

## เชื้อแบคทีเรียไดคัมพอสมาควร

### 14.3 โรคนแอนแทรกโนส. (Soybean anthracnose) เกิดจาก

เชื้อรา *Colletotrichum truncatum* (Schw.) Andrus and Moore  
โรคนี้จะเข้าทำลายต้นถั่วเหลืองได้ทุกส่วน อาการของใบที่โรคจะเป็นจุดหรือ  
แผลสีน้ำตาลเข้ม อาจจะมีวงสีเหลืองหรือไม่มีก็ได้ ต่อมาจุดหรือแผลจะไหม้  
เกรียม ลำต้นและกิ่งที่เป็นโรคจะมีจุดดำเกิดขึ้นทั่วลำต้น ส่วนฝักก็เช่นเดียวกัน  
จะมีจุดสีดำเล็ก ๆ เต็มทั้งฝัก หรืออาจจะมีวงสีน้ำตาลดำซ้อนกันเป็นชั้น ๆ เมล็ด  
จะลีบหรือยุบ และมีรอยแผลสีน้ำตาลทำให้ความงอกของเมล็ดลดลงมาก โรคนี  
ระบาดรุนแรงในท้องที่จังหวัดเชียงใหม่ เมื่อปี 2517 จึงทำให้ผลผลิตลดลง  
ถึงร้อยละ 50 ในภาคกลางก็มีระบาดอย่างรุนแรงเช่นเดียวกัน เช่นในจังหวัด  
สุโขทัย เมล็ดถั่วเหลืองที่ได้จากจังหวัดสุโขทัยจะมีเชื้อโรคเจริญอยู่ประมาณ  
5-6 เปอร์เซ็นต์โดยน้ำหนัก ถั่วเหลืองพันธุ์สจ.5มีความต้านทานต่อโรคนแอน-  
แทรกโนสไดคัมพอสมาควร

### 14.4 โรคราน้ำค้าง (Downy mildew) โรคนี้เกิดจากเชื้อรา

*Peronospora manshurica* (Naoum)Syd. ระบาดในท้องที่ที่มีอากาศหนาว  
เย็น ถั่วเหลืองที่เป็นโรค ใบอ่อนจะมีจุดสีเขียวขนาดเล็ก ๆ ต่อมาจุดแผลขยาย  
ขึ้นและเปลี่ยนเป็นสีเทา โดยมีวงสีเขียวล้อมรอบ มีเส้นใยเกิดขึ้นบริเวณแผล  
ใบที่เป็นโรคจะร่วงก่อนแก่ โรคนีจะติดไปกับเมล็ดถั่วเหลืองด้วย ถ้านำเมล็ด  
ดังกล่าวไปปลูก จะพบอาการของโรคบนใบจริงคู่แรก โรคราน้ำค้างนี้ชอบ  
อากาศเย็น ดังนั้นจึงพบวาระบาดรุนแรงกับถั่วเหลืองที่ปลูกในบริเวณจังหวัด

เชียงใหม่ และจังหวัดใกล้เคียงมากกว่าที่ปลูกในบริเวณอื่น ๆ โดยทั่วไป  
ไปจะพบโรคนี้นี้เกือบทุกแห่งที่มีการปลูกถั่วเหลือง แต่ไม่รุนแรงและไม่ทำ  
ความเสียหายให้กับถั่วเหลืองมากนัก ในประเทศไทยยังไม่มีการศึกษาพันธุ์  
ต้านทานต่อโรคนี้นักเท่าที่ควร จึงน่าจะได้มีการศึกษากันต่อไป

14.5 โรคโคนต้นดำ (charcoal rot) โรคนี้นี้เกิดจากเชื้อรา  
*Macrophomina phaseolina* (Tassi) Goid. โรคนี้นี้จะเข้าทำลายต้นถั่ว-  
เหลืองในระยะที่เป็นต้นอ่อน ทำให้ต้นถั่วเหลืองตาย เมื่อต้นถั่วเหลืองสามารถ  
ผ่านระยะต้นอ่อนไปได้ อาการของโรคจะแสดงให้เห็นอีกครั้งในระยะที่ต้นแก่  
จนจะเก็บเกี่ยวผลผลิต โรคโคนต้นดำพบได้ทั่วไปในแหล่งถั่วเหลืองของประเศ-  
ไทย มักจะพบร่วมกับโรค anthracnose เสมอ ๆ ในหลายท้องที่ เช่น ที่จังหวัด  
สุโขทัยและจังหวัดชัยนาท เป็นต้น ในบริเวณที่ดินเลวมักจะพบโรคนี้นี้ระบาดได้เสมอ  
ยังไม่มีมีการประเมินความเสียหายจากโรคนี้นี้

14.6 โรคฝักและลำต้นเห่ง (Pod and stem blight) โรคนี้นี้  
เกิดจากเชื้อราชื่อ *Phomopsis sojae* เชื้อโรคนี้นี้จะทำลายฝักและลำต้นทำให้ฝัก  
เห่งและลำต้นตาย โรคฝักและลำต้นเห่งเป็นสาเหตุหนึ่งที่ทำให้เมล็ดพันธุ์ถั่วเหลือง  
มีความงอกลดลง และบางแห่งพบโรคนี้นี้ในเมล็ดพันธุ์ถึงร้อยละ 30 บริเวณ  
ที่พบโรคนี้นี้ระบาดเป็นครั้งแรกได้แก่ จังหวัดสิงห์บุรี และจังหวัดชัยนาท เมื่อปี  
พ.ศ. 2515 ต่อมาได้พบโรคนี้นี้ในต้นถั่วเหลืองที่ปลูกในหลายท้องที่ ได้แก่  
จังหวัดเชียงใหม่ จังหวัดสุโขทัย และจังหวัดสุพรรณบุรี

#### 14.7 โรคที่ติดมากับเมล็ดพันธุ์ (Seed-borne diseases)

ในการเก็บเมล็ดพันธุ์ถั่วเหลืองมีโรคหลายชนิดทำลายคุณภาพของเมล็ดพันธุ์ทำให้เมล็ดพันธุ์มีความงอกต่ำลงและบางครั้งทำให้เมล็ดพันธุ์ถั่วเหลืองสูญเสียความงอกไปหมดก็มี เชื้อโรคที่เข้าทำลายเมล็ดพันธุ์ขณะที่เก็บรักษามีทั้งเชื้อแบคทีเรีย และเชื้อราดังนี้ Bacillus sp., Pseudomonas sp., Phomopsis sojæ, Macrophomina phaseolina (Tassi) Goid, Colletotrichum truncatum (Schw.) Andrus and Moore, Cereo-spora kikuchii Gardner, C. cassicola (Berk and Curt.) Wei, Aspergillus glaucus, A. flavus.

#### 14.8 โรคเน่าคอดิน (Damping-off) โรคนี้เกิดจากเชื้อรา

หลายชนิด เช่น Sclerotium rolfsii Sacc., Rhizoctonia solani Kuchn., Phytophthora megasperina Drechsler var. sojæ Hildebrand, Fusarium sp., Pythium sp., Colletotrichum demotium var truncata (Schw.) Arx. โรคนี้ทำความเสียหายให้แก่ต้นถั่วเหลืองทุกระยะตั้งแต่ต้นอ่อนจนถึงระยะฝักแก่ ซึ่งจะทำให้ต้นถั่วเหลืองในแปลงปลูกตายเป็นหย่อม ๆ แต่ละแถวจึงเหลือถั่วเหลืองไม่ครบตามจำนวนที่ปลูกไว้ เชื้อราเหล่านี้จะเข้าทำลายตรงโคนต้น บริเวณที่เป็นโรคจะมีเส้นใยสีขาวเจริญเป็นกลุ่ม ๆ คล้าย สาลี ทำให้โคนต้นตรงระดับดินเน่า เฒ่งเป็นสีน้ำตาล ต่อมาต้นถั่วเหี่ยว ใบมีสีเหลืองและตายไปในที่สุด พบระบาดทั่วไป โดยเฉพาะอย่างยิ่งในพื้นที่ปลูกถั่วเหลืองในภาคกลาง ในปัจจุบันยังไม่มีวิธีการ

กำจัดที่ได้ผลดีและยังไม่มีพันธุ์ที่ต้านทานต่อโรคนี

14.9 โรคใบหยิก (Soybean mosaic) โรคนี้เกิดจากเชื้อไวรัส มักจะพบเสมอในพื้นที่ที่มีการปลูกถั่วเหลือง เช่น ในภาคกลางและภาคเหนือ โรคใบหยิกอาจเรียกว่าโรคใบเห็บ เข้าไปทำลายใบในระยะต้นกล้า จะทำให้ใบอ่อนหรือใบส่วนบนของลำต้นมีการผิดปกติไป เช่น หด, ย่น, หยิก, ทำให้ใบแคบลง, ขอบใบม้วนงอลงตามล่าง, ทำให้ใบเปราะ, ผิวใบขรุขระและมีสีต่าง ๆ ปากบสีเขียว, เส้นใบจะพองพ่น, ลำต้นจะแคระแกรน, ปล้องของลำต้นหดสั้น, ผลไม้เจริญโดยจะเล็กกว่าปกติ, ผลมีลักษณะโค้งและแบน, เมล็ดในฝักจะไม่สมบูรณ์, เมล็ดลีบเล็กและเสียเป็นจำนวนมาก โรคนี้ติดต่อกันและระบาดได้โดยมีเพลี้ยค่อนอย่างน้อย 6 ชนิดเป็นพาหะ และอาจมีเพลี้ยงักกั้นเป็นพาหะด้วยก็ได้ โรคใบหยิกนี้ไม่มีวิธีป้องกันกำจัดที่เฉพาะ นอกจากจะใช้ยากำจัดพวกแมลงที่เป็นพาหะตลอดระยะเวลาปลูกถั่วเหลือง และกำจัดต้นเหลืองที่เป็นโรคทิ้ง เพื่อไม่ให้เชื้อไวรัสระบาดสู่ต้นอื่น ๆ ต่อไป ในปัจจุบันพบว่า ถั่วเหลืองพันธุ์สง.5 มีความต้านทานต่อโรคนีได้ดีพอสมควร

14.10 โรคอื่น โรคของถั่วเหลืองที่ยังไม่มีความสำคัญในประเทศไทยมากนักได้แก่ โรคแคงเคอร์ตน (stem canker) โรคไม้กวาด (wiche's broom) โรคเมล็ดสีม่วง (purple seed stain) และโรคใบจุด (Phyllosticta leaf spot)

15. การกำจัดแมลงศัตรูตัวเหลือง

แมลงศัตรูตัวเหลืองที่เข้าทำลายต้นตัวเหลืองมีไม่น้อยกว่า 26 ชนิด ที่สำคัญมีดังนี้.-

15.1 หนอนม้วนใบตัวเหลือง ทำลายใบตัวเหลืองโดยเกาะกินผิวใบ และม้วนใบโดยชักใยดึงใบเข้าหากัน หนอนชนิดนี้มักจะระบาดเป็นครั้งละมาก พื้นที่มีรายงานคือ พื้นที่ปลูกตัวเหลืองในภาคเหนือ เช่น จังหวัดเชียงใหม่ พื้นที่ในภาคกลาง เช่น ในจังหวัดลพบุรี และพื้นที่ในภาคตะวันออกเฉียงเหนือ หนอนม้วนใบตัวเหลืองนี้สามารถกำจัดได้โดย ใช้สารเคมีฉีดพ่น เช่น

อะโซดริน (Azodrin) ในอัตรา 0.03 %

กุซาไธออน (Gusathion) ในอัตรา 0.05 %

หรือโฟลิดอล (Folidol) ในอัตรา 0.05 %

15.2 หนอนชอนใบ เป็นแมลงศัตรูตัวเหลืองที่สำคัญ เข้าทำลายใบตัวโดยการเจาะชอนไชเข้าไปกัดกินอยู่ในใบและเส้นใบ พบมากในบริเวณเส้นกลางใบ ตัวหนอนมีขนาดเล็กมาก ตัวหนอนแก่เต็มที่มีขนาดเพียง 7-8 มิลลิเมตรเท่านั้น หนอนชนิดนี้ระบาดในทุกท้องที่ที่มีการปลูกตัวเหลือง เช่น ในภาคเหนือ ภาคกลาง และภาคตะวันออกเฉียงเหนือ วิธีกำจัดใช้สารเคมีฉีดพ่น เช่น

ไซเซฟวิน (Sevin 85 % W.P.) ในอัตรา 0.2 %

ไดเมโทเอท (Dimethoate) ในอัตรา 0.03 %

แอนทีโอ (Anthio) ในอัตรา 0.05 %

หรือ กุซาไธออน (Gusathion) ในอัตรา 0.05 %

15.3 หนอนแมลงวันเจาะต้น ทำให้เกิดความเสียหายแก่ต้น  
ถั่วเหลืองในระยะต้นอ่อนไปจนถึงอายุ 4-5 สัปดาห์ หนอนแมลงวันเจาะต้น  
จะเจาะทำลายลำต้นและโคนต้น พบว่ามีระบาดทั้งสามภาค คือ ภาคเหนือ  
ภาคกลาง และภาคตะวันออกเฉียงเหนือ วิธีป้องกันกำจัดใช้สารเคมีฉีดพ่น เช่น

ใช้ไดเมโทเอท (Dimethoate) ในอัตรา 0.03 %

ไธเมท 10 จี (thimet 10 G) ชนิดโรยในแถวปลูกในอัตรา  
3 กิโลกรัม/ไร่

ฟูราแดน 3 จี (Furadan 3 G) ชนิดโรยในแถวปลูกในอัตรา  
6-8 กิโลกรัม/ไร่

หรือฟูราแดน 75 % ชนิดผง คลุกเมล็ดในอัตรา 2 % โดยน้ำหนัก

15.4 เพลี้ยอ่อน ทำความเสียหายให้กับใบอ่อนและที่ยอดของ  
ต้นถั่วเหลือง ระบาดทั่วไป วิธีการป้องกันกำจัดอาจทำได้เช่นเดียวกับการป้อง  
กันกำจัดหนอนแมลงวันเจาะต้น

15.5 เพลี้ยจักจั่น ทำความเสียหายกับใบ คูคน้ำเลี้ยงจากใบ  
ทำให้ใบหยิกงอ และใบห่อ ต้นแคระแกรนจนอาจถึงต้นตายได้ เพลี้ยจักจั่นระบาด  
อยู่ทั่วไป วิธีป้องกันกำจัดทำเช่นเดียวกับหนอนแมลงวันเจาะต้น

15.6 หนอนเจาะสมออเมริกัน ตามปกติหนอนชนิดนี้เข้าทำลาย  
สมอฝ้าย ในท้องที่ที่มีการปลูกฝ้าย หนอนชนิดนี้เข้าทำลายต้นถั่วเหลืองโดยการ

กัดกินยอดคอกอน, ใบ, ดอก, และฝักคอกอน จนเกิดความเสียหาย มักจะระบาด  
คราวละมาก ทำให้ตัวเหลืองเสียหายถึงร้อยละ 70-100 การป้องกันกำจัด  
อาจทำได้โดยใช้สารเคมีชนิดต่าง ๆ ดังต่อไปนี้ .-

ทอกซาฟีน-ดีดีที (Tox.-DDT) ในอัตรา 100cc /น้ำ 20 ลิตร

เมทาซิล (Metacil) 75 % W.P. ในอัตรา 50 กรัม/น้ำ

20 ลิตร

อะโซดริน (Azodrin) 56 % E.C. ในอัตรา 20-30cc/น้ำ

20 ลิตร

แลนเนท (Lannate) 90 % W.P. ในอัตรา 6 กรัม/น้ำ 20

ลิตร

15.7 หนอนกระทู้ผัก ทำลายต้นถั่วเหลืองโดยการกัดกินใบให้  
เสียหาย ระบาดในภาคตะวันออกเฉียงเหนือ การป้องกันกำจัดใช้ยาชนิดเดียว  
กับการป้องกันกำจัดหนอนเจาะสมออเมริกัน

15.8 ไรแดงสองจุด ทำลายถั่วเหลืองโดยดูดน้ำเลี้ยงจากใบ  
ทำให้ใบถั่วแห้ง เหี่ยว และอาจทำให้ต้นถั่วเหลืองตายได้ การป้องกันกำจัดอาจ  
ทำได้โดยใช้สารเคมีฉีดพ่นใบ เช่น Triazophos 0.1 % Formetanate  
0.05 %

15.9 ปลวก กัดกินลำต้นถั่วเหลืองตรงโคนติดดิน ทำให้ลำต้น  
ขาดเสียหายได้ถึงร้อยละ 90 พบระบาดที่จังหวัดชัยนาท จากการทดลองพบว่า

มีสารเคมีเพียงชนิดเดียวที่สามารถป้องกันกำจัดปลวกอย่างได้ผล คือ aldrin 50 % W.P. ในอัตรา 1 กิโลกรัม/ไร่

15.10 มอดทำลายเมล็ดพันธุ์ข้าวเหลือง แผลงชนิดนี้เข้าทำลายเมล็ดพันธุ์ข้าวเหลืองที่เก็บรักษาไว้เป็นเวลานาน ทำให้เมล็ดพันธุ์เสียหาย มีการทดลองเพื่อป้องกันเมล็ดพันธุ์ข้าวเหลืองในที่เกิดโดยคลุกเมล็ดพันธุ์ด้วยยา malathion(D) 2 % ในอัตรา 4,8,12,ppm ของเนื่อยาบรืสุทธิ อักวี่ที่หนึ่งใช้สารเคมีฉีดพ่นกระสอบโดยยา Baythion 50 % พ่นกระสอบในอัตรา 25,50 และ 75 มิลลิกรัมต่อน้ำหนัก 1 ตารางฟุต

## 16. การเก็บเกี่ยว

ข้าวเหลืองที่อยู่ในระยะที่จะเก็บเกี่ยวได้ อาจสังเกตจากลักษณะของใบและของฝัก คือ เมื่อฝักแก่เต็มที่ ใบจะเริ่มเปลี่ยนเป็นสีเหลืองและร่วงหล่นจากต้นเป็นส่วนมาก ฝักจะเปลี่ยนเป็นสีน้ำตาลเข้มหรือน้ำตาลแดงแล้วแต่ชนิดของพันธุ์ข้าวเหลือง เมื่อเขย่าฝักดูจะมีเสียงคลอนอยู่ภายใน โดยทั่วไปอายุการเก็บเกี่ยวข้าวเหลืองประมาณ 110 วัน โดยเริ่มนับตั้งแต่การปลูกเมล็ดลงในดิน ถ้าปลูกในฤดูฝนอายุการเก็บเกี่ยวจะเร็วกว่าปกติประมาณ 10-15 วัน การเก็บเกี่ยวข้าวเหลืองอาจใช้มีดตัดหรือใช้เคียวเกี่ยวมาทั้งต้น สำหรับในดินที่ร่วนซุยอาจใช้มือถอนทั้งต้นก็ได้ จากนั้นก็นำมาตากให้แห้งประมาณ 2-3 แดด แล้วนำมารวมกันเพื่อที่จะนวดเมล็ดออกจากฝักต่อไป ข้อที่ต้องระวังก็คือไม่ควรให้เมล็ดถูกฝน เพราะจะทำให้เมล็ดเน่าเสียหาย และสูญเสียความงอกได้



เร็วขึ้น สำหรับเมล็ดถั่วเหลืองที่จะใช้ไปทำพันธุ์ควรจะตาก แดดให้แห้งสนิท และไม่ควรเก็บไว้เกิน 4 เดือน เพราะจะทำให้ความงอกของเมล็ดต่ำลง

## 17. การนวดถั่วเหลือง

เกษตรกรไทยมีวิธีการนวดถั่วเหลืองเพื่อเอาเมล็ดออกจากฝักหลายวิธีดังนี้

17.1 ใช้ไม้ฟาดฝักถั่วบนลานดิน วิธีการนวดถั่วเหลืองแบบนี้จะต้องเตรียมลานดิน โดยปรับดินให้เรียบ และ แฉน พื้นดินต้องแห้งสนิท จากนั้นนำถั่วเหลืองที่จะนวดมาฝักให้แห้งสนิท โดยทั่วไปจะใช้ไม้เป็นท่อนยาวประมาณ 3 เมตร ฟาดลงบนกองถั่วเหลืองเพื่อให้เมล็ดหลุดออกจากฝักถั่ว การนวดโดยวิธีนี้เสียเวลามาก และได้เมล็ดถั่วเหลืองน้อย ถ้ามีคนงาน 4 คน ทำงานทั้งวันจะได้เมล็ดถั่วเหลืองเพียง 2 กระสอบเท่านั้น เมล็ดถั่วเหลืองที่ได้จะไม่ค่อยสะอาดนัก มีเศษดินปนอยู่มาก และถ้าคิดค่าแรงไปด้วยจะทำให้ต้นทุนการผลิตสูงขึ้นมาก

17.2 ใช้รถแทรกเตอร์ย่ำกองถั่วเหลืองบนลานดิน วิธีนี้จะต้องเตรียมลานดินเช่นเดียวกับวิธีแรก เมื่อตากถั่วเหลืองบนลานดินจนแห้งสนิทแล้วก็ใช้รถแทรกเตอร์ย่ำไปมาจนเมล็ดออกจากฝัก แล้วก็กวาดเมล็ดมารวมกัน แยกเอาต้นถั่วเหลืองออก ขั้นสุดท้ายต้องทำความสะอาดเมล็ดถั่วเหลืองโดยการฟัดต่อไป การนวดถั่วเหลืองแบบนี้จะทำได้เร็วกว่าวิธีแรก แต่เมล็ดถั่วเหลืองที่ได้จะแตกมาก และเมล็ดจะผุและย่น

### 17.3 ไทรย่นยนต์นำถั่วเหลืองบนถนนหลวง ในบริเวณที่มีการ

ปลูกถั่วเหลืองกันมาก และปลูกกันปีละ 2 ครั้ง ต้องการความรวดเร็วในการ  
นวดถั่วเหลือง เกษตรกรจะนำถั่วเหลืองที่ตากแห้งสนิทแล้วไปวางบนถนน  
หลวง ไทรย่นยนต์ที่วิ่งสัญจรผ่านไปมาอย่าทับ เมล็ดที่หลุดออกจากฝักจะกระ-  
จัดกระจายบนท้องถนน เกษตรกรก็กวาดเมล็ดเหล่านั้นใส่กระสอบจะเห็น  
ได้ว่า วิธีการนวดถั่วเหลืองแบบนี้จะสูญเสียมาก เมื่อนวดถั่วผ่านไปมาด้วย  
ความเร็วสูง เมล็ดก็จะหลุดออกจากฝัก และกระเด็นไปไกล น้ำหนักของรถ-  
ยนต์จะทำให้เมล็ดแตกมาก และเป็นการเสี่ยงชีวิตของเกษตรกรที่นำถั่วเหลือง  
ไปวาง และไปกวาดเก็บเมล็ดถั่วเหลือง ตัวอย่างการนวดถั่วเหลืองตามวิธีนี้  
มีที่เขตอำเภอสวรรคโลก และอำเภอสี่สีขันธ์ จังหวัดสุโขทัย

การนวดถั่วเหลืองทั้งสามวิธีที่ได้อธิบายมาแล้ว มีข้อเสียต่าง ๆ

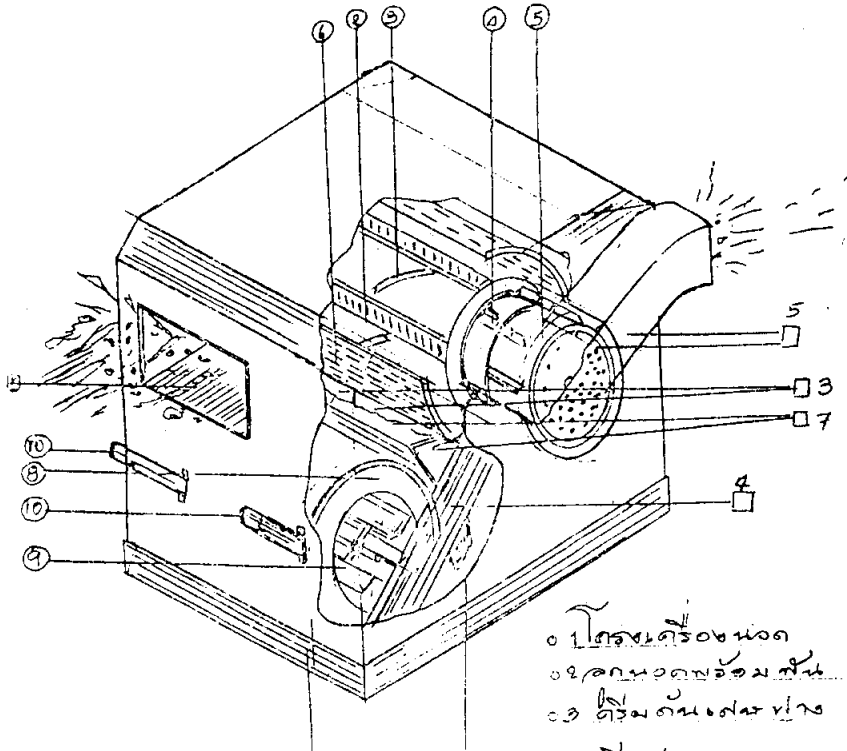
ดังนี้

1. จะต้องเสียเวลาตากถั่วเหลืองให้แห้งสนิท จึงจะนวดเมล็ด  
ออกจากฝักได้ดี ในสภาพที่มีความชื้นหรือฝนตกฝักถั่วเหลืองจะแห้งยากขึ้น ต้อง  
ใช้เวลาในการเก็บรักษาและในการตากถั่วเหลืองให้แห้งนานขึ้น
2. เมล็ดจะร่วงหล่นอยู่บนลานดินหรือบนท้องถนนได้มาก
3. เมล็ดจะไม่ค่อยสะอาดมักจะมีเศษดิน เศษทรายหรือสิ่ง  
เจือปนอื่น ๆ ในปริมาณสูง เมล็ดจะมีสีดำขึ้น เพราะเมล็ดถั่วเหลืองคลุก  
กับดิน ทำให้จำหน่ายได้ราคาต่ำลง

4. ต้องรอเวลาที่จะนวดตัวเหลือง ในสภาพที่ฝนแล้งจึงจะนวดตัวเหลืองได้ดี แต่หากฝนตกลงมาดินเปียก ตัวเหลืองเปียกก็จะนวดไม่ได้

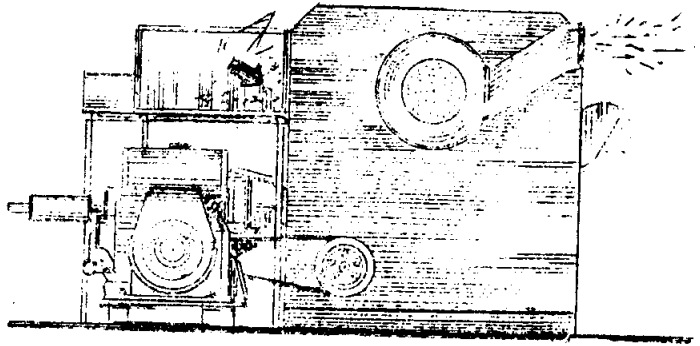
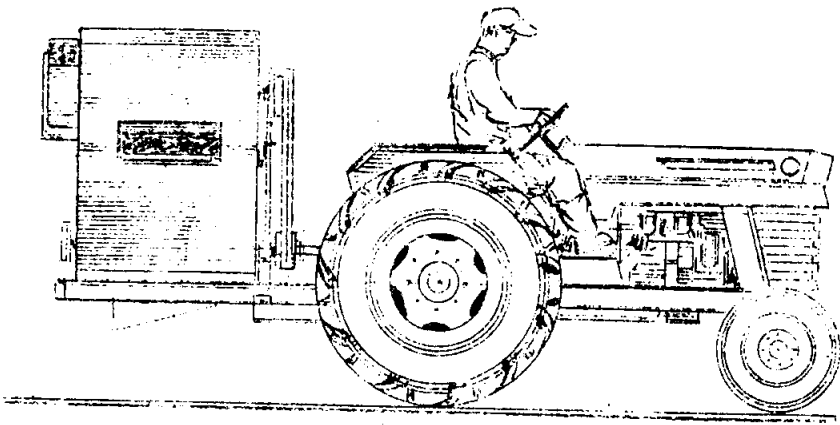
5. ทำให้เมล็ดสูญเสียความงอกได้เร็วขึ้น เพราะเมล็ดตัวเหลืองอาจตายไปทันทีหลังจากการนวด เพราะแรงกระแทก แรงอัดเนื่องจากการนวด หรืออาจจะได้รับความกระทบกระเทือนทำให้เมล็ดสูญเสียความงอกได้เร็วขึ้น

17.4 ใช้เครื่องนวดตัวเหลือง กองเกษตรวิศวกรรมวิชาการเกษตร ได้ประดิษฐ์เครื่องนวดตัวเหลืองเพื่อให้เกษตรกรนำไปใช้ (ดูรูปที่ 8) เครื่องนวดตัวเหลืองชนิดนี้สามารถนวดตัวเหลืองที่มีความชื้นสูงได้เป็นอย่างดี ซึ่งจะแก้ไขปัญหานี้ในเรื่องตากตัวเหลือง และไม่ต้องทำลานนวดนวดเมล็ดพันธุ์ได้ ทำให้เมล็ดพันธุ์มีคุณภาพสูง เมล็ดพันธุ์ตัวเหลืองที่นวดด้วยเครื่องจะมีความงอกได้ถึงร้อยละ 90 เมล็ดตัวเหลืองที่ได้จากการนวดด้วยเครื่องจะเป็นเมล็ดที่สะอาดปราศจากสิ่งเจือปน ทำให้เกษตรกรขายเมล็ดตัวเหลืองได้ราคาดีขึ้น นวดตัวเหลืองด้วยเครื่องจะได้ตัวเหลืองประมาณชั่วโมงละ 250-500 กิโลกรัม นอกจากนี้เครื่องนวดตัวเหลืองยังสามารถใช้กับพืชชนิดอื่น ๆ ได้อีกหลายชนิด เช่น ถั่วเขียว, ข้าวฟ่าง, ข้าวเจ้าที่เกี่ยวข้องฟางสั้น ๆ ประมาณ 2 ฟุตหรือที่เกี่ยวข้องเฉพาะคอรวง เครื่องนวดตัวเหลืองนี้กองเกษตรวิศวกรรม กรมวิชาการเกษตรผลิตขึ้นมาให้สามารถใช้แรงงานจากรถแทรกเตอร์ (ติดตั้งใช้ร่วมกับรถแทรกเตอร์ได้) หรืออาจใช้พลังงานจากเครื่องยนต์ขนาดประมาณ 10-15 แรงม้าได้เป็นอย่างดี (ดูรูปที่ 9)



- ๑ 1 ไม้คัตกับพืดเข้า
- ๒ 2 ไม้คัตที่หน้าตาผลัดออก
- ๓ 3 รางเขี่ยผลัดออกข้างล่าง
- ๔ 4 เสาหมุนหรือคอก: ๑๑๖.๑๑๓
- ๕ 5 เสาเฟือง หรือ ก้านดอก

- ๑ 1 Motor เครื่องยนต์
- ๒ 2 ครอบนอกของล้อหิน
- ๓ 3 ตรีพตันเฟืองเฟือง
- ๔ 4 ตรีพตันเฟืองคอก
- ๕ 5 ตรีพตันเฟืองไม้เฟือง
- ๖ 6 รางเขี่ยผลัดออก
- ๗ 7 รางรับผลัดออก
- ๘ 8 ไม้คัต
- ๙ 9 ฝาปิดความสะอาด
- ๑๐ 10 ก้านเขี่ยถั่วมีปีก



รูปที่ 9 เครื่องนวดข้าวเคลื่อนใช้กับรถแทรกเตอร์ (บน),  
และใช้กับเครื่องยนต์ (ล่าง) (หน้า 53)

## 18. การปรับปรุงพันธุ์ข้าวเหลือง และการผลิตเมล็ดพันธุ์ข้าวเหลือง

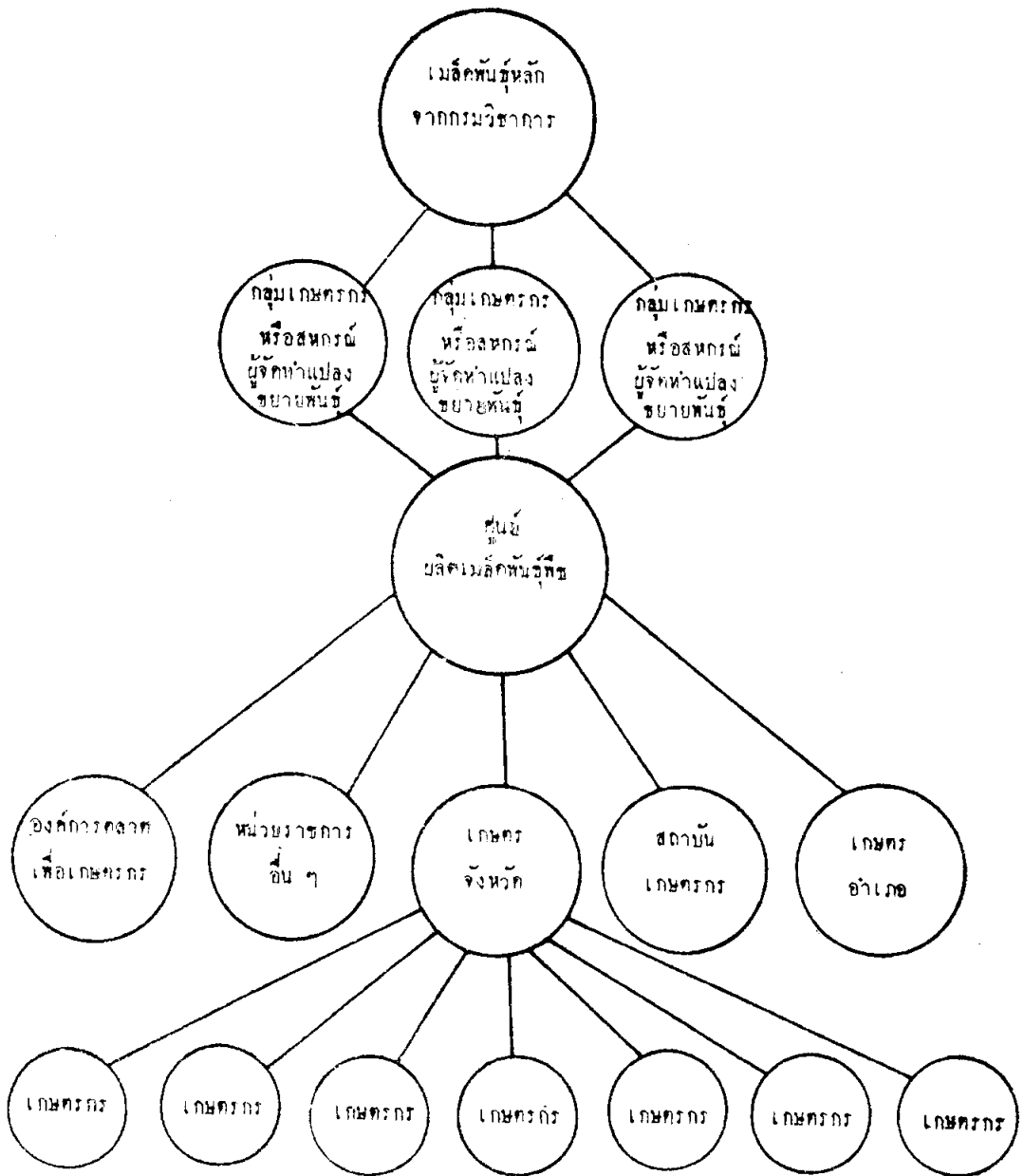
การปรับปรุงพันธุ์และการผลิตเมล็ดพันธุ์ข้าวเหลืองในประเทศไทย ประกอบด้วยขั้นตอนต่าง ๆ 4 ขั้นตอนดังนี้.- (คูรูปที่ 10 ประกอบคำอธิบาย)

1. การผลิตเมล็ดพันธุ์ชั้นที่ 1 หรือเมล็ดพันธุ์คัด
2. การผลิตเมล็ดพันธุ์ชั้นที่ 2 หรือเมล็ดพันธุ์หลัก
3. การผลิตเมล็ดพันธุ์ชั้นที่ 3 หรือเมล็ดพันธุ์ขยาย
4. การผลิตเมล็ดพันธุ์ชั้นที่ 4 หรือเมล็ดพันธุ์จำหน่าย

### 18.1 การผลิตเมล็ดพันธุ์ชั้นที่ 1 หรือเมล็ดพันธุ์คัด เมล็ดพันธุ์

ชั้นที่ 1 เราเรียกว่า breeder seeds เป็นเมล็ดพันธุ์ที่ได้จากการคัดเลือกปรับปรุงพันธุ์โดยนักวิชาการ การปรับปรุงพันธุ์ข้าวเหลืองในประเทศไทยมีมานานแล้ว ตามหลักฐานพบว่า พระยาอนุบาลพายัพกิจ ข้าหลวงจังหวัดเชียงใหม่ ได้รวบรวมคัดเลือกพันธุ์เพื่อให้เกษตรกรปลูกหลังการทำนามาตั้งแต่ในปี 2473 ในสมัยนั้นมีเมล็ดพันธุ์ข้าวเหลืองอยู่ 2 ชนิด คือ พันธุ์เมล็ดเล็กกับพันธุ์เมล็ดใหญ่ พันธุ์เมล็ดเล็กปลูกกันทางใต้ของจังหวัดเชียงใหม่ คือที่อำเภอสันป่าตอง ส่วนพันธุ์เมล็ดใหญ่ปลูกกันในตอนเหนือของจังหวัดเชียงใหม่ คือที่อำเภอฝาง การรวบรวมพันธุ์จากต่างประเทศเริ่มขึ้นเมื่อปี 2494-2495 โดยเจ้าหน้าที่กรมการเกษตรร่วมกับเจ้าหน้าที่ของยูนิเซฟ จนได้พันธุ์ข้าวเหลืองดีไว ซึ่งได้แก่พันธุ์อุตสาหะ เอ ตอมา พันธุ์อุตสาหะ เอ ไคซันหะเบี่ยนเป็นพันธุ์ SB-60 ตอมาในปี 2507 นายอำนวยการวณิชนะวาสิน ได้คัดเลือกพันธุ์ลูกผสมจากไควัน และญี่ปุ่นได้พันธุ์ดีอีก 2 พันธุ์ และไคซันหะเบี่ยนเป็น สจ.1 และสจ.2 และในปี 2513 นักวิชาการไทยร่วมกับนักวิชา-

รูปที่ 10 แสดงผังการปฏิบัติงานในการผลิตพันธุ์มาตรฐาน



-การปฏิรูปโคผสมพันธุ์และคัดเลือกพันธุ์ตัวเหลืองที่ไคจากไต้หวัน และโคลูกผสมพันธุ์อีก 1 สายพันธุ์ ไคชนะและเป็น สจ.4 และได้รับอนุมัติใช้เป็นพันธุ์มาตรฐานตั้งแต่วันที่ 5 ตุลาคม พ.ศ.2519 และในปี 2523 ประเทศไทยได้ตัวเหลืองพันธุ์มาตรฐานขึ้นมาใหม่อีกพันธุ์หนึ่งคือ พันธุ์สจ.5 ซึ่งเป็นลูกผสมระหว่างพันธุ์ที่ไคจากไต้หวันกับพันธุ์สจ.2 งานการปรับปรุงพันธุ์และการคัดเลือกพันธุ์ตัวเหลืองเพื่อให้ได้พันธุ์ชั้นที่ 1 หรือพันธุ์คัด (breeder seeds) ในประเทศไทยยังคงดำเนินต่อไป เพื่อให้ได้เมล็ดพันธุ์ที่ดีกว่าพันธุ์เดิม

18.2 การผลิตเมล็ดพันธุ์ชั้นที่ 2 หรือเมล็ดพันธุ์หลัก หลังจาก  
ที่นักวิชาการได้ปรับปรุงและคัดเลือกพันธุ์ตัวเหลืองจนได้พันธุ์ชั้นที่ 1 หรือพันธุ์คัด (breeder seeds) มาแล้ว ก็ผลิตเมล็ดพันธุ์จากพันธุ์คัดชั้นจำนวนหนึ่ง โดยให้  
คุณลักษณะทางสายพันธุ์และความบริสุทธิ์ของพันธุ์ดีไคมากที่สุด เมล็ดพันธุ์ที่ผลิต  
ได้นี้เรียกว่า foundation seeds ดังนั้นการผลิตเมล็ดพันธุ์หลักจึงเป็นหน้าที่  
ของนักวิชาการปรับปรุงพันธุ์เช่นเดียวกับการผลิตเมล็ดพันธุ์คัด หลังจากนักวิชา-  
การปรับปรุงพันธุ์ได้เมล็ดพันธุ์หลักแล้วก็จะส่งให้กรมส่งเสริมการเกษตรต่อไป

18.3 การผลิตเมล็ดพันธุ์ชั้นที่ 3 หรือเมล็ดพันธุ์ขยาย เมื่อกรม-  
ส่งเสริมได้รับเมล็ดพันธุ์หลัก (foundation seeds) จากนักวิชาการปรับปรุง  
พันธุ์แล้ว ก็จะนำไปปลูกขยายพันธุ์และเพิ่มปริมาณเมล็ดพันธุ์ให้มากขึ้น เมล็ดพันธุ์  
ที่ได้ในขั้นนี้เรียกว่า registered หรือ stocked seeds การเพิ่มปริมาณเมล็ด  
พันธุ์ในขั้นนี้อาจทำได้โดยศูนย์ขยายพันธุ์พืชของกรมส่งเสริมการเกษตรเองหรืออาจ  
นำเมล็ดพันธุ์หลักไปให้เกษตรกร ซึ่งได้รับการฝึกฝนเป็นอย่างดีแล้วปลูกก็ได้



เกษตรกรที่ปลูกถั่วเหลืองนี้เรียกว่า ผู้ผลิตเมล็ดพันธุ์ (seed grower) โดย กรมส่งเสริมการเกษตร จะส่งนักวิชาการส่งเสริมออกควบคุมแนะนำวิธีการปลูก การบำรุงรักษา ตลอดจนการเก็บเกี่ยว และการนวดเมล็ดพันธุ์ถั่วเหลืองให้แก่ เกษตรกรแล้ว กรมส่งเสริมการเกษตรก็จะขอเมล็ดพันธุ์ที่เกษตรกรผลิตไปผ่าน กรรมวิธีการตรวจสอบความบริสุทธิ์ของเมล็ดพันธุ์ เพื่อที่จะเก็บรักษาหรือเพื่อ จำหน่ายต่อไป

18.4 การผลิตเมล็ดพันธุ์ชั้นที่ 4 หรือเมล็ดพันธุ์จำหน่าย เมล็ด ประเทณีไคจากการนำเอาเมล็ดพันธุ์ขยาย (registered or stocked seeds) ไปปลูกเพื่อให้ได้ปริมาณเมล็ดพันธุ์เพิ่มขึ้นตามความต้องการ เกษตรกร ผู้ปลูกถั่วเหลืองเมล็ดพันธุ์ที่ได้ใหม่นี้เรียกว่า เมล็ดพันธุ์จำหน่าย (certified seeds) เมล็ดพันธุ์จำหน่ายนี้อาจได้มาจากการนำเอาเมล็ดพันธุ์จำหน่ายไปปลูก ก็ได้ การเพิ่มเมล็ดพันธุ์จำหน่ายอาจทำโดยศูนย์ขยายพันธุ์ หรือเกษตรกรเช่น เดียวกับการเพิ่มเมล็ดพันธุ์ขยาย

#### 19. การควบคุมคุณภาพของเมล็ดพันธุ์

เมล็ดพันธุ์ถั่วเหลืองที่เกษตรกรไทยใช้ปลูกกันในปัจจุบัน ส่วนใหญ่ ได้มาจากการเก็บเกี่ยวถั่วเหลืองในฤดูก่อน ถ้าปลูกถั่วเหลืองในฤดูฝนก็อาจจะ ใช้เมล็ดพันธุ์จากฤดูแล้ง หรือถ้าปลูกถั่วเหลืองกันในฤดูแล้งก็นำเมล็ดพันธุ์มาจาก ฤดูฝน ดังนั้นเกษตรกรจึงไม่มีความจำเป็นที่จะต้องเก็บรักษาเมล็ดพันธุ์ข้ามปี ตามปกติเมล็ดพันธุ์ถั่วเหลืองจะสูญเสียความงอกได้ง่าย และยังเก็บรักษาไว้นาน ๆ ก็ยิ่งจะทำให้ความงอกของเมล็ดลดลงอย่างมาก จากการทดลองโดยใช้ถั่วเหลือง

พันธุ์สจ.1 และสจ.2 ที่มีความชื้นประมาณ 13-16 เปอร์เซ็นต์(ไคจาก การตากแดด) เก็บไว้ในภาชนะธรรมดา เช่น กระสอบ หรือบับ เมล็ด พันธุ์จะมีความงอกเหลือประมาณ 50-60 เปอร์เซ็นต์ ภายในเวลา 3 เดือน แต่ถ้านำเมล็ดพันธุ์ไว้เหลือทิ้งไปอบให้แห้งโดยให้ความชื้น 10 เปอร์เซ็นต์ และนำไปเก็บไว้ในภาชนะที่ปิดสนิท จะช่วยให้เมล็ดสูญเสีย ความงอกน้อยลง กล่าวคือ เมล็ดพันธุ์ยังมีความงอกเกินกว่า 75 เปอร์เซ็นต์ หลังจากเก็บไว้ 6-8 เดือน และถ้านำเมล็ดไปอบให้แห้งโดยให้ เมล็ดมีความชื้นต่ำกว่า 10 เปอร์เซ็นต์ เก็บไว้ในภาชนะที่ปิดสนิท และนำ ไปเก็บไว้ในที่ที่มีอุณหภูมิต่ำ (ระหว่าง 22-24<sup>0</sup>ซ) จะช่วยเมล็ดพันธุ์ไว้ได้นานเกินกว่า 1 ปี หรือสามารถเก็บข้ามฤดูได้ จะเห็นได้ว่าความชื้นภายใน และอุณหภูมิมีผลต่อการเก็บรักษาเมล็ดพันธุ์เป็นอันมาก นอกจากนั้นเมล็ดพันธุ์ ที่เก็บไว้เป็นเวลานาน ๆ ยังมีเชื้อโรคและแมลงเข้าทำลาย ทำให้เมล็ดพันธุ์ เสียหายและสูญเสียความงอกไปได้มาก ฉะนั้นในการผลิตเมล็ดพันธุ์ไว้เหลือทิ้ง เพื่อเก็บรักษาไว้หรือไว้จำหน่าย จำเป็นต้องควบคุมความชื้นภายในเมล็ดให้ต่ำ อยู่เสมอ และคลุกยาให้กับเมล็ดพันธุ์เพื่อป้องกันโรคและแมลงบางชนิด และควร จะเก็บเมล็ดพันธุ์ไว้ในที่อุณหภูมิต่ำ เพื่อให้เมล็ดพันธุ์มีอายุยาวนานโดยไม่สูญ- เสียความงอก

ในการผลิตเมล็ดพันธุ์ไว้เหลือทิ้งที่มีคุณภาพสูงเป็นจำนวนมากนั้น จำเป็นต้องใช้เครื่องจักร และอุปกรณ์ทันสมัยเข้าช่วย ซึ่งประกอบด้วย

1. เครื่องอบเมล็ดพันธุ์ อาจจะเป็นไซโลเก็บเมล็ดพันธุ์ จากผู้ผลิตเมล็ดพันธุ์ (seed grower) หรืออาจจะเป็นโรงเก็บเมล็ดพันธุ์ ที่ยกพื้นให้สูงมีตะแกรงรองรับดูหรือกระสอบ (ทำด้วยปอ) สำหรับใส่เมล็ดพันธุ์ และมีเครื่องเป่าลมร้อนเข้าใต้พื้น ลมร้อนก็จะผ่านตะแกรงและกระสอบใส่เมล็ดพันธุ์ ทำให้เมล็ดพันธุ์ในกระสอบมีความชื้นลดลงตามที่ต้องการ

2. เครื่องทำความสะอาดและคัดขนาดเมล็ดพันธุ์ เครื่องนี้จะแยกเมล็ดพันธุ์ที่ไม่ได้ขนาดออก รวมทั้งเมล็ดพันธุ์ที่แก่ไม่เต็มที่ เมล็ดที่เหี่ยวเหี่ยว และเมล็ดที่งอกแล้ว ตลอดจนที่แตกหักหรือถูกเมล็ดเข้าทำลายออกจากเมล็ดดี

3. เครื่องแยกเมล็ดพันธุ์ เครื่องชนิดนี้สามารถจะแยกเมล็ดพันธุ์ออกจากสิ่งเจือปนต่าง ๆ ที่มีขนาดเท่ากับเมล็ดพันธุ์ เช่น หิน ดิน ทราย

4. เครื่องคลุกยาเคมี สำหรับคลุกยาเมล็ดพันธุ์เพื่อป้องกันโรค และแมลงบางชนิดเข้าทำลายเมล็ดพันธุ์ระหว่างเก็บรักษา

5. เครื่องบรรจุและเย็บถุง เป็นเครื่องบรรจุเมล็ดพันธุ์ลงถุงทำงานด้วยระบบอัตโนมัติ เครื่องนี้จะบรรจุเมล็ดพันธุ์ลงในถุงในอัตราที่กำหนด และเย็บปากถุงเสร็จเรียบร้อย

6. หองเย็นสำหรับเก็บเมล็ดพันธุ์ถั่วเหลือง เมล็ดพันธุ์ที่บรรจุถุงเรียบร้อยแล้ว จะถูกนำไปเก็บไว้ในหองเย็นที่ควบคุมอุณหภูมิค่า และความชื้นต่ำอยู่เสมอ เพื่อรอกการจำหน่ายต่อไป

ระหว่างการผลิตเมล็ดพันธุ์จะมีการตรวจสอบคุณภาพของเมล็ดพันธุ์ ซึ่งอาจจะทำได้ 2 ตอน คือ 1. ในตอนแรกทำเมื่อเมล็ดพันธุ์จากแปลงขยายพันธุ์หรือจากผู้ผลิตเมล็ดพันธุ์มาถึงโรงงาน 2. ในตอนที่สองจะทำหลังจากที่เมล็ดพันธุ์ผ่านเครื่องทำความสะอาดและคัดขนาดเมล็ดพันธุ์มาแล้ว การตรวจสอบคุณภาพของเมล็ดพันธุ์ตัวเหลืองที่ทำกันทั่วไป จะตรวจสอบในเรื่องต่าง ๆ ดังนี้ ความชื้นของเมล็ดพันธุ์, ความบริสุทธิ์ของเมล็ดพันธุ์, ตัวเหลืองพันธุ์อื่น ๆ , เมล็ดพันธุ์อื่น ๆ , สิ่งเจือปน, วัชพืช, และเปอร์เซ็นต์ความงอกของเมล็ดพันธุ์ กรมวิชาการเกษตรได้กำหนดมาตรฐานการตรวจสอบคุณภาพเมล็ดพันธุ์ตัวเหลืองในท้องปฏิบัติการไว้ในตารางที่ 7

ตารางที่ 7 แสดงมาตรฐานคุณภาพเมล็ดพันธุ์ตัวเหลือง

คุณภาพ		พันธุ์หลัก (%)	พันธุ์ขยาย (%)	พันธุ์จำหน่าย (%)
ความชื้น	สูงสุด	12	12	12
เมล็ดพันธุ์บริสุทธิ์	ต่ำสุด	99	98	97
ตัวเหลืองพันธุ์อื่น ๆ	สูงสุด	0	10 เมล็ด/กก.	20 เมล็ด/กก.
เมล็ดพันธุ์อื่น ๆ	สูงสุด	-	-	-
สิ่งเจือปน	สูงสุด	1	2	3
วัชพืช	สูงสุด	-	-	-
ความงอก	ต่ำสุด	80	75	75

หมายเหตุ.- ขนาดของตัวอย่างที่เก็บอย่างต่ำ 1,000 กรัม.

เมล็ดพันธุ์ดี เหลืองที่ดีและมีคุณภาพสูงหมายถึงเมล็ดพันธุ์ที่  
คุณสมบัติต่าง ๆ ดังนี้ .-

1. เป็นเมล็ดพันธุ์บริสุทธิ์ (pure seeds) หมายถึงเป็น  
พันธุ์แท้ไม่มีเมล็ดพันธุ์ดีเหลืองชนิดอื่นเจือปน ตามหลักเกณฑ์การตรวจสอบคุณ-  
ภาพเมล็ดพันธุ์ดีเหลืองพันธุ์หนึ่งจะมีเมล็ดพันธุ์ดีเหลืองพันธุ์อื่น ๆ ปนได้ไม่  
เกินร้อยละ 1 ในพันธุ์ขยาย และร้อยละ 2 สำหรับพันธุ์ชั้นที่ 4 หรือพันธุ์จำ-  
หน่าย
2. เป็นเมล็ดพันธุ์ที่ไม่มีเมล็ดพันธุ์ชนิดอื่น เช่น ไม่มีเมล็ดดี-  
เขียวปนอยู่ในเมล็ดพันธุ์ดีเหลือง
3. เป็นเมล็ดพันธุ์ดีเหลืองที่ไม่มีเมล็ดวัชพืชและสิ่งเจือปนอื่นปน  
อยู่
4. เป็นเมล็ดพันธุ์ที่มีความงอกตั้งแต่ร้อยละ 75 ขึ้นไป
5. เป็นเมล็ดพันธุ์ที่มีความแข็งแรงคือ เมล็ดสามารถงอกและ  
เจริญเติบโตได้ในเวลาอันรวดเร็ว
6. เป็นเมล็ดพันธุ์ที่ไม่มีโรคและแมลงติดอยู่

ในการเก็บรักษาเมล็ดพันธุ์ดีเหลืองควรคำนึงถึงสภาพความ  
ชื้นภายในเมล็ดและภายนอกเมล็ด และอุณหภูมิในที่เก็บดังนี้

1. ถ้าต้องการเก็บระยะสั้นประมาณ 1-9 เดือน ควรเก็บ  
ภายใต้สภาพต่าง ๆ ดังนี้

ก. อุณหภูมิ 30<sup>0</sup>ซ ความชื้นสัมพัทธ์ 50 % ความชื้นภายในเมล็ด 8 %

ข. อุณหภูมิ 20<sup>0</sup>ซ ความชื้นสัมพัทธ์ 60 % ความชื้นภายในเมล็ด 9.5 %

2. ถ้าต้องการเก็บระยะยาว 12-18 เดือน ควรเก็บภายใต้สภาพต่าง ๆ ดังนี้

ก. อุณหภูมิ 30<sup>0</sup>ซ ความชื้นสัมพัทธ์ 40 % ความชื้นภายในเมล็ด 7.5 %

ข. อุณหภูมิ 20<sup>0</sup>ซ ความชื้นสัมพัทธ์ 50 % ความชื้นภายในเมล็ด 8 %

## 20. การใช้เมล็ดถั่วเหลืองในการประกอบอาหาร

ชาวเอเชียได้ใช้เมล็ดถั่วเหลืองทำอาหารมานานหลายศตวรรษแล้ว อาหารที่สำคัญได้แก่ เต้าเจี้ยว, เต้าหู้, ซีอิ๊ว และเทมเป้ อาหารเหล่านี้มีลักษณะ, กลิ่น, รสของถั่วเหลืองเหลือเพียงเล็กน้อยเท่านั้น เป็นอาหารที่น่ารับประทานมาก สำหรับชาวตะวันตกใช้ถั่วเหลืองทำเป็นอาหารเช่นเดียวกัน แต่อาหารที่ชาวตะวันตกทำจากถั่วเหลืองแตกต่างจากอาหารของชาวเอเชีย อาหารจำพวกที่ได้มาจากผลผลิตทางอุตสาหกรรมของถั่วเหลือง ซึ่งได้แก่

น้ำมันถั่วเหลือง, เม้งถั่วเหลือง และโปรตีนจากถั่วเหลือง จากผลผลิตทางอุตสาหกรรมดังกล่าวสามารถนำมาทำเป็นอาหารได้มากมายหลายชนิด เนื่องจากถั่วเหลืองมีน้ำมันประมาณ 16-23 % และมีโปรตีนสูงถึง 33-45% ดังนั้นจึงมีผู้กล่าวว่าถั่วเหลืองเป็นแหล่งอาหารโปรตีนที่ถูกต้องที่สุดและมีคุณค่าที่สุดสำหรับมนุษย์ และชาวจีนได้ให้สมญาของถั่วเหลืองไว้ว่า "เนื้อสัตว์ที่ไม่มีกระดูก" อาหารจากถั่วเหลืองแบ่งออกเป็น 2 ประเภทดังนี้คือ.-

20.1 อาหารถั่วเหลืองที่ไม่มีไขมัน นับตั้งแต่อดีตจนถึงปัจจุบันชาวเอเชียได้ประกอบอาหารชนิดต่าง ๆ จากถั่วเหลืองมากมาย ที่สำคัญได้แก่ เต้าหู้, น้ำมันถั่วเหลือง, หัวน้ำมันถั่วเหลือง, เมล็ดถั่วเหลืองปั่น, ถั่วเหลืองงอก เมล็ดถั่วเหลืองสคั้งฝัก (ถั่วแระ), อาหารเสริมและอาหารประจำวันชนิดต่าง ๆ

20.1.1 เต้าหู้ (Tofu) เต้าหู้เป็นอาหารที่สำคัญที่ทำจากถั่วเหลือง ซึ่งชาวเอเชียตะวันออกรู้จักมาเป็นเวลานานแล้ว การทำเต้าหู้จากถั่วเหลืองเริ่มมาตั้งแต่ประมาณ 164 ปี ก่อนคริสตกาลในสมัยของเจ้าชาย ลิวอันเตงไฮนาน (Prince Liu An of Huainan) ในสมัยนั้นเต้าหู้เป็นอาหารสำหรับขุนนางชั้นสูงในราชสำนักจีน ต่อมาประมาณปี ค.ศ. 960-1127 เต้าหู้ได้กลายเป็นอาหารของคนจีนทั่วไปในสมัยนั้น และเต้าหู้ได้แพร่กระจายเข้าสู่ประเทศญี่ปุ่นประมาณศตวรรษที่ 12 โดยประชากรที่เป็นพวกมังสะวิรัต (Hymowitz and Newell, 1981)

ในปัจจุบันประชากรของโลกบริโภคเตาหูกันอย่างแพร่หลาย ชาวญี่ปุ่นมีร้านจำหน่ายเตาหูถึง 38,000 ร้าน ในประเทศอินโดนีเซียมี 11,000 ร้าน ประเทศเกาหลีมี 1,470 ร้าน ไต้หวันมีประมาณ 2,500 ร้าน และในประเทศสาธารณรัฐประชาชนจีนมีร้านขายเตาหูถึง 158,000 ร้าน ซึ่งโดยมากจะเป็นอุตสาหกรรมภายในครัวเรือน ในปัจจุบันประเทศญี่ปุ่นมีโรงงานผลิตเตาหูขนาดใหญ่ ต้องใช้ถั่วเหลืองเป็นวัตถุดิบถึงวันละ 15 ตัน ชาวอเมริกันสามารถหาซื้อเตาหูได้ในร้านค้าประเภทซูเปอร์มาเก็ต เตาหูในประเทศสหรัฐอเมริกาจะบรรจุอยู่ในพลาสติก สำหรับประเทศไทยเตาหูที่จำหน่ายกันในท้องตลาดมี 4 แบบ คือ เตาหูขาว, เตาหูเหลือง, เตาหูทอด และเตาหูหลอด (สมชาย และคณะ, 2525)

เตาหูเป็นอาหารโปรตีนที่ไม่มี cholesterol และมีไขมันต่ำ โดยเฉพาะพวกไขมันอิ่มตัว คุณภาพของโปรตีนในเตาหูยังดีกว่าเนื้อสัตว์อื่นๆ เพราะขาดกรดอะมิโนที่จำเป็นเป็นองค์ประกอบ ซึ่งได้แก่ methionine, cysteine, และ **cysteine** ถ้ารับประทานเตาหูร่วมกับอาหารชนิดอื่น ๆ เช่น ข้าว เนื้อสัตว์ ก็จะทำให้คุณภาพของโปรตีนดีเท่าเทียมกับโปรตีนจากเนื้อสัตว์ โดยทั่วไปเตาหูประกอบด้วยโปรตีนประมาณร้อยละ 8 และน้ำร้อยละ 88 นอกนั้นก็เป็นพวกไขมันและคาร์โบไฮเดรต วิตามิน และแร่ธาตุ เตาหูจะไม่มีเยื่อใย (fiber) อยู่เลย ทำให้อัตราการย่อยสูงถึงร้อยละ 95 (สมชาย และคณะ, 2525 และ Hymowitz and Newell, 1981) เนื่องจากเตาหูใช้เป็นอาหารแทนเนื้อสัตว์ได้ดี ชาวจีนจึงเรียกเตาหูว่าเป็นเนื้อที่ไม่มีกระดูก "The meat without the bone"



### 20.1.2 น้ำนมถั่วเหลือง (Soy milk) น้ำนมถั่วเหลือง

มีขึ้นครั้งแรกในประเทศจีนประมาณ 164 ปีก่อนคริสตกาล ต่อมาการทำน้ำนมถั่วเหลืองได้แพร่หลายไปทั่วโลก โดยทั่วไปชาวเอเชียตะวันออกเฉียงใต้จะคุ้นเคยกับการคั้นน้ำนมถั่วเหลือง เช่นเดียวกับการคั้นนมวัว, น้ำนมกระป๋อง, และน้ำนมแพะ ชาวญี่ปุ่นในสมัยก่อนผลิตน้ำนมถั่วเหลืองเป็นอุตสาหกรรมในครัวเรือน เช่นเดียวกับการผลิตเต้าหู้ขาย ต่อมาชาวญี่ปุ่นได้ผลิตน้ำนมถั่วเหลืองบรรจุกล่องขาย ซึ่งกลายเป็นอุตสาหกรรมที่ใหญ่โตในปัจจุบัน เช่นเดียวกับหลาย ๆ ประเทศในแถบเอเชีย มีการผลิตน้ำนมถั่วเหลืองบรรจุกล่องขายแปซิฟิก ประเทศอินโดนีเซีย, ประเทศฟิลิปปิน และประเทศไทยมีโรงงานอุตสาหกรรมผลิตน้ำนมถั่วเหลืองที่ทันสมัย นอกจากนี้มีหลายประเทศผลิตน้ำนมถั่วเหลืองบรรจุขวดคล้ายกับน้ำอัดลมจำหน่าย เช่นฮ่องกง, สิงคโปร์ และรวมทั้งประเทศไทยด้วย ในแถบตะวันตก มีการใช้น้ำนมถั่วเหลืองแทนการใช้น้ำนมวัวให้เด็กอ่อนที่แพ้น้ำนมวัวหรือแพ้น้ำตาลแลคโตส น้ำนมถั่วเหลืองที่ประชากรโลกในปัจจุบันคั้นกันมักจะมีการคัดแยกส่วนประกอบให้มีคุณค่าทางอาหารสูงขึ้น เช่นมีการเพิ่มเติมแร่ธาตุ วิตามิน และปรับปริมาณไขมันให้เท่ากับน้ำนมจากสัตว์ (Hymowitz and Newell, 1981) นอกจากนี้ยังมีการปรุงแต่งกลิ่น และรสของน้ำนมถั่วเหลืองอีกด้วย เพื่อให้กลิ่นถั่วที่เหม็นเขียวหมดไป และถูกรสนิยมของผู้คั้นน้ำนมถั่วเหลืองโดยทั่วไปจะมี pH ประมาณ 6.5 และมีโปรตีนเป็นองค์ประกอบประมาณร้อยละ 4 (สุชกดีและลูจันท์, 2525)

### 20.1.3 หัวน้ำนมถั่วเหลือง (Yuba) หัวน้ำนมถั่วเหลืองเป็นส่วน

ของน้ำนมถั่วเหลืองที่ลอยอยู่ที่ผิวหน้าของน้ำนมถั่วเหลืองในถังขนาดใหญ่กวนขึ้น ๆ