

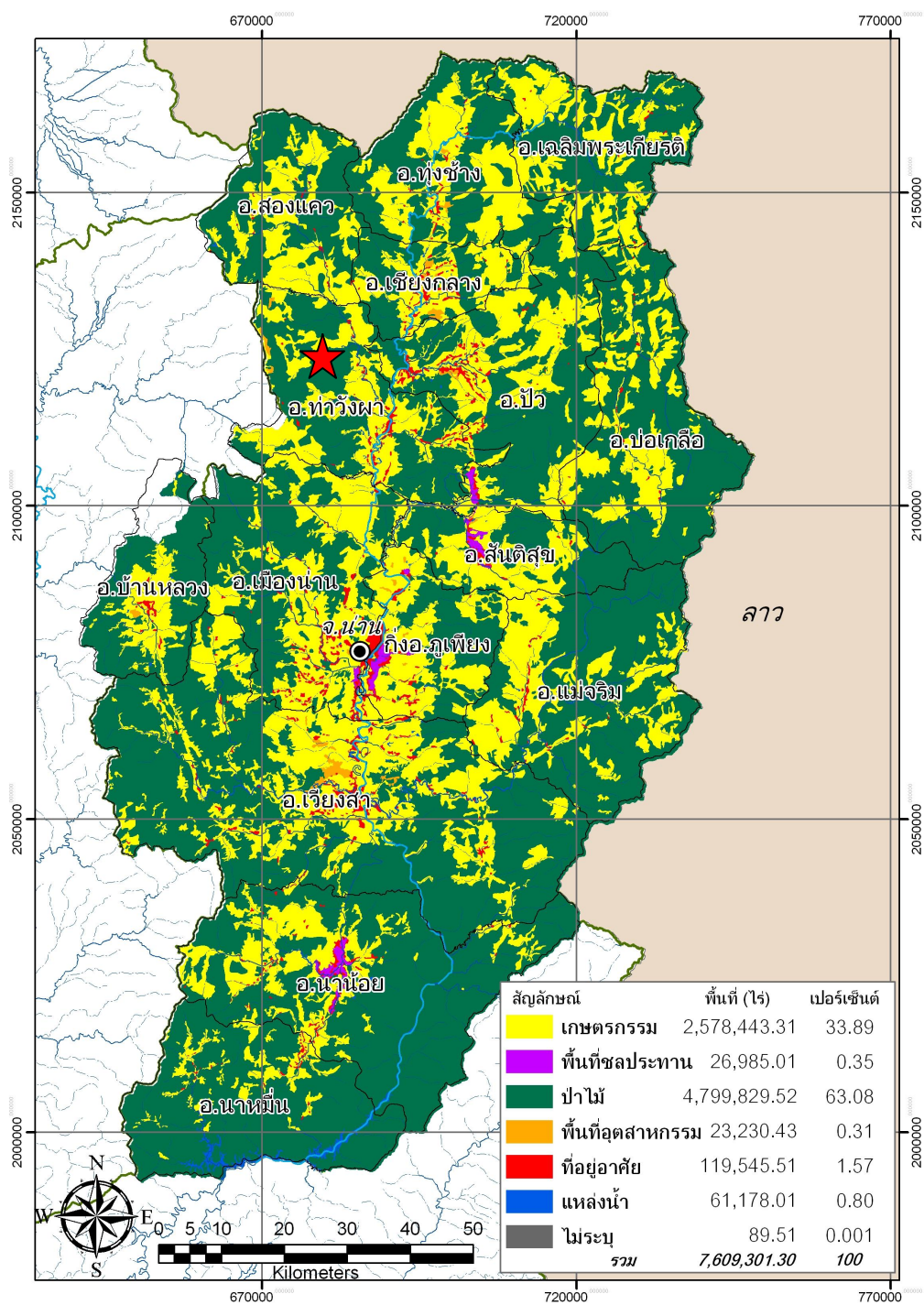
บทที่ 2

ผลงานวิจัยและงานเขียนอื่นๆ ที่เกี่ยวข้อง

ลักษณะพื้นที่ตั้งภูมิประเทศ

อำเภอท่าวังผา จังหวัดน่าน มีพื้นที่ 702.20 ตารางกิโลเมตร จำนวนประชากร 51,609 คน แบ่งเขตปกครองย่อยออกเป็น 10 ตำบล 91 หมู่บ้าน ได้แก่ ตำบลริม มี 8 หมู่บ้าน ตำบลป่าคา มี 7 หมู่บ้าน ตำบลผาตอ มี 12 หมู่บ้าน ตำบลยม มี 10 หมู่บ้าน ตำบลตาลชุม มี 10 หมู่บ้าน ตำบลศรีภูมิ มี 11 หมู่บ้าน ตำบลจอมพระ มี 10 หมู่บ้าน ตำบลแสนทอง มี 9 หมู่บ้าน ตำบลท่าวังผา มี 13 หมู่บ้าน ตำบลผาทอง มี 4 หมู่บ้าน อำเภอท่าวังผาตั้งอยู่ทางทิศเหนือของจังหวัด มีอาณาเขตติดต่อกับอำเภอข้างเคียง ดังนี้ทิศเหนือ ติดต่อกับ อำเภอสองแคว ทิศตะวันออก ติดต่อกับอำเภอเชียงกลาง และ อำเภอปัว ทิศใต้ ติดต่อกับอำเภอสันติสุขและอำเภอเมืองน่าน ทิศตะวันตก ติดต่อกับอำเภอปง (จังหวัดพะเยา) พื้นที่ของจังหวัดน่านโดยทั่วไป มีสภาพพื้นที่ส่วนใหญ่เป็นลูกคลื่นลอนชันเกิน 30 องศา ส่วนลูกคลื่นลอนลาด ตามลุ่มน้ำ จะเป็นที่ราบแคบๆ ระหว่างหุบเขาตามแนวยาวของลุ่มน้ำ น่าน ภูมิอากาศมีความแตกต่างกันของฤดูกาล โดยอากาศจะร้อนอบอ้าวในฤดูร้อน และหนาวเย็นในฤดูหนาว โดยได้รับอิทธิพลจากลมมรสุมตะวันตกเฉียงใต้ พัดพาเอาความชื้นขึ้นมาสู่ภูมิภาค ทำให้มีผลตกชุก ในเดือนพฤษภาคมถึงเดือนกันยายน ซึ่งเป็นช่วงฤดูฝน และจะได้รับอิทธิพลจากลมมรสุมตะวันออกเฉียงเหนือ พัดพาเอาความหนาวเย็นสู่ภูมิภาค ในเดือนตุลาคมถึงกุมภาพันธ์ และในช่วงเดือนมีนาคมถึงเมษายน จะได้รับอิทธิพลจากลมมรสุมตะวันออกเฉียงใต้ ทำให้มีสภาพอากาศร้อน (ที่ว่าอำเภอท่าวังผา, มปป) การใช้ประโยชน์ที่ดิน ใช้เป็นพื้นที่เกษตรกรรม ชลประทาน ป่าไม้ อุตสาหกรรม ที่อยู่อาศัย แหล่งน้ำ และอื่นๆ (ภาพที่ 2.1)

ภาพที่ 2.1
แผนที่การใช้ประโยชน์ที่ดิน จังหวัดน่าน พ.ศ. 2546



★ อำเภอท่าวังผา จังหวัดน่าน (สถานที่ทำการศึกษา)

ที่มา: พัฒนาจาก กรมพัฒนาที่ดิน พ.ศ. 2546

ปริมาณฝน

สถานีอุตุนิยมวิทยาท่าวังผา อำเภอท่าวังผา จังหวัดน่าน พ.ศ. 2552 ปริมาณน้ำฝน สูงสุด ในเดือนสิงหาคม เท่ากับ 284 มิลลิเมตรต่อเดือน และต่ำสุด ในตุลาคม เท่ากับ 87.5 มิลลิเมตรต่อเดือน ดังตารางที่ 2.1

ตารางที่ 2.1

ปริมาณน้ำฝน (มิลลิเมตรต่อเดือน)

กรกฎาคม ถึง ตุลาคม พ.ศ. 2552

ปริมาณน้ำฝน (มิลลิเมตรต่อเดือน)			
กรกฎาคม	สิงหาคม	กันยายน	ตุลาคม
215	284	141.4	87.5

ที่มา: สถานีอุตุนิยมวิทยาท่าวังผา อำเภอท่าวังผา จังหวัดน่าน พ.ศ. 2552

ดิน

ดิน หมายถึง เทหะวัตถุธรรมชาติที่เกิดจากการสลายตัวของหินและแร่ธาตุ ที่ปกคลุมที่พื้นผิวโลก ดินประกอบด้วยอนุภาพราย อนุภาคทรายแป้ง อนุภาคดินเหนียว ผสมคลุกเคล้ารวมกับอินทรีย์วัตถุที่อยู่ในดิน เช่น ปุ๋ยหมัก ปุ๋ยคอก ซากพืช ซากสัตว์ ตลอดจนจุลินทรีย์หรือสิ่งมีชีวิตที่อยู่ในดิน และเมื่ออากาศและน้ำในปริมาณที่เหมาะสม ก็จะช่วยค้ำจุนพร้อมทั้งช่วยในการยังชีพและการเจริญเติบโตของพืช (กรมพัฒนาที่ดิน, 2548) องค์ประกอบของดินประกอบด้วย อินทรีย์วัตถุประมาณร้อยละ 45 อินทรีย์วัตถุประมาณร้อยละ 5 น้ำประมาณร้อยละ 25 อากาศประมาณร้อยละ 25 ดินสามารถแบ่งออกเป็น 3 ประเภทใหญ่ ๆ คือ ดินเหนียว ดินร่วน ดินทราย (อรรถ สมร่าง และคณะ, 2548)

สมบัติของดิน

กรมพัฒนาที่ดิน (2548) รายงานว่า สมบัติทางกายภาพของดินเป็นสมบัติที่ส่งผลทั้งทางตรงและทางอ้อมต่อการเจริญเติบโตของพืช เพราะลักษณะช่องว่างในดินที่หยาบหรือละเอียด จะกำหนดให้ดินมีคุณสมบัติต่อการเก็บน้ำ การระบายอากาศ ความหนาแน่นของดิน และสิ่งมีชีวิตในดิน เป็นต้น ตัวอย่างสมบัติทางกายภาพของดินได้แก่

1) ความเป็นกรด-เบสของดิน โดยปกติมีค่าตั้งแต่ 1 ถึง 14 สารที่มีค่าความเป็นกรด-เบสน้อยกว่า 7 แสดงว่าเป็นกรด สารที่มีค่ามากกว่า 7 แสดงว่าเป็นเบส สามที่มีค่าความเป็นกรด-เบส เท่ากับ 7 แสดงว่าเป็นกลาง ปัจจัยที่ทำให้เกิดความเป็นกรด-เบสของดิน ได้แก่ การเนาเปื้อยของอินทรีย์วัตถุในดิน การใส่ปุ๋ย ฝนกรด และการเติมปูนขาว (Ca(OH)_2) ลงในดิน เป็นต้น ความเป็นกรดเบสมีผลต่อการเจริญเติบโตของพืช โดยพบว่าพืชส่วนใหญ่จะเจริญเติบโตได้ดี ในดินที่มีค่าความเป็นกรด-เบส อยู่ระหว่าง 5-7 คือ เป็นกรดเล็กน้อยถึงเป็นกลาง (กรมพัฒนาที่ดิน, 2548)

2) ความหนาแน่นรวมของดิน คือ สัดส่วนมวลของดิน ขณะแห้งสนิทต่อหนึ่งหน่วยปริมาตรรวมของดิน ค่าความหนาแน่นของดินจะแตกต่างกันขึ้นอยู่กับอินทรีย์วัตถุในดิน เนื้อดิน โครงสร้างของดิน เป็นต้น (กรมพัฒนาที่ดิน, 2547)

3) อินทรีย์วัตถุในดิน ได้จากการย่อยสลายจากสารอินทรีย์ ซากพืช ซากสัตว์ รวมถึงการขับถ่ายของมนุษย์และสัตว์ มีความสำคัญในการควบคุมสมบัติของดิน ทั้งด้านกายภาพ เคมี ชีวภาพ ตลอดจนเป็นแหล่งอาหารของพืช ถ้าดินปราศจากอินทรีย์วัตถุ ดินจะขาดแหล่งธาตุอาหารของพืช ขาดความอุดมสมบูรณ์ นำมาซึ่งความเสื่อมโทรมของทรัพยากรดิน และส่งผลกระทบต่อสิ่งมีชีวิตที่เกี่ยวข้อง (กรมพัฒนาที่ดิน, 2548) หน้าที่ของอินทรีย์วัตถุในดิน ทำให้เกิดการเปลี่ยนแปลง 3 ประการ ดังนี้

3.1) การเปลี่ยนแปลงทางกายภาพของดิน โดยช่วยทำให้ดินโปร่งพรุน อากาศในดินถ่ายเทได้สะดวก น้ำไม่ขัง ลดการไหลบ่าของหน้าดิน และช่วยลดการสูญเสียน้ำดิน รวมทั้งช่วยทำให้จุลินทรีย์ดินมีการเจริญเติบโตและมีกิจกรรมต่อเนื่อง ทำให้รากพืชเจริญเติบโตได้ดี ทำให้ดินไม่แน่นทึบ และดินไม่ร้อน

3.2) การเปลี่ยนแปลงทางเคมีของดิน ซึ่งเป็นการเปลี่ยนแปลงทางด้านธาตุอาหารและความเป็นกรดต่างของดิน โดยช่วยเพิ่มความสามารถในการแลกเปลี่ยนธาตุประจุบวก (CEC.) ให้แก่ดิน อินทรีย์วัตถุช่วยเพิ่มความสามารถในการสรรหาและปลดปล่อยธาตุอาหารให้แก่

พืช ช่วยควบคุมหรือลดการละลายได้ของแร่ธาตุบางชนิดในดิน เช่น อะลูมินัม (Al) และเหล็ก (Fe) โดยเฉพาะในดินที่เป็นกรดจัด ช่วยเพิ่มความเป็นประโยชน์ได้ของธาตุอาหารพืชที่สำคัญ เช่น ฟอสฟอรัส (P) และโมลิบดีนัม (Mo) หรือช่วยลดการถูกตรึงยึดติดไว้ของดินกับธาตุอาหารพืชบางตัว ทำให้พืชนำธาตุอาหารไปใช้ไม่ได้ โดยเฉพาะอย่างยิ่งเมื่อดินมีสภาพเป็นกรดจัด อินทรีย์วัตถุช่วยเปลี่ยนแปลงทำให้ธาตุอาหารพืชอยู่ในสภาพที่พืชสามารถนำไปใช้ประโยชน์ได้

3.3) การเปลี่ยนแปลงทางชีวภาพ (การเปลี่ยนแปลงของสิ่งมีชีวิตในดิน) โดยอินทรีย์วัตถุช่วยกระตุ้นการทำงานหรือกิจกรรมของจุลินทรีย์ดินหรือสัตว์เล็กๆ ในดิน ช่วงระหว่างขบวนการย่อยสลายของวัสดุอินทรีย์ ทำให้การปลดปล่อยธาตุอาหารพืชในดินดีขึ้น เนื่องจากกิจกรรมที่เกิดจากการกระทำของจุลินทรีย์และสิ่งมีชีวิตในดินดีขึ้น รวมทั้งช่วยทำให้สภาพทางกายภาพและทางเคมีของดินดีขึ้นด้วย

คุณสมบัติของอินทรีย์วัตถุที่เกิดขึ้นในดินทั้ง 3 ประการนี้ จะเกิดขึ้นอย่างผสมกลมกลืนและต่อเนื่องกันตลอดเวลาอย่างไรก็ตามอัตราเร่งของการสลายตัวของวัสดุอินทรีย์หรือประโยชน์ที่จะได้จากอินทรีย์วัตถุในดินจะขึ้นกับชนิดและปริมาณของวัสดุอินทรีย์และสิ่งแวดล้อม เช่น น้ำ จุลินทรีย์ดิน และอุณหภูมิของดินต่างๆ เป็นต้น

4) ฟอสฟอรัส กำเนิดจากการสลายตัวผุพังของแร่บางชนิดในดิน การย่อยสลายของอินทรีย์วัตถุในดิน ก็จะสามารถปลดปล่อยฟอสฟอรัสออกมาเป็นประโยชน์ต่อพืชที่ปลูกได้ (ไกรศรีทองเสมียน, 2551) กล่าวว่า ฟอสฟอรัสเป็นองค์ประกอบของ nucleic acid (ใน gene บน chromosome) nucleoprotein (เกี่ยวข้องกับการปฏิบัติหน้าที่ของเซลล์การสร้างองค์ประกอบต่างๆ ของเซลล์ การแบ่งเซลล์และการสืบพันธุ์) ฟอสฟอรัสยังเป็นองค์ประกอบที่จำเป็นของสารฟอสเฟต ที่ทำหน้าที่รับช่วงถ่ายทอดพลังงานระหว่างสารต่างๆ และระบบต่างๆ เช่น ระบบการสังเคราะห์แสงและระบบการหายใจในพืช เป็นต้น นอกจากนี้ในกระบวนการเพื่อการดำรงชีพและการเติบโตของพืชต่างๆ เช่น การดูดกินน้ำและธาตุอาหารพืชการสร้างสาร การขนย้ายสาร ล้วนต้องใช้พลังงานทั้งสิ้น ด้วยเหตุเหล่านี้ฟอสฟอรัสจึงเกี่ยวข้องกับการสร้างเสริมการเติบโต ความแข็งแรงของพืช ทั้งส่วนที่อยู่เหนือดินและรากตลอดจนการออกดอกออกผลถ้าพืชได้รับปริมาณฟอสฟอรัสในปริมาณที่ไม่เพียงพอกับความต้องการ ไม่ว่าในช่วงใดของชีพจักรของพืช ย่อมมีผลทำให้กระบวนการดำรงชีพ และการเติบโตของพืชผิดปกติซึ่งอาจมีผลมากพอที่ทำให้เกิดลักษณะอาการผิดปกติของพืชออกมาให้มองเห็นได้ในบางกรณี แต่ทั้งนี้ขึ้นอยู่กับความรุนแรงและความยาวนานของการขาดแคลน ชนิดของพืช และช่วงของอายุของพืช ในกรณีที่ความขาดแคลนรุนแรงพืชโดยทั่วไปจะแสดงลักษณะอาการผิดปกติดังนี้ คือ พืชมีการเติบโตที่จำกัด ต้นเล็กผอมแกร็น ไม่

เถาอาจปล้ำต้นบิดเป็นเกลียว เนื้อไม้แข็งเปราะหักง่าย ใบเล็กผิวดกตีสีของใบล่างมักมีสีเหลืองอมสีอื่น เช่น ขาวโศกอมสีม่วง สีของใบบนใกล้เคียงกับสีของใบล่างต่างกันเด่นชัด ออกดอกช้ากว่าปกติ ดอกอาจเล็กและเปอร์เซ็นต์ของดอกที่ติดผลต่ำกว่าปกติ พืชแก่ช้า รากผอม บางสั้น และมีจำนวนจำกัด

ฟอสฟอรัสในดินส่วนใหญ่อยู่ในรูปอนินทรีย์สาร เช่น ในสภาพดินเป็นกรดก็จะอยู่ในรูปสารประกอบของเหล็กและอะลูมิเนียม และอยู่ในรูปสารประกอบแคลเซียมในสภาพดินเป็นด่าง ได้จากปุ๋ยหรือการสลายตัวของสารฟอสเฟตอินทรีย์ ซึ่งมีความสามารถละลายได้น้อยมาก จึงเป็นธรรมดาที่ความเข้มข้นของฟอสฟอรัสในสารละลายดิน จะมีค่าต่ำมากอยู่เสมอ ดังนั้นการสูญเสียฟอสฟอรัสไปบนปุ๋ยระบบสิ่งแวดล้อมอื่นจึงเป็นการสูญเสียในรูปฟอสฟอรัสที่ติดไปกับอนุภาคดิน มิใช่การเคลื่อนย้ายของฟอสฟอรัสในรูปสารละลาย การที่จะยับยั้งการสูญเสียฟอสฟอรัสในดิน ก็ต้อง มีการจัดการดินมิให้มีการสูญเสียอนุภาคดินไปกับการไหลของน้ำนั่นเอง (ศุภมาศ พานิชศักดิ์พัฒนา, 2539, น. 103)

5) ไนโตรเจน ไนโตรเจนเป็นธาตุที่มีบทบาทในการเจริญเติบโตของพืชอย่างเห็นได้ชัดที่สุด อาทิเมื่อให้ปุ๋ยไนโตรเจนแก่พืชสวนครัว พืชจะเจริญเติบโตอย่างรวดเร็ว ใบจะโตและเขียวสดขึ้นทันทีทั้งนี้เป็นเพราะไนโตรเจนเป็นธาตุที่ช่วยให้พืชสร้างโปรตีนได้อย่างเพียงพอ พืชทุกชนิดต้องมีโปรตีนเพราะโปรตีนเป็นส่วนประกอบที่สำคัญที่สุดของโพรโทพลาสซึม (protoplasm) โปรตีนเป็นสารประกอบอินทรีย์ที่ประกอบด้วยโมเลกุลของกรดอะมิโนเป็นจำนวนมาก กรดอะมิโนเหล่านี้มีธาตุไนโตรเจนเป็นองค์ประกอบที่สำคัญปัจจุบันพบว่ามีการดอะมิโนมากกว่า 20 ชนิดที่เป็นส่วนประกอบที่สำคัญอยู่ในโปรตีนของพืช ไนโตรเจนยังเป็นส่วนประกอบที่สำคัญในเอนไซม์ต่างๆ ซึ่งจะทำหน้าที่ช่วยเร่งและควบคุมปฏิกิริยาต่างๆ ในพืชให้ดำเนินไปอย่างเป็นปกติ นิวคลีโอโปรตีน (nucleoprotein) มีไนโตรเจนเป็นส่วนประกอบที่สำคัญเหมือนกัน สารประกอบนี้อยู่ในโครโมโซม และทำหน้าที่เป็นแม่พิมพ์ในระบบการถ่ายทอดทางพันธุกรรม (heredity) คลอโรฟิลล์ ซึ่งเป็นส่วนที่ทำให้ใบไม่มีสีเขียว และมีความสำคัญในกระบวนการสังเคราะห์แสง ก็มีไนโตรเจนเป็นองค์ประกอบอยู่ด้วย นอกจากนั้นยังมีสารประกอบที่สำคัญๆ อีกมากมายในพืชเช่นวิตามิน (vitamin) และ adenosine triphosphate (ATP) ต่างก็มีไนโตรเจนเป็นองค์ประกอบอยู่ด้วย (ไกรศรี ทองเสมียน, 2551)

ธาตุไนโตรเจนจะช่วยให้พืชเจริญเติบโตและการมีความแข็งแรง ส่งเสริมการเจริญเติบโตของใบและลำต้น ทำให้พืชมีสีเขียว และพืชอวบขึ้น ไนโตรเจนที่อยู่ในรูปแอมโมเนียม (NH_4^+) จะเป็นประโยชน์ต่อจุลินทรีย์และพืชอย่างช้าๆ ไนโตรเจน เป็นธาตุอาหารหลักธาตุหนึ่ง

พืชเป็นปริมาณมาก และจำเป็นต่อการเจริญเติบโตของพืช ซึ่งไนโตรเจนที่พืชสามารถนำไปใช้ได้ ส่วนใหญ่ คือ แอมโมเนียม และไนเตรต (คณาจารย์ภาคปฐพีวิทยา, 2541)

ตัวอย่างการศึกษาเกี่ยวกับการสูญเสียธาตุอาหารไนโตรเจนไปจากดินเมื่อมีการใส่ ปุ๋ยให้กับข้าวผลการศึกษาพบว่า เมื่อใส่ปุ๋ยไนโตรเจนร้อยละ 100 พืชดูดเอาไปใช้ได้เพียงร้อยละ 41 – 49 เท่านั้น ส่วนที่เหลือบางส่วนยังคงอยู่ในดินและบางส่วนหายออกไปโดยการชะล้าง เป็นต้น (ทัศนีย์ อุตตะนันท์ และแสงดาว เขาแก้ว, 2546)

ไนโตรเจนในรูปของไนเตรตในระดับความลึกของดินนั้น แอมโมเนียมจากปุ๋ย หรือ จากการสลายตัวของอินทรีย์สารก็ตาม จะถูกออกซิไดส์ในกระบวนการไนตริฟิเคชันในสภาพดินไร ที่มีการถ่ายเทอากาศได้ดี ดังนั้นจึงมักพบแอมโมเนียมสะสมในดินชั้นบนสุด นอกจากนั้น แอมโมเนียมมีสภาพประจุเป็นบวก (NH_4^+) จึงถูกดินดูดซับไว้ได้ดี ไนเตรตที่ได้จากการเปลี่ยนรูป มาจากแอมโมเนียมนั้น ย่อมมีปริมาณมากกว่า ประกอบกับประจุเป็นลบ (NO_3^-) จึงถูกดินดูดซับได้น้อย ไนเตรตจึงถูกละลายไปกับน้ำซาบซึมลงลึกจนเลยระดับรากพืชสู่น้ำใต้ดินได้ (สุภามาศ พานิชศักดิ์พัฒนา, 2539, น. 103)

การไถพรวนปกติ (tillage)

วิธีการไถพรวนโดยครั้งแรกจะเป็นการไถเพื่อเปิดหน้าดินและครั้งต่อไปจะทำการไถ แปร ซึ่งอาจไถแปรมากกว่า 1 ครั้งก็ได้ แล้วแต่ความจำเป็น (อัมพร สุวรรณเมฆ, 2538) จุดประสงค์หลักของการไถเตรียมดิน เพื่อให้ดินโปร่งร่วนซุย เป็นการกำจัดวัชพืช กลบต่อซังเพื่อให้สลายตัวให้ ธาตุอาหารแก่พืช (สุदारตน์ สกลุคและสุพจน์ เฟื่องฟูพงศ์, 2538) ช่วยปรับปรุงการถ่ายเทอากาศ ในดินให้ดีขึ้น (Jensen, Leven and Stolzy, 1964) นอกจากนี้ยังช่วยให้ดินมีลักษณะทางกายภาพ ที่ดี เหมาะสำหรับการงอกและการเจริญเติบโต (Cooper, 1971) แต่การไถพรวนดินจะทำให้ดิน สูญเสียความชื้นเร็ว (Shackez, 1973) และทำลายโครงสร้างของดิน ทำให้ดินชั้นล่างอัดตัวกัน แน่นเป็นชั้นดาน เนื่องจากการใช้เครื่องมือในการไถพรวน (Merrison, 1978)

การไม่ไถพรวนดิน (no-tillage หรือ zero-tillage)

เป็นการปลูกพืชที่มีการรบกวนหน้าดินน้อยที่สุด หรือไม่มีการเตรียมดินเลย อาจมีการไถพรวนบ้างเฉพาะบริเวณที่จะหยอดเมล็ดพืชลงไป การปลูกพืชโดยวิธีนี้มักจะมีการใช้สารเคมีกำจัดวัชพืชและทั้งเศษซากวัชพืชให้คลุมดิน (สมเจตน์ จันทวัฒน์, 2538) การปลูกพืชลงไปในพื้นที่ซึ่งไม่ได้มีการเตรียมดินมาก่อน โดยเปิดหน้าดินเป็นช่องแคบๆ ยาวออกไปเพียงเพื่อรองรับเมล็ดพืชปลูก อย่างพอเหมาะแล้วกลับเท่านั้นไม่มีการรบกวนหน้าดินเลย (อัมพร สุวรรณเมฆ, 2538)

อิทธิพลของการไถพรวนและไม่ไถพรวน ที่มีผลต่อสมบัติของดินและพืช

การปลูกข้าวโพดโดยไม่มีการไถพรวนในดินชุดปากช่องเมื่อใช้อัตราปุ๋ยต่างๆ 7 อัตรา ในฤดูปลูกปี พ.ศ. 2527 (15 สิงหาคม - 22 พฤศจิกายน) เพื่อศึกษาการเปลี่ยนแปลงของปริมาณน้ำในดิน การใช้น้ำ และประสิทธิภาพการใช้น้ำของพืช ตลอดจนการเจริญเติบโตและผลผลิตของข้าวโพด ผลปรากฏว่าการปลูกข้าวโพดโดยไม่มีการไถพรวนสามารถอนุรักษ์น้ำในดิน โดยเฉพาะอย่างยิ่งในระดับความลึก 0-30 เซนติเมตร ได้ดีกว่าการปลูกข้าวโพดที่มีการไถพรวน และช่วยลดความเสียหายที่เกิดขึ้นกับพืชเมื่อกระทบแล้งระยะสั้นๆ ได้ นอกจากนั้นการปลูกพืชโดยไม่มีการไถพรวนยังทำให้ประสิทธิภาพการใช้น้ำของพืชเพิ่มสูงขึ้น และการเจริญเติบโตและผลผลิตของข้าวโพดมีแนวโน้มดีขึ้นเมื่อเปรียบเทียบกับปลูกที่มีการไถพรวนทั่วไป ส่วนอิทธิพลของปุ๋ยต่อการเจริญเติบโตและผลผลิตของข้าวโพดยังไม่ปรากฏให้เห็นเด่นชัด เพราะดินมีความอุดมสมบูรณ์ค่อนข้างสูง แต่ที่ปรากฏให้เห็นชัดคือการใส่ปุ๋ยไนโตรเจนทำให้ประสิทธิภาพการใช้น้ำของพืชสูงขึ้น (ธวัชชัย ณ นคร, 2538) พระมนตรี สารใจ (2552) กล่าวว่า การปลูกข้าวโพดโดยไม่ไถพรวนมีส่วนช่วยลดการสูญเสียดินและธาตุอาหารในดิน

การไม่ไถพรวนเป็นวิธีการหนึ่งที่เป็นประโยชน์ต่อดินในด้านการเพิ่มอินทรีย์วัตถุความสามารถในการอุ้มน้ำ และทำให้อัตราการชะล้างพังทลายของดินลดลงอย่างได้ผล ตั้งแต่ปี 1972 จนถึงปัจจุบัน ประเทศบราซิลมีพื้นที่ที่ไม่ไถพรวนมากถึง 23.6 ล้านเฮกตาร์ (มากกว่าร้อยละ 60 ของพื้นที่เพาะปลูก) ซึ่งเป็นการเปลี่ยนแปลงทางความคิดเกี่ยวกับการเกษตรที่มีมาแต่เดิมอย่างสิ้นเชิง องค์การอาหารและเกษตรแห่งสหประชาชาติเรียกกระบวนการปลูกพืชโดยไม่ไถพรวนนี้ว่า ‘การเกษตรเชิงอนุรักษ์’ สารสำคัญของเรื่องนี้คือการคงไว้ซึ่งการปกคลุมพื้นดินด้วยพืชพรรณอย่างถาวร ทั้งตายแล้วและที่ยังมีชีวิตอยู่ ไม่ว่าในสถานการณ์ใดก็ตามจะไม่มีไถพรวนเกิดขึ้น

และมีการปลูกพืชหมุนเวียน โดยให้มีพืชคลุมดินในพื้นที่มากที่สุดเท่าที่จะเป็นไปได้ เนื่องจากการไม่ไถพรวนมีผลต่อผลผลิตทางการเกษตร ลดการชะล้างพังทลายและลดมลพิษทางน้ำ ช่วยเพิ่มปริมาณน้ำใต้ดิน เพิ่มปริมาณการสะสมคาร์บอนในดิน ช่วยให้ความหลากหลายทางชีวภาพในดิน และเป็นการใช้พลังงานที่น้อยกว่าการไถพรวนตามปกติ (Mello and Van Raij, 2006)

แปลงทดลองที่ไม่มีการไถพรวนและใช้ยาฆ่าหญ้ามีการสูญเสียดินและน้ำน้อยที่สุด การไถพรวนพบว่าดินทุกแปลงมีความเป็นกรดมากขึ้นสำหรับเปอร์เซ็นต์อินทรีย์วัตถุไม่มีความแตกต่างกัน ยกเว้นแปลงที่ไม่มีการไถพรวน แต่ใช้ยาฆ่าหญ้ามีเปอร์เซ็นต์อินทรีย์วัตถุเพิ่มขึ้น ส่วนความอุดมสมบูรณ์ของดินทุกแปลงมีธาตุอาหารต่ำ (วันเลิศ วรรณปิยะรัตน์, มปป)

Na Nagara, Phillips and Leggett (1976) ที่ระดับความลึกดิน 0 – 15 เซนติเมตร รากข้าวโพดมีการกระจายในดินที่ไม่ไถพรวนมากกว่าในดินที่ไถพรวนปกติ แต่ที่ระดับความลึก 15 – 30 เซนติเมตร รากข้าวโพดมีการกระจายในดินที่ไถพรวนมากกว่าไม่ไถพรวน (สมภาพ จงรวยทรัพย์, 2546) รุ่งนภา ตั้งอดุลย์รัตน์ (2528) พบว่าระบบไม่ไถพรวนนั้นรากข้าวโพดจะดูดขึ้นมาใช้ได้มากกว่าเมื่อเกิดความแห้งแล้งจะไม่เกิดอาการเหี่ยวและข้าวโพดจะมีความสูงมากกว่าระบบไถพรวน Na Nagara, Tonyyai, Ngovathana and Nualla-ong (1986) ไม่ไถพรวนช่วยลดแรงกระแทกของเม็ดฝนบนผิวน้ำดิน ป้องกันการถูกชะล้างของไนโตรเจน นอกจากนี้ยังช่วยรักษาระดับอินทรีย์วัตถุของผิวดิน หรือรักษาความอุดมสมบูรณ์ของผิวดิน รวมทั้งส่งเสริมกิจกรรมของจุลินทรีย์ในดิน ตลอดจนส่งเสริมให้ดินมีคุณสมบัติทางกายภาพดีขึ้น

การสูญเสียธาตุอาหารออกไปจากระบบเกษตรเป็นปัญหาหนึ่งที่มีการกล่าวถึงกันมากโดยปกติธาตุอาหารสูญเสียออกไปจากระบบมีหลายทาง เช่น สูญเสียไปกับดินและน้ำที่ถูกชะล้างออกไป สูญเสียไปกับผลผลิตพืช ระบายไปในอากาศและชะละลายผ่านดินล่าง มีการศึกษาในเขตร้อนและร้อนชื้นพบว่าธาตุอาหารที่มีประจุบวกมีการสูญเสียโดยการชะละลายมากถึงร้อยละ 85 เมื่อเทียบกับการสูญเสียโดยวิธีอื่นๆ (Poss and Saragoni, 1992)

Thiagalingam และคณะ (1996) พบว่า ในดินที่ลึก 5 – 10 เซนติเมตรการไม่ไถพรวนดินจะมีสารอินทรีย์ที่มีคาร์บอนเป็นองค์ประกอบ สูงกว่าการไถพรวนดินตามปกติ และในเขตอบอุ่นจะมีการสูญเสียสารอินทรีย์ที่มีคาร์บอนเป็นองค์ประกอบเพิ่มขึ้นเรื่อยๆ เมื่อมีการเพิ่มจำนวนครั้งของการปลูกพืช นอกจากนี้ ลึกจากผิวดินลงไป 0 – 5 เซนติเมตร จะพบธาตุไนโตรเจนในดินที่ไม่ไถพรวนมากกว่าดินที่ไถพรวนตามปกติ หรือไถพรวนน้อยครั้ง

Tamiraj, Roandall and Michael (1997) พบว่าข้าวโพดในแปลงที่ไถพรวนน้อย นั้น จะให้ผลผลิตสูงและสามารถนำไนโตรเจนไปใช้ได้ดีกว่าแปลงปลูกข้าวโพดที่มีการไถพรวนแบบยกร่อง

รังสิต สุวรรณเขตนิกม (2538) พบว่า การปลูกพืชโดยไม่ไถพรวน จะให้ผลผลิตสูงกว่าการไถพรวนตามปกติ เนื่องจากอินทรีย์วัตถุสะสมอยู่ที่ผิวดินมาก การซึมของน้ำลงในแนวตั้งจะเพิ่มมากขึ้น ทำให้ดินอุ้มน้ำไว้ได้มากยิ่งขึ้น

อัมพร สุวรรณเมฆ (2538) พบว่าการปลูกพืชแบบไม่ไถพรวนเป็นการรักษาหน้าดินไว้ได้ดี และลดการพังทลายของหน้าดินโดยเฉพาะอย่างยิ่งในที่ลาดเท

Thiagalingam et al., (1996) พบว่า การปลูกพืชโดยไม่ไถพรวนร่วมกับการคลุมดิน โดยใช้เศษวัชพืชหรือซากพืชจะช่วยลดการสูญเสียหน้าดิน อันเนื่องมาจากการไหลของน้ำได้ เมื่อเปรียบเทียบกับไถพรวนปกติ การปลูกพืชโดยไม่ไถพรวนดินเพื่อป้องกันการชะล้างพังทลายของหน้าดิน โดยเฉพาะดินที่มีการพังทลายได้ง่ายเมื่อมีฝนตกหนักและมีการปลูกพืชในสภาพที่ลาดชันสูง ถ้ามีการไถพรวนตามปกติจะมีการสูญเสียของผิวดิน เฉลี่ย 16 ตันต่อไร่ต่อปี (รังสิต สุวรรณเขตนิกม, 2538)

การไม่ไถพรวนช่วยไม่ให้เกิดการพังทลายของหน้าดิน และผิวดินแน่นทึบเป็นแผ่นแข็ง ทำให้น้ำฝนที่ตกลงมาซึมลงไปในดินได้ดีขึ้น และเป็นการลดการระเหยของน้ำ ไปจากผิวดินได้อีกด้วยพืชจึงสามารถใช้น้ำฝนได้อย่างมีประสิทธิภาพมากกว่าวิธีการไถพรวนตามปกติ (ธวัชชัย ณ นคร, 2538)

สมบัติ ชินะวงศ์และโชคชัย เชี่ยวสมุทร (2541) รายงานว่า โพแตสเซียมที่แลกเปลี่ยนได้ในดิน และปริมาณฟอสฟอรัสที่เป็นประโยชน์ในดินที่มีการปลูกอ้อยแบบไม่ไถพรวน และลดการไถพรวนมีแนวโน้มที่จะเพิ่มสูงขึ้นกว่าดินที่ปลูกอ้อยแบบไถพรวนตามปกติ การเจริญเติบโตนั้นอ้อยที่ปลูกแบบลดการไถพรวนจะมีการเจริญเติบโตช้ากว่า แต่หลังจากมีการให้น้ำแล้วจะไม่แตกต่างกัน และยังพบอีกว่าหากมีการปลูกพืชแบบไม่ไถพรวนติดต่อกันเป็นเวลานาน แนวโน้มของผลผลิตจะสูงกว่าการปลูกโดยไถพรวนตามปกติอีกด้วย

ข้าวโพด

ข้าวโพด (*Zea mays* L.) เป็นพืชใบเลี้ยงเดี่ยวอายุฤดูเดียว จัดอยู่ในวงศ์หญ้า (Family Poaceae), Subfamily Panicoideae, Tribe Maydeae มีแหล่งกำเนิดในทวีปอเมริกา (ราเชนทร์ ธิพร, 2539) ข้าวโพดเป็นพืชเศรษฐกิจที่สำคัญของไทย ปลูกมากในภาคเหนือ รองลงมาภาคตะวันออกเฉียงเหนือ และภาคกลาง ข้าวโพดที่ใช้ในการศึกษา คือ ข้าวโพดพันธุ์ CP888 ต้นสูงเฉลี่ย 215 เซนติเมตร อายุออกดอก 53 วัน จำนวนฝักเฉลี่ย 2 ฝักต่อต้น อายุเก็บเกี่ยว 110-120 วัน ผลผลิตเฉลี่ย 1,200 กิโลกรัมต่อไร่ ทนแล้ง ฝักแผ่ ปรับตัวได้ดีทุกพื้นที่ โดยเฉพาะพื้นที่ดอน (กลุ่มธุรกิจพืชครบวงจร, 2007) ข้าวโพดมีถิ่นมีความแปรปรวนทางพันธุกรรม สูงมากและเป็นพืชที่สามารถปรับตัวได้ดีกับสภาพแวดล้อมที่กว้าง (ราเชนทร์ ธิพร, 2539) จึงพบว่าข้าวโพดสามารถปลูกได้ดีในส่วนต่างๆ ของโลกตั้งแต่เส้นรุ้งที่ 50 องศาเหนือ ไปจนถึงเส้นรุ้งที่ 50 องศาใต้และที่ต่ำกว่าระดับน้ำทะเลไปจนถึงที่สูงกว่าระดับน้ำทะเลมากกว่า 1,000 เมตร (สถาบันวิจัยพืชไร่, 2537) และสามารถเจริญเติบโตได้ดีในเขตอบอุ่น ถึงเขตร้อนที่มีแสงแดดจัด ดังเช่นในประเทศไทยมีการปลูกข้าวโพดเขต ภาคเหนือ ภาคตะวันออกเฉียงเหนือ ภาคกลางและภาคตะวันตก (สนธิ ลวดทอง, 2537) ซึ่งสภาพแวดล้อมในภาคต่างๆ ดังกล่าวค่อนข้างมีความแตกต่างกันมาก คุณสมบัติที่ข้าวโพดสามารถเจริญเติบโตได้อยู่ระหว่าง 10-40 องศาเซลเซียส แต่ที่ 27 องศาเซลเซียส ข้าวโพดสามารถเจริญเติบโตได้ดีที่สุด ถ้าอุณหภูมิสูงหรือต่ำกว่านี้การเจริญเติบโตจะลดลง (สถาบันวิจัยพืชไร่, 2537) ความต้องการน้ำในระยะต่างๆ ของข้าวโพดจะไม่เท่ากัน โดยในระยะแรกของการเจริญเติบโต ข้าวโพดต้องการน้ำไม่มากนัก แต่จะค่อยๆ เพิ่มขึ้นตามอายุ และต้องการน้ำสูงที่สุดในช่วงออกดอกและช่วงระยะแรกของการสร้างเมล็ด หลังจากนั้นการใช้น้ำจะค่อยๆ ลดลง (กรมวิชาการเกษตร, 2539) ฤดูปลูกข้าวโพด อยู่ระหว่างเดือนเมษายน-พฤษภาคม หรือปลายฤดูฝนระหว่างเดือนกรกฎาคม-สิงหาคม (สถาบันวิจัยพืชไร่, 2537)

ราก ข้าวโพดมีระบบรากแบบ fibrous root system เมื่อเมล็ดงอก รากแรกที่งอกออกจาก radicle เรียกว่า primary root จะแตกแขนงให้ lateral root ต่อมาจะมี seminal root ที่บริเวณ scutellar node ของต้นอ่อนจำนวน 3-5 ราก รากทั้งสองชนิดนี้จะตายไปหลังจากต้นอ่อนอายุ 2-3 สัปดาห์ หลังจาก coleoptile โผล่พ้นผิวดินจะมีรากถาวรจำนวน 4-5 รากเกิดขึ้นที่ข้อที่สอง (coleoptilar node) เรียกว่า adventitious root (ประภา ศรีพิจิตรต์, 2525)

ลำต้น ลำต้นของข้าวโพดเรียกว่า culm หรือ stalk ความสูงตั้งแต่ 30 เซนติเมตร จนถึง 7.5 เมตร ขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางประมาณ 2.5-5 เมตร ลำต้นเดี่ยวตั้งตรงและค่อนข้างกลมเรียว เล็กขึ้นไปทางยอด (ประภา ศรีพิจิตรต์, 2525)

ใบ ประกอบด้วย กาบใบ เจริญมาจากข้อทำหน้าที่หุ้มตาและลำต้นตั้งแต่ข้อขึ้นไป จนถึงประมาณครึ่งหนึ่งของความยาวปล้อง, แผ่นใบ อยู่ติดกับกาบใบลักษณะเป็นแผ่นเรียวยาว ด้านบนมีขน (hair) กระจายอยู่ทั่วไป ด้านล่างจะมีปากใบขนาดเล็กจำนวนมาก เยื่อกันน้ำ ทำหน้าที่ป้องกันไม่ให้น้ำเข้ากาบใบ และป้องกันน้ำระเหยออกจากกาบใบ และหูใบเกิดจากส่วนของ ใบในแถบแกนกลางใบเจริญช้ากว่าทางขอบใบทำให้ใบข้าวโพดโค้งลง และไม่ฉีกขาดได้ง่ายเมื่อ โดนลมพัด (ประภา ศรีพิจิตรต์, 2525)

ดอก ข้าวโพดมีช่อดอกตัวผู้และช่อดอกตัวเมียแยกอยู่คนละส่วนบนต้นเดียวกัน เรียกว่า monoecious plant ช่อดอกตัวผู้เรียกว่า tassel จะปรากฏอยู่บนส่วนยอดของลำต้น มี ลักษณะเป็นแบบ panicle โดยทั่วไปดอกตัวผู้จะโปรยละอองเกสรก่อนออกไหม 2-3 วัน ช่อดอกตัว เมียของข้าวโพดเรียกว่าฝัก (ear) ปรากฏอยู่ด้านข้างบริเวณกลางๆ ความสูงของลำต้น ประกอบด้วย ก้าน

ฝัก (shank) และมีกาบใบที่หุ้มฝักเรียกว่า (husk) ฝักของข้าวโพดเป็นช่อดอกแบบ spike มีแกนกลางหรือขัง (cob) ขนาดใหญ่ spikelet เกิดบนแกนกลางเป็นคู่เป็นแถวยาวจึงทำให้ ข้าวโพดมีแถวของเมล็ดเป็นแถวคู่ (ราเชนทร์ ธิพร, 2539)

ผลและเมล็ด ผลและเมล็ดข้าวโพดเรียกว่า caryopsis เมื่อตัวเมียได้รับการผสมจะ เจริญเป็นเมล็ด หลังจากผสมเกสร 45 วันเมล็ดจะหยุดการเจริญเติบโต ที่ฐานของ pedicel จะพบ เนื้อเยื่อสีดำเรียกว่า black layer จะปรากฏให้เห็นเมื่อเมล็ดแก่ (ประภา ศรีพิจิตรต์, 2525)

ถั่วพั่ว

ถั่วพั่ว ชื่อทางวิทยาศาสตร์ว่า *Canavalia ensiformis* (L.) มีชื่อสามัญใน ภาษาอังกฤษว่า jack bean หรือ house bean ใช้เป็นอาหารสัตว์หรือปลูกเป็นพืชหมุนเวียนสลับ กับพืชหลัก เป็นพืชตระกูลถั่วเมืองร้อน ลักษณะเป็นทรงพุ่มเจริญเติบโตและปรับตัวได้ดีในสภาพ ดินฟ้าอากาศเกือบทุกภาคของประเทศไทย มีลำต้นแข็งแรงและระบบรากลึก

ปริมาณธาตุอาหารที่ได้ หลังจากไถกลบ 2-3 สัปดาห์ สามารถปลูกพืชหลักตามได้ มีร้อยละธาตุอาหาร N P และ K ประมาณ 3.04, 0.37 และ 3.12 ตามลำดับ การใช้ประโยชน์ ใช้ เป็นปุ๋ยพืชสด ให้ปริมาณธาตุไนโตรเจนประมาณ 35.55 กิโลกรัมต่อไร่ ถั่วพั่วปลูกได้ในที่แดด

ค่อนข้างจัด บริเวณพุ่มเงาไม้ ทนแล้ง ทนต่อสภาพความเค็มได้ดีกว่าพืชทั่วชนิดอื่นๆ ชอบดินดอน ระบายน้ำดี ใช้คลุมดิน ป้องกันการชะล้างพังทลายทรงพุ่มแตกกิ่งก้านสาขาได้ดี ใบขนาดใหญ่ ประสานกัน มีจำนวนมากประมาณ 4 ต้นต่อไร่ (กรมวิชาการเกษตร, มปป.)

การชะล้างพังทลายของดิน

ปัญหาการชะล้างพังทลายของดินนั้น เป็นปัญหาต่อสิ่งแวดล้อม และการเกษตรกรรมที่สำคัญปัญหาหนึ่ง การชะล้างพังทลายของดิน (soil erosion) เป็นกระบวนการที่เกิดจากการที่มีแรง ซึ่งอาจเกิดจากน้ำ ลม หรือแรงโน้มถ่วงของโลก มากระทำให้วัตถุธาตุหรือสาร แยกแยกออกจากกัน แล้วเคลื่อนย้ายอนุภาคของดินหรือสารหรือวัตถุธาตุดังกล่าวไปตกตะกอน ทับถมอีกแห่งหนึ่ง (นิพนธ์ ตั้งจธรรม, 2545) โดยผลกระทบที่เกิดจากการชะล้างพังทลายของดินนั้น ได้แก่ การสูญเสียหน้าดิน ทำให้น้ำและสมบัติของดินเสื่อมลง เกิดมลภาวะในแหล่งน้ำ และทำให้อ่างเก็บน้ำตื้นเขิน เป็นต้น

การชะล้างพังทลายของดินมีสมการที่นำมาใช้อย่างแพร่หลายทั่วโลกโดยในปี ค.ศ. 1965 Wischmeier and Smith ได้พัฒนาสมการสูญเสียดินสากล (Universal Soil Loss Equation) ขึ้นมา โดยมีปัจจัยที่นำมาใช้วิเคราะห์ค่าการสูญเสียดินคือ

$$A = RKLSCP$$

- เมื่อ
- A เป็นค่าการสูญเสียดินจากการคิดคำนวณต่อหน่วยเนื้อที่
 - R เป็นปัจจัยของฝน คือ หน่วยของดัชนีการก่ดชะของฝนในปีหนึ่ง ๆ
 - K เป็นปัจจัยสมรรถนะการชะล้างพังทลายของดิน
 - L เป็นปัจจัยความยาวของความลาดชัน
 - S เป็นปัจจัยความลาดชัน
 - C เป็นปัจจัยการจัดการพืชที่ปกคลุมดิน
 - P เป็นปัจจัยการอนุรักษ์ดินและน้ำ

ดังนั้นการศึกษาปัจจัยต่าง ๆ โดยมี ปัจจัยของฝน (R) ปัจจัยสมรรถนะการชะล้างพังทลายของดิน (K) ปัจจัยความยาวของความลาดชัน (L) ปัจจัยความลาดชัน (S) ปัจจัยการ

จัดการพืชที่ปกคลุมดิน (C) ปัจจัยการอนุรักษ์ดินและน้ำ (P) ที่มีอิทธิพลต่อ การชะล้างพังทลายของดิน โดยใช้ข้อมูลจากหนังสือ ระบบอนุรักษ์ดินและน้ำกับการพัฒนาที่ดินและสิ่งแวดล้อม (ยุทธชัย อนุรักติพันธุ์ พงศ์ธร เพียรพิทักษ์, บัณฑิต อนุรักษ์, และจิรวัดณ์ รุ่งเลิศตระกูลชัย, 2550) (Meyer Foster and Romkens, 1975) ได้แบ่งกระบวนการการชะล้างพังทลายของดินออกเป็น การชะล้างพังทลายระหว่างร่องริ้ว (interrill erosion) และการชะล้างพังทลายในร่องริ้ว (rill erosion)

การอนุรักษ์ดินและน้ำ

Seymour (1936) ได้กล่าวว่า พืชคลุม คือ พืชที่ปลูกหลังจากเก็บเกี่ยวพืชอายุสั้นแล้ว หรือที่ปลูกร่วมกับพืชถาวรเพื่อปกคลุมผิวดิน พืชคลุมป้องกันการสูญเสียดิน และธาตุอาหารพืช ซึ่งเกิดจากการชะล้างและพัดพาไปของดิน และยับยั้งการสูญเสียดินและธาตุอาหารเนื่องจากการชะล้างอีกด้วย เกล็ดผลไม้ แยมเพชร สุนทร บุรณะวิริยะกุล ทรงเชาว์ อินสมพันธ์ และศุภศักดิ์ ลิ้มปิติ (2532) รายงานว่า ได้มีการพยายามนำเอาเมล็ดพืชตระกูลถั่ว เข้าร่วมในการปลูกพืชที่มีพวกธัญพืช เช่น ข้าวไร่ ข้าวโพด ข้าวสาลี เป็นพืชหลักในรูปแบบต่างๆ กัน เช่น ปลูกพืชแซม พืชเหลื่อมฤดูหรือพืชหมุนเวียน ทั้งนี้เพื่อเพิ่มประสิทธิภาพการใช้พื้นที่ดิน ทั้งยังเป็นการรักษาและเพิ่มความอุดมสมบูรณ์ของดิน และยังคงคำนึงถึงปัจจัยการผลิตบางประการ เช่น การแก่งแย่งธาตุอาหาร ความชื้นในดิน เป็นต้น