

Study of Land Use Changes Using Landsat Satellite Image Data in Bo Luang Subdistrict, Hot District, Chiang Mai Province

Weeraphart Khunrattanasiri, Tipwimol Boonyarit and *Jutamad Srikongruk
Department of Forest Management, Faculty of Forestry, Kasetsart University
*Corresponding author: jutamad.sr@ku.th

Received	Reviewed	Revised	Accepted
23/04/2023	01/06/2023	14/07/2023	21/08/2023

Abstract

The use of Landsat satellite image data in Bo Luang subdistrict, Hot district, Chiang Mai province aimed to study land use change during 2002 and 2022 by using visual interpretation. The results found that in 2002 forest area was 236,626.28 rai (89.65%), agricultural area was 23,621.42 rai (8.95%), community area was 2,757.22 rai (1.04%), miscellaneous area was 843.35 rai (0.32%) and water area was 102.41 rai (0.04%). Twenty years after (2022) the forest area was 218,811.74 rai (82.90%), agricultural area was 33,694.83 rai (12.77%), urban and community area was 2,586.22 rai (0.98%), miscellaneous area was 8,751.44 rai (3.31%) and water area was 106.45 rai (0.04%). The total area of 35,971.03 rai or 13.63% was changed during 2002 and 2022. Forest area was 17,814.53 rai or 49.52% decreased and agricultural area was 10,073.40 rai or 28.00% increased.

Keyword: Remote Sensing, Land use change, Landsat 7, Landsat 9

การศึกษาการเปลี่ยนแปลงการใช้ประโยชน์ที่ดินโดยใช้ข้อมูลภาพถ่ายดาวเทียม Landsat บริเวณพื้นที่ตำบลบ่อหลวง อำเภอสหัส จังหวัดเชียงใหม่

วีระภาส คุณรัตนสิริ, ทิพย์วิมล บุญฤทธิ์ และ*จตุมาศ ศรีคงรักษ์
ภาควิชาการจัดการป่าไม้ คณะวนศาสตร์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์
*ผู้นิพนธ์หลัก: jutamad.sr@ku.th

บทคัดย่อ

การศึกษาการเปลี่ยนแปลงการใช้ประโยชน์ที่ดินโดยใช้ข้อมูลภาพถ่ายดาวเทียม Landsat บริเวณพื้นที่ตำบลบ่อหลวง อำเภอสหัส จังหวัดเชียงใหม่ มีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษารูปแบบการใช้ประโยชน์ที่ดิน ปี พ.ศ. 2545 และ พ.ศ. 2565 โดยใช้เทคนิคการแปลตีความข้อมูลด้วยสายตา ผลการศึกษาพบว่า ในปี พ.ศ. 2545 พื้นที่ป่าไม้จำนวน 236,626.28 ไร่ คิดเป็นร้อยละ 89.65 พื้นที่เกษตรกรรมจำนวน 23,621.42 ไร่ คิดเป็นร้อยละ 8.95 พื้นที่ชุมชนและสิ่งปลูกสร้างจำนวน 2,757.22 ไร่ คิดเป็นร้อยละ 1.04 พื้นที่เบ็ดเตล็ดจำนวน 843.35 ไร่ คิดเป็นร้อยละ 0.32 และพื้นที่แหล่งน้ำจำนวน 102.41 ไร่ คิดเป็นร้อยละ 0.04 ในปี พ.ศ. 2565 พบว่า พื้นที่ป่าไม้จำนวน 218,811.74 ไร่ คิดเป็นร้อยละ 82.90 พื้นที่เกษตรกรรมจำนวน 33,694.83 ไร่ คิดเป็นร้อยละ 12.77 พื้นที่ชุมชนและสิ่งปลูกสร้างจำนวน 2,586.22 ไร่ คิดเป็นร้อยละ 0.98 พื้นที่เบ็ดเตล็ดจำนวน 8,751.44 ไร่ คิดเป็นร้อยละ 3.31 และพื้นที่แหล่งน้ำจำนวน 106.45 ไร่ คิดเป็นร้อยละ 0.04 พื้นที่การเปลี่ยนแปลงรวมทั้งสิ้น 35,971.03 ไร่ คิดเป็นร้อยละ 13.63 ของพื้นที่ทั้งหมด พบว่า พื้นที่ป่าไม้ มีพื้นที่ลดลงมากที่สุด 17,814.53 ไร่ คิดเป็นร้อยละ 49.52 ของพื้นที่การเปลี่ยนแปลงทั้งหมด และพื้นที่เกษตรกรรม มีพื้นที่เพิ่มขึ้นมากที่สุด 10,073.40 ไร่ คิดเป็นร้อยละ 28.00 ของพื้นที่การเปลี่ยนแปลงทั้งหมด

คำสำคัญ: การรับรู้ระยะไกล, การเปลี่ยนแปลงการใช้ประโยชน์ที่ดิน, ดาวเทียม Landsat 7, ดาวเทียม Landsat 9

บทนำ

ทรัพยากรที่ดินเป็นทรัพยากรที่คงเดิม แต่ประชากรมีการเพิ่มขึ้นโดยตลอด การเพิ่มขึ้นของประชากรก็หลีกเลี่ยงไม่ได้ที่จะต้องมีการทำกิจกรรมบนพื้นดิน เพื่อทำให้เกิดแหล่งผลิตปัจจัย 4 อาหาร เครื่องนุ่งห่ม ที่อยู่อาศัย ยารักษาโรค เพราะฉะนั้นก็จะเป็นแรงผลักดันก่อให้เกิดการเปลี่ยนแปลงการใช้ประโยชน์ที่ดิน เพื่อตอบสนองความต้องการและแนวโน้มในการเปลี่ยนไปดำเนินอาชีพเกษตรกรรมเพิ่มมากขึ้นอันเนื่องมาจากภาวะเศรษฐกิจตกต่ำ ทำให้ประชาชนที่ประกอบอาชีพรับจ้างถูกเลิกจ้าง และหันกลับมาประกอบอาชีพเกษตรกรรม ดังนั้นการติดตามการเปลี่ยนแปลงการใช้ประโยชน์ที่ดินได้อย่างรวดเร็วจะทำให้สามารถมองเห็นบริบทของพื้นที่ตำบลบ่อหลวง อำเภอฮอด จังหวัดเชียงใหม่ได้อย่างชัดเจน

การรับรู้จากระยะไกลเป็นเทคโนโลยีที่ทำให้เห็นถึงการเปลี่ยนแปลงที่เกิดขึ้นได้อย่างรวดเร็ว ถูกต้อง และตามเทียมโคจรกลับมาบนที่ภาพ ณ ตำแหน่งเดิม ทำให้สามารถเปรียบเทียบข้อมูลที่เกิดขึ้นบนพื้นผิวโลกต่างช่วงเวลาได้อย่างชัดเจน สอดคล้องกับการนำมาใช้ปฏิบัติงานทางด้านการจัดการทรัพยากรป่าไม้ (Chuchip, 2020; Khunrattanasiri, 2020) ปัจจุบันนี้การรับรู้จากระยะไกลสามารถนำมาใช้ประโยชน์ได้หลายด้าน แต่การใช้ประโยชน์ข้อมูลการรับรู้จากระยะไกลที่สำคัญประการหนึ่ง คือการนำมาใช้ศึกษารูปแบบการใช้ประโยชน์ที่ดินในปัจจุบันด้วยการแปลตีความด้วยสายตาที่มีความนิยมสำหรับการจำแนกการใช้ประโยชน์ที่ดิน เนื่องจากมีค่าความถูกต้องโดยรวมสูง และเลือกใช้ข้อมูลภาพถ่ายดาวเทียม Landsat ที่มีความละเอียดจุดภาพ 30 เมตร เนื่องจากดาวเทียม Landsat เป็นดาวเทียมสำรวจทรัพยากรมาอย่างยาวนาน ตั้งแต่ปี พ.ศ. 2515 – ปัจจุบัน (Geo-Informatics and Space Technology Development Agency (Public Organization), 2009) ดังนั้นหากเรานำข้อมูลภาพถ่ายดาวเทียมมาเปรียบเทียบกันสองช่วงเวลาจะทำให้เราเห็นถึงความแตกต่างของการใช้ประโยชน์ที่ดินจากอดีตจนถึงปัจจุบัน จากการศึกษาครั้งนี้ได้เลือกพื้นที่ตำบลบ่อหลวง อำเภอฮอด จังหวัดเชียงใหม่

ตำบลบ่อหลวง อำเภอฮอด จังหวัดเชียงใหม่ พื้นที่นี้มีการนำที่ดินไปใช้ประโยชน์หลายด้าน เช่น พื้นที่ป่าไม้ พื้นที่แหล่งน้ำ พื้นที่สิ่งปลูกสร้าง พื้นที่เกษตรกรรม และพื้นที่โล่งหรือพื้นที่เบ็ดเตล็ด (Jantawat, 1981; Pongput, 2015) นอกจากนี้ยังเป็นแหล่งท่องเที่ยวสำคัญจึงทำให้เกิดการเปลี่ยนแปลงอยู่ตลอดเวลา เพราะฉะนั้นการนำเข้าข้อมูลภาพถ่ายดาวเทียมที่มีข้อมูลที่สามารถติดตามการเปลี่ยนแปลงการใช้ประโยชน์ที่ดินในระยะเวลาที่ต่อเนื่องยาวนาน เหมาะสมต่อการมาใช้ในการศึกษาการเปลี่ยนแปลงการพื้นที่ตำบลบ่อหลวง อำเภอฮอด จังหวัดเชียงใหม่

วิธีการวิจัย

การเตรียมข้อมูลภาพถ่ายดาวเทียม

คัดเลือกข้อมูลภาพถ่ายดาวเทียมครอบคลุมพื้นที่ศึกษาบริเวณตำบลบ่อหลวง อำเภอฮอด จังหวัดเชียงใหม่ โดยเลือกใช้ข้อมูลภาพถ่ายดาวเทียม Landsat ที่บันทึกภาพปี พ.ศ. 2545 และ 2565 ของ United States Geological Survey (USGS) โดยกำหนดการบดบังของเมฆที่ปรากฏในข้อมูลภาพ

ดาวเทียมไม่เกินร้อยละ 20 ต่อหนึ่งภาพ ครอบคลุมในแต่ละปี นำเข้าข้อมูลภาพดาวเทียม Landsat ปี พ.ศ. 2545 และ 2565 เข้าสู่โปรแกรม QGIS เพื่อใช้ในการแปลตีความการใช้ประโยชน์ที่ดิน โดยการปรับปรุงคุณภาพของภาพดาวเทียมให้ดีขึ้น (image enhancement) เพื่อให้ภาพดาวเทียมมีความคมชัดมากขึ้นกว่าข้อมูลต้นฉบับ โดยใช้เทคนิคการผสมภาพสีเท็จ (false color composite) ข้อมูลภาพดาวเทียมเพื่อให้สามารถจำแนกความแตกต่างของแต่ละประเภทการใช้ประโยชน์ที่ดินได้ดี

การจำแนกประเภทข้อมูลการใช้ประโยชน์ที่ดิน

ทำการจำแนกการใช้ประโยชน์ที่ดินบริเวณพื้นที่ตำบลบ่อหลวง อำเภอฮอด จังหวัดเชียงใหม่ จากข้อมูลภาพดาวเทียม Landsat ด้วยใช้วิธีการแปลตีความข้อมูลภาพดาวเทียมด้วยสายตา (visual interpretation) โดยพิจารณาองค์ประกอบที่เกี่ยวข้องในการจำแนกด้วยสายตา ได้แก่ ความเข้มของสี และสี ขนาด รูปร่าง เนื้อภาพ รูปแบบ ที่ตั้ง ความสูงและเงา และความเกี่ยวพัน จากนั้นทำการจำแนกการใช้ประโยชน์ที่ดินโดยแบ่งออกเป็น 5 ประเภทตาม Ministry of Natural Resources and Environment (2013) ได้แก่ พื้นที่ป่าไม้ (forest area) พื้นที่แหล่งน้ำ (water area) พื้นที่เกษตรกรรม (agricultural area) พื้นที่ชุมชนและสิ่งปลูกสร้าง (community area) พื้นที่เบ็ดเตล็ดหรือพื้นที่โล่ง (miscellaneous area)

การประเมินความถูกต้องของการจำแนกประเภทข้อมูล (accuracy assessment)

1. การคำนวณหาจุดตรวจสอบความถูกต้องภาคสนามของการแปลตีความการใช้ประโยชน์ที่ดิน ใช้สมการคำนวณหาจุดตรวจสอบของ Congalton and Green (1999) โดยกำหนดให้โอกาสที่จะเกิดความถูกต้องเท่ากับร้อยละ 85 (Anderson, 1971) และกำหนดให้ความคลาดเคลื่อนจากการสุ่มยอมรับได้ไม่เกินร้อยละ 10 ที่ระดับความเชื่อมั่นร้อยละ 90 โดยกำหนดจุดตรวจสอบตามสัดส่วนของพื้นที่ในแต่ละประเภทการใช้ประโยชน์ที่ดิน โดยจะกำหนดตำแหน่งสุ่มจุดตรวจสอบที่คำนวณให้กระจายครอบคลุมการใช้ประโยชน์ที่ดินทุกประเภท

$$n = [z^2(p)(q)]/e^2$$

โดยที่	n	คือ จำนวนจุดตรวจสอบที่เหมาะสม
	p	คือ โอกาสที่จะเกิดความถูกต้อง (มีค่าระหว่าง 0 – 1)
	q	คือ โอกาสที่จะเกิดความผิดพลาด (มีค่าเท่ากับ 1 – p)
	z	คือ ค่ามาตรฐาน
	e	คือ ค่าความคลาดเคลื่อนจากการสุ่ม (ที่ระดับความเชื่อมั่น 90% ดังนั้นจะได้ค่า e = 0.1)

2. ดำเนินการตรวจสอบความถูกต้องของผลการจำแนกการใช้ประโยชน์ที่ดินบริเวณพื้นที่ตำบลบ่อหลวง อำเภอฮอด จังหวัดเชียงใหม่ ในปี พ.ศ. 2545 และ 2565 กับข้อมูลทุติยภูมิและข้อมูลภาคสนาม โดยใช้ตาราง Error matrix และค่าสถิติแคปปา (κ statistics) รายละเอียดดังต่อไปนี้ ปี พ.ศ. 2545 ผลการจำแนกการใช้ประโยชน์ที่ดิน ดำเนินการตรวจสอบความถูกต้องในการจำแนกประเภทข้อมูลกับภาพถ่ายทางอากาศสี โครงการกระทรวงเกษตรและสหกรณ์ ปี พ.ศ. 2565 ผลการจำแนกการใช้ประโยชน์ที่ดิน ดำเนินการตรวจสอบความถูกต้องในการจำแนกประเภทข้อมูลจากการตรวจสอบข้อมูลภาคสนามด้วยเครื่องกำหนดตำแหน่งบนพื้นโลก

การวิเคราะห์การเปลี่ยนแปลงการใช้ประโยชน์ที่ดินบริเวณพื้นที่ตำบลบ่อหลวง อำเภอฮอด จังหวัดเชียงใหม่

ทำการวิเคราะห์ข้อมูลการใช้ประโยชน์ที่ดินบริเวณพื้นที่ตำบลบ่อหลวง อำเภอฮอด จังหวัดเชียงใหม่ ระหว่างปี พ.ศ. 2545 และ 2565 โดยใช้เทคนิคซ้อนทับข้อมูล (overlay) เพื่อให้ทราบถึงลักษณะการเปลี่ยนแปลงการใช้ประโยชน์ที่ดินของปี พ.ศ. 2545 และ ปี พ.ศ. 2565 โดยจำแนกลักษณะการเปลี่ยนแปลงที่ดินในแต่ละรูปแบบได้แก่ พื้นที่ป่าไม้ พื้นที่แหล่งน้ำ พื้นที่ชุมชนและสิ่งปลูกสร้าง พื้นที่เกษตรกรรม พื้นที่เบ็ดเตล็ด บริเวณพื้นที่ตำบลบ่อหลวง อำเภอฮอด จังหวัดเชียงใหม่ โดยแสดงผลการศึกษาในรูปแบบของตาราง Error matrix

ผลการวิจัยและอภิปรายผลการวิจัย

ผลการเตรียมข้อมูลภาพดาวเทียม

การศึกษาในครั้งนี้ คัดเลือกข้อมูลภาพดาวเทียม Landsat 7 และ Landsat 9 ครอบคลุมพื้นที่ตำบลบ่อหลวง อำเภอฮอด จังหวัดเชียงใหม่ ข้อมูลภาพดาวเทียม Landsat 7 ระบบบันทึกภาพ Enhanced Thematic Mapper Plus (ETM+) ความละเอียดจุดภาพ 30 เมตร Path 131 Row 047 บันทึกข้อมูลเมื่อวันที่ 21 กุมภาพันธ์ พ.ศ. 2545 และข้อมูลภาพดาวเทียม Landsat 9 ระบบบันทึกภาพ Operational Land Imager (OLI) ความละเอียดจุดภาพ 30 เมตร Path 131 Row 047 บันทึกข้อมูลเมื่อวันที่ 14 กุมภาพันธ์ พ.ศ. 2565 ทั้งนี้เพื่อเป็นการลดความคลาดเคลื่อนจากการจำแนกประเภทข้อมูลในช่วงเวลาที่ใกล้เคียงกันจึงได้ทำการเลือกข้อมูลภาพดาวเทียมของทั้งสองปีให้อยู่ระบบบันทึกภาพที่ใกล้เคียงกัน

ผลการจำแนกการใช้ประโยชน์ที่ดิน

ผลการจำแนกรูปแบบการใช้ประโยชน์ที่ดินปี พ.ศ. 2545 พบว่า มีการใช้ประโยชน์ที่ดินประเภทพื้นที่ป่าไม้มากที่สุด จำนวน 236,626.28 ไร่ คิดเป็นร้อยละ 89.65 โดยมีลักษณะเป็นพื้นที่ป่าธรรมชาติ พื้นที่สวนป่า และพื้นที่ป่าฟื้นฟู รองลงมาเป็นพื้นที่เกษตรกรรม จำนวน 23,621.42 ไร่ คิดเป็นร้อยละ 8.95 โดยมีการปลูกพืชเกษตร เช่น พริก มะเขือเทศ กะหล่ำปลี นาข้าว เป็นต้น พื้นที่ชุมชนและสิ่งปลูกสร้าง จำนวน 2,757.22 ไร่ คิดเป็นร้อยละ 1.04 โดยมีลักษณะเป็นชุมชนที่อยู่อาศัย

สถาบันต่าง ๆ เป็นต้น พื้นที่เบ็ดเตล็ด จำนวน 843.35 ไร่ คิดเป็นร้อยละ 0.32 โดยมีลักษณะเป็นพื้นที่โล่ง พื้นที่ทิ้งขยะ ท่งหญ้า เป็นต้น และพื้นที่แหล่งน้ำ จำนวน 102.41 ไร่ คิดเป็นร้อยละ 0.04 โดยมีลักษณะเป็นแหล่งน้ำที่มนุษย์สร้างขึ้น เช่น อ่างเก็บน้ำ คลองชลประทาน และแหล่งน้ำธรรมชาติ เช่น แม่น้ำ ลำคลอง เป็นต้น (Table 1 and Figure 1)

Table 1 Land Use Classifications of Bo Luang Subdistrict, Hot District, Chiang Mai Province in 2002

Land Use type	Area (rai)	Percent
Forest area	236,626.28	89.65
Water area	102.41	0.04
Agricultural area	23,621.42	8.95
Community area	2,757.22	1.04
Miscellaneous area	843.35	0.32
Sum	263,950.68	100.00

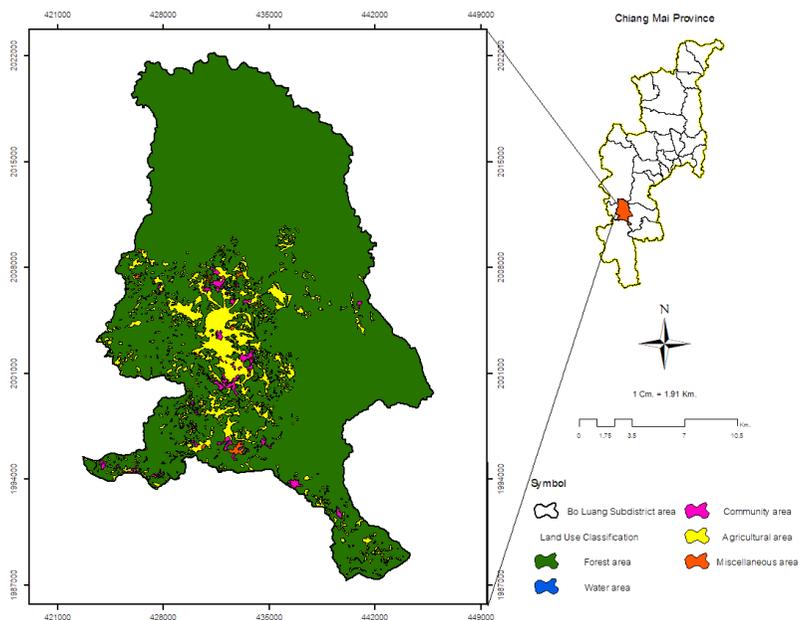


Figure 1 Land Use Classifications map of Bo Luang Subdistrict, Hot District, Chiang Mai Province in 2002

ผลการจำแนกรูปแบบการใช้ประโยชน์ที่ดินปี พ.ศ. 2565 พบว่า มีการใช้ประโยชน์ที่ดินประเภทพื้นที่ป่าไม้มากที่สุด จำนวน 218,811.74 ไร่ คิดเป็นร้อยละ 82.90 โดยมีลักษณะเป็นพื้นที่ป่าธรรมชาติ พื้นที่สวนป่า และพื้นที่ป่าฟื้นฟู รองลงมาเป็นพื้นที่เกษตรกรรม จำนวน 33,694.83 ไร่ คิดเป็นร้อยละ 12.77 โดยมีการปลูกพืชเกษตร เช่น พริก มะเขือเทศ กะหล่ำปลี นาข้าว เป็นต้น พื้นที่เบ็ดเตล็ด จำนวน 8,751.44 ไร่ คิดเป็นร้อยละ 3.31 โดยมีลักษณะเป็นพื้นที่โล่ง พื้นที่ทิ้งขยะ พุงหญ้า พื้นที่ชุมชนและสิ่งปลูกสร้าง จำนวน 2,586.22 ไร่ คิดเป็นร้อยละ 0.98 โดยมีลักษณะเป็นชุมชนที่อยู่อาศัย สถาบันต่าง ๆ เป็นต้น และพื้นที่แหล่งน้ำ จำนวน 106.45 ไร่ คิดเป็นร้อยละ 0.04 โดยมีลักษณะเป็นแหล่งน้ำที่มนุษย์สร้างขึ้น เช่น อ่างเก็บน้ำ คลองชลประทาน และแหล่งน้ำธรรมชาติ เช่น แม่น้ำลำคลอง เป็นต้น (Table 2 and Figure 2)

Table 2 Land Use Classifications of Bo Luang Subdistrict, Hot District, Chiang Mai Province in 2022

Land Use type	Area (rai)	Percent
Forest area	218,811.74	82.90
Water area	106.45	0.04
Agricultural area	33,694.83	12.77
Community area	2,586.22	0.98
Miscellaneous area	8,751.44	3.31
Sum	263,950.68	100.00

การประเมินความถูกต้องของการจำแนกการใช้ประโยชน์ที่ดิน โดยใช้ตาราง Error matrix

1. ผลการคำนวณจุดตรวจสอบการแปลงการใช้ประโยชน์ที่ดินบริเวณพื้นที่ตำบลบ่อหลวง อำเภอสอด จังหวัดเชียงใหม่ โดยใช้สูตร Congalton and Green (1999) กำหนดให้โอกาสที่จะเกิดความถูกต้อง (p) เท่ากับ 0.85 โอกาสที่จะเกิดความผิดพลาด (q) เท่ากับ 0.15 ค่ามาตรฐาน (z) ที่ใช้ในการศึกษาครั้งนี้ใช้ค่าเท่ากับ 1.65 ที่ระดับความเชื่อมั่นร้อยละ 90 ค่าความคลาดเคลื่อนจากการสุ่ม (e) จึงได้จำนวนในการตรวจสอบความถูกต้องภาคสนามจากการคำนวณไม่น้อยกว่า 34 จุด ผลการคำนวณหากเป็นทศนิยมให้ปัดเศษขึ้น ทำการคำนวณเทียบสัดส่วนกับการใช้ประโยชน์ที่ดิน ในปี พ.ศ. 2545 และทำการวางจุดตรวจสอบให้กระจายทั่วพื้นที่ศึกษา สามารถแบ่งจำนวนจุดตรวจสอบของการใช้ประโยชน์ที่ดิน คือ พื้นที่ป่าไม้ 32 จุด พื้นที่เกษตรกรรม 4 จุด พื้นที่แหล่งน้ำ 1 จุด พื้นที่ชุมชนและสิ่งปลูกสร้าง 1 จุด และพื้นที่เบ็ดเตล็ด 1 จุด และในปี พ.ศ. 2565 ได้จำนวนจุดตรวจสอบแต่ละการใช้ประโยชน์ที่ดิน คือ พื้นที่ป่าไม้ 30 จุด พื้นที่แหล่งน้ำ 1 จุด พื้นที่เกษตรกรรม 5 จุด พื้นที่ชุมชนและ

สิ่งปลูกสร้าง 1 จุด และพื้นที่เบ็ดเตล็ด 2 จุด จำนวนจุดตรวจสอบภาคสนามแต่ละประเภทการใช้ประโยชน์ที่ดินทั้งในปี พ.ศ. 2545 และในปี พ.ศ. 2565 รวมทั้งหมดปีละ 39 จุด

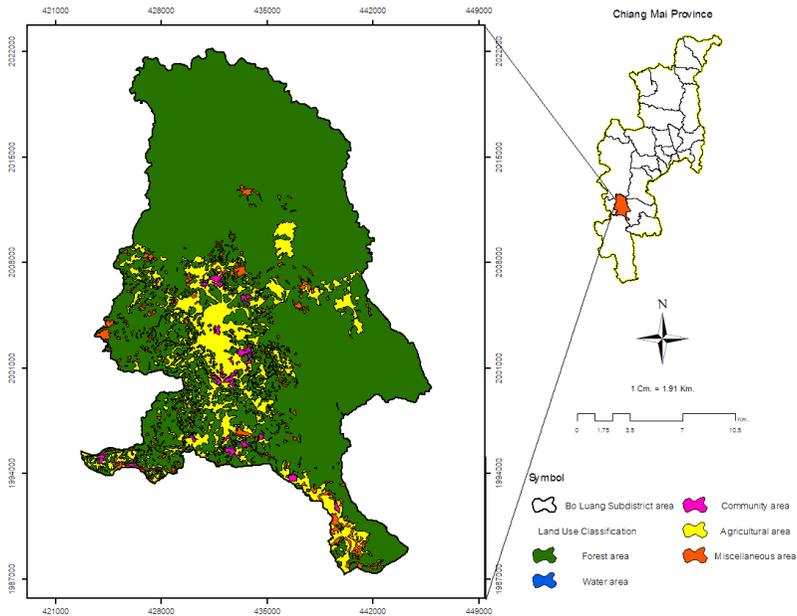


Figure 2 Land Use Classifications map of Bo Luang Subdistrict, Hot District, Chiang Mai Province in 2022

2. ผลการตรวจสอบความถูกต้องของการจำแนกการใช้ประโยชน์ที่ดิน ปี พ.ศ. 2545 ด้วยภาพถ่ายทางอากาศทรงเงศตรและสหรณ พบว่า ความถูกต้องโดยรวมเท่ากับร้อยละ 97.43 ความถูกต้องของผู้ใช้ มีเพียงพื้นที่ป่าไม้ที่มีความถูกต้องร้อยละ 96.97 ส่วนพื้นที่แหล่งน้ำ พื้นที่เกษตรกรรม พื้นที่ชุมชนและสิ่งปลูกสร้าง และพื้นที่เบ็ดเตล็ดไม่มีการผิดพลาดของการจำแนกข้อมูล ความถูกต้องของผู้ผลิต คือ พื้นที่ป่าไม้ พื้นที่แหล่งน้ำ พื้นที่ชุมชนและสิ่งปลูกสร้าง และพื้นที่เบ็ดเตล็ดไม่มีการผิดพลาดของการจำแนกข้อมูล มีเพียงพื้นที่เกษตรกรรมเท่านั้นที่มีความถูกต้องร้อยละ 75 (Table 3)

Table 3 Error matrix of Bo Luang Subdistrict, Hot District, Chiang Mai Province in 2002

Land Use Classifications		Check points					Sum	Producer's accuracy
		F	W	A	U	M		
Land Use Classifications in 2002	F	32	0	0	0	0	32	100
	W	0	1	0	0	0	1	100
	A	1	0	3	0	0	4	75
	U	0	0	0	1	0	1	100
	M	0	0	0	0	1	1	100
Sum		33	1	3	1	1		
User's accuracy		96.97	100	100	100	100	100	
Overall accuracy = 97.44								
Kappa statistics = 0.91								
**	F =	Forest area		U =	Community area			
	W =	Water area		M =	Miscellaneous area			
	A =	Agricultural area						

3. ผลการตรวจสอบความถูกต้องของการจำแนกการใช้ประโยชน์ที่ดิน ปี พ.ศ. 2565 ด้วยการตรวจสอบข้อมูลภาคสนามด้วยเครื่องกำหนดตำแหน่งบนพื้นโลก พบว่า ความถูกต้องโดยรวมเท่ากับร้อยละ 97.43 ความถูกต้องของผู้ใช้ คือ มีเพียงพื้นที่เกษตรกรรมที่มีความถูกต้องร้อยละ 83.33 ส่วนพื้นที่ป่าไม้ พื้นที่แหล่งน้ำ พื้นที่ชุมชนและสิ่งปลูกสร้าง และพื้นที่เบ็ดเตล็ด ไม่มีการผิดพลาดของการจำแนกข้อมูล ความถูกต้องของผู้ผลิต คือ พื้นที่ป่าไม้ พื้นที่แหล่งน้ำ พื้นที่เกษตรกรรม พื้นที่ชุมชนและสิ่งปลูกสร้าง ไม่มีการผิดพลาดของการจำแนกข้อมูล มีเพียงพื้นที่เบ็ดเตล็ดเท่านั้นที่มีความถูกต้องร้อยละ 50 (Table 4)

Table 4 Error matrix of Bo Luang Subdistrict, Hot District, Chiang Mai Province in 2022

Land Use Classifications		Check points						Producer's accuracy
		F	W	A	U	M	Sum	
Land Use Classifications in 2022	F	30	0	0	0	0	30	100
	W	0	1	0	0	0	1	100
	A	0	0	5	0	0	5	100
	U	0	0	0	1	0	1	100
	M	0	0	1	0	1	2	50
	Sum	30	1	6	1	1	38	
User's accuracy		100	100	83.33	100	100	100	
								Overall accuracy = 97.44
								Kappa statistics = 0.93
**	F =	Forest area		U =	Community area			
	W =	Water area		M =	Miscellaneous area			
	A =	Agricultural area						

การวิเคราะห์การเปลี่ยนแปลงการใช้ประโยชน์ที่ดินบริเวณพื้นที่ตำบลบ่อหลวง อำเภอฮอด จังหวัดเชียงใหม่

การเปลี่ยนแปลงการใช้ประโยชน์ที่ดินบริเวณพื้นที่ตำบลบ่อหลวง อำเภอฮอด จังหวัดเชียงใหม่ ปี พ.ศ. 2545 ถึง พ.ศ. 2565 พบว่ามีการเปลี่ยนแปลงการใช้ประโยชน์ที่ดินในรอบระยะเวลา 20 ปี พื้นที่ป่าไม้โดยส่วนใหญ่ไม่มีการเปลี่ยนแปลง โดยพบพื้นที่ป่าไม้ที่ไม่มีการเปลี่ยนแปลงทั้งสิ้น 216,708.82 ไร่ และมีพื้นที่เกษตรกรรมที่เปลี่ยนแปลงจากพื้นที่ป่าไม้จำนวนถึง 14,442.68 ไร่ คิดเป็นพื้นที่ ดังนี้ ในปี พ.ศ. 2545 พื้นที่ป่าไม้มีพื้นที่ 218,811.74 ไร่ ลดลง 17,814.53 ไร่ คิดเป็นร้อยละ 7.53 พื้นที่ชุมชนและสิ่งปลูกสร้างมีพื้นที่ 2,586.22 ไร่ ลดลง 170.97 ไร่ คิดเป็นร้อยละ 6.20 ในขณะที่พื้นที่เกษตรกรรมมีพื้นที่ 33,694.83 ไร่ เพิ่มขึ้น 10,073.40 ไร่ คิดเป็นร้อยละ 42.65 พื้นที่เบ็ดเตล็ดมีพื้นที่ 8,751.44 ไร่ เพิ่มขึ้น 7,908.09 ไร่ คิดเป็นร้อยละ 10.66 และพื้นที่แหล่งน้ำมีพื้นที่ 106.45 ไร่ เพิ่มขึ้น 4.04 ไร่ คิดเป็นร้อยละ 3.94 ของพื้นที่ทั้งหมด (Table 5)

Table 5 Land Use change of Bo Luang Subdistrict, Hot District, Chiang Mai Province in 2002-2022 (rai)

		Land Use Classifications in 2022					Sum
		F	W	A	U	M	
Land Use Classifications in	F	216,708.82	0	14,442.68	347.15	5,127.61	236,626.26
	W	2.12	97.85	2.44	0	0	102.41
	A	1,904.22	0	18,176.23	198.62	3,342.33	23,621.40
	U	7.81	0	620.04	2,004.40	124.95	2,757.20
	M	188.76	8.60	453.41	36.03	156.53	843.33
	Sum	218,811.73	106.45	33,694.80	2,586.23	8,751.42	263,950.60
**	F =	Forest area		U =	Community area		
	W =	Water area		M =	Miscellaneous area		
	A =	Agricultural area					

สรุปผลการวิจัย

1. ผลการจำแนกและการวิเคราะห์ข้อมูลการใช้ประโยชน์ที่ดินจากข้อมูลภาพถ่ายดาวเทียมบริเวณพื้นที่ตำบลบ่อหลวง อำเภอฮอด จังหวัดเชียงใหม่ ในปี พ.ศ. 2545 ถึง พ.ศ. 2565 พบว่า มีรูปแบบประเภทการใช้ประโยชน์ที่ดิน 5 ประเภท ได้แก่ พื้นที่ป่าไม้ พื้นที่แหล่งน้ำ พื้นที่เกษตรกรรม พื้นที่ชุมชนและสิ่งปลูกสร้าง และพื้นที่เบ็ดเตล็ด สำหรับการเปลี่ยนแปลงการใช้ประโยชน์ที่ดินใน ปี พ.ศ. 2545 พบว่ามีพื้นที่ป่าไม้ 236,626.26 ไร่ พื้นที่แหล่งน้ำ 102.41 ไร่ พื้นที่เกษตรกรรม 23,621.40 ไร่ พื้นที่ชุมชนและสิ่งปลูกสร้าง 2,757.20 ไร่ และพื้นที่เบ็ดเตล็ด 843.33 ไร่ การเปลี่ยนแปลงการใช้ประโยชน์ที่ดินใน ปี พ.ศ. 2565 พบว่ามีพื้นที่ป่าไม้ 218,811.73 ไร่ พื้นที่แหล่งน้ำ 106.45 ไร่ พื้นที่เกษตรกรรม 33,694.80 ไร่ พื้นที่ชุมชนและสิ่งปลูกสร้าง 2,586.23 ไร่ และพื้นที่เบ็ดเตล็ด 8,751.44 ไร่

2. การเปลี่ยนแปลงการใช้ประโยชน์ที่ดินบริเวณพื้นที่ตำบลบ่อหลวง อำเภอฮอด จังหวัดเชียงใหม่ ในปี พ.ศ. 2545 ถึง พ.ศ. 2565 พื้นที่การเปลี่ยนแปลงรวมทั้งสิ้น 35,971.03 ไร่ คิดเป็นร้อยละ 13.63 ของพื้นที่ทั้งหมด พบว่า พื้นที่ป่าไม้ มีพื้นที่ลดลงมากที่สุด 17,814.53 ไร่ คิดเป็นร้อยละ 49.52 ของพื้นที่การเปลี่ยนแปลงทั้งหมด และพื้นที่เกษตรกรรม มีพื้นที่เพิ่มขึ้นมากที่สุด 10,073.40 ไร่ คิดเป็นร้อยละ 28.00 ของพื้นที่การเปลี่ยนแปลงทั้งหมด

3. ผลการศึกษาการเปลี่ยนแปลงการใช้ประโยชน์ที่ดินระหว่างปี พ.ศ. 2545 ถึง พ.ศ. 2565 พบว่า พื้นที่เกษตรกรรมพบการเปลี่ยนแปลงมากที่สุด มีแนวโน้มเพิ่มขึ้นในทุก ๆ ปี เนื่องจากมีประชากรเพิ่มขึ้น ทำให้มีการขยายตัวของการทำเกษตรกรรม และมีการขยายตัวของเศรษฐกิจเพิ่มมากยิ่งขึ้น ทำให้พื้นที่ป่าไม้ลดลง 17,814.53 ไร่ ส่วนใหญ่เปลี่ยนสภาพไปเป็นพื้นที่เบ็ดเตล็ด เช่น พื้นที่โล่ง ฟungหญ้า

พื้นที่รกร้าง พื้นที่ทิ้งขยะ จากผลการศึกษารั้วนี้สอดคล้องกับผลการศึกษาของที่ Pongput (2015) ได้ศึกษาการจำแนกและการวิเคราะห์ข้อมูลการใช้ประโยชน์ที่ดินจากภาพถ่ายดาวเทียม บริเวณลุ่มน้ำคลองคราม ตำบลท่าอูแท อำเภอกาญจนดิษฐ์ จังหวัดสุราษฎร์ธานี กล่าวไว้ว่า พื้นที่ป่าไม้ และพื้นที่เกษตรกรรม ไม้ผลผสม มีพื้นที่ลดลง ซึ่งทำให้แนวโน้มในอนาคตทำให้พื้นที่ป่าไม้ และไม้ผลผสมลดลงสวนยางพารา บ่อน้ำ ที่พักอาศัยเพิ่มขึ้น

ข้อเสนอแนะ

หากมีการศึกษาการเปลี่ยนแปลงการใช้ประโยชน์ที่ดิน เพิ่มอีก 1 ช่วงเวลา จะสามารถคาดการณ์ แนวโน้มของการเปลี่ยนแปลงการใช้ประโยชน์ที่ดินในพื้นที่ศึกษาได้อย่างชัดเจนมากยิ่งขึ้น และจากผลการศึกษานี้สามารถการเพิ่มขึ้นของพื้นที่เกษตรกรรมมาปรับใช้กับการจัดการการใช้ประโยชน์ที่ดินบริเวณพื้นที่ตำบลบ่อหลวง อำเภอสอด จังหวัดเชียงใหม่ ให้มีความเหมาะสมต่อการปรับเปลี่ยนวิถีชีวิตของประชาชนในพื้นที่ต่อไป

กิตติกรรมประกาศ

ผู้วิจัยขอขอบพระคุณเจ้าหน้าที่ของห้องปฏิบัติการระบบสารสนเทศเพื่อการจัดการทรัพยากรป่าไม้ ภาควิชาการจัดการป่าไม้ คณะวนศาสตร์ สำหรับการให้คำแนะนำด้านการวิเคราะห์ข้อมูลภาพถ่ายดาวเทียม และเจ้าหน้าที่ของสวนป่าดอยบ่อหลวง ที่ได้ให้การสนับสนุนการเก็บข้อมูลภาคสนามมา ณ โอกาสนี้

References

- Anderson, J. R. (1971). *Land use classification schemes used in selected recent geographic applications of remote sensing*. Photogrammetric Engineering, 37(4), 379-387.
- Chuchip, K. (2020). *Remote sensing of basic course materials of geographic information*. Course Management Guidance Committee 01349311 and 01349312 Kasetsart University, Bangkok. [in Thai]
- Congalton, R. G. & K. Green. (1999). *Assessing the Accuracy of Remotely Sensed Data: Principles and Practices*. Lewis Publishers, United States.
- Geo-Informatics and Space Technology Development Agency (Public Organization). (2009). *Space Technology and GEO-informatics*. Bangkok: Amarin Printing and Publishing Public Company Limited. [in Thai]
- Jantawat, S. (1981). *Principles of land use*. Department of Soil Science, Faculty of Agriculture, Kasetsart University, Bangkok. [in Thai]

- Khunrattanasiri, W. (2020). *Satellite Imagery for Forest Resource Survey*. Department of Forest Management, Faculty of Forestry, Kasetsart University, Bangkok. [in Thai]
- Ministry of Natural Resources and Environment. (2013). *Practice guide of aerial photography translation of the Subcommittee on Aerial Photography Reading*. Public Land Solve The Invasion Problem Bureau, Bangkok. [in Thai]
- Pongput, N. (2015). *The Effect of Land Use Changes on Landslide in Klong Khram Watershed, Surat Thani Province*. Kasetsart University, Bangkok. [in Thai]
- Sangawongse, S. (2009). *Remote sensing for land-use/land-cover monitoring and application*. 1st ed., Bangkok: Chulalongkorn University press. [in Thai]