

บทที่ 2

เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

2.1 การคัดเลือกพื้นที่ที่เหมาะสม

การคัดเลือกพื้นที่ที่เหมาะสมสำหรับการใช้ประโยชน์ที่ดินแต่ละประเภทเป็นกิจกรรมหนึ่งในการวางแผนการเกษตรที่ โครงการพัฒนาต่างๆ มักจะต้องปฏิบัติ การดำเนินการดังกล่าวประกอบด้วยกระบวนการตัดสินใจที่อาศัยการประเมินปัจจัยและข้อจำกัดต่างๆ ที่มีส่วนกำหนดระดับความเหมาะสมของพื้นที่ผืนหนึ่งๆ ว่า เหมาะสมต่อวัตถุประสงค์ของการใช้ที่ดินเพียงใด พื้นที่หนึ่งๆ จะเหมาะสมสำหรับใช้ประโยชน์มากน้อยเพียงใดขึ้นอยู่กับประเภทการใช้ประโยชน์ที่ดิน คุณภาพที่ดิน และความต้องการของประเภทการใช้ประโยชน์ที่ดินนั้นๆ ดังนั้นในการประเมินความเหมาะสมของที่ดิน ผู้ประเมินจะต้องระบุวัตถุประสงค์ของการใช้ประโยชน์ที่ดินให้เจาะจงมากที่สุดเท่าที่จะทำได้ ก่อนที่จะระบุหลักเกณฑ์ (Criteria) ที่กำหนดระดับความเหมาะสมของที่ดิน วัตถุประสงค์ของการใช้ที่ดิน อาจมีวัตถุประสงค์เดียว หรือหลายวัตถุประสงค์ และหลักเกณฑ์ที่กำหนดระดับความเหมาะสม อาจมีหลักเกณฑ์เดียวหรือหลายหลักเกณฑ์ก็ได้ (เมธี, 2540)

หลักเกณฑ์ คือ พื้นฐานที่ใช้ช่วยประกอบในการตัดสินใจ ซึ่งแบ่งได้เป็น 2 ประเภท คือ

1. ปัจจัย (Factor) เป็นหลักเกณฑ์ที่เพิ่มหรือลดระดับความเหมาะสมของพื้นที่ สำหรับการ
ใช้ประโยชน์หนึ่งๆ ปัจจัยเป็นตัวแปรที่มีค่าต่อเนื่อง เช่น ระยะทางจากแหล่งน้ำ ความ
ลาดชันของพื้นที่ เป็นต้น หรืออาจมีค่าไม่ต่อเนื่อง เช่น ชนิดของดิน (ดินทราย ดินร่วน
ดินเหนียว)
2. ข้อจำกัด (Constraint) เป็น หลักเกณฑ์ที่จำกัดการใช้ประโยชน์ของพื้นที่ สำหรับ
วัตถุประสงค์นั้น ๆ เช่น พื้นที่ที่จะนำมาปฏิรูปที่ดิน จะต้องอยู่นอกเขตอนุรักษ์ เป็นต้น

ในการรวมปัจจัยหลายปัจจัยเข้าด้วยกัน เพื่อประเมินความเหมาะสม สามารถทำได้หลายวิธี
วิธีหนึ่งที่นิยมใช้ คือ การรวมแบบถ่วงน้ำหนักเชิงเส้นตรง (Weighted linear combination) ตามวิธีการ
ของ ซึ่งสามารถประเมินค่าระดับความเหมาะสมได้จาก

$$S = \sum w_i x_i$$

โดยที่ w = น้ำหนักบ่งความสำคัญ (weight) ของปัจจัย i

x = คะแนนความเหมาะสม (criterion score) ของปัจจัย i

จรัญธร และ เดช (2546) วิเคราะห์ระดับความเหมาะสมของพื้นที่เพื่อการปลูกกล้วยน้ำว้าใน
พื้นที่อำเภอบางกระทุ่ม จังหวัดพิษณุโลก โดยพิจารณาจากปัจจัยความเหมาะสมในด้านคุณสมบัติของดิน
ปัจจัยด้านสภาพภูมิประเทศ ปัจจัยด้านสภาพภูมิอากาศ ปัจจัยด้านแหล่งน้ำสนับสนุน และ ปัจจัยด้าน

การตลาด เพื่อวางแผนพัฒนาการเกษตรและการบริหารจัดการปัจจัยการผลิตสำหรับพื้นที่ปลูกกล้วยน้ำว้า ภายในพื้นที่อำเภอบางกระท่อม นอกจากนี้การศึกษาความเป็นไปได้ในทางปฏิบัติ โดยการพิจารณาถึง โอกาสในการเปลี่ยนแปลงประเภทการใช้ที่ดินในรูปแบบอื่นไปเป็นสวนกล้วยน้ำว้า และความจำเป็นในการปรับปรุงสภาพพื้นที่แห่งใหม่ให้เหมาะสมสำหรับการปลูกกล้วยน้ำว้าในระดับแปลง (Farm scale) นับว่าเป็นสิ่งจำเป็นในการพิจารณาควบคู่ไปกับผลการวิเคราะห์ระดับความเหมาะสมของพื้นที่ในการปลูก กล้วยน้ำว้าด้วยเช่นกัน อันนำไปสู่การแก้ไขปัญหาในระยะยาวด้านการขาดแคลนแหล่งผลิตกล้วยน้ำว้า ดิบภายในพื้นที่อำเภอบางกระท่อม (Boonyanuphap, *et al.*, 2004)

2.2 ระบบสนับสนุนการตัดสินใจเพื่อการจัดการทรัพยากรธรรมชาติระดับท้องถิ่น

ระบบสนับสนุนการตัดสินใจ (Decision Support System: DSS) เป็นเทคโนโลยีหนึ่งในหลายเทคโนโลยีที่สามารถนำมาประยุกต์ใช้ในการบริหารจัดการทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม อย่างยั่งยืน เนื่องจากเป็นระบบที่ต้องนำปัจจัยที่เกี่ยวข้องกับการตัดสินใจมาใช้ในกระบวนการวางแผน ตัดสินใจอย่างเป็นระบบ (วิชา และ กิติชัย, 2547) โดยระบบสนับสนุนการตัดสินใจเป็นเครื่องมือ ประกอบการตัดสินใจ และความถูกต้องแม่นยำของการตัดสินใจนั้น ขึ้นอยู่กับปัจจัยแวดล้อมหลาย ประการ เช่น นโยบายของรัฐ ความต้องการของชุมชนท้องถิ่น รวมถึงความวิกฤตของปัญหาที่เกิดขึ้น

อย่างไรก็ตามการนำระบบสนับสนุนการตัดสินใจไปใช้ให้เกิดประสิทธิภาพสูงสุดนั้น ต้อง อาศัยการยอมรับจากชุมชนท้องถิ่น โดยใช้กระบวนการมีส่วนร่วม รวมถึงการให้ความรู้ความเข้าใจที่ ถูกต้อง และทักษะในการนำมาประยุกต์ใช้ที่เหมาะสมและทันเหตุการณ์ ดังนั้นการถ่ายทอดองค์ ความรู้ในเรื่องระบบสนับสนุนการตัดสินใจลงสู่ชุมชนนั้น ต้องอาศัยนักวิจัย นักพัฒนา องค์กรปกครอง ส่วนท้องถิ่น ผู้นำชุมชน และชาวบ้านเป็นตัวขับเคลื่อนให้เกิดกระบวนการอย่างแท้จริง โดยการบูรณา การองค์ความรู้ที่เป็นระบบทั้งองค์ความรู้ทางสังคมและองค์ความรู้ทางวิทยาศาสตร์ อันทำให้เกิด การสร้างแบบจำลอง (Model) ที่สอดคล้องเหมาะสมกับการนำมาใช้ประโยชน์ในระดับนโยบายของชุมชน ท้องถิ่นแต่ละแห่งต่อไป

ในปัจจุบันการเสื่อมโทรมและการแก่งแย่งอย่างต่อเนื่องของการใช้ทรัพยากรธรรมชาติและ สิ่งแวดล้อม ส่งผลกระทบต่อกระบวนการและปัจจัยการผลิตทางการเกษตร ซึ่งจัดเป็นปัญหาหลักที่ สำคัญต่อการเพิ่มผลผลิตทางการเกษตรอย่างยั่งยืน นอกจากนี้ปัญหาทางด้านทรัพยากรธรรมชาติและ สิ่งแวดล้อมมีความซับซ้อนมากยิ่งขึ้น อีกทั้งการผลิตทางการเกษตรอยู่ในสถานะที่ต้องกระทำและจัดการ ภายใต้อันตราย ความไม่แน่นอน ความผันแปรต่างๆ และภาวะอื่นๆ ที่ไม่สามารถควบคุมได้ ดังนั้นใน การแก้ไขปัญหาดังกล่าวอย่างมีประสิทธิภาพ จึงจำเป็นต้องนำเทคโนโลยีสมัยใหม่มาผสมผสาน กันอย่างเหมาะสมกับกระบวนการบริหารจัดการทรัพยากรธรรมชาติที่มีอยู่ในท้องถิ่นแต่ละพื้นที่

สมพงษ์ และ เกรียงไกร (2549) กล่าวว่า การนำเทคโนโลยีที่ก้าวหน้า เช่น เทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสาร มาประยุกต์ใช้ร่วมกับเทคโนโลยีทางการเกษตร และกลยุทธ์ของการทำการเกษตรสมัยใหม่ ไม่ว่าจะเป็น เกษตรประณีต (Precision agriculture) หรือการทำการเกษตรแบบยั่งยืน โดยมีกระบวนการแก้ปัญหาและค้นหาคำตอบของระบบอย่างเหมาะสมที่สุด เพื่อช่วยตัดสินใจในกระบวนการการผลิตทางการเกษตร และ/หรือเพื่อควบคุมการทำงานอัตโนมัติของเครื่องจักรกลหรืออุปกรณ์ต่างๆ ทางการเกษตร โดยเรียกระบบเหล่านั้นว่า “ระบบสนับสนุนการตัดสินใจและระบบผู้เชี่ยวชาญทางการเกษตร”

การพัฒนา ระบบสนับสนุนการตัดสินใจ เพื่อการจัดการและการใช้ประโยชน์ทรัพยากรธรรมชาติระดับท้องถิ่น อาจจะมีบูรณาการเทคโนโลยีด้านต่างๆ ดังนี้

1. เทคโนโลยีในการเก็บรวบรวมข้อมูล ภูมิปัญญาท้องถิ่น และสภาพของพื้นที่ ทางด้านกายภาพ ชีวภาพ สถานการณ์ในปัจจุบันของทรัพยากรธรรมชาติ เศรษฐกิจ สังคม และวิถีการดำรงชีวิตของชุมชนท้องถิ่น เช่น เทคโนโลยีการสำรวจข้อมูลจากระยะไกล (Remote sensing) จากภาพถ่ายทางอากาศ (Aerial photo) หรือ ภาพถ่ายดาวเทียม (Satellite image) เทคโนโลยีการเก็บรวบรวมข้อมูลภาคสนามโดยตรงด้วยระบบระบุตำแหน่งพิกัดโลก (Global Position System; GPS) หรือ การสำรวจภาคสนาม (Field survey)
2. ระบบฐานข้อมูลเชิงพื้นที่ (Geospatial database system) ที่มีความสามารถในการเชื่อมโยงข้อมูลเชิงพื้นที่ (Geospatial data หรือ Geodata) เข้ากับข้อมูลเชิงบรรยาย (Attribute data) และสามารถจัดการข้อมูลเชิงพื้นที่ได้อย่างมีประสิทธิภาพ
3. ระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์ (Geographic Information System; GIS) เป็นเทคโนโลยีสารสนเทศที่มีความพิเศษและมีลักษณะเฉพาะตัวที่แตกต่างไปจากระบบสารสนเทศประเภทอื่นๆ โดยเฉพาะความสามารถในการจัดการข้อมูลเชิงพื้นที่ที่ถูกเก็บอยู่ในระบบฐานข้อมูลเชิงพื้นที่ได้อย่างมีประสิทธิภาพ รวมทั้งความสามารถในการวิเคราะห์และนำเสนอข้อมูลเชิงพื้นที่ในรูปแบบของแผนที่ ซึ่งเป็นเสมือนตัวแทนอ้างอิงตำแหน่งกับพื้นผิวโลกจริง ทำให้ผู้ใช้สามารถเรียกค้นข้อมูลได้จากแผนที่ที่เห็น โดยตรง และสามารถนำข้อมูลจากหลากหลายรูปแบบมาทำการวิเคราะห์ร่วมกัน
4. ระบบฐานความรู้ (Knowledge-based system) และการสร้างแบบจำลอง (Modeling) ซึ่งเป็นกระบวนการที่จำเป็นต้องอาศัยศาสตร์หลาย ๆ ด้าน เพื่อสร้างองค์ความรู้ที่สามารถนำมาประยุกต์ใช้เพื่อช่วยในการค้นหาคำตอบที่ซับซ้อนได้
5. การพัฒนาโปรแกรมประยุกต์ เป็นเทคโนโลยีทางการเขียนโปรแกรมคอมพิวเตอร์ เพื่อให้ผู้ใช้ (User) สามารถนำเข้า แก้ไข เรียกใช้ สืบค้น วิเคราะห์ และแสดงผล ข้อมูลที่ถูกจัดเก็บในระบบฐานข้อมูล รวมถึงผู้ใช้สามารถค้นหาทางเลือกในการแก้ไขปัญหา และ

สามารถสร้างแบบจำลองแทนระบบหรือเหตุการณ์เชิงพื้นที่ (Spatial modeling) ภายใต้การจำลองสถานการณ์ที่แตกต่างกัน (Scenario simulation) ได้

6. ระบบเครือข่ายอินเทอร์เน็ต สำหรับการถ่ายทอดเทคโนโลยีต่างๆ เพื่อให้ผู้เกี่ยวข้องในกระบวนการบริหารจัดการและการใช้ประโยชน์ทรัพยากรธรรมชาติระดับท้องถิ่น อันได้แก่ ประชาชนและชุมชนในท้องถิ่น องค์กรปกครองส่วนท้องถิ่น ผู้บริหาร นักวิจัยและนักวิชาการ ทั้งของหน่วยงานภาครัฐและเอกชน รวมไปถึงผู้ที่สนใจทั่วไป ให้สามารถใช้งานระบบได้จากทุกสถานที่และทุกเวลา เพื่อให้การนำระบบสนับสนุนการตัดสินใจไปใช้ในระดับปฏิบัติการ (Operational decision support system) อย่างเกิดประโยชน์สูงสุด

ระบบสนับสนุนการตัดสินใจยังถูกนำมาใช้เพื่อการจัดการทรัพยากรธรรมชาติที่เป็นปัจจัยในการผลิตด้านการเกษตรที่มีประสิทธิภาพ โดยสามารถสร้างทางเลือกให้กับเกษตรกรเพื่อเพิ่มผลผลิตและลดต้นทุนการผลิต และสามารถรักษาสมดุลของทรัพยากรธรรมชาติในระบบเกษตรกรรมนั้น ๆ (Laurenson and Ninomiya, 2002) ในประเทศไทยมีการศึกษาพัฒนาระบบสนับสนุนการตัดสินใจการผลิตข้าวเพื่อวางแผนนโยบายการผลิตข้าวระดับจังหวัด ของจังหวัดเชียงใหม่และพิษณุโลก และนำไปประเมินความเสียหายของนาข้าวจากอุทกภัย และเขตเกษตรนิเวศของการผลิตข้าวในจังหวัด (เมธี, 2543) นอกจากนี้ยังพบว่าระบบสนับสนุนการตัดสินใจสามารถนำไปใช้เพื่อการผลิตพืชในระดับท้องถิ่น ในเขตจังหวัดขอนแก่นและเชียงใหม่ โดยอยู่ภายใต้สถานการณ์ที่มีหลายทางเลือกในการผลิตพืชชนิดหนึ่ง ซึ่งระบบสนับสนุนการตัดสินใจจะทำให้ทราบถึงผลลัพธ์และการเตรียมทรัพยากรในแต่ละทางเลือก (อรรถชัย, 2548; อรรถชัย, 2547)

2.3 สถานการณ์การเกิดแผ่นดินถล่มในจังหวัดอุตรดิตถ์

การเกิดอุทกภัยและดินถล่มในพื้นที่จังหวัดอุตรดิตถ์ เป็นผลเนื่องมาจากอิทธิพลของร่องความกดอากาศต่ำกำลังค่อนข้างแรงที่พัดผ่านภาคเหนือตอนล่างในช่วงระหว่างวันที่ 21-23 พฤษภาคม 2549 ทำให้มีฝนตกหนักมากบริเวณพื้นที่อำเภอเมือง อำเภอลับแล และอำเภอท่าปลา จังหวัดอุตรดิตถ์ โดยวัดปริมาณน้ำฝนสูงสุดได้ 330 มิลลิเมตร ที่อำเภอลับแล ทำให้เกิดดินถล่ม และน้ำป่าไหลหลากเข้าท่วมในเขตพื้นที่ทั้ง 3 อำเภอ ทำให้ประชาชนเสียชีวิต สิ่งสาธารณประโยชน์ ทรัพย์สินและพื้นที่ทำการเกษตรได้รับความเสียหายเป็นจำนวนมาก โดยสรุปความเสียหายด้านชีวิตและทรัพย์สิน พบว่า ในเขต 3 อำเภอ ได้แก่อำเภอเมือง อำเภอลับแล และอำเภอท่าปลา ประสบอุทกภัยรวม 27 ตำบล 219 หมู่บ้าน 36,611 ครัวเรือน 127, 283 คน เสียชีวิตรวม 75 คน สูญหาย 28 คน บาดเจ็บ 937 คน และพบว่ามี ความเสียหายด้านการเกษตร รวม 7 อำเภอ ซึ่งอำเภอลับแลมีพื้นที่นาข้าว และพื้นที่พืชสวนและไม้ผลเสียหายมากที่สุด รวม 26,243.75 ไร่ และในเขตอำเภอเมืองลับแลมีพื้นที่การเกษตรที่มีดินทับถม 5,994.75 ไร่ และเป็นพื้นที่บนภูเขาที่มีดินถล่มประมาณ 20,550 ไร่ (สถานีพัฒนาที่ดินอุตรดิตถ์; 2550)

จากสถานการณ์อุทกภัยและดินถล่มดังกล่าว จึงมีการดำเนินการฟื้นฟูพื้นที่การเกษตรบางส่วน ที่ได้รับความเสียหาย โดยมีวิธีการดำเนินการคือ มีการออกสำรวจพื้นที่การเกษตร โดยเจ้าหน้าที่ของกรม พัฒนาที่ดิน เข้าสำรวจพื้นที่การเกษตรที่ได้รับความเสียหายจากดินถล่มและพื้นที่ตอนล่างที่ถูกดินโคลน และเศษวัสดุต่าง ๆ ทับถม โดยจัดทำแผนที่ออร์โทรีโอสตี แสดงพื้นที่การเกษตรชนิดต่าง ๆ ที่ได้รับผลกระทบ ตลอดจนหาแนวทางในการแก้ไขปัญหา เพื่อให้เกษตรกรสามารถใช้พื้นที่ในการเพาะปลูกได้ โดยวิธีการ สำรวจได้แบ่งพื้นที่ที่จะต้องปรับปรุงฟื้นฟูออกเป็น 4 ประเภท ได้แก่ พื้นที่นาข้าวในพื้นที่ราบลุ่มที่ถูก ตะกอนดินทับถม พื้นที่นาข้าวตามหุบเขาหรือร่องห้วย ที่ถูกตะกอนดินและเศษวัสดุทับถม พื้นที่สวน ผลไม้ที่ถูกดินโคลนและเศษวัสดุทับถม พื้นที่ภูเขาที่ดินถล่มและเสี่ยงภัยต่อการเกิดดินถล่ม โดยพื้นที่ สวนผลไม้ที่ถูกดินโคลนและเศษวัสดุทับถม พบมากในอำเภอลับแล สาเหตุเกิดจากดินถล่มในพื้นที่ภูเขา สูง และถูกระแสน้ำพัดพาเอาตะกอนดินและเศษวัสดุต่าง ๆ ได้แก่ เศษซากต้นไม้ ลงมาทับถมในพื้นที่ สวนผลไม้ที่อยู่ในพื้นที่ตอนล่าง ความลึกของตะกอนตั้งแต่ 10 ซม. ถึง มากกว่า 150 ซม. รวมพื้นที่ เสียหาย 7,227 ไร่ ตะกอนดินและเศษวัสดุที่ทับถมโคนต้นและรอบทรงพุ่มของต้นไม้ผล จะทำให้ราก ต้นไม้ขาดอากาศหายใจ ส่งผลให้ต้นไม้เหี่ยวเฉาและตายได้ ซึ่งระยะเวลาขึ้นอยู่กับความหนาของตะกอน ดิน อายุของต้นไม้ และชนิดของไม้ผล โดยกลางสาดและลองกอง จะเป็นพื้นที่ที่ทนน้อยที่สุด ส่วนพืชที่ทน ได้ดีได้แก่ มังคุด มะปราง เป็นต้น ผลการวิเคราะห์ดินในบริเวณนี้พบว่า ธาตุอาหารพืชอยู่ในระดับความ อุดมสมบูรณ์ต่ำ (อินทรีย์วัตถุต่ำ ฟอสฟอรัสต่ำ และโพแทสเซียมสูง) ค่าความเป็นกรดเป็นด่างของดิน 5.9

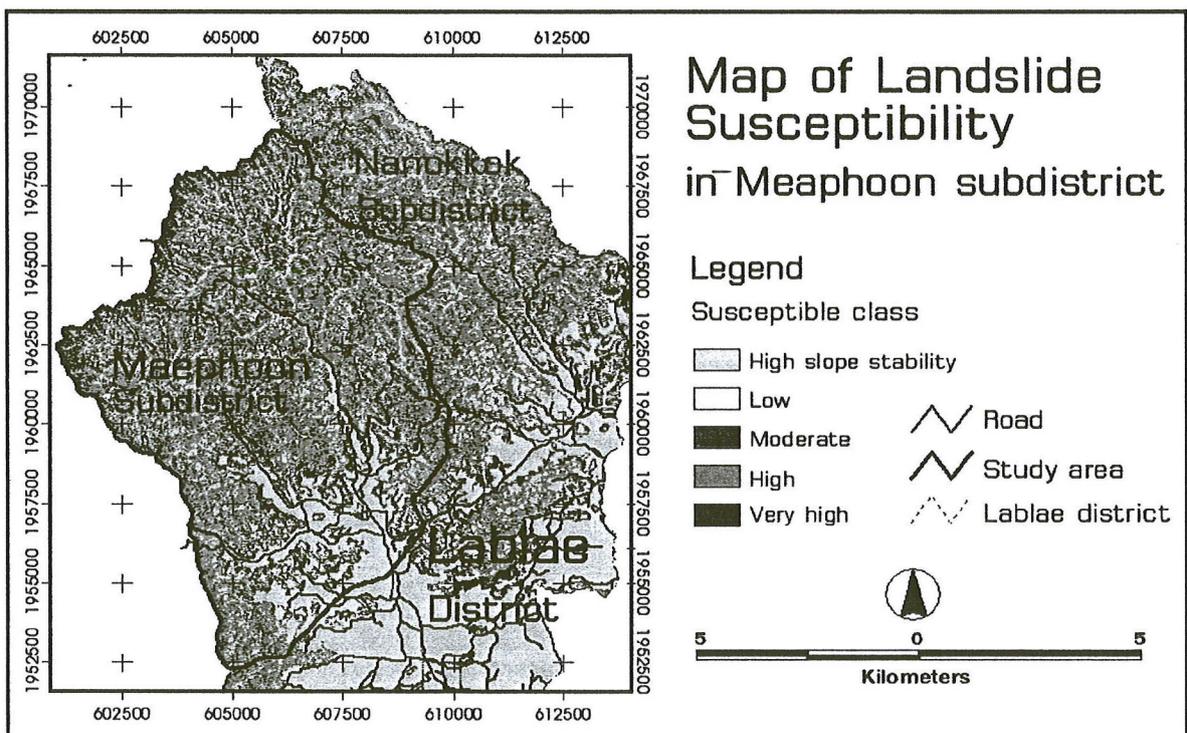
2.4 การประเมินความเปราะบางของพื้นที่ต่อการเกิดดินถล่มในอำเภอลับแล จังหวัดอุตรดิตถ์

จรัญชร และ เสวียน (2552) ศึกษาความเปราะบางของพื้นที่ต่อการเกิดดินถล่ม (Landslide Susceptibility) ในพื้นที่ลุ่มน้ำอำเภอลับแล จังหวัดอุตรดิตถ์ ด้วยเทคนิค Weighted Linear Combination พบว่า สภาพภูมิประเทศเป็นปัจจัยสำคัญ (Key factor) ที่ส่งเสริมให้เกิดแผ่นดินถล่ม ในขณะที่ปัจจัยด้าน ภูมิอากาศ โดยเฉพาะตัวแปรด้านปริมาณน้ำฝนสูงสุดที่ตกต่อเนื่องในแต่ละวันเป็นปัจจัยที่กระตุ้นต่อ กระบวนการเกิดแผ่นดินถล่ม (Triggering factors) อีกทั้งตัวแปรด้านสภาพภูมิอากาศยังเป็นปัจจัยที่ไม่ สามารถควบคุมได้ นอกจากนี้พื้นที่หลายแห่งที่เกิดดินถล่มที่ผ่านมา สภาพผิวหน้าดินยังคงเปิดโล่งและ บางพื้นที่ยังคงมีหน้าดินที่ลึกลับ ดังนั้นพื้นที่ดังกล่าวจึงมีโอกาสในการเกิดดินถล่มมากขึ้น และพื้นที่อื่นๆ อาจเกิดดินถล่มขึ้นได้เช่นกัน เนื่องจากสภาพพื้นที่ส่วนใหญ่ของกลุ่มน้ำอำเภอลับแล มีความเปราะบางทาง กายภาพต่อการเกิดดินถล่มค่อนข้างสูง (ภาพที่ 1.1) โดยเฉพาะสภาพพื้นที่ลุ่มน้ำอำเภอลับแลส่วนใหญ่มี ความลาดชันมากกว่า 50 องศา ซึ่งถือว่าเป็นพื้นที่ที่มีความลาดเอียงมากพอที่จะทำให้เกิดแผ่นดินถล่มได้ ซึ่งกรมทรัพยากรธรณีได้กำหนดพื้นที่เสี่ยงต่อการเกิดแผ่นดินถล่มโดยมีความลาดเอียงของพื้นที่มากกว่า 30 องศา (ภาพที่ 1.2) สำหรับพื้นที่ในตำบลแม่พูล มีระดับความเปราะบางของพื้นที่ต่อการเกิดดินถล่มสูง กว่าอำเภอข้างเคียงอย่างชัดเจน (ตารางที่ 1.1) โดยพื้นที่ส่วนใหญ่ของตำบลแม่พูล มีความเปราะบางของ พื้นที่อยู่ในระดับสูง โดยมีเนื้อที่ประมาณร้อยละ 47.24 ของพื้นที่ตำบลแม่พูล โดยการแสดงรายละเอียด

ของข้อมูลความเปราะบางของพื้นที่ในระดับตำบล สามารถนำไปเป็นข้อมูลสนับสนุนในการกำหนด
มาตรการและแผนการเฝ้าระวังและเตือนภัยให้กับพื้นที่ศึกษาต่อไปในอนาคต

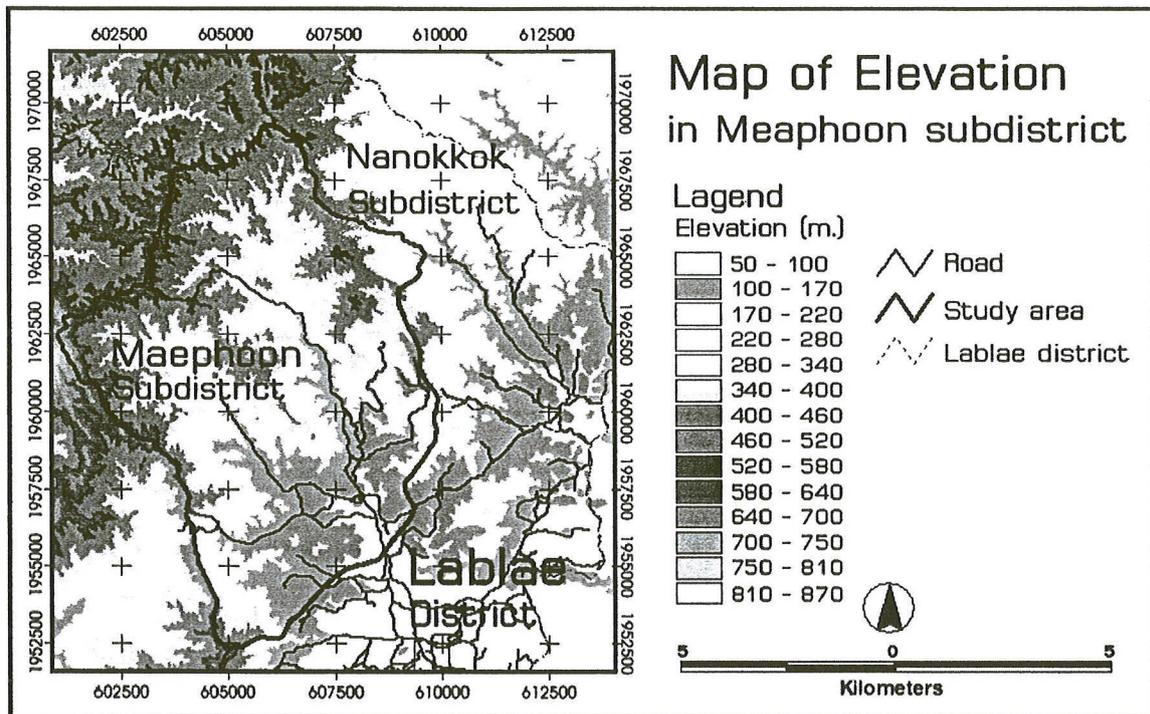
ตารางที่ 1.1 การจำแนกระดับความเปราะบางของพื้นที่ต่อการเกิดแผ่นดินถล่มระดับตำบล ในพื้นที่ลุ่มน้ำ
ลับแล จังหวัดอุตรดิตถ์ (จรัญธร และ เสวียน, 2552)

ตำบล	ระดับความเปราะบางของพื้นที่ (เนื้อที่ : ไร่)					รวม
	มีความเสถียรภาพสูง	ต่ำ	ปานกลาง	สูง	สูงมาก	
แม่พูล	18,794.67	18.17	7,877.81	34,568.75	11,918.58	73,177.99
นานกกก	12,132.75	0.57	3,573.17	20,525.55	4,792.04	41,024.09
ฝายหลวง	26,474.99	131.69	6,509.21	7,326.26	756.09	41,198.23
ชัยชุมพล	27,300.38	453.44	1,996.91	4,136.76	104.43	33,991.91
ศรีพนมมาศ	1,124.12	0.00	0.00	0.00	0.00	1,124.12
ห้วยช้าง	32,359.01	0.00	0.00	0.00	0.00	32,359.01
ไผ่ล้อม	41,801.05	0.00	0.00	0.00	0.00	41,801.05
ด่านแม่คำมัน	17,774.15	0.00	0.00	0.00	0.00	17,774.15
รวม	177,761.11	603.87	19,957.10	66,557.32	17,571.14	282,450.55



ภาพที่ 1.1 แผนที่ความเปราะบางของพื้นที่ต่อการเกิดดินถล่ม ในตำบลแม่พูล อำเภอลับแล จังหวัด
อุตรดิตถ์



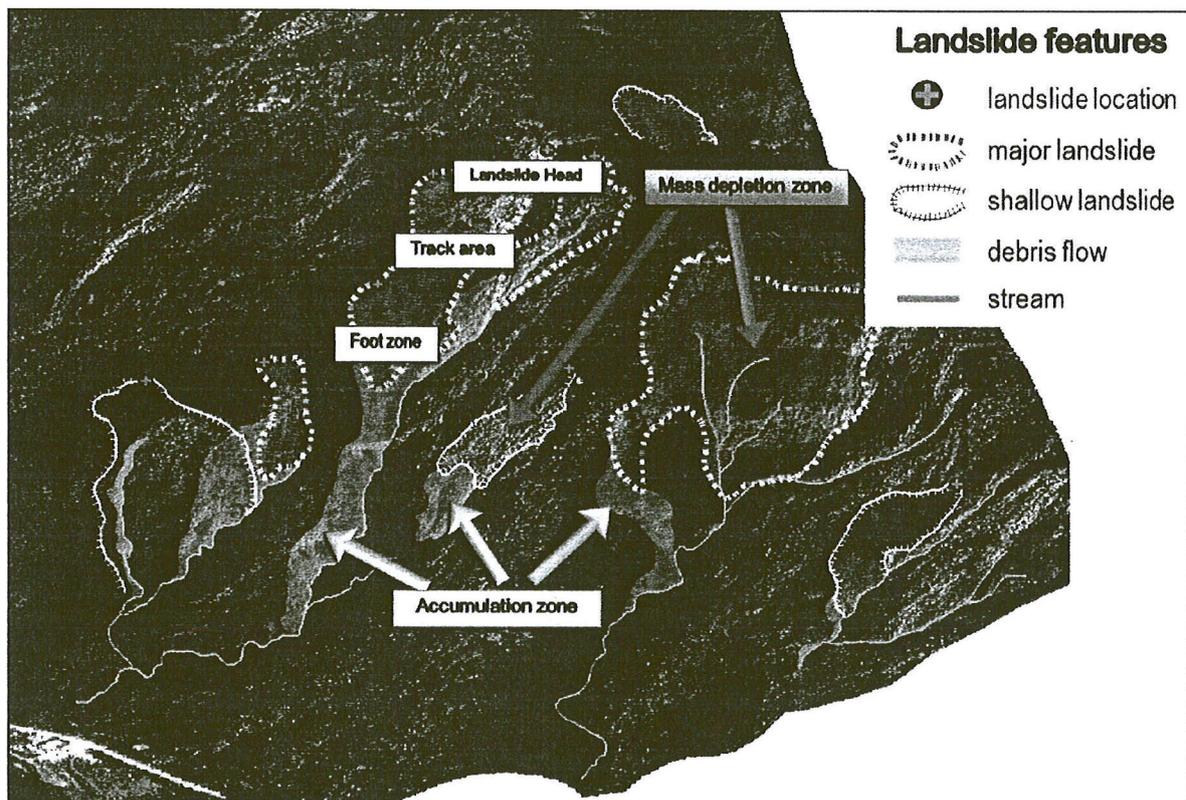


ภาพที่ 1.2 แผนที่แสดงระดับความสูงของพื้นที่ในตำบลแม่พูน อำเภอลับแล จังหวัดอุตรดิตถ์

2.5 ผลกระทบของดินถล่มต่อคุณสมบัติของดินและคุณภาพน้ำภายหลังจากเกิดดินถล่ม

จรัลธร และ เสวียน (2552) ได้ศึกษาคุณสมบัติของดินและคุณภาพน้ำด้านเกษตรกรรมภายหลังจากการเกิดดินถล่มมาแล้วประมาณ 1 ปี ในบริเวณพื้นที่สวนไม้ผลผสมบนเขาสูงชันเขตอำเภอลับแล จังหวัดอุตรดิตถ์ พบว่า ดินถล่มส่งผลให้เกิดการสูญเสียของปริมาณธาตุอาหารและปริมาณอินทรีย์วัตถุในดินชั้นบนเป็นอย่างมาก (ที่ระดับความลึกประมาณ 25 ซม. จากผิวดิน) โดยกระบวนการการเกิดดินถล่ม เริ่มต้นที่ส่วนบนสุดของพื้นที่ดินถล่ม (Landslide head) ซึ่งเป็นตำแหน่งที่เริ่มเกิดการเคลื่อนย้ายของมวลดินออกจากพื้นที่ (Mass movement) แล้วไหลลงมาตามความลาดชันด้วยแรงโน้มถ่วงของโลก สำหรับบริเวณที่อยู่ตอนกลางของพื้นที่ดินถล่ม (Track area) เป็นบริเวณที่มีการสูญเสียชั้นดินมากที่สุด (Middle of mass depletion zone) โดยดินชั้นบน (Top soil) ซึ่งเป็นดินที่มีความอุดมสมบูรณ์สูง (Fertile soil) จะถูกเคลื่อนย้ายให้ไหลลงสู่บริเวณด้านล่างตามแรงโน้มถ่วงเช่นกัน จากการสำรวจภาคสนามพบว่าพื้นที่บางแห่งดินชั้นบนถูกเคลื่อนย้ายออกไปลึกมากกว่า 50 ซม. จากผิวน้ำดิน ซึ่งขึ้นอยู่กับระดับความรุนแรงของดินถล่มที่เกิดขึ้นในบริเวณนั้น ในขณะที่บริเวณด้านล่างของการเกิดดินถล่ม เป็นบริเวณเชิงเขาหรือด้านล่างของความลาดเท โดยบริเวณดังกล่าวเป็นบริเวณที่มีการสะสมของมวลและวัสดุหลายประเภท (Accumulation zone หรือ Debris flow area) ที่ถูกพัดพามาจากส่วนด้านบนของพื้นที่เกิดดินถล่ม (Upper and middle zones) ซึ่งมีทั้งมวลดิน หินหลากหลายขนาด ซากต้นไม้และเศษท่อนไม้ หรือเศษวัสดุต่างๆ สำหรับลักษณะของสภาพพื้นที่อันเนื่องมาจากดินถล่ม (Landslide feature) ที่แตกต่างกันทางตำแหน่งแสดงรายละเอียดในภาพที่ 1.3

นอกจากนี้ บริเวณพื้นที่ลาดชันหลายแห่งที่เกิดดินถล่มยังคงเป็นพื้นที่เปิดโล่ง โดยไม่มีพรรณพืชขึ้นปกคลุมทดแทนตามธรรมชาติ จึงทำให้พื้นที่ดังกล่าวมีโอกาสที่จะเกิดดินถล่มซ้ำขึ้นมาได้อีกในอนาคต (Additional landslide and secondary risk) และยังทำให้เกิดการชะล้างพังทลายของดิน (Soil erosion) ซึ่งจะส่งผลให้พื้นที่เกิดความเสื่อมโทรมได้รวดเร็วยิ่งขึ้นกว่าสภาพปกติ อย่างไรก็ตามความอุดมสมบูรณ์ของดินชั้นล่าง (Subsurface และ Subsoil layers) ในอำเภอลับแล หลังจากการเกิดแผ่นดินถล่มและมวลดินทับถม ไม่สามารถเห็นแนวโน้มการเปลี่ยนแปลงได้อย่างชัดเจนนัก โดยเฉพาะบริเวณพื้นที่ราบลุ่ม เนื่องจากการแปรผันของลักษณะพื้นที่ที่มีค่อนข้างสูง ซึ่งส่งผลถึงคุณสมบัติทางเคมีของดินในแต่ละพื้นที่เป็นอย่างมาก ถึงแม้ว่าระดับธาตุอาหารในดินจะมีเพิ่มมากขึ้นหลังจากการเกิดมวลดินทับถมในพื้นที่สวนไม้ผลผสมบนที่ราบ แต่พื้นที่หลายแห่งพบไม้ผลยืนต้นตาย อันเนื่องมาจากดินชั้นบนถูกทับถมแน่นทึบ ซึ่งพื้นที่บางแห่งถูกทับถมด้วยดินจากที่อื่นหนาถึง 2 เมตร จึงส่งผลให้ดินระบายน้ำเลว และบางแห่งเกิดสภาพน้ำท่วมขังในดิน รากของพืชขาดอากาศหายใจ การปรับปรุงสภาพดินที่มีปริมาณธาตุอาหารสูงแต่มีการระบายน้ำเลว จึงต้องปรับปรุงคุณสมบัติทางกายภาพและโครงสร้างของดิน เพื่อให้ดินมีสภาพทั่วไปที่เหมาะสมต่อการเจริญเติบโตของพืชเศรษฐกิจ



ภาพที่ 1.3 ภาพถ่ายดาวเทียม Quickbird ซ้อนทับกับแบบจำลองความสูงเชิงเลข (Digital Elevation Model: DEM) แสดงลักษณะสภาพพื้นที่อันเนื่องมาจากดินถล่ม (Landslide feature) แบบสามมิติ บริเวณพื้นที่ตอนบนของหมู่ 11 บ้านนหาราช ตำบลแม่พูล อำเภอลับแล (จรัญชร และคณะ, 2553)

ผลกระทบของดินถล่มและมวลดินทับถมที่มีต่อคุณสมบัติของดินจะขึ้นอยู่กับระดับความรุนแรงและชนิดของการเกิดดินถล่ม เช่น ระดับความลึกของชั้นหน้าดินบนพื้นที่ลาดชันที่สูญหายไประหว่างดินถล่ม หรือ บริเวณพื้นที่ราบที่มีการสะสมของมวลดินจากพื้นที่สูงกว่าเคลื่อนตัวมาทับถม เป็นต้น ซึ่งกระบวนการที่เกิดขึ้นเหล่านี้ จะส่งผลให้ระดับความอุดมสมบูรณ์ของดินเปลี่ยนแปลงไปจากสภาพเดิมก่อนการเกิดดินถล่ม นอกจากนี้การคาดการณ์ถึงการเปลี่ยนแปลงของความอุดมสมบูรณ์ของดินหลังจากเกิดดินถล่มและมวลดินทับถมค่อนข้างเห็นแนวโน้มที่ไม่ชัดเจนนัก เนื่องจากคุณสมบัติของดินหลังการเกิดดินถล่มและมวลดินทับถมจะมีความผันแปรค่อนข้างสูงอย่างไม่มีระบบ ซึ่งเกิดจากการผสมปนกันระหว่างสิ่งต่างๆ ที่ถูกเคลื่อนมาสะสมในดินชั้นบนแม้กระทั่งสามารถพบเห็นได้ในพื้นที่ที่ไม่กว้างมากนัก และคุณสมบัติของดินก่อนเกิดเหตุการณ์ดินถล่มเองก็เช่นกัน จะมีความแปรผันค่อนข้างมากจากพื้นที่แห่งหนึ่ง ไปสู่อีกพื้นที่อีกแห่งหนึ่ง ดังนั้นการคาดการณ์ผลกระทบของดินถล่มและมวลดินทับถมที่มีต่อพื้นที่เกษตรกรรมที่จะเกิดขึ้นในอนาคตจึงไม่สามารถดำเนินการได้อย่างมีประสิทธิภาพภายใต้ความสมบูรณ์ครบถ้วนของฐานข้อมูลที่มีอยู่ในขณะนี้ อย่างไรก็ตามผลการศึกษา สามารถแสดงแนวโน้มในระยะสั้น (Temporal trends) ของคุณสมบัติของดินในพื้นที่เกิดดินถล่มและมวลดินทับถม โดยพิจารณาถึงสถานภาพในปัจจุบันของปริมาณธาตุอาหารในดินที่จำเป็นต่อการเจริญเติบโตของพืชเศรษฐกิจ มีปริมาณลดลง และสภาพความเป็นกรดของดินเพิ่มมากขึ้น (จรัญธร และ เสวียน, 2552)

คุณภาพน้ำด้านการเกษตรในพื้นที่เกษตรกรรมหลังการเกิดดินถล่มและมวลดินทับถม พบว่าปริมาณของแข็งที่มีอยู่ในแหล่งน้ำมีปริมาณสูงซึ่งเกินค่ามาตรฐานของคุณภาพน้ำเพื่อการเกษตร ในขณะที่ของแข็งแขวนลอยมีปริมาณไม่มากนัก แหล่งน้ำสำหรับการเกษตรในพื้นที่ศึกษามีปริมาณเหล็กและอะลูมิเนียมที่สูงมาก หลังจากการเกิดดินถล่ม โดยแหล่งน้ำและลำธารหลายแห่งมีสีสนิมเหล็ก ซึ่งเป็นเหล็ก Ferric Iron ที่อยู่ในสภาพที่ไม่ละลายน้ำ โดยปริมาณเหล็กและอะลูมิเนียมในแหล่งน้ำที่มีในระดับสูงนี้ อาจส่งผลกระทบต่อ การเจริญเติบโตของพืชเศรษฐกิจได้ โดยพืชอาจจะแสดงอาการเป็นพิษอันเนื่องมาจากปริมาณของทั้งเหล็กและอะลูมิเนียมมากเกินไป นอกจากนี้ปริมาณเหล็กและอะลูมิเนียมยังส่งผลถึงสภาพความเป็นกรดของดินที่เพิ่มมากขึ้นและการลดลงของปริมาณธาตุอาหารในดินอีกเช่นกัน (จรัญธร และ เสวียน, 2552)

2.6 สถานการณ์ในปัจจุบันของทรัพยากรดินและน้ำภายหลังจากเกิดดินถล่มมาแล้ว 3 ปี

คุณสมบัติทางเคมีกายภาพของตัวอย่างดินภายหลังจากเกิดเหตุการณ์ดินถล่มมาแล้วประมาณ 3 ปี จากการศึกษาของ จรัญธร และคณะ (2553) พบว่า ระดับความอุดมสมบูรณ์ของดินในพื้นที่สวนสวนไม้ผลผสมแบบวนเกษตรทั้งที่เกิดดินถล่มและไม่เกิดดินถล่มมีความแตกต่างกัน โดยขึ้นอยู่กับระดับความรุนแรงของการเกิดดินถล่มและมวลดินทับถม และสภาพแวดล้อมทางกายภาพ (ตำแหน่งของแปลงตัวอย่างและลักษณะภูมิประเทศ) ของพื้นที่แต่ละแห่ง โดยเฉพาะเหตุการณ์ดินถล่มที่เกิดขึ้นได้

ส่งผลกระทบต่อสภาพในปัจจุบันของธาตุอาหารหลัก (N P และ K) และธาตุอาหารรอง (Ca และ Mg) ที่เป็นประโยชน์ต่อพืชในระดับความลึกของดินที่แตกต่างกัน นอกจากนี้ ผลกระทบของดินถล่มต่อความอุดมสมบูรณ์ของดินในพื้นที่สวนไม้ผลผสมบนภูเขาสูงชันจะเกิดขึ้นอย่างชัดเจนกว่าเมื่อเปรียบเทียบกับสวนไม้ผลบนพื้นราบ โดยเหตุการณ์ดินถล่มที่เกิดขึ้นในปี พ.ศ. 2549 ได้ส่งผลให้เกิดการสูญเสียปริมาณธาตุอาหารของดินชั้นบนอย่างรุนแรงในพื้นที่ภูเขาสูงชัน และยังมีผลต่อสภาพความเป็นกรดของดินที่เพิ่มมากขึ้น ในขณะที่ดินของสวนไม้ผลผสมบนพื้นราบมีการสูญเสียธาตุอาหารหลักและธาตุอาหารรองบางประเภทในระดับที่น้อยกว่า (P และ K)

สำหรับ สถานภาพในปัจจุบันของระดับความอุดมสมบูรณ์ของดินในสวนไม้ผลผสมที่ได้ผลกระทบจากดินถล่มทั้งบนภูเขาสูงชันและบนพื้นราบพบว่า กระบวนการฟื้นฟูความอุดมสมบูรณ์โดยธรรมชาติของพื้นที่ดังกล่าวยังมีไม่เพียงพอต่อการปลูกกล้าไม้ผลเศรษฐกิจรุ่นใหม่เพื่อทดแทนพรรณไม้เศรษฐกิจและพรรณไม้ป่าดั้งเดิมที่สูญเสียไปอันเนื่องมาจากเหตุการณ์ดินถล่มในปี พ.ศ. 2549 นอกจากนี้ การสำรวจภาคสนามสามารถพบเห็นสวนไม้ผลผสมหลายแห่งได้รับความเสียหายจากดินถล่มในระดับรุนแรง ซึ่งพื้นที่ดังกล่าวอาจต้องใช้ระยะเวลายาวนานกว่าปัจจุบันเพื่อปล่อยให้มีการฟื้นฟูระบบนิเวศของดินให้กลับมามีความเหมาะสมต่อการเพาะปลูกไม้ผลเศรษฐกิจดังในอดีตที่ผ่านมา อย่างไรก็ตาม พื้นที่สวนไม้ผลผสมบนภูเขาสูงชันที่เกิดดินถล่มมักจะถูกเกษตรกรเจ้าของสวนเหล่านั้นทิ้งร้างไว้ตามสภาพธรรมชาติโดยมิได้ดำเนินการฟื้นฟูพื้นที่แต่อย่างใด เนื่องจากพื้นที่ดังกล่าวอยู่ในพื้นที่อนุรักษ์เขตป่าต้นน้ำและยังอยู่ในเขตป่าสงวนแห่งชาติของกรมป่าไม้ จึงไม่มีแผนงานหรือโครงการต่างๆ จากทั้งองค์กรภาครัฐและภาคเอกชนเข้ามาฟื้นฟูสภาพแวดล้อม

เหตุการณ์ดินถล่มที่เกิดขึ้นในปี พ.ศ. 2549 ในพื้นที่อำเภอลับแล นอกจากจะทำให้ระบบนิเวศของดิน น้ำ และป่าไม้เสียความสมดุลแล้ว ยังก่อให้เกิดผลกระทบต่อสภาพแวดล้อมและทรัพยากรด้านต่างๆ อันเป็นทุนหรือทรัพย์สิน สำหรับการทำสวนไม้ผลผสมเชิงวนเกษตรของเกษตรกรในท้องถิ่น ซึ่งเป็นอาชีพของราษฎรส่วนใหญ่ในตำบลแม่พูลและตำบลใกล้เคียงในอำเภอลับแล ในกรณีของพื้นที่สวนไม้ผลผสมหรือพื้นที่ป่าธรรมชาติบนภูเขาสูงชันหลายแห่งที่เปิดโล่งจากการเกิดดินถล่ม ได้ส่งผลกระทบต่อสถานภาพของทรัพยากรการเกษตรในท้องถิ่น โดยเฉพาะการสูญเสียความหลากหลายชนิดพันธุ์พืชเศรษฐกิจและพันธุ์ไม้ป่าท้องถิ่น รวมถึงการเกิดกระบวนการพังทลายและการสูญเสียดินที่เกิดขึ้นบนภูเขาสูงชันอันเป็นแหล่งต้นน้ำที่สำคัญที่สุดของพื้นที่อำเภอลับแล ได้นำไปสู่การเสื่อมโทรมของทรัพยากรที่ดินเพื่อการเกษตรของชุมชนในท้องถิ่น และยังส่งผลให้ที่ดินดังกล่าวสูญเสียศักยภาพในการผลิตทางเกษตรกรรม นอกจากนี้ หากเกษตรกรจำเป็นต้องฟื้นฟูพื้นที่สวนไม้ผลผสมที่เสียหายจากดินถล่มให้มีศักยภาพในการให้ผลผลิตเหมือนเดิม หรือมีการฟื้นฟูพื้นที่เกษตรกรรมเพื่อให้ดินมีความอุดมสมบูรณ์เพื่อให้ไม้ผลเศรษฐกิจสามารถเจริญเติบโตได้ดีจะทำให้มูลค่าของพื้นที่สวนไม้ผลผสมเหล่านั้นเปลี่ยนแปลงไป (จรัญธร และคณะ, 2553)

ผลสรุปประเด็นปัญหาด้านทรัพยากรธรรมชาติภายหลังจากเหตุการณ์ดินถล่มในปี พ.ศ. 2549 ที่ได้จากเวทีวิชาการสาธารณะขององค์กรบริหารส่วนตำบลแม่พูนเมื่อวันที่ เมื่อวันที่ 24 กันยายน และ 29 กันยายน พ.ศ. 2552 ซึ่งมีภาคีที่เกี่ยวข้องด้านสิ่งแวดล้อมทั้งภาครัฐและภาคประชาชนเข้าร่วมระดมความคิดเห็นและแลกเปลี่ยนประสบการณ์ ทำให้ทราบถึงสถานการณ์ด้านทรัพยากรธรรมชาติในปัจจุบันของชุมชนท้องถิ่นในพื้นที่ตำบลแม่พูน โดยพบว่าสถานการณ์สภาพของทรัพยากรที่ดินในตำบลแม่พูนมีความเสื่อมโทรมทั้งในเชิงนิเวศวิทยาและการลดลงของศักยภาพในการผลิตของพื้นที่เกษตรกรรม โดยเฉพาะการสูญเสียความอุดมสมบูรณ์ของทรัพยากรดินและการลดลงของมูลค่าของที่ดินที่เกิดขึ้นอย่างชัดเจนในสวนไม้ผลผสมแบบวนเกษตรบนเขาสูงชันที่เสียหายจากดินถล่มและสวนไม้ผลผสมบนพื้นที่ราบที่เสียหายจากการถูกตะกอนโคลนทับถม ในขณะที่สถานการณ์ของทรัพยากรแหล่งน้ำผิวดินในตำบลแม่พูนเกิดปัญหาตะกอนดินทรายทับถมหลายแห่ง ซึ่งตะกอนที่ทับถมในท้องน้ำของแหล่งน้ำผิวดินต่างๆ ในพื้นที่ตำบลแม่พูนส่วนใหญ่เป็นอนุภาคทรายและอนุภาคทรายแป้งที่ไหลมาจากการชะล้างพังทลายของชั้นหน้าดิน ที่เปิดโล่งบนภูเขาอันเนื่องมาจากดินถล่ม ซึ่งกระบวนการทับถมของตะกอนดินทรายเหล่านี้ ทำให้ห้องกรปกครองส่วนท้องถิ่น ได้แก่ เทศบาลตำบลหัวดง ต้องเสียงบประมาณในการขุดลอกคลองเพิ่มมากขึ้น ก่อนเกิดเหตุการณ์ดินถล่ม นอกจากนี้ การทับถมของตะกอนดินทรายยังส่งผลให้ศักยภาพในการเก็บกักน้ำในพื้นที่แหล่งน้ำผิวดินที่ใช้ในการเกษตรลดลง เกิดภาวะการขาดแคลนน้ำใช้เพื่อการเกษตรในฤดูแล้ง ประกอบกับเหตุการณ์ฝนทิ้งช่วงในต้นฤดูฝน (เดือนเมษายน ถึงเดือนมิถุนายน) ในปี พ.ศ. 2553 ของบางพื้นที่ในเขตตำบลแม่พูน (เช่น หมู่ 1 หมู่ 4 หมู่ 5 และหมู่ 9) ทำให้ไม้ผลหลายชนิด เช่น ทุเรียน ลองกอง ลางสาด และมะปราง มีอาการขาดน้ำ เรือนยอดแห้ง และยืนต้นตาย หรือ เกิดการทิ้งดอกและผลอ่อน ทำให้สูญเสียผลผลิตทางการเกษตรเป็นจำนวนมาก โดยข้อมูลปริมาณน้ำฝนรายเดือนระดับชุมชนเก็บรวบรวมจากเครือข่ายแจ้งเตือนภัยพิบัติตำบลแม่พูน ของกรมทรัพยากรธรณี ดังแสดงในตารางที่ 2.1 (จรัญธร และประสิทธิ์, 2553)

2.7 การทดแทนตามธรรมชาติภายหลังจากเกิดดินถล่ม

จากการศึกษากระบวนการทดแทนตามธรรมชาติในพื้นที่เสียหายจากดินถล่มของ จรัญธร และคณะ (2553) พบว่า เหตุการณ์ดินถล่มที่เกิดขึ้นในพื้นที่ตำบลแม่พูนเมื่อปี พ.ศ. 2549 ได้ทำให้สภาพการใช้ประโยชน์ที่ดินในปัจจุบันแตกต่างไปจากในอดีตที่ผ่านมาอย่างชัดเจน เนื่องจากสามารถพบเห็นพื้นที่สวนไม้ผลผสมบนภูเขาที่ได้รับความเสียหายจากดินถล่มถูกปล่อยให้ทิ้งร้างได้ทั่วไป โดยพื้นที่เหล่านั้นจะถูกปล่อยให้พืชเบิกนำในท้องถิ่นไม่ว่าจะเป็นชนิดพันธุ์ไม้ป่ายืนต้นในท้องถิ่นหรือพันธุ์พืชพื้นล่างขึ้นปกคลุมทั่วทั้งพื้นที่ ซึ่งพืชเบิกนำในท้องถิ่นชนิดต่างๆ เหล่านี้จะปกคลุมในพื้นที่บนภูเขาที่ได้รับความเสียหายจากดินถล่มในสภาพที่แตกต่างกัน โดยบริเวณพื้นที่บนภูเขาที่เกิดดินถล่มในระดับที่รุนแรง ซึ่งสูญเสียหน้าดินค่อนข้างมากจากการเลื่อนไถลทำให้เหลือชั้นดินไม่ลึก หรือบางพื้นที่สูญเสียหน้าดินไปจนหมดจนสามารถเห็นชั้นหินที่อยู่ด้านล่างได้อย่างชัดเจน ซึ่งภายหลังจากเกิดดินถล่มมา 3 ปี พื้นที่

ดังกล่าวจะพบเห็นพืชเบิกนำที่เป็นพรรณพืชพื้นล่างได้เพียงไม่กี่ชนิดที่ขึ้นปกคลุมอยู่ เช่น ตองกง (*Thysanolaena maxima* Ktze) สาบเสือ (*Eupatorium odoratum* Linn.) หญ้าคา (*Imperata cylindrical* Beauv.) และกล้วยป่า (*Musa acuminata* Colla.) เป็นต้น ในขณะที่พื้นที่ดินถล่มในระดับรุนแรงมากบางแห่งยังคงพบเห็นกระบวนการทดแทนแบบปฐมภูมิ (Primary succession) ในขั้นบุกเบิก (Pioneer stage) เพียงเท่านั้น โดยมี เฟิร์นใบมะขาม (*Nephrolepis cordifolia* (L.) C.Presl.) ไลเคน (Lichen) หญ้าคา (*Imperata cylindrical* Beauv.) และพืชกลุ่ม Bryophytes เช่น มอส (Moss) และ ลิเวอร์เวิร์ด (Liverwort) ขึ้นปกคลุมพื้นดิน นอกจากนี้เมล็ดของพันธุ์ไม้ป่าในท้องถิ่นบางชนิดเท่านั้นที่สามารถขึ้นได้บนชั้นหินบริเวณที่เกิดดินถล่มอย่างรุนแรง เช่น คอแลนหรือลิ้นจี่ป่า (*Nephelium hypoleucum* Kurz.) (ภาพที่ 1.4)

สำหรับพื้นที่บนภูเขาที่เกิดดินถล่มในระดับไม่รุนแรงมากนัก ซึ่งยังคงมีชั้นดินเหลืออยู่เพียงพอให้พืชเบิกนำหรือชนิดพันธุ์ไม้ป่าในท้องถิ่นขึ้นเจริญเติบโตปกคลุมพื้นที่ได้ โดยส่วนใหญ่จะพบปอจีคู่ (*Colona auriculata* (Desf.) Craib) และปอหูช้าง (*Macaranga hullettii* King ex. Hook. f.) เป็นพรรณไม้เด่นขึ้นปกคลุมเบิกนำในพื้นที่ (ภาพที่ 1.5) ในขณะที่พืชพื้นล่างพบหลากหลายชนิดตามแต่สภาพความเสียหายของพื้นที่แต่ละแห่ง เช่น หญ้ายุง (*Panicum notatum*.) ตองกง (*Thysanolaena maxima* Ktze) กล้วยป่า (*Musa acuminata* Colla.) หญ้าปากควาย (*Dactyloctenium aegyptium* (L.) P. Beauv.) หญ้านางย่านลิเภา (*Lygodium flexuosum* Sw.) เป็นต้น (จรัญชร และคณะ, 2553)

ตาราง 2.2 ปริมาณน้ำฝนรายเดือนระดับชุมชนปี พ.ศ. 2553 ในตำบลแม่พูน อำเภอถ้ำแก้ว จังหวัดอุตรดิตถ์

เดือน	ปริมาณน้ำฝนที่วัด (มิลลิเมตร)								
	หมู่ 1	หมู่ 4ก	หมู่ 4ข	หมู่ 5	หมู่ 7ก	หมู่ 7ข	หมู่ 9	หมู่ 11ก	หมู่ 11ข
มกราคม	0	0	0	0	0	0	0	0	0
กุมภาพันธ์	0	0	0	0	0	0	0	0	0
มีนาคม	0	0	0	0	0	0	0	0	0
เมษายน	0	0	0	0	0	0	0	0	0
พฤษภาคม	70	50	105	50	55	86.04	45	65	42
มิถุนายน	260	230	239	75	208	233.01	85	265	225
กรกฎาคม	260	257	335	270	357	367.01	205	465	380
สิงหาคม	720	513	819	810	753	869.01	495	715	845
กันยายน	325	224	219	200	215	284.02	140	230	280
ตุลาคม	130	75	35	153	80	120.01	54	25	20
พฤศจิกายน	0	0	0	0	0	0	0	0	0
ธันวาคม	0	0	0	0	0	10	0	0	0
รวม	1,765	1,349	1,752	1,558	1,668	1,969	1,024	1,765	1,792.0

หมายเหตุ: หมู่ 1 บ้านแสนสิทธิ์, หมู่ 4ก บ้านต้นเกลือ, หมู่ 4ข น้ำตกแม่พูน, หมู่ 5 บ้านฝักราก, หมู่ 7ก วัดศรีฯ, หมู่ 7ข บ้านผามูบ, หมู่ 9 บ้านต้นจั่ว, หมู่ 11ก บ้านมหาธาตุน, หมู่ 11ข บ้านมหาธาตุนล่าง (จรัญชร และคณะ, 2553)



ต้นตองกงขึ้นปกคลุมในพื้นที่เกิดดินถล่มระดับรุนแรง
บ้านต้นเกลือ หมู่ 4 (น้ำตกแม่พูล)



ต้นคอแลนขึ้นชันหินผาในพื้นที่ดินถล่มระดับรุนแรง
บริเวณบ้านมหาราช หมู่ 11

ภาพที่ 1.4 การทดแทนของพรรณพืชเบิกนำในท้องถิ่น หลังการเกิดดินถล่มระดับรุนแรงมา 3 ปี
(จรัญธร และคณะ, 2553)



ไม้ยืนต้นเบิกนำในท้องถิ่นขึ้นปกคลุมในพื้นที่เกิดดินถล่ม
ระดับไม่รุนแรง บริเวณหมู่ 9 บ้านต้นจั่ว



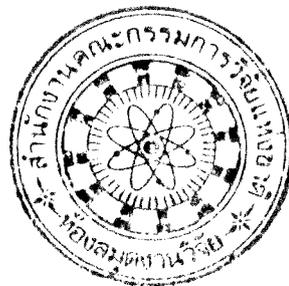
ต้นปอชี้ตู่ ปอหูช้าง และกล้วยป่า เป็นพืชเด่นที่พบใน
พื้นที่ดินถล่มในระดับไม่รุนแรง บริเวณหมู่ 9 บ้านต้นจั่ว

ภาพที่ 1.5 การทดแทนของพรรณพืชเบิกนำในท้องถิ่น หลังการเกิดดินถล่มระดับไม่รุนแรงมา 3 ปี
(จรัญธร และคณะ, 2553)

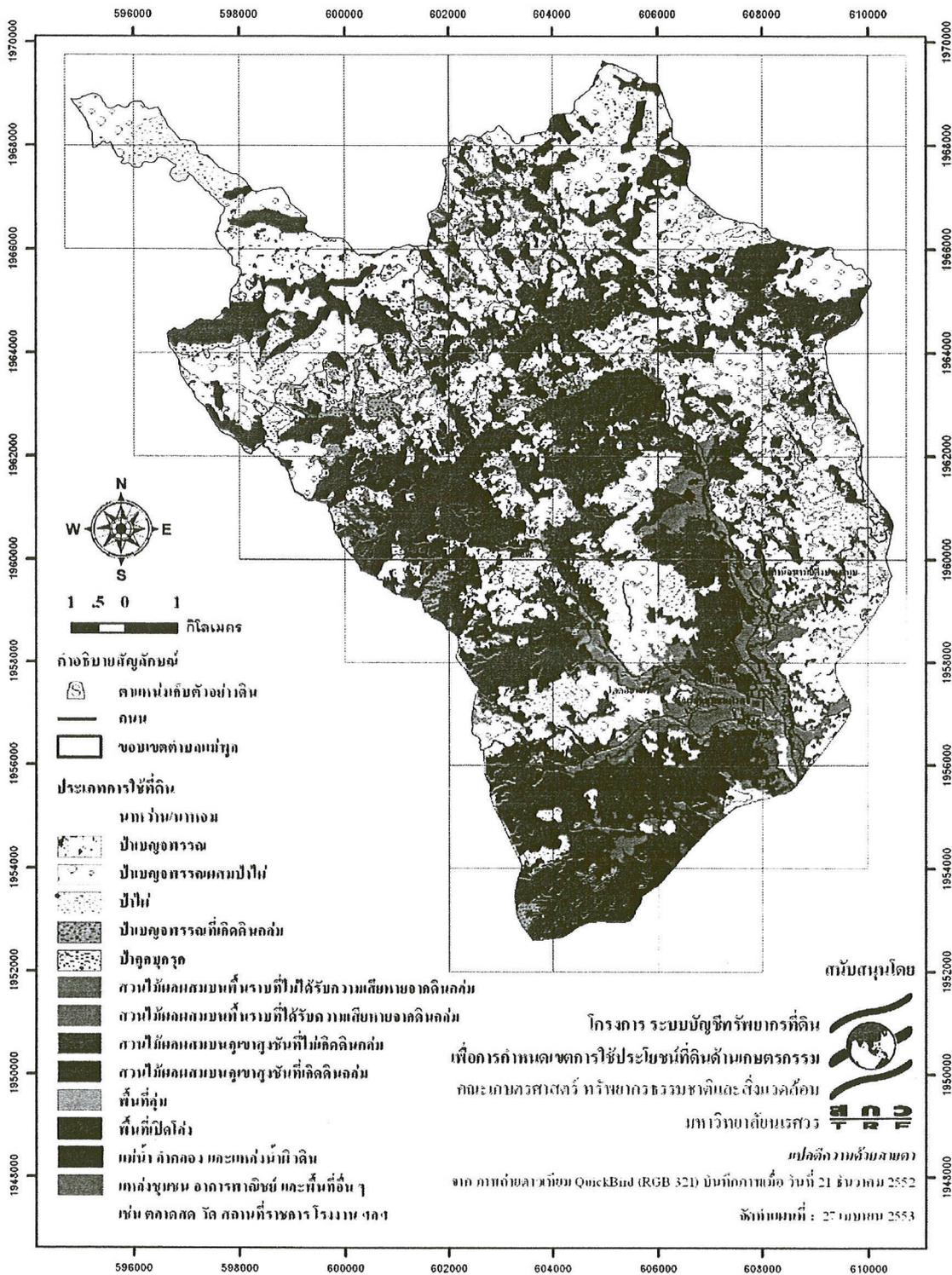
2.8 การใช้ประโยชน์ที่ดินของพื้นที่ตำบลแม่พูนภายหลังการเกิดดินถล่ม

จรรย์ธร และคณะ (2553) ได้ศึกษาการเปลี่ยนแปลงการใช้ที่ดินในปี พ.ศ. 2552 ของพื้นที่ตำบลแม่พูน ภายหลังจากการเกิดภัยพิบัติดินโคลนถล่มและน้ำท่วมฉับพลัน จากการแปลตีความข้อมูลภาพถ่ายเทียม Quickbird ด้วยสายตา พบว่า ภายหลังจากเหตุการณ์ดินถล่มมาแล้ว 3 ปี พื้นที่สวนไม้ผลผสมบนเขาสูงชันที่ยังคงสภาพเดิม (ไม่เกิดดินถล่ม) มีเนื้อที่ประมาณ 29,208.08 ไร่ หรือ ร้อยละ 35.46 ของพื้นที่ตำบลแม่พูน ในขณะที่สวนไม้ผลผสมบนภูเขาสูงชันที่เกิดดินถล่มมีเนื้อที่ประมาณ 4,523.69 ไร่ หรือ ร้อยละ 5.49 ของพื้นที่ตำบลแม่พูน สำหรับพื้นที่ป่าธรรมชาติที่ยังคงเหลืออยู่มีเนื้อที่ทั้งหมด 42,236.33 ไร่ หรือ ร้อยละ 51.28 ของพื้นที่ตำบลแม่พูน โดยจำแนกประเภทป่าธรรมชาติออกเป็น ป่าเบญจพรรณ ป่าเบญจพรรณผสมป่าไผ่ และ ป่าไผ่ มีเนื้อที่ 16,497.86 ไร่ 13,964.90 ไร่ และ 6,565.53 ไร่ ตามลำดับ ในขณะที่ป่าธรรมชาติที่ถูกทำลายระหว่างปี พ.ศ. 2548 และ ปี พ.ศ. 2552 จากการเกิดดินถล่มมีเนื้อที่ประมาณ 2,533.62 ไร่ และจากการบุกรุกขยายพื้นที่สวนไม้ผลผสม มีเนื้อที่ประมาณ 2,674.42 ไร่ อย่างไรก็ตามพื้นที่ป่าธรรมชาติบางส่วนหลังจากที่เกิดดินถล่มในระดับไม่รุนแรงมากนัก ได้เกิดกระบวนการทดแทนตามธรรมชาติของไม้เบิกนำในท้องถิ่นและพืชพื้นล่าง เช่น ปอหู่ช้าง ปอขี้ตุ่น กกล้วยป่า ตองกง สาบเสือ และหญ้าคา ขึ้นปกคลุมทั่วทั้งพื้นที่ ส่งผลให้สภาพโดยทั่วไปของพื้นที่ดังกล่าวมีลักษณะกลายเป็นป่ารุ่นสองหรือป่าทดแทนในอนาคต

สำหรับพื้นที่สวนไม้ผลผสมบนพื้นราบที่ไม่ได้รับความเสียหายจากดินถล่มหรือไม่ถูกตะกอนดินโคลนทับถมนั้น มักอยู่บริเวณพื้นราบใกล้กับเส้นทางถนนในพื้นที่บางส่วนของหมู่ที่ 1 หมู่ที่ 4 หมู่ที่ 7 และหมู่ที่ 9 โดยมีเนื้อที่ประมาณ 3,564.44 ไร่ หรือ ร้อยละ 4.33 ของพื้นที่ตำบลแม่พูน ในขณะที่สวนไม้ผลผสมบนพื้นราบที่ถูกตะกอนดินทับถม โดยมีเนื้อที่ประมาณ 468.54 ไร่ หรือ ร้อยละ 0.57 ของพื้นที่ตำบลแม่พูน จากการสำรวจภาคสนามและการสอบถามเกษตรกรในพื้นที่ตำบลแม่พูน พบว่าพื้นที่นาข้าวบางส่วน โดยเฉพาะพื้นที่นาข้าวที่ได้รับความเสียหายจากดินถล่มในหมู่ที่ 5 บ้านปากท่า ได้ถูกเปลี่ยนไปเป็นสวนไม้ผลผสมบนพื้นราบเกือบทั้งหมด สำหรับพื้นที่การใช้ที่ดินในประเภทอื่นๆ นอกเหนือจากพื้นที่บนภูเขาสูงชันในคอนบนและทางด้านทิศตะวันตกของตำบลแม่พูนนั้น ไม่มีการเปลี่ยนแปลงการใช้ที่ดินอย่างชัดเจน ดังแสดงรายละเอียดในภาพที่ 1.6



แผนที่การใช้ที่ดินปี พ.ศ.2552 ในตำบลแม่พูล อำเภอลับแล จังหวัดอุตรดิตถ์



ภาพที่ 1.6 แผนที่การใช้ที่ดินปี พ.ศ. 2552 ในตำบลแม่พูล อำเภอลับแล จังหวัดอุตรดิตถ์ (จรัญชร และคณะ (2553))

2.9 การจัดการทรัพยากรธรรมชาติระดับท้องถิ่นในระบบวนเกษตร

วนเกษตรเป็นระบบที่มีการใช้ประโยชน์ที่ดินอย่างยั่งยืนด้วยการผสมผสานการปลูกต้นไม้หรือพรรณไม้ป่าร่วมกับพืชเกษตรกรรมและ/หรือการเลี้ยงสัตว์ในพื้นที่เดียวกันแบบต่อเนื่องหรือสลับกันไป ทั้งนี้ยังต้องคำนึงถึงคุณภาพและปริมาณของผลผลิตที่ได้และการรักษาสภาพแวดล้อมอย่างสมดุล ตลอดจนการผสมกลมกลืนกับวิถีชีวิตของชุมชนในท้องถิ่นนั้นๆ ด้วย ดังนั้น ระบบวนเกษตรจึงเป็นระบบที่ให้ผลผลิตหรือมีวัตถุประสงค์ที่หลากหลายในเวลาเดียวกัน กล่าวคือ ได้ทั้งผลผลิตทางการเกษตร ผลิตภัณฑ์อื่นๆ เช่น ไม้ ของป่า อาหารสัตว์ ฟืน ถ่าน รวมถึงการจ้างแรงงานในชนบท ตลอดจนการรักษาคุณภาพของสิ่งแวดล้อม (นิวัติ เรืองพานิช, 2548; Nair, 1985) จึงเห็นได้ว่าวนเกษตรเป็นระบบการผลิตหรือเทคนิคการใช้ประโยชน์ที่ดินรูปแบบหนึ่งที่เป็นทางเลือกในการพัฒนาการเกษตรและป่าไม้ เนื่องจากเป็นระบบที่มีศักยภาพที่สามารถเอื้อให้ชุมชนท้องถิ่นมีสภาพการดำรงชีวิตที่ดีขึ้น และสามารถยังชีพได้อย่างสอดคล้องกับวิถีชีวิตและสิ่งแวดล้อมของตน ในขณะที่ชุมชนท้องถิ่นสามารถจัดการและใช้ประโยชน์ทรัพยากรธรรมชาติในท้องถิ่นอย่างสมดุลและยั่งยืน

จังหวัดอุดรธานีมีพื้นที่ปลูกไม้ผลผสมขนาดใหญ่ บนสภาพภูมิประเทศที่ต่างกัน กล่าวคือ บนพื้นที่ราบ และบนพื้นที่ลาดชัน โดยพื้นที่ปลูกไม้ผลส่วนใหญ่ใช้ระบบวนเกษตรที่มีการปลูกไม้ผลขึ้นแทรกผสมร่วมกับพรรณไม้ป่า ซึ่งเกษตรกรสามารถได้ผลผลิตทางการเกษตรในปริมาณมาก และชุมชนในท้องถิ่นยังใช้ประโยชน์จากทรัพยากรธรรมชาติ เช่น ของป่า ฟืน และถ่าน เป็นต้น เป็นการสร้างรายได้ให้แก่ชุมชนอย่างต่อเนื่อง อย่างไรก็ตามในปัจจุบัน รูปแบบการจัดการพื้นที่ปลูกไม้ผลแบบวนเกษตรมีการเปลี่ยนแปลงอย่างมาก โดยมีการตัดโค่นต้นไม้ใหญ่ หรือพรรณไม้ป่าในพื้นที่สวน ไม้ผล ทำให้ระบบวนเกษตร และทรัพยากรธรรมชาติขาดความสมดุล ซึ่งอาจเป็นสาเหตุหนึ่งของการเกิดแผ่นดินถล่มบนพื้นที่ลาดชันในหลายพื้นที่ของอำเภอถ้ำเสือ จังหวัดอุดรธานี