

รายงานผลการวิจัยฉบับสมบูรณ์
ระบบสวนรอบบ้านแบบดั้งเดิมในลุ่มแม่น้ำเจ้าพระยา
ความสัมพันธ์ผลทางนิเวศวิทยา

โดย
จิราภรณ์ คชเสนี
นันทนา คชเสนี
เมือง ไคกท่ง
ธันวาคม 2539

สถาบันไทยศึกษา
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

รายงานผลการวิจัยฉบับสมบูรณ์

ระบบสวนรอบบ้านแบบดั้งเดิมในกลุ่มแม่น้ำเจ้าพระยา:
ความสมเหตุผลทางนิเวศวิทยา

โดย

จิรากรณ์ คชเสนี
นันทนา คชเสนี
เมือง โคนทุ่ง

ธันวาคม 2539

I 11601671
B144 44 732
~~379.593~~
580.744593
0.5355

(ก)

กิตติกรรมประกาศ

ขอขอบพระคุณลุงเชื้อ ประกิต แห่งตำบลท่าชัย อำเภอศรีษะนาถ จังหวัดสุโขทัย ป้าลำพอง แก้วถึง แห่งตำบลเมืองเก่า อำเภอเมือง จังหวัดสุโขทัย น้าสะอาด สุขพอดิ แห่งตำบลมหาพราหมณ์ อำเภอบางบาล จังหวัดพระนครศรีอยุธยา และ ลุงผ่อง บุญน้ำ แห่งตำบลบางรักใหญ่ อำเภอบางกรวย จังหวัดนนทบุรี ที่กรุณาให้ใช้สถานที่ในการศึกษา ตลอดจนให้ข้อมูลที่แสดงถึงภูมิปัญญา ที่ได้รับการถ่ายทอดต่อกันลงมา เรียนรู้จากการปฏิบัติด้วยตนเอง พัฒนาและพร้อมที่จะถ่ายทอดไปยังลูกหลานไทยรุ่นต่อไป ขอขอบคุณพี่น้องชาวบ้านและนิสิตที่มีส่วนช่วยเหลือ เกื้อกูลในกระบวนการทำวิจัย ตลอดจนโครงการ ซึ่งไม่สามารถออกชื่อได้ทั้งหมด

ขอขอบคุณผู้ทรงคุณวุฒิที่ไม่ปรากฏนาม 2 ท่านที่ได้ประเมินผลการวิจัย และกรุณาให้คำแนะนำแก้ไขเพิ่มเติมรายงานให้สมบูรณ์ยิ่งขึ้น ขอขอบคุณ ดร.เดวิด รูฟโฟโร แห่งภาควิชาฟิสิกส์ คณะวิทยาศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย ที่กรุณาตรวจสอบความถูกต้องบทความภาษาอังกฤษ

ขอขอบพระคุณสถาบันไทยศึกษาที่กรุณาให้ทุนทำการวิจัยในโครงการนี้

ขออุทิศผลงานวิจัยครั้งนี้ให้แก่ยายเจิม สุขวณิช ซึ่งสวนรอบบ้านยายมีผลกระทบต่อพื้นฐานความคิด และจิตใจของหลาน จนปรากฏขึ้นเป็นโครงการวิจัยนี้

(๗)

โครงการวิจัย ระบบสวนรอบบ้านแบบดั้งเดิมในกลุ่มแม่น้ำเจ้าพระยา: ความสมเหตุสมผลทางนิเวศวิทยา

ชื่อผู้วิจัย จิราภรณ์ คชเสนี นันทนา คชเสนี เมือง โครทุง

เดือนและปีที่ทำการวิจัยเสร็จ ธันวาคม 2539

บทคัดย่อ

หลักการพื้นฐานของการเกษตรกรรมรวมไปถึงป่าไม้ที่มีผลต่อการปฏิบัติคือ หลักการการแก่งแย่ง (Competition principle) ที่มีผลทำให้ต้องมีการปลูกพืชชนิดเดียว ป้องกัน กำจัดศัตรูและคู่แข่งของพืชที่เลือกปลูกนั้นทุกวิถีทางเท่าที่จะเป็นไปได้ แต่ในภาวะปัจจุบันมีหลักฐานและการวิจัยที่ชี้ชัดว่า ระบบการปลูกพืชชนิดเดียว อายุเท่าๆกันนั้นสร้างปัญหาผลกระทบทางนิเวศวิทยา และสิ่งแวดล้อม สรุปได้ว่าการเปลี่ยนแปลงระบบนิเวศตามธรรมชาติในเขตร้อนมาเป็นระบบการปลูกต้นไม้เพียงชนิดเดียว หรือการปลูกต้นไม้ทดแทนในพื้นที่ซึ่งเคยเป็นระบบนิเวศธรรมชาติแต่ถูกทำลาย ซึ่งมักจะใช้คำเรียกที่ไม่ตรงกับความหมายทางนิเวศวิทยาว่า "การปลูกป่า" นั้น ไม่ได้เป็นระบบที่มีความยั่งยืนอย่างแน่นอน และยังจัดว่าเป็นการรบกวนระบบนิเวศที่มีความรุนแรงปานกลาง มีขนาดใหญ่ และมีผลกระทบทางลบในระยะยาว มนุษย์ล้มไปว่าความหลากหลาย (Diversity) นั้นเป็นคุณสมบัติของธรรมชาติ ไม่เคยปรากฏว่าบริเวณไหนของธรรมชาติที่มีพืชหรือสัตว์ชนิดเดียว หรือบริเวณพื้นที่ซึ่งมีความเหมือนกันไปทั้งหมดเกิดขึ้น และดำรงอยู่ได้อย่างถาวร ระบบนิเวศที่มีโครงสร้างและชนิดขององค์ประกอบที่มีความหลากหลายนั้นคือ อกความปกติที่พบในเขตร้อน

ผลจากการศึกษาสรุปได้ว่า ระบบสวนรอบบ้านเป็นเสมือนการจำลองระบบนิเวศธรรมชาติในบริเวณเดียวกันซึ่งได้แก่ป่าไม้เขตร้อน ทั้งในด้านการจัด โครงสร้าง ความหลากหลายขององค์ประกอบ และการหมุนเวียนของสารอาหาร เพื่อตอบสนองความต้องการในชีวิตประจำวันของมนุษย์ แทนที่จะต้องออกไปเก็บมาจากธรรมชาติดังเช่นในยุคเริ่มต้นของการพัฒนาสังคมมนุษย์ ทำให้ระบบสวนรอบบ้านเป็นระบบนิเวศที่มนุษย์สร้างขึ้นซึ่งมีลักษณะเป็นกึ่งธรรมชาติ แม้ต้องอาศัยการจัดการของมนุษย์ แต่การจัดการของมนุษย์นั้นเกิดขึ้น โดยความรู้ความเข้าใจที่มีต่อธรรมชาติและสิ่งแวดล้อมอย่างลึกซึ้งจนเป็นผลทำให้ระบบสวนรอบบ้านที่สร้างขึ้นนั้นมีความสามารถในการควบคุมและรักษาภาวะปกติ และสมดุลเอาไว้ได้อย่างใกล้เคียงกับระบบนิเวศธรรมชาติที่เป็นต้นแบบ

ระบบสวนรอบบ้านเป็นระบบหนึ่งที่สะท้อนให้เห็นภูมิปัญญาอย่างล้ำลึกของวัฒนธรรมไทยแบบดั้งเดิมและวัฒนธรรมอื่นที่มีความสัมพันธ์กับระบบสวนรอบบ้าน แม้ว่านโยบายการพัฒนาเศรษฐกิจและสังคมที่ยึดเอารูปแบบการพัฒนาจากเศรษฐกิจการตลาดเสรีเป็นหลัก มีผลทำให้เกิดการเปลี่ยนแปลงโครงสร้างระบบการผลิตจาก "การทำมาหากิน" มาเป็น "การทำมาค้าขาย" แต่ระบบสวนรอบ

(ค)

บ้านก็ยังคงทนทานต่อกระแสการเปลี่ยนแปลงนั้น และอยู่คู่กับสังคมไทยมาเป็นเวลาช้านาน ในปัจจุบันเริ่มมีกระแสคัดค้านวิธีการเกษตรกรรมแผนปัจจุบันว่าสร้างปัญหาและไม่น่าจะใช้ระบบการผลิตที่มีความยั่งยืน ระบบสวนรอบบ้านซึ่งได้พัฒนาและคงอยู่ผ่านมิติของเวลา และมีข้อมูลยืนยันทางด้านนิเวศวิทยาจากการศึกษาครั้งนี้ อาจเป็นทางเลือกและแบบจำลองที่เหมาะสมที่สุดสำหรับสังคมไทย

Project Title:Traditional Home Garden System in the Chao Phraya Basin:Ecological Rationalities

Name of Investigators: Jiragorn Gajaseni, Nantana Gajaseni and Muang Koktung

Year: December 1996

Abstract

The fundamental principle which influences agricultural and forestry practices is the "competition principle." This causes monoculture, protection, and eradication of enemies and competitors of the target species at any cost. Recent evidence and research indicate that even aged monoculture creates ecological and environmental impacts. The conclusion is that changing natural, tropical forest ecosystems to monocultural plantations, or afforestation in disturbed natural ecosystems using the abused term "reforestation," is not sustainable. Such ecosystem disturbances can be classified as medium intensity, large scale, and with long term impacts. Humans generally forget that diversity is the norm of nature. No place on the earth with a single species of plant or animal, or homogeneous landscape, can occur naturally or permanently exist. Ecosystems with diverse structures and compositions are the norm of the tropics.

Conclusions from this study are that traditional home garden systems are mimics of natural ecosystems in the vicinity of tropical forests. The structural architecture, composition diversity, and nutrient cycles are imitated. The systems sustain daily basic life necessities to substitute gathering of natural products, the practice in the early development of human society. Thus home gardens are semi-natural man-made ecosystems. Even though home gardens need human management, such management based on very deep understanding regarding nature and the environment results in controlled and balanced homeostasis close to that of natural ecosystem models.

The home garden system is one of the system which reflect the immense wisdom of traditional Thai culture, as well as the other cultures associated with home garden system. Even though socio-economic development policies use free market economy as a model, caused structural shifts in production systems from "work to feed" to "work to sell," the home garden system has resisted and survived those forces and is still associated with Thai society. Now, there is resistance against modern agricultural methods as causing problems and having unlikely sustainability. The home garden systems which have developed and survived through time, with

(၅)

the supportive ecological evidence from this study, might be the most appropriate model for Thai society.

(ฉ)

สารบัญ

หน้า

| | |
|---------------------|----|
| กิตติกรรมประกาศ | ก |
| บทคัดย่อภาษาไทย | ข |
| บทคัดย่อภาษาอังกฤษ | ง |
| สารบัญ | ฉ |
| รายการตารางประกอบ | ช |
| รายการแผนภูมิประกอบ | ฅ |
| บทนำ | 1 |
| วิธีดำเนินการวิจัย | 3 |
| ผลการวิจัย | 6 |
| วิเคราะห์ผลการวิจัย | 31 |
| บทสรุป | 42 |
| เอกสารอ้างอิง | 46 |

(๗)

รายการแผนภูมิประกอบ

| | หน้า |
|---|------|
| แผนภูมิที่ 1 โครงสร้างทางกายภาพตามแนวดิ่งของพืชภายในระบบสวนรอบบ้าน | 8 |
| แผนภูมิที่ 2 รูปหน้าตัด (Profile diagram) (ก) และการปกคลุมของเรือนยอด (Crown projection diagram) (ข) ของระบบสวนรอบบ้านที่อำเภอเมือง จังหวัดสุโขทัย | 9 |
| แผนภูมิที่ 3 รูปหน้าตัด (Profile diagram) (ก) และการปกคลุมของเรือนยอด (Crown projection diagram) (ข) ของระบบสวนรอบบ้านที่อำเภอศรีสำดาลัย จังหวัดสุโขทัย | 10 |

(ช)

รายการตารางประกอบ

| ตารางที่ | หน้า |
|---|------|
| 1 มวลชีวภาพของรากจำแนกตามความลึกของดินและมวลชีวภาพของเศษซากพืช ในระบบสวนรอบบ้าน | 11 |
| 2 ความหลากหลายของชนิดพืชที่ปลูกในระบบสวนรอบบ้านบริเวณอำเภอเมือง จังหวัดสุโขทัย | 12 |
| 3 ความหลากหลายของชนิดพืชที่ปลูกในระบบสวนรอบบ้านบริเวณบริเวณอำเภอศรีสัชนาลัย จังหวัดสุโขทัย | 14 |
| 4 ความหลากหลายของชนิดพืชที่ปลูกในระบบสวนรอบบ้านบริเวณอำเภอบางบาล จังหวัดพระนครศรีอยุธยา | 16 |
| 5 ความหลากหลายของชนิดพืชที่ปลูกในระบบสวนรอบบ้านบริเวณอำเภอบางบัวทอง จังหวัดนนทบุรี | 18 |
| 6 ความหลากหลายของชนิด โดยจำแนกตามรูปแบบการเจริญ | 20 |
| 7 ความหลากหลายของชนิดจำแนกตามวัตถุประสงค์ของการใช้สอย* | 22 |
| 8 ความหลากหลายของชนิด โดยใช้ดัชนีความหลากหลายของแซนนอน-เวียเนอร์ | 23 |
| 9 ความเข้มของแสงภายในระบบสวนรอบบ้าน ที่ระดับความสูง 3 ระดับ ในช่วงเวลาต่างๆของวัน | 24 |
| 10 อุณหภูมิและความชื้นอากาศ อุณหภูมิดิน เปรียบเทียบระหว่างภายในสวนกับภายนอกสวน ในช่วงเวลาต่างๆของวัน ของระบบสวนรอบบ้านที่อำเภอเมือง จังหวัดสุโขทัย | 25 |
| 11 อุณหภูมิและความชื้นอากาศ อุณหภูมิดิน เปรียบเทียบระหว่างภายในสวนกับภายนอกสวน ในช่วงเวลาต่างๆของวัน ของระบบสวนรอบบ้านที่อำเภอศรีสัชนาลัย จังหวัดสุโขทัย | 26 |
| 12 อุณหภูมิและความชื้นอากาศ อุณหภูมิดิน เปรียบเทียบระหว่างภายในสวนกับภายนอกสวน ในช่วงเวลาต่างๆของวัน ของระบบสวนรอบบ้านที่อำเภอบางบาล จังหวัดพระนครศรีอยุธยา | 27 |
| 13 ปัจจัยทางเคมีของดินเปรียบเทียบระหว่างภายนอกและภายในระบบสวนรอบบ้าน ที่ระดับความลึกต่างๆกัน | 28 |
| 14 คุณลักษณะทางสังคมและเศรษฐกิจของระบบสวนรอบบ้าน | 30 |

บทนำ

ทุกๆสังคมจำเป็นต้องมีการปรับตัวให้สอดคล้องกับสภาพแวดล้อมเพื่อการอยู่รอด ไม่ว่าสังคมนั้นๆ จะมีเทคโนโลยีในระดับใดก็ตาม เทคโนโลยีนั้นๆจะต้องมีพื้นฐานที่สอดคล้องกับทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม ตลอดเวลาที่มีการพัฒนาอารยธรรมของมนุษย์ สภาพแวดล้อมตามธรรมชาติจะทำหน้าที่คัดเลือกรูปแบบสังคมและวัฒนธรรมที่มนุษย์สร้างขึ้น ในกรณีเกษตรกรรมนั้น สภาพทางนิเวศวิทยาจะเป็นตัวตัดสินว่าระบบการเพาะปลูกใดจะมีความเหมาะสม ประสิทธิภาพสำเร็จและมีความยั่งยืน ในภูมิภาคเอเชียตะวันออกเฉียงใต้ มนุษย์ในยุคแรกๆพบว่าพื้นที่อันกว้างใหญ่นั้นมีภูมิทัศน์ที่หลากหลาย ซึ่งสามารถแบ่งออกเป็นแบบใหญ่ได้ 2 แบบ คือบริเวณที่ราบลุ่ม และบริเวณที่เป็นภูเขาและที่ราบสูง จากหลักฐานทางโบราณคดีที่มีการขุดพบชี้ให้เห็นว่าผู้คนในบริเวณนี้ทำการเพาะปลูกมานานนับศตวรรษ (Gorman, 1969) ระบบการปลูกพืชที่ใช้เป็นการผสมผสานความหลากหลายระหว่างไม้ยืนต้น ไม้พุ่ม และพืชล้มลุก พร้อมๆกับการเก็บของป่าล่าสัตว์ ซึ่งเชื่อกันว่าเป็นต้นกำเนิดของระบบเกษตรกรรม (Gorman, 1971) พืชที่มีความสำคัญเชื่อว่าได้แก่ เผือก (*Colocasia esculenta*) มันเทศ (*Dioscorea alata*) กล้วย (*Musa spp*) มะละกอ (*Cariya papaya*) มะพร้าว (*Cocos nucifera*) ขนุน (*Artocarpus spp*) มะม่วง (*Mangifera indica*) และทุเรียน (*Durio zebethinus*) (Pelzer, 1978)

การเลือกชนิดของพืชที่จะปลูกร่วมกันในบริเวณต่างๆนั้น จะมีการนำเอาปัจจัยสภาพแวดล้อมที่สำคัญเข้ามาเป็นตัวตัดสินใจด้วย ซึ่งการทำเกษตรกรรมสมัยใหม่อาจจะมองข้ามไป ตัวอย่างที่เห็นได้ชัดเจนคือจากการศึกษาการทำเกษตรกรรมของคนพื้นเมืองบนเกาะลูซอนตอนเหนือ ประเทศฟิลิปปินส์ (Rambo and Sajise, 1984) พบว่าชาวเกาะพื้นเมืองจะปลูกเผือก (*Colocasia esculenta*) ตามภูเขาที่ค่อนข้างสูงชัน นักวิทยาศาสตร์จากมหาวิทยาลัยฟิลิปปินส์ ศึกษาพบว่าระบบการปลูกเผือกเช่นนี้มีผลทำให้เกิดการชะล้างพังทลายหน้าดินอย่างรุนแรง และกำลังจะแนะนำให้ชาวเกาะพื้นเมืองนั้นหยุดการปลูกเผือก ซึ่งโชคดียังไม่ได้มีการแนะนำหรือบังคับให้ชาวเกาะพื้นเมืองทำตาม เพราะมีการพบว่าเผือกนั้นเป็นพืชชนิดเดียวที่จะรอดจากพายุไต้ฝุ่น ซึ่งเกิดขึ้นเป็นปกติในบริเวณนั้น ถ้ามีการแนะนำให้เลิกการปลูกเผือกจริง ก็อาจจะรักษาหน้าดินเอาไว้ได้ แต่คงต้องสูญเสียชาวเกาะพื้นเมืองไปเนื่องจากอดตาย แสดงให้เห็นว่าชาวพื้นเมืองที่ทำการเพาะปลูกพืชต่างๆเพื่อเอาไว้กินไว้ใช้ในครัวเรือนนั้น มีความรู้ความเข้าใจอย่างลึกซึ้งถึงความสัมพันธ์ระหว่างระบบการปลูกพืชของตนกับสภาพแวดล้อมเฉพาะในบริเวณนั้น โดยเฉพาะอย่างยิ่งการเปลี่ยนแปลงสภาพแวดล้อมที่เกิดขึ้นเป็นช่วงๆ แต่มีความไม่สม่ำเสมอเช่นพายุ ไข้ฝุ่น ความแห้งแล้ง ซึ่งมีผลกระทบ อย่างรุนแรงต่อผลผลิตที่จะได้รับ หรือคือการใช้เทคโนโลยีทางนิเวศวิทยานั้นเอง ซึ่งสายตาของคนภายนอกอาจจะดูการกระทำเหล่านั้นว่าล้าสมัย

เป็นความคิดความเชื่อที่มั่งงาย ขาดหลักการและเหตุผลในทางวิชาการอย่างสิ้นเชิง

ผลจากการรวบรวมการศึกษาระบบการทำเกษตรกรรมแบบถางแล้วเผาหรือการทำไร่เลื่อนลอย ซึ่งหลายคนเชื่อกันว่าเป็นระบบเกษตรกรรมที่มนุษย์สร้างขึ้นเป็นระบบแรกสุด ทางภาคเหนือของประเทศไทย Kunstadter et. al (1978) สรุปได้ว่าชนพื้นเมืองที่ดำรงชีวิตด้วยระบบการทำไร่เลื่อนลอยแบบดั้งเดิมนั้นเข้าใจระบบการหมุนเวียนสารอาหารที่เกิดขึ้นในระบบนิเวศในเขตร้อนอย่างลึกซึ้ง จนสามารถปรับระบบการปลูกพืชและหมุนเวียนการใช้พื้นที่ระหว่างระยะการเพาะปลูกกับระยะที่ปล่อยให้พื้นดินพักและฟื้นตัว จนสามารถรักษาสภาพในการทำเกษตรกรรมของบริเวณนั้นๆไว้ได้ และใช้พื้นที่นั้นติดต่อกันมาหลายชั่วอายุคน แต่เนื่องจากการพัฒนาสังคมและระบบส่งเสริมการเกษตรที่เน้นพืชที่สร้างรายได้จากระบบตลาด ทำให้ระบบการทำเกษตรแบบดั้งเดิมถูกทอดทิ้งหรือทำลาย

การได้เป็นเจ้าของที่ดินแล้วทำการเพาะปลูก เป็นความปรารถนาสูงสุดในวิถีชีวิตของคนไทย เป็นขั้นตอนแรกที่สุดของการ "ลงหลักปักฐาน" การปลูกไม้ยืนต้นและพืชอื่นๆไว้รอบบ้านในระบบเกษตรกรรมที่เรียกว่า "สวนรอบบ้าน" ถูกถือเสมือนเป็นการประกาศกรรมสิทธิ์ครอบครองที่ดินในสังคมไทยไม่ว่าจะเป็นอยุธยา ธนบุรี กรุงรัตนโกสินทร์ ระบบสวนรอบบ้านในบางครอบครัวเป็นแค่เพื่อประโยชน์ใช้สอยภายในครัวเรือน แต่บางแห่งกลายเป็นแหล่งรายได้หลักของครอบครัว ระบบสวนรอบบ้านนี้ในทางการใช้ที่ดินถือว่าเป็นระบบวนเกษตรที่มีการผสมระหว่างไม้ยืนต้น ไม้พุ่ม และพืชเกษตรกรรมอื่นๆ ภายในบริเวณบ้านของแต่ละครอบครัว และอยู่ภายใต้การดูแลจัดการของสมาชิกภายในครอบครัวนั้นๆ (Fernandes and Nair, 1986) ระบบสวนรอบบ้านในบางพื้นที่มีความสืบเนื่อง ติดต่อยืนยาวเป็นระยะเวลากว่า 200 ปี (เพิ่มศักดิ์และคณะ, 2532) ระบบเกษตรกรรมใดที่มีความยั่งยืน ต่อเนื่องมาอย่างยาวนานเช่นนี้ ต้องมีความเหมาะสมต่อวิถีชีวิต และสอดคล้องกลมกลืนกับสภาพแวดล้อมอย่างแน่นอแต่คำถามก็คือว่าความเหมาะสม สอดคล้องกลมกลืนนั้นสามารถแปลความหมายเป็นหลักการทางนิเวศวิทยา ซึ่งเป็นศาสตร์ที่อธิบายถึงความสัมพันธ์ระหว่างสิ่งมีชีวิตกับสภาพแวดล้อม ได้อย่างไร? เพราะปัญหาคือ แม้คนไทยจะมีความคุ้นเคยกับระบบสวนรอบบ้านเสมือนลมหายใจของตนเองก็ตาม แต่ไม่สามารถแปลความเข้าใจอย่างลึกซึ้งนั้นออกมาเป็นข้อมูลทางวิทยาศาสตร์ได้

การดำเนินการวิจัยระบบสวนรอบบ้านแบบดั้งเดิมในกลุ่มแม่น้ำเจ้าพระยา ซึ่งเป็นวิถีชีวิตของสังคมไทยในการลงหลักปักฐาน มีจุดประสงค์หลักเพื่อแปลความเข้าใจอย่างลึกซึ้งของคนไทยออกมาเป็นข้อมูลทางวิทยาศาสตร์ ให้เห็นถึงภูมิปัญญาของสังคมไทย ซึ่งเป็นการปรับตัวของการดำเนินชีวิตให้สอดคล้องกลมกลืนกับสิ่งแวดล้อมและเหมาะสมต่อวิถีชีวิตของคนในสังคม ระบบสวนรอบบ้านในเขตร้อนนี้มีนักวิทยาศาสตร์หลายคนที่ทำการศึกษาการใช้ที่ดินโดยระบบวนเกษตร มีความเห็นว่าเป็นระบบที่มีความซับซ้อนและความหลากหลายสูงที่สุด และเป็นระบบเกษตรกรรมที่มีความยั่งยืน

(Fernandes and Nair, 1986; Landauer and Brazil, 1990) ในขณะที่สังคมมนุษย์ปัจจุบันกำลังให้ความสนใจกับการพัฒนาที่ยั่งยืนเป็นอย่างสูง การศึกษาทำความเข้าใจระบบสวนรอบบ้านนี้ อาจจะไปสู่การพัฒนาาระบบเกษตรกรรมที่ยั่งยืนได้ในที่สุด

การวิจัยครั้งนี้จึงมีคำถามหลักอยู่ 4 ประการคือ

1. การเลือกชนิดของพืชที่จะปลูก มีหลักการเช่นไร? ความรู้เหล่านั้นมาจากไหน?
2. ผลผลิตจากระบบทั้งหมดเป็นเช่นไร? มีความต่อเนื่องหรือไม่?
3. การเปลี่ยนแปลงสิ่งแวดล้อมทางธรรมชาติภายในระบบเป็นอย่างไร?
4. การเปลี่ยนแปลงความอุดมสมบูรณ์ของดินและสารอาหารในดิน การหมุนเวียนสารอาหารและความอุดมสมบูรณ์ของดินเกิดขึ้นได้อย่างไร? และสามารถรักษาไว้ได้อย่างไร?

วิธีดำเนินการวิจัย

การวิจัยที่ได้ดำเนินการมีดังนี้

1. การสำรวจและเลือกสถานที่

หลังจากที่ได้ทำการสำรวจสถานที่ในบริเวณที่เป็นเมืองหลวงของคนไทยในอดีต ในลุ่มน้ำเจ้าพระยาอย่างละเอียดจนครบทุกแห่ง จึงได้กำหนดสถานที่ที่ทำการศึกษาดังนี้

1.1 เขตจังหวัดสุโขทัย เนื่องจากเคยมีอาณาจักรโบราณของไทยที่เคยเจริญรุ่งเรืองอยู่ในบริเวณนั้น 2 อาณาจักรคือ สุโขทัย และศรีสัชนาลัย จึงได้เลือกตัวแทนการเก็บข้อมูล 2 ครัวเรือนคือ

1.1.1 กลุ่มสังฆาม เลขที่ 574/1 หมู่ 8 บ้านเชตุพน ต.เมืองเก่า อ.เมือง จ.สุโขทัย

1.1.2 บ้านไม่มีเลขที่ เนื่องจากกำลังเริ่มปลูกสร้างบ้านถาวร ที่บ้านวังสำโรง ต.ศรีสัชนาลัย อ.ศรีสัชนาลัย จ.สุโขทัย

- 1.2 พระนครศรีอยุธยา

ได้เลือกบ้านเลขที่ 55 หมู่ 2 ตำบลมหาพราหมณ์ อำเภอบางบาล จังหวัดพระนครศรีอยุธยา

- 1.3 กรุงเทพมหานคร

ได้เลือกบริเวณคลองอ้อม บ้านเลขที่ 28 หมู่ที่ 7 ต.บางรักใหญ่ อ.บางบัวทอง

จ.นนทบุรี เป็นตัวแทน ด้วยเหตุผลที่ว่า ในเขตกรุงเทพมหานครนั้นไม่มีบริเวณใดที่ยังคง

สามารถรักษาวินัยชีวิตแบบดั้งเดิมของคนไทยเอาไว้ได้เลยแม้จะเคยมีส่วนร่วมอยู่ในเขตกรุง

เทพมหานครมาช้านานในอดีต และในปัจจุบันก็ยังมีส่วนที่ยังคงเป็นสวนอยู่ แต่วิถีการ

ดำเนินชีวิตในปัจจุบันน่าจะมีผลทำให้เปลี่ยนแนวคิดเกี่ยวกับระบบสวนรอบบ้านไปทั้งหมด เช่น

อาจจะมีวัตถุประสงค์เพื่อทางเศรษฐกิจเข้าแทนที่เหตุผลเพื่อการยังชีพ หรือได้ใช้หลักการ
เกษตรแผนใหม่เข้ามาแทนที่แนวคิดแบบดั้งเดิม ซึ่งแตกต่างไปจากชุมชนไทยบริเวณตลาดขวัญ
หรือคลองอ้อม ในจังหวัดนนทบุรีปัจจุบัน ซึ่งเป็นแหล่งตั้งถิ่นฐานของคนไทยมาอย่างต่อเนื่อง
ยาวนาน แต่เนื่องจากมีปัญหาเกี่ยวกับวิธีการเก็บและวิเคราะห์ข้อมูลของบริเวณนี้ จึงไม่ได้
นำข้อมูลเกี่ยวกับสิ่งแวดล้อมและทางเคมีมาใช้ในการเปรียบเทียบผลการศึกษา

แต่ละบริเวณจะใช้พื้นที่ครอบครองทั้งหมดของแต่ละครอบครัวเป็นแปลงศึกษา ซึ่งทำการศึกษาดังนี้

2. การทำแผนผังทางกายภาพของบริเวณ ซึ่งแสดงอาณาเขต ที่ตั้งบ้านและสิ่งก่อสร้าง ต้นไม้ทุกชนิด
ทุกต้น และอื่นๆเช่น สระน้ำ

3. ศึกษาโครงสร้างทางกายภาพของระบบทั้งในแนวคิงและแนวราบโดยการสำรวจชนิดพืชที่ปลูก
จัดแบ่งพืชออกตามรูปแบบการเจริญโดยใช้ระบบการแบ่งของวิทเทเกอร์ (Whittaker, 1975)
ออกเป็น ต้นไม้ โดยถือเอาความสูงเกิน 3 เมตร ไม้พุ่ม ซึ่งเป็นพืชยืนต้นที่มีความสูงน้อยกว่า 3
เมตร พืชล้มลุก ซึ่งเป็นพืชที่จะไม่มีลำต้นอยู่เหนือพื้นดินเกิน 1 ฤดูกาล ซึ่งรวมพืชตระกูลหญ้าเช่น
ไผ่ ด้วย เถาวัลย์ ซึ่งเป็นพืชเลื้อยยืนต้น พืชยึดเกาะ ซึ่งเป็นพืชเลื้อยที่ต้องอาศัยต้นไม้อื่นเพื่อการ
ดำรงชีวิต และพืชปกคลุม ได้แก่กลุ่มพืชพวก มอส ไลเคนส์ และลิเวอร์เวท

ทำการวัดความสูงและเส้นผ่าศูนย์กลางที่ระดับ 130 เซนติเมตรของต้นไม้ที่มีความสูงมากกว่า
3 เมตรขึ้นไป ถ้าเป็นต้นไม้ที่มีความสูงน้อยกว่า 3 เมตร ซึ่งถูกจัดว่าเป็นไม้พุ่ม จะทำการวัดความ
สูงและเส้นผ่าศูนย์กลางที่โคนต้นที่ระดับเหนือข้อแรกที่พื้นดิน (root collar)

จัดทำรูปหน้าตัด (Profile diagram) และการปกคลุมของเรือนยอด (Crown projection diagram)
ของระบบสวนรอบบ้านโดยใช้แปลงตัวอย่างกว้าง 6 เมตรและยาว ตลอดความยาวของสวนแต่ละแห่ง

4. ศึกษาโครงสร้างทางชีวภาพ ซึ่งคือความหลากหลายของชนิดโดยจกจำแนกชนิดและคำนวณความ
หลากหลายของชนิดโดยใช้ดัชนีของแซนนอน-เวียเนอร์

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

เมื่อ

H คือ ดัชนีของแซนนอน-เวียเนอร์

S คือ จำนวนชนิด

P_i คือ สัดส่วนของตัวอย่างทั้งหมดที่เป็นของสิ่งมีชีวิตชนิด i

5. ศึกษาปัจจัยสภาพแวดล้อมดังนี้

- 5.1 แสง โดยใช้มิเตอร์วัดแสงวัดทุกๆ 2 ชั่วโมงเป็นเวลา 10 ชั่วโมงตั้งแต่เวลา 7.00 น. ถึงเวลา 17.00 น. โดยทำการวัดที่ระดับความสูงต่างๆของโครงสร้างต้นไม้คือได้เรือนยอดระดับกลางต้น และระดับพื้นดิน
- 5.2 อุณหภูมิอากาศ ใช้เทอร์โมมิเตอร์วัดอุณหภูมิอากาศทุกๆ 1 ชั่วโมงตั้งแต่เวลา 7.00 น. ถึงเวลา 17.00 น. โดยทำการวัดเปรียบเทียบระหว่างภายนอกและภายในระบบ
- 5.3 ความชื้นของอากาศ ใช้เครื่องวัดความชื้นวัดทุกๆ 1 ชั่วโมงตั้งแต่เวลา 7.00 น. ถึงเวลา 17.00 น. โดยทำการวัดเปรียบเทียบระหว่างภายนอกและภายในระบบ
- 5.4 อุณหภูมิดิน ใช้เทอร์โมมิเตอร์ดินวัดทุกๆ 1 ชั่วโมง ตั้งแต่เวลา 7.00 น. ถึงเวลา 17.00 น. โดยทำการวัดเปรียบเทียบระหว่างภายนอกและภายในระบบ

6. ศึกษาความอุดมสมบูรณ์ของดิน โดยในแต่ละแปลงศึกษา ใช้เครื่องมือเก็บตัวอย่างดิน เก็บดินที่ระดับความลึก 0-25 25-50 50-75 และ 75-100 เซนติเมตร โดยในแต่ละแปลงทำการเก็บตัวอย่าง 10 ตัวอย่าง และทำการเก็บตัวอย่างดินที่ระดับ 0-100 เซนติเมตร นอกแปลงการศึกษามาเพื่อทำการวิเคราะห์เปรียบเทียบดินตัวอย่างที่ได้จากการปล่อยให้แห้งในอากาศ บด และร่อนผ่านตะแกรงขนาดช่อง 0.02 เซนติเมตร ทำการวิเคราะห์ดังนี้

- 6.1 ความเป็นกรดเป็นด่าง โดยใช้สัดส่วนดิน:น้ำ เป็น 1:1
- 6.2 ปริมาณอินทรีย์วัตถุ โดยวิธี Walkley and Black (Jackson, 1958)
- 6.3 ปริมาณไนโตรเจนรวมโดยวิธี Kjeldahl (Page et al., 1987)

ผลจากการวิเคราะห์อินทรีย์วัตถุและปริมาณไนโตรเจนรวมจะนำไปคำนวณหาอัตราส่วนระหว่างคาร์บอนต่อไนโตรเจน (C:N ratio) และจากผลการวิเคราะห์อินทรีย์วัตถุจะนำไปคำนวณหาปริมาณคาร์บอนอินทรีย์

- 6.4 ปริมาณฟอสฟอรัสทั้งหมด โดยวิธีการสกัดด้วยสารละลาย Perchloric acid (Page et al., 1987)
- 6.5 ปริมาณฟอสฟอรัสที่พืชสามารถจะนำไปใช้ประโยชน์ได้ (Available phosphorus) โดยวิธี Bray II (Bray and Kurtz, 1975)

7. ศึกษามวลชีวภาพของเศษซากพืชในระบบ โดยในแต่ละแปลงการศึกษากจะทำกรสุ่มตัวอย่างเก็บเศษซากพืชบนพื้นดิน โดยทำการเก็บตัวอย่าง 10 ตัวอย่าง แล้วทำการหาค่าหนักแห้งโดยการอบในตู้อบ อุณหภูมิ 105 องศาเซลเซียส เป็นเวลา 48 ชั่วโมง

8. ศึกษาผลผลิตที่ได้จากระบบ โดยทำการบันทึกชนิดของผลผลิตทุกชนิดที่ได้ออกมาจากระบบ และชั่งน้ำหนัก ตลอดเวลาอย่างต่อเนื่องเป็นเวลา 1 ปี

9. ศึกษาการกระจายของระบบรากพืชในระบบ โดยใช้เครื่องมือเก็บตัวอย่างดิน เก็บดินที่ระดับความลึก 0-25 25-50 50-75 และ 75-100 เซนติเมตร แปลงการศึกษาระยะ 10 ตัวอย่าง ดินที่ได้นำมาละลายน้ำ แล้วร่อนด้วยตะแกรง แยกเอาส่วนรากออกมา ทำการหาน้ำหนักแห้งโดยการอบในตู้อบ อุณหภูมิ 105 องศาเซลเซียส เป็นเวลา 48 ชั่วโมง

10. ศึกษาข้อมูลคุณลักษณะทางเศรษฐกิจและสังคม โดยการสัมภาษณ์ ทำการบันทึก ข้อมูลส่วนตัวของเจ้าของ ข้อมูลหลักทั่วไปของสวน หลักการและเหตุผลในการปลูกพืชแต่ละชนิด การบำรุงรักษา แรงงาน ทัศนคติต่อระบบการปลูกพืชแบบที่มีความหลากหลายเช่นสวนรอบบ้านนี้ กับระบบการปลูกพืชชนิดเดียวซึ่งเป็นระบบการเกษตรกรรมสมัยใหม่ที่ส่งเสริมกันอยู่ ผลผลิตที่ได้รับ และปัญหา

ผลการวิจัย

1.ขนาดและแผนผังทางกายภาพ

ซึ่งแสดงว่าขนาดของสวนรอบบ้านนั้นแตกต่างกันตั้งแต่ ขนาดใหญ่ที่สุดที่อำเภอบางบาล จังหวัดพระนครศรีอยุธยา คือ 5.5 งาน (2,284 ตารางเมตร) รองลงมาได้แก่ 4.2 งาน (1,671.3 ตารางเมตร) ที่อำเภอเมือง จังหวัดสุโขทัย 3.9 งาน (1,545.5 ตารางเมตร) ที่อำเภอบางบัวทอง จังหวัดนนทบุรี จนถึงเล็กที่สุดที่อำเภอศรีสัชนาลัย จังหวัดสุโขทัย คือ 2.2 งาน (864 ตารางเมตร) ในพื้นที่ทั้งหมดนี้มีการใช้เพื่อการปลูกบ้านและสิ่งก่อสร้างเช่น ฉางข้าว โดยเฉลี่ยประมาณ 3 % ที่เหลือจึงเป็นพื้นที่ใช้เพื่อการปลูกพืช ทำสวนรอบบ้าน ในบางบริเวณซึ่งห่างจากแหล่งน้ำธรรมชาติมากเช่น แม่น้ำ ลำคลอง เช่นที่สุโขทัย จะมีการใช้พื้นที่ประมาณ 12.5% เพื่อขุดสระเก็บน้ำไว้ใช้ในหน้าแล้ง ส่วนที่ศรีสัชนาลัยซึ่งไม่ห่างจากลำน้ำแม่ยมมากนัก ก็มีการขุดบ่อน้ำเช่นกัน ส่วนที่อุทรยานั้นลักษณะการตั้งถิ่นฐานจะใช้ลำน้ำเป็นหลักอยู่แล้ว จึงมีลำคลองไหลผ่าน ไม่มีความจำเป็นที่จะต้องขุดสระหรือบ่อน้ำไว้ใช้ ส่วนที่นนทบุรีนั้นระบบการทำสวนรอบบ้านจะมีลักษณะแตกต่างจากที่อื่นๆคือ ตัวบ้านกับสวนนั้นแยกออกจากกัน เนื่องจากมีการตัดถนนผ่าน ซึ่งเพิ่งเกิดขึ้นมาไม่นานนัก นอกจากนี้ยังมีการขุดร่องสวน ร่องสวนที่ทำขึ้นนั้นสนองตอบวัตถุประสงค์ 2 ประการคือ เก็บกักน้ำจืดเอาไว้ใช้ และป้องกันน้ำทะเลหนุนเข้ามาท่วมทำความเสียหายให้แก่พืชที่ปลูก โดยเฉพาะอย่างยิ่งคือทุเรียน นอกจากนี้ร่องสวนที่ขุดขึ้นไว้ยังมีผลประโยชน์สำคัญประการที่ 3 คือ ในแต่ละปีจะมีการขุดลอก เอาโคลนเลนที่เกิดจากการเน่าเปื่อยของเศษซากพืชต่างๆขึ้นมาคลุมโคนต้นของพืชในสวน

2. โครงสร้างทางกายภาพในแนวตั้ง

2.1 เหนือพื้นดิน

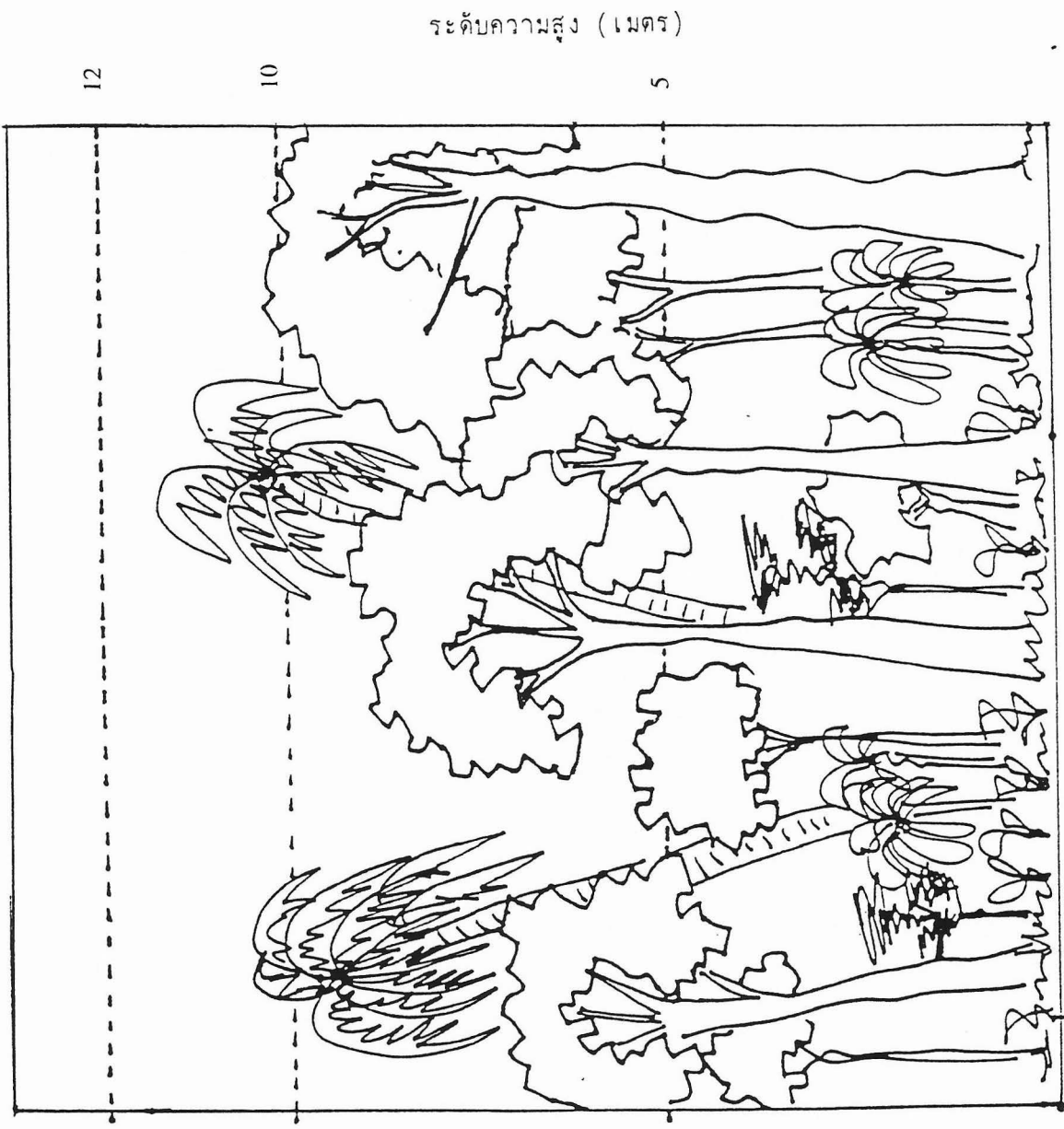
การจัดชั้นตามแนวตั้งของพืชในระบบสวนรอบบ้านสามารถแบ่งได้เป็น 4 ชั้นคือ ชั้นเหนือเรือนยอด ซึ่งประกอบไปด้วยพืชหลักคือ มะพร้าว หมากรูด ไม้ และสัก ซึ่งมีความสูงตั้งแต่ 12 เมตรขึ้นไป ชั้นที่ 2 คือ ชั้นเรือนยอด ที่ประกอบไปด้วยพืชหลักคือ มะม่วง มะขาม ทุเรียน ทองหลาง เพกา มะปราง มีความสูงระหว่าง 5-10 เมตร ชั้นต่อมาคือพืชชั้นล่าง ซึ่งเป็นระดับที่ต่ำกว่าเรือนยอดลงมา ที่ระดับความสูงต่ำกว่า 5 เมตร ซึ่งประกอบไปด้วยพืชหลักได้แก่ น้อยหน่า และพืชผลไม้อื่นๆ จัดว่าเป็นชั้นที่มีความหลากหลายทางชีวภาพของพืชสูงที่สุด ชั้นที่ 4 ได้แก่ชั้นพืชคลุมดิน ซึ่งได้แก่ ผักต่างๆ วาน พืชสมุนไพรและเครื่องเทศเช่น ข่า ตะไคร้ พริก ขมิ้น เป็นต้น ซึ่งแสดงไว้ในแผนภูมิที่ 1 รูปหน้าตัดและการปกคลุมของเรือนยอดระบบสวนรอบบ้านที่เลือกเป็นตัวแทนในการศึกษาคือที่อำเภอเมืองและอำเภอศรีสัชนาลัย จังหวัดสุโขทัย แสดงไว้ในแผนภูมิที่ 2 และ 3

2.2 ใต้ดิน

มวลชีวภาพของระบบรากในสวนรอบบ้านตามระดับความลึกของดินแสดงผลในตารางที่ 1 โดยมวลชีวภาพของรากจะเพิ่มสูงขึ้นตามระดับความลึกของดินที่เพิ่มขึ้น ในความลึกของดิน 1 เมตรที่ทำการศึกษา ซึ่งชี้ให้เห็นว่าเป็นรากของพืชที่ต่างกลุ่มกันซึ่งประกอบกันเป็นโครงสร้างทางกายภาพในแนวตั้ง ที่ชั้นผิวดิน (0-25 เซนติเมตร) มีมวลชีวภาพของรากต่ำที่สุดนั้นน่าจะเป็นระบบรากของกลุ่มพืชคลุมดินซึ่งมีระบบรากตื้นที่สุด ที่ระดับ 25-75 เซนติเมตร ซึ่งรวมกันแล้วจะมีมวลชีวภาพของรากสูงที่สุดนั้นมีความน่าจะเป็นระบบรากของพืชในระดับที่ต่ำกว่าเรือนยอด ซึ่งมีความหลากหลายทางชีวภาพของพืชสูงที่สุด ส่วนที่ระดับ 75-100 เซนติเมตร ซึ่งมีมวลชีวภาพต่อปริมาตรสูงที่สุดนั้น เป็นรากขนาดใหญ่ ซึ่งน่าจะเป็นระบบรากแก้วของพืชชั้นเรือนยอดและเหนือเรือนยอด

3. โครงสร้างทางชีวภาพ

ความหลากหลายของชนิดของพืชในระบบสวนรอบบ้านในแต่ละบริเวณแสดงไว้ในตารางที่ 2 3 4 และ 5 ซึ่งแสดงให้เห็นว่าสวนรอบบ้านที่อำเภอเมือง สุโขทัยมีความหลากหลายของจำนวนชนิดสูงที่สุดคือ 60 ชนิด รองลงมาที่ศรีสัชนาลัยและนนทบุรีคือ 31 และ 27 ชนิดตามลำดับ ความหลากหลายของชนิดจะต่ำที่สุด ที่อยุธยาคือ 16 ชนิด ตารางที่ 6 จำแนกความหลากหลายของชนิดออกตามรูปแบบการเจริญ ซึ่งพบว่าความหลากหลายของต้นไม้จะสูงที่สุด ยกเว้นที่อยุธยาที่ความหลากหลายของต้นไม้พุ่มจะสูงที่สุด กลุ่มที่จัดว่า เป็นแถววัลย์นั้น ได้แก่พลู ติปลีและพริกไทย



12

10

ระดับความสูง (เมตร)

5

ชั้นเหนือเรือนยอด

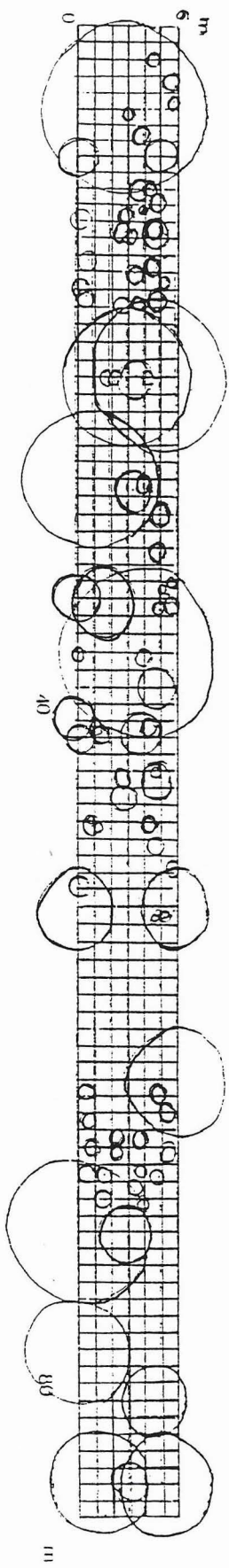
ชั้นเรือนยอด

ชั้นใต้เรือนยอด

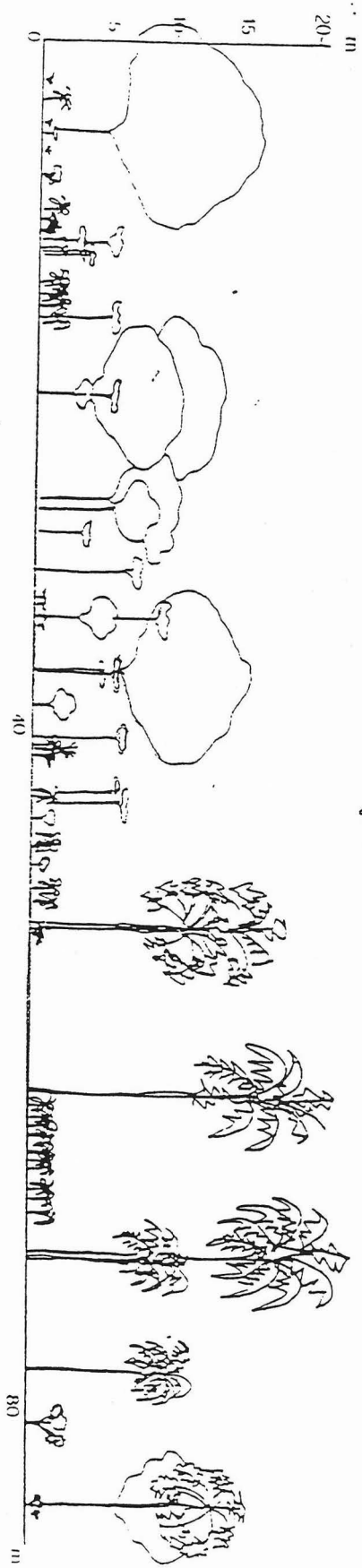
ชั้นไม้พุ่มและพืชคลุมดิน

แผนภูมิที่ 1 โครงสร้างทางภาพตามแนวตั้งของพืชภายในระบบสวนรอบบ้าน

ข. การปกคลุมของเรือนยอด

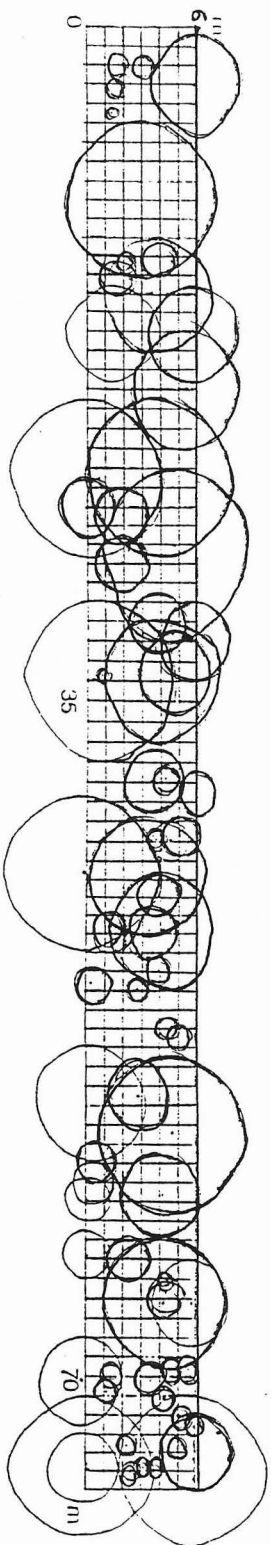


ก. โครงสร้างรูปหน้าตัด

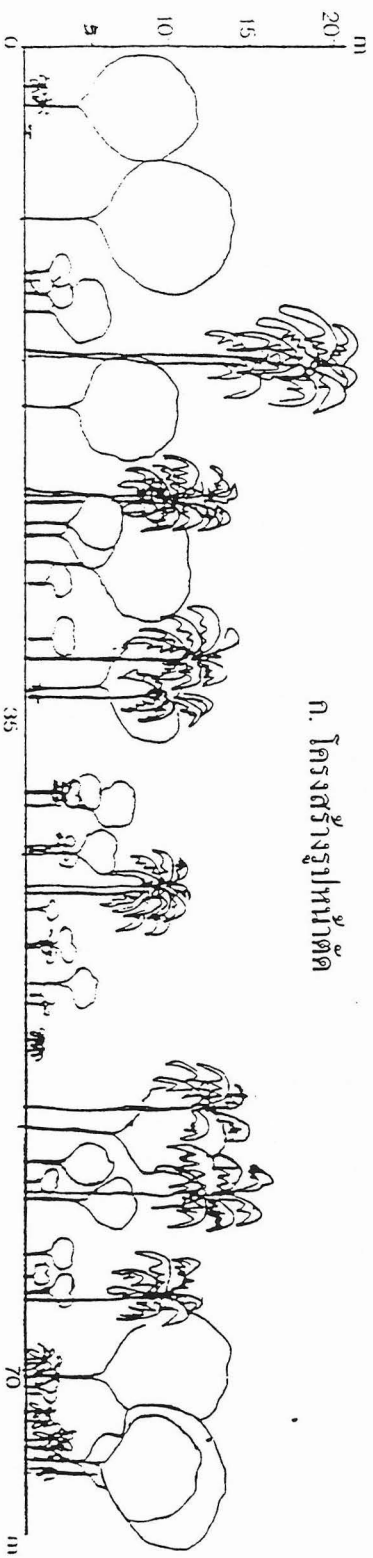


แผนภูมิที่ 2 โครงสร้างรูปหน้าตัด (ก) และการปกคลุมของเรือนยอด (ข) ของต้นไม้ในระบบสวน
รอบบ้าน อำเภอเมือง จังหวัดสุโขทัย

๑. การปกคลุมของเรือนยอด



ก. โครงสร้างรูปหน้าตัด



แผนภูมิที่ 3 โครงสร้างรูปหน้าตัด (ก) และการปกคลุมของเรือนยอด (๑) ของต้นไม้ ในระบบสวน
 รอบบ้าน อำเภอศรีดิษมาลัย จังหวัดสุโขทัย

ตารางที่ 1 มวลชีวภาพของเศษซากพืชและมวลชีวภาพของรากในระดับความลึกของดิน 4 ระดับ
ในระบบสวนรอบบ้าน

| สถานที่ | ปริมาณมวลชีวภาพของเศษซาก (กรัม/ม ²) | ปริมาณมวลชีวภาพของราก (กิโลกรัม/ม ³) | | | |
|----------|--|---|-----------|-----------|-----------|
| | | 0-25 | 26-50 | 51-75 | 76-100 |
| สุโขทัย | 678.4±436.8 | 0.93±0.42 | 1.24±0.86 | 2.12±1.23 | 2.56±2.34 |
| ศรีสะเกษ | 1,440.0±249.6 | 2.12±1.31 | 1.90±1.44 | 1.73±1.21 | 0.71±0.44 |
| อยุธยา | 3,068.8±1,187.2 | 0.71±0.49 | 0.83±0.82 | 0.72±0.67 | 0.63±0.58 |

ตารางที่ 2 ความหลากหลายของชนิดพืชที่ปลูกในระบบสวนรอบบ้านบริเวณอำเภอเมือง

จังหวัดสุโขทัย

ชื่อสามัญ

ชื่อวิทยาศาสตร์

สัก

Tectona grandis L.

เพกา

Oroxylum indicum (L.) Vent.

มะพร้าว

Cocos nucifera L.

มะม่วง

Mangifera indica L.

ขนุน

Artocarpus heterophyllus Lamk.

มะขาม

Tamarindus indica L.

ฝรั่ง

Psidium guajava L.

ไผ่ตง

Dendrocalamus asper Back.

น้อยหน่า

Anona squamosa L.

มะเขือเปราะ

Solanum aculeatissima Jacq.

กล้วยน้ำว้า

Musa sapientum L.

ถั่วฝักยาว

Vigna unguiculata (L.) Walp.

สับปะรด

Ananas comosus Merr.

ขิง

Zingiber officinale Roscoe

ข่า

Lanquas galanga (L.) Stuntz.

ชะอม

Acacia pennata (L.) Willd.

ตาล

Borassus flabellifer L.

มะละกอ

Carica papaya L.

พริกชี้หนู

Capsicum sp.

มะรุม

Moringa oleifera lamk.

สะเดา

Azadirachta indica L.

ตำลึง

Coccinia grandis Voight.

ชะพลู

Piper aurantiacum Miq.

ฟักเขียว

Benincasa hispida Cogn.

กระเทียม

Sandoricum koetjape Merr.

ถั่วพู

Psophocarpus tetragonolobus (L.)DC.

ชื่อสามัญ

มะยม
 บวบเหลี่ยม
 มะนาว

 ส้มโอ
 กระเพรา
 โหระพา
 ยอ
 ลำไย
 ตะไคร้
 พุดซ้อน
 มะกรูด
 พุทธรักษา
 ชมพู่
 ทับทิม
 เข็มแดง
 ชบา
 ฟูระหง
 ว่านสี่ทิศ
 หนูน

ชื่อวิทยาศาสตร์

Phyllanthus acidus Skeels
Luffa acutangula (L.) Roxb.
Citrus aurantifolia
 (Christm.&Panz) Swing.
Citrus maxima Merr.
Ocimum sanctum L.
Ocimum basilicum L.
Morinda citrifolia L.
Dimocarpus longan Lour.
Cymbopogon citratus (DC.) Stapf.
Ervatamia loronaria Stapf.
Citrus hystrix DC.
Canna indica L.
Eugenia siamensis Craib.
Punica granatum L.
Ixora lobbii Loud.
Hibiscus rosa-sinensis L.
Hibiscus schizopetalus (Mast)Hook
Hippeastrum equestre (W.Ait.)Herb.
Ceiba pentandra Gaertn.

ตารางที่ 3 ความหลากหลายของชนิดพืชที่ปลูกในระบบสวนรอบบ้าน บริเวณอำเภอศรีสะเกษ
จังหวัดสุโขทัย

| ชื่อสามัญ | ชื่อวิทยาศาสตร์ |
|-------------|--|
| สัก | <i>Tectona grandis</i> L. |
| เพกา | <i>Oroxylum indicum</i> (L.) Vent. |
| มะม่วง | <i>Mangifera indica</i> L. |
| มะพร้าว | <i>Cocos nucifera</i> L. |
| ขนุน | <i>Artocarpus heterophyllus</i> Lamk. |
| มะขาม | <i>Tamarindus indica</i> L. |
| ฝรั่ง | <i>Psidium guajava</i> L. |
| ไผ่ตง | <i>Dendrocalamus asper</i> Back. |
| น้อยหน่า | <i>Anona squamosa</i> L. |
| มะเขือเปราะ | <i>Solanum aculeatissima</i> Jacq. |
| กล้วยน้ำว้า | <i>Musa sapientum</i> L. |
| ถั่วฝักยาว | <i>Vigna unguiculata</i> (L.) Walp. |
| สับปะรด | <i>Ananas comosus</i> Merr. |
| ขิง | <i>Zingiber officinale</i> Roscoe |
| ข่า | <i>Lanquas galanga</i> (L.) Stuntz. |
| ชะอม | <i>Zcacia insuavis</i> Nielsen |
| ตาล | <i>Borassus flabellifer</i> L. |
| มะละกอ | <i>Carica papaya</i> L. |
| พริกชี้หนู | <i>Capsicum</i> sp. |
| มะรุม | <i>Moringa oleifera</i> lamk. |
| สะเดา | <i>Azadirachta indica</i> L. |
| ตำลึง | <i>Coccinia grandis</i> Voight. |
| ชะพลู | <i>Piper aurantiacum</i> Miq. |
| ฟักเขียว | <i>Benincasa hispida</i> Cogn. |
| กระเทียม | <i>Sandoricum koetjape</i> Merr. |
| ถั่วพู | <i>Psophocarpus tetragonolobus</i> (L.)DC. |

ชื่อสามัญ

มะยม

บวบเหลี่ยม

มะนาว

ส้มโอ

กระเพรา

โหระพา

ยอ

ลำไย

ตะไคร้

พุดซ้อน

มะกรูด

พุทธรักษา

ชมพูแก่มีเหม่ม

ทับทิม

เข็มแดง

ชบา

พุระหง

ว่านสี่ทิศ

นุ่น

ดีปลี

มะปราง

พลู

เตย

ชื่อวิทยาศาสตร์

Phyllanthus acidus Skeels*Luffa acutangula* (L.) Roxb.*Citrus aurantifolia* (Christm.&Panz.)
Swing.*Citrus maxima* Merr.*Ocimum sanctum* L.*Ocimum basilicum* L.*Morinda citrifolia* L.*Dimocarpus longan* Lour.*Cymbopogon citratus* (DC.) Stapf.*Ervatamia loronaria* Stapf.*Citrus hystrix* DC.*Canna indica* L.*Eugenia javanica* Lamk.*Punica granatum* L.*Ixora lobbii* Loud.*Hibiscus rosa-sinensis* L.*Hibiscus schizopetalus* (Mast)Hook*Hippeastrum equestre* (W.Ait.)Herb.*Ceiba pentandra* Gaertn.*Piper chaba* Hunt.*Bouea macrophylla* Griff.*Piper betel* L.*Pandanus kaida* Kurz.

ตารางที่ 4 ความหลากหลายของชนิดพืชที่ปลูกในระบบสวนรอบบ้านบริเวณอำเภอบางบาล
จังหวัดพระนครศรีอยุธยา

| ชื่อสามัญ | ชื่อวิทยาศาสตร์ |
|-------------|---|
| มะม่วง | <i>Mangifera indica</i> L. |
| กล้วยน้ำว้า | <i>Musa sapientum</i> L. |
| น้อยหน่า | <i>Anona squamosa</i> L. |
| มะพร้าว | <i>Cocos nucifera</i> L. |
| มะขาม | <i>Tamarindus indica</i> L. |
| ละมุด | <i>Manilkara achras</i> (Mill) Fosberg. |
| มะยม | <i>Phyllanthus acidus</i> Skeels |
| พริกชี้หนู | <i>Capsicum</i> sp. |
| ตะไคร้ | <i>Cymbopogon citratus</i> (DC.) Stapf. |
| มะกรูด | <i>Citrus hystrix</i> DC. |
| โหระพา | <i>Ocimum basilicum</i> L. |
| แมงลัก | <i>Ocimum canum</i> Sims. |
| ฝรั่ง | <i>Psidium guajava</i> L. |
| แค | <i>Sesbania grandiflora</i> (L.)Poir |
| ยอ | <i>Morinda citrifolia</i> L. |
| สะเดา | <i>Azadirachta indica</i> L. |
| โมก | <i>Wrightia pubescens</i> R. |
| ไผ่ตง | <i>Dendrocalamus asper</i> Back. |
| มะแว้ง | <i>Solanum incanum</i> L. |
| ขิง | <i>Zingiber officinale</i> Roscoe |
| ข่า | <i>Lanquas galanga</i> (L.) Stuntz. |
| มะละกอ | <i>Carica papaya</i> L. |
| ลำไย | <i>Dimocarpus longan</i> Lour. |
| มะลิลา | <i>Agave americana</i> L. |
| มันสำปะหลัง | <i>Manihot esculenta</i> Crantz. |
| หว่า | <i>Eugenia cumini</i> (L.) Druce. |

หมายเหตุ มะม่วงที่ปลูกนั้นมีความหลากหลายของพันธุ์ 5 สายพันธุ์คือ มะม่วงพิมเสนมัน
มะม่วงมันหงสา มะม่วงอกร่อง มะม่วงหัวช้าง และมะม่วงแก้ว แต่ในการจัดจำแนก
ถือว่าเป็นชนิดเดียวกัน

ตารางที่ 5 ความหลากหลายของชนิดพืชที่ปลูกในระบบสวนรอบบ้านบริเวณอำเภอบางบัวทอง
จังหวัดนนทบุรี

| ชื่อสามัญ | ชื่อวิทยาศาสตร์ |
|----------------|--|
| ทุเรียน | <i>Durio zibethinus</i> L. |
| มังคุด | <i>Garcinia mangostana</i> L. |
| มะไฟ | <i>Baccaurea spida</i> Muell. |
| มะม่วง | <i>Mangifera indica</i> L. |
| กระท้อน | <i>Sandoricum koetjape</i> Merr. |
| ส้มโอ | <i>Citrus maxima</i> (Burm.f.) Merr. |
| หมาก | <i>Areca catechu</i> L. |
| ชมพู่มะเหมี่ยว | <i>Eugenia malaccensis</i> L. |
| ชนพู่แก้มแหม่ม | <i>Eugenia javanica</i> |
| มะกอกน้ำ | <i>Elaeocarpus hygrophilus</i> Kurz. |
| มะกอกฝรั่ง | <i>Spondias dulcis</i> Forst. |
| มะกอก | <i>Spondias pinnata</i> (L.f) Kurz. |
| มะยม | <i>Phyllantus acidus</i> Skeels |
| ลำไย | <i>Dimocarpus longan</i> Lour. |
| มะพร้าว | <i>Cocos nucifera</i> L. |
| กล้วยน้ำว้า | <i>Musa sapientum</i> L. |
| น้อยหน่า | <i>Anona squamosa</i> L. |
| ทองหลาง | <i>Erythrina subumbrans</i> |
| มะปราง | <i>Bouea macrophylla</i> Griff. |
| มะนาว | <i>Citrus aurantifolia</i> (Christm.& Panz) Swing. |
| มะกรูด | <i>Citrus hystrix</i> DC. |
| ขนุน | <i>Artocarpus heterophyllus</i> Lamk. |
| แค | <i>Sesbania grandiflora</i> (L.) Poir. |
| ชะอม | <i>Acacia pennata</i> (L.) Willd. |
| พลู | <i>Piper betel</i> L. |

| <u>ชื่อสามัญ</u> | <u>ชื่อวิทยาศาสตร์</u> |
|------------------|---|
| อ้อย | <i>Saccharum officinarum</i> L. |
| มะละกอ | <i>Carica papaya</i> L. |
| ยอ | <i>Morinda citrifolia</i> L. |
| มะอึ๊ก | <i>Solanum stramonifolium</i> |
| มะยม | <i>Phyllanthus acidus</i> Skeels |
| มันสำปะหลัง | <i>Manihot esculenta</i> Crantz. |
| บัวบก | <i>Centella asiatica</i> (L.) Urb. |
| โหระพา | <i>Ocimum basilicum</i> L. |
| กระเพรา | <i>Ocimum sanctum</i> L. |
| ตะไคร้ | <i>Cymbopogon citratus</i> (DC.) Stapf. |

หมายเหตุ ทูเรียนที่ปลูกนั้นมีความหลากหลายของสายพันธุ์ 5 สายพันธุ์คือ กระดุม ลวง หมอนทอง
 ชุนนนท์ และสาวชม แต่ในการจัดจำแนกนั้นถือว่าเป็นชนิดเดียวกัน

ตารางที่ 6 ความหลากหลายของชนิดโดยจำแนกตามรูปแบบการเจริญ

| สถานที่ | ความหลากหลายของชนิด | | | | | | รวม |
|-------------|---------------------|---------|-----------|----------|-------------|------------|-----|
| | ต้นไม้ | ไม้พุ่ม | พืชล้มลุก | เถาวัลย์ | พืชยืดเกาะ* | พืชปกคลุม* | |
| สุโขทัย | 21 | 15 | 21 | 3 | - | - | 60 |
| ศรีสัชนาลัย | 16 | 8 | 4 | 3 | - | - | 31 |
| อยุธยา | 16 | 5 | 8 | - | - | - | 16 |
| นนทบุรี | 15 | 9 | 1 | 2 | - | - | 27 |

หมายเหตุ *พืชยืดเกาะเช่นกล้วยไม้ นั้นยังคงพบที่สุโขทัยและศรีสัชนาลัย ซึ่งยังคงมีแหล่งแพร่กระจายคือป่าไม้ธรรมชาติอยู่ไม่ไกลเท่าไรนัก ส่วนพืชปกคลุมกลุ่มมอสและไลเคน นั้นยังคงมีตามเปลือกของต้นไม้โดยเฉพาะอย่างยิ่งต้นไม้ขนาดใหญ่ แต่ไม่ได้ทำการจัดจำแนก เนื่องจาก การจัดจำแนกพืชกลุ่มยืดเกาะและพืชปกคลุมนั้นทำได้ยากมาก และมีผู้เชี่ยวชาญและ เอกสารอ้างอิงน้อย

ถ้าจำแนกพืชตามประโยชน์ที่ได้รับออกเป็น ผลไม้ ผักและพืชอาหาร สมุนไพรและเครื่องเทศปรุงอาหาร พืชสวยงาม และพืชมงคล ตามคติความเชื่อของคนไทย แสดงได้ดังตารางที่ 7 จากตารางแสดงว่าความหลากหลายของผลไม้จะสูงที่สุด ที่อำเภอเมืองสุโขทัยและนนทบุรีจะมีความหลากหลายของผลไม้สูงที่สุดคือ 20 และ 18 ชนิดตามลำดับ รองลงมาคือที่ศรีสะเกษ 15 ชนิดและ 8 ชนิดที่อยุธยา ที่สุโขทัยทั้งที่อำเภอเมืองและอำเภอศรีสะเกษยังคงมีการปลูกไม้ที่มีชื่อเป็นมงคล โดยเฉพาะที่ศรีสะเกษยังมีไม้ที่มีชื่อเป็นมงคล 5 ชนิดซึ่งมีชื่อคล้องจองกันคือ คุณ (ตะ) คำ สัก รัก (บาน) ไม้รู้โรย คำนีความหลากหลายของชนิดพืชในระบบสวนรอบบ้านบริเวณต่างๆ โดยใช้ดัชนีของแซนนอน-เวียเนอร์ แสดงไว้ในตารางที่ 8 ซึ่งแสดงว่าสวนรอบบ้านที่อำเภอเมืองสุโขทัยมีดัชนีความหลากหลายสูงที่สุดเป็น 2.7 รองลงมาคือ อยุธยาและนนทบุรี คือ 2.1 และ 1.9 ตามลำดับ ส่วนค่าดัชนีจะต่ำที่สุดที่ศรีสะเกษคือ 1.5 นอกจากนี้พืชที่ปลูกแล้ว ยังมีพืชที่ขึ้นเองตามธรรมชาติโดยไม่ได้ปลูกซึ่งสามารถใช้ประโยชน์และถูกปล่อยให้ขึ้นโดยไม่ได้ถือว่าเป็นวัชพืชที่ต้องกำจัดทิ้ง ที่สำคัญได้แก่ โสน ตำลึง ผักโขม มันนก และมะระจีนก ซึ่งเป็นพืชอาหาร

4. ปัจจัยทางกายภาพ

4.1 แสง

ตารางที่ 9 แสดงความเข้มของแสงที่ระดับความสูงต่างกัน 3 ระดับภายในระบบสวนรอบบ้านคือ บริเวณชั้นเรือนยอด ชั้นกลาง และบริเวณพื้น พบว่าความเข้มของแสงภายในระบบสวนรอบบ้านทั้ง 4 แห่งนั้นจะสูงที่สุดที่บริเวณเรือนยอด และจะลดลงตามลำดับ จนต่ำที่สุดที่บริเวณพื้นดิน

4.2 อุณหภูมิและความชื้นอากาศ อุณหภูมิดิน

ตารางที่ 10 11 12 แสดงอุณหภูมิและความชื้นอากาศ อุณหภูมิดิน เปรียบเทียบระหว่างภายในสวนกับภายนอกสวนในบริเวณใกล้เคียง ของระบบสวนรอบบ้านทั้ง 3 บริเวณ (ยกเว้นนนทบุรี) ซึ่งแสดงว่าอุณหภูมิอากาศและอุณหภูมิดินภายในสวนจะต่ำกว่าภายนอกสวนตลอดเวลา ส่วนความชื้นของอากาศภายในสวน ก็จะสูงกว่าภายนอกสวนอยู่ตลอดเวลา

5. ปัจจัยทางเคมีของดิน

ตารางที่ 13 แสดงปริมาณไนโตรเจนทั้งหมด อินทรีย์วัตถุ คาร์บอนอินทรีย์ อัตราส่วนระหว่างคาร์บอนต่อไนโตรเจน ฟอสฟอรัสทั้งหมด ฟอสฟอรัสที่พืชสามารถนำไปใช้ประโยชน์ได้ และค่าความเป็นกรดของดินที่ระดับความลึกต่างกัน 4 ระดับจากระบบสวนรอบบ้านทั้ง 3 บริเวณ เปรียบเทียบระหว่างดินภายในสวนและนอกสวน ซึ่งแสดงให้เห็นว่าดินภายในสวนจะมีค่าปัจจัยต่างๆที่แสดงถึงความอุดมสมบูรณ์ของดินสูงกว่าอย่างชัดเจน ในขณะที่ค่าความเป็นกรดเป็นด่างนั้นมีค่าใกล้เคียงกันระหว่างภายในและภายนอกสวน ส่วนภายในสวนที่ระดับความลึกของดินต่างๆกันนั้น พบว่าความอุดม

ตารางที่ 7 ความหลากหลายของชนิดจำแนกตามวัตถุประสงค์การใช้สอย*

| สถานที่ | ความหลากหลายของชนิด | | | | |
|----------|---------------------|-------------|------------------------|---------|--------|
| | ผลไม้ | ผักและอาหาร | สมุนไพรและเครื่องเทศ** | ไม้มงคล | สวยงาม |
| สุโขทัย | 21 | 19 | 15 | 2 | 3 |
| ศรีสะเกษ | 15 | 8 | 4 | 4 | - |
| อยุธยา | 8 | 3 | 3 | - | 2 |
| นนทบุรี | 18 | 4 | 5 | - | - |

หมายเหตุ *พืชแต่ละชนิดจะจำแนกการใช้สอยออกตามวัตถุประสงค์หลักเพียงครั้งเดียว

**รวมหมากและพลูไว้ในกลุ่มนี้ด้วย

ตารางที่ 8 ความหลากหลายของชนิดโดยใช้ดัชนีความหลากหลายของแซนนอน-เวียเนอร์

| สถานที่ | ดัชนีของแซนนอน-เวียเนอร์ |
|----------|--------------------------|
| สุโขทัย | 2.7 |
| ศรีสะเกษ | 1.5 |
| อยุธยา | 2.1 |
| นนทบุรี | 1.9 |

ตารางที่ 9 ความเข้มข้นของแสงภายในระบบสวนรอบบ้าน ที่ระดับความสูง 3 ระดับ ในช่วงเวลาต่างๆ
ของวัน

| เวลา | ระดับ | ความเข้มข้นของแสง (หน่วยเป็นลักซ์) | | |
|-------|----------|------------------------------------|----------|-------------|
| | | สุโขทัย | ศรีสะเกษ | อุบลราชธานี |
| 7.00 | เรือนยอด | >6,000 | 1,250 | >6,000 |
| | ชั้นกลาง | 5,800 | 1,000 | >6,000 |
| | พื้นล่าง | 950 | 700 | >6,000 |
| 9.00 | เรือนยอด | >6,000 | 2,000 | >6,000 |
| | ชั้นกลาง | 5,900 | 1,200 | >6,000 |
| | พื้นล่าง | 1,600 | 800 | >6,000 |
| 11.00 | เรือนยอด | 5,000 | 3,000 | >6,000 |
| | ชั้นกลาง | 4,200 | 1,300 | >6,000 |
| | พื้นล่าง | 2,600 | 700 | 5,400 |
| 13.00 | เรือนยอด | >6,000 | 3,000 | >6,000 |
| | ชั้นกลาง | 3,800 | 1,300 | >6,000 |
| | พื้นล่าง | 2,600 | 700 | >6,000 |
| 15.00 | เรือนยอด | 2,400 | 3,600 | >6,000 |
| | ชั้นกลาง | 2,000 | 1,250 | 5,800 |
| | พื้นล่าง | 1,400 | 1,000 | 5,600 |
| 17.00 | เรือนยอด | 1,200 | 2,200 | 4,900 |
| | ชั้นกลาง | 750 | 800 | 3,500 |
| | พื้นล่าง | 580 | 650 | 900 |

ตารางที่ 10 อุณหภูมิและความชื้นอากาศ อุณหภูมิดิน เปรียบเทียบระหว่างภายในส่วนกับภายนอกสวนในบริเวณใกล้เคียง ในช่วงเวลาต่างๆของวัน ของระบบสวนรอบบ้านที่อำเภอเมือง สุโขทัย

| เวลา | อุณหภูมิอากาศ (องศาเซลเซียส) | | ความชื้นอากาศ (%) | | อุณหภูมิดิน (องศาเซลเซียส) | |
|-------|------------------------------|--------|-------------------|--------|----------------------------|--------|
| | ภายใน | ภายนอก | ภายใน | ภายนอก | ภายใน | ภายนอก |
| 8.00 | 28.0 | 29.5 | 79.0 | 73.0 | 21.0 | 24.0 |
| 9.00 | 29.0 | 30.0 | 80.0 | 68.0 | 21.0 | 24.0 |
| 10.00 | 31.5 | 32.0 | 73.0 | 65.0 | 21.0 | 24.0 |
| 11.00 | 30.0 | 30.5 | 80.0 | 71.0 | 21.0 | 24.0 |
| 12.00 | 31.5 | 32.0 | 78.0 | 67.0 | 21.0 | 24.0 |
| 13.00 | 32.0 | 33.0 | 74.0 | 61.0 | 21.0 | 24.0 |
| 14.00 | 30.5 | 30.5 | 81.0 | 68.0 | 21.0 | 24.0 |
| 15.00 | 30.0 | 30.0 | 80.0 | 74.0 | 21.0 | 24.0 |
| 16.00 | 27.0 | 29.5 | 80.0 | 80.0 | 21.0 | 24.0 |
| 17.00 | 27.0 | 29.0 | 80.0 | 80.0 | 21.0 | 24.0 |

ตารางที่ 11 อุณหภูมิและความชื้นอากาศ อุณหภูมิดิน เปรียบเทียบระหว่างภายในส่วนกับภายนอกสวนในบริเวณใกล้เคียง ในช่วงเวลาต่างๆของวัน ของระบบสวนรอบบ้านที่อำเภอศรีษะเกษ จังหวัดสุโขทัย

| เวลา | อุณหภูมิอากาศ (องศาเซลเซียส) | | ความชื้นอากาศ (%) | | อุณหภูมิดิน (องศาเซลเซียส) | |
|-------|------------------------------|--------|-------------------|--------|----------------------------|--------|
| | ภายใน | ภายนอก | ภายใน | ภายนอก | ภายใน | ภายนอก |
| 8.00 | 27.5 | 30.0 | 77.0 | 70.0 | 20.0 | 24.0 |
| 9.00 | 28.0 | 31.5 | 80.0 | 76.0 | 20.0 | 24.0 |
| 10.00 | 29.0 | 33.0 | 79.0 | 61.0 | 20.0 | 24.0 |
| 11.00 | 29.5 | 33.5 | 76.0 | 51.0 | 20.0 | 24.0 |
| 12.00 | 30.0 | 33.0 | 72.0 | 48.0 | 20.0 | 24.0 |
| 13.00 | 31.0 | 34.0 | 73.0 | 55.0 | 20.0 | 24.0 |
| 14.00 | 30.5 | 34.0 | 69.0 | 54.0 | 20.0 | 24.0 |
| 15.00 | 32.0 | 33.0 | 76.0 | 57.0 | 20.0 | 24.0 |
| 16.00 | 29.5 | 31.0 | 80.0 | 64.0 | 20.0 | 24.0 |
| 17.00 | 28.0 | 30.0 | 80.0 | 63.0 | 20.0 | 24.0 |

ตารางที่ 12 อุณหภูมิและความชื้นอากาศ อุณหภูมิดิน เปรียบเทียบระหว่างภายในส่วนกับภายนอกสวนในบริเวณใกล้เคียง ในช่วงเวลาต่างๆของวัน ของระบบสวนรอบบ้านที่อำเภอบางบาล จังหวัดพระนครศรีอยุธยา

| เวลา | อุณหภูมิอากาศ (องศาเซลเซียส) | | ความชื้นอากาศ (%) | | อุณหภูมิดิน (องศาเซลเซียส) | |
|-------|------------------------------|--------|-------------------|--------|----------------------------|--------|
| | ภายใน | ภายนอก | ภายใน | ภายนอก | ภายใน | ภายนอก |
| 8.00 | 29.5 | 30.5 | 82.0 | 68.0 | 22.0 | 23.0 |
| 9.00 | 30.0 | 31.0 | 80.0 | 65.0 | 22.0 | 23.0 |
| 10.00 | 30.5 | 31.5 | 81.0 | 67.0 | 22.0 | 23.0 |
| 11.00 | 30.5 | 32.0 | 80.0 | 75.0 | 22.0 | 24.0 |
| 12.00 | 31.5 | 32.5 | 77.0 | 69.0 | 22.0 | 24.0 |
| 13.00 | 32.5 | 34.0 | 70.0 | 68.0 | 22.0 | 24.5 |
| 14.00 | 32.5 | 34.0 | 72.0 | 45.0 | 22.5 | 24.5 |
| 15.00 | 32.5 | 34.0 | 72.5 | 51.0 | 22.5 | 24.5 |
| 16.00 | 32.5 | 34.0 | 72.8 | 45.3 | 22.0 | 24.5 |
| 17.00 | 31.0 | 33.5 | 72.0 | 43.0 | 22.0 | 24.5 |

ตารางที่ 13 : ปัจจัยทางเคมีของดินเปรียบเทียบระหว่างภายนอกและภายในสวน รมบสวเรอบ้านที่ระดับความลึก 4 ระดับ

| สถานี | ระดับความลึก (เซนติเมตร) | ไนโตรเจนรวม (มิลลิกรัม/100 กรัม) | | คาร์บอนอินทรีย์ (%) | | อินทรีย์สาร (%) | | อัตราส่วน คาร์บอนต่อไนโตรเจน | | ฟอสเฟต (มิลลิกรัม/100 กรัม) | | ฟอสฟอรัสรวม (มิลลิกรัม/100กรัม) | | ค่าความเป็นกรดเป็นด่าง | |
|---------|--------------------------|----------------------------------|------------|---------------------|---------|-----------------|---------|------------------------------|-------|-----------------------------|-----------|---------------------------------|--------------|------------------------|---------|
| | | * | ในสวน | * | ในสวน | * | ในสวน | * | ในสวน | * | ในสวน | * | ในสวน | * | ในสวน |
| | | นอกสวน | | นอกสวน | | นอกสวน | | นอกสวน | | นอกสวน | | นอกสวน | | นอกสวน | |
| สุโขทัย | 0-25 | | 65.7±27.2 | | 0.7±0.3 | | 1.4±0.6 | | 11.3 | | 12.5±5.4 | | 354.0±31.8 | | 6.1±1.4 |
| | 26-50 | 25.80 | 46.4±14.2 | 0.1 | 0.4±0.1 | 0.5 | 6.0±0.3 | 3.7 | 8.5 | 2.7 | 10.7±2.4 | 112.0 | 232.7±36.3 | 6.8 | 6.0±1.5 |
| | 51-75 | | 50.2±25.9 | | 0.4±0.2 | | 1.1±0.5 | | 8.4 | | 11.0±0.02 | | 202.0±21.0 | | 6.1±1.5 |
| | 76-100 | | 36.7±27.8 | | 0.3±0.3 | | 0.6±0.3 | | 8.8 | | 9.0±0.3 | | 152.3± 7.5 | | 6.1±1.6 |
| หัวหิน | 0-25 | | 68.9±31.6 | | 0.7±0.3 | | 1.5±0.7 | | 10.1 | | 13.1±0.9 | | 1258.3±11.8 | | 6.4±0.4 |
| | 26-50 | 39.50 | 52.3±17.0 | 0.4 | 0.4±0.2 | 1.1 | 1.1±0.4 | 10.5 | 8.0 | 9.7 | 11.1±0.6 | 955.0 | 689.0±258.3 | 5.8 | 6.4±0.5 |
| | 51-75 | | 47.7±19.0 | | 0.4±0.3 | | 1.0±0.5 | | 8.0 | | 10.1±1.8 | | 1216.3±164.8 | | 6.4±0.8 |
| | 76-100 | | 49.4±25.1 | | 0.4±0.3 | | 1.1±0.6 | | 8.4 | | 13.1±0.4 | | 1287.3±8.8 | | 6.5±0.9 |
| อุมบง | 0-25 | | 121.0±61.8 | | 1.0±0.5 | | 2.2±0.9 | | 8.7 | | 8.7±0.03 | | 454.3±2.36 | | 6.0±0.5 |
| | 26-50 | 34.70 | 77.2±41.0 | 0.2 | 0.6±0.4 | 0.9 | 1.4±0.7 | 5.0 | 7.9 | 3.4 | 7.7±0.1 | 281.5 | 736.3±59.1 | 6.9 | 6.0±0.6 |
| | 51-75 | | 61.0±34.2 | | 0.5±0.3 | | 1.2±0.5 | | 8.6 | | 8.4±0.1 | | 869.3±27.8 | | 6.0±0.4 |
| | 76-100 | | 54.9±36.9 | | 0.5±0.4 | | 1.3±0.8 | | 9.4 | | 6.8±0.1 | | 1156.0±10.11 | | 5.9±0.3 |

หมายเหตุ *ค่าเฉลี่ยของระดับความลึก 0-100 เซนติเมตร

สมบูรณ์จะมีสูงที่สุดที่ระดับผิวดินคือชั้น 0-25 เซนติเมตร

การบำรุงดูแลรักษาสวนนั้นพบว่าไม่ได้มีการใช้ปุ๋ยเคมีหรือสารเคมีกำจัดแมลงเลย จะมีเพียงใช้เศษซากวัชพืชที่ถางทิ้งสุมที่โคนต้นไม้เพื่อให้ย่อยสลายเป็นปุ๋ย หรือที่นันทบุรีซึ่งมีร่องสวน ก็จะมีการลอกท้องร่อง เอาเลนขึ้นมาใส่ตามโคนต้นไม้เพื่อเป็นปุ๋ย ปีละ 1 ครั้ง

6. คุณลักษณะทางเศรษฐกิจและสังคม

จากผลการศึกษาพบว่าสวนรอบบ้านทั้งหมดที่ทำการศึกษาคือเป็นมรดกที่ตกทอดต่อกันมา ทุกครอบครัวเป็นคนในพื้นที่ซึ่งตั้งถิ่นฐานในบริเวณนั้นๆสืบต่อกันมาตั้งแต่ครั้งบรรพบุรุษ ทุกครอบครัวยกเว้นที่สุโขทัยมีเอกสารสิทธิ์ในที่ดินเป็นโฉนด ส่วนที่สุโขทัยเป็น นส.3 จำนวนสมาชิกในครอบครัวมีอยู่ระหว่าง 4-7 คน แต่ละครอบครัวจะมีสมาชิกซึ่งมีงานที่มิรายได้ประจำ ซึ่งเป็นแหล่งรายได้ที่สำคัญของครอบครัว แหล่งรายได้หลักของครอบครัวที่ศึกษาพบว่ามาจากนาข้าวและไร่อ้อยซึ่งอยู่ล้อมรอบบ้านถัดจากสวนออกไปอีกชั้นหนึ่ง ยกเว้นที่นันทบุรีซึ่งแหล่งรายได้หลักจะมาจากสวนรอบบ้าน โดยมีทุเรียนและหมากเป็นผลผลิตหลัก ในขณะที่สุโขทัยจะมีมะม่วงและมะพร้าว ศรีสะเกษนาลัยมีมะม่วง ก้อยและขนุน อุดรธานีมีมะม่วงเป็นผลผลิตหลักที่ทำรายได้จากระบบสวนรอบบ้าน ส่วนพื้นที่อื่นๆจะใช้ประโยชน์ในครัวเรือน ในชีวิตประจำวันมากกว่าที่จะมีไว้ขาย แรงงานที่ใช้ในสวนรอบบ้านได้แก่หัวหน้าครอบครัวที่ไม่ได้ทำงานประจำ งานที่ทำงานจะเป็นงานที่ค่อนข้างเบา ได้แก่การดายวัชพืชและการเก็บพืชผล ซึ่งจะทำงานอย่างสม่ำเสมอตลอดเวลา ปกติจะทำอยู่ทุกวันเฉลี่ยวันละ 2 ชั่วโมง ยกเว้นที่อุดรธานีซึ่งพืชหลักเป็นมะม่วงขนาดใหญ่ จะดูแลสวนปีละ 2 ครั้งในช่วงฤดูแล้งเดือนกุมภาพันธ์ และต้นฤดูฝนในเดือนมิถุนายน

สิ่งที่ยังคงสะท้อนวิถีชีวิตของคนในสังคมไทยซึ่งเป็นสังคมที่มีความช่วยเหลือเกื้อกูลกันที่ยังปรากฏอยู่คือที่สุโขทัยนั้น ยังคงใช้ระบบการแลกเปลี่ยนผลผลิตระหว่างกัน กล่าวคือจะมีการแลกเปลี่ยนมะพร้าวที่ได้จากสวนกับข้าวเปลือกจากนาข้าว โดยอัตราการแลกเปลี่ยนจะเป็นมะพร้าว 10 ลูกต่อข้าวเปลือก 1 ถัง

การศึกษาเกี่ยวกับผลตอบแทนทางเศรษฐกิจจากระบบสวนรอบบ้านนั้นไม่สามารถจะทำการประเมินได้ เนื่องจากคำตอบที่ได้รับจากการสัมภาษณ์เจ้าของสวนส่วนใหญ่จะได้คำตอบที่ตรงกันว่าพืชแต่ละชนิดนั้นปลูกไว้เพื่อการอุปโภค บริโภคในครัวเรือนมิได้มีความตั้งใจที่จะขาย ถ้ามีผลผลิตเหลือเกินความต้องการก็จะแลกเปลี่ยนเอากับบ้านใกล้เคียง สำหรับขั้นตอนในการสร้างสวนรอบบ้านนั้นจะเริ่มต้นโดยการถางพื้นที่ ถ้ามีต้นไม้ขนาดใหญ่อยู่ก็จะโค่นลงบางส่วนเพื่อเอาไม้มาใช้เพื่อการก่อสร้างที่พักอาศัยจากนั้นจะปลูกพืชคลุมดินและเชื่อว่าสามารถรักษาความชื้นของพื้นที่ พืชที่สำคัญได้แก่กล้วยน้ำว้าและทองหลาง หลังจากนั้นจะทำการปลูกพืชหลักได้แก่มะพร้าว มะม่วง ทุเรียน แล้วหลัง

จากพืชหลักเติบโตถึงขั้นที่เชื่อว่าอยู่รอดได้ต่อไปแล้วจึงทำการปลูกพืชอื่นๆต่อไป
ผลการศึกษาเกี่ยวกับคุณลักษณะทางเศรษฐกิจและสังคมแสดงไว้ในตารางที่ 14

ตารางที่ 14 คุณลักษณะทางสังคมและเศรษฐกิจของระบบสวนรอบบ้าน

| สถานที่ | จำนวนคน ในครัวเรือน | ขนาดสวน (งาน) | แหล่งรายได้หลัก | ผลผลิตหลัก จากสวน | แรงงานหลัก ของสวน | ชั่วโมงทำงาน ต่อปี |
|----------|------------------------|------------------|--------------------|----------------------|----------------------|-----------------------|
| สุโขทัย | 4 | 4.2 | ไร่อ้อย | มะม่วง,มะพร้าว | ในครัวเรือน | 480 |
| ศรีสะเกษ | 6 | 2.2 | นาข้าว | มะม่วง,กล้วย | ในครัวเรือน | 480 |
| | | | | ขนุน | | |
| อยุธยา | 5 | 5.5 | นาข้าว | มะม่วง | ในครัวเรือน | 84 |
| นนทบุรี | 7 | 3.9 | เงินเดือน ประจำ | ทุเรียน,หมาก | ในครัวเรือน | 480 |

วิเคราะห์ผลการวิจัย

ระบบสวนรอบบ้านซึ่งเป็นระบบนิเวศซึ่งมนุษย์สร้างขึ้นที่เก่าแก่ที่สุดระบบหนึ่งนั้น ได้รับการกล่าวถึงโดยบุคคลทั่วไปและในทางวิชาการว่าเป็นระบบการใช้ที่ดินที่มีความสมดุลผสมมีประสิทธิภาพสูง และมีความยั่งยืนทั้งในทางนิเวศวิทยาและเศรษฐกิจ-สังคม สามารถตอบสนองความต้องการพื้นฐานของชุมชน โดยไม่มีผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อม (Fernandes and Nair, 1986; Landauer and Brazil, 1990) แต่ปัญหาก็คือคำกล่าวอ้างดังกล่าวมักเป็นการศึกษาในเชิงสังคมหรือบรรยาย ขาดความเชื่อถือที่มีน้ำหนักจากการวิจัยในเชิงปริมาณหรือการศึกษาวเคราะห์ระบบอย่างจริงจัง (Wojtkowski, 1993) การที่ระบบเกษตรกรรมใดสามารถจะกล่าวได้อย่างแน่นอนว่ามีความยั่งยืนนั้น มีผู้เสนอว่าจะต้องตอบสนองข้อกำหนดดังต่อไปนี้ (Torquebiau, 1992)

1. ต้องมีความยั่งยืนในทางนิเวศวิทยา ซึ่งมีปัจจัยที่ต้องพิจารณาได้แก่ การอนุรักษ์ดินซึ่งรวมถึงการป้องกันการชะล้างพังทลายและการรักษาความอุดมสมบูรณ์ของดิน การใช้และการอนุรักษ์ทรัพยากรสิ่งแวดล้อมที่มีอยู่อย่างมีประสิทธิภาพ (น้ำ แสง พลังงาน ทรัพยากรทางพันธุกรรม) การใช้ปฏิสัมพันธ์ระหว่างสิ่งมีชีวิตต่างๆที่เป็นองค์ประกอบสูงสุด (ตัวอย่างเช่นการใช้เศษซากพืชเป็นปุ๋ย ความสัมพันธ์ระหว่างพืชต่างชนิดการตรึงไนโตรเจนตามธรรมชาติ การควบคุมทางชีววิธี) การใช้สิ่งต่างๆที่จะใส่ให้แก่ระบบที่หาง่ายและใช้สะดวกซึ่งไม่มีผลเสียต่อผู้ใช้และเป็นการอนุรักษ์สิ่งแวดล้อม

2. ต้องมีสถานภาพที่เหมาะสมในด้านสังคม ได้แก่ สามารถตอบสนองการยังชีพ ตอบสนองความต้องการทางด้านพลังงาน เพิ่มความผูกพันระหว่างชุมชน รักษาเอกลักษณ์ของชุมชน วัฒนธรรมของเผ่าพันธุ์

3. ต้องมีปัจจัยจากภายนอกที่สามารถสนับสนุนระบบได้ ได้แก่ คุณภาพของโครงสร้างพื้นฐานโอกาสที่จะได้รับเครดิตเงินกู้เมื่อจำเป็น การได้รับบริการทางสังคมขั้นพื้นฐาน (โรงเรียน สถานพยาบาล การวางแผนครอบครัว) การตลาด (โดยเฉพาะอย่างยิ่งราคาผลผลิตที่เป็นธรรม)

Torquebiau (1992) ยังได้เสนอตัวบ่งชี้ (Indicator) สำหรับพิจารณาถึงความยั่งยืนทั้งทางนิเวศวิทยา สังคมและเศรษฐกิจ ซึ่งมีอยู่ 15 ประการเรียงตามลำดับคือ อัตราการชะล้างพังทลายของดิน อินทรีย์วัตถุและความหนาแน่นรวมของดิน ความชื้นในดิน ปริมาณแสงตามระดับชั้นต่างๆในสวน ปริมาณน้ำฝน ที่เข้ามาในระบบตามระดับชั้นต่างๆ ความหลากหลายทางชีวภาพ สิ่งจำเป็นที่ต้องใส่เข้าไปในระบบ แรงงาน เงินที่ลงทุนต่อหน่วยเวลา ผลผลิตมวลชีวภาพต่อหน่วยพลังงานแสง มูลค่าผลผลิตต่อหน่วยพื้นที่ต่อหน่วยเวลา ปริมาณไม้พื้นที่หาเก็บจากสวนและเวลาที่ใช้ในการหา ความหนาแน่นของสัตว์ป่าต่อหน่วยพื้นที่สวน อุตสาหกรรมชนบทที่อาศัยผลผลิตจากระบบสวนรอบบ้านเป็นวัตถุดิบ

ดังนั้นการวิเคราะห์ข้อมูลที่ได้จากการศึกษาครั้งนี้จึงจะวิเคราะห์โดยอาศัยตัวบ่งชี้ดังกล่าวเป็นหลัก แต่ในขณะเดียวกันตัวบ่งชี้บางประการ โดยเฉพาะอย่างยิ่งในทางนิเวศวิทยานั้น เป็นตัวบ่งชี้ที่ไม่สอดคล้องกับลักษณะทางนิเวศวิทยาและสิ่งแวดล้อมของประเทศไทยก็จะมีการใช้ตัวบ่งชี้ตัวอื่นซึ่งน่าจะมี ความเหมาะสมกว่าเข้ามาแทน และมีการสลับเปลี่ยนลำดับของตัวบ่งชี้ ซึ่งจะได้มีการวิเคราะห์ให้เห็นต่อไป

1. ประวัติความเป็นมาของสวน

น่าจะเป็นตัวชี้แรกที่สังเกตเห็นถึงความยั่งยืน ทุกๆสังคมจำเป็นต้องมีการปรับตัวให้สอดคล้องกับสภาพแวดล้อมเพื่อการอยู่รอด ไม่ว่าสังคมนั้นจะมีการพัฒนาทางเทคโนโลยีถึงระดับไหนก็ตาม เทคโนโลยี นั้นๆจะต้องมีพื้นฐานที่สอดคล้องกับทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อมตลอดเวลาที่มีการพัฒนาอารยธรรมของมนุษย์ สภาพแวดล้อมจะทำหน้าที่คัดเลือกรูปแบบสังคมและวัฒนธรรมที่ทึ่มมนุษย์สร้างขึ้น ในกรณีของระบบเกษตรกรรมที่มนุษย์สร้างเพื่อตอบสนองความต้องการเฉพาะของสังคมนั้นๆ สภาพทางนิเวศวิทยาจะเป็นตัวตัดสินว่าระบบเกษตรกรรมใดจะมีความเหมาะสม ประสิทธิภาพสำเร็จและมีความยั่งยืน

ผลจากการวิจัยชี้ให้เห็นว่าระบบสวนรอบบ้านน่าจะเป็นระบบที่มีความยั่งยืน เพราะมีความสืบเนื่องติดต่อกันมาหลายชั่วอายุคน บ้านที่อาศัยทั้งหมดเป็นมรดกตกทอดมาหลายชั่วคน เจ้าของในปัจจุบันก็ได้เห็นสวนรอบบ้านมีอยู่แล้วตั้งแต่จำความได้ และน่าจะเป็นรากฐานของสังคมไทยดังที่ได้ตั้งสมมุติฐานไว้ เพราะไม่ว่าจะอยู่ห่างกันเพียงใดหรือเป็นชุมชนที่มีความเจริญต่างยุคสมัยกันก็ตาม แต่ระบบสวนรอบบ้านก็จะมีวัตถุประสงค์เหมือนกันคือเพื่อการยังชีพภายในครัวเรือน มีโครงสร้างพืชและองค์ประกอบที่มีความหลากหลายเหมือนกัน ระบบนี้มีความสามารถที่จะตอบสนองการยังชีพได้อย่างเพียงพอเนื่องจากความหลากหลายของผลผลิตจากระบบที่จะมีอยู่ตลอดเวลาและค่อนข้างสม่ำเสมอ นอกจากนี้วิธีการคัดเลือกพืชที่จะปลูกร่วมกันในระบบและวิธีการสร้างระบบยังมีเหตุผลที่ลึกซึ้งเป็นอย่างไรซึ่งเป็นภูมิปัญญาชาวบ้านที่ได้รับสะสม พัฒนา และถ่ายทอดสืบต่อกันมา ขั้นตอนในการสร้างบ้านและทำสวนจะเริ่มเป็น ขั้นตอนดังนี้

1. ปลูกบ้าน ถ้ามีต้นไม้ใหญ่ดั้งเดิมอยู่ ซึ่งไม่เป็นอันตรายหรือกีดขวางการสร้างบ้านก็จะปล่อยเอาไว้
2. ปลูกพืชที่เป็นอาหารประจำวันและให้ผลผลิตเร็ว เช่น ผักต่างๆ ถั่วฝักยาว พริก ตะไคร้ มะเขือ
3. เริ่มปลูกไม้ยืนต้นหลัก
4. ปลูกพืชอื่นๆทั้งไม้ยืนต้น ไม้ล้มลุกตามความต้องการ

เหตุผลทั่วไปที่เลือกปลูกพืชชนิดใดๆนั้นคือเลือกตามความต้องการเพื่อการยังชีพภายในครอบครัวเป็นหลัก เริ่มต้นด้วยการปลูกพืชที่คลุมดินและป้องกันการระเหยน้ำจากดินซึ่งเป็นพืชโตเร็วเช่น ทองหลาง

และกล้วย นอกจากจะทำหน้าที่คลุมดินแล้วทองหลางซึ่งเป็นพืชตระกูลถั่ว ยังสามารถใช้แบคทีเรียที่อาศัยร่วมกันที่ระบบรากตรึงไนโตรเจนในอากาศให้กลายเป็นปุ๋ยไนโตรเจนในดิน อันเป็นการปรับปรุงคุณภาพดินให้เหมาะสมต่อการปลูกพืชชนิดอื่นต่อไป นอกจากนี้ยังได้อาศัยผลผลิตจากกล้วยเพื่อการยังชีพหรือแลกเปลี่ยน ซ้อขาย ในขณะที่ยังไม่มีผลผลิตชนิดอื่นๆเลยในระยะเริ่มต้น นอกจากนี้ยังมีการเลือกกระยะปลูกที่แสดงถึงภูมิปัญญาอย่างลึกซึ้ง เช่นการปลูกทุเรียนที่ถนนทพบุรีชาวบ้านจะปลูกทุเรียนพันธุ์เดียวกันโดยใช้ระยะห่าง 6 วา (ประมาณ 24 เมตร) ระยะห่างขนาดนี้ทำให้ระบบรากของทั้งสองต้นไม่มีปัญหาในเรื่องการแก่งแย่งแสง สารอาหารและน้ำเลย ขณะเดียวกันจะมีการปลูกทุเรียนพันธุ์เบาที่จะให้ผลในระยะสั้น ในระหว่างต้นทั้งสอง ที่ระยะ 3 วา (ประมาณ 12 เมตร) จากการตั้งสมมุติฐานเบื้องต้นก็คือ ทุเรียนพันธุ์เบาจะมีระบบรากที่อยู่ตื้นกว่า ดังนั้นจึงไม่มีการแก่งแย่งในเรื่องสารอาหารและน้ำเกิดขึ้น นอกจากนี้ยังเป็นการใช้พื้นที่และพลังงานแสงได้อย่างมีประสิทธิภาพสูงที่สุดเพราะที่ระยะห่าง 24 เมตรนั้นห่างเกินไป แสดงให้เห็นว่าการเลือกชนิดของพืชที่จะปลูกร่วมกันนั้น จะมีการนำเอาปัจจัยสภาพแวดล้อมที่สำคัญเข้ามาตัดสินใจด้วย ซึ่งการทำเกษตรกรรมสมัยใหม่อาจจะมองข้ามไป

2. โครงสร้างทางกายภาพ

แม้สวนรอบบ้านจากสถานที่แตกต่างกันที่ทำการศึกษาก็มีความเจริญของสังคมต่างยุคต่างสมัยกัน มีองค์ประกอบของพืชพันธุ์แตกต่างกันไป แต่ล้วนมีโครงสร้างที่สลับซับซ้อนเหมือนกันคือมี 4 ชั้น ความสูง ที่ประกอบไปด้วยชั้นเหนือเรือนยอด เรือนยอด ต่ำกว่าเรือนยอด ชั้นไม้พุ่มและพืชคลุมดิน โครงสร้างหลักเช่นนี้พบได้ในระบบสวนรอบบ้านทั่วโลกในเขตร้อน (Gillespie et al., 1993; Karyono, 1990) ระบบนิเวศทางธรรมชาติที่มีโครงสร้างหลักเช่นนี้ก็คือนิเวศป่าเขตร้อน ไม่ว่าจะเป็นป่าไม้ผลัดใบหรือป่าผลัดใบแบบต่างๆ จากการเปรียบเทียบรูปหน้าตัดกับการปกคลุมของเรือนยอดระหว่างระบบสวนรอบบ้านที่ศึกษาในครั้งนี้กับระบบนิเวศป่าเต็งรังที่สถานีวิจัยสะแกราช จังหวัดนครราชสีมา (พงษ์ศักดิ์และคณะ 2536) พบว่าจำนวนชั้นจะเท่ากันคือ 4 ชั้น แต่ระบบนิเวศป่าเต็งรังจะมีความสูงความหนาแน่นของแต่ละชั้น และการปกคลุมของเรือนยอด ที่สูงกว่าสวนรอบบ้าน ซึ่งชี้ให้เห็นถึงกระบวนการพัฒนาสังคมของมนุษย์ได้ กล่าวคือจากประสบการณ์ที่ได้รับสะสมและถ่ายทอดต่อกันมา มนุษย์ที่ดำรงชีวิตอยู่ภายใต้ธรรมชาติโดยการเก็บของป่า-ล่าสัตว์ เรียนรู้ความหลากหลายของธรรมชาติ รู้ประโยชน์จากธรรมชาติซึ่งดูเหมือนไม่มีขีดจำกัด เมื่อมนุษย์ใช้ชีวิตอยู่โดยอาศัยระบบนิเวศป่าไม้ ความรู้ความเข้าใจในระบบก็เกิดมากขึ้น ในที่สุดมนุษย์ก็เปลี่ยนวิถีชีวิตเร่ร่อนมาเป็นการตั้งถิ่นฐานที่ถาวร ปลูกบ้านเรือนแทนที่การอาศัยในป่าในถ้ำ การมีพืชชนิดต่างๆที่ตอบสนองความต้องการของมนุษย์ไว้ใกล้ครัวเรือน แทนที่จะต้องออกไปเก็บมาจากป่าก็คือความสะดวกสบายเบื้องต้น พืชพันธุ์ที่มนุษย์เลือกมาปลูกก็ต้องมาจากป่าธรรมชาติซึ่งคุ้นเคยดีที่สุด และต้องมีความหลากหลายเพื่อตอบสนอง

สม่ำเสมอตลอดความลึกของดิน ทำให้การแก่งแย่งสารอาหารและน้ำในดินในสวนรอบบ้านเกิดขึ้นน้อย และนอกจากนี้ยังเป็นการใช้สารอาหารและน้ำซึ่งจะกระจายอยู่ในดินที่ระดับความลึกต่างๆกันอย่างมีประสิทธิภาพสูงสุด ด้วยเหตุผลก็คือถ้าระบบรากพืชไม่สามารถจะดูดสารอาหารเอาไว้ทันทั่วทั้งที่แล้ว สารอาหารที่พืชสามารถจะนำไปใช้ประโยชน์ได้ซึ่งมีอยู่ค่อนข้างจำกัดในดินเขตร้อน ก็จะถูกระบายไปกับน้ำสูญเสียไปจากระบบหรือเปลี่ยนรูปไปอยู่ในสภาพที่พืชไม่สามารถนำไปใช้ประโยชน์ได้อีกต่อไป

3. ความหลากหลายทางชีวภาพ

จากค่าดัชนีของแซนนอน-เวียเนอร์ ของระบบสวนรอบบ้านที่ทำการศึกษาพบว่ามีค่าอยู่ระหว่าง 1.5 ถึง 2.7 ซึ่งใกล้เคียงกับค่าดัชนีของแซนนอน-เวียเนอร์ที่ได้จากการศึกษาระบบนิเวศป่าเต็งรังที่ลุ่มน้ำพรหม จังหวัดชัยภูมิ (พงษ์ศักดิ์และคณะ 2522) แม้ว่าระบบนิเวศป่าเต็งรังจะมีค่าดัชนีของแซนนอน-เวียเนอร์ ค่อนข้างต่ำเมื่อเปรียบเทียบกับระบบนิเวศป่าไม้แบบอื่นๆในประเทศไทย (Boontawe et al., 1995) แต่ก็แสดงให้เห็นว่าระบบสวนรอบบ้านเป็นระบบที่มีความหลากหลายของชนิดสูงใกล้เคียงกับระบบนิเวศธรรมชาติที่ปรากฏอยู่ในประเทศไทย ซึ่งยังเป็นสิ่งที่ยืนยันได้อย่างชัดเจนว่าระบบสวนรอบบ้านเป็นระบบนิเวศ ที่มนุษย์สร้างขึ้นโดยใช้องค์ประกอบทางธรรมชาติ เพื่อตอบสนองความต้องการในการยังชีพของมนุษย์แทนระบบนิเวศป่าไม้ธรรมชาติที่มนุษย์เคยได้พึ่งพาอาศัยอยู่เดิม ความหลากหลายของชนิดที่สูงมาก โดยเฉพาะถ้าจะเปรียบเทียบกับระบบนิเวศที่มนุษย์สร้างขึ้นด้วยตนเอง ไม่ว่าจะเป็นระบบนิเวศเกษตรกรรม ป่าไม้ หรือวนเกษตร แสดงว่าสวนรอบบ้านสามารถตอบสนองการดำรงชีวิตประจำวันได้เป็นอย่างดีพืชที่หลากหลายมีรูปแบบการเจริญและวงจรชีวิตที่แตกต่างกันออกไป เป็นการใช้พื้นที่และทรัพยากรตามธรรมชาติเช่น แสง สารอาหาร และน้ำ อย่างมีประสิทธิภาพสูง นอกจากนี้ความหลากหลายของชนิดสูง แต่ละชนิดมีจำนวนไม่มากนัก และการมีวงจรชีวิตที่แตกต่างกันในระบบสวนรอบบ้านยังสามารถลดความเสี่ยงต่ออันตรายที่จะเกิดจากการระบาดของแมลงศัตรูพืชและโรคพืชต่างๆ มีการศึกษาพบว่าอันตรายที่เกิดการระบาดของเชื้อราหรือแมลง มีแนวโน้มเกิดขึ้นน้อยกว่าแต่มีระดับความรุนแรงน้อยกว่าในระบบการปลูกไม้ป่าที่มีไม้ผสมหลายชนิด เมื่อเทียบกับระบบที่ปลูกชนิดเดียว (Montagnini et al., 1994)

นอกจากนี้ระบบสวนรอบบ้านยังทำหน้าที่เป็นแหล่งสะสมความหลากหลายทางพันธุกรรมพืช เนื่องจากปัจจัยที่เกี่ยวข้องกับการตลาดทำให้พันธุ์พืชพื้นเมืองต้องสูญสิ้นไปเป็นจำนวนมาก ตัวอย่างเช่นมะม่วง จะพบว่ามีมะม่วงเพียงไม่กี่สายพันธุ์ซึ่งเป็นที่นิยมในตลาดและมีการปลูก อันได้แก่ อกร่อง แรด เสียวสวย ทองคำ น้ำดอกไม้ หรือหนังกกลางวันซึ่งแต่ละสวนมักจะปลูกเฉพาะสายพันธุ์เนื่องจากการตลาดและการจัดการ แต่ในกรณีสวนรอบบ้านซึ่งมีหลักการปลูกเพื่อการยังชีพนั้น พบว่ามีความหลากหลายของสายพันธุ์มาก เช่นที่อยุธยา พบว่ามีสายพันธุ์มะม่วง 5 พันธุ์ปลูกคละกันไปได้แก่

พืชมะม่วง (แดงขาว) หงสา อกร่อง หัวช้าง แก้ว หรือที่นนทบุรีมีสายพันธุ์ทุเรียนที่ปัจจุบันไม่ปรากฏอยู่ในตลาดเลยคือ ลวง ขุนนนท์และสาวชม แสดงว่าสวนรอบบ้านเป็นที่รวมความหลากหลายทางชีวภาพทั้งในระดับชนิดและพันธุกรรม จากการศึกษาสวนรอบบ้านที่หมู่เกาะไมโครนีเซีย ก็ยืนยันความเป็นแหล่งที่รวมความหลากหลายทางพันธุกรรมกล่าวคือ มีสายพันธุ์มะพร้าว 21 ชนิด สาเก 28 ชนิด กล้วย 37 ชนิด ปรากฏอยู่ (Falanruw, 1990)

ยิ่งไปกว่านั้นระบบสวนรอบบ้านยังมีศักยภาพในการพัฒนาความหลากหลายของพืชเพิ่มมากขึ้น ถ้ามีความจำเป็นเพื่อเพิ่มผลผลิตหรือผลตอบแทนทางเศรษฐกิจให้เหมาะสมต่อการพัฒนาสังคม กล่าวคือมีรายงานว่าไม้ในป่าดิบชื้นของมาเลเซียถึง 17 สกุล ในพื้นที่ 676 เฮกตาร์ ที่มีคุณค่าทางเกษตรกรรมหรือเภสัชกรรม (Whitmore, 1971) ในระบบวนเกษตรของมาเลเซียมีรายงานว่าไม้พืชป่าไม้ 19 ครอบครัว 30 สกุล 44 ชนิด ปรากฏอยู่ (Ahmad and Abood, 1990) หรือในระบบเกษตรกรรมแบบดั้งเดิมของประเทศไทยมีรายงานว่าไม้พืชที่ปลูกมากกว่า 200 ชนิด (เพิ่มศักดิ์และคณะ 2532)

5. การหมุนเวียนสารอาหาร

มนุษย์มักสนใจที่จะจัดการระบบนิเวศวิทยาที่มนุษย์สร้างขึ้นให้เกิดผลผลิตสูงสุด โดยเฉพาะอย่างยิ่ง ผลผลิตที่เป็นประโยชน์ต่อมนุษย์ในขณะที่ระบบนิเวศตามธรรมชาติจะมีการจัดการเพื่อประโยชน์ที่มีความหลากหลาย ไม่เฉพาะแต่ทำให้เกิดผลผลิตสูงสุดเท่านั้น แต่จะเป็นไปเพื่อให้ระบบนั้นมีความยั่งยืนถาวร มีความเชื่อกันมานานแล้วว่าสารอาหารและวงจรการหมุนเวียนเป็นปัจจัยจำกัดการสร้างผลผลิตในระบบนิเวศเขตร้อน (Richard, 1952) จนกระทั่งปัจจุบันได้มีการรวบรวมข้อมูล ทดลอง และสรุปยืนยันว่าความเชื่อดังกล่าวนั้นเป็นความจริง ดังนั้นการหมุนเวียนสารอาหารในระบบนิเวศจึงต้องถือเป็นปัจจัยหลักในการใช้พิจารณาความสมดุลผลทางนิเวศวิทยาของระบบสวนรอบบ้าน มีการกล่าวอ้างว่าระบบสวนรอบบ้านในเขตร้อนสามารถรักษาความอุดมสมบูรณ์ของดินไว้ได้ โดยเกี่ยวข้องกับปริมาณอินทรีย์สารในระบบ แต่การกล่าวอ้างนั้นมักจะปราศจากข้อมูลยืนยัน (Balasubramanian and Egli, 1986; Ninez, 1987; Torquebiau, 1992)

การศึกษานิเวศวิทยาเขตร้อนที่เกี่ยวข้องกับการหมุนเวียนสารอาหารในระบบนิเวศทั้งธรรมชาติ ป่าไม้ หรือเกษตรกรรมนั้น ปัญหาดินเป็นกรด ความเป็นพิษของอลูมิเนียม และการขาดแคลนฟอสฟอรัสเป็นปัญหาที่ร้ายแรงที่สุดต่อผลผลิต (Olson and Engelstad, 1972; Fox and Kamprath, 1970; Stevenson, 1985) ฟอสฟอรัสอินทรีย์ส่วนใหญ่ในดินเขตร้อนถูกดูดซับด้วยเหล็กและอลูมิเนียมบนอนุภาคดิน ซึ่งพืชไม่สามารถนำไปใช้ประโยชน์ได้ (Sanchez, 1976; Uehara and Gillman, 1981) การเพิ่มอินทรีย์วัตถุมีผลทำให้เพิ่มปริมาณฟอสฟอรัสที่พืชสามารถจะนำไปใช้ประโยชน์ได้ และยังพบว่าปริมาณสุทธิของฟอสฟอรัสที่ถูกจับอยู่บนอนุภาคดินจะลดลงเมื่อมีปริมาณอินทรีย์วัตถุในดินเพิ่มมาก

ขึ้น คาดว่าน่าจะมาจากผลผลิต จากกระบวนการเมตาบอลิซึมของจุลินทรีย์ที่ทำหน้าที่ย่อยสลายที่เข้าไปแย่งที่จับกับอนุภาคของดิน ทำให้ฟอสฟอรัสถูกปล่อยออกมาเป็นอิสระ ซึ่งมีการยืนยันจากการทดลอง เช่น Traina et al. (1986) หรือ Hue et al. (1986) นอกจากนี้ Lee et al. (1990) ยังพบความสัมพันธ์ระหว่างปริมาณคาร์บอนกับฟอสฟอรัสที่ถูกดูดซับบนอนุภาคคือเมื่อปริมาณคาร์บอนเพิ่มสูงขึ้น ฟอสฟอรัสที่ถูกดูดซับบนอนุภาคดินจะลดลง และพบว่าน้ำหนักแห้งของพืชที่ปลูกในดินที่ใส่ฟอสเฟตร่วมกับกรดอินทรีย์ จะสูงกว่าน้ำหนักแห้งของพืชที่ปลูกในดินที่ใส่ฟอสเฟตหรือกรดอินทรีย์อย่างใดอย่างหนึ่งเพียงอย่างเดียว จากการศึกษาของปีทมาวิทยากร (2534) แสดงให้เห็นว่าการใช้และการจัดการที่ดินมีอิทธิพลต่อปริมาณอินทรีย์วัตถุในดินและความอุดมสมบูรณ์ของดิน โดยดินในระบบนิเวศที่ได้รับอินทรีย์วัตถุกลับคืนอย่างสม่ำเสมอ เช่นดินในป่าไม้หรือระบบเกษตรกรรมที่มีการใส่ปุ๋ยอินทรีย์ จะมีปริมาณอินทรีย์วัตถุ ความจุของการแลกเปลี่ยนไอออนบวก และปริมาณธาตุอาหารหลักอันได้แก่ ไนโตรเจน ฟอสฟอรัส โพแทสเซียม และแมกนีเซียม สูงกว่าดินที่มีการใช้ที่ดินซึ่งให้ปริมาณอินทรีย์วัตถุกลับคืนต่ำกว่า

ดินจากสวนรอบบ้านที่ทำการศึกษามีค่าความเป็นกรดเป็นด่างต่ำสุดเป็น 5.9 และสูงสุดเป็น 6.5 อยู่ในช่วงที่ฟอสฟอรัสจะอยู่ในรูปที่ละลายน้ำมีความเข้มข้นสูงที่สุด ซึ่งพืชสามารถนำไปใช้ประโยชน์ได้ ที่ปกติจะมีค่าความเป็นกรดเป็นด่างอยู่ระหว่าง 5.5-7 (Jordan, 1985) ในขณะเดียวกันอลูมินัมและเหล็กซึ่งมีความเป็นพิษต่อพืชนั้นก็จะมีอยู่น้อยมากในดินในสวนรอบบ้าน เนื่องจากอลูมินัมและเหล็กจะอยู่ในรูปของสารละลายซึ่งก่อให้เกิดความเป็นพิษจะอยู่ในช่วงความเป็นกรดเป็นด่างต่ำกว่า 5.0 (Jordan, 1985)

จากการเปรียบเทียบปัจจัยทางเคมีของดินภายในสวนรอบบ้านกับดินจากภายนอกสวนซึ่งอยู่ใกล้เคียงกัน ที่ต้องถือว่าเป็นดินชนิดเดียวกัน ความแตกต่างที่เกิดขึ้นก็ต้องถือว่าเป็นผลมาจากการมีระบบสวนรอบบ้านและไม่มีผลปรากฏชัดเจนว่าดินในสวนรอบบ้านมีความอุดมสมบูรณ์สูงกว่า นอกจากนี้การหมุนเวียนสารอาหารก็ยังเกิดขึ้นอย่างมีประสิทธิภาพสูงกว่า ดังเหตุผลคือ การหมุนเวียนสารอาหารของระบบนิเวศธรรมชาติบนบกในเขตร้อนนั้น แหล่งเก็บสะสมสารอาหารหลักก็คือมวลชีวภาพที่มีชีวิตของระบบ สารอาหารจะลงสู่ดินโดยกระบวนการย่อยสลายเศษซากสิ่งมีชีวิต (ซึ่งมักจะได้แก่เศษซากพืชเป็นหลัก) สารอาหารเหล่านั้นจะถูกดูดกลับเข้าสู่พืชอย่างรวดเร็วโดยระบบรากที่มีความสลับซับซ้อนและมีประสิทธิภาพในการดูดสารอาหารสูงมาก ดังนั้นการสูญเสียสารอาหารออกไปจากระบบจึงมีน้อยมาก และสามารถทดแทนให้อยู่ในสภาวะสมดุลย์จากสารอาหารที่มาจากภายนอก เช่นฝืน หรือจากการผุพังสลายตัวของหินและแร่จากชั้นใต้ดิน การเปลี่ยนระบบนิเวศธรรมชาติไปเป็นระบบนิเวศที่มนุษย์สร้างขึ้นนั้น ถ้าจะให้มีความยั่งยืนจำเป็นต้องรักษากระบวนการที่เกี่ยวข้องกับการหมุนเวียนสาร

อาหารดังกล่าวเอาไว้ให้ได้ ระบบสวนรอบบ้านซึ่งเป็นการจำลองระบบนิเวศป่าไม้เขตร้อนในแง่โครงสร้าง สามารถจำลองกระบวนการทำงานโดยเฉพาะอย่างยิ่งการหมุนเวียนสารอาหารเอาไว้ได้อย่างใกล้เคียงกับธรรมชาติ กล่าวคือผลผลิตที่จะถูกนำออกไปจากสวนรอบบ้านนั้นเป็นสัดส่วนที่น้อยมากเมื่อเทียบกับผล ผลิต ซึ่งอยู่ในรูปของ ผล ใบ ยอด เปลือก ดอก ไม่ได้มีการนำออกไปทั้งหมดทุกส่วนของพืชดังเช่นระบบเกษตรกรรมหรือป่าไม้โดยทั่วไป ดังนั้นสารอาหารที่จะสูญเสียไปเนื่องจากการเก็บเกี่ยวผลผลิตจึงมีน้อยมาก สารอาหารส่วนนี้สามารถทดแทนจากสารอาหารที่น้ำเข้าสู่ระบบ (Jensen, 1993) ที่สำคัญได้แก่ตะกอนที่มากับน้ำ และโคลนเลนจากร่องสวน ในอดีตลุ่มแม่น้ำเจ้าพระยาจะมีน้ำท่วมอยู่เป็นประจำซึ่งไหลบ่าท่วมเรียกสวน ไร่นา ตะกอนที่มากับน้ำท่วมนั้นมีผู้วิเคราะห์ว่าคิดเป็นปุ๋ยฟอสฟอรัสและไนโตรเจนได้ 10 กิโลกรัมต่อไร่ต่อปี (Somboondamrongkul and Sritanun, 1977) นี่คือการบริการที่ได้มาโดยไม่ต้องเสียค่าใช้จ่ายใดๆทั้งสิ้นจากธรรมชาติ นอกจากนี้ที่นันทบุรีซึ่งมีการยกร่องพบว่าแต่ละปียังมีการลอกโคลนขึ้นมาใส่ให้ต้นไม้ในสวน เสน โคลนส่วนนี้ถ้าเทียบในด้านคุณค่าของสารอาหารแล้วน่าจะใกล้เคียงกับตะกอนที่มากับน้ำหลาก คือปุ๋ยฟอสฟอรัสและไนโตรเจน 10 กิโลกรัมต่อไร่ต่อปี ดังนั้นระบบนิเวศสวนรอบบ้านจึงมีความสมดุลระหว่างสารอาหารที่นำออกไปในรูปของผลผลิตกับสารอาหารที่ถูกใส่กลับคืนมาในรูปของตะกอนและ โคลนเลน ทำให้ระบบสวนรอบบ้านสามารถรักษาสภาพในการสร้างผลผลิตไว้ได้อย่างต่อเนื่องยาวนาน โดยการรักษาความสมดุลในกระบวนการทำงานที่เกี่ยวข้องกับการหมุนเวียนสารอาหาร โดยไม่มีความจำเป็นต้องใช้ปุ๋ยเคมีเลย ผลจากการศึกษาระบบสวนรอบบ้านในอินเดีย ยืนยันได้เช่นเดียวกัน (Jose and Shanmugaratnam, 1993)

เหตุผลที่ดินในระบบสวนรอบบ้านมีความอุดมสมบูรณ์สูงกว่าดินชนิดเดียวกันซึ่งอยู่นอกสวนน่าจะ มีสาเหตุ มาจากประสิทธิภาพในการหมุนเวียนสารอาหารที่เกิดขึ้นภายในระบบเอง กล่าวคือ ดินในสวนรอบบ้านมีเปอร์เซ็นต์อินทรีย์สาร โดยเฉลี่ยสูงกว่าดินภายนอกสวน ยกเว้นที่ศรีสะเกษซึ่งมีความใกล้เคียงกัน ดังนั้นแหล่งสะสมสารอาหารในสวนรอบบ้านจึงมีสูงกว่าเนื่องจากอินทรีย์สารในเขตร้อนถือเป็นแหล่งสะสมสารอาหารที่มีความสำคัญมากอัตราการย่อยสลายอินทรีย์สารที่เกิดขึ้นจะเป็นปัจจัยตัดสินว่าจะเกิดการขาดแคลนสารอาหารขึ้นในระบบหรือไม่ ถ้าอัตราการย่อยสลายสูงจนเกินไป ผลที่จะเกิดขึ้นหรือมีโอกาสที่จะเป็นไปได้สูงคือ สารอาหารจะสูญเสียออกไปกับน้ำ ระเหยเป็นไอหรือถูกอนุภาคของดินจับให้อยู่ในรูปที่พืชไม่สามารถนำไปใช้ประโยชน์ได้ แต่ถ้าอัตราการย่อยสลายต่ำผลที่เกิดขึ้นคือเกิดการขาดแคลนสารอาหารขึ้นในระบบ สิ่งที่จะชี้ถึงการย่อยสลายอินทรีย์สารว่าเกิดขึ้นเร็วหรือช้าก็คือ อัตราส่วนระหว่างคาร์บอนต่อไนโตรเจน เนื่องจากเหตุผลคือจุลินทรีย์ที่เกี่ยวข้องกับกระบวนการย่อยสลายจำเป็นต้องได้ในโตรเจนเพื่อการเจริญเติบโต ในขณะที่ทำการย่อยสลาย ดังนั้น

จากการสังเกตสัตว์ที่ดำรงชีวิตตามธรรมชาติหรือที่จัดได้ว่าเป็นสัตว์ป่านั้น ที่พบได้แก่ชนิดต่างๆ ที่ใช้สวนรอบบ้านเป็นที่อยู่อาศัย หรือแหล่งหากิน นอกจากนี้ได้แก่ค้างคาวแม่ไก่ ค้างคาวกินผลไม้และค้างคาวกินแมลงชนิดอื่นที่มาหาอาหารและอาศัยนอน สัตว์เลี้ยงลูกด้วยน้ำนมที่พบเป็นประจำได้แก่ กระแต (*Tupaia glis*) กระรอก (*Sciurus spp.*) และหนู (*Rattus spp.*) ถ้าพิจารณาอย่างผิวเผินก็อาจจะสรุปว่า สวนรอบบ้านมีความสัมพันธ์กับความหลากหลายทางชีวภาพของสัตว์น้อย แต่ต้องอย่าลืมว่าในขณะนี้นี้สวนรอบบ้านโดยทั่วไปนั้นอยู่ห่างจากแหล่งแพร่กระจายของสัตว์ป่าซึ่งคือป่าธรรมชาติ จนอาจจะเรียกได้ว่าตัดขาดออกจากกัน ดังนั้นจึงไม่ได้หมายความว่าระบบสวนรอบบ้านไม่สามารถเป็นแหล่งรองรับความหลากหลายทางชีวภาพของสัตว์ตามธรรมชาติ เพียงแต่ว่ามีสิ่งขวางกั้นการแพร่กระจายระหว่างป่าธรรมชาติกับสวนรอบบ้านมากกว่าสิ่งขวางกั้นเหล่านั้นก็คือ ที่ตั้งถิ่นฐานของมนุษย์ และระบบนิเวศแบบต่างๆที่มนุษย์สร้างขึ้น มีผู้ศึกษาความหลากหลายของสัตว์ป่าที่รวมทั้ง นก สัตว์สะเทินน้ำสะเทินบก สัตว์เลื้อยคลาน สัตว์เลี้ยงลูกด้วยน้ำนมที่มีความสัมพันธ์กับระบบวนเกษตรซึ่งอยู่ใกล้ชิดกับระบบนิเวศป่าไม้ตามธรรมชาติ โดยใช้ระบบวนเกษตรนั้นๆ เป็นที่อยู่อาศัย แหล่งหากิน หรือเส้นทางเดินติดต่อไปยังป่าบริเวณอื่นๆ ในประเทศไทย พบข้อมูลว่าในภาคเหนือมีความหลากหลายของสัตว์ป่า 121 ชนิด ภาคตะวันตก 56 ชนิด ภาคตะวันออกเฉียงเหนือ 63 ชนิด ภาคตะวันออก 76 ชนิด และภาคใต้ 53 ชนิด (Gajaseneni, Matta-Machado and Jordan, 1995) ซึ่งชี้ให้เห็นว่าระบบวนเกษตรซึ่งโดยปกติในประเทศไทยมักมีพืชป่าไม้ 1 ชนิดปลูกร่วมกับพืชเกษตรกรรมอีกไม่กี่ชนิด ซึ่งมีความสลบซับซ้อนของโครงสร้างและความหลากหลายของพืชน้อยกว่าระบบสวนรอบบ้านอย่างเทียบกันไม่ได้ยังสามารถเป็นแหล่งรองรับความหลากหลายของสัตว์จากธรรมชาติได้สูงถึงเพียงนั้น ดังนั้นจึงไม่ต้องสงสัยเลยว่าศักยภาพในการเป็นแหล่งรองรับความหลากหลายทางชีวภาพของสัตว์ของระบบสวนรอบบ้านจะต้องสูงอย่างไม่มีข้อสงสัย ตัวอย่างที่เห็นได้ชัดเจนคือที่ บ้านท่าเสด็จ อำเภอเมืองจังหวัดสุพรรณบุรี ในสวนรอบบ้าน ซึ่งเจ้าของบ้านไม่ยอมให้มีการไล่ล่าสัตว์ พบว่าจะมีนกมาอาศัยอยู่ประมาณ 10 ชนิด จำนวนมากกว่า 50,000 ตัว ในพื้นที่ประมาณ 6 ไร่ (ส่วนอนุรักษ์สัตว์ป่า กรมป่าไม้ การติดต่อส่วนตัว)

9.คุณลักษณะทางเศรษฐกิจและสังคม

การวิจัยครั้งนี้แม้หัวข้อการวิจัยจะกำหนดขอบเขตไว้เฉพาะความสมเหตุสมผลทางนิเวศวิทยาเท่านั้น แต่หลักการและเหตุผลทางนิเวศวิทยาเพียงอย่างเดียวไม่อาจจะประเมินความยั่งยืนของระบบได้ จึงมีการศึกษาคุณลักษณะทางเศรษฐกิจและสังคมเข้าไปด้วย ผลการศึกษาไม่สามารถทำการวิเคราะห์การลงทุน-กำไร ได้เลย เนื่องจากไม่สามารถประเมินผลตอบแทนที่ได้รับได้ เพราะผลผลิตจากพืชแต่ละชนิดนั้นมีไว้เพื่อการบริโภคในครัวเรือนเป็นหลัก หลังจากนั้นถ้ายังมีเหลือก็จะแลกเปลี่ยนเงินกับเพื่อน

บ้านใกล้เรือนเคียง ซึ่งสะท้อนให้เห็นถึงวิถีชีวิตของคนในสังคมไทยซึ่งเป็นสังคมที่มีความอุปถัมภ์เกื้อกูลกันเป็นหลัก ทำให้สวนรอบบ้านทำหน้าที่เป็นสื่อกลางในการรักษาความสัมพันธ์และจารีตประเพณีของชุมชนในสังคมไทยเอาไว้

ผลจากผลการศึกษาคือผลผลิตจากระบบสวนรอบบ้านมีความหลากหลายและกระจายออกไปตลอดทั้งปี ทำให้สวนรอบบ้านสามารถตอบสนองความต้องการในชีวิตประจำวันได้เป็นอย่างดี นอกจากนี้สวนรอบบ้าน ยังเป็นห้องศึกษาทดลองทางธรรมชาติและสนามเด็กเล่นแก่เด็กในครอบครัวและชุมชน เพราะตลอดเวลาที่ทำการศึกษาจะพบว่าในช่วงบ่าย สวนรอบบ้านจะเป็นที่พักผ่อนของผู้ใหญ่และเป็นที่รวมของเด็ก เนื่องจากสิ่งแวดล้อมเหมาะสมกว่าภายนอกมากซึ่งเป็นท้องนาหรือที่โล่ง

เนื่องจากไม่สามารถรวบรวมข้อมูลเกี่ยวกับผลผลิตทั้งหมดที่ได้จากสวนรอบบ้าน จึงไม่สามารถวิเคราะห์ได้ว่าระบบสวนรอบบ้านทำให้เกิดการว่างงานแฝง ซึ่งคือสภาวะการทำงานที่ไม่มีช่วงเวลาที่แน่นอน ให้ผลผลิตต่ำ ส่งผลให้ได้รับผลตอบแทนจากระบบนั้นต่ำ ซึ่งกล่าวว่าเป็นปัญหาหลักประการสำคัญของประเทศที่กำลังพัฒนา (World Bank, 1982) แต่ถึงกระนั้นก็มีสิ่งที่บ่งชี้ว่าการว่างงานแฝงไม่ได้เกิดขึ้นในระบบสวนรอบบ้าน ด้วยเหตุผลคือ หลังจากที่ถึงพีชหลักครบทุกชนิดแล้ว งานที่เหลือก็ไม่ต้องการแรงงานมากนักและไม่ใช่งานหนัก ซึ่งได้แก่งานดูแลทั่วไป คายวัชพืชซึ่งก็ไม่ได้เป็นปัญหากระทบต่อผลผลิต หน้าที่เหล่านี้มักจะตกแก่ผู้สูงอายุซึ่งเลยวัยทำงานตามปกติไปแล้ว แต่ยังเป็นส่วนหนึ่งของครอบครัวในสังคมไทย ซึ่งถ้าไม่ได้ทำงานในสวนรอบบ้านก็จะเป็นส่วนเกินของสังคม ดังนั้นสวนรอบบ้านกลับเป็นแหล่งสร้างงานให้เกิดขึ้นแก่แรงงานส่วนเกินนี้ ให้กลับมามีส่วนในกระบวนการผลิตอีกครั้งหนึ่ง ซึ่งนับว่าเป็นผลดีต่อสังคมโดยรวม และเป็นผลในทางบวกต่อจิตใจของผู้สูงอายุเหล่านั้นเมื่อรู้สึกว่าคุณค่ายังมีคุณค่าต่อครอบครัว ไม่ได้อยู่ให้เป็นภาระแก่ลูกหลาน นับเป็นการสร้างสัมพันธภาพที่แนบแน่น อบอุ่น ให้เกิดขึ้นภายในครอบครัวของสังคมไทย

บทสรุป

ผลจากการวิจัยชี้ให้เห็นว่าระบบสวนรอบบ้านน่าจะเป็นระบบที่มีความยั่งยืนเพราะมีความสืบเนื่องติดต่อกันมาหลายชั่วอายุคน เป็นระบบที่สะท้อนภูมิปัญญาของสังคมไทยที่ได้รับสะสม พัฒนา และถ่ายทอดสืบต่อกันมา

จากการศึกษาโครงสร้างของระบบระบุว่าสวนรอบบ้านเป็นระบบนิเวศที่มนุษย์สร้างขึ้นโดยมีองค์ประกอบทางชีวภาพเป็นหลัก โดยจำลองมาจากระบบนิเวศป่าเขตร้อน โดยเฉพาะอย่างยิ่งป่าผลัดใบแบบต่างๆที่อยู่ล้อมรอบ ซึ่งคนไทยในอดีตคุ้นเคย มีการจัดโครงสร้างเพื่อให้มีการใช้พื้นที่ แสง สาร

อุณหภูมิอากาศและอุณหภูมิดินภายในสวนต่ำและค่อนข้างคงที่กว่าภายนอก ส่วนความชื้นภายในสวนที่สูงกว่าภายนอกตลอดเวลา ในกรณีของอุณหภูมิดินที่ต่ำภายในสวนนั้น ผลที่ตามมาคือการระเหยน้ำจากดินก็จะมีน้อย ทำให้ดินมีความชุ่มชื้นอยู่ตลอดเวลา นอกจากนี้อุณหภูมิในดินต่ำยังมีผลดีต่อกระบวนการทางชีววิทยาที่จะ เกิดขึ้นในดิน

จากโครงสร้างทางกายภาพที่สลับซับซ้อนและความหลากหลายทางชีวภาพของพืชเทียบเคียง ได้กับระบบนิเวศ ป่าไม้เขตร้อนที่เคยปรากฏอยู่ในบริเวณนั้นหรือบริเวณใกล้เคียง ทำให้ระบบสวนรอบบ้านมีศักยภาพที่จะเป็นแหล่งรองรับความหลากหลายทางชีวภาพของสัตว์ตามธรรมชาติได้เป็นอย่างดี

ผลการศึกษาไม่สามารถทำการวิเคราะห์การลงทุน-กำไรได้ เนื่องจากไม่สามารถประเมินผลตอบแทนที่ได้รับได้ เพราะผลผลิตจากพืชแต่ละชนิดนั้นมีไว้เพื่อการบริโภคในครัวเรือนเป็นหลัก หลังจากนั้นถ้ายังมีเหลือ ก็จะแลกเปลี่ยนเจือจางกับเพื่อนบ้านใกล้เคียงซึ่งสะท้อนให้เห็นถึงวิถีชีวิตของคนในสังคมไทยซึ่งเป็นสังคมที่มีความอุปถัมภ์ เกื้อกูลกัน ทำให้สวนรอบบ้านทำหน้าที่เป็นสื่อกลางในการรักษาความสัมพันธ์และจารีตประเพณี ของชุมชนในสังคมไทยเอาไว้ ผลผลิตจากระบบสวนรอบบ้านมีความหลากหลายและกระจายออกไปตลอดทั้งปี ทำให้สวนรอบบ้านสามารถตอบสนองความต้องการในชีวิตประจำวันได้เป็นอย่างดี นอกจากนี้สวนรอบบ้านยังเป็นห้องศึกษาทดลองที่เกี่ยวกับธรรมชาติ สนามเด็กเล่นแก่เด็กในครอบครัว และที่สังสรรค์พักผ่อนของชุมชน

หลังจากที่ลงพืชหลักครบทุกชนิดแล้ว งานที่เหลือก็จะเป็นงานที่ต้องการแรงงานไม่มากนักและไม่ใช่งานหนัก ซึ่งได้แก่งานดูแลทั่วไป หรือค้ายัชพืช หน้าที่เหล่านี้มักจะได้แก่ผู้สูงอายุซึ่งเคยวัยทำงานตามปกติไปแล้ว ซึ่งเป็นส่วนหนึ่งของครอบครัวในสังคมไทย ให้กลับมามีส่วนร่วมในกระบวนการผลิตอีกครั้งหนึ่ง ซึ่งนับว่าเป็นผลดีต่อสังคมโดยรวม และเป็นผลในทางบวกต่อจิตใจของผู้สูงอายุเหล่านั้นเมื่อรู้สึกว่าคุณค่ายังคงมีคุณค่าต่อครอบครัว ไม่ได้อยู่ให้เป็นภาระแก่ลูกหลาน นับเป็นการสร้างความสัมพันธ์ภาพที่แนบแน่น อบอุ่น ให้เกิดขึ้นภายในครอบครัวของสังคมไทย

แต่ในขณะเดียวกันต้องอย่าลืมว่าวัตถุประสงค์ของระบบสวนรอบบ้านนั้นเพื่อตอบสนองความต้องการภายในครัวเรือน เป็นการ "ทำมาหากิน" และเป็นระบบที่ให้ผลผลิตเสริมกับการปลูกข้าวซึ่งต้องถือว่าเป็นอาหารหลักของสังคมไทย トラบโดก็ตามที่ระบบการตลาดและโครงสร้างในการผลิตของระบบเศรษฐกิจแบบตะวันตกยังคงไม่เข้ามามีอิทธิพลต่อวิถีชีวิตของคนในสังคมไทยทั้งหมด トラบโดนั้นระบบสวนรอบบ้านก็ยังคงดำรงอยู่ได้ต่อไป แต่ถ้าสังคมได้รับเอาอิทธิพลระบบเศรษฐกิจแบบตะวันตกเข้ามาใช้แล้ว สวนรอบบ้านก็จำเป็นต้องเปลี่ยนแปลงไป ดังเช่นที่เกิดขึ้นกับสวนรอบบ้านที่จังหวัดนนทบุรี ซึ่งมีการเปลี่ยนชนิดของพืชที่มีราคาดี ตอบสนองความต้องการของตลาด ลดความหลากหลาย

ของโครงสร้างลง และเปลี่ยนปัจจัยการผลิตเพื่อให้ผลผลิตจากพืชหลักซึ่งเป็นพืชเศรษฐกิจนั้นสูงที่สุด แต่กระนั้นก็ดีสวนรอบบ้านที่เปลี่ยนแปลงไปก็ยังคงมีความหลากหลายของชนิดและความสมเหตุผลทางนิเวศวิทยาสูงกว่าระบบการปลูกพืชชนิดเดียวที่เน้น "การทำมาค้าขาย"

เอกสารอ้างอิง

- จิราภรณ์ กษเสนี 2537 หลักนิเวศวิทยา สำนักพิมพ์จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย 301 หน้า
- ปีพมา วิตยากร 2534 ความสัมพันธ์ระหว่างอินทรีย์วัตถุและคุณสมบัติทางเคมีบางประการของดินทราย ที่มีต่อการใช้ที่ดินและการจัดการดินต่างกัน วารสารดินและปุ๋ย 13:254-264
- พงษ์ศักดิ์ สหุนาฟู มณฑล จำเริญพฤกษ์ บุญฤทธิ์ ภูริยากร ปรีชา ธรรมมานนท์ วิสุทธิ์ สุวรรณภินันท์ และบัวเรศ ประไซโย 2522 การเปรียบเทียบโครงสร้างของป่า 3 ชนิดบริเวณลุ่มน้ำพรหม จังหวัดชัยภูมิ รายงานวิจัยวนศาสตร์วิจัยฉบับที่ 63 คณะวนศาสตร์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ 62 หน้า
- พงษ์ศักดิ์ สหุนาฟู ปรีชา ธรรมมานนท์ และสมนึก ผ่องอำไพ 2536 การศึกษาการเปลี่ยนแปลงของป่า เต็งรัง รายงานการวิจัยช่วงกลาง สำนักงานคณะกรรมการวิจัยแห่งชาติ 73 หน้า
- เพิ่มศักดิ์ มกราภิรมย์ และคณะ รายชื่อพืชสำหรับการส่งเสริมในระบบวนเกษตร เอกสารทางวิชาการ วนเกษตร ฉบับที่ 30 กรมป่าไม้
- วิลาวลัย แซ่หึ่ง 2536 ผลการย่อยสลายเศษซากใบไม้ต่อการเคลื่อนย้ายฟอสฟอรัสในดิน วิทยานิพนธ์ วิทยาศาสตร์มหาบัณฑิต จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย 129 หน้า
- Ahmad,A.M. and F. Abood. 1990. Selected forest trees with potential application in Malaysian agroforestry. BIOTROP Special Publication No. 39. BIOTROP, Indonesia. 77-89.
- Balasubramanian, V. and A. Egli, 1986. The role of agroforestry in the farming systems in Rwanda with special reference to the Bugesera-Migongo region. Agrofo. Syst., 4:489-534.
- Boontawee B., C. Plengkai, A. Kao-sa-ard. 1995. Monitoring and measuring forest biodiversity in Thailand. in:T. J.B. Boyle and B. Boontawee. eds. Measuring and monitoring biodiversity in tropical and temperate forest. CIFRO. Bogor, Indonesia. 113-126.
- Bray, R.H. and Kurtz, L.T. 1945. Determination of total organic and available form of phosphorus in soils. Soil Science. 59:39-45
- Falanruw, M.V.C. 1990. The food production system of the Yap Island. in: K. Landauer and M. Brazil. (eds). Tropical home gardens. United Nations University Press, Tokyo.94-104.

- Fernandes, E.C.M. and P.K.R. Nair. 1986. An evaluation of the structure and function of tropical home gardens. *Agric. Syst.*, 21:279-310.
- Fox, R.L. and E.J. Kamprath. 1970. Phosphate sorption isotherms for evaluating the phosphate requirement of soils. *Soil Sci. Soc. Am. J.* 34:902-906.
- Gajasenani, J., R. Matta-Machado and C.F. Jordan. 1995. Diversified agroforestry systems: Reservoirs for biodiversity and landbridges for habitat fragmentation in the tropic. in Robert Szaro. ed. *Biodiversity in managed landscapes*. Oxford University Press, New York.
- Gillespie, A.R., D.M. Knudson and F. Geilfus. 1993. The structure of four home gardens in the Peten, Guatemala. *Agrofo. Syst.*, 24:157-170.
- Gorman, C.F. 1971. Subsistence patterns in Southeast Asia during the Late Pleistocene and Early Recent period. *World Archeology* 2:217-240
- Hue, N.V., G.R. Graddock and F. Adams. 1986. Effects of organic acid on aluminum toxicity in subsoils. *Soil Sci. Soc. Am. J.* 50:28-34.
- Jackson, M.L. 1958. *Soil chemical analysis*. Prentice Hall, Inc., New Jersey.
- Jensen, M. 1993. Soil conditions, vegetation structure and biomass of a Javanese home garden. *Agrofo. Syst.*, 24:171-186.
- Jensen, M. 1993. Productivity and nutrient cycling of a Javanese home garden. *Agrofo. Syst.*, 24:187-201.
- Jordan, C.F. 1985. *Nutrient cyclings in tropical forest ecosystems*. John Wiley and Sons, Chichester.
- Jose D. and N. Shanmugaratnam. 1993. Traditional homegardens of Kerala: A sustainable human ecosystem. *Agrofo. Syst.*, 24:203-213.
- Karyono. 1990. Home garden in Java: Their structure and function. in: K. Landauer and M. Brazil. (eds). *Tropical home gardens*. United Nations University Press, Tokyo. 138-146.
- Kunstadter, P., E.C. Chapman, and S. Sabhasri. 1978. eds. *Farmers in the forest*. University of Hawaii Press, Honolulu.
- Landauer K. and M. Brazil. (eds). 1990. *Tropical home gardens*. United Nations University Press, Tokyo.

- Lee, D., G. Han, and C.F. Jordan. 1990. Soil phosphorus fractions, aluminum, and water retention as affected by microbial activity in the Ultisol. *Plant and Soil* 121:125-136.
- Marten, G.G. ed. 1986. *Traditional agriculture in South East Asia*. Westview Press, Boulder, Colorado.
- Montagnini, F., Gonzales, E. Porras, Rheingans, R., and Sancho, F. 1994. Mixed tree plantations in the humid tropics: Growth, litterfall and economics of experimental systems in Latin America. *Proceedings of IUFRO International Symposium on Growth and Yield of Tropical Forests*. September 26-October 1, 1994. Tokyo University of Agriculture and Technology, Fuchu, Tokyo. 125-135.
- Ninez, V. 1987. Household gardens: Theoretical and policy considerations. *Agric. Syst.*, 23:167-186.
- Olson, R.A. and O.P. Engelstad. 1972. Soil phosphorus and sulfur. in: National Research Council Committee on Tropical Soils. eds. *Soils of the humid tropics*. National Academy of Sciences, Washington, D.c..
- Page, A.L. ed. 1982. *Methods of soil analysis*. Soil Science Society of America, Inc..
- Pelzer, K.J. 1978. Swidden cultivation in Southeast Asia; historical, ecological, and economic perspectives. in: P. Kunstadter, E.C. Chapman, and S. Sabhasri. eds. *Farmers in the forest*. University of Hawaii Press, Honolulu. 271-285
- Rambo, A Terry. and P.E. Sajise. 1984. Introduction: Human ecology research on tropical agriculture in Southeast Asia. in: A. Terry Rambo and P.E. Sajise. *An introduction to human ecology research on agricultural systems in Southeast Asia*. East-West Center, Honolulu. 1-24.
- Richard, P.W. 1952. *The tropical rain forest*. Cambridge University Press, Cambridge.
- Sanchez, P.A. 1976. *Properties and management of soils in the tropics*. John Wiley and Sons, New York.
- Somboondamrongkul J. and V. Sritanun. 1977. Improvement of rice soil fertility and soil texture by muddy sediment application. *Annual Report, Department of Agriculture Technology, Ministry of Agriculture and Cooperative, Bangkok, Thailand*.

- Stevenson, F.J. 1986. Cycles of soils: Carbon, nitrogen, phosphorus, sulfur, micronutrients. John Wiley and Sons, New York.
- Torquebiau, E. 1992. Are tropical agroforestry home gardens sustainable? *Agric. Ecosystem. Environ.*, 41:189-207.
- Triana, S.J., G. Sposito, D. Hestberg and U. Kafkafi. 1986. Effects of pH and organic acid on orthophosphate solubility in acidic montmorillonite soil. *Soil Sci. Soc. Am. J.* 50:45-52.
- Uehara, G.L. and H. Gillman. 1981. The mineralogy, chemistry and physics of tropical soil with variable charge clays. Westview, Colorado.
- Whitmore, T.C. 1971. Wild fruit trees and some trees of pharmacological potential in the rain forest of Ulu Kelantan. *Mal. Nat. J.* 24:222-224.
- Whittaker, R.H. 1975. *Communities and ecosystems*. 2nd ed.. Macmillan Publishing Co., New York.
- Wojtkowski, P.A. 1993. Toward an understanding of tropical home gardens. *Agrofo. Syst.*, 24: 215-222.
- World Bank. 1982. *World Bank Operations*. John Hopkins University Press, Baltimore, MD.