# การประเมินมูลค่าสิ่งแวดล้อมของการปลูกทุเรียนในระบบวนเกษตรและระบบเกษตรเชิงพาณิชย์ จังหวัดอุตรดิตถ์

# Environmental valuation of durian cultivation in agroforestry and commercial agricultural systems in Uttaradit province

ชาติทนง โพธิ์ดง[*1], สุภาวดี น้อยน้ำใส[3], สุกัญญา ขัตติ[2]

Chattanong Podong[1*], Suphawadee Noinamsai[3], Sukanya Khatti[3]

Received: 9 February 2019; Revised: 1 April 2019; Accepted: 8 May 2019

## บทคัดย่อ

การประเมินมูลค่าสิ่งแวดล้อมโดยรวมในระบบวนเกษตรและเกษตรเชิงพาณิชย์ จังหวัดอุตรดิตถ์ ได้ทำการศึกษาในระบบวนเกษตรสวนทุเรียนเกษตรกรจำนวน 3 พื้นที่คือ ตำบลฝายหลวง และ ตำบลแม่พูล อำเภอลับแล และ ตำบล บ้านด่านนาขาม อำเภอเมือง จังหวัดอุตรดิตถ์ โดยวิธีวางแปลงสุ่มตัวอย่างแบบ (Quadrat sampling method) จัดวางแปลงโดยการอนุมานในที่ที่เป็นตัวแทนที่ดีที่สุดของหมู่ไม้หรือสังคมนั้นเพียงแปลงเดียววางแปลงทั้งหมด 14 แปลงจัดเป็นแปลงปลูกทุเรียนระบบวนเกษตรจำนวน 12 แปลง และแปลงปลูกทุเรียนระบบเชิงพาณิชย์จำนวน 2 แปลง พบว่ามีมูลค่าทางสิ่งแวดล้อมรวม 5.20 บาทต่อไร่ เมื่อเปรียบเทียบกับระบบวนเกษตรซึ่งมีค่าเท่ากับ 12,233.71 บาทต่อไร่ ซึ่งมีค่าที่ต่ำกว่า 12,233.71 บาท คิดเป็น 2,352.64 เท่า

**คำสำคัญ:** ทุเรียน มูลค่าสิ่งแวดล้อม ระบบวนเกษตร ระบบเกษตรเชิงพาณิชย์

## Abstract

A study on environmental valuation in agroforestry systems and commercial agroforestry, Uttaradit province examined durian farms in 3 areas, namely, Fai Luang sub-district and Mae Poon sub-district in Laplae district and Ban Dan Na Kham sub-district in Muang District, Uttaradit Province. By placing a quadrate sampling method, place the transformations by inference in the best representation of the community of tree. The plots methods were total of 14 plots of 12 durian trees plots and 2 commercial plots were planted. The total ecological value was 5.20 baht per rai and 12,233.71 baht per rai and It was lower than 12233.71 baht and accounted for 2,352.64 times.

**Keywords:** Durian, Environmental value, Agroforestry, Commercial agro-systems

## บทนำ

ระบบวนเกษตรในการผลิตทางการเกษตรเป็นแนวทางที่สำคัญของการสร้างกลไกการพัฒนาทางด้านการเกษตรให้สมดุลกับการรักษาระบบนิเวศ ระบบวนเกษตรเป็นระบบที่มีกิจกรรมผสมผสานระหว่าง พืชยืนต้นอายุยาว พืชเศรษฐกิจ และอาจมีปศุสัตว์และปลาอยู่ในระบบด้วย ดังนั้นโดยหลักการแล้วกิจกรรมต่างๆ ในระบบจะต้องมีการผสมผสานอย่างลงตัว แต่ละกิจกรรมควรมีลักษณะเกื้อกูลกัน เพื่อก่อให้เกิดประโยชน์สูงสุดต่อระบบผลประโยชน์ อาจจะวัดเป็นรายได้ อาหาร หรือพลังงานพร้อมกับมีผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อมน้อยที่สุด พื้นฐานในระบบมักเป็นประเภทอเนกประสงค์ เช่นส่วนต่างๆ สามารถนำมาประกอบอาหาร โดยใช้เป็นพลังงาน ไม้ใช้สอย หรือยา

[1] *สาขาวิทยาศาสตร์สิ่งแวดล้อม คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยราชภัฏอุตรดิตถ์ อ.เมือง จ.อุตรดิตถ์ 53000*

[2] *สาขาวิชาชีววิทยา คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยราชภัฏอุตรดิตถ์ อ.เมือง จ.อุตรดิตถ์ 53000*

[3] *สาขาวิทยาศาสตร์สิ่งแวดล้อม คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยราชภัฏพิบูลสงคราม อ.เมือง จ.พิษณุโลก 65000*

[1] *Department of Environmental Science, Faculty of Science and Technology, Uttaradit Rajabhat University, 53000*

[2] *Department of Biology, Faculty of Science and Technology, Uttaradit Rajabhat University, 53000*

[3] *Department of Environmental Science, Faculty of Science and Technology, Pibulsongkram Rajabhat University, 65000*

รักษาโรค นอกจากนั้นทรงพุ่มยังสามารถป้องกันลม ระบบรากสามารถยึดหน้าดิน และเพิ่มความอุดมสมบูรณ์ของดินด้วย ระบบวนเกษตรพัฒนาขึ้นมาเพื่อเสริมความมั่นคงและสนองความจำเป็นขั้นพื้นฐาน ได้แก่ พืชอาหาร ไม้ผล ยาสมุนไพร พลังงาน ไม้ยืนต้นที่มีคุณค่าทางเศรษฐกิจและสัตว์เลี้ยงเพื่อให้เกิดประโยชน์แบบต่อเนื่องโดยคงความอุดมสมบูรณ์ของธรรมชาติและสภาพแวดล้อมไว้ ไม้ยืนต้นในระบบวนเกษตร หมายถึง ไม้เนื้อแข็งมีชีวิตยืนนานหลายปีอาจเป็นไม้ยืนต้น ไม้พุ่ม ไม้ไผ่ หรือไม้ตระกูลปาล์ม เช่น หมาก และมะพร้าว โดยจังหวัดอุตรดิตถ์เป็นแหล่งปลูกทุเรียน ลางสาด และลองกองที่สำคัญในเขตภาคเหนือมีพื้นที่เพาะปลูก 3 อำเภอ คือ อำเภอเมือง อำเภอลับแล และอำเภอท่าปลา การปลูกไม้ผลในพื้นที่ดังกล่าวมีลักษณะเป็นแบบวนเกษตรลักษณะพื้นที่เกือบทั้งหมดอยู่บนภูเขาสูง ระดับน้ำทะเลปานกลาง 700 เมตร ความลาดชันตั้งแต่ 5-100%[2] ปัจจัยที่มีอิทธิพลต่อเนื่องจากการเพิ่มขึ้นประชากร คือ การเปลี่ยนแปลงระบบเกษตรจากระบบยังชีพเป็นระบบการค้ามีการเพาะปลูกพืชเศรษฐกิจเพิ่มมากขึ้น มีการเปลี่ยนป่าไม้เดิมมาปลูกไม้ผลบนภูเขา เช่น ทุเรียน และลองกอง ทำให้พื้นที่ป่าไม้ลดลงอย่างรวดเร็ว การเปลี่ยนแปลงจากระบบนิเวศธรรมชาติเดิมมาเป็นระบบนิเวศเกษตรทำให้เกิดการเสื่อมโทรมของที่ดิน เช่น การปลูกพืชไร่ พืชสวน แบบเชิงเดี่ยวอย่างต่อเนื่องหลายปีทำให้ผลผลิตพืชลดลงแต่ต้นทุนการผลิตสูงขึ้นการเกษตรและการผลิตพืชเป็นระบบที่อ่อนไหว และเปราะบาง (sensitive and vulnerable) ต่อการเปลี่ยนแปลงของสภาพภูมิอากาศ ปริมาณก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ที่เพิ่มขึ้นเป็นสองเท่าภายในเวลา 70 ปี จาก ปัจจุบันจะส่งผลทำให้อุณหภูมิ และสภาพแวดล้อมอื่นๆ เช่น ปริมาณและรูปแบบการกระจายตัวของฝน เปลี่ยนแปลง ไปจากเดิม การเปลี่ยนแปลงของสภาพแวดล้อมดังกล่าว จะมีผลกระทบต่อระบบการผลิตพืชโดยตรง[6] ซึ่งอาจเป็นผลดีกับระบบการผลิตพืชในเขตอบอุ่น (temperate) แต่เป็นผลเสียในเขตร้อน[7] งานวิจัยนี้มุ่งเน้นการศึกษามูลค่าทางสิ่งแวดล้อมของระบบวนเกษตรที่มีความแตกต่างเพื่อใช้ประเมินความสมดุลในระบบวนเกษตรที่มีการปลูกไม้ผลร่วมกับป่าไม้ เพื่อหาค่าความสัมพันธ์กับปริมาณและคุณภาพของผลผลิตทุเรียน

## วิธีการศึกษา

### 1. สำรวจพื้นที่ศึกษาเบื้องต้น

เพื่อให้ทราบถึงลักษณะภูมิประเทศ ชนิดป่าและการใช้ประโยชน์ที่ดินโดยใช้แผนที่ภูมิประเทศมาตราส่วน 1: 50,000 ของกรมแผนที่ทหาร เพื่อประกอบการสำรวจและกำหนดแปลงตัวอย่างในภาคสนามในพื้นที่ ตำบลบ้านด่านนาขาม อำเภอเมือง จังหวัดอุตรดิตถ์

### 2. การวางแปลงตัวอย่าง

ทำการกำหนดพื้นที่วางแปลงตัวอย่าง โดยการคัดเลือกบริเวณที่เป็นตัวแทนที่ดีของแต่ละสังคมป่ากำหนดให้พื้นที่ป่าแต่ละแห่งมีลักษณะทางกายภาพที่คล้ายคลึงกันระหว่างป่าระบบวนเกษตรและป่าธรรมชาติ ได้แก่ ความสูงจากระดับน้ำทะเลปานกลาง ความลาด-ชัน เป็นต้น

วางแปลงตัวอย่างระบบการปลูกทุเรียนหลงลับแล-ทุเรียนหลินลับแลเชิงพาณิชย์และระบบวนเกษตร เป็นแปลงถาวรพื้นที่ละ จำนวน 1 แปลง ขนาด 50 x 50 เมตร สำหรับศึกษาข้อมูลไม้ใหญ่ (Trees) ซึ่งหมายถึง ต้นไม้ที่มีเส้นรอบวงที่ระดับ 1.30 เมตร (Girth at Breast Heigh, GBH) ตั้งแต่ 30 เซนติเมตร (เส้นผ่านศูนย์กลางมากกว่า 10 เซนติเมตร) ขึ้นไป และมีความสูงมากกว่า 1.30 เมตร

แปลงสี่เหลี่ยมขนาด 5 x 5 เมตร (คิดเป็น 0.0025 เฮกแตร์) วางอยู่ตรงจุดกึ่งกลางของแปลงวงกลม เป็นแปลงตัวอย่างที่ใช้สำหรับสำรวจลูกไม้ (Saplings) ซึ่งหมายถึง ต้นไม้ที่มีเส้นรอบวงที่ระดับ 1.30 เมตร น้อยกว่า 30 เซนติเมตร (เส้นผ่านศูนย์กลางน้อยกว่า 10 เซนติเมตร) แต่มีความสูงมากกว่า 1.30 เมตร

แปลงขนาด 2 x 2 เมตร (คิดเป็น 0.0004 เฮกแตร์) วางอยู่ตรงมุมของแปลง 5 x 5 เมตร เป็นแปลงตัวอย่างที่ใช้สำหรับสำรวจกล้าไม้ (Seedlings) ซึ่งหมายถึง ต้นไม้ที่มีความสูงน้อยกว่า 1.30 เมตร

### 3. การประเมินมูลค่าสิ่งแวดล้อมโดยรวมในระบบวนเกษตรและระบบเกษตรเชิงพาณิชย์ จังหวัดอุตรดิตถ์

วิธีการประเมินคือการใช้สูตรประมูลค่าลำต้นโดยสมัชชาผู้ประเมินต้นไม้และภูมิทัศน์ (The Council of Tree and Landscape Appraisers) ของสหรัฐอเมริกาซึ่งเป็นวิธีที่เคยใช้ในการประเมินต้นกร่างใหญ่ของมหาวิทยาลัยศิลปกร ณ วังท่าพระการประเมินค่าใช้มูลค่าพื้นฐานต่อพื้นที่หน้าตัด (ตารางเซนติเมตร) ที่ลำต้นส่วนล่างซึ่งศึกษาโดยสมัชชาผู้ประเมินต้นไม้และภูมิทัศน์ กำหนดไว้ที่ $27 ต่อตารางนิ้ว หรือ 150 บาทต่อตารางเซนติเมตรและปรับด้วยอัตราเงินเฟ้อคูณด้วยร้อยละของชนิดต้นไม้ตำแหน่งที่ขึ้นและสภาพของต้นไม้[1] การประเมินค่าต้นไม้บริเวณพื้นที่สวนวนเกษตรนี้จะใช้แนวคิดเดียวกับสูตรประมูลค่าลำต้นโดยใช้มูลค่าพื้นฐานต่อพื้นที่หน้าตัด (ตารางเซนติเมตร) จากสมัชชาผู้ประเมินต้นไม้และภูมิทัศน์และปรับค่าด้วยดัชนีทางเศรษฐกิจเพื่อให้ได้ค่าที่เหมาะสมกับสภาวะปัจจุบันของไทยจากนั้นปรับค่าด้วยร้อยละของมูลค่าต้นไม้ตามองค์ประกอบ โดยการประเมินค่าต้นไม้บริเวณพื้นที่สวนวนเกษตรนี้มุ่งประเด็นที่ Indirect Use Value

เป็นคุณค่าส่วนที่มนุษย์ใช้ประโยชน์โดยอ้อมเนื่องจากทรัพยากรนั้นเป็นปัจจัยการผลิตทำให้เกิดผลผลิตอย่างหนึ่งที่มนุษย์ใช้ประโยชน์ เช่น การดูดซับความร้อนและการปล่อย $O_2$ เนื่องจากการสังเคราะห์แสงของพืช ความชุ่มชื่นในอากาศจากการคายน้ำของพืช การเสริมสร้างระบบนิเวศที่สมดุลทางธรรมชาติ ดังนี้

$$V=B \times T \times P \times C \times Ec \times En \times Ea \times Ew \times S \times N \quad (1)$$

โดยที่ V = มูลค่าประมาณของต้นไม้

B = มูลค่าพื้นฐานต่อพื้นที่หน้าตัด (ตารางเซนติเมตร) ที่ลำต้นส่วนล่าง (150 บาท/ $cm^2$ ซึ่งปรับจาก $27 ต่อตารางนิ้ว ในปี 2541 และปรับด้วยอัตราเงินเฟ้อเฉลี่ยของไทยปีละ 3 %)

T = ร้อยละของคุณค่าชนิดต้นไม้ (มีค่ามาก = 120%, ธรรมดา =100%, ดาษดื่น = 80%)

P = ร้อยละของมูลค่าตำแหน่งที่ขึ้น

C = ร้อยละของสภาพความสมบูรณ์ของต้นไม้ (ดีมาก = 100 %, ดี = 80 %, ปานกลาง = 50 %, แย่ = 30 %, ตาย = 10 %)

Ec = ร้อยละที่เป็นคุณค่าทางนิเวศ (การเป็นที่อยู่อาศัย การเป็นเส้นทางอพยพของสัตว์)

En = ร้อยละที่เป็นคุณค่าในด้านการลดอุณหภูมิ การประหยัดพลังงาน

Ea = ร้อยละที่เป็นคุณค่าด้านสิ่งแวดล้อมทางอากาศ (การปล่อย $O_2$ และดูด $CO_2$ การกรองฝุ่นและมลพิษในอากาศ การดูดสารพิษโลหะหนัก)

Ew = ร้อยละที่เป็นคุณค่าด้านสิ่งแวดล้อมทางน้ำ (การดูดซับและชะลอการไหลของน้ำ การชะล้างของดิน)

S = ร้อยละที่เป็นคุณค่าด้านนันทนาการ และสุนทรียภาพ

N = ร้อยละที่เป็นคุณค่าของการคงอยู่

## ผลการศึกษา

1. การประเมินมูลค่าสิ่งแวดล้อมโดยรวมในระบบวนเกษตร

การประเมินมูลค่าสิ่งแวดล้อมโดยรวมในระบบวนเกษตรได้คัดเลือกแปลงเพื่อเป็นแปลงกรณีศึกษาในการประเมินมูลค่าสิ่งแวดล้อมโดยรวม การกำหนดค่าร้อยละของคุณค่าชนิดต้นไม้ (T) คือ ไม้ทั้งหมดมีค่ามากคิดเป็น 120% ยกเว้น ขนุน มะกรูด,มะม่วง และ ตะขบ กำหนดให้เป็นไม้ดาษดื่น 80% และ กระท้อน มะไฟ มะปราง กาแฟโรบัสต้า มะยงชิด กำหนดให้เป็นไม้ธรรมดา 100% การกำหนดค่าร้อยละของมูลค่าตำแหน่งที่ขึ้น (P) เนื่องจากไม้ทุกต้นมีตำแหน่งที่ขึ้นเป็นพื้นที่สูงชันและยากต่อการเข้าถึงดังนั้นกำหนดค่าให้เป็น 100% ทุกต้น การกำหนดร้อยละของสภาพความสมบูรณ์ของต้นไม้ ( C ) เนื่องด้วยพื้นที่ดังกล่าวเป็นพื้นที่สวนผลไม้ระบบวนเกษตรดังนั้นสามารถแยกความสมบูรณ์ออกเป็น 3 กลุ่ม คือ ไม้ป่าและไม้ผลหลักซึ่งได้รับการดูแลบำรุงเพื่อผลผลิตกำหนดให้เป็น 100% ได้แก่ ลองกอง ลางสาด และทุเรียน ไม้ผลรองได้รับการดูแลบำรุงในลำดับรองลงมาได้แก่ มังคุด กาแฟโรบัสต้า มะยงชิด มะม่วง และ เงาะ ได้รับการดูแลบำรุงเพื่อผลผลิตกำหนดให้เป็น 80% ค่าร้อยละที่เป็นคุณค่าทางนิเวศ (Ec) เนื่องด้วยระบบเป็นระบบวนเกษตรดังนั้นแล้วการใช้ประโยชน์ เป็นที่อยู่อาศัย เป็นเส้นทางอพยพของสัตว์จึงไม่มากนักกำหนดให้เป็น 20% ค่าร้อยละที่เป็นคุณค่าในด้านการลดอุณหภูมิ การประหยัดพลังงาน (En) กำหนดให้เป็น 20% ค่าร้อยละที่เป็นคุณค่าด้านสิ่งแวดล้อมทางอากาศ (Ea) และ ร้อยละที่เป็นคุณค่าด้านสิ่งแวดล้อมทางน้ำ (Ew) และค่าร้อยละที่เป็นคุณค่าของการคงอยู่ (N) ของระบบวนเกษตรมีคุณค่าในระดับสูงกับค่าดังกล่าวกำหนดให้เป็น 100% ส่วนค่าร้อยละที่เป็นคุณค่าด้านนันทนาการ และสุนทรียภาพ กำหนดให้เป็น 20% จากการกำหนดค่าดังกล่าวสามารถแสดงผลได้คือ มูลค่าพื้นฐานต่อพื้นที่หน้าตัดของไม้ในระบบวนเกษตรมีมูลค่า 3,415,651.50 บาท/ไร่ โดยไม้ผลหลักมีมูลค่า 898,843.50 บาท/ไร่ ไม้ผลรองมีมูลค่า 492,598.50 บาท/ไร่ และไม้ป่ามีมูลค่า 2,212,678.50 บาท/ไร่ โดยที่พันธุ์ไม้ที่มูลค่าต่อไร่สูงที่สุดในระบบวนเกษตรคือ ลางสาด มีมูลค่า 418,833 บาท/ไร่ รองลงมาได้แก่ คอแลน มีมูลค่า 296,196 บาท/ไร่, ลองกอง มีมูลค่า 291,541 บาท/ไร่, ขนุน มีมูลค่า 188,469 บาท/ไร่, ทุเรียน มีมูลค่า 134,937บาท/ไร่, จำปีเดือยไก่ มีมูลค่า 129,205.50 บาท/ไร่ เป็นต้น ดังแสดงใน Table 1

การประเมินมูลค่าสิ่งแวดล้อมโดยรวมในระบบวนเกษตรพบว่า มูลค่าทางสิ่งแวดล้อมมีมูลค่า 12,233.71 บาทต่อไร่ โดยไม้ผลหลักมีมูลค่าทางสิ่งแวดล้อมเท่ากับ 3,246 บาทต่อไร่ ไม้ผลรองมีมูลค่าทางสิ่งแวดล้อม 496.93 บาทต่อไร่และไม้ป่ามีมูลค่าทางสิ่งแวดล้อม 8,490.79 บาทต่อไร่โดยที่พันธุ์ไม้ที่มูลค่าทางสิ่งแวดล้อมต่อไร่สูงที่สุดในระบบวนเกษตรเป็นไปในทิศทางเช่นเดียวกับมูลค่าพื้นฐานต่อพื้นที่หน้าตัด คือ ลางสาดมีมูลค่าทางสิ่งแวดล้อม 1,608.32 บาทต่อไร่ รองลงมาคือ คอแลนมีมูลค่าทางสิ่งแวดล้อม 1,137.39 บาทต่อไร่ ลองกองมีมูลค่าทางสิ่งแวดล้อม 1,119.52 บาทต่อไร่ ทุเรียนมีมูลค่าทางสิ่งแวดล้อม 578.16 บาทต่อไร่ ตีนนกมีมูลค่าทางสิ่งแวดล้อม 510.10 บาทต่อไร่ เป็นต้น ดังแสดงใน Table 2

**Table 1** Basic value per basal area of plant species in agroforestry systems, Uttaradit province

| No | Common name/Thai name | Basal Area (Centimeter/ Rai) | Basic value per basal area (B) (Baht / Rai) | Types |
|---|---|---|---|---|
| 1 | Langsat | 2,792.22 | 418,833.00 | Main fruit tree |
| 2 | Longkong | 1,943.61 | 291,541.50 | Main fruit tree |
| 3 | Jackfruit Tree | 1,256.46 | 188,469.00 | Secondary fruit tree |
| 4 | Durian | 899.58 | 134,937.00 | Main fruit tree |
| 5 | Santol | 288.72 | 43,308.00 | Secondary fruit tree |
| 6 | Rambeh Bambi | 437.99 | 65,698.50 | Secondary fruit tree |
| 7 | Porcupine Orange | 271.41 | 40,711.50 | Secondary fruit tree |
| 8 | Marian Plum | 58.72 | 8,808.00 | Secondary fruit tree |
| 9 | Mangos teen | 37.09 | 5,563.50 | Secondary fruit tree |
| 10 | Robusta Coffee | 19.12 | 2,868.00 | Secondary fruit tree |
| 11 | Maprang | 8.32 | 1,248.00 | Secondary fruit tree |
| 12 | Mango | 6.34 | 951.00 | Secondary fruit tree |
| 13 | Rambutan | 0.24 | 36.00 | Secondary fruit tree |
| 14 | Korlan | 1,974.64 | 296,196.00 | Forest tree |
| 15 | White champaka | 861.37 | 129,205.50 | Forest tree |
| 16 | Makha Tree | 805.31 | 120,796.50 | Forest tree |
| 17 | Beleric Myrobalan | 576.43 | 86,464.50 | Forest tree |
| 18 | Tha Kum | 749.49 | 112,423.50 | Forest tree |
| 19 | Milla | 885.59 | 132,838.50 | Forest tree |
| 20 | Ma Mun Dang | 663.68 | 99,552.00 | Forest tree |
| 21 | Ka Sam Peak | 705.72 | 105,858.00 | Forest tree |
| 22 | Kang Hua Mua | 501.5 | 75,225.00 | Forest tree |
| 23 | Ket Dum | 408.45 | 61,267.50 | Forest tree |
| 24 | Burmese Rosewood | 544.71 | 81,706.50 | Forest tree |
| 25 | Teak | 493.23 | 73,984.50 | Forest tree |
| 26 | Null | 465.76 | 69,864.00 | Forest tree |
| 27 | Ceylon Rose Wood | 437.03 | 65,554.50 | Forest tree |
| 28 | Bungor | 466.6 | 69,990.00 | Forest tree |
| 29 | Sa Lao | 341.59 | 51,238.50 | Forest tree |
| 30 | Red sandalwood tree | 399.56 | 59,934.00 | Forest tree |
| 31 | Kom Khom | 246.62 | 36,993.00 | Forest tree |
| 32 | Cork Tree | 264.02 | 39,603.00 | Forest tree |
| 33 | Indian oak | 246.62 | 36,993.00 | Forest tree |
| 34 | Wodier tree | 193.16 | 28,974.00 | Forest tree |
| 35 | Care Fui | 174.39 | 26,158.50 | Forest tree |
| 36 | Sunrose Willow | 26.5 | 3,975.00 | Forest tree |
| 37 | Tiew som | 155.03 | 23,254.50 | Forest tree |

**Table 1** Basic value per basal area of plant species in agroforestry systems, Uttaradit province (Continue)

| No | Common name/Thai name | Basal Area (Centimeter/ Rai) | Basic value per basal area (B) (Baht / Rai) | Types |
|---|---|---|---|---|
| 38 | Ma Aa | 114.65 | 17,197.50 | Forest tree |
| 39 | Ma Fan | 174.84 | 26,226.00 | Forest tree |
| 40 | Care Kun | 129.25 | 19,387.50 | Forest tree |
| 41 | Cowa | 108.99 | 16,348.50 | Forest tree |
| 42 | Ma Khet | 111.21 | 16,681.50 | Forest tree |
| 43 | Pudding Pine | 118.97 | 17,845.50 | Forest tree |
| 44 | Care Hang Kang | 79.62 | 11,943.00 | Forest tree |
| 45 | Mee Men | 102.48 | 15,372.00 | Forest tree |
| 46 | Lord Kwai | 87.93 | 13,189.50 | Forest tree |
| 47 | Siamese Neem Tree | 69.39 | 10,408.50 | Forest tree |
| 48 | Almond-wood | 69.6 | 10,440.00 | Forest tree |
| 49 | Mai Lai | 50.17 | 7,525.50 | Forest tree |
| 50 | Indian gooseberry | 92.36 | 13,854.00 | Forest tree |
| 51 | Por Dang | 69.68 | 10,452.00 | Forest tree |
| 52 | Tum Khaw | 63.69 | 9,553.50 | Forest tree |
| 53 | Han | 36.48 | 5,472.00 | Forest tree |
| 54 | Wild tea | 47.69 | 7,153.50 | Forest tree |
| 55 | Hmurd Rong | 156.39 | 23,458.50 | Forest tree |
| 56 | Tiew khao | 156.39 | 23,458.50 | Forest tree |
| 57 | Ivru wood | 21.36 | 3,204.00 | Forest tree |
| 58 | Betel nut | 19.36 | 2,904.00 | Forest tree |
| 59 | Bael | 26.35 | 3,952.50 | Forest tree |
| 60 | Ramontchi | 25.36 | 3,804.00 | Forest tree |
| 61 | Phee Pong | 20.36 | 3,054.00 | Forest tree |
| 62 | Catechu tree | 8.36 | 1,254.00 | Forest tree |
| 63 | Iron wood | 15.36 | 2,304.00 | Forest tree |
| 64 | Sa muth | 13.02 | 1,953.00 | Forest tree |
| 65 | Monkey Jack | 9.23 | 1,384.50 | Forest tree |
| 66 | Broken bones tree | 14.32 | 2,148.00 | Forest tree |
| 67 | Care Sai | 6.32 | 948.00 | Forest tree |
| 68 | Yang On | 5.23 | 784.50 | Forest tree |
| 69 | Common Fig | 3.22 | 483.00 | Forest tree |
| 70 | Ma Mun Rang | 2.86 | 429.00 | Forest tree |
| 71 | Kom Khom | 1.99 | 298.50 | Forest tree |
| 72 | Tea | 2.63 | 394.50 | Forest tree |
| 73 | Siamese rough bush | 0.95 | 142.50 | Forest tree |
| 74 | Pak-wan Tree | 1.25 | 187.50 | Forest tree |
| Total | | | 3,415,651.50 | |

**Table 2** Basic value per basal area of plant species in commercial agro-systems. Uttaradit province

| No | Common name/Thai name | Basal Area (Centimeter/ Rai) | Basic value per basal area (B) (Baht / Rai) | Types |
|---|---|---|---|---|
| 1 | Langsat | 2,073.18 | 310,977 | Main fruit tree |
| 2 | Longkong | 4,762.82 | 714,423 | Main fruit tree |
| 3 | Durian | 3,236.25 | 485,437.50 | Main fruit tree |
| 4 | Mangos teen | 756.11 | 113,416.50 | Main fruit tree |
| Total | | | 1,624,254 | |

**Table 3** Environmental value of plant species in agroforestry systems, Uttaradit province

| No | Common name/ Thai name | Basal Area (Centimeter/ Rai) | B | T | P | C | Ec | En | Ea | Ew | S | N | V (Baht / Rai) |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 1 | Langsat | 2,792.22 | 418,833.00 | 120% | 80% | 100% | 20% | 10% | 100% | 100% | 20% | 100% | 1,608.32 |
| 2 | Longkong | 1,943.61 | 291,541.50 | 120% | 80% | 100% | 20% | 10% | 100% | 100% | 20% | 100% | 1,119.52 |
| 3 | Jackfruit Tree | 1,256.46 | 188,469.00 | 80% | 80% | 100% | 20% | 10% | 100% | 100% | 20% | 50% | 241.24 |
| 4 | Durian | 899.58 | 134,937.00 | 120% | 80% | 100% | 20% | 10% | 100% | 100% | 20% | 100% | 518.16 |
| 5 | Santol | 288.72 | 43,308.00 | 100% | 80% | 100% | 20% | 10% | 100% | 100% | 20% | 50% | 69.29 |
| 6 | Rambeh Bambi | 437.99 | 65,698.50 | 100% | 80% | 100% | 20% | 10% | 100% | 100% | 20% | 50% | 105.12 |
| 7 | Porcupine Orange | 271.41 | 40,711.50 | 80% | 80% | 100% | 20% | 10% | 100% | 100% | 20% | 50% | 52.11 |
| 8 | Marian Plum | 58.72 | 8,808.00 | 100% | 80% | 100% | 20% | 10% | 100% | 100% | 20% | 50% | 14.09 |
| 9 | Mangos teen | 37.09 | 5,563.50 | 120% | 80% | 80% | 20% | 10% | 100% | 100% | 20% | 50% | 8.55 |
| 10 | Robusta Coffee | 19.12 | 2,868.00 | 100% | 80% | 80% | 20% | 10% | 100% | 100% | 20% | 50% | 3.67 |
| 11 | Maprang | 8.32 | 1,248.00 | 100% | 80% | 80% | 20% | 10% | 100% | 100% | 20% | 50% | 1.60 |
| 12 | Mango | 6.34 | 951.00 | 80% | 80% | 100% | 20% | 10% | 100% | 100% | 20% | 50% | 1.22 |
| 13 | Rambutan | 0.24 | 36.00 | 100% | 80% | 80% | 20% | 10% | 100% | 100% | 20% | 50% | 0.05 |
| 14 | Korlan | 1,974.64 | 296,196.00 | 120% | 80% | 100% | 20% | 10% | 100% | 100% | 20% | 100% | 1,137.39 |
| 15 | White champaka | 861.37 | 129,205.50 | 120% | 80% | 100% | 20% | 10% | 100% | 100% | 20% | 100% | 496.15 |
| 16 | Makha Tree | 805.31 | 120,796.50 | 120% | 80% | 100% | 20% | 10% | 100% | 100% | 20% | 100% | 463.86 |
| 17 | Beleric Myrobalan | 576.43 | 86,464.50 | 120% | 80% | 100% | 20% | 10% | 100% | 100% | 20% | 100% | 332.02 |
| 18 | Tha Kum | 749.49 | 112,423.50 | 120% | 80% | 100% | 20% | 10% | 100% | 100% | 20% | 100% | 431.71 |
| 19 | Milla | 885.59 | 132,838.50 | 120% | 80% | 100% | 20% | 10% | 100% | 100% | 20% | 100% | 510.10 |
| 20 | Ma Mun Dang | 663.68 | 99,552.00 | 120% | 80% | 100% | 20% | 10% | 100% | 100% | 20% | 100% | 382.28 |
| 21 | Ka Sam Peak | 705.72 | 105,858.00 | 120% | 80% | 100% | 20% | 10% | 100% | 100% | 20% | 100% | 406.49 |
| 22 | Kang Hua Mua | 501.5 | 75,225.00 | 120% | 80% | 100% | 20% | 10% | 100% | 100% | 20% | 100% | 288.86 |
| 23 | Ket Dum | 408.45 | 61,267.50 | 120% | 80% | 100% | 20% | 10% | 100% | 100% | 20% | 100% | 235.27 |
| 24 | Burmese Rosewood | 544.71 | 81,706.50 | 120% | 80% | 100% | 20% | 10% | 100% | 100% | 20% | 100% | 313.75 |
| 25 | Teak | 493.23 | 73,984.50 | 120% | 80% | 100% | 20% | 10% | 100% | 100% | 20% | 100% | 284.10 |
| 26 | Null | 465.76 | 69,864.00 | 120% | 80% | 100% | 20% | 10% | 100% | 100% | 20% | 100% | 268.28 |
| 27 | Ceylon Rose Wood | 437.03 | 65,554.50 | 120% | 80% | 100% | 20% | 10% | 100% | 100% | 20% | 100% | 251.73 |

**Table 3** Environmental value of plant species in agroforestry systems, Uttaradit province (Continue)

| No | Common name/ Thai name | Basal Area (Centimeter/ Rai) | B | T | P | C | Ec | En | Ea | Ew | S | N | V (Baht / Rai) |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 28 | Bungor | 466.6 | 69,990.00 | 120% | 80% | 100% | 20% | 10% | 100% | 100% | 20% | 100% | 268.76 |
| 29 | Sa Lao | 283.27 | 42,490.50 | 120% | 80% | 100% | 20% | 10% | 100% | 100% | 20% | 100% | 163.16 |
| 30 | Red sandalwood tree | 341.59 | 51,238.50 | 120% | 80% | 100% | 20% | 10% | 100% | 100% | 20% | 100% | 196.76 |
| 31 | Kom Khom | 399.56 | 59,934.00 | 120% | 80% | 100% | 20% | 10% | 100% | 100% | 20% | 100% | 230.15 |
| 32 | Cork Tree | 246.62 | 36,993.00 | 120% | 80% | 100% | 20% | 10% | 100% | 100% | 20% | 100% | 142.05 |
| 33 | Indian oak | 264.02 | 39,603.00 | 120% | 80% | 100% | 20% | 10% | 100% | 100% | 20% | 100% | 152.08 |
| 34 | Wodier tree | 246.62 | 36,993.00 | 120% | 80% | 100% | 20% | 10% | 100% | 100% | 20% | 100% | 142.05 |
| 35 | Care Fui | 193.16 | 28,974.00 | 120% | 80% | 100% | 20% | 10% | 100% | 100% | 20% | 100% | 111.26 |
| 36 | Sunrose Willow | 174.39 | 26,158.50 | 120% | 80% | 100% | 20% | 10% | 100% | 100% | 20% | 100% | 100.45 |
| 37 | Tiew som | 26.5 | 3,975.00 | 120% | 80% | 100% | 20% | 10% | 100% | 100% | 20% | 100% | 15.26 |
| 38 | Ma Aa | 155.03 | 23,254.50 | 120% | 80% | 100% | 20% | 10% | 100% | 100% | 20% | 100% | 89.30 |
| 39 | Ma Fan | 114.65 | 17,197.50 | 120% | 80% | 100% | 20% | 10% | 100% | 100% | 20% | 100% | 66.04 |
| 40 | Care Kun | 174.84 | 26,226.00 | 120% | 80% | 100% | 20% | 10% | 100% | 100% | 20% | 100% | 100.71 |
| 41 | Cowa | 129.25 | 19,387.50 | 120% | 80% | 100% | 20% | 10% | 100% | 100% | 20% | 100% | 74.45 |
| 42 | Ma Khet | 108.99 | 16,348.50 | 120% | 80% | 100% | 20% | 10% | 100% | 100% | 20% | 100% | 62.78 |
| 43 | Pudding Pine | 111.21 | 16,681.50 | 120% | 80% | 100% | 20% | 10% | 100% | 100% | 20% | 100% | 64.06 |
| 44 | Care Hang Kang | 118.97 | 17,845.50 | 120% | 80% | 100% | 20% | 10% | 100% | 100% | 20% | 100% | 68.53 |
| 45 | Mee Men | 79.62 | 11,943.00 | 120% | 80% | 100% | 20% | 10% | 100% | 100% | 20% | 100% | 45.86 |
| 46 | Lord Kwai | 102.48 | 15,372.00 | 120% | 80% | 100% | 20% | 10% | 100% | 100% | 20% | 100% | 59.03 |
| 47 | Siamese Neem Tree | 87.93 | 13,189.50 | 120% | 80% | 100% | 20% | 10% | 100% | 100% | 20% | 100% | 50.65 |
| 48 | Almond-wood | 69.39 | 10,408.50 | 120% | 80% | 100% | 20% | 10% | 100% | 100% | 20% | 100% | 39.97 |
| 49 | Mai Lai | 69.6 | 10,440.00 | 120% | 80% | 100% | 20% | 10% | 100% | 100% | 20% | 100% | 40.09 |
| 50 | Indian gooseberry | 50.17 | 7,525.50 | 120% | 80% | 100% | 20% | 10% | 100% | 100% | 20% | 100% | 28.90 |
| 51 | Por Dang | 92.36 | 13,854.00 | 120% | 80% | 100% | 20% | 10% | 100% | 100% | 20% | 100% | 53.20 |
| 52 | Tum Khaw | 69.68 | 10,452.00 | 120% | 80% | 100% | 20% | 10% | 100% | 100% | 20% | 100% | 40.14 |
| 53 | Han | 63.69 | 9,553.50 | 120% | 80% | 100% | 20% | 10% | 100% | 100% | 20% | 100% | 36.69 |
| 54 | Wild tea | 36.48 | 5,472.00 | 120% | 80% | 100% | 20% | 10% | 100% | 100% | 20% | 100% | 21.01 |
| 55 | Hmurd Rong | 47.69 | 7,153.50 | 120% | 80% | 100% | 20% | 10% | 100% | 100% | 20% | 100% | 27.47 |
| 56 | Tiew khao | 156.39 | 23,458.50 | 120% | 80% | 100% | 20% | 10% | 100% | 100% | 20% | 100% | 90.8 |
| 57 | Ivru wood | 21.36 | 3,204.00 | 120% | 80% | 100% | 20% | 10% | 100% | 100% | 20% | 100% | 12.30 |
| 58 | Betel nut | 19.36 | 2,904.00 | 120% | 80% | 100% | 20% | 10% | 100% | 100% | 20% | 100% | 11.15 |
| 59 | Bael | 26.35 | 3,952.50 | 120% | 80% | 100% | 20% | 10% | 100% | 100% | 20% | 100% | 15.18 |
| 60 | Ramontchi | 25.36 | 3,804.00 | 80% | 80% | 100% | 20% | 10% | 100% | 100% | 20% | 100% | 9.74 |
| 61 | Phee Pong | 20.36 | 3,054.00 | 120% | 80% | 100% | 20% | 10% | 100% | 100% | 20% | 100% | 11.73 |
| 62 | Catechu tree | 8.36 | 1,254.00 | 120% | 80% | 100% | 20% | 10% | 100% | 100% | 20% | 100% | 4.82 |

**Table 3** Environmental value of plant species in agroforestry systems, Uttaradit province (Continue)

| No | Common name/ Thai name | Basal Area (Centimeter/ Rai) | B | T | P | C | Ec | En | Ea | Ew | S | N | V (Baht / Rai) |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 63 | Iron wood | 15.36 | 2,304.00 | 120% | 80% | 100% | 20% | 10% | 100% | 100% | 20% | 100% | 8.85 |
| 67 | Sa muth | 13.02 | 1,953.00 | 120% | 80% | 100% | 20% | 10% | 100% | 100% | 20% | 100% | 7.50 |
| 65 | Monkey Jack | 9.23 | 1,384.50 | 120% | 80% | 100% | 20% | 10% | 100% | 100% | 20% | 100% | 5.32 |
| 66 | Broken bones tree | 14.32 | 2,148.00 | 120% | 80% | 100% | 20% | 10% | 100% | 100% | 20% | 100% | 8.25 |
| 67 | Care Sai | 6.32 | 948.00 | 120% | 80% | 100% | 20% | 10% | 100% | 100% | 20% | 100% | 3.64 |
| 68 | Yang On | 5.23 | 784.50 | 120% | 80% | 100% | 20% | 10% | 100% | 100% | 20% | 100% | 3.01 |
| 69 | Common Fig | 3.22 | 483.00 | 120% | 80% | 100% | 20% | 10% | 100% | 100% | 20% | 100% | 1.85 |
| 70 | Ma Mun Rang | 2.86 | 429.00 | 120% | 80% | 100% | 20% | 10% | 100% | 100% | 20% | 100% | 1.65 |
| 71 | Kom Khom | 1.99 | 298.50 | 120% | 80% | 100% | 20% | 10% | 100% | 100% | 20% | 100% | 1.15 |
| 72 | Tea | 2.63 | 394.50 | 120% | 80% | 100% | 20% | 10% | 100% | 100% | 20% | 50% | 0.76 |
| 73 | Siamese rough bush | 0.95 | 142.50 | 120% | 80% | 100% | 20% | 10% | 100% | 100% | 20% | 50% | 0.27 |
| 74 | Pak-wan Tree | 1.25 | 187.50 | 120% | 80% | 100% | 20% | 10% | 100% | 100% | 20% | 100% | 0.72 |
| | Total | | | | | | | | | | | | 12,233.71 |

**Table 4** Environmental value of plant species in commercial agro-systems. Uttaradit province

| NO | Common name/Thai name | Basal Area (Centimeter/ Rai) | B | T | P | C | Ec | En | Ea | Ew | S | N | V (Baht / Rai) |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 1 | Langsat | 2,073.18 | 310,977 | 80% | 80% | 100% | 10% | 10% | 10% | 10% | 10% | 50% | 1.00 |
| 2 | Longkong | 4,762.82 | 714,423 | 80% | 80% | 100% | 10% | 10% | 10% | 10% | 10% | 50% | 2.29 |
| 3 | Durian | 3,236.25 | 485,437.50 | 80% | 80% | 100% | 10% | 10% | 10% | 10% | 10% | 50% | 1.55 |
| 4 | Mangos teen | 756.11 | 113,416.50 | 80% | 80% | 100% | 10% | 10% | 10% | 10% | 10% | 50% | 0.36 |
| Total | | | | | | | | | | | | | 5.20 |

2. การประเมินมูลค่าสิ่งแวดล้อมโดยรวมในระบบเกษตรเชิงพาณิชย์

การคำนวณมูลค่าพื้นฐานต่อพื้นที่หน้าตัดในระบบเกษตรเชิงพาณิชย์พบว่ามูลค่าพื้นฐานต่อพื้นที่หน้าตัดของไม้ในระบบเกษตรเชิงพาณิชย์มีมูลค่า 1,624,254 บาทต่อไร่ โดยพันธุ์ไม้ที่มูลค่าทางสิ่งแวดล้อมต่อไร่สูงที่สุดในระบบเกษตรเชิงพาณิชย์ คือ ทุเรียน ดัง Table 3 การประเมินมูลค่าสิ่งแวดล้อมโดยรวมในระบบวนเกษตรพบว่ามูลค่าทางสิ่งแวดล้อมมีมูลค่า 5.20 บาทต่อไร่ โดยพันธุ์ไม้ที่มีมูลค่าทางสิ่งแวดล้อมต่อไร่สูงที่สุดในระบบเกษตรเชิงพาณิชย์ คือ ลองกอง ดัง Table 4

## วิจารณ์และสรุปผล

จังหวัดอุตรดิตถ์ มีระบบการทำวนเกษตรมาอย่างต่อเนื่องและยาวนานหลังจากระบบการทำไร่แบบไร่หมุนเวียน (Shifting Cultivation) ซึ่งเป็นรูปแบบของการทำไร่ที่พบเป็นได้มากในพื้นที่ภาคเหนือของประเทศ ซึ่งในอำเภอลับแล จังหวัดอุตรดิตถ์ การทำวนเกษตรในรูปแบบ Home Gardens เริ่มมีการทำมามากกว่า 200 ปี[5] โดยเริ่มมีวิวัฒนาการการทำระบบวนเกษตรที่ใกล้เคียงกับ จังหวัด ปราจีนบุรี จันทบุรี นครศรีธรรมราช ตรัง และ พัทลุง ในทำนองเดียวกันสวนผลไม้หลายแห่งได้รับการปลูกฝังในหลายพื้นที่ของประเทศมานานกว่า 100 ปี โดยลักษณะของระบบ วนเกษตรเป็นแบบวนเกษตรแบบดั้งเดิม ซึ่งประกอบด้วยการผสมผสานของต้นไม้และพืชที่ปลูกเข้าด้วยกันด้วยเทคโนโลยีที่ไม่ซับซ้อนในการทำการเกษตรและอาศัยความรู้ของชนเผ่าพื้นเมืองหรือท้องถิ่นสอดคล้องกับวัฒนธรรมท้องถิ่นและประเพณีต่าง ๆ ในพื้นที่ ซึ่งหลังจากนั้นระบบวนเกษตรในพื้นที่ อำเภอลับแล เริ่มมีการพัฒนาขึ้นมีการผสม

ผสานการปลูกไม้ยืนต้นอย่างมีระบบมากขึ้นโดยอาศัยการขับเคลื่อนของกลไกทางตลาดในการเลือกไม้ยืนต้นที่จะมาปลูก โดยเริ่มรูปแบบนี้มาหลังปี 2493 เป็นต้นมา ซึ่งระบบดังกล่าวได้รับอิทธิพลมาจากจังหวัดแพร่ ซึ่งมีการปรับทำระบบวนเกษตรหลังจากการทำไร่เลื่อนลอยและตัดไม้อย่างรุนแรง โดยระบบวนเกษตรที่มาจากจังหวัดแพร่นั้นมีส่วนที่แตกต่างกับอำเภอลับแลในบางประการคือ ระบบวนเกษตรจากจังหวัดแพร่เป็นระบบ Taungya โดยมการปลูกผสมกันระหว่าง ไม้สักและข้าวไร่ โดย อำเภอลับแลรับระบบดังกล่าวมาและปรับเปลี่ยนการปลูกให้เหมาะสมกับพื้นที่โดยปรับการปลูกระหว่างไม้ดั้งเดิมและไม้ยืนต้นที่เป็นไม้ผล จากการศึกษาการประเมินมูลค่าสิ่งแวดล้อมโดยรวมในระบบเกษตรเชิงพาณิชย์ จังหวัดอุตรดิตถ์ พบว่ามีมูลค่าทางสิ่งแวดล้อมรวม 5.20 บาทต่อไร่ โดยพบว่าเมื่อเปรียบเทียบกับระบบวนเกษตรซึ่งมีค่าเท่ากับ 12,233.71 บาทต่อไร่ พบว่ามีค่าที่ต่ำกว่า 12233.71 บาท และคิดเป็น 2,352.64 เท่า

พื้นที่ส่วนใหญ่ของการทำวนเกษตรในจังหวัดอุตรดิตถ์เป็นภูเขาลาดชันซึ่งถูกกำหนดไว้สำหรับการอนุรักษ์ความหลากหลายทางชีวภาพและการป้องกันพื้นที่ต้นน้ำ เหตุผลหลักในการควบคุมป่าไม้ของรัฐบาลคือการสร้าง “ผลกระทบภายนอก” และนั่นคือผลกระทบที่อาจเป็นที่พึงปรารถนาต่อสังคมแต่ไม่น่าสนใจสำหรับเจ้าของที่เป็นเอกชน[4] วนเกษตรสามารถช่วยอนุรักษ์ความหลากหลายทางชีวภาพ[11] ปกป้องพื้นที่ต้นน้ำสำหรับผู้ใช้ทั้งในระดับต้นน้ำและปลายน้ำ, ฟื้นฟูดิน[8,9] และเก็บกักคาร์บอน[12] อย่างไรก็ตามยังไม่มีตลาดสำหรับการให้บริการด้านสิ่งแวดล้อมซึ่งวนเกษตรเป็นระบบการใช้ที่ดินที่สำคัญ[13] เป็นสิ่งสำคัญในการสร้างตลาดสำหรับบริการด้านสิ่งแวดล้อมหรือเพื่อพัฒนากลไกในการชดเชยผู้ใช้ที่ดินในการลงทุนในวนเกษตร การมูลค่าของทรัพยากรและสิ่งแวดล้อมหนึ่งๆประกอบด้วยมูลค่าในลักษณะต่าง ๆ ดังกล่าวข้างต้นในการประเมินค่าจึงทำได้โดยการประเมินค่าส่วนต่าง ๆ ออกมา และเนื่องจากมูลค่าเหล่านี้จะวัดจากการใช้ประโยชน์ของมนุษย์ ดังนั้นการประเมินค่าจึงนิยมใช้หน่วยนับเป็นจำนวนเงินต่อคนและมูลค่ารวมทั้งหมดของทรัพยากรและสิ่งแวดล้อมที่ศึกษาจะหาได้โดยการรวมมูลค่าการใช้ประโยชน์ประเภทต่าง ๆของทุก ๆ คนในสังคมที่อยู่ในขอบเขตของการประเมิน การใช้หน่วยนับเป็นเงินในที่นี้เพื่อสะดวกต่อการนำผลไปใช้ประกอบการตัดสินใจในกรณีต่าง ๆ มูลค่าสิ่งแวดล้อมโดยรวมในระบบเกษตรเชิงพาณิชย์ จังหวัดอุตรดิตถ์ พบว่ามีมูลค่าทางสิ่งแวดล้อมรวม 5.20 บาทต่อไร่ โดยพบว่าเมื่อเปรียบเทียบกับระบบวนเกษตรซึ่งมีค่าเท่ากับ 12,233.71 บาทต่อไร่ พบว่ามีค่าที่ต่ำกว่า 12233.71 บาท และคิดเป็น 2,352.64 เท่าเมื่อเทียบกับการศึกษาของจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัยปี 2542 ได้ประเมินมูลค่าป่าไม้ในพื้นที่โครงการสร้างเขื่อนแก่งเสือเต้นซึ่งเป็นพื้นที่ของอุทยานแห่งชาติแม่ยมจำนวน 4,000ไร่ โดยประเมินค่า Use Value สามส่วนคือ 1) มูลค่าจากผลผลิตจากป่าสำหรับชุมชน 2) การเป็นแหล่งดูดซับคาร์บอน 3) การเป็นแหล่งท่องเที่ยวเชิงอนุรักษ์ และประเมินค่า Passive-use Value โดยใช้ CVM ผลการศึกษามูลค่าปัจจุบันของอุทยานแห่งชาติแม่ยมมีค่าระหว่าง 3,800-6,400 ล้านบาท[3] อีกการศึกษาหนึ่งคือการประเมินมูลค่าทรัพยากรในเขตรักษาพันธุ์สัตว์ป่าห้วยขาแข้งเนื้อที่ 1.7 ล้านไร่ โดยกรมป่าไม้ร่วมกับมหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ในปี 2541 การศึกษาใช้ Market Valuation ประเมินค่า Use Value ของพื้นที่ที่ศึกษาได้เท่ากับ 38 ล้านบาท/ปี และใช้ CVM ประเมินค่า Passive-use Value ในพื้นที่เดียวกันได้ 28,383 ล้านบาทต่อปี[3] สิ่งที่น่าสังเกตคือ Passive-use Value มีค่าสูงกว่า Use Value ถึงกว่า 700 เท่า

## กิตติกรรมประกาศ

งานวิจัยฉบับนี้ได้รับทุนสนับสนุนการวิจัยจาก สำนักงานกองทุนสนับสนุนการวิจัย (สกว.) ร่วมกับมหาวิทยาลัยราชภัฏอุตรดิตถ์ ภายใต้ชุดโครงการวิจัยเพื่อพัฒนานวัตกรรมการผลิตทุเรียนหลงลับแล-หลินลับแลในระบบวนเกษตรเพื่อความมั่นคงทางด้านเกษตรและอาหารของจังหวัดอุตรดิตถ์ งานวิจัยนี้สำเร็จลุล่วงได้ด้วยดี ผู้วิจัยขอขอบคุณสาขาวิทยาศาสตร์สิ่งแวดล้อม ที่ได้กรุณาให้ความอนุเคราะห์สถานที่ วัสดุอุปกรณ์ เครื่องมือพร้อมทั้งคอยอำนวยความสะดวกในการทำวิจัย มาโดยตลอด ขอบคุณผู้นำชุมชนแต่ละชุมชนที่ให้ข้อมูลพร้อมทั้งอำนวยความสะดวกในการลงพื้นที่วิจัยด้วยดีตลอด

## เอกสารอ้างอิง

1. เดชา บุญค้ำ. ต้นไม้ใหญ่ในงานก่อสร้างและการพัฒนาเมือง. พิมพ์ครั้งที่ 1 กรุงเทพฯ: สำนักพิมพ์จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย; 2543.
2. อเนก ดีพรมกุล. การเปรียบเทียบภูมิปัญญาท้องถิ่ระหว่างการทำสวนวนเกษตรกับสวนไม้ผลเชิงเดี่ยว:กรณีศึกษาสวนลองกองในบ้านขุนห้วย ตำบลนานกกก อำเภอลับแล จังหวัดอุตรดิตถ์. [วิทยานิพนธ์วิทยาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาสาขาวิชาการใช้ที่ดินและการจัดการทรัพยากรธรรมชาติอย่างยั่งยืน].เชียงใหม่มหาวิทยาลัยเชียงใหม่; 2550.
3. สถาบันวิจัยเพื่อการพัฒนาประเทศไทย. การศึกษาพัฒนาการวิเคราะห์ผลกระทบสิ่งแวดล้อมด้านเศรษฐศาสตร์

สิ่งแวดล้อม. กรุงเทพฯ: สำนักงานนโยบายและแผนสิ่งแวดล้อม; 2543.

4. Contreras-Hermosilla A, Fay C. Strengthening forest management in Indonesia through land tenure reform: issues and framework for action, Forest Trends. 2015. [cited 2018 Aug 2018]. Available from: www.foresttrend.org.5. FAO. Forest resources assessment 1990: global synthesis. Rome: Food and Agriculture Organization of the United Nations; 1995.
6. IPCC. Climate Change 2007: The Physical Science Basis Contribution of Working Group I to the Fourth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change. in: Solomon S, Qin D, Manning M, Chen Z, Marquis M, Tignor K.B.M. and Miller H.L, editors. Cambridge University Press, Cambridge, United Kingdom and New York, NY, USA; 2007a. P. 996-970.
7. IPCC. Climate Change 2007: Impacts, Adaptation and Vulnerability in Contribution of Working Group II to the Fourth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change in: Parry M.L, Canziani O.F, Palutikof J.P, van der Linden P.J, Hanson C.E, editors. Cambridge University Press, Cambridge, United Kingdom and New York, NY, USA; 2007b. P 1035-1050.
8. Lal R. Soil erosion in the tropics: principles and management. New York: McGraw-Hill; 1990.
9. Place F, Oluyede CA, Torquebiau E, Detlefsen G, Gauthier M and Buttoud G. Improved policies for facilitating the adoption of agroforestry. In: Kaonga M, editors. Agroforestry for biodiversity and ecosystem services: science and practice. Rijeka, Croatia: In Tech. DOI: 10.5772/34524; 2012
10. United Forum on Forests Intersessional Experts Meeting on the Role of Planted Forests in Sustainable Forest Management Conference, Schoenberger MM, Ruark GA. Agroforestry: helping to achieve sustainable forest management; 2003 Mar 24–28, Wellington, New Zealand; 2003.
11. World agroforestry. The potential for agroforestry to contribute to the conservation and enhancement of landscape biodiversity. In into the future. In: Swallow BM, Boffa JM, Scherr SJ, Garrity D, Okono A, Grayson M, Parrot S, editors. Nairobi: Kenya, World Agroforestry Centre; 2006.
12. United Forum on Forests Intersessional Experts Meeting on the Role of Planted Forests in Sustainable Forest Management Conference, van Noordwijk M, Roshetko JM, Murniati and Angeles MD, Suyanto, Fay C and Tomich TP ; 2003 Mar 24–28. Wellington, New Zealand; 2003.
13. Unruh JD. Agroforestry, Reforestry and the Carbon Problem: the role of land and tree tenure. Interdisciplinary Science Reviews 1995 (20): 215–228.