



## บทที่ 2

### ความรู้ทั่วไปเกี่ยวกับถั่วเหลือง

#### ลักษณะทั่วไปทางพฤกษศาสตร์<sup>1</sup>

ถั่วเหลืองจัดอยู่ใน Family Leguminosae และ Subfamily Papilionoideae มีชื่อวิทยาศาสตร์ที่ใช้เป็นทางการในปัจจุบันคือ *Glycine max* (L.) Merrill ส่วนชื่อสามัญก็เรียกกันต่าง ๆ ไปเช่น Soja bean, Soya bean, Chinese pea, Manchurian bean และ Soybean ซึ่งชื่อ Soybean เป็นที่ยอมรับกันมากที่สุด

1. ราก ถั่วเหลืองมีระบบรากแก้ว (Tap root system) โดยรากของต้นอ่อน (radicle) จะเจริญเป็นรากแก้ว (primary root หรือ tap root) หลังจากเมล็ดงอกได้เพียง 2-3 วัน จะมีรากแขนง (Secondary root หรือ lateral root) เจริญออกมาจากรากแก้ว เกือบขนานไปกับผิวดิน ซึ่งเมื่อต้นถั่วเหลืองเจริญเติบโตขึ้น ขนาดของรากแขนงกับรากแก้วจะใกล้เคียงกัน โดยทั่วไปแล้วรากถั่วเหลืองจะเจริญเติบโตเป็นกระจุกอยู่ระดับผิวดิน ทำให้ต้นถั่วเหลืองไม่สามารถทนทานต่อดินที่มีน้ำขัง และ ที่โคนรากแก้วหรือรากแขนงบริเวณใกล้เคียงจะมีปม (nodule) ซึ่งสร้างขึ้นโดยแบคทีเรียพวกไรโซเบียม (*Rhizobium japonicum*) แบคทีเรียจะตรึงไนโตรเจนจากอากาศกลายเป็นสารประกอบซึ่งเป็นประโยชน์ต่อการเจริญเติบโตของถั่วเหลือง ในขณะเดียวกันแบคทีเรียก็ได้พลังงานจากคาร์โบไฮเดรตบางชนิดในรากถั่วเหลืองด้วย การอยู่ร่วมกันระหว่างถั่วเหลืองกับแบคทีเรียนี้เราเรียกว่า Symbiosis เพราะสิ่งมีชีวิตทั้งสองต่างก็ได้ประโยชน์จากการอยู่ร่วมกัน

<sup>1</sup> กรมส่งเสริมการเกษตร, "ถั่วเหลือง" (กรุงเทพมหานคร : งานพืชตระกูลถั่ว กลุ่มพืชน้ำมัน กองส่งเสริมพืชพันธุ์ กรมส่งเสริมการเกษตร, 2531) หน้า 1.

2. ลำต้น ถั้วเหลืองที่ปลูกเป็นการค้าส่วนใหญ่มีลำต้นตั้งตรงเป็นพุ่ม มีความสูงประมาณ 50-75 เซนติเมตร ซึ่งขึ้นอยู่กับพันธุ์และสภาพแวดล้อม ส่วนต่าง ๆ บนต้นถั้วเหลืองจะมีขนปกคลุมอยู่ทั่วไป เว้นแต่ใบเลี้ยงและกลีบดอกเท่านั้นที่ไม่มีขน ขนมักมีสีน้ำตาลและสีเทา

ลำต้นถั้วเหลืองสามารถแบ่งได้ 2 ชนิดคือ

2.1 Determinate stem ลำต้นชนิดนี้จะหยุดการเจริญเติบโตเมื่อเริ่มออกดอก แต่ช่วงระหว่างนี้อาจจะยืดออกได้อีกโดยไม่เพิ่มจำนวนข้อ จะสังเกตได้จากยอดของต้นจะมีดอกหรือฝักติดเป็นกระจุก

2.2 Indeterminate stem ยอดของลำต้นจะแตกข้อได้อีก ถึงแม้ว่าจะออกดอกแล้ว จะสังเกตได้ว่าไม่มีดอกหรือฝักเกิดขึ้นที่ยอดของลำต้น

3. ใบ

3.1 ชนิดของใบ ใบจริงคู่แรก (Primary leaf) ที่งอกออกมาจะเป็นใบเดี่ยว (unifoliate) และใบต่อ ๆ มาจะเป็นใบรวม ประกอบด้วยใบเล็ก 3 ใบ (trifoliate) เกิดขึ้นที่ข้อของลำต้นข้อละใบ เรียงสลับกันกับลำต้นหรือกิ่ง

3.2 รูปร่างใบ มีลักษณะกลมทางด้านโคนและแหลมทางด้านปลาย ขอบใบเรียบ

3.3 สีของใบ ปกติจะมีสีเขียวช้ำ แต่บางพันธุ์มีสีเขียวเข้ม ใบจะเริ่มเปลี่ยนเป็นสีเหลืองเมื่อฝักเริ่มแก่ และจะแห้งหลุดร่วงออกจากลำต้นก่อนฝักแก่เต็มที่ แต่บางพันธุ์ใบยังคงติดอยู่กับลำต้น แม้ฝักจะแก่แล้วก็ตาม

4. กิ่ง โดยทั่วไปแล้วถั้วเหลืองเป็นพืชที่แตกกิ่งก้านสาขาได้ดีและขึ้นกับระยะเวลาการปลูกด้วย ถ้าปลูกชิดกันมากกิ่งจะน้อย ถ้าปลูกห่างกิ่งก็จะแตกออกมามาก

5. ดอก เป็นดอกสมบูรณ์เพศ (Complete flower) เกิดขึ้นที่ข้อของลำต้นหรือกิ่งก้าน ช่อดอกมีลักษณะเป็นพวง โดยในแต่ละช่อจะมีจำนวนดอกไม่เท่ากัน ช่อหนึ่ง ๆ จะมีประมาณ 3-15 ดอก ขนาดของดอกเมื่อบานเต็มที่ประมาณ 3-8 ม.ม. กลีบดอกมี 5 กลีบ มีสีขาวหรือสีม่วงแตกต่างกันตามลักษณะของพันธุ์ ดอกจะบานอยู่ประมาณ 3 อาทิตย์

ถั่วเหลืองมักจะสร้างดอกได้มาก แต่มีเพียงประมาณ 25 เปอร์เซ็นต์เท่านั้นที่จะเจริญไปเป็นฝัก

6. ฝัก หลังจากผสมเกสรแล้วดอกจะร่วง รังไข่จะขยายตัวออกมาเป็นฝัก เปลือกหุ้มรังไข่จะกลายเป็นฝัก ประกอบด้วย 2 ชั้นประกบกันอยู่ภายในมีเมล็ดที่เกิดจากรังไข่ที่ผสมแล้ว 1-5 เมล็ด ฝักอาจมีลักษณะตรงหรือโค้งยาวประมาณ 2-7 เซนติเมตร เมื่อเมล็ดเติบโตเต็มที่ฝักจะเริ่มเปลี่ยนจากสีเขียวเป็นสีเหลือง และเป็นสีน้ำตาลจากปลายไปหาโคนฝัก การแตกของฝักเมื่อแก่เต็มที่ จะง่ายหรือยากขึ้นกับชนิดของพันธุ์

7. เมล็ด ส่วนมากจะมีลักษณะกลมรี มีขนาดและน้ำหนักแตกต่างกันไปตามพันธุ์ น้ำหนัก 100 เมล็ดหนักประมาณ 5-35 กรัม เมล็ดที่ตลาดโลกต้องการมีสีเหลืองฟาง บางพันธุ์อาจมีสีเหลืองอมเขียว น้ำตาลหรือดำ การเจริญเติบโตของเมล็ดในฝักจะไม่พร้อมกัน เมล็ดตอนปลายฝักจะเจริญก่อนเมล็ดที่อยู่ตอนโคนฝัก ถั่วเหลืองมีอายุเก็บเกี่ยวประมาณ 90-130 วัน ขึ้นอยู่กับพันธุ์และสภาพแวดล้อม

การแบ่งระยะการเจริญเติบโตของถั่วเหลือง<sup>2</sup>

เมล็ดถั่วเหลืองประกอบด้วยใบเลี้ยง 2 ใบ ภายในระหว่างใบเลี้ยงมีต้นอ่อน (embryo) ซึ่งประกอบด้วยยอด (plumule) ลำต้น (hypocotyl) และราก (root primodial) เมื่อได้รับความชื้นน้ำจะซึมผ่านเปลือกหุ้มเมล็ด (seed coat) เมล็ดจะบวม รากแก้วจะขยายตัวแทงทะลุเปลือกลงไปดิน รากอ่อนแตกต่างจากรากแก้วออกมายึดดิน ต้นเมล็ดโผล่ขึ้นมาเหนือผิวดินจนได้ระยะสูงพอสมควร ใบเลี้ยงจะคลี่ออก ยอดจากใบจริงคู่แรกจะผลิออกมา (ประมาณ 5-10 วัน) ทั้งนี้เกิดจากการขยายตัวของลำต้นระหว่างส่วนยอดกับราก

<sup>2</sup> กรมวิชาการเกษตร, "ถั่วเหลือง" หน้า 12-14.

ในระยะ 2 อาทิตย์แรกต้นกล้าจะได้อาหารจากใบเลี้ยง ถ้า ใบเลี้ยงได้รับอันตรายในระยะนี้ จะทำให้การเจริญเติบโตชะงัก (และอาจ ทำให้ผลผลิตลดลงประมาณ 10 เปอร์เซ็นต์) บักเตรีปมรากจะเริ่มเจาะผนัง รากเข้าไปกระตุ้นเซลล์ในผิวรากให้วมออกมาเป็นปม และเริ่มจับไนโตรเจน มาสังเคราะห์เป็นอาหารพืชได้ในระหว่าง 15-20 วันหลังจากเมล็ดงอก

การเจริญเติบโตของต้นกล้าเหลืองบนผิวดินอาจจะแบ่งออกได้เป็น ระยะตามขั้นตอนดังนี้

ระยะ 0 ใบเดี่ยว สังเกตได้จากใบจริง (unifoliate) คู่แรก ยึดตัวออกจากใบเลี้ยง เริ่มคลี่ใบจนถึงขยายตัวเต็มที่ อยู่บนข้อเดียวกัน แต่ คนละด้าน (หลังจากใบเดี่ยวคู่แรก ใบต่อใบ เป็นใบรวมเกิดขึ้นข้อละใบสลับ กันไปตลอดลำต้น)

ระยะ 1 ใบรวมแรก (trifoliate) เกิดจากข้อที่ 2 ของลำต้น คลี่ขยายตัวเต็มที่ ใบรวมใบที่ 2 เกิดจากข้อที่ 3 กำลังขยายตัว

ระยะที่ 2 ใบเลี้ยงร่วง ใบรวมใบที่ 3 ขยายตัวเต็มที่ ใบรวมใบ ที่ 4 เริ่มขยายตัวใบเลี้ยงคู่แรกร่วง (หลังจากฝ่อและเหี่ยว)

ระยะที่ 3 เริ่มติดดอก เมื่อใบที่ 5 และ 6 ขยายตัวเต็มที่ ต้น กล้าเหลืองจะเริ่มติดดอก (เกิดขึ้นประมาณ 1-5 เปอร์เซ็นต์ของจำนวนต้น ทั้งหมด) สังเกตเห็นว่าที่ข้อดอกโผล่ออกมาที่ตาระหว่างลำต้นกับก้าน ก้านใบ ของข้อที่ 4 และข้อที่ 5 ตาระหว่างลำต้นกับก้านใบนี้อาจจะเจริญเติบโตเป็น กิ่งก้านหรือเป็นข้อดอก หรือชะงักไม่เติบโตต่อไป)

ระยะที่ 4 ดอกกำลังบาน เมื่อใบที่ 7 และที่ 8 ขยายตัวเต็มที่ จะ เริ่มมีกิ่งออกจากลำต้นใหญ่ ต้นกล้าเหลืองประมาณ 60 เปอร์เซ็นต์ กำลังออก ดอก และมีจำนวนประมาณ 1-5 ดอกต่อต้น

ระยะที่ 5 ดอกบานเต็มที่ ใบรวมที่ 9 และที่ 10 ขยายตัวเต็มที่ ใบจริงและใบรวมคู่แรกจะร่วง กิ่งก้านแตกขยายเต็มที่ ดอกบานเต็มต้นและ ดอกที่โคนต้นเริ่มจะเหี่ยว (ดอกข้อหนึ่งจะบานอยู่ประมาณ 3 อาทิตย์)

เมื่อดอกเหี่ยวและร่วงจะเห็นฝักอ่อนเกิดขึ้นที่ข้อดอก ประมาณว่า 25-30 เปอร์เซ็นต์ของจำนวนดอกทั้งหมดเท่านั้น ที่จะเจริญเติบโตเป็นฝัก ในระยะนี้ถ้ามีเหตุต่าง ๆ เกิดขึ้นทำให้ต้นถั่วเหลืองสูญเสียใบไปอีกครึ่งหนึ่ง จะทำให้ผลผลิตลดลงประมาณ 10 เปอร์เซ็นต์

ระยะที่ 6 เริ่มติดฝัก เมื่อหมดระยะดอกบานเป็นระยะที่ฝักเริ่มเจริญและขยายตัวอย่างรวดเร็ว ระยะนี้เป็นระยะสำคัญที่สุด ถ้าต้นถั่วเหลืองเกิดขาดน้ำ ได้รับปุ๋ยไม่เพียงพอ มีอากาศร้อนจัด (เกิน 40 C) มีโรคหรือแมลงรบกวนจะทำให้ผลผลิตลดต่ำลงอย่างมาก อาจถึง 100 เปอร์เซ็นต์ ทั้งนี้เนื่องจากจะทำให้จำนวนฝักต่อต้น เมล็ดต่อฝัก และขนาดของเมล็ดลดลง จึงควรระมัดระวังอย่างยิ่ง ควรตรวจดูแปลงถั่วเหลืองอย่างละเอียดหลังจากดอกเริ่มร่วง

ระยะที่ 7 "ฝักน้ำนม" เป็นระยะที่ต้นถั่วเหลืองต้องการน้ำและปุ๋ยมาก จะสังเกตเห็นฝักเจริญเติบโตอย่างรวดเร็ว ฝักที่อยู่ข้างล่างจะโตกว่าฝักที่อยู่ด้านบน ถ้าสูญเสียใบไปครึ่งหนึ่งจะทำให้ผลผลิตลดลงถึง 20 เปอร์เซ็นต์

ระยะที่ 8 ฝักเต็ม ใบด้านล่างเริ่มเปลี่ยนเป็นเหลือง ฝักและเมล็ดด้านล่างเติบโตเต็มที่ ฝักและเมล็ดด้านบนมีขนาดโตและเริ่มเต็ม

ระยะที่ 9 ถั่วแระ ฝักทั้งต้นมีขนาดเท่ากันหมด ใบด้านล่างเปลี่ยนเป็นสีเหลืองมากขึ้นเป็นระยะที่ต้นถั่วเหลืองมีน้ำหนักแห้งสูงสุด ถ้าปลูกถี่หรือห่างเกินไปจะทำให้ต้นล้มได้ง่าย โดยเฉพาะเมื่อลมแรงหรือฝนตกหนัก

ระยะที่ 10 ระยะแก่จัด (physiological mature) น้ำหนักแห้งของเมล็ดจะไม่เพิ่มขึ้นอีก เมล็ดแก่จัด (งอกได้เมื่อนำไปเพาะ) สังเกตได้จากหนึ่งในสามถึงครึ่งหนึ่งของใบด้านล่าง เปลี่ยนจากสีเหลืองเป็นแห้งและเริ่มร่วง การเก็บเกี่ยวอาจจะเริ่มได้ตั้งแต่ระยะนี้เป็นต้นไป

หลังจากระยะนี้ไป ต้นถั่วเหลืองจะแก่ไปและฝักเปลี่ยนเป็นสีเหลืองแห้งและร่วง ขบวนการสังเคราะห์ต่าง ๆ หยุดชะงักอยู่ในสภาพที่จะเริ่มระเหยออกจากต้นใบและฝัก ควรจะเก็บเกี่ยวทันทีเพื่อป้องกันความเสียหายจากลมฝน และการแตกของฝัก

พันธุ์ของถั่วเหลือง พันธุ์ของถั่วเหลืองที่มีอยู่ในประเทศไทยอาจแบ่ง  
ได้ 3 ประเภทคือ

1. พันธุ์พื้นเมือง ได้แก่ถั่วเหลืองที่ปลูกในจังหวัดต่าง ๆ ที่มีชื่อ  
เรียกตามท้องถิ่นที่ปลูก เช่น พันธุ์แมคแคน เป็นพันธุ์ที่ปลูกและคัดพันธุ์ใน  
โรงพยาบาลแมคแคน จังหวัดเชียงใหม่ พันธุ์ปากช่อง เป็นพันธุ์ที่ได้มาจาก  
สถานีสิกรรมบ้านใหม่ สำโรง จังหวัดนครราชสีมา และพันธุ์แม่ริม ซึ่งปลูกที่  
อำเภอแม่ริม จังหวัดเชียงใหม่ เป็นต้น พันธุ์พื้นเมืองนี้ส่วนมากจะให้ผลผลิตต่ำ  
และมีเปอร์เซ็นต์น้ำมันน้อย ความสามารถต้านทานโรคต่ำ

2. พันธุ์ต่างประเทศ ได้แก่ พันธุ์ถั่วเหลืองที่นำเข้ามาปลูก  
เพื่อทดลองค้นคว้า คัดเลือกพันธุ์ที่มีลักษณะดี โดยนักวิชาการ ซึ่งได้แก่พันธุ์  
ปาลเม็ตโต (Palmetto) พันธุ์อคาเดียน (Acadian) ซึ่งนำมาจาก  
ประเทศสหรัฐอเมริกา และพันธุ์มูสุ ยูรา (Muesu Ura) ซึ่งนำมาจาก  
ประเทศญี่ปุ่น เป็นต้น

3. พันธุ์ลูกผสม เป็นพันธุ์ที่ได้จากการผสมพันธุ์ถั่วต่าง ๆ จากพันธุ์  
พื้นเมือง และพันธุ์ต่างประเทศโดยนักวิชาการของกรมวิชาการเกษตร ซึ่ง  
ได้ทำการศึกษาและคัดเลือกพันธุ์ ได้พันธุ์ถั่วเหลืองที่ดีให้ผลผลิตสูง และเป็น  
ต้องการของตลาดทั้งด้านการบริโภคและอุตสาหกรรมน้ำมัน ซึ่งทางราชการ  
ส่งเสริมให้ปลูก ได้แก่ พันธุ์ สจ.1, สจ.2, สจ.4, สจ.5 และ  
เชียงใหม่ 60

พันธุ์ สจ.1 และ สจ.2 ได้มาจากการคัดเลือกพันธุ์ผสมที่ได้  
มาจากประเทศญี่ปุ่นและไต้หวัน ส่วนพันธุ์ สจ.4 เป็นสายพันธุ์ที่ได้มาจากการ  
ผสมพันธุ์ระหว่างพันธุ์ อคาเดียน (Acadian) กับพันธุ์ไทยนง 4 ส่วนพันธุ์  
สจ.5 เป็นสายพันธุ์ที่ได้มาจากการผสมพันธุ์ระหว่างพันธุ์ไทยนง 4 กับพันธุ์  
สจ.2 และพันธุ์เชียงใหม่ 60 ได้มาจากการผสมพันธุ์ระหว่างพันธุ์วิลเลียม  
(Williams) กับพันธุ์ สจ.4

ลักษณะของพันธุ์ลูกผสมที่ได้รับการส่งเสริมให้ปลูก

พันธุ์ สจ.1 มีลักษณะประจำพันธุ์ที่พอสังเกตได้คือ โคนต้นอ่อน  
มีสีม่วง ใบจริงมีลักษณะบาง โคนใบกว้าง ปลายใบแหลมเล็ก แตกกิ่งไม่มาก  
ลำต้นแข็งแรง ขนที่ลำต้นและฝักสีน้ำตาล ดอกสีม่วง เริ่มออกดอกเมื่อมีอายุ

35 วัน โดยออกจากโคนต้นก่อนแล้วทะยอยไปถึงยอด ลำต้นมีลักษณะทอดยาว (Indeterminate) สูงประมาณ 80 เซนติเมตร ถั่วจะเริ่มแก่เมื่ออายุ 90 วัน ฝักจะเปลี่ยนจากเขียวเป็นเหลืองและน้ำตาลในที่สุด ถั่วเหลืองพันธุ์นี้ ฝักแตกง่าย ดังนั้นในขณะที่ใบเริ่มเปลี่ยนเป็นสีเหลืองควรจะเตรียมเก็บเกี่ยว ได้ หากเก็บไม่ทันฝักจะแห้งและแตกเมล็ดร่วงทำให้ผลผลิตต่ำ ต้นหนึ่ง ๆ จะติดฝักประมาณ 60 ฝัก ถึง 100 ฝัก เมล็ดที่แก่เต็มที่จะมีเปลือกสีเหลือง ตา (hilum) สีดำ เมล็ดค่อนข้างกลม น้ำหนัก 100 เมล็ดหนักประมาณ 11-13 กรัม การปลูกหากบำรุงรักษาดีจะได้ผลผลิตประมาณ 250-300 กิโลกรัมต่อไร่ และเมล็ดมีน้ำมันประมาณ 19 เปอร์เซ็นต์ โปรตีนประมาณ 35 เปอร์เซ็นต์

พันธุ์ สจ. 1 นี้เหมาะที่จะปลูกในต้นฤดูฝน (พฤษภาคม-กรกฎาคม) ซึ่งจะทำให้ฝักไม่แตกง่ายในช่วงเวลาเก็บเกี่ยว ซึ่งขณะนั้น ความชื้นในอากาศสูง ถั่วเหลืองพันธุ์นี้ไม่ต้านทานโรคใบสนิม (rust) ซึ่งมักจะระบาดในฤดูฝน ทำให้ผลผลิตตกต่ำหรือเสียหายได้หมด

พันธุ์ สจ. 2 มีลักษณะเด่นที่พอจะสังเกตได้ดังนี้ ใบสีเขียว และบาง ปลายใบมนแตกกิ่งก้านประมาณ 6-8 กิ่ง ลำต้นสูงประมาณ 75 เซนติเมตร ดอกสีม่วง ออกดอกเมื่อมีอายุประมาณ 40 วัน ดอกออกพร้อม ๆ กันเกือบทั้งต้นตามข้อของลำต้นและกิ่ง ลำต้นมีลักษณะไม่ทอดยอด (determinate) ไม่ล้มง่ายและจะหยุดเจริญเติบโตเมื่อออกดอก ลำต้นมีขนสีน้ำตาลปกคลุม โดยเฉพาะที่ยอดจะมีขนสีเทาและจะเปลี่ยนเป็นสีน้ำตาลเมื่อแก่ ใบจะเปลี่ยนเป็นสีเหลืองเมื่อมีอายุ 90 วัน ฝักไม่แตกง่าย โดยเฉลี่ยต้นหนึ่งจะมีประมาณ 60 ฝักถึง 100 ฝัก ฝักหนึ่งมีประมาณ 2-3 เมล็ด ผลผลิตต่อไร่ถ้าบำรุงรักษาดีและดินอุดมสมบูรณ์จะให้ผลผลิตประมาณ 200-300 กิโลกรัมต่อไร่ น้ำหนัก 100 เมล็ดประมาณ 11-13 กรัม เมล็ดกลม ตา (hilum) ใหญ่ สีน้ำตาล เมล็ดมีน้ำมันประมาณ 20 เปอร์เซ็นต์ และโปรตีนประมาณ 34 เปอร์เซ็นต์

พันธุ์ สจ. 2 นี้เหมาะที่จะปลูกในฤดูแล้ง (พฤศจิกายน-มกราคม) นิยมปลูกในนาหลังเก็บเกี่ยวข้าว หรือปลูกปลายฤดูฝน (สิงหาคม-

กันยายน) ถ้าวพันธุ์นี้ไม่ต้านทานโรคราสนิม (rust) ถ้าปลูกพันธุ์นี้ในฤดูฝน  
เมื่อมีโรคระบาดจะทำให้ผลผลิตเสียหายและเมล็ดมีขนาดลดลง

พันธุ์ สจ.4 มีลักษณะเด่นที่พอสังเกตได้ดังนี้คือ ใบมีสีเขียว  
เข้มและหนา แตกกิ่งโดยเฉลี่ยประมาณ 7 กิ่ง ลำต้นมีลักษณะไม่ทอดยอด  
(determinate) ต้นหนึ่งมีประมาณ 15 ข้อ สูงประมาณ 70 เซนติเมตร  
ต้นอ่อนสีม่วง ออกดอกเมื่ออายุได้ประมาณ 37 วัน ดอกสีม่วง ติดฝักเป็น  
กระจุกที่ข้อ ข้อละ 2-6 ฝัก ต้นหนึ่งติดฝักประมาณ 60 ฝัก ขนฝักสีน้ำตาล  
ฝักไม่แตกง่าย สามารถทิ้งในแปลงได้นานถึง 2 สัปดาห์ อายุถึงวันเก็บเกี่ยว  
93 วัน เมล็ดมีลักษณะกลมสีเหลือง ตา (hilum) ค่อนข้างเล็ก มีสี  
น้ำตาลอ่อน น้ำหนัก 100 เมล็ดหนักประมาณ 15 กรัม มีน้ำมันประมาณ 19  
เปอร์เซ็นต์ และโปรตีนประมาณ 38 เปอร์เซ็นต์

พันธุ์ สจ.4 นี้สามารถปลูกได้ทั้งฤดูฝนและฤดูแล้ง มีความ  
ต้านทานโรคใบสนิม (rust) ต่ำมาก

พันธุ์ สจ.5 มีลักษณะที่สังเกตได้คือ ใบมีสีเขียวเข้มและหนา  
ใบจริง (trifoliate) มีรูปร่างกลมรี ขนที่ใบและลำต้นมีสีน้ำตาลอ่อน ลำต้น  
ไม่ทอดยอด (determinate) มีสีม่วง สูงประมาณ 57 เซนติเมตร ดอกมี  
สีม่วง เริ่มออกดอกเมื่ออายุ 35 วัน อายุถึงวันเก็บเกี่ยว 92 วัน ขนฝักมี  
สีน้ำตาลอ่อน ไม่แตกง่าย สามารถทิ้งไว้ในแปลงได้ประมาณ 2 สัปดาห์ เมล็ด  
มีลักษณะค่อนข้างกลม สีฟางข้าว ตา (hilum) สีน้ำตาลอ่อน น้ำหนัก 100  
เมล็ดประมาณ 14.1 กรัม มีน้ำมันประมาณ 18.5 เปอร์เซ็นต์ และโปรตีน  
41.5 เปอร์เซ็นต์

พันธุ์ สจ.5 นี้ ในฤดูฝนจะได้ผลผลิตสูงกว่าพันธุ์ สจ.4  
ประมาณร้อยละ 5.8 มีความต้านทานโรคใบต่างดีกว่าพันธุ์ สจ.4 และ  
ต้านทานโรคราสนิม

พันธุ์ เชียงใหม่ 60 มีลักษณะเด่นที่พอจะสังเกตได้ดังนี้  
มีดอกสีขาว โคนต้นสีเขียว ทรงต้นมีลักษณะไม่ทอดยอด (determinate)  
ใบกว้างหนา ขนสีน้ำตาล ฝักเมื่อแก่จัดจะมีสีน้ำตาลเข้ม เมล็ดสีเหลืองกลม  
ลำต้นสูงประมาณ 65 เซนติเมตร ออกดอกเมื่อมีอายุประมาณ 35 วัน  
น้ำหนัก 100 เมล็ดประมาณ 14.5 กรัม ผลผลิตต่อไร่ถ้าบำรุงรักษาดี



ตารางที่ 2.1 เปรียบเทียบลักษณะบางอย่างของข้าวเหลืองพันธุ์ สจ.1, สจ.2, สจ.4, สจ.5 และเชียงใหม่ 60 โดยสรุป

ลักษณะ	สจ.1	สจ.2	สจ.4	สจ.5	เชียงใหม่ 60
1. สีของลำต้น-ดอก	ม่วง	ม่วง	ม่วง	ม่วง	เขียว
2. ลำต้น	ทอดยอด	ไม่ทอดยอด	ไม่ทอดยอด	ไม่ทอดยอด	ไม่ทอดยอด
3. ความสูงเฉลี่ย (ซม.)	78.8	58.2	56.2	56.8	61.0
4. สีและลักษณะของใบ	สีเขียว	สีเขียว	สีเขียวเข้ม	สีเขียวเข้ม	สีเขียว
	ใบบาง	ใบบาง	ใบหนา	ใบหนา	ใบหนา
5. ออกดอก (วัน)	35	40	37	35	35
6. อายุถึงวันเก็บเกี่ยว (วัน)	94	94	93	92	95
7. น้ำหนัก 100 เมล็ด (กรัม)	12.7	11.5	14.3	14.1	14.5
8. สีของตาเมล็ด	ดำ	น้ำตาลแดง	น้ำตาล	น้ำตาลจาง	น้ำตาล
9. การแตกของฝักแห้ง	ง่าย	ยาก	ยาก	ยาก	ยาก
10. ผลผลิตเฉลี่ยฤดูแล้ง 2 ปี 9 สถานีฯ	247	245	256	226	252
11. ผลผลิตเฉลี่ยฤดูฝน 3 ปี 15 สถานีฯ	305	292	304	322	236
12. ผลผลิตเฉลี่ยตลอดปี	276	267	280	274	246
13. องค์ประกอบของเมล็ด					
-น้ำมัน	18.44	20.14	17.61	18.74	20.0
-โปรตีน	37.04	39.06	39.04	41.88	43.8

ที่มา : เอกสารจากกรมวิชาการเกษตร

และดินอุดมสมบูรณ์ จะให้ผลผลิตประมาณ 250-300 กิโลกรัม เมล็ดมีน้ำมัน  
ประมาณ 20 เปอร์เซ็นต์ และโปรตีนประมาณ 44 เปอร์เซ็นต์

พันธุ์เชียงใหม่ 60 สามารถปลูกได้ทั้งในฤดูฝนและฤดูแล้ง  
ถ้าพันธุ์นี้สามารถทนทานต่อโรคราสนิมได้ดีกว่าพันธุ์ สจ.4 และ สจ.5

ฤดูปลูก การปลูกถั่วเหลืองในประเทศไทย แบ่งตามฤดูกาลปลูกได้  
3 ฤดู ต้นฤดูฝน ปลายฤดูฝน และฤดูแล้ง ซึ่งเกษตรกรในท้องถิ่นต่าง ๆ นิยม  
ปลูกตามแต่สภาพของฤดูกาลแตกต่างกัน

1. ต้นฤดูฝน การปลูกถั่วเหลืองในต้นฤดูฝน จะเริ่มปลูกตั้งแต่  
เดือนพฤษภาคมถึงมิถุนายน ท้องถิ่นที่ทำการปลูกในระยะเวลาดังกล่าวคือ  
จังหวัดสุโขทัย โดยเฉพาะในเขตอำเภอสวรรคโลก และศรีสัชนาลัย และจะ  
ทำการเก็บเกี่ยวในเดือนสิงหาคมถึงกันยายน พันธุ์ที่ใช้ปลูกเป็นส่วนใหญ่ คือ  
สจ.1, สจ.4 และ สจ.5

2. ปลายฤดูฝน เริ่มปลูกประมาณปลายเดือนกรกฎาคมถึงต้นเดือน  
สิงหาคม ซึ่งสามารถเก็บเกี่ยวได้ประมาณเดือนตุลาคม ท้องถิ่นที่ทำการปลูก  
ถั่วเหลืองปลายฤดูฝนคือ ภาคเหนือตอนล่างและภาคกลางตอนบน พันธุ์ที่นิยม  
ปลูก คือ สจ.4 และ สจ.5 เมล็ดที่ได้จากการปลูกในฤดูนี้เป็นเมล็ด  
คุณภาพดี เนื่องจากเก็บเกี่ยวเมื่อฝนหมดแล้ว เรียกกันในทางการค้าว่า  
"ถั่วเหลืองพระพุทธรบาท"

3. ฤดูแล้ง การปลูกถั่วเหลืองในฤดูแล้งเป็นการปลูกใน  
เขตชลประทานและปลูกในนาหลังจากการเก็บเกี่ยวข้าวนาปีแล้ว ระยะเวลาที่  
เหมาะสมคือ ตั้งแต่วันที่ 15 ธันวาคม ถึง 15 มกราคม จะให้ผลผลิตต่อไร่สูง  
ที่สุด การปลูกก่อนหรือหลังจากช่วงเวลานี้ ผลผลิตต่อไร่จะลดลง เนื่องจาก  
ประสบปัญหาโรคแมลงระบาด เมล็ดถั่วเหลืองที่ได้จากการปลูกในฤดูแล้งจะมี  
คุณภาพดี

### ขั้นตอนการปลูก

การเตรียมดิน ถั่วเหลืองเป็นพืชไร่ที่สามารถขึ้นได้ดีในดินแทบ  
ทุกชนิด แต่ดินที่เหมาะสมสำหรับการปลูกถั่วเหลืองควรเป็นดินร่วนปนทราย  
และดินร่วนปนเหนียว และไม่ชอบดินทรายจัด หน้าดินควรมีความลึกประมาณ

6 นิ้ว มีความชื้นชุกดี มีการระบายน้ำในดินดี มีความสามารถอุ้มน้ำ  
มีความเป็นกรดเป็นด่างของดิน (pH) 5.5-7 โดยทั่วไปแล้วถ้าเกลือเป็น  
พืชที่มีความทนทานต่อความเป็นกรดมากกว่าพืชชนิดอื่น และจะเพิ่มผลผลิต  
สูงขึ้นเมื่อใส่ปุ๋ยขาวลงไปเพื่อแก้ความเป็นด่างของดิน

1. การเตรียมดินในฤดูฝน การเตรียมดินเหมือนพืชไร่ทั่วไป คือ  
ไถพรวน 1-2 ครั้ง ทั้งนี้ขึ้นอยู่กับสภาพของดินและวัชพืชในแต่ละท้องที่  
ประการสำคัญจะต้องเตรียมการระบายน้ำให้ออกจากแปลงได้สะดวก เพื่อ  
ป้องกันน้ำท่วมแปลงเมื่อฝนตกชุก โดยขุดร่องรอบและระหว่างแปลงปลูก  
เกษตรกรโดยทั่วไปจะเตรียมดินไว้ล่วงหน้า เมื่อฝนตกดินร่วนก็ทำการปลูก  
ได้เลย

2. การเตรียมดินในฤดูแล้ง ในเขตชลประทานหลังการทำนา  
สามารถทำได้ทั้งไม่เตรียมดินและเตรียมดิน ทั้งนี้ขึ้นอยู่กับสภาพของดินที่ปลูกคือ  
การปลูกข้าวเหลืองในนาโดยไม่มีการเตรียมดิน โดยปลูกใน  
ตอซังของข้าวซึ่งไม่มีการไถพรวนดินหลังจากการปลูก การปฏิบัติวิธีนี้เหมาะสม  
ในพื้นที่ที่ดินเป็นดินร่วน หรือดินร่วนปนทราย ในการปลูกวิธีนี้เกษตรกรจำเป็นต้อง  
ตัดตอซังข้าวให้สั้นลงเพื่อสะดวกต่อการปลูก แต่โดยปกติแล้วพันธุ์ที่ไม่  
ไวแสง (non photosensitive rice variety) ที่ใช้ในระบบการปลูก  
พืชแบบนี้จะมีต้นเตี้ย ดังนั้นตอซังที่เหลืออยู่จึงไม่สูงมากนัก วิธีปลูกแบบนี้ก็ใช้  
ไม้ปลายแหลมหรือเสียมขนาดเล็กเจาะดินบริเวณตอซังให้มีรู แล้วหยอด  
เมล็ดข้าวเหลืองลงในหลุมดังกล่าว หลังจากการปลูก เกษตรกรสามารถใช้ฟาง  
ข้าวคลุม เพื่อลดอัตราการระเหยของน้ำในดิน เกษตรกรบางรายเมื่อตัดตอซัง  
แล้วจะเอาฟางคลุมแปลงแล้วเผาเพื่อกำจัดวัชพืช นอกจากนั้นที่เ้าจากตอซัง  
ยังช่วยเพิ่มธาตุโปตัสเซียม (k) แก่ดิน การปลูกข้าวเหลืองหลังการทำนาโดย  
การปลูกในตอซังข้าวทั้งที่เผาฟางและไม่เผาฟาง จะทำให้ลดต้นทุนการผลิต  
โดยการลดแรงงานการไถพรวน และไม่เสียเวลาการเตรียมดินก่อนการ  
ปลูกข้าวเหลือง

การปลูกข้าวเหลืองในนาโดยมีการไถดิน ในท้องที่นาที่ดินเป็น  
ดินเหนียวมักมีปัญหาในการเตรียมดินเกิดขึ้น เนื่องจากดินเหนียวอุ้มน้ำไว้ได้  
เป็นเวลานาน เมล็ดข้าวเหลืองที่หยอดลงไปมักจะตายหรือน้ำเสีย วิธีเตรียม

ดินสำหรับนาที่เป็นดินเหนียว ต้องไถพรวนให้ดินแตกเป็นก้อนขนาด 1-2 นิ้ว ไม่ควรทำให้ดินแตกจนละเอียด เพราะเมื่อปล่อยน้ำเข้าแล้วดินจะจับเป็นแผ่นอีก ควรมีการยกแปลงและทำร่องน้ำสำหรับส่งน้ำเข้าแปลงได้ ร่องน้ำควรลึกประมาณ 30 เซนติเมตร หลังแปลงหรือสันร่องไม่ควรกว้างกว่า 1 เมตร เพราะถ้ากว้างเกินกว่านี้ ทำให้น้ำซึมเข้าไปถึงกลางแปลงได้น้อย การให้น้ำแต่ละครั้งควรปล่อยไปตามร่อง ระวางอย่าให้น้ำท่วมหลังร่องเพราะทำให้ดินแน่นและแฉะได้ โดยเฉพาะอย่างยิ่งในระยะแรก ๆ เมื่อหยอดเมล็ดพันธุ์ลงไป เมล็ดจะเน่าเสียหาย

การเตรียมเมล็ดพันธุ์ คุณสมบัติของเมล็ดพันธุ์ที่ดีจะต้องมีลักษณะ

ดังต่อไปนี้

1. เป็นเมล็ดพันธุ์ที่บริสุทธิ์ตรงตามลักษณะพันธุ์
2. เป็นเมล็ดที่มีเปอร์เซ็นต์ความงอกสูงไม่ต่ำกว่า 80 เปอร์เซ็นต์
3. เป็นเมล็ดพันธุ์ที่สะอาด ปราศจากสิ่งเจือปน
4. ปราศจากโรคและแมลง
5. เป็นเมล็ดที่สมบูรณ์แก่เต็มที่แล้วและไม่เปียกชื้น

ในการปลูกข้าวเหลือง เกษตรกรควรจะได้มีการตรวจสอบความงอกของเมล็ดพันธุ์ก่อนใช้เมล็ดพันธุ์ปลูก เพื่อให้ทราบเปอร์เซ็นต์การงอกของเมล็ด และประหยัดเมล็ดพันธุ์ที่จะใช้ อีกทั้งประหยัดแรงงานในการปลูก ซ่อม และลดการเสี่ยงต่อการลงทุน

สำหรับพื้นที่ที่ยังไม่เคยปลูกข้าวเหลืองมาก่อน ควรจะมีการคลุกเมล็ดพันธุ์ข้าวเหลืองด้วยเชื้อไรโซเบียม ซึ่งเป็นจุลินทรีย์ชนิดหนึ่งที่อาศัยอยู่ในดินในปมรากของพืชตระกูลถั่ว สามารถตรึงไนโตรเจนในอากาศมาเปลี่ยนแปลงให้เป็นสารประกอบจำนวนไนโตรเจนที่พืชจะนำไปใช้ในการเจริญเติบโต และเพิ่มผลผลิตได้ การคลุกเชื้อไรโซเบียมกับเมล็ดพันธุ์ข้าวเหลืองนั้น ควรจะให้แห้งเปียกอย่างเจือจางหรือน้ำข้าวที่รินทิ้งเพื่อช่วยให้เชื้อเกาะติดกับเมล็ดพันธุ์ โดยใช้เชื้อไรโซเบียมในอัตรา 200 กรัมต่อไร่

การปลูก สามารถทำได้ 3 วิธีคือ

1. หว่าน โดยการหว่านเมล็ดถั่วเหลืองลงไปแปลงที่เตรียมดินแล้ว หรือในนาข้าวที่ข้าวจนจะแก่และดินพอขึ้น ๆ เมล็ดถั่วเหลืองจะงอกอยู่ที่ต้นข้าวแต่เวลาเก็บเกี่ยวข้าวก็จะเหยียบต้นถั่วเหลืองบ้าง วิธีนี้เปลืองเมล็ดพันธุ์โดยต้องใช้ประมาณ 9-10 กิโลกรัมต่อไร่ และต้นถั่วเหลืองที่ขึ้นมาจะไม่เป็นแถว ผลผลิตที่ได้ต่ำมาก

2. โรยเมล็ดเป็นแถว โดยให้ระยะระหว่างแถวห่างกันประมาณ 50 เซนติเมตร แถวหนึ่งประมาณ 10-20 ต้น แถวยาว 1 เมตร ใช้เมล็ดพันธุ์ประมาณ 5-7 กิโลกรัมต่อไร่

3. หยอดเมล็ดในหลุมหรือตอซังข้าว หลังจากเก็บเกี่ยวข้าวแล้วก็จะเกี่ยวตอซังออกให้หมดโดยตัดให้ชิดกับดิน แล้วเอาฟางที่ตัดออกหรือเผาตอซัง หยอดเมล็ดถั่วเหลืองลงในตอซัง กอละประมาณ 3-4 เมล็ด ใช้ปุ๋ยคอกโรยกลบหรือแทนที่จะปลูกลงไปในตอซังข้าว ก็จะใช้เชือกขึงให้เป็นแถว แล้วใช้ไม้กระทุ้งดินให้ลึกประมาณ 1.0-1.5 นิ้ว โดยให้มีระยะห่างระหว่างแถวและระหว่างต้นที่เหมาะสมคือ 50x20 เซนติเมตร หยอดเมล็ดประมาณหลุมละ 3-4 เมล็ด ใช้ปุ๋ยคอกโรยกลบเพื่อป้องกันนกและหนูมาทำลายเมล็ดที่ปลูกลงไว้

การบำรุงรักษา เพื่อให้ต้นถั่วเหลืองงอกงามและให้ผลผลิตสูง จำเป็นต้องปฏิบัติดังต่อไปนี้คือ

1. การปลูกซ่อมและการถอนแยก หลังจากปลูกถั่วเหลืองเสร็จแล้วประมาณ 7-10 วัน ถ้าสังเกตเห็นว่าถั่วเหลืองหลุมใดไม่ขึ้นก็ควรทำการปลูกซ่อมทันที และหลังจากปลูกได้ 10-15 วัน หลุมใดขึ้นเกิน 2-3 ต้นก็ให้ถอนแยกออกโดยเลือกต้นไม่สมบูรณ์ มีแมลงรบกวนทิ้ง

2. การให้น้ำ ถั่วเหลืองที่ปลูกในฤดูฝนส่วนมากจะอาศัยน้ำฝนจากธรรมชาติ ซึ่งเพียงพอกับการเจริญเติบโตของถั่วเหลือง นอกจากเกิดภาวะฝนแล้งก็ควรรดน้ำเข้าไปในแปลงถั่วเหลืองบ้างเป็นครั้งคราว แต่ไม่ควรทิ้งน้ำทิ้งไว้นานเกินควร จะทำให้ต้นถั่วชะงักการเจริญเติบโต ส่วนถั่วเหลืองที่ปลูกในฤดูแล้งควรให้น้ำประมาณ 7-10 วันต่อครั้ง ขึ้นกับสภาพดินและความ

ชุ่มชื้น ในช่วงที่ถั่วเหลืองเริ่มมีดอกและติดฝักไม่ควรรดน้ำ และต้องหยุดให้น้ำ ต่อเมื่อฝักสมบูรณ์เต็มที่แล้ว ซึ่งช่วงนี้ถ้าให้น้ำอีกจะทำให้ถั่วแก่ช้าลง และ เก็บเกี่ยวได้ช้ากว่าปกติ

3. การพรวนดินและดายหญ้า เพื่อไม่ให้มีหญ้าขึ้นมาแย่งอาหาร และเป็นแหล่งของโรคและแมลงที่จะมาทำลายต้นถั่วเหลือง ควรจะดายหญ้า และพรวนดินประมาณ 2 ครั้ง คือหลังจากปลูกแล้ว 15 วัน และ 30 วัน จนกว่าจะเริ่มมีดอกจึงหยุด เพราะในช่วงนั้นต้นถั่วเหลืองจะเจริญเติบโต แผ่กิ่งก้านมากพอที่จะปกคลุมดิน ซึ่งเป็นการป้องกันวัชพืชเจริญเติบโตได้ไปในตัว การพรวนดินและดายหญ้าไม่ควรทำในขณะที่ฝนตก เพราะจะทำให้ต้นถั่วหักง่าย ปัจจุบันเกษตรกรเริ่มนิยมใช้ยาปราบวัชพืช เพราะสะดวกและประหยัด ค่าใช้จ่ายในการจ้างแรงงาน การใช้ยาปราบวัชพืชนี้สามารถคุมหญ้าได้ ประมาณ 45 วัน จึงไม่ต้องดายหญ้าอีก เพราะเป็นระยะที่ถั่วเหลืองออกดอกพอดี

4. การให้ปุ๋ย ควรใส่ปุ๋ยทั้งหมดก่อนปลูก โดยวิธีหว่านลงไป ให้ทั่วและสม่ำเสมอในเนื้อที่ ๆ ปลูก แล้วพรวนหรือคราดกลบก่อนปลูก 1 วัน ปุ๋ยที่กรมวิชาการเกษตรแนะนำ ปุ๋ยสำหรับภาคเหนือในอัตรา 3-9-6 กิโลกรัม ต่อไร่ ซึ่งเป็นปุ๋ยแอมโมเนียซัลเฟต จำนวน 15 กิโลกรัม ปุ๋ยดับเบิลซูเปอร์ฟอสเฟต จำนวน 22.5 กิโลกรัม ปุ๋ยโปรแตสเซียมคลอไรด์ จำนวน 10 กิโลกรัม แต่ปุ๋ยสูตรดังกล่าวนี้หาซื้อยากในท้องตลาด และยุ่งยากในการผสม จึงอาจใช้ปุ๋ยที่หาง่าย เช่น ปุ๋ยสำหรับข้าวสูตร 16-20-0 หรือ 30-20-0 ในอัตรา 30 กิโลกรัมต่อไร่

5. การป้องกันกำจัดแมลงและโรคพืช การป้องกันนั้นกระทำได้ โดยการคลุกเมล็ดด้วยยากำจัดเชื้อราที่อาจติดมากับเมล็ด จากนั้นควรมี การป้องกันและกำจัดแมลงและโรคพืชตามความสำคัญของการระบาดเป็นครั้ง ๆ ไปของแมลงและโรคแต่ละชนิด

ศัตรูของถั่วเหลือง อาจแบ่งได้ 2 ประเภทคือ

1. โรค
2. แมลง

**โรคที่สำคัญของถั่วเหลือง ได้แก่**

1) **โรคราสนิม (Soybean Rust)** พบระบาดในฤดูฝน ในแหล่งปลูกทางภาคเหนือตอนบน เป็นโรคที่ชอบอากาศชื้น เกิดจากเชื้อรา อากาศของโรคจะพบได้บนใบ กิ่งก้าน ลำต้น แต่ส่วนใหญ่จะพบบนใบ อากาศครั้งแรกจะสังเกตเห็นได้โดยใต้ใบจะมีจุดสีน้ำตาลเทาเล็ก ๆ โดย เริ่มจากใบล่าง ๆ ของลำต้น จุดนี้จะขยายขึ้นมีลักษณะนูนคล้ายช่อดอกสีน้ำตาล คล้ายสนิม อากาศจะรุนแรงขึ้นเรื่อย ๆ เมื่อเป็นมาก ๆ ใบจะเหลือง และแห้งจนในที่สุดใบจะร่วงก่อนฝักแก่ ฝักและเมล็ดจะลีบ ทำให้เก็บผลผลิตไม่ได้เลย การป้องกันโรคให้ใช้ถั่วเหลืองพันธุ์ที่ต้านทานโรค เช่น สจ.4, สจ.5 และเชียงใหม่ 60

2) **โรคใบโกร๋น (แอนแทรคโนส)** พบมากในแหล่งที่ปลูก ถั่วเหลืองที่มีสภาพอากาศร้อนชื้น เป็นปัญหาในการปลูกถั่วเหลืองฤดูฝน เชื้อแอนแทรคโนสเข้าทำลายถั่วเหลืองได้ทุกส่วน อาการที่พบบ่อยที่สุดคือ ใบ ก้านใบ ฝัก และลำต้น ลักษณะอาการ ตรงขอบใบจะมีแผลสีน้ำตาล แผลขยายใหญ่ขึ้นมีวงสีเหลืองล้อมรอบ ที่ลำต้นและก้านใบจะมีแผลสีน้ำตาลเข้ม เนื้อเยื่อตรงกลางบวมลง ที่ฝัก ฝักจะลีบ เมล็ดลีบหรือย่นเป็นสีน้ำตาล โรคนี้จะ ทำให้ผลผลิตลดลง คุณภาพเมล็ดไม่ดี วิธีป้องกันควรปลูกเมล็ดด้วยสารเคมี กำจัดเชื้อรา

3) **โรคใบจุดนูน** เกิดจากเชื้อแบคทีเรีย เป็นโรคที่ชอบ อากาศค่อนข้างร้อนและมีฝนตกครั้งคราว ในระยะแรกอาการของโรคนี้คล้าย คลึงกับโรคราสนิมมาก จะพบจุดเล็ก ๆ สีเขียวอ่อน ตรงกลางนูนขึ้นเล็กน้อย เกิดได้ทั้งใต้ใบและบนใบ ถ้าเป็นมาก ๆ ใบจะร่วงก่อนเวลา โรคนี้ทำให้ ผลผลิตลดลง เมล็ดเล็กลง การป้องกันทำได้โดยเผาซากพืชที่เป็นโรคทิ้ง

4) **โรคราน้ำค้าง** เกิดจากเชื้อรา พบทั้งถั่วเหลืองฤดูฝน และฤดูแล้ง ชอบอากาศชื้นเย็น อาการของโรคทางด้านบนของใบจะมีจุดสี เขียวอ่อน ถึงเหลืองอ่อน ต่อไปจุดจะขยายใหญ่เป็นสีเหลืองเข้ม เป็นมาก ๆ แผลจะกลายเป็นสีน้ำตาลเทา และสีน้ำตาลดำโดยขอบแผลเป็นสีเหลือง โรคนี้ทำให้ใบร่วงก่อนเวลา ฝักและเมล็ดอาจถูกเชื้อราทำลาย การป้องกัน และรักษา ควรปลูกเมล็ดพันธุ์ด้วยสารเคมีก่อนและควรเผาซากพืชที่เป็นโรคทิ้ง

5) โรคเน่าคอดินและโรครากเน่า เกิดจากเชื้อโรคต่าง ๆ ที่ติดมากับเมล็ดและอยู่ในดิน ทำให้ความงอกของเมล็ดลดลง หรือเมื่องอกแล้วก็จะเน่าตายไป ลักษณะอาการคือ ถั่วเหลืองไม่งอก เมล็ดเน่า หรือเมื่องอกแล้วรากและที่โคนจะถูกเชื้อเข้าทำลาย ทำให้ต้นอ่อนตายไป การป้องกัน เตรียมดินให้มีการระบายน้ำที่ดี

แมลง ศัตรูที่สำคัญของถั่วเหลือง ได้แก่

1) หนอนแมลงวันเจาะลำต้น แมลงวันจะวางไข่ในเนื้อเยื่อของใบตั้งแต่ถั่วมีใบจริงเพียงใบเดียว หลังจากฟักออกจากไข่หนอนจะชอนไชลงไปสู่โคนต้น กินเนื้อเยื่อ ถ้าระบาดมาก ๆ ต้นถั่วจะแคระแกร็นและตายได้ การป้องกันใช้สารเคมีฆ่าแมลงชนิดเม็ด Carbofuran 3% Gr ใสลงในดินก่อนปลูกในอัตรา 4-6 กิโลกรัมต่อไร่

2) หนอนม้วนใบ ตัวหนอนจะมีสีเขียว หัวสีดำหรือน้ำตาล หนอนชนิดนี้จะรวมกันอยู่เป็นกลุ่มคอยกัดกินผิวใบ จะม้วนใบเข้าหากันแล้วชักใบเอาใบหลาย ๆ ใบมารวมกัน แล้วจะอาศัยกินใบอยู่ภายใน ถ้าระบาดในระยะออกดอกและติดฝักอ่อน จะทำให้เกิดความเสียหายมาก การป้องกันกำจัดให้พ้นด้วย Carbosulfan 0.06% หรือ EPN 0.2% หรือ Cyfluthrin 0.005% 1-2 ครั้ง ห่างกัน 7-10 วัน

3) หนอนชอนใบ เกิดจากหนอนผีเสื้อกลางคืนสีเขียว จะไชชอนเข้าไปในใบพืชและกัดกินเนื้อเยื่อของใบ เหลือไว้แต่ผิวใบด้านบนและล่าง ผิวใบที่เหลือต่อมาจะแห้งขาว ถ้าเกิดระบาดในระยะพืชเจริญเติบโตจะทำให้พืชชะงักการเจริญเติบโตต้นแคระแกร็น การป้องกันและกำจัดให้สิ้นพันธุ์ด้วย Monocrotophos 0.03% 1-2 ครั้ง ทุก ๆ อาทิตย์

4) หนอนกินใบ เกิดจากผีเสื้อกลางคืน สีเขียวอมน้ำตาล หรือน้ำตาลเข้มมีจุดดำ โดยจะกัดกินใบและดอก การป้องกันกำจัดโดยการพ่นยา Carbaryl หรือ เซฟริน

5) หนอนเจาะฝัก เกิดจากหนอนผีเสื้อกลางคืน เป็นหนอนชนิดเดียวกับที่เจาะฝักข้าวโพดและเจาะสมอฝ้าย โดยจะกัดกินต้นยอดฝักอ่อน การป้องกันกำจัดโดยการตรวจแปลงอยู่เสมอ เมื่อถั่วเหลืองเริ่มติดฝัก



หากพบหนอนชนิดนี้ให้รีบดำเนินการทันที เพราะสามารถกำจัดได้ง่ายกว่าหนอนที่โตเต็มวัย โดยการใชยาพวก Monocrotophos หรือแลนแทนทอนเมื่อมีการระบาดในระยะแรก

6) เพลี้ยอ่อน เพลี้ยจะดูดน้ำเลี้ยงจากยอดอ่อน กิ่งอ่อนของถั่วเหลืองทำให้ไม่เจริญเติบโตและตายได้ การป้องกันกำจัดโดยการใชยาประเภท Tamaron

การเก็บเกี่ยว ควรจะเก็บเกี่ยวในระยะที่เมล็ดในฝักแก่เต็มที่ ซึ่งจะสังเกตได้จากใบจะเปลี่ยนเป็นสีเหลืองและร่วงหล่นเป็นส่วนใหญ่ ฝักเปลี่ยนเป็นสีน้ำตาล อายุการเก็บเกี่ยวจะแตกต่างกันไปตามฤดูกาลปลูกและเมล็ดพันธุ์ การเก็บเกี่ยวอาจจะเก็บฝักสด ที่ชาวบ้านเรียกว่า "ถั่วแระ" โดยจะเก็บเกี่ยวเมื่อต้นถั่วมีอายุประมาณ 70-80 วัน ลักษณะเมล็ดจะแต่งแต่ฝักยังไม่เป็นสีเหลือง ส่วนการเก็บฝักแห้งเมล็ดในจะคลอน

การปลูกถั่วเหลืองในฤดูฝนจะเก็บเกี่ยวได้เมื่อมีอายุราว 95-110 วัน ซึ่งถ้าใช้พันธุ์ สจ.1 ปลูก ก็จะต้องเก็บเกี่ยวทันทีถ้าใบเริ่มเปลี่ยนเป็นสีเหลือง เนื่องจากเป็นสายพันธุ์ที่ฝักแตกง่าย แต่ถ้าใช้พันธุ์ สจ.4 และ 5 ปลูก ก็สามารถทิ้งไว้ในแปลงได้ประมาณ 2 อาทิตย์ หลังจากเมล็ดในฝักแก่ก่อนเก็บเกี่ยว การเก็บเกี่ยวในภาคเหนือจะเริ่มระหว่างเดือนเมษายน ถึงเดือนพฤษภาคม ภาคกลางจะเริ่มระหว่างเดือนมกราคม ถึง เดือนมีนาคม และภาคตะวันออกเฉียงเหนือจะเริ่มประมาณเดือนสิงหาคม ถึง เดือนตุลาคม การเก็บเกี่ยวถั่วเหลืองในฤดูฝนจะมีปัญหาในการตากและนวดมากกว่าการเก็บเกี่ยวในฤดูแล้ง และจะต้องระวังไม่ให้ถั่วเหลืองถูกฝน เพราะจะทำให้เมล็ดบวมเน่าเสียหายได้

วิธีการเก็บเกี่ยวอาจจะทำได้ 3 วิธีคือ

1. ใช้มีดตัดโคนต้น หรือใช้เคียวเกี่ยว วิธีนี้ทำให้เมล็ดไม่เปื้อนดิน และรากที่อยู่ในดินก็จะบำรุงดินให้อุดมสมบูรณ์และเป็นประโยชน์ในการปลูกพืชรุ่นต่อไป
2. ถอนทั้งต้น วิธีนี้ไม่เป็นที่นิยมเนื่องจากที่รากของต้นถั่วเหลืองเหลืองมีปมถั่วและแบคทีเรียที่ช่วยบำรุงดิน

3. ใช้เครื่อง Combine เก็บเกี่ยว วิธีนี้สะดวกและรวดเร็ว แต่เสียค่าใช้จ่ายสูง

การนวด ถั่วเหลืองที่เก็บเกี่ยวมาแล้ว ก็จะนำมาผึ่งแดดไว้ประมาณ 3-4 แดด โดยนำมาแขวนบนราวที่ทำด้วยเชือกหรือลวดเส้นโต ๆ ไว้ในร่ม เอาโคนขึ้นด้านบน โดยใช้แขนงล่าสุดเกี่ยวกับเชือกและลวดเพื่อผึ่งลมไว้ให้ ผักแห้ง เพื่อสะดวกในการนวด การนวดสามารถทำได้ 3 วิธีคือ

1. ใช้ไม้ฟาด โดยใช้ไม้ฟาดเพื่อให้เมล็ดร่วงหล่นออกจากฝัก จากนั้นก็กวาดเอาลำต้นและเปลือกฝักออก นำเมล็ดไปทำความสะอาดและ ผึ่งแดดให้แห้งสนิทเพื่อขายหรือเก็บไว้ทำพันธุ์ต่อไป

2. ใช้เครื่องนวด เป็นวิธีที่รวดเร็ว ล้นเปลืองเวลาน้อยและ ให้ประสิทธิภาพสูง

3. ใช้รถแทรกเตอร์หรือสัตว์นวด การนวดโดยวิธีนี้จะทำให้เมล็ด แตกและเสียหายได้ ไม่เหมาะสำหรับใช้ทำพันธุ์ต่อไป

การเก็บรักษาเมล็ดพันธุ์ เป็นขั้นตอนที่สำคัญที่สุดขั้นหนึ่ง ที่จะทำให้ การผลิตสำเร็จผลดี โดยจะต้องปฏิบัติให้ถูกต้องตั้งแต่การเก็บเกี่ยว การนวด การตาก ตลอดจนการคัด และทำความสะอาด การเก็บรักษาเมล็ดพันธุ์ที่จะ ให้ผลดีจะต้องคำนึงถึงความชื้นและอุณหภูมิของที่เก็บรักษาและภาชนะที่ใช้บรรจุ วิธีที่เหมาะสมสำหรับเกษตรกรที่สามารถเก็บรักษาเมล็ดไว้โดยมีความงอกสูงได้ นานถึง 10 เดือน คือการเก็บเมล็ดที่แห้งไว้ในภาชนะที่ปิดสนิท เช่น ปิ๊ป สังกะสี หรือถุงพลาสติก รัดปากให้แน่นและเก็บไว้ในห้องที่ไม่ชื้น ซึ่งจะเก็บ ไว้ได้นานประมาณ 5 เดือน โดยที่ความงอกมากกว่าร้อยละ 70 สามารถนำไปปลูกได้

ประโยชน์ของถั่วเหลือง

ถั่วเหลืองเป็นพืชที่มีประโยชน์ต่อมนุษย์และสัตว์มาก เพราะแทบ ทุกส่วนสามารถนำไปใช้ประโยชน์ได้หมด นับแต่ราก ใบ เมล็ดถั่วเหลือง

และกากถั่วเหลือง ซึ่งมีประโยชน์ทางด้านเกษตรกรรม อุตสาหกรรม และ  
โภชนาการ ดังนี้

ประโยชน์ทางด้านเกษตรกรรม

ถั่วเหลืองเป็นพืชที่บำรุงดินให้อุดมสมบูรณ์โดยที่ปมรากของถั่วเหลือง  
มีแบคทีเรียที่สามารถตรึงไนโตรเจนในอากาศมาสะสมไว้ที่รากใต้ดิน ช่วยเพิ่ม  
ความอุดมสมบูรณ์ของดิน ปรับปรุงคุณภาพของดินและเพิ่มอินทรีย์วัตถุให้แก่ดินได้  
ดีมาก ทำให้เป็นประโยชน์กับพืชอื่นที่ปลูกตามมา ในการปลูกพืชหมุนเวียน  
ชาวไร่จึงนิยมปลูกพืชอื่นตามหลังถั่วเหลือง นอกจากนั้น ใบที่ร่วงหล่นยังเป็นปุ๋ย  
บำรุงดินอีกด้วย

ประโยชน์ด้านอุตสาหกรรม      น้ำมันถั่วเหลืองที่สกัดได้จาก

เมล็ดถั่วเหลืองสามารถนำมาใช้ประโยชน์ด้านอุตสาหกรรมดังนี้

1. น้ำมันถั่วเหลืองสามารถนำไปใช้ในอุตสาหกรรมผลิตสบู่ หมึก  
พิมพ์ และฉนวนไฟฟ้า เป็นต้น

2. เมล็ดถั่วเหลืองสามารถนำไปสกัดได้เป็น เลคิธิน  
(Lecithin)<sup>3</sup> ซึ่งเคยผลิตได้จากไข่แดง เลคิธิน (Lecithin) นี้เป็น  
องค์ประกอบหนึ่งในยาง สารเคมีที่ใช้เติมในน้ำมันเชื้อเพลิง การพอกหนัง  
สารรักษาเนื้อไม้ น้ำมันจาระบี น้ำมันหล่อลื่น และสารป้องกันสนิม นอกจากนั้น  
ยังใช้ในการทำฟองแกชดับเพลิง ซึ่งสามารถตัดออกซิเจนจากเปลวไฟได้  
อย่างดี และยังใช้เป็นสารทำลายฟองอากาศในกระบวนการอุตสาหกรรม  
บางอย่าง ซึ่งฟองอากาศอาจขัดขวางปฏิกิริยาที่ต้องการ

3. กากถั่วเหลืองที่เหลือจากการสกัดน้ำมันแล้ว ยังสามารถนำ  
ไปแปรรูปเป็นโปรตีนถั่วเหลือง ถั่วเหลืองป่น และแป้งถั่วเหลือง ซึ่ง  
สามารถนำมาใช้ประโยชน์ในด้านอุตสาหกรรม ดังนี้

---

<sup>3</sup>วัลเลอร์ แม็คมิลเลน, แนวหน้าแห่งอาณาจักรพืช, แปลโดย  
พานี เชี่ยววานิช (กรุงเทพมหานคร : สำนักพิมพ์สมิตรการพิมพ์, 2516)  
หน้า 52-53.

- ก. โปรตีนถั่วเหลือง สามารถนำมาใช้ประโยชน์ในอุตสาหกรรมการผลิตน้ำยาดับเพลิง หมึกพิมพ์ กระดาษ และไฟเบอร์ เป็นต้น
- ข. ถั่วเหลืองป่น สามารถนำมาใช้ประโยชน์ในอุตสาหกรรมอาหารสัตว์ อุตสาหกรรมทำยา และปุ๋ย เป็นต้น
- ค. แป้งถั่วเหลือง สามารถนำมาใช้ในอุตสาหกรรมการทำขนม เบียร์ กาว ยาปฏิชีวนะ และไม้อัด เป็นต้น

ประโยชน์ทางด้านโภชนาการ ถั่วเหลืองเป็นอาหารที่มีโปรตีนสูง เทียบเท่ากับอาหารจากเนื้อสัตว์ และมีบทบาทสำคัญทางโภชนาการมากขึ้น ในปัจจุบัน เนื่องจากโปรตีนจากถั่วเหลืองมีราคาถูกกว่าโปรตีนจากเนื้อสัตว์หลายเท่าตัว โดยมีส่วนประกอบของถั่วเหลืองเมื่อเปรียบเทียบกับอาหารบางชนิดในอาหาร 100 กรัม ดังนี้

อาหาร	โปรตีน (กรัม)	ไขมัน (กรัม)	คาร์โบไฮเดรต (กรัม)	กำลังงาน แคลอรี
ข้าวสาร	7	0.5	81	370
ถั่วเหลือง	36	20	23	416
ไก่	18	25	-	300
ปลา	20	4	-	116
นมถั่วเหลือง	2.5	1.2	8.4	54
เต้าหู้ขาว	7.8	4.6	1.6	68
เต้าหู้เหลือง	12.3	6.7	3.5	105

ที่มา : กองโภชนาการ กรมอนามัย

จะเห็นได้ว่า ถั่วเหลืองมีโปรตีนประมาณ 36 กรัมต่ออาหาร 100 กรัม ซึ่งสูงกว่าโปรตีนของไก่และปลา และยังให้กำลังงานที่สูงกว่าอาหารประเภทอื่น ๆ โดยมีถึง 416 แคลอรี สามารถใช้แทนโปรตีนจาก

เนื้อสัตว์ ซึ่งมีราคาแพงได้เป็นอย่างดี โปรตีนจากถั่วเหลืองและถั่วต่าง ๆ มีข้อจำกัดเล็กน้อย<sup>4</sup> คือ มีกรดอะมิโนจำเป็นที่ชื่อ เมทไอโอนินต่ำ ทำให้คุณภาพโปรตีนไม่สมบูรณ์ แต่ถั่วมีกรดอะมิโนไลซีน และมีปริมาณโปรตีนสูง ถ้าคนกินข้าวร่วมกับถั่วหรือผลิตภัณฑ์จากถั่วแล้ว จะทำให้ได้รับปริมาณและคุณภาพของโปรตีนดีขึ้น นอกจากนี้ยังได้ไขมัน วิตามิน และแร่ธาตุต่าง ๆ จากถั่วเพิ่มขึ้นด้วย

การใช้ประโยชน์จากถั่วเหลืองด้านโภชนาการมีดังนี้คือ

1. น้ำมันถั่วเหลือง ใช้บริโภคแทนน้ำมันจากสัตว์ซึ่งเป็นไขมันที่ไม่อิ่มตัว สามารถย่อยได้ง่าย ไม่สะสมในร่างกายเหมือนไขมันสัตว์ ใช้ในการปรุงอาหาร ทำเนยเทียม น้ำมันสลัด เป็นต้น

2. นมถั่วเหลือง ทั้งในรูปแบบผงและของเหลว โดยใช้ดื่มนม นำนมจากสัตว์ได้ ประโยชน์ที่สำคัญของนมถั่วเหลืองก็คือ นำมาใช้สำหรับ คนไข้ที่กำลังฟื้นจากการเจ็บป่วย คนไข้เหล่านี้ถ้าให้ดื่มนมวัวหรือผลิตภัณฑ์ที่ทำจากนมวัว อาจเกิดการท้องเสียมากขึ้น อันเนื่องมาจากการที่ร่างกายในภาวะเหล่านี้ไม่สามารถย่อยแลคโตสซึ่งมีในนมวัว แต่ถ้าผู้ป่วยได้ดื่มนมถั่วเหลือง ซึ่งอาจจะเป็นนมถั่วเหลืองเตรียมเอง หรือผลิตภัณฑ์นมถั่วเหลืองที่ผลิตโดย บริษัทอุตสาหกรรม ก็จะทำให้ท้องเสียหายเร็วขึ้น และการฟื้นจากการเจ็บป่วยก็จะเป็นไปเร็วขึ้นด้วย

3. แป้งถั่วเหลือง ซึ่งทำจากกากถั่วเหลือง สามารถทำเป็นนมถั่วเหลือง และนำไปผสมเป็นอาหารชนิดต่าง ๆ ได้ เช่น คูกี้ ขนมปัง เด็ก บะหมี่ อาหารเด็กอ่อน ข้าวเกรียบต่าง ๆ เป็นต้น

---

<sup>4</sup> ไกรสิทธิ์ ตันติศิริินทร์ "บทบาทของถั่วเหลืองต่อสุขภาพอนามัยของประชาชน" รายงานการประชุมอภิปรายทางวิชาการ เรื่องภาวะการผลิต การตลาด และการใช้ประโยชน์ของถั่วเหลือง ณ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์, 12 กุมภาพันธ์ 2524, หน้า 4.

4. เนื้อเทียม ขณะนี้ได้มีการศึกษาวิจัยนำมาใช้กับอาหารประจำวัน โดยในต่างประเทศ เช่น ประเทศสหรัฐอเมริกา มีการใช้เนื้อเทียมอย่างแพร่หลายโดยผสมกับเนื้อวัวแล้วทำเป็นชิ้นในแฮมเบอร์เกอร์ เนื้อเกษตรก็ถือเป็นผลิตภัณฑ์ชนิดนี้อย่างหนึ่ง สำหรับประเทศไทย สถาบันค้นคว้าและพัฒนาผลิตภัณฑ์อาหาร มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ ได้ใช้ความพยายามในการที่จะนำเนื้อเทียมมาใช้ให้มากขึ้น

5. ถั่วเหลืองในรูปฝักสด ที่ชาวบ้านเรียกว่า "ถั่วแระ" โดยการบริโภคเมล็ดถั่วเหลืองสดซึ่งยังไม่แก่เต็มที่

6. เมล็ดถั่วเหลืองที่นำไปแปรรูปเป็นเครื่องปรุงแต่งอาหารต่าง ๆ เช่น เต้าหู้ เต้าเจี้ยว ซีอิ้ว เป็นต้น