

ชื่อ เรื่องวิทยานิพนธ์ การหมน เวียนธาคูอาหารในระบบนิเวศน์ของระบบวน เกษตรทิมกาแพ เป็น พืชหลักบนที่สูง

ชื่อผู้เขียน นายคัสิต เสธเมธากุล

วิทยาศาสตร์มหาบัณฑิต (เกษตรศาสตร์) สาขาวิชาป่าพฤกษศาสตร์

คณะกรรมการสอบวิทยานิพนธ์

ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร. สุนทร คำยอง	ประธานกรรมการ
ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ชวลิต ชิลอธร	กรรมการ
ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร. มานัส แสนเมธีชัย	กรรมการ
ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร. สุชาติ จีระพรเจริญ	กรรมการ

บทคัดย่อ

การศึกษาเกี่ยวกับการหมน เวียนของธาคูอาหารในระบบนิเวศน์วน เกษตร ทิมกาแพ เป็น พืชหลัก ได้ใช้พื้นที่สองแห่งคือ สถานีวิจัยระบบวน เกษตรบนที่สูงดอยสามหมื่น บ้านหัวแม่ เมือง อำเภอลำปาง จังหวัดแม่ฮ่องสอน และสถานีวิจัยและอบรมเกษตรที่สูงขุนช่างเคี่ยน มหาวิทยาลัย เชียงใหม่ ในเขตอุทยานแห่งชาติดอยสุเทพ-ปุย จังหวัดเชียงใหม่ ระหว่างเดือนมกราคม 2532 ถึงเดือนมิถุนายน 2534 โดยทำการวางแปลงทดลองขนาด 10 X 10 ม. พื้นที่อยู่สามหมื่นเนื้อที่ 4 แปลงคือ แปลงปลูกกาแพล้วน ปลูกกาแพร่วมกับกระถินอินโดนีเซีย สนสามใบ และแอปเปิลป่า หรือมกขหนู โดยที่อยู่ขุนช่างเคี่ยนมี 2 แปลงคือ แปลงปลูกกาแพร่วมกับถั่วมะเข้และกระถิน อินโดนีเซีย โดยทำการศึกษารอบคลุมถึงลักษณะทางนิเวศวิทยา 4 อย่างคือ ธรรมชาติเกี่ยวกับ โครงสร้างของระบบ การเจริญเติบโตและการให้ผลผลิต การเปลี่ยนแปลงของปัจจัยสิ่งแวดล้อม ทางกายภาพและการหมน เวียนของธาคูอาหาร พบว่าระบบที่ปลูกกาแพร่วมกับสนสามใบมีผลผลิตต่อ ต้นของกาแพที่มอายุ 4 ปี สูงกว่าระบบอื่น คือ 176 กรัม/ต้น ในปี 6 นั้นไม้สนสามใบมีการ เจริญเติบโตดีกว่าไม้ชนิดอื่นและมีขนาดของเรือนยอดที่ค่อนข้างสม่ำเสมอและพอเหมาะ จึงทำให้เกิดร่มเงาที่ดีกว่า การเปลี่ยนแปลงของอุณหภูมิอากาศใกล้พื้นดินเกิดขึ้นไม่รุนแรง โดยมีอุณหภูมิสูง

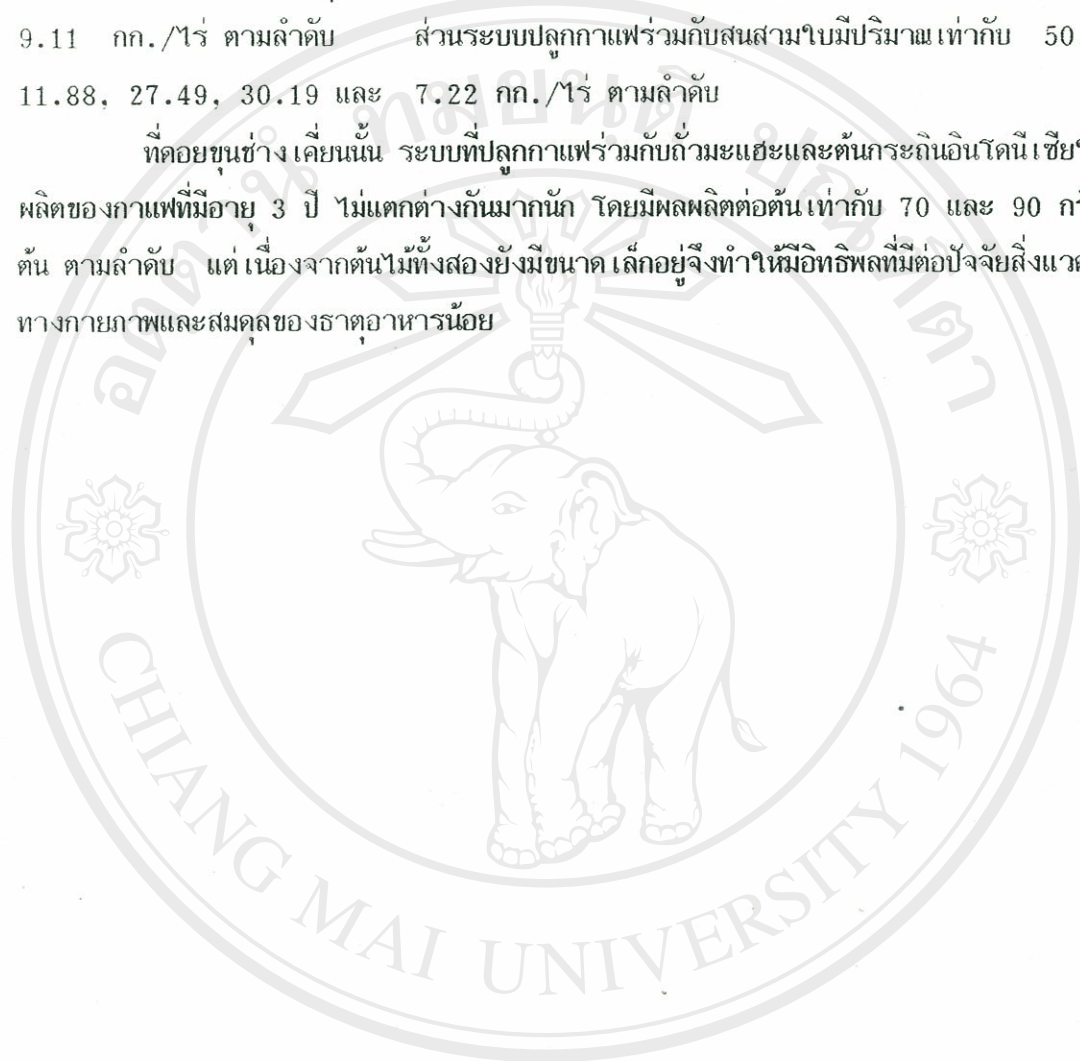
สุดต่ำกว่าแปลงที่ปลูกกาแฟล้วน 8 °C. ระบบที่ปลูกกาแฟร่วมกับแอปเปิลป่ามีปริมาณผลผลิตกาแฟต่อต้นและการเจริญเติบโตของแอปเปิลป่ารองจากระบบที่ปลูกร่วมกับสนสามใบ แต่มีสภาพอุณหภูมิใกล้เคียงกัน ระบบที่ปลูกกาแฟร่วมกับกระถินอินโดนีเซียมีผลผลิตของกาแฟต่อต้นรองลงไป แม้ว่าต้นกระถินอินโดนีเซีย เป็นพืชตระกูลถั่วที่มีความสามารถในการตรึงไนโตรเจนจากอากาศก็ตาม แต่เนื่องจากการร่วงหล่นของใบหมดทั้งต้นในฤดูแล้ง เป็นระยะเวลาสองสามเดือน จึงทำให้ต้นกาแฟได้รับแสงมากเกินไปจนเกิดการทรุดโทรมและมีสภาวะของอุณหภูมิของอากาศใกล้เคียงกับระบบที่ปลูกกาแฟล้วน ในระบบที่ปลูกกาแฟล้วนนั้นแม้ว่าจะมีผลผลิตของกาแฟต่อพื้นที่สูงกว่าระบบวนเกษตร แต่ให้ผลผลิตต่อต้นต่ำกว่าและต้องใช้ต้นทุนในการผลิตสูงกว่า สภาพของอุณหภูมิมีการเปลี่ยนแปลงรุนแรงและมากกว่าในระบบวนเกษตร โดยมีอุณหภูมิสูงสุดถึง 41 °C.

มีปัจจัยหลายอย่างส่งผลกระทบต่อผลผลิตของกาแฟ ได้แก่ แสง อุณหภูมิ ความชื้นและธาตุอาหาร สำหรับระบบที่ปลูกกาแฟร่วมกับสนสามใบนั้น แม้ว่าสมดุลของธาตุอาหารจะไม่ดีเท่ากับแปลงที่ปลูกกาแฟร่วมกับแอปเปิลป่าและกระถินอินโดนีเซียก็ตาม แต่กลับให้ผลผลิตต่อต้นสูงกว่า เนื่องจากคุณสมบัติของดินและความชื้นในระบบวนเกษตรทั้งสามมีความแตกต่างกันไม่มากนัก ดังนั้นแสงจึงน่าจะ เป็นปัจจัยจำกัดผลผลิตของกาแฟ แม้ว่าสมดุลของธาตุอาหารที่เกิดขึ้นในระบบที่ปลูกกาแฟร่วมกับไม้สนสามใบจะเกิดขึ้นได้ไม่เต็มที่ แต่ธาตุอาหารก็ไม่ได้ เป็นปัจจัยที่จำกัดการให้ผลผลิตของกาแฟ พบว่าในปีที่ 4 นั้น ระบบที่ปลูกกาแฟร่วมกับแอปเปิลป่ามีปริมาณการหมุนเวียนกลับของธาตุอาหารต่าง ๆ ในรูปของซากอินทรีย์จากส่วนที่อยู่เหนือดินของต้นกาแฟและแอปเปิลป่ามากที่สุด ระบบที่ปลูกกาแฟร่วมกับกระถินอินโดนีเซียมีปริมาณการหมุนเวียนกลับของธาตุอาหารต่าง ๆ ยกเว้นธาตุฟอสฟอรัสมากกว่าระบบที่มีไม้สนสามใบ ซึ่งพบว่าปริมาณของธาตุ N, P, K, Ca และ Mg ในซากอินทรีย์ของระบบที่ปลูกกาแฟร่วมกับแอปเปิลป่ามีปริมาณของธาตุอาหารต่าง ๆ เท่ากับ 6.96, 0.21, 3.27, 1.84 และ 0.42 กก./ไร่/ปี ตามลำดับ ระบบที่ปลูกร่วมกับกระถินอินโดนีเซียมีค่าเท่ากับ 6.71, 0.11, 1.81, 1.02 และ 0.39 กก./ไร่/ปี ตามลำดับ ส่วนระบบปลูกร่วมกับสนสามใบมีปริมาณเท่ากับ 4.67, 0.14, 0.97, 0.79 และ 0.35 กก./ไร่/ปี ตามลำดับ

ระบบวนเกษตรที่ปลูกกาแฟร่วมกับไม้แอปเปิลป่า มีการสะสมของธาตุอาหารในมวลชีวภาพที่มีชีวิตทั้งหมดของส่วนที่อยู่เหนือดินของต้นไม้ ต้นกาแฟและพืชคลุมดินรวมกันมากที่สุด รองลงมาคือ ระบบที่ปลูกกาแฟร่วมกับกระถินอินโดนีเซียและสนสามใบตามลำดับ ซึ่งพบว่าปริมาณของธาตุ N, P, K, Ca และ Mg ในระบบที่ปลูกกาแฟร่วมกับแอปเปิลป่ามีค่าเท่ากับ 71.85, 18.94, 39.90, 95.87 และ 17.76 กก./ไร่ ตามลำดับ ระบบที่ปลูกกาแฟร่วมกับกระถิน

อินโดนีเซียมีปริมาณของธาตุอาหารต่าง ๆ เท่ากับ 61.56, 12.31, 32.36, 33.94 และ 9.11 กก./ไร่ ตามลำดับ ส่วนระบบปลูกกาแฟร่วมกับสนสามใบมีปริมาณเท่ากับ 50.15, 11.88, 27.49, 30.19 และ 7.22 กก./ไร่ ตามลำดับ

ทอดยูนซ่าง เคียงเน็น ระบบปลูกกาแฟร่วมกับถั่วมะแฮะและต้นกระถินอินโดนีเซียให้ผลผลิตของกาแฟที่มีอายุ 3 ปี ไม่แตกต่างกันมากนัก โดยมีผลผลิตต่อต้นเท่ากับ 70 และ 90 กรัมต่อต้น ตามลำดับ แต่เนื่องจากต้นไม้มทั้งสองยังมีขนาดเล็กอยู่จึงทำให้มีอิทธิพลที่มีต่อปัจจัยสิ่งแวดล้อมทางกายภาพและสมดุลของธาตุอาหารน้อย



ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

Thesis Title Nutrient Cycling in Ecosystem of Coffee-Based Agroforestry Systems in the Highland

Author Mr. Dusit Seramethakun

M.S. (Agriculture) Soil Science

Examining Committee:

Assist. Prof. Dr. Soontorn Khamyong Chairman

Assist. Prof. Chavalit Chalothorn Member

Assist. Prof. Dr. Manas Sanmaneechai Member

Assist. Prof. Dr. Suchart Jiraporncharoen Member

Abstract

The study on nutrient cycling in coffee-based agroforestry systems in the highland had been carried out at two locations, during January 1989 and June 1991. The locations were Doi Sam Mun Highland Agroforestry Research Station, nearby Hau Mae Mung village, Pai district, Mae Hong Son province and Khun Chang Kian Agricultural Research and Training Center of Chiang Mai University in Doi Suthep-Pui national park, Chiang Mai province. The size of study plots was 10 X 10 m. There were four plots at Doi Sam Mun; pure-stand coffee, coffee-Calliandra calothyrsus, coffee-Pinus kesiya and coffee-Docynia indica. Two plots were used at Khun Chang Kian; coffee-Cajanus cajan and coffee-Calliandra calothyrsus. The study included four ecological aspects; the nature of ecosystem structure, growth and production, changes in physical environment and nutrient cycling. The 4 years old coffee-Pinus sp. system gave higher coffee

yield, 176 g/tree, than other systems. At the 6th year, the growth of Pinus sp. was better than other trees. Since this tree has the regular shape and appropriate size of crown, the shade in this system was relative good. The change of air temperature near the soil surface was not severe. The maximum temperature was 8 °C lower than the pure-stand plot. The coffee- Docynia sp. system gave the lower coffee yield and the slower growth of Docynia sp. as compared with the coffee-Pinus sp. system. However, the air temperature in both systems were similar. The coffee tree in coffee-Calliandra sp. system produced lower coffee yield per tree, although Calliandra sp. was capable to fix N from the atmosphere. Since all leaves of this tree are fallen during the dry season for a few months, the light intensity was therefore not suitable and might cause in poor growth of coffee. Although, the pure-stand coffee system gave the higher total coffee yield per unit area, the lowest yield per tree was obtained. The maintenance cost may be higher in this system. The change of temperature in the pure-stand coffee system was more severe than that in agroforestry systems. The maximum temperature was as high as 41 °C.

There are many factors which influence on coffee yield including light, temperature, soil moisture and plant nutrients. Though the coffee-Pinus sp. system had the poorer nutrient balance as compared with those of coffee-Docynia sp. and coffee-Calliandra sp., the coffee yield per tree was higher. Since the differences in soil properties and moisture among those systems were not marked, the light is thought to be the limiting factor in coffee production. It was noted that the nutrient balance in coffee-Pinus sp. system was not the good one. However, it was not the limiting factor for coffee production. At the 4th year, the nutrient recycling in coffee-Docynia sp. system through above-ground litter of both coffee and Docynia sp.

was the highest. The recycling of various nutrients, except P, in coffee-Calliandra sp. system was higher than the coffee-Pinus sp. system. The amounts of N, P, K, Ca and Mg in those litterfall in the system of coffee-Docynia sp. were 6.96, 0.21, 3.27, 1.84 and 0.42 kg/rai/year, respectively. The coffee-Calliandra sp. system gave the amounts of those nutrients of 6.71, 0.11, 1.81, 1.02 and 0.39 kg/rai/year, respectively. The coffee-Pinus sp. system had the amounts of 4.67, 0.14, 0.97, 0.79 and 0.35 kg/rai/year, respectively.

Among these agroforestry systems, the coffee-Docynia sp. system had the highest accumulation of nutrients in term of total living biomass of tree, coffee and ground cover. The intermediate and lowest accumulations were observed in the systems of coffee-Calliandra sp. and coffee-Pinus sp., respectively. The amounts of accumulated N, P, K, Ca and Mg in coffee-Docynia sp. system were 71.85, 18.94, 39.90, 95.87 and 17.76 kg/rai, respectively. In the coffee-Calliandra sp. system, the amounts of these nutrients were 61.56, 12.31, 32.36, 33.94, and 9.11 kg/rai, respectively. The amounts in the coffee-Pinus sp. system were 50.15, 11.88, 27.49, 30.19, and 7.22 kg/rai, respectively.

At Doi Khun Chang Kian location, the coffee-Cajanus sp. and coffee-Calliandra sp. systems did not have great difference in yields of 3 years old coffee. There were 70 and 90 g/tree, respectively. Since these trees were still small, their effects on physical environments and nutrient balance were thought to be small.

All rights reserved