หัวน้ำนมถั่วเหลืองมีโปรตีนเป็นองค์ประกอบอยู่สูงถึงร้อยละ 52 และเป็นโปรตีนที่มีคุณสมบัติสูงด้วย หัวน้ำนมถั่วเหลืองที่จำหน่ายกันในปัจจุบันมี 3 ชนิด คือ หัวน้ำนมถั่วเหลืองสด, หัวน้ำนมถั่วเหลืองกึ่งแห้ง และหัวน้ำนมถั่วเหลืองแห้ง

กรรมวิธีการผลิตหัวน้ำนมถั่วเหลืองเกิดขึ้นในประเทศจีนเป็นครั้งแรก และต่อมาได้แพร่เข้าไปในประเทศญี่ปุ่นประมาณ 1,000 ปีล่วงมาแล้ว ในประเทศญี่ปุ่นมักจะจำหน่ายเป็นชนิดแห้ง ชาวญี่ปุ่นนำไปปรุงสลัด,ผสมกับน้ำซุป หรืออาจทำเป็นอาหารว่าง แหล่งผลิตหัวน้ำนมถั่วเหลืองที่สำคัญในประเทศญี่ปุ่นได้แก่ เมืองเกียวโต (เมืองหลวงเก่าของประเทศญี่ปุ่น) สำหรับในประเทศสาธารณรัฐประชาชนจีนและไต้หวันมักจะผลิตหัวน้ำนมถั่วเหลืองสดจำหน่าย ซึ่งมีปริมาณถึงร้อยละ 90 ของหัวน้ำนมถั่วเหลืองที่จำหน่ายในประเทศ เนื่องจากหัวน้ำนมถั่วเหลืองเป็นอาหารที่ให้โปรตีนและมีคุณค่าทางอาหารสูง จึงนิยมใช้แทนอาหารประเภทเนื้อสัตว์ได้เป็นอย่างดี

20.1.4 <u>เมล็ดถั่วเหลืองปน</u> (Kinako) ชาวญี่ปุ่นมีกรรมวิธีการนำเมล็ดถั่วเหลืองไปทำขนม โดยนำถั่วเหลืองไปคั่ว แยกเอาเปลือกออกจากเมล็ดถั่วเหลือง แล้วนำเมล็ดไปบด เมล็ดถั่วเหลืองปนจะมีกลิ่นถั่วอยู่มาก จึงนำไปผสมกับแป้งทำขนมชนิดต่าง ๆ เช่นขนมเค็ก และขนมถั่วต่าง ๆ เป็นต้น

20.1.5 ถั่วเหลืองงอก (Sprouts) ถั่วงอกที่ทำจากเมล็ดถั่วเหลืองทำได้จากการเพาะเมล็ดถั่วเหลืองในที่มืด ถั่วเหลืองงอกชนิดนี้มีกรดอะมิโนและวิตามิน ซี สูงมาก นำไปประกอบอาหารได้หลายชนิด หรืออาจจะใช้รับประทานสดแทนผักก็ได้

20.1.6 เมล็ดถั่วเหลืองสด(ถั่วแระ) (Green Soybean) เมล็ดถั่วเหลืองสดเป็นถั่วเหลืองที่เก็บเกี่ยวขณะที่ฝักถั่วเหลืองยังแก่ไม่เต็มที่ คนไทยเรียกถั่วเหลืองประเภทนี้ว่า ถั่วแระ เป็นถั่วที่มีโปรตีนสูง มีวิตามินและเกลือแร่ต่าง ๆ หลายชนิด โดยเฉพาะอย่างยิ่งธาตุแคลเซียม,ฟอสฟอรัส, แมกนีเซียมและธาตุเหล็ก โดยปกติจะนำฝักถั่วมาต้มให้สุกคลุกกับเกลือ แล้วนำเมล็ดถั่วเหลืองสดมารับประทานเป็นอาหารว่างหรือใช้ทำขนมชนิดต่าง ๆ

20.1.7 อาหารเสริม อาหารเสริมคืออาหารที่เพิ่มขึ้นมาเพื่อให้ร่างกายได้รับประโยชน์จากอาหารมากขึ้น ประเทศไทยได้มีการทดลองใช้ถั่วเหลืองเป็นส่วนประกอบของอาหารเสริม เพราะว่าถั่วเหลืองมีโปรตีนที่ใช้แทนเนื้อสัตว์ได้ อาหารเสริมเหล่านี้มีกรรมวิธีการผลิตอย่างง่าย ๆ ซึ่งมีส่วนผสมดังนี้ .-

ข้าวสารคั่ว	700	กรัม
ถั่วเหลืองคั่ว	22	กรัม
งาคั่ว	80	กรัม

นำส่วนผสมทั้งหมดมาโม่ให้ละเอียด เมื่อเวลารับประทานต้องนำไปต้มประมาณ 10 นาที ถ้าจะใช้เป็นอาหารเสริมให้กับเด็กอ่อนไม่จำเป็นต้องใส่เครื่องปรุงรส เช่น เกลือหรือน้ำตาล เพราะอาหารเสริมจะมีรสหวานอยู่แล้ว แต่ถ้าเป็นอาหารเสริมของเด็กโตหรือของผู้ใหญ่ควรโม่ส่วนผสมให้หยาบ ๆ แล้วนำไปต้มทำเป็นข้าวต้ม หรือโจ๊กหรือนำไปทำเป็นขนมหวาน และควรปรับปรุงแต่งรสของอาหารเสริมให้ถูกรสนิยมของผู้รับประทาน

20.1.8 <u>ถั่วเหลืองทอด</u> เมล็ดถั่วเหลืองยังสามารถนำไปทอดรับประทานเป็นอาหารว่างได้ ที่นิยมทำกันมี 2 แบบ คือ ทอดฉาบน้ำตาลและทอดคลุกเกลือ ถั่วเหลืองทอดมีวิธีทำดังนี้ สำหรับถั่วเหลืองทอดฉาบน้ำตาลจะใช้ถั่วเหลือง 1 ส่วน และน้ำตาล 3/4 ส่วน นำถั่วเหลืองไปล้างน้ำ แล้วนำมาคั่วให้สุก ละลายน้ำตาลลงในน้ำ 1/4 ส่วนตั้งไฟให้เดือด กรองด้วยผ้าขาวบาง เคี่ยวน้ำตาลต่อไปจนข้นเกือบจะเป็นเกล็ด ใส่ถั่วเหลืองลงไปในน้ำตาล คนเร็ว ๆ พอน้ำตาลแห้งยกลงจากเตา ตักถั่วเหลืองใส่ในภาชนะเกลี่ยถั่วให้กระจาย สำหรับการทำถั่วเหลืองทอดคลุกเกลือ มีส่วนผสมดังนี้ ถั่วเหลือง 1 ส่วน น้ำมันพืช 1 ส่วน เกลือป่น 1 ช้อนชา ต้นหอม 1 ช้อนโต๊ะ พริกแดง 1 ช้อนชา วิธีทำ นำถั่วเหลืองแช่น้ำไว้ 1 คืน แล้วนำขึ้นจากน้ำ ปล่อยให้ถั่วแห้ง แล้วนำไปทอดในน้ำมันร้อนจัด (ใช้ไฟปานกลาง) จนถั่วเหลืองสุก แล้วตักถั่วเหลืองขึ้น ทิ้งไว้ให้สะเด็ดน้ำมัน คลุกเกลือป่นกับเมล็ด เวลารับประทานคลุกต้นหอม และพริกแดงที่หั่นเตรียมไว้ลงไปกับถั่วเหลืองที่ทอด

20.2 อาหารถั่วเหลืองที่มีการหมัก

ชาวเอเชียนำเมล็ดถั่วเหลืองไปทำอาหารอีกหลายชนิด อาหารเหล่านี้จะผ่านวิธีการหมัก ที่สำคัญได้แก่ เต้าเจี้ยว, ซีอิ้ว, เทมเป้ และนมเปรี้ยวถั่วเหลือง สาระสำคัญโดยสรุปของอาหารประเภทนี้มีดังนี้.-

20.2.1 เต้าเจี้ยว (miso) เต้าเจี้ยวเป็นอาหารดั้งเดิมของชาวจีนมาตั้งแต่ประมาณ 200 ปี ก่อนคริตศักราช และได้แพร่หลายเข้าไปในประเทศญี่ปุ่นประมาณต้นคริตศตวรรษที่ 1 ชาวญี่ปุ่นเรียกเต้าเจี้ยวว่า miso ในปัจจุบันเต้าเจี้ยวได้แพร่หลายไปทั่วเอเชียและรวมทั้งในประเทศไทยด้วย เต้าเจี้ยวทำจากเมล็ดถั่วเหลืองต้ม แล้วนำไปผสมกับข้าวนึ่งที่มีเชื้อรา *Aspergillus oryzae* เจริญอยู่ เติมน้ำลงไปในส่วนผสมและเติมเกลือลงไปพอให้มีรสเค็ม แล้วนำไปหมักกับยีสต์เป็นเวลาหลายเดือน เมล็ดถั่วเหลืองก็จะกลายเป็นเต้าเจี้ยว ซึ่งสามารถนำไปประกอบอาหารชนิดต่าง ๆ ได้หลายชนิด เช่น อาหารประเภทผัดผัก, อาหารประเภทต้ม, หรืออาจจะนำไปเป็นอาหารปรุงแต่งหน้าอาหารอื่นได้ เต้าเจี้ยวที่มีอยู่ในปัจจุบันอาจมีส่วนผสมที่แตกต่างกัน แต่ที่นิยมมากที่สุดคือ เต้าเจี้ยวที่ทำจากเมล็ดถั่วเหลืองและข้าวนึ่ง นอกจากนั้นยังมีเต้าเจี้ยวที่ทำจากถั่วเหลืองผสมกับข้าวบาเลย์และเต้าเจี้ยวที่ทำจากเมล็ดถั่วเหลืองล้วน ๆ เต้าเจี้ยวเป็นอาหารที่ทำให้อาหารชนิดอื่น ๆ มีรสและกลิ่นน่ารับประทาน อีกทั้งยังคุณค่าทางอาหารสูงอีกด้วย ในเต้าเจี้ยวจะมีโปรตีนประมาณร้อยละ 13.5ถึง 21.0

20.2.2 ซีอิ้ว (Soy sauce) ซีอิ้วเป็นเครื่องปรุงแต่งรสอาหารที่ทำจากถั่วเหลือง ปัจจุบันใช้กันอย่างแพร่หลายในแถบเอเชียตะวันออก มีชื่อเรียกได้หลายชื่อ เช่นในประเทศญี่ปุ่นเรียกกันว่า โชยุ (shoyu) ชาวจีนนิยมเรียกว่า เชียงยุ (chiangyu) ชาวฟิลลิปปินเรียกว่า ตะโย๊ะ(tayo) และคนไทยเรียกว่าซีอิ้ว ชาวจีนรู้จักซีอิ้วมานานและจัดว่าเป็นเครื่องปรุงแต่งรสอาหารดั้งเดิมของชาวจีน ชาวญี่ปุ่นเพิ่งจะรู้จักซีอิ้วประมาณคริตศตวรรษที่ 15 นี้เอง และในศตวรรษที่ 17 มีการซื้อขายซีอิ้วกันระหว่างประเทศตะวันตกกับประเทศตะวันออก ซึ่งส่วนใหญ่จะเป็นซีอิ้วที่ได้จากประเทศญี่ปุ่น

ซีอิ้วทำจากกากถั่วเหลืองและแป้งสาลีหมักรวมกันโดยใช้เชื้อรา *Aspergillus oryzae* เป็นเชื้อในการหมัก ใช้เวลาหมักประมาณ 8-12 เดือน หลังจากการหมักจะแยกส่วนที่เป็นน้ำออก และนำไปผ่านกรรมวิธีที่จะนำไปใช้เป็นเครื่องปรุงรสอาหารต่อไป

20.2.3 เทมเป้ (Tempeh) เทมเป้เป็นอาหารดั้งเดิมของชาวอินโดนีเซีย ทำได้โดย นำถั่วเหลืองไปแช่น้ำประมาณ 12-15 ชั่วโมง แล้วลอกเปลือกเมล็ดออก นำไปต้มให้สุก และคลุกกับเชื้อรา *Rhizopus oligosporus* (ในทางปฏิบัติมักจะใช้เชื้อราจากเทมเป้ที่มีอยู่แล้วคลุกกับเมล็ดถั่วเหลืองต้ม) หมักไว้ประมาณ 24-48 ชั่วโมง นำถั่วเหลืองที่หมักจนได้ที่แล้วมานวดให้เข้ากัน ปั้นเป็นก้อนยาว ๆ แล้วตัดเป็นชิ้น ๆ นำไปทอดรับประทาน เทมเป้เป็นอาหารที่มีโปรตีนสูงประมาณร้อยละ 20

อาจนำเทมเป้ไปทำเป็นเครื่องปรุงแต่งอาหารชนิดอื่น ๆ ได้ เช่น ใช้รับ-ประทานกับสลัดผัก หรือใส่ลงในน้ำซุป ในปัจจุบันเทมเป้เป็นอาหารที่ชาวมาเลเซีย,ชาวบูรไน และชาวสิงคโปร์นิยมรับประทานกันมาก แม้กระทั่งในประเทศเนเธอแลนด์ก็มีเทมเป้จำหน่ายเหมือนกัน

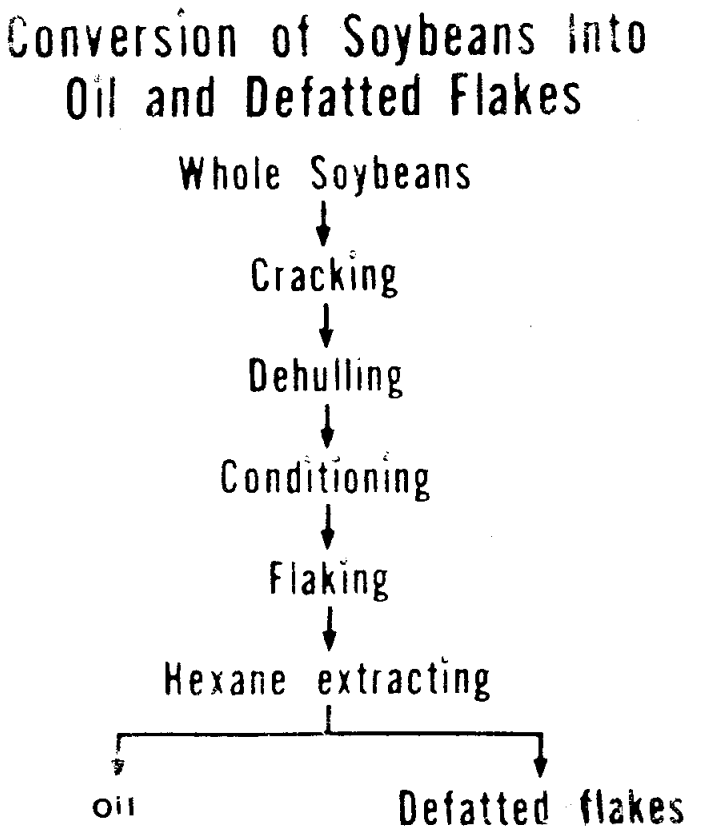
20.2.4 นมเปรี้ยวถั่วเหลือง ได้มีการนำน้ำนมถั่วเหลืองไปทำเป็นนมเปรี้ยวใช้รับประทานกัน แต่ในปัจจุบันยังไม่แพร่หลายมากนัก สำหรับในประเทศไทย ได้มีการทดลองทำนมเปรี้ยวโดยใช้น้ำนมถั่วเหลืองแทนน้ำนมวัว และน้ำนมจากสัตว์ชนิดอื่น ๆ ปรากฏว่านมเปรี้ยวถั่วเหลืองที่ได้มีรสชาติดี,มีเนื้อดี และมีสีสรรชวนให้รับประทาน วิธีทำประกอบด้วยขั้นตอนง่าย ๆ ดังนี้ เตรียมน้ำนมถั่วเหลืองจากเมล็ดถั่วเหลือง ต้มแล้วกรองเอากากออกและต้มให้เดือด เสร็จแล้วตั้งทิ้งไว้ให้เย็น เติม 5 % inoculum of *Lactobacillus* spp. เติมน้ำตาลลงไปในน้ำนมถั่วเหลืองประมาณร้อยละ 4 และหมักไว้เป็นเวลา 16 ชั่วโมง น้ำนมถั่วเหลืองก็จะเปลี่ยนเป็นนมเปรี้ยวถั่วเหลือง

21. การใช้ถั่วเหลืองในทางอุตสาหกรรม

เนื่องจากเมล็ดถั่วเหลืองมีทั้งน้ำมันและโปรตีนในปริมาณสูง จึงสามารถนำไปสกัดเอาน้ำมันออกมาใช้ประโยชน์ได้ และกากถั่วเหลืองที่เป็นผลพลอยได้นั้นก็จะนำไปใช้ประโยชน์ได้อีกหลายอย่าง เช่นใช้เป็นแหล่งอาหารโปรตีน ใช้ทำแป้งทำขนมและอื่น ๆ

21.1 การสกัดน้ำมันถั่วเหลือง การสกัดน้ำมันออกจากถั่ว-เหลืองมีขั้นตอนโดยสรุป 5 ขั้นตอนดังนี้ ทำเมล็ดถั่วเหลืองให้แตก, แยกเปลือกเมล็ดออก, การอบเมล็ด, การทำถั่วเหลืองให้เป็นแผ่น, และการสกัดเอาน้ำมันออกจากถั่วเหลือง (ดูรูปที่ 11 ประกอบ)

รูปที่ 11 แสดงขั้นการสกัดน้ำมันถั่วเหลือง



1. การทำเมล็ดให้แตก (Cracking) หลังจากที่นำเมล็ดถั่วเหลืองไปทำความสะอาดโดยแยกเอาสิ่งสกปรก เช่น เศษต้นถั่วเหลือง ใบถั่วเหลือง, ดิน,ทราย ออกจากเมล็ดแล้ว นำเมล็ดไปเข้าเครื่องชบเมล็ด เพื่อให้เมล็ดแตกออก เพื่อง่ายต่อการสกัดเอาน้ำมันออก

2. การแยกเปลือกเมล็ดออก (Dehulling) หลังจากที่เปลือกเมล็ดแตกแล้ว นำเมล็ดผ่านกรรมวิธีการแยกเอาเปลือกออกได้เมล็ดถั่วเหลืองที่ไม่มีเปลือก เมื่อนำไปสกัดน้ำมันแล้ว จะได้กากถั่วเหลืองที่มีคุณภาพสูงขึ้น กรรมวิธีการแยกเปลือกเมล็ดออกอาจไม่จำเป็น เพราะถั่วเหลืองที่เปลือกแตกแล้วก็สามารถสกัดน้ำมันออกได้

3. การอบเมล็ด (Conditioning) เป็นการนำเมล็ดที่เปลือกแตกแล้วหรือแยกเอาเปลือกออกแล้วไปอบด้วยความร้อนที่ไม่สูงนัก เพื่อทำให้ความชื้นในเมล็ดถั่วลดลง ช่วยทำให้ oil cells กระจายไปทั่วเมล็ด ทำให้น้ำมันในเมล็ดละลายเป็นของเหลวพร้อมที่จะสกัดออกมาได้ง่าย และช่วยให้ลดการทำงานของเอ็นไซม์ต่าง ๆ ที่มีอยู่ในเมล็ด ทำให้น้ำมันที่มีคุณภาพดีขึ้น

4. การทำเมล็ดถั่วเหลืองให้เป็นแผ่นแบน ๆ (Flaking) หลังจากการอบเมล็ดด้วยความร้อนจนได้ที่ดีแล้ว ก็จะนำเมล็ดไปบดด้วยลูกกลิ้งให้เป็นแผ่นแบน ๆ เพื่อเพิ่มพื้นที่ผิว ทำให้สามารถสกัดน้ำมันออกจากเนื้อถั่วเหลืองได้ดีขึ้น

5. การสกัดน้ำมัน (Hexane extraction) หลังจากที่ทำถั่วเหลืองให้เป็นแผ่น ๆ แล้ว ก็จะนำตัวทำละลาย (solvent) พ่นลงไปในแผ่นถั่วเหลือง ทำให้น้ำมันละลายออกมากับตัวทำละลาย แล้วกรองแยกเอากากถั่วเหลืองออก ก็จะได้สารละลายที่มีน้ำมันผสมอยู่ ต่อจากนั้นก็จะนำไประเหย ตัวทำละลายออก และจะได้น้ำมันออกมา น้ำมันถั่วเหลืองที่ได้มานี้เรียกว่า น้ำมันดิบ (crude oil) ตัวทำละลายที่นิยมใช้ได้แก่ hexane การสกัดน้ำมันถั่วเหลืองอาจจะใช้ตัวทำละลายชนิดอื่น ๆ ได้ เช่น octane, benzene และ pentane เป็นต้น ปริมาณของตัวทำละลายที่ใช้กันส่วนมากอยู่ในอัตราประมาณ 1:1 โดยน้ำหนัก สภาพอย่างอื่นที่ใช้ประกอบการสกัดน้ำมันถั่วเหลืองได้แก่ ความชื้นของเมล็ดถั่วเหลืองจะต้องไม่เกินร้อยละ 10 สำหรับตัวทำละลายจะต้องไม่มีความชื้น (น้ำ)ปนอยู่เลย แผ่นเนื้อถั่วเหลืองควรจะมีความหนาประมาณ 0.01-0.02 นิ้ว เพื่อที่จะทำให้ตัวทำละลายผ่านเข้าไปในเนื้อถั่วเหลืองได้อย่างทั่วถึง อุณหภูมิของตัวทำละลายที่ร้อนประมาณ 60^{0} ซ จะช่วยให้น้ำมันละลายได้ดีขึ้น ในการสกัดน้ำมันถั่วเหลืองแต่ละชุดจะต้องปล่อยให้ถั่วเหลืองอยู่ในตัวทำละลายประมาณ $\frac{1}{2}$ - 2 ชั่วโมง เพื่อที่จะให้น้ำมันออกมามากที่สุด

น้ำมันดิบที่ได้ออกมาจากการระเหยเอาตัวทำละลายออกไปจะมีสิ่งเจือปน เช่น เนื้อเยื่อต่าง ๆ, สารแขวนลอยในน้ำมัน, สารประกอบไขมัน, สีจากสารธรรมชาติ, และสารอื่น ๆ ที่ไม่พึงประสงค์ ฉะนั้นจึงต้องมีขั้นตอนต่าง ๆ ที่จะทำให้น้ำมันดิบมีความบริสุทธิ์ขึ้น ซึ่งประกอบด้วย การเซนติฟิวส์น้ำมันจะทำให้สิ่งเจือปนที่เป็นเนื้อเยื่อต่าง ๆ แยกตัวออกจากน้ำมัน, การกำจัด

phosphatile (ซึ่งเรียกว่า hydration of degumming), การกำจัดกลิ่นและรส (deodorization), การกำจัดสารไขมัน(winterization) น้ำมันดิบที่ผ่านขบวนการต่าง ๆ ที่ได้กล่าวมาแล้วนั้นจะเป็นน้ำมันถั่วเหลืองที่ใช้รับประทานได้ (edible oil)

Phosphatile ที่ออกจากน้ำมันดิบถั่วเหลือง เรียกว่า soybean lecithin ซึ่งจะนำไปใช้ประโยชน์ในอุตสาหกรรมอื่น ๆ ได้อีกมากมาย เช่นใช้ทำเนยเทียม, ขนมหวาน, ขนมปัง, เคลือบช็อคโกแลต, ใช้ทำน้ำมันหล่อลื่นกระทะ, เครื่องสำอาง, เส้นใยสังเคราะห์, ส่วนประกอบของสีทาบ้านฯลฯ ส่วนน้ำมันที่บริสุทธิ์นอกจากจะใช้รับประทานแล้ว ยังสามารถนำไปใช้ในอุตสาหกรรมอีกอย่างเช่นกัน เช่น ใช้ทำสบู่, หมึกพิมพ์, สารป้องกันน้ำ, ทำเนยเทียม, ตลอดจนเครื่องปรุงแต่งยำสลัด

21.2 <u>การใช้ประโยชน์จากกากถั่วเหลือง</u> กากถั่วเหลืองที่สกัดเอาน้ำมันออกแล้ว (defatted soybean meal) เป็นแหล่งโปรตีนที่สำคัญอย่างหนึ่ง ซึ่งอาจนำไปใช้ประโยชน์ต่าง ๆ ได้หลายอย่าง กากถั่วเหลืองที่ซื้อ-ขายกันในท้องตลาดแบ่งออกเป็น 2 ชนิด คือ <u>กากถั่วเหลืองทั้งเปลือก</u> กากถั่วเหลืองชนิดนี้ได้จากการสกัดน้ำมันออกจากถั่วเหลืองที่ไม่ได้แยกเอาเปลือกออก กากถั่วเหลืองชนิดนี้มีสารโปรตีนเป็นองค์ประกอบประมาณร้อยละ 44 กากถั่วเหลืองทั้งเปลือกส่วนใหญ่ (ประมาณร้อยละ 95) จะถูกนำไปใช้เป็นส่วนประกอบของอาหารเลี้ยงสัตว์ เช่น อาหารเลี้ยงไก่, อาหารเลี้ยงวัว, และอาหารเลี้ยงแมวและสุนัข เป็นต้น สำหรับกากถั่วเหลืองอีกชนิดหนึ่งได้แก่

กากถั่วเหลืองที่ไม่มีเปลือก กากถั่วเหลืองชนิดนี้มีโปรตีนสูงประมาณร้อยละ 49 มีราคาแพงกว่ากากถั่วเหลืองชนิดแรก กากถั่วเหลืองชนิดนี้จะถูกนำไปใช้เป็นแหล่งโปรตีนเพื่อผลิตอาหารชนิดอื่น ๆ เป็นส่วนใหญ่ อาจจะนำไปใช้เป็นส่วนประกอบของอาหารเลี้ยงสัตว์ในบางขณะเท่านั้น เพราะจะทำให้ต้นทุนของอาหารที่เลี้ยงสูงขึ้น

กากถั่วเหลืองมีประโยชน์ในการผลิตทางอุตสาหกรรมหลายอย่าง ดังต่อไปนี้

21.2.1 ใช้ทำอาหารสัตว์ กากถั่วเหลืองส่วนใหญ่ถูกนำไปใช้ในการผลิตอาหารเลี้ยงสัตว์ โดยปกติมักจะนำไปผสมกับเมล็ดธัญญพืช เพราะกากถั่วเหลืองโดยทั่วไปจะมีกรดอะมิโนที่มีกำมะถันเป็นองค์ประกอบในปริมาณต่ำ แต่มี essential amino acids ชนิดอื่น ๆ อยู่ครบ สำหรับเมล็ดธัญญพืชจะมี lysine และ tryptophan ในปริมาณต่ำ แต่มีกรดอะมิโนที่มีกำมะถันเป็นองค์ประกอบในปริมาณสูง ดังนั้นถ้าเรานำกากถั่วเหลืองมาผสมกับเมล็ดธัญญพืชในอัตราส่วนต่าง ๆ กัน จะทำให้อาหารเลี้ยงสัตว์ที่มีกรดอะมิโนในสัดส่วนที่เหมาะสมกับการเลี้ยงสัตว์

21.2.2 ใช้ทำแป้งถั่วเหลืองและกากถั่วเหลืองป่น แป้งถั่วเหลือง (soy flours) ได้จากการนำเอากากถั่วเหลืองที่ไม่มีเปลือกมาบดให้ละเอียดเป็นผงที่มีขนาดประมาณ 20 meshes, สำหรับกากถั่วเหลืองป่น (soy grits) จะได้จากการบดกากถั่วเหลืองที่ไม่มีเปลือกหรือที่มีเปลือกผสมอยู่ให้เป็นเม็ด ๆ

ขนาดของเม็ดกากถั่วเหลืองป่นจะแตกต่างกัน ขึ้นอยู่กับความต้องการ แต่เม็ดของกากถั่วเหลืองป่นจะมีขนาดใหญ่กว่าแป้งถั่วเหลือง ทั้งแป้งถั่วเหลืองและกากถั่วเหลืองป่นจะมีโปรตีนอย่างน้อยร้อยละ 50 สามารถนำไปใช้ประโยชน์ในการทำอาหารได้หลายชนิด เช่น ทำโดนัท, แพนเค็ก, เวเฟอร์, เส้นหมี่, ผสมกับเนื้อทำไส้กรอก, อาหารสำหรับเด็ก, และสามารถทำเป็นส่วนประกอบของอาหารสำเร็จรูปที่ใช้รับประทานในตอนเช้า นอกจากนั้นยังใช้ทำอาหารเสริมสำหรับเลี้ยงเด็กอ่อน และเด็กในวัยก่อนเข้าโรงเรียน ในประเทศสหรัฐอเมริกามีการใช้แป้งถั่วเหลืองและกากถั่วเหลืองป่นเป็นส่วนประกอบของอาหารเสริมอย่างกว้างขวาง และได้ส่งอาหารเสริมเหล่านี้ไปยังประเทศอื่น ๆ อีกด้วย ส่วนประกอบของอาหารเสริมสูตร CSM. เป็นสูตรหนึ่งที่ใช้ในทางอุตสาหกรรมในประเทศสหรัฐอเมริกา ซึ่งมีส่วนประกอบดังนี้

แป้งข้าวโพด	63.8 %
แป้งถั่วเหลืองหรือกากถั่วเหลืองป่น	24.2 %
นมผง	5.0 %
น้ำมันถั่วเหลือง	5.0 %
วิตามิน + เกลือแร่	2.0 %

21.2.3 ใช้ทำโปรตีนถั่วเหลืองเข้มข้น โปรตีนถั่วเหลืองเข้มข้น (soy protein concentration) ได้จากการสกัดเอาสารไม่มีไนโตรเจนเป็นองค์ประกอบออกจากแป้งถั่วเหลือง โปรตีนถั่วเหลืองชนิดนี้จะมีโปรตีนอยู่ประมาณร้อยละ 70 ซึ่งอาจนำไปใช้ประโยชน์ได้หลายอย่าง เช่น นำไปทำขนมปัง, ใช้ทำเนื้อเทียม, ใช้ในการทำเนื้อหมัก, ผสมกับเนื้อสัตว์ ใช้ทำไส้กรอก และใช้ทำเวเฟอร์ เป็นต้น

21.2.4 ใช้ทำโปรตีนบริสุทธิ์ โปรตีนบริสุทธิ์ (isolated soy proteins or soy protein hydrolyzates) อาจทำได้จากการสกัดเอาคาร์บอไฮเดรทที่ปนอยู่กับโปรตีนถั่วเหลืองเข้มข้นออก (Hymowitz and Newell, 1981) หรืออาจทำได้โดยการสกัดแยกโปรตีนออกจากกากถั่วเหลืองได้โดยตรง (อรพิน,2525) ถ้านำโปรตีนบริสุทธิ์ไประเหยเอาน้ำออกจนหมดจะได้โปรตีนชนิดผง ซึ่งสามารถนำไปใช้ผสมลงในอาหารเหลวได้ เป็นการเพิ่มคุณค่าให้กับอาหารที่คนรับประทานกัน โปรตีนบริสุทธิ์โดยทั่วไปจะมีสารโปรตีนในอัตราร้อยละ 85-90

22. แหล่งผลิตและปริมาณการผลิตถั่วเหลืองโลก

เนื่องจากถั่วเหลืองมีโปรตีน และน้ำมันในปริมาณสูง จึงสามารถให้ประโยชน์ทั้งในด้านการประกอบอาหาร และด้านอุตสาหกรรม แหล่งผลิตถั่วเหลืองที่สำคัญของโลกอยู่ในภูมิภาคเอเชีย, อเมริกาเหนือ และอเมริกาใต้ เขตที่ผลิตถั่วเหลืองได้มากที่สุดได้แก่ อเมริกาเหนือ มีพื้นที่การผลิตเฉลี่ยตั้งแต่

ปี ค.ศ. 1969-80 ประมาณ 25.18 ล้านเฮกตาร์ และผลิตถั่วเหลืองได้ประมาณ 49.42 ล้านตัน คิดเป็นร้อยละ 66.52 ของผลผลิตทั้งโลก แหล่งผลิตอันดับที่ 2 ของโลกได้แก่ อเมริกาใต้ มีพื้นที่การผลิตเฉลี่ยในระยะเวลาเดียวกันประมาณ 8.12 ล้านเฮกตาร์ และผลิตถั่วเหลืองได้ประมาณ 12.16 ล้านตัน และอันดับที่ 3 ได้แก่ เอเชีย มีพื้นที่ผลิตเฉลี่ยประมาณ 11.49 ล้านเฮกตาร์ มีผลผลิตประมาณ 11.42 ล้านตัน แหล่งผลิตถั่วเหลืองของโลกทั้งสามแหล่งมีผลผลิตรวมกันทั้งสิ้นประมาณร้อยละ 98.26 ของผลผลิตทั้งโลก (ดูรายละเอียดจากตารางที่ 8)

การผลิตถั่วเหลืองของโลกมีปริมาณเพิ่มขึ้นตามลำดับ ในปี ค.ศ. 1982/83 โลกผลิตถั่วเหลืองได้ประมาณ 97.42 ล้านตัน ซึ่งสูงกว่าปี ค.ศ. 1981/82 อยู่ประมาณร้อยละ 9.19 ประเทศที่ผลิตถั่วเหลืองได้มากที่สุดในปี ค.ศ. 1982/83 คือ ประเทศสหรัฐอเมริกา ซึ่งมีปริมาณการผลิตสูงถึง 62.58 ล้านตัน อันดับที่สองได้แก่ ประเทศบราซิล มีปริมาณการผลิตประมาณ 14.00 ล้านตัน นอกจากนั้นก็มีประเทศสาธารณรัฐประชาชนจีน, ประเทศอเยนตินา และประเทศปารกวัยมีผลผลิตรวมกันประมาณ 20.83 ล้านตัน เมื่อรวมผลผลิตถั่วเหลืองของประเทศดังกล่าวเข้าด้วยกันจะได้เป็นร้อยละ 99.99 ของผลผลิตถั่วเหลืองของโลก

ตารางที่ 8 แสดงพื้นที่เพาะปลูกและผลผลิตของถั่วเหลืองตามส่วนต่าง ๆ ของโลก (เฉลี่ยระหว่างปี ค.ศ. 1969-1980)

เขตการเพาะปลูก	พื้นที่การเพาะปลูก (1,000 เฮกตาร์)	ผลผลิต (1,000 ตัน)	%ผลผลิต (%)
อัฟริกา	288.50	277.00	0.32
เอเชีย	11,485.00	11,418.50	15.37
อเมริกาเหนือ	25,182.00	49,416.00	66.52
อเมริกาใต้	8,123.25	12,159.00	16.37
โอเชียเนีย	36.25	67.50	0.09
ยุโรป	370.25	467.50	0.63
สหภาพโซเวียต	845.75	532.00	0.70
รวมทั้งโลก	46,330.00	74,288.50	100.00

ที่มา องค์การอาหารและการเกษตรแห่งสหประชาชาติ

23. ปริมาณความต้องการและการค้าถั่วเหลืองของโลก

ประเทศที่มีความต้องการถั่วเหลืองในปริมาณสูง 10 อันดับ ได้แก่ ประเทศสหรัฐอเมริกา,บราซิล,สาธารณรัฐประชาชนจีน,ญี่ปุ่น,สเปน,แมกซิโก,สหภาพโซเวียตรุสเซีย,ยุโรปตะวันออก,และประเทศไต้หวัน ประเทศเหล่านี้มีความต้องการถั่วเหลืองรวมกันประมาณร้อยละ 80.00 ของปริมาณความต้องการของโลก ในปีค.ศ. 1982/83 โลกมีความต้องการถั่วเหลืองในปริมาณทั้งสิ้นประมาณ 78.92 ล้านตัน ซึ่งสูงกว่าในปีก่อนประมาณร้อยละ 6.76 ประเทศผู้ผลิตถั่วเหลืองได้เก็บสำรองถั่วเหลืองไว้ใช้ในปีต่อ ๆ ไป เช่นในปี ค.ศ. 1982/83 คาดว่าถั่วเหลืองที่โลกสำรองไว้มีปริมาณประมาณ 19.45 ล้านตัน ปริมาณถั่วเหลืองสำรองของโลกดังกล่าวสูงกว่าปี 1981/82 อยู่ร้อยละ 31.28 ประเทศที่มีถั่วเหลืองสำรองมากที่สุดได้แก่ ประเทศสหรัฐอเมริกา รองลงมาได้แก่ ประเทศบราซิล และประเทศอเยนตินา ตามลำดับ

ปริมาณถั่วเหลืองที่ซื้อ-ขายกันระหว่างประเทศมีประมาณ 30 ล้านตัน/ปี ในปี ค.ศ. 1981/82 ปริมาณการซื้อ-ขายของโลกประมาณ 29.24 ล้านตัน และในปี ค.ศ. 1982/83 มีการซื้อ-ขายถั่วเหลืองกันระหว่างประเทศประมาณ 30.84 ล้านตัน เนื่องจากผู้ผลิตรายใหญ่ของโลกมีจำนวนน้อย และผู้ผลิตรายใหญ่ของโลกบางรายมีความต้องการใช้ถั่วเหลืองในปริมาณสูงจึงไม่สามารถส่งออกขายต่างประเทศได้ เช่น ประเทศสาธารณรัฐประชาชนจีน และสหภาพโซเวียตรุสเซีย เป็นต้น ในปี ค.ศ. 1982/83 ประเทศที่มีการ

ส่งออกมากที่สุดได้แก่ ประเทศสหรัฐอเมริกา มีปริมาณการส่งออกของถั่วเหลืองสูงถึง 25.85 ล้านตัน คิดเป็นร้อยละ 88.41 ของปริมาณการซื้อ-ขายถั่วเหลืองของโลกอันดับที่สองได้แก่ ประเทศอาร์เจนตินา ซึ่งมีปริมาณการส่งออกประมาณ 2.94 ล้านตัน สำหรับอันดับที่สามและที่สี่ ได้แก่ ประเทศบราซิล และประเทศปารากวัย ซึ่งมีปริมาณการส่งออกรวมกันประมาณ 2.03 ล้านตัน นอกนั้นเป็นผู้ส่งออกรายย่อย ซึ่งรวมกันทั้งหมดทุกประเทศแล้วจะได้ปริมาณการส่งออกประมาณ 30.84 ล้านตัน

สำหรับประเทศผู้นำเข้าถั่วเหลืองที่สำคัญของโลก 10 อันดับมีดังนี้ คือ ประเทศญี่ปุ่น, เยอร์มันตะวันตก, สเปน, เนเธอร์แลนด์, สหภาพโซเวียตรุสเซีย, เบลเยี่ยม, อิตาลี, ไต้หวัน, เม็กซิโก และประเทศอังกฤษ ปริมาณการนำเข้าถั่วเหลืองของประเทศต่าง ๆ เหล่านี้คิดเป็นร้อยละ 80 ของปริมาณที่นำเข้าถั่วเหลืองของโลก

24. การผลิตถั่วเหลืองของประเทศไทย

ประเทศไทยเริ่มมีการปลูกถั่วเหลืองที่จังหวัดเชียงใหม่ ประมาณปี 2473 และต่อมาได้ขยายไปยังจังหวัดต่าง ๆ ถ้าเราพิจารณาข้อมูลการผลิตถั่วเหลืองตั้งแต่ปีเพาะปลูก 2492/93 เราจะพบว่า พื้นที่เพาะปลูก และปริมาณผลผลิตของถั่วเหลืองเฉลี่ยช่วงเวลาละ 5 ปี จะเพิ่มขึ้นตลอดเวลา (ดูรายละเอียดในตารางที่ 9) โดยในช่วงแรก ๆ อัตราการเพิ่มจะ

เป็นไปในค่อนข้างช้า พื้นที่เพาะปลูกในช่วงปีเพาะปลูก 2492/93 ถึง 2506/07 จะเพิ่มขึ้นเฉลี่ยช่วงละ 11.28 ถึง 16.13 เปอร์เซ็นต์ และผลผลิตในช่วงนี้จะเพิ่มขึ้นเฉลี่ยประมาณ 19.48 ถึง 37.88 เปอร์-เซ็นต์ สำหรับในช่วงปีเพาะปลูกตั้งแต่ 2507/08 ถึง 2521/22 อัตราการเพิ่มพื้นที่เพาะปลูกและผลผลิตของถั่วเหลืองเพิ่มขึ้นอย่างรวดเร็ว อัตราการเพิ่มพื้นที่เพาะปลูกในระยะเวลานี้เฉลี่ยประมาณ 66.01 ถึง 79.72 เปอร์เซ็นต์ และอัตราการเพิ่มผลผลิตในเวลาเดียวกันเฉลี่ยระหว่าง 37.39 ถึง 78.34 เปอร์เซ็นต์ ส่วนประสิทธิภาพในการผลิตในช่วงเวลา 30 ปี (ตั้งแต่ปีเพาะปลูก 2492/93-2521/2522)เฉลี่ยประมาณ 146 กิโลกรัม/ไร่

ตั้งแต่ปีเพาะปลูก 2522/23 เป็นต้นมา ประเทศไทยได้ขยายพื้นที่เพาะปลูกถั่วเหลืองมากขึ้น และมีการปลูกถั่วเหลืองกันในจังหวัดต่าง ๆ ถึง 31 จังหวัด ส่วนใหญ่พื้นที่เพาะปลูกอยู่ในภาคเหนือและภาคกลาง,จะมีการปลูกถั่วเหลืองกันบ้างในภาคตะวันออกเฉียงเหนือและภาคตะวันออก สำหรับภาคใต้นั้นจะไม่ค่อยมีการปลูกถั่วเหลืองกัน เพราะฝนตกชุกเกือบตลอดปี ในปัจจุบันประเทศไทยผลิตถั่วเหลืองได้ประมาณปีละ 100,000 ตันเศษ และมีพื้นที่การเพาะปลูกประมาณปีละ 6 แสนไร่ ถึง 8 แสนไร่ ผลผลิตได้ไร่ละประมาณ 150 กิโลกรัม (ดูในตารางที่ 9) ปริมาณถั่วเหลืองที่ผลิตได้ในฤดูฝนคิดเป็นร้อยละ 60 ของปริมาณการผลิตทั้งปี และที่เหลืออีกร้อยละประมาณ 40 จะผลิตในฤดูแล้ง แหล่งปลูกถั่วเหลืองในฤดูแล้งอยู่ในภาคเหนือ มีผลผลิตประมาณ

ร้อยละ 90 ของผลผลิตที่ผลิตได้ในฤดูแล้ง จังหวัดที่มีการปลูกถั่วเหลืองกันมากได้แก่ สุโขทัย, เชียงใหม่, เพชรบูรณ์, ลพบุรี, สระบุรี, แม่ฮ่องสอน, ตาก, อุตรดิษฐ, เลย, กำแพงเพชร ฯลฯ ประสิทธิภาพการผลิตถั่วเหลืองในฤดูแล้งจะสูงกว่าในฤดูฝนประมาณร้อยละ 26.67.

ตารางที่ 9 แสดงพื้นที่เพาะปลูก ปริมาณผลผลิต และผลผลิตต่อไร่ของถั่วเหลืองที่ปลูกในประเทศไทย เฉลี่ยช่วงละ 5 ปี ตั้งแต่ปีการเพาะปลูก 2492/93ถึง 2526/27

ปีการเพาะปลูก	พื้นที่เพาะปลูก (1,000ไร่)	ผลผลิต (1,000 ตัน)	ผลผลิตเฉลี่ยต่อไร่ (กิโลกรัม/ไร่)
2492/93ถึง2496/97	125.2	16.42	131
2497/98ถึง2501/02	145.4	26.64	156
2502/03ถึง2506/07	161.8	27.06	167
2507/08ถึง2511/12	268.6	37.18	138
2512/13ถึง2516/17	463.4	65.84	142
2517/18ถึง2521/22	832.8	117.42	141
เฉลี่ย 30 ปี	332.9	47.76	146
2522/23	679.0	102.15	150
2523/24	629.1*	100.02*	159*
2524/25	790.0	131.00	165
2525/26	650.0	106.00	163
2526/27	780.0*	100.00*	128*

25. อุปสรรค์การผลิตถั่วเหลืองในประเทศไทย

การผลิตถั่วเหลืองของประเทศไทยยังมีอุปสรรค์ต่าง ๆ อีกหลายประการที่ต้องแก้ไขและปรับปรุง อุปสรรค์ดังกล่าวต้องการบุคคลหลายระดับร่วมกันแก้ไข ได้แก่ รัฐบาล,นักวิชาการ และเกษตรกร ทั้งนี้อาจรวมไปถึงพ่อค้าด้วย ปัญหาหรืออุปสรรค์ที่สำคัญมีดังนี้

25.1 เมล็ดพันธุ์ อุปสรรค์เกี่ยวกับเมล็ดพันธุ์มีดังนี้ คือ เมล็ดพันธุ์ไม่บริสุทธิ์ เมล็ดพันธุ์สูญเสียความงอกเร็ว และปริมาณเมล็ดพันธุ์ที่ดีมีไม่พอกับความต้องการ เกษตรกรมักใช้ถั่วเหลืองที่ได้จากฤดูที่แล้วมาปลูก โดยบรรจุกระสอบเก็บไว้ หรือเกษตรกรมักจะซื้อถั่วเหลืองมาจากร้านค้า ซึ่งไม่ใช่ร้านค้าเมล็ดพันธุ์โดยตรง และร้านค้าเหล่านั้นก็ไม่ได้เก็บเมล็ดถั่วเหลืองไว้สำหรับทำพันธุ์ จึงเก็บเมล็ดถั่วไว้ในกระสอบเช่นเดียวกัน การเก็บเมล็ดพันธุ์ในลักษณะดังกล่าวทำเมล็ดพันธุ์สูญเสียความงอกได้เร็ว และไม่สามารถควบคุมสายพันธุ์ที่ต้องการได้ ในเรื่องนี้ กรมส่งเสริมการเกษตรได้พยายามผลิตเมล็ดพันธุ์ถั่วเหลืองพันธุ์มาตราฐานออกจำหน่ายจ่ายแจกให้กับเกษตรกรให้พอกับความต้องการของเกษตรกรต่อไป

25.2 ปัญหาเรื่องน้ำ น้ำเป็นปัจจัยที่สำคัญอย่างหนึ่งในการปลูกถั่วเหลือง เพราะถั่วเหลืองต้องการน้ำมาก ตั้งแต่เริ่มปลูกจนกระทั่งต้นถั่วเหลืองออกฝัก ดังนั้นในที่ที่ไม่มีชลประทานที่ดีมักจะปลูกถั่วเหลืองได้ไม่ดี ถ้ามีระบบการชลประทานที่ดีและสามารถให้น้ำแก่ต้นถั่วเหลืองได้ในฤดูแล้ง ถั่วเหลืองก็จะเจริญ

งอกงามได้ดีกว่าในฤดูฝน เพราะโรคและแมลงจะระบาดในฤดูแล้งน้อยกว่าในฤดูฝน จะทำให้ขยายพื้นที่เพาะปลูกในฤดูแล้งได้มากขึ้น

25.3 ปัญหาด้านศัตรูพืช โดยปกติการปลูกถั่วเหลืองในฤดูฝนจะมีโรคเข้าทำลายได้รุนแรงกว่าในฤดูแล้ง โรคที่สำคัญได้แก่ โรคราสนิม ซึ่งจะทำความเสียหายในฤดูฝนได้ประมาณ 50-60 เปอร์เซ็นต์ แต่ถ้าเป็นในฤดูแล้งจะทำความเสียหายเพียง 10-15 เปอร์เซ็นต์ในปัจจุบันเป็นที่น่ายินดีว่า นักวิชาการได้ผลิตพันธุ์ถั่วเหลืองที่มีความต้านทานต่อโรคราสนิมได้แล้ว คือ พันธุ์สจ.4 และ สจ.5 สำหรับโรคชนิดอื่น ๆ มีความสำคัญน้อยกว่าโรคราสนิม ถ้ากล่าวโดยสรุปแล้วประเทศไทยมีโรครบกวนต้นถั่วเหลืองน้อยกว่าในต่างประเทศมาก (ประเทศไทยมีโรคอยู่ประมาณ 20 ชนิด แต่ในต่างประเทศมีถึง 50 ชนิด)

25.4 ปัญหาเกี่ยวกับการนวดเมล็ด วิธีการนวดเมล็ดออกจากฝักถั่วเหลืองที่เกษตรกรใช้อยู่ในปัจจุบันทำให้เกิดความเสียหายแก่เมล็ดเป็นอย่างมาก เมล็ดถั่วเหลืองอาจจะแตก,สูญเสียความงอกได้เร็วขึ้น,จมอยู่ในลานดิน ทำให้ได้ผลผลิตน้อยกว่าที่ควรเป็นมาก การแก้ไขในด้านนี้ควรใช้เครื่องนวดเมล็ดนวดถั่วเหลืองออกจากฝัก นอกจากจะลดความเสียหายดังกล่าวแล้ว ยังทำงานได้อย่างรวดเร็วอีกด้วย

25.5 ปัญหาเกี่ยวกับผลตกค้างในเมล็ดถั่วเหลือง เนื่องจากในประเทศไทยมีการใช้ยาปราบศัตรูพืชกันอย่างกว้างขวาง ในการปลูกถั่วเหลืองก็เช่นเดียวกันมีการใช้ยาฆ่าแมลงมากเกินอัตรา ทำให้ตกค้างอยู่ในเมล็ดถั่วเหลืองสูงกว่า

อัตราที่กำหนดไว้ เช่น พบว่าบางแห่ง เมล็ดถั่วเหลืองมี ดีดีที อยู่ในเมล็ดถึง 0.019 ppm. ซึ่งเกินค่าความปลอดภัยที่ต่างประเทศได้กำหนดไว้ (ประมาณ 0.01 ppm) เมื่อเมล็ดถั่วเหลืองมีสารพิษเกินค่าความปลอดภัยแล้ว ก็น่าจะเป็นอันตรายต่อผู้บริโภคและเป็นอุปสรรค์อย่างมากต่อการส่งออกถั่วเหลือง ในการแก้ไขเรื่องนี้ เกษตรกรควรใช้ยาปราบศัตรูพืชตามอัตราที่กำหนดไว้ ไม่ควรใช้เกินอัตราดังกล่าว เพราะเป็นอัตราที่สูงสุดอยู่แล้ว

26. ลักษณะของถั่วเหลืองในตลาดของประเทศไทย

ถั่วเหลืองที่จำหน่ายอยู่ในประเทศไทย อาจแบ่งออกได้ดังนี้ คือ ถั่วเหลืองเชียงใหม่,ถั่วเหลืองสวรรคโลก และถั่วเหลืองพระบาท

26.1 ถั่วเหลืองเชียงใหม่ เป็นถั่วเหลืองที่ปลูกกันในจังหวัดเชียงใหม่ และจังหวัดใกล้เคียง เกษตรกรในแถบนี้จะปลูกถั่วเหลืองกันในเดือนมกราคมถึงเดือนกุมภาพันธุ์ จะเก็บเกี่ยวกันและส่งผลผลิตออกสู่ตลาดราวเดือนเมษายนถึงเดือนพฤษภาคม ถั่วเหลืองเชียงใหม่จึงเป็นถั่วเหลืองรุ่นแรกของปีที่ส่งออกสู่ตลาด เนื่องจากถั่วเหลืองเชียงใหม่ปลูกในฤดูแล้ง มีการบำรุงรักษา การนวด เมล็ดเป็นอย่างดี จึงทำให้เมล็ดถั่วเหลืองสะอาด มีสิ่งเจือปนอยู่น้อยใช้ทำอาหารได้ดี โดยทั่วไปเมล็ดถั่วเหลืองเชียงใหม่จะมีขนาดสม่ำเสมอกัน ขนาดเมล็ดจะโตกว่าถั่วเหลืองพระบาท สี สรรสดกว่าถั่วเหลืองสุโขทัย แต่ไม่สดเท่ากับถั่วเหลืองพระบาท และอาจจะมีสีเขียวปน

อยู่บ้าง เนื่องจากต้องรีบเก็บเพราะฝนตก ถั่วเหลืองเชียงใหม่นี้เป็นที่ต้องการของตลาดภายในประเทศและของตลาดต่างประเทศ และผู้ส่งออกมักจะชอบซื้อถั่วเหลืองเชียงใหม่ส่งออกนอกเช่นเดียวกัน

26.2 ถั่วเหลืองสวรรคโลก เป็นถั่วเหลืองที่ปลูกในจังหวัดสุโขทัยและจังหวัดใกล้เคียง เป็นถั่วที่ปลูกในฤดูฝนเฉพาะจังหวัดสุโขทัยจังหวัดเดียวมีพื้นที่เพาะปลูกถึงร้อยละ 40 ของพื้นที่ปลูกทั้งหมดในฤดูนี้ เกษตรกรในแถบนี้จะเริ่มปลูกถั่วเหลืองกันในเดือนสิงหาคม และเก็บเกี่ยวผลผลิตกันในเดือนพฤศจิกายนถึงเดือนธันวาคม ผลผลิตถั่วเหลืองในฤดูนี้มีปริมาณถึงร้อยละ 60 ของผลผลิตถั่วเหลืองทั้งปี ถั่วเหลืองสวรรคโลกเป็นถั่วเหลืองในระยะที่สองของปี เป็นถั่วเหลืองที่เก็บเกี่ยวกันในตอนปลายฤดูฝน มีสิ่งเจือปนสูงมาก เพราะจะต้องนวดกันบนลานดิน และในช่วงการเก็บเกี่ยวฝนอาจจะยังไม่หมดทีเดียว จึงทำให้ถั่วมีสีชีดและเมล็ดถั่วตายมาก ถั่วเหลืองสวรรคโลกจึงไม่เหมาะสำหรับอาหาร แต่เหมาะสำหรับนำเข้าโรงงานสกัดน้ำมัน เพราะมีเปอร์เซ็นต์น้ำมันสูง และผู้ส่งออกไม่นิยมซื้อถั่วเหลืองสวรรคโลกเพื่อส่งไปจำหน่ายต่างประเทศ

26.3 ถั่วเหลืองพระบาท เป็นถั่วเหลืองที่ปลูกกันแถบจังหวัดสระบุรีและจังหวัดใกล้เคียง หลังจากปลูกข้าวโพด เป็นถั่วที่เริ่มปลูกกันปลายฤดูฝน และเก็บเกี่ยวล่ากว่าถั่วเหลืองสวรรคโลกเล็กน้อย ถั่วเหลืองพระบาทมีขนาดสม่ำเสมอ เมล็ดเล็กกว่าถั่วเหลืองเชียงใหม่และถั่วเหลืองสวรรคโลก มีสิ่งเจือปนอยู่บ้าง แต่น้อยกว่าถั่วสวรรคโลก มีเปอร์เซ็นต์น้ำมันต่ำกว่า

ถั่วเหลืองสวรรคโลก จัดว่าเป็นถั่วเหลืองที่มีคุณภาพปานกลาง ผู้บริโภคภายในประเทศนิยมใช้ประกอบอาหาร, และผู้ส่งออกก็นิยมซื้อถั่วเหลืองพระบาทเพื่อส่งออกไปจำหน่ายยังต่างประเทศ เพราะราคาถูกกว่าถั่วเหลืองเชียงใหม่เล็กน้อย

27. ปริมาณความต้องการถั่วเหลืองและกากถั่วเหลืองในประเทศไทย

ถั่วเหลืองที่ประเทศไทยผลิตได้จะนำไปใช้ประโยชน์ 3 ทาง ดังนี้คือ ทางที่ 1 ใช้ป้อนโรงงานอุตสาหกรรมสกัดน้ำมัน ทางที่ 2 ใช้ส่งออกไปจำหน่ายนอกประเทศและทางที่ 3 ใช้บริโภคภายในประเทศ ปริมาณถั่วเหลืองที่ใช้ป้อนโรงงานสกัดน้ำมันตั้งแต่ปี 2520-2524 เฉลี่ยได้ประมาณร้อยละ 50 ของผลผลิตที่ผลิตได้ตลอดปี (ดูตารางที่ 10) สำหรับการส่งออกของถั่วเหลืองนั้นมีความสำคัญน้อยมาก และมีปริมาณส่งออกน้อยลงตามลำดับ เช่น ปี 2520 มีการส่งออกถั่วเหลืองในปริมาณ 11,505 ตัน คิดเป็นร้อยละ 10.13 ของปริมาณที่ผลิตได้ สำหรับในปี 2521 และ 2522 ปริมาณการส่งออกเหลือเพียง 8,098 และ 9,715 ตัน ตามลำดับและในปี 2523 ปริมาณการส่งออกลดเหลือเพียง 3,394 ตันเท่านั้น คิดเป็นร้อยละ 3.39 ของผลผลิตที่ผลิตได้ทั้งปี ส่วนการใช้ถั่วเหลืองบริโภคภายในประเทศนั้นก็มีปริมาณประมาณร้อยละ 50 ของผลผลิตที่ผลิตได้ตลอดปี ดังนั้นจึงต้องมีการสั่งซื้อถั่วเหลืองจากต่างประเทศเข้ามาใช้บ้างบางกรณี ประมาณปีละ 15,000-20,000 ตัน

ตารางที่ 10 แสดงปริมาณการผลิต,การใช้ถั่วเหลืองในโรงงาน, และปริมาณการผลิตกากถั่วเหลืองของประเทศไทย

ปีเพาะปลูก	ผลผลิตถั่วเหลือง (ตัน)	ถั่วเหลืองเข้าโรงงาน (ตัน)	กากถั่วเหลือง (ตัน)
2519/20	113,604	55,124	42,997
2520/21	96,295	54,141	42,230
2521/22	158,925	71,523	57,788
2522/23	102,149	61,264	47,785
2523/24	100,022	45,025	35,120

กากถั่วเหลืองที่ได้จากการสกัดน้ำมันคิดเป็นร้อยละ 78-80 ของถั่วเหลืองที่นำเข้าไปสกัดน้ำมัน มีปริมาณประมาณ 50,000-70,000 ตัน ซึ่งไม่พอกับอุตสาหกรรมอาหารสัตว์จำเป็นต้องสั่งซื้อเพิ่มเติมจากต่างประเทศในอัตราเพิ่มขึ้นทุกปี (ดูรายละเอียดในตารางที่ 11) ในปี 2524 ประเทศไทยต้องสั่งซื้อกากถั่วเหลืองจากต่างประเทศถึง 193,683 ตัน เพื่อให้พอกับความต้องการใช้ภายในประเทศ (ประมาณ 228,503 ตัน)

ถึงแม้ว่าการผลิตถั่วเหลืองในประเทศไทยไม่พอกับความต้องการใช้ภายในประเทศไทยแล้ว ก็ยังมีถั่วเหลืองจำนวนหนึ่งส่งไปจำหน่ายต่างประเทศ

ถั่วเหลืองที่จะนำออกต่างประเทศนี้จะต้องเป็นถั่วเหลืองที่มีคุณภาพดี ซึ่งจะมีลักษณะดังนี้ เป็นถั่วเหลืองที่มีเมล็ดโต มีน้ำหนักโดยเฉลี่ยประมาณ 15 กรัม/100 เมล็ดขึ้นไป, รูปร่างกลม,สีเหลือง,ตาสีฟางข้าว,มีน้ำมันร้อยละ 20 ขึ้นไป และมีโปรตีนร้อยละ 40 ขึ้นไป ถั่วเหลืองประเภทนี้จัดว่าเป็นถั่วเหลืองที่มีราคาแพงและจำหน่ายได้ราคาดี

ตารางที่ 11 แสดงปริมาณกากถั่วเหลืองที่ผลิตได้และใช้ภายในประเทศ

ปี	กากถั่วเหลืองผลิตในประเทศ(ตัน)	ส่งออก (ตัน)	นำเข้า (ตัน)	ใช้ในประเทศ (ตัน)
2520	42,997	-	53,559	96,556
2521	42,230	-	82,357	124,587
2522	57,788	48	58,563	116,303
2523	47,785	100	154,782	202,267
2524	35,120	300	193,683	228,503