

ปัญหาพิเศษ

เรื่อง

สไลด์ประกอบคำบรรยายเรื่อง วิธีการตรวจสอบคุณภาพกากถั่วเหลือง

Sound slide on quality control of soybean meal



โดย

นางสาวกฤษฎณา พลจันทิก

ป.พ.

1282 ส

2541

เลขหมู่.....

เลขทะเบียน..... 33185

วัน, เดือน, ปี 15 ก.ค. 2541

ปัญหาพิเศษนี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรครุศาสตร์อุตสาหกรรมบัณฑิต

สาขาวิชาเทคโนโลยีการเกษตร-การผลิตสัตว์

ภาควิชาครุศาสตร์เกษตร

คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม

สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง กรุงเทพฯ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

บทคัดย่อปัญหาพิเศษ

ปีการศึกษา 2541

ชื่อเรื่อง สไลด์ประกอบคำบรรยายเรื่อง วิธีการตรวจสอบคุณภาพกากถั่วเหลือง

Sound slide on quality control of soybean meal

ชื่อ-สกุล นางสาวกฤษณา พลจันทร์

สาขาวิชา เทคโนโลยีการเกษตร-การผลิตสัตว์

ภาควิชา วิศวกรรมเกษตร

คณะ วิศวกรรมศาสตร์

อาจารย์ที่ปรึกษา อาจารย์จันทร์พร เจ้าทรัพย์

บทคัดย่อ

ในการดำเนินการผลิตสไลด์ประกอบคำบรรยายเรื่องวิธีการตรวจสอบคุณภาพกากถั่วเหลือง เริ่มต้นโดยการศึกษารายละเอียดของวิธีการผลิตสไลด์ และความรู้เกี่ยวกับกากถั่วเหลือง และการตรวจสอบคุณภาพ กำหนดภาพและการเขียนคำบรรยายประกอบภาพซึ่งภาพและคำบรรยายที่กำหนดให้มีในสไลด์ชุดนี้ จะแสดงให้เห็นถึงเรื่อง

- ลักษณะทั่วไปของกากถั่วเหลือง
- คุณภาพของกากถั่วเหลือง
- การปนปลอมและการตรวจสอบการปนปลอม
- การตรวจสอบความตุง-คิบของกากถั่วเหลืองอย่างง่าย

วิธีการผลิตสไลด์เริ่มต้นด้วย

การเก็บตัวอย่างกากถั่วเหลืองเพื่อนำมา ถ่ายภาพสีห้องปฏิบัติการโภชนศาสตร์สัตว์ ภาควิชาวิศวกรรมเกษตร คณะวิศวกรรมศาสตร์ สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง คัดเลือกภาพที่มีความชัดเจน และสามารถสื่อความหมายได้ถูกต้อง เขียนคำบรรยายในบางภาพที่จำเป็น ดำเนินการถ่ายภาพสีบนฟิล์มสไลด์ บันทึกเสียงคำบรรยายประกอบสไลด์ ชุดสไลด์ที่ผลิตเรียบร้อยแล้วมีภาพรวมทั้งหมด 41 ภาพ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

กิตติกรรมประกาศ

ในการจัดทำปัญหาพิเศษในครั้งนี้สำเร็จได้ด้วยดี ผู้จัดทำขอกราบขอบพระคุณอาจารย์
จันทร์พร เจ้าทรัพย์ อาจารย์คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณ
ทหารลาดกระบัง ที่กรุณาให้คำแนะนำและคำปรึกษาต่างๆ ตลอดจนการช่วยพิจารณาแก้ไขในส่วน
ที่บกพร่องต่างๆ เพื่อให้ปัญหาพิเศษนี้มีความถูกต้อง

และขอขอบพระคุณเจ้าหน้าที่โสตทัศนูปกรณ์ คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม ที่อำนวยความสะดวก
สะดวกทางด้านอุปกรณ์มีการถ่ายทำสไลด์ต่างๆ ตลอดจนผู้อยู่เบื้องหลังความสำเร็จครั้งนี้ทุกท่าน

ความดีของปัญหาพิเศษชุดนี้ขอมอบแด่บิดา มารดา ครูอาจารย์ที่อบรมสั่งสอนมาตั้งแต่อดีต
มาจนถึงปัจจุบัน และอีกทั้งผู้มีพระคุณทุกท่านที่ได้ให้ความสนับสนุนทั้งด้านกำลังใจและกำลัง
ทรัพย์ ตลอดจนเพื่อนๆ ทุกคนที่ให้ความช่วยเหลือจนทำให้ปัญหาพิเศษครั้งนี้สำเร็จลุล่วงไปได้ด้วย

๑๓

กฤษณา พลจันทิก

มีนาคม 2542

สารบัญ

	หน้า
บทคัดย่อ	ก
กิตติกรรมประกาศ	ข
สารบัญ	ค
สารบัญ (ต่อ)	ง
บทที่	
1. บทนำ	1
1.1 ความสำคัญของปัญหา	1
1.2 วัตถุประสงค์	2
1.3 ขอบเขตของปัญหา	2
1.4 ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ	3
2. การศึกษานอกสารที่เกี่ยวข้อง	4
2.1 การศึกษานอกสารที่เกี่ยวข้องกับสไลด์	4
2.2 การศึกษานอกสารที่เกี่ยวข้องด้านเนื้อหา	9
3. วิธีการสร้างอุปกรณ์	18
3.1 การวิเคราะห์หลักสูตร	18
3.2 การวิเคราะห์เนื้อหา	21
3.3 การกำหนดภาพและคำบรรยายประกอบภาพ	21
3.4 การดำเนินการผลิตสไลด์	30
3.5 วิธีการดำเนินการ	32
4. การตรวจสอบอุปกรณ์และการแก้ไข	33
4.1 วิธีการตรวจสอบอุปกรณ์	33
4.2 ผลของการตรวจสอบอุปกรณ์	35
5. สรุปและข้อเสนอแนะ	36
5.1 สรุปผล	36

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สารบัญต่อ

	หน้า
5.2 ปัญหาที่พบในการจัดทำสไลด์	36
5.3 ข้อเสนอแนะ	37
บรรณานุกรม	39
ภาคผนวก	42



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

บทที่ 1

บทนำ

1.1 ความสำคัญของปัญหา

การจัดการเรียนการสอนทางด้านวิชาชีพเกษตร ตามจุดมุ่งหมายของกระทรวงศึกษาธิการ นั้น มุ่งเน้นให้ผู้เรียน ได้รับความรู้ ความเข้าใจ และมีทักษะตลอดจนประสบการณ์จริงสามารถจะนำความรู้ไปประกอบอาชีพได้ ซึ่งในการเรียนการสอนจะทำให้ประสบผลสำเร็จ คือ การทำให้ผู้เรียน ได้เห็นตัวอย่างของจริง ปฏิบัติจริงแต่อาจเป็นไปได้ยาก เพราะในปัจจุบันการเรียนการสอนด้านวิชาชีพเกษตรบางครั้งนั้น ไม่สามารถที่จะหาตัวอย่างของจริงมาประกอบการสอน เพื่อให้ผู้เรียน ได้รับประสบการณ์จริง ดังนั้นผู้สอนจึงต้องคิดค้นหา “สื่อ” การสอน ต่างๆ มาช่วยในการสอนและถ่ายทอดความรู้ เพื่อให้ผู้เรียน ได้รับประสบการณ์ที่ใกล้เคียงของจริงมากที่สุด ซึ่งในการผลิตสื่อแต่ละชนิดต้องคำนึงถึงปัจจัยที่เอื้ออำนวยหลายประการ เช่น ทุนทรัพย์ เวลา สถานที่ ฤดูกาล อุปกรณ์และอื่นๆ จึงเป็นสาเหตุทำให้ผู้สอนต้องสอนโดยวิธีการบรรยายเพียงอย่างเดียวมากกว่าที่จะให้ผู้เรียน ได้รับประสบการณ์โดยตรง ถ้าผู้สอนนำสื่อการสอนเข้ามาช่วยในการสอนแล้ว ก็จะทำให้กระบวนการเรียนการสอนเป็น ไปอย่างมีประสิทธิภาพมากขึ้น เป็นการพัฒนาเทคโนโลยีทางการศึกษาในรูปของการใช้สื่อการเรียนการสอนอันมีผลช่วยให้การเรียนการสอนบรรลุวัตถุประสงค์

(วัลลภ จันทร์ตระกูล, 2529 : 44-66)

สื่อการเรียนการสอนนั้นมีมากมายหลายชนิด แต่เมื่อพิจารณาความเหมาะสมแล้ว “สไลด์” จัดเป็นสื่ออย่างหนึ่งที่สามารถใช้ประกอบการสอนได้ดีกว่าสื่อชนิดอื่นๆ เพราะค่าใช้จ่ายในการจัดทำไม่สูงนัก การผลิตไม่ยุ่งยากซับซ้อน เป็นสื่อที่มีส่วนคล้ายคลึงของจริงมากที่สุด สามารถเก็บไว้ใช้ได้ยาวนาน ใช้ศึกษาได้ทั้งเป็นกลุ่มและเป็นรายบุคคล สามารถใช้ได้ในห้องเรียนธรรมชาติ ภาพที่ได้มีลักษณะเหมือนของจริงมากที่สุด นอกจากนี้สีของสไลด์ยังดึงดูดความสนใจของผู้เรียนได้อีกด้วย (สันทัด ภิบาลสุข และ พิมพาใจ ภิบาลสุข, 2524 : 125)

วัตถุดิบอาหารสัตว์ที่มักมีการปลอมปนหรือนำวัตถุดิบที่ไม่ดีมาจำหน่ายให้แก่เกษตรกรนั้น ส่วนใหญ่จะเป็นวัตถุดิบพวกที่ให้โปรตีนแก่สัตว์ เพราะมีราคาสูง อีกทั้งยังจำเป็นที่จะต้องใช้ในสูตรอาหาร ได้แก่ กากถั่วเหลือง ปลาป่น ซึ่งเดิมไม่ค่อยพบปัญหาบ่อยนัก แต่ปัจจุบันราคากากถั่วเหลืองสูงขึ้นมากปัญหาด้านคุณภาพจึงพบมากขึ้นเรื่อย ๆ ที่สำคัญคือปัญหา กากถั่วเหลืองคิบ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

มากเกินไป หรือ สุกมากเกินไปจนไหม้ จะทำให้การใช้ประโยชน์กรดอะมิโนไลซีนลดลง ไม่ควรนำมาใช้เลี้ยงสัตว์ (สุกัญญา จัตตุพรพงษ์, 2529 : 66)

การเก็บตัวอย่างอาหารสัตว์ การวิเคราะห์คุณค่าอาหาร การตรวจสอบคุณภาพ การทดสอบการสุกคิบ และการหาสิ่งปลอมปน ในกากถั่วเหลือง ก่อนข้างใช้เวลาพอสมควรที่จะเห็นสิ่งปลอมปนชัดเจน ดังนั้น จำเป็นต้องมีสื่อการสอนโดยเฉพาะสื่อประเภทสไลด์มาประกอบการสอนก็จะทำให้ผู้เรียนเข้าใจดียิ่งขึ้น

สื่อที่ใช้ในการเรียนการสอนในวิชาเทคโนโลยีอาหารสัตว์(03621201)ระดับปริญญาตรี หลักสูตรครุศาสตร์อุตสาหกรรมบัณฑิต (ต่อเนื่อง 2 ปี) สาขาเทคโนโลยีการเกษตร – การผลิตสัตว์ที่เหมาะสมน่าจะเป็นสไลด์ประกอบเสียง เพราะเป็นสื่อที่สามารถให้เห็นถึงความแตกต่างของถั่วเหลืองที่มีคุณภาพดี และชนิดคุณภาพเลว ส่วนประกอบต่างๆ ของเมล็ดถั่วเหลือง และขั้นตอนต่างๆ ในการตรวจสอบซึ่งสไลด์ชุดนี้จะสามารถให้ประสบการณ์ตรงแก่ผู้เรียน ได้ดียิ่งขึ้น

1.2 วัตถุประสงค์

1. เพื่อผลิตสไลด์ประกอบคำบรรยาย เรื่อง การตรวจสอบคุณภาพของกากถั่วเหลือง ประกอบในการเรียนการสอน วิชาเทคโนโลยีอาหารสัตว์ (30621201) ระดับปริญญาตรี หลักสูตรครุศาสตร์อุตสาหกรรมบัณฑิต (ต่อเนื่อง 2 ปี) สาขาเทคโนโลยีการเกษตร-การผลิตสัตว์
2. เพื่อเป็นแหล่งข้อมูลสำหรับผู้ที่สนใจค้นคว้า เกี่ยวกับ การตรวจสอบคุณภาพกากถั่วเหลือง

1.3 ขอบเขตของปัญหา

ผลิตสไลด์ประกอบคำบรรยาย เรื่อง วิธีการตรวจสอบคุณภาพของกากถั่วเหลือง มีรายละเอียดต่างๆ ดังนี้

1. ลักษณะทั่วไปของกากถั่วเหลือง
2. คุณภาพของกากถั่วเหลือง
3. การปนปลอมและการตรวจสอบการปนปลอม
4. การตรวจสอบความสุก – คิบ ของกากถั่วเหลือง
5. จัดทำคำบรรยายประกอบสไลด์ 1 เล่ม
6. จัดทำบันทึกมีวนเทปคำบรรยายประกอบเสียง 1 มีวน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

1.4 ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ

1. ได้ชุดสไลด์ที่แสดงถึงขั้นตอนการตรวจสอบคุณภาพกากถั่วเหลือง
2. ใช้ในการเผยแพร่ความรู้เรื่อง การตรวจสอบคุณภาพกากถั่วเหลือง
3. เป็นแนวทางในการสร้างชุดอุปกรณ์ประกอบการสอนชุดอื่นต่อไป



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

บทที่ 2

ศึกษาเอกสารที่เกี่ยวข้อง

2.1 การศึกษาเอกสารที่เกี่ยวข้องกับการผลิตสไลด์

วาสนา ชาวหา (2522 : 20) กล่าวว่าสื่อการเรียนการสอน หมายถึง สิ่งใดก็ตามที่เป็นตัวกลางนำเอาความรู้ไปสู่ผู้เรียน และทำให้การเรียนการสอนนั้นเป็นไปตามวัตถุประสงค์ที่วางไว้เป็นอย่างดี

สุรชัย สิกขาบัณฑิต (2527 : 15) กล่าวว่า สื่อคือตัวกลางหรือช่องทางที่จะนำสารหรือเรื่องราวไป ซึ่งอาจจะส่งโดยการใช้ภาษาพูด ภาษาเขียน หรือภาษาใบ้

นิพนธ์ สุขปรีดี (2522 : 26) กล่าวว่า โสตทัศนศึกษาคือการศึกษาที่ผู้เรียนได้รับประสบการณ์ โดยผ่านประสาทสัมผัสทางหูและตา จากการศึกษาพบว่า วันหนึ่ง ๆ คนเราใช้ประสาทสัมผัสทางตาและหูเท่ากับ 94 เปอร์เซ็นต์ ส่วนประสาทสัมผัสอื่น ๆ ที่เหลือเพียง 6 เปอร์เซ็นต์เท่านั้น

สันทัต ภิบาลสุข และ พิมพีใจ ภิบาลสุข (2524 : 127) กล่าวว่า สไลด์เป็นภาพโปร่งแสง ซึ่งแต่ละภาพแยกเป็นอิสระจากกัน อาจเป็นภาพถ่ายบนฟิล์มหรือเขียนบนแผ่นกระจกหรือแผ่นอะซิเตท อาจเป็นภาพสีหรือขาวดำก็ได้ แต่ละภาพใส่ไว้ในกรอบ(frame) กระจกหรือพลาสติกตามขนาดและชนิดของสไลด์วัดจากขนาดกว้างและยาวของกรอบใส่สไลด์หลายขนาด ที่นิยมใช้อยู่ในปัจจุบันมี 2 ขนาดคือ

1. สไลด์ 2x2 นิ้ว เป็นสไลด์ขนาดเล็กถ่ายทำด้วยฟิล์มขนาด 35 มม. หรือฟิล์มขนาดอื่นที่สามารถใส่ในกรอบขนาด 2x2 นิ้ว เป็นชนิดที่ใช้กันโดยทั่วไป และในวงการศึกษาก็ใช้กันมาก
2. สไลด์ 3x4 นิ้ว เรียกว่าสไลด์ขนาดมาตรฐาน (standard slide) เนื่องจากมีขนาดใหญ่สามารถเขียนภาพต่างๆลงบนแผ่นกระจกหรือแผ่นอะซิเตทด้วยมือได้จึงเรียกว่า “Hand made lantern slide” แต่อาจทำด้วยฟิล์มซึ่งสามารถใส่กรอบขนาด 3x4 นิ้วก็ได้ สไลด์ขนาดนี้มีใช้ทั่วไปในการโฆษณา

วารินทร์ รัตนิพรหม (2529 : 29) กล่าวว่าสไลด์โดยมาตรฐานทั่วไปมีขนาด 35 มม. ซึ่งบางครั้งเรียกว่า “Double-frame” ซึ่งมีขนาดโดยประมาณ 24x36 มม.และเมื่อใส่กรอบขนาดมาตรฐาน 2x2 นิ้วแล้วเนื้อที่ของสไลด์ที่เรียกว่า “Single frame” หรือ “Half frame” จะมีขนาดเป็นครึ่งหนึ่งของสไลด์ Full-frame โดยใช้ฟิล์มขนาดเดียวกัน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

วารินทร์ รัชสีพรหม (2529 : 44-101) กล่าวว่าอักษรที่ใช้ในการผลิตสไลด์มีหลายชนิด เช่น ตัวอักษรสามมิติ ตัวอักษรพิมพ์ ตัวอักษรจากการเขียนและตัวอักษรจากแหล่งอื่นๆ เช่น ตัวอักษรลอก (Letter Press) ตัวอักษรที่เป็นสติ๊กเกอร์ ซึ่งตัวอักษรเหล่านี้มีขนาดต่างๆ รูปแบบต่างๆ และอาจมีสีต่างๆด้วย นอกจากนั้นมีตัวอักษรสำเร็จรูปจากหนังสือพิมพ์ วารสาร ใบโฆษณาและตัวอักษรจากการเขียนลงบนแผ่นสไลด์ขนาดของตัวอักษรที่ผู้ชม สามารถอ่านออกได้ เราต้องยึดหลัก 8 Hale คือการกำหนดว่า ผู้ชมที่นั่งห่างจากจอ ซึ่งมีภาพอยู่เต็มจอ คือถ้าฉายภาพให้เต็มจอ ผู้ชมนั่งออกไป 8 เท่าของความสูงภาพที่อยู่บนจอ จะมองเห็นและอ่านตัวอักษรบนจอได้

การเก็บรักษา (Storage) फिल्मสไลด์ที่ยังไม่ได้นำมาฉายแสงถ่ายภาพนั้นควรเก็บรักษาเป็นอย่างดี เพราะเกิดความเสื่อมเสียได้จากความชื้น ความร้อน ไรระเหยของแก๊สหรือสารเคมีต่างๆ และเอ็กซ์เรย์ และรังสีต่างๆ สิ่งเหล่านี้ทำให้คุณภาพของฟิล์มคือของทั้งความสมดุลของสี ความไวแสงและความเปรียบต่างของสี เพื่อหลีกเลี่ยงความเสื่อมสภาพของฟิล์มหรือทำให้ฟิล์มมีอายุยืนยาวในสภาพดี ควรเก็บรักษาฟิล์มไว้ที่แห้งและเย็น และทำการล้างฟิล์มทันทีหลังจากที่ฉายแสงถ่ายภาพ อุณหภูมิที่ดีที่สุดในการเก็บรักษาสไลด์อยู่ระหว่าง 10-21 องศาเซลเซียสและความชื้นสัมพัทธ์ระหว่าง 15-16 เปอร์เซ็นต์ แต่ถ้าต้องการเก็บรักษาสไลด์ไว้ให้นานที่สุดเท่าที่เป็นไปได้ เช่น การเก็บรักษาสไลด์ที่สำคัญทางประวัติศาสตร์ ควรจัดหาสถานที่โดยเฉพาะซึ่งเป็นสถานที่มืดสนิท เย็นจัด ความชื้นสัมพัทธ์ระหว่าง 15-16 เปอร์เซ็นต์ และปราศจากแก๊สต่างๆ ซึ่งเป็นผลเสียต่อสไลด์

สุนันท์ สังข์อ่อง (2526 : 73) ได้กล่าวเกี่ยวกับการนำสไลด์ไปใช้ในการสอนว่า

1. กำหนดวัตถุประสงค์ที่จะให้นักเรียนจากการใช้สไลด์และการเตรียมคำถามนักเรียนขณะดูสไลด์ หรือหลังจากดูสไลด์ไปแล้ว

2. ขณะฉายบรรยายด้วยปากเปล่า ควรชี้ให้นักเรียนเห็นความคิดรวบยอดที่สำคัญๆ ในแต่ละภาพ

3. ติดตามผลหลังจากดูสไลด์ เช่น ให้นักเรียนตอบคำถามหรือแสดงความคิดเห็น นอกจากนี้ยังมีข้อเสนอแนะ 7 ประการ ในการใช้สไลด์ให้มีประสิทธิภาพดีขึ้นคือ

1. หากผู้สอนจะบรรยายด้วยตนเอง ควรฝึกซ้อมจนแน่ใจในหัวข้อที่จะบรรยาย

2. กำหนดเวลาในการพูดหรือบรรยายว่าจะใช้เวลาเท่าใดจะเหลือเวลาสำหรับถามเท่าใด

3. กำหนดเวลาในการฉายสไลด์ในแต่ละภาพ ควรจะกำหนดเวลาในการฉายแต่ละภาพให้สัมพันธ์กับการบรรยาย เมื่อบรรยายภาพจบควรเปลี่ยนภาพทันที

4. จัดเตรียมอุปกรณ์ในการฉายสไลด์ไว้ให้พร้อม ถ้าเป็นไปได้ควรเตรียมอุปกรณ์ไว้ด้วย เช่น หลอดไฟสำรอง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

5. ต้องแน่ใจว่าทุกอย่างอยู่ในสภาพพร้อมที่จะแสดง
6. ผู้สอนต้องพักผ่อนและเตรียมให้พร้อมที่จะแสดง

ลัดดา สุขปรีดี (2523 : 107) ได้รายงานเกี่ยวกับข้อแนะนำในการใช้สไลด์ ควรทำดังนี้

1. เลือกชุดสไลด์ที่สอดคล้องกับเนื้อหาและจุดมุ่งหมาย
2. เพื่อความสะดวก และป้องกันข้อผิดพลาดในการฉายควรทำเครื่องหมายด้านล่างซ้ายของกรอบสไลด์ไว้เป็นที่สังเกต เรียกว่ารอยหัวแม่มือ (Thumb Stamp) เวลาใส่เครื่องฉายให้ใช้นิ้วจับที่รอยหัวแม่มือ ในด้านที่มีเครื่องหมายหันเข้าหาหลอดฉายและกลับหัวภาพลง
3. จัดเตรียมสไลด์ที่จะใช้ในการเรียนการสอนสำหรับก่อนหลัง โดยเขียนเครื่องหมายเลขกำกับที่ขอบสไลด์ และอาจใช้หมายเลขลำดับชื่อของสไลด์ บนหัวแม่มือ ขณะที่กลับหัวภาพลงแล้วก็ได้
4. ผู้สอนควรจัดเตรียมคำบรรยายภาพ และฟิล์มแต่ละภาพก่อนนำไปสอนบรรยายได้ดังนี้
 - 4.1 เขียนคำบรรยายไว้ในกระดาษแข็งขนาด 3x5 นิ้ว โดยใส่หมายเลขให้ตรงกับแผ่นสไลด์ไว้จำนวนหลายๆชุด ควรเขียนชื่อเรื่องไว้ด้วย เมื่อฉายสไลด์ก็นำข้อความนั้นมาบรรยายตามลำดับภาพ
 - 4.2 ถ้าใช้เทปบันทึกเสียง บันทึกคำบรรยายไว้ เวลาฉายก็เปิดเทปบันทึกเสียง ไปพร้อมๆกับการฉาย

วิรุพท์ สีลาพฤทธิ (2519 : 67) ได้กล่าวถึงเทคนิคในการใช้สไลด์ที่ดี ควรมีลำดับขั้นตอนคือ

1. ตรวจสอบเครื่องมือก่อนว่าสิ่งต่างๆเหล่านี้อยู่ในสภาพดีครบถ้วน เช่น จอฉาย สไลด์ ฟิล์มสไลด์ ตลอดจนมีวอร์เทปบันทึกเสียงประกอบคำบรรยาย
2. สำรวจพื้นที่หรือความพร้อมของสถานที่ฉายสไลด์ เช่น เต้าเสียบไฟฟ้า ความมืดของห้อง เป็นต้น
3. คิดตั้งอุปกรณ์การฉายสไลด์
4. ทดลองฉายสไลด์ เพื่อตรวจสอบเช็คความเรียบร้อยอีกครั้งหนึ่ง
5. ทำการดำเนินการฉายตามลำดับขั้นตอน
6. หลังจากดำเนินการฉายเสร็จแล้ว ทำการตรวจสอบเช็คอุปกรณ์การฉายอีกครั้งหนึ่งจะทำให้ทราบว่าอุปกรณ์ส่วนใดที่ชำรุดหรือเสียหายเพื่อที่จะนำไปซ่อมแซม ตลอดจนแก้ไขได้ทันที

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

วารินทร์ รัศมีพรหม (2529 : 3) กล่าวว่า คุณค่าของสไลด์ประกอบเสียงต่อการศึกษามีดังนี้คือ เปลี่ยนบรรยากาศในห้องเรียนทำให้ผู้เรียนเกิดความกระตือรือร้นสนใจมากขึ้น ทำให้ผู้เรียนได้เห็นทั้งภาพและฟังเสียงที่สัมพันธ์เป็นเรื่องราวต่อเนื่องกันก่อให้เกิดความเข้าใจได้ดียิ่งขึ้น ทำให้ผู้เรียนได้มีประสบการณ์เกี่ยวกับกิจกรรมการเรียนการสอนหลายอย่าง เช่น แบบเรียน คำบรรยาย คู่มือ แบบฝึกหัด สไลด์ประกอบเสียงสามารถนำมาเป็นสื่อในการเรียนเพียงคนเดียว เรียนเป็นกลุ่มเล็กหรือกลุ่มใหญ่ก็ได้ สามารถนำมาดูซ้ำได้อีกเมื่อต้องการเพื่อทบทวนเตือนความจำเพื่อการประเมินผลทำให้ตรึงความจำของผู้เรียนได้เป็นเวลานานกว่าสื่อประเภทอื่น และยังก่อให้เกิดความรู้ดีกว่าผู้เรียนได้มีประสบการณ์ร่วมกัน สไลด์ประกอบเสียงที่ผลิตขึ้นโดยมีหลักการที่ดี วางแผนเป็นอย่างดี ผลิตเป็นอย่างดีโดยมีทฤษฎีการเรียนรู้ทางจิตวิทยาอยู่เบื้องหลัง จะก่อให้เกิดการเรียนรู้อย่างมีประสิทธิภาพที่ดีมาก สไลด์ประกอบเสียงนั้นสามารถทำสำเนา (Duplicate) แจกจ่ายไปตามสถานศึกษาต่างๆ ได้ จึงทำให้ผู้เรียนที่อยู่ในที่ต่างๆ หรือที่อยู่ห่างไกลกันอาจเรียนรู้ในเรื่องนั้นอย่างเท่าเทียมกัน

นิพนธ์ สุขปริดี (2521 : 91-92) กล่าวว่า คุณค่าของสไลด์ในการสอนมีดังนี้ คือ

1. ช่วยให้นักเรียนเอาใจใส่บทเรียนได้มากขึ้น
2. ช่วยกระตุ้นความสนใจของผู้เรียนให้อยากเรียนมากขึ้น
3. ช่วยปรับปรุงบทเรียนให้สมบูรณ์และมีความหมายเพิ่มขึ้น
4. ช่วยประกอบการอธิบายของครูให้เข้าใจง่ายขึ้น
5. ใช้ทดสอบความเข้าใจของนักเรียน

สันทัต ภิบาลสุข และ พิมพีใจ ภิบาลสุข (2524 : 126) กล่าวว่า สไลด์ประกอบเสียงยังมีคุณค่าอีกคือ

1. ช่วยให้ผู้เรียนและผู้สอนมีโอกาสแลกเปลี่ยนประสบการณ์ต่างๆ ซึ่งตามปกติทำไม่ได้หรือได้ยาก
2. สไลด์สามารถ ดัดแปลงให้สามารถเข้ากับกาลเทศะ อาจมีการดัดแปลงหรือเพิ่มเติมให้เหมาะสมกับเรื่องราว เหตุการณ์หรือผู้เรียนประเภทต่างๆ ได้สะดวก
3. สไลด์มีขนาดเล็กทำให้เก็บและนำไปใช้ในที่ต่างๆ ได้สะดวก
4. การใช้สไลด์เป็นการลงทุนที่คุ้มค่า ประหยัดเมื่อเทียบกับความสะดวกและประโยชน์ที่จะได้รับ ในการเพิ่มพูนความเข้าใจของผู้เรียนในหน้าที่ผู้สอนต้องการถ่ายทอด ได้ดีขึ้น

วสันต์ อดิศัพท์ (2528 : 120) กล่าวถึงคุณค่าและประโยชน์ของบทเรียนสไลด์เทปไว้ดังนี้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

1. ผู้เรียนได้ประสบการณ์หลายด้านจากสื่อที่เสนอ เช่น ภาพสไลด์ คำบรรยายเสียง คนตรี เสียงประกอบจะทำให้ประสิทธิภาพการเรียนรู้สูงขึ้น
2. เป็นบทเรียนทำให้ผู้เรียนได้เห็นจริงจังมากขึ้นเพราะมีทั้งภาพและเสียง
3. เป็นบทเรียนที่เปลี่ยนบรรยากาศของชั้นเรียนให้แปลกออกไป ผู้เรียนยอมรับกระตือรือร้นที่จะเรียนมากขึ้น
4. เป็นบทเรียนที่สามารถให้ทั้งรายบุคคลและกลุ่มใหญ่ๆ ได้
5. การผลิตได้ผ่านมามีระบบยอมทำให้สื่อการสอนชนิดนี้มีประสิทธิภาพต่อการเรียนรู้มาก

นพพร สวัสดิ์ (2528 : 26) ได้ทำการวิจัยหาประสิทธิภาพของสไลด์ประกอบเสียงเรื่องการขยายพันธุ์พืช ในการสอนระดับมัธยมศึกษาปีที่ 2 โรงเรียน เขาสุทิม จังหวัดจันทบุรี ปีการศึกษา 2527 จำนวน 60 คน แบ่งออกเป็น 2 กลุ่ม ๆ ละ 30 คน คือกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุม จัดให้เป็นกลุ่มทดลอง เรียนจากบทเรียนสไลด์ประกอบเสียงและควบคุมเรียนโดยการสาธิตผลการวิจัยพบว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนเรื่องการขยายพันธุ์พืชทั้ง 2 กลุ่มแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญเชิงทางสถิติ โดยกลุ่มทดลองมีผลการเรียนสูงกว่า

ปฏิวัติ จันทร์ทิพย์ (2528 : 17) ได้ทำการประเมินผลการใช้สไลด์ เรื่อง การผสมเทียมไก่ กลุ่มตัวอย่างที่ใช้เป็นนักศึกษาชั้น ปวส. 2 วิชาเขตเกษตรปทุมธานี จำนวน 78 คน โดยแบ่งออกเป็นกลุ่มๆละ 30 คนคือกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุม กลุ่มทดลองเรียนด้วยการใช้สไลด์ประกอบคำบรรยาย กลุ่มควบคุมเรียนด้วยการสอนแบบบรรยายปกติ ผลการศึกษาพบว่า ประสิทธิภาพของสไลด์ประกอบคำบรรยายเรื่องการผสมเทียมไก่ จัดอยู่ในเกณฑ์ดีมีคะแนนเฉลี่ยร้อยละ 70.4 ส่วนการเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของกลุ่มทดลอง ไม่มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ

พวงจิตร ทองคนูนาม (2532 : 27-29) จากการทำปัญหาพิเศษเพื่อทดสอบหาประสิทธิภาพของสไลด์เรื่องการผสมเทียมและการเพาะฟักปลาตะเพียนขาว กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการศึกษาคือ นักศึกษาระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง สาขา สัตวศาสตร์ ที่เลือกเรียนวิชาการเพาะเลี้ยงลูกปลา วิทยาลัยเกษตรกรรมชลบุรี ซึ่งกำลังเรียนวิชานี้อยู่ การจัดกลุ่มตัวอย่างจัดตามการแข่งขันเรียน ซึ่งมี 2 ห้อง ตามห้องเรียนที่จัดไว้แล้วของวิทยาลัยห้องละ 30 คน โดยใช้กลุ่มทดลองเป็นกลุ่มที่ใช้สไลด์ ส่วนควบคุมเป็นกลุ่มที่สอนโดยการบรรยายตามปกติ ผลการวิจัยครั้งนี้พบว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่องการผสมเทียมและการเพาะฟักปลาตะเพียนขาว ระหว่างกลุ่มทดลองซึ่งเรียนจากบทเรียนสไลด์ประกอบคำบรรยายกับกลุ่มซึ่งเรียนโดยการสอนตามปกติ พบว่าแตกต่างกันอย่าง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ไม่มีนัยสำคัญทางสถิติที่ แสดงให้เห็นว่าการสอน โดยบรรยายผู้เรียน ได้รับความรู้เพิ่มขึ้นเช่นเดียวกับการสอน โดยใช้สไลด์ประกอบคำบรรยาย

2.2 การศึกษาเอกสารที่เกี่ยวข้องกับกากั่วเหลือง

อุทัย คันโร (2529 : 71) กล่าวว่า วัตถุดิบอาหารประเภทโปรตีนสูงหรืออาหารเสริมโปรตีน เป็นวัตถุดิบอาหารสัตว์ที่มีระดับโปรตีนสูง และโดยทั่วไปแล้วมักมีระดับโปรตีนสูงกว่าระดับความต้องการโปรตีนของสัตว์ อีกทั้งยังเป็นโปรตีนคุณภาพดีกว่าโปรตีนจากพวกวัตถุดิบอาหารประเภทแป้งหรือพวกเมล็ดธัญพืช นอกจากนี้โปรตีนจากวัตถุดิบอาหารประเภทโปรตีนสูง มักจะมีระดับกรดอะมิโนไลซีน เมทโรโอนิน ทรีโอนินสูง การใช้วัตถุดิบอาหารประเภทนี้ผสมกับอาหารประเภทแป้ง (เมล็ดธัญพืช) ช่วยทำให้ทั้งระดับโปรตีนและระดับกรดอะมิโนที่จำเป็นต้องมีในอาหารชนิดต่างๆของอาหารผสมสูงขึ้นจนเพียงพอแก่ความต้องการของร่างกายสัตว์ วัตถุดิบอาหารประเภทโปรตีนสูงที่ใช้ผสมอาหารมีอยู่หลายชนิดและมาจากหลายแหล่งด้วยกัน ได้แก่ จากพืชจากสัตว์ จากการหมักและผลพลอยได้จากการหมักซึ่งจะมีผลทำให้คุณค่าทางอาหาร และมีปัญหาในการใช้ประโยชน์ในสูตรอาหารแตกต่างกันด้วย

วัตถุดิบอาหารประเภทโปรตีนสูงจากพืชส่วนใหญ่เป็นพวกเมล็ดถั่วและพืชน้ำมันชนิดต่างๆเช่น ถั่วเหลือง ถั่วลิสง ถั่วดำ รวมทั้งผลพลอยได้จากการสกัดน้ำมันเมล็ดถั่วและพืชน้ำมันเหล่านั้น เช่น กากถั่วเหลือง กากถั่วลิสง กากงา กากเมล็ดทานตะวัน กากเมล็ดขางพารา เป็นต้น

กากถั่วเหลืองซึ่งเป็นผลพลอยได้จากการสกัดน้ำมันถั่วเหลืองมีโปรตีนสูง และเป็นโปรตีนคุณภาพดีจึงสามารถใช้เป็นวัตถุดิบอาหารประเภทโปรตีนสูงได้เป็นอย่างดี และกล่าวว่าเมล็ดถั่วเหลืองดิบไม่เหมาะแก่การจะนำมาใช้เลี้ยงไก่และสุกร โดยเฉพาะอย่างยิ่งในสัตว์เล็กทั้งนี้เพราะเมล็ดถั่วเหลืองดิบมีสารพิษชนิดที่เรียกว่า ตัวยับยั้งทริปซิน อยู่ด้วย

สารพิษตัวนี้จะมีผล ไปขัดขวางการย่อยโปรตีนในทางเดินอาหาร ทำให้โปรตีนในสูตรอาหารมีประโยชน์ต่อสัตว์น้อยลง

นพวรรณ ไชยานุกุลกิติ (2530 : 5) กล่าวว่า ถั่วเหลืองเป็นแหล่งอาหารโปรตีนจากพืชที่มีความสำคัญมากในอาหารสัตว์ ถั่วเมล็ดมีโปรตีนประมาณ 38 เปอร์เซ็นต์ ไขมัน 18 เปอร์เซ็นต์ เยื่อใย 5 เปอร์เซ็นต์ และพลังงานใช้ประโยชน์ได้ในสุกร 3,540 กิโลแคลอรีต่อกิโลกรัม เมื่อนำไปสกัดน้ำมันออกจะได้ผลผลิตพลอยได้ คือ กากถั่วเหลือง ซึ่งมีโปรตีนประมาณ 44 เปอร์เซ็นต์ ไขมัน 1 เปอร์เซ็นต์ เยื่อใย 7 เปอร์เซ็นต์ และพลังงานใช้ประโยชน์ได้ในสุกร 2,825 กิโลแคลอรีต่อกิโลกรัม

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

อุทัย คันโร (2529 : 72) กล่าวว่าก่อนจะเอาเมล็ดถั่วเหลืองมาใช้เลี้ยงสัตว์ จะต้องทำให้สุกเสียก่อนเพื่อทำลายตัวยับยั้งทริปซิน เช่น การให้ความร้อนแก่เมล็ดถั่วเหลือง 100 องศาเซลเซียส นาน 30 นาที สามารถทำลายตัวยับยั้งทริปซินจนเกือบหมดและสามารถนำมาใช้เลี้ยงสัตว์ได้

นพวรรณ ไชยานุกลกิตติ (2530 : 5) การนำถั่วเหลืองมาใช้เป็นอาหารสัตว์มีข้อจำกัด คือ ในเมล็ดถั่วเหลืองดิบมีสารยับยั้งการเจริญเติบโตหลายชนิด ได้แก่ สารยับยั้งทริปซิน (trypsin inhibitor) ฮีมแมกกลูตินิน (Hemagglutinins) ซาโปนิน (Saponins) ไอโซฟลาโวน (Isoflavones) และสารกระตุ้นทำให้เกิดคอหอยพอก (goitrogens) แต่ตัวที่มีความสำคัญทำให้อัตราการเจริญเติบโตของสัตว์ลดลงคือ สารยับยั้งทริปซิน โดยมีผลไปขัดขวางการทำงานของเอนไซม์ย่อยโปรตีนในระบบย่อยอาหารทำให้การใช้ประโยชน์ได้ของโปรตีนลดลง การให้ความร้อนแก่ถั่วเหลืองโดยวิธีการเอ็กซ์ทรูชัน (Extrusion) จะสามารถทำลายสารยับยั้งทริปซินได้เกือบหมดและยังช่วยในการปรับปรุงการย่อยได้ของโปรตีนและไขมันในถั่วเหลืองได้อีกด้วย

ศรีสกล วรจันทร์ (2528 : 128) กล่าวว่าการใช้ถั่วเหลืองดิบทั้งหมด ไม่ควรนำมาเลี้ยงสุกร โดยเฉพาะในสุกรเล็กและแม่สุกร

การใช้ถั่วเหลืองดิบทั้งเมล็ดเลี้ยงสุกรเกิน 10 เปอร์เซ็นต์ ของสูตรอาหารมีผลเสียต่อคุณภาพซากทำให้มันสุกรนึ่ม การทำให้ถั่วเหลืองสุกก็ไม่สามารถแก้ปัญหามันสุกรเหลวได้ ถ้าใช้ในปริมาณสูง

การเลี้ยงสัตว์ปีกปัจจุบัน ไม่นิยมใช้ถั่วเหลืองทั้งเมล็ดเลี้ยงสัตว์ปีกเพราะใช้ไม่ได้ผลทั้งดิบและสุก

และกล่าวว่า กากถั่วเหลืองเป็นผลพลอยได้จากอุตสาหกรรมการผลิตน้ำมันพืชที่มีหลายชนิดคือ

1. กากถั่วเหลืองอัดน้ำมัน โดยใช้เครื่องแบบสว่าน (Screw press) นั้นเป็นการใช้แรงอัดจะได้กากออกมาเป็นแผ่นเร็วกว่า Expeller Soybean meal
2. กากถั่วเหลืองอัดน้ำมันโดยเครื่อง Hydraulic press เป็นการใช้แรงอัดเช่นเดียวกัน
3. กากถั่วเหลืองสกัดน้ำมันโดยใช้สารละลาย (Solvent extract)
4. กากถั่วเหลืองที่กะเทาะเปลือกก่อนสกัดน้ำมันโดยสารละลายเรียกว่า Dehulled solvent extracted soybean meal

และยังกล่าวอีกว่าไขมันของกากถั่วเหลืองมีกรดไขมันที่จำเป็นอยู่เป็นปริมาณสูงโดยเฉพาะ Linoleic acid

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

แคลเซียมและฟอสฟอรัสของกากถั่วเหลืองโดยทั่วไปมีอยู่น้อยคือ 0.20 และ 0.60 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ

วิตามินในกากถั่วเหลืองแทบไม่มีวิตามินดี และ เอ อยู่เลย แต่มี Riboflavin และ niacin อยู่ในระดับสูงเมื่อเปรียบเทียบกับกากเมล็ดพืชด้วยกัน แต่ถ้าเปรียบเทียบกับวัตถุดิบที่ได้จากสัตว์แล้ว ยังมีปริมาณต่ำกว่า

การใช้กากถั่วเหลืองเป็นอาหารสัตว์สามารถใช้ร่วมกับธัญพืชโดยทั่วไปได้ และมีกรดอะมิโนสภาพสมดุลเพียงพอกับสัตว์ทุกชนิดยกเว้น Methionine แต่ไม่ถือว่าเป็นข้อบกพร่องที่รุนแรง สามารถแก้ไขได้โดยการเสริม Methionine สังเคราะห์ซึ่งมีราคาค่อนข้างถูก

ปัญหาในการใช้กากถั่วเหลืองเลี้ยงสัตว์ในประเทศไทย

1. ไม่ได้มาตรฐานเพราะในประเทศไทยมักมีการปลอมปนกากถั่วเหลืองโดยผู้ค้า โดยเฉพาะถ้าซื้อเป็นเงินเชื่อและไม่มีเครื่องมือสำหรับวิเคราะห์อาหารสัตว์
2. ขบวนการผลิตไม่ได้มาตรฐาน ถ้าขบวนการผลิตไม่ดีพอ อาจทำให้ได้กากถั่วเหลืองสุกหรือคิบเกินไป ทำให้คุณภาพต่ำลง ถ้ากากถั่วเหลืองยังคิบก็ยังคงมี trypsin inhibitor เหลืออยู่ ทำให้สัตว์ไม่สามารถย่อยโปรตีนได้ ทั้งๆที่กรดอะมิโนและโปรตีนก็ยังมีปริมาณและคุณภาพอยู่เหมือนเดิม ถ้าสุกเกินไปถึงแม้จะช่วยทำลาย trypsin inhibitor แต่มีผลให้กรดอะมิโน lysine ถูกทำลายลงด้วยเช่นกัน การตรวจอาจกระทำง่าย ๆ โดยวิธีการชิมถั่วคิบจะมีรสชาติและกลิ่นเหม็นเขียว ถ้าถั่วสุกพอเหมาะมีรสมันกลิ่นหอมเหมือนถั่วคั่ว ถ้าสุกเกินไปรสค่อนข้างขมและสีเข้ม
3. การกักตุนบางช่วงที่โรงงานขายไม่ออกก็จะเก็บกากถั่วเหลืองไว้โดยการรมยา พอราคาดีจึงขายออกไป ทำให้มีโอกาสเหม็นหืนหรือมีราขึ้นได้ คุณภาพเสื่อมลง
4. ราคาไม่สม่ำเสมอ มักมีราคาขึ้น ๆ ลง ๆ อยู่ตลอดเวลา

พรรณีภา ศิวะพิรุฬห์เทพ (ม.ป.ป.) กล่าวว่า จะพบการปลอมปนในกากถั่วเหลืองชนิดอัดน้ำมันมากกว่าการปลอมปนในกากถั่วเหลืองชนิดสกัดน้ำมัน มีหลักการสังเกตการปลอมปนดังนี้คือ

1. ถ้ากากถั่วเหลืองมีสีออกแดงๆ หรือชมพู ให้สงสัยว่า อาจจะมีการปลอมปนด้วยกากถั่วลิสงก็ได้ ให้นำไปส่องดูด้วยกล้องว่าพบกากถั่วลิสงหรือไม่
2. ถ้ากากถั่วเหลืองมีสีซีดอาจจะเป็นกรณีดังนี้
 - มีการปนราลงไปให้ตรวจหาแกลบ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

- มีการปนซังข้าวโพคและหินฝุ่น ให้เอาตัวอย่างไปตรวจหาซังข้าวโพค สำหรับการ ตรวจหาหินฝุ่น ให้นำตัวอย่างไปแยกส่วนโดยใช้สารละลายแล้ว ดูการตกตะกอน

การแยกส่วนโดยใช้หลักการลอยตัวในสารละลาย (Floating method)

หลักการลอยตัว คือ ของต่างชนิดกันมีความหนาแน่นไม่เท่ากันของที่มีความหนาแน่นสูง จะจมลงข้างล่างเมื่ออยู่ในของเหลวหรือสารละลายที่มีความหนาแน่นต่ำกว่าและในทางตรงกันข้าม ของที่มีความหนาแน่นต่ำกว่าจะลอยขึ้นข้างบนเมื่ออยู่ในสารละลายที่มีความหนาแน่นสูงกว่า

การแยกส่วนโดยวิธีนี้นิยมใช้สารละลาย 2 ชนิดคือ

- สารละลาย คลอโรฟอร์ม (Chloroform)
- สารละลายคาร์บอนเตตระคลอไรด์ (Carbontetrachloride)

สารละลายทั้ง 2 ชนิดนี้เป็นสารละลายที่มีความหนาแน่นมากกว่าน้ำและสารอินทรีย์ต่างๆ เช่น แป้ง เซลของสัตว์ แต่มีความหนาแน่นน้อยกว่าสารอนินทรีย์ เช่น ดิน ทราย กระจก เปลือกหอย หินฝุ่น ไคแคลเซียมฟอสเฟต และสารละลายที่ใช้ในการแยกส่วนนี้มีคุณสมบัติพิเศษคือระเหยได้ดี ซึ่งจะทำให้ตัวอย่างที่แยกได้นั้นแห้งเร็วและสะดวกในการนำไปส่องกล้อง

ความหนาแน่นของสารชนิดต่าง ๆ

น้ำ	1.0
สารละลายคลอโรฟอร์ม	1.488
สารละลายคาร์บอนเตตระคลอไรด์	1.959
สารอินทรีย์	1.2 - 1.5
สารอนินทรีย์	มากกว่า 2

วิธีการแยกส่วนโดยใช้สารละลาย

1. นำตัวอย่างอาหารที่ผสมเข้ากันดีแล้วมาพอประมาณใส่ลงในถ้วยแก้วหรือหลอดแก้ว
2. เทสารละลายคลอโรฟอร์มหรือคาร์บอนเตตระคลอไรด์ลงไปให้ท่วมตัวอย่างขึ้นมา เพื่อให้เกิดการแยกชั้นอย่างเด่นชัด เพื่อว่าเวลาคัดตัวอย่างที่ลอยอยู่ข้างบน ส่วนข้างล่างจะได้ไม่ปนขึ้นมา

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3. ใช้แท่งแก้วไม้หรือช้อนคนตัวอย่างให้เข้ากันหรือเขย่าให้เข้ากัน ตั้งทิ้งไว้ประมาณ 1-2 นาที สังเกตว่าตัวอย่างมีการแยกชั้นดีแล้ว ใช้ช้อนตักส่วนที่ลอยใสจานแล้วทิ้งไว้ให้แห้ง หรือถ้าเป็นหลอดแก้วให้เทตัวอย่างที่อยู่ข้างบนออกมาพร้อมกับสารละลายผ่านกระดาษกรองแล้วทิ้งไว้ให้แห้ง สำหรับส่วนที่จมอยู่ข้างล่างให้เทใส่อีกจานหนึ่งไว้ แล้วปล่อยให้แห้ง ในบางกรณีหลังจากแยกตัวอย่างโดยใช้สารละลายแล้ว ผู้ทำการตรวจสอบอาจเอาแต่ละส่วนที่แยกได้ไปทำการร่อนผ่านตะแกรงร่อนอีกครั้งก็ได้ ก็จะทำให้การตรวจสอบสะดวกและแม่นยำยิ่งขึ้น

ข้อควรระวัง

1. ถ้าใช้เวลาในการแยกตัวนานเกินไป แป้งซึ่งมีความหนาแน่นประมาณ 1.5 ซึ่งใกล้เคียงกับความหนาแน่นของสารละลายจะตกตะกอนจมลงข้างล่างได้เหมือนกัน

2. ในการเตรียมตัวอย่าง โดยใช้สารละลายนี้ถ้าตัวอย่างไม่แห้งอย่านำไปตรวจ เนื่องจากความร้อนของหลอดไฟที่ให้แสงสว่างในการส่องกล้องจะทำให้สารละลายระเหยเข้าสู่ผู้ทำการตรวจสอบได้

3. สารละลายคลอโรฟอร์ม และคาร์บอนเตตระคลอไรด์เป็นสารที่ระเหยได้ง่ายและไอของสารนี้เป็นพิษต่อระบบทางเดินหายใจ ผู้ใช้จะต้องระวังอย่าสูดหรือหายใจเอาไอของสารเข้าไปโดยตรง และอย่าให้สัมผัสผิวหนัง นอกจากนี้สารละลายเหล่านี้ยังเป็นสารละลายที่ติดไฟง่าย ดังนั้น ในระหว่างการปฏิบัติห้ามสูบบุหรี่หรือจุดไฟบริเวณที่ปฏิบัติการอยู่ ที่สำคัญคือ เก็บสารละลายนี้ให้ห่างไกลมือเด็กและผู้ที่ไม่เกี่ยวข้อง

ประโยชน์ที่ได้รับจากการแยกส่วนตัวอย่างโดยใช้สารละลาย

1. ลดปริมาณวัตถุคิบที่จะตรวจสอบลงไปทำให้การตรวจสอบได้รวดเร็วและแม่นยำขึ้น ตัวอย่างเช่น ในกรณีที่ปลอมปนวัตถุคิบด้วยสารอินทรีย์ เช่น การปลอมปนขนไก่ปนลงไปในปลาป่น เมื่อเอาตัวอย่างไปแยกส่วนด้วยสารละลายแล้ว ส่วนของสารอินทรีย์ประกอบด้วย เนื้อปลาและขนไก่ปนเป็นส่วนใหญ่ ส่วนของสารอนินทรีย์ประกอบด้วย ก้างปลา เกล็ดปลา เปลือกหอย ทราย เราจึงทำการตรวจเฉพาะส่วนที่เป็นสารอินทรีย์เพียงพอแล้วเท่ากับเป็นการลดปริมาณวัตถุคิบที่จะตรวจสอบและทำการตรวจได้เร็วขึ้น

2. สารละลายคลอโรฟอร์มและคาร์บอนเตตระคลอไรด์มีคุณสมบัติในการละลายไขมัน ถ้าตัวอย่างวัตถุคิบมีไขมันมากการตรวจทำได้ลำบากเนื่องจากไขมันจะไปเคลือบลักษณะบางอย่างไว้ ตลอดจนไขมันทำให้มีการสะท้อนแสงมากกว่าที่ควรจะเป็นด้วย เมื่อแยกส่วนด้วยสารละลายจะพบว่าไม่มีไขมันมารบกวนการตรวจสอบทำให้การตรวจสอบแม่นยำขึ้น

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3. การแยกส่วนโดยใช้สารละลาย สามารถตรวจสอบการปลอมปน ดิน ทราช เปลือก หอย ได้แม่นยำยิ่งขึ้น

การตรวจสอบหาหินปูนที่ปนลงมาในกากถั่วเหลือง

ใช้หลักการเช่นเดียวกับที่ใช้การตรวจสอบการปนปลอม หิน ดิน ทราชในข้าวโพด คือ ในการแยกตัวด้วยสารละลาย หินปูนหรือหินแข็งจะจมลงข้างล่างเพราะหินปูนหรือหินแข็ง เป็น อนินทรีย์สารที่มีความหนาแน่นสูงกว่าความหนาแน่นของสารละลาย ส่วนกากถั่วเหลืองจะลอยขึ้น ข้างบน จากนั้นทำการตรวจสอบต่อว่าจะเป็นหินปูนหรือหินแข็งจริงหรือไม่ โดยใช้กรดเกลือเจือจางอัตราส่วน 1:1 หยดลงไปถ้าเป็นหินปูนหรือหินแข็งจะเกิดปฏิกิริยาที่เป็นฟองฟู่ขึ้นมาทันที เนื่องจากพวกหินแข็งหรือหินปูนเป็นสารพวกแคลเซียมคาร์บอเนต (CaCO_3) เมื่อทำปฏิกิริยากับ กรดเกลือจะเกิดแก๊สคาร์บอน ไดออกไซด์ขึ้น แสดงในสมการ



วิธีตรวจสอบความสุกคิบของกากถั่วเหลือง

ถั่วเหลืองคิบหรือถั่วเหลืองที่ได้รับความร้อนน้อยมีสาร 2 ตัวคือ Trypsin inhibitor และ Enzyme Urease เหลืออยู่ถ้าจะตรวจถั่วเหลืองคิบให้ตรวจหาสารยับยั้งการทำงานของ Enzyme trypsin คือหา Trypsin inhibitor และ Enzyme Urease แต่การตรวจหา Trypsin inhibitor นั้นมีวิธีการตรวจสอบที่ยุ่งยากให้ตรวจหา Enzyme Urease แทนโดยอาศัยหลักการที่ว่า Enzyme Urease จะย่อยยูเรียได้แอมโมเนีย แอมโมเนียเมื่อละลายน้ำแล้วมีฤทธิ์เป็นด่างเมื่อความเป็นกรดเป็นด่างของสารละลายที่ใช้ตรวจสอบเปลี่ยนไป จะทำให้สารละลายนั้นเปลี่ยนสี จึงได้นำหลักการนี้มาคิด ค้นหาสารละลายหรือน้ำยาเพื่อทำการตรวจสอบขึ้น

สารเคมีที่ใช้ในการเตรียมน้ำยาเพื่อทดสอบความสุกคิบของกากถั่วเหลือง

1. NaOH 0.1 N
2. H_2SO_4 0.1 N
3. Urea - phenol red solution

การเตรียม Urea - phenol red solution ทำได้โดยใช้ phenol red 1.4 กรัม ผสมกับ NaOH 0.1 N จำนวน 70 ml และน้ำกลั่น 350 ml จากนั้นนำ reagent grade urea จำนวน 210 กรัม ผสมกับน้ำกลั่น 3000 ml แล้วจึงเอาสารละลายทั้งสองผสมเข้าด้วยกันเมื่อผสมเข้ากันดีแล้ว

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ให้นำมา titrate กับ H_2SO_4 0.1 N จนได้สารละลายเป็นสีเหลืองทอง ซึ่งสารละลายสีเหลืองทองนี้คือสารละลายที่ใช้ในการตรวจสอบหา enzyme - urease ในกากถั่วเหลืองดิบ

วิธีการเก็บรักษาสารละลาย

ควรเก็บไว้ในที่มืดและเย็น โดยปกติมักเก็บไว้ในขวดสีชา และแช่ไว้ใน ตู้เย็นช่องธรรมดา เมื่อจะนำมาใช้ให้นำออกมาไว้ข้างนอกสักครู่ให้ความเย็นลดลงเสียก่อน แต่เนื่องจากสารละลายที่เตรียมได้ อาจมีการเปลี่ยนแปลงทางเคมีหลังจากเตรียมเก็บไว้ระยะหนึ่ง ซึ่งอาจเกิดจากการโดนแสง ความร้อนหรือจุลินทรีย์ในอากาศ ทำให้สีของสารละลายค่อยๆ เปลี่ยนไปเป็นสีแดง ซึ่งไม่ควรนำมาใช้ในการทดสอบ อาจทำให้การอ่านผลผิดพลาดได้ แต่สารละลายที่เปลี่ยนสีไปนี้ ยังไม่ถือว่าเสื่อม สามารถนำมาปรับใช้ได้

วิธีการปรับสี

ให้นำสารละลายของกรดซัลฟูริก 0.1 นอร์มอล ค่อยๆ หยดลงไปพร้อมกับคนหรือเขย่าให้เข้ากัน จนได้สารละลายสีเหลืองเช่นเดิม

วิธีตรวจสอบความสุกดิบ

ก. นำตัวอย่างถั่วเหลืองหรือกากถั่วเหลืองที่ต้องการตรวจสอบมาบดด้วยโกร่งให้มีขนาดเล็กพอสมควร

ข. ตักตัวอย่างใส่จานแก้วหรือจานพลาสติกเพียงเล็กน้อย เกือบให้บางๆ และผิวหน้าเรียบที่สม่ำเสมอกัน ซึ่งถ้าใช้กระดาษกรอง ตัดประมาณ 1 ใน 4 แผ่นวางรองตัวอย่างก่อนจะช่วยให้สังเกตผลได้ชัดเจนยิ่งขึ้น

ค. หยดสารละลายที่ใช้ในการตรวจสอบลงบนตัวอย่างให้เปียกชุ่ม วางทิ้งไว้ 5 นาทีแล้วสังเกตผลที่เกิดขึ้น

ระดับการเปลี่ยนสี

ระยะที่ 1 ดิบมาก ตัวอย่างทั้งหมดหรือเกือบทั้งหมดไม่ต่ำกว่า 3 ใน 4 ส่วนเปลี่ยนจากสีเหลืองอำพันเป็นสีชมพูของดอกบานเย็นอย่างรวดเร็วภายในประมาณ 1 นาที

ระยะที่ 2 ดิบ ตัวอย่างประมาณครึ่งหนึ่งเปลี่ยนสีจากเหลืองอำพันเป็นสีชมพูของดอกบานเย็น

ระยะที่ 3 คีบปานกลาง ตัวอย่างประมาณ 1 ใน 4 เปลี่ยนสีจากเหลืองอำพันเป็นสีชมพูของดอกบานเย็น

ระยะที่ 4 ค่อนข้างสุก - สุกมาก ตัวอย่างเพียง 2-3 ขึ้นเปลี่ยนจากสีเหลืองเป็นสีชมพูบานเย็น ภายในเวลา 5 นาที หรือมากกว่าแต่ต้องไม่เกิน 30 นาที

ระยะที่ 5 สุกเกินไป (ไหม้) ตัวอย่างไม่มีการเปลี่ยนสีเลยภายในเวลา 5 นาทีให้วางทิ้งได้อีก 25 นาที หากตัวอย่างไม่มีการเปลี่ยนสีถือว่าตัวอย่างนั้นไหม้

การเลือกกากถั่วเหลืองโดยพิจารณาจากระดับการเปลี่ยนสี

ควรเลือกกากถั่วเหลืองที่ให้ผลการทดสอบในระดับ 4 เนื่องจากที่ระดับนี้สารยับยั้งน้ำย่อยทริปซินส่วนใหญ่หรือเกือบทั้งหมดจะถูกทำลายไปแล้ว ซึ่งเมื่อนำไปวัดค่า ยูรีเอสแอกติวิตี จะมีค่า pH ประมาณ 0.02 หรือมีความคืบในช่วง 0-0.5 เปอร์เซ็นต์ ซึ่งนั่นย่อมแสดงว่า โปรตีนในกากถั่วเหลืองสามารถใช้ประโยชน์อย่างเต็มที่ และไม่สุกเกินไปจนไหม้ ซึ่งถ้ากากถั่วเหลืองใหม่จะทำให้การใช้ประโยชน์ของโปรตีนและกรดอะมิโนไลซีนลดต่ำลง แต่อย่างไรก็ตาม ถั่วเหลืองที่มีขายอยู่ทั่วไป อาจมีความคืบกว่ามาตรฐานที่ยอมรับกัน (มากกว่า 2.5 เปอร์เซ็นต์) เล็กน้อย ซึ่งอาจอนุโลมให้ใช้ได้ในสัตว์หรือสุกรที่มีขนาดใหญ่ขึ้น เช่น สุกรขุน หรือสุกรพ่อแม่พันธุ์

หมายเหตุ การประมาณค่าว่ากากถั่วเหลืองมีความคืบเกิน 2.5 เปอร์เซ็นต์ หรือให้สังเกตว่าจุดสีชมพูที่เกิดขึ้นนั้นมีการกระจายอยู่น้อยเพียงใด ถ้าปรากฏว่ามีจุดหรือชั้นของกากถั่วเหลืองที่เปลี่ยนเป็นสีชมพูกระจายอยู่ในปริมาณมาก จนคิดว่าไม่สามารถนับได้ด้วยตาเปล่า แสดงว่ามีความคืบเกินกว่า 2.5 เปอร์เซ็นต์

ข้อควรระวังในการตรวจสอบความสุกคืบของกากถั่วเหลือง

1. ตัวอย่างควรมีขนาดใกล้เคียงกัน ไม่ควรมีขนาดใหญ่ไป ให้เอาแต่ส่วนเล็กที่ร้อนผ่านรูตะแกรงเรียบร้อยแล้ว

2. ถ้ากากถั่วเหลืองมีไขมันมากให้เอาไปแช่ในสารละลายคลอโรฟอร์มหรือคาร์บอนเตตระคลอไรด์ก่อนแล้วทำให้แห้ง จึงนำมาทดสอบ เพราะถ้าไขมันเคลือบที่ผิวของกากถั่วเหลืองแล้ว การเกิดปฏิกิริยาจะใช้เวลานานมากขึ้นซึ่งอาจทำให้การตรวจสอบผิดพลาดได้

การเลือกกากถั่วเหลืองที่ดี

ลักษณะของกากถั่วเหลืองสกัดน้ำมันที่มีคุณภาพดี เมื่อใช้มือบีบแล้วแข็งกรอบจะเป็นกากถั่วเหลืองที่ดี แต่ถ้าจับตัวเป็นก้อนแข็งขนาดเล็บบ้าง ใหญ่บ้าง แสดงว่ากรรมวิธีการผลิตไม่ดีอาจทำ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ให้มีเชื้อราเกิดขึ้นภายในหรือผิวของก้อนกากถั่วเหลืองนั้นได้ ในทางตรงกันข้ามถ้าบีกากถั่วเหลืองแล้วร่วนแสดงว่ามีการปลอมปนกากถั่วเหลืองสกัดน้ำมันด้วยสารเคมีที่เรียกว่า ถั่วเกล็ด โดยทั่วไปมักมีสีเหลืองอ่อนไปจนถึงเหลืองทอง แต่ถ้าเป็นกากถั่วเหลืองที่ผ่านขบวนการผลิตที่ใช้ความร้อนสูงเกินไปจนมีสีเหลืองเข้มหรือสีน้ำตาล อย่างไรก็ตามสีของกากถั่วเหลืองไม่สามารถบอกได้ว่ากากถั่วเหลืองที่มีสีเหลืองทองเป็นกากถั่วที่สุกพอดี หรือกากถั่วที่มีสีเหลืองออกน้ำตาลจะต้องใหม่เสมอไป ที่เป็นเช่นนี้เพราะว่า บางครั้งกากถั่วเหลืองที่มีสีเหลืองออกน้ำตาลเป็นถั่วคิบเพราะว่ามีการนำอากาศถั่วเหลืองที่ค่อนข้างคิบมาปนหรือมีการปนสีข้อม เพื่อให้กากถั่วมีสีเหลืองสวย เป็นที่พอใจของผู้ซื้อ

กากถั่วที่ผ่านความร้อนมาอย่างเหมาะสมจะมีกลิ่นหอมน่ากิน มีความมันแต่ถ้าชิมแล้วได้กลิ่นเหม็นเขียวแสดงว่ายังคิบ แต่ถ้าชิมแล้วมีกลิ่นเหม็นใหม่และขม แสดงว่าใช้ความร้อนในการผลิตสูงเกินไปหรืออาจปนของบางอย่างลงไป ในกรณีของกากถั่วเหลืองอัดน้ำมันจะมีลักษณะผิวเป็นมันและเงา แต่ถ้าอัดราปลงมาผิวจะด้านขึ้น

การใช้กากถั่วเหลืองในสัตว์ชนิดต่างๆ

การใช้กากถั่วเหลืองเลี้ยงโค กากถั่วเหลือง ถือว่าเป็นอาหารเสริมโปรตีนที่ดีมาก

การใช้กากถั่วเหลืองเลี้ยงสัตว์ปีกและสุกร ในปัจจุบันยังไม่มีกากเมล็ดพืชชนิดใดดีเท่ากากถั่วเหลือง นิยมใช้เลี้ยงสุกร และสัตว์ปีกกันมาก

ข้อควรปฏิบัติในการใช้กากถั่วเหลือง

1. ถ้าใช้ในสูตรอาหารระดับสูงควรเสริม Methionine, Ca, P, riboflavin หรือ B - complex ให้เพียงพอ เพราะในกากถั่วเหลืองมีโภชนะคังกล่าวค่อนข้างต่ำ
2. ในการคำนวณสูตรอาหารควรมีโปรตีนจากกากถั่วเหลืองประมาณ 50 เปอร์เซ็นต์ของจำนวนโปรตีนจากอาหารอื่นๆทั้งหมด
3. ในอาหารลูกสุกรไม่ควรใช้กากถั่วเหลืองมากเกินไปเพราะมีผลให้อุจจาระเหนียวติดกัน

บทที่ 3

วิธีการผลิตสไลด์ประกอบเสียง

3.1 วิเคราะห์หลักสูตร

วิชา เทคโนโลยีอาหารสัตว์ รหัสวิชา 03621201 หน่วยกิต 3(2-3) ระดับปริญญาตรี สาขาวิชาเทคโนโลยีการเกษตร-การผลิตสัตว์ ภาควิชาครุศาสตร์เกษตร คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม

รายวิชาเทคโนโลยีอาหารสัตว์ (03621201) จัดอยู่ในหมวดวิชาบังคับ โดยแบ่งเป็นภาค ทฤษฎี 2 คาบต่อสัปดาห์ และภาคปฏิบัติ 3 คาบต่อสัปดาห์ รวมจำนวน 3 หน่วยกิต

คำอธิบายรายวิชา

ระบบทางเดินอาหาร สารอาหารที่สำคัญ และการนำไปใช้ประโยชน์ในร่างกาย วัตถุประสงค์อาหารสัตว์และการตรวจสอบคุณภาพ ปริมาณสารอาหารที่สัตว์ต้องการ การคำนวณสูตรอาหารให้เหมาะสมกับความต้องการของสัตว์ โดยวิธีเลขคณิต และคอมพิวเตอร์

วัตถุประสงค์ทั่วไป

1. เพื่อให้ทราบการทำงานระบบทางเดินอาหารของสัตว์
2. เพื่อให้ทราบถึงสารอาหารที่มีความสำคัญต่อการเจริญเติบโตของสัตว์
3. เพื่อให้ทราบการตรวจสอบคุณภาพของวัตถุดิบอาหารสัตว์
4. เพื่อให้ทราบการคำนวณสูตรอาหารสัตว์
5. เพื่อให้ทราบการควบคุมคุณภาพอาหารสัตว์

รายการสอน(ภาคทฤษฎี)

ทฤษฎีบทที่	เนื้อหา	จำนวนคาบ
1	สารอาหารและประโยชน์ของสารอาหาร	4
	- ให้คำจำกัดความของสารอาหารแต่ละชนิด	
	- สามารถจัดจำแนกสารอาหารได้	
	- อธิบายการใช้ประโยชน์ได้ของสารอาหารแต่ละชนิดได้	

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ทฤษฎีบทที่	เนื้อหา	จำนวนคาบ
2	ระบบทางเดินอาหารสัตว์ <ul style="list-style-type: none"> - ระบบทางเดินอาหารสุกร - ระบบทางเดินอาหารสัตว์ปีก - ระบบทางเดินอาหารของสัตว์กระเพาะรวม 	4
3	การย่อยอาหารและการดูดซึมสารอาหาร <ul style="list-style-type: none"> - การย่อยอาหารในสัตว์กระเพาะเดี่ยว - การดูดซึมสารอาหารในสัตว์กระเพาะเดี่ยว - ระบบการย่อยอาหารในสัตว์กระเพาะรวม - การดูดซึมสารอาหารในสัตว์กระเพาะรวม 	4
4	วัตถุดิบอาหารสัตว์ <ul style="list-style-type: none"> - จัดจำแนกประเภทของวัตถุดิบอาหารสัตว์ - ความสำคัญของวัตถุดิบอาหารสัตว์แต่ละประเภท - ข้อจำกัดในการใช้วัตถุดิบอาหารสัตว์แต่ละชนิด 	4
5	วัตถุดิบที่เติมลงในอาหารสัตว์ <ul style="list-style-type: none"> - ความสำคัญของวัตถุดิบที่เติมลงในอาหารสัตว์ - ผลของวัตถุดิบที่เติมลงในอาหารสัตว์ว่าสามารถเร่งการเจริญเติบโตของสัตว์ 	4
6	ปัจจัยที่มีผลกระทบต่อการกินอาหารสัตว์ <ul style="list-style-type: none"> - ปัจจัยที่มีผลต่อการกินอาหารของสัตว์ - ปัจจัยที่มีผลต่อความนำกินของอาหารสัตว์ 	2
7	การคำนวณสูตรอาหารสัตว์ <ul style="list-style-type: none"> - การคำนวณสูตรอาหารสัตว์ด้วยการคำนวณอย่างง่าย - การคำนวณสูตรอาหารสัตว์ด้วยโปรแกรมสำเร็จรูป 	4

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

รายการสอน(ภาคปฏิบัติ)

บทปฏิบัติการที่	เนื้อหา	จำนวนคาบ
1	<p>ข้อเสนอแนะในการใช้ห้องปฏิบัติการ</p> <ul style="list-style-type: none"> - ข้อควรระวังในการใช้ห้องปฏิบัติการ - ข้อควรระวังในการใช้เครื่องมือ - ข้อควรระวังในการใช้สารเคมี 	3
2	<p>การใช้เครื่องมือในห้องปฏิบัติการ</p> <ul style="list-style-type: none"> - วิธีการใช้เครื่องมือในห้องปฏิบัติการ - วิธีการใช้เครื่องมือในห้องปฏิบัติการ 	3
3	<p>การวิเคราะห์หาความชื้นและวัตถุแห้ง</p> <ul style="list-style-type: none"> - การวิเคราะห์หาความชื้น - การวิเคราะห์หาวัตถุแห้ง 	3
4	<p>การวิเคราะห์หาโปรตีน</p> <ul style="list-style-type: none"> - การวิเคราะห์หาโปรตีน 	6
5	<p>การวิเคราะห์หาไขมัน</p> <ul style="list-style-type: none"> - การวิเคราะห์หาไขมัน 	6
6	<p>การวิเคราะห์หาเยื่อใย</p> <ul style="list-style-type: none"> - การวิเคราะห์หาเยื่อใย 	3
7	<p>การวิเคราะห์หาเถ้า</p> <ul style="list-style-type: none"> - การวิเคราะห์หาเถ้า 	3
8	<p>การวิเคราะห์หาแคลเซียม</p> <ul style="list-style-type: none"> - การวิเคราะห์หาแคลเซียม 	3
9	<p>การตรวจสอบการปลอมปนในวัตถุดิบอาหารสัตว์</p> <ul style="list-style-type: none"> - การตรวจสอบคุณภาพปลาป่น - การตรวจสอบคุณภาพกากถั่วเหลือง ** - การตรวจสอบคุณภาพข้าวโพด 	3
10	<p>การทำไนโตรเจนฟรีเอ็กซ์แทรก</p> <ul style="list-style-type: none"> - การทำไนโตรเจนฟรีเอ็กซ์แทรก 	3
11	<p>การคำนวณสูตรอาหารด้วยโปรแกรมสำเร็จรูป</p> <ul style="list-style-type: none"> - การคำนวณสูตรอาหารด้วยโปรแกรมสำเร็จรูป 	3

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

หมายเหตุ **ใช้เป็นหัวข้อในการทำสไลด์ประกอบคำบรรยาย เรื่องการตรวจสอบคุณภาพกากถั่วเหลือง ประกอบการเรียนการสอนวิชาเทคโนโลยีอาหารสัตว์ (3062121) ระดับปริญญาตรี หลักสูตรครุศาสตร์อุตสาหกรรมบัณฑิต (ต่อเนื่อง2ปี) สาขาเทคโนโลยีการเกษตร-การผลิตสัตว์

3.2 การวิเคราะห์เนื้อหา

จากการตรวจเอกสารในบทที่ 2 ทำให้ได้ทราบถึงประโยชน์ของกากถั่วเหลือง ดังนั้นผู้จัดทำจึงได้นำความรู้ที่ได้มาเรียบเรียงตามที่ได้กำหนดขอบเขตไว้ว่า ชุดสไลด์ที่จะจัดทำขึ้นมาจะแสดงให้เห็นถึงอะไรบ้าง ซึ่งขอบเขตของการจัดทำสไลด์เรื่องวิธีการตรวจสอบคุณภาพของกากถั่วเหลือง จะครอบคลุมเรื่องต่าง ๆ ดังต่อไปนี้

1. ลักษณะทั่วไปของกากถั่วเหลือง
2. คุณภาพของกากถั่วเหลือง
3. การปลอมปนและการตรวจสอบการปลอมปน
4. การตรวจสอบความสุก - คีบของกากถั่วเหลือง

จากหัวข้อดังกล่าวสามารถกำหนดภาพและเขียนคำบรรยายภาพได้ในข้อ 3.3

3.3 กำหนดภาพและคำบรรยายประกอบภาพ

ลำดับ	ภาพ	คำบรรยาย
1	ตราสถาบัน	เพลงใดเค็ล
2	เนื้อเรื่อง	สไลด์ประกอบคำบรรยาย เรื่องวิธีการตรวจสอบคุณภาพกากถั่วเหลือง
3	ผู้จัดทำ	จัดทำโดย นางสาวกฤษณา พลจันทร์ รหัสประจำตัว 40032302 สาขาวิชาเทคโนโลยีการเกษตร – การผลิตสัตว์

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ลำดับ	ภาพ	คำบรรยาย
4	อาจารย์ที่ปรึกษา	อาจารย์ที่ปรึกษา อาจารย์จันทร์พร เจ้าทรัพย์
5	ภาควิชา คณะ สถาบัน	ภาควิชาครุศาสตร์เกษตร คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหาร ลาดกระบัง
6	กากถั่วเหลือง	ปัจจัยที่สำคัญในการเลี้ยงสัตว์ คือ พันธุ์สัตว์ การจัดการฟาร์ม การป้องกันรักษาโรคและการ ตลาดสำหรับต้นทุนในการเลี้ยงสัตว์ส่วนใหญ่ คือ ค่าอาหารสัตว์ ดังนั้นถ้าต้องการเลี้ยงสัตว์ให้ ประสบความสำเร็จและประหยัดต้นทุนแล้ว สิ่ง ที่สำคัญอย่างหนึ่งคือ อาหารสัตว์ เพราะฉะนั้นผู้ เลี้ยงควรเลือกอาหารที่มีคุณภาพให้สัตว์กิน
7	เมล็ดถั่วทั้งเมล็ด	กากถั่วเหลืองที่มีคุณภาพดี ต้องมาจากเมล็ด ถั่วเหลืองที่สมบูรณ์ ผิวเรียบไม่เหี่ยวช่นและเมล็ด มีขนาดที่สม่ำเสมอทั้งมีสีเหลือง
8	เปลือกหุ้มเมล็ดด้านนอก + ใน	ส่วนของเปลือกหุ้มเมล็ด อาจมีสีแตกต่างกัน ไปตามสายพันธุ์ ตั้งแต่ สีเหลืองนวล เหลือง ทอง เหลืองเข้ม ผิวด้านนอกจะมีสีเข้มเป็นเงา กว่าด้านในจะเห็นว่าที่ผิวด้านใน จะมีจุดเหมือน เอาเข็มมาแทงเป็นรูขนาดเล็ก กระจายอยู่ทั่วทั้ง เปลือกจะเห็นคล้ายเปลือกส้ม
9	ไฮลัมและเปลือกหุ้มเมล็ด	กากถั่วเหลืองสกัดน้ำมันส่วนใหญ่จะเห็น เปลือกหุ้มเมล็ด แยกตัวออกจากเนื้อเห็นเป็นแผ่น โค้งมีขี้ขั้วเมล็ดเห็นได้ชัดเจนถ้าสังเกตด้วยตาเปล่า จะเห็นส่วนของไฮลัม ได้ชัดเจนกว่าถั่วเหลืองอัด น้ำมัน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ลำดับ	ภาพ	คำบรรยาย
10	ส่วนของไฮลัม	<p>กากถั่วเหลืองอัดน้ำมันมีลักษณะ แน่นมาก เนื่องจากแรงอัดในขณะที่บีบน้ำมันออกส่วนของเปลือกถั่วจึงรวมตัวกัน ส่วน เนื้อของถั่วเหลืองแน่นหนา จนแทบไม่มีส่วนเปลือกหลุดหรือแยกออกมาให้เห็นชัดเจน แต่ส่วนที่ช่วยบ่งชี้ว่าเป็นกากถั่วเหลือง คือ ส่วนของไฮลัม หรือ ส่วนของขั้วเมล็ดซึ่งเคยติดอยู่กับเปลือก ฟัก ส่วนของไฮลัม มีลักษณะเป็นวงรีรอยผ่าครึ่งตรงกลาง ปลายด้านหนึ่งมีรูขนาดเล็ก (ไมโครโพล์) ไฮลัมส่วนใหญ่มีสีน้ำตาลออกน้ำตาล</p>
11	กากถั่วเหลืองและผลิตภัณฑ์จากถั่วเหลือง	<p>ถั่วเหลืองและผลิตภัณฑ์ถั่วเหลืองจัดว่าเป็นวัตถุดิบอาหารสัตว์ที่สำคัญชนิดหนึ่งเพราะเป็นแหล่งอาหารประเภทโปรตีน ถั่วเหลืองและผลิตภัณฑ์จากถั่วเหลืองที่จะนำมาเป็นอาหารสัตว์ต้องผ่านการทำให้สุกเสียก่อนจึงจะใช้ประโยชน์ได้ดี ถั่วเหลืองที่ทำให้สุกแล้วนิยมใช้ในอุตสาหกรรมอาหารสัตว์เรียกว่า ถั่วเอ็กซ์ทราด (Extruded Soybean) สำหรับกากถั่วเหลืองก็คือถั่วเหลืองที่ผ่านการทำให้สุกและได้สกัดเอาน้ำมันออกแล้ว</p>
12	ถั่วเอ็กซ์ทราด	<p>ถั่วเหลืองทั้งเมล็ดที่นำมาทำให้สุกโดยใช้ความร้อนสูงและผ่านเครื่องบีบอัดในเวลาสั้นเรียกว่า ถั่วเอ็กซ์ทราด ซึ่งคุณค่าทางอาหารของถั่วเอ็กซ์ทราด คือ โปรตีน 38 เปอร์เซ็นต์ ไขมัน 18 เปอร์เซ็นต์ เยื่อใย 5 เปอร์เซ็นต์ ความชื้น 10 เปอร์เซ็นต์ ซึ่งนิยมนำมาผสมเป็นอาหารสุกสุกรเพราะให้โภชนาประเภทโปรตีนและพลังงาน</p>

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ลำดับ	ภาพ	คำบรรยาย
13	กากถั่วเหลืองสกัดน้ำมัน	กากถั่วเหลืองสกัดน้ำมันคือผลพลอยได้จากการสกัดน้ำมันออกจากเมล็ดถั่วเหลืองโดยวิธีการใช้สารละลายการให้ความร้อนขึ้น กากถั่วเหลืองชนิดนี้มีโปรตีนประมาณ 44-46 เปอร์เซ็นต์ ไขมัน 1-2 เปอร์เซ็นต์ กากถั่วเหลืองจะมีลักษณะร่วน ประกอบด้วยเปลือกหุ้มเมล็ดถั่วเหลืองและเนื้อในของถั่วเหลือง
14	กากถั่วเหลืองอัดน้ำมัน	กากถั่วเหลืองอัดน้ำมัน ได้มาจากการทำถั่วให้สุกแล้วใช้เครื่องมือกลเป็นตัวบีบเอาน้ำมันออกจากเมล็ดถั่วเหลือง การอัดน้ำมันโดยวิธีนี้จะได้กากถั่วที่มีรูปร่างเป็นแผ่นเรียบมีสีเหลืองกับน้ำตาลเข้มเนื่องจากมีไขมันเหลืออยู่มากมีโปรตีนประมาณ 42-44 เปอร์เซ็นต์ ไขมัน 5-7 เปอร์เซ็นต์ ปัจจุบันไม่นิยมใช้กากถั่วเหลืองชนิดนี้เพราะไม่สามารถเก็บไว้เป็นระยะเวลาาน ๆ
15	ภาพเปรียบเทียบความแตกต่างของถั่วแต่ละชนิด	กากถั่วเหลืองที่ได้จากการผลิตในแต่ละครั้งมีความแตกต่างกันมากในเรื่องของสีรูปร่างลักษณะซึ่งความแตกต่างนี้เกิดขึ้นเนื่องจากขบวนการผลิตที่แตกต่างกันเช่นในเรื่องของความร้อนที่ใช้ในการผลิตทำให้สีของกากถั่วเหลืองและความสุกและคิบก็แตกต่างกันการบดก็มีผลทำให้ขนาดของกากถั่วเหลืองไม่เท่ากัน ความแตกต่างดังกล่าวมีผลทำให้คุณภาพของกากถั่วเหลืองแตกต่างกันออกไป คือ ถ้ากากถั่วเหลืองมีขนาดเล็กมากพอค้ำนิยมนำของอื่นมาปนปลอมเพราะสังเกตยาก เช่น การปนสารอินทรีย์และสารอนินทรีย์ซึ่งมีวัตถุประสงค์เพื่อตอบสนองการเพิ่มน้ำหนักของกากถั่วเหลืองทำให้ขายได้ราคามากขึ้น

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ลำดับ	ภาพ	คำบรรยาย
16	กากถั่วคุณภาพดี	กากถั่วเหลืองสกัดน้ำมัน ที่มีคุณภาพดี ลักษณะเป็นเกล็ดบางเบา ไม่จับตัวเป็นก้อน ลักษณะสีเหลืองนวล ขนาดของเกล็ดสม่ำเสมอ ซึ่งทำมาจากถั่วเหลืองที่มีคุณภาพดี
17	กากถั่วเหลืองคุณภาพไม่ดี	กากถั่วเหลืองสกัดน้ำมันที่คุณภาพไม่ดีจะมีลักษณะจับตัวเป็นก้อน ๆ ขนาดต่าง ๆ เนื่องจากใช้ถั่วเหลืองที่คุณภาพต่ำ หรือเก็บไว้นานเกิดเชื้อราทำให้จับตัวกันเป็นก้อน และอาจมีการปลอมปน วัตถุคิบตัวอื่นเข้าไปแทนที่เช่น ถั่วลิสง, ข้าว, ข้าวโพด
18	การปลอมปนด้วยกากถั่วลิสง	<p>การนำเอาอินทรีย์วัตถุเข้ามาปลอมปนในกากถั่วเหลืองส่วนมากนิยมนำเอากากถั่วลิสงปนลงไปเพราะกากถั่วลิสงมีราคาถูกกว่า แต่ระดับโปรตีนจะใกล้เคียงกันกับโปรตีนกากถั่วเหลืองมาก แต่คุณภาพของโปรตีนจะเลวกว่า เนื่องจากโปรตีนจากถั่วลิสงมีกรดอะมิโนที่ไม่สมดุลย์ และกากถั่วลิสงอาจมีเชื้อราปะปน</p> <p>การสังเกตการปลอมปนด้วยกากถั่วลิสงให้ดูว่ากากถั่วเหลืองนั้นมีสีชมพูหรือสีแดงของเปลือกหุ้มเมล็ดถั่วลิสงปะปนหรือไม่</p>
19	การปลอมปนด้วยรำ	<p>อินทรีย์วัตถุอีกชนิดหนึ่งที่จะนำมาปนลงในกากถั่วเหลือง คือ รำ รำที่ปนมาจะทำให้ระดับของโปรตีนลดลงและมีเชื้อเอนไซม์เพิ่มขึ้น</p> <p>การสังเกตการปนรำให้ดูว่ากากถั่วเหลืองจะสีซีดจางกว่าปกติและเป็นผงละเอียดและยังมีส่วนของเปลือกหุ้มเมล็ดข้าว (แกลบ) ปรากฏอยู่</p>

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ลำดับ	ภาพ	คำบรรยาย
20	การปลอมปนด้วยข้าวโพด	<p>กากั่วเหลืองบางครั้ง อาจปลอมปนข้าวโพดปนเข้ามา ซึ่งมีผลทำให้ระดับของโปรตีนลดลงและส่วนของพลังงานเพิ่มมากขึ้นกว่าปกติ</p> <p>การสังเกตการปลอมปนให้ดูว่ากากั่วเหลืองจะมีส่วนของเยื่อหุ้มเมล็ดข้าวโพด (Bran Coat) ซึ่งจะมีลักษณะ โปร่งแสงและอาจมีส่วนของแป้งแข็งสีเหลืองใสปนมาด้วย</p>
21	การปลอมปนด้วยหินฝุ่น	<p>สำหรับการปลอมปนกากั่วเหลืองด้วยอินทรีย์วัตถุ นั้น มักนำเอาหินฝุ่นที่มีราคาถูกมาปนลงไป</p> <p>การสังเกตการปนหินฝุ่นพบว่ากากั่วเหลืองจะละเอียดมากและมีสีซีดกว่าปกติและถ้าต้องการตรวจสอบให้ชัดเจนยิ่งขึ้นว่าเป็นหินฝุ่นจริงหรือไม่ ควรนำไปทดสอบด้วยกรดไฮโดรคลอริก</p>
22	การตรวจสอบการปลอมปนด้วยสารอินทรีย์	<p>การตรวจสอบการปนสารอินทรีย์ในกากั่วเหลือง ใช้วิธีการแยกสารอินทรีย์ออกจากสารอินทรีย์ โดยใช้สารละลายเป็นตัวกลางในการแยกสารอินทรีย์มีความหนาแน่นน้อยกว่าความหนาแน่นของสารละลายจึงสามารถลอยตัวอยู่ด้านบน ส่วนสารอินทรีย์จะมีความหนาแน่นมากกว่าความหนาแน่นของสารละลายซึ่ง สารอินทรีย์จะจมอยู่ด้านล่างของสารละลาย</p>
23	คาร์บอนเตตระคลอไรด์	<p>สารละลายที่ใช้ในการแยกส่วนคือ คาร์บอนเตตระคลอไรด์</p>

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ลำดับ	ภาพ	คำบรรยาย
24	เทศารเคมีทดสอบ	ขั้นตอนการตรวจสอบให้นำกากถั่วเหลืองที่สงสัยว่ามีการปลอมปน พวกอนินทรีย์วัตถุหรือหินฝุ่นมาใส่ในหลอดทดลอง ประมาณครึ่งช้อนชาเทคาร์บอนเตตระคลอไรด์ ลงไปในหลอดทดลองให้ท่วมกากถั่วเหลืองเขย่าและทิ้งไว้สักครู่
25	-ไม่ปลอมปน- -ปลอมปน-	การอ่านผลการตรวจสอบ ตามปกติกากถั่วเหลืองซึ่งเป็นอินทรีย์วัตถุจะลอยอยู่ด้านบน แต่ถ้าหากมีการปลอมปนด้วยอนินทรีย์วัตถุ อนินทรีย์วัตถุจะจมอยู่ด้านล่างและถ้ามีส่วนที่จมมากกว่า 3 เปอร์เซ็นต์ ก็ไม่ควรนำกากถั่วเหลืองมาผสมเป็นอาหารสัตว์ควรคืนให้ผู้ขายไป
26	การตรวจสอบการกรอง	ถ้าต้องการทราบว่าอนินทรีย์วัตถุนั้นเป็นวัตถุชนิดใดก็นำหลอดทดลองที่มีสารอนินทรีย์จมอยู่ไปกรองแยกส่วนที่ลอยและส่วนที่จมออกจากกันแล้วนำส่วนที่จม ไปตั้งให้แห้งและนำไปตรวจสอบกับกรดเกลือเจือจาง 50 เปอร์เซ็นต์ต่อไป
27	การตรวจสอบการปลอมปนด้วยหินฝุ่น	ให้หยดกรดเกลือเจือจาง 50 เปอร์เซ็นต์ ลงไปบนส่วนที่จม 2-3 หยด ถ้าเกิดปฏิกิริยาคือมีฟองเกิดขึ้นแสดงว่าสารอนินทรีย์ที่ปนมาคือหินฝุ่น
28	ทดสอบการปนทราย	แต่ถ้าหยดกรดเกลือลงไปแล้วไม่มีปฏิกิริยาใด ๆ เกิดขึ้นส่วนที่ปนมาอาจจะเป็น หิน ดิน ทราย ก็ได้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ลำดับ	ภาพ	คำบรรยาย
29	การตรวจสอบ แปะง	การตรวจสอบการปลอมปนด้วยข้าวโพด รา จะสังเกตได้ค่อนข้างยากแต่เนื่องจากข้าวโพด และรา มีองค์ประกอบเป็นแป้งหรือคาร์โบไฮเดรต สูงถึง 60 เปอร์เซ็นต์ ขณะที่กากถั่วเหลือง มีแป้งประมาณ 30 เปอร์เซ็นต์ ใช้วิธีการทดสอบ โดยใช้สารละลายไอโอดีนทำปฏิกิริยากับคาร์โบไฮเดรต สีของวัตถุดิบนั้นจะเป็นสีดำ
30	ภาพการหยดไอโอดีน	ขั้นตอนการตรวจสอบ นำตัวอย่างกากถั่วเหลืองเอ๊กซทราดที่สงสัยว่ามีการปลอมปนพวกข้าวโพด หรือ ปลาซั่ว ใส่ในงานแก้วเกลี่ยให้กระจาย ๆ หยดสารละลาย ไอโอดีน ลงไปแล้วทิ้งไว้ 2-3 นาที
31	ข้าวโพดทำปฏิกิริยากับไอโอดีน	การอ่านผลการตรวจสอบการปลอมปนด้วยวัตถุดิบที่มีแป้งในปริมาณสูง เช่นข้าวโพดก็จะพบว่า มีสีของวัตถุดิบ โดยส่วนรวมแล้วจะเป็นสีดำ
32	การทดสอบความสุกดิบ	คุณภาพของกากถั่วเหลืองนอกจากจะขึ้นอยู่กับ การปลอมปนแล้ว ยังขึ้นอยู่กับความสุกดิบ ของกากถั่วเหลือง คือ ถั่วถั่วเหลืองดิบจะมีปริมาณตัวยับยั้งการทำงานของน้ำย่อยโปรตีนชนิดหนึ่ง ที่เรียกว่า ทริปซินอินฮิบิเตอร์ (Trypsin inhibitor) ซึ่งทริปซินอินฮิบิเตอร์นี้จะไปขัดขวางการทำงานของน้ำย่อยโปรตีนที่ชื่อ ทริปซิน (Trypsin) คือ ถั่วสัตว์กินถั่วเหลืองดิบเข้าไปสัตว์ก็จะไม่ได้รับประโยชน์จากโปรตีนในกากถั่วเหลืองและโปรตีนจากวัตถุดิบตัวอื่น ๆ การตรวจสอบทริปซินอินฮิบิเตอร์นั้นทำได้ค่อนข้างยากและลงทุนสูงดังนั้นจึงใช้วิธีการตรวจสอบหาสารยูเรียเอสที่มีในกากถั่วเหลืองดิบ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ลำดับ	ภาพ	คำบรรยาย
33		<p>สารยูรีเอสนี้มีคุณสมบัติในการย่อยยูรีเอสนั้นการตรวจหายูรีเอส จะต้องใช้สารละลายที่มียูเรียเป็นส่วนประกอบเพราะยูรีเอสจะได้ออกมาย่อยยูเรียได้แอมโมเนียถ้าต้องการทราบว่า มีแอมโมเนีย ซึ่งมีคุณสมบัติเป็นด่าง ตรวจสอบโดยใช้ยูเรียฟีนอลเรด เป็นอินดิเคเตอร์ ซึ่งจะเปลี่ยนสีเหลืองเป็นสีชมพู</p>
34	<p>ขวดน้ำยาสุกดิบ</p>	<p>สารเคมีที่ใช้ทดสอบความสุกดิบ คือสารละลายยูเรียฟีนอลเรด โซลูชัน</p>
35	<p>กากถั่วในจานแก้ว</p>	<p>ขั้นตอนการตรวจสอบหายูเรียเอสให้นำตัวอย่างกากถั่วเหลืองใส่จานแก้วที่มีกระดาษกรองรองไว้โดยเกลี่ยกากถั่วเหลืองให้ทั่วจาน</p>
36	<p>หยดสาร</p>	<p>หยดสารละลายยูเรียฟีนอลเรด โซลูชัน ลงไปบนกากถั่วเหลืองให้ชุ่มทิ้งไว้ 5 นาที แล้วสังเกตสีที่เปลี่ยนแปลงไป</p>
37	<p>มีการเปลี่ยนเป็นสีชมพูมาก</p>	<p>ถ้ากากถั่วเหลืองดิบมาก สารละลายจะเปลี่ยนเป็นสีชมพูของดอกบานเย็นอย่างรวดเร็วภายใน 1 นาที และการเปลี่ยนแปลงเกิดขึ้นทั้งจานและแสดงว่ากากถั่วเหลืองมียูรีเอส และสารยับยั้งทริบซินอยู่มาก ไม่ควรนำกากถั่วเหลืองนี้มาเลี้ยงสัตว์</p>
38	<p>เป็นสีชมพูเล็กน้อย</p>	<p>ถ้าสารละลายมีการเปลี่ยนสีเพียงเล็กน้อยภายใน 5 นาที หรือมากกว่าแต่ไม่เกิน 30 นาที แสดงว่ากากถั่วเหลืองมีความสุกพอดี สามารถนำมาใช้ในการเลี้ยงสัตว์ได้</p>

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ลำดับ	ภาพ	คำบรรยาย
39	ไม่มีการเปลี่ยนแปลง	ถ้าทิ้งไว้นานเกิน 15 นาที แล้วสารละลายไม่มีการเปลี่ยนแปลงให้ถือว่ากากถั่วเหลืองนั้นมีความสุกมากเกินไปไม่ควรนำมาใช้ในการเลี้ยงสัตว์เช่นกันเพราะ กรดอะมิโนบางตัวถูกทำลายไปหมดแล้วโดยความร้อน
40	ภาพการเปรียบเทียบ <ul style="list-style-type: none"> - คีบมาก - พอดี - สุกมาก 	<p>เมื่อได้ทำการตรวจสอบความสุกคีบ ของกากถั่วเหลืองแล้วก็สามารถตัดสินใจได้ว่าควรใช้กากถั่วเหลืองชนิดใดในการผสมอาหารสัตว์แต่ถ้าจำเป็นต้องใช้ กากถั่วเหลืองคีบ ควรนำอาหารที่ผสมเสร็จแล้ว ไปผ่านความร้อนอีกครั้งได้โดยวิธีการอัดเม็ด</p> <p>ถ้าในกรณีที่ต้องใช้กากถั่วเหลืองที่มีความสุกมากเกินไปจะต้องมีการเสริมกรดอะมิโนสังเคราะห์จำพวกไลซีน และเมทโรโอนิน ลงไปในอาหารเพื่อทดแทนกรดอะมิโนที่ขาดหายไป การใช้ประโยชน์จากกากถั่วเหลืองจะเป็นไปอย่างมีประสิทธิภาพ</p>
41	สวัสดิ์	สวัสดิ์

3.4 การดำเนินการผลิตสไลด์

1. อุปกรณ์และสถานที่ที่ใช้ในการผลิตสไลด์เรื่องวิธีการตรวจสอบคุณภาพกากถั่วเหลือง

1.1 อุปกรณ์การผลิตสไลด์

1. กล้องถ่ายรูป
2. Close up lens
3. ฟิล์มสี
4. ฟิล์มสไลด์
5. ม้วนเทปเปล่า
6. ตัวอักษรลอก

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

7. ขาดังสำหรับถ่ายภาพพระยะโกส
8. กระจายขาว
9. เทปบันทึกเสียงระบบซีดีโครไนซ์
10. กระจายโปสเตอร์
11. เครื่องฉายสไลด์
12. เครื่องเขียนต่าง ๆ
13. มีดตัดกระดาษ
14. กรรไกรตัดกระดาษ

1.2 อุปกรณ์ที่ใช้ในการตรวจสอบคุณภาพกากถั่วเหลืองและสถานที่ที่ถ่ายทำจากห้องปฏิบัติโภชนศาสตร์สัตว์ ภาควิชาครุศาสตร์เกษตร คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

1. กากถั่วเหลืองชนิดต่าง ๆ
 - กากถั่วเหลืองสกัดน้ำมัน
 - กากถั่วเหลืองอัดน้ำมัน
 - ถั่วเหลืองทสด
2. จานแก้ว
3. หลอดทดลอง
4. บีกเกอร์
5. ขวดน้ำกลั่นและน้ำกลั่น
6. ขวดรูปชมพู่
7. ขาดัง
8. บิวเรต
9. กระจายกรอง
10. กรวยกรอง
11. สารเคมีต่าง ๆ เช่น
 - ฟีนอลเรด
 - รีเอเจนยูเรีย
 - โซเดียมไฮดรอกไซด์
 - กรดไฮโดรคลอริก
 - กรดซัลฟูริก

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

1.3 อุปกรณ์การทำรูปเล่มปัญหาพิเศษ ได้แก่

1. กระดาษ เอ 4
2. คอมพิวเตอร์
3. ปกปัญหาพิเศษ
4. เทปสีใช้ในการเข้าเล่ม

3.5 วิธีการดำเนินการ

1. ทำการศึกษารายละเอียดเรื่องการตรวจสอบคุณภาพกากถั่วเหลือง ดังปรากฏในบทที่ 2
2. ศึกษาเอกสารที่เกี่ยวข้องกับการผลิตสไลด์ประกอบเสียง ดังปรากฏในบทที่ 2
3. กำหนดภาพและเรียบเรียงคำบรรยายปรากฏในข้อ 3.3
4. ออกเก็บตัวอย่างกากถั่วเหลืองตามสถานที่ต่าง ๆ เช่น กรมปศุสัตว์ ฟาร์มเอกชน โรงงานอาหารสัตว์ และร้านจำหน่ายอาหารสัตว์
5. ติดต่อสถานที่ถ่ายภาพที่คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง
6. ทำการถ่ายภาพตามลักษณะภาพที่กำหนดลงในฟิล์มสี
7. นำภาพที่ได้มาพิจารณาแก้ไข และปรับปรุงใหม่ให้ดีขึ้น
8. เขียนคำบรรยายภาพ
9. นำภาพสีที่คัดเลือกและปรับปรุงดีแล้วมาถ่ายลงในฟิล์มสไลด์อีกครั้งหนึ่ง
10. นำฟิล์มสไลด์มาตรวจสอบ
11. บันทึกเสียงคำบรรยายประกอบสไลด์ด้วยระบบชิงโครโนซ์
12. เขียนภาคเอกสารที่เกี่ยวข้องกับการทำปัญหาพิเศษ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

บทที่ 4

การตรวจสอบอุปกรณ์และแก้ไข

4.1 วิธีการตรวจสอบอุปกรณ์

ในการสร้างอุปกรณ์ทางการเรียนการสอนจะต้องตรวจสอบคุณภาพให้เหมาะสมในการที่จะใช้เป็นการสอนของนักศึกษา เพื่อจะให้ผู้เรียนเข้าใจกับเนื้อหาได้มากยิ่งขึ้นตามขั้นตอนต่าง ๆ ดังนี้

1. การตรวจสอบความคมชัดของภาพ โดยดูว่าภาพที่ถ่ายนั้นชัดมากน้อยเพียงใด ซึ่งภาพจะเป็นสิ่งที่สำคัญที่สุด เพราะทำให้นักศึกษาสามารถมองเห็นลักษณะความเป็นจริง

2. การตรวจสอบขนาดตัวอักษรที่ใช้บรรยาย โดยดูว่าในการใช้ตัวอักษรมีความเหมาะสมกับภาพหรือไม่ ถ้าใช้ตัวอักษรที่ใหญ่เกินไปก็จะทำให้ภาพที่สื่อออกมานั้นไม่ชัด ถ้าหากใช้ตัวอักษรที่เล็กเกินไป ก็จะทำให้นักศึกษาไม่สามารถเห็นตัวอักษรนั้นได้

3. การตรวจสอบสีของภาพ โดยดูสีของภาพ มีความคมชัดมากน้อยเพียงใด เพราะถ้าสีซีดหรือจางก็จะทำให้นักศึกษากิดความเบื่อหน่าย แต่ถ้าสีของภาพสดใสหรือไม่ซีดจางก็จะเป็นตัวดึงดูดความสนใจของนักเรียนได้อีกวิธีหนึ่ง

4. การตรวจสอบคำบรรยายให้ถูกต้องตามเนื้อหา โดยดูจากเนื้อหาที่ใช้ในคำบรรยายกับคำบรรยายนั้นถูกต้องหรือไม่ ถ้าหากไม่ถูกต้องก็จะต้องทำให้สื่อที่ผลิตออกมามีคุณภาพต่ำลง

5. การตรวจสอบความถูกต้องตามเนื้อหาคำบรรยาย โดยดูเนื้อหาที่นำมาผลิตสไลด์นั้นถูกต้องตามเนื้อหาวิชาการหรือไม่ถ้าไม่ถูกต้องก็จะทำให้นักศึกษาเข้าใจผิดในเนื้อหาวิชาที่เรียน

6. การตรวจสอบคำบรรยายสัมพันธ์กับภาพ โดยดูว่าคำบรรยายที่ให้นั้นเหมาะสมกับภาพที่ใช้หรือไม่ เพราะถ้าคำบรรยายไม่เหมาะสมกับภาพ ก็จะทำให้นักศึกษานั้นเกิดความสับสนใจเนื้อหาวิชาที่เรียนได้

7. การตรวจสอบคำบรรยายช้า - เร็ว โดยดูความเหมาะสมระหว่างคำบรรยายกับเวลาที่ใช้ในการบรรยาย เพราะถ้าคำบรรยายช้าเกินไปจะทำให้นักศึกษากิดความเบื่อหน่าย แต่ถ้าคำบรรยายเร็วเกินไป จะทำให้นักศึกษาตามไม่ทัน และไม่สามารถเข้าใจในเนื้อหาที่สอนได้

8. การตรวจสอบความชัดเจนของเสียง โดยดูว่าเสียงที่ใช้ในการบรรยายนั้นมีความเหมาะสมหรือไม่ เพราะถ้าเสียงไม่เหมาะสมกับเนื้อหาที่บรรยาย ก็จะทำให้นักศึกษากิดความเบื่อหน่ายได้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

9. การตรวจสอบความชัดเจนของเสียงดนตรีประกอบ โดยดูว่าเสียงดนตรีที่ใช้ในการประกอบคำบรรยายนั้นมีความชัดเจนมากน้อยเพียงใด

10. การตรวจสอบช่วงเวลาระหว่างภาพ โดยดูเวลาระหว่างภาพนั้นมีความเหมาะสมกันหรือไม่ เพราะถ้าเวลาระหว่าง ภาพเร็ว หรือช้ากว่าคำบรรยาย ก็จะทำให้ให้นักเรียนเกิดความสับสนใจเนื้อหาวิชาที่เรียนได้

11. การตรวจสอบเวลาที่ใช้ในแต่ละภาพ โดยดูว่าเวลาที่ใช้ในแต่ละภาพนั้นมีความเหมาะสมกับคำบรรยายหรือไม่

แบบประเมินคุณภาพสื่อการสอน

ประเภทของสื่อ สไลด์ประกอบคำบรรยายเรื่อง การตรวจสอบคุณภาพกากแก้วเหลือง
ผู้จัดทำ นางสาวกฤษณา พลจันทร์
คำชี้แจง ทำเครื่องหมาย (✓) ลงในช่องว่าง พร้อมเติมข้อเสนอแนะของอุปกรณ์
ในช่องว่างที่กำหนดให้

ระดับที่ 1	หมายถึง	ระดับต้องแก้ไข
ระดับที่ 2	หมายถึง	ระดับพอใช้
ระดับที่ 3	หมายถึง	ระดับดี
ระดับที่ 4	หมายถึง	ระดับดีมาก

หัวข้อในการพิจารณาประเมิน	ระดับความคิดเห็น			
	1 แก้ไข	2 พอใช้	3 ดี	4 ดีมาก
ความคมชัดของภาพ				
ขนาดตัวอักษรใช้บรรยาย				
สีของภาพ				
คำบรรยายถูกต้องตามเนื้อหา				
ความถูกต้องทางเนื้อหาคำบรรยาย				
คำบรรยายสัมพันธ์กับภาพ				
คำบรรยาย ช้า-เร็ว				
ความชัดเจนของเสียง				

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

หัวข้อในการพิจารณาประเมิน	ระดับความคิดเห็น			
	1 แย่ใจ	2 พอใช้	3 ดี	4 ดีมาก
ความชัดเจนของเสียงดนตรีประกอบ				
เวลาระหว่างภาพ				
เวลาที่ใช้ในแต่ละภาพ				

ข้อเสนอแนะ

.....

(.....)

ผู้ประเมิน

4.2 ผลการตรวจสอบอุปกรณ์

1. ผลการประเมินคุณภาพในระดับดีมาก ได้แก่ คำบรรยายถูกต้องตามเนื้อหาและความถูกต้องทางเนื้อหา คำบรรยาย
2. ผลการประเมินคุณภาพในระดับดี ได้แก่ ความคมชัดของภาพ ขนาดตัวอักษรใช้บรรยาย สีของภาพ คำบรรยาย ชัด-เร็ว ความชัดเจนของเสียงดนตรีประกอบ ความชัดเจนของเสียง คำบรรยายสัมพันธ์กับภาพ
3. ผลการประเมินคุณภาพในระดับพอใช้ ได้แก่ เวลาระหว่างภาพ เวลาที่ใช้ในแต่ละภาพ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
 ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

บทที่ 5

สรุปผลและข้อเสนอแนะ

5.1 สรุปผล

จากการทำสไลด์ประกอบเสียงเรื่องวิธีการตรวจสอบคุณภาพกากถั่วเหลืองนั้นทำได้โดยศึกษารายละเอียดที่เกี่ยวกับการผลิตสไลด์ และรายละเอียดเกี่ยวกับกากถั่วเหลืองเพื่อนำมาเขียนคำบรรยายประกอบภาพ กำหนดภาพที่ต้องการ ทำการถ่ายภาพสี จากนั้นนำมาถ่ายลงบนฟิล์มสไลด์ และทำการบันทึกเสียงให้ตรงกับลักษณะของภาพที่กำหนด

ในการผลิตสไลด์ประกอบเสียงเรื่องวิธีการตรวจสอบคุณภาพกากถั่วเหลืองได้ดำเนินการมาตั้งแต่ต้นจนกระทั่งสำเร็จพอสรุปได้ดังนี้

1. สไลด์ประกอบเสียงเรื่องวิธีการตรวจสอบคุณภาพกากถั่วเหลือง 1 ชุด จำนวนรวมทั้งสิ้น 41 ภาพ
2. เทปบันทึกเสียงคำบรรยายประกอบภาพเรื่องวิธีการตรวจสอบคุณภาพกากถั่วเหลือง 1 ม้วน
3. คำบรรยายประกอบสไลด์เรื่องวิธีการตรวจสอบคุณภาพกากถั่วเหลือง 1 ชุด
4. ภาคนิพนธ์ 3 เล่ม
5. งบประมาณรวมทั้งสิ้นประมาณ 5,930 บาท
6. ระยะเวลาในการดำเนินการผลิตสไลด์ชุดนี้ ตั้งแต่เดือนสิงหาคม 2541 ถึงเดือนกุมภาพันธ์ 2542 รวมระยะเวลาทั้งสิ้น 7 เดือน

5.2 ปัญหาที่พบในการจัดทำสไลด์

1. ปัญหาเรื่องกล้องถ่ายรูป

เนื่องจากผู้จัดทำจะต้องยืมกล้องจากศูนย์เทคโนโลยีทางการศึกษา ภาควิชาครุศาสตร์ อดุสสาหกรรม ทำให้การถ่ายทำได้ไม่สะดวก เช่น ต้องรีบถ่ายรูปให้หมดม้วนเพื่อนำออกกล้องไปคืนให้ทันเวลาที่กำหนด ทำให้ภาพสีออกมาไม่ดีเท่าที่ควร และเป็นภาระสิ้นเปลืองเงินทุนเป็นอย่างมากและการใช้กล้องซึ่งยังไม่คุ้นเคยกับผู้จัดทำมีผลทำให้ถ่ายภาพได้ยาก และไม่เป็นที่พอใจที่กำหนดเอาไว้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2. ปัญหาเรื่องเทคนิคการถ่ายทำ

เนื่องจากความไม่คุ้นเคยกับกล้องที่อึดมาและผู้ถ่ายทำยังมีความรู้ ความเข้าใจถึงเทคนิคต่างๆ ในการถ่ายภาพน้อย ทำให้ภาพที่ได้ไม่สามารถสื่อสารความหมายได้ตามที่กำหนด และยังทำให้ต้องมีการถ่ายภาพซ้ำอีกหลายครั้งจึงจะได้ภาพตามที่ต้องการ

5.3 ข้อเสนอแนะ

ในการจัดทำสไลด์ประกอบเสียงเรื่อง วิธีการตรวจสอบคุณภาพภาควงศ์เหล่านี้ ผู้จัดทำได้รับประสบการณ์ที่ดีต่าง ๆ เกี่ยวกับการดำเนินงานเป็นอย่างมาก และยังได้พบกับปัญหาและข้อบกพร่องต่าง ๆ ระหว่างการจัดทำ ซึ่งใคร่ขอเสนอแนะแนวทางในการแก้ไขปัญหาดังต่อไปนี้

1. กล้องถ่ายภาพ ซึ่งโดยปกติแล้วผู้จัดทำสไลด์มีกล้องภาพเป็นของตนเองแต่เป็นกล้องชนิดอัตโนมัติ ไม่สามารถนำมาใช้ในการถ่ายทำได้จึงทำให้ปัญหาเกิดขึ้น และจำเป็นที่จะต้องยืมกล้องจากผู้อื่น ทำให้ไม่สะดวกในการถ่ายทำ และความชำนาญของผู้จัดทำสไลด์กับกล้องนั้นยังไม่ดีพอ ดังนั้น ควรจะแนะนำให้ผู้ที่คิดจะดำเนินการจัดทำสไลด์ควรมีกล้องเป็นของตนเอง และกล้องควรเป็นชนิดที่คิดอุปกรณ์ช่วยถ่ายภาพ คือสามารถถ่ายภาพระยะใกล้ได้ชัด และควรมีความสามารถในการถ่ายภาพเป็นอย่างดี

2. การเตรียมวัสดุ อุปกรณ์ต่าง ๆ ในการถ่ายภาพหรือการเตรียมอุปกรณ์ที่เกี่ยวข้องกับภาพ เพื่อที่จะทำให้การถ่ายทำเสร็จเรียบร้อยและรวดเร็ว ตามระยะเวลาที่กำหนด มิฉะนั้นแล้วจะทำให้การดำเนินงานไม่ตรงกับเป้าหมายที่วางไว้

3. เทคนิคในการถ่ายภาพ ซึ่งมีความสำคัญอย่างยิ่งต่อการถ่ายภาพ เพราะภาพที่ได้มานั้นจะมีคุณภาพดีหรือไม่ขึ้นอยู่กับเทคนิคต่าง ๆ ไม่ว่าจะเป็นมุมกล้อง แสง การตั้งหน้ากล้องและความเร็วชัตเตอร์ ฉะนั้นผู้ที่ถ่ายทำสไลด์ให้ได้ภาพที่ดีนั้น จะต้องมีความรู้ในการใช้กล้องและมีเทคนิคในการถ่ายภาพดีพอสมควร

4. เงินทุน นับว่ามีความสำคัญมากเช่นกัน สำหรับผู้ที่ทำอุปกรณ์ประเภทสไลด์ประกอบเสียง ซึ่งส่วนหนึ่งได้รับการสนับสนุนในเรื่องอุปกรณ์ต่าง ๆ จากภาควิชา แต่ยังไม่เพียงพอกับการดำเนินการ ฉะนั้นผู้จัดทำควรมีเงินทุนสำหรับเป็นค่าใช้จ่ายเกี่ยวกับการสร้างอุปกรณ์ เช่น การล้างภาพ การอัดภาพ ตลอดจนอุปกรณ์ต่าง ๆ ที่จะใช้ในการถ่ายภาพด้วยของตนเองหรือใช้ในการเดินทาง หากเป็นการถ่ายภาพที่ห่างจากที่พัก ผู้จัดทำจะต้องมีเงินทุนอย่างเพียงพอ มิฉะนั้นแผนการดำเนินงานจะไม่เป็นไปตามเป้าหมาย

5. ในการผลิตสไลด์เรื่องใดผู้ผลิตจะต้องมีข้อมูลอย่างเพียงพอเพราะต้องใช้เวลาในการผลิตและการแก้ไขข้อบกพร่องมาก ผู้ผลิตต้องทำไปตามกำหนดที่วางไว้ ถ้าหากเกิดความผิดพลาดแล้ว จะทำให้สิ่งต่าง ๆ ไม่เป็นไปตามเป้าหมาย



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

บรรณานุกรม

- นพพร สวัสดิ์. 2528. ประสิทธิภาพของสไลด์ประกอบเสียงเรื่องการขยายพันธุ์พืชในการสอนระดับมัธยมศึกษาปีที่ 2. กรุงเทพมหานคร : วิทยานิพนธ์ปริญญาโท มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์. 219 น.
- นพวรรณ ไชยานุกุลกิตติ. 2530. การใช้กากถั่วเหลืองผ่านกรรมวิธีต่างๆ เป็นอาหารเสริมโปรตีนเลี้ยงลูกสุกรหย่านมก่อนกำหนด. วิทยานิพนธ์วิทยาศาสตรมหาบัณฑิต ภาควิชาสัตวบาล คณะเกษตรศาสตร์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์. 192 น.
- นิพนธ์ สุขปรีย์ดี. 2521. โสตทัศนศึกษา พิมพ์ครั้งที่ 3 กรุงเทพมหานคร : แพร่วิทยา. 110 น.
() .2522. โสตทัศนศึกษา พิมพ์ครั้งที่ 4 กรุงเทพมหานคร : ไทยวัฒนาพานิช. 195 น.
- ปฏิวัติ จันทรทิพย์. 2528. การประเมินผลการใช้สไลด์ประกอบคำบรรยายเรื่องการผสมเทียมไก่. ปัญหาพิเศษครุศาสตร์อุตสาหกรรมบัณฑิต สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง. 45 น.
- ผองจิตร ทองคนูนาม. 2532. การประเมินประสิทธิภาพการใช้สไลด์ประกอบคำบรรยายเรื่องการผสมเทียมปลาตะเพียนขาว. ปัญหาพิเศษครุศาสตร์อุตสาหกรรมบัณฑิต สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง. 40 น.
- พรรณิภา สีวะพิรุฬห์เทพ. ม.ป.ป. บทปฏิบัติการวิชาการคำนวณสูตรอาหารและเทคโนโลยีอาหารและเทคโนโลยีอาหารสัตว์. คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง. (อัดสำเนา)
- ฉัตรดา สุขปรีย์ดี. 2523. เทคโนโลยีการเรียนการสอน. กรุงเทพมหานคร : โอเดียนสโตร์. 120 น.
- วารินทร์ รัศมีพรหม. 2529. สไลด์ประกอบเสียง. กรุงเทพมหานคร. : ธนาการพิมพ์. 98 น.
- วาสนา ชาวหา. 2522. เทคโนโลยีการเรียนการสอน. กรุงเทพมหานคร : อักษรสยามการพิมพ์. 46 น.
- วิรุฬห์ ลีลาพฤทธิ. โสตทัศนอุปกรณ์. พิมพ์ครั้งที่ 2. กรุงเทพมหานคร : ไทยวัฒนาพานิช. 70 น.
- วิสันต์ อติศัพท์. 2528. เทคโนโลยีการผลิตสื่อการศึกษา. กรุงเทพมหานคร : อักษรบัณฑิต. 120 น.
- วัลลภ จันทระภูถ. โสตทัศนอุปกรณ์. พิมพ์ครั้งที่ 2 กรุงเทพมหานคร: ไทยวัฒนาพานิช 2529. 105 น.

- ศรีสกุล วรจันทร์. 2528. การคำนวณสูตรอาหารและเทคโนโลยีอาหารสัตว์. กรุงเทพมหานคร : ภาควิชาเทคโนโลยีการผลิตสัตว์ คณะเทคโนโลยีการเกษตร สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง. 399 น.
- สันศักดิ์ กิบาลสุข และพิมพ์ใจ กิบาลสุข. 2524. สื่อการสอน. พิมพ์ครั้งที่ 3 กรุงเทพมหานคร : พีระพรีนา. 210 น.
- สุกัญญา จิตตพรพงษ์. วัตถุดิบอาหารสัตว์ การใช้และการตรวจสอบคุณภาพ. นครปฐม: ศูนย์วิจัยและฝึกอบรมการเลี้ยงสุกรแห่งชาติกำแพงแสน. 2529. 194 น.
- สุนันท์ สังข์อ่อง. 2526. สื่อการสอนและนวัตกรรมทางการศึกษา. กรุงเทพมหานคร : ภาควิชาวิศวกรรมศาสตร์เทคโนโลยี คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรมและวิทยาศาสตร์ สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง. 170 น.
- สุรัช ศึกษบัณฑิต. 2527. การผลิตวัสดุเทคโนโลยีทางการศึกษา. กรุงเทพมหานคร : ภาควิชาครุศาสตร์อุตสาหกรรมและวิทยาศาสตร์ สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ. 199 น.
- อุทัย คันโร. 2529. อาหารและการผลิตอาหารเลี้ยงสุกรและสัตว์ปีก. นครปฐม : ศูนย์วิจัยและฝึกอบรมการเลี้ยงสุกรแห่งชาติกำแพงแสน. 296 น.



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

แบบประเมินคุณภาพสื่อการสอน

ประเภทของสื่อ สไลด์ประกอบคำบรรยายเรื่อง การตรวจสอบคุณภาพกากตัวเหลือง

ผู้จัดทำ นางสาวกฤษณา พลจันทร์

คำชี้แจง ทำเครื่องหมาย (✓) ลงในช่องว่าง พร้อมเติมข้อเสนอแนะของอุปกรณ์
ในช่องว่างที่กำหนดให้

ระดับที่ 1 หมายถึง ระดับต้องแก้ไข
ระดับที่ 2 หมายถึง ระดับพอใช้
ระดับที่ 3 หมายถึง ระดับดี
ระดับที่ 4 หมายถึง ระดับดีมาก

หัวข้อในการพิจารณาประเมิน	ระดับความคิดเห็น			
	1 แก้ไข	2 พอใช้	3 ดี	4 ดีมาก
ความคมชัดของภาพ				
ขนาดตัวอักษรใช้บรรยาย			✓	
สีของภาพ			✓	
คำบรรยายถูกต้องตามเนื้อหา				✓
ความถูกต้องทางเนื้อหาคำบรรยาย				✓
คำบรรยายสัมพันธ์กับภาพ			✓	
คำบรรยาย ชัด-เร็ว			✓	
ความชัดเจนของเสียง			✓	
ความชัดเจนของเสียงดนตรีประกอบ			✓	
เวลาระหว่างภาพ			✓	
เวลาที่ใช้ในแต่ละภาพ			✓	

ข้อเสนอแนะ

.....

.....

.....

(.....)

ผู้ประเมิน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

แบบประเมินคุณภาพสื่อการสอน

ประเภทของสื่อ สไลด์ประกอบคำบรรยายเรื่อง การตรวจสอบคุณภาพกากั่วเหลือง
 ผู้จัดทำ นางสาวกฤษณา พลจันทร์
 คำชี้แจง ทำเครื่องหมาย (✓) ลงในช่องว่าง พร้อมเติมข้อเสนอแนะของอุปกรณ์
 ในช่องว่างที่กำหนดให้

ระดับที่ 1 หมายถึง ระดับต้องแก้ไข
 ระดับที่ 2 หมายถึง ระดับพอใช้
 ระดับที่ 3 หมายถึง ระดับดี
 ระดับที่ 4 หมายถึง ระดับดีมาก

หัวข้อในการพิจารณาประเมิน	ระดับความคิดเห็น			
	1 แก้ไข	2 พอใช้	3 ดี	4 ดีมาก
ความคมชัดของภาพ			✓	
ขนาดตัวอักษรใช้บรรยาย			✓	
สีของภาพ			✓	
คำบรรยายถูกต้องตามเนื้อหา			✓	
ความถูกต้องทางเนื้อหาคำบรรยาย			✓	
คำบรรยายสัมพันธ์กับภาพ		✓		
คำบรรยาย ช้า-เร็ว		✓		
ความชัดเจนของเสียง			✓	
ความชัดเจนของเสียงดนตรีประกอบ			✓	
เวลาระหว่างภาพ		✓		
เวลาที่ใช้ในแต่ละภาพ		✓		

ข้อเสนอแนะ ... สไลด์ ๒๒-๒๓ ควรจะแก้ภาพให้สว่างขึ้น

ในภาค ๒๒-๒๓ ภาพที่ไปตรวจวัดเป็นในจังหวัด
 บางส่วนยังไม่ชัดเจน

()
 ผู้ประเมิน

แบบประเมินคุณภาพสื่อการสอน

ประเภทของสื่อ สไลด์ประกอบคำบรรยายเรื่อง การตรวจสอบคุณภาพภาคตัวเหลือง
 ผู้จัดทำ นางสาวกฤษณา พลจันทร์
 คำชี้แจง ทำเครื่องหมาย (✓) ลงในช่องว่าง พร้อมเติมข้อเสนอแนะของอุปกรณ์
 ในช่องว่างที่กำหนดให้

ระดับที่ 1 หมายถึง ระดับต้องแก้ไข
 ระดับที่ 2 หมายถึง ระดับพอใช้
 ระดับที่ 3 หมายถึง ระดับดี
 ระดับที่ 4 หมายถึง ระดับดีมาก

หัวข้อในการพิจารณาประเมิน	ระดับความคิดเห็น			
	1 แก้ไข	2 พอใช้	3 ดี	4 ดีมาก
ความคมชัดของภาพ			✓	
ขนาดตัวอักษรใช้บรรยาย			✓	
สีของภาพ			✓	
คำบรรยายถูกต้องตามเนื้อหา			✓	
ความถูกต้องทางเนื้อหาคำบรรยาย			✓	
คำบรรยายสัมพันธ์กับภาพ		✓		
คำบรรยาย ชัด-เร็ว		✓		
ความชัดเจนของเสียง			✓	
ความชัดเจนของเสียงดนตรีประกอบ			✓	
เวลาระหว่างภาพ		✓		
เวลาที่ใช้ในแต่ละภาพ		✓		

ข้อเสนอแนะ

.....

.....

.....

(.....*ไฉน*.....)

ผู้ประเมิน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
 ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้