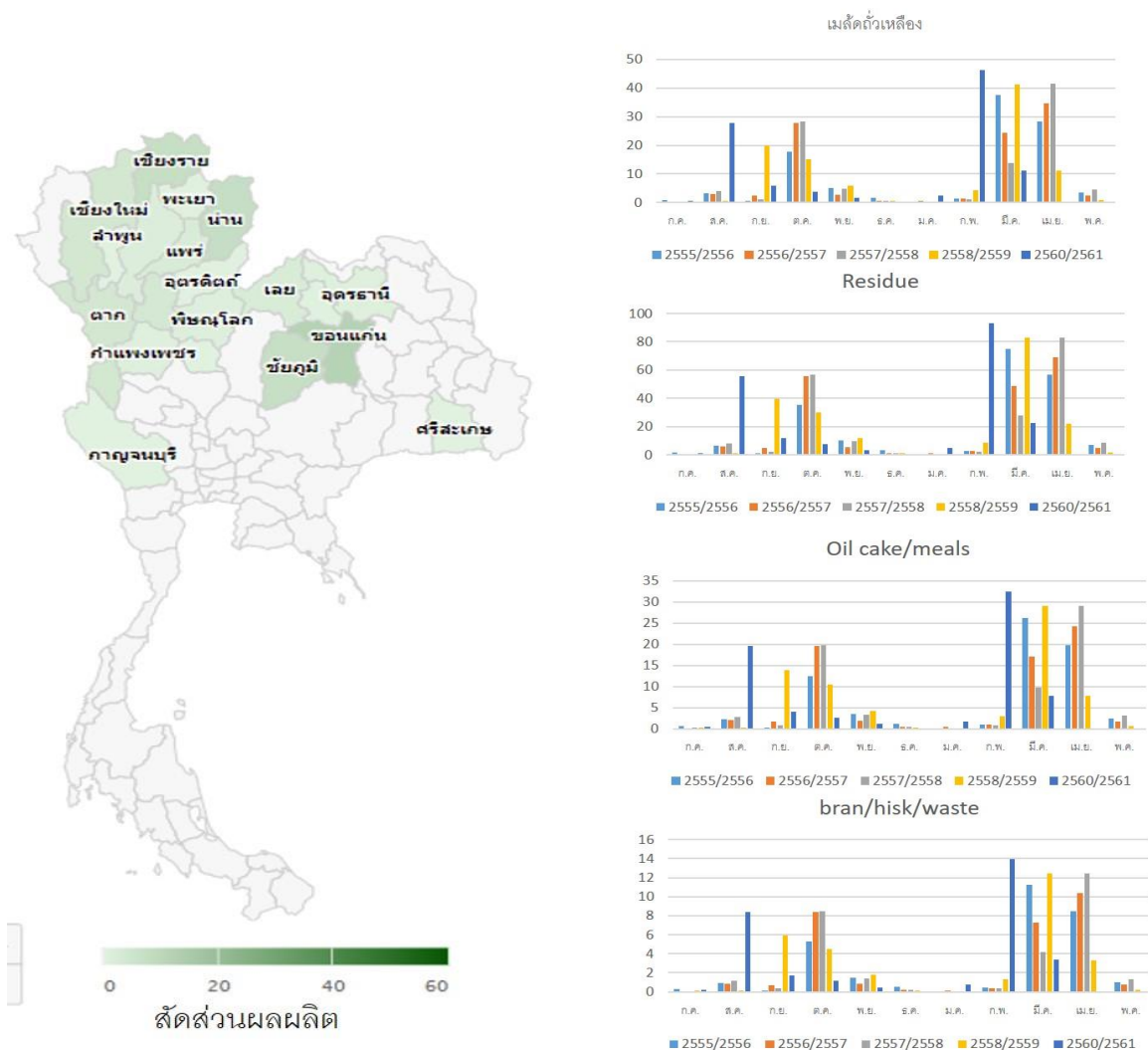


วัตถุดิบอาหารสัตว์จากถั่วเหลือง

จันทกานต์ อรณนันท
สำนักพัฒนาอาหารสัตว์

ถั่วเหลือง

มีชื่อวิทยาศาสตร์ว่า *Glycine max* ในปี 2561 ประเทศไทยมีพื้นที่ปลูกและเก็บเกี่ยวถั่วเหลืองจำนวนทั้งสิ้น 150,196 ไร่ โดยมีพื้นที่ที่เหมาะสมสำหรับการปลูกถั่วเหลือง ส่วนใหญ่อยู่ทางตอนบนและภาคตะวันออกเฉียงเหนือของประเทศไทย แหล่งเพาะปลูกสำคัญ ได้แก่ จังหวัดแม่ฮ่องสอน เชียงราย ตาก น่าน ขอนแก่นและชัยภูมิ ผลผลิตถั่วเหลือง จะมี 2 รุ่น คือ รุ่น 1 (ฤดูฝน) จะปลูกช่วงเดือนพฤษภาคม – ตุลาคม แล้วเก็บเกี่ยวเดือน กรกฎาคม – ธันวาคม รุ่น 2 (ฤดูแล้ง) จะปลูกช่วงเดือน พฤศจิกายน – กุมภาพันธ์ แล้วเก็บเกี่ยวในเดือน มกราคม – พฤษภาคม ของทุกปี (สำนักงานเศรษฐกิจการเกษตร, 2563)

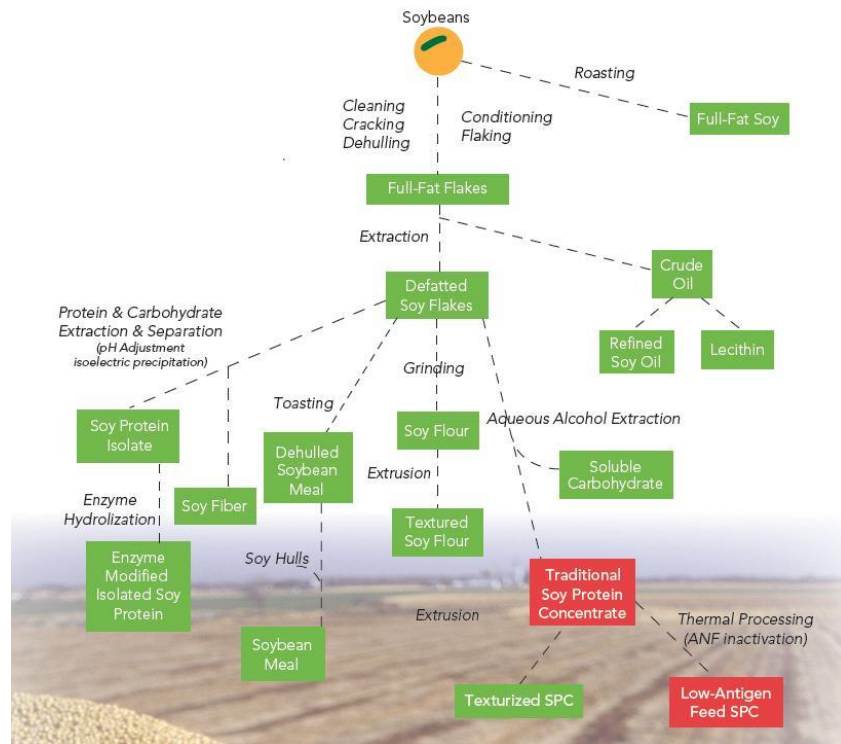


ภาพที่ 1 พื้นที่ปลูกถั่วเหลืองในประเทศไทยปี 2561 ปริมาณถั่วเหลืองและผลพลอยได้ ปี 2555-2561

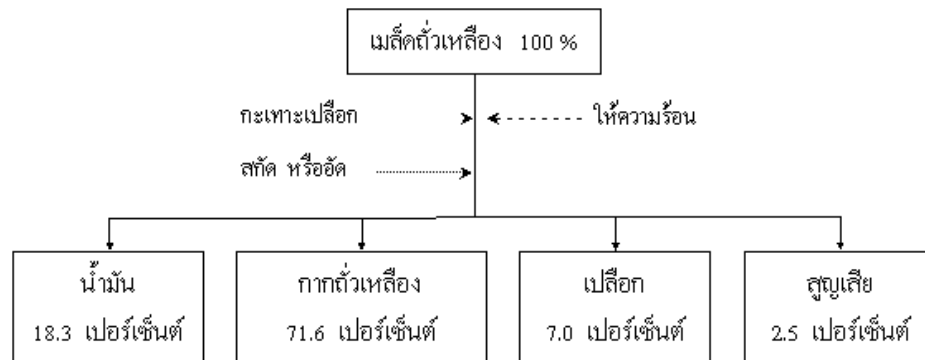
(สำนักงานเศรษฐกิจการเกษตร, 2563)

ในปี 2561 พื้นที่เพาะปลูกถั่วเหลืองลดลงจากปี 2560 ซึ่งถึงแม้ภาครัฐจะมีการส่งเสริมให้ขยายพื้นที่ปลูก แต่ต้นทุนการผลิตต่อไร่ที่สูงขณะที่ผลตอบแทนที่ได้รับไม่สามารถจูงใจให้เกษตรกรขยายพื้นที่ปลูกได้ ทำให้มีผลผลิตไม่เพียงพอต่อความต้องการใช้เมล็ดถั่วเหลืองในประเทศที่มีแนวโน้มเพิ่มขึ้นจากการใช้ประโยชน์หลายวัตถุประสงค์ ได้แก่ สกัดน้ำมัน ทำพันธุ์ และแปรรูปผลิตภัณฑ์อาหาร จึงต้องนำเข้าถั่วเหลืองและผลพลอยได้ของถั่วเหลืองเพื่อนำมาใช้เป็นอาหารสัตว์

วัตถุดิบอาหารสัตว์จากถั่วเหลืองที่นำมาใช้เป็น มี 3 ชนิด คือ ถั่วเหลืองไขมันเต็ม กากถั่วเหลืองและเปลือกถั่วเหลือง โดยถั่วเหลืองไขมัน ได้จากการทำถั่วเหลืองดิบให้สุกด้วยเครื่องเอ็กซ์ทรูดเดอร์ (Extruder) ไม่มีการสกัดเอาไขมันออก จึงมีคุณค่าทางอาหารสัตว์สูง เป็นทั้งแหล่งโปรตีน และพลังงาน มีสาร Trypsin Inhibitor และเอ็นไซม์ยูรีเอสเหลืออยู่น้อยมาก นอกจากนี้ แปะยังมีลักษณะเป็น gelatin ทำให้ขบวนการย่อยอาหารของสัตว์มีประสิทธิภาพเพิ่มขึ้น ลักษณะที่ไม่ควรนำมาใช้เลี้ยงสัตว์ คือ ดิบหรือไหม้ มีสิ่งปลอมปน และมีกลิ่นเหม็นหืน (บริษัทกู๊ดไทยฟีด, 2561) ส่วนกากถั่วเหลืองและเปลือกถั่วเหลืองเป็นผลพลอยได้จากโรงงานอุตสาหกรรมที่ใช้ถั่วเหลืองเป็นวัตถุดิบ เช่น อุตสาหกรรมการผลิตน้ำมันถั่วเหลือง น้ำมันถั่วเหลือง เต้าหู้ โปรตีนถั่วเหลือง เป็นต้น โดยโรงงานอุตสาหกรรมส่วนใหญ่ตั้งอยู่ในภาคกลางมีบางส่วนอยู่ที่ภาคตะวันออกเฉียงเหนือ ภาคเหนือ ภาคตะวันออก และภาคใต้ ในกระบวนการผลิตที่ใช้เมล็ดถั่วเหลืองเป็นวัตถุดิบจะมีกากถั่วเหลืองประมาณ 71.6% ของเมล็ดถั่วเหลืองและเปลือกถั่วเหลือง ประมาณ 7% ของเมล็ดถั่วเหลือง (บริษัทกู๊ดไทยฟีด จำกัด, 2560) เมล็ดถั่วเหลืองที่นำมาใช้เป็นวัตถุดิบส่วนใหญ่นำเข้าจากต่างประเทศ จากการคาดการณ์ปริมาณกากถั่วเหลืองและเปลือกถั่วเหลือง โดยคำนวณจากปริมาณถั่วเหลืองทั้งหมดที่ใช้ในประเทศ จำนวนรวม 2,614,347 ตัน/ปี คาดว่า จะมีกากถั่วเหลืองและเปลือกถั่วเหลืองรวมกันประมาณ 1,923,000ตัน/ปี กากถั่วเหลืองจำหน่ายในราคา 11 บาท/กิโลกรัม และผิวเปลือกถั่วเหลือง ราคา 6.50-8.50 บาท/กิโลกรัม กากถั่วเหลือง มี 2 ชนิด คือ กากถั่วเหลืองรวมเปลือก (non dehulled soybean meal) เป็นกากถั่วเหลืองที่มีเปลือกผสมอยู่ด้วย หรือที่เรียกกันในทางการค้าว่ากากถั่วเหลือง 44% และกากถั่วเหลืองไม่รวมเปลือก (dehulled soybean meal) เป็นกากถั่วเหลืองที่ไม่มีเปลือกผสมอยู่ หรือนำเปลือกกลับไปรวมกับกาก จึงมีแต่เนื้อในล้วนๆ หรือที่เรียกทางการค้าว่า กากถั่วเหลือง 49%

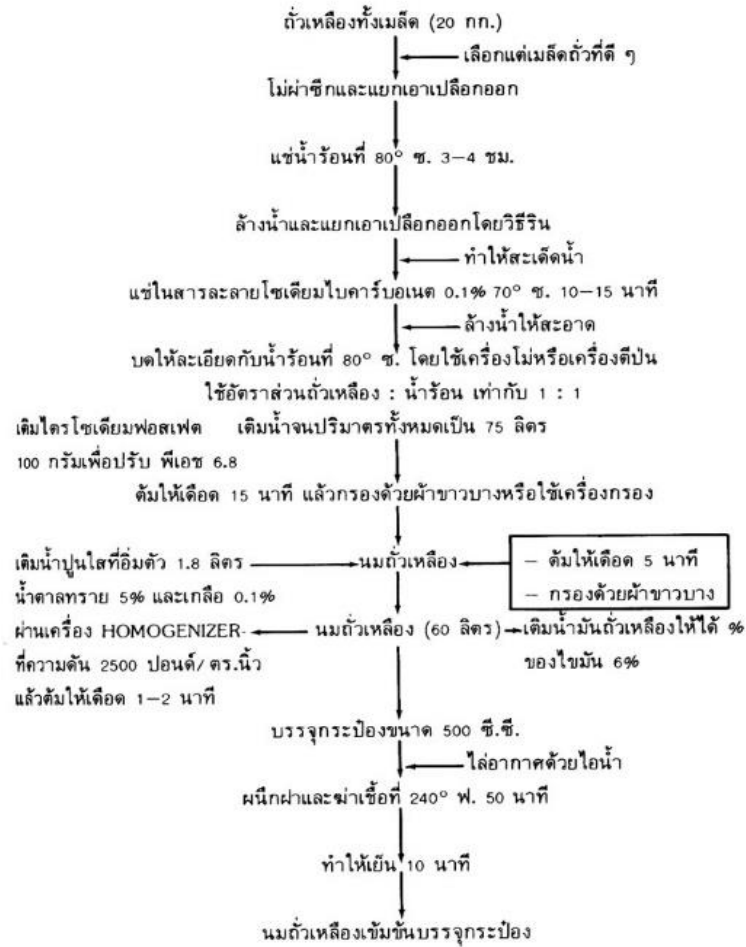


ภาพที่ 2 ขั้นตอนการผลิตถั่วเหลืองไขมันเต็มและการสกัดน้ำมันจากเมล็ดถั่วเหลือง (พิมพ์เพ็ญ และ นิธิยา, มปป.)

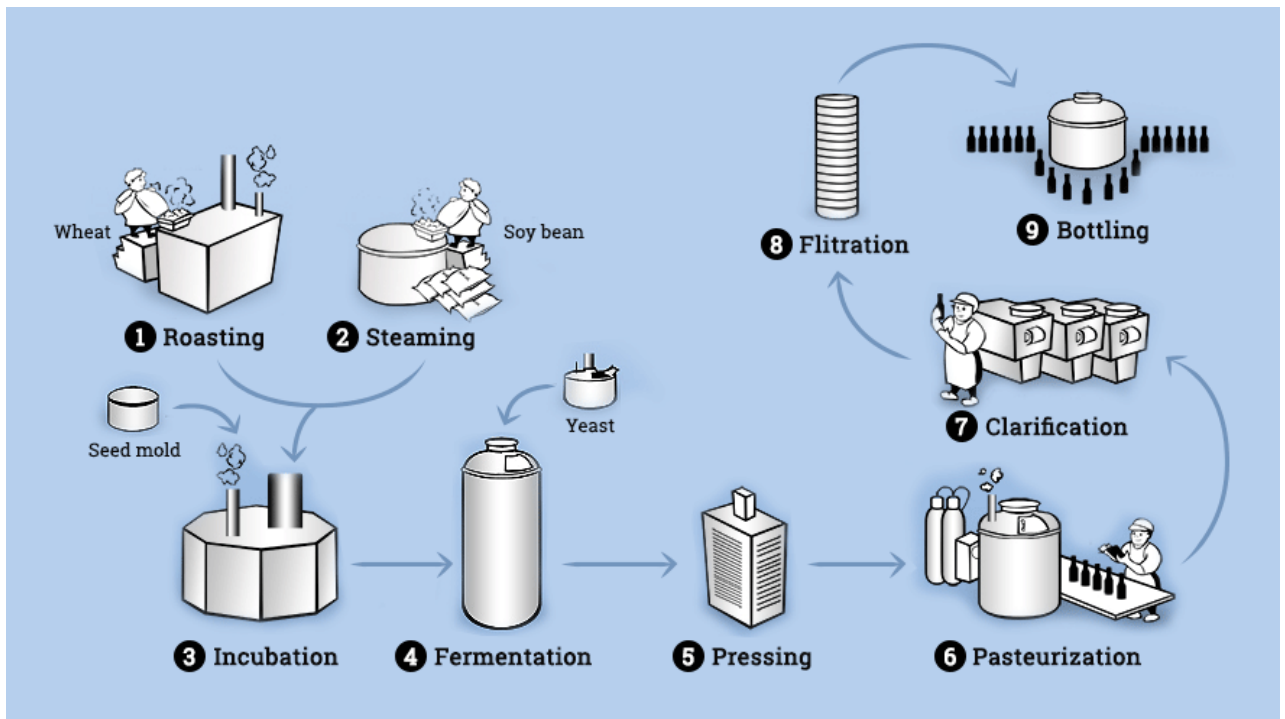


ภาพที่ 3 ผลผลิตที่ได้จากการสกัดน้ำมันจากเมล็ดถั่วเหลือง (บริษัทกู๊ดไทยฟีด จำกัด, 2560)

กากถั่วเหลืองที่นำมาใช้เป็นอาหารสัตว์ จะต้องมีความชื้นไม่เกิน 12% มีลักษณะเป็นเกล็ดบางเบา เมื่อใช้มือบีบ จะมีลักษณะแข็งกรอบ ไม่ดิบหรือไหม้ ไม่มีกลิ่นหืนหรือกลิ่นสาบและไม่มีสิ่งปลอมปน กากถั่วเหลืองที่เหมาะสมสำหรับใช้เลี้ยงสัตว์ ควรจะมีค่า Urease Index (pH) อยู่ในช่วง 0.02–0.2 ลักษณะของกากถั่วเหลืองที่ไม่ควรนำมาใช้เลี้ยงสัตว์ ได้แก่ มีความชื้นสูง ดิบหรือไหม้ กากถั่วเหลืองเก่าและมีสิ่งปลอมปน นอกจากนี้แล้วยังมีการนำเมล็ดถั่วเหลืองไปผลิตน้ำเต้าหู้และซีอิ๊วในระดับอุตสาหกรรม ทำให้มีกากเต้าหู้และกากซีอิ๊วที่สามารถใช้เป็นอาหารสัตว์ได้ สำหรับขั้นตอนการผลิตน้ำเต้าหู้แสดงดังภาพที่ 4



ภาพที่ 4 ขั้นตอนการผลิตน้ำเต้าหู้จากเมล็ดถั่วเหลือง (ไทยเกษตรศาสตร์, 2557)



ภาพที่ 5 ขั้นตอนการผลิตซีอิ๊วจากเมล็ดถั่วเหลือง (NORTHERN FOOD COMPLEX CO.,LTD, 2018)

ขั้นตอนการผลิตซีอิ๊วแสดงดังภาพที่ 5 โดยถั่วเหลืองเมล็ดที่ถูกนึ่งจนสุกภายใต้ภาชนะแรงดันจะถูกนำมาผสมกับข้าวสาลีหรือข้าวสาคั่วบดและหัวเชื้อรา *Aspergillus oryzae* หรือ *A. sojae* แล้วถูกส่งเข้าไปในห้องเพาะเลี้ยงเชื้อราแบบอัตโนมัติ ที่มีพื้นเป็นแผ่นสเตนเลสที่เจาะเป็นรูเล็กๆไว้ เพื่อให้อากาศหมุนเวียนเป็นเวลา 2 วัน ภายในห้องจะมีการควบคุมอุณหภูมิและความชื้นให้เหมาะสมโดยอัตโนมัติ เพื่อให้เชื้อราเติบโตห่อหุ้มวัตถุดิบ ซึ่งมีชื่อเรียกว่า “โคจิ” หลังจากนั้นโคจิ จะถูกส่งไปผสมกับน้ำเกลือเย็น ในถังหมักทรงสูง มีการเติมหัวเชื้อยีสต์เพื่อทำการหมักเป็นเวลา 4-8 เดือน ซึ่งเรียกส่วนผสมนี้ว่า “โมโรมิ” หลังจากนั้นจึงนำโมโรมิมาคั้นเพื่อแยกซีอิ๊วดิบออกจากส่วนผลม นำซีอิ๊วดิบมาแยกไขมันออก กรองปรับคุณภาพ ให้ความร้อนที่ 90-95 องศาเซลเซียส เพื่อทำการฆ่าเชื้อและพัฒนากลิ่นสีของผลิตภัณฑ์ แล้วจึงทำให้เย็นทิ้งไว้ให้ตกตะกอน กรองตะกอนออก และฆ่าเชื้อซ้ำอีกครั้งหนึ่งก่อนนำผลิตภัณฑ์ไปบรรจุในภาชนะต่อไป

จากการสุ่มเก็บตัวอย่างถั่วเหลืองไขมันเต็ม กากถั่วเหลือง เปลือกถั่วเหลือง กากเต้าหู้และกากซีอิ๊ว พบว่า มีลักษณะทางกายภาพและภาพใต้กล้องจุลทรรศน์ชนิดสเตรียโอ ดังนี้

- ถั่วเหลืองไขมันเต็ม (ภาพที่ 6ก) มีสีเหลืองอ่อนถึงเหลืองออกน้ำตาล กลิ่นหอมเหมือนถั่วอบและมีกลิ่นน้ำมัน ภาพใต้กล้องจุลทรรศน์ชนิดสเตรียโอ พบว่า เปลือกเมล็ด (testa หรือ seed coat) มีลักษณะผิวด้านนอกและด้านในมีสีเข้มและใสมากกว่ากากถั่วเหลือง ลักษณะเรียบเป็นมันและมีรอยบวมเป็นรูเล็กๆ ทัวทั้งเปลือก ไฮลัม (hilum) คือ ส่วนของรอยแผลเป็นที่อยู่ตรงรอยเว้าด้านข้างของเมล็ด ส่วนมากหลุดปะปนอยู่ในกากถั่วเหลือง มีสีน้ำตาลอ่อนออกเหลืองหรือสีน้ำตาลเข้มถึงเกือบดำ ขึ้นอยู่กับสายพันธุ์ มีลักษณะเป็นรูปวงรี มีขอบนูน บริเวณตรงกลาง มีรอยเส้นสีขาวแบ่งเป็น 2 ซีก และเนื้อถั่ว จะมีสีเข้ม ใส มีความมันมากกว่ากากถั่วเหลือง เมื่อกดหรือบีบด้วยปากคิ๊บจะมีน้ำมันเยิ้มออกมา

- กากถั่วเหลือง (ภาพที่ 6ข) มีสีเหลืองอ่อนถึงน้ำตาลอ่อน มีกลิ่นหอมเหมือนถั่วเหลืองอบ ลักษณะเนื่องจากภาพใต้กล้องจุลทรรศน์ชนิดสเตรียโอ พบว่า มีลักษณะเป็นเกล็ดๆ ขนาดประมาณ 2 มิลลิเมตร มีส่วนของเปลือกเมล็ด ผิวด้านนอกมีสีเหลืองอ่อน ลักษณะเรียบ เป็นมันและมีรอยบวมเป็นรูเล็กๆ ทัวทั้งเปลือก มีไฮลัมสีน้ำตาลเข้ม มีลักษณะเป็นรูปวงรี มีขอบนูน บริเวณตรงกลางมีรอยเส้นสีขาวแบ่งเป็น 2 ซีก

- เปลือกถั่วเหลือง (ภาพที่ 6ค) สีเหลืองเข้ม กลิ่นถั่วเหลืองอบ ลักษณะเนื่องจากภาพใต้กล้องจุลทรรศน์ชนิดสเตรียโอ พบว่า มีลักษณะเป็นแผ่น สีเหลืองอ่อนถึงน้ำตาลอ่อน ผิวเรียบเป็นมัน พบส่วนของไฮลัมมีสีน้ำตาลเข้มถึงเกือบดำ ลักษณะเป็นรูปวงรี มีขอบนูน บริเวณตรงกลาง มีรอยเส้นสีขาว

- กากเต้าหู้ (ภาพที่ 6ง) มีสีเหลืองอ่อน กลิ่นอับ ลักษณะเนื่องจากภาพใต้กล้องจุลทรรศน์ชนิดสเตรียโอมีลักษณะเป็นก้อนเล็กๆเนื้อฟู ผิวด้าน

- กากซีอิ๊ว (ภาพที่ 6จ) มีสีน้ำตาลเข้ม กลิ่นซีอิ๊ว ภาพใต้กล้องจุลทรรศน์ชนิดสเตรียโอ พบว่า มีลักษณะเป็นก้อนสีน้ำตาลเข้มถึงดำ เป็นมัน มีอนุภาคขนาดเล็กสีน้ำตาลเกาะกันอยู่หลวมๆ



(ก)



(ข)



(ค)



(ง)



(จ)

ภาพที่ 6 ลักษณะทางกายภาพได้กล้องจุลทรรศน์ชนิดสเตอริโอ (10X) ของถั่วเหลืองไขมันเต็ม (ก) กากถั่วเหลือง (ข) เปลือกถั่วเหลือง (ค) กากเต้าหู้ (ง) และกากซีอิ๊ว (จ)

เอกสารอ้างอิง

จันทกานต์ อรณันท์ ววรรณ อ่างทอง ปฐิมา บุตรชา สดุดี พงษ์เพียจันทร์ แพรวพรรณ ชูช่วย เยาวลักษณ์ แหม่งป้ง
 รัตติกาล ปวงแก้ว ศศิพร ช่อลำไย เฉลา พัทธ์สินสุข สุวรรณิ เกศกมลასน์ จรียา บุญจรชชะ และศิริรัตน์ บัวผัน.
 2563. การจัดทำฐานข้อมูลคุณค่าทางโภชนะของวัตถุดิบอาหารโคนมในประเทศไทย (ปีที่ 2). รายงานการวิจัย
 ฉบับสมบูรณ์.สำนักงานพัฒนาการวิจัยการเกษตร. กรุงเทพฯ.