

พลวัตของผลผลิตมวลชีวภาพและความอุดมสมบูรณ์ของดิน
ในระบบวนเกษตรที่มีความหลากหลาย

นางสาวปานแก้ว รัตนศิลป์ภัทษาญ



วิทยานิพนธ์นี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรปริญญาวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต

ภาควิชาชีววิทยา

บัณฑิตวิทยาลัย จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ปีการศึกษา 2539

ISBN 974 - 636 - 361 - 1

ลิขสิทธิ์ของบัณฑิตวิทยาลัย จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

DYNAMIC OF BIOMASS PRODUCTIVITY AND SOIL FERTILITY
IN THE DIVERSIFIED AGROFORESTRY SYSTEMS

MISS PANKAEW RATTANASINGANLACHAN

A Thesis Submitted in Partial Fulfillment of the Requirements

for the Degree of Master of Science

Department of Biology

Graduate School

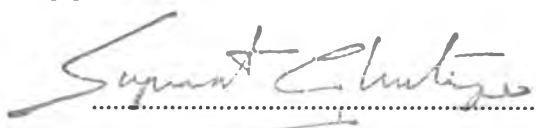
Chulalongkorn University

Academic Year 1996


ISBN 974 - 636 - 361 - 1


หัวข้อวิทยานิพนธ์ พลวัตของผลผลิตมวลชีวภาพและความอุดมสมบูรณ์ของดินใน
ระบบวนเกษตรที่มีความหลากหลาย
โดย นางสาวปานแก้ว รัตนศิลป์กัลชาญ
ภาควิชา ชีววิทยา
อาจารย์ที่ปรึกษา รองศาสตราจารย์ ดร. จิรากรณ์ คชเสนี
อาจารย์ที่ปรึกษาร่วม รองศาสตราจารย์ ดร. อุษณีย์ ยศยิ่งยวด


บัณฑิตวิทยาลัย จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย อนุมัติให้รับวิทยานิพนธ์เล่มนี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรปริญญาวิทยาศาสตรบัณฑิต

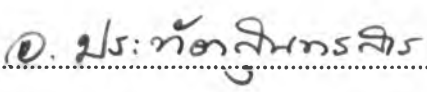
 คณบดีบัณฑิตวิทยาลัย
(ศาสตราจารย์ นายแพทย์ สุภาวัฒน์ ชุตินวงศ์)

คณะกรรมการสอบวิทยานิพนธ์

 ประธานกรรมการ
(รองศาสตราจารย์ ดร. วิทยา ยศยิ่งยวด)

 อาจารย์ที่ปรึกษาร่วม
(รองศาสตราจารย์ ดร. อุษณีย์ ยศยิ่งยวด)

 กรรมการ
(รองศาสตราจารย์ ดร. พิพัฒน์ พัฒนผลไพบุลย์)

 กรรมการ
(อาจารย์ ดร. อางอง ประทัตสุนทรสาร)

พิมพ์ต้นฉบับบทความวิจัยวิทยานิพนธ์ภายในกรอบสี่เหลี่ยมนี้เพียงแผ่นเดียว



ปานแก้ว รัตนศิลป์กุลชาญ : พลวัตของผลผลิตมวลชีวภาพและความอุดมสมบูรณ์ของดินในระบบวนเกษตรที่มีความหลากหลาย (DYNAMIC OF BIOMASS PRODUCTIVITY AND SOIL FERTILITY IN THE DIVERSIFIED AGROFORESTRY SYSTEMS.) อ. ปริญญา : รศ. ดร. จิรากรณ์ คชเสนี, อ. ที่ปรึกษาร่วม : รศ. ดร. อุษณีย์ ชคย์ยวด, 105 หน้า ISBN 974 - 636 - 361 - 1

การทดลองของระบบวนเกษตรที่มีความหลากหลายโดยพัฒนามาจากระบบหมู่บ้านป่าไม้ ในพื้นที่สวนป่าแม่เมาะขององค์การอุตสาหกรรมป่าไม้ อำเภอแม่เมาะ จังหวัดลำปาง ตั้งแต่ปีพ.ศ. 2531 โดยติดตามการเปลี่ยนแปลงพลวัตของผลผลิตมวลชีวภาพ, ความอุดมสมบูรณ์ของดิน และขบวนการอื่นๆ ในระบบนิเวศอย่างต่อเนื่อง การวิจัยครั้งนี้เพื่อศึกษาพลวัตการเปลี่ยนแปลงของผลผลิตมวลชีวภาพรวม ผลผลิตมวลชีวภาพของต้นสัก อัตราการรอดตายของต้นสัก และความอุดมสมบูรณ์ของดิน การศึกษาในดินประกอบไปด้วย ฟอสฟอรัสที่พืชสามารถนำไปใช้ประโยชน์ได้ ปริมาณฟอสฟอรัสรวม อินทรีย์วัตถุคาร์บอนรวม ค่าความจุในการแลกเปลี่ยนประจุบวก อลูมิเนียมที่สกัดได้ ค่าพีเอช และอัตราส่วนระหว่างคาร์บอนต่อไนโตรเจน

ผลการศึกษาพบว่าในแปลงระบบวนเกษตรที่มีความหลากหลายสูงกว่าจะมีผลผลิตมวลชีวภาพรวม ผลผลิตมวลชีวภาพของต้นสัก และอัตราการรอดตายของต้นสักสูงกว่าในแปลงที่มีความหลากหลายต่ำกว่า ทั้งนี้ไม่พบว่าในแปลงที่มีความหลากหลายสูงมีการเพิ่มขึ้นของสารอาหารที่เป็นประโยชน์ต่อพืชมากกว่าแปลงที่มีความหลากหลายต่ำกว่า แต่จะพบว่าแปลงที่มีความหลากหลายสูงมีค่าพีเอชสูงและปริมาณอลูมิเนียมที่สกัดได้ต่ำ ในขณะที่เดียวกันพบว่าความสัมพันธ์ระหว่างอินทรีย์วัตถุ ปริมาณไนโตรเจนรวม และปริมาณฟอสฟอรัสรวมกับผลผลิตมวลชีวภาพรวมในแปลงสัก+ซ้อค่าสูงมาก แต่ปริมาณอลูมิเนียมที่สกัดได้ก็มีค่าสูงมากด้วย

ค่าความสัมพันธ์เหล่านี้แสดงว่าผลผลิตมวลชีวภาพรวมที่เพิ่มสูงขึ้นในแปลงที่มีความหลากหลายสูงกว่าไม่ได้เป็นผลมาจากความสัมพันธ์โดยตรงกับสารอาหาร แต่เป็นเพราะว่าความเป็นพิษของอลูมิเนียมน้อย และการหมุนเวียนของสารที่รวดเร็วและมีประสิทธิภาพสูง

ภาควิชา ชีววิทยา
สาขาวิชา สัตววิทยา
ปีการศึกษา 2539

ลายมือชื่อนิสิต *B. C. S.*
ลายมือชื่ออาจารย์ที่ปรึกษา *[Signature]*
ลายมือชื่ออาจารย์ที่ปรึกษาร่วม *[Signature]*

พิมพ์ต้นฉบับบทความวิทยานิพนธ์ภายในกรอบสี่เหลี่ยมนี้เพียงแผ่นเดียว

C 627293 : MAJOR ZOOLOGY

KEY WORD: DYNAMIC / PRODUCTIVITY / SOIL FERTILITY / DIVERSITY / AGROFORESTRY SYSTEM

PANKAEW RATTANASINGANLACHAN : DYNAMIC OF BIOMASS PRODUCTIVITY AND SOIL FERTILITY IN THE DIVERSIFIED AGROFORESTRY SYSTEMS. THESIS ADVISOR : ASSO. PROF. JIRAGORN GAJASENI, Ph.D. THESIS CO-ADVISOR : ASSO. PROF. USANEE YODYINGYUAD, Ph.D. 105 PP. ISBN.....974 - 636 - 361 - 1

The experimental trial on diversified agroforestry systems have been developed at Mae Moh Forest Village System, Mae Moh district, Lampang province since 1989. The dynamic of system productivity, soil fertility, and other ecosystem processes have been closely monitoring. The purposes of this study are monitoring total system productivity, teak productivity, teak survivorship, and soil fertility dynamic. The soil study includes available and total phosphorus, total nitrogen, organic matter, total carbon, cation exchange capacity, extractable aluminum, pH and C:N ratio.

The results show that the more diversified of agroforestry plots have higher total system productivity, teak productivity, and teak survivorship than the less diversified plots. There are no significant difference between the more diversified plots and the less diversified plots in an increase of nutrient availability. However, the more diversified plot are less acidic and low in extractable aluminum when compared with the less diversified plots. Although there are high correlations of organic matter, total nitrogen and total phosphorus in the of teak + gmelina plots, the extractable aluminum in the soil is also high.

These correlations can be inferred that higher productivity in the higher diversified plots do not resulted from nutrient correlation per se, that because of less aluminum toxicity, more rapid and higher efficiency of nutrient cyclings.

ภาควิชา.....ชีววิทยา

สาขาวิชา.....สัตววิทยา

ปีการศึกษา.....2539

ลายมือชื่อนิสิต.....

ลายมือชื่ออาจารย์ที่ปรึกษา.....

ลายมือชื่ออาจารย์ที่ปรึกษาร่วม.....

กิตติกรรมประกาศ

วิทยานิพนธ์ฉบับนี้ได้สำเร็จลุล่วงไปได้ด้วยความช่วยเหลืออย่างดียิ่งของ รองศาสตราจารย์ ดร. จิราภรณ์ คชเสนี ผู้ช่วยศาสตราจารย์นันทนา คชเสนี รองศาสตราจารย์ ดร. อุษณีย์ ชศย์ขยวด รองศาสตราจารย์ ดร.พิพัฒน์ พัฒนผลไพบูลย์ และอาจารย์ ดร. อางอง ประทัดสุนทรสาร ซึ่ง ท่านได้ให้คำแนะนำและข้อคิดเห็นต่าง ๆ ของการวิจัยมาด้วยดีตลอด

กราบขอบพระคุณ รองศาสตราจารย์ ดร. วิทยา ชศย์ขยวด ประธานกรรมการสอบ วิทยานิพนธ์ รองศาสตราจารย์ ดร.อุษณีย์ ชศย์ขยวด อาจารย์ที่ปรึกษาร่วม รองศาสตราจารย์ ดร.พิพัฒน์ พัฒนผลไพบูลย์ อาจารย์ ดร. อางอง ประทัดสุนทรสาร กรรมการที่กรุณาใช้เวลา อันมีค่ายังเป็นกรรมการสอบวิทยานิพนธ์ พร้อมกับให้ความคิดเห็นและข้อเสนอแนะอันเป็น ประโยชน์ต่อวิทยานิพนธ์เล่มนี้ตลอดจนช่วยตรวจสอบรายละเอียดต่างๆ ในวิทยานิพนธ์

ขอบคุนบัณฑิตวิทยาลัยจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย และโครงการพัฒนาองค์ความรู้และศึกษา นโยบายการจัดการทรัพยากรชีวภาพในประเทศไทยที่ให้เงินอุดหนุนงานวิจัยบางส่วน

ขอบคุนฝ่ายผลิตไม้ภาคเหนือองค์การอุตสาหกรรมป่าไม้ โดยคุณบุญเลิศ ศรีสุขไส อดีต หัวหน้าสวนป่าแม่เมาะ คุณกิตติ พรศิริ หัวหน้าสวนป่าแม่เมาะ และเจ้าหน้าที่สวนป่าแม่เมาะ จังหวัดลำปางทุกท่าน ที่กรุณาเอื้อเฟื้ออำนวยความสะดวกในเรื่องสถานที่ในการทำวิจัยภาคสนาม ที่พัก และความสะดวกต่าง ๆ ในการเก็บตัวอย่างดิน

ขอบคุนท่านอาจารย์และเจ้าหน้าที่ภาควิชาชีววิทยาทุกท่าน รวมถึงทุกท่านที่มีส่วนร่วมใน วิทยานิพนธ์นี้ด้วยที่กรุณาอำนวยความสะดวกและให้กำลังใจในการทำวิทยานิพนธ์นี้ตลอดมา

ท้ายนี้ ผู้วิจัยขอกราบขอบพระคุณบิดา-มารดา และน้อง ๆ ในการสนับสนุนและเป็นกำลังใจ อันสำคัญอย่างยิ่งแก่ข้าพเจ้าเสมอมาจนสำเร็จการศึกษา

สารบัญ

	หน้า
บทคัดย่อภาษาไทย.....	ง
บทคัดย่อภาษาอังกฤษ.....	จ
กิตติกรรมประกาศ.....	ฉ
สารบัญ.....	ช
สารบัญตาราง.....	ซ
สารบัญแผนภูมิ.....	ฅ
สารบัญภาพ.....	ญ
บทที่	
1. บทนำ.....	1
2. ตรวจสอบเอกสาร.....	8
3. วิธีการดำเนินงานวิจัย.....	17
4. ผลการศึกษา.....	21
5. วิจัยผลการศึกษา.....	64
6. สรุปการวิจัยและข้อเสนอแนะ.....	76
รายการอ้างอิง.....	77
ภาคผนวก ก.....	87
ภาคผนวก ข.....	98
ประวัติผู้เขียน.....	105

สารบัญตาราง

ตารางที่	หน้า
4.1 ผลการวิเคราะห์สมบัติทางกายภาพของดินในสวนป่าแม่เกาะ.....	27
4.2 ผลผลิตมวลชีวภาพรวม.....	29
4.3 ผลผลิตมวลชีวภาพของต้นสักต่อต้น.....	32
4.4 อัตราการรอดตายของต้นสัก.....	35
4.5 ค่าความเป็นกรดเป็นด่างของดิน.....	38
4.6 ค่าความจุของการแลกเปลี่ยนประจุบวกในดิน.....	41
4.7 ปริมาณอินทรีย์วัตถุในดิน.....	44
4.8 ปริมาณฟอสฟอรัสที่พืชสามารถนำไปใช้ประโยชน์ได้ในดิน.....	47
4.9 ปริมาณฟอสฟอรัสรวมในดิน.....	50
4.10 ปริมาณคาร์บอนรวมในดิน.....	53
4.11 ปริมาณไนโตรเจนรวมในดิน.....	56
4.12 อัตราส่วนระหว่างคาร์บอนต่อไนโตรเจน.....	59
4.13 ปริมาณอลูมิเนียมที่สกัดได้	62
1 อุณหภูมิเฉลี่ย ปริมาณน้ำฝน และความชื้นสัมพัทธ์.....	99
2 สหสัมพันธ์ระหว่างปัจจัยต่างๆ ของแปลงสัก.....	100
3 สหสัมพันธ์ระหว่างปัจจัยต่างๆ ของแปลงสัก + ชื้อ	101
4 สหสัมพันธ์ระหว่างปัจจัยต่างๆ ของแปลงสัก + มะขาม.....	102
5 สหสัมพันธ์ระหว่างปัจจัยต่างๆ ของแปลงสัก + มะขาม + ขนุน.....	103
6 สหสัมพันธ์ระหว่างปัจจัยต่างๆ ของแปลงสัก + มะขาม + ขนุน + มะม่วงหิมพานต์	104

สารบัญแผนภูมิ

แผนภูมิที่	หน้า
1 อุณหภูมิเฉลี่ย.....	24
2 ความชื้นสัมพัทธ์เฉลี่ย.....	25
3 ปริมาณน้ำฝน.....	26
4 ผลผลิตมวลชีวภาพรวม.....	30
5 ผลผลิตมวลชีวภาพของต้นสักต่อต้น.....	33
6 อัตราการรอดตายของต้นสัก.....	36
7 ค่าความเป็นกรดเป็นด่างในดิน.....	39
8 ค่าความจุของการแลกเปลี่ยนประจุบวกในดิน.....	42
9 ปริมาณอินทรีย์วัตถุในดิน.....	45
10 ปริมาณฟอสฟอรัสที่พืชสามารถใช้ประโยชน์ได้ในดิน.....	48
11 ปริมาณฟอสฟอรัสรวม.....	51
12 ปริมาณคาร์บอนรวม.....	54
13 ปริมาณไนโตรเจนรวม.....	57
14 อัตราส่วนระหว่างคาร์บอนต่อไนโตรเจน.....	60
15 ปริมาณอุมิที่สกัดได้.....	63

สารบัญญภาพ

ภาพประกอบที่	หน้า
1	แผนที่แปลงทดลองปลูกพืชในระบบวนเกษตรที่มีความหลากหลาย.....5
2	ระดับความไม่เป็นเนื้อเดียวกัน และประโยชน์ต่อความหลากหลาย- ทางชีวภาพของระบบนิเวศต่างๆ ในเขตร้อน.....11