานะเช่นนั้น ตามแบบที่กำหนดในกฎกระทรวง”

จะเห็นได้ว่าการกระทำความผิดที่กฎหมายบัญญัติให้มีโทษปรับสถานเดียวเป็นความผิดเล็กน้อยและไม่ได้ส่งผลให้เกิดความเสียหายต่อป่าไม้หรือสภาพป่าโดยตรง กฎหมายบัญญัติให้อำนาจอธิบดีกรมป่าไม้หรือพนักงานเจ้าหน้าที่ในระดับไม่ต่ำกว่าป่าไม้จังหวัด หรือหัวหน้าด่านป่าไม้มีอำนาจเปรียบเทียบได้ (ปัจจุบันตำแหน่งป่าไม้จังหวัดได้เปลี่ยนเป็นทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม

จังหวัด) ตามพระราชบัญญัติป่าไม้ พุทธศักราช 2484 มาตรา 74 ตรี บัญญัติว่า “บรรดาความผิดตามพระราชบัญญัตินี้ที่มีโทษปรับสถานเดียวให้อธิบดีกรมป่าไม้หรือพนักงานเจ้าหน้าที่ในระดับไม่ต่ำกว่าป่าไม้จังหวัด หรือหัวหน้าด่านป่าไม้มีอำนาจเปรียบเทียบได้” เมื่อผู้ต้องหาได้ชำระค่าปรับตามคำเปรียบเทียบของพนักงานเจ้าหน้าที่แล้วคดีเป็นอันเลิกกัน ตามประมวลกฎหมายวิธีพิจารณาความอาญา มาตรา 37(4) และสิทธินำคดีอาญาไปฟ้องยอมระงับไปตามมาตรา 39(3)

2. พระราชบัญญัติอุทยานแห่งชาติ พ.ศ. 2504

2.1 โทษจำคุกหรือปรับหรือทั้งจำทั้งปรับ มีบัญญัติไว้ในหมวด 5 บทกำหนดโทษเช่นพระราชบัญญัติอุทยานแห่งชาติ พ.ศ. 2504 มาตรา 24 บัญญัติว่า “ผู้ใดฝ่าฝืนมาตรา 16(1) (2) (3) (4) หรือ (5) ต้องระวางโทษจำคุกไม่เกินห้าปีหรือปรับไม่เกินสองหมื่นบาทหรือทั้งจำทั้งปรับ”

มาตรา 16 บัญญัติว่า “ภายในเขตอุทยานแห่งชาติห้ามมิให้บุคคลใด

(1) ยึดถือ หรือครอบครองที่ดิน รวมตลอดถึงกันสร้าง แผ้วถางหรือเผาป่า

(2) เก็บหานำออกไป ทำด้วยประการใดๆ ให้เป็นอันตรายหรือทำให้เสื่อมสภาพซึ่งไม้ยางไม้ น้ำมันยาง น้ำมันสน แร่หรือทรัพยากรธรรมชาติอื่น

(3) นำสัตว์ออกไปหรือทำด้วยประการใดๆ ให้เป็นอันตรายแก่สัตว์

(4) ทำด้วยประการใดๆ ให้เป็นอันตรายหรือทำให้เสื่อมสภาพแก่ดิน หิน กรวด หรือทราย...”

การบังคับใช้กฎหมายกับผู้กระทำความผิดกรณีที่มีโทษจำคุกหรือปรับหรือทั้งจำทั้งปรับเป็นอำนาจของศาล

2.2 โทษปรับสถานเดียว บัญญัติไว้ในพระราชบัญญัติอุทยานแห่งชาติ พ.ศ. 2504 มาตรา 26 และมาตรา 27 และคดีหาโทษตามมาตรา 25 ดังนี้

มาตรา 26 บัญญัติว่า “ผู้ใดฝ่าฝืนมาตรา 16(2) (3) (4) หรือ (7) ถ้าปรากฏว่าสัตว์หรือทรัพย์สินที่เก็บหาหรือนำออกมีราคาเพียงเล็กน้อยหรือความเสียหายที่เกิดขึ้นมีเพียงเล็กน้อยต้องระวางโทษปรับไม่เกินห้าร้อยบาท”

มาตรา 16 บัญญัติว่า “ภายในเขตอุทยานแห่งชาติห้ามมิให้บุคคลใด

...

(7) เก็บหา นำออกไป ทำด้วยประการใดๆ ให้เป็นอันตรายหรือทำให้เสื่อมสภาพซึ่งกล้วยไม้ น้ำผึ้ง ครั่ง ถ่านไม้ เปลือกไม้ หรือมูลค้างคาว

...”

การที่กฎหมายบัญญัติให้มีโทษปรับสถานเดียวก็เนื่องจากความเสียหายที่เกิดขึ้นมีเพียงเล็กน้อยตามความในมาตรา 26 ดังกล่าวมาแล้ว

และมาตรา 27 บัญญัติว่า “ผู้ใดฝ่าฝืนมาตรา 16(8) (12) (13) (14) (15) (16) (17) (18) หรือ (19) ต้องระวางโทษปรับไม่เกินห้าร้อยบาท”

มาตรา 16 บัญญัติว่า “ภายในเขตอุทยานแห่งชาติ ห้ามมิให้บุคคลใด...

(8) เก็บหรือทำด้วยประการใดๆ ให้เป็นอันตรายแก่ดอกไม้ ใบไม้หรือผลไม้

...

(12) นำสัตว์เลี้ยงหรือสัตว์พาหนะเข้าไป เว้นแต่จะได้ปฏิบัติตามระเบียบที่อธิบดีกำหนดโดย อนุมัติของรัฐมนตรี

(13) เข้าไปดำเนินกิจการใด ๆ เพื่อหา ผลประโยชน์ เว้นแต่จะได้รับอนุญาตจากพนักงาน เจ้าหน้าที่

(14) ปิดประกาศ โฆษณา หรือขีดเขียนในที่ต่าง ๆ

(15) นำเครื่องมือสำหรับล่าสัตว์หรือจับ สัตว์ หรืออาวุธใด ๆ เข้าไป เว้นแต่จะได้รับอนุญาต จากพนักงานเจ้าหน้าที่ และปฏิบัติตามเงื่อนไข ซึ่งพนักงานเจ้าหน้าที่ผู้อนุญาตนั้นกำหนดไว้

(16) ยิงปืน ทำให้เกิดระเบิดซึ่งวัตถุระเบิด หรือจุดดอกไม้เพลิง

(17) ส่งเสียงอื้อฉาว หรือกระทำการอื่น อันเป็นการรบกวนหรือเป็นที่เดือดร้อนรำคาญแก่ คนหรือสัตว์

(18) ทิ้งขยะมูลฝอยหรือสิ่งต่างๆ ในที่ ที่มีได้จัดไว้เพื่อการนั้น

(19) ทิ้งสิ่งที่เป็นเชื้อเพลิง ซึ่งอาจทำให้เกิด เพลิง”

กรณีมาตรา 27 กฎหมายบัญญัติโทษปรับ สถานเดียวเนื่องจากความเสียหายที่เกิดขึ้นไม่ได้ส่ง ผลกระทบโดยตรงกับพันธุ์ไม้และของป่า สัตว์ป่า ตามที่กฎหมายมีเจตนารมณ์ที่จะคุ้มครองรักษาให้ คงอยู่ในสภาพธรรมชาติเดิมมิให้ถูกทำลายหรือ เปลี่ยนแปลงไป

คดีที่มีโทษปรับสถานเดียวตามมาตรา 26 และมาตรา 27 และคดีลหุโทษตามมาตรา 25 บัญญัติ ให้พนักงานเจ้าหน้าที่ที่มีอำนาจเปรียบเทียบได้ตาม

พระราชบัญญัติอุทยานแห่งชาติ พ.ศ. 2504 มาตรา 28 บัญญัติว่า “บรรดาความผิดตามมาตรา 25 มาตรา 26 และมาตรา 27 ให้พนักงานเจ้าหน้าที่ที่มีอำนาจ เปรียบเทียบได้” ทั้งนี้เป็นไปตามประมวลกฎหมาย วิธีพิจารณาความอาญา มาตรา 37(4) คดีซึ่งเปรียบเทียบได้ตามกฎหมายอื่น (ในที่นี้คือพระราชบัญญัติ อุทยานแห่งชาติ พ.ศ. 2504) เมื่อผู้ต้องหาได้ชำระ ค่าปรับตามคำเปรียบเทียบของพนักงานเจ้าหน้าที่ แล้วส่งผลให้คดีอาญาเป็นอันเลิกกันและสิทธินำ คดีอาญามาฟ้องเป็นอันระงับไปตามมาตรา 39(3) พนักงานเจ้าหน้าที่ที่มีอำนาจเปรียบเทียบได้ มีความ หมายตามพระราชบัญญัติอุทยานแห่งชาติ มาตรา 4 ซึ่งบัญญัติว่า “ในพระราชบัญญัตินี้...(5) “พนักงาน เจ้าหน้าที่” หมายความว่า ผู้ซึ่งรัฐมนตรีแต่งตั้งให้ ปฏิบัติการตามพระราชบัญญัตินี้...” ในทางปฏิบัติ ได้แก่นักวิชาการป่าไม้ เจ้าพนักงานป่าไม้ที่ปฏิบัติ หน้าที่ในอุทยานแต่ละแห่ง ท้องที่ที่เกิดเหตุและ พนักงานเจ้าหน้าที่ดังกล่าวเป็นผู้มีอำนาจบังคับใช้ กฎหมายกับผู้กระทำความผิดตามประมวล กฎหมายวิธีพิจารณาความอาญาตามที่พระราช บัญญัติอุทยานแห่งชาติ พ.ศ. 2504 มาตรา 20 บัญญัติไว้ความว่า “การจับกุมปราบปรามผู้กระทำความผิดตามพระราชบัญญัตินี้ให้พนักงานเจ้า หน้าที่เป็นพนักงานฝ่ายปกครอง หรือตำรวจตาม ประมวลกฎหมายวิธีพิจารณาความอาญา”

ความผิดตามพระราชบัญญัติอุทยานแห่ง ชาติ พ.ศ. 2504 มาตรา 25 เป็นบทบัญญัติให้อำนาจ พนักงานเจ้าหน้าที่เปรียบเทียบได้ตามมาตรา 28 นั้น จะสังเกตเห็นได้ว่าไม่ใช่กรณีโทษปรับสถานเดียว แต่เป็นคดีลหุโทษ คือโทษจำคุกไม่เกินหนึ่งเดือน

หรือปรับไม่เกินหนึ่งพันบาทหรือทั้งจำทั้งปรับ ตามความในพระราชบัญญัติอุทยานแห่งชาติ พ.ศ. 2504 มาตรา 25 บัญญัติไว้ความว่า “ผู้ใดฝ่าฝืน มาตรา 16(6) (7) (9) (10) (11) มาตรา 17 หรือมาตรา 18 ต้องระวางโทษจำคุกไม่เกินหนึ่งเดือนหรือปรับ ไม่เกินหนึ่งพันบาท หรือทั้งจำทั้งปรับ”

มาตรา 16 บัญญัติว่า “ภายในเขตอุทยาน แห่งชาติ ห้ามมิให้บุคคลใด...

(6) ปิดหรือทำให้กีดขวางทางน้ำหรือ ทางบก

(7) เก็บหรือนำออกไป ทำด้วยประการใดๆ ให้เป็นอันตรายหรือทำให้เสื่อมสภาพ ซึ่งกล้วยไม้ น้ำผึ้ง ครั่ง ถ่านไม้ เปลือกไม้ หรือมูลค้างคาว

...

(9) นำยานพาหนะเข้าออกหรือขับขี่ยาน พาหนะ ในทางที่มีได้จัดไว้เพื่อการนั้น เว้นแต่จะได้ รับอนุญาตจากพนักงานเจ้าหน้าที่

(10) นำอากาศยานขึ้นลงในที่ที่มีได้จัดไว้ เพื่อการนั้น เว้นแต่จะได้ รับอนุญาตจากพนักงานเจ้า หน้าที่

(11) นำหรือปล่อยปศุสัตว์เข้าไป

...

มาตรา 17 บัญญัติว่า “ห้ามมิให้บุคคลใด กระทำให้หลักเขต ป้าย หรือเครื่องหมายอื่น ซึ่งพนักงานเจ้าหน้าที่จัดให้มีตามพระราชบัญญัตินี้ เคลื่อนที่ ทบเลื่อน เสียหายหรือไร้ประโยชน์”

และมาตรา 18 บัญญัติว่า “บุคคลซึ่งเข้าไป ในเขตอุทยานแห่งชาติ ต้องปฏิบัติตามคำสั่งของ พนักงานเจ้าหน้าที่ซึ่งได้สั่งให้ปฏิบัติตามระเบียบที่ อธิบดีกำหนดโดยอนุมัติของรัฐมนตรี”

การที่พระราชบัญญัติอุทยานแห่งชาติ พ.ศ. 2504 มาตรา 28 บัญญัติให้มาตรา 25 อยู่ใน อำนาจของพนักงานเจ้าหน้าที่ที่มีอำนาจเปรียบเทียบ ได้ เป็นกรณีที่ถูกกฎหมายอาญาเฉพาะในที่นี้คือ พระราชบัญญัติอุทยานแห่งชาติ พ.ศ. 2504 ได้มี บทบัญญัติไว้ จึงต้องนำบทบัญญัติในกฎหมาย อาญาเฉพาะมาบังคับใช้และส่งผลให้คดีอาญาลึก ก้นได้ตามประมวลกฎหมายวิธีพิจารณาความอาญา มาตรา 37(4) สืบค้นาคืออาญามาฟ้องระงับไปตาม มาตรา 39(3)

3. พระราชบัญญัติป่าสงวนแห่งชาติ พ.ศ. 2507

3.1 โทษจำคุกหรือปรับหรือทั้งจำทั้ง ปรับมีบัญญัติไว้ในหมวด 3 บทกำหนดโทษ เช่น พระราชบัญญัติป่าสงวนแห่งชาติ พ.ศ. 2507 มาตรา 33 บัญญัติว่า “ผู้ใดทำให้เสียหาย ทำลายซึ่งหลักเขต ป้าย หรือเครื่องหมายอื่นใดที่จัดให้มีขึ้นตามพระ ราชบัญญัตินี้ต้องระวางโทษจำคุกไม่เกินสามปี หรือปรับไม่เกินสามหมื่นบาทหรือทั้งจำทั้งปรับ” บทบัญญัติในมาตรา 33 นี้มีโทษจำคุกหรือปรับหรือ ทั้งจำทั้งปรับ การบังคับใช้กฎหมายกับผู้กระทำความผิดเป็นอำนาจของศาล

3.2 โทษปรับสถานเดียวมีบัญญัติไว้ ในพระราชบัญญัติป่าสงวนแห่งชาติ พ.ศ. 2507 มาตรา 32 ว่า “ผู้ใดฝ่าฝืนมาตรา 24 ต้องระวางโทษ ปรับไม่เกินหนึ่งพันบาท”

มาตรา 24 บัญญัติว่า “ผู้รับใบอนุญาตหรือ หนังสืออนุญาตตามพระราชบัญญัตินี้ต้องจัดให้ คนงาน ผู้รับจ้าง หรือผู้แทนของผู้รับใบอนุญาต หรือหนังสืออนุญาตมีใบคู่มือสำหรับทำการตามที่

ได้รับอนุญาต ตามแบบ ระเบียบและวิธีการที่กำหนดในกฎกระทรวง”

การที่กฎหมายบัญญัติให้มีโทษปรับสถานเดียวมีเหตุผลเช่นเดียวกับที่ได้กล่าวมาแล้วว่าความเสียหายที่เกิดขึ้นมีเพียงเล็กน้อยและไม่ได้เกี่ยวข้องโดยตรงกับการทำลายป่า อันเป็นเจตนารมณ์ในการประกาศใช้พระราชบัญญัติป่าสงวนแห่งชาติ พ.ศ. 2507 พนักงานเจ้าหน้าที่ที่มีอำนาจบังคับใช้กฎหมายในการเปรียบเทียบปรับผู้กระทำความผิดที่กระทำการฝ่าฝืนมาตรา 24 คือพนักงานเจ้าหน้าที่ตามความในพระราชบัญญัติป่าสงวนแห่งชาติ พ.ศ. 2507 มาตรา 4 บัญญัติไว้ว่า “ในพระราชบัญญัตินี้... “พนักงานเจ้าหน้าที่” หมายความว่า ผู้ซึ่งรัฐมนตรีแต่งตั้งให้ปฏิบัติการตามพระราชบัญญัตินี้และมีอำนาจในการบังคับใช้กฎหมายกับผู้กระทำความผิดตามมาตรา 26 ซึ่งบัญญัติว่า “การจับกุม ปรามปรามผู้กระทำความผิดตามพระราชบัญญัตินี้ให้พนักงานเจ้าหน้าที่เป็นพนักงานฝ่ายปกครองหรือตำรวจตามประมวลกฎหมายวิธีพิจารณาความอาญา” กรณีนี้อธิบายได้เช่นเดียวกับพระราชบัญญัติป่าไม้ พุทธศักราช 2484 และพระราชบัญญัติอุทยานแห่งชาติ พ.ศ. 2504 ว่าโทษปรับสถานเดียวเมื่อพนักงานเจ้าหน้าที่เปรียบเทียบแล้วผู้ต้องหาได้ชำระค่าปรับตามคำเปรียบเทียบของพนักงานเจ้าหน้าที่แล้วส่งผลให้คดีอาญาลегitimacy ตามประมวลกฎหมายวิธีพิจารณาความอาญา มาตรา 37(4) สิทธินำคดีอาญามาฟ้องระงับไปตามมาตรา 39(3)

พระราชบัญญัติป่าสงวนแห่งชาติ พ.ศ. 2507 มีได้บัญญัติบุคคลไว้โดยเฉพาะให้มีอำนาจ

เปรียบเทียบ เช่นเดียวกับพระราชบัญญัติป่าไม้ พุทธศักราช 2484 ที่ระบุว่าให้อธิบดีกรมป่าไม้หรือพนักงานเจ้าหน้าที่ในระดับไม่ต่ำกว่าป่าไม้จังหวัดหรือหัวหน้าด่านป่าไม้อำนาจเปรียบเทียบได้ กรณีนี้มีได้มีปัญหาในทางปฏิบัติแต่อย่างใด เพียงแต่ว่าถ้าความผิดตามพระราชบัญญัติป่าไม้ พุทธศักราช 2484 และมีโทษปรับสถานเดียวก็ให้บุคคลตามที่ระบุไว้มีอำนาจในการเปรียบเทียบเพราะเป็นกรณีที่กฎหมายได้มีการบัญญัติบุคคลที่มีอำนาจโดยเฉพาะไว้ ส่วนกรณีพระราชบัญญัติอุทยานแห่งชาติ พ.ศ. 2504 บัญญัติไว้ในมาตรา 28 ว่า ความผิดตามมาตรา 25 มาตรา 26 และมาตรา 27 ให้พนักงานเจ้าหน้าที่ที่มีอำนาจเปรียบเทียบได้แม้จะมีได้บัญญัติความดังกล่าวไว้กรณีก็ต้องปฏิบัติในแนวทางเดียวกันกับพระราชบัญญัติป่าสงวนแห่งชาติ พ.ศ. 2507 ไม่ได้เกิดปัญหาในทางปฏิบัติแต่อย่างใด

4. พระราชบัญญัติสงวนและคุ้มครองสัตว์ป่า พ.ศ. 2535

4.1 โทษจำคุกหรือปรับหรือทั้งจำทั้งปรับมีบัญญัติไว้ในหมวด 8 บทกำหนดโทษ เช่น พระราชบัญญัติสงวนและคุ้มครองสัตว์ป่า พ.ศ. 2535 มาตรา 53 บัญญัติว่า “ผู้ใดฝ่าฝืนมาตรา 36 ต้องระวางโทษจำคุกไม่เกินห้าปี หรือปรับไม่เกินห้าหมื่นบาท หรือทั้งจำทั้งปรับ”

มาตรา 36 บัญญัติว่า “ในเขตรักษาพันธุ์สัตว์ป่าห้ามมิให้ผู้ใดล่าสัตว์ป่าไม่ว่าจะเป็นสัตว์ป่าสงวนหรือสัตว์ป่าคุ้มครองหรือมิใช่ หรือเก็บ หรือทำอันตรายแก่รังของสัตว์ป่า เว้นแต่จะกระทำการเพื่อการศึกษาหรือวิจัยทางวิชาการ และได้รับอนุญาตเป็นหนังสือจากอธิบดีโดยความเห็นชอบของ

คณะกรรมการ”

การบังคับใช้กฎหมายกับผู้กระทำความผิดกรณีที่มีโทษจำคุกหรือปรับหรือทั้งจำทั้งปรับเป็นอำนาจของศาล

4.2 โทษปรับสถานเดียว บัญญัติไว้ในพระราชบัญญัติสงวนและคุ้มครองสัตว์ป่า พ.ศ. 2535 มาตรา 52 ว่า “ผู้ใดไม่ปฏิบัติตามมาตรา 25 หรือมาตรา 28 ต้องระวางโทษปรับไม่เกินห้าพันบาท”

มาตรา 25 บัญญัติว่า “การนำสัตว์ป่าคุ้มครอง หรือซากของสัตว์ป่าคุ้มครองเคลื่อนที่เพื่อการค้าของผู้รับใบอนุญาตตามมาตรา 20 ต้องได้รับใบอนุญาตจากอธิบดี

การขอรับใบอนุญาตและการออกใบอนุญาตให้เป็นไปตามหลักเกณฑ์ วิธีการและเงื่อนไขที่กำหนดในกฎกระทรวง”

และมาตรา 28 บัญญัติว่า “ผู้นำสัตว์ป่าสงวน สัตว์ป่าคุ้มครอง หรือซากของสัตว์ป่าดังกล่าวเคลื่อนที่ผ่านด่านตรวจสัตว์ป่า ต้องแจ้งเป็นหนังสือตามแบบที่อธิบดีกำหนดต่อพนักงานเจ้าหน้าที่ประจำด่านตรวจสัตว์ป่า โดยแสดงใบอนุญาตให้นำเคลื่อนที่เพื่อการค้า ให้นำเข้า ให้ส่งออก หรือให้นำผ่านแล้วแต่กรณี เมื่อพนักงานเจ้าหน้าที่ได้ตรวจสอบและอนุญาตเป็นหนังสือแล้วจึงให้นำเคลื่อนที่ต่อไปได้”

การกระทำการฝ่าฝืนมาตรา 25 เป็นเรื่องการนำสัตว์ป่าคุ้มครอง หรือซากของสัตว์ป่าคุ้มครองเคลื่อนที่โดยไม่ได้รับอนุญาตจากอธิบดี (ในที่นี้คืออธิบดีกรมอุทยานแห่งชาติ สัตว์ป่า และพันธุ์พืช) ความผิดจึงอยู่ตรงที่นำเคลื่อนที่โดยไม่มี

ใบอนุญาตแต่ผู้รับใบอนุญาตได้รับอนุญาตให้ค้าแล้ว ส่วนมาตรา 28 เป็นกรณีนำเคลื่อนที่ซึ่งสัตว์ป่าสงวน สัตว์ป่าคุ้มครองหรือซากของสัตว์ป่าเคลื่อนที่ผ่านด่านตรวจสัตว์ป่าโดยไม่ได้แจ้งเป็นหนังสือให้พนักงานเจ้าหน้าที่ตรวจสอบการกระทำความผิดทั้งสองมาตรานี้ไม่ได้กระทำความผิดต่อสัตว์ป่าโดยตรงเป็นความเสียหายเพียงเล็กน้อย กฎหมายจึงบัญญัติให้มีโทษปรับสถานเดียว การบังคับใช้กฎหมายกับผู้กระทำความผิดมาตรา 60 บัญญัติให้อธิบดีกรมอุทยานแห่งชาติ สัตว์ป่า และพันธุ์พืช หรือพนักงานเจ้าหน้าที่ซึ่งอธิบดีมอบหมายโดยประกาศในราชกิจจานุเบกษามีอำนาจเปรียบเทียบปรับ เป็นกรณีที่ระบุนบุคคลที่มีอำนาจโดยเฉพาะไว้ชัดเจน ผู้ต้องหาที่ชำระค่าปรับตามคำเปรียบเทียบของพนักงานเจ้าหน้าที่ตามที่มาตรา 60 นี้บัญญัติไว้มีผลให้คดีอาญาเลิกกันเป็นไปตามประมวลกฎหมายวิธีพิจารณาความอาญา มาตรา 37(4) สิทธิภาคีอาญา มาฟ้องระงับไปตามมาตรา 39(3) พระราชบัญญัติสงวนและคุ้มครองสัตว์ป่า พ.ศ. 2535 มาตรา 60 บัญญัติว่า “บรรดาความผิดตามพระราชบัญญัตินี้ที่มีโทษปรับสถานเดียวให้อธิบดีหรือพนักงานเจ้าหน้าที่ซึ่งอธิบดีมอบหมายโดยประกาศในราชกิจจานุเบกษามีอำนาจเปรียบเทียบปรับได้และเมื่อผู้ต้องหาได้ชำระค่าปรับตามจำนวนที่เปรียบเทียบภายในสามสิบวันแล้วให้ถือว่าคดีเลิกกันตามประมวลกฎหมายวิธีพิจารณาความอาญา”

ถ้าพระราชบัญญัติสงวนและคุ้มครองสัตว์ป่า พ.ศ. 2535 มาตรา 60 ไม่ได้บัญญัติระบุนักงานเจ้าหน้าที่ที่มีอำนาจในการเปรียบเทียบ

ผู้กระทำความผิดก็ไม่ใช่ปัญหาให้บังคับใช้กฎหมายไม่ได้ เนื่องจากพนักงานเจ้าหน้าที่ตามความในมาตรา 4 บัญญัติว่า “ในพระราชบัญญัตินี้... “พนักงานเจ้าหน้าที่” หมายความว่า ผู้ซึ่งรัฐมนตรีแต่งตั้งให้ปฏิบัติตามพระราชบัญญัตินี้” และมาตรา 45 ได้บัญญัติว่า “ในการจับกุมปราบปรามผู้กระทำความผิดตามพระราชบัญญัตินี้ให้พนักงานเจ้าหน้าที่เป็นพนักงานฝ่ายปกครองหรือตำรวจตามประมวลกฎหมายวิธีพิจารณาความอาญา” ความในมาตรา 4 และมาตรา 45 เป็นกรณีให้อำนาจพนักงานเจ้าหน้าที่ในการบังคับใช้กฎหมายกับผู้กระทำความผิดตามประมวลกฎหมายวิธีพิจารณาความอาญาได้

5. พระราชบัญญัติสวนป่า พ.ศ. 2535

กฎหมายฉบับนี้มีความแตกต่างจากกฎหมายฉบับอื่นที่กล่าวมาแล้วเนื่องจากพนักงานเจ้าหน้าที่ตามพระราชบัญญัติสวนป่า พ.ศ. 2535 มีหน้าที่ทางวิชาการป่าไม้ เช่นการตรวจสอบประเภทที่ดินที่จะขอขึ้นทะเบียนสวนป่าว่าเป็นที่ดินตามที่กฎหมายบัญญัติหรือไม่ การเก็บข้อมูลทางวิชาการป่าไม้ การเก็บสถิติของการเจริญเติบโตของไม้ การประเมินผลการทำสวนป่า โดยให้พนักงานเจ้าหน้าที่เข้าไปในสวนป่าเพื่อตรวจสอบและให้คำแนะนำทางวิชาการแก่ผู้ทำสวนป่า กฎหมายจึงไม่ได้ให้อำนาจกับพนักงานเจ้าหน้าที่ในการบังคับใช้กฎหมายกับผู้กระทำความผิดโดยการเปรียบเทียบ เช่น กฎหมายฉบับอื่นที่ผ่านมาตามพระราชบัญญัติสวนป่า พ.ศ. 2535 มาตรา 3 บัญญัติว่า “ในพระราชบัญญัตินี้... “พนักงานเจ้าหน้าที่” หมายความว่า ผู้ซึ่งรัฐมนตรีแต่งตั้งให้

ปฏิบัติการตามพระราชบัญญัตินี้...” และมาตรา 22 บัญญัติว่า “ในการปฏิบัติหน้าที่ตามพระราชบัญญัตินี้ ให้นายทะเบียนและพนักงานเจ้าหน้าที่เป็นเจ้าพนักงานตามประมวลกฎหมายอาญา” ตามบทบัญญัติของกฎหมายฉบับนี้มาตรา 3 และมาตรา 22 ไม่ได้ให้อำนาจพนักงานเจ้าหน้าที่ในการบังคับใช้กฎหมายตามประมวลกฎหมายวิธีพิจารณาความอาญากับผู้กระทำความผิดในการเปรียบเทียบปรับผู้กระทำความผิด แต่กฎหมายได้ให้ความคุ้มครองกับการปฏิบัติงานของพนักงานเจ้าหน้าที่โดยให้เป็นเจ้าพนักงานตามประมวลกฎหมายอาญา และได้รับความคุ้มครองตามประมวลกฎหมายอาญามาตรา 136-146 พนักงานเจ้าหน้าที่ก็ต้องปฏิบัติหน้าที่ให้ถูกต้องด้วยมิฉะนั้นจะต้องรับผิดชอบหนักขึ้นกว่าบุคคลธรรมดาตามประมวลกฎหมายอาญามาตรา 147-166

บทกำหนดโทษตามพระราชบัญญัติสวนป่า พ.ศ. 2535 มีโทษจำคุกหรือปรับหรือทั้งจำทั้งปรับเนื่องจากโทษที่บัญญัติไว้ในกฎหมายฉบับนี้มาตรา 23-26 เป็นการบัญญัติลงโทษผู้ที่กระทำความผิดที่ได้กระทำต่อป่าไม้หรือสภาพป่าหรือการใช้ตราประทับที่ไม้ที่ไม่ใช่ไม้ที่ได้จากการทำสวนป่า อันเป็นความเสียหายต่อป่าไม้โดยตรง กฎหมายจึงบัญญัติให้มีโทษหนักทั้งจำคุกหรือปรับหรือทั้งจำทั้งปรับ เช่น

พระราชบัญญัติสวนป่า พ.ศ. 2535 มาตรา 24 บัญญัติว่า “ผู้ใดใช้ตราตี ตอก หรือประทับหรือแสดงการเป็นเจ้าของไม้ที่มีได้มาจากการทำสวนป่าต้องระวางโทษจำคุกไม่เกินหนึ่งปีหรือปรับไม่เกินสองหมื่นบาทหรือทั้งจำทั้งปรับ”

มาตรา 25 บัญญัติว่า “ผู้ใดใช้ตราตี ตอก หรือประทับหรือแสดงการเป็นเจ้าของไม้ที่ได้มาจากการทำสวนป่าอันเป็นการฝ่าฝืนข้อกำหนดที่ออก ตามมาตรา 9 วรรคสาม หรือเงื่อนไขที่นายทะเบียนกำหนดตามมาตรา 11 วรรคสอง หรือนำไม้ที่ได้มาจากการทำสวนป่าเคลื่อนที่ โดยไม่มีรอยตราตี ตอก หรือประทับ หรือแสดงการเป็นเจ้าของ หรือไม่มีบัญชีแสดงรายการไม้กำกับไม้ที่นำเคลื่อนที่ตามมาตรา 13 หรือฝ่าฝืนข้อกำหนดที่ออกตามมาตรา 13 ต้องระวางโทษจำคุกไม่เกินหกเดือน หรือปรับไม่เกินหนึ่งหมื่นบาทหรือทั้งจำทั้งปรับ”

และมาตรา 26 บัญญัติว่า “ผู้ทำสวนป่าผู้ใดไม่เก็บรักษาหนังสือรับรองการแจ้งไว้ที่สวนป่าตามมาตรา 12 หรือไม่เก็บรักษาหนังสือรับรองการแจ้ง บัญชีแสดงรายการไม้หรือเอกสารสำคัญตามหลักเกณฑ์และระยะเวลาที่อธิบดีกำหนดตามมาตรา 15 หรือไม่แจ้งการบุบสลายในสาระสำคัญหรือการสูญหายของตราหรือไม่นำตราที่บุบสลายไปทำลายตามมาตรา 17 วรรคสอง ต้องระวางโทษจำคุกไม่เกินหนึ่งเดือนหรือปรับไม่เกินสองพันบาท หรือทั้งจำทั้งปรับ”

6. พระราชบัญญัติเลื่อยโซยนต์ พ.ศ. 2545

6.1 โทษจำคุกหรือปรับหรือทั้งจำทั้งปรับมีบัญญัติไว้ในพระราชบัญญัติเลื่อยโซยนต์ พ.ศ. 2545 มาตรา 17 ซึ่งบัญญัติว่า “ผู้ใดฝ่าฝืนหรือไม่ปฏิบัติตามมาตรา 4 วรรคหนึ่งและวรรคสี่ต้องระวางโทษจำคุกไม่เกินห้าปี หรือปรับไม่เกินหนึ่งแสนบาท หรือทั้งจำทั้งปรับและให้ศาลสั่งริบเลื่อยโซยนต์นั้น...”

มาตรา 4 บัญญัติว่า “ห้ามมิให้ผู้ใดมี ผลิต

หรือนำเข้าเลื่อยโซยนต์ เว้นแต่จะได้รับใบอนุญาตจากนายทะเบียนเลื่อยโซยนต์

...

...

ผู้ได้รับใบอนุญาตให้ผลิตเลื่อยโซยนต์ต้องจัดทำบัญชีและหมายเลขแสดงหน่วยการผลิตตามที่กำหนดในกฎกระทรวง

...”

การบังคับใช้กฎหมายกับผู้กระทำความผิดกรณีที่มีโทษจำคุกหรือปรับหรือทั้งจำทั้งปรับเป็นอำนาจของศาล

6.2 โทษปรับสถานเดียว บัญญัติไว้ในหลายมาตราของพระราชบัญญัติเลื่อยโซยนต์ พ.ศ. 2545 เช่นมาตรา 20-22

มาตรา 20 บัญญัติว่า “ผู้ใดฝ่าฝืนหรือไม่ปฏิบัติตามมาตรา 7 ต้องระวางโทษปรับไม่เกินสองพันบาท”

มาตรา 7 บัญญัติว่า “ผู้ใดมีเลื่อยโซยนต์ต้องมีใบอนุญาตหรือสำเนาภาพถ่ายใบอนุญาตสำหรับเลื่อยโซยนต์เครื่องนั้นเพื่อแสดงต่อพนักงานเจ้าหน้าที่ได้ทันที”

กรณีเป็นไปตามหลักเกณฑ์ที่เคยกล่าวมาแล้วถ้าเป็นคดีที่มีความผิดเพียงเล็กน้อยหรือความเสียหายเพียงเล็กน้อย เช่น กรณีมาตรา 7 นี้เป็นเรื่องที่ไม่มีใบอนุญาตหรือสำเนาภาพถ่ายใบอนุญาตสำหรับเลื่อยโซยนต์มาแสดงต่อพนักงานเจ้าหน้าที่เท่านั้นซึ่งกฎหมายบัญญัติให้มีโทษปรับสถานเดียวพระราชบัญญัติเลื่อยโซยนต์ พ.ศ. 2545 ไม่ได้บัญญัติระบุดังพนักงานเจ้าหน้าที่ที่มีอำนาจเปรียบเทียบไว้โดยเฉพาะ จึงเป็นกรณีที่พนักงานเจ้าหน้าที่

ตามมาตรา 3 ใช้อำนาจของพนักงานเจ้าหน้าที่เป็นพนักงานฝ่ายปกครองหรือตำรวจในการบังคับใช้กฎหมายกับผู้กระทำความผิดตามที่มาตรา 16 บัญญัติเมื่อผู้ต้องหาได้ชำระค่าปรับตามคำเปรียบเทียบแล้วส่งผลให้คดีอาญาลегitimacy ตามประมวลกฎหมายวิธีพิจารณาความอาญา มาตรา 37(4) สิทธินำคดีอาญาไปฟ้องร้องไปตามมาตรา 39(3) มาตรา 3 บัญญัติว่า “ในพระราชบัญญัตินี้... “พนักงานเจ้าหน้าที่” หมายความว่าผู้ซึ่งรัฐมนตรีแต่งตั้งให้ปฏิบัติการตามพระราชบัญญัตินี้” และมาตรา 16 บัญญัติว่า “การจับกุมปราปรามผู้กระทำความผิดตามพระราชบัญญัตินี้ให้พนักงานเจ้าหน้าที่เป็นพนักงานฝ่ายปกครองหรือตำรวจตามประมวลกฎหมายวิธีพิจารณาความอาญา”

กรณีพนักงานเจ้าหน้าที่บังคับโทษปรับไม่ได้หรือไม่เต็มจำนวนตามคำเปรียบเทียบ

กรณีที่พนักงานเจ้าหน้าที่บังคับโทษปรับไม่ได้หรือไม่เต็มจำนวน เช่น ตามพระราชบัญญัติอุทยาน พ.ศ. 2504 มาตรา 16 บัญญัติว่า “ภายในเขตอุทยานแห่งชาติห้ามมิให้บุคคลใด...(8) เก็บหรือทำด้วยประการใด ๆ ให้เป็นอันตรายแก่ดอกไม้ใบไม้ หรือผลไม้...” ซึ่งมาตรา 27 บัญญัติว่า “ผู้ใดฝ่าฝืนมาตรา 16(8)...ต้องระวางโทษปรับไม่เกินห้าร้อยบาท” และมาตรา 28 บัญญัติว่า “บรรดาความผิดตาม...มาตรา 27 ให้พนักงานเจ้าหน้าที่ที่มีอำนาจเปรียบเทียบได้” ถ้าพนักงานเจ้าหน้าที่ใช้อำนาจตามมาตรา 28 ในการเปรียบเทียบปรับผู้กระทำความผิดมาตรา 16(8) และมาตรา 27 สามร้อยบาทและผู้ต้องหาไม่ยอมชำระค่าปรับหรือ

มีค่าปรับชำระให้เพียงหนึ่งร้อยบาท พนักงานเจ้าหน้าที่จะทำการกักขังหน่วยงานผู้ต้องหาหรือยึดทรัพย์สินผู้ต้องหาใช้ค่าปรับหรือจะเรียกประกันแทนค่าปรับไม่ได้เพราะเป็นอำนาจของศาลตามประมวลกฎหมายอาญา มาตรา 29 ตามที่ได้กล่าวมาแล้ว ถ้าพนักงานเจ้าหน้าที่กระทำไปโดยไม่มีอำนาจถูกผู้ได้รับความเสียหายจากการกระทำของพนักงานเจ้าหน้าที่ฟ้องร้องในความผิดฐานปฏิบัติหน้าที่โดยมิชอบตามประมวลกฎหมายอาญา มาตรา 157 หรือฐานทำให้เสื่อมเสียเสรีภาพตามมาตรา 309 หรือฐานหน่วยงานกักขังตามมาตรา 310 ได้ในทางปฏิบัติมักไม่เกิดปัญหา เช่น ถ้าพนักงานเจ้าหน้าที่เปรียบเทียบปรับสามร้อยบาท ผู้ต้องหาที่ไม่มีเงินหรือมีแต่ไม่เพียงพอชำระค่าปรับก็ต้องรอหรือหยิบบัตรจากเพื่อนหรือญาติมาชำระถ้าพิจารณาตามกฎหมายแล้วพนักงานเจ้าหน้าที่ไม่อาจกระทำได้แต่เพื่อความสงบเรียบร้อยของบ้านเมืองการปฏิบัติเช่นนี้มีอยู่เสมอ

สรุป

คดีที่มีโทษจำคุกหรือปรับหรือทั้งจำทั้งปรับ เป็นอำนาจของศาลในการบังคับใช้กฎหมายแต่คดีที่มีโทษปรับสถานเดียวหรือคดีลหุโทษกฎหมายได้ให้อำนาจพนักงานเจ้าหน้าที่ในการเปรียบเทียบได้ทำให้คดีอาญาลегitimacy ตามประมวลกฎหมายวิธีพิจารณาความอาญา มาตรา 37 สิทธินำคดีอาญาไปฟ้องร้องไปตามมาตรา 39(3) การเปรียบเทียบของพนักงานเจ้าหน้าที่ได้มีกฎหมายอื่นเช่นกฎหมายว่าด้วยการป่าไม้ ให้อำนาจพนักงานเจ้าหน้าที่ตามกฎหมายดังกล่าว

เปรียบเทียบได้ด้วย ส่งผลให้คดีอาญาเล็กน้อย และ
สิทธิทำคดีอาญามาฟ้องระงับไปด้วย

เอกสารและสิ่งอ้างอิง

พยงค์ ฉัตรวิรุฬห์. 2550. กฎหมายว่าด้วยการป่าไม้.

สำนักพิมพ์นิติบรรณาการ, กรุงเทพฯ.

_____. 2551. คำอธิบายพระราชบัญญัติ

เลื่อยโซ่ยนต์ พ.ศ. 2545. สำนักพิมพ์นิติ

บรรณาการ, กรุงเทพฯ.

พิชัย นิลทองคำ. 2548. ประมวลกฎหมายวิธี

พิจารณาความแพ่ง วิธีพิจารณาความอาญา.

สำนักพิมพ์อรรถยา มิถิณเนียม, กรุงเทพฯ.

_____. 2550. ประมวลกฎหมายแพ่งและ

พาณิชย์ บรรพ 1-6 ประมวลกฎหมายอาญา.

สำนักพิมพ์อรรถยา มิถิณเนียม, กรุงเทพฯ.

ไทใหญ่

อภิชาติ ภัทรธรรม¹

.....

ประเทศไทยนับได้ว่าเป็นประเทศหนึ่งที่มีชาวไทยภูเขาอาศัยอยู่มากมายหลายชนเผ่า ซึ่งชาวไทย ภูเขาแต่ละชนเผ่าต่างมีประวัติความเป็นมา วิถีชีวิต ความเป็นอยู่ บุคลิกลักษณะที่แตกต่างกันไป ชาวไทยภูเขาเผ่าหนึ่งที่น่าสนใจ ได้แก่ “ไทใหญ่” หรือ “ไต” หรือ “ฉาน” หรือ “เงี้ยว” ผู้เขียนบทความทางวิชาการ ได้ดำเนินการรวบรวมข้อมูลของชาวไทใหญ่มานำเสนอไว้ ณ ที่นี้ ดังมีรายละเอียดตามลำดับต่อไปนี้

ประวัติความเป็นมาของชนเผ่าไทใหญ่

คำว่า “ไทใหญ่” เป็นชื่อที่คนไทยคุ้นเคยมานาน ควบคู่กับคำที่คนไทยมักขนานนามตนเองว่า “ไทน้อย” แต่นอกเหนือจากคนไทยในประเทศไทยแล้วไม่มีคนรู้จักคำว่า “ไทใหญ่” ชาวไทใหญ่เรียกตนเองว่า “ไท” (ออกเสียงว่า ไต) เช่นเดียวกับคนไทยเราเรียกตนเองว่า “ไทย” ชาวไทที่เรียกตนเองว่า “ไท” หรือ “ไต” นั้นมีมาก และจำแนกกลุ่มด้วยการเพิ่มคำขยาย เช่น ไทดำ ไทแดง ไทขาว ไทได้ ไทเหนือ เป็นต้น ชาวไทยเรียกตนเองว่า “ไทย” แต่ชนชาติอื่นจะเรียกชื่อเราว่า เสียม เขียม หรือสยาม เป็นต้น รวมถึงเรียกประเทศไทย

เราว่า “สยาม” ชาวไทใหญ่ก็เช่นเดียวกัน คือ มีชื่อที่ชนชาติอื่นเรียกแตกต่างกันไป เช่น พม่าเรียกว่า “ชาน” หรือ “ฉาน” ซึ่งเป็นต้นคำที่ทำให้ชาวตะวันตกเรียกคนไทใหญ่ในเวลาต่อมา ขณะที่ชาวคะฉิ่นหรือจิงโปเรียกว่า “อะชาม” ชาวอาขาง ชาวปะหล่อง และชาวว้า เรียกว่า “เซียม” คำทั้งหมดนี้มาจากรากเหง้าของคำเดิม คือ “สยาม” สาม หรือ “ชาม” ทั้งสิ้น (ฮักแม่สายดอกทอม, 2553)

ชนเผ่าไทใหญ่ หมายถึง กลุ่มชาติพันธุ์ในตระกูลภาษาไต-กะได เป็นกลุ่มชาติพันธุ์ใหญ่ที่มีถิ่นฐานกระจายอยู่ในภูมิภาคเอเชียตะวันออกเฉียงใต้ สามารถแบ่งออกได้เป็นหลายสาขาใหญ่ๆ ด้วยกัน อาทิเช่น ไตอาหมในแคว้นอัสสัม ไตแดงทางตอนเหนือของเวียดนาม เป็นต้น ไทใหญ่เป็นกลุ่มชาติพันธุ์ขนาดใหญ่อันดับสองของประเทศพม่า ส่วนมากมีการตั้งถิ่นฐานอาศัยในรัฐฉาน ประเทศพม่า และบางส่วนของอาศัยอยู่บริเวณชายแดนประเทศไทย-พม่า (พิพิธภัณฑสถานศาสตร์เฉลิมพระเกียรติ, 2553)

ชนเผ่าไทใหญ่มีอารยธรรมเก่าแก่มาแต่เดิมเป็นเวลานาน อาณาจักรของชนเผ่าไทใหญ่มี

¹ ภาควิชาการจัดการป่าไม้ คณะวนศาสตร์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ จตุจักร กรุงเทพฯ 10900

Corresponding e-mail: fforacp@ku.ac.th

รับต้นฉบับ 25 มกราคม 2553

รับลงพิมพ์ 17 กุมภาพันธ์ 2553

ความเจริญรุ่งเรืองมาก มีเจ้าฟ้าเป็นผู้ปกครอง และได้แผ่อิทธิพลครอบคลุมมาจนถึงอาณาจักรล้านนาหรือภาคเหนือของไทยในปัจจุบัน ต่อมารัฐฉานตกเป็นเมืองขึ้นของพม่าต้องส่งส่วยบรรณาการให้กับพม่า แต่เจ้าฟ้าก็ยังคงมีอำนาจในการปกครองตนเอง เมื่อครั้งที่พม่าตกเป็นอาณานิคมของประเทศอังกฤษ รัฐฉานจึงถูกผนวก เข้าไปเป็นอาณานิคมของอังกฤษด้วย หลังสงครามโลกครั้งที่ 2 พม่าจึงหลุดพ้นจากการเป็นอาณานิคมของประเทศอังกฤษ แต่พม่าได้ปฏิเสธที่จะคืนเอกราชให้กับรัฐฉาน นับตั้งแต่นั้นเป็นต้นมาชาวไทยใหญ่จัดตั้งกองทัพแห่งรัฐฉานขึ้น (Shan State Army) เพื่อต่อสู้กับรัฐบาลกลางของประเทศพม่า และจากสภาพปัญหาทางการเมืองดังกล่าวส่งผลทำให้ชนเผ่าไทยใหญ่หลายแสนคนที่อพยพเข้าสู่ประเทศไทย เพื่อหนีปัญหาดังกล่าวมาหางานทำตามภาษาของตนเอง โดยเรียกตัวเองว่า “ไต” หรือไต (ตามสำเนียงไทย) ที่น้องไตในพม่ามีหลายกลุ่มเช่น ไตกิน ไตเลง ไตกัมตี ไตลื้อ และได้มาแตกกลุ่มใหญ่ที่สุด คือ ไตหลวง (ไต = ไทย หลง/หลง = ใหญ่) ซึ่งคนไทยได้เรียกชนเผ่านี้ว่า “ไทยใหญ่” นอกจากนี้ยังมีคำเรียกไทยใหญ่อีกอย่างว่า “เงี้ยว” แต่ถือเป็นคำที่ไม่สุภาพ ถึงแม้ว่าในรัฐฉานชาวไทยใหญ่จะมีจำนวนมาก แต่ถิ่นอาศัยของชาวไทยใหญ่กระจายอยู่ตามเขตชายขอบของดินแดนต่าง ๆ ในเขตภาคพื้นทวีปเอเชียตะวันออกเฉียงใต้ รวมทั้งภาคเหนือของประเทศไทย ในปัจจุบันมีชาวไทยใหญ่ได้อพยพมาตั้งถิ่นฐานอยู่ในหลายจังหวัดของประเทศไทย เช่น จังหวัดแม่ฮ่องสอน แพร่ พะเยา ลำปาง เชียงราย และจังหวัดเชียงใหม่ เป็นต้น (พิพิธภัณฑ

ธรรมศาสตร์เฉลิมพระเกียรติ, 2553)

สัญลักษณ์ที่เป็นเครื่องหมายบ่งบอกถึงเผ่าพันธุ์ของชาวไตหรือไทยใหญ่ ได้แก่ “เสื้อ” ซึ่งมีประวัติ ความเป็นมา คือ ในสมัยเมื่อก่อนปี ค.ศ. ประมาณ 3000 - 2000 นั้น ชาวไตมีถิ่นดั้งเดิมอยู่แถบภูเขาชื่อว่าอาไต (ALTAI) และลงมาอยู่ในบริเวณเมืองแช่ (จีน) ในปัจจุบันจึงเกิดเป็นเมืองปางปางสูง เมืองมา เมืองสูง และอีก 20 เมืองรวมตัวกันขึ้นเป็นอาณาจักรเมืองสู (TSU.CHU) (เมืองเสื้อ) และในเวลาต่อมาได้มีชาวไว่สองสามภรรยาพาลูกไปไว้ที่กระท่อมในไว่แล้วทำงานกันทุกๆ วัน วันหนึ่งฝูงเสื้อประมาณ 30 ตัว โดยมีเสื้อเผือกหลวงเป็นจ่าฝูง ได้เห็นเด็กน้อยคนหนึ่งซึ่งพ่อและแม่ตายไป ก่อนหน้านั้นไม่มีใครดูแล จึงเกิดความเอ็นดูสงสารจึงนำไปเลี้ยงไว้ โดยให้เสื้อแม่ลูกอ่อนดูแลจนเติบโต เมื่อเจริญเติบโตแล้วหนุ่มคนนี้มีคุณฉลาด มีความองอาจและกล้าหาญดังเสื้อ จนกระทั่งต่อมาได้มีโอกาสขึ้นเป็นเจ้าฟ้าครองเมืองสู (เมืองเสื้อ) ซึ่งต่อมาได้มีนามว่า “เจ้าเสื้อหาญ” และเนื่องด้วยระลึกรู้ถึงการที่ตนเองได้มีชีวิตรอดมาได้ ก็เพราะถูกเสื้อนำไปชุบเลี้ยง รวมถึงได้นามว่าเจ้าเสื้อหาญ ท่านจึงให้ความเคารพนับถือเสื้อและประกาศมิให้ชาวบ้านล่าเสื้อมาเป็นอาหารตั้งแต่บัดนั้นเป็นต้นมาประชาชนก็ให้ความเคารพนับถือเสื้อตามไปด้วย เพราะฉะนั้นจึงมีคำเรียกในภาษาไตว่า อุ ตู (อุ = พ่อ ตู = เรา) 100 ปีต่อมาชาวไตทุกแห่งหนจึงถือว่าตนเองเป็นชาติเชื้อเครือเสื้อชาวไตที่อยู่อาศัยในเมืองจีนก็ถือว่าตนเองเป็นชาติเชื้อเครือเสื้อ และเมื่อปี ค.ศ. 1983 ทางกรจีนได้ขุดพบสมบัติเก่าที่ฝังไว้ในหลุมศพของเจ้าฟ้า

เมืองสู้ (เมืองเสือ) เป็นแผ่น (ตรา) ทองคำซึ่งมีรูปเสือหมอบอยู่ตรงกลาง มีน้ำหนัก 5 กิโลเศษ นี่คือสัญลักษณ์เสือที่ค้นพบ ซึ่งถือเป็นหลักฐานชิ้นสำคัญ (ไทยใหญ่คอตเน็ต, 2553)

ลักษณะการอยู่อาศัย

ลักษณะการอยู่อาศัยของชนชาติตระกูลไตหรือชนเผ่าไทมักอยู่กันเป็นกลุ่มใหญ่และนำเอาชื่อท้องถิ่นที่อาศัยอยู่มาใช้ต่อท้ายคำว่า “ไต” หรือ “ไท” อาทิเช่น ไตอาหม (อยู่รัฐอัสสัม) ไตมาว (อยู่เมือมว) ไตไค้ง (อยู่ปากใต้แม่น้ำคง) ไตเหนือคง (อยู่ปากเหนือแม่น้ำคง) ไตใหญ่ (กลุ่มใหญ่ที่สุด) ไตน้อย (ไทย) ไตโยน (อยู่ในแคว้นโยนก) ไตเหนือ ไตใต้ หรือไตอีสาน เป็นต้น (ไทยใหญ่คอตเน็ต, 2553)

ไทยใหญ่ที่อพยพมาทำงานในประเทศไทย

แม้ว่าชนเผ่าชาวไทยใหญ่ไม่ได้รับการยอมรับว่าเป็นผู้ลี้ภัยทางการเมืองที่กดขี่ข่มเหงและหนีภัยจากการสู้รบที่เกิดขึ้นในรัฐฉานซึ่งมีมาเป็นระยะเวลายาวนานเฉกเช่น ชาวพม่าและชนเผ่ากระเหรี่ยง ซึ่งได้รับการยอมรับว่าเป็นผู้ลี้ภัยและมีที่พักพิงเป็นหลักแหล่งก็ตาม แต่ชนเผ่าชาวไทยใหญ่ซึ่งไม่ได้เป็นผู้ลี้ภัยและไม่มีที่พักพิง ก็ยังคงจำเป็นต้องหาทางรอดโดยอพยพมายังประเทศไทยอยู่นั่นเอง เนื่องจากไม่มีที่พักพิงเป็นการเฉพาะเพื่อเอาตัวให้รอดและสามารถอยู่ได้จึงทำให้ชนเผ่าชาวไทยใหญ่อจำนวนมาก ที่อพยพหนีภัยเข้ามาพึ่งพิงประเทศไทยต่างต้องแยกย้ายกันไปหางานทำตามจังหวัดต่างๆ ทั่วทั้งประเทศ โดยการทำงานรับจ้างในทุกสาขาอาชีพ เช่น งานเฝ้าสวน เฝ้าไร่ งานก่อสร้าง งานทาสี งานตัดเย็บเสื้อผ้า งานตามโรงงานต่าง ๆ งานรับส่งของ งานประโม่ งาน

บริการในร้านอาหาร งานกระเป๋ารถ งานกรีดยาง งานอาบอบนวด งานหญิงงามเมือง งานนักร้องในร้านอาหาร-คาเฟ่ งานเจียรไนเพชรพลอย งานออกร้านขายของ ฯลฯ ซึ่งขึ้นอยู่กับว่าใครมีญาติหรือมีคนรู้จักอยู่ตรงไหน ทั้งนี้ สำหรับเงินค่าตอบแทนนั้น ถ้าเป็นต่างจังหวัดทางภาคเหนือจะได้รับค่าตอบแทนประมาณเดือนละ 1,000 – 2,000 บาท ภาคตะวันออก และภาคใต้จะได้รับค่าตอบแทนประมาณ 2,000–3,000 บาท ส่วนในกรุงเทพมหานครจะได้รับค่าตอบแทนเดือนละประมาณ 2,000-6,000 บาท (ไทยใหญ่คอตเน็ต, 2553)

ชุมชนไทยใหญ่ในแม่ฮ่องสอน

ชนเผ่าไทยใหญ่เป็นกลุ่มชนดั้งเดิมที่อยู่ในพื้นที่ตั้งแต่การก่อตั้งเมืองแม่ฮ่องสอน ศูนย์กลางของชนเผ่าชาวไทยใหญ่ในบริเวณภาคเหนือของประเทศไทยตั้งอยู่ในจังหวัดแม่ฮ่องสอน โดยเฉพาะที่อำเภอขุนยวม และอำเภอเมืองแม่ฮ่องสอน ซึ่งผู้นำชาวไทยใหญ่คนสำคัญได้แก่ พญาสิงหนาทราชา เจ้าเมืองแม่ฮ่องสอนคนแรก ในปัจจุบันจังหวัดแม่ฮ่องสอนถือได้ว่าเป็นเมืองของชาวไทยใหญ่ ซึ่งมีสภาพบ้านเรือนและบรรยากาศต่างๆ ที่คล้ายกับชาวไทยใหญ่ในรัฐฉานของประเทศพม่ามากที่สุด ทั้งนี้ สาเหตุที่ชนเผ่าชาวไทยใหญ่อพยพจากรัฐฉานเข้ามาตั้งถิ่นฐานอยู่ในจังหวัดแม่ฮ่องสอนมีหลายสาเหตุ แบ่งออกได้เป็น 3 กลุ่มใหญ่ คือ (1) กลุ่มที่เข้ามาห้กร้างถางพงหาที่ทำกิน (2) กลุ่มที่หนีศึกสงครามเข้ามา โดยมีทั้งที่หนีจากการสู้รบระหว่างเมืองในรัฐฉานด้วยตนเอง และช่วงที่อังกฤษเข้ามายึดประเทศพม่าเป็นอาณานิคม และ (3) กลุ่มคนในปกครองของอังกฤษที่เข้ามาทำไม้

และคำขาย (พิพิธภัณฑธรรมศาสตร์เฉลิมพระเกียรติ, 2553)

ภาษาไทยใหญ่

ภาษาไทยใหญ่มีทั้งภาษาพูดและภาษาเขียนเป็นของตนเอง ภาษาพูดของชาวไทยใหญ่หรือที่เรียกว่า “คำไต” นั้น แตกต่างจากภาษาพม่าแต่คล้ายคลึงกับภาษาไทย โดยเฉพาะคำพ้องๆ ที่ใช้กันมาตั้งแต่ สมัยโบราณ อาทิ คำว่า “ข้าว” ก็ออกเสียงเหมือนกัน คำว่า “ไฟ” นั้น ไทยใหญ่ออกเสียงว่าไฟ คำว่า “ฟ้า” ออกเสียงว่าพะ เป็นต้น ภาษาพูดมีความคล้ายคลึงและใกล้เคียงกับภาษาทางภาคเหนือ ภาษาภาคกลาง และภาษาอีสานปะปนกันแต่สำเนียงอาจผิดเพี้ยนกันบ้าง เช่น ภาษาไทยว่า “เราไปกินข้าวมา ไทยใหญ่ว่า “เฮา ไป หรือกว่า กินเข้า มา” สำหรับภาษาเขียนตัวอักษรไทยใหญ่เรียกว่า “ลิกไต” จะมีลักษณะเป็นวงกลมหรือเลขศูนย์เหมือนกับตัวอักษรพม่ามีพยัญชนะเพียง 19 รูป แต่พยัญชนะตัวหนึ่ง ๆ อาจผันได้หลายเสียง ทำให้คำที่สะกดอย่างเดียวกันมีเสียงและความหมายแตกต่างกันออกไป ภาษาของชาวไทยใหญ่โบราณจึงอ่านยาก แต่ในปัจจุบันได้มีการปรับให้อ่านง่ายขึ้น โดยมีการเพิ่มวรรณยุกต์กำกับ ทำให้มีระดับเสียงตายตัวและสื่อความหมายได้ดีขึ้น ปัจจุบันใช้มากเฉพาะภาษาพูดเท่านั้น สำหรับภาษาเขียนมีผู้ใช้งานวนน้อย ไม่เป็นที่นิยม เนื่องจากไม่มีการเรียนการสอนภาษาไทยใหญ่สาเหตุเนื่องมาจากรัฐบาล ประเทศพม่าห้ามมิให้มีการสอนภาษาไทยใหญ่ในรัฐฉาน ดังนั้น คนรุ่นใหม่จึงไม่ได้มีการศึกษาภาษาเขียน แบบไทยใหญ่แต่อย่างใด (พิพิธภัณฑธรรมศาสตร์เฉลิมพระเกียรติ, 2553)

ภาษาเขียนของชนเผ่าชาวไทยใหญ่มีลักษณะเป็นตัวกลมเหมือนภาษาล้านนาและภาษาพม่า ก่อนปี พ.ศ.2503 (ค.ศ.1960) ได้ใช้ภาษาเขียนแบบเก่ามีวรรณยุกต์ 3 เสียง แต่สามารถผันได้ 5 เสียง ในปี พ.ศ. 2503 เป็นช่วงที่รัฐฉานมีรัฐบาลหรือคณะบริหารบ้านเมืองเป็นของตนเอง ดังนั้น คณะบริหารได้ตั้งคณะกรรมการฝ่ายการศึกษาทำการปฏิรูปภาษาเขียนเสียใหม่และเพิ่มวรรณยุกต์ขึ้นมาอีก 2 ตัว เพื่อง่ายต่อการอ่าน โดยทำเป็นหลักสูตรตั้งแต่อนุบาลจนถึงชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 และประกาศใช้ทั่วรัฐฉานเมื่อปี พ.ศ. 2503 แต่หลังการประกาศใช้ได้ไม่นานก็ถูกสั่งให้ยกเลิกสอนและมีให้มีการเผยแพร่ทุกกรณีจากทหารพม่า (ในสมัยรัฐบาลนายพลเนวิน) ทั้งนี้ คนที่มีหนังสือที่ปรับปรุงใหม่นี้อยู่ในครอบครองถูกจับและประกาศมิให้มีการสอนภาษาไทยใหญ่ทั่วรัฐฉาน กลุ่มคนที่เปิดสอนหรือแอบทำการสอนได้ถูกจับกุม ทั่วรัฐฉาน กรณีที่โด่งดังที่สุดเห็น คือเหตุการณ์ที่นักศึกษาชาวไทยใหญ่กลุ่มหนึ่งจำนวนกว่า 40 คน ได้ไปเปิดสอนภาษาไทยใหญ่ที่ตำบลชะเนน เมืองปางหลวง รัฐบาลทหารพม่าได้ส่งกองกำลังทหารเข้าทำการยึดหมู่บ้าน บ้างก็ถูกจับกุม บ้างก็ถูกฆ่า บ้างก็สามารถหนีเอาตัวรอดออกมาได้ ในช่วงนี้จึงเป็นยุคมืดมนของภาษาไทยใหญ่ยุคหนึ่งเลยทีเดียว ซึ่งหลังจากได้มีการสั่งให้มิให้สอนภาษาไทยใหญ่ทั่วรัฐฉานแล้วภาษาไทยใหญ่ก็เงียบหายไปพักหนึ่ง คนที่เกิดและเติบโตในช่วงนี้มีน้อยมากที่สามารถอ่านออกเขียนได้แต่วัดมีความจำเป็นต่อการเขียนและการอ่านธรรม จึงเป็นทางรอดทางเดียวของภาษาไทยใหญ่ที่พระสงฆ์ได้สอนให้กับ

พระภิกษุสามเณรอย่างไม่เป็นทางการ (ไทยใหญ่ คอทเน่ท, 2553)

การแต่งกาย

ผู้ชายและผู้หญิงชาวไทยใหญ่ มีการแต่งกายที่เป็นเอกลักษณ์ของชนเผ่า ดังต่อไปนี้ (พิพิธภัณฑสถานชาติเฉลิมพระเกียรติ, 2553)

การแต่งกายของผู้ชาย

เสื้อ : ผู้ชายจะสวมเสื้อกล้ามชั้นใน เสื้อตัวนอกจะเป็นเสื้อคอกลมแขนยาว ไหล่เลยลงมาต่อตะเข็บ ตรงกึ่งกลางแขน ผ่าหน้าติดกระดุมขด 5 คู่ ใช้ผ้าขดเป็นหัวกระดุมลักษณะหัวแมลงวัน 1 ด้าน อีก 1 ด้าน ทำเป็นห่วงเย็บติดขนานกันเหลือห่วงตรงหัวผ้าเป็นหูกระดุม แล้วนำกระดุมมาสอดเข้ากับหูกระดุม เสื้อลักษณะนี้มักสวมใส่ในงานหรือพิธีสำคัญ

กางเกง : เป็นกางเกงขาถ้วย เป้าและขาเหมือนกางเกงของชาวจีน เอวกว้างใช้พับทบเข้ามาพอดีเอว เรียกว่า “ก้นไค” แล้วคาดด้วยเข็มขัด

ผ้าเคนโ : หมายถึง ผ้าโพกศีรษะ เดิมใช้ผ้าทอ แต่ในปัจจุบันผ้าทอที่ใช้โพกศีรษะโดยตรงหายาก จึงใช้ผ้าขนหนู ผ้าเช็ดตัว หรือผ้าขาวม้ามาใช้เป็นผ้าโพกศีรษะแทน

การแต่งกายของผู้หญิง

เสื้อ : ผู้หญิงชาวไทยใหญ่จะแต่งกายที่เป็นแบบแผน ประกอบด้วยเสื้อและผ้าชั้น โดยเสื้อเป็นเสื้อคอกลมแขนยาวขนาดพอดีตัว ตัวสั้น เอวลอยมีส่วนทบตรงอกเสื้อด้านหน้าเรียกว่า “เสื้อปัก” ที่มักตัดเย็บด้วยผ้าฝ้าย กระดุมทำจากผ้าขมวดเป็นปมขัดกัน อาจมีการขดเป็นลวดลายเพื่อความสวยงามมากขึ้น

ผ้าชั้น : ใช้ผ้าที่มีลวดลายเป็นส่วนใหญ่ เย็บตะเข็บเดียวเป็นผ้าถุงธรรมดา จะใช้ผ้าเนื้อนุ่มสีดำต่อตรงเอว เรียกว่า “หัวชั้น” เวลานุ่งผ้าก็จะเห็นชายหัวชั้นได้แน่น และใช้เข็มขัดเงินคาดทับ

ทรงผม : หญิงชาวไทยใหญ่จะไว้ผมยาว และเกล้ามวยไว้เหนือท้ายทอยอย่างเรียบร้อย สวยงาม เรียกว่า “มวยเก่าสะต๋อ” ในโอกาสสำคัญมักจะนำดอกไม้สด ปิ่นปักผม หรือหวี มาปักประดับแซมมวยผม เพื่อให้เกิดความสวยงามยิ่งขึ้น

การนับปีเดือนของไทยใหญ่

วิธีการนับปีตามปฏิทินของไทยใหญ่นั้น จะนับเรียงลำดับไปตั้งแต่ปีที่หนึ่งจนถึงปีที่ 60 เรียกว่า “หนึ่งรอบ” เมื่อนับครบหนึ่งรอบคือ 60 ปีแล้วก็กลับมาเริ่มนับใหม่อีกครั้งหนึ่ง ซึ่งแต่ละปีก็มีชื่อเรียกแตกต่างกันไป โดยอาศัยฐานจาก “แม่ปี กับ ลูกปี” เป็นหลัก กล่าวคือ นำเอาแม่ปีมาประกอบนำหน้าลูกปีแล้วนับเป็นลำดับไปจนครบ 60 ปี (ไทยใหญ่ คอทเน่ท, 2553)

แม่ปี กับ ลูกปี

แม่ปี หมายถึง ชื่อของแม่ปีที่นำมาใช้ในการประกอบนำหน้าลูกปี มี 10 ชื่อ คือ ก๊ับ/ล๊ับ/ฮาย/เมิง/ป๊ิก/กั๊ด/คั๊ด/ฮ่ง/เต่า/ก่า

ลูกปี หมายถึง ชื่อของลูกปี สำหรับนำมาเรียงประกอบตามหลังแม่ปีมี 12 ชื่อ โจ้/เป้า/ยี่/เมา/ลี/ใส/ชิงะ/โมด/สัน/ฮ่าว/เม็ด/ไก้

มิงปี หมายถึง ความหมายของปีทั้ง 12 คือ หนู/วัว/เสือ/กระต่าย/จระเข้/ม้า/แพะ/ลิง/ไก่/หมา/หมู

ทั้งนี้ แม่ปี ลูกปี และมิงปี ปรากฏรายละเอียดตามตารางด้านล่าง

แม่ปี	ก๊ับ	ล๊ับ	ฮาย	เมิง	ป๊ัก	ก๊ัด	คัต	ฮุ่ง	เต่า	ก่า		
ลูกปี	ใจ	เป่า	ยี่	เมา	ลี	ใส	ชิงะ	โมด	ตัน	ฮ่าว	เม็ด	ไก
มิงปี	หนู	วัว	เสื่อ	กระต่าย	จระเข้	งู	ม้า	แพะ	ลิง	ไก่	หมา	หมู

การนับปีหนึ่งรอบ (60 ปี) ปรากฏรายละเอียดตามตารางด้านล่าง

1 ก๊ับใจ	2 ล๊ับเป่า	3 ฮายยี่	4 เมิงเมา	5 ป๊ักลี	6 ก๊ัดใส	7 คัตชิงะ	8 ฮุ่งโมด	9 เต่าตัน	10 ก่าฮ่าว
เมื่อนับแม่ปีทั้ง 10 ชื่อหมดแล้ว แต่ลูกปีซึ่งมี 12 ชื่อยังไม่หมด ให้เริ่มนับแม่ปีใหม่อย่างนี้ไปจนครบ 60 ปี									
11 ก๊ับเม็ด	12 ล๊ับไก	13 ฮายใจ	14 เมิงเป่า	15 ป๊ักยี่	16 ก๊ัดเมา	17 คัตลี	18 ฮุ่งใส	19 เต่าชิงะ	20 ก่าโมด
21 ก๊ับตัน	22 ล๊ับฮ่าว	23 ฮายเม็ด	24 เมิงไก	25 ป๊ักใจ	26 ก๊ัดเป่า	27 คัตยี่	28 ฮุ่งเมา	29 เต่าลี	30 ก่าใส
31 ก๊ับชิงะ	32 ล๊ับโมด	33 ฮายตัน	34 เมิงฮ่าย	35 ป๊ักเม็ด	36 ก๊ัดไก	37 คัตใจ	38 ฮุ่งเป่า	39 เต่ายี่	40 ก่าเมา
41 ก๊ับลี	42 ล๊ับใส	43 ฮายชิงะ	44 เมิงโมด	45 ป๊ักตัน	46 ก๊ัดฮ่าว	47 คัตเม็ด	48 ฮุ่งไก	49 เต่าใจ	50 ก่าเป่า
51 ก๊ับยี่	52 ล๊ับเมา	53 ฮายลี	54 เมิงใส	55 ป๊ักชิงะ	56 ก๊ัดโมด	57 คัตตัน	58 ฮุ่งฮ่าว	59 เต่าเม็ด	60 ก่าไก
เมื่อนับแม่ปี กับลูกปี ครบจำนวน 60 ปี (หนึ่งรอบ) แล้วเริ่มนับ “ก๊ับใจ” เป็นลำดับไปอีก									

วิธีการนับปี เดือน วัน

เมื่อนับปีมีเพียง 10 ชื่อเมื่อเริ่มนับไปก็จะไปสิ้นสุดในเดือน 10 พอดี ดังนั้นเดือนสิบจึงเรียกว่า “เดือนสิบแม่ปีหมด” แต่ลูกปีมีจำนวน 12 ยังคงเหลืออีกสองเดือนจึงกลับไปเริ่มนับแม่ปีใหม่ โดยนำแม่ปีมานับนำหน้าลูกปีที่เหลืออีกสองเดือนจนครบ เมื่อลูกปีหมดในวันแรมสิบห้าค่ำเดือนสิบ

สอง วันถัดมา คือ วันขึ้นหนึ่งค่ำเดือนอ้ายจึงเรียกว่า “วันเริ่มต้นปีใหม่โต (ไทใหญ่)”

การสิ้นสุดของแม่ปีในเดือนสิบนั้น ถือว่าเป็นมงคลประจำปี เพราะเป็นการสิ้นสุดของแม่ปีคือแม่ปีหมดตอนเที่ยงคืนของวันแรมสิบห้าค่ำเดือนสิบ ซึ่งเป็นช่วงที่งานเกษตรกรรมต่างๆ ให้ผลและเก็บเกี่ยว เรียบร้อยพอดี จึงมีประเพณีนิยม

หลายอย่างในช่วงนี้ เช่น อาบน้ำแม่ปีกันในตอนเที่ยงคืน กรองน้ำเก็บไว้ดื่มกิน หรือเก็บไว้ทำมกคต่างๆ ทำนวมกคถวายข้าวพระพุทธร่องในวันดาวพัดเที่ยง (หลาวเวีเต้ง) งานฟังธรรม (ถ่อมลิก) งานไหว้ครู เป็นต้น

ตารางการนับปีหนึ่งรอบ (60 ปี) ที่แสดงไว้ข้างต้นนั้น นอกจากจะใช้ในการนับปี ตั้งแต่ปีหนึ่งจนถึงปีที่หกสิบแล้ว ยังใช้นับเป็นตารางประจำวันด้วย กล่าวคือ ตามตารางข้างต้นนั้น หนึ่งปีก็จะกำจัดอยู่เฉพาะช่องตารางเดียว ใช้องเดียว ไม่เปลี่ยนไปไหน เช่น ปีนี้เป็น “ปีกับใจ” ก็จะยังคงเป็นปีกับใจอยู่หนึ่งปี เต็ม ๆ คือ ตั้งแต่วันขึ้นหนึ่งค่ำเดือนอ้ายจนถึงวันแรมสิบห้าค่ำเดือนสิบสองจึงเริ่มนับ “ปีลับเป้า” ต่อไป

ตารางที่ปรากฏข้างต้นนั้น นอกจากจะใช้เป็นเครื่องมือนับปีแล้วยังคงใช้นับประจำวันด้วย เช่น วันนี้เป็นวัน “กับใจ” วันพรุ่งนี้ก็เป็นวัน “ลับเป้า” และวันต่อไปก็เป็นวัน “สายยี่” ใช้นับเป็นลำดับอย่างนี้ไปจนครบหกสิบวัน แล้วกลับมาเริ่มนับใหม่อีก โดยนับวนอย่างนี้ไปเรื่อย ๆ ไม่มีหยุด นอกจากนี้ ชื่อปีกับชื่อวันแต่ละวันที่ผ่านไป ๆ นั้น ยังมีความหมายสื่อถึงการดำเนินชีวิตแต่ละวัน คือ มีความสัมพันธ์กับกราฟชีวิตและเกี่ยวข้องกับการทำนายดวงชะตาและการทำมาค้าขายต่างๆ อีกด้วย

ค่านิยมและคติความเชื่อของชาวไทยใหญ่

ค่านิยมและคติความเชื่อที่สำคัญ มีดังนี้ (พิพิธภัณฑธรรมศาสตร์เฉลิมพระเกียรติ, 2553)

ค่านิยมของชนไทยใหญ่

1. นับถือพุทธศาสนาและยึดหลักคำสอนทางพุทธศาสนา เพื่อที่จะนำชีวิตไปสู่

ความเจริญและนำไปสู่นิพพาน ซึ่งถือได้ว่าเป็นจุดหมายสูงสุดของชาวไทยใหญ่

2. ให้การยกย่องเคารพผู้อาวุโส ครู - อาจารย์ บิดามารดา และผู้มีพระคุณ

3. ยกย่องและให้ความสำคัญกับการศึกษา การเรียนรู้ และการมีปัญญาดี เพราะจะทำให้ต่อสู้ชีวิต และดำเนินชีวิตไปสู่เป้าหมายแห่งความสำเร็จ

4. รักการทำงาน รักครอบครัวและเพื่อนมนุษย์

5. ต้องเป็นคนสุภาพ พุดจาดี มีสัมมาคารวะ อ่อนน้อมถ่อมตน รักความสงบ พอใจในสิ่งที่ตนมีอยู่

6. ค่านิยมในเรื่องทั่ว ๆ ไป เช่น สอนให้มีลูกพอดี เพราะถ้ามีมากก็จะยากจน หรือมีน้อยเกินไปก็จะสอนยาก สอนให้รู้จักคบคนหรือสอนให้อย่าเข้าไปยุ่งเกี่ยวกับการเมืองเพราะจะลำบากใจ

คติความเชื่อของชนไทยใหญ่

1. ความเชื่อด้านศาสนา : ชาวไทยใหญ่มิมีความเชื่อมั่นในพุทธศาสนา โดยเฉพาะพระรัตนตรัย ความเชื่อหลักที่ชุมชนยึดปฏิบัติ คือ ทำดีได้ดี ทำชั่วได้ชั่ว บาปบุญคุณโทษ อาณิสสงส์ของการทำบุญ ยิ่งทำดี หรือทำบุญมาก ตายไปแล้วจะได้ไปเสวยสุขในโลกสวรรค์และถึงพระนิพพานในที่สุด

2. สิ่งศักดิ์สิทธิ์ที่มองไม่เห็น : คนไต่บ้านเมืองปอนเชื่อว่า ทุกที่จะมีเทวดาให้ความคุ้มครองตน และครอบครัว ทุกวันพระจะมีการนำเอากะทิงข้าว (ก๊อกต่าง) ไปวางไว้ในจุดที่คิดว่ามีสิ่งศักดิ์สิทธิ์สถิต คอยให้ความคุ้มครองตน

และครอบครัวจากอันตราย วันพระในช่วงเทศกาลเข้าพรรษาหรือวันสำคัญทางพุทธศาสนาชาวบ้านจะนำกระทงไปวางยังจุดต่าง ๆ เพิ่มมากขึ้น โดยความเชื่อหลักในสิ่งศักดิ์สิทธิ์ที่มองไม่เห็นของคนในชุมชน คือ

2.1 ความเชื่อเรื่องท้าวทั้ง 4 ที่ได้รับอิทธิพลจากพุทธศาสนาเรื่องไตรภูมิพระร่วง

2.2 ความเชื่อเรื่องผีเจ้าเมือง ที่ชาวบ้านเมืองปอนเชื่อว่าเป็นวิญญาณบรรพบุรุษหรือผู้ปกครอง บ้านเมืองในอดีตที่กลายเป็นทเวดา ทำหน้าที่คอยสอดส่องดูแลไม่ให้เกิดภัยอันตรายจากสิ่งเหนือธรรมชาติ

2.3 ความเชื่อเรื่องเสาไจกลางบ้านที่มีลักษณะเหมือนเสาหลักเมือง ไม่มีทเวดาสังสถิตอยู่ที่ไจกลางบ้าน เป็นเสาที่ปักไว้เพื่อเป็นเครื่องหมายว่าจะมาตั้งถิ่นฐาน ณ ที่แห่งนี้ ในสมัยที่พญาไพศาลเริ่มสร้างหมู่บ้าน

2.4 ความเชื่อเรื่องผีเจ้าบ้าน มีหน้าที่ดูแลอันตรายไม่ให้เกิดกับชาวบ้าน

ประเพณีของชาวไทยใหญ่

ประเพณีของชาวไทยใหญ่นั้นมีเกือบตลอดปีและเกี่ยวเนื่องกับพระพุทธศาสนาทั้งสิ้น เนื่องจากชาวไทยใหญ่นับถือพระพุทธศาสนาอย่างเคร่งครัด ประเพณีส่วนใหญ่จึงมุ่งเน้นเรื่องการทำบุญเป็นหลัก ประเพณีที่สำคัญ มีดังนี้ (พิพิธภัณฑสถานแห่งชาติเฉลิมพระเกียรติ, 2553)

ประเพณีปอยส่างลอง หรือ “งานบวชลูกแก้ว” เป็นการบรรพชาเป็นสามเณรตามประเพณีของชาวไทยใหญ่ คำว่า “ปอย” แปลว่า งาน “ส่าง” หมายถึง เจ้าสาว คือ สามเณรในภาษาไทย

“ลอง”หรือ “อล่อง” หมายถึง กษัตริย์เปรียบเสมือนเจ้าชายสิทธัตถะที่ได้ทรงสละยศถาบรรดาศักดิ์และทรัพย์สินสมบัติทั้งหมดเพื่อแสวงหาความสงบในทางธรรม ผู้ที่เตรียมจะเป็นส่างลองคือผู้ที่เตรียมจะบวชเป็นสามเณร ประเพณีปอยส่างลองของชาวไทยใหญ่จึงจัดอย่างใหญ่โต ถือเป็นพิธีกรรมที่ศักดิ์สิทธิ์ ผู้ที่มีบุตรชายพยายามให้ลูกของตนเข้าพิธีส่างลอง เพราะถือเป็นบุญที่ยิ่งใหญ่ ปกติจะมีการจัดงานอยู่ประมาณ 3 วัน แต่หากผู้ที่ทำการบวชนั้นมีฐานะดีก็จะมีกรฉลองยาวนานเป็น 5 หรือ 7 วันได้ ซึ่งงานดังกล่าวนี้จะนิยมจัดขึ้นในช่วงปลายเดือนมีนาคมหรือเดือนเมษายน ซึ่งเป็นช่วงหน้าแล้งที่ชาวบ้านส่วนใหญ่ว่างเว้นจากการทำนาทำไร่ และเป็นช่วงปิดเทอมภาคฤดูร้อนของเด็ก ๆ อีกด้วย

ขั้นตอนของประเพณีปอยส่างลองมีกิจกรรมยุ่งยาก ซับซ้อน เด็กชายที่จะเข้าพิธีจะได้รับการศึกษา และแต่งตัวราวกับกษัตริย์ จะมีการโกนศีรษะจนเกลี้ยง แต่งหน้าทาปากด้วยสีสันทึบจัดจ้านเพื่อให้ส่างลอง (ลูกแก้ว) คูมิสง่าราศีเหนือคนทั่วไป สวมเครื่องแต่งกายแบบพม่าโบราณประดับด้วยเครื่องประดับมีค่า เกล้ามวยผมมีผ้าแพรโบกศีรษะและประดับด้วยดอกไม้สดตามฤดูกาล ซึ่งส่วนใหญ่จะเป็นดอกเอื้องผึ้ง

ประเพณีปอยเหลินสิบเอ็ด หรืองานจองพาราเป็นประเพณีการต้อนรับพระพุทธเจ้าที่เสด็จกลับหลังจากไปเทศนาโปรดมารดาในชั้นดาวดึงส์ ในช่วงออกพรรษาของทุกปี ชาวแม่ฮ่องสอนถือว่าเป็นประเพณีที่ยิ่งใหญ่ มีความเชื่อกันว่าหากได้จัดทำ “จองพารา” เพื่อถวายบูชาพระพุทธเจ้า ในวันขึ้น 15 ค่ำเดือน 11 เรือจะไปจนครบ 7 วัน ครอบครัว

จะมีความร่มเย็นเป็นสุข ได้รับผลบุญกุศล ส่งผลถึงชีวิตความเป็นอยู่ดีขึ้น มีการทำบุญตักบาตรในเวลากลางวัน ในเวลากลางคืนจะมีการจุดประทีปโคมไฟสว่างไสวตามบ้านเรือน และวัดต่างๆ และมีการแห่จองพาราหรือซุ้มปราสาทไว้ต้อนรับพระพุทธเจ้า ซึ่งตกแต่งอย่างสวยงาม นอกจากนี้ยังมีการแสดงการเล่นพื้นเมืองและการแสดงมหรสพต่าง ๆ อีกมากมาย

ประเพณีแสนหอมโก๋จา เป็นประเพณีทำบุญอุทิศกุศลให้แก่ผู้ที่ล่วงลับไปแล้วครั้งที่ 2 (ครั้งแรกวันฉาปนกิจ) ในพิธีนี้สิ่งที่ขาดไปไม่ได้คือการถวายหนังสือที่เรียกว่า “ลิกซุตตะ” ซึ่งจะใช้อ่านในงานแล้วจึงนำไปถวายวัด นอกจากนี้จะมีการถวายธงให้แก่ผู้ตายเรียกว่า “คำซ่อน” และมีเครื่องประดับคำซ่อน ที่แสดงถึงตำนานการเกิดพระพุทธเจ้า 5 องค์ ชาวไทยใหญ่มีความเชื่อว่าธงนี้จะช่วยให้ผู้ตายรอดพ้นจากนรกได้ และถือว่าได้ทำบุญอุทิศส่วนกุศลให้แก่ผู้ตายเป็นการครบถ้วนแล้ว

สำหรับประเพณีโดยทั่วไปตลอดปี ของชาวไทยใหญ่มีดังต่อไปนี้ (ไทยใหญ่ดอทเน็ต, 2553)

เดือนเจ้ง (เดือนอ้าย) ประกอบด้วย

1. ประเพณีปอยปีใหม่ เริ่มเมื่อวันขึ้น 1 ค่ำ เดือน 1 มีงานและการฉลองกันอย่างคึกครื้น
2. ประเพณีปอยหลูใหม่ (งานถวายข้าวใหม่ประจำปี)

เดือนก้ำ (เดือนยี่) ประกอบด้วย

1. ประเพณีปอยป้างวาด (เทศกาลงานปริวาสกรรมของพระสงฆ์)
2. เทศกาลข้าวปัก (ข้าวใหม่ที่นำมาดำ

ปลูกด้วยงาผสมกับน้ำอ้อย

เดือนสาม ประกอบด้วย

1. ประเพณีปอยหลูข้าวยาฏู (ข้าวเหนียวผสมน้ำอ้อย ถั่ว)

2. เทศกาลกินข้าวหลาม

เดือนสี่ ประกอบด้วย

1. ประเพณีปอยก้องโหล (งานถวายทานกองพื้น)

2. ประเพณีปอยจั้น (ไหว้) ธาตุ (เทศกาลบูชาพระธาตุ)

3. ประเพณีปอยล่างลอง (งานบวชลูกแก้ว)

4. ประเพณีปอยเหลินสิม (งานตักบาตรข้าวสารอาหารแห้ง) ประชาชนจะพากันไปสักการบูชาเจดีย์สถานจัดงานกันใหญ่โต

เดือนห้า ประกอบด้วย

1. ประเพณีปอยซอนน้ำ (เทศกาลสงกรานต์ สรงน้ำพระ) ปอยหลูจ่าตี้กองมูทราย

2. ประเพณีปอยกันตอ (งานขอมาการวะผู้อาวุโส รดน้ำดำหัวผู้ใหญ่ ขอมาพ่อแม่ ปู่ย่าตายายและผู้สูงอายุในหมู่บ้าน และนอกหมู่บ้านที่ตนรู้จัก)

3. ประเพณีส่ายหัว (สระหัวด้วยส้อมปอย โดยถือว่าเป็นวันปีใหม่เพื่อชะล้างโรคร้ายให้เจ็บและสิ่งไม่เป็นมงคลทั้งหลาย)

4. เทศกาลข้าวหม่นห่อ (ขนมห่อทำจากแป้งข้าวผสมน้ำอ้อยถั่ว)

เดือนหก ประกอบด้วย

1. ประเพณีปอยล่างจอง ปอยหางน้ำ (งานล้างทำความสะอาดวัด)

2. ประเพณีปอยหนุไฟ (งานแข่งบั้งไฟ)

เดือนเจ็ด ประกอบด้วย

1. ประเพณีปอยหลู่ใจบ้าน ขึ้นเจ้าเมือง
(งานสวดมนต์สืบชะตาบ้านเมือง)

2. ประเพณีปอยสอปลัก (งานสอธรรม
ของพระภิกษุสามเณร)

3. ประเพณีปอยหลู่ข้าวคัมแหลม

เดือนแปด ประกอบด้วย

1. ประเพณีปอยหลู่ตานล่างกาน้ำหว่า
(งานถวายเป็นน้ำฝนก่อนเข้าพรรษา)

2. ประเพณีปอยสู่ดอกไม้เข้าพรรษา

เดือนเก้า ประกอบด้วย

1. ประเพณีปอยหลู่ต้นแปก (งานถวายเป็น
ต้นเทียนใหญ่กลางพรรษา)

2. ประเพณีปอยมหาตุ๊ก (งานสลาก)

เดือนสิบ ประกอบด้วย

1. ประเพณีปอยอาบน้ำแม่ปี (เทศกาล
อาบน้ำชะตาในเดือนสิบ)

2. ประเพณีปอยข้าวหอมสาร (งาน
ตักบาตรอาหารแห้ง)

เดือนสิบเอ็ด ประกอบด้วย

1. ประเพณีปอยพราลงเมือง (งานเทโว
โรหณะ) โดยทำแข่งส่งปี่ถวายพระพุทธเจ้า (หิ้ง
พระที่ตกแต่งสวยงาม มีผลไม้เปรียบพร้อมทำไว้
ถวายกันเกือบทุกบ้าน)

2. ประเพณีปอยโสงไฟหมิน (งานปล่อย
โคมไฟ)

3. ประเพณีปอยกันตอ (ขอมาคารวะ
พ่อแม่และผู้ใหญ่)

4. ประเพณีปอยเข้ามุนจ็อก (งานขนม

ห่อ)

5. ประเพณีปอยไต้เต็นออกหว่า (งานจุด
เทียนออกพรรษา) ซึ่งจะมีการจุดเทียนตามประตู
บ้านทั่วไป

เดือนสิบสอง ประกอบด้วย

1. ประเพณีปอยเชิดชูเจ้าครูหมอโต (งาน
เชิดชูนักปราชญ์)

2. ประเพณีปอยหลู่กะฐิน (งานถวายเป็น
กะฐิน)

3. ประเพณีปอยส่งท้ายปีเก่า เตรียม
ต้อนรับปีใหม่

การเล่นของชาวไทยใหญ่

การเล่นของชาวไทยใหญ่ที่ถือว่าเป็น
การเล่นที่สำคัญ คือ “การฟ้อนกิงกะหว่า”
ซึ่งคำว่า “กิงกะหว่า” เป็นคำคำเดียวกับ “กีนร”
หมายถึง สัตว์หิมพานต์ชนิดหนึ่งที่มีท่อนบนเป็น
คนท่อนล่างเป็นนก การฟ้อนกิงกะหว่าเป็นการ
เลียนแบบท่าทางของกีนร ส่วนท่ารำจะเป็นท่าที่
เลียนแบบอากัปกิริยาของนกเช่น ขยับปีก ขยับหาง
บิน กระโดดโลดเต้นไปตามตามจังหวะของกลอง
ซึ่งกลองเป็นเครื่องดนตรีสำคัญในการกำหนดท่า
การฟ้อนกิงกะหว่า บางครั้งจะแสดงคู่ชายหญิง
โดยสมมุติเป็นตัวผู้และตัวเมีย แต่ส่วนใหญ่ ที่พบ
มักเป็นตัวเมียจึงมีชื่อเรียกอีกชื่อคือ “การฟ้อนนาง
นก” หรือ “ก้านางนก” สำหรับดนตรีที่ใช้ประกอบ
จะนิยมวงกลองกันยาว (ปู้เจ้) ดีประกอบจังหวะ
และใช้ท่วงทำนองหน้ากลองเป็นสิ่งกำหนดท่ารำ
ด้วย

สำหรับประวัติความเป็นมาของการฟ้อน
กิงกะหว่านั้น มีเรื่องเล่าว่า “หลังจากพระพุทธเจ้า

เสด็จกลับจากการไปจำพรรษาเพื่อโปรดพุทธมารดา ณ สวรรค์ชั้นดาวดึงส์ ขณะเสด็จลงสู่โลกมนุษย์นั้น พุทธศาสนิกชนทั้งหลายได้พร้อมใจกันนำอาหารไปทำบุญตักบาตร ที่เรียกว่า “ตักบาตรเทโวโรหนะ” พร้อมนั้นบรรดาสัตว์ต่างๆ จากป่าหิมพานต์อันมีกินนรและกินนรี เป็นต้น พวกกันมาพ้อนรำแสดงความยินดีในการเสด็จกลับมาของพระพุทธองค์ ชาวไทยใหญ่นิยมแต่งกายเป็นกินนรและกินนรี แล้วรำรำเลียนแบบอาภักปรีชาของสัตว์หิมพานต์นี้เพื่อถวายเป็นพุทธบูชา เมื่อการแสดงชนิดนี้เผยแพร่ออกไปในวงกว้าง จึงนิยมแสดงในโอกาสอื่นนอกเหนือจากแสดงในช่วงเวลาดังกล่าว ส่วนสำคัญของการแสดง มีทั้งอุปกรณ์ทำรำ และดนตรีประกอบ อุปกรณ์สำคัญในการฟ้อนชนิดนี้ คือ ตัวกินนร (กิงกะหระ) หรือที่เรียกกันว่า “ตัวนก” มีส่วนประกอบ 3 ส่วน คือ ปีก หาง และลำตัว ใช้ผ้าแพรสีต่างๆ หุ้มโครงและใช้กระดาสีตัดเป็นลวดลายตกแต่งให้สวยงาม พร้อมทำเชือกโยงบังคับปีกและหางสำหรับดึงให้สามารถกระพือปีกและแผ่หางได้เหมือนนก ส่วนลำตัวผู้ฟ้อนจะใส่เสื้อผ้าสีเดียวกับปีกและหาง นอกเหนือจากนี้ ส่วนของศีรษะอาจมีการโพกผ้าหรือสวมหมวกยอดแหลมหรือสวมหน้ากาก แล้วแต่ความนิยมของท้องถิ่น (พิพิธภัณฑสถานชาติเฉลิมพระเกียรติ, 2553)

อาหารสดเด็ดของชาวไทยใหญ่

อาหารของชาวไทยใหญ่ ส่วนใหญ่จะปรุง
โดยใช้พืชผักหรือยอดไม้เป็นส่วนใหญ่ หรืออาจ
กล่าวได้ว่าเมื่อรับประทานอาหารของชาวไทยใหญ่
ก็เปรียบเสมือนกับการรับประทานยาสมุนไพร

สำหรับอาหาร ยอดนิยมที่อยู่คู่กับชาวไทยใหญ่มานานเป็นเวลายาวนาน คือ “ถั่วเน่า” หรือ “เต้าหู้ถั่วเหลือง” ซึ่งมีกระบวนการ ที่ทำมาจากถั่วเหลือง โดยมีชื่อเรียกตามภาษาชาวไทยใหญ่ว่า “ถั่วเน่าเข้ กู้เป็ง” แปลว่า ถั่วเน่าเข้าได้กับสารพัดอาหาร” ถั่วเน่านี้นำมาทำน้ำพริกโดยตรงได้สารพัดอย่าง หรือนำไปผสมกับอาหารก็ได้เกือบทุกอย่าง จนได้ชื่อว่า “โตถั่วเน่า” เพราะที่ไหนมีชาวไทยใหญ่ไป ถึงที่นั่นก็ต้องมีถั่วเน่าอย่างแน่นอน แทบทุกคนที่ เดินทางไปเรียนหรือไปทำงานในต่างประเทศ ก็ต้องเตรียมถั่วเน่าไปด้วย เมื่อไม่มีกับข้าวอะไรแคมี ถั่วเน่า ก็เพียงพอแล้ว หรือกล่าวได้ว่า “หวานไถ่กู้ ตี้” คือ อร่อยได้ทุกที่ทุกเวลา (เปรียบเสมือนกับชาว ไทยอีสานที่ไปไหนก็ต้องมีปลาร้า เพราะเหตุว่ามี ปลาร้าชะอย่างแซบได้ทุกที่ทุกเวลา) ทั้งนี้ ถั่วเน่า จะมีวิธีทำได้หลายอย่าง คือ ทำเป็นถั่วเน่าธรรมดา ถั่วเน่าน้ำพริก (ถั่วเน่าที่ปรุงเรียบร้อยแล้ว อาจเรียก ได้ว่ากึ่งสำเร็จรูป ทอดหรือย่างไฟกินได้ทันที) ถั่ว เน่าข้าวสวย ถั่วเน่าเม็ด เป็นต้น (ไทยใหญ่ดอทเน็ต, 2553)

สถาปัตยกรรมของชาวไทยใหญ่

ชาวไทยใหญ่เป็นชนเผ่าที่มีสถาปัตยกรรมเป็นเอกลักษณ์เฉพาะ ซึ่งเป็นสิ่งที่บ่งบอกถึงอารยธรรม ของชาวไทยใหญ่ ทั้งนี้ สถาปัตยกรรมที่สำคัญ มีดังนี้ (พิพิธภัณฑสถานแห่งชาติเฉลิมพระเกียรติ, 2553)

เรือนไทยใหญ่ (เฮินไต) ชาวไทยใหญ่จะเรียกเรือนพักอาศัยของตนว่า “เฮิน” ซึ่งถูกสร้างขึ้นมาได้อย่างเหมาะสมกับวิถีชีวิตของผู้คน และเข้ากับประเพณีวัฒนธรรมอันดีงาม ชาวไทยใหญ่ใช้ชีวิต

อยู่อย่างเรียบง่าย ยึดมั่นในประเพณี และประกอบอาชีพทำไร่ทำนา เรือนพักและอาณาบริเวณรอบๆ ใช้ประโยชน์ต่าง ๆ ได้อย่างลงตัว เช่น จัดงานปอยสา่งลอง เก็บพืชพันธุ์ให้เลี้ยงสัตว์เป็นต้น การเลือกใช้วัสดุที่เหมาะสม มาใช้ในการสร้าง เช่น หลังคาสามารถช่วยลดเสียงดังเวลาฝนตก ฤดูหนาวก็อบอุ่น สามารถทำเตาไฟใช้ในบ้านได้ ส่วนฤดูร้อนลักษณะของเรือนที่โล่งช่วยให้ลมพัดเย็นสบายและยังมีชานอันกว้างใช้เป็นที่นั่งพักผ่อนหลับนอนได้ มีต้นไม้ขนาดใหญ่ให้เลือกสรรมาใช้ในการปลูกสร้างเรือนพักอาศัย โดยเฉพาะไม้ไผ่ ที่มีอยู่มากมาย ขึ้นอยู่ทั่วไปและมีขนาดใหญ่ ไม้ไผ่จึงเป็นวัสดุสำคัญในการสร้างบ้านเรือน ใช้ได้ตั้งแต่เสา คาน พื้น ฝาเรือน โครงสร้างหลังคา รั้ว และอื่นๆ นอกจากไม้ไผ่แล้วไม้ประเภทอื่นๆ อาทิ ไม้สัก ไม้ติ่ง ไม้แดง ฯ มักถูกเลือกมาใช้ทำในส่วนของโครงสร้างเรือน ส่วนหลังคาจะมุงด้วยใบตองตึงหรือคาเหี่ยว (หญ้าคา) ที่ล้วนแต่ได้จากป่า เก็บใบมาเย็บแล้วตอกติดกับไม้ไผ่ยาวประมาณ 4 สอกเป็นตับ ๆ ใบตองหรือคาเหี่ยวสามารถอยู่ได้ราว 3 - 4 ปี แต่ถ้าหากว่ามุงถี่ ๆ ก็สามารถคลุมได้ยาวนานถึง 5 - 7 ปี

รูปแบบบ้านเรือนของชาวไทยใหญ่ โดยทั่วไปมีอยู่ 2 ลักษณะ คือ “เฮินโหลงสองส่อง” และ “เฮินโหลงตอยเหลียว” เฮินโหลงสองส่องเป็นเรือนที่มีหลังคา 2 หลังต่อเชื่อมกันด้วยรางรินตรงกลางและ มีส่วนประกอบอื่น คือ จาน (ชาน) ส่องไฟ (ห้องครัว) หรืออาจจะรวมกันอยู่ในตัวเรือนหลังใดหลังหนึ่ง หรือแยกส่วนออกไปอีกต่างหาก บ้านเรือนลักษณะดังกล่าวจะเป็นบ้านเรือนของ

ครอบครัวขนาดใหญ่ที่มีผู้อาศัยอยู่หลายคน ส่วนเฮินโหลงตอยเหลียวเป็นบ้านเรือนที่มีหลังคาเพียงหลังเดียว จะมีชานหรือครัวแยกออกต่างหากได้เช่นกัน เหมาะสำหรับครอบครัวที่มีผู้คนอาศัยไม่มากนัก บ้านเรือนพักอาศัยของชาวไทยใหญ่ ในปัจจุบันจะพบว่าเหลืออยู่จำนวนไม่มากนัก โดยจะพบเห็นได้เพียงไม่กี่แห่งเท่านั้น คือ ที่เมืองขุนยวม และเมืองปอน ส่วนพื้นที่ที่เคยมีชาวไทยใหญ่อาศัยอยู่มาแต่เดิมจะพบว่าเกิดการเปลี่ยนแปลงรูปแบบของบ้านเรือนพักอาศัยไปเป็นแบบสมัยใหม่จนไม่เหลือให้เห็นแล้ว ไม่ว่าจะเป็นที่เมืองแม่ฮ่องสอน เมืองปาย เมืองแม่ลาน้อย และที่เมืองยวม (แม่สะเรียง)

วัดแบบไทยใหญ่ รูปแบบอาคารต่างๆ ของวัดชาวไทยใหญ่ในจังหวัดแม่ฮ่องสอน จะสร้างตามแบบ ที่คนคุ้นเคย คือ แบบไทยใหญ่ผสมพม่าที่แพร่หลายในรัฐฉาน ลักษณะเด่นที่เห็นได้ชัดเจนคือ รูปแบบหลังคา ที่ทำซ้อนขึ้นไปหลายๆ ชั้น เหมือนยอดปราสาท โดยยกจั่วขึ้น แล้วมีหลังคาขนาดเล็กกว่าทั้งชายครอบลงมา อีกชั้น ถ้ามี 2 จั่ว และซ้อนหลังคาเกิน 3 ชั้น เรียกว่า อาคารแบบสองคอสามชาย ในภาษาไทยใหญ่เรียกว่า “เจตบุน” ส่วนอาคารสามคอจั่วและซ้อนหลังคาเป็นสี่ชายเรียกว่า “ยอนแซก” หากสูงไปกว่านั้นจะนิยมสร้างเป็นยอดปราสาท ซ้อนหลังคาขึ้นไป 5 หรือ 7 ชั้น ส่วนชายของหลังคานิยมประดับด้วยสังกะสี เจาะฉลุ เป็นลวดลายละเอียดสวยงาม ส่วนที่ประดับเหนือชายคาเรียกว่า “ปานถ่อง” ส่วนที่ห้อยลงมาได้ชายคาเรียกว่า “ปานชอย” และมุมที่ 2 ด้านมาบรรจบกันทำเป็นปีกประกบ เรียกว่า “กะหล่งต่อง” อาคารหลักของวัดชาวไทยใหญ่เป็นอาคารกึ่งโล่งมี

ผา 3 ด้าน ยกพื้นสูง เรียกว่า “จอง” (ปราสาท) ดังที่เป็นชื่อวัดต่าง ๆ อาทิเช่น วัดจองคำ วัดจองกลาง เป็นต้น ภายในศาลาการเปรียญจะมีการจัดระเบียบพื้นที่ถือว่าสูงและศักดิ์สิทธิ์ออกจากพื้นที่ประกอบสังฆกรรมของปวงชนธรรมดา โดยใช้การเกณฑ์ระดับ สูง-ต่ำของพื้นอาคารเป็นตัวแบ่งแยกส่วนที่ประดิษฐานพระพุทธรูปประธานและพระสาวกจะอยู่บนระดับ ที่สูงสุด เรียกส่วนนี้ว่า “จำปาน” ลดลงมาอีกระดับ คือ ส่วนของพระสงฆ์ที่ยืนต่อออกมาเบื้องหน้าจำปาน เพื่อใช้ประกอบสังฆกรรม ส่วนพื้นในระดับต่ำสุดเป็นส่วนที่ฆราวาสนั่งฟังเทศน์ฟังธรรม

นอกจากนี้ ชุมประตู่ทางเข้าหน้าวัดจะสร้างหลังคาซ้อนกันหลายชั้นเช่นกัน เรียกว่า “ส่างหวาง” เป็นเอกลักษณ์ทางสถาปัตยกรรมไทยใหญ่ของอาคารในพระพุทธศาสนาในจังหวัดแม่ฮ่องสอน ในสมัยก่อน ชาวบ้านจะถอดรองเท้าไว้ที่ “ส่างหวาง” แล้วเดินเท้าเปล่าเข้าวัด เพราะกลัวดิน ทราบจากวัดจะติดกลับบ้าน จะถือว่าเป็นบาปติดตัวไปโดยไม่ตั้งใจ ส่วนเจดีย์จะเป็นทรงมอญ คือ ส่วนขององค์ระฆังจะต่อกับปล้องไฉน โดยไม่มีบัลลังก์มาคั่นอย่างเช่นเจดีย์ไทย มีลักษณะเด่น คือ ยอดเจดีย์จะสวมด้วยฉัตรโลหะแขวนกระดิ่งใบเล็ก โดยรอบ พระธาตุเจดีย์องค์ใหญ่มักถูกล้อมรอบด้วยเจดีย์เล็ก 8 หรือ 4 องค์ และไม่มีการกำหนดสัดส่วนแยกเขตพุทธาวาสและสังฆวาสออกจากกันด้วยกำแพง ยกเว้นรอบองค์พระธาตุเจดีย์เท่านั้นที่จะมีการเน้นพื้นที่ด้วยพื้นลานขนาดเล็กหรือเส้นทางเท้าโดยรอบ เพื่อที่จะอำนวยความสะดวกแก่ผู้ที่จะเข้าไปนมัสการ องค์พระธาตุ นอกจากนั้นวัด

ชาวไทยใหญ่จะมีลักษณะพิเศษ คือ มักมีสถาปัตยกรรมขนาดเล็กอื่น ๆ ที่เน้น ลักษณะฝีมือช่างเป็นพิเศษ เช่น ศาลาสร้างน้ำพระที่เรียกว่า “จองซอน” และกุฏิวิหารของวัดสำคัญ ๆ จะนิยม ตกแต่งลวดลายด้วยศิลปะการปิดทองประดับกระจกสีที่วิจิตรงดงามอีกด้วย

เอกสารและสิ่งอ้างอิง

- ไทยใหญ่ดอทเน็ต. 2553. รู้จักไทยใหญ่. แหล่งที่มา : <http://www.taiyai.net/taiyai.html>. 4 มกราคม 2553.
- พิพิธภัณฑสถานศาสตร์เฉลิมพระเกียรติ. 2553. ไทยใหญ่. คณะสังคมวิทยาและมานุษยวิทยา มหาวิทยาลัยธรรมศาสตร์ ศูนย์รังสิต, ปทุมธานี. แหล่งที่มา : <http://museum.socio.tu.ac.th/online%20exhibition/thaiyai/thaiyai.html>. 5 มกราคม 2553.
- อิกแม่สายดอทคอม. 2553. ไทยใหญ่. อิกแม่สาย. คอม, เชียงราย. แหล่งที่มา : <http://www.lovemaesai.com/taiyai.htm>. 6 มกราคม 2553.

อุปสงค์และอุปทานของกระดาษพิมพ์เขียนในประเทศไทย

Demand and Supply of Printing and Writing Paper in Thailand

อมรรัตน์ ดาวเรือง¹สันติ สุขสอาด²

.....

บทคัดย่อ

การศึกษานี้มีวัตถุประสงค์เพื่อวิเคราะห์ปัจจัยที่มีผลต่ออุปสงค์และอุปทานของกระดาษพิมพ์เขียนในประเทศไทย ตลอดจนคาดคะเนราคา อุปสงค์และอุปทานของกระดาษพิมพ์เขียนในอนาคต ด้วยวิธีกำลังสองน้อยสุดสองชั้น โดยใช้ข้อมูลทศนิยมแบบรายปี ตั้งแต่ปี พ.ศ. 2537-2551 สร้างสมการอุปสงค์ อุปทาน และราคาเฉลี่ยกระดาษพิมพ์เขียน คำนวณหาค่าความยืดหยุ่นของอุปสงค์และอุปทาน และคาดคะเนอุปสงค์ อุปทาน และราคาเฉลี่ยกระดาษพิมพ์เขียน ตั้งแต่ปี พ.ศ. 2552-2556

จากการศึกษาพบว่า ปัจจัยที่มีผลต่ออุปสงค์ ได้แก่ จำนวนประชากรในทิศทางเดียวกัน และราคาเฉลี่ยกระดาษพิมพ์เขียนในทิศทางตรงข้าม ปัจจัยที่มีผลต่ออุปทาน ได้แก่ ปริมาณการส่งออกกระดาษพิมพ์เขียนในทิศทางเดียวกัน และราคาเฉลี่ยเยื่อกระดาษในทิศทางตรงข้าม และปัจจัยที่มีผลต่อราคาระดาษพิมพ์เขียน ได้แก่ ปริมาณการส่งออกกระดาษพิมพ์เขียนในทิศทางเดียวกัน และรายได้ประชาชาติต่อคนในทิศทางตรงข้าม สำหรับค่าความยืดหยุ่นของอุปสงค์ที่มีต่อจำนวนประชากรและราคาเฉลี่ยกระดาษพิมพ์เขียนมีค่าเท่ากับ 9.489 และ -0.730 ตามลำดับ และค่าความยืดหยุ่นของอุปทานที่มีต่อปริมาณการส่งออกกระดาษพิมพ์เขียนและราคาเฉลี่ยเยื่อกระดาษมีค่าเท่ากับ 0.682 และ -0.565 ตามลำดับ

จากการคาดคะเนอุปสงค์ อุปทาน และราคาเฉลี่ยกระดาษพิมพ์เขียน พบว่าอุปสงค์ อุปทาน และราคาเฉลี่ยกระดาษพิมพ์เขียนมีแนวโน้มเพิ่มขึ้น โดยที่ปริมาณการผลิตมีมากกว่าปริมาณการบริโภค ทำให้ไม่เกิดปัญหาการขาดแคลน ดังนั้นผู้ผลิตจึงต้องมีการวางแผนการผลิตควบคู่กับการส่งออก เพื่อเป็นการหลีกเลี่ยงจากปัญหาอุปทานส่วนเกิน

¹ มหาบัณฑิต ภาควิชาการจัดการป่าไม้ บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ จตุจักร กรุงเทพฯ 10900

² รองศาสตราจารย์ ภาควิชาการจัดการป่าไม้ คณะวนศาสตร์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ จตุจักร กรุงเทพฯ 10900

ABSTRACT

Objectives of the study were to investigate factors affecting demand and supply of printing and writing paper as well as to project its price demand and supply in the future by two stage least square method. The time series data during the 15 years period (1994-2008) were employed for formulating the functions. Furthermore, computation of elasticities of demand and supply, projection of demand and supply, average price of printing and writing paper during the next 5 years period (2009-2013) were carried out.

The study indicated that factors directly and inversely affected the demand were population and average price of printing and writing paper, respectively. In addition, factors directly and inversely affected the supply were quantity of export and average price of pulp, respectively, while factors directly and inversely affected the price of printing and writing paper were quantity of export and income per capita, respectively. The elasticity of demand with respect to population and average price of printing and writing paper were 9.489 and -0.730, respectively, while the elasticity of supply with respect to quantity of printing and writing paper exports and average price of pulp were 0.682 and -0.565, respectively.

Projection of demand, supply and average price of printing and writing paper, all showed upward tendency, with quantity of production higher than quantity of consumption. Thus shortage of printing and writing papers will no more be severe problem. The producers should formulate appropriate production complied with the exportation in order to avoid from the surplus problems.

การตลาดของอุตสาหกรรมแผ่นขึ้นไม้อัดซีเมนต์ในประเทศไทย Marketing of Wood Cement Particleboard Industry in Thailand

พรพิมล อมรโชติ¹สันติ สุขสาอา²

.....

บทคัดย่อ

การศึกษาครั้งนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาการผลิต ส่วนประสมการตลาด โครงสร้างตลาด พฤติกรรมทางการตลาด และวิเคราะห์พลังกดดันของการแข่งขันทั้ง 5 ของอุตสาหกรรมแผ่นขึ้นไม้อัดซีเมนต์ในประเทศไทย โดยใช้แบบสอบถามเป็นเครื่องมือในการเก็บรวบรวมข้อมูล วิเคราะห์ข้อมูลโดยใช้สถิติหาค่าความถี่ ค่าร้อยละ ค่าเฉลี่ย ค่าต่ำสุด และค่าสูงสุด

ผลการศึกษาพบว่า ในประเทศไทยมีผู้ผลิตแผ่นขึ้นไม้อัดซีเมนต์ซึ่งดำเนินการอยู่ 3 ราย โดยใช้วัตถุดิบหลักในการผลิตคือ ไม้ยูคาลิปตัสและปูนซีเมนต์ปอร์ตแลนด์ ปริมาณการผลิตในปี พ.ศ. 2548-2552 เพิ่มขึ้นอย่างต่อเนื่องเฉลี่ยร้อยละ 37.88 ต่อปี ปัญหาการผลิตที่พบ ได้แก่ การเก็บไม้ท่อนเพื่อใช้ในการผลิต ขาดแคลนไม้ท่อน เครื่องจักรเก่า และขาดแคลนแรงงาน ผลผลิตแผ่นขึ้นไม้อัดซีเมนต์ที่ผลิตเป็นชนิด ปูนเปลือย แผ่นขนาดมาตรฐานที่ความหนา 8 10 12 16 20 และ 24 มิลลิเมตร ราคาเฉลี่ยแผ่นละ 359.03 409.24 466.76 586.91 703.50 และ 842.38 บาท ตามลำดับ สินค้าส่วนใหญ่จำหน่ายในประเทศร้อยละ 66.67 และต่างประเทศร้อยละ 33.33 โดยมีการส่งเสริมการตลาด ได้แก่ การโฆษณา การใช้พนักงานขาย การแสดงสินค้า การสั่งซื้อสินค้าผ่านเว็บไซต์ การให้ข่าวและประชาสัมพันธ์ และการบริหารความสัมพันธ์ลูกค้า โครงสร้างตลาดเป็นแบบผูกขาด มีความแตกต่างทางด้านคุณภาพ ขนาด ความหนา รูปแบบ และการให้บริการ มีอุปสรรคในการเข้าสู่ตลาดของผู้ประกอบการรายใหม่ เนื่องจากใช้เงินลงทุนสูง ต้นทุนการผลิตสูง และผู้บริโภคมีความคุ้นเคยกับสินค้าของผู้ผลิตรายเดิม พฤติกรรมการตลาดมีนโยบายในการกำหนดราคาส่งออกโดยพิจารณาจากราคาตลาดโลก การกำหนดราคาจำหน่ายในประเทศขึ้นอยู่กับผู้ผลิตรายใหญ่ และมีนโยบายด้านสินค้าในการแบ่งเกรดสินค้า พัฒนาผลิตภัณฑ์ และรับผลิตสินค้าตามคำสั่ง ปัญหาการตลาดที่พบ ได้แก่ ตลาดในประเทศมีการกระจายสินค้าไม่ทั่วถึงโดยเฉพาะในส่วนภูมิภาค สำหรับตลาดต่างประเทศค่าขนส่งทางเรือสูง การวิเคราะห์พลังกดดันของการแข่งขันทั้ง 5 พบว่า คู่แข่งขันใน

¹ มหาบัณฑิต ภาควิชาการจัดการป่าไม้ บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ จตุจักร กรุงเทพฯ 10900

² รองศาสตราจารย์ ภาควิชาการจัดการป่าไม้ คณะวนศาสตร์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ จตุจักร กรุงเทพฯ 10900

อุตสาหกรรมแผ่นขึ้นไม้อัดซีเมนต์มีการแข่งขันกันเพื่อแย่งชิงส่วนแบ่งตลาด คู่แข่งขันรายใหม่ที่มีศักยภาพมีความยากในการเข้ามาทำธุรกิจ สินค้าทดแทนได้แก่ แผ่นฟอยไม้อัดซีเมนต์ แผ่นใยไม้อัดซีเมนต์ และไม้ประกอบพลาสติก ผู้ผลิตแผ่นขึ้นไม้อัดซีเมนต์เป็นผู้กำหนดราคาซื้อไม้ท่อน ส่วนปูนซีเมนต์ปอร์ตแลนด์ ผู้จำหน่ายปัจจัยการผลิตเป็นผู้กำหนดราคา เนื่องจากสถานะเศรษฐกิจชะลอตัวทำให้ผู้ซื้อมีอำนาจในการต่อรองสูง มีการให้ส่วนลด ให้สินเชื่อในการชำระเงิน และรับคืนสินค้าที่ชำรุด

ABSTRACT

Objectives of this study were to determine the production, marketing mixes, market structure, market conduct and five competitive forces analysis of wood cement particleboard (WCP) industry in Thailand. Questionnaires were used as tools to collect data. Statistical methods used in the analysis were frequency, percent, mean, minimum and maximum.

Results showed that in 2009 there were only 3 active WCP entrepreneurs. The main raw materials using for WCP production were eucalyptus and Portland cement. During 2005-2009, the production continuously increased the average rate was 37.88 percent per annum. The production problems were log stocking, shortage of logs, low efficiency of old machines, and shortage of workers. The products of WCP showed natural cement color. Six standard sizes of WCP by sheet thickness were 8, 10, 12, 16, 20 and 24 mm and with their average prices of 359.03, 409.24, 466.76, 586.91, 703.50 and 842.38 baht per sheet, respectively. The products were distributed for domestic consumption at 66.67 percent, while 33.33 percent was exports. Sale promotions of WCP products were advertising, personal selling, sales promotion by exposition, offer marketing service through websites, news and public relations, and customer relation management (CRM). Market structure at producer level was monopoly. Product differentiation presented to customers could be classified in several forms, namely, quality, size, thickness, shape, and service. The barrier to entry was rather severe, mainly due to high value of investment and production cost as well as familiarity of customers with old brands. The market behavior comprised policy of export price determination which directly related to world market price, while domestic price was determined by the leader factory. There were policies of product standardization, product development and serving ordered production. Domestic marketing problems were imperfection of regional product distribution; product distributions through retailers were not sufficient and needed to be more spread out, and transportation costs by sea were quite high. The five competitive forces analysis showed that there were threat of new entrants and rivalry among existing firms for sharing the market. It was difficult for new potential entrants to this industry. Substitute products of WCP was wood wool cement board, wood cement fiberboard, and wood plastic composite. Bargaining power of suppliers, the price of logs was determined by WCP producers while Portland cement was determined by suppliers. There was bargaining power of buyers during the economic crisis period, the producers set discount rate, credit, and return products.

การใช้ประโยชน์และปริมาณของไผ่ชางนวล (*Dendrocalamus membranaceus*

Munro): กรณีศึกษาป่าห้วยแม่หิน อำเภองาว จังหวัดลำปาง

Use and Growing Stock of *Dendrocalamus membranaceus* Munro:

A Case Study of Huai Mae Hin Forest, Ngao District, Lampang Province

สุรศักดิ์ พัฒสงค์¹ขวัญชัย ดวงสถาพร²

.....

บทคัดย่อ

การศึกษานี้มีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาการใช้ประโยชน์และปริมาณของไผ่ชางนวล บริเวณพื้นที่ป่าห้วยแม่หินซึ่งมีพื้นที่ประมาณ 1,500 ไร่ โดยใช้วิธีการสัมภาษณ์ครัวเรือนในชุมชนที่มีการใช้ประโยชน์ไผ่ชางนวลในพื้นที่ดังกล่าว จำนวน 89 ครัวเรือน เพื่อศึกษาปริมาณและรูปแบบการใช้ประโยชน์ไผ่ชางนวล และทำการสำรวจภาคสนามเพื่อประเมินปริมาณลำไผ่ในป่า โดยใช้วิธีการสำรวจแบบแปลงเป็นแนว (line plot system) ผลการศึกษาพบว่ามีจำนวนครัวเรือนที่เข้าไปเก็บหาลำไผ่ชางนวลจากป่ามาใช้ประโยชน์จำนวน 51 ครัวเรือน คิดเป็นร้อยละ 57.3 ของจำนวนครัวเรือนตัวอย่างที่ศึกษาทั้งหมด มีปริมาณการเก็บหาทั้งสิ้น 87,187 ลำ แยกออกเป็นการเก็บหาเพื่อใช้ประโยชน์ภายในครัวเรือนจำนวน 16 ครัวเรือน เก็บหาได้ทั้งหมด 3,875 ลำต่อปี เฉลี่ย 242 ลำต่อครัวเรือนต่อปี และเก็บหาเพื่อนำไปจำหน่ายจำนวน 35 ครัวเรือน เก็บหาได้ทั้งหมด 83,312 ลำต่อปี เฉลี่ย 2,381 ลำต่อครัวเรือนต่อปี ช่วงเวลาในการเก็บหาส่วนใหญ่เก็บหาในช่วงเดือนมกราคม-เมษายน โดยอายุของลำไผ่ที่เก็บหาส่วนใหญ่มีอายุประมาณ 2 ปี คิดเป็นร้อยละ 60.8 ในส่วนของตำแหน่งการตัดลำไผ่ส่วนใหญ่ร้อยละ 90.2 จะเลือกตัดลำที่อยู่บริเวณรอบนอกกอไผ่ จากการศึกษาการใช้ประโยชน์หน่อไผ่ชางนวลพบว่ามีจำนวนครัวเรือนที่เก็บหา 50 ครัวเรือน คิดเป็นร้อยละ 56.18 ของจำนวนครัวเรือนตัวอย่างที่ศึกษาทั้งหมด มีปริมาณการเก็บหา 35,168 หน่อต่อปี แยกออกเป็นการเก็บหาเพื่อใช้บริโภคภายในครัวเรือน 7,528 หน่อ และเพื่อจำหน่าย 27,640 หน่อ และส่วนใหญ่เก็บหาในช่วงเดือนกรกฎาคม-สิงหาคม

จากการสำรวจปริมาณของไผ่ชางนวลในป่า พบไผ่ชางนวลกระจายทั่วทั้งพื้นที่ โดยมีความหนาแน่นเฉลี่ย 33 กอต่อไร่ มีปริมาณลำเฉลี่ย 374 ลำต่อไร่ ซึ่งจากการศึกษาครั้งนี้สามารถประเมินปริมาณของ

¹ มหบัณฑิต ภาควิชาการจัดการป่าไม้ บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ จตุจักร กรุงเทพฯ 10900

² ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ภาควิชาการจัดการป่าไม้ คณะวนศาสตร์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ จตุจักร กรุงเทพฯ 10900

ไผ่ชางนวลทั้งหมดในพื้นที่ที่มีปริมาณไม่น้อยกว่า 560,338 ลำ โดยแบ่งออกเป็นลำที่มีอายุน้อยกว่า 1 ปี จำนวน 7,685 ลำ ลำที่มีอายุประมาณ 1 ปี จำนวน 108,966 ลำ ลำที่มีอายุประมาณ 2 ปี จำนวน 154,666 ลำ ลำที่มีอายุประมาณ 3 ปี จำนวน 177,996 ลำ และลำที่มีอายุมากกว่า 3 ปี จำนวน 111,025 ลำ และมีปริมาณลำไผ่ที่ตายขณะศึกษาจำนวน 148,628 ลำ

จากการศึกษาความเพิ่มพูนรายปีและศักยภาพของป่าห้วยแม่หิน ในการตอบสนองความต้องการใช้ประโยชน์ของชุมชน พบว่าความเพิ่มพูนรายปีของไผ่ชางนวลมีปริมาณเท่ากับ 42,853 ลำต่อปี ซึ่งน้อยกว่าปริมาณการใช้ประโยชน์ของชุมชน หรือคิดเป็นร้อยละ 49.2 ของปริมาณการใช้ประโยชน์เท่านั้น ทำให้สภาพป่าในปัจจุบันของป่าห้วยแม่หิน ไม่สามารถตอบสนองความต้องการใช้ประโยชน์ของชุมชนได้อย่างเพียงพอ

ABSTRACT

The objectives of this research were to study use and growing stock of *Dendrocalamus membranaceus* Munro in approximate area 1,500 rai of Huai Mae Hin Forest by using the interviewing method for 89 household samples to study quantity and pattern the use both of culms and bamboo shoot, and using line plot system for growing stock assessment of culms in the forest. The study results showed that 51 households or 57.3 percents harvested 87,187 culms. This amount could be divided into self-consumption and selling. For self-consumption, there were 16 households with total amount of 3,875 culms per year or 242 culms per household per year, and for selling, there were 35 households with total amount of 83,312 culms or 2,381 culms per household per year. The major harvesting season was from January to April or 56.9 percents, and the largely age that villagers harvested was about 2 years old culms or 60.8 percents. In general, 90.2 percents of culms will be cut from outside to inside of clump. The shoot utilization showed in 50 households or 56.18 percents of household samples that there were harvested 35,168 shoots per year. This amount could be divided into self-consumption 7,528 shoots and for selling 27,640 shoots. In general, 60 percents of bamboo shoot were harvested from July to August.

The result of growing stock inventory of *Dendrocalamus membranaceus* Munro culms showed average density were 33 clumps per rai, 374 culms per rai, and amount of growing stock assessment was more than 560,338 culms. This amount could be divided by age; less than one, one, two, three, and more than three years old; there were 7,685, 108,966, 154,666, 177,996 and 111,025 culms respectively. Moreover, the dead bamboo was 148,628 culms.

The study results of Huai Mae Hin Forest potential and annual increment to support the community demand found that the annual increment was 42,853 culms per year which lower than community use or only 49.2 percents of community use. This cause is affected to Huai Mae Hin Forest's status could not afford the demand of community use sufficiently.

**การประเมินปริมาณการกักเก็บคาร์บอนเหนือพื้นดินของสวนป่าไม้สัก: กรณีศึกษา
สวนป่าเกริงกระเวีย อำเภothongpha Phum จังหวัดกาญจนบุรี**

**Assessment of Aboveground Carbon Sequestration of
Teak Plantation: A Case Study of Kroeng Kra Wia Plantation,
Thong Pha Phum District, Kanchanaburi Province**

นิวัฒน์ ภูผาสุข¹

ขวัญชัย ดวงสถาพร²

.....

บทคัดย่อ

การศึกษานี้มีวัตถุประสงค์เพื่อจำแนกพื้นที่ป่าที่เหมาะสมสำหรับการจัดการสวนป่าไม้สักอย่างยั่งยืน และเพื่อประเมินปริมาณการกักเก็บคาร์บอนเหนือพื้นดิน โดยดำเนินการวิจัยในพื้นที่สวนป่าไม้สักเกริงกระเวีย ซึ่งตั้งอยู่ในท้องที่อำเภothongpha Phum จังหวัดกาญจนบุรี โดยได้คัดเลือกพื้นที่ศึกษาในสวนป่าเป็นแปลงสวนป่าที่จำแนกตามปี พ.ศ. ที่ปลูก ประกอบด้วยแปลงปลูกปี พ.ศ. 2523/1, 2523/2, 2524, 2525, 2526, 2527, 2528, 2529, 2530 และ 2531 รวมพื้นที่ทั้งหมด 10,523.75 ไร่ โดยเกณฑ์ที่ใช้ในการจำแนกพื้นที่สวนป่าเพื่อการจัดการอย่างยั่งยืนประกอบด้วย อายุของไม้สัก การปฏิบัติทางวนวัฒน ดำเนินการที่ตั้งของแปลงปลูก และปริมาณมวลชีวภาพต่อไร่ และในส่วนของ การประเมินปริมาณคาร์บอนได้กำหนดให้ค่าการกักเก็บคาร์บอนเท่ากับ 50 เปอร์เซ็นต์ของมวลชีวภาพ

ผลการศึกษาพบว่า สวนป่าเกริงกระเวีย สามารถจำแนกสวนป่าไม้สักเพื่อการจัดการได้จำนวน 8 หน่วยจัดการ มีมวลชีวภาพรวมทั้งสิ้น เท่ากับ 147,631.55 ตัน และปริมาณการกักเก็บคาร์บอนเหนือพื้นดิน เท่ากับ 73,815.77 ตัน และเมื่อพิจารณาปริมาณการกักเก็บคาร์บอนเหนือพื้นดินเฉลี่ยต่อไร่ พบว่ามีปริมาณการกักเก็บคาร์บอนเหนือพื้นดินเฉลี่ยต่อไร่ระหว่าง 5.86 ถึง 11.63 ตันต่อไร่ และงานวิจัยนี้ ยังได้ประเมินปริมาณการกักเก็บคาร์บอนเหนือพื้นดิน โดยแยกตามส่วนต่างๆ ของไม้สักด้วย

¹ มหบัณฑิต ภาควิชาการจัดการป่าไม้ บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ จตุจักร กรุงเทพฯ 10900

² ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ภาควิชาการจัดการป่าไม้ คณะวนศาสตร์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ จตุจักร กรุงเทพฯ 10900

ABSTRACT

This study aims to classify appropriate forest areas for sustainable teak plantation management and to estimate the aboveground carbon sequestration of teak plantation. It was conducted in Krong Kra Wia Plantation, Thong Pha Phum District, Kanchanaburi Province. At plantation plot year 2523/1, 2523/2, 2524, 2525, 2526, 2527, 2528, 2529, 2530 and 2531 covered productive area 10,523.75 rai of Krong Kra Wia Plantation. The criteria of this study involved Teak aged classification in each plantation plot, silvicultural practices, location of plantation plot and biomass per rai. In addition, the carbon sequestration assessment was determined as 50 percent of biomass.

The results showed that the Krong Kra Wia Plantation was classified into eight management units. The aboveground biomass and carbon sequestration were 147,631.55 and 73,815.77 tons respectively. In regard to the aboveground carbon sequestration per rai found the amount of 5.86 to 11.63 tons per rai. Moreover, this study also separately estimated aboveground carbon sequestration each part of teak.

การเปลี่ยนแปลงสิ่งปกคลุมดินและสังคมพืชป่าทามในพื้นที่ ลุ่มน้ำลำเซบาย

Change of Landcover and Plant Community of the Seasonal Floodplain Forest in Lam-Se-Bai Watershed

ราชศักดิ์ เผ่าวงศา¹กาญจน์เขจร ชูชีพ²

.....

บทคัดย่อ

การศึกษานี้มีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาหาวิธีการจำแนกสิ่งปกคลุมดินจากข้อมูลการสำรวจระยะไกลที่เหมาะสมต่อการตรวจวัดขอบเขตของป่าทาม วิเคราะห์หาปัจจัยทางกายภาพที่มีอิทธิพลต่อการปรากฏของป่าทาม ศึกษาลักษณะโครงสร้างของสังคมพืชรวมถึงการลำดับกลุ่มสังคมย่อยของป่าทาม ตลอดจนวิเคราะห์การเปลี่ยนแปลงสิ่งปกคลุมดินและโครงสร้างสังคมพืชป่าทามในแต่ละฤดูกาลเพื่อเสนอแนะแนวทางการจัดการ

จากการจำแนกสิ่งปกคลุมดินจากข้อมูลดาวเทียมแลนด์แซท TM ด้วยเทคนิคการวิเคราะห์เชิงจุดภาพ เปรียบเทียบกับการวิเคราะห์เชิงวัตถุภาพ พบว่า ให้ค่าความถูกต้องโดยรวมใกล้เคียงกัน คือ คิดเป็นร้อยละ 84.55 และ 89.70 ตามลำดับ เมื่อทำการวิเคราะห์ความสัมพันธ์ระหว่างปัจจัยทางกายภาพที่คาดว่า มีอิทธิพลต่อการปรากฏของป่าทามในพื้นที่ศึกษาแห่งนี้กับการปรากฏป่าทามในพื้นที่จริง พบว่า ปัจจัยที่มีอิทธิพล ได้แก่ ความสูงเหนือระดับน้ำทะเลปานกลาง ระยะห่างจากแหล่งน้ำธรรมชาติ ปริมาณน้ำฝน และค่า NDVI และเมื่อวิเคราะห์สังคมพืชในบริเวณพื้นที่ป่าทาม จากการสำรวจด้วยแปลงตัวอย่างขนาด 10x10 เมตร จำนวน 38 แปลง พบว่า มีไม้ต้นจำนวน 2,685 ต้น มีพันธุ์ไม้ จำนวน 70 ชนิด 61 สกุล 36 วงศ์ ยางเหียง (*Dipterocarpus obtusifolius* Teijsm.ex Miq.) มีค่าดัชนีความสำคัญสูงสุดที่สุด คือ 57.26 ส่วนแพปนน้ำ (*Hymenocardia wallichii* Tul.) เป็นไม้พุ่มที่มีค่าดัชนีความสำคัญสูงสุดที่สุด คือ 57.36 เมื่อจัดกลุ่มสังคมพืชป่าทาม โดยใช้ความแตกต่างของสังคมพืชที่ระดับ 60 เปอร์เซนต์ สามารถแบ่งกลุ่มสังคมพืชได้ 5 กลุ่มตามสภาพพื้นที่และจำนวนชนิดพันธุ์ไม้ที่ปรากฏ

¹ มหบัณฑิต ภาควิชาการจัดการป่าไม้ บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ จตุจักร กรุงเทพฯ 10900

² ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ภาควิชาการจัดการป่าไม้ คณะวนศาสตร์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ จตุจักร กรุงเทพฯ 10900

ในการศึกษาการเปลี่ยนแปลงสิ่งปกคลุมดินของบริเวณพื้นที่ป่าตามจากภาพถ่ายดาวเทียม 3 ช่วงเวลา ได้แก่ ช่วงเวลาก่อนน้ำท่วมถึงหลังน้ำท่วม หลังน้ำท่วมถึงก่อนน้ำท่วมในปีถัดไป และการเปลี่ยนแปลงในรอบ 1 ปี ณ ช่วงเวลาเดียวกัน พบว่า ให้ผลสอดคล้องกัน คือ ผลการวิเคราะห์ตีความหมายข้อมูลภาพถ่ายจากดาวเทียมจะเกิดความคลาดเคลื่อนกันในส่วนของพื้นที่ป่าตาม โดยจะมีความคลาดเคลื่อนกันมากในลักษณะการเปลี่ยนไปมาระหว่างพื้นที่ป่าตามกับพื้นที่แหล่งน้ำ และพื้นที่ป่าตามกับพื้นที่อื่นๆ สำหรับการสำรวจจริงในภาคสนามเพื่อหาการเปลี่ยนแปลงโดยดูเปอร์เซ็นต์การรอดตายของพรรณพืช 3 กลุ่ม ได้แก่ (1) ไม้ยืนต้น (2) ลูกไม้ ไม้พุ่มและไผ่ และ (3) กล้าไม้และไม้พื้นล่าง เปรียบเทียบก่อนน้ำท่วมและหลังน้ำท่วม พบว่า อัตราการรอดตาย เท่ากับ ร้อยละ 100.00, 92.11 และ 52.59 ตามลำดับ

ABSTRACT

The aim of this study was to determine appropriate method of land cover classification using remotely sensed data to delineate seasonal floodplain forest in Lam-Se-Bai watershed, to analyze the influence of some physical factors on the distribution of the seasonal floodplain forest, to analyze characteristics of plant communities in the forest, and to analyze seasoning change of land cover and plant community structure of the seasonal floodplain forest as vital information for formulating management guidelines.

The classification of Landsat TM image based on the so called pixel-based analysis and object-oriented analysis has been tried out. It was indicated that both methods gave relatively good results with the overall accuracy of 84.55 and 89.70 percent, respectively. The study also showed that some physical data (namely, elevation from mean sea level, distance to water bodies, rainfall, and NDVI) has statistical relationship with the distribution of the seasonal floodplain forest in the study area. Field survey using 38 of 10x10 meter-size sample plots revealed that there were 2685 trees found with 70 species, 61 genera in 36 families. *Dipterocarpus obtusifolius* was the most dominant tree species with IVI of 57.26, while *Hymenocardia wallichii* was the most dominant species (IVI of 57.36) for the group of shrubs found in the area. In addition, the community of the floodplain forest can be classified into 5 groups based on species composition and the topography of the area.

Satellite image derived from various date in a year has been adopted to classify land cover types relevant to flooding and non-flooding period of the floodplain forest area in year round. It was found that the seasoning change of the land cover caused image miss-classification. The confusion of the classification occurred in the area of floodplain forest cover, water surface, and other land. Finally, study of seasoning change of the floodplain forest in Lam-Se-Bye watershed showed that survival rate of trees, sapling-shrubs-bamboo, and seedling with undergrowth plants, were 100, 92.11 and 52.59 percent, respectively.

การมีส่วนร่วมของประชาชนในการอนุรักษ์ป่าชุมชนเขาราวเทียนทอง จังหวัดชัยนาท

People Participation in the Conservation of Khao Rao Thian Tong Community Forest in Chai Nat Province.

กิตติศักดิ์ แก้ววารี¹

วุฒิพล หัวเมืองแก้ว²

.....

บทคัดย่อ

การศึกษาวิจัยครั้งนี้ มีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาระดับการมีส่วนร่วมและปัจจัยที่มีผลต่อการมีส่วนร่วมของประชาชนในการอนุรักษ์ป่าชุมชนเขาราวเทียนทอง ป่าชุมชนเขาราวเทียนทองได้รับการจัดตั้งเป็นป่าชุมชน เมื่อปี พ.ศ.2542 มีพื้นที่ 993 ไร่ กลุ่มตัวอย่างที่ศึกษา คือ ประชาชนที่อาศัยอยู่ในหมู่บ้านเขาราวเทียนทองจำนวน 83 คน ใช้แบบสอบถามเป็นเครื่องมือในการเก็บรวบรวมข้อมูล สถิติพื้นฐานที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูลเกี่ยวกับตัวแปรอิสระแต่ละตัวประกอบด้วย ค่าร้อยละ ค่าเฉลี่ย ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน ส่วนการทดสอบสมมติฐาน ใช้สถิติ t-test และ F-test

ผลการศึกษาพบว่า ประชาชนบ้านเขาราวเทียนทองมีส่วนร่วมในการอนุรักษ์ป่าชุมชนเขาราวเทียนทองอยู่ในระดับปานกลาง ปัจจัยที่มีผลต่อการมีส่วนร่วมของประชาชนในการอนุรักษ์ป่าชุมชนเขาราวเทียนทอง จังหวัดชัยนาท ได้แก่ สถานภาพทางสังคม และความรู้ความเข้าใจเกี่ยวกับการอนุรักษ์ป่าชุมชน ซึ่งเป็นปัจจัยหลัก ส่วนปัจจัยที่ไม่มีผลต่อการมีส่วนร่วมของประชาชนในการอนุรักษ์ป่าชุมชนเขาราวเทียนทอง จังหวัดชัยนาท อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ได้แก่ เพศ อายุ การเป็นสมาชิกกลุ่มที่มีกิจกรรมเกี่ยวข้องกับการอนุรักษ์ป่าชุมชน การได้รับข้อมูลข่าวสารเกี่ยวกับการอนุรักษ์ป่าชุมชน การได้รับการฝึกอบรมเกี่ยวกับการอนุรักษ์ป่าชุมชนและผลประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับจากป่าชุมชน

¹ มหบัณฑิต ภาควิชาการจัดการป่าไม้ บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ จตุจักร กรุงเทพฯ 10900

² ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ภาควิชาการจัดการป่าไม้ คณะวนศาสตร์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ จตุจักร กรุงเทพฯ 10900

ABSTRACT

Objectives of the study were to determine people participation level and factors affecting the participation in the conservation of Khao Rao Thian Tong Community Forest. The community forest was established in 1999, located at Ban Khao Rao Thian Tong in Chai Nat Province and covered with an area of 993 Rai. The data was collected by employing the designed questionnaires interviewed 83 respondents. The basic statistical analysis methods using for analyzing each independent variable were percentage, mean and standard deviation, while t-test and F-test were used for the hypothesis test.

Results of the study indicated that the people participation in the conservation of the community forest was at moderate level. Factors affecting people participation in the conservation of Khao Rao Thian Tong community forest were social status, comprehension and understanding about the conservation of community forest. The rest factors including gender, age, community forest conservation group membership being, receiving the information relating to the community forest conservation, attending the related training course about community forest conservation, and expected benefits to obtain didn't significantly affected people participation in the conservation of Khao Rao Thian Tong community forest.



**รายนามผู้ทรงคุณวุฒิพิจารณาต้นฉบับ
วารสารการจัดการป่าไม้ ปีที่ 4 ฉบับที่ 7 ประจำปี 2553**

1. รศ.ดร.สมเพ็ชร มังกรดิน	นักวิชาการอิสระ	-
2. รศ.ดร.วุฒิพล หัวเมืองแก้ว	คณะวนศาสตร์	มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์
3. รศ.ดร.อภิชาติ ภัทรธรรม	คณะวนศาสตร์	มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์
4. รศ.ดร.สันติ สุขสอาด	คณะวนศาสตร์	มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์
5. รศ.ดร.ดอกรัก มารอด	คณะวนศาสตร์	มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์
6. รศ.ดร.ปรีชา ธรรมานนท์	นักวิชาการอิสระ	-
7. รศ.ดร.สมหวัง ขันตยานวงศ์	คณะวนศาสตร์	มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์
8. รศ.ประครอง อินทรจันทร์	นักวิชาการอิสระ	มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์
9. รศ.ร.อ.ปราโมทย์ ลำไย	นักวิชาการอิสระ	-
10. รศ.กาญจนา ธรรมวิภาคไพศาลย์	นักวิชาการอิสระ	-
11. ผศ.ดร.สมศักดิ์ สุขวงศ์	นักวิชาการอิสระ	ศูนย์ฝึกอบรมวนศาสตร์ชุมชน แห่งภูมิภาคเอเชียแปซิฟิก
12. ดร.จรงค์ วัชรินทร์รัตน์	นักวิชาการอิสระ	มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์
13. ดร.พรภินันท์ สกุลธาร	สำนักวิจัยและพัฒนาการป่าไม้	กรมป่าไม้
14. ดร.วิฑูรย์ ชลาชนนาวิน	สำนักป้องกันรักษาป่าและ ควบคุมไฟป่า	กรมป่าไม้

ต้นฉบับทุกเรื่องที่ได้รับตีพิมพ์จากวารสารการจัดการป่าไม้ต้องได้รับการตรวจทางวิชาการ
โดยคณะผู้ทรงคุณวุฒิ (readers) ที่กองบรรณาธิการเรียนเชิญ และกองบรรณาธิการไม่สงวนสิทธิ์
การคัดลอกแต่ให้อ้างอิงแสดงที่มา

พิมพ์ที่ : บริษัท ดอกเบี้ย จำกัด

โทรศัพท์ 02-272-1169-72 โทรสาร 02-272-1173 Email : dokbia1@hotmail.com