

บทที่ 2

ตรวจเอกสาร

2.1 ระบบการปลูกพืชที่มีข้าวเป็นหลัก

ระบบการปลูกพืชที่มีข้าวเป็นหลักสามารถทำได้ 2 แนวทางคือ การปลูกพืชก่อนข้าว (Crop before rice) และการปลูกพืชมองหลังข้าว (Crop after rice) Lantican (1982) ได้อธิบายถึงสภาพฟ้าอากาศของการปลูกพืชก่อนข้าวและหลังข้าว ดังนี้

2.1.1 สภาพดินฟ้าอากาศของการปลูกพืชในนา ก่อนข้าว

ข้าวเป็นพืชหลักจะปลูกในช่วงฝนตกชุก การปลูกพืชไร่ก่อนข้าวจึงอยู่ในช่วงต้นฤดูฝน สภาพอากาศในช่วงปลูกพืชก่อนข้าวมีลักษณะดังนี้ คือ

1. มีปริมาณฝนน้อยในช่วงต้นฤดู พืชอาจจะขาดน้ำในระยะต้นอ่อน
2. มีปริมาณฝนมากในระยะพืชออกดอกหรือสุกแก่ พืชอาจจะได้รับผลกระทบจากสภาพน้ำท่วมขังได้
3. มีช่วงแสงที่ยาว มีเมฆมากส่งผลทำให้พืชได้รับแสงน้อย

ดังนั้น ในการพิจารณาการปลูกพืชก่อนข้าวควรคำนึงถึงปัจจัยที่มีผลต่อการเจริญเติบโตและการให้ผลผลิตต่อการปลูกพืชไร่ก่อนข้าว เช่น การเลือกพื้นที่ปลูก ชนิดหรือพันธุ์พืช การจัดการดินและน้ำเพื่อให้เหมาะสมก่อน จึงจะทำให้การปลูกพืชไร่ในนา ก่อนข้าวประสบความสำเร็จ

2.1.2 ปัจจัยสำคัญที่มีผลต่อการเจริญเติบโตและการให้ผลผลิตของการปลูกพืชก่อนข้าว

การเลือกพื้นที่ปลูกพืชไร่ก่อนข้าวควรพิจารณาความสูงต่ำของพื้นที่นา ทั้งนี้เนื่องจากอาจเกิดสภาวะน้ำท่วมขังในช่วงฤดูปลูกก่อนปักดำข้าว โดยเฉพาะอย่างยิ่งการปลูกพืชก่อนข้าวที่ไม่ทนต่อสภาวะน้ำขัง พื้นที่นาดอนที่สามารถระบายน้ำได้ดี พืชที่ปลูกก่อนข้าวจึงให้ผลผลิตสูงกว่าในนาถุ่ม (Polthanee and Trelo-ges, 2001) ชนิดและพันธุ์พืชที่เหมาะสมในการปลูกเป็นพืชก่อนข้าว ควร มีลักษณะดังนี้ คือ มีความสามารถในการงอกได้เร็ว เพื่อแข่งขันกับวัชพืชได้ดี มีอายุสั้น สุกแก่ก่อนที่น้ำจะท่วมขัง หรือสามารถทนน้ำขังได้พอสมควร (Lantican, 1982) การไถเตรียมดินหลังเก็บเกี่ยวข้าวหน้าปีทำให้ปลูกพืชก่อนข้าวในฤดูกาลถัดมาได้เร็วขึ้น เพราะเมื่อมีฝนแรกต้นฤดูสามารถทำการไถแปรปลูกได้เลยจึงเป็นการย่นระยะเวลาในการเตรียมดิน

2.1.3 สภาพดินฟ้าอากาศของการปลูกพืชในนาหลังข้าว

พืชไร่ที่ปลูกเป็นพืชตามหลังจากเก็บเกี่ยวข้าวในเขตพื้นที่อาศัยน้ำฝนจะปลูกในช่วงที่ฝนหยุดตกแล้ว ดังนั้นสภาพดินฟ้าอากาศของการปลูกพืชหลังข้าวจึงมีลักษณะดังนี้ คือ

1. หลังจากเก็บเกี่ยวข้าวไม่มีฝนตกเป็นเวลานาน พืชจึงมักจะขาดน้ำในช่วงระยะออกดอกถึงช่วงระยะสุกแก่
2. ช่วงแสงสั้น มีปริมาณแสงมาก
3. อุณหภูมิต่ำในระยะต้นอ่อน และอุณหภูมิสูงในช่วงระยะออกดอกถึงสุกแก่

2.1.4 ปัจจัยสำคัญที่มีผลต่อการเจริญเติบโตและการให้ผลผลิตของการปลูกพืชหลังข้าว

Zandstra (1982) รายงานว่า การปลูกพืชในนาหลังเก็บเกี่ยวข้าว ความชื้นที่ได้รับสำหรับการเจริญเติบโตของพืชมี 3 แนวทาง คือ การให้น้ำชลประทาน การกระจายของน้ำในระบบน้ำใต้ผิวดิน และการอาศัยความชื้นที่ยังหลงเหลืออยู่ในดินหลังเก็บเกี่ยวข้าว รวมทั้งการจัดการดินและน้ำเพื่อให้ความชื้นที่มีอยู่ในดินพอเพียงสำหรับพืชที่ปลูกตลอดฤดูปลูก นอกจากนี้ความสูงต่ำของพื้นที่น่ายังมีผลต่อความชื้นด้วย นุปผา (2537) พบว่า ถั่วเหลืองที่ปลูกตามข้าวบนพื้นที่นาคอนดอนบน ที่ระดับความลึกดิน 0-30 เซนติเมตร ความชื้นลดลงอย่างรวดเร็วกว่าถั่วเหลืองที่ปลูกตามข้าวในนาลุ่มและนาคอนดอนกลางในช่วงปลายของการเจริญเติบโตทางลำต้นและใบจนถึงช่วงของการพัฒนาดอก โดยลดลงจนมีค่าต่ำกว่าค่าจุดชื้นสนาม(FC) เข้าหาค่าจุดชื้นที่จุดเหี่ยวถาวร (PWP) อาจส่งผลให้อัตราการเจริญเติบโตลดลง และอายุการเก็บเกี่ยวสั้นลง

ในสภาพฟ้าอากาศของการปลูกพืชไร่หลังข้าว การเลือกชนิดพืชและพันธุ์พืชให้เหมาะสมก็เป็นอีกปัจจัยหนึ่งที่ทำให้การปลูกพืชในนาหลังเก็บเกี่ยวข้าวประสบความสำเร็จ โดยเฉพาะอย่างยิ่งเมื่อปลูกในนาที่ไม่มีการให้น้ำชลประทาน พืชที่ปลูกควรเป็นพืชที่มีระบบรากลึกเพื่อช่วยในการหาความชื้นในดินชั้นลึกได้ และมีความสามารถในการทนแล้งได้ดี (Lantican, 1982) การใช้วัสดุคลุมดิน จะเป็นการช่วยลดอุณหภูมิ และลดการระเหยของน้ำจากดิน การใช้วัสดุคลุมดินทำให้ผลผลิตของถั่วเหลือง ถั่วเขียว และข้าวโพด สูงกว่าไม่มีการคลุมดิน (Syarifuddin and Zandstra, 1978a)

2.2 การปลูกพืชในนาหลังข้าว

มีพืชไร่หลายชนิดที่ได้ทำการทดสอบปลูกในนาหลังข้าวทั้งนาลุ่มและนาคอน เช่น ถั่วลิสง ถั่วเขียว ถั่วพุ่ม ถั่วมะแฮะ และข้าวฟ่าง โดยใช้ความชื้นที่เหลืออยู่ในดินในช่วงฤดูแล้งหลังจากฝนหยุดตก จากการศึกษาผลของการไถพรวนดินและการใช้วัสดุคลุมดินที่มีต่อการเจริญเติบโตและ

ผลผลิตของถั่วเขียวที่ปลูกหลังข้าวโดยไม่ให้น้ำชลประทาน อนันต์ และสฤติ (2543) รายงานว่าการไถพรวนดินทำให้ผลผลิตถั่วเขียวสูงกว่าการไม่ไถพรวนเพียงเล็กน้อย ทั้งนี้เนื่องจากการไถพรวนดินทำให้ การถ่ายเทอากาศในดินดีขึ้น และการใช้ฟางคลุมดินทำให้ผลผลิตถั่วเขียวสูงกว่าไม่มีการคลุมดินอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ สมชาย และคณะ (2538) ได้ทำการศึกษาอิทธิพลของระบบการไถพรวนและวิธีการให้น้ำชลประทานที่มีต่อการเจริญเติบโตและผลผลิตของข้าวโพดไร่ที่ปลูกหลังข้าว การปลูกข้าวโพดไร่โดยมีการไถพรวนดินจะให้การเจริญเติบโตและผลผลิตสูงกว่าไม่ไถพรวนดิน การปลูกข้าวโพดไร่โดยมีการไถครั้งเดียวให้ผลผลิตไม่แตกต่างทางสถิติกับการไถพรวน 2 ครั้ง Polthane (2001) รายงานว่าการปลูกถั่วลิสงหลังข้าวโดยไม่ให้น้ำชลประทานในนาที่มีระดับน้ำใต้ผิวดินตื้นการปลูกลึก 15 เซนติเมตร จะทำให้ผลผลิตสูงกว่าการปลูกตื้น 5 เซนติเมตร และการใช้ฟางคลุมดินจะให้ผลผลิตสูงกว่าไม่มีการคลุมดิน

Polthane and Sadudee (2000) ได้ทำการศึกษาผลของการไถพรวนและการใช้วัสดุคลุมดินต่อการเจริญเติบโตและผลผลิตของถั่วพุ่มเมื่อปลูกตามโดยไม่ให้น้ำชลประทาน พบว่าการไถพรวนดินทำให้การเจริญเติบโตของราก ลำต้น และใบของถั่วพุ่มดีกว่าการไม่ไถพรวนดินทำให้ผลผลิตถั่วพุ่มที่ปลูกในสภาพการไถพรวนดินสูงกว่าการไม่ไถพรวนดิน และการใช้ฟางคลุมดินทำให้การเจริญเติบโตของราก ลำต้น และใบดีกว่าการไม่คลุมดิน และมีผลทำให้ผลผลิตของถั่วพุ่มที่ปลูกโดยใช้ฟางคลุมสูงกว่าการไม่มีการใช้ฟางคลุมอย่างมีนัยสำคัญในทางสถิติ ในทำนองเดียวกัน Lindsay และ Gumbs (1993) ทำการศึกษาการปลูกถั่วพุ่ม ในสภาพที่ไถพรวนดินและไม่ไถพรวนดิน พบว่า ผลผลิตของถั่วพุ่มที่ได้ ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ อนันต์ และวิทยา (2548) พบว่า ถั่วลิสงที่ปลูกในนาหลังข้าวโดยไม่ให้น้ำชลประทาน การใส่ปุ๋ยเคมีสูตร 12-24-12 อัตรา 25 กิโลกรัมต่อไร่ ร่วมกับปูนขาวอัตรา 100 กิโลกรัมต่อไร่ ไม่มีผลทำให้น้ำหนักแห้งใบ น้ำหนักแห้งต้น และผลผลิตฝักแห้ง มีความแตกต่างทางสถิติกับการใส่ปุ๋ยเคมีสูตร 12-24-12 อัตรา 25 กิโลกรัมต่อไร่ อย่างเดียว

ธวัชชัยและคณะ (2527) ได้ศึกษาวิธีการไถพรวนและความถี่ในการให้น้ำแก่ข้าวโพดในชุดดินโคราช ผลปรากฏว่า การไถเตรียมดินให้การเจริญเติบโตและน้ำหนักฝักสดสูงกว่าไม่ไถเตรียมดิน ซึ่งสาเหตุที่ข้าวโพดที่ปลูกในแปลงที่ไม่ไถเตรียมดิน (หยอดคอซัง) มีการเจริญเติบโต (ความสูง) ต่ำกว่าการปลูกโดยการไถเตรียมดินเนื่องจากข้าวโพดในแปลงที่ไม่ไถเตรียมดินแสดงอาการขาดไนโตรเจนได้อย่างชัดเจน ส่วนแปลงไถเตรียมดินไม่ปรากฏอาการขาดไนโตรเจน ทั้งนี้ อาจเป็นเพราะการซึมซาบของน้ำจากผิวดินลงไปดินชั้นล่าง (water infiltration) ในกรณีที่ไม่ไถเตรียมดินมีอัตราสูงมากเมื่อเปรียบเทียบกับกรณีที่ไถเตรียมดิน โดยเฉพาะในดินร่วนปนทรายค่อนข้างเป็นกรด มีอินทรีย์วัตถุต่ำและมีความสามารถในการอุ้มน้ำต่ำ ซึ่งทำให้ไนโตรเจนถูกชะ

ด้านล่างไปในดินชั้นล่างอย่างรวดเร็วเกินกว่าที่รากพืชจะนำมาใช้ได้ จึงทำให้พืชแสดงอาการขาดไนโตรเจนและทำให้ผลผลิตต่ำ นอกจากนี้การให้น้ำชลประทานบ่อยครั้งยังทำให้แปลงที่ไม่ไถพรวนแสดงอาการขาดไนโตรเจนมากขึ้น (นงลักษณ์และคณะ, 2531 ; รัชชัยและคณะ, 2527)

2.3 การปลูกถั่วเหลืองในนาหลังข้าว

ถั่วเหลืองเหมาะสำหรับที่จะปลูกในเขตอบอุ่นหรือกึ่งร้อนมากกว่าเขตร้อน ทั้งนี้เพราะต้นกำเนิดเดิมของพืชนี้อยู่ในเขตอบอุ่น ความแปรปรวนของอากาศและฤดูปลูกมีผลต่อพืชเป็นอย่างมาก อุปสรรคสำคัญที่ทำให้การปลูกในเขตร้อนได้ผลผลิตต่ำ คือ ถั่วเหลืองเป็นพืชไวต่อช่วงแสง ถั่วเหลืองเป็นพืชวันสั้น เมื่อวันสั้นลงกว่า 13 ชั่วโมงโดยประมาณก็จะมีการออกดอก แต่ถ้ากลางวันยาวกว่านี้เรื่อยไปก็จะออกดอกช้าลงหรือไม่มีการออกดอก ดังนั้นในแถบร้อนซึ่งมักมีกลางวันสั้นกว่า 13 ชั่วโมง ถั่วเหลืองจึงจะออกดอกเร็วทำให้มีระยะเวลาการเจริญเติบโตทางลำต้น และใบสั้น จึงให้ดอกน้อยและผลผลิตต่ำ

2.3.1 พันธุ์ถั่วเหลือง และลักษณะประจำพันธุ์

การปลูกถั่วเหลืองปัจจุบันที่แนะนำให้ปลูกมีอยู่ 10 พันธุ์ซึ่งปรับปรุงพันธุ์โดยกรมวิชาการเกษตร คือ สจ.4 สจ.5 สุโขทัย 1 สุโขทัย 2 สุโขทัย 3 นครสวรรค์ 1 เชียงใหม่ 60 เชียงใหม่ 2 เชียงใหม่ 3 และเชียงใหม่ 4 แต่พันธุ์ที่นิยมปลูกมีหลายพันธุ์ สามารถแบ่งตามอายุเก็บเกี่ยวได้เป็น 3 กลุ่ม และมีลักษณะประจำพันธุ์ ดังนี้

1. พันธุ์อายุสั้น อายุเก็บเกี่ยว 75-85 วัน ลำต้นไม่ทอดยอด ความสูง 30-50 ซม. ใบกว้าง มีขนสีน้ำตาลที่ลำต้น ใบและฝักดอกสีม่วง ฝักสีน้ำตาล เปลือกหุ้มเมล็ดสีเหลือง ขั้วเมล็ดสีน้ำตาล มี 2 พันธุ์

1.1 นครสวรรค์ 1 ผลผลิต 245 กก./ไร่ น้ำหนัก 100 เมล็ด 18-19 กรัม มีน้ำมัน 21 เปอร์เซ็นต์ โปรตีน 39 เปอร์เซ็นต์ ด้านทานต่อโรคใบจุดนูนปานกลางอ่อนแอต่อโรคราน้ำค้าง เหมาะสำหรับปลูกในภาคเหนือตอนล่างและภาคกลางตอนบน

1.2 เชียงใหม่ 2 ผลผลิต 235 กก./ไร่ น้ำหนัก 100 เมล็ด 15-16 กรัม มีน้ำมัน 19 เปอร์เซ็นต์ โปรตีน 35 เปอร์เซ็นต์ ด้านทานโรคราน้ำค้างและใบจุดนูนปานกลาง เหมาะสำหรับปลูกทุกภาคของประเทศ

2. พันธุ์อายุปานกลาง อายุเก็บเกี่ยว 86-112 วัน ส่วนใหญ่ ลำต้นไม่ทอดยอด ความสูง 60-80 ซม. ใบกว้าง มีขนสีน้ำตาลที่ลำต้น ใบและฝัก ดอกสีม่วงและสีขาว ฝักสีน้ำตาลถึงน้ำตาล เข้มเปลือกหุ้มเมล็ดสีเหลือง ขั้วเมล็ดสีน้ำตาลอ่อนถึงน้ำตาลดำ มี 9 พันธุ์

2.1 เชียงใหม่ 60 ดอกสีขาว ผลผลิต 300 กก./ไร่ น้ำหนัก 100 เมล็ด 15-17 กรัม มีน้ำมัน 20 เปอร์เซ็นต์ โปรตีน 44 เปอร์เซ็นต์ ด้านทานโรคใบจุดนูนและไวรัสใบด่าง และทนทานต่อโรคราสนิมเหมาะสำหรับปลูกทุกภาคของประเทศ

2.2 สจ.5 ดอกสีม่วง ผลผลิต 275 กก./ไร่ น้ำหนัก 100 เมล็ด 13-15 กรัม มีน้ำมัน 19 เปอร์เซ็นต์ โปรตีน 42 เปอร์เซ็นต์ ทนทานต่อโรคราสนิม แต่ไม่ต้านทานโรคจุดใบนูนเหมาะสำหรับปลูกในภาคเหนือตอนบนและภาคตะวันออกเฉียงเหนือ

2.3 สจ.4 ดอกสีม่วง ผลผลิต 280 กก./ไร่ น้ำหนัก 100 เมล็ด 13-15 กรัม มีน้ำมัน 18 เปอร์เซ็นต์ โปรตีน 39 เปอร์เซ็นต์ ทนทานต่อโรคราสนิม เหมาะสำหรับปลูกในภาคเหนือตอนบนและภาคตะวันออกเฉียงเหนือ

2.4 สุโขทัย 1 ลำต้นกิ่งทอดยอด ใบแคบ มีขนสีขาวที่ลำต้น ใบและฝัก ฝักสีเทาดำ ผลผลิต 245 กก./ไร่ น้ำหนัก 100 เมล็ด 14-16 กรัม มีน้ำมัน 21 เปอร์เซ็นต์ โปรตีน 39 เปอร์เซ็นต์ ด้านทานโรคใบจุดนูนและไวรัสใบด่าง เหมาะสำหรับปลูกในภาคเหนือตอนล่างและภาคกลางตอนบน

2.5 สุโขทัย 2 ลำต้นกิ่งทอดยอด ใบแคบ ขั้วเมล็ดสีดำผลผลิต 320 กก./ไร่ น้ำหนัก 100 เมล็ด 14-16 กรัม มีน้ำมัน 22 เปอร์เซ็นต์ โปรตีน 38 เปอร์เซ็นต์ ด้านทานโรคใบจุดนูน ไวรัสใบด่าง และราน้ำค้างเหมาะสำหรับปลูกในภาคเหนือตอนล่างและภาคกลาง

2.6 เชียงใหม่ 3 ลำต้นทอดยอด มีขนสีขาวที่ลำต้น ใบและฝัก ฝักสีเทาดำ ขั้วเมล็ดสีน้ำตาลดำ ผลผลิต 330 กก./ไร่ น้ำหนัก 100 เมล็ด 12-13 กรัม มีน้ำมัน 22 เปอร์เซ็นต์ โปรตีน 39 เปอร์เซ็นต์ ด้านทานโรคใบจุดนูน ราน้ำค้างและไวรัสใบด่าง ทนทานต่อโรคราสนิม เหมาะสำหรับปลูกทุกภาคของประเทศ

2.7 สุโขทัย 3 ดอกสีขาว เปลือกหุ้มเมล็ด และขั้วเมล็ดสีดำ ผลผลิต 300 กก./ไร่ น้ำหนัก 100 เมล็ด 12-14 กรัม มีน้ำมัน 24 เปอร์เซ็นต์ โปรตีน 43 เปอร์เซ็นต์ ด้านทานปานกลางต่อโรคใบจุดนูนเหมาะสำหรับปลูกทุกภาคของประเทศ

2.8 เชียงใหม่ 4 ลำต้นกิ่งทอดยอด มีขนสีขาวที่ลำต้น ใบและฝัก ฝักสีเทาดำ ผลผลิต 325 กก./ไร่ น้ำหนัก 100 เมล็ด 11-12 กรัม มีน้ำมัน 21 เปอร์เซ็นต์ โปรตีน 40 เปอร์เซ็นต์ ด้านทานต่อโรคใบจุดนูนและราน้ำค้าง ทนทานต่อโรคราสนิม เหมาะสำหรับปลูกในภาคเหนือและภาคตะวันออกเฉียงเหนือ

2.9 มข.35 เป็นพันธุ์ของมหาวิทยาลัยขอนแก่น ดอกสีขาว ขั้วเมล็ดสีดำ ผลผลิต 305 กก./ไร่ น้ำหนัก 100 เมล็ด 16-17 กรัม มีน้ำมัน 20 เปอร์เซ็นต์ โปรตีน 47 เปอร์เซ็นต์

ด้านทานต่อโรคใบจุดนูน และราน้ำค้าง เหมาะสำหรับปลูกในภาคกลางและภาคตะวันออกเฉียงเหนือตอนบน

3. พันธุ์อายุก่อนข้างขาว อายุเก็บเกี่ยว 115-120 วัน มี 2 พันธุ์ คือ

3.1 จักรพันธ์ 1 เป็นพันธุ์ของมหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ ลำต้นกิ่งทอดยอด ความสูง 70 ซม. ใบกว้าง มีขนสีน้ำตาลที่ลำต้น ใบและฝัก ดอกสีม่วง ฝักสีน้ำตาล เปลือกหุ้มเมล็ดสีเหลือง ข้าวเมล็ดสีน้ำตาลผลผลิต 285 กก./ไร่ น้ำหนัก 100 เมล็ด 11-12 กรัม มีน้ำมัน 22 เปอร์เซ็นต์ โปรตีน 41 เปอร์เซ็นต์ ด้านทานปานกลางต่อโรคใบจุดนูนเหมาะสำหรับปลูกในภาคกลางและภาคตะวันออกเฉียงเหนือ

3.2 ราชมงคล 1 ดอกสีม่วง ฝักสีน้ำตาล ซึ่งเป็นพันธุ์ใหม่

จากการศึกษาถั่วเหลืองพันธุ์ปลูกที่ตอบสนองต่อระบบการไถพรวนดิน และวันปลูกเป็นเวลา 3 ปี ของ Roger (1990) ในทางตอนใต้ของ Nebraska สหรัฐอเมริกา พบว่า วันปลูกมีผลต่อการให้ผลผลิตของถั่วเหลือง โดยถั่วเหลืองที่ปลูกวันที่ 7 พฤษภาคม จะให้ผลผลิตต่ำกว่าถั่วเหลืองที่ปลูกวันที่ 29 พฤษภาคม ส่วนระบบการไถพรวนดิน พบว่าการไถพรวนดินไม่มีผลทำให้ผลผลิตเฉลี่ยของถั่วเหลืองแตกต่างกันทางสถิติกับการไม่ไถพรวนดิน แต่มีผลต่อการหักล้มของลำต้นถั่วเหลือง โดยการไถพรวนดินจะทำให้ลำต้นหักล้มมากกว่าไม่ไถพรวนดิน และในการศึกษาพันธุ์ถั่วเหลืองนั้น พบว่าถั่วเหลืองพันธุ์ Williams 82 ซึ่งเป็นพันธุ์ที่ทอดยอดให้ผลผลิตต่ำสุด คือ 248 กิโลกรัมต่อไร่ โดยมี เมล็ดต่อฝักน้อย คือ 1.67 แต่มีลำต้นสูงสุด คือ 93 เซนติเมตร ส่วนพันธุ์ทอดยอดที่ให้ผลผลิตสูงกว่าพันธุ์ทอดยอดอื่นๆ คือ พันธุ์ Hack ให้ผลผลิต 294 กิโลกรัมต่อไร่ แต่ไม่แตกต่างกับพันธุ์ไม่ทอดยอด คือ พันธุ์ Hobbit ซึ่งให้ผลผลิต 291 กิโลกรัมต่อไร่

2.3.2 การเตรียมดินและการปลูก

การปลูกถั่วเหลืองในฤดูแล้งหลังการทำนาสามารถทำได้หลายวิธี เช่น การปลูกโดยไม่มีการไถเตรียมดิน (การปลูกบนตอซังข้าวหรือซังฯหรือได้ตอซัง การใช้ฟางคลุม) การปลูกโดยการไถเตรียมดิน (การปลูกแบบหว่าน เช่น การหว่านซังตอซัง หว่านน้ำตมหรือหว่านจ๋อม และการหว่านแห้ง) (อภิพรณ, 2546)

การปลูกถั่วเหลืองทันทีหลังการเก็บเกี่ยวข้าวและในสภาพที่มีตอซังอยู่ วิธีการที่รักษาความชุ่มชื้นของดินให้พอ เหมาะกับการเจริญเติบโตของถั่วเหลือง แต่การเตรียมดินนอกจากทำให้ดินร่วนซุยแล้ว ยังเป็นการกำจัดวัชพืช โดยการไถก่อน 1 ครั้ง แล้วขอร่องให้สั้นร่องกว้างประมาณ 1 เมตร พอที่จะปลูกถั่วเหลืองได้ 2 แถวบนสันร่อง ทำให้สะดวกในการส่งน้ำเข้าไปตามร่อง เป็นการ

ปรับที่สำหรับส่งน้ำเข้าแปลงและระบายน้ำออก และยังทำให้ปลูกถั่วเหลืองได้ง่ายขึ้น การปลูกจะใช้ไม้ปลายแหลมเจาะดินบริเวณตอซังให้เป็นรู แล้วหยอดเมล็ดถั่วเหลืองลงหลุม การเจาะดินให้เป็นหลุมควรจะมีลึก 3-5 เซนติเมตร ระยะระหว่างแถวของตอซังเป็นเกณฑ์ในการแทงหลุมและใช้ระยะระหว่างหลุม 20-25 เซนติเมตร หยอดหลุมละ 3-4 เมล็ด แล้วใช้ฟางข้าวคลุมเพื่อลดอัตราการระเหยของน้ำในดิน แล้วระบายน้ำเข้าพอให้ดินเปียกชุ่ม แล้วระบายน้ำออกทันที ประมาณ 5-7 วัน ถั่วจะเริ่มงอก เพื่อให้รับสภาพอากาศและการให้น้ำชลประทานควรปลูกให้เสร็จก่อนกลางเดือนมกราคม ถ้าปลูกช้ากว่านี้ปริมาณน้ำอาจมีไม่พอ และการเก็บเกี่ยวจะตรงกับช่วงฝนในเดือนพฤษภาคม

จากการศึกษาวิธีการผลิตถั่วเหลืองของเกษตรกรที่ปลูกในฤดูแล้งหลังข้าวนาปี (ระบบข้าว-ถั่วเหลือง) เขียวชัย (2541) กล่าวว่าปัจจัยที่มีอิทธิพลต่อการผลิตถั่วเหลือง โดยเฉพาะการจัดสภาพแวดล้อมของดิน เช่น วิธีการเตรียมดินเป็นสาเหตุที่ทำให้ความอุดมสมบูรณ์ของดินและผลผลิตถั่วเหลืองลดลง เกษตรกรให้ความเห็นว่า การเผาตอซังทำให้สะดวกต่อการไถเตรียมดิน เป็นการเร่งให้อินทรีย์วัตถุสลายตัวได้เร็วขึ้นและเร็วกว่าการไถกลบตอซังหรือทำเป็นปุ๋ยหมัก ซึ่งเมื่อมีการเผาตอซังร่วมกับการใช้ปุ๋ยเคมีจะทำให้ผลผลิตถั่วเหลืองดีขึ้น อีกทั้งยังเป็นการช่วยกำจัดวัชพืช โรคและแมลงศัตรูถั่วเหลืองด้วย (พัชรี และคณะ, 2545) ซึ่ง มันทนา (2533) พบว่าการเตรียมดินก่อนปลูกถั่วเหลืองโดยการไถพรวนมีแนวโน้มที่จะให้ผลผลิต (406 กิโลกรัมต่อไร่) สูงกว่าแปลงที่ไม่มีการไถพรวน (396 กิโลกรัมต่อไร่) ฉะนั้นจะเห็นได้ว่าการเตรียมดินโดยการไถพรวนและไม่ไถพรวน รวมทั้งความถี่ห่างในการไถเตรียมดินมีผลต่อการเจริญเติบโตของพืชซึ่งเป็นผลมาจากการเปลี่ยนแปลงคุณสมบัติของดินต่างๆ เช่น ฟิสิกส์ดิน ความอุดมสมบูรณ์ จุลินทรีย์ในดิน เป็นต้น และสภาพสิ่งแวดล้อมภายในดินโดยรอบในบริเวณที่ทำการปลูกพืช

แต่ทั้งนี้ทั้งนั้นการปลูกถั่วเหลือง ในฤดูแล้งหลังการเก็บเกี่ยวข้าวก็สามารถปลูกได้ดีโดยไม่ต้องมีการไถพรวนดินแต่จะต้องขุดร่องน้ำ ซึ่งเป็นร่องให้น้ำและระบายน้ำในร่องเดียวกัน โดยสามารถให้น้ำเข้าสู่บริเวณปลูกถั่วเหลืองได้รวดเร็วและระบายน้ำได้ดี ไม่ทำให้มีน้ำส่วนเกินค้างในพื้นที่ปลูกเป็นเวลานาน คือ ควรทำร่องน้ำแบบซิกแซกนาทั้ง 4 ด้าน รวมทั้งมีร่องน้ำผ่านกลางเชื่อมต่อระหว่างร่องน้ำด้านเหนือกับด้านใต้น้ำให้กว้างประมาณ 30-50 เซนติเมตร ลึก 10-30 เซนติเมตร (เขียวชัย, 2541) จากงานทดลองของ Syarifuddin (1982) ที่ทำการศึกษาวิธีการไถพรวนและช่วงเวลาระบายน้ำออกจากแปลงข้าวก่อนเก็บเกี่ยวแล้วปลูกถั่วเหลืองตาม พบว่าผลผลิตเมล็ดเฉลี่ยของแปลงถั่วเหลืองที่ปลูกโดยไม่ไถพรวนน้อยกว่าแปลงไถพรวน 1 ครั้ง ส่วนน้ำหนัก 100 เมล็ดของการปลูกโดยไม่ไถพรวน จะน้อยกว่าไถพรวน 1 ครั้ง และ ไถพรวน 3 ครั้ง ในขณะที่ชะลูด และคณะ (2533) ได้ศึกษาอิทธิพลของการไถพรวนและการคลุมดินที่มีต่อการเก็บรักษา

ความชื้นและความเป็นประโยชน์ได้ของธาตุอาหารพืชในดินเหนียวสีแดงที่ใช้ปลูกถั่วเหลือง พบว่าการไถเตรียมดินและไม่ไถเตรียมดินไม่มีผลต่อการเจริญเติบโตของถั่วเหลือง แต่การใช้วัสดุคลุมดินทำให้การเจริญเติบโตและการให้ผลผลิตของถั่วเหลืองดีกว่าการไม่มีวัสดุคลุมดินอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ คือ ไม่มีการไถพรวน ได้ผลผลิต 307.02 กิโลกรัมต่อไร่ ไถดินด้วยไถสิ่ว ได้ผลผลิต 276.44 กิโลกรัมต่อไร่ ไถด้วยไถกะทะผาน 3 ได้ผลผลิต 317.51 กิโลกรัมต่อไร่ ไถด้วยกะทะผาน 7 ได้ผลผลิต 292.98 กิโลกรัมต่อไร่ ไถด้วยไถสิ่วแล้วคลุมดิน ได้ผลผลิต 341.15 กิโลกรัมต่อไร่ ไถด้วยกะทะผาน 3 แล้วคลุมดิน ได้ผลผลิต 355.20 กิโลกรัมต่อไร่ ไถด้วยกะทะผาน 7 แล้วคลุมดิน ได้ผลผลิต 350.55 กิโลกรัมต่อไร่ ตามลำดับ นอกจากนี้ยังพบว่าการใช้วัสดุคลุมดินส่งผลให้ถั่วเหลืองมีน้ำหนักใน 100 เมล็ดสูงถึง 14.13 กรัม ในขณะที่การปลูกถั่วเหลืองโดยไม่มีวัสดุคลุมดินมีน้ำหนักเพียง 13.04 กรัม ในทำนองเดียวกัน Adisarwanto และคณะ (1995) ได้ทำการศึกษาวิธีการจัดการดินที่มีต่อผลผลิตถั่วเหลืองที่ปลูกหน้าแล้งในนาหลังข้าวในดิน Vertisol ในประเทศอินโดนีเซีย ปี 1992 ถึง 1993 พบว่า หากมีการใช้ฟางข้าวคลุมดินหรือใส่ขี้ปขี้ จะทำให้ผลผลิตของถั่วเหลืองเพิ่มขึ้นเป็น 53 และ 41 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ

ในขณะที่การปลูกถั่วเหลืองตามตอซังหลังเก็บเกี่ยวข้าวด้วยการให้น้ำจากการสูบน้ำจากลำน้ำใกล้เคียง และการปลูกถั่วเหลืองในเขตชลประทานน้ำพอง อำเภอเมือง จังหวัดขอนแก่น ได้ผลผลิตประมาณ 200 กิโลกรัมต่อไร่ (สิทธา และสุขสันต์, 2537) เช่นเดียวกับการปลูกถั่วเหลืองในฤดูแล้งในนาหลังข้าวที่จังหวัดเชียงใหม่ นั้นมักกระทำโดยตัดตอซังให้ชิดดิน ปล่อยน้ำให้เข้านาพอลินเปียกแต่ไม่ให้มีน้ำขัง แล้วหยอดเมล็ดถั่วลงบนตอซัง 5-6 เมล็ด ระยะกอนขึ้นอยู่กับระยะห่างของตอซัง ต่อจากนั้นก็ใช้ซี่เกวกลบตอซังกอละหนึ่งกำมือเพื่อป้องกันมิให้หนูมากินเมล็ดที่หยอดไว้ หรืออาจใช้ส้อมฝังเมล็ดใกล้ ๆ ตอซัง วิธีหลังนี้อาจเผ่าซังกลบทั้งแปลงปลูกอีกก็ได้ จะได้เป็นการทำลายวัชพืช โรค แมลงได้ด้วยในตัว เป็นที่สังเกตว่าในการปลูกในนาหลังเก็บเกี่ยวข้าวนี้ไม่มีการไถ หรือเตรียมดินแต่อย่างใด ยิ่งกว่านั้นก็ไม่มีการใส่ปุ๋ย จัดได้ว่าเป็นการปลูกเพื่อผลพลอยได้หรือเพื่อบำรุงดิน ผลผลิตที่ได้จึงมักจะต่ำกว่าปกติ

Polthane and Trelo-ges (2002) ศึกษาการปลูกถั่วเหลืองหลังเก็บเกี่ยวข้าวโดยไม่ให้น้ำชลประทานในนาที่มีระดับน้ำใต้ผิวดินตื้น พบว่า การแช่เมล็ดในน้ำ 2 ชั่วโมง ก่อนปลูก ไม่มีผลทำให้พื้นที่ใบต่อต้น น้ำหนักแห้งรวม ความหนาแน่นราก จำนวนฝักต่อต้น จำนวนเมล็ดต่อฝัก น้ำหนัก 100 เมล็ด และผลผลิตเมล็ด มีความแตกต่างกันทางสถิติ ดังนั้น การแช่เมล็ดในน้ำก่อนปลูกเพื่อที่จะให้เมล็ดถั่วเหลืองงอกได้เร็ว และเก็บเกี่ยวได้เร็วก่อนที่พืชจะประสบกับสภาวะขาดน้ำในระยะสะสมอาหารในเมล็ดจึงไม่ประสบผลสำเร็จ การปลูกถั่วเหลืองโดยมีการใส่ปุ๋ยแบบโรยลงไป ในร่องได้เมล็ดพร้อมปลูก ใช้แรงงานน้อยกว่าการใส่ปุ๋ยโดยวิธีเปิดร่องข้างแถวพืชแล้วโรยปุ๋ยหลัง

ปลูก 10 วัน อย่างไรก็ตาม การปลูกถั่วเหลืองหลังข้าวที่ให้ผลผลิตได้เป็นที่น่าพอใจ สภาพพื้นที่ปลูกควรมีระดับน้ำใต้ดินตื้น และนอกจากการเตรียมดินให้เหมาะสมแล้ว ถั่วและอัตราปลูกก็ยังมีผลต่อผลผลิตของถั่วเหลืองด้วย ซึ่งฤดูปลูกของถั่วเหลืองในประเทศไทยมี 2 ฤดูคือ ฤดูฝน และฤดูแล้ง และถ้ามีการชลประทานก็สามารถรดน้ำได้ วันปลูกในฤดูฝนนั้นแตกต่างกันไปตามภาคต่างๆ ของประเทศ แต่ก็อยู่ระหว่างเดือนพฤษภาคม-กรกฎาคมนั่นเอง การเลือกวันปลูกเพื่อให้ถั่วเหลืองสุกและเก็บเกี่ยวได้ในช่วงที่หมดฝนพอดี มิฉะนั้นเมล็ดถั่วจะเน่า ขึ้นรา นวดลำบาก ในภาคใต้ถ้าปลูกถั่วเหลืองหลังนาควรปลูกในเดือนเมษายน ดังนั้นควรปลูกถั่วเหลืองหลังจากช่วงนี้ควรปลูกทันทีภายหลังเก็บเกี่ยวข้าว เพื่อให้ถั่วเหลืองที่ปลูกใช้ความชื้นที่ยังเหลือในดินได้ยาวนานขึ้นและเพียงพอตลอดฤดูปลูก โดยทั่วไปแล้วปลูกกันในราวเดือนมกราคม-กุมภาพันธ์

2.3.3 การคลุมเชื้อโรโซเบียม

ไม่ว่าจะเป็นการปลูกถั่วเหลืองในฤดูแล้งหรือในฤดูฝน การคลุมเชื้อโรโซเบียมเป็นเรื่องที่มีความจำเป็น เพราะจะทำให้ถั่วเหลืองสามารถตรึงไนโตรเจนได้ และทำให้ไม่จำเป็นต้องพึ่งพาปุ๋ยไนโตรเจนจากปุ๋ยเคมี และในขณะเดียวกันก็สามารถให้ธาตุอาหารไนโตรเจนที่ตรึงได้เองให้แก่พืชอื่นๆ ที่ปลูกในระบบ โดยวิธีการคลุมเชื้อโรโซเบียมที่ถูกต้องที่ทางราชการแนะนำ (อภิพรธ, 2546) ได้แก่

(ก) ใช้น้ำตาลทราย 5 ช้อนโต๊ะ ผสมกับน้ำ 300 มิลลิลิตร ถ้าน้ำตาลละลายไม่ดี ให้อุ่นไฟเล็กน้อย

(ข) เทน้ำเชื่อมที่ได้ลงในเมล็ด 15 กิโลกรัม (1 ถัง ขนาด 20 ลิตร) ซึ่งพอสำหรับปลูกในพื้นที่ 1 ไร่ คลุกเคล้ากับเมล็ดอย่างทั่วถึง ถ้าใช้เมล็ดมากหรือน้อยกว่านี้ ให้ปรับปริมาณน้ำเชื่อมตามส่วน

(ค) เลือกเชื้อโรโซเบียมให้ถูกชนิดกับถั่วเหลืองเท่านั้น และเชื่อนั้นต้องไม่หมดอายุ เมื่อโรยเชื้อโรโซเบียมบนเมล็ดแล้ว ต้องคลุกเคล้าให้ทั่ว แล้วผึ่งลมไว้ประมาณ 15 นาที เมื่อน้ำเชื่อมหมาดเชื้อจะติดแน่นกับเมล็ด

(ง) ระหว่างรอปลูก ควรเก็บเมล็ดไว้ในที่ร่ม ไม่ควรเก็บเมล็ดที่คลุมเชื้อแล้วทิ้งไว้หลายวัน เพราะเชื้อจะตาย ควรปลูกในดินที่ชื้นหรือให้น้ำตามทันที และไม่ควรถูกปลูกในดินที่แห้งจัดเพื่อรอฝน

จากการทดลองในภาคต่างๆ ของประเทศไทย พบว่าการคลุมเชื้อโรโซเบียมทำให้ผลผลิตของถั่วเหลืองสูงขึ้น 20-50 เปอร์เซ็นต์ ในปัจจุบันนี้การผลิตเชื้อยังไม่แพร่หลาย ผู้ที่ต้องการอาจติดต่อขอซื้อได้จากกรมวิชาการเกษตร ส่วนวิธีการคลุมนั้นได้มีการชี้แจงไว้ข้างต้นของโรโซเบียม

ส่วนพื้นที่ ๆ มีการปลูกถั่วเหลืองทุกปีไม่จำเป็นต้องคลุกเชื้อ ทั้งนี้เพราะเชื้อเดิมจะทนอยู่ในดินได้นานพอที่จะทำให้เกิดปมใหม่ในปีต่อไป

2.3.4 การใส่ปุ๋ย

การใส่ปุ๋ยมีความจำเป็นสำหรับดินที่อุดมสมบูรณ์ต่ำ ปุ๋ยที่ใส่อาจเป็นปุ๋ยคอกหรือปุ๋ยวิทยาศาสตร์ หรือใส่ทั้งสองชนิด การใส่ปุ๋ยคอกอย่างเดียวไม่มีทางเพิ่มอาหารธาตุที่สำคัญได้พอเพียง ดังนั้นจึงมีการใส่ปุ๋ยวิทยาศาสตร์ด้วย ธาตุที่สำคัญในปุ๋ยวิทยาศาสตร์ คือ ไนโตรเจน (N), ฟอสฟอรัส (P), และโพแทสเซียม (K) ถ้ามีการคลุกเชื้อไรโซเบียมใส่ธาตุไนโตรเจนเพียงเล็กน้อยคือใส่ให้มีเนื้อธาตุไนโตรเจน เพียง 3 หรือ 6 กิโลกรัมต่อไร่ ก็พอ แต่ถ้าไม่คลุกเชื้อไรโซเบียมควรใส่ 6 ถึง 24 กิโลกรัมต่อไร่ ทั้งนี้ขึ้นอยู่กับชนิดและความอุดมสมบูรณ์ของดิน การใส่ปุ๋ยควรแบ่งใส่สองครั้งคือหว่านก่อนปลูก หรือหลังปลูกเล็กน้อย และหว่านก่อนออกดอกอีกครั้งหนึ่ง ซึ่งในการหว่านควรทำในตอนบ่าย เพราะใบถั่วแห้ง เมื่อมีการคลุกเชื้อแล้วมีการใส่ปุ๋ยไนโตรเจนมาก ๆ ก็ทำให้มีปมน้อยหรือมีขนาดเล็ก และถ้าใส่ปุ๋ยไนโตรเจนเพิ่มเติมหลังจากที่ปมถั่วเหลืองเริ่มตรึงไนโตรเจนแล้วก็จะไม่มีผลต่อการเพิ่มผลผลิตของถั่วเหลือง

ธาตุฟอสฟอรัส มีความจำเป็นสำหรับการเจริญเติบโตของถั่วเหลือง เพิ่มเปอร์เซ็นต์น้ำมันเพิ่มจำนวนปมที่ราก ทำให้เชื้อไรโซเบียมตรึงไนโตรเจนจากอากาศได้ดี ปกติแล้วถั่วเหลืองต้องการธาตุนี้เป็นจำนวนมาก และมีการใช้ตลอดอายุการเจริญเติบโต ดินในประเทศไทยมักมีธาตุนี้ต่ำ ควรใส่ฟอสฟอรัสในรูปปุ๋ยผสม หรือในรูป หินฟอสเฟต (rock phosphate) สำหรับธาตุโพแทสเซียม ก็จำเป็นสำหรับถั่วเหลืองมากเช่นกัน ช่วยทำให้ถั่วเหลืองติดปมดีขึ้น เพิ่มจำนวนฝัก เพิ่มจำนวนเมล็ด เมล็ดมีน้ำมันเพิ่มขึ้น โดยสูตรปุ๋ยซึ่งกรมวิชาการเกษตรใช้ในการทดลองโดยทั่วไปคือ 3:9:6 (N:P₂O₅: K₂O) กิโลกรัมต่อไร่ ในกรณีที่ไม่มีการคลุกเชื้อไรโซเบียม ปุ๋ยที่ใส่ก็อาจใช้สูตร 15:15:15, 12:24:12, 16:20:0 อัตรา 25-30 กิโลกรัมต่อไร่ ถ้าใส่หินฟอสเฟต ก็ใช้ 100-150 กิโลกรัมต่อไร่ ซึ่งนอกจากการใส่ปุ๋ยเคมีแล้ว ระบบการไถพรวนก็มีผลต่อการนำธาตุอาหารไปใช้ของพืชเช่นกัน โดย Thiagalingam และคณะ (1996) ทำการเปรียบเทียบการไม่ไถพรวนและไถพรวนตามปกติ พบว่าในดินที่ระดับความลึก 5-10 เซนติเมตร การไม่ไถพรวนจะพบสารอินทรีย์ที่มีคาร์บอนเป็นองค์ประกอบ (organic carbon) สูงกว่าการไถพรวนดินตามปกติ และในเขตอบอุ่นจะมีการสูญเสียสารอินทรีย์ที่มีคาร์บอนเป็นองค์ประกอบ (organic carbon) เพิ่มขึ้นเรื่อยๆ เมื่อมีการเพิ่มจำนวนครั้งของการปลูกพืช นอกจากนี้ ลึกจากผิวดินลงไป 0-5 เซนติเมตร จะพบธาตุไนโตรเจนในดินที่ไม่มีการไถพรวนมากกว่าดินที่มีการไถพรวนหรือไถพรวนน้อยครั้งและสำหรับธาตุอาหารอื่นๆ เช่น ฟอสฟอรัส โพแทสเซียม ซัลเฟอร์ และสังกะสีจะถูกนำไปใช้โดยข้าวโพด

และถั่วเหลืองในแปลงที่ไม่ไถพรวนสูงกว่าแปลงที่ไถพรวนปกติ ในขณะที่ Unger และ Stewart (1976) รายงานว่า การเขตรกรรมแบบไม่ไถพรวน ทำให้ปริมาณคาร์บอนอินทรีย์ในดิน (soil organic carbon) ไนโตรเจน (nitrogen) และฟอสฟอรัส (phosphorus) ที่บริเวณผิวดินเพิ่มมากขึ้น นอกจากธาตุที่สำคัญ ๆ ดังกล่าวแล้ว ถั่วเหลืองยังต้องการธาตุเสริมและธาตุรอง (secondary and micro-nutrients) อีกรหลายชนิด ธาตุเหล่านี้ได้แก่แคลเซียม (Ca), แมกนีเซียม (Mg), กำมะถัน (S), เหล็ก (Fe), แมงกานีส (Mn), โมลิบดีนัม (Mo), และสังกะสี (Zn) ธาตุเหล่านี้พืชต้องการเป็นจำนวนน้อย การตรวจสอบความขาดแคลนเต็มไปด้วยความยากลำบาก แต่ถ้าขาดแคลนแล้วจะทำให้ผลผลิตของถั่วเหลืองลดลงเช่นกัน เช่นในการทดลองที่จังหวัดเลยและเชียงใหม่การพบว่า ถ้ามีการใส่โมลิบดีนัมแล้ว ทำให้ผลผลิตของถั่วเหลืองเพิ่มขึ้น 30-50 เปอร์เซ็นต์ (สุวพันธ์, 2541)

การใส่ปุ๋ยขาวเพื่อปรับสภาพของดินนับว่าจำเป็นมากสำหรับดินเป็นกรดหรือดินเปรี้ยว ทั้งนี้เพราะการดูดธาตุอาหารต่าง ๆ ของถั่วเหลืองไปจากดินมีความสัมพันธ์กับ pH ของดินอย่างมาก ถ้าดินมี pH 6.0-7.0 ก็มีการใช้ธาตุอาหารพวกฟอสฟอรัส, โพแทสเซียม และอื่น ๆ ได้ดี ถ้าต่ำกว่านี้ธาตุอาหารจะถูกตรึงไว้ นอกจากนี้ดินที่มี pH 6.0-7.0 เหมาะต่อการพัฒนาของปมถั่วเหลือง ดังนั้นก่อนที่จะทำการปลูกถั่วเหลืองหรือพืชอื่น ๆ ควรส่งตัวอย่างดินไปให้หน่วยงานรัฐบาลที่เกี่ยวข้องในทางนี้ทำการวิเคราะห์ตรวจสอบคุณสมบัติทางเคมีของดินเสียก่อน ผู้วิเคราะห์จะให้คำแนะนำอย่างดีถึงวิธีการปรับปรุงดินและปรับสภาพของดินก่อนการเพาะปลูก

วิธีการใส่ปุ๋ยเป็นอีกปัจจัยหนึ่งที่มีผลต่อการเจริญเติบโตและผลผลิตของถั่วเหลือง ซึ่งการใส่ปุ๋ยลงในร่องได้เมล็ดพร้อมปลูกและการใส่ปุ๋ยโดยโรยลงไปร่องข้างแถวพืชหลังปลูก 10 วัน ให้พื้นที่ใบต่อต้น น้ำหนักแห้งรวม ความหนาแน่นราก จำนวนฝักต่อต้นและผลผลิตเมล็ดมากกว่าวิธีการใส่ปุ๋ยโดยการหว่านบนผิวดินพร้อมปลูก อย่างไรก็ตาม ผลผลิตที่ได้ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติระหว่างการใส่ปุ๋ยลงในร่องได้เมล็ดพร้อมปลูก และการใส่ปุ๋ยแบบโรยลงไปร่องข้างแถวพืชหลังปลูก 10 วัน แต่มีแนวโน้มว่าการปลูกถั่วเหลืองโดยมีการใส่ปุ๋ยแบบโรยลงไปร่องได้เมล็ดพร้อมปลูก ให้ผลผลิตสูงกว่าวิธีการใส่ปุ๋ยแบบโรยลงไปร่องข้างแถวพืชหลังปลูก 10 วัน (Polthanee and Trelo-ges, 2002)

Polthanee (2001) ได้ทำการศึกษาผลของอัตราปุ๋ยและจำนวนต้นต่อหลุมที่มีต่อการเจริญเติบโตและผลผลิตถั่วเหลืองที่ปลูกหลังข้าว ในแปลงนาเกษตรกร อำเภอบ้านฝาง จังหวัดขอนแก่น ในปี 2541-2542 โดยอาศัยความชื้นในดินจากระดับน้ำใต้ดิน พบว่าการใส่ปุ๋ยถั่วเหลือง สูตร 15:15:15 ในอัตรา 188 กิโลกรัมต่อเฮกตาร์ ทำให้พื้นที่ใบต่อต้น น้ำหนักแห้งรวมส่วนเหนือดิน ความยาวรากแก้ว น้ำหนักรากแห้ง จำนวนฝักต่อต้น จำนวนเมล็ดต่อฝัก และผลผลิตเมล็ดสูงสุด การปลูกถั่วเหลือง 1 ต้นต่อหลุม ทำให้พื้นที่ใบต่อต้น น้ำหนักแห้งรวมส่วนเหนือดิน ความ

ยารากแก้ว น้ำหนักรากแห้ง จำนวนฝักต่อต้น และจำนวนเมล็ดต่อฝักสูงสุด อย่างไรก็ตามผลผลิตเมล็ดต่อพื้นที่และผลตอบแทนทางเศรษฐศาสตร์จะสูงสุดเมื่อปลูกถั่วเหลืองจำนวน 3 ต้นต่อหลุม

2.3.5 การควบคุมวัชพืช

วัชพืชจะทำความเสียหายแก่ถั่วเหลืองได้มาก ถ้าแก่แย่งในช่วง 2-6 สัปดาห์แรกของการเจริญเติบโตการป้องกันกำจัดวัชพืชในแปลงถั่วเหลืองนิยมทำกัน 2 วิธี คือ วิธีไถพรวน และวิธีใช้สารเคมี ในการไถพรวนเพื่อกำจัดวัชพืชนั้น เกษตรกรมักเตรียมดินให้ดีก่อนปลูก ยิ่งถ้ามีการตากดินด้วยแล้ว ยิ่งช่วยกำจัดวัชพืชได้มาก หลังจากถั่วเหลืองงอกแล้ว 2-3 สัปดาห์ ควรพรวนดินคายหญ้าครั้งแรก และเมื่อถั่วเหลืองเริ่มออกดอก (อายุ 4-5 สัปดาห์) ควรพรวนดินกำจัดวัชพืชอีกครั้งหนึ่ง

การใช้สารวัชพืชกำลังเป็นที่นิยมของเกษตรกรไทยมากขึ้น เนื่องจากทำได้รวดเร็วและประหยัดแรงงานบางครั้งประหยัดเงินมากกว่าการจ้างแรงงานกำจัดวัชพืช ซึ่งสารกำจัดวัชพืชที่นิยมใช้กับถั่วเหลืองมีอยู่ 2 กลุ่ม คือ กลุ่มที่ใช้พ่นก่อนวัชพืชและถั่วเหลืองงอก (pre-emergence herbicide) เช่นอะลาคลอร์ เมโทลาคลอร์ เป็นต้น (คณาจารย์ภาควิชาพืชไร่ฯ, 2542) โดยหลังการปลูกควรฉีดสารเคมีป้องกันวัชพืช เช่น พ่นอะลาคลอร์ การดูแลรักษาหลังปลูกนับเป็นปัจจัยสำคัญที่จะทำให้ถั่วเหลืองให้ผลผลิตดี ลำดับของการดูแลรักษานับตั้งแต่การถอนแยก ถ้าถั่วเหลืองงอกขึ้นหนาแน่นเกินไปก็ถอนทิ้งเสียบ้าง เมื่อปลูกเป็นหลุมก็ให้เหลือไว้ไม่เกินหลุมละ 2-3 ต้น ถ้าโรยเป็นแถวก็ให้ระยะระหว่างต้นห่างกัน 5-8 เซนติเมตร นับว่าเหมาะสมที่สุด ระยะระหว่างต้นให้ผลผลิตต่อไร่สูงที่สุด การถอนแยกกระทำเมื่อต้นถั่วเหลืองมีอายุราว 10 วัน การปลูกโดยวิธีหว่านไม่อำนวยความสะดวกปฏิบัติงานใด ๆ หลังการปลูก นอกจากการพ่นยาป้องกันโรคและกำจัดแมลงเท่านั้น การปราบวัชพืชนับว่าจำเป็นมาก ถ้ากระทำได้ในวันปลูกควรพ่นอะลาคลอร์ (alachlor) อัตรา 300-500 ซีซีต่อน้ำ 60 ลิตรต่อไร่ เพื่อป้องกันการงอกของวัชพืช ทำให้แปลงปลูกปลอดวัชพืชได้ราว 20-30 วัน กับกลุ่มที่พ่นคลุมไปบนวัชพืชและถั่วเหลือง (early post-emergence herbicide) โดยพ่นก่อนถั่วเหลืองออกดอกก็อาจปราบวัชพืชอีก 1 ครั้ง โดยใช้ วันไซด์-ซูเปอร์ ซึ่งเป็นสารในกลุ่มพ่นคลุมวัชพืชและถั่วเหลือง (early post-emergence herbicide) ซึ่งสารกลุ่มหลังนี้จะทำให้วัชพืชตายขณะที่ต้นถั่วเหลืองสามารถทนได้ หลังจากนั้นถั่วเหลืองก็เจริญเติบโตคลุมแปลง มีวัชพืชขึ้นน้อยมาก การปราบวัชพืชหลังถั่วเหลืองติดฝักแล้วไม่ปรากฏว่าทำให้ผลผลิตเพิ่มขึ้นแต่อย่างใด หรือถ้าเพิ่มก็เพียงเล็กน้อยจนไม่คุ้มกับการลงทุนและแรงงาน ในกรณีที่ไม่มีการพ่นยาป้องกันวัชพืชในวันปลูก เกษตรกรอาจจำเป็นต้องปราบวัชพืชถึง 3-4 ครั้ง การศึกษาพบว่า การใช้สารเคมีบางชนิดเพื่อควบคุมวัชพืชหลังงอก (post-emergence) ยังไม่ค่อยได้ผล

2.3.6 การป้องกันกำจัดโรค

การป้องกันกำจัดโรคและแมลงเป็นขั้นตอนหนึ่งที่สำคัญที่มีผลต่อการเจริญในระหว่างการเจริญเติบโตและให้ผลผลิต โรคของถั่วเหลืองมีมากมายหลายชนิด แต่ละชนิดแสดงผลอย่างรุนแรงเป็นแห่ง ๆ ไป คือบางโรครุนแรงที่หนึ่งแต่ไม่รุนแรงในอีกที่หนึ่ง การระบาดของโรคบางชนิดจัดว่าเป็นอุปสรรคสำคัญ ซึ่งโรคสำคัญๆ ที่ระบาดแล้วมีผลทำลายรุนแรงหรือค่อนข้างรุนแรงของถั่วเหลืองในประเทศไทยมีอยู่ 6 โรค ดังนี้

1) โรคราสนิม (rust)

เกิดจากเชื้อรา *Phakopsora pachyrhizi* Syd. ระบาดทุกประเทศในแถบร้อน แต่ไม่พบระบาดในสหรัฐอเมริกา ในประเทศไทยพบทุกแห่งที่มีการปลูกถั่วเหลือง อย่างไรก็ตามปีอาจไม่ปรากฏก็ได้ ทั้งนี้ขึ้นอยู่กับความชื้นและอุณหภูมิ ถ้าความชื้นสูงและอุณหภูมิสูงก็ระบาดรุนแรง

อาการเริ่มเป็นที่ใบล่างเมื่อถั่วเหลืองเริ่มออกดอก หรือก่อนออกดอกเล็กน้อย แล้วลามขึ้นใบบน เมื่อเริ่มเป็นจะปรากฏเป็นจุดสีน้ำตาลเล็ก ๆ ใต้ใบ จุดค่อย ๆ เพิ่มขึ้น จุดนี้มีลักษณะและสีคล้ายสนิมเหล็กเมื่อเป็นมากใบก็จะร่วง ทำให้ฝักลีบ เมล็ดเล็ก

การป้องกันกระทำโดยฉีดยาเคมีป้องกันหลังปลูกราว 25-30 วัน โดยใช้ Manzate D 80 45-60 กรัม/น้ำ 20 ลิตร หรือ Zineb ฉีด 60 กรัมต่อ น้ำ 20 ลิตร ฉีดทุก 15 วัน ถึงแม้ไม่พบโรคก็ตามหยุดฉีดเมื่อถั่วเหลืองติดฝักแล้ว วิธีป้องกันอีกวิธีหนึ่งคือใช้พันธุ์ต้านทานหรือทนทานต่อโรคเช่น สจ. 4 และ สจ. 5 เป็นต้น ในปัจจุบันยังไม่มีพันธุ์ต้านทานต่อโรคนี้อย่างแท้จริง

2) โรคแอนแทรกโนส (anthracnose)

เกิดจากเชื้อรา *Colletotrichum dematium* f. *truncatum* เมื่อระบาดแล้วจะรุนแรงพอ ๆ กับโรคราสนิม พบอาการบนใบเป็นจุดแผลสีน้ำตาลเข้ม จุดแผลค่อนข้างโต 2-10 มิลลิเมตร นอกนั้นพบที่กิ่ง ลำต้น ที่ฝักก็มีแผลสีน้ำตาลจนดำเป็นวง ๆ เมล็ดลีบขุ่นเสียหาย วิธีการป้องกันที่พอจะทราบตอนนี้คือไม่ปลูกถั่วเหลืองซ้ำในแปลงที่เคยเป็น โรคและหลีกเลี่ยงการใช้เมล็ดพันธุ์จากต้นหรือแปลงที่เป็นโรค การฉีดยาเคมีใช้ Benomyl 50% W.P. และ Manzate-D 80% W.P.

3) โรคแบคทีเรียไลบไลต์ (bacterial blight)

เกิดจากเชื้อแบคทีเรีย *Pseudomonas glycinea* Coerper โรคนี้ระบาดอย่างกว้างขวาง พบได้ทั่วทุกแห่งที่ปลูกถั่วเหลือง แต่อาจจะรุนแรงหรือไม่รุนแรงก็ได้ จะรุนแรงเมื่ออากาศเย็นและฝนชุก พบเป็นจุดเหลี่ยมเล็ก ๆ บนใบ จุดมีสีน้ำตาลอยู่ระหว่างเส้นใบ เป็นที่น่าสังเกตว่าถั่วเหลืองพันธุ์ที่นิยมปลูกในประเทศไทย (สจ.1, สจ.2, สจ.4) เป็นโรคนี้เสมอ แต่โดยทั่วไประบาดไม่รุนแรงหรือก่อผลเสียหายเพียงเล็กน้อย การป้องกันแนะนำให้ใช้เมล็ดที่ปลอดโรคนี้ เพราะเชื้อโรคนี้ติดมากับเมล็ดพันธุ์ (seedborne) นอกนั้นก็ใช้พันธุ์ต้านทาน

4) โรคแบคทีเรียพัสดูล หรือ โรคใบจุดนูน (bacterial pustule)

เกิดจากเชื้อแบคทีเรีย *Xanthomonas phaseoli* var. *sojensis* (Hedges) อาการเป็นจุดกลมเล็ก ๆ สีน้ำตาลแดง มีขอบนอกเป็นสีเหลืองแกมเขียวปรากฏบนใบ ผลมีลักษณะนูนทางใต้ใบ เรียก พุดูล (pustule) โรคนี้มีการระบาดอย่างกว้างขวางทุกแห่งและทุกประเทศที่ปลูกถั่วเหลือง แต่ก็ทำความเสียหายเพียงเล็กน้อย การป้องกันกระทำโดยใช้พันธุ์ต้านทาน เช่นพันธุ์เชียงใหม่ 60, สุโขทัย 1 และมข.35 ทนทานต่อโรคนี้เป็นอย่างดี การป้องกันโดยการพ่นยามักไม่ได้ผล

5) โรคราน้ำค้าง (downy mildew)

เกิดจากเชื้อรา *Peronospora manshurica* (Naoum.) syd. พบระบาดในบางจังหวัดเท่านั้น เช่น พบที่เชียงใหม่และจังหวัดเลย ระบาดไม่รุนแรง ลักษณะที่พบบนใบคือมีจุดขนาดเล็กสีเขียวอ่อน ต่อไปจุดนั้นจะกลายเป็นสีเทาหรือน้ำตาลดำ โรคนี้มีอยู่หลายสายพันธุ์ (races) การป้องกันโรคนี้อาจใช้พันธุ์ต้านทาน ปัจจุบันในประเทศไทยยังกำลังทดสอบกันอยู่ว่ามีพันธุ์ใดบ้างที่ต้านทานโรคนี้ ถั่วเหลืองพันธุ์นครสวรรค์ 1 อ่อนแอต่อโรคนี้

6) โรคโมเสก หรือ โรคใบด่าง (Soybean mosaic)

โรคนี้อาจเกิดจากเชื้อไวรัส (Soja Virus 1) ซึ่งติดมากับเมล็ด และอาจระบาดติดต่อโดยมีเพลี้ยอ่อนเป็นตัวนำ ถั่วเหลืองเป็นโรคนี้จะมีใบข่น มีสีเขียวระหว่างเส้นใบ ต้นถั่วแคระแกรน ก้านใบสั้น ผักเล็ก โรคนี้อาจติดมากับเมล็ด ดังนั้นควรทำลายต้นที่เป็นโรคก่อน เก็บเกี่ยว การป้องกันโรคนี้อาจทำได้โดยใช้เมล็ดพันธุ์จากต้นหรือแปลงที่ไม่เป็นโรค

โรคที่กล่าวมาแล้วนี้เป็นโรคที่พบแพร่หลาย บางโรคอาจรุนแรงในท้องที่หนึ่งแต่ไม่รุนแรงในอีกท้องที่หนึ่ง นอกจากโรคดังกล่าวแล้วยังมีโรคอีกหลายชนิดที่พบที่ทำลายถั่วเหลืองเช่นโรคกล้าต้นเน่า โรครากและโคนเน่า โรคใบจุดสีน้ำตาล โรคตากบ โรคเมล็ดสีม่วง ฯลฯ

2.3.7 การป้องกันกำจัดแมลง

การทำลายของแมลงเป็นสาเหตุใหญ่สาเหตุหนึ่งที่ทำให้เกษตรกรต้องสูญเสียผลผลิตอย่างมาก ซึ่งแมลงที่พบเป็นศัตรูถั่วเหลืองมีมากกว่า 10 ชนิด แต่ชนิดที่ร้ายแรงมี 5-6 ชนิด ดังนี้

1) หนอนแมลงวันเจาะต้นถั่ว (beanfly)

เป็นหนอนของแมลงวัน (*Melanagromyza sojae*) เป็นแมลงสีดำ ปีกใส ขนาดยาวไม่เกิน 0.3 ซม. ซึ่งวางไข่ตรงโคนต้นหรือก้านใบของถั่วเหลือง ไข่ฟักเป็นตัวหนอนมีสีเหลืองอ่อนก็ซ่อนไข่ไปในลำต้น ทำให้ถั่วเหลืองชะงักการเจริญเติบโต ถ้าหนอนไชถึงยอดก็ทำให้ยอดอ่อนเหี่ยว ไม่เจริญเติบโตต่อไปแต่จะแตกแขนงมากขึ้น ทำให้มีข้อสั้น ผลผลิตลด หนอนชนิดนี้กำจัดโดยการฉีด

สารควบคุมแมลง เช่น omethoate, monocrotophos (Azodrin), triazophos (Hostathion 40 EC) ผสมน้ำตามคำแนะนำ แล้วพ่นหลังจากถั่วงอก 7-10 วัน แล้วพ่นซ้ำอีก 1-2 ครั้งใน 7 วัน

2) หนอนม้วนใบ

เป็นหนอนของผีเสื้อกลางคืนหลายชนิดคือ *Hedylepta indica*, *H. diamenalis* และ *Archips micaceana* หนอนพวกนี้จะชักใยดึงใบถั่วเหลืองเข้าหากันเป็นที่อาศัย แล้วจะกัดกินใบถั่วเหลืองจนเหลือเพียงเส้นใบ การป้องกันใช้ยา monocrotophos, methyl parathion, EPN, methomyl พ่นเมื่อมีการระบาด

3) หนอนซอนใบ

เป็นหนอนของผีเสื้อกลางคืน *Aproaerema modicella* ซึ่งจะซอนใยเข้าไปอยู่ใต้ผิวใบ กัดกินใบจนย่นห่อเสียรูปทรง ทำให้ต้นถั่วเหลืองแคระแกรนไม่เจริญเติบโต ยากำจัดที่ใช้คือ omethoate, monocrotophos, triazophos

4) เพลี้ยอ่อน

เพลี้ยอ่อนหรือ *Aphis glycines* ทำอันตรายถั่วเหลืองตั้งแต่เป็นต้นอ่อนจนถึงติดฝัก ขอบระบาดในฤดูแล้ง ทำให้ต้นอ่อนยอดหงิกงอไม่เจริญ ฝักอ่อนเสียหาย เมล็ดลีบ การป้องกันกระทำโดยการฉีด triazophos, methamidophos, omethoate, monocrotophos

5) มวนเขียว

มวนเขียว (*Neza viridula*) เป็นแมลงที่ทำลายถั่วเหลือง และพืชอื่นๆมากมาย เช่น ข้าว การทำลายจะเกิดขึ้นจากการกัดกินเมล็ดถั่วเหลืองโดยตรง โดยตัวอ่อนที่เริ่มมีอายุและตัวเต็มวัย ทำให้ความเสียหายในแง่ของผลผลิตที่ลดลง ไปอย่างมากเกิดขึ้นได้ รวมทั้งคุณภาพของเมล็ดที่เก็บเกี่ยวได้ก็จะเสื่อมไปเป็นอย่างมาก การป้องกันกระทำโดยการพ่น Tameron 600 SL และ Hostathion 40 EC เมื่อพบมวน 2-3 ตัวต่อแถวถั่วยาว 1 เมตร หรือพ่น 1-2 ครั้ง ห่างกัน 7-10 วัน ในระยะถั่วติดฝักอ่อน

2.4 ผลของระบบการไถพรวนดินที่มีต่อคุณสมบัติทางกายภาพและเคมีดิน

สมเจดน์ (2538) รายงานว่า การทำเกษตรกรรมไม่ไถพรวนดินจะทำให้การซึมของน้ำลงดินได้ดีกว่าการไถพรวนปกติ เพราะได้เดือนดินที่อยู่ในร่องดินที่รากพืชไซซอนในพื้นที่ที่ไม่ไถพรวนดินจะช่วยการซึมของน้ำลงดิน รัตนาและบพิตร (2538) รายงานว่า ภาคเหนือและภาคตะวันออกเฉียงเหนือ ที่มีการปลูกถั่วเหลืองหลังปลูกข้าวนาปีโดยไม่มีการไถพรวนพื้นที่ก่อนการปลูกถั่วเหลืองนั้น เป็นการช่วยอนุรักษ์ดินและน้ำในดิน และทำให้โครงสร้างของดินไม่ถูกทำลาย

นอกจากนี้ อัมพร (2538) พบว่าการปลูกพืชแบบไม่ไถพรวนเป็นการรักษาหน้าดินไว้ได้ดี และลดการพังทลายของดินโดยเฉพาะอย่างยิ่งในพื้นที่ลาดเท

Thiagalīngam และคณะ (1996) พบว่า การปลูกพืชโดยไม่ไถพรวนร่วมกับการคลุมดินโดยใช้เศษวัชพืชหรือซากพืชเปรียบเทียบกับการไถพรวนปกติ (conventional tillage) วิธีการปลูกโดยไม่ไถพรวนร่วมกับการคลุมดิน จะช่วยลดการสูญเสียน้ำดิน เนื่องจากการไหลของน้ำได้

Azooz และ Arshad (1996) รายงานว่า ปริมาณช่องว่างอากาศในดินไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติระหว่างการเตรียมดินแบบไถพรวนตามปกติและแบบไม่ไถพรวน

พื้นที่ปลูกพืชโดยไม่ไถพรวนติดต่อกันหลายปีทำให้มีอินทรีย์วัตถุสะสมที่บริเวณผิวดินมาก ในอดีตดินของรัฐมลรัฐเทนเนสซีมีอินทรีย์วัตถุเพียง 1.1 เปอร์เซ็นต์ ปัจจุบันมีอินทรีย์วัตถุ 2.5 เปอร์เซ็นต์ ทำให้กิจกรรมของจุลินทรีย์เพิ่มมากขึ้นและมีจำนวนไส้เดือนดินเพิ่มขึ้นด้วย (รังสิต, 2538) และนอกจากนี้ การไถพรวนน้อยครั้งหรือไม่ไถพรวนเลยจะมีการสะสมอินทรีย์วัตถุในดินเพิ่มขึ้น รวมทั้งมีการกระจายของอินทรีย์คาร์บอนที่ผิวดิน (Potter และคณะ 1997 อ้างโดย จรรย์จิต, 2544) ดินที่ไม่ไถพรวน นอกจากจะทำให้เกิดการสะสมอินทรีย์วัตถุที่บริเวณผิวดินแล้ว ยังทำให้เกิดความเข้มข้นของอินทรีย์คาร์บอนและปริมาณธาตุพืชเปลี่ยนแปลงไป โดยชนิดของดินอาจเป็นปัจจัยหลักที่มีผลต่อการสะสมอินทรีย์วัตถุในดิน การปลูกข้าวโพดโดยไม่มีการไถพรวนในดิน Clermont soil จะมีการสะสมอินทรีย์วัตถุต่ำกว่าเมื่อเปรียบเทียบกับ chalmont soil และยังพบว่า การปลูกพืชโดยไม่มีการไถพรวนจะทำให้มีผลกระทบต่อกิจกรรมของจุลินทรีย์ที่อาศัยในบริเวณใกล้ผิวดิน ซึ่งจะส่งผลต่อปริมาณการสะสมของอินทรีย์วัตถุในดิน (Glover และคณะ, 1996) ในทำนองเดียวกัน Hughes and Herridge (1989) พบว่าการไม่ไถพรวนดินจะส่งผลทำให้การย่อยสลายตัวของอินทรีย์วัตถุต่ำกว่าการไถพรวนดิน และยังมีผลทำให้กระบวนการ N-mineralization ลดลง นอกจากนี้ถั่วเหลืองสามารถตรึงไนโตรเจนได้มากขึ้น ทำให้สัดส่วนของไนโตรเจนที่ตรึงได้และไนโตรเจนที่ถูกเคลื่อนย้ายออกไปในเมล็ดถั่วเหลืองที่ไม่ไถพรวนดินสูงกว่าการไถพรวนดิน

Micucci and Taboada (2005) ได้ศึกษาถึงการถึงคุณสมบัติทางฟิสิกส์ของดินและรากของถั่วเหลืองในดินที่มีการไถพรวนแบบดั้งเดิมและดินที่ไม่มีการไถพรวนใน Argentina เพื่อเปรียบเทียบการตอบสนองของรากถั่วเหลืองต่อดินที่มีคุณสมบัติทางฟิสิกส์แตกต่างกัน โดยเปรียบเทียบในดินทุ่งหญ้าเลี้ยงสัตว์ และดินที่มีการไถพรวนแบบดั้งเดิม และไม่มีการไถพรวน พบว่าในดินลึก 0-5 เซนติเมตร ดินที่มีการไถพรวนแบบดั้งเดิมและไม่มีการไถพรวนมีการ์บอนอินทรีย์น้อยกว่าในดินทุ่งหญ้า 53-70 เปอร์เซ็นต์ และสามารถเพิ่มขึ้นได้เมื่อไม่มีการไถพรวนติดต่อกัน 4-11 ปี เสถียรภาพของเม็ดดินในดินที่มีการไถพรวนแบบดั้งเดิม มีน้อยกว่าในดินทุ่งหญ้า และสามารถฟื้นตัวได้อย่างสมบูรณ์ในดินที่ไม่มีการไถพรวน และมีความหนาแน่นของดินอยู่

ระหว่าง 60.8- 83.6 เปอร์เซ็นต์ ซึ่งน้อยกว่าค่าที่จะจำกัดผลผลิตของพืช ($> 90\%$) เช่นเดียวกับ ความพรุนของดินที่ต่ำกว่าค่าวิกฤตต่ำสุดที่จะจำกัดอากาศในดินและการบีบตัวของราก ($>10\%$) ในขณะที่ความต้านทานต่อการแทรกผ่านลงไปดินมีแนวโน้มที่จะจำกัดการเจริญเติบโตของราก แม้ว่า macroporosity ที่ต่ำและ soil resistance ที่สูงไม่ขัดขวางต่อการเจริญเติบโตของราก และพบว่า รากถั่วเหลืองจะมีมากใน sub soil ซึ่งแสดงว่า คุณสมบัติของ sub soil และระบบที่ไม่มี การไหลพรุนจะเป็นปัจจัยแรกที่จำกัดการเจริญของรากถั่วเหลือง

Koch และ Stockfisch (2005) ได้ศึกษาถึงการสูญเสียอินทรีย์วัตถุและไนโตรเจนในดินที่มีการ ไหลพรุนแบบ mouldboard หลังจากที่ดินมีการลดการไหลพรุน (ไหลพรุนเพียงชั้นๆ 10 เซนติเมตร) เป็นเวลา 7-8 ปี พบว่าเมื่อทำการไหลพรุนจะทำให้คาร์บอนอินทรีย์และไนโตรเจนใน ดินที่ระดับความลึก 0-30 เซนติเมตร ลดลง 4 และ 7 เปอร์เซ็นต์ ของปริมาณเริ่มต้น ตามลำดับ และ ลดลงภายใน 1-6 เดือน ในขณะที่ที่ระดับความลึก 0-45 เซนติเมตร ปริมาณการลดลงจะน้อยกว่า 2 และ 5 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ และพบว่าดินที่มีการ ไหลพรุนแบบตื้นๆจะทำให้ความเข้มข้นของ คาร์บอนอินทรีย์และไนโตรเจนในดินมากที่สุด ซึ่งเป็นเพราะมีเศษซากพืชมาก และสาเหตุที่ทำให้ ปริมาณคาร์บอนอินทรีย์และไนโตรเจนในดินแตกต่างกันที่ระดับความลึกต่างๆกันเมื่อทำการ ไหล พรุนเป็นเพราะการกระจาย และการย่อยสลายของเศษซากพืช จากด้านบนลงมาชั้นดินด้านล่างซึ่ง มีอินทรีย์วัตถุในดินน้อยกว่า ทำให้ดินชั้นล่างมีปริมาณคาร์บอนอินทรีย์มากกว่าดินชั้นบนและทำ ให้อินทรีย์วัตถุมีการสูญเสียมากขึ้นด้วย ในขณะที่การ ไหลพรุนยังทำให้คาร์บอนอินทรีย์ในดินที่ เป็นกลุ่มก้อนคงที่เมื่อไม่มีการถูกรบกวนโดยการไหลพรุน และทำให้กลุ่มก้อนดังกล่าวที่ได้รับการ ปกป้องแตกสลายทำให้อินทรีย์วัตถุเกิดกระบวนการปลดปล่อยธาตุอาหาร (mineralization) ดังนั้น การไหลพรุนดินหลังที่มีการไหลพรุนแบบอนุรักษ์มาเป็นเวลานานจะทำให้ปริมาณคาร์บอนอินทรีย์ และไนโตรเจนในดินลดลงได้ และการลดลงของไนโตรเจนในดินที่มากกว่าอินทรีย์วัตถุในดินก็ เป็นเพราะการไหลพรุนทำให้เกิดการย่อยสลายของสารประกอบอินทรีย์ (organic compounds) โดยเฉพาะสารประกอบอินทรีย์ที่มีไนโตรเจนสูงจึงทำให้มีการสูญเสียไนโตรเจนมาก

Thiagalagam และคณะ (1996) ทำการเปรียบเทียบการไม่ไหลพรุนและไหลพรุนตามปกติ พบว่าในดินที่ลึก 5-10 เซนติเมตร การไม่ไหลพรุนจะพบสารอินทรีย์ที่มีคาร์บอนเป็นองค์ประกอบ (organic carbon) สูงกว่าการไหลพรุนดินตามปกติ และในเขตอบอุ่นจะมีการสูญเสียสารอินทรีย์ที่มี คาร์บอนเป็นองค์ประกอบ เพิ่มขึ้นเรื่อยๆ เมื่อมีการเพิ่มจำนวนครั้งของการปลูกพืช นอกจากนี้ ลึกจากผิวดินลงไป 0-5 เซนติเมตร ธาตุไนโตรเจนจะพบในดินที่มีการไม่ไหลพรุนมากกว่าดินที่ ไหลพรุนตามปกติหรือไหลพรุนน้อยครั้งและสำหรับธาตุอาหารอื่นๆ เช่น ฟอสฟอรัส, โพแทสเซียม, ซัลเฟอร์ และสังกะสีจะถูกนำไปใช้โดยข้าวโพดและถั่วเหลืองในแปลงที่ไม่ไหลพรุนสูงกว่าแปลง

ที่ไถพรวนปกติ ในขณะที่ Unger และ Stewart (1976) รายงานว่า การเขตกรรมแบบไม่ไถพรวน ทำให้ปริมาณอินทรีย์คาร์บอน (soil organic carbon), ไนโตรเจน (nitrogen) และฟอสฟอรัส (phosphorus) ที่บริเวณผิวดินเพิ่มมากขึ้น Glover et al. (1996) พบว่า soil organic carbon มีการสะสมเพิ่มมากขึ้นที่ผิวดินที่มีการปล่อยให้ว่างเปล่าหลังปลูกพืช และดินที่ไม่มีการไถพรวนเมื่อเปรียบเทียบกับดินที่ทำการไถพรวนปกติ (conventional tillage)

Mahdi et al. (2005) ศึกษาการเปลี่ยนแปลงของคาร์บอนและไนโตรเจนในดินที่ได้รับอิทธิพลจากการไถพรวนและระบบการปลูกพืชในดินบางชนิดใน Iowa โดยเปรียบเทียบระหว่างการไถพรวนแบบ chisel และไม่ไถพรวนในดิน 5 ชนิด และมีการปลูกข้าวโพดและถั่วเหลือง ซึ่งพบว่า การไถพรวนจะทำให้ดินมีความเข้มข้นของอินทรีย์คาร์บอนและไนโตรเจนรวมในดินมากกว่าการไถพรวนด้วยสิ่ว (chisel) เมื่อสิ้นสุดการจัดการ 7 ปี พบว่าการที่ดินที่ไม่มีการไถพรวนมีอินทรีย์คาร์บอนและไนโตรเจนรวมในดินมากกว่าดินที่มีการไถพรวน ไม่ได้เป็นเพราะอินทรีย์คาร์บอนและไนโตรเจนรวมที่มีอยู่ในดินหรือปริมาณคาร์บอนและไนโตรเจนได้รับจากซากพืชในแต่ละปี แต่เป็นเพราะการลดลงของกระบวนการปลดปล่อยธาตุอาหาร (mineralization) ของเศษซากพืช และเมื่อเปรียบเทียบระหว่างการไถพรวน 5 อย่าง คือ ไม่มีการไถพรวน, ไถแบบเป็นแถบ (Strip) ไถสิ่ว (Chisel) ไถแบบเป็นร่องลึก (Deep ripping) และไถหัวหมู (Mouldboard) พบว่าปริมาณของอินทรีย์คาร์บอน หรือไนโตรเจนรวมในดิน ไม่แตกต่างกันทุกระดับความลึกของชั้นดินเมื่อสิ้นสุดการไถพรวนที่ 3 ปี แม้ว่าดินจะมีการรบกวนแตกต่างกัน