การใช้ปุ๋ยพืชสดบำรุงดินเพื่อเกษตรยั่งยืน

Green manure usage on soil fertility for sustainable agriculture

---

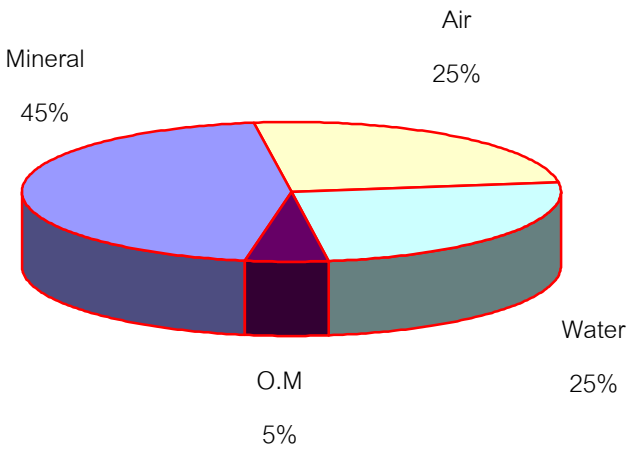
คำนำ

ดินเป็นปัจจัยพื้นฐานเบื้องต้นในการทำการเกษตร และการทำการเกษตรจะประสบความสำเร็จมากน้อยแค่ไหนนั้น ปัจจัยอันหนึ่งย่อมขึ้นอยู่กับความอุดมสมบูรณ์ของดิน อันประกอบไปด้วยแร่ธาตุอาหารที่จำเป็นแก่พืช, น้ำ และอากาศ เป็นสำคัญ การที่จะทำให้ดินยังคงความอุดมสมบูรณ์ดังกล่าวแล้วนั้นย่อมขึ้นอยู่กับวิธีการจัดการดินที่ถูกต้องซึ่งมีอยู่ด้วยกันหลายวิธี แต่วิธีหนึ่งที่นิยมใช้กันอย่างแพร่หลายและสะดวกแก่การปฏิบัติ คือการใช้ปุ๋ยเติมลงไปในดิน เพื่อเพิ่มความอุดมสมบูรณ์แก่ดินและเป็นแหล่งธาตุอาหารแก่พืชที่ปลูก ปุ๋ยที่ใช้กันนั้นมีอยู่ด้วยกัน 2 ชนิดคือ ปุ๋ยเคมี และปุ๋ยอินทรีย์ การใช้ปุ๋ยเคมีเป็นที่นิยมกันอย่างแพร่หลายในอดีตเพราะมีปริมาณธาตุอาหารในเนื้อปุ๋ยที่แน่นอนสามารถส่งเสริมให้ผลผลิตของพืชได้สูงตามความต้องการ แต่การใช้ปุ๋ยเคมีเพียงอย่างเดียวในอดีตนั้นส่งผลให้คุณสมบัติทางกายภาพของดิน และสภาวะของสิ่งแวดล้อมเสียไปซึ่งในปัจจุบันมีการรณรงค์ เน้นหนักกันในเรื่องของสิ่งแวดล้อมกันอย่างกว้างขวาง ทางแก้ที่ถูกต้องและเป็นที่ยอมรับกันโดยทั่วไปแล้ว ก็คือต้องมีการใช้ปุ๋ยอินทรีย์ควบคู่ไปด้วยเพื่อรักษาโครงสร้างของดินให้เหมาะสมแก่การปลูกพืชเพิ่มอินทรียวัตถุแก่ดิน อีกทั้งยังรักษาสภาพแวดล้อมให้คงอยู่ใกล้เคียงธรรมชาติให้มากที่สุด เพราะปุ๋ยอินทรีย์นั้นเป็นปุ๋ยที่ได้จากธรรมชาติและเป็นแหล่งธาตุอาหารของพืชและจุลินทรีย์ที่เป็นประโยชน์ทางการเกษตรตามธรรมชาติอีกด้วย แต่ปุ๋ยอินทรีย์นั้นก็มีอยู่ด้วยกันหลากหลายชนิดตามความเหมาะสมและความสะดวกแก่การใช้เช่น ปุ๋ยคอก, ปุ๋ยหมัก, ปุ๋ยเทศบาล, ปุ๋ย night soil และ ปุ๋ยพืชสด ซึ่งปุ๋ยพืชสดนี้เป็นปุ๋ยที่ทางภาครัฐฯ เล็งเห็นความสำคัญและความเป็นไปได้มากในการที่จะรณรงค์ส่งเสริมให้เกษตรกรนำไปใช้ เพราะมีต้นทุนในการผลิตต่ำ สะดวกแก่การปฏิบัติในไร่นาที่มีพื้นที่กว้างใหญ่ และสามารถจัดเข้าระบบการปลูกพืช (Cropping system) ได้อย่างเหมาะสมอีกทั้งยังสามารถรักษาสภาพแวดล้อมทางธรรมชาติให้คงอยู่ ส่งผลให้ดินสามารถคงความอุดมสมบูรณ์ด้วยแร่ธาตุอาหารที่จำเป็นแก่พืช มีอินทรียวัตถุในดินเพิ่มขึ้นเพื่อช่วยให้โครงสร้างของดินนั้นดีขึ้นและเหมาะสมแก่การปลูกพืช สิ่งมีชีวิตตามธรรมชาติ เช่น จุลินทรีย์ต่างๆ ในดินเพิ่มมากขึ้นใกล้เคียงธรรมชาติมากที่สุด รวมทั้งส่งเสริมให้การใช้ปุ๋ยเคมีมีประสิทธิภาพดียิ่งขึ้น เป็นผลให้ผลผลิตพืชเพิ่มขึ้นและมีคุณภาพดี ประสิทธิภาพของดินในการผลิตทางการเกษตรยังคงอยู่อย่างสมบูรณ์ และต่อเนื่องอันเป็นการทำการเกษตรกรรมเพื่อการเกษตรแบบยั่งยืนอย่างแท้จริง

ความเกี่ยวพันระหว่างปุ๋ยพืชสด, ดิน และการเกษตรแบบยั่งยืน

เพื่อที่จะให้เข้าใจถึงความสัมพันธ์ระหว่างปุ๋ยพืชสดกับดิน จนกระทั่งเป็นการทำการเกษตรแบบยั่งยืนนั้น จำเป็นที่จะต้องอธิบายถึงความหมายและความสำคัญของคำว่าปุ๋ยพืชสด, ดิน และการเกษตรแบบยั่งยืนไว้พอเป็นสังเขปดังจะได้กล่าวต่อไปนี้

1. **ดิน** (Soils) ปัจจัยเบื้องต้นของการทำการเกษตรโดยทั่วไปก็คือดินเพราะดินเป็นวัตถุที่พืชต้องอาศัยยึดเกาะเพื่อการเจริญเติบโต อาศัยดูดน้ำ, อากาศ และแร่ธาตุต่างๆ ที่จำเป็นแก่การเจริญเติบโตของพืช หากปราศจากดินก็จะไม่สามารถทำการเกษตรได้ ถึงแม้ว่าในปัจจุบันวิทยาการต่างๆ ในการผลิตพืชจะได้ก้าวหน้าไปมากเพราะสามารถปลูกพืชได้โดยปราศจากดินได้โดยใช้วัสดุอื่นๆ มาเป็นเครื่องปลูกสำเร็จแทนดินก็ตามแต่ในความเป็นจริงนั้นเป็นการลงทุนที่สูงมาก เกษตรกรโดยทั่วไปไม่สามารถจะนำไปปฏิบัติได้ อีกทั้งยังไม่สามารถที่จะผลิตพืชให้ได้ปริมาณมากเพื่อการบริโภคของมนุษย์ได้เพียงพอ ดินนอกจากจะเป็นเครื่องยึดเกาะของพืชต่างๆ แล้วยังเป็นที่อยู่อาศัยของสิ่งมีชีวิตต่างๆ ในดิน เช่น พวกไส้เดือน ซึ่งชอนไชอยู่ในดินทำให้เกิดช่องว่างในดิน ดินก็จะโปร่งร่วนซุย จุลินทรีย์ต่างๆ ในดินก็จะช่วยย่อยสลายอินทรีย์สารต่างๆ ให้เป็นประโยชน์ต่อพืชได้ ในทางทฤษฎีคุณสมบัติของดินที่ดีจะต้องประกอบด้วย 3 สิ่ง คือ ของแข็ง, ของเหลว และก๊าซ ในปริมาณที่พอเหมาะคือ ของแข็งประกอบด้วยเนื้อดินซึ่งมีแร่ธาตุอาหารประกอบอยู่ทั้งสิ้น 45% และ อินทรียวัตถุ (Organic matter) อีก 5% ส่วนของเหลวก็คือ น้ำ 25% และก๊าซก็คืออากาศที่แทรกอยู่ในดินอีก 25% ทั้งนี้โดยปริมาตร



แสดงส่วนประกอบของดินที่เหมาะสมแก่การเพาะปลูก

แต่ในความเป็นจริงแล้ว ดินในประเทศไทยส่วนใหญ่จะมีส่วนประกอบของแร่ธาตุอาหารพืช, น้ำ, อากาศ และอินทรียวัตถุไม่เป็นไปตามสัดส่วนดังกล่าวแล้วขึ้นอยู่กับประเภทของดิน โดยเฉพาะอย่างยิ่งอินทรียวัตถุในดิน จะมีน้อยมากส่วนใหญ่ไม่เกิน 1% จะพบมากในดินทางภาคตะวันออกเฉียงเหนือของประเทศนอกจากนั้นยังมีดินที่เป็นปัญหา (Problem soils) อีกอาทิเช่น ดินเค็ม ดินเปรี้ยว, ดินกรด, ดินด่าง, ดินอินทรีย์, ดินตื้น (skeleton soil) ดินเหมืองแร่เก่า ฯลฯ ดินดังกล่าวแล้วเป็นดินที่มีโครงสร้างและปริมาณสัดส่วนประกอบของดินไม่เหมาะสมทั้งสิ้น และมีปริมาณของอินทรียวัตถุน้อยมากไม่เหมาะสมแก่การปลูกพืชจำเป็นที่จะต้องได้รับการแก้ไข วิธีการหนึ่งก็โดยการเพิ่มอินทรียวัตถุลงไปในดินเพื่อยกระดับอินทรียวัตถุในดินให้สูงขึ้น ใกล้เคียงดินในทางทฤษฎีให้มากที่สุดเพื่อให้สามารถใช้เป็นแหล่งผลิตพืชให้ได้ผลผลิตสูงสุด

2. ปุ๋ยพืชสด (Green manure) เป็นปุ๋ยอินทรีย์ชนิดหนึ่งที่ได้จากการไถกลบพืชที่ยังสดอยู่และสีเขียวลงไปในดินขณะที่พืชนั้นเติบโตเต็มที่ก็คือในระยะออกดอกนั้นเอง เมื่อไถกลบพืชสดลงไปในดินแล้วและดินอยู่ในสภาพที่มีความชื้นเหมาะสมแก่การดำรงชีพของจุลินทรีย์ ดินก็จะช่วยย่อยสลายซากพืชที่ไถกลบนั้นให้เป็นอินทรียวัตถุต่อไป ประกอบกับการจัดการที่ดีและถูกต้องก็จะช่วยรักษาอินทรียวัตถุนั้นให้คงอยู่ในดิน เพื่อเพิ่มขีดความสามารถในการให้ผลผลิตที่ปลูกตามมาสูงขึ้น โดยปกติปุ๋ยพืชสดที่ปลูกนั้นวัตถุประสงค์เพื่อการไถกลบลงดิน เพื่อเพิ่มอินทรียวัตถุและความอุดมสมบูรณ์ของดินเป็นหลักมิได้หวังจะเก็บเกี่ยวพืชนั้นมาทำประโยชน์แต่อย่างใด แต่ในปัจจุบันเป็นที่ยอมรับกันว่าพืชบางชนิดนั้นสามารถปลูกแล้วเก็บเกี่ยวเอาผลผลิตมาเป็นประโยชน์เสียก่อน แล้วจึงไถกลบเศษซากพืชลงไปในดินก็พอจะอนุโลมได้ว่าเป็นการไถกลบปุ๋ยพืชสดได้เช่นกัน ดังนั้นแนวทางการเพิ่มอินทรียวัตถุ และแร่ธาตุอาหารพืชให้แก่ดินได้ดีวิธีหนึ่งก็คือ การปลูกพืชปุ๋ยสด แล้วไถกลบเป็นปุ๋ยพืชสดอย่างต่อเนื่อง ก็จะทำให้ดินมีความอุดมสมบูรณ์มีปริมาณส่วนประกอบของอินทรียวัตถุและแร่ธาตุอาหารพืช ใกล้เคียงกับดินในทางทฤษฎีด้วย

3. เกษตรยั่งยืน เป็นแนวคิดใหม่ของการพัฒนาการเกษตรที่เกิดขึ้นเมื่อประมาณปี พ.ศ.2519 เริ่มจากบรรดาประเทศที่พัฒนาแล้ว เช่น สหรัฐอเมริกา ซึ่งได้รับบทเรียนจากการใช้ทรัพยากรธรรมชาติอย่างฟุ่มเฟือยจนมีผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อม และความเป็นอยู่ของมนุษย์ในปัจจุบัน จึงได้เน้นที่จะอนุรักษ์ทรัพยากรที่ดิน, ทรัพยากรน้ำ, ทรัพยากรพันธุ์พืชและสัตว์ การรักษาหรือปรับปรุงสภาพแวดล้อม ตลอดจนรูปแบบของเทคโนโลยีที่มีความเป็นไปได้ในด้านการผลิตเพื่อให้ได้ผลผลิตที่เพียงพอ เกื้อกูลเศรษฐกิจและเป็นที่ยอมรับของสังคม อาจกล่าวได้ว่าเกษตรยั่งยืนก็คือการเกษตรที่เกื้อกูลทั้งด้านเศรษฐกิจและสังคม ในขณะที่สามารถรักษาหรือปรับปรุงสภาพแวดล้อมได้ด้วย ดังนั้นการใช้ปุ๋ยพืชสดเพื่อบำรุงดิน ทำให้ดินสามารถคงประสิทธิภาพเป็นปัจจัยเบื้องต้นในการให้แร่ธาตุอาหาร, น้ำ, อากาศแก่พืชทำให้ได้รับผลผลิตสูงสุดและพอเพียงอย่างต่อเนื่องเรื่อยไป อีกทั้งยังรักษาสภาพแวดล้อมและสมดุลทางธรรมชาติได้อีกด้วย จึงกล่าวได้ว่าการใช้ปุ๋ยพืชสดเพื่อการบำรุงดินนั้น เป็นแนวทางหนึ่งในการทำการเกษตรแบบยั่งยืนถาวรด้วยเช่นกัน

คุณสมบัติที่สำคัญของพืชที่ใช้ทำเป็นปุ๋ยพืชสดและประโยชน์ของพืชปุ๋ยสด

คุณสมบัติที่สำคัญของพืชที่ใช้ทำเป็นปุ๋ยพืชสด เพื่อที่จะให้เป็นแนวทางในการพิจารณาเลือกพืชเพื่อใช้ทำเป็นปุ๋ยพืชสดนั้น นอกจากจะพิจารณาจากปัจจัยภายนอก เช่น สภาพภูมิอากาศ, สภาพพื้นที่, ความสะดวกในการหาเมล็ดพันธุ์พืชปลูก และรูปแบบของการปลูกพืชเศรษฐกิจในท้องที่นั้นๆ แล้วยังควรที่จะต้องคำนึงถึงปัจจัยภายในของพืชที่นำมาใช้ทำปุ๋ยพืชสดเองด้วยเพื่อที่จะให้เหมาะสม, สะดวก และเป็นประโยชน์สูงสุดแก่การบำรุงดิน ซึ่งพอจะนำมากล่าวไว้เป็นแนวทางในการพิจารณาเลือกพืชปุ๋ยสดที่เหมาะสมต่อไปคือ

1. ควรเลือกพืชที่สามารถเจริญเติบโตได้ดีในสภาพดินที่มีความอุดมสมบูรณ์ต่ำ ทนทานต่อสภาพภูมิอากาศที่แห้งแล้งได้ดี ง่ายแก่การดูแลรักษา รวมทั้งการเลือกพืชที่มีความสามารถเจริญเติบโตได้ตามสภาพพื้นที่ที่เหมาะสมด้วย เช่น ที่นา, ที่ดอน, ที่ดินเค็มดินกรด เป็นต้น

2. ควรเลือกพืชที่สามารถจะหาเมล็ดพันธุ์ได้ง่ายในท้องถิ่น ราคาไม่แพง และเป็นพืชง่ายแก่การผลิตเมล็ดพันธุ์ ทั้งนี้เป็นเพราะว่าจะสามารถขจัดปัญหาความยุ่งยากในเรื่องการจัดหาเมล็ดพันธุ์และเพื่อการสะสมเมล็ดพันธุ์ไว้ใช้ในคราวต่อๆ ไปด้วย

3. ควรเป็นพืชที่สามารถเจริญเติบโตแตกกิ่งก้านสาขาได้มาก เพื่อที่จะได้น้ำหนักต้นสดต่อเนื้อที่สูง (High biomass) พืชปุ๋ยสดที่สามารถให้น้ำหนักสดต่อเนื้อที่สูงนั้นจะได้เปรียบกว่าพืชปุ๋ยสดที่ให้น้ำหนักสดต่ำกว่าเพราะน้ำหนักสดที่สูงนั้นจะส่งผลให้ปริมาณธาตุอาหารต่างๆ และปริมาณอินทรียวัตถุ (OM) จากการสลายตัวของพืชปุ๋ยสดนั้นสูงตามไปด้วย

4. เลือกพืชที่สามารถเจริญเติบโตได้เร็ว สามารถแข่งขันกับวัชพืชได้เป็นการกำจัดวัชพืชโดยวิธี Bio control ไปในตัวเป็นผลให้สามารถลดต้นทุนในการใช้แรงงานหรือสารเคมีบางชนิดในการกำจัดวัชพืชลงได้ นอกจากนี้ยังควรเป็นพืชที่สามารถออกดอกได้ในระยะเวลาสั้น ทั้งนี้เพื่อจะได้ทำการสับกลบหรือไถกลบพืชปุ๋ยสดได้เร็วขึ้น ทำให้มีเวลาในการปลูกพืชเงินพืชทอง หรือพืชเศรษฐกิจ (Cash crop) ได้ระยะเวลานาน

5. เป็นพืชที่มีระบบรากหยั่งลึก และกว้างเพื่อประโยชน์ในการที่รากพืชสามารถชอนไชลงไปในได้ดินลึกกินเนื้อที่กว้างขวางทำให้เกิดสภาพช่องว่างในดิน ส่งผลให้เกิดการระบายน้ำระบายอากาศของดินได้ดีขึ้น เป็นการปรับสภาพทางกายภาพของดินให้เหมาะสมแก่การปลูกพืชทำการเกษตร นอกจากนี้ระบบรากพืชปุ๋ยสดที่หยั่งลึกยังสามารถจะดูดซับธาตุอาหารจากดินชั้นล่างซึ่งพืชไร่ทั่วๆ ไปที่มีระบบรากตื้นไม่สามารถทำได้ เมื่อธาตุอาหารจากดินชั้นล่างถูกดูดซับขึ้นมาสะสมในลำต้นและใบกิ่งก้านของพืชปุ๋ยสดแล้ว เมื่อถึงเวลาก็จะถูกสับกลบหรือไถกลบไปในดินชั้นบน (Top soil) ก็จะเป็นผลให้แร่ธาตุอาหารจากดินล่างสามารถมาอยู่บนดินชั้นบนเป็นประโยชน์แก่พืชระบบรากตื้นที่ปลูกตามมาได้

6. ควรเป็นพืชที่มีความต้านทานและทนต่อการทำลายของศัตรูพืชอันได้แก่ แมลงศัตรูพืช, โรคพืชต่างๆ ได้ดี อีกทั้งไม่เป็นแหล่งที่พักอาศัยของศัตรูพืช (Intermediate host) ด้วย เพราะแมลง

ศัตรูพืชหรือโรคพืชต่างๆ ที่อยู่ในพืชปุ๋ยสดนั้นเมื่อไถกลบลงไปก็จะสามารถทำลายพืชเศรษฐกิจที่ปลูกตามมาได้

7. เป็นพืชที่มีลำต้น กิ่งก้านเปราะ เพื่อสะดวกแก่การไถกลบลงในดินและซากพืชปุ๋ยสดที่ไถกลบลงไปนั้นก็จะง่ายแก่ถูกย่อยสลายให้เป็นอินทรียวัตถุ (OM) โดยจุลินทรีย์ในดินได้อย่างรวดเร็ว ทำให้สามารถปลูกพืชเศรษฐกิจตามมาได้เร็วขึ้น

8. ควรเป็นพืชที่ไม่มีผลในทางลบเมื่อปลูกลงไปแล้วถึงเวลาไถกลบแล้วก็ควรจะกลายเป็นซากพืชอยู่ในดินให้จุลินทรีย์ในดินได้ย่อยสลายไปหมดในคราวเดียวกัน ไม่ควรจะเจริญเติบโตขึ้นมาใหม่ได้อีกเมื่อปลูกพืชเศรษฐกิจแล้วอันเป็นผลให้พืชปุ๋ยสดนั้นกลายเป็นพืชที่ไม่พึงประสงค์ เป็นวัชพืชที่จะต้องทำการกำจัดกันต่อไปไม่สิ้นสุด

9. ควรเป็นพืชที่ง่ายแก่การจัดเข้าในระบบการปลูกพืช (Cropping system) ทั้งนี้เพราะการใช้พืชปุ๋ยสดในการปลูกเพื่อการปรับปรุงบำรุงดินนั้น ส่วนใหญ่จะจัดเข้าปลูกร่วมกันกับพืชเศรษฐกิจในระบบของการปลูกพืชในแต่ละชนิดพืชที่เหมาะสม

ประโยชน์ที่ได้จากปุ๋ยพืชสด การปลูกพืชปุ๋ยสดแล้วไถกลบหรือสับกลบลงคลุกเคล้าในดินปล่อยให้จุลินทรีย์ในดินทำการย่อยสลายซากพืชเป็นปุ๋ยพืชสดนั้นให้ประโยชน์มากมายในการบำรุงดินทำให้ดินอุดมสมบูรณ์อยู่เสมอ รวมทั้งประโยชน์อื่นๆ ที่ได้รับจากปุ๋ยพืชสดพอจะกล่าวได้ดังต่อไปนี้

1. ช่วยเพิ่มธาตุอาหารให้แก่ดิน ปุ๋ยพืชสดนั้นเมื่อสลายตัวแล้วก็จะปลดปล่อยธาตุอาหารพืชต่างๆ ลงสู่ดินเป็นการเพิ่มธาตุอาหารให้แก่ดินทำให้ดินมีความอุดมสมบูรณ์เพิ่มขึ้น โดยเฉพาะธาตุอาหารไนโตรเจนจะเพิ่มขึ้นได้เป็นอย่างดีในดินทราย ซึ่งเป็นดินที่มีไนโตรเจนต่ำอยู่แล้ว เมื่อทำการไถกลบพืชปุ๋ยสดลงสู่ดินที่มีความชุ่มชื้นและมีอุณหภูมิเหมาะสม การสลายตัวของซากพืชจะเริ่มต้นหากพืชสดนั้นมีไนโตรเจนสูงกว่า 2% การปลดปล่อยแอมโมเนียและธาตุอื่นๆ จะเริ่มขึ้นทันทีอัตราการสลายตัวของซากพืช และปลดปล่อยธาตุอาหารจะเร็วมากในช่วงหนึ่งเดือนหรือสองเดือนแรก ในช่วงเวลาถัดมาการปลดปล่อยธาตุอาหารจะยังคงดำเนินต่อไปด้วยอัตราที่ต่ำลง (Allison, 1973) ดังนั้นหากจะเริ่มปลูกพืชหลักหลังจากการไถกลบปุ๋ยพืชสดแล้วประมาณ 7-10 วัน จึงเป็นช่วงที่เหมาะสม เพราะพืชหลักจะสามารถดูดใช้ธาตุอาหารจากการสลายตัวของซากพืชปุ๋ยสดได้อย่างมีประสิทธิภาพสูงสุด นอกจากนั้นธาตุอาหารที่ละลายได้ซึ่งเคยถูกชะล้างลงไปสู่ดินล่างแต่ไม่เกินบริเวณที่รากพืชปุ๋ยสดนั้นจะชอนไชไปถึง รากพืชปุ๋ยสดก็จะดูดกลับมาสะสมในต้นและรากเมื่อไถกลบพืชปุ๋ยสดแล้วธาตุอาหารที่สะสมอยู่ในลำต้นกิ่งก้านใบและรากพืช ก็จะถูกปลดปล่อยไว้ในดินบนอีกครั้งหนึ่งเป็นผลดีต่อพืชหลักที่ปลูกตามมาที่มีระบบรากตื้น อีกประการหนึ่งคือในระหว่างการสลายตัวของปุ๋ยพืชสด จุลธาตุบางตัวที่เป็นไอออนในดินอยู่เดิมก็ดีหรือถูกปล่อยออกมาจากการสลายตัวของซากพืชก็ดี จะจับตัวกับโมเลกุลของอินทรีย์สารบางอย่างเป็นโลหะคีเลท ธาตุอาหารดังกล่าวจะคงความเป็นประโยชน์ในดินได้นานกว่าการอยู่ในรูปไอออน (ยงยุทธ, 2523)

2. ช่วยเพิ่มและชดเชยอินทรียวัตถุในดิน หากพิจารณาการเปลี่ยนแปลงของระดับอินทรียวัตถุของดินเปิดใหม่ที่ถูกบุกเบิกมาใช้เพาะปลูกและกระทำต่อเนื่อง อินทรียวัตถุในดินดังกล่าวจะลดลงเรื่อยๆ จนถึงระดับหนึ่งแล้วเริ่มคงตัว ภูมิอากาศ พืชพรรณ เนื้อดินและองค์ประกอบของดินเป็นปัจจัยสำคัญที่ควบคุมอัตราการเปลี่ยนแปลงดังกล่าว หากประสงค์จะเพิ่มระดับอินทรียวัตถุในดินที่ทำการเกษตรกรรมต่อเนื่องให้สูงขึ้นดังเดิม จำเป็นต้องใส่อินทรีย์สารลงไปปีละมากมายและต้องกระทำติดต่อกันนานๆ สำหรับการเพิ่มอินทรีย์สารลงในไร่นาเท่าที่ปฏิบัติกันทั่วๆ ไปนั้นไม่ช่วยเพิ่มอินทรียวัตถุในดินได้เลย โดยเฉพาะอย่างยิ่งในดินแถบร้อนและชุ่มชื้นเนื่องจากดินในบริเวณดังกล่าวมีการสลายตัวของอินทรีย์สารเร็วมาก ดังนั้นการใช้ปุ๋ยพืชสดไถกลบในดินที่ทำการเขตกรรมและเพาะปลูกอย่างต่อเนื่องในต้นฤดูปลูก แทบจะไม่มีผลในด้านเพิ่มอินทรียวัตถุของดินในปลายปีเลยเพียงแต่ชดเชยส่วนที่ย่อยสลายได้ง่ายเท่านั้น อย่างไรก็ตามการใช้ปุ๋ยพืชสดจะให้ผลดีมากกับดินเนื้อหยาบเพราะการใส่อินทรียวัตถุในดินดังกล่าวจะช่วยเพิ่มผลผลิตได้มาก (Allison, 1973) อนึ่งปุ๋ยพืชสดนั้นแบ่งองค์ประกอบได้เป็น 2 ส่วนคือ ส่วนที่ย่อยสลายได้รวดเร็วและส่วนที่ย่อยสลายได้อย่างช้าๆ ส่วนที่ย่อยสลายได้รวดเร็วจะเป็นแหล่งไนโตรเจนสำหรับพืชที่จะปลูกตามมา ส่วนที่ย่อยสลายอย่างช้าๆ ก็คือพวกเซลลูโลส, เฮมิเซลลูโลส และลิกนิน ซึ่งมีประมาณ 20% ของพืชจะเป็นส่วนเพิ่มอินทรียวัตถุให้แก่ดินและถึงแม้ส่วนที่ย่อยสลายช้านี้จะมีปริมาณเพียงเล็กน้อยก็ตาม แต่การใช้ปุ๋ยพืชสดปลูกไถกลบในระยะยาวก็จะสามารถเพิ่มปริมาณอินทรียวัตถุในดินได้ (Ishikawa, 1988; Alexander, 1997)

3. ช่วยปรับปรุงคุณสมบัติทางกายภาพของดินให้ดีขึ้น คุณสมบัติทางกายภาพของดินที่สำคัญได้แก่ความหนาแน่นของดิน (Bulk density) ความสามารถในการอุ้มน้ำของดิน (Water holding capacity) ความพรุนของดิน (Porosity) เป็นต้น คุณสมบัติทางกายภาพของดินดังกล่าวแล้วจะดีขึ้นได้ก็ด้วยวิธีการเพิ่มอินทรียวัตถุให้แก่ดิน ซึ่งการใช้ปุ๋ยพืชสดปลูกแล้วทำการไถกลบหรือสับกลบลงในดินก็เป็นวิธีการหนึ่งในการเพิ่มอินทรียวัตถุให้แก่ดิน อินทรียวัตถุจากปุ๋ยพืชสดนี้ก็จะเข้าไปแทรกอยู่ระหว่างเม็ดดิน ทำให้ดินโปร่งมีความร่วนซุยและเป็นตัวช่วยในการยึดเกาะของเม็ดดินให้เกาะกันดีขึ้นทำให้ความหนาแน่นของดิน (B.D) ในดินเหนียวลดลง การอุ้มน้ำของดินดีขึ้นเนื่องจากอินทรียวัตถุในปุ๋ยพืชสดจะเป็นตัวช่วยอุ้มน้ำไว้ได้ดี ความพรุนของดินมีมากขึ้นทำให้เกิดช่องว่างเล็กๆ ในดินมากขึ้นซึ่งอากาศ และน้ำก็สามารถเข้าไปแทรกอยู่ในรูของความพรุนของดินได้ และคุณสมบัติทางกายภาพของดินที่ดีนี้ก็จะเป็นตัวควบคุมความสามารถในการให้ผลผลิตของดินถึง 60% (Schwab, 1976) การไถกลบพืชปุ๋ยสดตระกูลถั่ว 8 ชนิดได้แก่ ปอเทือง, ถั่วพุ่ม, ถั่วขอ, ปอเทืองเตี้ย, ถั่วแปบ, ถั่วแดง, ถั่วแปยี, และ ถั่วพร้า สามารถลดความหนาแน่นของดินชุดปากช่องลงจากเดิม 1.29 กรัม/ซ.ม.^{3} เป็น 1.21 กรัม/ซ.ม.^{3} ความพรุนของดินเพิ่มขึ้นจากเดิม 63.20% เป็น 66.66% การอุ้มน้ำของดินเพิ่มขึ้นจากเดิม 23.35% เป็น 27.73% (ชุมพล และคณะ, 2532) อย่างไรก็ตามคุณสมบัติทางกายภาพของดินดังกล่าวแล้วจะไม่มีการเปลี่ยนแปลงมากนักจน

เห็นได้ชัดจากการใช้ปุ๋ยพืชสดในระยะเวลาสั้นๆ จะต้องมีการใช้ปุ๋ยพืชสดอย่างต่อเนื่องในระยะยาว จึงจะเห็นการเปลี่ยนแปลงคุณสมบัติทางกายภาพของดินชัดขึ้น (ประชา, 2535)

4. ช่วยในการป้องกันการชะล้างพังทลายของหน้าดิน (Erosion) การปลูกพืชปุ๋ยสดคลุมดินหรือตัดสับกลบลงดินในระยะเวลาต่อมา จะสามารถช่วยป้องกันพื้นผิวดินไม่ให้อยู่ในสภาพว่างเปล่า ทำให้โครงสร้างของดินมีสภาพดีต่อการระบายน้ำ และป้องกันไม่ให้ดินถูกชะล้างพังทลาย (National Academy of science, 1979) นอกจากนั้นการปลูกพืชปุ๋ยสดและการใช้เศษเหลือของพืชลงคลุมดินจะช่วยเพิ่มขีดความสามารถของดินในการยอมให้น้ำซึมผ่านได้ง่าย ทำให้ลดปริมาณการไหลบ่าและการสูญเสียดินได้ในทุกกรณี ป้องกันการตกกระทบของน้ำฝนบนผิวดิน ลดการเคลื่อนย้ายดินไปกับน้ำที่บ่าท่วม ลดอุณหภูมิของดินและการระเหยน้ำจากผิวดิน (Kohnke and Bertrand, 1959) ดังนั้นการปลูกพืชปุ๋ยสดไม่ว่าจะใช้คลุมดินหรือไถกลบลงในดินก็ตามก็จะสามารถช่วยป้องกันการชะล้างพังทลายของหน้าดิน อันเป็นส่วนที่มีแร่ธาตุอาหารที่จำเป็นแก่พืชสะสมอยู่ได้อย่างดียิ่งในระยะยาว

5. ช่วยในการเพิ่มคาร์บอนไดออกไซด์ในดิน โดยปกติแล้วคาร์บอนไดออกไซด์ในอากาศเหนือดินจะมีปริมาณ 0.03% โดยปริมาตร ส่วนอากาศในดินที่มีพืชเจริญเติบโตอยู่อาจมี CO_2 ตั้งแต่ 0.05-0.28% โดยปริมาตรและอาจสูงกว่านี้ถ้าดินมีอินทรียวัตถุมากและพืชสามารถใช้ CO_2 ที่ได้รับโดยตรงทางรากกล่าวคือรากพืชอาจดูด CO_2 (ในรูปไบคาร์โบเนต) จากสารละลายของดินแล้วเคลื่อนย้ายไปที่ใบและเข้าร่วมในกระบวนการสังเคราะห์แสง เช่นเดียวกับที่ใบพืชได้นับโดยตรงจากอากาศเหนือดิน สำหรับปริมาณที่ได้รับทางรากนั้นอาจจะน้อยเพียงร้อยละ 5 หรือสูงถึงร้อยละ 25 ของที่ได้รับทางใบ ดังนั้น CO_2 ที่ได้จากการสลายตัวของปุ๋ยพืชสดย่อมเป็นประโยชน์ต่อพืชอย่างแน่นอน อย่างน้อยที่สุดก็ในแง่เพิ่มการละลายของธาตุอาหารบางรูปส่วนในแง่ผลในการเพิ่มการสังเคราะห์แสงของพืชที่ปลูกตามมาอาจจะมีไม่มากนัก หากจะมีบ้างก็อยู่ในช่วงที่พืชมีใบปกคลุมดินหนาแน่นและขณะนั้นการสลายตัวของซากพืชมีอัตราสูง (ยงยุทธ, 2528)

6. ช่วยในการเจริญเติบโตของรากพืช ปุ๋ยพืชสดช่วยส่งเสริมการเจริญเติบโตของรากพืชหลักได้อย่างดี โดยเฉพาะอย่างยิ่งปุ๋ยพืชสดที่ได้จากพืชตระกูลถั่วที่มีระบบรากลึกเช่น Kudzu และพวกที่มีรากค่อนข้างลึก เช่น ถั่วพุ่ม (Cowpeas) และถั่วเหลือง พืชเหล่านี้เมื่อปลูกในดินที่มีเนื้อละเอียดสามารถหยั่งรากลึกประมาณ 2 ฟุต หรือมากกว่านั้นซึ่งนับว่าลึกกว่ารากพืชหลักหลายๆ ชนิดในระบบปลูกพืชหมุนเวียน รากที่หยั่งลงลึกนี้อาจถึงชั้นดินดานหรือผ่านชั้นดินดานได้บ้าง โดยปกติรากพืชตระกูลถั่วมักมีความสามารถชอนไชชั้นดินแข็งได้ดีกว่าพืชตระกูลอื่นอยู่แล้วเนื่องจากมีรากมาก เมื่อไถกลบพืชปุ๋ยสดลงไปรากที่อยู่ในดินล่างก็จะผุพังอยู่ตรงที่เดิม และรากของพืชหลักก็จะสามารถชอนไชผ่านแนวของรากเดิม และก็จะได้รับธาตุอาหารที่มาจากการผุพังของรากเก่า ทั้งอาจจะหยั่งลึกลงไปกว่าที่เคยหยั่งได้ อีกทั้งสามารถใช้ประโยชน์จากน้ำในดินชั้นล่างๆ นั้นได้ด้วย (ยงยุทธ, 2528)

7. ช่วยในการควบคุมโรคพืช การใส่อินทรียวัตถุลงไปในดินเป็นวิธีการหนึ่งที่ช่วยให้พืชปลอดจากโรคบางชนิด เมื่อ พ.ศ.2469 นักโรคพืชชาวแคนาดาชื่อ G.B. Sanford แสดงให้เห็นว่าการใส่อินทรียวัตถุช่วยควบคุมโรค scab ของมันฝรั่งได้ดี ในปีถัดมา W.A. Millard และ C.B. Taylor ได้ทดลองใช้ปุ๋ยพืชสดไถกลบลงดินที่ Wales ก็ได้ผลเช่นเดียวกัน ทั้งนี้เป็นเพราะว่าอินทรียวัตถุที่ได้จากปุ๋ยพืชสดเป็นตัวการที่จะเร่งการสังเคราะห์ ethylene ในดินให้เกิดขึ้นภายใน 24-28 ชั่วโมง ด้วยสาเหตุ 2 ประการคือ อินทรียวัตถุเร่งกิจกรรมของ aerobes จึงช่วยแผ่ขยายอาณาบริเวณที่ขาดออกซิเจน และอินทรียวัตถุเป็นสารอาหารที่ให้พลังงานในการสังเคราะห์ ethylene ซึ่งตัวการที่สังเคราะห์ ethylene นี้ก็คือ จุลินทรีย์ดินพวก anaerobic เท่านั้น ที่เป็นตัวการดำเนินปฏิกิริยาตามขั้นตอนซึ่งเรียกว่า Oxygen-ethylene cycle (Cook, 1977) หลักฐานที่แสดงว่า ethylene สามารถควบคุมการระบาดของโรคพืชได้ เช่น ethylene ชะงักการงอกของ sclerotia ของ southern blight fungus (Sclerotium rolfsii) ดังนั้นการใส่ปุ๋ยพืชสดจึงจำเป็นต้องทำอย่างต่อเนื่องในช่วงเวลาที่เหมาะสมจึงจะช่วยรักษาศักยภาพในการผลิต ethylene ของดินไว้ได้หากละเลยหรือปฏิบัติไม่เพียงพอไม่ต่อเนื่องก็ย่อมให้ผลในทางตรงกันข้าม

8. ช่วยในการสร้างเม็ดดิน (aggregation) ปุ๋ยพืชสดที่ไถกลบลงไปเป็นอินทรีย์สารที่สลายตัวได้ง่าย (active organic matter) ขบวนการสลายตัวของสารประกอบดังกล่าวจะเกิด gums (polysaccharide ชนิดหนึ่ง) ซึ่งจะช่วยเชื่อมประสานอนุภาคของดินให้เกาะกันเป็นเม็ดดินที่มีเสถียร (Stable aggregates) อย่างไรก็ตาม gums ที่เกิดขึ้นนี้จะสลายตัวภายในชั่วเวลาปีเดียว ยังผลให้เสถียรภาพของเม็ดดินเหล่านั้นหมดไปด้วย ทางที่จะรักษาให้เม็ดดินมีเสถียรภาพคงอยู่ต่อไปเรื่อยๆ ก็โดยการใส่อินทรียวัตถุที่สลายง่ายๆ ก็คือปุ๋ยพืชสดเติมลงไปตลอดอย่างต่อเนื่อง (ยงยุทธ, 2528)

9. ประโยชน์อื่นๆ ที่ได้จากปุ๋ยพืชสดก็คือ ทำให้สะดวกในการไถพรวนและบำรุงรักษาดิน เมื่อดินมีสภาพเหมาะสมแก่การปลูกพืชเพราะเกิดการร่วนซุยและโปร่งไม่แน่นทึบ การไถพรวนก็จะสะดวกและไถน้อยครั้งขึ้น ช่วยในการปราบวัชพืชบางชนิดได้เป็นอย่างดี กล่าวคือปุ๋ยพืชสดที่ปลูกคลุมดินจะช่วยป้องกันมิให้วัชพืชอื่นๆ ที่ไม่ต้องการเจริญเติบโตได้เป็นการลดต้นทุนในการกำจัดวัชพืชได้เป็นอย่างดี นอกจากนั้นส่วนของลำต้นและใบของปุ๋ยพืชสดบางชนิดยังอาจตัดแบ่งเอาไปเป็นอาหารสัตว์เลี้ยงได้เป็นอย่างดีด้วย และประการสุดท้ายก็คือธาตุอาหารที่สำคัญแก่พืชที่ได้จากปุ๋ยพืชสดจะช่วยเพิ่มผลผลิตของพืชให้สูงขึ้น ทำให้เกษตรกรมีรายได้เพิ่มขึ้น

ชนิดของพืชปุ๋ยสด

พืชปุ๋ยสดที่นิยมใช้กันอย่างแพร่หลาย และเป็นที่นิยมและรู้จักกันดีโดยทั่วไปก็คือพืชตระกูลถั่ว (Leguminosae) เนื่องจากเป็นพืชที่มีการเจริญเติบโตได้เร็วใช้ธาตุอาหารในดินน้อย เพราะพืชตระกูลถั่วทุกชนิดมีแบคทีเรียชนิดหนึ่งซึ่งอาศัยอยู่ในปมรากถั่ว (Nodule bacteria) มีความสามารถในการตรึงไนโตรเจนจากอากาศได้ อันเป็นประโยชน์แก่พืชปุ๋ยสดตระกูลถั่วได้อย่างดียิ่ง แบคทีเรียชนิดนี้คือ Rhizobium spp. ซึ่งมีอยู่ด้วยกันหลายพันธุ์ตามแต่ชนิดของปุ๋ยพืชสดซึ่งจะได้กล่าวในภายหลัง นอกจากนี้พืชตระกูลถั่วยังมีลักษณะแตกต่างจากพืชชนิดอื่นๆ พอจะสังเกตได้ดังนี้คือ

1. มีใบรวมโดยมีก้านใบเพียงก้านเดียว แต่มีใบที่ก้าน 3 ใบขึ้นไป
2. มีผลลักษณะเป็นฝักภายในมีเมล็ด
3. ก้านเกสรตัวเมียงอเป็นรูปเล็บเหยี่ยว
4. เป็นพืชใบเลี้ยงคู่ คือมีเมล็ดแยกเป็น 2 ซีก เวลางอกจะยกใบเลี้ยงขึ้นมาเหนือดิน (พวก Pea และ Bean) (สุวิทย์, 2517)

พืชปุ๋ยสดตระกูลถั่วสามารถแบ่งออกตามลักษณะการใช้งานและคุณสมบัติของพืชได้ดังต่อไปนี้

1. พืชปุ๋ยสดที่ใช้ปลูกเพื่อประโยชน์ในการปรับปรุงบำรุงดินโดยตรง เมื่อไถกลบลงดินแล้วจะย่อยสลายตัวเป็นอินทรียวัตถุได้เร็วได้แก่ ปอเทือง (Crotalaria juncea), โสนต่างๆ เช่น โสนอินเดีย (Sesbania speciosa), โสนจีนแดง (Sesbania cannabina), โสนอัฟริกัน (Sesbania rostrata), โสนคางคก (Sesbania aculeata), โสนไต้หวัน (Sesbania sesban), ถั่วพร้า (Canavalia ensiformis), ถั่วมะแฮะ (Cajanus cajan) เป็นต้น

2. พืชปุ๋ยสดตระกูลถั่วที่ปลูกเป็นพืชเศรษฐกิจ พืชปุ๋ยสดชนิดนี้โดยทั่วไปเกษตรกรนิยมปลูกเพื่อเก็บเกี่ยวผลผลิตนำไปบริโภคและจำหน่าย ส่วนซากพืชสดที่เหลือทั้งหมดก็นำกลับสู่ไร่นาทำการไถกลบให้ทั่วทั้งแปลงเป็นปุ๋ยพืชสดต่อไปพืชเหล่านี้ได้แก่ ถั่วพุ่ม (Vigna unguiculata), ถั่วเหลือง (Glycine max) ถั่วลิสง (Arachis hypogaea), ถั่วเขียวธรรมดา (Phaseolus aureus), ถั่วเขียวผิวดำ (Phaseolus mungo), ถั่วเขียวเมล็ดแดง (Phaseolus radiatus), ถั่วแปบ (Dolichos lablab), ถั่วแระ (Cajanus indicus) เป็นต้น

3. พืชปุ๋ยสดตระกูลถั่วชนิดที่ใช้ปลูกเพื่อการคลุมดินป้องกันการชะล้างพังทลายของหน้าดิน (Soil erosion) พืชปุ๋ยสดชนิดนี้ส่วนมากจะมีลักษณะเป็นเถาเลื้อยพันกันแน่นหนาปกคลุมหน้าดินไว้มิให้เม็ดฝนตกกระทบหน้าดินได้จึงเป็นการป้องกันการชะล้างหน้าดินได้ดียิ่ง และยังช่วยในการปราบวัชพืชได้ดีอีกด้วย อีกทั้งยังสามารถป้องกันการระเหยน้ำจากหน้าดินรักษาความชุ่มชื้นหน้าดินได้ดียิ่ง พืชชนิดนี้นิยมปลูกในสวนผลไม้ต่างๆ สวนยางพารา และสวนปาล์มน้ำมันเป็นต้น ที่นิยมได้แก่ ถั่วคุดซู (Pueraria phaseoloides), ไมยราบไร้หนาม (Mimosa invisa), ถั่วฮามาต้า

(Stylosanthes hamata), ถั่วซีรูเลี่ยม (Calopogonium caerulium), ถั่วลาย (Centrosema pubescens), ถั่วไซราโตร (Macroptilium atropurpureum), เป็นต้น

4. พืชตระกูลถั่วยืนต้นที่ใช้ปลูกเพื่อเป็นแนวป้องกันลม (Wind brake) ส่วนมากเกษตรกรจะนิยมปลูกเป็นแนวขอบเขตของที่ดินหรือในที่รกร้างว่างเปล่า หรือปลูกอยู่บริเวณรอบที่อยู่อาศัย เพื่อให้เป็นไม้ป้องกันลม และส่วนกิ่งอ่อนยอดอ่อนที่สามารถผุพังได้ง่ายก็จะถูกตัดลงมาใช้คลุมดินในแปลงผักสวนครัว ป้องกันการระเหยน้ำของดินรักษาความชื้นของดินได้ดี และปล่อยให้สลายผุพังเป็นอินทรียวัตถุในดินต่อไป พืชตระกูลถั่วเหล่านี้ได้แก่ กระถิน (Leucaena spp) แคฝรั่ง (Gliricidia sepium) เป็นต้น

นอกจากนี้พืชปุ๋ยสดตระกูลถั่วที่ใช้เป็นปุ๋ยพืชสดปรับปรุงบำรุงดินแล้ว ก็ยังมีพืชน้ำอีกชนิดหนึ่งซึ่งสามารถนำมาใช้เป็นปุ๋ยพืชสดได้เช่นกัน แต่ยังไม่เป็นที่นิยมในหมู่เกษตรกรเพราะอยู่ในระหว่างทำการวิจัยทดสอบของภาครัฐฯ อยู่ พืชชนิดนี้ได้แก่ แหนแดง (Azolla pinnata) ซึ่งสามารถนำมาเลี้ยงขยายพันธุ์ในกะทงนาได้ เมื่อได้ปริมาณมากแล้วก็สามารถทำการไถกลบลงในดินก่อนการปักดำข้าวได้จะเป็นแหล่งของธาตุอาหารเมื่อถูกย่อยสลายในนาข้าว เป็นประโยชน์แก่ข้าวต่อไป

ความสัมพันธ์ของเชื้อไรโซเบียมกับพืชตระกูลถั่วปุ๋ยสด

ไรโซเบียมเป็น bacteria ชนิดหนึ่งอยู่ใน Class Schizomycetes Order Eubacteriales Family Rhizobiacea มีชื่อ Genus ว่า Rhizobium bacteria ชนิดนี้อาศัยอยู่ในดิน มีความสามารถพิเศษในการเข้าสร้างปมที่รากพืชตระกูลถั่วได้ ตัวไรโซเบียมมีขนาดเล็กมากมองด้วยตาเปล่าไม่เห็นจะต้องใช้กล้องจุลทรรศน์ที่มีกำลังขยายสูงจึงสามารถมองเห็นได้ มีรูปร่างเป็นแท่งยาว (rod shape) แต่รูปร่างจะเปลี่ยนแปลงไปบ้างเมื่ออาศัยอยู่ในปมรากถั่ว ไรโซเบียมสามารถเคลื่อนไหวได้ด้วยตัวมันเองโดยอาศัย flagella โดยปกติไรโซเบียมจะมีลักษณะแตกต่างกันเป็น 2 พวกใหญ่ๆ เมื่อคำนึงถึงการเจริญเติบโตคือ พวกที่เจริญเร็ว (fast growers) มีการแบ่งตัวทุกๆ 1-3 ชั่วโมง อีกพวกหนึ่งคือพวกเจริญเติบโตช้า (Slow growers) มีการแบ่งตัวทุกๆ 4-8 ชั่วโมง ไรโซเบียมมีส่วนเกี่ยวข้องในการตรึงไนโตรเจนในพืชตระกูลถั่ว ซึ่งไรโซเบียมจะเจริญอยู่ร่วมกันอย่างพึ่งพาอาศัยซึ่งกันและกัน (Symbiosis) คือต่างฝ่ายต่างก็ได้รับประโยชน์ในการอยู่ร่วมกันเนื่องจากพืชตระกูลถั่วให้แหล่งพลังงาน (energy source) และ แหล่งคาร์บอน (carbon source) แก่ไรโซเบียม ส่วนไรโซเบียมให้สารประกอบอินทรีย์ไนโตรเจนแก่พืชตระกูลถั่ว และตำแหน่งที่ไรโซเบียมอาศัยอยู่นั้นก็คือ ในปมรากพืชตระกูลถั่ว (จิระศักดิ์, 2542) ดังนั้นจึงอาจกล่าวได้ว่าพืชตระกูลถั่วที่มีปริมาณไนโตรเจนสูงขึ้นนั้นก็เกิดจากการตรึงไนโตรเจนร่วมกันระหว่างพืชตระกูลถั่ว และจุลินทรีย์ในดินนั่นเอง (สมศักดิ์ 2541) เป็นที่ทราบกันดีว่าธาตุไนโตรเจนเป็นธาตุหลักที่มีความสำคัญต่อพืชมาก ดินที่ทำการเพาะปลูกจึงมักขาดธาตุไนโตรเจน เนื่องจากธาตุไนโตรเจนสามารถสูญเสียจากดินได้ง่ายโดยธรรมชาติและโดยการกระทำของจุลินทรีย์บางชนิดในขบวนการ Denitrification จะทำให้ธาตุไนโตรเจนในดินแปรรูปและสูญเสียไปในสภาพที่เป็น gas จึงควรมีการเติมธาตุไนโตรเจนลงในดินโดยการใส่ปุ๋ยในรูปแบบต่างๆ ดังนั้นการตรึงไนโตรเจนทางชีวภาพที่เกิดขึ้นจากกิจกรรมของจุลินทรีย์ต่างๆ รวมทั้งไรโซเบียม สามารถนำธาตุไนโตรเจนให้กลับมาในปริมาณถึง 170 ล้านตัน/ปี ซึ่งถ้าได้นำมาใช้ในการเกษตรก็จะสามารถทดแทนการใช้ปุ๋ยไนโตรเจนได้ส่วนหนึ่ง จุลินทรีย์ไรโซเบียมนี้ต้องอาศัยอยู่ร่วมกับพืชจึงจะสามารถตรึงไนโตรเจนได้ การตรึงไนโตรเจนจากอากาศของไรโซเบียมที่อยู่ร่วมกับพืชนี้เรียกว่า Symbiotic N_2 fixing microorganism ซึ่งจะมี enzyme ไนโตรจิเนส สามารถเปลี่ยนก๊าซไนโตรเจนให้กลายเป็นกรดอะมิโน และสารประกอบไนโตรเจนอื่นๆ ให้พืชนำไปใช้ได้ (ออมทรัพย์, 2542) จากการศึกษาวิจัยของกลุ่มงานวิจัยจุลินทรีย์ดิน กองปฐพีวิทยา กรมวิชาการเกษตร กระทรวงเกษตรและสหกรณ์ พบว่าเมื่อมีการใช้เชื้อไรโซเบียมที่เหมาะสมกับพันธุ์ถั่วแต่ละชนิดแล้ว เชื้อไรเบียมจะสามารถตรึงไนโตรเจนให้กับพืชอีกโดยเฉพาะในดินที่มีความอุดมสมบูรณ์ต่ำ เช่น ดินในภาคตะวันออกเฉียงเหนือ การใช้เชื้อไรโซเบียมจะเห็นผลได้ชัดเจนกว่าการใช้เชื้อในดินที่มีความอุดมสมบูรณ์ดีอยู่แล้ว จากผลการทดลองที่ได้ดำเนินมากว่า 10 ปี ในเกือบทุกภาคของประเทศไทยปรากฏว่า การปลูกถั่วเหลืองโดยใส่เชื้อไรโซเบียมจะเพิ่มผลผลิตได้ในภาคกลาง 24% ภาคเหนือ 11% และภาคตะวันออกเฉียงเหนือ 122%

การเกิดปม (Nodule) ไรโซเบียมจะเข้าสู่รากถั่วเฉพาะกับพืชถั่วที่มีความเหมาะสมกับมันเท่านั้น เมื่อไรโซเบียมพบกับรากถั่วที่เหมาะสมแล้วมันจะเพิ่มปริมาณอย่างรวดเร็วที่บริเวณรากขนอ่อน (root hairs) และทำการกระตุ้นให้รากขนอ่อนงอและผนังเซลล์บริเวณนั้นอ่อนตัวทำให้เกิดเป็นท่อเส้นด้าย (infection thread) เข้าสู่ภายในราก ไรโซเบียมจะเข้าสู่ท่อเส้นด้าย พร้อมกับมีการแบ่งเซลล์เพื่อเพิ่มปริมาณ ในขณะเดียวกันเซลล์ถั่วจะได้รับการกระตุ้นทำให้เกิดการแบ่งตัวในเนื้อเยื่อชั้นในเพื่อรับไรโซเบียมที่เดินทางเข้ามาสู่และเกิดปมในที่สุด ภายในปมก็จะบรรจุด้วยไรโซเบียมที่มีรูปร่างเปลี่ยนไปจากเดิมเรียกว่า bacteroid bacteroid จะผลิต enzyme nitrogenase ซึ่งมีความสำคัญอย่างยิ่งต่อการตรึงไนโตรเจน อย่างไรก็ตามการเข้าสู่รากถั่วของไรโซเบียมไม่จำเป็นจะต้องเข้าตรงปลายรากขนอ่อนเสมอไปในถั่วบางชนิดเช่น ถั่วลิสง โสน ไรโซเบียมจะเข้าสู่รากตรงบริเวณรอยแตกที่รากขนอ่อนงอกออกมา (root primodia) และ การเข้าสู่รากโดยไรโซเบียมเพื่อสร้างปมในถั่วชนิดหนึ่งๆ จะมีขึ้นเพียงลักษณะเดียวเท่านั้นเช่น ในถั่วเหลืองไรโซเบียมเข้าสร้างปมทางรากขนอ่อนเท่านั้น จะไม่เข้าทางรอยแตกของราก (จิรศักดิ์, 2542)

ลักษณะปมและสีของปม ไรโซเบียมสายพันธุ์หนึ่งที่สามารถสร้างปมได้กับถั่วหลายชนิด เมื่อเข้าสร้างปมกับถั่วชนิดหนึ่งก็จะทำให้เกิดปมลักษณะหนึ่งแต่เมื่อเข้าสร้างปมกับถั่วอีกชนิดหนึ่งก็จะเกิดปมแตกต่างกันไป เช่น ถั่วลิสง กับถั่วฝักยาว ปมของถั่ว 2 ชนิด นี้เกิดจากไรโซเบียมสายพันธุ์เดียวกันแต่ลักษณะของปมไม่เหมือนกัน ปมถั่วจะสามารถสังเกตเห็นได้ในสภาพไร่ ภายใน 15-20 วัน ขึ้นอยู่กับสภาพความอุดมสมบูรณ์ของดินและถั่วที่ปลูก ถ้าดินมีไนโตรเจนสูงการเกิดปมจะช้าและปริมาณก็จะลดลง ปมที่มีประสิทธิภาพในการตรึงไนโตรเจนสูง จะมีขนาดใหญ่และอยู่บริเวณโคนรากแก้วและรากแขนง แต่ปมที่ไม่มีประสิทธิภาพมักมีขนาดเล็กและกระจายอยู่ตามรากฝอย อย่างไรก็ตามก็ยังมีถั่วบางชนิดให้ปมขนาดเล็กมากแต่เป็นปมที่มีประสิทธิภาพสูง และเกิดกระจายอยู่ตามรากแขนง ในการประเมินความสามารถในการตรึงไนโตรเจนได้มากหรือน้อยนั้นตัวบ่งชี้ก็คือสีของปม และปมที่มีประสิทธิภาพสูงในการตรึงไนโตรเจนส่วนมากจะเป็นปมถั่วในช่วงที่ถั่วกำลังมีดอก เพราะเป็นระยะที่ถั่วจะตรึงไนโตรเจนได้มากที่สุด ปมที่มีประสิทธิภาพจะมีลักษณะสมบูรณ์มีสีแดงเข้มของสาร leghaemoglobin ซึ่งมีความสัมพันธ์กับการตรึงไนโตรเจนโดยตรงแต่ไม่ใช่ส่วนของ enzyme nitrogenase ที่ผลิตขึ้นโดยไรโซเบียมที่เปลี่ยนก๊าซไนโตรเจนในอากาศให้เป็นสารประกอบแอมโมเนียมที่พืชใช้ได้ enzyme นี้จะถูกทำลายเมื่อสัมผัสโดยตรงกับอ๊อกซิเจนแต่ไรโซเบียมต้องการอ๊อกซิเจน บทบาทสำคัญของ leghaemoglobin ก็คือการลำเลียงอ๊อกซิเจนไปให้ไรโซเบียมโดยไม่ให้อ๊อกซิเจนสัมผัสกับ enzyme ที่ไรโซเบียมผลิตออกมา อย่างไรก็ตามสีของปมถั่วที่มีประสิทธิภาพอาจจะไม่เป็นสีแดงเสมอไป เพราะมีปมถั่วบางชนิดที่เกิดจากไรโซเบียมบางสายพันธุ์ จะให้สีภายในปมเป็นสีดำซึ่งเกิดจากสาร melanin เมื่อผสมกับ leghaemoglobin ก็จะเห็นเป็นสีดำ เช่น ในถั่วพุ่ม ถั่วแปบ เมื่อปมถั่วมีอายุมากขึ้นและเสื่อมสภาพ leghaemoglobin สีแดงก็จะสลายตัวเปลี่ยนเป็นสีเขียว เรียกว่า legcholeglobin ดังนั้นปมของถั่วบางชนิดอาจจะมีทั้งสีเขียวและสีแดงอยู่ภายในปมเดียวกัน แสดงว่าส่วนที่มีสีเขียวนั้นพัฒนาขึ้นมาก่อนและหมดสภาพการตรึง

ไนโตรเจนไปแล้ว ส่วนที่เป็นสีแดงก็เป็นส่วนที่เกิดขึ้นใหม่ ปมถั่วที่ไม่มีประสิทธิภาพในการตรึงไนโตรเจนจะมีสีในปมขาวซีดหรือเขียวอ่อน และจะไม่มีการเปลี่ยนแปลงแม้ปมจะมีอายุมากขึ้นก็ตาม ที่เป็นเช่นนี้เพราะว่าเกิดจากสายพันธุ์ไรโซเบียมที่ไม่มีประสิทธิภาพ หรือเกิดจากมีปุ๋ยไนโตรเจนในดินมาก (จิระศักดิ์, 2542)

ชนิดของไรโซเบียมกับกลุ่มพืชตระกูลถั่วบางชนิดที่มันเข้าอาศัย ในการจำแนกชนิดของไรโซเบียมในกลุ่มพืชตระกูลถั่วที่มันเข้าอาศัยเกิดปมนั้น ในปัจจุบันอาจจำแนกได้โดยวิธี cross-inoculation group หรือ plant inoculation group เป็นการจำแนกตามลักษณะกลุ่มพืชที่สามารถเกิดปมได้กับไรโซเบียมเหมือนๆ กันโดยไม่คำนึงถึงว่าปมที่เกิดจะมีประสิทธิภาพหรือไม่ และอีกวิธีหนึ่งก็คือจำแนกตามพันธุกรรมของไรโซเบียม เพราะไรโซเบียมที่อยู่ในกลุ่มเดียวกัน ก็อาจมีความแตกต่างกันเป็นอันมากซึ่งจำแนกออกเป็น 2 พวกใหญ่ๆ คือ พวกเจริญเติบโตเร็ว และพวกเจริญเติบโตช้า เช่นในกลุ่มของไรโซเบียมที่เจริญเติบโตเร็ว (fast growers) คือ Rhizobium leguminosarum biovar Phaseoli เข้าอาศัยเกิดปมในถั่วแดงหลวง (Phaseolus vulgaris), ถั่วแขก (ฝัก) (Phaseolus multiforis) Rhizobium leguminosarum biovar viceae เข้าอาศัยเกิดปมในถั่วลันเตา (Pisum sativum), ถั่วปากอ้า (Vicia faba) ฯลฯ ส่วน Rhizobium fredii เข้าอาศัยเกิดปมในถั่วเหลือง (Glycine max) ในกลุ่มของไรโซเบียมที่เจริญเติบโตช้า (Slow growers) นั้นได้แก่ Bradyrhizobium japonicum ซึ่งเข้าอยู่อาศัยเกิดปมในถั่วเหลือง (Glycine max) เห็นได้ว่าในถั่วเหลืองนั้นมีไรโซเบียมเข้าอยู่อาศัยเกิดปมได้ทั้ง 2 กลุ่ม ไรโซเบียมอีกตัวหนึ่งคือ Bradyrhizobium spp. sp (Vigna) เข้าอยู่อาศัยและเกิดปมในถั่วเขียว (Vigna radiata) ถั่วฝักยาว (Vigna sinensis) ถั่วลิสง (Arachis hypogaea), ปอเทือง (Crotalaria juncea) คุดซู (Pueraria spp.)ฯลฯ (Burton, 1965; FAO, 1984, กลุ่มงานวิจัยจุลินทรีย์ดิน 2535, Bergey, 1983)

ปริมาณไนโตรเจนที่ตรึงได้ ดังได้กล่าวแล้วว่าเมื่อไรโซเบียมเข้าสร้างปมที่บริเวณรากของพืชตระกูลถั่วก็จะเกิดกิจกรรมดึงเอาก๊าซไนโตรเจน (N_2) จากอากาศที่มีอยู่มากมาย ซึ่งพืชโดยปกติไม่สามารถนำมาใช้เป็นประโยชน์ได้ มาผ่านขบวนการเปลี่ยนก๊าซไนโตรเจนให้เป็นสารประกอบ

ไนโตรเจนที่พืชตระกูลถั่ว สามารถนำไปใช้ประโยชน์เพื่อการเจริญเติบโตและเพิ่มผลผลิตได้ เรียกขบวนการนี้ว่า การตรึงไนโตรเจนทางชีวภาพ (Biological Nitrogen Fixation) ได้มีการประเมินการตรึงไนโตรเจนของพืชตระกูลถั่วชนิดต่างๆ (ตารางที่ 1) พบว่าปริมาณของไนโตรเจนที่ไรโซเบียมตรึงได้นั้นจะเพียงพอสำหรับการเจริญเติบโต และให้ผลผลิตของพืชตระกูลถั่วชนิดนั้นๆ โดยไม่จำเป็นที่จะต้องใช้ปุ๋ยเคมีพวกไนโตรเจนและถ้าหากสภาวะแวดล้อมต่างๆ เหมาะสม มีไรโซ-เบียมที่มีประสิทธิภาพสูงในการตรึงไนโตรเจนแล้ว นอกจากจะช่วยให้การเจริญเติบโตและผลผลิตของถั่วนั้นสูงด้วยแล้ว เมื่อทำการไถกลบพืชตระกูลถั่วนั้นๆ เป็นปุ๋ยพืชสดลงสู่ดิน เศษซากพืชปุ๋ยสดนั้นก็จะย่อยสลายโดยจุลินทรีย์ในดิน และปลดปล่อยไนโตรเจนสู่ดินเป็นประโยชน์แก่พืชที่ปลูกตามมา

ตารางที่ 1 แสดงปริมาณไนโตรเจนที่พืชปุ๋ยสดตระกูลถั่วชนิดต่างๆ ตรึงได้โดยประมาณในสภาพไร่นา

ชื่อท้องถิ่น	ชื่อวิทยาศาสตร์	ไนโตรเจนที่ตรึงได้ (กก./ไร่/ปี)
พืชปุ๋ยสดล้มลุก		
โสนอัฟริกัน	Sesbania rostrata	190
โสนอินเดีย	Sesbania speciosa	20-60
โสนหางไก่	Aeschynomene afraspera	20-60
ปอเทือง	Crotalaria juncea	10-30
ถั่วพร้า	Canavalia ensiformis	10-30
พืชปุ๋ยสดยืนต้น		
กระถิน	Leucaena leucocephala	12-94
แคฝรั่ง	Gliricidia sepium	30-50
ถั่วมะแฮ	Cajanus cajan	27-45
พืชปุ๋ยสดคลุมดิน		
ถั่วคาโลโปโกเนียม	Calopogonium spp.	59-72
ถั่วลาย	Centrosema pubescens	21-65
ถั่วซีราโตร	Macroptilium atropurpureum	20-40
ถั่วคุดซู	Pueraria phaseoloides	20-60
ถั่วฮามาต้า	Stylosanthes hamata	20-40
ไมยราพไร้หนาม	Mimosa invisa	20-50
พืชปุ๋ยสดเศรษฐกิจ		
ถั่วเหลือง	Glycine max	10-27
ถั่วเขียว	Vigna radiata	10-55
ถั่วลิสง	Arachis hypogaea	12-50
ถั่วพุ่ม	Vigna spp.	12-57
ถั่วแดงหลวง	Phaseolus vulgaris	7-11
ถั่วลันเตา	Pisum sativum	8-12
ถั่วปากอ้า	Vicia faba	7-88

ที่มา FAO. 1984

พืชปุ๋ยสดที่ใช้ในประเทศไทย

พืชปุ๋ยสดนั้นมีอยู่ด้วยกันหลายชนิดทั่วโลก บางชนิดขึ้นได้ดีในแถบภูมิอากาศหนาวเย็น และบางชนิดขึ้นและเจริญเติบโตได้ดีในแถบภูมิอากาศเขตร้อน ซึ่งแต่ละประเทศในแถบภูมิอากาศที่แตกต่างกันก็จะมีการใช้พืชปุ๋ยสดแตกต่างกันไปด้วย สำหรับในประเทศไทยซึ่งเป็นประเทศในแถบร้อนชื้นสามารถปลูกพืชปุ๋ยสดได้หลายชนิดด้วยกันโดยเฉพาะพืชปุ๋ยตระกูลถั่วที่มีการใช้ประโยชน์กันแพร่หลายเป็นส่วนมากดังจะได้กล่าวเป็นลำดับคือ

1. ปอเทือง มีชื่อสามัญว่า Sunn – hemp ชื่อวิทยาศาสตร์คือ Crotalaria juncea เป็นพืชตระกูลถั่วตามประวัติครั้งแรกนำเข้ามาจากประเทศฟิลิปปินส์ ก่อนพ.ศ. 2485 ปลูกครั้งแรกที่แม่โจ้ จังหวัดเชียงใหม่ หลังจากนั้นก็ได้นำไปปลูกใช้เป็นปุ๋ยพืชสดอย่างกว้างขวางเป็นที่รู้จักกันดีในหมู่นักวิชาการด้านปุ๋ยพืชสด

ลักษณะโดยทั่วไปของปอเทืองคือ มีขนาดลำต้นประมาณ 150-170 ซม. ลำต้นตั้งตรงแตกกิ่งก้านสาขามากมีดอกสีเหลือง จะออกดอกเมื่ออายุประมาณ 45-50 วัน ขึ้นได้ดีในพื้นที่ดอนที่มีการระบายน้ำดี ทนแล้งได้ดี เป็นพืชไม่ชอบน้ำขัง เมื่อใช้ปลูกเป็นพืชปุ๋ยสดปรับปรุงบำรุงดินนั้นจะนิยมปลูกเป็นพืชหมุนเวียน (Rotation) หรือปลูกแซม (Intercropping) กับพืชหลักได้เป็นอย่างดี โดยวิธีหว่านเมล็ดพันธุ์อัตราประมาณ 5 กก./ไร่ ทั้งนี้ขึ้นอยู่กับเปอร์เซ็นต์ความงอกของเมล็ดพันธุ์ สามารถทำการไถกลบได้ในช่วงออกดอกคืออายุประมาณ 50-60 วัน หลังจากไถกลบแล้วประมาณ 15 วัน ก็ทำการปลูกพืชหลักได้เลย ปอเทืองจะให้น้ำหนักสดก่อนการไถกลบประมาณ 1.5-5 ตัน/ไร่ ขึ้นอยู่กับความอุดมสมบูรณ์ของดิน และสภาพภูมิอากาศให้ธาตุไนโตรเจนประมาณ 8.7-28.9 กก./ไร่ โดยทั่วไปมีปริมาณธาตุอาหารโดยเฉลี่ยประมาณ 2.76, 0.22 และ 2.40 เปอร์เซ็นต์ของ N, P และ K ตามลำดับ การปลูกเพื่อขยายพันธุ์ใช้ระยะปลูก 50x100 ซม^2 โดยวิธีหยอดเป็นหลุมๆ ละ 3 เมล็ดใช้อัตราเมล็ดพันธุ์ประมาณ 3 กก./ไร่ เก็บเกี่ยวผลผลิตได้เมื่ออายุประมาณ 120-150 วัน

โดยสังเกตเห็นสีของฝักจะเป็นสีเทามีเสียงดังของเมล็ดในฝักเมื่อเขย่าดู ผลผลิตเมล็ดพันธุ์ประมาณ 80-150 กก./ไร่ ขึ้นอยู่กับการดูแลรักษา ปอเทืองเป็นพืชที่ตอบสนองต่อการใช้ปุ๋ยฟอสฟอรัสได้ดี ดังนั้นเพื่อให้ได้ผลผลิตสูงควรใส่ปุ๋ยสูตร 15-15-15 อัตราประมาณ 30 กก./ไร่ เมื่ออายุพืชได้ประมาณ 3 สัปดาห์ และควรฉีดพ่นสารเคมีป้องกันกำจัดศัตรูพืชที่มีขายทั่วไปในท้องตลาด เช่น แลนเนท, อะโซดริน ฯลฯ เพราะปอเทืองเป็นพืชปุ๋ยสดที่มีแมลงศัตรูพืชคอยทำลายอยู่มาก เช่น หนอนชอนใบ และหนอนเจาะฝัก เป็นต้น

2. ถั่วพุ่ม มีชื่อสามัญว่า Cowpea มีชื่อวิทยาศาสตร์ว่า Vigna spp. ที่นิยมปลูกอยู่ในประเทศไทยมีอยู่ด้วยกันหลายพันธุ์คือ พันธุ์พื้นเมือง (Vigna sinensis) ซึ่งเมล็ดมีสีแดงและเมล็ดลาย อีกพันธุ์หนึ่งก็คือ ถั่วพุ่มดำ (Vigna unguiculata) ซึ่งมีเมล็ดเป็นสีดำ

เป็นพืชปุ๋ยสดตระกูลถั่วชนิดหนึ่ง มีถิ่นกำเนิดอยู่ในอาฟริกา และอเมริกาใต้ เป็นพืชทนแล้ง สามารถเจริญเติบโตได้ดีในสภาพภูมิอากาศร้อน ชอบดินร่วนซุยที่มีการระบายน้ำดี เจริญเติบโตเร็ว ลำต้นเป็นทรงพุ่มเตี้ย สูงประมาณ 40 ซม. บางชนิดลำต้นอาจเลื้อยบนดินบ้างเล็กน้อย เช่น ถั่วพุ่มลาย มีระบบรากแก้วลึกในดินประมาณ 3-5 ฟุต อายุออกดอกประมาณ 30-45 วัน ฝักคล้ายถั่วฝักยาวแต่สั้นและอวบกว่า ฝักอ่อนนำมาใช้ประกอบอาหารหรือเป็นผักสดรับประทานได้ดีโดยเฉพาะในภาคตะวันออกเฉียงเหนือถือเป็นพืชเศรษฐกิจในท้องถิ่น (Local cashcrop) เพราะนิยมเอาฝักสดมาทำส้มตำรับประทานกันอย่างแพร่หลาย ส่วนในด้านของการปรับปรุงบำรุงดินนั้นใช้ปลูกเป็นปุ๋ยพืชสดหมุนเวียน หรือแซมกับพืชหลักในระบบการปลูกพืช สามารถทำการไถกลบได้ตั้งแต่อายุ 45-50 วัน ใช้เมล็ดพันธุ์ 8 กก./ไร่ หว่านให้ทั่วทั้งแปลง ให้น้ำหนักสดก่อนการไถกลบประมาณ 1-4 ตัน/ไร่ ให้ธาตุไนโตรเจนประมาณ 14.18 กก./ไร่ หลังงานไถกลบแล้ว 15 วัน ทำการปลูกพืชหลักตามได้ ถั่วพุ่มมีปริมาณธาตุอาหารหลัก N, P และ K ประมาณ 2.68, 0.39 และ 2.46 % ตามลำดับ การปลูกขยายพันธุ์จะใช้ระยะปลูก 30x50 ซม^2 โดยวิธีหยอดเป็นหลุมๆ ละ 3 เมล็ด อัตรา 4-5 กก./ไร่ อายุการเก็บเกี่ยวประมาณ 55-90 วัน ให้ผลผลิตเมล็ดประมาณ 70-100 กก./ไร่

ทั้งนี้ขึ้นอยู่กับการปฏิบัติดูแลรักษาและเพื่อให้ได้ผลผลิตสูงควรใส่ปุ๋ยสูตร 15-15-15, 17-17-17 หรือปุ๋ยข้าว 16-20-0, 16-8-8 อัตรา 25 กก./ไร่ โดยใส่ระหว่างแถวแล้วกลบพร้อมพรวนดินกำจัดวัชพืชครั้งแรก เมื่อถั่วอายุประมาณ 2 อาทิตย์ อย่างไรก็ตามถั่วพุ่มค่อนข้างมีศัตรูพืชรบกวนมากจึงควรใช้ยา Dimethoate ฉีดพ่นเพื่อป้องกันหนอนแมลงวันเจาะลำต้นอ่อน ใช้ยา Azodrin ฉีดพ่นป้องกันกำจัดหนอนม้วนใบ, ด้วงน้ำมันกินดอก, หนอนเจาะฝักอ่อน

3. ถั่วพร้า มีชื่อสามัญว่า Jack bean มีชื่อวิทยาศาสตร์ว่า Canavalia ensiformis ลักษณะต้นเป็นทรงพุ่ม สูงประมาณ 60 ซม. เป็นพืชตระกูลถั่วปุ๋ยสดเมืองร้อน เจริญเติบโตได้ดีในสภาพดินฟ้าอากาศเกือบทุกภาคของประเทศไทย มีระบบรากลึกและแข็งแรง ชอบดินดอนที่มีการระบายน้ำดี ทนความแห้งแล้งได้ดี ทนต่อดินเค็มได้บ้างเล็กน้อย

ฝักของถั่วพร้ามีลักษณะแบนขนาดกว้างประมาณ 2.5-4 ซม. และยาวประมาณ 20-30 ซม. ฝักอ่อนของถั่วพร้าสามารถนำไปรับประทานได้โดยนำไปต้มเป็นผักต้มรับประทานกับน้ำพริก อายุการออกดอกของถั่วพร้าอยู่ในช่วงอายุประมาณ 55-65 วัน สามารถทำการไถกลบได้เมื่ออายุประมาณ 60 วัน หลังจากไถกลบ 15 วัน ก็ปลูกพืชหลักตามได้ ถั่วพร้าใช้ปลูกเป็นพืชปุ๋ยสดในการปรับปรุงบำรุงดินเพื่อเพิ่มอินทรียวัตถุและธาตุอาหารหลักให้แก่ดินโดยเฉพาะเป็นพืชที่เหมาะสมที่จะใช้ในภาคตะวันออกเฉียงเหนือได้อย่างมีประสิทธิภาพ ใช้อัตราเมล็ดพันธุ์ประมาณ 10 กก./ไร่ โรยหว่านเมล็ดให้ทั่วทั้งแปลง ให้น้ำหนักสดในช่วงออกดอกก่อนการไถกลบประมาณ 3-4 ตัน/ไร่ ให้ธาตุไนโตรเจนประมาณ 10-20 กก./ไร่ โดยมีเปอร์เซ็นต์ธาตุอาหารหลัก N, P และ K ในถั่วพร้าประมาณ 2.72, 0.54 และ 2.14 % ตามลำดับ การขยายพันธุ์ถั่วพร้าใช้ปลูกเป็นหลุมๆ 2-3 เมล็ด โดยใช้ระยะ 50x75 ซม^2 ใช้อัตราเมล็ดพันธุ์ประมาณ 5-6 กก./ไร่ ถอนแยกให้เหลือ 1 ต้น/หลุม เมื่อถั่วพร้าอายุประมาณ 2-3 สัปดาห์ เพื่อให้ได้ผลผลิตสูงควรใส่ปุ๋ยสูตร 15-15-15 อัตรา 30 กก./ไร่ เมื่อถั่วพร้าอายุประมาณ 1 เดือน โดยใส่ระหว่างแถวแล้วกลบโคน ควรดูแลรักษาฉีดพ่นสารเคมีพวก Dimethoate เพื่อป้องกันกำจัดเพลี้ยแป้งสีขาว และยาแลนเนท ป้องกันหนอนเจาะฝักอ่อน

เก็บเกี่ยวถั่วพร้าฝักแก่ได้เมื่ออายุ 180-300 วัน โดยสังเกตดูฝักแก่จะมีสีน้ำตาลอ่อนโดยวิธีเลือกเก็บแล้วตากแดดเพื่อไล่ความชื้นไว้ 4-5 วัน ผลผลิตถั่วพร้าจะได้ประมาณ 200-250 กก./ไร่

4. โสนอัฟริกัน มีชื่อวิทยาศาสตร์ว่า Sesbania rostrata ปลูกในประเทศไทยโสนอัฟริกันให้น้ำหนักแห้งเฉลี่ย 160-640 กก./ไร่ เมื่อสับกลบเป็นปุ๋ยพืชสดจะเพิ่มผลผลิตข้าว 32-320 กก./ไร่ คิดเป็น 20-200 % (Vejpas et al, 1990)

ลักษณะเป็นลำต้นตั้งตรงแตกกิ่งก้านสาขามาก สามารถขึ้นได้ดีทั้งในสภาพดินไร่และดินนาในสภาพอากาศทั่วไป สามารถเจริญเติบโตได้ดีและปรับตัวได้ในสภาพน้ำขัง ทนทานต่อสภาพดินเค็มได้ดีกว่าพืชตระกูลถั่วอื่นๆ ระดับความเค็มที่สามารถทนได้คือประมาณ 2-8 เดซิซิเมนต่อเมตร มักนิยมปลูกเป็นพืชปุ๋ยสดไถกลบในนาข้าว ลักษณะพิเศษที่แตกต่างจากโสนพันธุ์อื่นๆ ก็คือ นอกจากโสนอัฟริกัน จะมีปมที่รากเหมือนพืชตระกูลถั่วอื่นๆ แล้วยังสามารถเกิดปมได้ที่ต้นของโสนอีกและปนที่ลำต้นนี้ก็จะช่วยในการตรึงไนโตรเจนในอากาศได้ด้วย โสนอัฟริกันในประเทศไทยที่มีปลูกใช้ทำปุ๋ยพืชสดกันอยู่ในปัจจุบันเป็นพันธุ์ที่นำเข้ามาจากประเทศเซเนกัล ในทวีปอัฟริกา โดย ดร.สมศรี อรุณินทร์ ในปี พ.ศ. 2526 เป็นพันธุ์พืชที่ไวต่อแสงคือออกดอกในช่วงวันสั้น คือช่วงวันที่ต่ำกว่า 12-12.5 ชั่วโมง โสนอัฟริกันจึงจะออกดอก (Visperas et al, 1987) โดยเฉลี่ยแล้วอายุการออกดอกประมาณ 50-60 วัน ในการปลูกโสนอัฟริกันเพื่อไถกลบเป็นปุ๋ยพืชสดนั้น ใช้วิธีหว่านให้ทั่วทั้งแปลงอัตราเมล็ดพันธุ์ประมาณ 5 กก./ไร่ หลังหว่านเมล็ดลงไปไม่ควรมีน้ำท่วมขังเพราะจะทำให้อัตราการงอกของเมล็ดและการเจริญเติบโตไม่ดี (Becker et al, 1988) และไถกลบได้ในช่วงตั้งแต่ 50 วันขึ้นไป ให้น้ำหนักสดก่อนไถกลบประมาณ 1.72-2.72 ตัน/ไร่ (ประเมินจากสภาพดินเค็มในนาข้าว) แต่ถ้าหากสภาพดินมีความอุดมสมบูรณ์ดีและไถกลบเมื่ออายุประมาณ 60 วัน จะให้น้ำหนักสดสูงถึง 3-4 ตัน/ไร่ ปริมาณธาตุอาหารในโสนอัฟริกัน มีไนโตรเจน 2.87 % ฟอสฟอรัส 0.42 % และโปแตสเซียม 2.06 % ในการขยายพันธุ์โสนอัฟริกันนั้นใช้ระยะปลูก 50x100 ซม^2 โดยใช้เมล็ดหยอดหลุมละ 3 เมล็ด ใช้เมล็ดพันธุ์ทั้งสิ้นประมาณ 3 กก./ไร่ โดยทั่วไปก่อนปลูกโสนอัฟริกันควร

แก้ระยะการพักตัวของเมล็ดลงในน้ำร้อนอุณหภูมิ 98°C นาน 75 วินาที จะทำให้อัตราการงอกของเมล็ดเพิ่มขึ้นเป็น 78 % ภายใน 7 วัน (Sheelavantar et al, 1989) หลังจากนั้นทำการถอนแยกให้เหลือหลุมละ 1 ต้น เมื่อโสนอายุ 2 อาทิตย์ ใส่ปุ๋ยสูตร 15-15-15 ในอัตรา 25 กก./ไร่ เมื่อโสนอายุประมาณ 3 อาทิตย์ หลังจากทำรุ่นและกำจัดวัชพืชแล้ว อายุการเก็บเกี่ยวประมาณ 120 วัน ผลผลิตจะได้สูงประมาณ 120-250 กก./ไร่ หากมีการเก็บเกี่ยวฝักแก่เป็นระยะๆ โดยดูจากสีของฝักจะเปลี่ยนจากเขียวเป็นสีน้ำตาลไหม้ นำมาตากแดดในลาน 2-3 แดด ทำการนวดฝัดแล้วนำบรรจุเมล็ดในภาชนะที่ป้องกันความชื้นได้ดี โดยเก็บในความชื้นบรรยากาศประมาณ 14 %

5. โสนจีนแดง (Sesbania cannabina)

ลักษณะทั่วไปเป็นพืชตระกูลถั่วมีลำต้นตั้งตรงแตกกิ่งก้านสาขามากเมื่อโตเต็มที่อาจสูงประมาณ 150-250 ซม. มีระบบรากลึกปานกลางสามารถขึ้นได้ดีในทุกสภาพดินและสภาพดินฟ้าอากาศของประเทศไทย เป็นพืชที่สามารถขึ้นได้ในดินเค็มทางภาคตะวันออกเฉียงเหนือของไทย อายุการออกดอกประมาณ 40-50 วัน เป็นพืชไม่ไวแสงทำการไถกลบเป็นปุ๋ยพืชสดได้ในช่วงอายุการออกดอก โดยทั่วไปแล้วโสนจีนแดงใช้ปลูกเป็นพืชปุ๋ยสดสลับกับพืชหลักหรือแซมในแถวพืชหลักในระบบการปลูกพืช เช่น หมุนเวียน หรือแซมในข้าวโพด เป็นต้น นอกจากนี้ยังใช้โสนจีนแดงปลูกในนาข้าวแล้วสับกลบเป็นปุ๋ยพืชสดในนาแถบภาคตะวันออกเฉียงเหนือ โดยใช้เมล็ดพันธุ์หว่านให้ทั่วทั้งแปลงในอัตรา 5 กก./ไร่ ส่วนในนาดินเค็มใช้อัตราเมล็ดหว่านมากกว่าปกติคือประมาณ 8 กก./ไร่ ทั้งนี้ขึ้นอยู่กับความงอกของเมล็ด ให้น้ำหนักสดก่อนไถกลบประมาณ 2-3 ตัน/ไร่ ในโสนจีนแดงมีธาตุอาหารหลักที่จำเป็นแก่พืช คือ มีไนโตรเจน 2.85 % ฟอสฟอรัส 0.43 % และโปแตสเซียม 2.10 % ในการขยายพันธุ์ใช้เมล็ดหยอดเป็นหลุมโดยใช้ระยะปลูก 50x100 ซม^2 อัตราเมล็ดพันธุ์ประมาณ 3 กก./ไร่ ทำการใส่ปุ๋ยสูตร 15-15-15 อัตราประมาณ 20 กก./ไร่ เมื่อโสนอายุได้ประมาณ 3 สัปดาห์ หรือเมื่อทำรุ่นครั้งแรก ทำการเก็บเกี่ยวผลผลิตโสนจีนแดงได้เมื่ออายุประมาณ 90-150 วัน ได้ผลผลิตเฉลี่ยประมาณ 100-200 กก./ไร่

6. โสนอินเดีย มีชื่อวิทยาศาสตร์ว่า Sesbania speciosa

เป็นพืชปุ๋ยสดที่มีระบบรากลึก ลักษณะลำต้นคล้ายโสนไทยมีลำต้นสูงใหญ่แตกกิ่งก้านสาขาได้มากมีความต้านทานต่อโรคและแมลงได้ดีลำต้นโตเต็มที่อาจสูงตั้งแต่ 2.00-3.50 เมตร สามารถขึ้นได้ดีใน สภาพดินเปียกและดินแห้งหรือดินทรายและดินเหนียว ทนทานต่อสภาพดินฟ้าอากาศที่แห้งแล้งได้ดี อีกทั้งสามารถขึ้นได้ในดินเค็มภาคตะวันออกเฉียงเหนืออีกด้วย อายุการไถกลบเป็นปุ๋ยพืชสดค่อนข้างยาวหากคำนึงถึงการไถกลบในช่วงออกดอกเพราะโสนอินเดียจะออกดอกเมื่ออายุประมาณ 90 วัน ซึ่งลำต้นในขณะนั้นจะสูงใหญ่มาก ดังนั้นโดยหลักในการปฏิบัติที่เป็นไปได้จึงสามารถจะไถกลบโสนอินเดียได้ในช่วงอายุประมาณ 60 วัน ซึ่งจะมีลำต้นสูงประมาณ 1.50-2.00 เมตร สามารถให้น้ำหนักสดต่อไร่ได้สูงแล้วและเป็นการประหยัดเวลาในการปลูกพืชเศรษฐกิจ เพื่อทำรายได้ให้แก่เกษตรกร อย่างไรก็ตามหากเกษตรกรมีเวลาพอเพียงในการปลูกพืชเศรษฐกิจอายุสั้นก็ควรจะปล่อยโสนอินเดียทิ้งไว้ครบอายุ 90 วัน จนออกดอกแล้วจึงไถกลบก็จะได้น้ำหนักสด (Biomass) ค่อนข้างสูงมากคือประมาณ 4 ตัน/ไร่ คิดเป็นธาตุไนโตรเจนที่เติมลงไปในดินประมาณ 23.33 กก./ไร่ ปริมาณธาตุอาหารหลัก ในโสนอินเดียวิเคราะห์ได้ ไนโตรเจน 2.85 % ฟอสฟอรัส 0.46 % และโปแตสเซียม 2.83 % การปลูกโสนอินเดียเพื่อการใช้ประโยชน์ไถกลบเป็นปุ๋ยพืชสดนั้นใช้อัตราเมล็ดพันธุ์ 5 กก. ต่อไร่ หว่านให้ทั่วทั้งแปลง ส่วนการปลูกเพื่อขยายพันธุ์นั้นนิยมปลูกโดยการหยอดเมล็ดเป็นหลุม ระยะปลูกประมาณ 75x100 ซม^2 โดยใช้เมล็ดพันธุ์ประมาณ 3-4 กก./ไร่ ควรใช้ปุ๋ยเคมีสูตร 15-15-15 อัตรา 25 กก./ไร่ เมื่อโสนอินเดียอายุได้ 3 อาทิตย์ หรือเมื่อมีการทำรุ่นกำจัดวัชพืชครั้งแรกอายุการเก็บเกี่ยวโสนอินเดียประมาณ 4-7 เดือน ผลผลิตจะได้ประมาณ 50-100 กก./ไร่

7. โสนคางคก มีชื่อวิทยาศาสตร์ว่า Sesbania aculeata

เป็นพืชตระกูลถั่วมีประโยชน์ในการปลูกเป็นพืชปุ๋ยสดไถกลบปรับปรุงบำรุงดินเพิ่มความอุดมสมบูรณ์ให้แก่ดิน ลักษณะเป็นพืชลำต้นตั้งตรงแตกกิ่งก้านสาขาพอสมควร มีลักษณะเด่น คือ มีหนามสั้นและออกมากมายที่ลำต้นทำให้ผิวลำต้นดูขรุขระคล้ายหนังคางคก ต้นโตเต็มที่อาจสูงประมาณ 2.5 เมตร มีระบบรากค่อนข้างลึก ปกติขึ้นได้ดีในดินเหนียวที่ชื้นแฉะ แต่ก็ทนทานต่อสภาพอากาศแห้งแล้งได้พอสมควร ทั้งยังสามารถขึ้นได้ในดินเค็มอีกด้วย ออกดอกเมื่ออายุประมาณ 60 วัน ส่วนมากใช้ประโยชน์ในการปลูกไถกลบเป็นปุ๋ยพืชสดในนาข้าวโดยใช้เมล็ดพันธุ์หว่านให้ทั่วทั้งแปลงในอัตรา 5 กก./ไร่ สามารถทำการไถกลบได้เมื่ออายุประมาณ 60 วัน ให้น้ำหนักสดประมาณ 1-3 ตัน/ไร่ คิดเป็นปริมาณธาตุไนโตรเจนประมาณ 10-15 กก./ไร่ จากการวิเคราะห์โสนคางคกปรากฏว่ามีปริมาณธาตุอาหารหลักคือ ไนโตรเจน 1.65 %, ฟอสฟอรัส 0.15 % และโปแตสเซียม 2.12 % โสนคางคกเมื่ออายุ 52 วันมีอัตราการสะสมไนโตรเจนต่อวันสูงสุด คือ 0.3 กรัม N / ไร่ แต่ปริมาณ N ทั้งหมดของโสนคางคกอายุ 57 วันสูงสุดคือ 16.94 กก./ไร่ ในขณะที่โสนคางคกอายุ 52 วันสะสม N 15.78 กก. N / ไร่ (Ghai et al, 1985) ในการขยายพันธุ์โสนคางคกนั้นควรปลูกขยายพันธุ์ ในช่วงต้นฤดูฝนโดยการปลูกเป็นหลุมใช้ระยะปลูก 50x100 ซม^2 สิ้นเปลืองเมล็ดพันธุ์ปลูกประมาณ 3 กก./ไร่ ทำการใส่ปุ๋ยเคมีสูตร 15-15-15 ในอัตรา 25 กก./ไร่ เมื่อโสนคางคกอายุได้ประมาณ 3 อาทิตย์เก็บเกี่ยวผลผลิตโสนคางคกได้เมื่ออายุประมาณ 120 วัน ให้ผลผลิตเฉลี่ยประมาณ 80 กก./ไร่ เก็บรักษาเมล็ดพันธุ์ไว้ที่ความชื้นไม่เกิน 14 % และไม่ควรเก็บเมล็ดพันธุ์ไว้เกิน 2 ปี เพราะจะทำให้ความงอกเสื่อมไปมาก

8. ถั่วแปบ มีชื่อสามัญว่า Hyacinth หรือ bean boots มีชื่อวิทยาศาสตร์ว่า LabLab purpureus หรือ Dolichos lablab มีถิ่นกำเนินอยู่ใน Africa เป็นพืชฤดูเดียวหรือสองฤดู

ลักษณะโดยทั่วไปเป็นทรงพุ่มเตี้ยมีเถาทอดยอดหรือเลื้อยไปได้ลำต้นแข็งแรงมีระบบรากลึกต้านทานต่อโรคแมลงได้ดี สูงประมาณ 90-180 ซม. ดอกสีขาว เชื้อไรโซเบียมที่ปมเป็นชนิด Cowpea type (สายันต์, 2520) เจริญเติบโตได้ในสภาพอากาศที่แห้งแล้งได้โดยเฉพาะในภาคตะวันออกเฉียงเหนือขึ้นได้ดีในดินเกือบทุกชนิด ตั้งแต่ดินทรายจนกระทั่งถึงดินเหนียว pH ประมาณ 5-7.5 แต่ต้องเป็นดินที่มีการระบายน้ำดี ไม่ชอบดินที่ชื้นแฉะ ถ้าอยู่ในสภาพน้ำแช่ขังจะทำให้ใบร่วงหล่นและตายลงในที่สุด ในการปลูกถั่วแปบเพื่อการใช้ประโยชน์ไถกลบเป็นปุ๋ยพืชสดนั้น ถั่วแปบสามารถตรึงไนโตรเจนได้ 7, 14.6 และ 38.4 กก./2.65 ไร่ ที่ระยะเวลา 6,8 และ 12 สัปดาห์ และไนโตรเจนที่ตรึงได้ ส่วนใหญ่จะเคลื่อนย้ายไปยังใบ (Musa, 1980) ที่ระยะออกดอกถั่วแปบจะให้น้ำหนักแห้ง 137.4-172.8 กก./ไร่ ได้ N 3.98-4.99 กก./ไร่ (Melo and Cardoso, 1976) ใช้อัตราเมล็ดพันธุ์ประมาณ 8 กก./ไร่ โดยหว่านให้ทั่วทั้งแปลงสามารถไถกลบได้เมื่ออายุประมาณ 45-50 วัน ให้น้ำหนักสดประมาณ 4 ตัน/ไร่ อนึ่งนอกจากถั่วแปบจะใช้ปลูกไถกลบเป็นปุ๋ยพืชสดแล้วยังสามารถปลูกเป็นพืชคลุมดินป้องกันการชะล้างพังทลายของดินได้ด้วยและยังช่วยกำจัดวัชพืชที่ไม่ต้องการได้อีกด้วย นอกจากนั้นถั่วแปบยังเป็นพืชตระกูลถั่วที่มีปริมาณโปรตีนสูงสามารถใช้เป็นพืชอาหารสัตว์ได้อย่างดียิ่งโดยสามารถปลูกร่วมกับหญ้าเลี้ยงสัตว์ในทุ่งหญ้าได้โดยวิธีหว่านเมล็ดถั่วแปบพร้อมกับเมล็ดหญ้าแล้วพรวนกลบ ในการขยายพันธุ์ถั่วแปบนั้นนิยมปลูกเป็นหลุมโดยการหยอดเมล็ดปลูกหลุมละ 3 เมล็ด ใช้ระยะปลูก 50x75 ซม.^{2} สิ้นเปลืองเมล็ดพันธุ์ประมาณ 4-5 กก./ไร่ ในสภาพดินร่วนทรายในแถบภาคตะวันออกเฉียงเหนือควรหว่าน ปุ๋ย Triple superphosphate อัตรา 15 กก./ไร่ หากดินขาดโปแตสเซียมควรใส่ปุ๋ยโปแตสเซียมคลอไรด์ อัตรา 10 กก./ไร่ เมื่อถั่วแปบอายุได้ประมาณ 30 วัน ก็จะช่วยให้ถั่วแปบมีการเจริญเติบโตได้ดี อายุการเก็บเกี่ยวถั่วแปบประมาณ 150-180 วัน ได้ผลผลิตประมาณ 120-150 กก./ไร่

9. ถั่วมะแฮะ มีชื่อสามัญว่า Pigeon pea และชื่อวิทยาศาสตร์ คือ Cajanus cajan

ถั่วมะแฮะ เป็นพืชพื้นเมืองเขตร้อนหรือกึ่งร้อน ที่ปลูกอยู่ทั่วไปในทวีปอัฟริกา ประเทศต่างๆ ในหมู่เกาะอินเดียตะวันตก อเมริกากลาง อเมริกาใต้ ตอนเหนือของประเทศออสเตรเลีย และแพร่หลายที่สุดในประเทศอินเดีย (Pathak, 1970) ไม่ปรากฏหลักฐานว่าถั่วมะแฮะเข้ามาในประเทศไทยตั้งแต่เมื่อใด แต่พบว่ามีถั่วมะแฮะปลูกอยู่ทั่วไปตามหัวไร่ปลายนาทุกภูมิภาคของประเทศไทย ส่วนใหญ่บริโภคเป็นฝักสด ถั่วมะแฮะ มีชื่อเรียกต่างๆ กันตามภาคของประเทศ เช่น ถั่วมะแฮะ (ภาคเหนือ) ถั่วแระ (ภาคกลาง) ถั่วแรด (ภาคใต้) และถั่วแฮ (ภาคตะวันออกเฉียงเหนือ) พื้นที่ปลูกส่วนใหญ่อยู่ในภาคเหนือ รองลงมาได้แก่ภาคตะวันออกเฉียงเหนือ ซึ่งส่วนใหญ่อยู่ในจังหวัดอุดรธานี โดยใช้ปลูกหมุนเวียนกับอ้อยเพื่อไถกลบเป็นปุ๋ยพืชสด ถั่วมะแฮะมีอยู่ด้วยกัน 2 ประเภท คือ พวกยืนต้นทรงพุ่มใหญ่อายุยาว มีดอกสีแดงหรือม่วงฝักสีเข้มมี 4-5 เมล็ด/ฝัก และพวกต้นเล็กอายุเก็บเกี่ยวสั้นดอกสีเหลืองฝักสีอ่อน มี 2-3 เมล็ด/ฝัก โดยทั่วไปถั่วมะแฮะจะสูงตั้งแต่ 2-12 ฟุต แตกกิ่งก้านสาขามากมาย มีระบบรากยาวและหยั่งลึกในพวกที่มีลำต้นสูงชะลูด โดยธรรมชาติถั่วมะแฮะเป็นพืชไวแสงจะออกดอกในช่วงวันสั้นหากปลูกผิดฤดู ต้นจะสูงอายุเก็บเกี่ยวจะยาวขึ้น แต่ในปัจจุบันได้มีการคัดเลือกพันธุ์ที่เหมาะสม เพื่อปลูกเก็บเมล็ดเป็นการค้าคือต้นเตี้ยไม่ไวแสง อายุเก็บเกี่ยวสั้นให้ผลผลิตสูง แต่อย่างไรก็ตามสำหรับประเทศไทยก็ยังคงใช้พันธุ์พื้นเมืองปลูกซึ่งมีลักษณะต้นสูงไวต่อช่วงแสง ออกดอกและติดฝักไม่พร้อมกัน ไม่เหมาะจะปลูกเป็นการค้าแต่ใช้เป็นพืชปุ๋ยสดได้ดี ถั่วมะแฮะขึ้นได้ในดินทุกชนิดที่ระบายน้ำดี ทนทานต่อสภาพแห้งแล้งและอุณหภูมิสูง เจริญเติบโตได้ดีในดินที่มีความเป็นกรดเป็นด่างระหว่าง 5.5-7.0 ถั่วมะแฮะไม่ทนต่อสภาพน้ำขังและไม่ทนเค็ม ในด้านการใช้ประโยชน์นั้นถั่วมะแฮะใช้ปลูกและไถกลบเป็นปุ๋ยพืชสดได้เมื่ออายุประมาณ 60-90 วัน โดยใช้อัตราเมล็ดพันธุ์ปลูก 8 กก./ไร่ ให้น้ำหนักสดก่อนไถกลบประมาณ 7 ตัน/ไร่ มีปริมาณธาตุอาหารหลัก ไนโตรเจน, ฟอสฟอรัส และโปแตสเซียมคือ 1.92 %, 0.05 %

และ 0.90 % ตามลำดับ ส่วนการขยายพันธุ์นั้นใช้เมล็ดปลูกเป็นหลุมในอัตรา 5 กก./ไร่ ใช้ระยะปลูก 50x100 ซม^2 ใส่ปุ๋ยเคมีสูตร 3-9-6 อัตรา 5-6 กก./ไร่ เก็บเกี่ยวผลผลิตได้เมื่ออายุประมาณ 180-270 วัน ได้น้ำหนักเมล็ด 300-400 กก./ไร่

10. ถั่วเหลือง มีชื่อสามัญว่า Soybeans ชื่อวิทยาศาสตร์คือ Glycine max

ถั่วเหลืองเป็นพืชที่นิยมปลูกกันตั้งแต่สมัยโบราณของประเทศแถบเอเชียเข้าใจว่าเริ่มขึ้นในประเทศจีนและแพร่กระจายออกไปตามประเทศใกล้เคียงเป็นพืชไม่ไวต่อช่วงแสงสามารถปรับตัวเข้ากับสภาพของเขตร้อนได้ดี ถั่วเหลืองเป็นพืชฤดูเดียวชอบอากาศค่อนข้างร้อนแต่ต้องการความชื้นพอสมควรเพื่อการงอกที่รวดเร็ว สามารถทนแล้งได้ในช่วงเวลาสั้นๆ โดยทั่วไปถั่วเหลืองไม่ชอบสภาพที่มีอุณหภูมิและมีปริมาณน้ำฝนน้อย เพราะจะทำให้ผลผลิตและปริมาณน้ำในเมล็ดตลอดจนคุณภาพของน้ำมันลดลงอาจขึ้นได้ดีในสภาพฝนชุกแต่ต้องไม่มีน้ำขังหรือเปียกแฉะ อุณหภูมิของดินควรจะสูงเกิน 15 องศาเซลเซียส คือประมาณ 20-25 องศาเซลเซียส ปกติถั่วเหลืองขึ้นได้บนดินเกือบทุกประเภทที่มีการระบายน้ำดี มี pH อยู่ระหว่าง 6-7 แต่จะให้ผลผลิตดีในดินร่วนซึ่งมีความอุดมสมบูรณ์สูงลักษณะของต้นถั่วเหลืองเป็นทรงพุ่มสูงประมาณ 45-120 ซม. มีใบมาก ออกดอกเมื่ออายุตั้งแต่ 25-36 วันขึ้นอยู่กับพันธุ์ ดอกมีสีขาวและม่วง ดังนั้นหากปลูกถั่วเหลืองเพื่อใช้ไถกลบเป็นพืชปุ๋ยสดก็จะสามารถไถกลบได้ในระยะเวลาสั้นคือ 35 วัน ให้น้ำหนักสดประมาณ 2-3 ตัน/ไร่ โดยใช้เมล็ดหว่านให้ทั่วทั้งแปลงในอัตรา 10 กก./ไร่ ในการขยายพันธุ์ถั่วเหลืองนั้นใช้เมล็ดพันธุ์หยอดเป็นหลุมปลูก ใช้ระยะปลูก 20x50 ซม^2 สิ้นเปลืองเมล็ดพันธุ์ประมาณ 7 กก./ไร่ ควรมีการใช้ปุ๋ยฟอสเฟต แคลเซียม แมกนีเซียม และกำมะถัน เพราะถั่วเหลืองต้องการธาตุอาหารเหล่านี้ค่อนข้างสูง เนื่องจากดินในเขตร้อนทั่วๆ ไปมักจะขาดธาตุอาหารที่จำเป็นเหล่านี้ อย่างไรก็ตามปุ๋ยออดินารี่ซูเปอร์ฟอสเฟต (Ordinary Superphosphate) ก็จะมีธาตุอาหารต่างๆ ดังกล่าวแล้วครบถ้วน โดยใช้อัตรา P_2O_5 ประมาณ 20 กก./ไร่ โดยวิธีการเปิดร่องแล้วโรยปุ๋ยเป็นแถวใต้ระดับแนวปลูกแล้วทำการกลบปุ๋ยที่โรยแล้วด้วยดิน เมื่อถั่วเหลืองอายุได้ประมาณ 2 สัปดาห์ เก็บเกี่ยวถั่วเหลืองเมื่ออายุประมาณ 75-150 วัน ขึ้นอยู่กับพันธุ์ผลผลิตจะได้ตั้งแต่ 276-320 กก./ไร่

11. ถั่วเขียว มีชื่อสามัญว่า Mungbeans หรือ Green gram มีชื่อวิทยาศาสตร์ว่า Vigna radiata

ถั่วเขียวเป็นพืชที่ปลูกกันอย่างกว้างขวางในเอเชียตอนใต้ เช่น อินเดีย พม่า ไทย และฟิลิปปินส์ เป็นพืชฤดูเดียวของเขตร้อน มีลำต้นเป็นพุ่มตั้งตรงกว้าง มีใบแบบสามเส้า และมีขนที่ใบ ดอกเป็นสีเหลืองอยู่รวมกันเป็นกลุ่ม ลำต้นสูงประมาณ 30-60 ซม^2 ฝักเป็นแบบทรงกระบอกยาว 4-10 ซม. มีระบบรากแก้วแตกรากแขนงมากมายใช้ดูดความชื้นในดินได้ในระดับค่อนข้างลึกจึงทำให้ทนต่อความแห้งแล้งได้ดีพอควร ขึ้นได้ดีในเขตร้อน อาจปลูกได้ในบริเวณที่มีน้ำฝนจำกัดโดยอาศัยความชื้นในดินที่มีอยู่หลังจากการปลูกพืชหลักเป็นพืชที่ไวต่อช่วงแสงจะออกดอกได้เร็วขึ้นเมื่อปลูกในสภาพกลางวันสั้นและมีอุณหภูมิสูง ขึ้นได้ดีในดินที่มีความอุดมสมบูรณ์ต่ำจนถึงดินที่มีความอุดมสมบูรณ์สูง pH ของดินตั้งแต่ 5.5-7.0 ปริมาณฟอสฟอรัสในดินตั้งแต่ 8 ppm ขึ้นไปและโปแตสเซียม ตั้งแต่ 40 ppm ขึ้นไป ในด้านการใช้ประโยชน์เป็นปุ๋ยพืชสดนั้น ถั่วเขียวสามารถปลูกแล้วไถกลบเป็นปุ๋ยพืชสดได้ โดยใช้เมล็ดพันธุ์หว่านทั่วทั้งแปลงอัตรา 8-10 กก./ไร่ ไถกลบได้เมื่ออายุประมาณ 35 วัน ในระยะออกดอกได้น้ำหนักพืชสดก่อนไถกลบประมาณ 2-3 ตัน/ไร่ ส่วนการขยายพันธุ์นั้นถั่วเขียวสามารถปลูกได้ตลอดทั้งปีหรือปลูกในตอนต้นฤดูฝนประมาณเดือนมิถุนายน โดยวิธีปลูกเป็นหลุมใช้เมล็ดพันธุ์ประมาณ 7 กก./ไร่ ระยะปลูกที่เหมาะสม คือ 25x75 ซม.^{2} หลังจากพืชอายุได้ประมาณ 2 สัปดาห์ ควรใส่ปุ๋ยฟอสฟอรัส P_2O_5 อัตราประมาณ 12 กก./ไร่ โดยเปิดร่องระหว่างแถวพืชแล้วโรยปุ๋ยให้ทั่วแล้วกลบดิน ดูแลรักษาทั่วไปโดยการใช้ยาป้องกันกำจัดแมลงประเภทดูดซึมคือ Dimethylate หรือ Furadan ใส่พร้อมๆ กับการปลูกจะช่วยป้องกันกำจัด shoot fly เพลี้ยจั๊กจั่น หนอนเจาะฝัก เพลี้ยอ่อน หนอนม้วนใบ แมลงเต่าทอง และด้วงเจาะเมล็ดได้ ทำการเก็บเกี่ยวผลผลิตถั่วเขียวเมื่ออายุ 50-120 วัน ขึ้นอยู่กับพันธุ์โดยได้ผลผลิตประมาณ 150-200 กก./ไร่

12. ถั่วลิสง มีชื่อสามัญว่า Peanut หรือ Groundnut ชื่อวิทยาศาสตร์ คือ Arachis hypogaea

เชื่อกันว่าถั่วลิสงมีแหล่งกำเนิดในที่ราบสูงทางตะวันออกของประเทศโบลิเวีย และแพร่กระจายออกไปในเขตร้อนและกึ่งร้อนจนถึงเขตอบอุ่นถั่วลิสงเป็นพืชที่สำคัญในประเทศต่างๆ เช่น ในเอเชีย มีอินเดีย จีน พม่า อินโดนีเซีย และประเทศไทย ในอัฟริกามี ไนจีเรีย ซีเนกัล ซูดาน ซาเวีย ไนเกอร์ อูกานดา โวลตาเหนือ แคเมอรูน มาลาวี แซค และมาลี ในอเมริกาใต้มี บราซิล อาร์เจนตินา และปาราไกว ในอเมริกากลางและคาริเบียนมี โดมินิกัน เม็กซิโก ในอเมริกาเหนือ คือ สหรัฐอเมริกา ถั่วลิสง จัดเป็นพืชตระกูลถั่วฤดูเดียวที่ต้องการอากาศค่อนข้างร้อน หรืออบอุ่น มีปริมาณน้ำฝนมากพอสมควร ไม่ทนต่อสภาพอากาศหนาวเย็น ขึ้นได้ดีในดินที่มีการระบายน้ำดี ประเภทดินร่วนปนทราย เพราะดินที่ร่วนซุยจะทำให้ก้านจากช่อดอกที่เป็นเข็ม (pegs) หยั่งลงไปในดินได้ง่ายและสะดวกในการก่อตัวของฝักถั่วใต้ผิวดินและการเก็บเกี่ยวก็จะสะดวกตามไปด้วย ถั่วลิสงสามารถขึ้นได้ดีในดินที่ค่อนข้างมีความอุดมสมบูรณ์ต่ำ ลำต้นถั่วเป็นทรงพุ่มตรงมีกิ่งก้านมากน้อยแล้วแต่พันธุ์ ใบมีขนาดเล็กสีเขียวเข้ม แบ่งออกเป็น 2 ประเภทใหญ่ๆ คือ Spanish-Valencia type มีลำต้นตรง อายุเก็บเกี่ยวสั้น มีฝักเป็นกลุ่มอยู่ที่โคนต้น และ Virginia type มีลำต้นแผ่กระจายหรือตั้งตรงอายุเก็บเกี่ยวนานมีฝักกระจายอยู่ตามกิ่งแขนงมีระบบรากแก้ว และมีรากแขนงมากมาย ในแง่ของการใช้ปลูกเป็นปุ๋ยพืชสดนั้นส่วนมากจะใช้ถั่วลิสงปลูกในระบบการปลูกพืชหมุนเวียนหรือปลูกแซมกับพืชไร่อื่นๆ หลังจากทำการเก็บเกี่ยวผลผลิตแล้วจะทำการไถกลบเศษซากพืชที่เหลือลงในดินเป็นปุ๋ยพืชสดต่อไป โดยปกติแล้วจะได้เศษซากพืชเหลือในไร่นาประมาณ 1-2 ตัน/ไร่ ใช้เมล็ดปลูกประมาณ 15-18 กก./ไร่ อายุออกดอกประมาณ 27-30 วัน ในการขยายพันธุ์นั้นถั่วลิสง สามารถปลูกโดยใช้ระยะปลูก 20x50 ซม^2 ปลูกได้ 3 ช่วงคือ ต้นฤดูฝน ปลายฤดูฝน และฤดูแล้ง ควรใส่ปุ๋ยสูตร 12-24-12 ในอัตรา 25 กก./ไร่ หรือปุ๋ยเดียวที่มี N, P_2O_5 และ K_2O จำนวน 3, 9 และ 6 กก./ไร่ ตามลำดับ ใช้ยา Methyl parathion 1 % ฉีดพ่นเพื่อป้องกันเสี้ยน

ดิน และยา Monocrotophos 0.05 E.C. ฉีดป้องกันหนอนม้วนใบ อายุการเก็บเกี่ยวนั้นพันธุ์เบาสามารถเก็บเกี่ยวได้ประมาณ 90-100 วัน ส่วนพันธุ์หนักนั้นอาจนานถึง 140 วัน ผลผลิตโดยเฉลี่ยประมาณ 300 กก./ไร่ โดยมีอัตราการกะเทาะเมล็ดประมาณ 75 %

13. ถั่วเวอราโน มีชื่อสามัญว่า Caribianstylo มีชื่อวิทยาศาสตร์ว่า Stylosanthes hamata

พันธุ์ที่นิยมปลูกคือพันธุ์ เวอราโน (verano) แต่ส่วนมากจะนิยมเรียกว่า ถั่วฮามาต้า (hamata) เป็นพืชตระกูลถั่วทรงพุ่มเตี้ยตั้งตรงแตกกิ่งก้านสาขามาก สูงประมาณ 35 ซม. ลำต้นกลมมีสีเขียวมีอายุ 2-3 ปี ถั่วชนิดนี้เป็นพืชเมืองร้อนขึ้นได้ดีในสภาพอากาศทั่วไปของประเทศในเขตร้อนชอบดินดอนที่มีการระบายน้ำดี ดินร่วนปนทรายจะเจริญเติบโตได้ดีมากไม่ชอบดินเหนียวจัดและชื้นแฉะจนมีน้ำขัง ทนเค็มได้บ้างเล็กน้อย ถั่วเวอราโน จะนิยมปลูกเป็นพืชคลุมดินในระหว่างแถวพืชไร่เป็นสิ่งคลุมดินชีวภาพ (Living mulch) ส่วนมากจะใช้ปลูกคลุมดินในไร่มันสำปะหลัง ข้าวโพด ข้าวฟ่าง และฝ้าย มีประสิทธิภาพในการคลุมดินที่ดีมากแต่จะต้องมีการตัดแต่งต้นถั่วเวอราโนให้เตี้ยลงเกือบชิดดิน เดือนละครั้งเพื่อช่วยในการลดการแข่งขันกับพืชหลักมิฉะนั้นจะทำให้ผลผลิตพืชหลักไม่เพิ่มขึ้น การปลูกถั่วเวอราโนคลุมดินในแถวพืชหลักนี้ใช้อัตราเมล็ดพันธุ์หว่าน 1-2 กก./ไร่ โดยวิธีปลูกก่อนข้าวโพดหรือข้าวฟ่าง 30-35 วัน และปลูกหลังมันสำปะหลัง 30 วัน และทำการตัดแต่งถั่วเวอราโนครั้งแรกเมื่ออายุ 45 วัน ในด้านของการปลูกไถกลบเป็นปุ๋ยพืชสดนั้นจะใช้วิธีหว่านโดยอัตราเมล็ดพันธุ์ 2-4 กก./ไร่ สามารถไถกลบได้เมื่ออายุถั่วประมาณ 45-50 วัน ได้น้ำหนักสด (Biomass) ไม่ต่ำกว่า 1 ตัน/ไร่ นอกจากนั้นถั่วเวอราโนยังใช้ปลูกเป็นพืชเพื่อป้องกันการชะล้างพังทลายของหน้าดินและเพิ่มอินทรียวัตถุให้แก่ดินจากเศษซากของใบก้านกิ่งร่วงหล่นลงดินย่อยสลายกลายเป็นปุ๋ยได้อย่างดียิ่ง หรืออาจใช้ปลูกร่วมกับพืชอาหารสัตว์ เช่น หญ้าคอสตอลเบอร์มิวด้า หญ้าซาบิ้ หญ้ากินี และหญ้ารูซี เป็นการเสริมอาหารโปรตีนจากพืชตระกูลถั่วให้สัตว์เลี้ยงได้ โดยใช้สัดส่วนในการปลูกคือถั่วเวอราโน 1 ส่วนต่อหญ้า 2 ส่วนผสมกัน จากการวิเคราะห์หาปริมาณธาตุอาหารหลักของถั่วเวอราโน ปรากฏว่ามี ไนโตรเจน 2.47 %, ฟอสฟอรัส 0.17 % และโปแตสเซียม 1.29 % ในการขยายพันธุ์นั้นจะใช้เมล็ดพันธุ์ปลูกประมาณ 2 กก./ไร่ ก่อนปลูกให้แช่

เมล็ดพันธุ์ในน้ำอุ่น 80 องศาเซลเซียส นาน 5-8 นาที เพื่อกระตุ้นและทำให้ seed coat นุ่มง่ายแก่การงอกได้เร็วขึ้นเมื่อให้ได้ผลผลิตเพิ่มขึ้นควรหว่านปุ๋ย Triple superphosphate ในอัตรา 15 กก./ไร่ และ Gypsum 10 กก./ไร่ พร้อมเตรียมดินครั้งสุดท้ายก่อนปลูก และหลังจากปลูกแล้ว 2 เดือน ควรใส่ Gypsum อีก 10 กก./ไร่ เป็นการเพิ่มธาตุกำมะถันให้แก่ดิน

14. ถั่วคาโลโปโกเนียม นิยมเรียกสั้นๆ ว่าถั่วคาโลโปมีอยู่ด้วยกัน 2 พันธุ์ที่นิยมใช้กันอยู่ในประเทศไทย คือ Calopogonium mucunoides และ Calopogonium caeruleum หรือถั่วซีรูเลียม

ถั่วคาโลโปเป็นพืชตระกูลถั่วเมืองร้อนมีถิ่นกำเนิดในอเมริกาใต้ มีอายุเพียงปีเดียวลำต้นเป็นแบบเถาเลื้อยและส่วนที่เลื้อยแตะกับพื้นดินจะมีรากออกมาขึ้นได้หนาแน่นจนเหมาะสมที่จะใช้เป็นพืชคลุมดิน ชอบอากาศร้อนและชุ่มชื้น ชอบขึ้นบริเวณที่ชื้น และขึ้นได้ดีในดินหลายชนิดยกเว้นดินเค็มและดินที่มีน้ำขังไม่ชอบดินที่เป็นกรดจัด ขึ้นได้แม้กระทั่งในที่โล่งแจ้งและในร่มเงาที่มีแสงสว่างส่องถึงไม่มากนัก อายุการออกดอกประมาณ 90 วัน ใช้ประโยชน์ในด้านปลูกเป็นพืชคลุมดินป้องกันการชะล้างพังทลายของดิน หรือใช้คลุมดินในสวนยางพาราที่ปลูกใหม่ สวนมะพร้าวและกาแฟ โดยการหว่านเมล็ดพันธุ์ปลูก 1-3 กก./ไร่ ในการขยายพันธุ์นั้นควรปลูกเป็นหลุมโดยใช้ระยะปลูก 50x75 ซม^2 และใส่ปุ๋ยเคมีสูตร 15-15-15 อัตรา 20 กก./ไร่ รองพื้นก่อนปลูกจะช่วยให้ถั่วเจริญเติบโตได้ดีขึ้น ถั่วจะติดฝักและให้เมล็ดพันธุ์เมื่ออายุประมาณ 7-8 เดือน ผลผลิตประมาณ 75-150 กก./ไร่ ส่วนถั่วซีรูเลียมนั้นลำต้นเป็นเถาเลื้อยเช่นกันแต่มีระบบรากลึกแข็งแรงและคลุมดินได้หนาแน่น ทนแล้งทนร่มเงาได้ดี ขึ้นได้ในดินเกือบทุกชนิด ไม่ชอบดินน้ำขัง ไม่ทนต่อสภาพดินเค็ม ใช้ประโยชน์ในการปลูกเป็นปุ๋ยพืชสดคลุมดินป้องกันการชะล้างพังทลายของดินหรือปลูกคลุมดินในสวนยางพารา ปาล์มน้ำมัน สวนมะพร้าว และกาแฟ เมล็ดของถั่วซีรูเลียมมีเปลือกหนาเมล็ดงอกยาก ในการปลูกเก็บเมล็ดพันธุ์ควรนำเมล็ดไปแช่น้ำอุ่น 80 องศาเซลเซียส นาน 8-10 นาที ก่อนนำไปปลูก โดยใช้ระยะปลูกเช่นเดียวกับถั่วคาโลโปที่กล่าวมาแล้ว เมล็ดจะใช้เวลานาน 10-20วัน จึงจะงอก ผลผลิตค่อนข้างต่ำมากคือประมาณ 10-25 กก./ไร่ จึงทำให้ราคาเมล็ดพันธุ์แพงมาก

15. ไมยราบไร้หนาม เป็นพืชตระกูลถั่วมีชื่อวิทยาศาสตร์ว่า Mimosa invisa มีถิ่นกำเนิดอยู่ Africa เป็นพวก perennial (Backer and Bakhuizen 1963)

ลักษณะทั่วไปเป็นพืชเถาเลื้อย สูง 20 นิ้วและพันกันแน่นหนา อายุออกดอก 75 วัน ดอกกลมสีชมพูฝักเรียวยาวและแบน ขนาด 1.5-3.5 ซม.ขึ้นได้ดีในเขตร้อนทนแล้งระบบรากดิ่งลึกไม่มีรากตามข้อช่วยชลอการระเหยน้ำจากผิวดินได้ดี ทนทานต่อโรคและแมลงทุกชนิดใช้ประโยชน์ในด้านเป็นปุ๋ยพืชสดหรือเป็นพืชคลุมดินก็ได้สามารถให้ธาตุไนโตรเจนได้สูงมากได้โดยสร้างอินทรียวัตถุทับถมเหนือผิวดินได้ มีประมาณ 3-4 ตัน/ไร่/ปี เนื่องจากการผุพังทับถมกันทุกปีของกิ่งใบที่ร่วงหล่นลงสู่พื้นดินมีปริมาณธาตุอาหาร N, P, K ในพืชประมาณ 2.06%, 1-1.8% และ 1.63% ตามลำดับ (ดำริ, 2523) ไมยราบไร้หนามนี้หากปลูกคลุมดินในสวนผลไม้หรือสวนยางพาราปาล์มน้ำมันจะช่วยป้องกันกำจัดวัชพืชอื่นๆ ได้ดียิ่ง การปลูกควรใช้เมล็ดพันธุ์ประมาณ 3 กก./ไร่หว่านให้ทั่วทั้งแปลง เก็บเกี่ยวเมล็ดพันธุ์ได้เมื่ออายุประมาณ 5-6 เดือน โดยได้ผลผลิตประมาณ 75-100 กก./ไร่

16. กระถิน มีชื่อวิทยาศาสตร์ว่า Leucaena leucocephala มีชื่อสามัญว่า white popinae, lead tree หรือ Wild tamarind

กระถินเป็นไม้ตระกูลถั่วทรงพุ่มสูงประมาณ 1.5-5 เมตร มีถิ่นกำเนิดที่อเมริกากลางและขึ้นได้ทั่วไปในเขตร้อน ฝักแบนกว้าง 1.5-2 ซม. ยาว 10-20 ซม. เมื่อแก่จะมีสีน้ำตาลเข้มภายในมีเมล็ด 15-30 เมล็ด มีระบบรากแก้วและรากแขนงที่แข็งแรงหยั่งลึกลงดินค่อนข้างลึก สามารถทนความแห้งแล้งได้ดี ขึ้นได้ดีในสภาพดินที่เป็นกรดถึงด่าง กระถินใช้เป็นพืชปรับปรุงบำรุงดินสามารถตรึงไนโตรเจนจากอากาศได้ดีมากระหว่าง 16-80 กก./ไร่/ปี ส่วนมากนิยมปลูกในแถบพืชเป็นระยะๆ หรือเป็นแนวรั้วรอบแปลงปลูกพืชเศรษฐกิจแล้วตัดกิ่งและใบมาใช้ทำปุ๋ยอินทรีย์ปรับปรุงบำรุงดิน โดยการใช้เป็นวัสดุคลุมดิน หรือสับกลบลงดินให้สลายตัวเป็นปุ๋ยพืชสด นอกจากนั้นกระถินยังใช้เป็นพืชปลูก เพื่อการอนุรักษ์ดินและน้ำเพราะกระถินมีการเจริญเติบโตเร็ว ทนต่อสภาพแห้งแล้งได้ดีและระบบรากลึก จึงนำมาปลูกเป็นแนวขวางความลาดเทเพื่อป้องกันการชะล้างพังทลายของหน้าดิน โดยวิธีการตัดยอดให้เหลือความสูงประมาณ 1 เมตร แล้วนำกิ่งที่ตัดออกไปวางเรียงบริเวณโคนต้นหน้าแถวกระถินก็จะช่วยลดแรงปะทะของน้ำที่ไหลบ่า และลดการชะล้างพังทลายของดินได้ การขยายพันธุ์กระถินอาจกระทำได้หลายวิธีคือใช้กิ่งปักชำก็ได้ในกรณีปลูกเป็นแถวรอบพื้นที่เป็นรั้วหรือในกรณีปลูกเพื่อใช้ปรับปรุงบำรุงดินในระบบปลูกพืชแบบ Strip cropping ก็ใช้เมล็ดโรยเป็นแถวประมาณ 3-4 แถว/แถบ เมื่อต้องการทำเป็นปุ๋ยพืชสดก็ทำการตัดกิ่งก้านกระถินกระจายให้ทั่วทั้งแปลงแล้วทำการไถกลบเพื่อปลูกพืชเศรษฐกิจต่อไป

ตารางที่ 2 แสดงปริมาณธาตุอาหารที่สำคัญในพืชปุ๋ยสดบางชนิด

ชนิดพืช	C/N	ปริมาณธาตุอาหาร (%)					
		N	P	K	Ca	Mg	S
ปอเทือง	19.96	2.76	0.22	2.40	1.53	2.04	0.96
โสนจีนแดง	18.93	2.85	0.43	2.10	0.79	1.83	0.90
โสนอัฟริกัน	18.30	2.87	0.42	2.06	0.82	1.74	2.27
ถั่วพุ่ม	19.51	2.68	0.39	2.46	0.87	1.59	0.48
ถั่วพร้า	21.11	2.72	0.54	2.14	1.19	1.59	0.77
โสนอินเดีย	17.83	2.85	0.46	2.83	1.96	2.14	0.97
ถั่วมะแฮะ	27.33	2.34	0.25	1.11	1.45	1.92	0.54
ถั่วฮามาต้า	24.57	2.47	0.17	1.29	1.04	1.46	0.75
ถั่วเหลือง	20.45	1.79	0.51	1.32	2.03	1.34	1.33
โสนคางคก	27.55	1.84	0.28	1.26	0.70	1.58	0.30
ถั่วแปบ	29.35	2.78	0.30	0.66	0.60	1.12	0.26
ถั่วเขียว	26.70	1.87	0.32	1.38	0.57	1.34	0.20

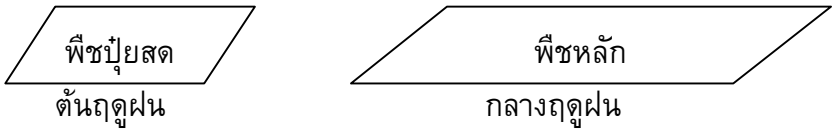
ที่มา : ห้องปฏิบัติการจุลินทรีย์ดิน กลุ่มอินทรียวัตถุและวัสดุเหลือใช้ ขอนแก่น, 2542

วิธีการใช้ประโยชน์พืชปุ๋ยสด

ได้กล่าวมาแล้วในบทก่อนๆ ว่าพืชปุ๋ยสดที่นิยมใช้กันมากและแพร่หลายในประเทศไทยนั้น ได้แก่พืชตระกูลถั่วเพราะพืชเหล่านั้นส่วนมากขึ้นได้ดีในดินทั่วๆ ไปใช้ธาตุอาหารในดินน้อย และทนแล้งได้ดี และบางชนิดยังสามารถทนต่อดินเค็มได้ด้วย โดยเฉพาะอย่างยิ่งพืชตระกูลถั่วนั้นเป็นพืชในการปรับปรุงบำรุงดินเหมาะสมในการปลูกเป็นระบบการปลูกพืช (Cropping system) ดังนั้น วิธีการใช้ประโยชน์ของพืชปุ๋ยสดส่วนใหญ่จึงมุ่งเน้นในที่ระบบการปลูกพืชซึ่งเห็นว่า เหมาะสมแก่การทำเกษตรกรรมในประเทศไทยเป็นอย่างยิ่ง ซึ่งการใช้ประโยชน์จากพืชปุ๋ยสดในระบบการปลูกพืชอาจแยกกล่าวได้ดังต่อไปนี้

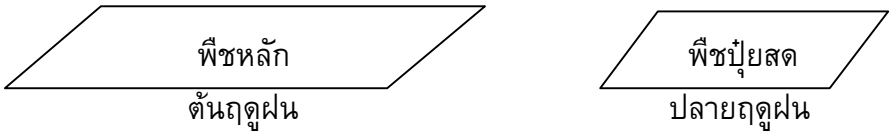
ใช้พืชปุ๋ยสดในระบบปลูกพืชหมุนเวียน (Crop rotation) ซึ่งเป็นการปลูกพืชปุ๋ยสดที่เหมาะสมบางชนิดหมุนเวียนให้พอเหมาะกับระยะเวลาในการปลูกพืชหลักหรือพืชเศรษฐกิจแบ่งออกเป็น

1. ปลูกพืชหลักหนึ่งชนิดหมุนเวียนสลับกับปลูกพืชปุ๋ยสดหนึ่งชนิดภายในเวลาหนึ่งปี คือ การปลูกพืชปุ๋ยสดในต้นฤดูฝนแล้วไถกลบเป็นปุ๋ยพืชสดหลังจากนั้นจึงปลูกพืชหลักตามพืชปุ๋ยสดได้แก่ ปอเทือง, โสนต่างๆ ถั่วเขียว ฯลฯ และพืชหลักได้แก่ ข้าวโพด ข้าวไร่ และพืชเศรษฐกิจอื่นๆ ที่มีอายุสั้น



2. ปลูกพืชหลักในต้นฤดูฝนแล้วปลูกพืชปุ๋ยสดในปลายฤดูฝน ในระยะเวลาหนึ่งปีวิธีนี้เกษตรกรส่วนมากจะนิยมใช้กันแพร่หลาย และพืชปุ๋ยสดที่ปลูกนั้นส่วนมากเป็นพืชที่สามารถนำมา

เป็นอาหาร หรือจำหน่ายผลผลิตได้ด้วย แต่วิธีการนี้ก็เสี่ยงต่อความชื้นไม่พอเพียงแก่การปลูกพืชปุ๋ยสดในบางฤดูกาล เช่นการปลูกข้าวเป็นพืชหลักในฤดูนาปี และปลูกถั่วเหลืองโดยหยอดเมล็ดในตอซังข้าวเป็นปุ๋ยพืชสด เป็นต้น



3. ปลูกพืชหลักหนึ่งชนิดสลับหมุนเวียนกับปลูกพืชปุ๋ยสดหนึ่งชนิดในระยะเวลาสองปี คือ การปลูกพืชปุ๋ยสดหรืออาจเป็นพืชปุ๋ยสดคลุมดินซึ่งมีอายุยาวในหนึ่งปีแล้วจึงปลูกพืชหลักในปีที่สอง หมุนเวียนกันไปซึ่งเป็นระบบที่ใช้กับพื้นที่ที่มีความลาดเท เพื่อป้องกันการชะล้างพังทลายหรือพื้นที่เกษตรที่สูงที่มีการทำไร่เลื่อนลอย (shifting cultivation) เช่นการปลูกถั่วแปบ เป็นพืชปุ๋ยสด สลับกับถั่วแดงหลวง (Phaseolus Valgasis) เป็นต้น

จากผลการทดลองของประชา และคณะ (2541) ซึ่งมีการทดลองปลูกพืชปุ๋ยสด 5 ชนิดคือ ปอเทือง ถั่วพุ่ม ถั่วพร้า โสนอัฟริกัน และโสนจีนแดง ในดินชุดวารินแล้วไถกลบเป็นปุ๋ยพืชสดบำรุงดินในช่วงออกดอก 50 วันหลังปลูก หลังจากไถกลบแล้ว 15 วัน จึงปลูกงาขาวพันธุ์ร้อยเอ็ด 1 ซึ่งเป็นพืชเศรษฐกิจตามอันเป็นหลักการปลูกพืชหมุนเวียนระหว่างปุ๋ยพืชสดกัลพืชเศรษฐกิจในเวลา 1 ปี ผลปรากฏว่าพืชปุ๋ยสดคือ ถั่วพุ่ม ปอเทือง และถั่วพร้า สามารถเจริญเติบโตและทนแล้งได้ดีให้น้ำหนักปุ๋ยสดอยู่ในเกณฑ์ใกล้เคียงกันคือ 2,311.54 กก./ไร่, 2,256.58 กก./ไร่ และ 2,166.98 กก./ไร่ ตามลำดับ และเมื่อใช้ปุ๋ยเคมีสูตร 15-15-15 ในอัตรา 25 กก./ไร่ เสริมไปด้วยสามารถจะเพิ่มผลผลิตของงาขาวพันธุ์ร้อยเอ็ด 1 ได้ โดยเฉลี่ย 85.28 กก./ไร่ โดยเพิ่มขึ้นจากการใช้ปุ๋ยเคมีอย่างเดียวอัตรา 50 กก./ไร่ ประมาณ 5.14 % ซึ่งชี้ให้เห็นได้ว่าการใช้ปุ๋ยพืชสดปรับปรุงบำรุงดินร่วมกับการใช้ปุ๋ยเคมีในอัตราต่ำเพียงครึ่งเดียวของอัตราแนะนำก็จะสามารถเพิ่มผลผลิตของพืชเศรษฐกิจได้ดีกว่าการใช้ปุ๋ยเคมีเดี่ยวๆ อัตราสูงและยังสามารถลดต้นทุนจากราคาปุ๋ยเคมีลงได้ครึ่งหนึ่งด้วย นอกจากนั้นปุ๋ยพืชสดทั้ง 5 ชนิด ยังสามารถเพิ่มความอุดมสมบูรณ์ของดินได้ คือ สามารถปรับ pH ของดินชุดวารินจากเดิม 5.14 เป็น 5.64 โดยประมาณ เพิ่มอินทรียวัตถุ (OM) ในดิน, ฟอสฟอรัส และโปแตสเซียม อันเป็นธาตุอาหารหลักจากเดิม 0.45 %, 6.17 ppm และ 92.42 ppm เป็น 0.46 %, 7.76 ppm และ 156.94 ppm ตามลำดับ เป็นการยกระดับความอุดมสมบูรณ์ของดินได้ระดับหนึ่ง และหากได้ดำเนินการใช้ปุ๋ยพืชสดเช่นนี้หมุนเวียนกับพืชเศรษฐกิจทุกปี ก็จะสามารถปรับปรุงบำรุงดินเพิ่มความอุดมสมบูรณ์ของดินและ เพิ่มผลผลิตของพืชเศรษฐกิจได้อย่างแน่นอนการทำการเกษตรก็จะยั่งยืนตลอดไป

อีกการทดลองหนึ่งของประชา และคณะ (2541) โดยปลูกปอเทือง, โสนอัฟริกัน และโสนจีนแดง เป็นพืชปุ๋ยสด แล้วไถกลบเป็นปุ๋ยพืชสดในดินวาริน หมุนเวียนกับการปลูกข้าวโพดหวานพิเศษอันเป็นพืชเศรษฐกิจในเวลา 1 ปี ผลการทดลองพบว่า ปอเทืองให้น้ำหนักพืชสดต่อไร่ดีที่สุด คือ 2,852.34 กก./ไร่ รองลงมาได้แก่โสนอัฟริกันโดยเฉลี่ย 2,238.68 กก./ไร่ เมื่อไถกลบพืชปุ๋ยสดเหล่านี้แล้ว 15 วัน ทำการปลูกข้าวโพดหวานพิเศษ อันเป็นพืชเศรษฐกิจตามและใส่ปุ๋ยเคมีสูตร 16-16-8 ในอัตราครึ่งหนึ่งของอัตราที่แนะนำคือ 60 กก./ไร่ เป็นผลให้ผลผลิตของข้าวโพดหวานพิเศษดีที่สุดเมื่อเปรียบเทียบกับ ผลผลิตของข้าวโพดหวาน จากการใช้ปุ๋ยเคมีอย่างเดียวในอัตราสูงคือ 60 กก./ไร่ ไม่ว่าจะเป็น ความสูง, น้ำหนักตอซัง, ผลผลิตฝักสด และความหวานของข้าวโพด กล่าวคือ ความสูง, น้ำหนักตอซัง, ผลผลิตฝักสด และความหวานของข้าวโพด จากการใส่ปุ๋ยเคมี 16-16-8 อัตรา 60 กก./ไร่ เป็น 122.60 ซม., 2,051.03 กก./ไร่, 1,228.37 กก./ไร่ และ 11.87 องศาบริกซ์ ตามลำดับ ส่วนการไถกลบพืชปุ๋ยสดดังกล่าวแล้วร่วมกับการใช้ปุ๋ยเคมี 16-16-8 ในอัตราเพียง 30 กก./ไร่ จะได้ ความสูง, น้ำหนักตอซัง, ผลผลิตฝักสดและความหวานของข้าวโพดโดยเฉลี่ย 146.44 ซม., 2,236.55 กก./ไร่, 1,267.79 กก./ไร่ และ 12.38 องศาบริกซ์ ตามลำดับ ซึ่งชี้ให้เห็นว่าเมื่อใช้ปุ๋ยพืชสดแล้วสามารถลดการใช้ปุ๋ยเคมีลงได้อย่างน้อยครึ่งหนึ่งของอัตราแนะนำ และยังสามารถทำให้ผลผลิตของพืชเศรษฐกิจที่ปลูกหมุนเวียนนั้นได้ผลผลิตมากกว่าการใช้ปุ๋ยเคมีอย่างเดียวเต็มอัตราแนะนำ นอกจากนั้นการใช้ปุ๋ยพืชสดไถกลบหมุนเวียนกับพืชเศรษฐกิจ ยังสามารถปรับปรุงบำรุงดินเพิ่มความอุดมสมบูรณ์ของดินได้ด้วย โดยอินทรียวัตถุในดินจากเดิม 0.70% เพิ่มเป็น 0.74% (โดยเฉลี่ย) ปฏิกิริยาของดินถูกปรับจากเดิม 4.55 เป็น 4.65 ปริมาณฟอสฟอรัสในดินเพิ่มจาก 6.87 ppm เป็น 8.74 ppm และปริมาณโปแตสเซียมในดินเพิ่มจาก 47.58 ppm เป็น 54.00 ppm ในการปลูกปอเทืองและถั่วพุ่มบำรุงดินชุดวาริน ณ สถานีทดลองพืชไร่มหาสารคาม ได้น้ำหนักสดสูงถึง 5.8-6.2 ตัน/ไร่ สามารถทำให้ปริมาณความชื้นของดิน ระดับ 15-30 ซม. เมื่อปลูกฝ้ายตามอายุ 128 วัน เพิ่มขึ้นจาก 2.9 % เป็น 3.46 %, 3.31 %, 4.33 % และ 3.70 % ในแปลงที่ไถกลบและคลุมดินด้วยปอเทือง และถั่วพุ่มตามลำดับและการไถกลบปอเทืองและถั่วพุ่มนี้ทำให้ค่า bulk density ของดินลดลงจากเดิม 1.76 gm/cm.^{3} เป็น 1.73 gm/cm.^{3} และ 1.72 gm/cm.^{3} ในระดับความลึกของดินดังกล่าวแล้วตามลำดับ (ประสาทและคณะ, 2532)

ผลการทดลองเหล่านี้จึงชี้ให้เห็นว่าการเกษตรในระบบปลูกพืชปุ๋ยสดไถกลบเป็นปุ๋ยอินทรีย์ในดินจะช่วยลดต้นทุนในการใช้ปุ๋ยเคมีลงได้ และสามารถเพิ่มผลผลิตของพืชเศรษฐกิจที่ปลูกตามมาได้ด้วย อีกทั้งยังช่วยในการปรับปรุงบำรุงดินเพิ่มความอุดมสมบูรณ์ของดินได้ระดับหนึ่งด้วย หากได้ทำการทดลองอย่างต่อเนื่องก็จะเรียกได้ว่าเป็นการทำการเกษตรแบบยั่งยืนได้

ใช้พืชปุ๋ยสดปลูกในระบบปลูกพืชแซม (Inter cropping) คือการปลูกพืชปุ๋ยสดบางชนิดที่เหมาะสมแซมในแถวพืชหลัก ซึ่งอาจเป็นการปลูกพืชหลักแล้วก็ปลูกพืชปุ๋ยสดแซมในแถวไปพร้อมๆ กันในเวลาเดียวกัน หรือปลูกพืชหลักแล้วระยะเวลาหนึ่งจึงปลูกพืชปุ๋ยสดแซมเป็นการเหลื่อมเวลากันในหนึ่งปีแบ่งได้เป็น

1. ปลูกพืชหลักหนึ่งชนิดแล้วแซมด้วยพืชปุ๋ยสดหนึ่งชนิดในหนึ่งปี วิธีนี้เป็นวิธีการทำการเกษตรในที่ดอนในเขตเกษตรน้ำฝน เช่น ปลูกถั่วเขียว หรือถั่วเหลือง หรือปอเทือง หรือถั่วพุ่ม ฯลฯ แซมในแถวข้าวโพด แบบแถวต่อแถว หรือ พืชหลัก 2 แถวคู่ แล้วจึงแซมด้วยพืชปุ๋ยสด เมื่อได้อายุพอเหมาะทำการไถกลบหรือสับกลบพืชปุ๋ยสดพร้อมกับการสับกลบตอซังพืชหลัก

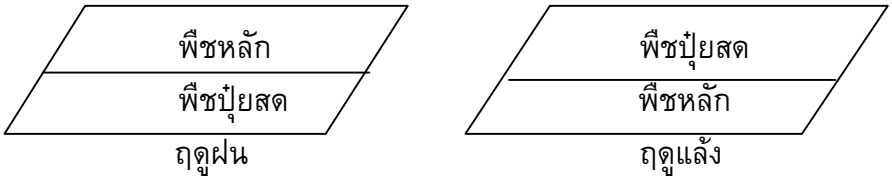
ฤดูฝน

2. ปลูกพืชหลักสองชนิดแล้วแซมด้วยพืชปุ๋ยสดหนึ่งชนิดในเวลาหนึ่งปี วิธีนี้ใช้ในระบบการปลูกพืชในเขตเกษตรชลประทานที่เป็นนาข้าว โดยการปลูกข้าวเป็นพืชหลักในฤดูฝน หลังจากเก็บเกี่ยวข้าวแล้วจึงทำการปลูกพืชหลักอย่างอื่นโดยใช้น้ำชลประทาน เช่นปลูกข้าวโพดเป็นพืชหลักแล้วแซมด้วยโสนหรือปอเทืองหรือถั่วพุ่ม ฯลฯ เป็นพืชปุ๋ยสดในแถวข้าวโพด

ฤดูฝน ฤดูแล้ง

3. วิธีปลูกพืชหลักสองชนิดและพืชปุ๋ยสดสองชนิดแซมในแถวในหนึ่งปี เป็นวิธีการปลูกพืชในเขตเกษตรกรรมชลประทานที่เป็นที่ดอนหรือนาดอน โดยในฤดูฝนสามารถใช้พื้นที่ปลูกพืชไร่ซึ่งเป็นพืชหลักได้ เช่น ข้าวโพดแล้วแซมด้วยพืชปุ๋ยสดในแถว พืชปุ๋ยสดได้แก่ ปอเทือง ถั่วเขียว ถั่วพร้า ฯลฯ และเมื่อเก็บเกี่ยวพืชหลักและสับกลบพืชปุ๋ยสดและซากพืชหลักหลังฤดูฝนแล้ว จึงเริ่มทำการปลูกพืชหลักชนิดอื่นๆ อีกแล้วแซมด้วยพืชปุ๋ยสดในแถวเช่นเดียวกับกับที่กล่าวมาแล้ว โดย

อาศัยน้ำจากการชลประทานปฏิบัติ เช่นนี้สลับและต่อๆกันไป ก็จะสามารถเพิ่มความอุดมสมบูรณ์ให้แก่ดินได้



ประชาและคณะ (2540) ได้ทำการทดลองปลูกพืชปุ๋ยสด 5 ชนิด ได้แก่ ปอเทือง โสนจีนแดง, โสนอัฟริกัน, ถั่วพุ่ม และถั่วพร้า แซมในแถวข้าวโพดเลี้ยงสัตว์พันธุ์สุวรรณ 3 ในดินชุดโคราช ผลสรุปได้ว่าการใช้ถั่วพุ่มปลูกแซม ในแถวข้าวโพดแล้วสับกลบเป็นปุ๋ยพืชสดเมื่ออายุ 45 วัน ได้น้ำหนักพืชสดเฉลี่ยจากสองปีดีที่สุด คือ 1162.07 กก./ไร่ และมีผลทำให้ผลผลิตข้าวโพดเลี้ยงสัตว์พันธุ์สุวรรณ 3 ได้สูงสุดคือ 362.94 กก./ไร่ (เฉลี่ยสองปี) แตกต่างจากผลผลิตของข้าวโพดชนิดดังกล่าว จากการใช้ปุ๋ยเคมีสูตร 15-15-15 อัตรา 50 กก./ไร่ อย่างมีนัยสำคัญโดยได้ผลผลิตเฉลี่ยสองปีเพียง 145.54 กก./ไร่ ชี้ให้เห็นว่าการใช้ปุ๋ยพืชสดปลูกเป็นพืชแซมในแถวพืชหลักมีผลให้ผลผลิตของพืชหลักได้สูงกว่าการใช้ปุ๋ยเคมีเพียงอย่างเดียว อันเป็นการลดต้นทุนด้านปุ๋ยเคมีลงได้ทำให้เกษตรกรมีกำไรเพิ่มขึ้น ส่วนในด้านการปรับปรุงบำรุงดินปรากฏว่าไม่ว่าจะเป็นพืชปุ๋ยสดชนิดใดใน 5 ชนิด นั้นโดยเฉลี่ยสามารถเพิ่มความอุดมสมบูรณ์ให้แก่ดินโคราชได้ดีในระดับหนึ่งคือ ปฏิกิริยาดิน (pH), อินทรียวัตถุ (OM) ในดิน, ฟอสฟอรัส และโปแตสเซียม ในดินเค็มมีประมาณ 4.84, 0.53 %, 3.60 ppm และ 144.50 ppm เปลี่ยนแปลงสูงขึ้นเป็น 6.5, 0.77 %, 6.27 ppm และ 210.50 ppm ตามลำดับ เมื่อสิ้นปีที่สองจึงเห็นได้ว่าปุ๋ยพืชสดตระกูลถั่วนั้นสามารถจัดเข้าในระบบการปลูกพืชแบบปลูกแซมกับพืชเศรษฐกิจบางชนิดที่เหมาะสมได้เป็นอย่างดียิ่งทำให้ได้ประโยชน์ในด้านเพิ่มผลผลิตให้แก่พืชเศรษฐกิจและปรับปรุงบำรุงดินเพิ่มความอุดมสมบูรณ์แก่ดินได้ ลดการใช้ปุ๋ยเคมีลงได้เป็นการรักษาสภาพของสิ่งแวดล้อมให้สมดุลย์ และเป็นการเกษตรแบบยั่งยืนหากได้กระทำต่อเนื่อง นอกจากนั้นการปลูกโสนจีนแดง 1 แถวแซมในระหว่าง 2 แถวข้าวในดินชุดร้อยเอ็ด ซึ่งเป็นดินเค็ม ทำให้ได้ผลผลิตข้าวขาวดอกมะลิ 105, จำนวนรวงต่อกอและจำนวนต้นต่อกอดีที่สุด คือ 159.12 กก./ไร่, 9.05 และ 9.45 ตามลำดับ ซึ่งดีกว่าการปลูกข้าวอย่างเดียวโดยไม่แซมด้วยพืชพืชปุ๋ยสดคือได้ผลผลิตจำนวนรวงต่อกอและจำนวนต้นต่อกอเพียง 112.23 กก./ไร่, 6.57 และ 7.15 ตามลำดับ (สมศรีและคณะ, 2534) ในด้านการอนุรักษ์ดินและน้ำนั้นการปลูกพืชแซมโดยใช้ถั่วลิสงหรือถั่วเขียวปลูกเป็นปุ๋ยพืชสดแซมในไร่มันสำปะหลัง จะสามารถลดการสูญเสียดินได้ 15-20% (สุธรรม, 2543)

การปลูกถั่วเขียว, ถั่วลิสงและถั่วแดงแซมข้าวโพดพันธุ์สุวรรณ 1 ในดินชุดน้ำพองมีแนวโน้มทำให้ผลผลิตข้าวโพดเพิ่มขึ้นเล็กน้อยโดยเฉลี่ยในระยะเวลา 3 ปี เมื่อเทียบกับผลผลิตข้าวโพดปลูกเดี่ยวจาก 233.89 กก./ไร่ เป็น 298.89 กก./ไร่ 237.22 กก./ไร่ และ 257.78 กก./ไร่ ตามลำดับ

ในขณะที่การใช้ถั่วเขียว, ถั่วลิสงและถั่วพุ่มปลูกแซมในแถวข้าวโพดสุวรรณ 1 ในดินชุดโคราช ในระยะเวลา 3 ปี โดยเฉลี่ยจากการปลูกข้าวโพดเดี่ยวๆ ทำให้ผลผลิตข้าวโพดเพิ่มขึ้นเล็กน้อยเช่นกัน จาก 173.89 กก./ไร่ เป็น 212.80 กก./ไร่, 208.72 กก./ไร่ และ 186.17 กก./ไร่ ตามลำดับ (ดิเรก, 2534) และการปลูกปอเทืองแล้วไถกลบเป็นปุ๋ยพืชสดตามด้วยปลูกข้าวโพดหวานพิเศษ แล้วแซมด้วยแถวถั่วเขียวในดินชุดกำแพงแสนทำให้ได้ผลผลิตข้าวโพด และถั่วเขียวรวมทั้งรายได้รวมสูงกว่าการปลูกข้าวโพดเดี่ยวๆ กล่าวคือ การปลูกข้าวโพดเดี่ยวๆ ได้ผลผลิต 359 กก./ไร่ ได้รายได้รวม 14,360 บาทส่วนการปลูกปอเทืองเป็นปุ๋ยพืชสดและปลูกถั่วเขียวแซมข้าวโพด จะได้ผลผลิตข้าวโพด 356 กก./ไร่, ถั่วเขียว 43 กก./ไร่, คิดเป็นรายได้ 14,494 บาท (วิทูรและคณะ 2526) การปล่อยให้ดินโล่งเตียนโดยไม่ปลูกพืชชนิดใดขึ้นปกคลุมดิน และการปลูกพืชทรงสูงและทรงพุ่มเปิด เช่นข้าวโพดและทำการไถพรวนพื้นที่ มีแนวโน้มที่จะทำให้น้ำและดินสูญเสียได้มากถึงแม้ว่าความลาดชันของพื้นที่จะมีไม่มากก็ตาม ในทางตรงกันข้ามดินและน้ำจากแปลงที่ปลูกพืชสลับเป็นแถบไม่ว่าจะใช้การเขตกรรมหรือไม่ก็ตาม มีแนวโน้มว่าสามารถลดการชะล้างพังทลายได้ซึ่งแสดงอิทธิพลของความสามารถในการป้องกันดินของพืชที่มีทรงพุ่มแผ่ เช่น ถั่วพุ่ม จากการทดลองวิจัยดังกล่าวแล้วพอจะชี้ให้เห็นได้ว่าการปลูกพืชตระกูลถั่วปุ๋ยสดแซมในแถวพืชเศรษฐกิจนั้นสามารถเพิ่มความอุดมสมบูรณ์ของดิน เพิ่มผลผลิตพืชหลักลดการสูญเสียดินจากการชะล้างพังทลายและเพิ่มรายได้ให้แก่เกษตรกรได้ระดับหนึ่งเมื่อเทียบกับการปลูกพืชเดี่ยวๆ (Monocrop)

ใช้ปุ๋ยพืชสดในระบบปลูกพืชแบบแถบพืช (Strip cropping)

เป็นวิธีการใช้พืชปุ๋ยสดปลูกเป็นแนวชนวนคล้ายๆ เป็นกำแพงเพื่อเป็นการป้องกันและลดการสูญเสียหน้าดินจากการชะล้างพังทลายของดินโดยแนวชนวนของพืชปุ๋ยสดนี้จะนี้จะทำหน้าที่เป็นแนวดักตะกอนอันเกิดจากการชะล้างพังทลายจากฝนและลดความรุนแรงจากการไหลบ่าของน้ำฝนได้ โดยแถบพืชปุ๋ยสดนี้อาจจะกว้างประมาณ 2 เมตร ยาวตามแนว contour ต่อจากแถบพืชปุ๋ยสดจึงเป็นแปลงปลูกพืชเศรษฐกิจอาจกว้างประมาณ 3 เมตร ขึ้นอยู่กับความลาดเท (slope) ต่อจากนั้นก็เป็นแถบพืชปุ๋ยสดอีกทำเช่นนี้สลับกันไปจนเต็มพื้นที่ พืชที่นิยมใช้ปลูกเป็นแนวแถบ

พืชปุ๋ยสดได้แก่ กระถิน,ถั่วมะแฮะ เป็นต้น เพราะเป็นพืชอายุ ข้ามปีปลูกที่เดียว ไม่ต้องทำใหม่ในปีถัดไป แถบพืชปุ๋ยสดนี้นอกจากจะช่วยป้องกันและลดการสูญเสียหน้าดินจากการชะล้างพังทลายแล้วยังมีประโยชน์ในการเป็นปุ๋ยพืชสด กล่าวคือเกษตรกรสามารถตัดเอากิ่งก้าน ยอดอ่อนของพืชเหล่านั้นมาใส่ในแปลงพืชเศรษฐกิจแล้วทำการไถกลบเศษพืชเหล่านั้นเป็นปุ๋ยพืชสดต่อไป และควรทำการตัดกิ่งก้านดังกล่าวแล้วของพืชปุ๋ยสดมาทำการไถกลบก่อนการปลูกพืชเศรษฐกิจทุกครั้ง เพื่อประโยชน์ในการปรับปรุงบำรุงดินและเป็นการควบคุมแถบพืชปุ๋ยสดมิให้เจริญเติบโตมากจนเกินไปจนเป็นอุปสรรคต่อการปลูกพืชเศรษฐกิจในพื้นที่ปลูกพืชเศรษฐกิจ วิธีการปลูกพืชปุ๋ยสดเป็นแถบพืชดังได้กล่าวแล้วนั้น นิยมทำกันในพื้นที่ที่มีความลาดเทตามแนวเส้นระดับ contour ส่วนมากมักพบในแถบภาคเหนือของประเทศไทย

จากการทดลอง สวัสดีและคณะ (2537) สรุปได้ว่า การใช้แถบไม้พุ่มบำรุงดิน (กระถินผสมถั่วมะแฮะ) สามารถลดปริมาณการสูญเสียดินและน้ำได้อย่างมีประสิทธิภาพในสภาพพื้นที่ที่มีความลาดชัน 30-40 % สูงจากระดับน้ำทะเล 8.25 เมตร ชุดดินที่ลาดชันเชิงซ้อน (Slope Complex) กลุ่มดินที่ 62 บ้านจะโม่ ต. ปางมะผ้า กิ่ง อ. ปางมะผ้า จ. แม่ฮ่องสอน ค่าเฉลี่ย 5 ปี ของปริมาณการสูญเสียดินจากวิธีการที่มีระบบอนุรักษ์ดินและน้ำดังกล่าวจะเป็นเพียง 27% ของวิธีการปลูกแบบเกษตรกรดั้งเดิมเท่านั้น การปลูกข้าวไร่ในระหว่างแถบพืชอนุรักษ์กระถินผสมถั่วมะแฮะโดยการตัดแต่งกิ่งก้านและใบของไม้พุ่มทั้งหมดทุกเดือนที่ระดับ 1 เมตร จากพื้นดินแล้วใช้เป็นวัสดุคลุมบำรุงดินในพื้นที่ระหว่างแถบไม้พุ่มที่ใช้ปลูกพืชทำให้ข้าวไร่ได้ผลผลิตสูงกว่าวิธีการปลูกแบบเกษตรดั้งเดิม หรือปลูกแบบไม่มีแถบพืชอนุรักษ์ ถึง 88 % ในด้านของผลผลิตพืชหลักในระบบการใช้แถบไม้พุ่มบำรุงดิน (Strip หรือ Alley cropping) พืชหลักจะให้ผลผลิตและผลตอบแทนสูงแก่เกษตรกรโดยปลูกในพื้นที่ระหว่างระยะแถบไม้พุ่ม 3 เมตร ซึ่งเป็นระยะที่เหมาะสมนั้นผลผลิตเฉลี่ย 5 ปี ของข้าวโพดจะสูงกว่าการปลูกแบบของเกษตรกรดั้งเดิมถึง 20 % ทำให้เกษตรกรมีรายได้เพิ่มมากขึ้นกว่าเดิม ซึ่งระบบการปลูกพืชแบบใช้ไม้พุ่มตระกูลถั่วเป็นปุ๋ยพืชสดโดยการตัดกิ่งก้านใบลงบำรุงดินในพื้นที่ปลูกพืชหลัก จึงเป็นประโยชน์อย่างมากในการใช้ปรับปรุงบำรุงดินในที่สูงทางภาคเหนือของประเทศไทย จากรายงานการวิจัยเรื่องการทดสอบสาธิตระบบการปลูกพืชแบบผสมผสานเพื่อการอนุรักษ์ดิน และน้ำบนที่สูงของพิทักษ์และคณะ (2538) โดยการปลูกไม้พุ่มบำรุงดินคือ กระถินผสมถั่วมะแฮะเป็นแถบพืชเชิงอนุรักษ์ดินและน้ำและปลูกข้าวไร่สลับหมุนเวียนกับข้าวโพดและพืชตระกูลถั่วอื่นๆ ในเนื้อที่ระหว่างแถบไม้พุ่มดังกล่าวระยะ 3 เมตร ดำเนินการในพื้นที่ของเกษตรกรบ้านแม่จาเหนือ ต. ทุ่งข้าวพวง อ. เชียงดาว จ. เชียงใหม่ ในพื้นที่มี slop complex 40-50 % สูงจากระดับน้ำทะเล 1,000-1,300 บาท กลุ่มดินที่ 62 สรุปได้ว่าการปลูกไม้พุ่มบำรุงดิน และอนุรักษ์ดินและน้ำ ดังกล่าวแล้วโดยวิธีการตัดเศษกิ่งก้านใบของไม้พุ่มเป็นวัสดุคลุมและบำรุงดินในพื้นที่ปลูกพืชหลักเป็นระยะเวลา 3 ปี ทำให้ผลผลิตข้าวโพดและข้าวไร่ โดยเฉลี่ยวัดได้ 267 กก./ไร่ และ 125 กก./ไร่ ซึ่งสูงกว่าแปลงของเกษตรกรปลูกแบบไม่มีแถบพืชอนุรักษ์ผลผลิตวัดได้เพียง 193 กก./ไร่ และ 153 กก./ไร่ ตามลำดับ นอกจากนั้นยังช่วยในการปรับปรุงบำรุงดินทำให้คุณสมบัติ

ทางเคมีในระดับความลึก 0-15 ซม. ดีขึ้น กล่าวคือก่อนดำเนินการทดลองดินมี pH 4.84, % OC 3.37, P 7.0 ppm, K 83.4 ppm, Ca 364.6 ppm และ Mg 108.6 ppm หลังจากดำเนินการทดลองแล้ว 3 ปี ปรากฏว่าคุณสมบัติทางเคมีของดินเปลี่ยนไปในทางดีขึ้น คือ pH 5.31, % OC 4.91, P 18.0 ppm, K 260.3 ppm, Ca 547.5 ppm และ Mg 154.3 ppm จึงเห็นได้ว่าระบบการปลูกพืชโดยการใช้แถบพืชปุ๋ยสดบำรุงดินแล้วตัดกิ่งก้านใบของพืชลงใส่ในพื้นที่ปลูกพืชหลักเพื่อบำรุงดินจะทำให้ผลผลิตของพืชหลักเพิ่มขึ้น และช่วยในการปรับปรุงคุณสมบัติทางเคมีของดินให้ดีขึ้นได้ระดับหนึ่งด้วย สุนทรและคณะ (2527) ได้ทำการศึกษาวิจัยผลของการจัดการดินและพืชบางวิธีที่มีต่อการชะล้างพังทลายของดินชุดห้างฉัตร โครงการพัฒนาที่ดินเพื่อการเกษตรภาคเหนือ อ.ห้างฉัตร จ.ลำปาง เป็นพื้นที่มีความลาดเทไม่มากนักประมาณ 3-5 % สรุปผลของการทดลองเป็นเวลา 2 ปี ปรากฏว่าในปีแรกมีปริมาณน้ำฝน 583.6 มม. หรือ 933.16 ลบ.เมตร/ไร่ วิธีการปลูกพืชสลับเป็นแถบระหว่างถั่วลิสงและข้าวไร่ จะมีการสูญเสียดินน้อยที่สุดคือ 292.36 กก./ไร่ และสูญเสียน้ำน้อยที่สุดคือ 116.00 ลบ.เมตร/ไร่ และในปีที่สองพบว่าการปลูกพืชสลับเป็นแถบนั้นมีการสูญเสียดินน้อยที่สุดคือ 385.35 กก./ไร่ และสูญเสียน้ำน้อยที่สุดคือ 194.712 ลบ.เมตร/ไร่ ในขณะที่มีปริมาณน้ำฝนสูงถึง 1,066.6 มม. หรือ 1,610.72 ลบ.เมตร/ไร่ ดังนั้นการใช้การปลูกพืชสลับเป็นแถบระหว่างถั่วลิสงและข้าวไร่ก็สามารถลดการสูญเสียดิน และน้ำจากการชะล้างพังทลายของดินชุดห้างฉัตรที่มีความลาดเทไม่เกิน 3-5 % ได้ดีระดับหนึ่งและสามารถใช้ทดแทนการสร้างคันดินกั้นน้ำได้เป็นการจัดการดิน และพืชที่เหมาะสมเพื่อการอนุรักษ์ดินและน้ำที่มีประสิทธิภาพสูงจากสรุปผลการทดลองวิจัยต่างๆ ดังได้กล่าวมาแล้วจึงพอจะเป็นตัวอย่างชี้ให้เห็นได้ว่า การปลูกพืชปุ๋ยสดบำรุงดินเป็นแถบสลับกับการปลูกพืชหลักเป็นวิธีการอนุรักษ์ดินและน้ำ สามารถเพิ่มความอุดมสมบูรณ์ให้แก่ดินได้ดีในระดับหนึ่งหากได้กระทำกันอย่างต่อเนื่อง ก็จะสามารถทำให้ดินคงความอุดมสมบูรณ์เพื่อผลผลิตการเกษตรของพืชหลักได้อย่างยั่งยืนต่อไป

การปลูกพืชปุ๋ยสดในระบบพืชคลุมดิน (Cover crops)

การปลูกพืชในระบบนี้ มักเป็นการปลูกพืชปุ๋ยสดตระกูลถั่วชนิดที่มีลำต้นเป็นเถาเลื้อยเพื่อให้เจริญเติบโตปกคลุมผิวดินทำให้น้ำฝนที่ตกลงมากระทบผิวดินไม่รุนแรงเพราะจะกระทบถูกกิ่งใบของพืชปุ๋ยสด ก่อนถึงดินช่วยมิให้เกิดการชะล้างหน้าดินได้ พืชปุ๋ยสดที่เป็นเถาเลื้อยที่ใช้ปลูกกันในระบบนี้ ได้แก่ ถั่วคาโลโปโกเนียม ไมยราบไร้หนาม ถั่วคุดซู ถั่วแปบ เป็นต้น อย่างไรก็ตามพืชตระกูลถั่วปุ๋ยสดที่มีลำต้นเตี้ยทรงพุ่ม ก็สามารถปลูกเป็นพืชคลุมดินได้เช่นกัน เช่น ถั่วพุ่ม ถั่วพร้า เป็นต้น นอกจากการปลูกพืชในระบบนี้จะช่วยลดและป้องกันการพังทลายของดินได้แล้ว ยังช่วยในการป้องกันกำจัดวัชพืชที่เกษตรกรไม่ต้องการได้ด้วยเพราะพืชปุ๋ยสดเหล่านี้จะเจริญเติบโตปกคลุมพื้นที่จนวัชพืชอื่นๆ ไม่สามารถเจริญงอกงามได้ อีกประการหนึ่งพืชปุ๋ยสดตระกูลถั่วที่ปลูกเป็นพืชคลุมยังมีประโยชน์ในด้านการปรับปรุงบำรุงดินได้ด้วยเพราะกิ่ง ก้านใบ ของพืชเหล่านี้เมื่อร่วงหล่นลงสู่ดินจะถูกจุลินทรีย์ในดินย่อยสลายให้เป็นอินทรียวัตถุ เป็นประโยชน์แก่พืชหลักในพื้นที่ได้และยังช่วยอนุรักษ์น้ำได้โดยลดการระเหยน้ำจากหน้าดินได้ทำให้ดินมีความชุ่มชื้นอยู่เสมอ เช่น ในการใช้ถั่วคุดซู (Pueraria phaseoloides) ปลูกเป็นพืชคลุมดินสามารถรักษาความชื้นของผิวหน้าดินในระดับความลึก 5 ซม. ทำให้ผิวหน้าดินไม่จับตัวกันเป็นชั้นแข็งดาน ลดปริมาณวัชพืชเพิ่มปริมาณธาตุอาหารพืชพวก N, K, Ca และ Mg ลดความขาดแคลนน้ำของพืชและลดปริมาณการอัดแน่นของดิน (Wade and Sanchez, 1983)

สุขจิตต์ และคณะ(2527) ได้ทำการศึกษาทดลองวิจัยเปรียบเทียบคลุม 4 ชนิด ในสวนมะม่วง คือ Centrosema, เวอราโน, Calopogonium และ Kudzu โดยใช้อัตราเมล็ดหว่านในอัตรา 3, 2, 3 และ 3 กก./ไร่ ตามลำดับ ในดินชุดโพนพิสัย จ.หนองคาย ผลปรากฏว่าถั่ว Centrosema เจริญเติบโตได้ช้าใน 2 เดือนแรก คลุมดินได้พียง 79% ในขณะที่ถั่วเวอราโน, คาโลโปโกเนียมและคุดซู คลุมดินได้ 62%, 98% และ 97% ตามลำดับแต่พอเข้าเดือนที่ 4 ถั่วเซ็นโตซีม่าและถั่วคาโลโปโกเนียมจะเจริญเติบโตได้เร็วคลุมดินได้ถึง 100% ส่วนถั่วเวอราโนและถั่วคุดซูคลุมดินได้ 81% และ 99% ตามลำดับ หลังจากนั้นในเดือนที่ 6 และ 8 ซึ่งเป็นช่วงฤดูร้อน เปอร์เซ็นต์คลุมดินของพืชคลุมทั้ง 4 ชนิด จะลดลงอย่างเห็นได้ชัด แต่ถั่ว Centrosema มีเปอร์เซ็นต์คลุมดินลดลงน้อยกว่าถั่วชนิดอื่นๆ เนื่องจากทนแล้งได้ดีกว่า กล่าวคือในเดือนที่ 6 คลุมดินได้ 61% และในเดือนที่ 8 คลุมดินได้ 29% ในขณะที่ถั่วคาโลโปโกเนียมคลุมดินได้ 11% และ 5% ตามลำดับ ส่วนเปอร์เซ็นต์ความชื้นในดินระดับความลึก 0-30 cm และ 30-60 cms ภายใต้พืชคลุมทุกชนิดตั้งแต่เดือนพฤศจิกายน – มีนาคม จะสูงกว่าแปลงที่ไม่ปลูกพืชคลุมดิน และถั่วเซ็นโตซีม่ากับถั่วคาโลโปโกเนียม สามารถช่วยให้ดินเก็บความชื้นได้สูงสุดตลอดการทดลองกล่าวคือ สามารถเก็บความชื้นในดินได้โดยเฉลี่ยที่ระดับความลึก 0-30 ซม. เป็น 3.978% และ 4.298% ที่ระดับความลึก 9-60 ซม. เป็น 5.158 % และ 5.023 % ตามลำดับ ในขณะที่ความชื้นในดินที่ไม่มีพืชคลุมจะมีเพียง 2.126% และ 3.248% ในระดับความลึกดังกล่าวแล้วจึงเห็นได้ว่าการใช้ถั่ว Centrosema หรือ ถั่วคาโลโปโกเนียมปลูกเพื่อคลุมดินในสวนมะม่วง จะมีประสิทธิภาพคลุมดินได้ดีสามารถช่วยให้ดินเก็บความชื้นได้ดีกว่าสวนมะม่วงที่ไม่มีการปลูกพืชคลุมดิน และจากการทดลองของศักดา และคณะ (2527) ได้ทำการปลูกพืช

คลุมดินตระกูลถั่วในสวนยางพารา จ.ระยอง ในดินชุดมาบบอน โดยหว่านถั่วคลุมดิน 3 ชนิด คือ ถั่วคาโลโปโกเนียม, ถั่ว Centrosema และถั่วคุดซู ในอัตราเมล็ดพันธุ์ 1 กก./ไร่ ผลปรากฏว่าถั่วลาย (Centrocema) สามารถทนแล้งได้ดีขึ้นปกคลุมดินได้ตลอดทั้งปีโดยสามารถปลูกคลุมดินได้ดีที่สุดถึง 100% ในช่วงเดือน กันยายน-ตุลาคม หลังจากนั้นตั้งแต่เดือน พฤศจิกายน-เมษายน ซึ่งเป็นช่วงย่างเข้าฤดูร้อนเปอร์เซ็นต์การคลุมดินจะค่อยๆ ลดลงเนื่องจากต้นถั่วแห้งตายไปบางส่วนจาก 97% ในเดือนพฤศจิกายน เหลือ 15.5% ในเดือนเมษายนต่อจากนั้นเปอร์เซ็นต์การคลุมดินจะเพิ่มเนื่องจากต้นถั่วงอกใหม่ และเจริญเติบโตเมื่อย่างเข้าฤดูฝน ตั้งแต่เดือนพฤษภาคมถึงสิงหาคม โดยเปอร์เซ็นต์การคลุมดินเริ่มจาก 23.5% ในเดือนพฤษภาคมถึง 80.5% ในสิงหาคม ในขณะที่ถั่วอื่นๆ จะตายหมดในช่วงฤดูร้อน ดังนั้นถั่วลาย (Centrosema) จึงเหมาะที่จะปลูกคลุมดินในสวนยางพารา เพราะสามารถจะคลุมดินได้ตลอดทั้งปีนั้นเอง การใช้พืชตระกูลถั่วคลุมดินชนิดอื่นๆ เพื่อป้องกันการชะล้างหน้าดินตามไหล่ถนนทางหลวงสาย 36 แยกบางละมุง-ระยอง อ.เมือง จ.ระยอง เป็นระยะเวลา 3 ปี นั้นผลปรากฏว่า ถั่วเวอราโน (Stylosanthes hamata) สามารถขึ้นปกคลุมไหล่ทางได้ดีช่วยในการป้องกันการชะล้างดินไหล่ถนนได้ระดับหนึ่ง โดยใช้อัตราเมล็ด 1-2 กก./ไร่ หว่าน จะเจริญเติบโตคลุมหน้าดินไหล่ถนนได้ตั้งแต่ 14 % ถึง 71 % โดยเฉลี่ย (ศักดาและคณะ, 2527) ต่อมาได้มีการศึกษาค้นคว้าวิจัยในเรื่องเกี่ยวกับการปลูกพืชปุ๋ยสดตระกูลถั่วเพื่อเป็นวัสดุคลุมดิน 5 ชนิด ได้แก่ ถั่วพร้า ปอเทือง ถั่วพุ่ม ถั่วแปบ และโสนอัฟริกันในแปลงพืชหลักมันสำปะหลัง ซึ่งชุมพลและคณะ (2537) สรุปผลการทดลองว่า ในดินชุดโคราชซึ่งเป็นดินร่วนปนทรายมีความลาดเท 3.5 % ของ จ. มหาสารคาม การใช้พืชปุ๋ยสดคือ ถั่วพร้า ถั่วพุ่ม ปอเทือง และถั่วแปบ เป็นวัสดุคลุมดิน เมื่อพืชตระกูลถั่วอายุ 60 วัน สามารถลดปริมาณการสูญเสียดินและน้ำไหล่บ่าในพื้นที่ปลูกมันสำปะหลัง อายุ 90 วัน อย่างเห็นได้ชัดโดยมีการสูญเสียดินเฉลี่ย 2 ปี เพียง 23, 25, 26 และ 28 % ตามลำดับชนิดพืชปุ๋ยสดข้างต้น โดยเทียบจากแปลงมันสำปะหลังที่ปลูกแบบเกษตร ที่ไม่มีพืชปุ๋ยสดคลุมดินในขณะที่มีปริมาณน้ำฝน เฉลี่ย 2 ปี 683.06 มม. และมีปริมาณน้ำไหลบ่าเพียง 18.78, 23.70, 28.71 และ 29.97 ลบ.เมตร/ไร่/ปี ตามลำดับ พืชโดยเทียบกับมันสำปะหลังไม่มีพืชปุ๋ยสดเป็นวัสดุคลุมดินจะมีปริมาณน้ำไหลบ่าสูงถึง 44.02 ลบ.เมตร/ไร่/ปี ในด้านความอุดมสมบูรณ์ของดินทางเคมีและทางกายภาพของดินรวมทั้งความชื้นและปริมาณอินทรียวัตถุในดินหลังจากระยะเวลา 2 ปีเมื่อใช้พืชปุ๋ยสดดังกล่าวแล้วโดยเฉลี่ยมีการเปลี่ยนแปลงไปในทางที่ดีขึ้น กล่าวคือ ในดินชุดโคราชหลังจากทำการเก็บเกี่ยวมันสำปะหลังแล้วแปลงไม่มีพืชปุ๋ยสดคลุมดิน ดินมีความหนาแน่น 1.51 กรัม/ลบ.ซม. ความชื้นของดิน 10.21 % และอินทรียวัตถุ (OM 0.49 % เทียบกับแปลงมันสำปะหลังที่ปลูกพืชปุ๋ยสดตระกูลถั่วเป็นวัสดุคลุมดินนั้น ดินมีความหนาแน่นลดลงเป็น 1.49 กรัม/ลบ.ซม. ความชื้นในดินที่ระดับ 0-15 ซม. เพิ่มขึ้นเป็น 12.61% และปริมาณ อินทรียวัตถุเพิ่มขึ้นเป็น 0.64 % และทำให้ผลผลิตมันสำปะหลังเพิ่มขึ้นจากการคลุมดินติดต่อกัน 2 ปี โดย ถั่วพร้า ปอเทือง ถั่วแปบ และถั่วพุ่ม สูงขึ้น เป็น 38, 33, 30 และ 11 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับเมื่อเทียบกับการปลูกโดยไม่มีพืชคลุมดินของเกษตรกร จากตัวอย่างผลการทดลองวิจัยดังกล่าวมาทั้งหมด ชี้ให้

เห็นได้ว่าการปลูกพืชปุ๋ยสดคลุมดินไม่ว่าจะเป็นในสวนผลไม้, ยางพารา ไหล่ทางหลวงหรือในแปลงพืชไร่มันสำปะหลังสามารถลดการไหลบ่าของน้ำจากปริมาณฝนได้อีกทั้งยังลดการสูญเสียหน้าดินและเก็บรักษาความชื้นในดินทำให้ความหนาแน่นของดินโดยรวมลดลง เพิ่มปริมาณอินทรียวัตถุในดินและ เพิ่มผลผลิตของพืชหลักได้ด้วยจึงเป็นวิธีการทำการเกษตรแบบยั่งยืนได้หากได้ปฏิบัติอย่างต่อเนื่องและสม่ำเสมอ

หลักปฏิบัติในการผลิตและเก็บรักษาเมล็ดพันธุ์

พืชปุ๋ยสดที่นิยมปลูกทำเป็นปุ๋ยพืชสดในไร่นาของเกษตรกรต่างๆ ชนิดดังได้กล่าวมาแล้วในบทก่อนๆ นั้น ส่วนใหญ่จะมีปัญหาในด้านเมล็ดพันธุ์พืชเหล่านั้นเพราะมิใช่พืชเศรษฐกิจ เมล็ดพันธุ์จึงมิอาจหาซื้อมาได้ง่ายในท้องตลาดเหมือนพืชตระกูลถั่วเศรษฐกิจอื่นๆ ดังนั้นเมื่อเกษตรกรต้องการเมล็ดพันธุ์ดังกล่าวเพื่อมาปลูกเป็นปุ๋ยพืชสดในไร่นา จึงจำเป็นต้องมาขอแบ่งจากหน่วยงานราชการที่เกี่ยวข้องดังเช่น กรมพัฒนาที่ดิน เมื่อเป็นดังนี้หากเกษตรกรมีการใช้ปุ๋ยพืชสดกันอย่างกว้างขวางต่อไปในอนาคตตามวัตถุประสงค์ที่ภาครัฐฯ ได้ทำการส่งเสริมเป็นผลสำเร็จ การใช้เมล็ดพันธุ์ปลูกก็ย่อมใช้มากขึ้นเป็นเงาตามตัว และเป็นที่เชื่อแน่ได้ว่าเมล็ดพันธุ์พืชปุ๋ยสดที่ภาครัฐฯ มีอยู่เพื่อการส่งเสริมนั้น ย่อมไม่พอเพียงแก่ความต้องการของเกษตรกร อย่างไรก็ตามเพื่อให้การส่งเสริมการใช้ปุ๋ยพืชสดในหมู่เกษตรกรประสบผลสำเร็จครบวงจร จึงจำเป็นที่จะต้องทำให้เกษตรกรสามารถผลิตเมล็ดพันธุ์พืชปุ๋ยสดไว้เพื่อใช้ในไร่นาของตนเองได้ โดยมิต้องมาขอแบ่งจากหน่วยราชการอีกต่อไป อันเป็นวิธีการแนะนำส่งเสริมที่ถูกต้องตามหลักวิชาการซึ่งแนวทางในการผลิตเมล็ดพันธุ์พืชปุ๋ยสด ที่เกษตรกรสามารถนำไปใช้ปฏิบัติได้จริงในไร่นาควรมีหลักพิจารณาดังจะกล่าวต่อไปนี้

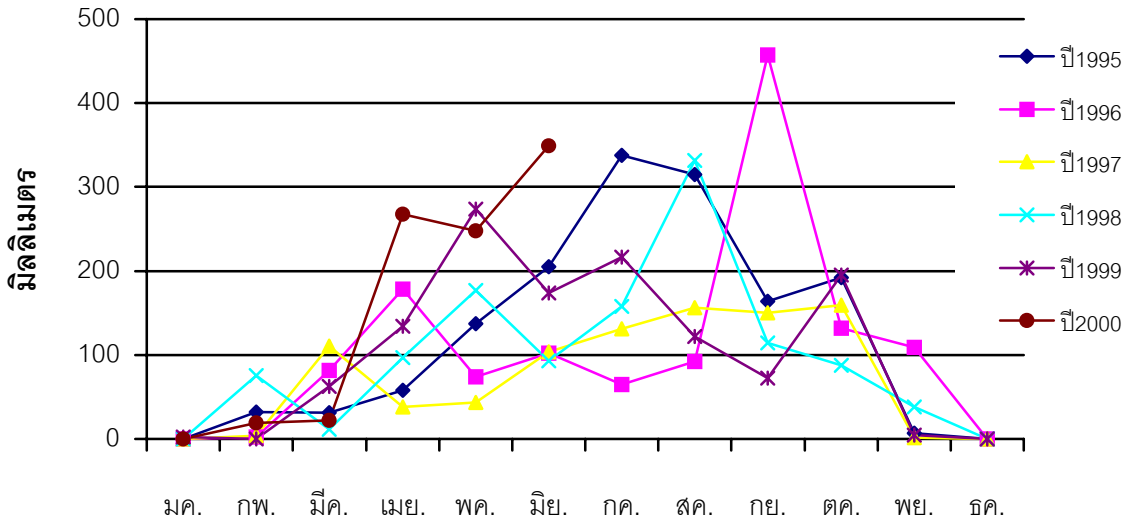
เลือกพื้นที่ หลักเบื้องต้นในการผลิตเมล็ดพันธุ์นั้นจะต้องคำนึงถึงพื้นที่ปลูกเป็นสำคัญ เพราะเหตุว่าหากเลือกพื้นที่ได้เหมาะสมและถูกต้องแล้วจะช่วยลดปัญหาอุปสรรคในด้านอื่นๆ ที่จะเกิดตามมาได้มาก เช่น ลดปัญหาจากการชะล้างหน้าดิน, ปัญหาความอุดมสมบูรณ์ของดินอันจะเกี่ยวพันต่อไปถึงปริมาณการใช้ปุ๋ยด้วย, ปัญหาในด้านการปรับปรุงดิน เช่น ดินเปรี้ยว, ดินเค็ม, ดินกรด เหล่านี้เป็นต้น ดังนั้นการเลือกพื้นที่เพื่อการผลิตเมล็ดพันธุ์ให้ได้ผลผลิตสูงสุดจึงควรหลีกเลี่ยงพื้นที่ที่มีปัญหา เช่น พื้นที่ไม่สม่ำเสมอ มีความลาดชันสูง เป็นที่ลุ่มมาก จนเกิดน้ำท่วมขังเมื่อเวลามีฝน ไม่เป็นดินเปรี้ยว ดินเค็ม ดินกรดจัด นอกจากนั้นยังควรคำนึงถึงดินที่ปลูกควรมีความอุดมสมบูรณ์ของดินดีหรือปานกลาง มีการระบายน้ำดี และมีเนื้อที่มากพอเพียงแก่การผลิตเมล็ดพันธุ์พืชปุ๋ยสดเพื่อสนับสนุนในการนำไปใช้ปลูกเป็นปุ๋ยพืชสดในเนื้อที่ต่อไป

ฤดูปลูก การปลูกพืชปุ๋ยสดตระกูลถั่วเพื่อการผลิตเมล็ดพันธุ์นั้นฤดูปลูกหรือช่วงเวลาปลูกที่เหมาะสมถูกต้องเป็นสิ่งสำคัญมากเช่นกัน เพราะสามารถลดปัญหาจากการทำลายของศัตรูพืช ความแห้งแล้งและความสูญเสียของเมล็ดพันธุ์จากการทำลายของเชื้อราลงได้ อย่างไรก็ตามปัญหาดังกล่าวอาจจะทุเลาเบาบางลงได้ หากพื้นที่ที่ทำการผลิตเมล็ดพันธุ์นั้นอยู่ในเขตชลประทาน มีน้ำบริบูรณ์ตลอดฤดูกาลเพาะปลูก ปัญหาในด้านความแห้งแล้งขาดน้ำก็จะไม่เกิดขึ้นและเป็นการปลูกพืชนอกฤดูกาล (off season) จะช่วยลดปัญหาการเข้าทำลายของศัตรูพืชลงได้ทั้งด้านแมลงและเชื้อราแต่ในความเป็นจริงแล้วพื้นที่ในเขตชลประทานดังกล่าวทั่วประเทศมีเป็นจำนวนน้อย ส่วนใหญ่พื้นที่ปลูกจะอยู่นอกเขตชลประทาน กรณีเช่นนี้จึงต้องอาศัยน้ำฝนเพื่อการเพาะปลูกเป็นหลัก หรือเป็นพื้นที่ในเขตเกษตรน้ำฝนซึ่งช่วงปลูกพืชที่เหมาะสมในแต่ละท้องที่อาจจะแตกต่างกัน ในการพิจารณาเลือกช่วงปลูกที่เหมาะสมในพื้นที่เกษตรน้ำฝนนั้น จึงควรได้พิจารณาถึงช่วงของปริมาณฝนที่มากพอเพียง แก่การเจริญเติบโตและให้ผลผลิตของพืชสูงสุด และสามารถจะเก็บเกี่ยวผลผลิตได้สะดวกในช่วงที่สิ้นสุดฤดูฝนแล้ว เพื่อป้องกันความเสียหายอันอาจเกิดขึ้นได้จากความชื้นหรือน้ำฝนที่ตกถูกฝักแก่ของพืชปุ๋ยสดทำให้เชื้อราเข้าทำลายเมล็ดพันธุ์เสียหายได้ ดังนั้นสถิติน้ำฝนในอดีตย้อนหลังประมาณ 5 ปี จึงควรนำมาพิจารณาทำสถิติน้ำฝน เขียนเป็นกร๊าฟดูว่าฝนจะตกเมื่อไร ตกมากช่วงไหน และหมดฝนช่วงไหน แล้วจึงนำเอาอายุของพืชปุ๋ยสดชนิดนั้น มาพิจารณากำหนดช่วงปลูกที่เหมาะสมจนกระทั่งเก็บเกี่ยวได้ หากทำได้ดังกล่าวแล้วก็จะช่วยลดความสูญเสียในเรื่องดังกล่าวข้างต้นลงได้ เช่น การผลิต

เมล็ดพันธุ์ปอเทืองในจังหวัดขอนแก่น เมื่อพิจารณาจากสถิติน้ำฝนย้อนหลัง 5 ปี และกร๊าฟแล้วจะปรากฏว่าช่วงที่เหมาะสมในการปลูกปอเทือง ผลิตเมล็ดพันธุ์นั้นควรปลูกในเดือนมิถุนายน หรือ ปลายมิถุนายนถึงต้นกันยายน เพราะเป็นช่วงที่มีปริมาณน้ำฝนมาก เหมาะแก่การปลูกพืชและสามารถเก็บเกี่ยวปอเทืองได้เมื่ออายุประมาณ 120-150 วัน ในช่วงเดือนพฤศจิกายน – ธันวาคม เนื่องจากเป็นช่วงที่ฝนเริ่มน้อยลงแล้ว

ภาพแสดงสถิติปริมาณน้ำฝนตลอดทั้งปีย้อนหลัง 5 ปี จังหวัดขอนแก่น

ปี	มค.	กพ.	มีค.	เมย.	พค.	มิย.	กค.	สค.	กย.	ตค.	พย.	ธค.
ปี1995	0	31.7	31.5	57.7	137.5	204.7	337.9	314.6	164	192.1	7.1	0
ปี1996	0	2.1	81.5	178.7	74.3	102.2	65	91.9	457.1	131.8	109.3	0
ปี1997	0	3.7	110.6	38.3	43.2	103.3	131.3	156.1	150.4	159.4	1.7	0
ปี1998	0	75.8	11.4	96.5	176.9	93	157.7	331.5	114.5	87.4	38	0
ปี1999	2.5	0	62.2	134.5	273.3	173.5	216.5	122.2	72.1	194.9	4.3	0
ปี2000	0	19.3	21.8	267.4	247.9	348.8						



จากการศึกษาระยะเวลาปลูกที่เหมาะสมเพื่อผลิตเมล็ดพันธุ์ปอเทือง ในบริเวณสำนักงานพัฒนาที่ดินเขต 5 ถนนมิตรภาพ อ.เมือง จ.ขอนแก่น ในดินชุดวาริน ระหว่างเดือนเมษายน 2535 – มกราคม 2536 ของประชาและปรีดี (2537) ปรากฏว่าช่วงเวลาที่เหมาะสมในการปลูกปอเทืองเพื่อให้ได้เมล็ดพันธุ์สูงสุดอยู่ในช่วงต้นเดือนกรกฎาคม – กลางเดือนสิงหาคม เนื่องจากเป็นช่วงที่มีปริมาณและการกระจายของฝนค่อนข้างดีโดยในเดือนกรกฎาคม มีปริมาณฝนทั้งสิ้น 111.30 มม. การกระจายของฝนดีคือตก 12 วัน ส่วนในเดือนสิงหาคมมีปริมาณน้ำฝน 75.40 มม. ตกเป็นเวลา 6 วัน ในเดือนกันยายน มีปริมาณฝน 121.30 มม. จำนวนวันที่ตก 8 วัน ทำให้ได้ผลผลิตเมล็ดพันธุ์ปอเทืองสูง

สุดอยู่ระหว่าง 77.05 กก./ไร่ ถึง 79.30 กก./ไร่ และได้ซากพืชสูงสุดเช่นกัน คือ 1,289.33 กก./ไร่ ถึง 1,330 กก./ไร่ ซึ่งสามารถนำไปทำเป็นปุ๋ยหมักได้ในโอกาสต่อไป จากการทดลองนี้จึงอาจจะพอมั่นใจได้ว่าการทำสถิตินำ้ฝนย้อนหลัง 5 ปีเพื่อกำหนดวันปลูกพืชปุ๋ยสดให้เหมาะสมนั้นค่อนข้างจะแม่นยำและแน่นอนพอสมควร แต่อย่างไรก็ตามธรรมชาติย่อมมีการผันแปรไปได้โดยมนุษย์ไม่สามารถควบคุมได้ ดังนั้นเพื่อป้องกันความเสียหายจึงควรได้มีการศึกษาภูมิอากาศปริมาณน้ำฝน ในพื้นที่ที่จะทำการผลิตเมล็ดพันธุ์พืชปุ๋ยสดอย่างสม่ำเสมอ

การเตรียมดิน ในการปลูกพืชทุกชนิดนั้นจุดประสงค์หลักส่วนใหญ่ก็คือต้องการได้ผลผลิตที่สูงสุดซึ่งผลผลิตของพืชนั้นอาจจะเป็น ผล ดอก ต้น ใบ หรือ ราก ก็ได้แล้วแต่ชนิดของพืชและวัตถุประสงค์ของผู้ปลูกผลผลิตของพืชดังกล่าวแล้วนั้น จะได้สูงสุดในเบื้องต้นส่วนหนึ่งได้มาจากการเตรียมดินที่ดีและถูกวิธีและการเตรียมดินปลูกเพื่อการผลิตเมล็ดพันธุ์พืชปุ๋ยสด ก็เช่นเดียวกันคือต้องมีการเตรียมดินที่ดีด้วยโดยควรจะมีการไถตากดินไว้ประมาณ 1 สัปดาห์ เพื่อให้แสงแดดได้ทำลายเชื้อโรคและวัชพืชในดิน หลังจากนั้นจึงทำการไถพรวนย่อยดินให้เล็กลง พร้อมทั้งคราดเก็บเอาวัชพืชออกให้หมด ในขณะเดียวกันก็ต้องทำการเกลี่ยดินปรับพื้นที่ให้สม่ำเสมอทั่วทั้งแปลง หลังจากนั้นก็ทำการปลูกพืชปุ๋ยสดได้เลย อย่างไรก็ตามเพื่อช่วยให้พืชปุ๋ยสดที่ปลูกได้เจริญเติบโตงอกงามในระยะเวลาสั้นควรมีการใส่หินฟอสเฟต (Rock phosphate) อย่างละเอียดให้ทั่วทั้งแปลงในอัตรา 20-30 กก./ไร่ ทั้งนี้เป็นเพราะว่าพืชตระกูลถั่วเป็นพืชที่ต้องการปริมาณของฟอสเฟตในดินสูงในระยะแรกของการเจริญเติบโต แต่เมื่อเติบโตพอสมควรแล้ว เมื่อระบบรากได้แพร่กระจายไปกว้างขวางก็จะสามารถหาได้เองอย่างเพียงพอ อีกประการหนึ่งการใส่ปุ๋ยฟอสเฟตในปริมาณเล็กน้อยนี้ก็จะช่วยให้ต้นถั่วมีการตรึงไนโตรเจนอย่างมีประสิทธิภาพดีขึ้น หรือในกรณีที่พื้นที่ปลูกเป็นดินที่ค่อนข้างมีความอุดมสมบูรณ์ต่ำหรือเลวจัด เนื่องจากหาพื้นที่ที่อุดมสมบูรณ์ดีกว่าไม่ได้นั้น ก็ควรใส่ปุ๋ยฟอสเฟตที่ละลายน้ำได้ง่ายผสมลงไปด้วยในอัตรา 5-10 % โดยน้ำหนักก็จะช่วยให้พืชปุ๋ยสดมีการเจริญเติบโตได้ดีขึ้น และสามารถสร้างปมรากได้ ในเวลาอันสั้น

การเตรียมเมล็ดพันธุ์ การเตรียมเมล็ดพันธุ์ก่อนปลูกก็มีความสำคัญไม่ยิ่งหย่อนไปกว่าหลักการอื่นๆ เพราะจะเกี่ยวเนื่องไปถึงจำนวนเมล็ดพันธุ์ที่จะใช้มากหรือน้อย และเงื่อนไขของเวลากล่าวคือ หากเมล็ดพันธุ์มีความงอกดี เมล็ดพันธุ์ที่จะใช้ต่อไปก็น้อยลงและไม่สิ้นเปลืองเวลา และแรงงานที่จะต้องมีการปลูกซ่อมในโอกาสข้างหน้า เมล็ดพันธุ์ที่จะนำมาปลูกเพื่อขยายพันธุ์นั้นควรจะมีความงอกตั้งแต่ 70% ขึ้นไป และวิธีการที่จะทราบว่าเมล็ดพันธุ์ในกระสอบที่มีอยู่นั้นมีความงอกเท่าไรก็โดยวิธีการทดสอบแบบง่ายๆ ซึ่งเกษตรกรส่วนใหญ่สามารถนำไปปฏิบัติได้ คือ ใช้มือกำสุ่มตัวอย่างจากหลายๆ จุด ในกระสอบเช่น ล้วงจากส่วนกลาง ส่วนล่าง และส่วนบน แล้วนำมากองคลุกเคล้ากัน หลังจากนั้นจึงใช้มือหยิบเมล็ดพันธุ์ทีละเมล็ดจากกองที่เตรียมไว้นั้นโดยไม่เจาะจงเมล็ดใดเมล็ดหนึ่งจนได้ 400 เมล็ด แล้ว แยกเป็น 4 กองๆ ละ 100 เมล็ด นำเมล็ดลงเพาะในกะบะซึ่งมีวัสดุปลูกคือทราย หรือดิน โดยแบ่งเป็น 4 ซ้ำๆ ละ 100 เมล็ด ใช้ดินหรือทรายกลบเมล็ดที่เพาะนั้น 2-3 ซม. หลังจากนั้นมีการให้น้ำให้ชุ่มชื้นพอเพียง ประมาณ 7-10 วัน ต้นกล้าจากเมล็ดจะงอกทำการนับต้นกล้าที่งอกในกระบะทั้ง 4 ซ้ำ นำจำนวนกล้าที่งอกมารวมกันแล้วหารด้วย 4 ก็จะได้เปอร์เซ็นต์ความงอกเฉลี่ย เมื่อทราบเปอร์เซ็นต์ความงอกแล้วก็จะสามารถกำหนดจำนวนเมล็ดพันธุ์ที่จะปลูกว่าจะใช้เท่าไรต่อไร่ได้ เช่นในกรณีปอเทืองหากเมล็ดมีเปอร์เซ็นต์ความงอกตั้งแต่ 80% ขึ้นไป ก็จะใช้เมล็ดพันธุ์ปลูกปกติคือ 5 กก./ไร่ แต่หากมีเปอร์เซ็นต์ความงอกน้อยกว่านี้ควรเพิ่มเมล็ดพันธุ์ปลูกต่อไร่เพิ่มขึ้นตามอัตราส่วน อีกประการหนึ่งเมล็ดพืชปุ๋ยสดบางชนิดมีเปลือกหุ้มเมล็ด (seed coat) หนาทำให้ยากแก่การงอก เช่น เมล็ดพันธุ์โสนอัฟริกัน, ถั่วเวอราโน, ไมยราบไร้หนาม, คุดซู ฯลฯ วิธีการที่จะช่วยให้งอกได้เร็วขึ้นก็คือ ก่อนนำไปปลูก

ควรแช่เมล็ดพันธุ์เหล่านั้นในน้ำอุ่นประมาณ 80 องศาเซลเซียส นานประมาณ 10 นาที หรือ ในน้ำเย็นธรรมดานานประมาณ 1 ชม. เพื่อทำให้เปลือกหุ้มเมล็ดยุ่ยสะดวกแก่การซึมผ่านของความชื้นในเมล็ดต้นอ่อนก็จะงอกได้ง่ายขึ้น

วิธีการปลูก การปลูกพืชปุ๋ยสดเพื่อการขยายพันธุ์หรือเพื่อเก็บเมล็ดพันธุ์จะแตกต่างจากการปลูกเพื่อจุดประสงค์ในการใช้ประโยชน์ คือปลูกแล้วไถกลบซึ่งจะใช้วิธีหว่านให้ขึ้นสม่ำเสมอทั่วทั้งแปลงจะสิ้นเปลืองเมล็ดพันธุ์มากกว่าการปลูกเพื่อการเก็บเมล็ดพันธุ์ คือการปลูกเพื่อเก็บเมล็ดพันธุ์นั้นนิยมปลูก 2 วิธี คือ ปลูกแบบหยอดเป็นหลุม มีระยะห่างระหว่างหลุมต่างๆ กันเป็นแถวๆ ตามแต่ชนิดพืชดังได้กล่าวไว้แล้วในบทก่อนๆ หรือแบบโรยเป็นแถวๆ มีระยะระหว่างแถวแตกต่างกันตามแต่ชนิดพืชเช่นกัน ในการปลูกทุกครั้งต้องกลบเมล็ดที่ปลูกด้วยดินหนาประมาณ 1-2 ซม. เพื่อให้เมล็ดมีความชื้นพอเพียง และหากต้องการให้พืชเจริญเติบโตดีขึ้นควรคลุกเมล็ดด้วย Rhizobium เพื่อช่วยให้เกิดปมได้เร็วขึ้นหลังจากเมื่อเมล็ดงอกได้โดยประมาณ 7 วัน ก็ทำการถอนแยกออกให้มีระยะเป็นหลุมเหมือนวิธีแรกผลสุดท้ายทั้ง 2 วิธีปลูกดังกล่าวก็จะเหมือนกันเมื่อพืชเจริญเติบโตเป็นแถวเป็นระยะและจะสะดวกแก่การเข้าไปทำการกำจัดวัชพืช ใส่ปุ๋ย และฉีดพ่นสารเคมีป้องกันกำจัดศัตรูพืช เพื่อช่วยส่งเสริมให้พืชแข็งแรงเจริญเติบโตดี ให้ผลผลิตเมล็ดพันธุ์สูงสุดอีกทั้งสะดวกแก่การเข้าไปทำการเก็บเกี่ยวผลผลิตเมื่อพืชให้ผลผลิตแล้ว

การดูแลรักษา เนื่องจากพืชปุ๋ยสดส่วนใหญ่เป็นพืชตระกูลถั่วมีโปรตีนสูง เป็นอาหารที่โปรดปรานของแมลงหลายชนิด ซึ่งอาจจะทำความเสียหายแก่แปลงปลูกพืชปุ๋ยสดจนไม่สามารถเก็บเกี่ยวผลผลิตได้หากเกิดการระบาดของแมลงศัตรูพืชรุนแรง ดังนั้นเพื่อป้องกันและหลีกเลี่ยงจากการทำลายของแมลงเหล่านั้นจึงควรได้มีการเข้าตรวจสำรวจแปลงที่ปลูกพืชทุกๆ 3 วัน โดยออกเดินสำรวจในตอนเช้า เริ่มจากเมื่อพืชอายุได้ปริมาณ 3 อาทิตย์ขึ้นไป เมื่อพบเห็นแมลงหรือหนอนของแมลงเข้าทำลายกัดกินยอดใบของพืชบ้างแล้ว ให้เริ่มทำการฉีดพ่นสารเคมีป้องกันกำจัดศัตรูพืชเพื่อป้องกันมิให้ระบาดหนักขึ้น โดยใช้สารเคมีประเภทถูกตัวตายฉีดพ่นทุกๆ 1 อาทิตย์ ในเวลากลางวันตอนแดดจัดๆ ไม่มีฝน เพื่อให้ยาได้ถูกตัวแมลงศัตรูพืชและออกฤทธิ์ได้ดีขึ้น และเพื่อป้องกันอันตรายของผู้ปฏิบัติงานควรใส่หน้ากาก (Mask) สวมถุงมือ และตอนฉีดพ่นยาควรอยู่เหนือทิศทางลมเพื่อมิให้สารเคมีเข้าสู่ร่างกายทำอันตรายได้ สารเคมีประเภทถูกตัวตายมีอยู่ด้วยกันหลายชนิดในท้องตลาดและมีชื่อทางการค้าแตกต่างกัน เช่น Sevin, methomyl, endosulfan ฯลฯ หรืออาจจะใช้ยาประเภทดูดซึม (Systemic insecticide) ที่มีความรุนแรงและสามารถคงการออกฤทธิ์อยู่ในพืชได้นานกว่าประเภทถูกตัวตาย มีอยู่หลายชนิดในท้องตลาด เช่น Azodrin, Dimethylate, Furadan, Lannet ฯลฯ ฉีดพ่นยาเหล่านี้ทุก 3 อาทิตย์ ก็จะช่วยลดการระบาดการทำลายของแมลงศัตรูพืชลงได้ นอกจากนี้ควรได้มีการกำจัดศัตรูพืชในแปลงออกเพราะเป็นตัวแย่งธาตุอาหารจากพืชปุ๋ยสด การกำจัดวัชพืชควรกระทำเมื่อเห็นว่ามีวัชพืชขึ้นอาจแย่งธาตุอาหารจากพืชปุ๋ยสดได้พร้อมทั้งทำการใส่ปุ๋ยหากจำเป็น ตามความต้องการของแต่ละพืชปุ๋ยสดดังได้กล่าวไว้แล้วในบทก่อนๆ เมื่อใส่ปุ๋ยแล้วต้องกลบปุ๋ยที่ใส่ด้วยดินทุกครั้งแล้วทำการให้น้ำหากปลูกในเขตชลประทาน การดูแลรักษาตรวจตราดังได้กล่าวแล้วนั้นควรกระทำต่อเนื่องจนกระทั่งเก็บเกี่ยวผลผลิต

การเก็บเกี่ยวผลผลิต พืชปุ๋ยสดตระกูลถั่วส่วนมากจะให้ผลผลิตทะยอยกันเนื่องจากการออกดอกของพืชนั้นไม่พร้อมกันจึงทำให้ผลผลิตแก่ไม่พร้อมกัน ไม่สะดวกแก่การเก็บเกี่ยว เมื่อทำการปลูกในเนื้อที่มากๆ อย่างไรก็ตามผลผลิตของพืชส่วนมากจะได้สูงสุดในช่วงกลางของการให้ผลผลิตจึงควรทำการเก็บเกี่ยวในช่วงนี้ จะสะดวกในการปฏิบัติงานและเกิดการสูญเสียน้อยที่สุด แต่หากพื้นที่ที่ปลูกพืชปุ๋ยสดไม่มากนักควรทำการเก็บผลผลิตทะยอยกันไปเรื่อยๆ จนกว่าจะหมดจะทำให้ได้ผลผลิตเมล็ดพันธุ์พืชเต็มที่ อย่างไรก็ตามการเก็บเกี่ยวผลผลิตของพืช

ตระกูลถั่วนั้นจะต้องกระทำโดยไม่ชักช้า ให้แล้วเสร็จโดยเร็วเมื่อฝักของพืชเริ่มแก่เพราะมิฉะนั้นจะทำให้เกิดความสูญเสีย เนื่องจากฝักของพืชตระกูลถั่วจะกรอบและปริออกทำให้เมล็ดร่วงหล่นสู่พื้นดินไม่สามารถเก็บรวบรวมได้ วิธีการเก็บผลผลิตที่ดีที่สุดคือต้องสังเกตุสีของฝักถั่ว เมื่อเริ่มแก่จะเปลี่ยนจากสีเขียวเป็นสีน้ำตาลอ่อนจนกระทั่งเป็นสีน้ำตาลไหม้จึงควรทำการเก็บเกี่ยวในช่วงฝักถั่วเปลี่ยนเป็นสีน้ำตาลอ่อนสักระยะหนึ่ง โดยเก็บมาทั้งต้นแล้วนำมาตากแดดในลานซีเมนต์ตากเมล็ดพันธุ์โดยการวางเกลี่ยกระจายให้ทั่วลานตากประมาณ 3-4 แดด จนกระทั่งฝักถั่วเปลี่ยนเป็นสีน้ำตาลแก่ แห้งดีแล้วจึงทำการนวดฝัดเพื่อกระเทาะแยกเอาเมล็ดออก ในการนวดนั้นอาจใช้รถ Tractor เหยียบนวดให้ฝักแตกออกแล้วนำเอาเมล็ดเข้าเครื่องฝัดเอาสิ่งเจือปนและเมล็ดลีบออก หลังจากนั้นจึงนำเมล็ดที่ได้ตากไว้อีกโดยใช้ผ้าใบรองปูพื้นเพื่อป้องกันความร้อนจากพื้นซีเมนต์ซึ่งอาจร้อนมากจนสามารถทำลายชีวิตของเมล็ดพันธุ์ได้ โดยตากไว้ประมาณ 1-2 แดด ให้ได้ความชื้นเฉลี่ยในเมล็ดประมาณ 10-14 % แล้วจึงนำรวบรวมเก็บรักษาไว้ต่อไป

การเก็บรักษาเมล็ดพันธุ์ ขั้นตอนการเก็บรักษาเมล็ดพันธุ์นี้เป็นขั้นตอนสุดท้ายที่สำคัญมากไม่ยิ่งหย่อนไปกว่าขั้นตอนอื่นๆ ที่ได้กล่าวแล้วเพราะหากเก็บไม่ถูกวิธี เก็บในที่และอุณหภูมิไม่เหมาะสมก็จะทำให้เมล็ดพันธุ์มีอายุสั้น ความงอกเสียไปโดยเร็ว และอาจถูกทำลายโดยแมลงในโรงเก็บได้หรือเกิดเชื้อราเข้าทำลาย ทำให้ความงอกของเมล็ดเสื่อมลงเนื่องจากเมล็ดพันธุ์พืชตระกูลถั่วมีเปอร์เซ็นต์น้ำมันค่อนข้างสูงง่ายแก่การเข้าทำลายของเชื้อรา ดังนั้นในการเก็บรักษาเมล็ดพันธุ์ควรพิจารณาในด้านอิทธิพลของความชื้นและอุณหภูมิซึ่งเมล็ดพันธุ์พืชจะมีอายุมีชีวิตอยู่ได้นาน หากเก็บไว้ในที่มีอุณหภูมิต่ำซึ่งทุกๆ 1% ที่ทำให้ความชื้นของเมล็ดลดลงเมล็ดนั้นจะอยู่ได้นานขึ้นเป็นเท่าตัวและทุกๆ 5.5 องศาเซลเซียส ของอุณหภูมิเมล็ดลดลงก็จะรักษาเมล็ดพันธุ์ได้นานเป็นเท่าตัวเช่นกัน (Harrington, 1959) กล่าวคือหากเมล็ดมีความชื้นสูงก็อาจจะเก็บได้นานหากเก็บในที่มีอุณหภูมิต่ำ และเมล็ดที่มีความชื้นต่ำก็อาจจะเก็บได้นานหากโรงเก็บมีอุณหภูมิสูง แต่จะดีที่สุดหากเก็บเมล็ดที่มีความชื้นต่ำในโรงเก็บที่มีอุณหภูมิต่ำด้วยก็จะทำให้เมล็ดมีชีวิตได้ยาวนานเก็บไว้ใช้ประโยชน์ได้นานขึ้นอย่างไรก็ตามไม่ควรเก็บเมล็ดพันธุ์พืชตระกูลถั่วไว้นานเกิน 2 ปี เพราะจะทำให้ความงอกของเมล็ดเสื่อมลงอย่างแน่นอน ก่อนการเก็บเมล็ดพันธุ์ควรจะได้มีการกำจัดแมลงศัตรูพืชซึ่งอาจติดมากับเมล็ดพันธุ์ได้โดยการรมด้วยยา Phostoxin ในอัตรา ½ -1 เม็ด/เมล็ด 100 กิโลกรัม และคลุกเมล็ดด้วยยา Malation ชนิดผง 2% อัตรา 50 กรัม/เมล็ด 100 กก. หรือคลุกยา Captan หรือ Tyram อัตรา 2 กรัม/เมล็ด 1 กก. ก็จะช่วยป้องกันกำจัดแมลงศัตรูในโรงเก็บได้ เมล็ดที่คลุกยาดังกล่าวแล้วนำบรรจุในกระสอบที่ป้องกันความชื้นได้ดี หรือในถังที่มีฝาปิดสนิทนำกระสอบหรือถึงเก็บเมล็ดพันธุ์วางบนแคร่หรือยกพื้นที่ทำด้วยไม้ หรือ plastic สูงจากพื้นประมาณ 15 ซม. ไม่ควรวางบนพื้นดินหรือซีเมนต์โดยตรงเพราะจะทำให้ความชื้นจากดินหรือซีเมนต์เข้าสู่เมล็ดพันธุ์ ในกระสอบบรรจุได้ เมล็ดพันธุ์ทั้งหมดนำเก็บในโรงเรือนมีหลังคาอาจเป็นโรงเรือนปรับอุณหภูมิได้หรือโรงเรือนมีอากาศถ่ายเทได้สะดวก และควรนำเมล็ดพันธุ์ออกทำการทดสอบความงอกทุกๆ 3 เดือน โดยวิธีการทดสอบความงอกเมล็ดพันธุ์ดังได้กล่าวแล้ว พร้อมนำภาชนะที่บรรจุเมล็ดพันธุ์ออกผึ่งแดดเพื่อทำลายความชื้นที่อาจเข้ามาตามรูกระสอบบรรจุได้

หลักในการคัดเลือกเมล็ดพันธุ์พืชปุ๋ยสดที่ดี (Principle of seed selection) การใช้เมล็ดพันธุ์พืชปุ๋ยสดที่ดีนำมาปลูกนั้นเป็นสิ่งสำคัญอย่างยิ่งของเกษตรกรเพราะเมล็ดพันธุ์ที่ดีนั้นจะทำให้เกษตรกรได้รับผลผลิตด้าน biomass ในการเป็นปุ๋ยสูง หรือแม้กระทั่งหากเกษตรกรปลูกเพื่อการขยายพันธุ์ก็จะได้ผลผลิตสูงตามไปด้วย ทำให้เกษตรกรทุ่นค่าใช้จ่ายและทุ่นเวลาในการต้องทำการปลูกซ่อมในกรณีที่เมล็ดพันธุ์ที่ปลูกแล้วไม่งอก ดังนั้นเพื่อป้อง

กันปัญหาทางลบที่จะเกิดตามมาเกษตรกรจึงควรมีหลักในการเลือกหาเมล็ดพันธุ์พืชปุ๋ยสดที่ดีที่สุดมาใช้ปลูกดังจะกล่าวต่อไปนี้

1. ความบริสุทธิ์ (Purity) เมล็ดพันธุ์ที่จะนำมาปลูกควรมีความบริสุทธ์ เป็นเมล็ดพันธุ์ของพืชที่ต้องการอย่างแท้จริง คือไม่มีพันธุ์อื่นๆ เจือปนมาด้วย เช่น เมล็ดปอเทือง ก็ควรเป็นปอเทืองทั้งหมดไม่ควรมีเมล็ดโสน หรือถั่วอื่นๆ ปะปนมาถึงแม้จะเป็นพืชปุ๋ยสดด้วยกันก็ตาม ไม่มีเมล็ดวัชพืชเจือปนมาเพราะจะทำให้เกิดพืชอื่นๆ ที่ไม่พึงปรารถนาแซมขึ้นมาในพื้นที่ปลูกและยากต่อการทำลาย ไม่มีโรคและแมลงติดมาด้วย เพราะจะทำให้เป็นแหล่งแพร่โรคแมลงแก่พืชหลักอื่นๆ เมื่อปลูกตามปุ๋ยพืชสด และต้องสะอาดปราศจากดิน หิน กรวด ทราย หรือเศษพืช เพราะจะได้เมล็ดพันธุ์สุทธิสูงกว่าคุ้มกับค่าของทุนที่ลงไป

2. ความงอกต้องดีและแข็งแรง (Good germination and strong) เมล็ดพืชปุ๋ยสดที่มีความงอกดีและแข็งแรงนั้นก็จะส่งผลให้ทุ่นเวลาและค่าแรงงานในการปลูกซ่อมและทำให้ได้จำนวนต้นพืชปุ๋ยสดพอเพียงแก่การใช้ไถกลบเป็นปุ๋ยพืชสด การใช้เมล็ดพันธุ์ปลูกต่อไร่ก็ลดน้อยลงผลผลิตเมล็ดพันธุ์ก็จะได้มากขึ้นหากปลูกเพื่อการขยายพันธุ์ นอกจากนั้นเมล็ดพันธุ์ที่นำมาปลูกควรงอกเร็ว เพื่อให้เจริญเติบโตได้เร็วกว่าวัชพืชและสามารถเติบโตหนีโรคและแมลงศัตรูพืชได้ การที่จะทำให้เมล็ดงอกได้เร็วขึ้นนั้น อาจทำได้โดยการ treat เมล็ดพันธุ์โดยวิธีการต่างๆ ดังกล่าวในตอนก่อนๆ แล้ว เมล็ดควรงอกได้พร้อมกันเพื่อจะได้เจริญเติบโตพร้อมกันบำรุงรักษาง่ายและเก็บเกี่ยวได้พร้อมกัน งอกได้เต็มพื้นที่ไม่ต้องทำการปลูกซ่อมใหม่ ลดปัญหาในเรื่องการกำจัดวัชพืช และเมล็ดพันธุ์ควรมีความชื้นต่ำและไม่แตกหักเพื่อประโยชน์ในการเก็บรักษาในโรงเรือนได้นานและเชื้อราไม่เข้าทำลาย

หลักการเลือกเมล็ดพันธุ์ปลูกดังกล่าวข้างต้นนี้หากเกษตรกรได้นำไปปฏิบัติก่อนนำเมล็ดไปปลูกในพื้นที่ก็จะช่วยทำให้เกษตรกรได้ปรโยชน์สูงสุดอันเกิดจากพืชปุ๋ยสดตามต้องการ

ขั้นตอนการผลิตเมล็ดพันธุ์พืชปุ๋ยสดดังกล่าวแล้วนั้นหากได้กระทำโดยครบถ้วนก็จะทำให้การผลิตเมล็ดพันธุ์พืชปุ๋ยสดประสบความสำเร็จสูงสุดอย่างแน่นอน

วิธีคำนวณความต้องการอินทรียวัตถุจากปุ๋ยพืชสดของดิน

ดังได้กล่าวไว้แล้วว่าการปลูกพืชปุ๋ยสดแล้วไถกลบลงในดิน จะช่วยเพิ่มอินทรียวัตถุให้แก่ดินได้ดีวิธีหนึ่ง ดังนั้นเพื่อเป็นแนวทางในการใช้ประโยชน์จากปุ๋ยพืชสดในด้านการคำนวณปริมาณอินทรียวัตถุตามความต้องการของดิน โดยวินิจฉัยจากปริมาณอินทรียวัตถุดั้งเดิมที่มีอยู่ในดินซึ่งขึ้นอยู่กับความอุดมสมบูรณ์ของดินเป็นตัวชี้บ่งถึงปริมาณการใช้ปุ๋ยพืชสดมากน้อยแค่ไหน อย่างไรก็ตามในการวินิจฉัยปริมาณอินทรียวัตถุที่ได้จากปุ๋ยพืชสด เพื่อเติมลงในดินก็ควรได้ทราบถึงข้อกำหนดความอุดมสมบูรณ์ของดินโดยทั่วไปโดยอาศัยปริมาณอินทรียวัตถุเป็นตัวบ่งชี้ คือ ถ้าดินมีอินทรียวัตถุต่ำถึงต่ำมาก ก็คงต้องเพิ่มอินทรียวัตถุลงไปในดินโดยวิธีไถกลบปุ๋ยพืชสดเป็นจำนวนมาก หรือหากดินมีอินทรียวัตถุต่ำปานกลางถึงปานกลาง ก็ควรต้องเติมอินทรียวัตถุลงไปบ้าง แต่ถ้าดินมีอินทรียวัตถุค่อนข้างสูงก็ควรจะมีการเติมอินทรียวัตถุด้วยเช่นกัน เพื่อรักษาระดับอินทรียวัตถุนี้ไว้ให้ได้ ดังตารางแสดงระดับอินทรียวัตถุในดินที่ใช้เป็นมาตรฐาน

ระดับ	ปริมาณอินทรียวัตถุ (%)
ต่ำมาก	< 0.5
ต่ำ	0.5-1.0
ต่ำปานกลาง	> 1-1.5
ปานกลาง	> 1.5-2.5
สูงปานกลาง	> 2.5-3.5
สูง	> 3.5-4.5
สูงมาก	> 4.5

ที่มา : การปรับปรุงบำรุงดินด้วยอินทรียวัตถุ

จากปริมาณอินทรียวัตถุดังกล่าวแล้วพอจะนำมากล่าวเป็นตัวอย่างได้ดังนี้

สมมุติเป็นดินชุดวารินมีอินทรียวัตถุอยู่ในเกณฑ์ต่ำ คือ 0.7% ซึ่งส่วนมากจะพบได้ในดินทางภาคตะวันออกเฉียงเหนือ ควรจะต้องมีการปรับปรุงบำรุงดินโดยการปลูกพืชปุ๋ยสดแล้วไถกลบให้ย่อยสลายเป็นอินทรียวัตถุเพิ่มให้แก่ดินเป็น 2% ในการนี้หากใช้ปอเทืองปลูก เป็นพืชปุ๋ยสดบำรุงดิน จะต้องเพิ่มอินทรียวัตถุลงไปอีก 2-0.7% คือ 1.3% ในกรณีนี้หากน้ำหนักสด (Biomass) ของปอเทืองที่ไถกลบลงไปเป็น 2,852.34 กก./ไร่ คิดเป็นน้ำหนักแห้งได้ 553.34 กก./ไร่ โดยมีความชื้น 80.6% วิเคราะห์หา C/N ratio ของปอเทืองได้ 19.96 และมีปริมาณไนโตรเจน (N) 2.76%

วิธีคำนวณ

เบื้องต้นควรทราบก่อนว่าดินไร่ 1 ไร่ มีน้ำหนักเท่าไรโดยคำนวณได้จากสูตร

W (soil weight) = D (Bulk density) x V (soil volume)

ที่มา Jackson, 1958

D = 1.3 กรัม/ซม.^{3}

ความลึกของดิน = 15 ซ.ม. (ชั้นไถพรวน)

ปริมาณดิน 1 ไร่ = 1,600 x 100 x 100 x 15 ซม.^{3}

= 240,000,000 ซม.^{3}

W = 1.3 x 240,000,000 กรัม

= 312,000,000 กรัม

ดิน 1 ไร่ หนัก = 312 ตัน

ดังนั้นอินทรียวัตถุ (OM) ที่ต้องเพิ่มลงในดินนี้จำนวน 1.3% ในพื้นที่ 1 ไร่ คิดเป็น น้ำหนักได้

$$= \frac{1.3 \times 312 \text{ ตัน}}{100}$$

= 4.06 ตัน

เมื่อใช้ปอเทืองปลูกไถกลบเป็นปุ๋ยพืชสดเพื่อเพิ่มอินทรียวัตถุให้แก่ดินนี้ให้ได้ 4.06 ตัน/ไร่ จึงต้องคำนวณหาปริมาณอินทรียวัตถุในปุ๋ยพืชสดจากสูตร

% OM = % OC x 1.724

เมื่อ C/N = $\frac{\% \text{ OC}}{\% \text{ N}}$

ดังนั้น % OM = C/N x % N x 1.724

ที่มา ประโสด, 2540

แทนค่า % OM = 19.96 x 2.76 x 1.724

ปริมาณอินทรียวัตถุในปอเทือง = 94.97 %

เพราะฉะนั้นอินทรียวัตถุ 4.06 ตัน จะได้จากน้ำหนักแห้งปอเทือง $= \frac{100 \times 4.06 \times 1{,}000 \text{ กก.}}{94.97}$

= 4,275.03 กก.

ดังนั้นจากตัวอย่างดังกล่าวข้างต้น จึงสรุปได้ว่าในดินชุดวารินที่มีอินทรียวัตถุ 0.7% เมื่อต้องการจะเพิ่มอินทรียวัตถุในดินให้เป็น 2% โดยวิธีปลูกปอเทืองไถกลบเป็นปุ๋ยพืชสดจะต้องใช้ปอเทืองน้ำหนักแห้งทั้งสิ้น 4,275.03 กก./ไร่ (โดยประมาณ) แต่น้ำหนักแห้งปอเทืองที่ปลูกไถกลบเป็นปุ๋ยแต่ละครั้งได้เพียง 553.34 กก./ไร่ จึงต้องมีการปลูกปอเทืองไถกลบไม่ต่ำกว่า 8 ครั้ง ขึ้นไปในทุกๆ ปี อย่างต่อเนื่องเพื่อให้เกิดการสะสมของอินทรียวัตถุและเป็นการรักษาระดับอินทรียวัตถุในดินให้คงที่ เพราะประเทศไทยอยู่ในเขตร้อนซึ่งมีอุณหภูมิสูงและฝนตกชุก อัตราการสลายตัวของอินทรียวัตถุที่ไถกลบลงไปในดินมีสูง (Simpson, 1986) และอัตราการสลายตัวของซากพืชที่ฝังอยู่ในดินในสภาพไร่จะรวดเร็วเป็น 2 เท่า ของซากพืชที่วางบนผิวดิน (Suzuki et al 1979)

สรุปและข้อเสนอแนะ

สรุป การทำการเกษตรนั้นปัจจัยเบื้องต้นที่สำคัญก็คือดิน ซึ่งพืชทุกชนิดต้องอาศัยยึดเกาะเป็นแหล่งแร่ธาตุอาหาร น้ำ อากาศ แก่พืชเพื่อการเจริญเติบโต ซึ่งดินที่เหมาะสมแก่การปลูกพืชในทางทฤษฎีต้องประกอบด้วย เนื้อดินที่มีแร่ธาตุอาหารผสมอยู่ 45%, น้ำ 25%, อากาศ 25% และอินทรียวัตถุอีก 5% แต่ดินในประเทศไทยเป็นส่วนใหญ่จะขาดความอุดมสมบูรณ์มีแร่ธาตุอาหารที่จำเป็นแก่พืชอยู่น้อย มีอินทรียวัตถุน้อยมากส่วนใหญ่ไม่เกิน 1% บางแห่งเป็นดินที่มีปัญหาไม่เหมาะแก่การปลูกพืช เช่น ดินเค็ม ดินเปรี้ยว ดินกรด ดินด่าง ดินอินทรีย์ ดินตื้น จำเป็นต้องได้รับการแก้ไข ซึ่งปุ๋ยพืชสดนั้นเป็นปุ๋ยอินทรีย์ที่มีศักยภาพสูงในการช่วยให้ดินเหล่านี้สามารถกลับมาอุดมสมบูรณ์ขึ้นโดยเฉพาะสามารถเพิ่มอินทรียวัตถุให้แก่ดินได้อย่างดียิ่ง เกษตรกรสามารถนำไปปฏิบัติในไร่นาได้ หากเกษตรกรได้ใช้ปุ๋ยพืชสดอย่างต่อเนื่องก็จะทำให้ความอุดมสมบูรณ์ของดินเพิ่มขึ้นสามารถให้แร่ธาตุอาหารแก่พืชที่ปลูกได้อย่างต่อเนื่อง เป็นการปรับปรุงสภาพแวดล้อมและสมดุลย์ทางธรรมชาติได้อย่างดียิ่งเป็นผลให้การทำการเกษตรโดยวิธีปรับปรุงบำรุงดินโดยปุ๋ยพืชสดเป็นการทำการเกษตรอย่างถูกวิธีและยั่งยืนถาวร และเป็นการปรับปรุงดินให้มีส่วนผสมต่างๆ ใกล้เคียงดินในทางทฤษฎีให้มากที่สุด

พืชปุ๋ยสดที่ดีนั้นควรมีคุณสมบัติดังนี้

1. เจริญเติบโตได้ดีในสภาพดินมีความอุดมสมบูรณ์ต่ำ ทนทานต่อสภาพภูมิอากาศแห้งแล้งได้ดี
2. เป็นพืชที่สามารถขยายพันธุ์ได้ง่าย
3. สามารถเจริญเติบโตแตกกิ่งก้านสาขามาก
4. มีความแข็งแรงเจริญเติบโตได้เร็ว แข่งขันกับวัชพืชได้
5. มีระบบรากลึก
6. ต้านทานต่อโรคแมลงได้ดี
7. เป็นพืชที่มีกิ่งก้านเปราะ ง่ายแก่การถูกย่อยสลายโดยจุลินทรีย์ในดิน
8. ไม่เป็นวัชพืชในเวลาเดียวกัน
9. สามารถจัดเข้าในระบบการปลูกพืชได้อย่างเหมาะสม

ประโยชน์ของปุ๋ยพืชสดกล่าวโดยสรุปคือ

1. เพิ่มธาตุอาหารแก่ดินโดยเฉพาะอย่างยิ่ง ธาตุไนโตรเจน
2. เพิ่มและชดเชยอินทรียวัตถุให้แก่ดิน
3. ปรับปรุงคุณสมบัติทางกายภาพของดินให้ดีขึ้น
4. ช่วยป้องกันการชะล้างพังทลายของหน้าดินได้
5. เพิ่มก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ให้แก่ดิน
6. ช่วยในการเจริญเติบโตของรากพืชหลัก สามารถชอนไชลงไปในดินได้ลึกตามทางของรากพืชปุ๋ยสดระบบรากลึก
7. ช่วยในการควบคุมโรคพืชตามขบวนการ Oxygen-ethylene cycle โดยจุลินทรีย์พวก anaerobic bacteria
8. ช่วยสร้างเม็ดดินทำให้อนุภาคของดินเกาะตัวกันเป็นเม็ดดินอย่างมีประสิทธิภาพ

9. ทำให้ดินร่วนซุยสะดวกแก่การไถพรวน

ชนิดพืชปุ๋ยสด ที่นิยมใช้กันอย่างแพร่หลายคือ พืชตระกูลถั่ว เพราะเป็นพืชที่เจริญเติบโตได้เร็วใช้ธาตุอาหารในดินน้อย มีความสามารถตรึงไนโตรเจนจากอากาศได้โดยแบคทีเรียไรโซเบียม ซึ่งอาศัยอยู่ในปมรากพืชตระกูลถั่วทุกชนิด พืชปุ๋ยสดตระกูลถั่วสามารถแบ่งออกได้ตามลักษณะการใช้งานและคุณสมบัติของพืชได้เป็น 4 ชนิด คือ พืชปุ๋ยสดที่ใช้ปลูกเพื่อไถกลบปรับปรุงบำรุงดินโดยตรง, พืชปุ๋ยสดที่ปลูกเป็นพืชเศรษฐกิจโดยสามารถเก็บผลผลิตไปจำหน่าย แล้วไถกลบเศษซากพืชที่เหลือเป็นปุ๋ยพืชสด, พืชตระกูลถั่วปุ๋ยสดที่ปลูกคลุมดินป้องกันการชะล้างพังทลายของดิน และ พืชตระกูลถั่วประเภทยืนต้นปลูกเป็นแนวป้องกันลมหรือปลูกเป็นแนว Strip แล้วตัดเอากิ่งอ่อนใส่ลงดินไถกลบเป็นปุ๋ยพืชสด

เชื้อไรโซเบียมที่อาศัยอยู่ในปมรากพืชตระกูลถั่วนั้น แบ่งเป็น 2 พวกใหญ่ๆ คือ พวกที่เจริญเร็วมีการแบ่งตัวทุกๆ 1-3 ชม. เช่น Rhizobium leguminosarum biovar Phaseoil , Rhizobium leguminosarum biovar Viceae, Rhizobium fredii อีกพวกหนึ่งคือ พวกที่เจริญเติบโตช้าจะมีการแบ่งตัวทุกๆ 4-8 ชม. เช่น Bradyrhizobium japonicum, Bradyrhizobium spp. Sp (Vigna) ไรโซเบียมที่สามารถตรึงไนโตรเจนจากอากาศในปมรากที่อยู่กับพืชเรียกว่า Symbiotic N_2 fixing microorganism ทำให้เกิด enzyme nitrogenase เปลี่ยนก๊าซไนโตรเจนให้กลายเป็นกรดอะมิโนและสารประกอบไนโตรเจนอื่นๆ ซึ่งพืชสามารถนำไปใช้ได้ ขบวนการตรึงไนโตรเจนของไรโซเบียมนี้เรียกว่า การตรึงไนโตรเจนทางชีวภาพ (Biological Nitrogen Fixation) ความสามารถในการตรึงไนโตรเจนของไรโซเบียมในปมรากพืชตระกูลถั่ว สามารถดูได้จากสีของปม ปมที่มีประสิทธิภาพจะมีลักษณะสมบูรณ์สีแดงเข้มของสาร leghaemoglobin เมื่อปมถั่วมีอายุมากขึ้นและเสื่อมสภาพ leghaemoglobin สีแดงก็จะสลายตัวเปลี่ยนเป็นสีเขียว เรียกว่า legcholeglobin ในปมถั่วที่ไม่มีประสิทธิภาพแต่แรกเริ่มจะมีสีในปมขาวซีดหรือเขียวอ่อน และจะไม่เปลี่ยนแปลงแม้ปมจะมีอายุมากขึ้นเนื่องจากเป็นปมที่เกิดจากสายพันธุ์ไรโซเบียมที่ไม่มีประสิทธิภาพ หรืออาจเกิดจากปุ๋ยในดินที่มีไนโตรเจนมาก

พืชปุ๋ยสดที่นิยมใช้อยู่ในประเทศไทยนั้น ส่วนมากเป็นที่รู้จักกันดีและอยู่ในการส่งเสริมของภาครัฐฯ ได้แก่

ปอเทือง Crotalaria juncea

ถั่วพุ่ม (Vigna spp.)

ถั่วพร้า (Canavalia ensiformis)

โสนอัฟริกัน (Sesbania rostrata)

โสนจีนแดง (Sesbania cannabina)

โสนอินเดีย (Sesbania speciosa)

โสนคางคก (Sesbania aculeata)

ถั่วแปบ (Laplap purpureus)

ถั่วมะแฮะ (Cajanus cajan)

ถั่วเหลือง (Glycine max)

ถั่วเขียว (Vigna radiata)

ถั่วลิสง (Arachis hypogaea)

ถั่วเวอราโน (Stylosanthes hamata)

ถั่วคาโลโปโกเนียม ใช้กันอยู่ 2 พันธุ์คือ Calopogonium mucunoides และ Calopogonium caeruleum

ไมยราบไร้หนาม (Mimosa invisa)

กระถิน (Leucaena leucocephala)

การใช้ประโยชน์พืชปุ๋ยสดนั้นทำได้ 4 วิธีด้วยกันคือ

1. ปลูกพืชปุ๋ยสดในระบบปลูกพืชหมุนเวียน
2. ปลูกพืชปุ๋ยสดในระบบพืชแซม
3. ปลูกพืชปุ๋ยสดในระบบแถบพืช
4. การปลูกพืชปุ๋ยสดในระบบพืชคลุมดิน

การขยายพันธุ์พืชปุ๋ยสด มีหลักในการผลิต, การเก็บรักษาเมล็ดพันธุ์ และการคัดเลือกเมล็ดพันธุ์ที่ดี ดังนี้

1. เลือกพื้นที่ มีความอุดมสมบูรณ์ดี มีความสม่ำเสมอของพื้นที่เป็นพื้นที่ที่ดินไม่มีปัญหา

2. เลือกฤดูปลูก ปลูกในช่วงฤดูฝน และให้แก่และเก็บเกี่ยวได้ในฤดูที่ฝนหมดแล้วในเขตชลประทาน สามารถทำได้ทุกเวลาที่มีน้ำชลประทาน

3. การเตรียมดิน ควรเตรียมดินเพาะปลูกอย่างดี เช่นเดียวกับการเตรียมดินปลูกพืชหลัก

4. การเตรียมเมล็ดพันธุ์ มีการสุ่มตัวอย่างเมล็ดพันธุ์ในกระสอบเพื่อทดสอบความงอกว่ามีเปอร์เซ็นต์ความงอกมากน้อย

5. วิธีการปลูก ควรปลูกให้เป็นแถวอย่างมีระเบียบโดยใช้ระยะปลูกตามแต่ชนิดของพืช

6. การดูแลรักษา มีการกำจัดวัชพืช, ให้ปุ๋ย, ทำรุ่นพรวนดิน

7. การเก็บเกี่ยวผลผลิต ทำการเก็บเกี่ยวในช่วงที่ผลผลิตของพืชปุ๋ยสดแก่ในปริมาณสูงสุด

8. เก็บรักษาเมล็ดพันธุ์ ควรเก็บในภาชนะที่มิดชิดที่ป้องกันการทำลายของแมลงศัตรูพืช ในโรงเก็บ อาจมีการคลุกยาเพื่อป้องกันเชื้อราและแมลงก่อนนำเก็บ ควรเก็บเมล็ดพันธุ์ในความชื้นไม่เกิน 14% ของบรรยากาศ

ส่วนหลักในการเลือกพันธุ์ที่ดีนั้น ควรคำนึงถึง ความบริสุทธิ์ของเมล็ดพันธุ์ เมล็ดพันธุ์ของพืชปุ๋ยสดชนิดใดชนิดหนึ่งก็ควรเป็นชนิดนั้นๆ ไม่ควรมีสิ่งอื่นมาเจือปนไม่ว่าจะเป็นเศษดิน กรวด ทราย หรือ เมล็ดวัชพืช และความงอกต้องดีและงอกแล้วต้องแข็งแรงโดยทำการสุ่มตัวอย่างเพื่อทดสอบความงอกของเมล็ดก่อน

การคำนวณหาปริมาณอินทรียวัตถุของดินจากปุ๋ยพืชสด ในเบื้องต้นต้องทราบว่า ดินนั้นขาดอินทรียวัตถุอยู่เป็นจำนวนกี่เปอร์เซ็นต์ (คำนึงถึงเป้าหมายว่าจะให้ดินมีอินทรียวัตถุเท่าใด โดยดูได้จากตารางระดับของอินทรียวัตถุในดินที่มีความอุดมสมบูรณ์) จากนั้นจึงคำนวณหาดิน 1 ไร่ จะหนักเท่าใด จากสูตร

W (Soil weight) = D (Bulk density) x V (Soil volume)

โดยทั่วไปดิน 1 ไร่ จะหนัก 312 ตัน คำนวณความลึกจากชั้นไถพรวน (15 ซม.) และ Bulk dersity เป็น 1.3 กรัม/ซม.^{3}

จากนั้นคำนวณหาปริมาณอินทรียวัตถุที่จะเติมลงไปในดิน 1 ไร่ จากสูตร น้ำหนักอินทรียวัตถุที่จะต้องเติม/ไร่ = เปอร์เซ็นต์อินทรียวัตถุที่ขาดอยู่ x 312 ตัน

100

เมื่อทราบน้ำหนักของอินทรียวัตถุที่จะต้องใส่ในดิน 1/ไร่ แล้ว จึงมาคำนวณหาน้ำหนักแห้งของพืชปุ๋ยสดชนิดนั้นๆ ที่ปลูกเพื่อไถกลบเพิ่มปริมาณอินทรียวัตถุแก่ดิน โดยใช่สูตร

น้ำหนักแห้งพืชปุ๋ยสด = 100 x น้ำหนัก OM ที่เติม/ไร่ x 1,000 กก.
ปริมาณ OM ในพืชปุ๋ยสด

สุดท้ายก็จะทราบว่าจะต้องทำการไถกลบพืชปุ๋ยสดนั้นๆ เป็นเวลาติดต่อกันกี่ครั้ง เพื่อจะให้ได้น้ำหนักแห้งของพืชปุ๋ยสดที่ต้องการในการนำไปสู่ปริมาณอินทรียวัตถุที่จะต้องใส่เพิ่มลงไป เพื่อให้ดินเกิดความอุดมสมบูรณ์มีปริมาณอินทรียวัตถุตามที่ต้องการ

ข้อเสนอแนะ จากการที่ได้ศึกษาค้นคว้าและประสบการณ์ในด้านการปฏิบัติเกี่ยวกับปุ๋ยพืชสดของเกษตรกรมาเป็นระยะเวลาพอสมควรอาจกล่าวได้ว่า

1. การใช้ปุ๋ยพืชสดของเกษตรกรในประเทศนั้นยังไม่กว้างขวางเท่าที่ควร มีการนำไปปฏิบัติเป็นบางจุด และคิดเป็นจำนวนน้อยมากเมื่อเปรียบเทียบกับการใช้ปุ๋ยอินทรีย์ชนิดอื่นๆ เช่น ปุ๋ยหมัก ฯลฯ ทั้งนี้เป็นเพราะว่าเกษตรกรส่วนมานั้นยังไม่ทราบและไม่เข้าใจในวิธีการปฏิบัติและการนำพืชปุ๋ยสดไปใช้ กล่าวให้สั้นเข้าก็คือเกษตรกรส่วนมากยังขาดความรู้ในการใช้ปุ๋ยพืชสด ทางราชการไม่ว่าจะเป็นกรมพัฒนาที่ดิน หรือแม้แต่กรมอื่นๆ ในกระทรวงเกษตรและสหกรณ์ ควรได้มีการรณรงค์ส่งเสริมให้ความรู้แก่เกษตรกรในการใช้ปุ๋ยพืชสดให้เป็นระบบและอย่างกว้างขวาง โดยการเข้าไปให้ถึงพื้นที่เป้าหมายเช่น กรณีหมู่บ้านพัฒนาที่ดินแล้วทำการส่งเสริมสาธิตการใช้ปุ๋ยพืชสดอย่างต่อเนื่อง ย้ำให้เกษตรกรได้รู้และเข้าใจถึงประโยชน์ของปุ๋ยพืชสดโดยการเปรียบเทียบกับวิธีการทำการเกษตรแบบเก่าของเกษตรกร โดยเฉพาะในด้านการปรับปรุงบำรุงดิน

2. เกษตรกรขาดแรงจูงใจ (Motivation) ในการใช้ปุ๋ยพืชสด เนื่องมาจากว่าส่วนใหญ่เกษตรกรไทยยากจนต้องทำการเกษตรเพื่อยังชีพ (Subsistence farming) เพื่อให้มีรายได้ตลอดทั้งปี แต่การใช้ปุ๋ยพืชสดปรับปรุงบำรุงดินนั้นจะต้องเสียระยะเวลาหนึ่งในการปลูกเพื่อไถกลบเป็นระยะที่ไม่มีรายได้จึงควรที่จะแนะนำวิธีการที่เหมาะสมในการใช้ปุ๋ยพืชสด โดยไม่ต้องเสียเวลาในการปลูกพืชปุ๋ยสดก่อน คือใช้วิธีแนะนำให้ปลูกพืชปุ๋ยสดแซมในพืชหลักของเกษตรกรในเวลาเดียวกันปุ๋ยพืชสดอาจจะเป็นพืชตระกูลถั่วเศรษฐกิจที่สามารถเก็บเกี่ยวผลผลิตจำหน่ายได้ด้วยก็จะเป็นแนวทางหนึ่งที่จะให้เกษตรกรหันมาใช้ปุ๋ยพืชสดมากขึ้นในอนาคตได้

3. เพื่อกระตุ้น (push up) ให้เกษตรกรยอมรับปุ๋ยพืชสดเร็วขึ้นทางราชการควรจัดสรรงบประมาณจำนวนหนึ่ง เพื่อรับซื้อเมล็ดพันธุ์พืชปุ๋ยสดจากเกษตรกรรายย่อยที่หน่วยราชการในท้องที่ได้ไปทำการส่งเสริมให้ปลูกแล้วนำเมล็ดพันธุ์เหล่านั้นมาจำหน่ายให้ราชการ เพื่อสะสมไว้ใช้ส่งเสริมแก่เกษตรกรปรับปรุงบำรุงดินซึ่งต้องใช้เป็นจำนวนมากในอนาคต วิธีการนี้จะทำให้เกษตรกรตื่นตัวและยอมรับปุ๋ยพืชสดต่อไปเพราะเห็นว่าสามารถนำไปจำหน่ายได้ปฏิบัติการนี้ต้องทำควบคู่กันไปกับข้อ 1 ในเวลาเดียวกันเมื่อเกษตรกรยอมรับและเข้าใจแล้วในอนาคตเกษตรกรก็จะดำเนินการผลิตและใช้ปุ๋ยพืชสดเอง โดยไม่ต้องพึ่งพาภาครัฐฯ ต่อไป

4. สำหรับเกษตรกรรายใหญ่ที่ทำการเกษตรในเนื้อที่จำนวนมาก เช่น ปลูกอ้อย, มันสำปะหลัง ฯลฯ ควรแนะนำส่งเสริมให้นำเมล็ดพันธุ์พืชปุ๋ยสดไปหว่านในระหว่างแถวพืชหลักเพื่อลดต้นทุนในการกำจัดวัชพืชและช่วยป้องกันรักษาความชุ่มชื้นในดินด้วย เช่น ถั่วมะแฮะ, ปอเทือง หรือ ถั่วพร้า เป็นต้น โดยเมื่อพืชปุ๋ยสดเหล่านั้นเจริญเติบโตในระยะเวลาออกดอกแล้วก็ตัดต้นพืช

ปุ๋ยสดเหล่านี้ลงคลุมดินในแถวพืชหลัก และปล่อยทิ้งไว้ให้จุลินทรีย์ดินย่อยสลายเป็นอินทรียวัตถุต่อไปเป็นการปรับปรุงบำรุงดินไปด้วย โดยในระยะแรกทางราชการจะต้องมีเมล็ดพันธุ์พืชปุ๋ยสดเหล่านี้ไว้ให้แก่เกษตรกร เพื่อการส่งเสริมและจูงใจในเบื้องต้นและเมื่อเกษตรกรเห็นผลดีแล้วก็จะดำเนินการเองในอนาคตได้

เอกสารอ้างอิง

กรมพัฒนาที่ดิน พืชตระกูลถั่วเพื่อการปรับปรุงบำรุงดิน จัดทำโดย คณะกรรมการกำหนดมาตรการและจัดทำเอกสารอนุรักษ์ดินและน้ำ และการจัดการดิน กรมพัฒนาที่ดิน กระทรวง เกษตรและสหกรณ์ 97 หน้า

กลุ่มงานวิจัยจุลินทรีย์ดิน 2535 เอกสารประกอบการฝึกอบรมหลักสูตรปุ๋ยชีวภาพรุ่นที่ 9 จัดพิมพ์โดยกลุ่มงานวิจัยจุลินทรีย์ดิน กองปฐพีวิทยา กรมวิชาการเกษตร กระทรวง เกษตรและสหกรณ์ 213 หน้า

การปรับปรุงบำรุงดินด้วยอินทรียวัตถุ 2540 คู่มือเจ้าหน้าที่ของรัฐ โครงการปรับปรุงบำรุงดินด้วยอินทรียวัตถุ กลุ่มอินทรียวัตถุและวัสดุเหลือใช้ กองอนุรักษ์ดินและน้ำ กรมพัฒนาที่ดิน กระทรวงเกษตรและสหกรณ์ หน้า 6

จีระศักดิ์ อรุณศรี 2542 ชีววิทยาและการใช้ประโยชน์ของเชื้อไรโซเบียม ปุ๋ยชีวภาพ เอกสารวิชาการ กลุ่มงานวิจัยจุลินทรีย์ดิน กองปฐพีวิทยา กรมวิชาการเกษตร กระทรวง เกษตรและสหกรณ์ 2542 หน้า 24-50

ชุมพล คนศิลป์, สุดา สวัสดิ์ธนาคุณ และธรรมศักดิ์ สิงหพงษ์ 2537 ศึกษาทดสอบการใช้วัสดุคลุมดินในพื้นที่ปลูกมันสำปะหลัง เอกสารประกอบการประชุม การประชุมเชิงปฏิบัติการ ครั้งที่ 2 กรมพัฒนาที่ดิน กระทรวงเกษตรและสหกรณ์ หน้า 132-140

ชุมพล คนศิลป์ และวิศิษฐ์ จุ้ยดอนกลอย 2532 การศึกษาคัดเลือกความเหมาะสมของถั่วบางชนิดเป็นพืชปุ๋ยสดสำหรับอนุรักษ์ดินและน้ำในไร่ข้าวโพด รายงานวิจัยของฝ่ายอนุรักษ์ดินและน้ำ กองอนุรักษ์และน้ำ กรมพัฒนาที่ดิน กระทรวงเกษตรและสหกรณ์ 14 หน้า (โรเนียว)

ดิเรก เทพาทิพย์ 2534 การศึกษาชนิดพืชที่เหมาะสมเพื่อปลูกร่วมกับข้าวโพดในดินชุดน้ำพอง และโคราช รายงานวิชาการกองอนุรักษ์ดินและน้ำ 2528-2530 กรมพัฒนาที่ดิน กระทรวงเกษตรและสหกรณ์ หน้า 347-355

ดิเรก เทพาทิพย์ และสุมล โสภากร 2534 การศึกษาระบบปลูกพืชโดยใช้ข้าวโพดหวานเป็นพืชหลักร่วมกับการจัดการบางอย่าง เพื่อคงความอุดมสมบูรณ์ให้กับดิน ในดินชุดโคราช รายงานวิชาการกองอนุรักษ์ดินและน้ำ ประจำปี 2528-2530 กรมพัฒนาดิน กระทรวงเกษตรและ สหกรณ์ หน้า 331-337

ดำริ ถาวรมาศ 2523 อ้อย เอกสารวิชาการเล่มที่ 1 กรมวิชาการเกษตร กระทรวงเกษตรและสหกรณ์ กรุงเทพฯ

ประชา นาคะประเวศ และปรัชญา ธัญญาดี 2535 พืชปุ๋ยสดบำรุงดิน กลุ่มอินทรียวัตถุและวัสดุเหลือใช้ กรมพัฒนาที่ดิน กระทรวงเกษตรและสหกรณ์ 22 หน้า

ประชา นาคะประเวศ และปรีดี ดีรักษา 2537 ศึกษาระยะเวลาปลูกที่เหมาะสมเพื่อผลิตเมล็ดพันธุ์ปอเทือง เอกสารวิชาการ ฉบับที่ 19-04 กองอนุรักษ์ดินและน้ำ กรมพัฒนาที่ดิน กระทรวงเกษตรและสหกรณ์ 13 หน้า

ประชา นาคะประเวศ, ปรัชญา ธัญญาดี และปรีดี ดีรักษา 2535 ศึกษาการสะสมของอินทรียวัตถุจากการไถกลบพืชปุ๋ยสดบางชนิดในดินชุดวาริน เอกสารวิชาการฉบับที่ 4-04 กองอนุรักษ์ดินและน้ำ กรมพัฒนาที่ดิน กระทรวงเกษตรและสหกรณ์ 14 หน้า

ประชา นาคะประเวศ, ปรัชญา ธัญญาดี และพิรัชฌา วาสนานุกูล การใช้ปุ๋ยพืชสดปรับปรุงบำรุงดิน (คู่มือ) กลุ่มอินทรียวัตถุและวัสดุเหลือใช้ กองอนุรักษ์ดินและน้ำ กรมพัฒนาที่ดิน กระทรวงเกษตรและสหกรณ์ 42 หน้า

ประชา นาคะประเวศ, เสียงแจ่ว พิริยพฤนต์ และธัชมน ภัสราเยี่ยงยงค์ 2543 ผลของการใช้ปุ๋ยพืชสดบางชนิดร่วมกับปุ๋ยพืชสดชนิดต่างๆ ร่วมกับปุ๋ยเคมีต่อข้าวโพดหวานพิเศษในดินชุดวาริน รายงานผลการทดลองวิจัย กองอนุรักษ์ดินและน้ำ กรมพัฒนาที่ดิน กระทรวงเกษตรและสหกรณ์ 38 หน้า

ประชา นาคะประเวศ, เสียงแจ่ว พิริยพฤนต์ และธัชมน ภัสราเยี่ยงยงค์ 2543 ผลของการปลูกพืชปุ๋ยสดบางชนิดแซมข้าวโพดเลี้ยงสัตว์ ในดินชุดโคราช รายงานผลการทดลองวิจัย กองอนุรักษ์ดินและน้ำ กรมพัฒนาที่ดิน กระทรวงเกษตรและสหกรณ์ 35 หน้า

ประชา นาคะประเวศ, เสียงแจ่ว พิริยพฤนต์ และธัชมน ภัสราเยี่ยงยงค์ 2543 ผลการใช้ปุ๋ยพืชสดบางชนิดร่วมกับปุ๋ยเคมีเพื่อปลูกงาในดินชุดวาริน รายงานผลการทดลองวิจัย กองอนุรักษ์ดินและน้ำ กรมพัฒนาที่ดิน กระทรวงเกษตรและสหกรณ์ 26 หน้า

ประทีป วีระพัฒนนิรันดร์ 2536 การเกษตรยั่งยืน ความหมาย แนวคิด และการพัฒนาระบบเกษตรยั่งยืน อนาคตของการเกษตรไทย เอกสารวิชาการประจำปี 2536 กรมวิชาการเกษตร กระทรวงเกษตรและสหกรณ์ หน้า 23-24

ประนอม ศรัยสวัสดิ์ 2524 การทดสอบความงอกแบบชาวบ้าน และการเก็บรักษาเมล็ดพันธุ์ ฝ่ายควบคุมคุณภาพเมล็ดพันธุ์ กองขยายพันธุ์พืช กรมส่งเสริมการเกษตร กระทรวงเกษตรและสหกรณ์ 8 หน้า (โรเนียว)

ประสาท เกศวพิทักษ์, ไพโรจน์ โสมนัส, กอบเกียรติ ไพศาลเจริญ, บุญเลิศ บุญยงค์, ชัยโรจน์ วงศ์วิวัฒนไชย, ไพฑูรย์ ประภาพรหม, นงลักษณ์ วิบูลสุข และ Shinchi yoshioka, 2532 ผลของการใช้วัสดุคลุมดินและปุ๋ยพืชสดต่อการใช้ปุ๋ยในการเพิ่มผลผลิตฝ้ายในดินชุดวาริน สรุปผลงานทดลองวิจัย กรมวิชาการเกษตร กระทรวงเกษตรและสหกรณ์ 8 หน้า (โรเนียว)

ประโสด ธรรมเขต 2540 การวิเคราะห์ตัวอย่างพืชปุ๋ย และสารปรับปรุงดินกองวิเคราะห์ดิน กรมพัฒนาที่ดิน กระทรวงเกษตรและสหกรณ์ หน้า 34

พิทักษ์ อินทะพันธ์, สนั่น เผือกไร่, สุวรีย์ พึ่งตน และสวัสดี บุญชี 2538 การทดสอบสาธิตระบบการปลูกพืชแบบผสมผสานเพื่อการอนุรักษ์ดินและน้ำบนที่สูง รายงานการวิจัย สำนักพัฒนาที่ดินเขตที่ 6 กรมพัฒนาที่ดิน กระทรวงเกษตรและสหกรณ์ 14 หน้า

ยงยุทธ โอสถสภา, 2528 หลักการผลิตและการใช้ปุ๋ย มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ บริษัทโรงพิมพ์ไทยวัฒนาพานิช จำกัด กรุงเทพฯ 274 หน้า

วิทูร ชินพันธุ์ 2525 การปลูกพืชปุ๋ยสด ฝ่ายปรับปรุงบำรุงดิน กองบริรักษ์ที่ดิน กระทรวงเกษตรและสหกรณ์ 19 หน้า (โรเนียว)

วิทูร ชินพันธุ์, พินิจ คงเดชา, สุภา รันดาเว และวิภา ปิยะวิกิจวงศ์ 2526 การบำรุงดินด้วยปุ๋ยพืชสด ปุ๋ยเคมีเพื่อปลูกข้าวโพดโดยมีถั่วเขียวเป็นพืชแซมในดินชุดกำแพงแสน รายงานวิชาการประจำปี 2526 กองบริรักษ์ที่ดิน กรมพัฒนาที่ดิน กระทรวงเกษตรและสหกรณ์ หน้า 350-355

ศักดา สุขวิบูลย์, วิชัย สุวรรณเกิดและสุขจิตต์ มีกังวาล 2527 ศึกษาอัตราการใช้เมล็ดพันธุ์ถั่วเวอราโนเพื่อใช้ปลูกคลุมดินบนสองข้างทางหลวง รายงานวิชาการประจำปี 2527 กองอนุรักษ์ดินและน้ำ กรมพัฒนาที่ดิน กระทรวงเกษตรและสหกรณ์ หน้า 150-156

ศักดา สุขวิบูลย์, สุขจิตต์ มีกังวาล และวิชัย สุวรรณเกิด 2527 ศึกษาพืชคลุมบางชนิดที่ปลูกในสวนยางพารา รายงานวิชาการประจำปี 2527 กองอนุรักษ์ดินและน้ำ กรมพัฒนาที่ดิน กระทรวงเกษตรและสหกรณ์ หน้า 115-123

สมพล ไวปัญญา 2537 ผลของการใช้โสนอัฟริกัน (Sesbania rostrata Brem and Oberm) เป็นปุ๋ยพืชสดต่อการผลิตของข้าวนาดำและนาหยอดในดินเค็มภาคตะวันออกเฉียงเหนือ วิทยานิพนธ์ ปริญญาโท มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ 105 หน้า

สมศรี อรุณินท์, พรรณี รุ่งแสงจันทร์, ชัยนาม ดิสถาพร และอรุณี ยูวะนิยม 2525 ผลของการไถกลบโสนคางคกอายุต่างกันต่อการปรับปรุงดินเค็ม รายงานผลการวิจัย กรมพัฒนาที่ดิน กระทรวงเกษตรและสหกรณ์ กรุงเทพฯ

สมศักดิ์ วังใน 2541 การตรึงไนโตรเจนไรโซเบียมพืชตระกูลถั่ว ภาควิชาปฐพีวิทยา คณะเกษตร มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ 139 หน้า

สรสิทธิ์ วัชโรทยาน, แจ่มจันทร์ วิจารสรณ์, จงรักษ์ จันทร์เจริญสุข, ศุภมาศ พนิชศักดิ์พัฒนา, สุรพล รัตนโสภณ และสุเทพ ทองแพ 2535 ปฐพีวิทยาเบื้องต้น คณะเกษตร มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ พิมพ์ครั้งที่ 7 หน้า 10

สวัสดี บุญชี, พิทักษ์ อินทะพันธุ์ และสนั่น เผือกไร่ 2537 การศึกษาผลของการจัดการดินและพืชที่มีต่อการชะล้างพังทะลายของดินบนที่สูงในภาคเหนือของประเทศไทย รายงานผลการวิจัย ฝ่ายวิชาการสำนักงานพัฒนาที่ดินเขต 6 กรมพัฒนาที่ดิน กระทรวงเกษตรและสหกรณ์ 31 หน้า

สายันต์ ทัดศรี 2520 หลักการทำทุ่งหญ้าเลี้ยงสัตว์ ภาควิชาพืชไร่นา คณะเกษตร มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ กรุงเทพฯ

สำเนา เพชรฉวี 2533 ข้อจำกัดการตรึงไนโตรเจนทางชีวภาพของพืชตระกูลถั่ว วารสารดินและปุ๋ย ปีที่ 12 ฉบับที่ 2 เมษายน-มิถุนายน 2533 หน้า 87-92

สุขจิตต์ มีกังวาล, วิชัย ลิ่มโพธิ์ทอง, ศักดา สุขวิบูลย์ และสนั่น พัทดิพันธุ์ 2527 การเปรียบเทียบพืชคลุมบางชนิดที่ปลูกในสวนมะม่วง รายงานวิชาการประจำปี 2527 กองอนุรักษ์ดินและน้ำ กรมพัฒนาที่ดิน กระทรวงเกษตรและสหกรณ์ หน้า 210-217

สุนทร รัชฎาวงษ์, เรวัต จิระสถาวร, สิน ราชาตัน, วัลญรัตน์ คำแดง, สวัสดี บุญชี และเดวิด มาร์สตัน 2527 ผลของการจัดการดินและพืชบางวิธีที่มีต่อการชะล้างพังทะลายของดิน รายงานการประชุมวิชาการ กองบริรักษ์ที่ดินครั้งที่ 3 ณ โรงแรมเอเชียพัทยา วันที่ 13-16 มีนาคม 2527 กรมพัฒนาที่ดิน กระทรวงเกษตรและสหกรณ์ หน้า 28-37

ออมทรัพย์ นพอมรบดี 2542 ปุ๋ยชีวภาพกับการจัดการดินและปุ๋ย ปุ๋ยชีวภาพ เอกสารวิชาการกลุ่มงานวิจัยจุลินทรีย์ดิน กองปฐพีวิทยา กรมวิชาการเกษตร 2542 หน้า 3-10

Alexander, M. 1997. Introduction to Soil Microbiology. John Wiley and Sons, New York 467 pp.

Allison, F.E. 1973. Soil Organic Matter and Its Role in Crop Production New York : Elsevier Scientific Publishing Company 639 pp

Backer, C.A. and R.C. Bakhuizen Van Den Brink. 1963. Flora of Java Vol.I. The Netherlands N.V.P. Noordholf Groningen.

Becker, M, J.K. Ladha, I. Watanabe and J.C.G. Otton. 1988. Seeding VS Vegetative propagations of the stem nodulating green manure Sesbania rostrata. Biol. Fertil. Soils 6 : 279-281

Bergey. 1983. Manual of determinative bacteriology, 9th ed.

Burton, J.C. 1965. The Rhizobium-legume association. In : Microbiology and soil fertility. Ed. C.M. Glimour and O.N. Allen. Oregon State University Press.

Cook, J. 1997. The oxygen-ethylene cycle and the value of organic matter. In Organic Farmi g. Editors of Organic Gardening and Farming (eds.) P.A : Rodale Press.

FAO. 1984. Legume inoculants and their use. A pocket manual Jointly prepared by Niftal and FAO Crop and Grassland Production Service. (J.C. Burton) 64 p.

Ghai, S.K., D.L.N. Rao and L. Batra. 1985. Comparative study of the potential of Sesbania for green manuring. Trop. Agric. 62 : 52-56.

Harrington, J.F. 1959. Drying, Storing and Packaging seeds to Maintain Germination and Vigor. Proc. 1959 Short Course for Seedsmen, 89-107. Seed Technol. Lab, Miss.State Univ, State College.

Ishikawa, M. 1988. Greem manure in rice : the Japan experience pp 45-62. In Green Manure in Rice Farming IRRI.

Jackson, M.L. 1958. Soil Chemical Analysis. Englewood Clifts New Jersey, Prentice Hall 500 pp.

Kohnke, H. and A.R. Bertrand. 1959. Soil Conservation McGraw Hill Book Company, New York, Toronto, London. 298 pp.

Melo, W.J. and E.J.B.N Cardoso. 1976. Dry matter yield and nitrogen content in Dolichos lab-lab after maize Abstr Soil and Fertilizers Abstr. 40(6) : 332

Musa, M.M. 1980. Evaluation of nitrogen fixation in pot experiment. Abstr. in Field Crop Abstr. 33(7) : 591

National Academy of Science. 1979. Tropical Legumes : Resources for the future. Washigton, D.C. 331 pp.

Schwab, G.O. 1976. Tile or surface drainge for Ohio's heavy soil report. 61 :19

Simpson, K. 1986. Fertilizers and Manures. Longman Inc. New York : 254 pp.

Singh, N.T. 1969. Changes in sodic soils incubated under saturated environments. Soil Science and Plant Nutrition 15(4) : 156-160.

Sheelavantar, M.N., S. Rao. P.S. Matiwade and A.S Halepyati. 1989. Boiling water treatment to improve germinating of Sesbania rostrata. IRRN 14(2) : 23

Suzuki, M.,M. Tepoolpon, P Morakul and W. Cholitkul. 1979. Decomposition rate of plant residues under upland field conditions. วารสาร-ข่าวสารดินและปุ๋ย 1(1) : 30-41

Ventura, W., G.B, Mascarina , R.E. Furoc and I. Watanabe. 1987. Azolla and Sesbania as Biofertilizers for lowland rice Philipp.J. Crop. Sci. 12(2) : 61-69.

Visperas, R.M.,R. Furoc, R.A. Morris, B.S. Vergara and G. Petena. 1987. Flowering response of Sesbania rostrata to photoperiod. Philipp. J. Crop. Sci. 12(3) : 147-149.

Wade, M.K. and P.A. Sanchez. 1983. Mulching and green manure applications for continuous crop producton in the Amazon Basin. Agron.J. 75 : 39-45.