บทที่ 2
การตรวจเอกสาร

ระบบเกษตรที่มีการเพาะปลูกพืชอย่างต่อเนื่องเป็นเวลานาน ดังเช่นในพื้นที่ที่ปลูกข้าวเป็นพืชหลักและใช้ปุ๋ยเคมีเพื่อเพิ่มผลผลิตตลอดทั้งปี ส่งผลให้พื้นที่ดินนั้นขาดความอุดมสมบูรณ์ ประการสำคัญได้แก่ ปริมาณอินทรียวัตถุในดินลดลงและขาดแหล่งแร่ธาตุอาหาร โดยเฉพาะธาตุไนโตรเจนที่จำเป็นต่อการเจริญเติบโตของพืช การปรับปรุงดินโดยใช้ปุ๋ยพืชสดเป็นวิธีหนึ่งที่มีศักยภาพในการแก้ไขปัญหาดังกล่าว ซึ่งสามารถฟื้นฟูสภาพดินให้เอื้ออำนวยต่อการใช้ที่ดินอย่างยั่งยืน การใช้ปุ๋ยพืชสดจากพืชตระกูลถั่วนอกจากจะช่วยเพิ่มอินทรียวัตถุในดินแล้ว ยังมีบทบาทสำคัญในการใช้เป็นแหล่งธาตุไนโตรเจนของพืช เนื่องจากสามารถตรึงไนโตรเจนจากอากาศได้ และเมื่อไถกลบลงไปในดินจะปลดปล่อยไนโตรเจนในรูปที่เป็นประโยชน์ต่อพืชได้

การนำปุ๋ยพืชสดมาใช้เพื่อปรับปรุงดินและเพื่อเพิ่มผลผลิตนั้น มีการบันทึกไว้ตั้งแต่ 500 ปีก่อนคริสตศักราช (Meelu et *al.*, 1994) และใช้กันอย่างแพร่หลายทั้งในแถบเมดิเตอร์เรเนียน อเมริกา และเอเชีย เช่น ประเทศอินเดีย จีน พม่า เวียดนาม เนปาล ปากีสถาน ฟิลิปปินส์ และไทย เป็นต้น ซึ่งแต่ละประเทศก็มีการใช้พืชตระกูลถั่วหลากหลายชนิด โดยมีวิธีการจัดการและการเลือกพืชมาใช้ให้เกิดประสิทธิภาพสูงสุดในแต่ละพื้นที่นั้นแตกต่างกัน เกษตรกรสามารถเลือกใช้พืชตระกูลถั่วให้เหมาะสมต่อการจัดการในระบบการเกษตรต่างๆได้ เช่น โสนอัฟริกัน เป็นพืชที่สามารถเจริญได้ดีในพื้นที่นาลุ่ม ปอเทืองเป็นพืชที่สามารถเจริญได้ในสภาพพื้นที่ดอนและทนแล้งได้ดี หรือถั่วเขียวซึ่งเป็นพืชเศรษฐกิจที่มีอายุการเก็บเกี่ยวสั้นก็สามารถนำมาใช้เป็นปุ๋ยพืชสดได้ เป็นต้น ดังนั้นจึงจำเป็นต้องทำความเข้าใจต่อบทบาทของพืชที่นำมาใช้เป็นปุ๋ยพืชสด วิธีการจัดการในระบบการปลูกพืช รวมทั้งกระบวนการในการย่อยสลายและปลดปล่อยธาตุอาหารที่เป็นประโยชน์ อันจะนำไปสู่การเพิ่มศักยภาพในการปรับปรุงดินและเพิ่มผลผลิตพืช

2.1 บทบาทและศักยภาพของการใช้ปุ๋ยพืชสด

การไถกลบปุ๋ยพืชสดจากพืชตระกูลถั่วลงไปในดิน มีบทบาทสำคัญในการเพิ่มอินทรียวัตถุและเป็นแหล่งของธาตุไนโตรเจนในดิน อันจะส่งผลให้พืชที่ปลูกตามสามารถเจริญเติบโตและสร้างผลผลิตได้เพิ่มขึ้น อินทรียวัตถุเป็นส่วนหนึ่งของโครงสร้างของดิน การเพิ่ม

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

อินทรียวัตถุจะสามารถปรับปรุงสมบัติทางกายภาพของดินให้ดีขึ้น โดยเข้าไปแทรกอยู่ระหว่างเม็ดดิน ทำให้ดินโปร่ง มีความร่วนซุย ช่วยในการยึดเกาะเม็ดดิน และการอุ้มน้ำดีขึ้น จากสมบัติดังกล่าวนี้ Schwab (1976) กล่าวว่าจะสามารถควบคุมความเป็นประโยชน์ของดินได้ถึง 60 เปอร์เซ็นต์ Takkar and Nayyar (1986) ใช้พืชในกลุ่มโสน ทดสอบการเปลี่ยนแปลงสมบัติทางกายภาพของดิน พบว่าความสามารถในการอุ้มน้ำของดินเพิ่มขึ้นถึง 148 เปอร์เซ็นต์

ในด้านการปรับปรุงสมบัติทางเคมีของดินนา ค่า Eh (redox potential) ลดลงจาก +200 mV เป็น –200 mV ภายใน 1-2 วันหลังจากขังน้ำ ค่า EC (electrical conductivity) สูงขึ้น เนื่องจากการสลายของ NH_4^+, Na^+, K^+, Fe^{2+}, Ca^{2+} และ Mg^{2+} เพิ่มมากขึ้น และ มีการเปลี่ยนแปลงของ pH โดย pH จะสูงขึ้นในดินที่เป็นกรดและลดลงในดินที่เป็นด่าง (Wen and Yu, 1988) แต่โดยทั่วไปดินนาส่วนใหญ่จะเป็นดินกรด การไถกลบปุ๋ยพืชสดทำให้ pH ของดินสูงขึ้นได้อย่างรวดเร็วและเพิ่มสูงขึ้นเรื่อยๆ จนถึงจุดหนึ่งแล้วจะคงที่ซึ่งมีค่าใกล้เคียง 7 และ pH ในสภาพนี้จะมีค่าสูงกว่าในสภาพที่ไม่มีการใส่ปุ๋ยพืชสด การเพิ่มขึ้นของ pH ทำให้ธาตุฟอสฟอรัส เหล็ก แมงกานีส ละลายออกมาเป็นประโยชน์กับพืชได้มากขึ้น การเพิ่มอินทรียวัตถุจากการใช้ปุ๋ยพืชสดยังทำให้ความสามารถในการแลกเปลี่ยนประจุบวกของดิน (CEC) ที่ขาดความอุดมสมบูรณ์สูงขึ้น ซึ่งปกติอินทรียวัตถุจะมีค่า CEC ระหว่าง 150 - 300 meq/ดิน 100 ก. (Allison, 1973)

นอกจากปุ๋ยพืชสดจากพืชตระกูลถั่วจะสามารถปรับปรุงสมบัติทางกายภาพและเคมีของดินแล้ว บทบาทที่สำคัญอีกประการหนึ่งคือ การปลดปล่อยธาตุที่เป็นองค์ประกอบของสารอินทรีย์ โดยเฉพาะปริมาณธาตุไนโตรเจน จะเพิ่มขึ้นได้เป็นอย่างดีในดินที่มีความอุดมสมบูรณ์ของไนโตรเจนต่ำ ในดินที่มีความชื้นและอุณหภูมิที่เหมาะสม การสลายตัวจะเริ่มต้นหากพืชชนิดนั้นมีไนโตรเจนสูงกว่า 2 เปอร์เซ็นต์ การปลดปล่อยแอมโมเนียมและธาตุอื่นๆจะเริ่มขึ้นทันที ซึ่งอัตราการสลายตัวและการปลดปล่อยธาตุอาหารจะเร็วมากในช่วงหนึ่งเดือนหรือสองเดือนแรกและยังคงดำเนินต่อไปในอัตราที่ต่ำลง (Allison, 1973) มุกดา (2545) รายงานว่า หลังจากการไถกลบโสนอัฟริกันในนาข้าว จะปลดปล่อยธาตุอาหารออกมาสูงสุดภายใน 28 วัน ซึ่งเป็นช่วงพอดีกับระยะข้าวตั้งท้องที่ต้องการธาตุอาหารโดยเฉพาะไนโตรเจนสูง โดยโสนอัฟริกันให้ธาตุไนโตรเจนประมาณ 10-20 กก.N/ไร่ (หรือเปรียบเทียบได้เท่ากับการใช้ปุ๋ยยูเรียหรือแอมโมเนียมซัลเฟตได้ประมาณ 24-48 กก./ไร่ และ 57-59 กก./ไร่ ตามลำดับ)

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

เมื่อพื้นที่เพาะปลูกมีอินทรียวัตถุในระดับที่เหมาะสม และมีธาตุอาหารเพียงพอ การใช้ปุ๋ยพืชสดจึงมีเป้าหมายสำคัญ เพื่อใช้ในการเพิ่มผลผลิตของพืชที่ปลูกตาม โดยเฉพาะอย่างยิ่งการปรับปรุงผลผลิตข้าว ส่งเสริมประสิทธิภาพของปุ๋ยไนโตรเจน และสามารถลดการใช้ปุ๋ยเคมีได้ Becker et *al.* (1995) ได้รวบรวมผลงานวิจัยการใช้ปุ๋ยพืชสดในการเพิ่มผลผลิตข้าว แสดงให้เห็นถึงค่าเฉลี่ยของผลผลิตข้าวที่เพิ่มขึ้นจากการใช้ปุ๋ยพืชสดนั้นอยู่ในช่วงระหว่าง 80 - 528 กก./ไร่ การใช้ปุ๋ยพืชสดชนิดต่างๆ มีศักยภาพในการเพิ่มผลผลิตของพืชที่ปลูกตามแตกต่างกัน นิพนธ์ และคณะ (2538) ศึกษาการใช้ปอเทือง โสนอินเดีย และโสนอัฟริกันเป็นปุ๋ยพืชสดที่มีผลต่อข้าว พบว่าการใช้โสนอินเดียและโสนอัฟริกัน ทำให้ข้าวมีการเจริญเติบโตและน้ำหนักสดรวมทั้งให้ผลผลิตสูงกว่าการใช้ปอเทืองเป็นปุ๋ยพืชสด ในส่วนของการใช้ปุ๋ยพืชสดเพื่อทดแทนปุ๋ยเคมีในการเพิ่มผลผลิตข้าว นิทัศน์ (2539) ใช้โสนอัฟริกันเป็นปุ๋ยพืชสด ทำให้ข้าวสามารถสะสมน้ำหนักแห้งเพิ่มขึ้น ส่งผลให้ผลผลิตข้าวเพิ่มขึ้น 26 เปอร์เซ็นต์ เทียบเท่ากับการใส่ปุ๋ยไนโตรเจน 7 กก.N/ไร่

2.2 ความเป็นประโยชน์ของปุ๋ยพืชสด

พืชตระกูลถั่วที่สามารถนำมาใช้เป็นปุ๋ยพืชสดนั้นมีหลายชนิด แต่ละชนิดก็มีความเหมาะสมแตกต่างกันไปตามศักยภาพและบทบาทของพืชนั้น ซึ่งเกษตรกรสามารถเลือกใช้เพื่อให้เกิดประโยชน์สูงสุดในการผลิตพืช โดยจำแนกลักษณะจากการใช้ประโยชน์ สมบัติของพืช และระบบการปลูกพืช

เมื่อพิจารณาตามลักษณะการใช้ประโยชน์ สามารถจำแนกได้ดังนี้

1.ใช้เพื่อการปรับปรุงดินโดยตรง โดยเมื่อไถกลบลงไปในดินแล้วจะย่อยสลายเป็นอินทรียวัตถุได้เร็ว ได้แก่ พืชในกลุ่มโสน เช่น โสนอัฟริกัน (*Sesbania rostrata*) โสนอินเดีย (*Sesbania speciosa*) โสนจีนแดง (*Sesbania cannabina*) โสนดางดก (*Sesbania aculeata*) ปอเทือง (*Crotalaria juncea*) ถั่วพร้า (*Canavalia ensiformis*) ถั่วมะแฮะ (*Cajanus cajan*) เป็นต้น

2. ใช้เพื่อปลูกเป็นพืชเศรษฐกิจ โดยสามารถเก็บเกี่ยวผลผลิต นำไปบริโภคและจำหน่ายได้ ในส่วนที่เป็นซากพืชที่เหลืออยู่ก็จะไถกลบเพื่อใช้เป็นปุ๋ยพืชสดต่อไป ได้แก่ ถั่วเขียวผิวดำ (*Phaseolus mungo*) ถั่วเขียวผิวมัน (*Phaseolus aureus*) ถั่วพุ่ม (*Vigna unguiculata*) ถั่วเหลือง (*Glycine max*) ถั่วลิสง (*Arachis hypogaea*) ถั่วแปบ (*Dolichos lablab*) ถั่วแระ (*Cajanus indicus*) เป็นต้น

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

3. ใช้ปลูกคลุมดิน ส่วนมากจะมีลักษณะเป็นเถาเลื้อยพันกัน ปกคลุมหน้าดิน ได้แก่ ถั่วคุดซู (*Pueraria phaseoloides*) ไมยราบไร้หนาม (*Mimosa invisa*) ถั่วซีรูเลี่ยม (*Calopogonium caerulium*) ถั่วลาย (*Centrosema pubescens*) ถั่วไซราโตร (*Macroptilium atropurpureum*) เป็นต้น หากต้องการเพิ่มอินทรียวัตถุในดินก็สามารถไถกลบและปล่อยให้ย่อยสลายตามธรรมชาติ

4. ใช้ปลูกเพื่อเป็นแนวป้องกันลม เกษตรกรนิยมปลูกเป็นแนวขอบเขตของที่ดิน กิ่งอ่อนหรือยอดอ่อน หรือส่วนที่ผุพังสามารถนำมาใช้คลุมดินในแปลงผักสวนครัว เมื่อย่อยสลายผุพังก็กลายเป็นอินทรียวัตถุในดินต่อไป เช่น กระถิน (*Leucaena leucocephala*) แคฝรั่ง (*Gliricidia sepium*) เป็นต้น

5. พืชน้ำบางชนิดสามารถนำมาใช้เป็นปุ๋ยพืชสดได้ เช่น แหนแดง (*Azolla pinnata*) โดยนำมาเลี้ยงขยายพันธุ์ในกระทงนา เมื่อได้ปริมาณมากก็สามารถไถกลบลงในดินก่อนการปักดำข้าว

การเลือกใช้ปุ๋ยพืชสดสามารถพิจารณาตามสมบัติที่สำคัญของพืช กล่าวคือ ควรเป็นพืชที่สามารถเจริญได้ดีในสภาพพื้นที่ เช่น ที่นา ที่ดอน ดินเค็ม ดินกรด หรือ ดินมีความอุดมสมบูรณ์ต่ำ มีความทนทานต่อสภาพแห้งแล้งหรือน้ำขังได้ดี ควรเป็นพืชที่มีมวลชีวภาพสูง เจริญเติบโตเร็ว กล่าวคือ ปุ๋ยพืชสดที่มีมวลชีวภาพสูงจะส่งผลให้ปริมาณธาตุอาหารต่างๆ และปริมาณอินทรียวัตถุจากการสลายตัวสูงตามไปด้วย อีกทั้งเจริญเติบโตได้อย่างรวดเร็วแข่งขันกับวัชพืชได้ เป็นการกำจัดวัชพืชอีกทาง ทำให้ลดต้นทุนการใช้แรงงานหรือสารเคมีในการกำจัดวัชพืช นอกจากนี้ ควรมีระบบรากหยั่งลึก และกว้าง เพื่อรากจะสามารถเจริญได้เป็นพื้นที่กว้างทำให้เกิดช่องว่างในดิน ส่งผลให้เกิดการระบายน้ำและอากาศได้ดีขึ้น เป็นการปรับสภาพทางกายภาพของดินให้เหมาะสมต่อการปลูกพืช เป็นพืชที่มีความต้านทานและทนต่อการทำลายของศัตรูพืช ได้แก่แมลงศัตรูพืช โรคพืชต่างๆได้ดี อีกทั้งไม่เป็นแหล่งที่พักอาศัยของศัตรูพืชและโรคพืชต่างๆ มีลำต้น กิ่งก้านเปราะ เพื่อสะดวกแก่การไถกลบลงไปในดิน ทำให้ย่อยสลายโดยจุลินทรีย์อย่างรวดเร็ว รวมถึงเป็นพืชที่เมื่อไถกลบลงไปในดินแล้ว สามารถย่อยสลายได้หมดในคราวเดียว และไม่เจริญเติบโตขึ้นมาได้อีกเมื่อนำพืชหลักมาปลูก และเป็นพืชที่สามารถจัดเข้ากับระบบปลูกพืชเศรษฐกิจ หรือพืชหลักในแต่ละชนิดได้อย่างเหมาะสม

การเลือกใช้ปุ๋ยพืชสดในระบบการปลูกพืชต่างๆ แบ่งเป็น 4 ระบบ ได้แก่ ระบบปลูกพืชหมุนเวียน ระบบปลูกพืชแซม ระบบการปลูกพืชแบบแถบพืช และระบบปลูกพืชคลุมดิน ดังนี้

1. ระบบปลูกพืชหมุนเวียน เป็นการปลูกปุ๋ยพืชสดที่เหมาะสมบางชนิด ให้พอเหมาะกับระยะเวลาการปลูกพืชหลักหรือพืชเศรษฐกิจ แบ่งออกเป็น การปลูกพืชหลักหนึ่งชนิดหมุนเวียน

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

สลับกับปลูกพืชที่นำมาเป็นปุ๋ยพืชสดหนึ่งชนิด ภายในเวลาหนึ่งปี กล่าวคือ ปลูกพืชเช่น ปอเทือง โสนต่างๆ หรือถั่วเขียว ในต้นฤดูฝนแล้วไถกลบเป็นปุ๋ยพืชสด หลังจากนั้นจึงปลูกพืชหลักตาม เช่น ข้าวนาดำ ข้าวไร่ ข้าวโพด หรือพืชเศรษฐกิจอื่นๆที่มีอายุการเก็บเกี่ยวสั้น หรืออาจปลูกพืชหลักในต้นฤดูฝน แล้วปลูกปุ๋ยพืชสดในปลายฤดูฝนในระยะเวลาหนึ่งปี ปุ๋ยพืชสดที่ปลูกนั้นส่วนมากเป็นพืชที่สามารถนำมาใช้เป็นอาหาร หรือจำหน่ายผลผลิตได้ด้วย แต่วิธีการนี้เสี่ยงต่อความชื้นที่ไม่เพียงพอแก่การปลูกปุ๋ยพืชสดในบางฤดูกาล เช่นการปลูกข้าวเป็นพืชหลักในฤดูนาปี และปลูกถั่วเหลืองโดยหยอดเมล็ดในตอซังข้าวเป็นปุ๋ยพืชสด อีกวิธีหนึ่งคือปลูกพืชหลักหนึ่งชนิดสลับหมุนเวียนกับปลูกพืชเพื่อใช้เป็นปุ๋ยพืชสดหนึ่งชนิดในระยะเวลาสองปี โดยพืชที่ใช้เป็นปุ๋ยพืชสดอาจเป็นชนิดที่ปลูกเพื่อคลุมดินได้ ซึ่งมีอายุยาวในหนึ่งปีแล้วจึงปลูกพืชหลักในปีที่สองหมุนเวียนกันไป ซึ่งเป็นระบบที่ใช้กับพื้นที่ที่มีความลาดเท เพื่อป้องกันการชะล้างพังทลายของพื้นที่ เช่นการปลูกถั่วแปบ เป็นปุ๋ยพืชสด เป็นต้น สำหรับพื้นที่ที่มีการปลูกข้าวเป็นพืชหลัก การปรับปรุงดินโดยใช้พืชตระกูลถั่วเป็นปุ๋ยพืชสดสามารถทำได้ก่อนหรือหลังการปลูกข้าว จากรายงานของ Ladha and Garrity (1994) กล่าวว่าการไถกลบปุ๋ยพืชสดแล้วปักดำข้าว พืชที่ใช้ควรเป็นพืชที่สามารถทนทานต่อสภาพน้ำขัง (flood tolerant) เช่น *Sesbania* และ *Aeschynomene* หรือทนแล้ง (drought tolerant) ได้ดี เช่น *Crotalaria* และ *Tephrosia* พื้นที่ปลูกข้าวที่อยู่ในเขตชลประทาน ควรเลือกปุ๋ยพืชสดที่มีอายุการเก็บเกี่ยวสั้น สามารถเจริญเติบโตได้ทันต่อช่วงเวลาการไถกลบที่เหมาะสม

2. ระบบการปลูกพืชแซม เป็นการปลูกปุ๋ยพืชสดบางชนิดที่เหมาะสมแซมในแถวพืชหลัก ซึ่งอาจเป็นการปลูกพืชหลักแล้วปลูกปุ๋ยพืชสดแซมในแถวไปพร้อมๆกัน ในเวลาเดียวกัน หรือปลูกพืชหลักแล้วระยะเวลาหนึ่งจึงปลูกปุ๋ยพืชสดแซม เป็นการเหลื่อมเวลากันในหนึ่งปี แบ่งเป็น การปลูกพืชหลักหนึ่งชนิดแล้วแซมด้วยปุ๋ยพืชสดหนึ่งชนิดในหนึ่งปี วิธีนี้เป็นวิธีการทำการเกษตรในที่ดอนในเขตน้ำฝน เช่นปลูกถั่วเขียว ถั่วเหลือง หรือปอเทือง แซมในข้าวโพด แบบแถวต่อแถว หรือพืชหลัก 2 แถวคู่ แล้วจึงแซมด้วยปุ๋ยพืชสด เมื่อได้อายุพอเหมาะทำการไถกลบหรือสับกลบเป็นปุ๋ยพืชสด พร้อมกับการสับกลบตอซังของพืชหลัก อีกวิธีหนึ่ง เป็นการปลูกพืชหลักสองชนิดแล้วแซมด้วยปุ๋ยพืชสดหนึ่งชนิดในเวลาหนึ่งปี วิธีนี้ใช้ในระบบการปลูกพืชในเขตชลประทานที่มีการปลูกพืชหลักสองชนิด เช่น ปลูกข้าวหรือปลูกพืชไร่เป็นพืชหลักในฤดูฝน หลังจากเก็บเกี่ยวข้าวหรือพืชไร่แล้วจึงทำการปลูกพืชหลักชนิดอื่น โดยใช้น้ำชลประทาน เช่นปลูกข้าวโพดแล้วแซมด้วยพืชในกลุ่มโสนหรือปอเทือง เป็นปุ๋ยพืชสดในแถวข้าวโพด

3. ระบบการปลูกพืชแบบแถบพืช เป็นวิธีการใช้ปุ๋ยพืชสดปลูกเป็นแนวคล้ายกำแพงเพื่อเป็นการป้องกันและลดการสูญเสียหน้าดินจากการชะล้างพังทลายของดิน แถบของปุ๋ยพืชสดนี้จะทำหน้าที่เป็นแนวดักตะกอนอันเกิดจากการชะล้างพังทลายจากฝน และลดความรุนแรงจากการไหล

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

บ่าของน้ำฝนได้ โดยแถบของปุ๋ยพืชสดนี้อาจจะกว้างประมาณ 2 เมตร ต่อจากปุ๋ยพืชสดจะเป็นแปลงปลูกพืชเศรษฐกิจ อาจกว้างประมาณ 3 เมตร ขึ้นอยู่กับความลาดเท ต่อจากนั้นก็เป็นแถบปุ๋ยพืชสดอีก ทำเช่นนี้สลับกันไปจนเต็มพื้นที่ พืชที่นิยมปลูกเป็นแนวแถบเพื่อเป็นปุ๋ยพืชสดได้แก่ กระถิน หรือถั่วมะแฮะเป็นต้น เพราะเป็นพืชอายุข้ามปี ไม่ต้องปลูกใหม่ในปีถัดไป เมื่อต้องการทำเป็นปุ๋ยพืชสดก็สามารถตัดกิ่งก้านมาคลุมหรือสับกลบให้กลายเป็นปุ๋ยพืชสด ก่อนการปลูกพืชเศรษฐกิจได้

4. ระบบพืชคลุมดิน มักเป็นการปลูกปุ๋ยพืชสดชนิดที่เป็นเถาเลื้อยเพื่อให้เจริญปกคลุมผิวดิน เช่น ถั่วคาโลไปโกเนียม ไมยราบไร้หนาม ถั่วคุดซู ถั่วแปบ เป็นต้น พืชตระกูลถั่วที่เป็นทรงพุ่มเช่นถั่วพุ่ม ถั่วพร้า ก็สามารถใช้เป็นพืชคลุมดินได้ การปลูกพืชคลุมดินนอกจากจะเป็นการควบคุมวัชพืช รักษาหน้าดิน ความชื้นในดินแล้ว กิ่ง ก้าน ใบที่ร่วงหล่น เมื่อย่อยสลายไปในดินก็จะเป็นประโยชน์แก่พืชที่เป็นพืชหลักในพื้นที่นั้นได้

2.3 วิธีการไถกลบและความลึกในการไถกลบปุ๋ยพืชสด

วิธีการนำพืชที่มีมวลชีวภาพในปริมาณมากมาคลุกเคล้าลงไปในดินนั้นทำได้หลายวิธี ซึ่งแต่ละวิธีก็มีความเหมาะสมแตกต่างกันไปในแต่ละสภาพพื้นที่ ในอดีตเกษตรกรใช้วิธีตัดแล้วสับพืชให้มีขนาดเล็กลงด้วยมือก่อนกลบซากพืชลงไปในดิน แต่หากพื้นที่การปลูกปุ๋ยพืชสดมีบริเวณกว้าง วิธีการนี้อาจทำได้ยากและใช้เวลานาน อีกทั้งการสับกลบอาจทำให้ได้ขนาดของพืชที่ไม่สม่ำเสมอ ส่งผลต่อกระบวนการย่อยสลายของพืชได้ บางพื้นที่พัฒนาอุปกรณ์ที่ใช้ตัดต้นพืชยึดติดกับคันไถของสัตว์ โดยให้สัตว์เดินผ่านตัดต้นพืช 3 – 4 ครั้ง เพื่อทำให้ซากนั้นละเอียดก่อนกลบพืชลงไปในดิน แต่วิธีนี้ไม่สามารถไถกลบลงไปในระดับที่ลึกได้ และทำให้ใช้เวลาในการเตรียมแปลงมากขึ้น ต่อมามีการใช้รถแทรกเตอร์ติดอุปกรณ์การไถ ซึ่งสามารถไถกลบปุ๋ยพืชสดได้ในเวลารวดเร็วเป็นที่นิยมใช้กันอย่างแพร่หลาย มีการพัฒนาอุปกรณ์การสับกลบเรื่อยมา ดังเช่นสถาบัน IRRI ได้พัฒนาอุปกรณ์ติดรถไถสำหรับสับต้นพืชที่มีมวลชีวภาพในปริมาณมาก เรียกว่า power-tiller-drawn mouldboard โดยติดใบมีดกลมใกล้กับล้อของรถไถชนิดนี้ ซึ่งวิธีนี้สามารถสับกลบพืชได้ละเอียดและรวดเร็วมากยิ่งขึ้น (Meelu et *al.*, 1992) อย่างไรก็ตามการใช้รถไถเข้าไปสับกลบปุ๋ยพืชสดในพื้นที่ที่มีขนาดเล็กอาจไม่สะดวกและมีค่าใช้จ่ายสูง เกษตรกรจึงต้องเลือกวิธีการไถกลบใช้ให้เหมาะสม ดังนั้นจึงจำเป็นต้องการศึกษาและพัฒนาวิธีการไถกลบปุ๋ยพืชสดให้มีประสิทธิภาพมากยิ่งขึ้นต่อไป

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

การไถกลบปุ๋ยพืชสดลงไปในดินในระดับที่เหมาะสม จะช่วยลดการสูญเสียไนโตรเจน และช่วยให้พืชสามารถใช้ธาตุไนโตรเจนที่เป็นประโยชน์จากดินได้ การใช้รถไถจะทำให้มีความลึกในการไถกลบสม่ำเสมอ ซึ่งมีระดับความลึกประมาณ 15 – 20 เซนติเมตร โดยปกติความลึกในระดับชั้นไถพรวนนี้เป็นระดับที่เหมาะสมต่อสภาพการย่อยสลายตามธรรมชาติ และรากพืชสามารถเจริญได้ดีในระดับความลึกนี้ ทำให้พืชใช้ประโยชน์จากการปลดปล่อยไนโตรเจนจากปุ๋ยพืชสดได้ Uppal (1955) รายงานว่า ระดับความลึกที่เหมาะสมสำหรับการไถกลบคือ 15 – 22 เซนติเมตร อย่างไรก็ตาม Williams and Finfrock (1962) รายงานว่าการไถกลบที่ระดับความลึก 10-15 เซนติเมตร ทำให้เกิดกระบวนการย่อยสลายแบบใช้ออกซิเจนยาวนาน ซึ่งจะทำให้รักษาไนโตรเจนในรูปของแอมโมเนียมในดินได้

2.4 กระบวนการย่อยสลายปุ๋ยพืชสด

การไถกลบปุ๋ยพืชสดและปล่อยให้ย่อยสลายตามธรรมชาติ ทำให้เกิดอินทรียวัตถุในดิน หรือที่เรียกว่าฮิวมัส ซึ่งเป็นสารประกอบอินทรีย์ที่ได้จากการสลายตัวโดยจุลินทรีย์ดิน อินทรียวัตถุในดิน ประกอบด้วย 2 ส่วน ส่วนแรกคือ ส่วนของพืชที่มีการสลายตัวรวมถึงที่ยังไม่สลายตัวอย่างสมบูรณ์ ได้แก่สารประกอบประเภทที่มีโครงสร้างโมเลกุลไม่ซับซ้อน เช่น คาร์โบไฮเดรท ลิปิด โปรตีน กรดอะมิโน และกรดอินทรีย์ เป็นต้น สารประกอบเหล่านี้ปกติจะถูกจุลินทรีย์ย่อยสลายได้โดยง่าย แต่ที่ยังคงพบในปริมาณค่อนข้างมากในดินเนื่องจากส่วนใหญ่เข้าไปยึดอยู่กับอนุภาคของดินเหนียว หรือทำปฏิกิริยากับแคทไอออนของโลหะบางชนิดเช่น Fe Al หรือ Cu หรือแม้แต่เข้าไปทำหน้าที่เป็นสารเชื่อมของเม็ดดิน ทำให้สลายตัวได้ยากขึ้น ส่วนที่สองคือ ส่วนที่เป็นฮิวมัส ซึ่งเป็นวัตถุที่มีสีดำหรือสีน้ำตาล มีโครงสร้างที่ซับซ้อนและคงทนต่อการสลายตัวของจุลินทรีย์มาก โครงสร้างหลักประกอบขึ้นมาด้วย aromatic compound เป็นแกน ทำให้สลายตัวได้ยาก บางส่วนก็ประกอบด้วย โปรตีน เปปไทด์ กรดอะมิโน และโพลิแซคคาไรด์ เข้ามาเกาะเป็นอีกส่วนหนึ่งของโมเลกุล (ยงยุทธ และคณะ, 2541)

กระบวนการย่อยสลายปุ๋ยพืชสดจากพืชตระกูลถั่วในพื้นที่นาดำ เกิดขึ้นสองลักษณะคือ สภาพที่ดินมีออกซิเจนและในสภาพดินที่ขาดออกซิเจน ในกระบวนการแรกเป็นช่วงที่ไถกลบปุ๋ยพืชสดแล้วทิ้งให้ย่อยสลายตามธรรมชาติในสภาพที่มีออกซิเจนก่อนทำเทือก 15-30 วัน หรือมากกว่านั้น ในกรณีที่มีการย่อยสลายอย่างต่อเนื่อง การย่อยสลายอินทรียวัตถุในลักษณะนี้จะเกิดขึ้นอย่างรวดเร็ว ผลจากการย่อยสลายจะได้ไนโตรเจนซึ่งอยู่ในรูปอนินทรียสารและผลิตภัณฑ์

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

อื่นๆ ได้แก่ NH_4^+, NO_3^-, CO_2, H_2O รวมถึงส่วนที่มีการย่อยสลายยาก กระบวนการที่สองเป็นการย่อยสลายตัวของอินทรียวัตถุในสภาพดินขาดออกซิเจนซึ่งเกิดขึ้นหลังจากปักดำไปแล้ว การย่อยสลายเกิดขึ้นได้ช้ากว่ากระบวนการแรก ผลการย่อยสลายจะได้ NH_4^+, organic acid, alcohol, สารอื่นๆ เช่น mercaptan, aldehyde, ketone และก๊าซต่างๆ ได้แก่ CO_2, H_2S, H_2 และ CH_4 ซึ่งเป็นมลพิษต่อสิ่งแวดล้อม (ยงยุทธ และคณะ, 2541)

2.5 การเปลี่ยนแปลงธาตุอาหารในดิน

เมื่อปุ๋ยพืชสดย่อยสลายจะมีการปลดปล่อยธาตุอาหารต่างๆออกมา ความสามารถในการปลดปล่อยธาตุอาหารจะมากน้อยเพียงใดขึ้นอยู่กับ สภาพการระบายอากาศ กิจกรรมของจุลินทรีย์ และสมบัติบางประการของดินซึ่งมีความสัมพันธ์ตามชนิดของธาตุอาหารต่างๆ ดังนี้

2.5.1 การเปลี่ยนแปลงธาตุไนโตรเจน

การปลดปล่อยไนโตรเจนในสภาพดินนา ไนโตรเจนส่วนใหญ่อยู่ในรูปของสารประกอบอินทรีย์และแอมโมเนียม (NH_4^+) มากกว่าไนโตรเจนในรูปของไนเตรท (NO_3^-) ทั้งนี้เพราะในฤดูแล้งดินนาอยู่ในสภาพมีอากาศถ่ายเทสะดวก แอมโมเนียมที่ได้จากการสลายตัวของสารประกอบอินทรีย์ในกระบวนการ mineralization จะถูกเปลี่ยนไปเป็นไนเตรทโดยกระบวนการ nitrification ซึ่งไนเตรทจะถูกพืชดูดไปใช้หรือสะสมไว้ในดิน Ponnamperuma (1984) กล่าวว่าไนเตรทในดินนาอยู่ในช่วง 5-39 ไมโครกรัม/ดิน 1 กิโลกรัม ทั้งนี้ปริมาณของไนเตรทขึ้นอยู่กับปริมาณอินทรียวัตถุของพืชปลูกหรือวัชพืชที่เกิดขึ้นก่อนการปลูกข้าว การสะสมไนโตรเจนในรูปของ NH_4^+ ในดินนาสภาพน้ำขังจะมีแนวโน้มสูงขึ้น เนื่องจากการสลายตัวของอินทรียวัตถุโดยกิจกรรมของจุลินทรีย์ในสภาพดังกล่าวจะหยุดลงเมื่อสิ้นสุดกระบวนการ ammonification ซึ่งจะปลดปล่อยแอมโมเนียมออกมาและคงสถานะไว้ได้ในสภาพรีดักชัน ส่วนการออกซิไดซ์ แอมโมเนียมให้กลายเป็นไนเตรทโดยกระบวนการ nitrification จะไม่เกิดขึ้น ทั้งนี้เพราะปฏิกิริยาดังกล่าวดำเนินการโดยจุลินทรีย์ต้องใช้ออกซิเจนเท่านั้นเป็นตัวรับอิเล็กตรอน (strict aerobes : *Nitrosomonas* และ *Nitrobactor* spp.) (ไพบูลย์, 2546) ดังนั้นจึงทำให้ดินนามีไนโตรเจนที่เป็นประโยชน์ในรูปของแอมโมเนียมมากกว่าไนโตรเจนในรูปอื่นๆ

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

การปลดปล่อย NH_4^+ จากปุ๋ยพืชสดในสภาพน้ำขัง จะเกิดขึ้นได้เร็วในช่วงขังน้ำในระยะแรกและจะลดลงอย่างรวดเร็ว จากการนำไปใช้ของข้าวเพื่อการแตกกอและสร้างรวง นอกจากนี้ปริมาณ NH_4^+ ที่ปลดปล่อยออกมายังสัมพันธ์กับอายุพืชที่ไถกลบด้วย Nagarajah et *al.* (1986) รายงานว่า *Sesbania cannabina* และ *Crotalaria juncea* เมื่อไถกลบที่อายุ 25, 35 และ 45 วัน ปุ๋ยพืชสดทั้ง 2 ชนิดนี้ จะปลดปล่อย NH_4^+ สูงสุดเมื่อไถกลบที่อายุ 45 วันและต่ำสุด 25 วัน เนื่องจากปริมาณการสะสมไนโตรเจนเพิ่มขึ้นตามอายุของปุ๋ยพืชสด Meelu et *al.* (1994) ศึกษาการไถกลบ *Sesbania aculeate* ต่อการปลดปล่อยไนโตรเจนในสภาพที่มีออกซิเจนและขาดออกซิเจน พบว่าในสภาพขังน้ำซึ่งขาดออกซิเจนการปลดปล่อยไนโตรเจนจะเกิดขึ้นอย่างรวดเร็วภายใน 2 สัปดาห์ โดยจะสูงขึ้นในสัปดาห์ที่ 2 – 4 และลดลงในสัปดาห์ที่ 6 – 8 ซึ่งการสูญเสียไนโตรเจนอาจเกิดจากการขังน้ำเพื่อทำเทือก ในช่วงแรกบริเวณผิวดินที่มีก๊าซออกซิเจนอยู่บ้างเรียกว่า oxidized layer (หนา 0.2-6 มม.) หากแอมโมเนียมอยู่ในบริเวณดังกล่าวเมื่อมีการขังน้ำในแปลงนาก็จะถูกออกซิไดซ์ให้กลายเป็นไนเตรทและถูกชะล้างหรือเคลื่อนลงสู่ดินชั้นที่ปราศจากออกซิเจน เรียกว่า reduced layer และถูก reduced กลายเป็นก๊าซไนตรัสออกไซด์ (N_2O) และก๊าซไนโตรเจน (N_2) โดยกระบวนการ denitrification (ไพบูลย์, 2546) Huang et *al.* (1981) ศึกษาอัตราการสูญเสียไนโตรเจน โดยใช้ปอเทืองและปุ๋ยแอมโมเนียม พบว่าการใช้ปอเทืองและใช้ปอเทืองร่วมกับปุ๋ยแอมโมเนียมมีการสูญเสียไนโตรเจนร้อยละ 16.2 และ 20.4 หากใส่ปุ๋ยแอมโมเนียมเพียงอย่างเดียวจะทำให้มีการสูญเสียสูงขึ้น คิดเป็นร้อยละ 23.2 จะเห็นได้ว่า วิธีการช่วยลดการสูญเสียไนโตรเจนจากกระบวนการนี้สามารถทำได้โดยการใช้ปุ๋ยพืชสดไถกลบลงไปในดิน เพื่อเพิ่มอินทรียวัตถุ ซึ่งจะสามารถดูดซับธาตุอาหารเอาไว้ได้ และหากต้องการใส่ปุ๋ยแอมโมเนียม ควรใส่ในชั้น reduced layer เพื่อลดการสูญเสียจากกระบวนการ nitrification-denitrification ดังกล่าว

2.5.2 การเปลี่ยนแปลงธาตุฟอสฟอรัส

ในดินนามีปริมาณฟอสฟอรัสอยู่ในรูป P_2O_5 ค่อนข้างต่ำประมาณ 0.2-0.4 เปอรเซ็นต์ โดยปกติฟอสฟอรัสในดินอยู่ในรูปแบบที่เป็นอินทรียสารและอนินทรียสาร ในดินนาในรูปของอนินทรีย์มีความสำคัญ แบ่งเป็น 4 กลุ่มคือ Ca-P, Al-P, Fe-P และ reductant-soluble phosphate การตรึงฟอสเฟตสามารถตรึงได้ทั้งสภาพที่มีออกซิเจน (oxided) และขาดออกซิเจน (reduced) ได้ ฟอสฟอรัสที่ปลดปล่อยออกมาจะอยู่ในรูป Fe-P เป็นส่วนใหญ่ สารละลายที่มี Fe, Al และ $CaCo_3$ อยู่มากจะปลดปล่อยฟอสฟอรัสได้ เมื่อขังน้ำทำให้ฟอสฟอรัสเป็นประโยชน์ การเพิ่มอินทรียวัตถุลงไปในดินทำให้ฟอสฟอรัสเป็นประโยชน์มากขึ้น เนื่องจากเกิดการแตกผลึกของ Al-P และ Fe-P

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

จากกระบวนการ reduction ของ ferric phosphate ที่ไม่ละลายน้ำเป็น ferrous phosphate ที่ละลายน้ำได้ดี Fe-P และ Al-P จะถูกปลดปล่อยออกมามากเมื่อ pH เพิ่มขึ้นขณะที่ Ca-P และ liberate-P ลดลง ดังนั้นฟอสเฟตที่ละลายน้ำได้จะเพิ่มขึ้น พืชตระกูลถั่วที่นำมาใช้เป็นปุ๋ยพืชสดจะใช้ฟอสฟอรัสจากผิวหน้าดิน ซึ่งปลดปล่อยฟอสฟอรัสจากกระบวนการ mineralization ในดิน ส่งผลให้ฟอสฟอรัสที่เป็นประโยชน์ต่อพืชเพิ่มขึ้น (Meelu et *al.*, 1994) พืชที่มีปริมาณฟอสฟอรัสต่ำกว่า 0.3 เปอร์เซ็นต์ การปลดปล่อยฟอสฟอรัสลดลง เนื่องจากการนำไปใช้ของจุลินทรีย์ในดินโดยกระบวนการ immobilization Blair and Boland (1978) รายงานว่าฟอสฟอรัสที่ได้จากการไถกลบพืชตระกูลถั่วอาหารสัตว์เมืองหนาว (white-clover) ที่อายุ 36 วัน จะให้ฟอสฟอรัส 2.8-5.2 เปอร์เซ็นต์

2.5.3 การเปลี่ยนแปลงธาตุอนุมูลประจุบวกต่างๆ

การเปลี่ยนแปลงที่เกิดขึ้นมีรูปแบบเดียวกับการเปลี่ยนแปลงค่าสัมประสิทธิ์การนำไฟฟ้าของดิน (EC) คือเพิ่มขึ้นในระยะแรกของการขังน้ำ และเมื่อถึงจุดสูงสุดก็จะลดลงเป็นลำดับ โดยแตกต่างกันไปตามสมบัติบางประการของดิน เช่น ธาตุประจุบวกของ K, Mn, Fe และ Si สภาพโดยทั่วไปอยู่ในรูปที่พืชใช้ประโยชน์ได้ ปริมาณของธาตุแตกต่างกันไปตามชนิดของดิน

โพแทสเซียมปรากฏอยู่ในดิน 4 รูป คือ โพแทสเซียมที่เป็นประโยชน์ในดิน, nonexchangeable K, exchangeable K และ โพแทสเซียมในสารละลายดิน การขังน้ำทำให้เกิดการปลดปล่อยโพแทสเซียมจาก nonexchangeable K และ exchangeable K ความเข้มข้นของโพแทสเซียมในพืชจะมากหรือน้อยขึ้นอยู่กับ อายุ ส่วนของพืช พันธุ์พืช และความเป็นประโยชน์ของโพแทสเซียม การดูดใช้โพแทสเซียมตั้งแต่ย้ายกล้าไปจนกระทั่งข้าวแตกกอ มีผลต่อการเพิ่มรวง การสะสมน้ำหนักเมล็ด และจำนวนเมล็ด สำหรับกระบวนการ reduction ของแมงกานีส จากสารประกอบพวก MnO_2, Mn_2O_3 และ Mn_3O_4 มาใช้เป็นตัวรับอิเล็กตรอนที่เกิดจากกระบวนการหายใจโดยไม่ใช้ออกซิเจนของจุลินทรีย์ดิน ดินที่มีปริมาณแมงกานีสสูง หากไม่คำนึงถึง pH และอินทรียวัตถุ ปริมาณอนุมูลของ Mn จะเพิ่มขึ้นอย่างรวดเร็วและสูงสุดใน 1-2 สัปดาห์แรกของการขังน้ำแล้วจึงลดลงในสัปดาห์ต่อมา การตกตะกอนของแมงกานีสเป็นสาเหตุให้ Mn^{+2} ลดลงโดยตกตะกอนในรูปของ $MnCO_3$ และ MnO_2 สำหรับธาตุเหล็ก เมื่อขังน้ำทำให้ Fe^{+2} เพิ่มขึ้นเพราะเกิดกระบวนการรีดักชั่นของสารประกอบ $Fe(OH)_3$ ในดินทำหน้าที่เป็นตัวรับอิเล็กตรอน การลดลงของ Fe^{+2} เกิดจากตะกอนในรูปของ $FeCo_3$ และจากดินที่มีการสะสมก๊าซ CO_2 เกินจุดสูงสุดแล้ว ลักษณะการเพิ่มขึ้นและลดลงของ Fe^{+2} จะคล้ายคลึงกับการเปลี่ยนแปลงของฟอสฟอรัส โดย Fe^{+2} จะเพิ่มขึ้น

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

สูงสุดประมาณ 1-2 เดือนหลังจากขังน้ำ จากนั้นปริมาณจะลดลงและรักษาระดับคงที่ประมาณ 50-100 ppm ทั้งนี้ขึ้นอยู่กับปริมาณของเหล็กทั้งหมดภายในดิน อินทรียวัตถุ ชนิดและปริมาณของสารประกอบอื่นๆ ที่เป็นตัวรับอิเล็กตรอน สำหรับธาตุ Si มีบทบาทต่อการเจริญเติบโตของข้าว และจะมีปริมาณเพิ่มขึ้นในสารละลายดิน เนื่องจากกระบวนการรีดักชั่นของเหล็ก ซึ่งอยู่ในรูปของ Fe-Si-P complex ทำให้เกิดการปลดปล่อย Si ออกมา ในดินที่มีอินทรียวัตถุสูงและมีค่า Eh ในดินต่ำมาก เมื่อมีการขังน้ำซัลเฟตจะถูกรีดิวซ์ โดยจุลินทรีย์ดินที่หายใจโดยไม่ใช้ออกซิเจน การเกิด reduction ของ sulfate แบ่งเป็น 2 ขั้นตอนคือ สารประกอบ sulfate ทำหน้าที่เป็นตัวรับอิเล็กตรอนแล้วเปลี่ยนไปเป็นสารประกอบ sulfite ขั้นที่ 2 สารประกอบ sulfite ที่ได้จากขั้นแรก เป็นตัวรับอิเล็กตรอนอีกครั้งแล้วถูกเปลี่ยนเป็น sulfide ในที่สุด (ไพบูลย์, 2546)

2.5.4 การเปลี่ยนแปลงสารประกอบอินทรีย์ต่างๆ

หากในดินมีการสะสมสารประกอบประเภท กรดอินทรีย์ อัลดีไฮด์ คีโตน แอลกอฮอล์ และในกลุ่มไขมันที่มีคาร์บอนเกาะอยู่เป็นจำนวนมาก อาจก่อให้เกิดความเป็นพิษต่อรากข้าวได้ เนื่องจากสารประกอบเหล่านี้จะไปแย่งออกซิเจนจากรากข้าว ทำให้ความสามารถในการดูดน้ำและอาหารลดลง การเปลี่ยนแปลงสารประกอบอินทรีย์สัมพันธ์กับระยะเวลาขังน้ำ กล่าวคือ จะเพิ่มขึ้นในระยะแรกของการขังน้ำและจะลดลงเมื่อถึงจุดสูงสุด พบมากในดินที่มีอินทรียวัตถุสูง มีเหล็กและแมงกานีสต่ำ

2.6 ปัจจัยที่มีผลต่อการย่อยสลายปุ๋ยพืชสด

2.6.1 สัดส่วนของธาตุคาร์บอนต่อไนโตรเจน (C:N ratio)

C:N ratio เป็นปัจจัยที่บ่งชี้ว่า การย่อยสลายสารอินทรีย์เหล่านั้นจะมีไนโตรเจนเพียงพอกับความต้องการของจุลินทรีย์และทำให้การย่อยสลายสารอินทรีย์ดำเนินไปอย่างมีประสิทธิภาพหรือไม่ กล่าวคือในบรรดาธาตุต่างๆ ที่เป็นอาหารของจุลินทรีย์นั้น ไนโตรเจนเป็นธาตุที่มีความสำคัญมากที่สุด สำหรับการสลายตัวของอินทรียวัตถุที่ใส่ลงไปในดิน ถ้าหากมีไนโตรเจนสูง การสลายตัวจะเกิดขึ้นอย่างรวดเร็วและสมบูรณ์ ในทางตรงข้ามถ้าไนโตรเจนมีน้อยหรือไม่เพียงพอ การสลายตัวจะเกิดขึ้นได้ดีก็ต่อเมื่อมีไนโตรเจนจากดิน อยู่ในปริมาณมากเท่านั้น และ C:N ratio ที่จัดว่าเพียงพอกับความต้องการของจุลินทรีย์ อยู่ในช่วงประมาณ 20:1 ถึง 30:1 ถ้าเศษพืชมี C:N ratio

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

สูงกว่า 30:1 ขึ้นไป ทำให้ไนโตรเจนที่ได้มีอยู่จำกัดและไม่สามารถย่อยสลายพืชได้เร็วเท่าที่ควร (Vlek et *al.*, 1981) เมื่อคลุกเคล้าเศษพืชที่มี C:N ratio สูง ลงไปในดิน จุลินทรีย์ก็มักดึงเอาไนโตรเจนในดิน เช่น NH_4^+ หรือ NO_3^- ไปใช้ เกิดกระบวนการที่เรียกว่า immobilization คือ กระบวนการที่จุลินทรีย์ดินนำเอาสารประกอบ อนินทรีย์ไนโตรเจนไปใช้สร้างองค์ประกอบของเซลล์ ทำให้ไนโตรเจนที่เป็นประโยชน์ต่อพืชในดินมีปริมาณลดลงอาจทำให้พืชเกิดการขาดธาตุไนโตรเจนได้ พืชจะแสดงอาการใบเหลือง แต่หากเศษพืชมีธาตุไนโตรเจนอยู่มาก เช่นพืชตระกูลถั่ว ซึ่งมักมีค่า C:N ratio ต่ำกว่า 20:1 ก็จะมีไนโตรเจนเหลือปลดปล่อยออกมาสู่สภาพแวดล้อมในรูปของ NH_4^+ โดยกระบวนการ mineralization (ยงยุทธ และคณะ, 2541)

ถ้าเปรียบเทียบการสลายตัวโดยใช้ C:N ratio เป็นเกณฑ์แล้วจะเห็นได้ว่า อัตราการสลายตัวสูงนั้นจะเกิดขึ้นกับพืชที่มี C:N ratio ต่ำ และอัตราการสลายตัวต่ำจะเกิดขึ้นกับพืชที่มี C:N ratio สูง (สมศักดิ์, 2528) นอกจากนี้ปริมาณการสะสมไนโตรเจนจะกระจายไปตามส่วนต่างๆ ของพืช หากมีการนำส่วนใดส่วนหนึ่งออกไปจากแปลงก็จะทำให้ปริมาณไนโตรเจนโดยรวมลดลง นั่นหมายถึง C:N ratio ของพืชนั้นลดลง และส่งผลกระทบต่ออัตราการปลดปล่อยไนโตรเจนด้วย John et *al.* (1989) ศึกษาการปลดปล่อยไนโตรเจนจากถั่วพุ่มเป็นปุ๋ยพืชสด ซึ่งถั่วพุ่มมี C:N ratio เท่ากับ 15 : 1 พบว่า ในระยะแรกการปลดปล่อยไนโตรเจนจะเกิดขึ้นเร็วกว่าถั่วพุ่มที่เก็บเกี่ยวผลผลิตออกไปแล้ว ซึ่งมี C:N ratio เท่ากับ 21 : 1 และเมื่อวัดค่าการปลดปล่อยไนโตรเจนที่เวลา 30 วันหลังการปลูกข้าวพบว่าให้ผลเช่นเดียวกัน สมเกียรติ (2542) ศึกษา C:N ratio ของถั่วเขียว พบว่าถั่วเขียวที่ระยะออกดอกมีสัดส่วนของธาตุทั้งสองต่ำสุดคือ 15.2 : 1 และเพิ่มขึ้นที่ระยะเก็บเกี่ยว 18.4 : 1 และถ้ามีการเก็บเกี่ยวผลผลิตออกไป ยิ่งทำให้สัดส่วนของธาตุทั้งสองเพิ่มขึ้นอีกเป็น 22.5 : 1 ในขณะที่วัชพืชในแปลงเปรียบเทียบมีค่าสูงสุด 30.6 : 1

2.6.2 ปริมาณลิกนิน

พืชแต่ละชนิดให้เศษซากพืชที่มีคุณภาพแตกต่างกัน ซึ่งจะถูกย่อยสลายได้ช้าเร็วไม่เหมือนกัน ทั้งยังแปรสภาพเป็นสารฮิวมิกได้ในปริมาณไม่เท่ากันด้วย โครงสร้างของพืชส่วนใหญ่ประกอบด้วยคาร์โบไฮเดรท ไขมัน ลิกนิน และโปรตีน จากการศึกษาพบว่า ปริมาณลิกนิน เป็นปัจจัยสำคัญที่จะกำหนดว่าเศษพืชจะย่อยสลายได้ยากหรือง่าย เนื่องจากลิกนิน เป็นสารประกอบที่มีโครงสร้างโมเลกุลซับซ้อน และมี aromatic compound จึงทำให้สลายตัวได้ยาก (ยงยุทธ และคณะ, 2541)

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

ปริมาณลิกนินนั้นสัมพันธ์กับอายุของพืช พืชจะมีปริมาณลิกนินต่ำในช่วงการเจริญเติบโตระยะแรกและเพิ่มขึ้นเรื่อยๆ ส่งผลให้อัตราการปลดปล่อยไนโตรเจนช้า เมื่อพืชมีปริมาณลิกนินสูง Bhardwaj and Dev (1985) ทดลองใถกลบโสนที่อายุ 45, 55 และ 65 วัน พบว่าการปลดปล่อยไนโตรเจนภายใต้สภาพนาดำ เท่ากับ 18, 13 และ 12 กก.N/ไร่ ตามลำดับ เป็นการยืนยันได้ว่า การปลดปล่อยไนโตรเจนลดลง เมื่อพืชมีปริมาณลิกนินสูงขึ้น ซึ่งแปรผันตามอายุพืชตั้งแต่เจริญเติบโตจนกระทั่งออกดอก Nagarajah et *al.* (1989) ศึกษาปริมาณลิกนินของโสนอัฟริกันเปรียบเทียบกับแหนแดง (*Azolla microphylla*) พบว่า โสนอัฟริกันมีปริมาณลิกนินเท่ากับ 9 เปอร์เซ็นต์ สามารถย่อยสลายและปลดปล่อยแอมโมเนียได้เร็วกว่าแหนแดง ซึ่งมีปริมาณลิกนินเท่ากับ 20 เปอร์เซ็นต์ Kundu et *al.* (1990) ศึกษาการปลดปล่อยไนโตรเจนจากแคฝรั่ง เปรียบเทียบกับพืชในกลุ่มโสนในดินนา พบว่าปริมาณลิกนินของแคฝรั่งต่ำกว่าในกลุ่มโสน จึงทำให้มีอัตราการปลดปล่อยไนโตรเจนในดินสูงกว่าพืชในกลุ่มโสน

2.6.3 การทิ้งช่วงเวลาในการย่อยสลายปุ๋ยพืชสด

Balasubramanian and Palaniappan (1992) ศึกษาผลของช่วงเวลาในการไถกลบปุ๋ยพืชสดที่มีต่อผลผลิตข้าว โดยไถกลบปุ๋ยพืชสดและปล่อยให้ย่อยสลายเป็นเวลา 1, 7 และ 15 วันก่อนปลูกข้าว พบว่าการทิ้งช่วงเวลาดังกล่าวไม่มีผลต่อผลผลิตของข้าว Garrity and Flinn (1994) กล่าวว่าโดยทั่วไปแล้ว ควรปักดำข้าวหลังจากไถกลบปุ๋ยพืชสดลงไปในดิน อย่างน้อย 15 วัน เพื่อปล่อยให้ปุ๋ยพืชสดนั้นย่อยสลาย อย่างไรก็ตาม Beri and Meelu (1981) แสดงให้เห็นว่า การเว้นช่วงเวลานี้ไม่จำเป็นและควรใช้เวลาให้สั้น นอกจากนี้พบว่าการปักดำข้าวที่ 1 วันหลังจากไถกลบปุ๋ยพืชสดจะให้ผลผลิตที่สูงกว่า การปักดำข้าวที่ 1-2 อาทิตย์ Singh et *al.* (1991) กล่าวว่า ในพื้นที่ที่อาศัยน้ำฝนทำการเกษตร เกษตรกรจะทิ้งช่วงให้ปุ๋ยพืชสดย่อยสลายประมาณ 2-4 สัปดาห์ก่อนปักดำข้าว ซึ่งใช้เวลายาวนานเกินไป อาจเกิดการสูญเสียไนโตรเจนไปก่อนที่ข้าวจะได้รับ Bhardwaj (1982) ศึกษาอายุการไถกลบของโสนอัฟริกันและช่วงเวลาการย่อยสลายต่อผลผลิตข้าว พบว่าผลผลิตจะสูงสุดเมื่อปักดำกล้าข้าวทันทีที่โสนอัฟริกันถูกไถกลบลงไปในดิน และเมื่อทิ้งช่วงเวลาไว้มากเท่าใดก็จะทำให้ผลผลิตลดลงตามไปด้วย

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

2.6.4 สภาพดิน

อุณหภูมิ ความชื้น ความเป็นกรดเป็นด่าง และการระบายอากาศของดิน เป็นปัจจัยหนึ่งที่มีผลต่ออัตราการย่อยสลายของพืช กล่าวคือ อุณหภูมิ มีผลควบคุมทั้งกระบวนการทางเคมี ฟิสิกส์ หรือกิจกรรมของจุลินทรีย์ในดินโดยตรง อุณหภูมิที่สูงขึ้นจะเร่งอัตราการสลายตัวของสารอินทรีย์ได้มาก โดยเฉพาะอย่างยิ่งในช่วงอุณหภูมิ 25-35 องศาเซลเซียส ซึ่งจัดเป็นช่วงที่เหมาะสมต่อกิจกรรมของจุลินทรีย์โดยทั่วไป น้ำหรือความชื้น มีความสำคัญต่อการดำรงชีวิตของจุลินทรีย์และมีผลต่อกิจกรรมของจุลินทรีย์ อัตราการสลายตัวมักลดลงอย่างรวดเร็วหากมีความชื้นในดินมากเกินไปจนทำให้เกิดการขาดออกซิเจน สภาพความเป็นกรดเป็นด่าง (pH) มีผลต่อสารอินทรีย์ในดิน pH ที่เป็นกลาง การสลายตัวจะเกิดขึ้นได้รวดเร็วกว่าในช่วงที่เป็นกรดหรือด่างเกินไป การไถกลบปุ๋ยพืชสดในช่วงแรกจะทำให้ระดับของ pH ในดินต่ำลงในช่วงแรกและจะค่อยๆสูงขึ้น จนอยู่ในระดับ ที่เป็นกลาง เนื่องจากผลของการย่อยสลายปุ๋ยพืชสดทำให้ได้ organic acid ออกมาสู่ระบบและเปลี่ยนไปอยู่ในรูป NH_4^+ ในที่สุด (Yu, 1985) สภาพการระบายอากาศของดินเกี่ยวข้องกับกระบวนการหายใจโดยใช้ออกซิเจน ในสภาพที่มีออกซิเจนการย่อยสลายจะเกิดขึ้นได้เร็วและสมบูรณ์กว่า เมื่อการระบายอากาศดี เช่นในดินที่มีเนื้อหยาบหรือมีการไถพรวนบ่อยครั้ง จะมีอัตราการสลายตัวของสารอินทรีย์รวดเร็วและมีระดับอินทรียวัตถุเหลือในดินค่อนข้างต่ำ ในทางตรงข้ามดินที่อยู่ในสภาพขาดอากาศหรือมีน้ำท่วมขังอัตราการสลายตัวจะลดลงอย่างมากและเกิดขึ้นได้ไม่สมบูรณ์ (ยงยุทธ และคณะ, 2541)

2.7 ลักษณะทั่วไปของพืชตระกูลถั่วบางชนิดที่นำมาใช้เป็นปุ๋ยพืชสด

โสนอัฟริกัน (*Sesbania rostrata*)

เป็นพืชที่นำเข้ามาจากประเทศซีเนกัล ในทวีปอัฟริกาตะวันตก ในปี 2526 โดยดร. สมศรี อรุณินทร์ จากการแนะนำของ Dr. Y. R. Dommergues แห่ง ORSTOM ลักษณะโดยทั่วไป เป็นพืชวันสั้น ออกดอกในช่วงแสงระหว่าง 11 – 13 ชั่วโมง เป็นไม้ล้มลุก และเป็นไม้พุ่ม สูงประมาณ 2 – 3 เมตร ลำต้นตั้งตรงแตกกิ่งก้านสาขามาก ดอกมีสีเหลือง ช่อดอกจะอยู่ที่ปลายยอดและตามโคนกิ่ง แต่ละช่อจะมี 7 – 10 ดอก ฝักจะมีลักษณะกลม ยาวประมาณ 15 – 25 เซนติเมตร เมล็ดมีขนาดเล็กค่อนข้างกลมเรียงเป็นแถวตามความยาวของฝัก แต่ละเมล็ดยาวประมาณ 0.4 เซนติเมตร ในหนึ่งฝักมีประมาณ 11 – 17 เมล็ด สีของเมล็ดมีตั้งแต่สีเขียว สีเหลือง สีน้ำตาลเหลือง สีน้ำตาลไหม้ และสี

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

น้ำตาลดำ โสนอัฟริกันที่ปลูกในสภาพต่างกันจะมีลักษณะปมที่รากต่างกัน โดยการปลูกในพื้นที่ดอน ต้นที่มีอายุ 15-30 วัน จะสร้างปมราก 2 ชนิด ที่โคนรากแก้วและโคนต้น เกิดเป็นปมงอกยาวประมาณ 0.2-1.5 เซนติเมตร ส่วนอีกชนิดหนึ่งจะมีรูปร่างทรงกลม บนรากแขนง มีเส้นผ่าศูนย์กลางประมาณ 1 – 2 มิลลิเมตร การปลูกในพื้นที่ที่มีน้ำขังจะทำให้ปมที่โคนรากแก้วไม่เจริญ สำหรับปมที่ต้น จะเกิดทั่วทั้งลำต้น รวมทั้งกิ่งข้าง โดยมีตำแหน่งปมที่เรียงจากโคนไปยอด คล้ายจุดไข่ปลาเรียงรอบลำต้น 3-4 แถว ปมเหล่านี้สามารถรับเชื้อไรโซเบียมเฉพาะชนิด ซึ่งเป็นเชื้อที่ผลิตปมและตรึงไนโตรเจนจากอากาศได้ (บุศราและจำลอง, 2550)

พันธุ์ของโสนอัฟริกัน ในประเทศไทยมีอยู่ 2 สายพันธุ์ คือโสนอัฟริกันที่กรมพัฒนาที่ดินใช้ปลูกปรับปรุงบำรุงดินเกือบทั่วประเทศเป็นสายพันธุ์ที่นำเข้ามาจากประเทศซีนิกัล ปี พ.ศ. 2526 โดยในปี พ.ศ. 2528 ได้นำไปปลูกในแปลงตัวอย่างพันธุ์พืชตระกูลถั่ว ที่สถานีพัฒนาที่ดินนครราชสีมา เก็บเมล็ดพันธุ์ได้ประมาณ 1.5 กิโลกรัม จากนั้นนำไปขยายพันธุ์ที่สถานีพัฒนาที่ดินหนองคาย แต่สายพันธุ์ที่นำเข้ามาเป็นพันธุ์ที่ไวต่อช่วงแสง ซึ่งเป็นข้อจำกัดหนึ่ง ที่ต้องนำมาพิจารณาในการปลูกเป็นปุ๋ยพืชสด และการปลูกเพื่อเก็บเมล็ดพันธุ์ ส่วนอีกสายพันธุ์หนึ่ง เป็นสายพันธุ์ที่ศูนย์วิจัยข้าวนานาชาติ (IRRI) ประเทศฟิลิปปินส์ ได้ปรับปรุงให้เป็นพันธุ์ที่ไม่ไวต่อช่วงแสง ซึ่งนายวิฑูร ชินพันธุ์ ได้นำเมล็ดมาทดสอบ โดยสามารถเจริญเติบโตได้ดีทั้งในสภาพดินไร่และดินนาในสภาพอากาศทั่วๆไป อุณหภูมิระหว่าง 17 – 35 องศาเซลเซียส ฤดูปลูกที่เหมาะสมคือต้นฤดูฝน ปริมาณความชื้นในดินเพียงพอสำหรับการงอกและการเจริญเติบโตคือ กลางเดือนพฤษภาคมถึงเดือนมิถุนายน และไถกลบปลายเดือนกรกฎาคม อีกทั้งเจริญได้ดีและสามารถปรับตัวได้ในสภาพน้ำขัง ทนต่อสภาพดินเค็มได้ดีกว่าพืชอื่นๆ ระดับความเค็มที่สามารถทนได้คือ 2-8 เดซิซิเมนต่อเมตร มักนิยมปลูกเป็นปุ๋ยพืชสดในนาข้าว (บุศราและจำลอง, 2550)

การปลูกเพื่อขยายพันธุ์ใช้ระยะปลูก 50 x 100 เซนติเมตร โดยวิธีหยอดเป็นหลุม หลุมละ 3 เมล็ด จะใช้เมล็ดพันธุ์ประมาณ 3 กก./ไร่ โดยทั่วไปก่อนปลูกโสนอัฟริกันควรแก้ระยะการพักตัวของเมล็ด โดยแช่เมล็ดลงในน้ำร้อน อุณหภูมิประมาณ 98 องศาเซลเซียส นาน 75 วินาที จะทำให้อัตราการงอกของเมล็ดเพิ่มขึ้น (Sheelavantar et *al.*, 1989) อายุการเก็บเกี่ยวประมาณ 120 วัน ผลผลิตที่ได้ประมาณ 120-250 กก./ไร่ หากมีการเก็บเกี่ยวฝักแก่เป็นระยะๆ ให้เก็บฝักที่เป็นฝักแก่ มีสีน้ำตาลไหม้ นำมาตากแดดในลาน 2-3 แดด แล้วนำมานวดฝักบรรจุเมล็ดในภาชนะที่ป้องกันความชื้น ความชื้นในการเก็บประมาณ 14 เปอร์เซ็นต์ การปลูกเพื่อเป็นปุ๋ยพืชสด ควรทำการไถพรวนดินแล้วปลูกมี 3 วิธีคือ ปลูกแบบหว่าน เป็นวิธีที่สะดวกและประหยัดเวลา แรงงาน แต่ไม่

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

สะดวกในการกำจัดวัชพืช โดยการนำเอาเมล็ดพันธุ์ที่เตรียมไว้ หว่านลงไปในแปลงให้ทั่ว อัตรา 5-7 กก./ไร่ การปลูกแบบโรยเป็นแถว ใช้เมล็ดโรยลงในแถวระยะระหว่างแถว 75 เซนติเมตร แล้วกลบเมล็ดด้วยดินบางๆ ใช้อัตราเมล็ด 3-4 กก./ไร่ การปลูกด้วยวิธีนี้ค่อนข้างช้าและสิ้นเปลืองแรงงานกว่าวิธีแรก แต่ได้โสนอัฟริกันที่เป็นแถวอย่างมีระเบียบและสะดวกในการกำจัดวัชพืช การปลูกแบบหยอดเป็นหลุม วิธีนี้ล่าช้าและไม่สะดวกในทางปฏิบัติ อีกทั้งสิ้นเปลืองแรงงานและไม่เป็นที่นิยม ใช้ในกรณีที่มีเมล็ดพันธุ์จำกัดมาก ใช้ระยะปลูก 50x50 เซนติเมตร หรือ 100x100 เซนติเมตร หยอดเมล็ด 2-3 เมล็ดต่อหลุม ใช้อัตราเมล็ด 1.5 – 2.0 กก./ไร่ การปลูกเพื่อเก็บเมล็ดพันธุ์ จะต้องมีการเตรียมที่ดินโดยการไถ 1 ครั้ง ทิ้งไว้ประมาณ 1 สัปดาห์ เก็บวัชพืชในแปลงออกให้หมดและไถแปรตามหรือคราดกลบอีกครั้ง เมื่อความชื้นในดินพอเหมาะก็ปลูกได้ การปลูกเพื่อเก็บเมล็ดพันธุ์ทำได้โดย ปลูกแบบโรยเป็นแถว ระยะระหว่างแถว 75 – 100 เซนติเมตร ใช้อัตราเมล็ดประมาณ 3-5 กก./ไร่ หยอดเป็นหลุมหลุมละประมาณ 2-3 เมล็ด ระยะระหว่างต้น 20-50 เซนติเมตร ระยะระหว่างแถว 75-100 เซนติเมตร อัตราเมล็ดที่ใช้ 1-2 กก./ไร่ อีกวิธีหนึ่งคือการปลูกแบบปักดำต้นกล้า ใช้ต้นกล้าที่หว่านไว้ที่อายุ 30-35 วัน ย้ายลงปลูกในแปลงที่ได้เตรียมไว้ ระยะระหว่างต้น 20-25 เซนติเมตร ระยะระหว่างแถว 75-100 เซนติเมตร การดูแลรักษา เมื่อโสนอัฟริกันอายุ 2-3 สัปดาห์ ทำการแยกให้เหลือหลุมละ 1-2 ต้น พรวนดินกลบโคนต้น กำจัดวัชพืช หากดินขาดไนโตรเจนมากให้หว่านยูเรียในอัตรา 5 กก./ไร่ และใส่ปุ๋ย 15-15-15 ในอัตรา 20-25 กก./ไร่ พ่นยากำจัดแมลงและศัตรูพืช โดยเฉพาะในช่วงออกดอกมักมีด้วงน้ำมันมารบกวน ควรมีการตรวจดูหนอนและแมลงให้ทั่ว ตั้งแต่เริ่มออกดอกไปจนถึงระยะติดเมล็ด (บุศราและจำลอง, 2550)

โสนอัฟริกันที่นำมาปลูกในประเทศไทยจะมีน้ำหนักแห้งเฉลี่ย 160-640 กก./ไร่ ไถกลบได้ในช่วงการออกดอกที่อายุประมาณ 60 วัน จะให้น้ำหนักสดสูงถึง 3-4 ตันต่อไร่ ปริมาณธาตุ N, P และ K เฉลี่ย 2.87, 0.42, 2.06 เปอร์เซ็นต์ Rinaudo et *al.* (1983) พบว่าโสนอัฟริกันที่อายุ 52 วัน สามารถสะสมไนโตรเจนได้ถึง 42.72 กก.N/ไร่ การใช้โสนอัฟริกันเป็นปุ๋ยพืชสดจะช่วยเพิ่มปริมาณอินทรียวัตถุในดินและสามารถปรับปรุงลักษณะทางกายภาพของดินให้ดีขึ้น เช่นช่วยให้ดินสามารถดูดซับธาตุอาหารของพืชได้ดีขึ้น ทำให้ดินร่วนซุย อุ้มน้ำได้ดี เป็นประโยชน์ต่อการเจริญของรากพืช เป็นต้น

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

ปอเทือง (sunn hemp)

เป็นพืชตระกูลถั่วที่นำเข้ามาจากประเทศฟิลิปปินส์ ก่อน พ.ศ. 2485 ปลูกครั้งแรกที่แม่โจ้ จังหวัดเชียงใหม่ ลักษณะโดยทั่วไปของปอเทืองคือ มีขนาดลำต้นประมาณ 150-170 เซนติเมตร ลำต้นตั้งตรงแตกกิ่งก้านสาขามาก มีดอกสีเหลือง ประกอบด้วยดอกย่อย 8 - 10 ดอก จะออกดอกเมื่ออายุประมาณ 45-50 วัน ฝักเป็นทรงกระบอกยาว 3 – 6 เซนติเมตร กว้าง 1 – 2 เซนติเมตร ฝักมีสีน้ำตาลหรือสีดำ ขึ้นได้ดีในพื้นที่ดอนที่มีการระบายน้ำดี ทนแล้งได้ดี เป็นพืชไม่ชอบน้ำขัง เมื่อใช้ปลูกเป็นปุ๋ยพืชสด จะนิยมปลูกเป็นพืชหมุนเวียนหรือปลูกแซมกับพืชหลักได้เป็นอย่างดี โดยวิธีหว่านเมล็ดพันธุ์อัตราประมาณ 5 กก./ไร่ ทั้งนี้ขึ้นอยู่กับเปอร์เซ็นต์ความงอกของเมล็ดพันธุ์ ไถกลบได้ในช่วงออกดอกอายุประมาณ 50-60 วัน หลังจากไถกลบแล้วประมาณ 15 วัน ก็สามารถปลูกพืชตามได้เลย การปลูกเพื่อขยายพันธุ์ใช้ระยะปลูก 50 x 100 เซนติเมตร โดยวิธีหยอดเป็นหลุม หลุมละ 3 เมล็ด จะใช้เมล็ดพันธุ์ประมาณ 3 กก./ไร่ เก็บเกี่ยวผลผลิตได้เมื่ออายุประมาณ 120-150 วัน ผลผลิตเมล็ดพันธุ์ประมาณ 80-150 กก./ไร่ ขึ้นอยู่กับการดูแลรักษา ปอเทืองเป็นพืชที่ตอบสนองต่อปุ๋ยฟอสฟอรัสได้ดี มีแมลงศัตรูพืช เช่น หนอนชอนใบ และหนอนจำฝัก เป็นต้น ปอเทืองจะให้น้ำหนักสดต่อการไถกลบประมาณ 240-800 กก./ไร่ ขึ้นอยู่กับความอุดมสมบูรณ์ของดินและสภาพภูมิอากาศ ให้ธาตุไนโตรเจนประมาณ 8.7-28.9 กก.N/ไร่ โดยทั่วไปมีปริมาณธาตุ N, P และ K เฉลี่ย 2.76, 0.22 และ 2.40 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ

จำลองและคณะ (2544) ศึกษาการสะสมธาตุ N, P และ K ในปอเทืองที่อายุ 45-90 วัน พบว่าปอเทืองมีการสะสมมวลชีวภาพ (น้ำหนักสด) เพิ่มขึ้นตามอายุของปอเทือง โดยมีน้ำหนักเพิ่มขึ้นจาก 925 เป็น 2,379 กก./ไร่ และมีปริมาณธาตุ N, P และ K เพิ่มขึ้นตามอายุของปอเทือง ซึ่งเป็นผลจากการเพิ่มขึ้นของมวลชีวภาพ โดยมีไนโตรเจนสูงถึง 2.28 – 2.69 เปอร์เซ็นต์โดยน้ำหนักแห้ง (6.1-19.5 กก./ไร่) ให้ฟอสฟอรัส 1.3-4.3 กก./ไร่ และโพแทสเซียม 1.9 –7.0 กก./ไร่

ถั่วเขียว (mungbean)

ถิ่นกำเนิดของถั่วเขียวเชื่อว่ามาจากประเทศพม่า และแคว้นอัสสัม ประเทศอินเดีย ต่อมาได้แพร่กระจายไปยังทวีปต่างๆ สำหรับประเทศไทย ได้มีการบันทึกประวัติของถั่วเขียว ในปี 2480 รายงานถึงการทำไร่ถั่วเขียวในจังหวัดสวรรคโลกในปลายฤดูฝน ต่อมาปี พ.ศ. 2503 ได้มีการปรับปรุงพันธุ์ถั่วเขียวขึ้นเป็นครั้งแรก จนได้พันธุ์มาตรฐานชื่อว่า อู่ทอง 1 หลังจากนั้นก็มีการพัฒนา

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

สายพันธุ์ต่อมาเรื่อยๆ จนได้พันธุ์ส่งเสริมหลายพันธุ์เช่น ถั่วเขียวพันธุ์กำแพงแสน 1 และพันธุ์กำแพงแสน 2 ซึ่งเป็นพันธุ์ที่ปรับปรุงขึ้นที่มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ วิทยาเขตกำแพงแสน จังหวัดนครปฐม เป็นพันธุ์ที่มีทรงพุ่มเล็ก อายุเก็บเกี่ยวประมาณ 65-75 วัน และพันธุ์ชัยนาท 60 ให้ผลผลิตสูง ลำต้นเตี้ย ทรงพุ่มแคบ อายุเก็บเกี่ยว 47-52 วัน (เพิ่มพูน, 2531)

ลักษณะทั่วไปของถั่วเขียว มีทรงพุ่ม ลำต้นตั้งตรง บางพันธุ์มีลักษณะเลื้อย แตกกิ่งก้านได้ดี มีความสูงตั้งแต่ 25-150 เซนติเมตร ฝักมีลักษณะเป็นรูปทรงกระบอกกลมยาว เมล็ดมีทั้งมันและด้าน มีหลายสี เช่นสีเขียว น้ำตาล ลายดำเขียว เหลือง หรือดำ มีอายุการเก็บเกี่ยวสั้น เจริญเติบโตได้ดีในดินหลายชนิด pH ของดินตั้งแต่ 5.5-7.0 สำหรับดินที่เป็นดินเหนียว ถ้าปลูกโดยใช้น้ำชลประทาน จะต้องสามารถระบายน้ำที่อยู่ในแปลงได้ เพราะถั่วเขียวไม่ชอบดินแฉะและน้ำขัง แต่หากปลูกโดยไม่ใช้น้ำชลประทาน ก็อาศัยเพียงความชื้นที่เหลืออยู่ในดินและจะต้องรักษาความชื้นนั้นให้ยาวนานที่สุด เกษตรกรนิยมปลูกถั่วเขียวเป็นพืชหมุนเวียนร่วมกับพืชหลัก เช่นข้าว และพืชไร่ต่างๆ อาจปลูกเป็นพืชเสริมก่อนหรือหลังการปลูกพืชหลัก เพื่อเพิ่มรายได้ให้กับเกษตรกร ทั้งยังช่วยเพิ่มความอุดมสมบูรณ์ของดิน เนื่องจากเกษตรกรจะเก็บเกี่ยวฝักออกไปจากแปลงเท่านั้น ซากถั่วเขียวที่เหลือเมื่อถูกไถกลบและคลุกเคล้าลงไปในดินจะเป็นการเพิ่มปริมาณอินทรียวัตถุและไนโตรเจน (เพิ่มพูน, 2531)

การปลูกถั่วเขียวที่มีข้าวเป็นพืชหลักในเขตอาศัยน้ำฝน โดยเฉพาะพื้นที่ที่ไม่มีน้ำชลประทาน และใช้พันธุ์ข้าวพื้นเมือง ซึ่งส่วนใหญ่เป็นข้าวที่ไวต่อช่วงแสง มีอายุการเจริญเติบโตยาวนานเกษตรกรมักปักดำข้าวในเดือนสิงหาคมและเก็บเกี่ยวข้าวในช่วงต้นเดือนมกราคม จากสภาพระบบการปลูกข้าวเช่นนี้ ถั่วเขียวสามารถปลูกเป็นพืชก่อนปักดำข้าวได้อย่างดี โดยปลูกหลังจากฝนเริ่มตกในเดือนพฤษภาคม สำหรับพันธุ์อู่ทอง 1 ซึ่งมีอายุการเก็บเกี่ยวเพียง 60 วัน สามารถเก็บเกี่ยวได้ในช่วงต้นเดือนกรกฎาคม ในภาคกลางถั่วเขียวสามารถปลูกหลังจากเก็บเกี่ยวข้าวในปลายเดือนธันวาคมถึงต้นเดือนมกราคม โดยหว่านเมล็ดลงไปในนาตามด้วยการไถกลบและเก็บเกี่ยวในต้นเดือนมีนาคมได้ (เพิ่มพูน, 2531)

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved