บทที่ 2

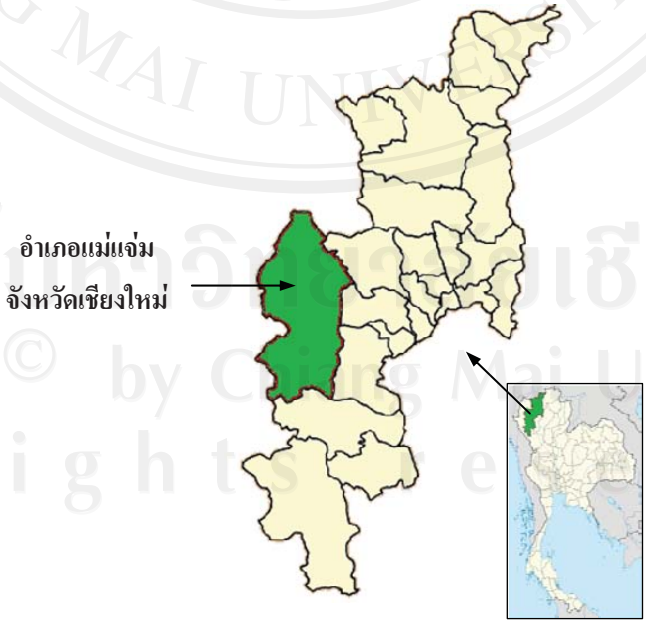
ตรวจเอกสาร

2.1 ลักษณะทั่วไปของพื้นที่ศึกษา

2.1.1 ขอบเขตที่ตั้ง และลักษณะภูมิประเทศ

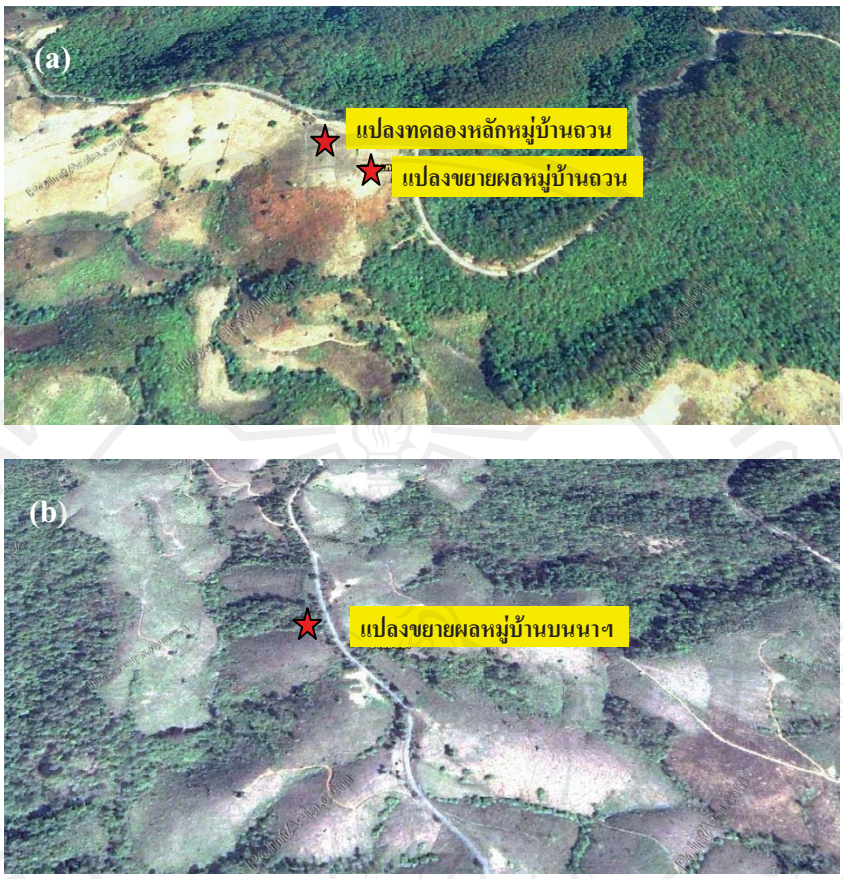
อำเภอแม่แจ่ม จังหวัดเชียงใหม่ ตั้งอยู่บริเวณละติจูดที่ 18° 29’ 56” เหนือ และลองติจูด 98° 21’ 43” ตะวันออก ครอบคุลมพื้นที่ประมาณ 1.68 ล้านไร่ หรือร้อยละ 13.4 ของพื้นที่จังหวัดเชียงใหม่ทั้งหมด โดยอยู่ห่างจากตัวเมืองเชียงใหม่มาทางทิศตะวันตกประมาณ 156 กิโลเมตร (วิกิพีเดีย, 2553) มีความสูงจากระดับน้ำทะเลปานกลาง 600 – 2,000 เมตร โดยพื้นที่ส่วนใหญ่มีลักษณะเป็นภูเขาสูงที่มีที่ราบแคบในหุบเขาและป่าทุติยภูมิที่มีการบุกรุกทำไร่เลื่อนลอย

หมู่บ้านถวนและบ้านบนนาแม่กึ๋ง ตั้งอยู่ในพื้นที่อำเภอแม่แจ่ม มีระยะห่างกันประมาณ 10 กิโลเมตร โดยหมู่บ้านถวนตั้งอยู่ในพื้นที่ตำบลบ้านทับ ซึ่งตั้งอยู่ทางทิศตะวันตกของอำเภอแม่แจ่ม ส่วนหมู่บ้านบนนาแม่กึ๋งอยู่ในพื้นที่ตำบลช่างเคิ่ง อันเป็นตำบลศูนย์กลางของอำเภอแม่แจ่ม (ไทยตำบล, 2553) ทั้ง 2 หมู่บ้านมีความสูงจากระดับน้ำทะเลปานกลางประมาณ 1,240 เมตร และ 700 เมตรตามลำดับ มีสภาพพื้นที่โดยทั่วไปเป็นพื้นที่ลาดชันเชิงซ้อน (Slope Complex Land) โดยมีความลาดชันผันแปรประมาณร้อยละ 20 – 80 และมีลักษณะพื้นที่เป็นป่าเต็งรัง ไม่เหมาะสมต่อการเพาะปลูก



รูปที่ 2.1 แสดงที่ตั้งอำเภอแม่แจ่ม จังหวัดเชียงใหม่

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved



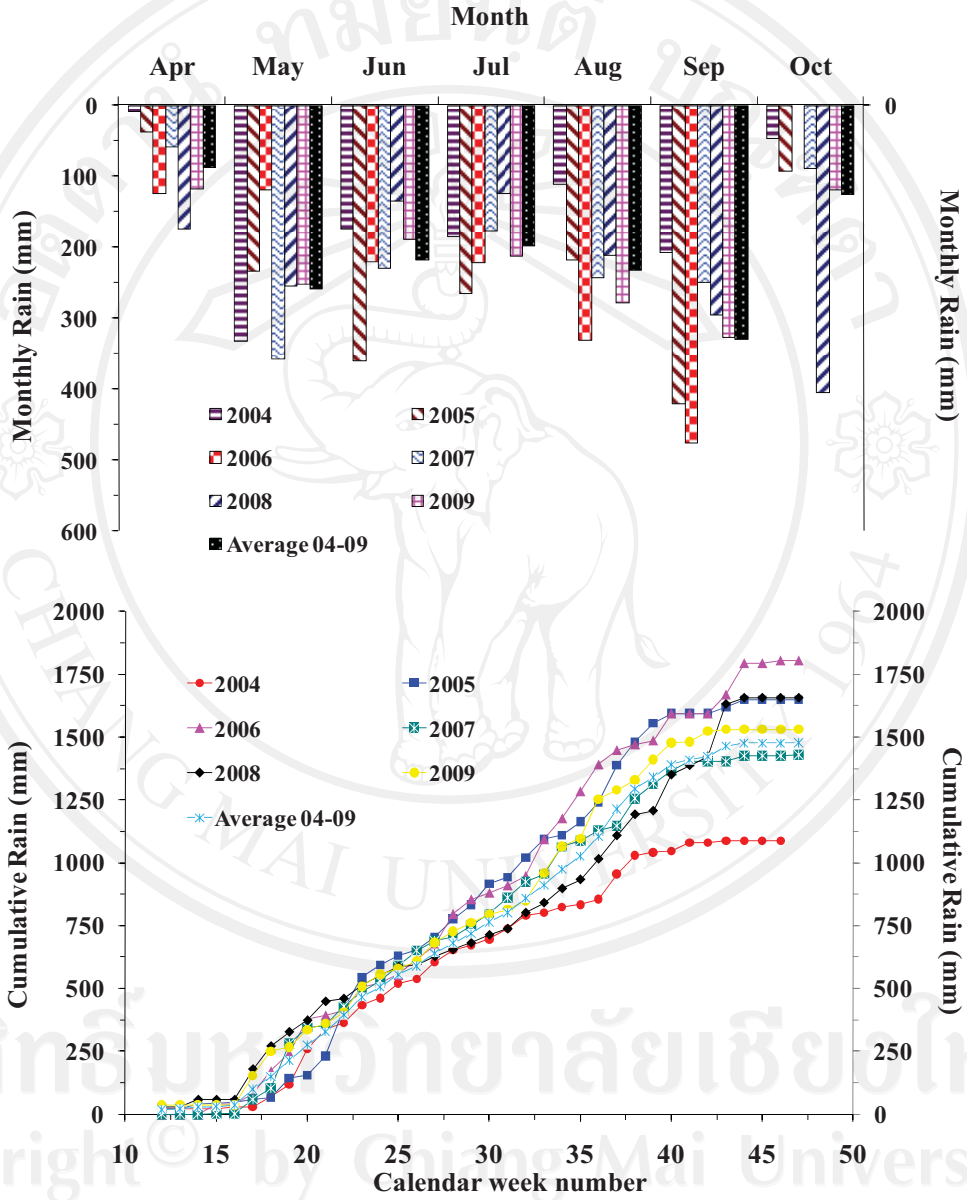
รูปที่ 2.2 ภาพถ่ายทางอากาศแสดงที่ตั้งแปลงทดลองในพื้นที่ (a) หมู่บ้านถวน และ (b) หมู่บ้านบนนาแม่กึ๋ง

2.1.2 ลักษณะภูมิอากาศ

อำเภอแม่แจ่มอยู่ในเขตอิทธิพลของลมมรสุมเช่นเดียวกับพื้นที่อื่นๆ ในจังหวัดเชียงใหม่และจังหวัดอื่นๆ ในภาคเหนือโดยทั่วไป ฤดูฝนเริ่มตั้งแต่ปลายเดือนพฤษภาคมจนถึงปลายเดือนกันยายนหรือต้นตุลาคม รวมระยะเวลาประมาณ 4 เดือน ฝนที่ตกเป็นฝนที่ได้รับอิทธิพลจากลมมรสุมตะวันตกเฉียงใต้ส่วนหนึ่ง กับเกิดจากพายุดีเปรสชั่นในทะเลจีนใต้ ค่าเฉลี่ยของฝนจะตกมากที่สุดในเดือนกันยายน ฤดูหนาวจะเริ่มประมาณกลางเดือนตุลาคมถึงกลางเดือนกุมภาพันธ์ รวมระยะเวลา 3 เดือนถึง 4 เดือน อากาศหนาวเย็นเนื่องจากลมมรสุมตะวันออกเฉียงเหนือ ส่วนฤดูร้อนจะเริ่มประมาณกลางเดือนกุมภาพันธ์ถึงกลางเดือนพฤษภาคม เป็นระยะเวลาประมาณ 3 เดือน (สำนักงานคณะกรรมการวิจัยแห่งชาติ, 2523)

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

สำหรับปริมาณน้ำฝนตลอดปีในช่วงระยะเวลา 6 ปี (ค.ศ. 2004 - 2005) ผันแปรระหว่าง 1,100 – 1,800 มิลลิเมตร (รูปที่ 2.3) ส่วนอุณหภูมิเฉลี่ยประจำปีต่ำกว่า 25 องศาเซลเซียส โดยประมาณ



รูปที่ 2.3 แสดงปริมาณน้ำฝนสะสมตลอดปี ตั้งแต่ปี ค.ศ. 2004 – 2009 (พ.ศ. 2547 – 2552) ณ สถานีวิจัยต้นน้ำแม่แจ่ม ส่วนวิจัยต้นน้ำ กรมอุทยานแห่งชาติ สัตว์ป่า และพันธุ์พืช กระทรวงทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม ซึ่งตั้งอยู่ในพื้นที่ตำบลบ้านทับ อำเภอแม่แจ่ม ห่างจากแปลงทดลองหลักหมู่บ้านถวนประมาณ 800 เมตร

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright © by Chiang Mai University
All rights reserved

2.1.3 ลักษณะทางธรณีวิทยา และลักษณะดิน

พื้นที่อำเภอแม่แจ่ม สันนิษฐานว่าวัตถุต้นกำเนิดดินเกิดในยุค Mesozoic สมัย Triassic เมื่อประมาณ 200 ล้านปีมาแล้ว ลักษณะชั้นหินเป็น dikes, stocks และ elongate batholiths ความหนา 366 – 2,000 เมตรโดยประมาณ โดยมีแร่ประกอบที่สำคัญคือ hornblende, biotite granite with subordinate muscovite

ลักษณะเนื้อดินในอำเภอแม่แจ่ม ส่วนใหญ่ดินชั้นบนเป็นพวกดินเหนียวปนทรายหรือดินร่วนปนเหนียวผสมทราย ซึ่งรวมถึงดินพวก clay loam, silty clay loam, silty clay, sandy clay, sandy clay loam และ clay ส่วนดินชั้นล่างเป็นพวก clayey เช่นกัน มีส่วนน้อยที่เป็น stratified subsoil นอกจากนี้ สีของดินส่วนใหญ่อยู่ในกลุ่ม brown และ red ซึ่งเป็นดินค่อนข้างเลว เช่น light brown, reddish brown, grayish brown, yellowish red และ dark red เป็นต้น ส่วนใหญ่ชั้นดินลึกเกินกว่า 100 ซม. และมีปฏิกิริยาดินเป็นดินกรดซึ่งมีค่า pH อยู่ในระดับ 4.5 – 5.5 และมีดินด่างอยู่บ้างเล็กน้อย (สำนักงานคณะกรรมการวิจัยแห่งชาติ, 2523)

สำหรับการจำแนกกลุ่มดิน พบว่าดินส่วนใหญ่บนพื้นที่ลาดชันในภาคเหนือของประเทศไทยนิยมจัดจำแนกเป็นดินชุดที่ลาดชันเชิงซ้อนหรือที่เรียกว่า Slope Complex ซึ่งจัดอยู่ในกลุ่มชุดดินที่ 62 ตามระบบการจำแนกของกรมพัฒนาที่ดินกระทรวงเกษตรและสหกรณ์ (กรมพัฒนาที่ดิน, 2545) ซึ่งเป็นชุดดินของพื้นที่ภูเขาที่มีความลาดชันและมีการเปลี่ยนแปลงคุณสมบัติทางฟิสิกส์และเคมี รวมทั้งลักษณะของเนื้อดินและโครงสร้างดินอย่างรวดเร็วและตลอดเวลา อันเป็นผลมาจากความลาดชันของพื้นที่และการใช้ประโยชน์ที่ดินที่ไม่เหมาะสมที่ก่อให้เกิดการสูญเสียดินเป็นปริมาณมากในช่วงฤดูฝนของทุกปี โดยส่วนมากพบเศษหินหรือหินโผล่กระจายอยู่ทั่วไป

2.1.4 ลักษณะประชากร และสภาพการใช้ประโยชน์ที่ดิน

ประชากรของทั้ง 2 หมู่บ้านมีความความแตกต่างกัน โดยประชากรส่วนใหญ่ในหมู่บ้านถวนเป็นชาวเขาเผ่ากะเหรี่ยง มีการตั้งถิ่นฐานอยู่ตามเนินเขาและหุบเขาเป็นหลักแหล่งประจำที่มากกว่าชาวเขาเผ่าอื่นๆ สำหรับหมู่บ้านบนนาแม่กึ๋ง ประชากรส่วนใหญ่เป็นชาวไทยพื้นเมืองที่ขยายถิ่นฐานขึ้นมาอยู่ตามเชิงเขา โดยทั้ง 2 หมู่บ้านมีพื้นที่ทำกินกระจายทั่วไปในละแวกใกล้เคียง ที่นามักจะอยู่ตามที่ราบก้นหุบเขาและที่ใกล้เคียง ถ้าเป็นพืชไร่จะอยู่บนเนินเขาและยอดเขาที่ไกลออกไป

การถือครองที่ดินของประชากรในทั้ง 2 หมู่บ้านแบ่งออกได้เป็น 3 ลักษณะ คือ ที่นา ที่ไร่และที่สวน พืชที่ปลูกส่วนใหญ่เป็นข้าว และข้าวโพด นอกจากนั้นยังมีพืชผักต่างๆ และไม้ผล เช่น กาแฟ ลิ้นจี่ มะม่วง เป็นต้น นอกจากนี้ยังมียางพารา ซึ่งเริ่มมีการปลูกแทนพืชไร่ในบางพื้นที่

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

สำหรับฤดูการปลูกพืชเกษตรกรในทั้ง 2 หมู่บ้านจะเริ่มปลูกพืชต่างๆ เมื่อเริ่มต้นฤดูฝน คือจะปลูกข้าวไร่ ข้าวโพด และกะหล่ำปลีเป็นหลัก ส่วนพืชผักต่างๆ มีการปลูกบ้างเล็กน้อยในช่วงระหว่างเดือนพฤษภาคมถึงมิถุนายน และจะเก็บเกี่ยวประมาณเดือนพฤศจิกายนถึงธันวาคม และการทำนาจะเริ่มตั้งแต่เดือนกรกฎาคม และเก็บเกี่ยวประมาณเดือนพฤศจิกายน หลังจากนั้นจะปล่อยพื้นที่ทิ้งร้างไว้เพื่อรอปลูกในปีถัดไป เนื่องจากพื้นที่ส่วนใหญ่เป็นระบบเกษตรแบบน้ำฝน ไม่สามารถปลูกพืชในหน้าแล้งได้ อย่างไรก็ตาม การใช้ที่ดินในการทำไร่โดยเฉพาะการปลูกข้าวโพด เป็นการใช้ที่ดินในลักษณะไร่เลื่อนลอยที่ต่างคนต่างบุกเบิกเองตามกำลังกายและกำลังทรัพย์ของแต่ละคน และได้แปรเปลี่ยนจากรูปแบบการปลูกพืชเพื่อการบริโภค ไปสู่การปลูกพืชเพื่อการพาณิชย์อย่างเห็นได้ชัด ทำให้ระยะเวลาในการทิ้งร้างพื้นที่ลดลงและแปรเปลี่ยนไปเป็นการปลูกพืชติดต่อกันทุกๆ ปี โดยไม่มีการทิ้งร้างแปลงไว้เหมือนแต่เดิม ส่งผลต่อศักยภาพในการให้ผลผลิตของดินที่เสื่อมลง และเกิดการบุกเบิกที่ดินจนลุกล้ำเข้าไปในบริเวณป่า

2.2 การใช้ประโยชน์ที่ดินบนที่สูงของประเทศไทย

ภาคเหนือของประเทศไทยมีเนื้อที่ประมาณ 106 ล้านไร่ คิดเป็น 1 ใน 3 ของเนื้อที่ประเทศ โดยมีพื้นที่ประกอบด้วยภูเขาสูงชันสลับซับซ้อนอันเป็นแหล่งกำเนิดของต้นน้ำลำธารสายสำคัญของประเทศ (สวัสดี, 2534) ตามภูมิสัณฐานสามารถแบ่งลักษณะของพื้นที่ภาคเหนือออกเป็น 3 ประเภท คือ

1) ที่ลุ่ม (Lowlands) มีสภาพเป็นที่ราบจนถึงลูกคลื่นลอนลาด อยู่สูงจากระดับน้ำทะเลปานกลางไม่เกิน 300 เมตร มีเนื้อที่ 18.7 ล้านไร่

2) ที่ดอน (Uplands) มีสภาพพื้นที่เป็นลูกคลื่นลอนลาดจนถึงเนินเขาสูง อยู่เหนือระดับน้ำทะเลปานกลางระหว่าง 300 - 500 เมตร มีเนื้อที่ 31.9 ล้านไร่

3) ที่สูง (Highlands) เป็นที่ราบจนถึงภูเขาสูงชันหรือที่ลาดเทสูง อยู่เหนือจากระดับน้ำทะเลปานกลางมากกว่า 500 เมตร มีเนื้อที่ 55 ล้านไร่ (Panomtaranichagul, 2006)

ในปัจจุบันการใช้ประโยชน์จากที่ดินบนที่สูงได้กำหนดระบบการใช้ที่ดินโดยยึดหลักของความแตกต่างของลักษณะพื้นที่โดยใช้ความลาดชันเป็นหลัก ซึ่งจะมุ่งเน้นที่การอนุรักษ์ดินและน้ำเป็นสำคัญ (ตารางที่ 2.1) อย่างไรก็ตาม เพื่อตอบสนองต่อความต้องการด้านอาหารและผลิตผลทางการเกษตรที่เพิ่มขึ้นจากการเพิ่มขึ้นของจำนวนประชากรทั้งชาวไทยและชาวเขาเผ่าต่างๆ ตลอดจนการเปลี่ยนแปลงของยุคสมัย การบุกรุกพื้นที่ที่ไม่เหมาะสมต่อการทำการเกษตร เช่น พื้นที่ป่าและพื้นที่ลาดชันจึงเป็นสิ่งที่หลีกเลี่ยงไม่ได้

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

ตารางที่ 2.1 การใช้ประโยชน์ที่ดินบนที่สูงตามลักษณะความลาดชันของพื้นที่ (วันเพ็ญ, 2538 อ้างโดย นิยม, 2551)

ลักษณะพื้นที่	ความลาดชัน (%)	การใช้ประโยชน์	ระบบอนุรักษ์ที่จำเป็น
ที่ราบ	-	การเกษตรทุกรูปแบบ	ไม่จำเป็นต้องมี
ที่ลาดชัน	< 12	การเกษตรทุกรูปแบบ	1. การปลูกพืชชิดกันตามแนวระดับ (Contour planting) 2. การปลูกระหว่างแนวแถบอนุรักษ์ (Alley cropping)
ที่ลาดชันปานกลาง	12 - 35	การเกษตรเชิงอนุรักษ์	คูรับน้ำรอบขอบเขา คันดินขนาดเล็กขั้นบันไดดิน
ที่ลาดชันสูง	35 - 50	ไม่เหมาะในการทำการเกษตร แต่เหมาะสำหรับปลูกไม้ผลยืนต้นและวนเกษตร	การทำพื้นที่ปลูกโดยเฉพาะ (Individual basin) การทำคันดินปลูกไม้ผลและพืชที่เหมาะสมในการป้อนกันการชะล้าง
ที่ลาดชันสูงมาก	50 - 85	ป่าไม้	-
หน้าผา	> 85	ป่าป้องกันและที่พักผ่อนหย่อนใจ	-

2.3 ปัญหาและผลกระทบจากการใช้ประโยชน์ที่ดินบนที่สูงเพื่อการเกษตรในปัจจุบัน

มัตติกา (2549) พบว่า ในปัจจุบันเกษตรกรบนที่สูงในภาคเหนือตอนบนของประเทศไทย ประมาณร้อยละ 65 นิยมทำการเกษตรในระบบการทำไร่เลื่อนลอย (Shifting cultivation) โดยมีการตัดแล้วเผา (Slash and burn) ก่อนทำการเพาะปลูก ในบางพื้นที่มีการใช้ที่ดินเพื่อการปลูกพืชตลอดเวลาโดยปราศจากวิธีอนุรักษ์ดินและน้ำ ทำให้เกิดการเสื่อมสภาพของโครงสร้างดิน ความอุดมสมบูรณ์ของดินลดลงอย่างรวดเร็ว และเกิดการชะกร่อนพังทลายในอัตราที่สูงมาก ซึ่งการชะกร่อนก่อให้เกิดตะกอนดินสะสมในแม่น้ำลำธาร ทำให้แหล่งน้ำตามธรรมชาติตื้นเขิน การกักเก็บน้ำลดลง และนำไปสู่ปัญหาอุทกภัยในฤดูฝนและขาดแคลนน้ำในฤดูแล้ง ซึ่งเป็นปัญหาที่ทวีความรุนแรงเพิ่มขึ้นในทุกปีๆ

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

2.3.1 การเสื่อมสภาพของโครงสร้างดิน และการลดความอุดมสมบูรณ์ของดิน

วิจิตร (2534) พบว่าระบบการทำไร่เลื่อนลอยบนที่สูงทำให้ดินมีคุณภาพเลวลงอย่างต่อเนื่องสามารถจำแนกได้ 2 ลักษณะใหญ่ๆ คือ การลดลงของความอุดมสมบูรณ์ของดิน (สมบัติทางเคมีของดิน) และการเสื่อมลงของโครงสร้างดิน (สมบัติทางฟิสิกส์ของดิน) ซึ่งทั้งสองลักษณะ

เป็นปัจจัยที่สำคัญยิ่งต่อการเจริญเติบโตของพืชและศักยภาพในการให้ผลผลิตของพืช โดยการลดลงของความอุดมสมบูรณ์ของดินเกิดจากธาตุอาหารได้ถูกดึงออกไปจากดินอย่างต่อเนื่องจากการเก็บเกี่ยวพืชที่ปลูกและการสูญเสียธาตุอาหารจากการชะกร่อน นอกจากนี้ การทำไร่เลื่อนลอยยังทำให้ความหนาแน่นรวมของดินเพิ่มขึ้น และเนื่องจากน้ำและออกซิเจนในดินลดลงทำให้พืชนำเอาธาตุอาหารขึ้นมาใช้ไม่ได้ ผลดังกล่าวทำให้พืชเจริญเติบโตไม่ดีและมีผลถึงระดับของผลผลิตลดลง

เกษม และคณะ (2517) พบว่าที่ดินในป่าดิบเขาหลังจากการทำไร่เลื่อนลอย มีความหนาแน่นรวมและความหนาแน่นอนุภาคเพิ่มขึ้น โดยมีความพรุนน้อยลง ทั้งนี้เนื่องมาจากการชะกร่อนของน้ำไหลบ่าผิวดินที่พัดพาเศษตะกอนดินลงไปตามช่องว่างในดินเพิ่มมากขึ้น ประกอบกับการปกคลุมของอินทรียวัตถุบนผิวดินที่ลดน้อยลง นอกจากนี้ การทำไร่เลื่อนลอยทำให้ปริมาณดินร่วนลดลงเพราะว่าดินชนิดนี้ง่ายต่อการชะล้าง ในขณะที่ดินเหนียวและดินทรายมีปริมาณลดลงไม่มาก เนื่องจากดินเหนียวยากต่อการชะล้างของน้ำ ในขณะที่ดินทรายมีน้ำหนักทำให้เคลื่อนย้ายยาก ส่งผลให้กรวดและหินโผล่ขึ้นมาที่หน้าดินมากขึ้น

สุวิมล (2549) ได้อ้างการศึกษาของอุกฤษฏ์ ในปี พ.ศ. 2545 ที่ศึกษาถึงการเปลี่ยนแปลงสมบัติทางฟิสิกส์ของดินภายใต้การใช้ประโยชน์ที่ดินแบบต่างๆ ได้แก่ 1) แปลงที่ปลูกกะหล่ำปลีเพียงชนิดเดียวในพื้นที่ตลอดฤดูกาล 2) แปลงที่มีการเพาะปลูกพืชไร่หมุนเวียนตลอดเวลา 3) แปลงที่ปล่อยทิ้งร้างแล้วเผา 4) แปลงที่มีการทิ้งร้างไว้จากการทำไร่เลื่อนลอย 3 - 5 ปี 5) แปลงสวนผลไม้ที่มีวัชพืชขึ้นหนาแน่น และ 6) แปลงป่าดิบเขาที่ระดับต่ำ ผลการศึกษาพบว่า ค่าความหนาแน่นรวมของดินในช่วงความลึก 0 – 30 เซนติเมตร ภายใต้การใช้ประโยชน์ที่ดินแต่ละประเภทมีลักษณะผันแปรคล้ายคลึงกันระหว่างฤดูฝนถึงฤดูแล้ง ยกเว้นในแปลงที่ปล่อยทิ้งร้างแล้วเผาซึ่งมีความผันแปรของค่าความหนาแน่นรวมของดินสูงมาก โดยมีค่าความหนาแน่นรวมเพิ่มขึ้นในช่วงฤดูฝน (สิงหาคม – กันยายน) และลดลงในช่วงกลางฤดูฝนถึงกลางฤดูแล้ง (ตุลาคม – มกราคม)

Roder *et al*. (1996) ได้ศึกษาถึงความสัมพันธ์ระหว่างระยะการพักตัวของพื้นที่ในระบบไร่เลื่อนลอยกับความอุดมสมบูรณ์ของดิน ในพื้นอำเภอเชียงเงิน จังหวัดหลวงพระบาง สาธารณรัฐประชาธิปไตยประชาชนลาว พบว่าปริมาณอินทรีย์คาร์บอน (organic C) และไนโตรเจน (N) ทั้งหมดในดินจะลดลงเมื่อทำการเพาะปลูกไปเรื่อยๆ และเมื่อพื้นที่มีการพักตัวในระยะสั้น โดยการพักหรือปล่อยพื้นที่ทิ้งร้างเป็นระยะเวลา 2 ปี เป็นระยะเวลาการพักพื้นที่ที่สั้นเกินไป ซึ่งระยะเวลาที่เหมาะสมคือประมาณ 10 - 15 ปี แต่ถ้าจะให้ดินคืนความอุดมสมบูรณ์เท่าเดิมต้องใช้ระยะเวลาประมาณ 40 - 50 ปี นอกจากนี้ยังพบว่า ปริมาณการสูญเสียดินจากการชะกร่อน 0.3 – 30 ตัน/

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

เฮกตาร์ ที่เกิดขึ้นตลอดระยะการทดลอง 3 ปี จะเกิดการการสูญเสีย C และ N เป็นจำนวน 10 เปอร์เซ็นต์ของปริมาณการสูญเสียดินทั้งหมด

ประชุม และคณะ (2517) พบว่าดินป่าดิบเขาที่ถูกปล่อยทิ้งร้างหลังจากทำไร่เลื่อนลอยมีแนวโน้มที่ปฏิกิริยาดิน (pH) สูงขึ้นในช่วงปีแรก และลดลงเมื่อเวลาผ่านไประยะหนึ่งเพราะมีการทดแทนทางธรรมชาติ แต่หากปล่อยให้ไฟไหม้ หรือขาดการปกคลุมของพืชจะทำให้ค่าดังกล่าวสูงขึ้นอีก อีกทั้งพบว่าการทำไร่เลื่อนลอยเป็นสาเหตุสำคัญที่ทำให้ปริมาณ N ในระดับ 0 – 50 เซนติเมตร สูญเสียไปอย่างรวดเร็วจากการระเหยไปจากพื้นที่ การชะล้างหน้าดิน และการที่เศษซากพืชถูกเผา

2.3.2 การเกิดน้ำไหลบ่าผิวดิน และการสูญเสียดินจากการชะกร่อนพังทลาย

กองอนุรักษ์ดินและน้ำ (2530) ได้อ้างรายงานของกองสำรวจดินกรมพัฒนาที่ดินว่าในพื้นที่ภาคเหนือของประเทศไทยเป็นพื้นที่ไม่เหมาะสมสำหรับการปลูกพืชเศรษฐกิจแต่อาจนำมาใช้ได้ถ้ามีมาตรการที่เหมาะสมร้อยละ 13.89 นอกจากนี้ยังมีพื้นที่ถึงร้อยละ 31.61 ที่เป็นพื้นที่ดอนและที่สูงที่เป็นพื้นที่เกษตรและพื้นที่อื่น ๆ ซึ่งไม่ใช่พื้นที่ป่า ซึ่งง่ายต่อการชะกร่อนพังทลายและเป็นพื้นที่ซึ่งมีปัญหาในการพังทลายค่อนข้างรุนแรงและรุนแรงมากถึงร้อยละ 22.70 ของเนื้อที่ภาคเหนือทั้งหมด

สวัสดี (2534) กล่าวว่า จากการศึกษาอัตราการชะกร่อนพังทลายในพื้นที่ลุ่มน้ำที่สำคัญทางภาคเหนือ ถือว่ามีอัตราการชะกร่อนพังทลายของดินสูงมาก โดยเฉพาะแม่น้ำน่านพบว่า มีการชะกร่อนพังทลายดินมากกว่าค่าเฉลี่ยของโลก นอกจากนี้ยังมีความอุดมสมบูรณ์ตามธรรมชาติต่ำ และจากการศึกษาการชะกร่อนพังทลายของดินโดยกรมพัฒนาที่ดินเมื่อปี พ.ศ. 2523 พบว่าความรุนแรงของการชะกร่อนพังทลายของดินเพิ่มขึ้นตามสภาพการใช้ที่ดินจากป่าไม้ – สวนยาง – สวนผลไม้ – พืชไร่ต่างๆ จนกระทั่งถึงพื้นที่ลาดชันสูงบนภูเขา ซึ่งมีอัตราการสูญเสียดินอยู่ในช่วงรุนแรงมากคือในช่วง 100 – 967 ตัน/ไร่/ปี

นิวัติ (2514) ศึกษาปริมาณการสูญเสียดินจากแปลงตรวจวัดตะกอนขนาด 4 x 20 เมตร ในพื้นที่ดอยสุเทพ จังหวัดเชียงใหม่ พบว่าการสูญเสียดินแปรผันผกผันกับความหนาแน่นของเรือนยอด และสูญเสียดินเพิ่มขึ้นเมื่อเรือนยอดต่ำกว่า 70 เปอร์เซ็นต์ และแปรผันตรงกับน้ำไหลบ่าผิวดิน และสัมพันธ์กับระยะการตกของฝน โดยในระยะแรกของการทำไร่เลื่อนลอยที่ยังไม่มีการปกคลุมดินของต้นพืชมีการสูญเสียดินมากถึง 112 กก./ไร่/ปี

Vlassak *et al*. (1993) รายงานปริมาณน้ำไหลบ่าผิวดินในภาคเหนือตอนบนของประเทศไทย พบว่ามีความผันแปรอยู่ระหว่าง 20 – 188 มิลลิเมตร/ปี ภายใต้ปริมาณน้ำฝน 1,132 – 1,723

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

มิลลิเมตร/ปี ซึ่งส่งผลต่อการสูญเสียดินเป็นปริมาณ 5 – 297 ตัน/เฮกตาร์/ปี ภายใต้วิธีการปลูกพืชแบบต่างๆ โดยการสูญเสียดินอย่างต่อเนื่องนำไปสู่วิกฤตด้านการเสื่อมสภาพของดินและลดศักยภาพในการให้ผลผลิตของดินและพืช

2.4 วิธีปลูกพืชเชิงอนุรักษ์ดินและน้ำที่นิยมปฏิบัติทั่วไปในพื้นที่ลาดชัน

2.4.1 การทำคูรับน้ำรอบขอบเขาและการทำขั้นบันได

Inthapan *et al*. (2004) ได้ศึกษาถึงระบบเกษตรทั้งวิธีกลและวิธีการปลูกพืชที่ใช้ในการอนุรักษ์ดินและน้ำบนพื้นที่สูง จากการศึกษาพบว่า การทำขั้นบันได การทำคูรับน้ำรอบขอบเขา การทำคันดินกั้นตามแนวระดับโดยปลูกพืชตระกูลถั่วและหญ้าเป็นพุ่มเตี้ยบนคันดิน การปลูกพืชให้มีความหลากหลาย การไถพรวนให้น้อยที่สุด และการคลุมดินเป็นสิ่งที่ควรปฏิบัติ โดยการส่งเสริมระบบการปลูกเชิงอนุรักษ์ให้แก่เกษตรกรบนที่สูงเป็นสิ่งที่จำเป็นและสำคัญ ทั้งนี้ การฝึกอบรมอย่างต่อเนื่องมีส่วนช่วยให้เกษตรกรบนที่สูงยอมรับและประยุกต์ใช้วิธีการปลูกเชิงอนุรักษ์แบบต่างๆ ซึ่งนอกจากจะเป็นประโยชน์ต่อตัวเกษตรกรเองแล้ว ยังสามารถลดปริมาณการไหลบ่าของน้ำและการพังทลายของดิน เพิ่มความอุดมสมบูรณ์ของดิน เพิ่มผลิตผลและรายได้อีกด้วย อันจะนำไปสู่การใช้ที่ดินอย่างยั่งยืน

Dixin *et al*. (1998) ได้ศึกษาวิธีการอนุรักษ์ดินและน้ำโดยการวิธีกล โดยเปรียบเทียบการทำคูรับน้ำรอบขอบเขา กับการปลูกแบบเกษตรนิยม และพื้นที่ว่างเปล่า พบว่า พื้นที่ว่างเปล่ามีปริมาณน้ำไหลบ่าบนผิวดิน ปริมาณการสูญเสียดินและธาตุอาหารสูงสุด รองลงมาคือการปลูกแบบเกษตรนิยม ส่วนการทำคูรับน้ำรอบขอบเขามีปริมาณการไหลบ่าบนผิวดิน ปริมาณการสูญเสียดินและธาตุอาหารต่ำสุด

จากการศึกษาของกรมพัฒนาที่ดินเกี่ยวกับมาตรการอนุรักษ์ดินและน้ำบนที่สูงทางภาคเหนือพบว่า มาตรการอนุรักษ์ดินและน้ำโดยวิธีกล เช่นการทำขั้นบันไดและการทำคูรับน้ำรอบขอบเขาบนที่ที่ความลาดชันเกิน 16 เปอร์เซ็นต์ ขึ้นไป สามารถช่วยลดอัตราชะกร่อนพังทลายของดินได้ดี โดยต่ำกว่าอัตราที่ยอมให้เกิดขึ้นได้ คือ น้อยกว่า 2 ตัน/ไร่/ปี (สวัสดี, 2534)

2.4.2 การปลูกพืชระหว่างแถบอนุรักษ์ขวางความลาดเท

การใช้แถบอนุรักษ์ที่เป็นแถบหญ้า พืชตระกูลที่ตรึงไนโตรเจนได้ ไม้ผลยืนต้นชนิดต่าง ๆ และพืชที่คลุมดินในแถบซึ่งอาจเป็นพืชตระกูลหญ้า เช่น หญ้าแฝก หญ้ารูซี่ หรือพืชตระกูลถั่วที่ใช้เป็นอาหารสัตว์ได้ เช่น อัลฟัลฟ่า หรือถั่วสไตโล ล้วนเป็นระบบที่ช่วยในการอนุรักษ์ดินและน้ำได้อย่างมีประสิทธิภาพ อย่างไรก็ดี พื้นผิวดินในแถบอนุรักษ์ต้องมีพืชคลุมดินค่อนข้างหนาแน่น การลดปริมาณการสูญเสียดินและน้ำไหลบ่าผิวดินจึงจะมีผลเต็มที่ (มัตติกา และคณะ, 2553)

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

โครงการพัฒนาเศรษฐกิจและสังคมบนที่สูงไทย – ออสเตรเลีย ได้ทำการศึกษาวิธีการปลูกพืชสลับแถบหญ้า ในพื้นที่จังหวัดเชียงราย เชียงใหม่ และแม่ฮ่องสอน พบว่า การปลูกแนวแถบหญ้าซีตาเรีย (*Setaria anceps*) กว้าง 2 เมตร ระยะห่าง 8 เมตร และปลูกข้าวโพด ข้าวไร่ ถั่วดำสลับกันเป็นแถบ ให้ผลดีในการอนุรักษ์ดินและน้ำ โดยมีการสูญเสียดินต่ำสุดเพียง 1 เปอร์เซ็นต์ของวิธีปลูกพืชแบบเกษตรกรและมีผลไม่แตกต่างกับวิธีทำขั้นบันได นอกจากนี้ยังทำให้ผลผลิตข้าวโพดและข้าวไร่ที่ปลูกในวิธีอนุรักษ์เพิ่มขึ้นจากวิธีการดั้งเดิม 35 และ 69 เปอร์เซ็นต์ตามลำดับ (สวัสดี, 2534)

นอกจากนี้ Panomtaranichagul *et al*., 2001 ได้อ้างถึง Wu Bo Zhi, 2003 ที่รายงานว่ามณฑลยูนานทางภาคใต้ของจีนได้มีการทดลองนำแถบพืชอนุรักษ์ที่เป็นหญ้าไปปลูกบนพื้นที่ลาดชันมากกว่า 100 เปอร์เซ็นต์ พบว่าการเกิดขั้นบันไดจากการปลูกพืชระหว่างแถบอนุรักษ์เป็นระยะเวลา 2 ปี สามารถลดการสูญเสียดินได้เกือบ 100 เปอร์เซ็นต์

2.5 การบูรณาการวิธีปลูกพืชเชิงอนุรักษ์ดินและน้ำเพื่อเพิ่มผลผลิตพืชบนที่สูง

2.5.1 การใช้วัสดุคลุมดิน

Yi *et al*. (2005) ได้ทดสอบผลของการใช้แผ่นพลาสติก ตาข่ายจักสานจากต้นข้าวสาลีและใบปาล์ม ต่อการลดปริมาณการพังทลายของดินและการเจริญเติบโตของต้นข้าวโพด โดยใช้วิธีการปลูกพืช 4 วิธี ได้แก่ 1) ไม่มีการคลุมดินหรือแบบควบคุม 2) คลุมดินด้วยแผ่นพลาสติก 3) คลุมดินด้วยตาข่ายจักสานจากต้นข้าวสาลี และ 4) คลุมดินด้วยตาข่ายจักสานจากใบปาล์ม จากการทดลองพบว่า วิธีปลูกที่ไม่มีการคลุมดินมีความชื้นในดินต่ำที่สุดตลอดการทดลอง โดยวิธีที่มีการคลุมดินด้วยแผ่นพลาสติกจะมีปริมาณความชื้นในดินมากที่สุดและมีความแตกต่างทางสถิติเมื่อเปรียบเทียบกับวิธีที่คลุมด้วยตาข่ายต้นข้าวสาลีและตาข่ายใบปาล์ม สำหรับความหนาแน่นรวมของดินในแต่ละวิธีไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ ทั้งนี้ การใช้ตาข่ายจากใบปาล์มและต้นข้าวสาลีมีแนวโน้มทำให้ความหนาแน่นรวมของดินลดลง นอกจากนี้ การคลุมดินด้วยตาข่ายใบปาล์มและตาข่ายต้นข้าวสาลีสามารถลดปริมาณน้ำไหลบ่าผิวดินและการสูญเสียดินได้อย่างมีประสิทธิภาพ เมื่อเปรียบเทียบกับการคลุมดินด้วยแผ่นพลาสติกและแบบที่ไม่มีการคลุมดิน ซึ่งมีปริมาณน้ำไหลบ่าผิวดินและการสูญเสียดินเกิดขึ้นมากในช่วงต้นของฤดูฝน

สำหรับการเจริญเติบโตของข้าวโพดและปริมาณผลผลิตเมล็ดพบว่า การคลุมดินด้วยแผ่นพลาสติกส่งผลให้ต้นข้าวโพดเจริญได้ดีกว่าวิธีอื่นๆ รองลงมาคือแบบที่คลุมด้วยตาข่ายใบปาล์ม คลุมด้วยตาข่ายต้นข้าวสาลี และไม่มีการคลุมดินตามลำดับ อย่างไรก็ตาม การคลุมดินด้วยแผ่นพลาสติกไม่สามารถลดปัญหาการไหลบ่าและสูญเสียดินได้เมื่อเปรียบเทียบกับการคลุมดินด้วยตาข่ายจากใบปาล์มและตาข่ายจากต้นข้าวสาลี ซึ่งทั้ง 2 ตำรับต่างก็ให้ผลผลิตข้าวโพดที่สูงเช่นกัน

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

งานทดลองในประเทศจีนดังกล่าวข้างต้นสอดคล้องกับงานวิจัยของมัตติกา และคณะ (2544) ที่ได้ศึกษาเปรียบเทียบอิทธิพลของวิธีการปลูกพืชตามแนวระดับต่อการปรับปรุงสมบัติของดินและเพิ่มผลผลิตพืช โดยยึดหลักการอนุรักษ์ดินและน้ำ ในพื้นที่อำเภอปางมะผ้า จังหวัดแม่ฮ่องสอน การทดลองประกอบด้วยวิธีปลูกพืชตามแนวระดับเชิงอนุรักษ์ 4 วิธี ได้แก่ 1) ปลูกพืชตามแนวระดับ (CC) ที่แนะนำให้ปฏิบัติทั่วไปในพื้นที่สูงของไทย 2) ปลูกระหว่างสันร่องคู่ (CR) 3) ปลูกระหว่างสันร่องคู่ที่คลุมด้วยแผ่นพลาสติกใสและคลุมร่องด้วยฟางข้าว (CRP) และ 4) ปลูกระหว่างแถบอนุรักษ์ของต้นมะม่วงผสมถั่วสไตโลที่ปลูกคลุมดิน (AL) โดยใช้ระบบพืชเป็นข้าวโพดในฤดูฝนและตามด้วยถั่วแปยีในฤดูแล้งในรอบหนึ่งปี ผลจากการศึกษาเป็นระยะเวลา 2 ปีติดต่อกันพบว่ามีแนวโน้มคล้ายคลึงกันทั้ง 2 ปี โดยไม่มีความแตกต่างทางสถิติของสมบัติของดินภายใต้วิธีปลูกพืชตามแนวระดับเชิงอนุรักษ์วิธีต่าง ๆ ยกเว้นในปีที่ 2 ของการทดลอง (พ.ศ. 2544) ที่พบว่าปริมาณเม็ดดินที่เสถียร ขนาดเฉลี่ยของเม็ดดินที่เสถียร อัตราการซึมน้ำเข้าสู่ผิวดิน และปริมาณน้ำที่กักเก็บไว้ในดินมีค่าสูงที่สุดในวิธีปลูกระหว่างสันร่องคู่ที่คลุมด้วยแผ่นพลาสติกใสและคลุมร่องด้วยฟางข้าว (CRP) ซึ่งวิธีนี้ไม่สามารถลดปริมาณการสูญเสียดินและน้ำได้ในต้นฤดูเพาะปลูกภายใต้ความเข้มฝนที่สูง ส่วนการปลูกพืชระหว่างแถบอนุรักษ์ (AL) มีแนวโน้มทำให้ปริมาณความอุดมสมบูรณ์ของดินตามความลาดเทมีความสม่ำเสมอกว่า และมีปริมาณการสูญเสียดินและน้ำน้อยที่สุดเมื่อเปรียบเทียบกับวิธีการปลูกพืชแบบอื่นๆ

2.5.2 การปลูกพืชในร่อง

Gupta (1995) ได้ศึกษาถึงการจัดการน้ำฝนสำหรับการปลูกไม้ยืนต้นจำพวกไม้เนื้อแข็ง โดยศึกษาถึงอิทธิพลของรูปแบบการปลูกพืชที่มีผลต่อปริมาณการกักเก็บน้ำของดิน การเจริญเติบโตของพืช การสะสมมวลชีวภาพ และการนำธาตุอาหารไปใช้โดยต้นพืช โดยเปรียบเทียบวิธีการปลูกพืช 8 วิธี ได้แก่ 1) ปลูกแบบควบคุมหรือเกษตรกรนิยมปฏิบัติ 2) ปลูกโดยมีการกำจัดวัชพืชรอบโคนต้น 3) ปลูกโดยมีการกำจัดวัชพืชและพรวนดินรอบโคนต้น 4) ปลูกโดยมีการกำจัดวัชพืชและขุดหลุมรอบโคนต้นขนาดเส้นผ่านศูนย์กลาง 1 เมตร 5) ปลูกโดยมีการกำจัดวัชพืชและขุดหลุมรอบโคนต้นขนาดเส้นผ่านศูนย์กลาง 1.5 เมตร 6) ปลูกโดยมีการกำจัดวัชพืชและขุดหลุมขนาดเส้นผ่านศูนย์กลาง 1.5 เมตร พร้อมทั้งคลุมด้วยไม้พุ่มเตี้ยรอบโคนต้น 7) ปลูกโดยมีคันดินรอบโคนต้น และ 8) ปลูกในร่องโดยทำร่องและสันร่องเป็นแนวยาวตามแนวระดับ ขนาดร่องและสันร่องกว้างอย่างละ 1.5 เมตร จากการทดลองพบว่า วิธีปลูกไม้ยืนต้นในร่องตามแนวระดับเป็นวิธีที่ดีที่สุดในการเก็บเกี่ยวน้ำฝนลงสู่ชั้นดินล่างและเพิ่มการเจริญเติบโตของพืชได้อย่างมีนัยสำคัญ อีกทั้งยังมีการสะสมมวลชีวภาพเพิ่มขึ้นเมื่อเปรียบเทียบกับวิธีอื่นๆ นอกจากนี้รากของพืชที่ปลูกในร่อง

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

ตามแนวระดับยังลึกกว่า มีขนาดใหญ่กว่าและแผ่ขยายได้มากกว่าแบบควบคุมซึ่งส่งผลต่อการนำธาตุอาหารไปใช้ของพืช โดยไม้เนื้อแข็งจากแปลงที่ปลูกในร่องตามแนวระดับมีราคาเพิ่มขึ้นมากกว่าแบบควบคุมถึงร้อยละ 50

สำหรับในส่วนของพืชไร่ Li *et al*. (2007) ได้ศึกษาผลของการปลูกพืชในร่องต่อการเพิ่มความสามารถในการเก็บเกี่ยวน้ำฝน โดยทำการเปรียบเทียบร่องปลูกขนาดกว้าง 30, 45 และ 60 เซนติเมตร ในรูปแบบการปลูกถั่วอัลฟัลฟา 3 วิธีคือ 1) บนดินผิวดินเรียบปกติ (flat soil, FS), 2) ปลูกในร่องที่ไม่มีการคลุมสันร่อง (uncovered ridge, UR) และ 3) ปลูกในร่องที่คลุมสันร่องด้วยแผ่นพลาสติก (covered ridge, CR) จากการทดลองพบว่า ผลผลิตถั่วอัลฟัลฟาใน CR สูงกว่า UR และ UR สูงกว่า FS นอกจากนี้ พบว่าร่องขนาด 30 เซนติเมตร ให้ผลผลิตพืชสูงที่สุด รองลงมาคือ 45 และ 60 เซนติเมตร ตามลำดับ ซึ่งมีผลไปในทิศทางเดียวกันทั้งใน CR และ UR

2.5.3 การปลูกพืชในร่องระหว่างแถบอนุรักษ์ร่วมกับการใช้วัสดุคลุมดิน

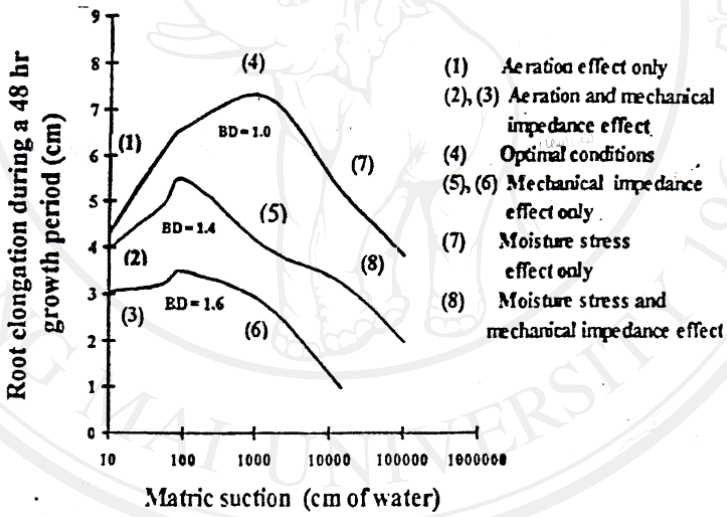
Panomtaranichagul and Peukrai (2005) ได้ศึกษาถึงการใช้วัสดุคลุมดินทางชีวภาพในการเพิ่มประสิทธิภาพการใช้น้ำเพื่อให้ก่อเกิดความยั่งยืนต่อการปลูกพืชหมุนเวียนเหลื่อมฤดูตลอดปีบนพื้นที่ลาดชัน โดยได้ทำการเปรียบเทียบผลของวิธีการปลูกพืชตามแนวระดับเชิงอนุรักษ์วิธีต่างๆ ต่อสมบัติทางเคมีและฟิสิกส์ของดิน ปริมาณน้ำไหลบ่าผิวดินและการสูญเสียดิน ปริมาณการกักเก็บน้ำของดิน และการเจริญเติบโตของพืช โดยเปรียบเทียบวิธีการปลูกพืชตามแนวระดับเชิงอนุรักษ์ 5 วิธี ได้แก่ 1) ปลูกตามแนวระดับแบบเกษตรกรนิยมปฏิบัติทั่วไปหรือแบบควบคุม (CP) 2) ปลูกตามแนวระดับและคลุมดินด้วยตาข่ายไม้ไผ่จักสาน (CP-BM) 3) ปลูกในร่องตามแนวระดับและคลุมร่องด้วยแผงหญ้าคา (CF-IM) 4) ปลูกในร่องตามแนวระดับระหว่างแถบอนุรักษ์ไม้ผลผสม (CF-AL) และ 5) ปลูกในร่องตามแนวระดับระหว่างแถบอนุรักษ์ไม้ผลผสมและคลุมร่องด้วยตาข่ายไม้ไผ่จักสาน (CF-BM-AL) โดยใช้ระบบพืชหลักคือข้าวโพดและตามด้วยการปลูกถั่วแปยี จากการทดลองพบว่า วิธีการปลูกพืชทั้ง 5 วิธีไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติในส่วนของคุณสมบัติทางฟิสิกส์ของดินตลอดฤดูปลูก สำหรับปริมาณน้ำไหลบ่าผิวดินและการสูญเสียดินมีค่าต่ำที่สุดในแปลงแบบ CF-M-AL ในขณะที่ CP มีปริมาณน้ำไหลบ่าบนผิวดินและสูญเสียดินสูงที่สุดเมื่อเปรียบเทียบกับวิธีปลูกแบบอื่นๆ นอกจากนี้ CF-M-AL ยังมีปริมาณการกักเก็บน้ำของดินในช่วงฤดูแล้งสูงที่สุดและให้ผลผลิตข้าวโพดและถั่วแปยีสูงสุดเมื่อเปรียบเทียบแบบอื่นๆ รองลงมาคือ CF-AL, CF-IM, CP-BM และ CP ตามลำดับ

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

2.6 ผลกระทบของสมบัติทางฟิสิกส์ของดินบางประการต่อการเจริญเติบโตของพืช

ผลกระทบของสมบัติทางฟิสิกส์ของดินต่อพืชมักแสดงออกร่วมกันเสมอ เช่น ความหนาแน่นรวม ความชื้น และการระบายอากาศ ดังรูปที่ 2.4 ที่แสดงให้เห็นว่าที่ระดับแรงดึงน้ำสูงๆ พืชสามารถดำรงชีพและมีการเจริญเติบโตของรากในอัตราที่สูงได้เช่นกันเมื่อดินมีความหนาแน่นต่ำ (BD = 1.0 Mg m^{-3}) แต่ที่ความหนาแน่นสูง (BD = 1.6 Mg m^{-3}) อัตราการเจริญของรากอ่อนจะลดลงอย่างรวดเร็วหรือเจริญได้น้อยไม่ว่าความชื้นในดินมีค่าแรงดึงน้ำสูงหรือต่ำก็ตาม

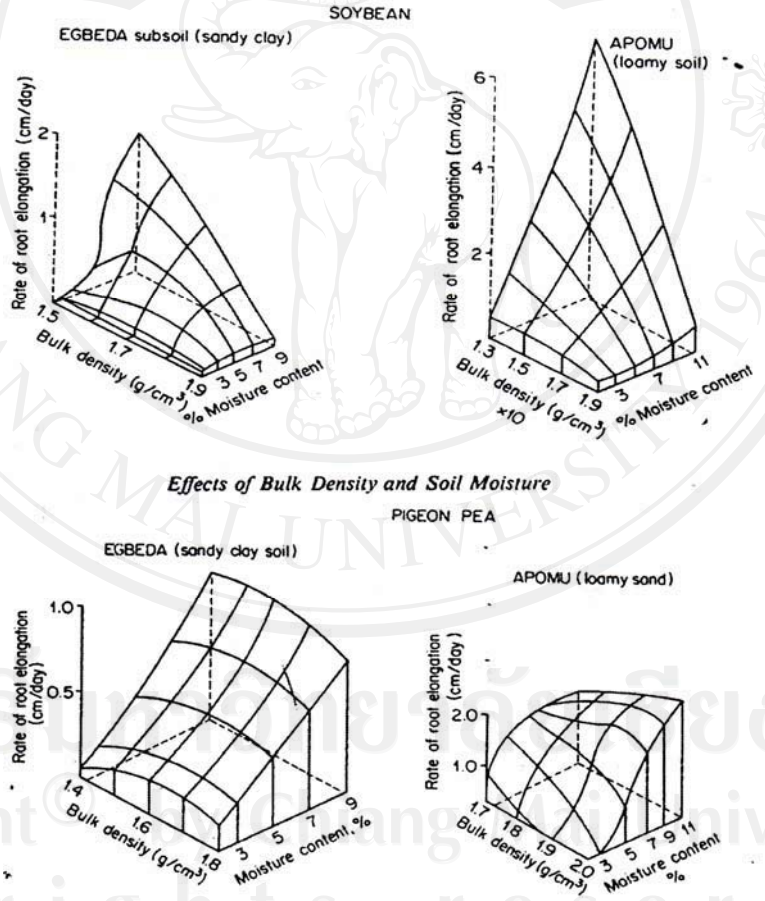
นอกจากนี้ ผลกระทบของความหนาแน่นรวม ความชื้นในดิน และลักษณะเนื้อดิน ที่มีต่ออัตราการเจริญของรากอ่อนของถั่วเหลืองและถั่วมะแฮะได้แสดงไว้รูปที่ 2.5 ซึ่งจะพบว่าอัตราการเจริญเติบโตของรากอ่อนของพืชทั้ง 2 ชนิดในดินเนื้อปานกลาง (loamy soil) มีค่าสูงกว่าในดินเนื้อละเอียดปนทราย (sandy clay loam) อย่างมาก



รูปที่ 2.4 บทบาทของความต้านทานต่อการแทงทะลุของดิน (mechanical impedance) การถ่ายเทอากาศของดินและการขาดน้ำต่อการงอกของรากต้นถั่วในดินร่วนปนทรายที่ความหนาแน่นดินและแรงดึงน้ำของดินระดับต่างๆ (Eavis, 1972 อ้างโดย มัตติกา, 2549)

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

รูปที่ 2.5 บ่งชี้ให้เห็นถึงการเจริญเติบโตของรากอ่อนของพืชที่ผันแปรตามประเภทของเนื้อดินซึ่งควบคุมความหนาแน่นรวมและความชื้นของดินร่วมกัน รวมถึงความแตกต่างของชนิดของพืชและธาตุอาหารพืชในรูปที่สามารถละลายน้ำได้และพืชสามารถดูดกลืนไปใช้ได้ ต่างต้องอาศัยสัดส่วนของน้ำและอากาศที่เหมาะสมในดินเป็นปัจจัยสำคัญ ทั้งนี้ ลักษณะเนื้อดินที่คล้ายคลึงกันอาจมีสมบัติทางฟิสิกส์อื่นๆ เช่น ความหนาแน่น ความพรุน การถ่ายเทอากาศ การซึมน้ำเข้าสู่ผิวดิน ความจุความชื้นในสนาม และความชื้นที่เป็นประโยชน์ในดินคล้ายกัน อย่างไรก็ตาม สมบัติทางฟิสิกส์ของดินในธรรมชาติโดยทั่วไปที่มีลักษณะเนื้อดินเดียวกันอาจมีลักษณะที่ผันแปรได้มาก (ตารางที่ 2.2) เนื่องจากความแตกต่างของชนิดแร่ที่เป็นองค์ประกอบ ลักษณะโครงสร้างดิน รวมถึงการใช้ประโยชน์ที่ดินภายใต้สภาพแวดล้อมที่ต่างกัน (มัตติกา, 2549)



รูปที่ 2.5 อัตราการเจริญของรากต้นถั่วเหลืองและถั่วมะแฮะ ที่ได้รับผลกระทบจากความหนาแน่นรวมของดิน ความชื้นในดิน และลักษณะเนื้อดินที่แสดงออกร่วมกัน (Maurya and Lai, 1979 อ้างโดย มัตติกา, 2549)

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright © by Chiang Mai University
All rights reserved

ตารางที่ 2.2 คุณสมบัติทางฟิสิกส์ของดินที่มีลักษณะเนื้อดินแตกต่างกัน (Dooresbos and Pruitt, 1977 อ้างโดย มัตติกา, 2549)

ประเภทเนื้อดิน	Infiltration Rate and Permeability ($cm\ hr^{-1}$) IR	Total Porosity (%) TP	Bulk Density ($Mg\ m^{-3}$) BD	Field Capacity (% w/w) FC	Wilting Point (% w/w) WP	Total Available Water ($mm\ m^{-1}$) TAW
ดินทราย	5 (2.5 - 25)	38 (32 - 42)	1.65 (1.55 - 1.80)	6 (6 - 12)	4 (2 - 6)	80 (60 - 100)
ดินร่วนปนทราย	2.5 (1.3 - 7.6)	43 (40 - 47)	1.50 (1.40 - 1.60)	14 (10 - 18)	6 (4 - 8)	120 (90 - 150)
ดินร่วน	1.30 (0.80 - 2.00)	47 (43 - 49)	1.40 (1.35 - 1.50)	22 (18 - 26)	10 (8 - 12)	170 (140 - 190)
ดินร่วนปนเหนียว	0.8 (0.25 - 1.50)	49 (47 - 51)	1.35 (1.30 - 1.40)	27 (23 - 31)	13 (11 - 15)	190 (170 - 220)
ดินเหนียวปนซิลท์	0.25 (0.03 - 0.50)	51 (49 - 53)	1.30 (1.30 - 1.40)	31 (27 - 35)	15 (13 - 17)	210 (180 - 230)
ดินเหนียว	0.50 (0.01 - 0.10)	53 (51 - 53)	1.25 (1.20 - 1.30)	35 (31 - 39)	17 (15 - 19)	230 (220 - 250)

1) ค่าในวงเล็บเป็นช่วงค่าปกติที่มักพบเสมอในดินทั่วๆ ไปที่มีเนื้อดินดังในตาราง

2) ค่าอัตราการซึมน้ำเข้าสู่ผิวดินและการซึมน้ำภายในดิน (Infiltration Rate and Permeability) มีความผันแปรสูงมาก โดยเฉพาะในดินที่มีเสถียรภาพของเม็ดดินต่ำ

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved