

บทที่ 11

การเพิ่มผลผลิตและการปรับปรุงดินโดยชีววิธี

ในหลายพื้นที่ในโลกยังมีการปลูกพืชโดยไม่ใส่ปุ๋ยเคมี ไม่ว่าจะ เป็นเพราะว่าไม่สามารถจัดหาได้หรือราคาสูงเกินไป ในกรณีนี้ เกษตรกรมักจะพยายามที่จะรักษาความอุดมสมบูรณ์ของดินโดยวิธีต่างๆ ได้แก่ การทำไร่เลื่อนลอย การทำสวนป่า การปลูกพืชหมุนเวียน การใช้ปุ๋ยพืชสด การใช้วัสดุคลุมดิน การปลูกพืชคลุมดิน การปลูกพืชแซมในช่องว่างระหว่างแถว ในสวนไม้ยืนต้น การปลูกพืชแซม และการใส่ปุ๋ยคอกหรือปุ๋ยหมัก โดยทั่วไปวิธีการต่างๆ เหล่านี้จะเหมาะกับพื้นที่ที่แรงงานทำได้ง่าย ค่าจ้างถูก และไม่สามารถหาซื้อปัจจัยการผลิต เช่น ปุ๋ยเคมีได้หรือมีราคาแพง โดยเฉพาะอย่างยิ่งในพื้นที่ที่ทำการเกษตรแบบไม่ประณีต วิธีการเหล่านี้ยังสามารถใช้ทดแทนการใช้ปุ๋ยเคมีได้ และเพื่อเพิ่มอินทรีย์วัตถุในดินเป็นหลัก ซึ่งจะช่วยปรับปรุงโครงสร้างของดิน เช่น ลดความอัดแน่นของดิน ความคงสภาพ การรวมตัวของดิน เพิ่มความสามารถในการกักเก็บน้ำและธาตุอาหาร และการระบายน้ำ

การทำไร่เลื่อนลอย (Shifting cultivation)

เกษตรกรในหลายๆ พื้นที่ในเขตร้อนจะพยายามรักษาความอุดมสมบูรณ์ของดินโดยการย้ายพื้นที่ปลูกไปเรื่อยๆ บางครั้งเรียกว่าระบบ “การเผาหักกลางผาง” หลังจากปลูกพืชไปหลายปีจะทิ้งพื้นที่ให้กลับคืนสภาพป่าสู่ไม้พุ่มและป่าประมาณ 10-20 ปี เพื่อให้ดินพักและฟื้นฟูธาตุอาหารกลับคืนจากที่สูญเสียไประหว่างช่วงที่มีการปลูกพืช แต่อย่างไรก็ตาม เนื่องจากการเพิ่มขึ้นอย่างรวดเร็วของประชากร มีการใช้พื้นที่ดินอย่างหนักในการผลิตพืช เป็นผลให้ดินได้รับความกดดันมากขึ้น ระยะพักตัวค่อยๆ ลดลงขณะที่รอบการปลูกพืชเพิ่มขึ้น

งานวิจัยที่ทำในดินเลวและเสื่อมโทรมในทางใต้ของประเทศโคลัมเบียชี้ให้เห็นว่า แม้ว่าจะพักดินเป็นช่วงเวลานานความอุดมสมบูรณ์ของดินก็ไม่สามารถจะฟื้นฟูกลับคืนได้อย่างเต็มที่ และผลผลิตมันสำปะหลังคงอยู่



การทำไร่เลื่อนลอยในประเทศลาว



การปลูกมันสำปะหลังในระหว่างแถวไม้ยืนต้น
ตระกูลถั่วได้เพิ่มผลผลิตมันสำปะหลังและ
ปรับปรุงความอุดมสมบูรณ์ของดิน

ที่ระดับต่ำกว่า 1.28-1.6 ตัน/ไร่ แต่การใช้ปุ๋ยเคมี N P และ K จะเพิ่มผลผลิตมันสำปะหลัง 2 เท่าหรือ 3 เท่า ถึงระดับมากกว่า 3.84 ตัน/ไร่ในปีที่ 3 ของการปลูก ดังนั้น ในพื้นที่นี้และพื้นที่อื่นที่มีสภาพคล้ายคลึงกันเกษตรกรจะสามารถเพิ่มรายได้ถ้าทำการปลูกมันสำปะหลังแบบค่อนข้างถาวรบนพื้นที่ที่ดีที่สุดและราบเรียบที่สุดพร้อมกับการใช้ปุ๋ยเคมี และปล่อยพื้นที่ลาดชันกว่าและเสื่อมโทรมกว่าให้เป็นทุ่งหญ้าถาวร หรือปลูกกาแฟ ไม้ผล หรือ ป่าไม้

ในประเทศลาวและบางส่วนในภาคตะวันตกของเวียดนามยังมีการใช้ระบบการปลูกพืชแบบหักล้างทางพงในพื้นที่ลาดชัน หลังจากที่ได้เผาป่าในช่วงฤดูแล้งเก่าก่อนจะถูกฝนแรกของฤดูฝนชะล้างไหลลงไปตามความลาดชันก่อนที่จะปลูกพืช ทำให้ระบบการฟื้นฟูความอุดมสมบูรณ์ของดินไม่มีประสิทธิภาพ เป็นผลให้ความอุดมสมบูรณ์ของดินลดลงเรื่อยๆ การชะล้างพังทลายของดินเพิ่มขึ้น และผลผลิตลดลง

การปลูกพืชบนพื้นที่ระหว่างแถวไม้ยืนต้น (Alley cropping)

วิธีนี้เป็นการทำสวนป่าประเภทหนึ่งโดยจะปลูกพืชล้มลุกแซมในสวนไม้ยืนต้นเพื่อปรับปรุงธาตุอาหารสำหรับพืชและในบางกรณีเพื่อลดการชะล้างพังทลายของดิน โดยจะปลูกพืชล้มลุกบนพื้นที่ว่างระหว่างแถวของไม้ยืนต้นโตเร็วตระกูลถั่ว ช่องว่างระหว่างแถวของไม้โตเร็วปกติจะกว้างประมาณ 4-5 เมตร ดังนั้น แถวของไม้ยืนต้นจึงใช้พื้นที่น้อยกว่า 20% ของพื้นที่ทั้งหมด ทำการตัดแต่งกิ่งก้านไม้ยืนต้นออกอย่างน้อยปีละครั้งให้สูงจากพื้นดินประมาณ 50 ซม. พรอนกลบเศษใบไม้ที่ตัดแต่งออกลงไปในดินที่ว่างระหว่างแถวไม้ยืนต้น หรือใช้คลุมพืชน้ำดินเพื่อให้ย่อยสลายกลายเป็นปุ๋ยแก่พืชและเพื่อควบคุมวัชพืชไม่ให้งอกและป้องกันการชะล้างหน้าดิน ข้อดีอีกประการหนึ่งของไม้ยืนต้นตระกูลถั่วคือสามารถตรึง N ในปริมาณพอสมควร ซึ่งจะไปเพิ่ม N ในดินบริเวณช่องว่างระหว่างต้นไม้ออกจากการเน่าสลายของใบที่ตัดแต่งออกมากลุมดิน นอกจากนี้ ต้นไม้จะหยั่งรากลึกลงไปในดินระดับล่างจึงสามารถดูดซับ

ธาตุอาหารจากดินระดับล่างๆ ขึ้นมาสู่ระดับบนผิวดินโดยเป็นการรีไซเคิล (ต้นไม้ดูดธาตุอาหารขึ้นมาสร้างกิ่งก้านและใบ และตัดแต่งกิ่งก้านใบออกไปคลุมดิน) ซึ่งจะเป็นประโยชน์ต่อพืชอายุสั้นที่มีระบบรากไม่ลึก และไม่ยืนต้นที่มีระบบรากที่ลึกจึงมีการแข่งขันแย่งน้ำและธาตุอาหารน้อยกว่าพืชแซมที่อายุสั้นเจริญเติบโตเร็ว ไม่ยืนต้นจำเป็นต้องมีการตัดแต่งอย่างสม่ำเสมอ แต่ไม่ต้องปลูกใหม่ทุกๆ ปีเป็นเวลานานหลายปี ดังนั้น จึงไม่จำเป็นต้องมีการซื้อเมล็ดพันธุ์ใหม่ทุกปี

ผลการทดลองการปลูกพืชในระหว่างแถวไม้ยืนต้นในหลายๆ พื้นที่สามารถสรุปผลได้ ดังนี้

- ผลลัพธ์ที่ดีที่สุดได้จากการปลูกมันสำปะหลังในสวนไม้ยืนต้นตระกูลถั่ว 3 ชนิด ได้แก่ กระถิน (*Leucaena leucocephala*) แคลฝรั่ง (*Gliricidia sepium*) และ *Flemingia macrophylla*
- ปลูกไม้ยืนต้นเป็นแถวระยะระหว่างแถวประมาณ 4-6 เมตร และปลูกมันสำปะหลังจำนวนหลายแถวในช่องว่างระหว่างแถวต้นไม้ยืนต้น
- ต้องตัดแต่งไม้ยืนต้นอย่างน้อยปีละครั้งให้สูงจากพื้นดินประมาณ 50 ซม. ก่อนทำการปลูกมันสำปะหลัง และเศษกิ่งก้านและใบที่ตัดแต่งออกให้พรวนกลบคลุกเคล้าลงในพื้นที่ว่างระหว่างแถวไม้ยืนต้นก่อนปลูกมันสำปะหลัง หรือจะเกสี่ยออกเพื่อใช้คลุมดิน
- ผลผลิตมันสำปะหลังอาจจะเพิ่มขึ้นหรือไม่เพิ่มขึ้นในช่วง 2-3 ปีแรก เพราะต้นไม้ยืนต้นใช้เวลาสำหรับตั้งตัว แต่หลังจาก 2-3 ปีผลผลิตมันสำปะหลังจะเพิ่มขึ้น หน้าที่ดินที่สูญเสียไปกับการชะล้างพังทลายลดลง และความอุดมสมบูรณ์ของดินจะเพิ่มขึ้นอย่างเห็นได้ชัด
- การใช้เศษพืชที่ตัดแต่งออกมาคลุมดิน หรือพรวนคลุกเคล้าลงในดิน จะช่วยเพิ่มปริมาณอินทรียวัตถุในดิน และจะช่วยปรับปรุงคุณสมบัติของดินทั้งทางเคมีและทางกายภาพ



การปลูกมันสำปะหลังร่วมกับพืชคลุมดินที่เป็นไม้ยืนต้นตระกูลถั่ว มักจะเกิดการแข่งขันมากเกินไปและผลผลิตมันสำปะหลังต่ำ

- พืชยืนต้นถึง 3 ชนิดที่กล่าวข้างต้นสามารถอยู่ได้หลายปีโดยไม่ต้องปลูกใหม่ แต่ไม้มุ่มตระกูลถั่ว *Tephrosia candida* จะต้องมีการปลูกใหม่ทุกๆ 3-4 ปี

การปลูกพืชคลุมดิน (Cover cropping)

พืชคลุมดินส่วนใหญ่มักจะเป็นพืชอาหารสัตว์ยืนต้นตระกูลถั่วที่ปลูกเพื่อให้ตรึง N และรีไซเคิลกลับไปเป็นธาตุอาหารให้แก่ดิน เพื่อปรับปรุงดินให้มีความอุดมสมบูรณ์และป้องกันการชะล้างพังทลายของดินในพื้นที่ลาดชัน โดยปลูกพืชล้มลุกซึ่งอาจจะปลูกเป็นต้นเดี่ยวในแต่ละหลุมปลูกหรือปลูกเป็นแถบหลังจากพรวนกลบพืชคลุมดินลงในดินหรือถูกนำโดยการฉีดพ่นสารกำจัดวัชพืชแล้ว การทดลองเรื่องพืชคลุมดินที่ทำในประเทศโคลัมเบียและไทยหลายงานทดลองแสดงให้เห็นว่า มันสำปะหลังจะอ่อนแอและผลผลิตจะลดลงถ้าต้องแข่งขันกับพืชอาหารสัตว์ตระกูลถั่วที่ใช้เป็นพืชคลุมดินที่มีระบบรากลึกและตั้งตัวดีแล้ว โดยเฉพาะอย่างยิ่งเมื่อต้องประสบกับช่วงแล้ง ดังนั้น การปลูกมันสำปะหลังร่วมกับพืชอาหารสัตว์ตระกูลถั่วจึงเป็นไปได้ยากในการปฏิบัติ เพราะจะทำให้ผลผลิตมันสำปะหลังลดลง และต้องการแรงงานเพิ่มเติมค่อนข้างมาก

ปุ๋ยพืชสด (Green manuring)

ปุ๋ยพืชสดหมายถึงการปลูกธัญพืชหรือพืชอาหารสัตว์ตระกูลถั่วล่วงหน้าหลายเดือนก่อนการปลูกพืชหลัก เมื่อปุ๋ยพืชสดมีอายุได้ 2-3 เดือนจึงตัดต้นและพรวนกลบคลุกเคล้าลงในดินหรือใช้คลุมดินก่อนจะปลูกพืชหลัก ซึ่งจะช่วยปรับปรุงดินโดยเฉพาะปุ๋ย N จากการที่พืชตระกูลถั่วที่สามารถตรึง N จากอากาศได้ อย่างไรก็ตาม พืชที่เป็นปุ๋ยพืชสดสามารถปลูกเป็นพืชแซมกับพืชหลักได้ และตัดต้นลงปกคลุมดินหลังจากอายุ 2-3 เดือน หรืออาจจะปลูกเป็นแถบแคบๆ สลับกับแถบของพืชหลัก

มีการทดลองปุ๋ยพืชสดหลายชนิดเพื่อทดสอบผลกระทบต่อมันสำปะหลังที่ปลูกตามมา เช่น การทดลองการไถกลบปุ๋ยพืชสดก่อนการ

ปลูกมันสำปะหลังในพื้นที่ดินกรดสูงในประเทศโคลัมเบีย สามารถสรุปผลได้ว่า ผลผลิตมันสำปะหลังที่เพิ่มขึ้นเกือบทั้งหมดเป็นผลจากการใช้ปุ๋ยเคมี แต่การไถกลบพืชสดก็ช่วยเพิ่มผลผลิตเช่นกันโดยเฉพาะอย่างยิ่งเมื่อไม่มีการใส่ปุ๋ยเคมีแก่มันสำปะหลัง ถั่วลิสงเป็นพืชที่มีประสิทธิภาพสูงที่สุดในบรรดาปุ๋ยพืชสดชนิดต่างๆ แต่ *Zornia latifolia* ถั่วเสียนป่า หรือ เพอราเรีย (*Pueraria phaseoloides*) และ ถั่วลาย (*Centrosema pubescens*) ก็มีประสิทธิภาพมากเช่นกัน โดยเฉพาะกรณีที่มีการใช้ปุ๋ยเคมีร่วมด้วย

การทดลองอีกงานหนึ่งที่ทำในดินทรายความอุดมสมบูรณ์ต่ำมากๆ ในพื้นที่ชายฝั่งตอนเหนือของประเทศโคลัมเบียชี้ให้เห็นว่า ในบรรดาปุ๋ยพืชสดที่ทดสอบนั้น การใช้ถั่วพริ้ว (*Canavalia ensiformis*) และวัชพืชบนแปลงตัดคลุมดินจะให้ผลดีที่สุด ขณะที่การใช้ปอเทือง (*Crotalaria juncea*) ไม่ค่อยได้ผลและมีประสิทธิภาพต่ำสุดในการเพิ่มผลผลิตมันสำปะหลัง

ในประเทศอินเดียมีคำแนะนำมาตรฐานสำหรับมันสำปะหลังคือ ใส่ปุ๋ย N 16 กก. P_2O_5 8 กก. และ K_2O 16 กก./ไร่ ในรูปปุ๋ยเคมีร่วมกับปุ๋ยคอก 2 ตัน/ไร่ แต่เนื่องจากปุ๋ยคอกมีราคาแพงการขนส่งและการใช้ค่อนข้างยุ่งยากจึงมีการทดลองแบบระยะยาวตั้งแต่ปี 2537-2547 เพื่อทดสอบว่าการใช้ถั่วพุ่มเป็นพืชปุ๋ยพืชสดจะสามารถลดความต้องการใช้ปุ๋ยคอก และ/หรือลดอัตราการใช้ปุ๋ยเคมีได้หรือไม่ โดยปลูกถั่วพุ่มในช่วงก่อนฤดูมรสุมในเดือนกุมภาพันธ์ และเมื่อเก็บเกี่ยวถั่วพุ่มสดต้นถั่วที่เหลือทั้งหมดจะถูกไถกลบลงในดินก่อนทำการปลูกมันสำปะหลังในเดือนพฤษภาคม และผลกระทบจากการกลบเศษซากมันสำปะหลังกลับลงไปในพื้นที่ก็มีการตรวจสอบเช่นกัน ผลการทดลองแสดงให้เห็นว่าการไถกลบถั่วพุ่มสามารถลดการใช้ปุ๋ยคอกและลดการใช้ปุ๋ยเคมี N และ P ลงได้ 50% จากคำแนะนำมาตรฐาน และการกลบเศษซากมันสำปะหลังในทุกๆ ปีสามารถทดแทนการใช้ปุ๋ยคอกจำนวน 2 ตัน/ไร่ ถ้ายังมีการใช้ปุ๋ยเคมี N P และ K ตามคำแนะนำมาตรฐาน



ปกติพืชปุ๋ยสดจะปลูกก่อนมันสำปะหลังแต่ก็สามารถปลูกพร้อมกับมันสำปะหลังเป็นพืชแซมได้ และทั้ง 2 กรณีหลังจากพืชปุ๋ยสดอายุ 2-3 เดือน จะตัดและกลบลงในดินหรือใช้คลุมดิน

การทดลองปุ๋ยพืชสดหลายๆ การทดลองที่ทำในประเทศไทย เพื่อวัดประสิทธิภาพของปุ๋ยพืชสดชนิดต่างๆ และวิธีการจัดการสำหรับสภาพภูมิอากาศของพื้นที่และสภาพของดิน ในพื้นที่ปลูกมันสำปะหลังของประเทศไทยมีปริมาณน้ำฝนต่อปีประมาณ 1,200 มม. โดยฤดูฝนเริ่มประมาณเดือนพฤษภาคมและสิ้นสุดลงในเดือนตุลาคม ในการทดลองหนึ่งที่ทำการศึกษาเป็นเวลา 5 ปี โดยใช้ปุ๋ยพืชสด 3 ชนิดปลูกในช่วงต้นฤดูฝน และไถกลบลงในดินเมื่ออายุ 60 วัน หลังจากนั้นทำการปลูกมันสำปะหลังและเก็บเกี่ยวเมื่อมันสำปะหลังอายุ 10 เดือน พบว่าถั่วพุ่มมีประสิทธิภาพสูงกว่าปอเทืองในการเพิ่มผลผลิตมันสำปะหลัง ส่วนถั่วมะแฮะให้ผลเพียงเล็กน้อย ถั่วพุ่มผลิตปริมาณชีวมวลมากกว่าดังนั้นจึงมีปริมาณธาตุอาหารสะสมสูงกว่า นอกจากนี้ ถั่วพุ่มยังช่วยปรับปรุงคุณสมบัติทางกายภาพของดิน เช่น ความหนาแน่นรวมหรือความพรุนของดิน และอัตราการไหลซึมของน้ำ

งานทดลองอีกชิ้นหนึ่งที่ทำที่อำเภอปลวกแดง จังหวัดระยอง ประเทศไทย สรุปได้ว่าในบรรดาปุ๋ยพืชสดที่ใช้ทดสอบพบว่าปอเทืองให้ผลผลิตมากที่สุดและมีประสิทธิภาพสูงสุดในการเพิ่มผลผลิตมันสำปะหลัง การกลบปุ๋ยพืชสดลงในดินให้ผลผลิตมันสำปะหลังสูงกว่าการใช้วิธีคลุมดินเล็กน้อย และปุ๋ยพืชสดบางชนิดมีประสิทธิภาพเทียบเท่ากับปุ๋ยเคมีหรือมากกว่าในการเพิ่มผลผลิตมันสำปะหลัง อย่างไรก็ตาม ภายใต้อากาศภูมิอากาศของไทย ซึ่งมีฤดูแล้งยาว 6 เดือน การใช้ปุ๋ยพืชสดจึงเป็นไปได้ยากในทางปฏิบัติ เพราะช่วงที่ฝนดีในฤดูฝนที่ค่อนข้างสั้นจะถูกใช้ปลูกพืชปุ๋ยสด แต่มันสำปะหลังที่จะปลูกตามมาจะให้ผลผลิตต่ำจากการขาดน้ำในช่วงฤดูแล้ง ด้วยเหตุนี้ เกษตรกรไทยจึงไม่ค่อยยอมรับการใช้ปุ๋ยพืชสด

ทางเลือกอีกทางหนึ่งก็คือการปลูกปุ๋ยพืชสดในช่วงต้นฝนและตัดต้นและทิ้งชีวมวลของพืชสดคลุมดินหลังจากอายุ 3-4 เดือน จากนั้นจึงปลูกมันสำปะหลังโดยไม่ต้องไถพรวนดิน และปล่อยให้มันสำปะหลังไว้ประมาณ 18-21 เดือน วิธีการนี้สามารถเพิ่มผลผลิตมันสำปะหลังได้

2 เท่าและลดต้นทุนค่าเตรียมดิน เพราะการเตรียมดินจะทำเพียงครั้งเดียว ในทุก 2 ปี ค่ากำจัดวัชพืช และค่าเก็บเกี่ยวก็จะลดลงเช่นกัน

จากการทดลองการใช้ปุ๋ยพืชสด ต่างๆ ที่กล่าวมาแล้ว จึงสรุปคำแนะนำได้ ดังนี้

- การปลูกพืชปุ๋ยสดสามารถเพิ่มผลผลิตมันสำปะหลังในพื้นที่ที่มีฤดูฝนค่อนข้างยาว หรือพื้นที่ที่มีฤดูฝนสั้นๆ 2 ครั้งต่อปี โดยเฉพาะอย่างยิ่งเมื่อไม่มีการใช้ปุ๋ยเคมี
- ในเขตที่มีฤดูฝนเพียงครั้งเดียวต่อปีและค่อนข้างสั้น การปลูกปุ๋ยพืชสดอาจจะทำให้ผลผลิตมันสำปะหลังลดลงอย่างมาก ทั้งนี้เป็นเพราะว่าการปลูกปุ๋ยพืชสดช่วงต้นฤดูฝนจะลดเวลาของมันสำปะหลังที่จะได้รับประโยชน์จากฝนอย่างเพียงพออย่างมาก นอกจากนี้จะปล่อยมันสำปะหลังไว้ในดินข้ามไปถึงฤดูฝนถัดไปและไปเก็บเกี่ยวเมื่ออายุมากกว่า 18 เดือน ขึ้นไป
- การปลูกพืชปุ๋ยสดเป็นพืชแซมพร้อมกับการปลูกมันสำปะหลัง และตัดต้นลงคลุมดินเมื่อพืชปุ๋ยสดมีอายุ 2-3 เดือน สามารถทำให้ผลผลิตมันสำปะหลังลดต่ำลงได้ เนื่องจากการแข่งขันที่มากเกินไปกับพืชปุ๋ยสด
- การปลูกปุ๋ยพืชสดกับมันสำปะหลังที่โตแล้วอายุประมาณ 7-8 เดือน และตัดต้นปุ๋ยพืชสดคลุกเคล้าลงไปไถในดินช่วงก่อนที่จะปลูกมันสำปะหลังฤดูถัดไปอาจจะช่วยเพิ่มผลผลิตมันสำปะหลังปีถัดมาได้

แม้ว่าปุ๋ยพืชสดอาจจะมีผลดีต่อผลิตภาพของพืชในระยะสั้น แต่ผลกระทบต่อความอุดมสมบูรณ์ของดินยังไม่ชัดเจนนัก เมื่อขาดแคลนแรงงานเกษตรกรอาจจะเลือกวิธีการใช้ปุ๋ยเคมีเพื่อเพิ่มผลผลิตให้สูงที่สุดสำหรับตนเอง



เมื่อใช้ฟางข้าวคลุมดินมันสำปะหลังจะเจริญเติบโตในช่วงฤดูแล้งได้ดีมาก

การคลุมดิน (Mulching)

การคลุมดินคือการปล่อยกิ่งเศษซากพืชและชีวมวลอื่นๆ บนผิวดิน หรือการนำเอาชีวมวลจากที่อื่นเข้ามาคลุมดิน ซึ่งมีข้อดีคือจะลดการเจริญเติบโตของวัชพืช รักษาความชื้นในดิน และลดการพังพอนของอนุภาคของดิน และขณะเดียวกันก็จะช่วยป้องกันหน้าดินจากการระกบกับน้ำฝนโดยตรง ซึ่งจะเป็นผลให้การชะล้างพังทลายของดินลดลง การใช้ชีวมวลคลุมดินยังจะลดความจำเป็นในการใช้แรงงานในการคลุกเคล้าชีวมวลลงไปบนดิน ถ้าโครงสร้างดินโปร่งร่วนสามารถใช้ก่อนพินธุ์มันสำปะหลังลงปลูกได้โดยตรงทะลุผ่านชั้นส่วนวัสดุคลุมดิน วิธีการเช่นนี้เป็นการปลูกพืชโดยไม่ไถพรวนหรือไถพรวนน้อยที่สุด เพื่อปรับปรุงอินทรีย์วัตถุและโครงสร้างของดิน

ผลการทดลองเรื่องการคลุมดินในประเทศโคลัมเบียชี้ให้เห็นว่า การใช้หญ้ากีนนี่ (*Panicum maximum*) แท่งปริมาณมาก (1.92 ตันไร่) คลุมดิน จะชดเชยธาตุ K Ca Mg และ N แก่มันสำปะหลัง ช่วยรักษาความชื้นของดิน และลดอนุภาคของหน้าดิน ส่งผลให้ผลผลิตหัวมันสำปะหลังและปริมาณชีวมวลบนหน้าดินเพิ่มขึ้น เพิ่มปริมาณแบ็งสะสมในหัวและลดความผันแปรของเปอร์เซ็นต์แบ็งในแต่ละปี และลดระดับศักยภาพความเป็นพิษ (cyanogenic potential) ในหัวมันสำปะหลัง โดยเฉพาะอย่างยิ่งกรณีที่ไม่ได้ใช้ปุ๋ยเคมี เมื่อผ่านไปหลายปี ทั้งการคลุมดินและการใช้ปุ๋ยเคมีจะเพิ่มปริมาณ P และ K ในดิน ขณะที่ถ้าไม่มีการคลุมดินความเป็นกรดของดินจะเพิ่มขึ้น อย่างไรก็ตาม การใช้วัสดุคลุมดินจำนวนมากเช่นนี้อาจจะต้องใช้แรงงานมาก ขึ้นอยู่กับระยะทางระหว่างแปลงมันสำปะหลังและแหล่งของวัสดุคลุมดิน

การปลูกพืชหมุนเวียน (Crop rotation)

ในเกือบทุกประเทศในเอเชียจะปลูกมันสำปะหลังซ้ำในพื้นที่เดิมทุกๆ ปี โดยเฉพาะในพื้นที่ที่เป็นดินเหนียวและการระบายน้ำภายในดินไม่ดีมักจะมีพบอาการหัวเน่าบ่อยๆ ซึ่งจะแนะนำเกษตรกรให้ปลูกพืชอื่น

หมุนเวียนกับมันสำปะหลัง เช่น พวกธัญพืชและหญ้าต่างๆ เพื่อที่จะลดการเจริญของเชื้อสาเหตุหลัก คือ เชื้อรา (*Phytophthora* spp.) และโรคพุ่มแจ้ที่เพิ่งจะปรากฏขึ้นมาเมื่อไม่นานมานี้ ซึ่งพบในประเทศเวียดนาม ไทย และกัมพูชา โดยแนะนำให้ปลูกพืชอื่นหมุนเวียนกับมันสำปะหลังเพื่อป้องกันการกระจายของเชื้อโรคจากเศษซากมันสำปะหลังที่เป็นโรคจากฤดูกาลผลิตก่อน

การปลูกพืชหมุนเวียนยังสามารถเพิ่มรายได้แก่เกษตรกรเช่นกัน มันสำปะหลังพันธุ์อายุสั้นสามารถให้ผลผลิตสูงสมเหตุสมผลได้เมื่อเก็บเกี่ยวที่อายุ 7-8 เดือน ทำให้มีระยะเวลาเหลือพอที่จะปลูกพืชอายุสั้นอื่นอีกครั้งหนึ่งในปีเดียวกัน

ปัจจุบัน ในรัฐคิราลาของประเทศอินเดียจะปลูกมันสำปะหลังในพื้นที่ลุ่มโดยใช้พันธุ์อายุสั้นหลังจากเก็บเกี่ยวข้าวพันธุ์อายุสั้น ภายใต้อากาศดังกล่าวผลผลิตมันสำปะหลังจะสูงกว่าการปลูกดั้งเดิมบนพื้นที่ไร่อย่างมาก และเมื่อปลูกมันสำปะหลังตามด้วยถั่วพุ่มที่เก็บเกี่ยวแบบพักสดหรือปลูกถั่วลิสงต่อจากมันสำปะหลังในพื้นที่ลุ่มนาข้าวจะให้รายได้เพิ่มขึ้นไปอีก อย่างไรก็ตาม การปลูกมันสำปะหลังตามหลังข้าวในพื้นที่ลุ่มต้องการแรงงานจำนวนมากที่จะยกแปลงเพื่อปลูกมันสำปะหลังโดยไม่ให้น้ำขัง ผลผลิตมันสำปะหลังที่สูงเป็นเพราะความอุดมสมบูรณ์ของดินพื้นที่ลุ่มสูงกว่า และดินสามารถเก็บความชื้นได้มากกว่าในช่วงฤดูแล้ง

งานวิจัยในประเทศไทยแสดงให้เห็นว่า การปลูกพืชหมุนเวียนมันสำปะหลังด้วยพืชตระกูลถั่วที่มีการปรับตัวได้ดีแล้ว เช่น ถั่วลิสงและถั่วมะแฮะมีผลดีในระยะยาวต่อการผลิตมันสำปะหลังอย่างต่อเนื่องอย่างไรก็ดี กรณีถั่วมะแฮะนั้นเกษตรกรในเขตภาคเหนือของไทยได้มีการปฏิบัติอยู่แล้วทั่วไป

การปลูกพืชแซม(Intercropping)

การปลูกพืชร่วมกันหลายชนิดมีแนวโน้มช่วยให้การสูญเสียธาตุอาหารโดยการชะล้างพังทลายของดินน้อยกว่า แต่การสูญเสีย



ปัจจุบันในรัฐคิราลา ประเทศอินเดีย มักจะปลูกมันสำปะหลังในพื้นที่ลุ่มหลังปลูกข้าว



การปลูกมันสำปะหลังหมุนเวียนกับถั่วลิสงตามด้วยถั่วมะแฮะ (ด้านซ้าย) เปรียบเทียบกับการปลูกมันสำปะหลังติดต่อกัน 22 ปี (ด้านขวา) ที่จังหวัดขอนแก่น ประเทศไทย

ธาตุอาหารจากการที่พืชดูดซับไปจากดินเพื่อผลิตผลผลิตและถูกเก็บเกี่ยวไปจะสูงกว่า การปลูกพืชแซมเป็นระบบการปลูกพืชที่ความต้องการธาตุอาหารเพิ่มขึ้นสูงมาก โดยเฉพาะกรณีที่มีการปลูกพืชร่วมในอัตราความหนาแน่นปกติของแต่ละพืช ในกรณีนี้ การดึงธาตุอาหารออกไปจากดินจะสูงกว่าเมื่อปลูกมันสำปะหลังเป็นพืชเดี่ยว (ดูตารางที่ 5.1 ในบทที่ 5)

ในการทดลองการปลูกพืชแซมแบบระยะยาวในประเทศไทย แสดงให้เห็นว่า หลังจากปลูกถั่วลิสงหรือถั่วเหลืองแซมมันสำปะหลังมานาน 24 ปี ปริมาณอินทรีย์วัตถุในดินเพิ่มขึ้นจากเดิม 1.0 % เป็น 1.2 หรือ 1.3 % ขณะที่แปลงที่มีการปลูกมันสำปะหลังเป็นพืชเดี่ยวจะลดลงเล็กน้อยเป็น 0.9% ในการทำงานทดลองแบบระยะยาวอีกงานหนึ่งที่ทำในทางใต้ของประเทศเวียดนามพบว่า การปลูกถั่วลิสงแซมมันสำปะหลังโดยไม่ใส่ปุ๋ยเคมี อินทรีย์วัตถุในดินและปริมาณ P ที่เป็นประโยชน์ในดินได้เพิ่มขึ้น แต่ปริมาณ Ca และ K กลับลดลง ซึ่งอาจเป็นเพราะว่าธาตุอาหารจำนวนมากถูกดึงออกไปจากการเก็บเกี่ยวผลผลิตพืชทั้งมันสำปะหลังและพืชแซม

จากงานทดลองการปลูกพืชแซมมันสำปะหลังต่างๆ สามารถสรุปได้ว่า เมื่อมีการบริหารจัดการที่ดีการปลูกพืชแซมด้วยพืชอาหารอายุสั้นจะลดการสูญเสียหน้าดินจากการที่พืชเจริญเติบโตทรงพุ่มปกคลุมดินได้เร็วกว่าการปลูกพืชหลักเพียงชนิดเดียว การโคกกลบเศษซากของพืชแซมมีแนวโน้มจะเพิ่มอินทรีย์วัตถุในดิน และถ้าพืชแซมเป็นพืชตระกูลถั่วก็อาจจะช่วยเพิ่ม N จากการตรึงจากอากาศ แต่การรักษาระดับผลผลิตให้สูงทั้งมันสำปะหลังและพืชแซมนั้นพืชทั้ง 2 ชนิด ควรจะได้รับปุ๋ยปริมาณที่เพียงพอ

สรุป

โดยสรุปแล้ว มันสำปะหลังเป็นพืชแข่งขันโตไม้ดีและเจริญเติบโตแย่งลงอย่างมากถ้าต้องแข่งขันกับวัชพืช พืชแซม หรือพืชคลุมดินโดยเฉพาะในช่วงแรกของการตั้งตัว เนื่องจากมันสำปะหลังมีอัตราการเจริญเติบโตช้าในช่วงเริ่มแรก

ข้อสังเกตและคำแนะนำของการใช้วิธีทางชีวภาพในการเพิ่มผลผลิตมันสำปะหลังและปรับปรุงความอุดมสมบูรณ์ของดิน สามารถสรุปได้ดังนี้

- ไม้ยืนต้นคลุมดินเกือบทั้งหมดจะแข่งขันสูงมากกับมันสำปะหลังในช่วงแรกของการเจริญเติบโตทำให้ผลผลิตมันสำปะหลังต่ำ พืชแซมที่เป็นปุ๋ยพืชสดหรือที่เป็นพืชอายุยาวเกือบทุกชนิดมีแนวโน้มที่จะลดผลผลิตมันสำปะหลังเช่นกัน
- ปุ๋ยพืชสดบางชนิดให้ผลดีที่สุดในตอนปลูกและไถกลบลงในดินก่อนปลูกมันสำปะหลัง แต่ปฏิบัติได้เฉพาะในเขตที่มีฤดูฝนยาวที่ดินมีความชื้นเพียงพอตลอดรอบการปลูกและการเจริญเติบโตของมันสำปะหลัง
- ในบรรดาวิธีการแก้ไขปัญหาคือวิธีที่กล่าวข้างต้น วิธีการปลูกบนพื้นที่ว่างระหว่างแถวไม้ยืนต้นนั้นชนิดพืชยืนต้นจะมีประโยชน์ระยะยาวต่อผลผลิตมันสำปะหลังและความอุดมสมบูรณ์ของดิน เมื่อไม้ยืนต้นตั้งตัวได้แล้วต้องการการดูแลรักษาเพียงเล็กน้อยนอกจากการตัดแต่งอย่างสม่ำเสมอ และสามารถอยู่ได้อย่างน้อย 15-20 ปี โดยไม่ต้องปลูกใหม่ นอกจากช่วยปรับปรุงความอุดมสมบูรณ์ของดินแล้ว เมื่อตัดแต่งกิ่งก้านใบและใช้คลุมดินจะช่วยควบคุมวัชพืชและป้องกันการพังทลาย ลดอุณหภูมิของผิวดินและเพิ่มความชื้นในดิน

- การตัดหญ้าและวัชพืชคลุมดินไว้ก่อนปลูกมันสำปะหลังโดยไม่ไถพรวนจะให้ผลดีเช่นเดียวกับวิธีการคลุมดินแบบอื่นๆ
- ในอดีต การทำไร่เลื่อนลอยสามารถทำได้เพราะมีพื้นที่มากและไม่ค่อยมีวัชพืชอื่นๆ สำหรับพื้นฟูสภาพดินหลังการใช้ปลูกพืชมาหลายๆ ครั้ง แต่ปัจจุบันในเกือบทุกประเทศพื้นที่หายากและไม่เพียงพอต่อการพักดินเป็นช่วงเวลานานเพื่อรักษาพื้นฟูความอุดมสมบูรณ์ของดิน
- จากเหตุผลดังกล่าว จึงมีคำแนะนำให้ใช้ปุ๋ยเคมีร่วมกับปุ๋ยคอกหรือปุ๋ยหมัก และถ้าโรคและแมลงไม่ใช่ปัญหาหลักควรโรกลบเศษซากมันสำปะหลังกลับลงไปในดินเพื่อคืนอินทรียวัตถุและธาตุอาหารสู่ดิน
- ถ้าไม่มีปุ๋ยเคมีหรือมีราคาแพงมากเกินไป การฟื้นฟูความอุดมสมบูรณ์ของดินสามารถทำได้อย่างน้อยก็บางส่วนโดยใช้วิธีการทางชีวภาพบางวิธีที่ได้กล่าวในบทนี้