

สำนักหอสมุดกลาง พระจอมเกล้าลาดกระบัง

ปัญหาพิเศษ

เรื่อง

วิธีดีประกอบการศึกษา เรื่อง เครื่องมือที่ใช้ในกระบวนการผลิตไส้กรอก

Educational VCD on Machinery Use for Sausage Production

โดย

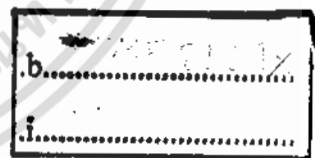
นายนิติพงษ์ จัดจ้าง

นายสันติภาพ สารการ

เลขหมู่.....

เลขทะเบียน.....60053

วัน,เดือน,ปี..... 20 ส.ย. 2549



ปัญหาพิเศษนี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรครุศาสตรบัณฑิต

สาขาวิชาอุตสาหกรรมเกษตร

ภาควิชาครุศาสตร์เกษตร

คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม

สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง กรุงเทพฯ

ปีการศึกษา 2548

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ซึ่งประกอบไปด้วยภาพทั้งหมด 71 ภาพ และปัญหาพิเศษเรื่อง วิธีคิดประกอบการศึกษาเรื่อง เครื่องมือที่ใช้ในกระบวนการผลิตไส้กรอกที่สมบูรณ์ 1 เล่ม เอกสารประกอบคำบรรยาย 1 เล่ม



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

กิตติกรรมประกาศ

ในการทำปัญหาพิเศษในครั้งนี้สำเร็จลุล่วงไปด้วยดีนั้น เพราะได้รับความช่วยเหลือจากบุคคลหลายฝ่าย ผู้จัดทำขอกราบขอบพระคุณ ท่านอาจารย์ ดร. รุจริน ลิ้มศุภวานิช เป็นอย่างสูงที่ช่วยหาคำแนะนำ พร้อมทั้งชี้แนะข้อบกพร่องต่างๆของการทำปัญหาพิเศษชุดนี้ ทั้งยังให้การช่วยเหลือในด้านต่างๆแก่ผู้จัดทำด้วยดีตลอดมา

ขอขอบพระคุณท่าน รศ. ดร. จุฑารัตน์ เศรษฐกุล ภาควิชาเทคโนโลยีการผลิตสัตว์ คณะเทคโนโลยีการเกษตร สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง ที่กรุณาเอื้อเฟื้อสถานที่ในการถ่ายทำวิดีโอ

ขอขอบพระคุณท่านอาจารย์ ณัฐนรากร จันทร์ธิมาน(นิกร ประจง) และคุณสุรินทร์ กุระ ภาควิชาเทคโนโลยีการผลิตสัตว์ คณะเทคโนโลยีการเกษตร สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง ที่กรุณาให้คำแนะนำและสาธิตวิธีการทำไส้กรอกและการใช้เครื่องต่างๆ ขอขอบคุณฝ่ายโสตทัศนศึกษา คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง ที่อำนวยความสะดวกในด้านเครื่องมือการถ่ายภาพ ขอขอบคุณ คุณบรรพต ค่านกลาง สำหรับการตัดต่อภาพที่ดี

ท้ายที่สุดปัญหาพิเศษสำเร็จลงได้ ก็เพราะได้รับความช่วยเหลือจาก บิดา มารดา ที่ให้การช่วยเหลือทั้งกำลังใจและกำลังทรัพย์ จึงขอกราบขอบพระคุณเป็นอย่างสูง ซึ่งคุณความดีของปัญหาพิเศษขอมอบให้บุคคลต่างๆที่กล่าวมาทั้งหมด

นายณัฐพงษ์ จัดจ้าง

นายสันติภาพ สารการ

มีนาคม 2549

สารบัญ

	หน้า
บทคัดย่อปัญหาพิเศษ.....	ก
กิตติกรรมประกาศ.....	ก
สารบัญ.....	ง
บทที่ 1 บทนำ.....	1
1.1 ความสำคัญของปัญหา.....	1
1.2 วัตถุประสงค์.....	2
1.3 ขอบเขตของปัญหา.....	2
1.4 ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ.....	2
บทที่ 2 การศึกษาเอกสารที่เกี่ยวข้อง.....	3
2.1 การศึกษาเกี่ยวกับสื่อการสอนและเทคโนโลยีวีซีดี.....	3
2.1.1 ความหมายของสื่อการเรียนการสอน.....	3
2.1.2 ประโยชน์ของการใช้สื่อการเรียนการสอน.....	4
2.1.3 เทคโนโลยี วีซีดี.....	4
2.2 ศึกษาเอกสารเกี่ยวกับ ใ้กรอกและเครื่องมือที่ใช้ในกระบวนการผลิตใ้กรอก.....	6
2.2.1 ประเภทของใ้กรอก.....	7
2.2.2 การลดขนาดและการปั่นผสม.....	10
2.2.3 เครื่องจักรที่ใช้ในการผลิตใ้กรอก.....	11
บทที่ 3 วิธีการสร้างอุปกรณ์.....	14
3.1 การวิเคราะห์หลักสูตร.....	14
3.2 การวิเคราะห์เนื้อหา.....	16
3.3 คำบรรยายประกอบวีซีดีเรื่อง เครื่องมือที่ใช้ในกระบวนการผลิตใ้กรอก.....	20
3.4 ขั้นตอนการสร้างวีซีดีประกอบการสอน.....	27
3.4.1 วัสดุและอุปกรณ์ที่ใช้สร้างวีซีดีประกอบการสอน.....	27
3.4.2 วิธีการสร้างวีซีดีประกอบการสอน.....	28

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สารบัญ(ต่อ)

	หน้า
บทที่ 4 ผลการตรวจสอบอุปกรณ์และการแก้ไข.....	29
4.1 วิธีการตรวจสอบ.....	29
4.2 ผลการประเมิน.....	32
บทที่ 5 สรุปและข้อเสนอแนะ.....	33
5.1 สรุป.....	33
5.2 ปัญหาและอุปสรรค.....	33
5.3 ข้อเสนอแนะ.....	34
บรรณานุกรม.....	35
ภาคผนวก.....	36

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

บทที่ 1

บทนำ

1.1 ความสำคัญของปัญหา

สื่อการสอน คือ สื่อชนิดใดก็ตามที่บรรจุเนื้อหา หรือสาระการเรียนรู้ที่ใช้เป็นเครื่องมือ หรือตัวกลาง สำหรับถ่ายทอดความรู้ ความคิด ทักษะ และประสบการณ์ จากผู้สอนไปยังผู้เรียน ทำให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้และสามารถเข้าใจเนื้อหาเหล่านั้น ๆ

ในปัจจุบันสื่อเก็บข้อมูลประเภทแสง เช่น แผ่น CD-R/RW มีราคาถูกลงมากและมีคุณภาพดีขึ้น ประกอบ กับเครื่องเขียนแผ่น CD-RW ก็มีราคาถูกลงอย่างต่อเนื่อง นอกจากนี้ยังมีความสามารถในการผลิตวีซีดี โดยการนำเอาข้อมูลจากกล้องถ่ายวิดีโอหรือม้วนวิดีโอเทปจับภาพเข้าคอมพิวเตอร์เก็บไว้เป็น ไฟล์ในฮาร์ดดิสก์และเขียนลงแผ่นเป็นวีซีดี

ปัจจุบันการเรียนการสอน มีการเปลี่ยนแปลงทางด้านกระบวนการสอนมีผลทำให้เกิดการเปลี่ยนการใช้สื่อ จากเดิมสื่อที่ใช้คือ แผ่นใส รูปภาพ สไลด์ ปัจจุบันได้มีการพัฒนาสื่อการเรียนการสอนให้เป็นที่น่าสนใจและมีการนำเทคโนโลยีเข้ามาช่วยมากขึ้น วิธีดี จัคว่าเป็นสื่ออีกประเภทหนึ่งที่สามารถเป็นสื่อกระตุ้นให้เกิดการเรียนรู้ความสนใจและให้ผู้เรียนเข้าใจมากขึ้น (วาสนา ชาวหา, 2533 : 8 - 15)

ในการจัดการเรียนการสอนวิชาเทคโนโลยีการแปรรูปเนื้อสัตว์และผลิตภัณฑ์ (03630111) ยังขาดเครื่องมือและอุปกรณ์ที่ใช้ในกระบวนการแปรรูปเนื้อสัตว์ซึ่งการทำให้สักรอกจัดเป็นกระบวนการแปรรูปเนื้อสัตว์อีกประเภทหนึ่ง ที่สามารถช่วยนำชิ้นส่วนของเนื้อสัตว์ที่มีราคาไม่สูง มาทำผลิตภัณฑ์และเพิ่มมูลค่าของผลิตภัณฑ์ขึ้น แต่การขาดแคลนเครื่องมือและอุปกรณ์ที่ใช้ในกระบวนการแปรรูปจึงทำให้ยากต่อการถ่ายทอดความรู้ และต่อการเรียนรู้ของนักศึกษา

ผู้จัดทำ วิธีดี เรื่อง เครื่องมือที่ใช้ในกระบวนการผลิตไส้กรอก หวังว่าการจัดทำ วิธีดี นี้จะเป็นประโยชน์สำหรับใช้ประกอบการเรียนการสอนในภาคทฤษฎีบทที่ 9 เรื่องการแปรรูปเนื้อสัตว์ วิชาเทคโนโลยีการแปรรูปเนื้อสัตว์และผลิตภัณฑ์ (03630111) เพื่อให้ผู้เรียนได้รู้จักเครื่องมือและอุปกรณ์ วิธีใช้ และกระบวนการผลิตก่อนลงมือปฏิบัติกรทำไส้กรอก และเพื่อให้ง่ายและมีความเข้าใจก่อนการปฏิบัติจริง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

1.2 วัตถุประสงค์

เพื่อจัดทำ วีซีดี ประกอบการศึกษา เรื่อง เครื่องมือที่ใช้ในกระบวนการผลิตไส้กรอก วิชา เทคโนโลยีการแปรรูปเนื้อสัตว์และผลิตภัณฑ์ (03630111) หลักสูตรปริญญาตรี วิทยาศาสตรบัณฑิต สาขาวิชาอุตสาหกรรมเกษตร คณะวิทยาศาสตร์อุตสาหกรรม สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

1.3 ขอบเขตของปัญหา

จัดทำ วีซีดี ประกอบการศึกษา เรื่อง เครื่องมือที่ใช้ในกระบวนการผลิตไส้กรอก เพื่อใช้ประกอบการเรียนการสอนในวิชาเทคโนโลยีการแปรรูปเนื้อสัตว์และผลิตภัณฑ์ (03630111) ของระดับปริญญาตรี หลักสูตรวิทยาศาสตรบัณฑิต สาขาวิชาอุตสาหกรรมเกษตร คณะวิทยาศาสตร์อุตสาหกรรม สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง ซึ่งประกอบ ด้วย

1. วีซีดี ประกอบการศึกษา เรื่อง เครื่องมือที่ใช้ในกระบวนการผลิตไส้กรอก
 - ภาพนำเรื่อง
 - รายละเอียดของเครื่องมือและการนำไปใช้ในกระบวนการผลิตไส้กรอก
 - ภาพเครื่องมือ
 - ภาพสรุป
2. เอกสารประกอบคำบรรยาย 1 เล่ม

1.4 ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ

1. ได้ วีซีดี ประกอบการศึกษา เรื่อง เครื่องมือที่ใช้ในกระบวนการผลิตไส้กรอก เพื่อใช้ประกอบการเรียนการสอนในวิชาเทคโนโลยีการแปรรูปเนื้อสัตว์และผลิตภัณฑ์ (03630111) หลักสูตรปริญญาตรี วิทยาศาสตรบัณฑิต สาขาวิชาอุตสาหกรรมเกษตร คณะวิทยาศาสตร์อุตสาหกรรม สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง
2. ได้ศึกษารายละเอียดและการใช้เครื่องมือต่างๆที่ใช้ในกระบวนการผลิตไส้กรอก
3. ได้เรียนรู้การจัดทำ วีซีดี สำหรับประกอบการเรียนการสอน เรื่อง เครื่องมือที่ใช้ในกระบวนการผลิตไส้กรอก

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

บทที่ 2

การศึกษาเอกสารที่เกี่ยวข้อง

ในการทำปัญหาพิเศษประเภทวีซีดีประกอบการศึกษาเรื่อง เครื่องมือที่ใช้ในกระบวนการผลิตไส้กรอก เพื่อใช้ประกอบการเรียนการสอนในวิชา เทคโนโลยีการแปรรูปเนื้อสัตว์และผลิตภัณฑ์ (03630111) ผู้จัดทำได้ศึกษาค้นคว้าและรวบรวมข้อมูลจากหนังสือ เอกสารต่าง ๆ และเว็บไซต์ที่เกี่ยวข้อง และขอคำแนะนำจากผู้ที่มีประสบการณ์ในการผลิตไส้กรอก เพื่อสรุปข้อมูลในการจัดทำวีซีดีประกอบการสอนชุดนี้ โดยได้ศึกษาเอกสารที่เกี่ยวข้อง 2 ลักษณะ ดังนี้

- 2.1 การศึกษาเอกสารที่เกี่ยวกับสื่อการสอนและเทคโนโลยี วีซีดี
- 2.2 การศึกษาเอกสารที่เกี่ยวกับไส้กรอกและเครื่องมือที่ใช้ในการผลิตไส้กรอก

2.1 ศึกษาเอกสารที่เกี่ยวกับสื่อการสอนและเทคโนโลยี วีซีดี

2.1.1 ความหมายของสื่อการเรียนการสอน

สื่อการสอนเป็นตัวกลางในการถ่ายทอดความรู้จากผู้สอนไปยังผู้เรียน ช่วยให้ผู้เรียนเกิดความเข้าใจในเนื้อหาของบทเรียนนั้น ๆ ตามที่ผู้สอนต้องการในการใช้สื่อการสอน ผู้สอนจะต้องศึกษาลักษณะเฉพาะและคุณสมบัติต่าง ๆ ของสื่อแต่ละชนิดให้ตรงกับวัตถุประสงค์ที่ต้องการ โดยการวางแผนการจัดทำอย่างเป็นระบบระเบียบเพื่อให้เกิดประโยชน์สูงสุดแก่ผู้เรียน และได้สื่อการสอนที่มีคุณภาพ

สื่อ (Medium หรือ Media) มีความหมายว่า สิ่งใด ๆ ที่บรรจุข้อมูลเพื่อให้ผู้ส่งและผู้รับสามารถสื่อสารกันได้ เช่น สไลด์ วิทยุ โทรทัศน์ วีดีโอ วีซีดี ฯลฯ ซึ่งข้อมูลจะถูกถ่ายทอดออกมาเป็น ภาพ เสียง หรือภาพและเสียงพร้อม ๆ กัน สื่อดังกล่าว เมื่อนำมาใช้ในการเรียนการสอนแล้ว จะเรียกว่า สื่อการสอน ซึ่งในปัจจุบันได้มีการพัฒนาสื่อควบคู่ไปกับเทคโนโลยีที่ทันสมัย การเรียนการสอนจึงมีความสะดวกสบายมากยิ่งขึ้น หรือการค้นคว้าข้อมูลต่าง ๆ ก็หาได้ง่ายขึ้น เช่น การสืบค้นข้อมูลที่ต้องการเรียนรู้ในอินเทอร์เน็ต เป็นต้น (กิดานันท์ มลิทอง, 2531 : 74)

การสอน (Instruction) หมายถึง การเตรียมข้อมูลเพื่อให้เกิดการเรียนรู้ขึ้น และในส่วนของ การถ่ายทอดข้อมูลไปยังปลายทางก็คือ การสื่อสารนั่นเอง การเรียนรู้ใหม่ ๆ นั้นเกิดจากการ
เอกสารนี้เป็นเอกสารสงวนลิขสิทธิ์ไว้เพื่อการศึกษาเท่านั้น เมื่อผู้ใดเห็นประโยชน์ในการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ได้ข้อมูลใหม่ ๆ การสอนที่มีประสิทธิภาพจะเกิดขึ้นก็ต่อเมื่อมีการสื่อสาร ดังนั้นอาจกล่าวได้ว่า การสื่อสารเป็นสิ่งจำเป็น เพื่อที่จะให้ได้สื่อการสอนที่มีคุณภาพ (วารินทร์ รัตมิมพรหม, 2531 : 17)

2.1.2 ประโยชน์ของการใช้สื่อการเรียนการสอน กิดานันท์ มลิทอง (2531 : 81 - 82) กล่าวว่า สื่อการสอนให้ประโยชน์แก่ผู้เรียนและผู้สอนดังนี้

ประโยชน์ทางด้านผู้เรียน

1. ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้ เข้าใจเนื้อหา สามารถสรุปเนื้อหาที่ยุ่งยากได้ในระยะเวลาสั้น ๆ
2. ผู้เรียนเกิดความสนใจ มีความสนุกในการเรียน ทำให้การเรียนไม่น่าเบื่อ
3. การใช้สื่อการสอนทำให้ผู้เรียนมีความเข้าใจตรงกันภายในกลุ่มของผู้เรียนเอง
4. ผู้เรียนได้ทำกิจกรรมในการเรียนการสอนมากขึ้น เกิดความร่วมมือกันและมีมนุษยสัมพันธ์

ที่ดีในกลุ่มของผู้เรียนและผู้สอน

5. ผู้เรียนเกิดความคิดริเริ่มสร้างสรรค์

6. ช่วยในการแก้ปัญหาเรื่องความแตกต่างในรายบุคคลโดยมีการจัดให้มีการใช้สื่อการเรียน การสอนเป็นรายบุคคล

ประโยชน์ทางด้านผู้สอน

1. ผู้สอนมีความเชื่อมั่นในตัวเอง และสนุกไปกับการสอน
2. แบ่งเบาภาระของผู้สอนในด้านของการเตรียมเนื้อหาในการสอน ทั้งนี้เพราะ ผู้เรียน สามารถศึกษาเนื้อหาวิชาที่เรียนได้ทางสื่อโดยตรง

3. ผู้สอนมีความตื่นตัวในการเตรียมหรือผลิตวัสดุในการประกอบการสอนใหม่ ๆ เพื่อให้ การเรียนเป็นที่สนใจมากยิ่งขึ้น

2.1.3 เทคโนโลยี วีซีดี (VCD)

วีซีดี (VCD) มีชื่อเต็มว่า วิดีโอซีดี (Video CD ย่อมาจาก Video Compact Disc) การ เล่นวีซีดีจะใช้เครื่องเล่นแผ่นซีดีซึ่งเป็นระบบดิจิทัลมีการบันทึกข้อมูลในลักษณะภาพนิ่ง ภาพเคลื่อนไหวแบบวีดิทัศน์ และเสียง เพื่อแสดงบนจอโทรทัศน์ เครื่องเล่นประเภทนี้ออกจากจะ เล่นแผ่นวีซีดีแล้วยังสามารถเล่นแผ่นซีดีเพลงที่มีเฉพาะเสียง ได้อีกด้วย

ปัจจุบันแผ่นวีซีดีเป็นที่นิยมมากในการเสนอภาพยนตร์เพื่อความบันเทิง โดยทั่วไปแผ่น วีซีดีจะมีลักษณะเหมือนแผ่นซีดี เพียงแต่แผ่นวีซีดีจะเป็นการเสนอภาพยนตร์พร้อมเสียงสเตอริโอ มีอัตราการเสนอภาพ 1.44 ล้านบิตต่อวินาที (Mbps) ภาพยนตร์หนึ่งเรื่องจะมีความยาวประมาณ 100 - 133 นาที แต่เนื่องจากแผ่นซีดีแผ่นหนึ่งสามารถเล่นได้เพียง 74 - 80 นาที เท่านั้น ดังนั้นจึง ต้องใช้แผ่นซีดีถึง 2 แผ่นในการบันทึกภาพยนตร์ (กิดานันท์ มลิทอง, 2544 : 193 - 194)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

พิชญ ศรีฟ้า (2544) กล่าวถึงหลักการทำงานของ ซีดี-รอม CD-ROM ว่า

ซีดี-รอม (CD – ROM : Compact Disc Read Only Memory) เป็นอุปกรณ์ที่ใช้สำหรับการพิมพ์ มีลักษณะเป็นแผ่นขนาดกระทัดรัด ถ้าผลิตเป็นจำนวนมากราคาค่าใช้จ่ายในการลงทุนจะต่ำ ซึ่งช่วยประหยัดได้มาก ข้อมูลที่บันทึกไว้ในซีดีรอมจะไม่สูญหายและเก็บไว้ได้คงทนถาวร ไม่เกิดการผิดพลาดใดๆ ได้ง่าย ๆ เนื้อหาบนแผ่นซีดีรอมจะมีลักษณะเป็นแบบดิจิทัลซึ่งสามารถใช้ร่วมกับคอมพิวเตอร์ส่วนบุคคลได้ (PC : Personal Computer) และใช้ร่วมกันในเครือข่ายเฉพาะบริเวณหรือระบบแลน (LAN : Local Area Network) และเครือข่ายระบบแวน (WAN : Wide-Area Network) เมื่อมีการนำซีดีรอมไปเปรียบเทียบกับวิธีการอื่นๆ ที่ใช้ในการผลิตและเผยแพร่ข้อมูลจำนวนมากแล้วจะเห็นได้ว่าซีดีรอมเป็นอุปกรณ์ที่ใช้ในการพิมพ์ได้ดีที่สุด

แผ่นซีดีรอมมีเส้นผ่านศูนย์กลาง 12 เซนติเมตร มีความหนามากกว่า 1 มิลลิเมตรเล็กน้อย วัสดุที่ใช้ทำแผ่นซีดีรอมทำจากแผ่นโพลีคาร์บอเนต (Polycarbonate) ประกอบกับแผ่นอะลูมิเนียมบาง ๆ แล้วฉีกด้วยเล็ทเทอร์รอบนอก แผ่นซีดีรอมหนึ่งแผ่นสามารถเก็บข้อมูลทั้งประเภทตัวหนังสือ ภาพถ่าย กราฟิก เสียง และภาพเคลื่อนไหว ได้เป็นจำนวนมากถึง 700 เมกะไบต์ (MB) หรือเก็บเสียงที่มีคุณภาพดีได้ถึง 80 นาที ข้อมูลบนแผ่นซีดีรอมจะถูกเก็บในลักษณะที่เรียกว่า “หลุม” ที่มีขนาดเล็กมาก เรียงแถวเดียวในลักษณะบันไดเวียน (Single Spiral Track) แต่ละหลุมมีขนาดกว้าง $\frac{1}{2}$ ไมครอน (Micron) บนซีดีรอมแผ่นหนึ่งจะมีหลุมดังกล่าวนี้อยู่ประมาณ 2.8 พันล้านหลุม ร่องแบบบันไดเวียนจะช่วยให้เกิดการหมุนมากกว่า 2 หมุนรอบซึ่งเป็นระยะทางกว่า 4.8 กิโลเมตร (วีรจินต์ นาคะนิเวศน์ : 2548)

แผ่นซีดีรอมเป็นสื่อที่มีการเก็บข้อมูลแบบออปติคัล (Optical Storage) โดยใช้ลำแสงเลเซอร์ในการอ่านข้อมูล วัสดุที่ใช้ทำมาจากแผ่นพลาสติกเคลือบด้วยอะลูมิเนียมเพื่อสะท้อนแสงเลเซอร์ที่ยิงมา เมื่อแสงเลเซอร์ที่ยิงมาสะท้อนกลับไปที่ตัวอ่านข้อมูล (Photo Detector) จะมีการอ่านข้อมูลที่ได้รับกลับมามีอะไร ข้อมูลที่ได้จะถูกส่งกลับไปยังซีพียู (CPU : The Central Processing Unit) หรือหน่วยประมวลผลกลางของคอมพิวเตอร์ เพื่อนำไปประมวลผลต่อไป (วีรจินต์ นาคะนิเวศน์ : 2548)

เวลาที่ไครว์ซีดีรอมอ่านข้อมูลจากแผ่นซีดีรอม แล้วส่งไปประมวลผลมีหน่วยในการวัดความเร็วนี้เป็น มิลลิวินาที (MilliSecond : ms) หรือความเร็วในการเข้าถึงข้อมูล (Data Access Time) ของซีดีรอม ปกติความเร็วมาตรฐานของไครว์ซีดีรอมที่มีค่า 4x คือ 200 ms เลขนี้เป็นเพียงตัวเลขเฉลี่ย โดยปกติไครว์ซีดีรอมจะมีความเร็วในการเข้าถึงข้อมูลบนแผ่นซีดีรอมไม่เท่ากันทั้งหมด เพราะความเร็วที่แท้จริงนั้นจะขึ้นอยู่กับว่าข้อมูลที่กำลังอ่านอยู่ในตำแหน่งไหนบนแผ่นซีดี

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ถ้าข้อมูลอยู่ตำแหน่งด้านในหรือวงในของแผ่นซีดีก็จะมีความเร็วในการเข้าถึงสูง แต่ถ้าข้อมูลอยู่ด้านนอกหรือวงนอกของแผ่นก็จะทำให้ความเร็วลดลงไป (วีรจินต์ นาคะนิเวศน์ : 2548)

การบันทึกข้อมูลลงแผ่น วีซีดี จะใช้ระบบ MPEG (Motion Picture Experts Group) ซึ่งเป็นระบบบีบอัดวิดีโอให้อยู่ในรูปแบบของดิจิทัล ขนาดของข้อมูลที่ได้จากการบีบอัดจะอยู่ในอัตราส่วน 200 : 1 สำหรับมาตรฐาน MPEG ที่ใช้สำหรับบันทึกภาพยนตร์มี 2 แบบ คือ MPEG - 1 และ MPEG - 2 มาตรฐานแรก MPEG - 1 ใช้กับสัญญาณภาพที่มีความคมชัด 360 x 240 จุด เช่นแผ่นวีซีดีที่ใช้กันทั่ว ๆ ไป ส่วน MPEG - 2 ใช้กับสัญญาณภาพที่มีความคมชัด 720 x 480 จุด หรือที่เรียกกันว่า แผ่นดีวีดี (Digital Versatile Disk : DVD) ส่วนการจับภาพวิดีโอจากอุปกรณ์ภายนอกมาเข้ายังเครื่องคอมพิวเตอร์ส่วนบุคคล (PC) ต้องมีการแปลงวิดีโอให้เป็นไฟล์ข้อมูลเสียก่อน ไฟล์วิดีโอที่นิยมใช้สำหรับการสร้างแผ่นวีซีดี คือ AVI (Audio Video Interleave) คือไฟล์วิดีโอรูปแบบหนึ่งซึ่งให้คุณภาพสูงเนื่องจากมีแรงบีบอัดน้อย โดย 1 นาทีจะใช้เนื้อที่ในฮาร์ดดิสก์ 1 กิกะไบต์ (GB) หากต้องการจับภาพวิดีโอเป็นไฟล์ชนิดนี้เครื่องจะต้องมีประสิทธิภาพสูงพอควร (กิดานันท์ มลิทอง, 2544 : 194)

โดยสรุปแล้ว สื่อการสอนประเภทวีซีดี เป็นสื่อที่ทันสมัยเหมาะแก่การศึกษาและนำไปพัฒนาให้มีความก้าวหน้าอยู่เสมอเพื่อใช้ประกอบการเรียนการสอนให้มีประสิทธิภาพและมีคุณภาพ ในอนาคต

2.2 ศึกษาเอกสารเกี่ยวกับไส้กรอกและเครื่องมือที่ใช้ในการผลิตไส้กรอก

ไส้กรอก เป็นผลิตภัณฑ์ที่ผลิตได้จากการแปรรูปเนื้อสัตว์โดยการลดขนาดชิ้นส่วนของเนื้อสดซึ่งเป็นวัตถุดิบหลักให้มีขนาดเล็กลงไปกว่าเดิม ตัวอย่าง เช่น กุนเชียง ไส้กรอกหมักเปรี้ยว และแฮม เป็นต้น อีกกลุ่มหนึ่งจะแบ่งเป็นกลุ่มเนื้อที่ถูกบดเป็นอิมัลชัน คือ เนื้อที่นำมาทำไส้กรอกจะถูกบดและสับละเอียดจนจน โครงสร้างในระดับเส้นใยของกล้ามเนื้อเปลี่ยนแปลง ทำให้โปรตีนไมโอซินถูกบีบออกมานอกเส้นใย จนกระทั่งส่วนผสมมีลักษณะเหนียว ตัวอย่างเช่น ไส้กรอกเวียนนาหรือเฟรนช์เฟอเตอร์ ไส้กรอกโบโลญา และหมูยอ เป็นต้น สำหรับไส้ที่ใช้บรรจุไส้กรอกโดยทั่วไปนั้นจะทำมาจาก ไส้แพะ ไส้แกะ ไส้หมู และอวัยวะต่างๆ เช่น หลอดลมวัว ส่วนที่เราเรียกว่าไส้เทียมนั้นจะผลิตมาจากสารพวกคอลลาเจน (Collagen) ซึ่งได้จากเอ็นหรือหนังสัตว์และสารสังเคราะห์จากพลาสติกหรือใยฝ้าย (ชัยณรงค์ คันธพนิต, 2529 : 196)

ไส้ที่ใช้บรรจุไส้กรอกส่วนใหญ่ดังที่ได้กล่าวไว้ข้างต้นนั้นเป็นไส้ที่ได้จากธรรมชาติและมีคุณสมบัติที่ปล่อยให้ความชื้นและควีนไฟซึมเข้าไปภายในเนื้อไส้กรอกได้ง่ายมาก และนอกจากนั้นยังสามารถหดตัวได้จึงทำให้ไส้รัดเข้ากับเนื้อในได้อย่างสนิทมาก จึงอาจสูญเสียความชื้นได้ง่ายกว่าเอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น เมื่อนำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ไส้สังเคราะห์ ส่วนใหญ่จะใช้ในการทำกุนเชียง ซึ่งสามารถรับประทานได้ นอกจากนี้แล้วไส้ที่ใช้บรรจุไส้กรอกอีกชนิดหนึ่งก็คือ ไส้สังเคราะห์ ซึ่งชัยณรงค์ กันธพนิต (2529 : 225 - 228) กล่าวไว้ว่า ไส้ประเภทนี้คือไส้ที่ผลิตขึ้นมาจำหน่ายโดยสามารถแบ่งออกได้เป็น 4 ชนิด คือ

1. เซลลูโลส
2. คอลลาเจนที่บริโภคไม่ได้
3. คอลลาเจนที่บริโภคได้
4. พลาสติก

ไส้บรรจุเซลลูโลสมีตั้งแต่ขนาดเส้นผ่าศูนย์กลาง 1.5 เซนติเมตรสำหรับไส้กรอกขนาดเล็ก และไปจนถึง 15 เซนติเมตรสำหรับโบลอญา ไส้ชนิดนี้ผู้ผลิตจะทำให้มีความสามารถยืดและหดได้คล้าย ๆ กับไส้ธรรมชาติ ผิวด้านในของไส้ส่วนมากจะฉาบไว้ด้วยสีซึ่งละลายในน้ำได้ และสีนี้จะไปติดอยู่กับผิวเนื้อของไส้กรอกทำให้สีสวยขึ้นกว่าเดิม ข้อได้เปรียบของไส้ชนิดนี้ก็คือ ใช้ได้ง่าย โดยไม่ต้องมีข้อระวังมาก มีหลายขนาดที่จะเลือกใช้ ขนาดของไส้มีความเป็นเอกรูป (Uniform) มีปริมาณจุลินทรีย์ต่ำมาก โดยเฉพาะอย่างยิ่งในปัจจุบันมีการใช้เครื่องมือผูกไส้กรอกอัตโนมัติกันอย่างแพร่หลาย จึงเหมาะกับไส้ชนิดนี้ที่มีความแข็งแรงมาก ส่วนในกรณีไส้กรอกขนาดใหญ่ เช่น โบลอญานั้นจะมีการใช้กระดาษเป็นวัสดุพื้นแล้วจับเซลลูโลสมาฉาบไว้ในระดับที่พอเหมาะ จึงทำให้ได้ไส้บรรจุเส้นใยเซลลูโลส (Fibrous Cellulose Casings) ที่แข็งแรงมาก เหมาะสำหรับไส้กรอกหรือแฮมแบบอัดไส้ (Cook-In Ham)

ไส้บรรจุคอลลาเจนทั้งชนิดที่บริโภคได้หรือไม่ได้นั้น ทำมาจากการสร้างขึ้นใหม่ (Regenerated) ของเนื้อเยื่อเกี่ยวพันคอลลาเจนจากหนังสัตว์ ไส้บรรจุชนิดบริโภคไม่ได้มีข้อได้เปรียบที่รวมมาจากข้อดีของไส้บรรจุเซลลูโลสและไส้ธรรมชาติ คือ มีความแข็งแรงสม่ำเสมอและหดตัวได้อย่างเหมาะสม ไส้ชนิดนี้ก่อนที่จะนำมาบริโภคควรลอกออกเสียก่อนเหมือนกับไส้เซลลูโลส ส่วนไส้ชนิดบริโภคได้นั้นส่วนมากใช้สำหรับไส้กรอกหมูสดและไส้กรอกเฟรงค์เฟอ์เทอร์ โดยมีขนาดที่แตกต่างกันหลายแบบและมีความแข็งแรงกว่าไส้ธรรมชาติ

นอกจากนี้ก็เป็นประเภทถุงพลาสติก (Bags) ซึ่งใช้สำหรับไส้กรอกบางชนิด เช่น ไส้กรอกหมูสดขนาดโต (Fresh Pork Sausage) หรือไส้กรอกตับ เป็นต้น สังเกตได้ว่าไส้กรอกเหล่านี้ไม่ต้องการนำไปรมควันและทำให้สุก ซึ่งพลาสติกที่ใช้ก็เป็นชนิดที่คลื่นไฟไม่สามารถผ่านเข้าออกได้อยู่แล้วและนอกจากนั้นก็อาจใช้กับผลิตภัณฑ์ที่ต้องการนำไปต้มสุกก่อนนำออกจำหน่าย ตัวอย่างเช่น ไส้กรอกหัวหมู (Head Cheese) เป็นต้น

2.2.1 ประเภทของไส้กรอก สัญชัย จตุรสิทธา (2543 : 159-163) กล่าวไว้ว่า

ไส้กรอก สามารถแบ่งออกได้เป็น 2 ประเภทใหญ่ ๆ ได้ดังนี้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

1. ใ้กรอกบดหยาบ

คือใ้กรอกที่ได้จากการบดเนื้อสัตว์แล้วมาผสมเข้ากับเครื่องปรุงและเครื่องเทศต่าง ๆ แล้วจึงนำมาบรรจุใ้ โดยจะรวมควันหรือไม่ก็ได้ แต่โดยทั่วไปใ้กรอกประเภทนี้จะต้องทำให้สุกก่อนนำมาบริโภคตัวอย่างใ้กรอกประเภทนี้ คือ ใ้กรอกหมูสด ใ้กรอกเนื้อวัวสด กุนเชียงและใ้กรอกอีสาน เป็นต้น กระบวนการผลิตใ้กรอกประเภทนี้ทำได้ไม่ยากนัก ไม่ยุ่งยากซับซ้อนคุณภาพส่วนใหญ่จะขึ้นอยู่กับวัตถุดิบที่นำมาผลิต

2. ใ้กรอกบดละเอียด

ใ้กรอกประเภทนี้ จะมีการนำ เนื้อ ไขมัน และน้ำ นำมาบดผสมรวมกันแล้วทำการปรุงด้วยเครื่องเทศและเครื่องปรุงต่าง ๆ ตัวอย่างของใ้กรอกประเภทนี้ได้แก่ ใ้กรอกเวียนนา เฟรงค์เฟิร์ตเตอร์ และ โบโลญา เป็นต้น

เครื่องปรุงแต่งรสและส่วนผสมที่สำคัญของใ้กรอก

1. เนื้อสัตว์ เนื้อที่ใช้ทำนี้ต้องเป็นเนื้อที่มีความสามารถในการรวมตัวกับน้ำสูง ทั้งนี้เพราะโปรตีนในเนื้อสัตว์คือ แอกตินและไมโอซิน ซึ่งทำหน้าที่เป็นอิมัลซิไฟเออร์ ทำให้ไขมันและน้ำรวมตัวกันได้ เนื้อสัตว์จากส่วนที่มีคุณภาพต่ำ เช่น เนื้อปนไขมัน เนื้อส่วนแก้ม เอ็นและฝักซี่ด นั้นมีโปรตีนแอกตินและไมโอซินต่ำ ไม่เหมาะที่จะนำมาทำใ้กรอก เนื้อสัตว์ที่เหมาะสมในการนำมาทำใ้กรอกได้แก่ เนื้อที่มีเอ็นและไขมันปนอยู่น้อย

2. ไนเตรทหรือไนไตรต์ ส่วนใหญ่จะใช้ในรูปของเกลือโซเดียมไนเตรท ซึ่งช่วยในการให้ผลิตภัณฑ์มีสีแดง และช่วยเพิ่มรสชาติ

3. ไขมัน เป็นส่วนประกอบสำคัญของเนื้อใ้กรอก ซึ่งช่วยให้ความชุ่มฉ่ำและเพิ่มกลิ่นรสแก่ใ้กรอก

4. ฟอสเฟต เป็นสารประกอบที่ใช้เติมน้ำเพื่อช่วยเพิ่มความสามารถในการอุ้มน้ำทำให้เนื้อไม่สูญเสียน้ำหนักมากเกินไปขณะร้อน ทำให้เนื้อชุ่มฉ่ำและนุ่ม

5. น้ำตาลหรือสารให้ความหวานต่างๆ เติมน้ำตาลไปเพื่อให้ผลิตภัณฑ์เกิดรสชาติและรักษาผลิตภัณฑ์ให้เก็บไว้ได้นาน น้ำตาลมีบทบาทในการป้องกันและยับยั้งจุลินทรีย์และยังสามารถเพิ่มกลิ่นรสให้แก่ผลิตภัณฑ์ด้วย

6. ผงชูรส ใช้ปรุงเพื่อเสริมรสอาหารให้อร่อยขึ้น ช่วยในการลดกลิ่นคาว ทำให้อาหารมีรสกลมกล่อมและชวนรับประทานมากขึ้น

7. ปาปริก้า เป็นพริกที่มีรสเผ็ดน้อย ช่วยเพิ่มสีและให้กลิ่นรสที่น่ากินมากขึ้น

8. อิริโซเบท ที่นิยมใช้จะอยู่ในรูปของเกลือโซเดียม ประโยชน์คือช่วยลดระยะเวลาใน

การทำให้ผลิตภัณฑ์มีสีชมพูคงทน ป้องกันการหืนของไขมัน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า

ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

9. เครื่องเทศรวม เป็นวัตถุดิบที่นำเครื่องเทศหลายๆชนิดมารวมกัน ซึ่งช่วยเพิ่มให้ผลิตภัณฑ์มีรสชาติที่ดีขึ้น

10. หอมหัวใหญ่ และกระเทียม ช่วยดับกลิ่นคาวและเพิ่มกลิ่นหอม

เขาวลัทธิศร สุรพันธ์พิศัยฐ์ (2536 : 92 – 93) อธิบายไว้ว่า การทำให้สักรอก มีขั้นตอนดังนี้

1. การบดเนื้อ (Grinding) เพื่อลดขนาดเนื้อลง โดยนำเนื้อที่ผ่านการหั่นเป็นชิ้นเล็กๆ เข้าเครื่องบดเนื้อ (meat grinder) ทำให้เนื้อมีขนาดเล็กลง เพิ่มพื้นที่ผิวในการสกัดโปรตีนที่ละลายได้ในเกลือ

2. การผสมในเครื่องผสม (Mixing) ให้สักรอกชนิดบดหยาบหลังจากการบดแล้วจะนำเครื่องปรุงมาคลุกเคล้าผสมให้เป็นเนื้อเดียวกัน (ส่วนผสมประกอบด้วย เนื้อแดง น้ำแข็งหรือน้ำ เกลือ เครื่องปรุงรส และส่วนผสมที่ช่วยในการหมัก ได้แก่ โซเดียมไนเตรด โซเดียมไนไตรต์ และโซเดียมอีริโทเบท)

3. การสับผสม (Chopping) และการทำอิมัลชัน (Emulsifying) ให้สักรอกประเภทบดละเอียดเป็นอิมัลชัน จะมีการสับผสมและสับละเอียดโดยเครื่องสับผสม (Chopper หรือ Silent Cutter) เพื่อลดขนาดเนื้อและส่วนผสมลงไปอีก ในขณะที่เดียวกันก็สร้างอิมัลชันของเนื้อและไขมัน อุณหภูมิที่ควบคุมอยู่ในช่วง 10 - 14 °C

ขบวนการเกิดอิมัลชันในให้สักรอกประเภทอิมัลชัน โปรตีนของเนื้อสัตว์จะถูกสกัดละลายออกจากภายในเส้นใยกล้ามเนื้อมาอยู่กับตัวทำละลายตัวอื่น และน้ำ เรียกทั้งหมดนี้ว่า Continuous Phase ในขณะที่ไขมันจะถูกบีบละเอียดกระจายอยู่ทั่วในส่วนผสม และเรียกไขมันว่า Disperse Phase ในอิมัลชันของผลิตภัณฑ์เนื้อ โปรตีนไมโอซินซึ่งถูกสกัดละลายออกมาจะไปทำหน้าที่เป็น Emulsifying Agent ซึ่งเป็นรูปแบบของอิมัลชันที่มีหยดไขมันเล็กๆละเอียดถูกห่อหุ้มด้วยโมเลกุลของ Emulsifying Agent ถ้าในระบบมี Emulsifying Agent เพียงพอก็จะทำให้ทั้งระบบนั้นเป็นอิมัลชันที่คงทน (ชัยณรงค์ คันธพนิต, 2529 : 208 – 209)

4. การบรรจุและผูกไส้ ส่วนผสมจะถูกนำเข้าเครื่องบรรจุและผูกไส้ เครื่องบรรจุที่ดีควรมีที่กำจัดอากาศออกเพราะจะทำให้ไส้สักรอกที่มีเนื้อแน่นปราศจากอากาศ

5. การรมควันและการทำให้สุก นิยมรมควันในตูรมควัน (Smoke House) โดยเอาผลิตภัณฑ์ไปแขวนไว้ในตู้ เป็นการให้ความร้อน และควันไฟควบคู่กันไป เพื่อให้ผลิตภัณฑ์แห้งและมีกลิ่นของควันไฟ การรมควัน จะแขวนเนื้อสัตว์ไว้ใกล้กับกองไฟ ใช้เวลาประมาณ 3 - 4 ชั่วโมง อุณหภูมิในตูรมควันใช้ประมาณ 60 – 120°C เมื่อทำการติดไฟ ความร้อนภายในตู้อบจะทำให้เนื้อสุก ควันไฟที่เกิดขึ้นจะลอยไปติดเนื้อที่แขวนหึ่งไว้ ทำให้ผลิตภัณฑ์มีรสชาติที่ดีขึ้น วิธีการทำเช่นนี้ทำให้ผลิตภัณฑ์สุก สามารถรับประทานได้ทันที (เขาวลัทธิศร สุรพันธ์พิศัยฐ์, 2536 : 83 – 106)

6. การทำให้เย็น นำไส้สักรอกมาแช่ในน้ำเย็นที่สะอาด เพื่อช่วยลดความร้อนที่สะสมในชิ้นไส้สักรอก ทำให้เนื้อภายในหดตัวอย่างรวดเร็ว และลอกเปลือกออกง่าย

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า

ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

7. การเก็บรักษา ควรบรรจุไส้กรอกในภาชนะที่เหมาะสมในห้องที่สะอาดและเย็น เพื่อป้องกันการปนเปื้อนของจุลินทรีย์ และเก็บไว้ในห้องเย็นตลอดเวลา

การเสียของไส้กรอก (Spoilage of Sausage) สัญชัย จตุรสิทธิ์ (2543 : 186) อธิบายว่า การเสียของไส้กรอกเกิดจากการเก็บรักษาที่ไม่ถูกวิธี ยกตัวอย่างเช่น ไส้กรอกหมูสดเตรียมได้จากหมูปดเค็มเกลือและเครื่องเทศ แล้วบรรจุลงในไส้กรอกเก็บไว้ในตู้เย็นซึ่งเก็บไว้ได้ไม่นานก็จะเปรี้ยว การเปรี้ยวนี้เกิดจากเชื้อจุลินทรีย์ *Lactobacilli* และ *Leuconostocs* แต่ถ้าเก็บไส้กรอกหมูสดไว้ที่อุณหภูมิสูงจะเสียเพราะ *Microbacterium* กับ *Micrococcus* โดยเชื้อจะเจริญอยู่บนไส้กรอกที่สัมผัสกับไส้ การเสียของไส้กรอกสามารถจำแนกออกได้เป็น 3 อย่างคือ

1. Sliminess คือการเกิดเมือกบนผิวด้านนอกของเปลือกหุ้มไส้กรอก โดยจะตรวจพบก่อนมีการเปลี่ยนแปลงสีของไส้กรอก และบนเมือกเองก็มีการตรวจพบเชื้อยีสต์ และ *Lactic acid bacteria* เช่น *Lactobacillus*, *Streptococcus*, *Leuconostoc viridescens*, เป็นต้น ซึ่งเชื้อเหล่านี้ นอกจากจะสร้างเมือกแล้ว ยังให้สีเขียวด้วย ปกติเมือกจะเกิดที่ผิวหนังของผลิตภัณฑ์ที่มีความชื้นสูง ถ้าล้างออกเมือกก็จะหลุดไป และผลิตภัณฑ์ก็ยังคงบริโภคได้

2. Souring เกิดขึ้นที่ได้ปลอกของไส้กรอก ซึ่งเกิดจากเชื้อ *Lactobacilli streptococci* และเชื้ออื่น ๆ ที่สัมพันธ์กัน แหล่งที่มาของเชื้อเหล่านี้คือ เนื้อ นมผง เชื้อที่สำคัญคือ *Microbacterium thomosphaetum*

3. Greening เป็นปัญหากับไส้กรอก แพร่งเฟอร์เตอร์ มากกว่าในผลิตภัณฑ์อื่น ๆ โดยเกิดจาก *Leuconostoc viridescens* โดยเชื้อจะปล่อย peroxides ออกมาทำปฏิกิริยากับสารสี ของเนื้อกลายเป็นสีเขียว

2.2.2 การลดขนาดและการปั่นผสม ชัยณรงค์ คันทพนิต (2529 : 206 – 208) กล่าวว่า

การลดขนาดคือการดำเนินการเพื่อลดขนาดของชิ้นส่วนย่อย (Particle) ของอาหารลง เพื่อให้สามารถนำไปรวมตัวกันเป็นรูปแบบอื่นๆ ตามต้องการได้ การลดขนาดของชิ้นส่วนนี้ทำได้หลายระดับด้วยกัน ทั้งนี้ขึ้นอยู่กับชนิดของผลิตภัณฑ์เป็นสำคัญ ผลิตภัณฑ์บางชนิดอาจต้องการลดขนาดลงเพียงระดับหยาบก็พอ และบางชนิดก็ต้องการลดขนาดมากกว่านี้จนถึงขั้นละเอียดและกระทั่งจนสามารถสร้างอิมัลชันได้

เครื่องมือที่ใช้ลดขนาดของชิ้นส่วนเนื้อได้แก่ เครื่องบด (Grinder) เครื่องสับละเอียด (Silent Cutter) เครื่องปั่นอิมัลชัน (Emulsion Mill) เป็นต้น ในการทำผลิตภัณฑ์เนื้อหลายๆชนิด โดยเฉพาะอย่างยิ่ง พวกไส้กรอก ขั้นตอนแรกๆ จะประกอบไปด้วยเครื่องบดขนาดชิ้นส่วนเนื้อและไขมันลงเสียก่อน แต่ถ้าเป็นไส้กรอกบดหยาบ อาจจะใช้เครื่องบดเพียงอย่างเดียวก็พอ ส่วนไส้กรอกบดละเอียดอิมัลชันนั้น ในสมัยก่อนนิยมใช้เพียงเครื่องสับละเอียด เพื่อสร้างอิมัลชันของเนื้อเพียง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับใช้เพื่อการศึกษาค้นคว้าเท่านั้น เมื่อผู้ยูเอตเห็นใบใช้ประโยชน์ในการค้า

ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

อย่างเดียวกันนั้น ในปัจจุบันเครื่องสับละเอียดจะใช้เพียงเพื่อลดขนาดชิ้นส่วนให้ละเอียดลงอีกไปชั้นหนึ่งเท่านั้น ส่วนการสร้างอิมัลชัน จะใช้เครื่องปั่นอิมัลชันเลยโดยตรง ทั้งนี้เพราะเป็นเครื่องมือที่มีอัตราความเร็วของใบมีดสูงมาก จึงสามารถสร้างอิมัลชันได้ภายในระยะเวลาสั้นกว่าเดิมมาก และนอกจากนั้นยังทำให้ขนาดชิ้นส่วนไขมันที่ละเอียดกว่าเดิมมาก แต่เนื่องจากใบมีดมีอัตราความเร็วสูงนี้เอง จึงทำให้อุณหภูมิเนื้อผสมนั้นสูงขึ้นอย่างรวดเร็ว โดยเป็นผลมาจากการเสียดสีอย่างรุนแรงและรวดเร็วนั่นเอง จึงควรต้องระมัดระวัง ทั้งนี้เพราะอุณหภูมิที่สูงขึ้นของส่วนผสมอาจจะทำให้ไขมันแยกตัวออกมาจากระบบอิมัลชันได้

การปั่นผสม (Blending)

เป็นขั้นตอนที่แยกออกมาต่างหากโดยมีความมุ่งหมายเพื่อเป็นการปั่นผสมที่ต้องการให้ส่วนประกอบทุกอย่างกระจายตัวออกไปในส่วนผสมทั้งหมดอย่างทั่วถึงและสม่ำเสมอ โดยเฉพาะส่วนผสมที่มีปริมาณน้อยๆ เช่น ไนไตรด์ ไนเตรด และ เครื่องเทศ

2.2.3 เครื่องจักรที่ใช้ในการผลิตไส้กรอก

จุฑารัตน์ เศรษฐกุลและคณะ (2547 : 73 - 79) อธิบายถึงหลักสำคัญในการผลิตไส้กรอกไว้ดังนี้ ขั้นตอนในการผลิตต้องมีความต่อเนื่องและสัมพันธ์กัน โดยแต่ละขั้นตอนต้องมีการควบคุมการดำเนินงานให้มีความถูกต้องเหมาะสม นอกเหนือจากนี้แล้วสิ่งที่สำคัญอีกอย่างหนึ่งก็คือเครื่องจักรและอุปกรณ์ที่ใช้ในการผลิตต้องมีคุณภาพ สะอาด และมีการดูแลรักษาเป็นอย่างดี เพื่อให้ผลิตภัณฑ์ที่ได้มีคุณภาพเป็นที่น่าพึงพอใจซึ่งจะกล่าวถึงเครื่องจักรที่ใช้ในการผลิตไส้กรอกดังต่อไปนี้

1. เครื่องบด (Grinder)

เครื่องบดเป็นเครื่องย่อยขนาดวัตถุดิบเนื่องจากชิ้นใหญ่ ให้เป็นชิ้นขนาดเล็กลงและมีขนาดเท่าๆกัน ส่วนประกอบที่สำคัญคือ ใบมีด (Blade) สกรูป้อนเนื้อ (Screw Feeder) และรังผึ้ง (Hole Plate) ในขั้นตอนการทำงาน เนื้อที่ต้องการบดต้องใส่เข้าไปในเครื่องบดเนื้อ แล้วจะถูกสกรูหมุนอัดชิ้นเนื้อเข้าไปยังรังผึ้ง ซึ่งก่อนถึงรังผึ้งจะมีชุดใบมีดที่หมุนตัดชิ้นเนื้อเพื่อช่วยให้ชิ้นเนื้อผ่านเข้าไปในรังผึ้งได้ ขนาดของรูบนรังผึ้งจะเป็นตัวกำหนดเส้นผ่านศูนย์กลางของชิ้นเนื้อที่บดออกมา ขณะที่จำนวนใบมีดและความหนาของรังผึ้งจะเป็นตัวกำหนดความยาวของชิ้นเนื้อที่บดออกมา ซึ่งเนื้อที่บดออกมาแล้วจะมีการกระจายตัวของส่วนที่เป็นเนื้อล้วนและส่วนที่เป็นมันอย่างทั่วถึงมากกว่าเนื้อที่เป็นชิ้นใหญ่

2. เครื่องสับผสม (Chopper or Silent Cutter)

เครื่องสับผสมประกอบไปด้วย กระบะโลหะที่หมุนได้สำหรับใส่เนื้อ (Moving Bowl) และชุดใบมีดสำหรับสับ (Rotary Knife Blades) ลักษณะของใบมีดจะเป็นรูปโค้งรับกับกันกระบะ ความคมของ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษานี้เท่านั้น เมื่อผู้ญาติเห็นว่าไม่เหมาะสมกับการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ใบมีดส่วนเป็นปัจจัยสำคัญของเครื่องสับผสมที่มีต่อคุณภาพของผลิตภัณฑ์ที่ได้ วัตถุประสงค์และส่วนประกอบต่างๆ จะถูกนำมาสับผสมภายในเครื่องสับผสมจนเป็นมวลเหนียวเรียกว่า อิมัลชัน (Emulsion) ซึ่งอิมัลชันที่ได้พร้อมที่จะนำไปบรรจุใส่ (Casing) ในขั้นตอนการผลิตต่อไป

3. เครื่องอัดบรรจุไส้

อิมัลชันที่ผลิตจากเครื่องสับผสม (Chopper) จะถูกนำบรรจุใส่ไส้ (Casing) โดยใช้เครื่องอัด (Stuffer) เครื่องอัดไส้กรอกมี 3 ชนิด คือ

เครื่องอัดไส้กรอกแบบลูกสูบ (Piston)

เครื่องอัดไส้กรอกแบบสกรู (Screw or Auger)

เครื่องอัดไส้กรอกแบบโรตารี (Rotary)

เครื่องอัดไส้กรอกแบบลูกสูบจะมีลักษณะเป็นถังทรงกระบอกมีเพลตซึ่งเคลื่อนที่ขึ้นลง (Moving Plate) ด้วยแรงดัน (Air Pressure) จะอัดอิมัลชันเข้าไปในไส้ (Casing) โดยผ่านท่อที่เรียกว่าฮอร์นซึ่งขนาดของฮอร์นที่จะใช้ ขึ้นอยู่กับขนาดของไส้ที่จะนำมาบรรจุ เครื่องอัดชนิดนี้สามารถใช้อัดได้ทั้งไส้กรอกบดหยาบ ไส้กรอกเนื้อละเอียดและไส้กรอกที่บรรจุไส้ขนาดใหญ่ เช่น โบโลญา

4. เครื่องอิมัลซิไฟเออร์ (Emulsifier or Micro - Cutter)

หลักการใช้ของเครื่องนี้ จะเหมือนกันกับการใช้เครื่องบด (Grinder) และเครื่องสับผสม (Chopper) ส่วนประกอบโดยรวมจะมีรูปร่าง (Hole Plate) ที่มีรูขนาดเล็กและใบมีด (Blade) ซึ่งใบมีดจะหมุนด้วยความเร็วที่เร็วมาก มีผลทำให้อุณหภูมิของการเกิดอิมัลชันเพิ่มขึ้นประมาณ 4-8°C จากเวลาที่ใช้ไม่นานทำให้ อิมัลซิไฟเออร์ ถูกนำมาใช้ในกระบวนการผลิตผลิตภัณฑ์ที่มีความต้องการจำนวนมากในระยะเวลานั้น ๆ

5. เครื่องผูกไส้กรอก (Linking or Tying Machine)

ในการผลิตไส้กรอก ไส้ที่ได้รับการบรรจุเรียบร้อยแล้วจะถูกนำไปมัดแน่นด้วยเชือกหรือคิลิปโลหะ จากนั้นจึงนำไปแขวนบนไม้แขวนเพื่อที่จะนำเข้าตู้สูบ โดยส่วนใหญ่โรงงานอุตสาหกรรมขนาดใหญ่จะนิยมใช้เครื่องอัดและเครื่องผูกไส้กรอกแบบอัตโนมัติซึ่งสามารถผูกได้เป็นจำนวนมาก

6. ตู้รมควัน (Smoke House)

ไส้กรอกที่ผ่านการผูกแล้ว จะถูกนำมาร้อยใส่ไม้แขวน (Smoke Sticks) แล้วนำไปแขวนบนรถ (Smoke Trolley) เว้นให้มีระยะห่างกัน หลังจากนั้นจึงนำเข้าไปอบในตู้อบจนสุก ปัจจัยสำคัญที่ต้องคำนึงถึง เช่น ขนาดของตู้อบ เวลาที่ใช้ในการอบ ช่วงอุณหภูมิที่ใช้ในการอบ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ความร้อนที่ต้องการ ความชื้นสัมพัทธ์ การไหลเวียนของลม ลักษณะการหมุนเวียนของลม และความหนาแน่นของควัน เป็นต้น

7. เครื่องตัดไส้กรอก

ไส้กรอกที่สุกแล้ว จะถูกนำมาหั่นเป็นท่อน ๆ ตามความยาวที่สุกไว้ แล้วนำไปบรรจุตามขนาดน้ำหนักที่ต้องการ การตัดอาจจะมีคนหรือกรรไกร ส่วนใหญ่ไส้กรอกที่มักเป็นปล้อง ๆ ด้วยการบิดเกลียวจะถูกส่งเข้าไปตัดด้วยเครื่องอัตโนมัติ

8. การบรรจุ ไส้กรอกขนาดใหญ่เช่น โบโลญา มักจะทำให้เป็นแผ่นบาง ๆ (Slice) ด้วยเครื่องสไลซ์ แล้วจึงนำไปบรรจุตามน้ำหนักที่ต้องการ



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

บทที่ 3

วิธีการสร้างอุปกรณ์

3.1 การวิเคราะห์หลักสูตร

การจัดทำวิธีปฏิบัติประกอบการสอน เรื่อง เครื่องมือที่ใช้ในกระบวนการผลิตไส้กรอก มีจุดประสงค์ เพื่อให้ประกอบการเรียนการสอนในวิชาเทคโนโลยีการแปรรูปเนื้อสัตว์และผลิตภัณฑ์ รหัสวิชา 03630111 ซึ่งเป็นวิชาเลือกในหลักสูตรปริญญาตรี วิศวกรรมศาสตรบัณฑิต (ต่อเนื่อง 2 ปี) สาขาวิชาอุตสาหกรรมเกษตร คณะวิศวกรรมศาสตร์ สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง เป็น วิชา 3 หน่วยกิต ประกอบด้วยภาคทฤษฎี 2 คาบ และภาคปฏิบัติ 3 คาบ/สัปดาห์

คำอธิบายรายวิชา

ความสำคัญ สมบัติทางกายภาพ เคมีและสรีรวิทยาของเนื้อ และผลิตภัณฑ์ที่เกี่ยวข้องกับกรรมวิธีในอุตสาหกรรมอาหาร และผลที่มีต่อคุณภาพของผลิตภัณฑ์ การถนอมรักษาและการแปรรูป ให้เป็นผลิตภัณฑ์ การเสื่อมคุณภาพของเนื้อและผลิตภัณฑ์สัตว์ กฎหมายและมาตรฐานการแปรรูปเนื้อสัตว์และผลิตภัณฑ์ คูงานนอกสถานที่

วัตถุประสงค์ทั่วไป

1. เพื่อให้เข้าใจถึงความสำคัญ สมบัติทางกายภาพ เคมีและสรีรวิทยาของเนื้อ
2. เพื่อให้เข้าใจถึงหลักการถนอมรักษาและการแปรรูปเนื้อสัตว์ให้เป็นผลิตภัณฑ์
3. เพื่อให้เข้าใจถึงปัจจัยที่มีผลต่อคุณภาพของเนื้อสัตว์และผลิตภัณฑ์แปรรูป
4. เพื่อให้เข้าใจถึงกฎหมายและมาตรฐานการแปรรูปเนื้อสัตว์และผลิตภัณฑ์

เนื้อหาภาคทฤษฎี

บทที่		จำนวนคาบ
1	บทนำ	2
2	โครงสร้างของกล้ามเนื้อ และการเปลี่ยนแปลงจากกล้ามเนื้อเป็นเนื้อสัตว์	2

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3	องค์ประกอบของเนื้อสัตว์ คุณค่าทางโภชนาการ ชนิดของอาหาร จากเนื้อสัตว์	2
4	คุณภาพของเนื้อสัตว์และผลิตภัณฑ์	2
5	การบรรจุเนื้อสัตว์และผลิตภัณฑ์	2
6	จุลินทรีย์และการเสื่อมเสียของเนื้อสัตว์และผลิตภัณฑ์	2
7	การทำให้อสุก	2
8	การถนอมรักษาแบบหมักคองด้วยน้ำเกลือและไนไตรต์ ไนเตรท (Meat Curing)	2
9	การแปรรูปเนื้อสัตว์	2
10	สารปรุงแต่งสำหรับผลิตภัณฑ์เนื้อสัตว์ (Meat Ingredients and Additives)	2
11	เครื่องเทศสำหรับผลิตภัณฑ์เนื้อสัตว์	2
12	ไส้บรรจุ	2
13	การทำแห้ง	2
14	การหมัก	2
	รวม	28 คาบ

ภาคปฏิบัติ
บทที่

	จำนวนคาบ	
1	แนะนำเกี่ยวกับห้องปฏิบัติการ	3
2	การสำรวจตลาดและรูปแบบของผลิตภัณฑ์เนื้อสัตว์	3
3	การตรวจสอบคุณภาพเนื้อสด	3
4	การตรวจสอบคุณภาพสี ทางกายภาพ เคมี/เคมีชีวภาพ	3
5	การบรรจุเนื้อสัตว์และผลิตภัณฑ์	3
6	การตรวจสอบคุณภาพทางจุลินทรีย์	3
7	การทำให้อสุก และการตรวจสอบคุณภาพทางประสาทสัมผัส	3
8	การถนอมรักษาโดยหมักคองด้วยน้ำเกลือและไนไตรต์ /ไนเตรท – ผลิตภัณฑ์เนื้อสัตว์แบบคงรูปเดิม	3
9	การแปรรูป – ผลิตภัณฑ์เนื้อสัตว์แบบลดรูป	3
10	การตรวจสอบคุณภาพผลิตภัณฑ์ไส้กรอก	3

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

11	การแปรรูป – ผลิตภัณฑ์เนื้อสัตว์แบบไทย	3
12	การแปรรูป – ผลิตภัณฑ์เนื้อสัตว์แบบทำแห้ง	3
13	การแปรรูป – ผลิตภัณฑ์เนื้อสัตว์โดยการหมัก	3
14	การตรวจสอบคุณภาพผลิตภัณฑ์เนื้อสัตว์แบบทำแห้ง/แบบหมัก	3
15	ดูงานนอกสถานที่	3
รวม		45 คาบ

จุดประสงค์เชิงพฤติกรรม

1. อธิบายขั้นตอนการผลิตไส้กรอกได้
2. บอกอุปกรณ์และเครื่องมือที่ใช้ในการผลิตไส้กรอกได้
3. รู้จักส่วนประกอบที่จำเป็นของเครื่องมือที่ใช้ในการผลิตไส้กรอกและสามารถใช้งานได้

3.2 การวิเคราะห์เนื้อหา

การจัดทำปัญหาพิเศษครั้งนี้ มีจุดมุ่งหมายเพื่อผลิตวีซีดีประกอบการเรียนการสอนในภาคทฤษฎีบทที่ 9 เรื่องการแปรรูปเนื้อสัตว์ โดยมุ่งเน้นในส่วนของเครื่องมือและอุปกรณ์ที่ใช้ในกระบวนการผลิตไส้กรอก

ไส้กรอก ซึ่งในที่นี้หมายถึง ผลิตภัณฑ์เนื้อสัตว์บดละเอียดแบบอิมัลชัน คือ ผลิตภัณฑ์ที่ได้จากการนำเนื้อสัตว์และไขมันที่บดแล้ว ปูรงด้วยเครื่องเทศและเครื่องปรุงรสต่างๆ แล้วบรรจุลงในไส้ เนื้อสัตว์ที่ใช้ทำไส้กรอกอาจเป็นเนื้อสุกร เนื้อวัว หรือเนื้อไก่ ส่วนไส้ที่ใช้บรรจุอาจเป็นไส้ที่ได้จากธรรมชาติ เช่น ไส้เพาะ ไส้แกะ ส่วนไส้เทียมอาจได้จากสารพวกคอลลาเจนที่ได้จากหนังและเอ็นสัตว์

อิมัลชัน (Emulsion) หมายถึง การผสมและอยู่ร่วมกันของของเหลว 2 ชนิดที่ปกติเข้ากันไม่ได้ โดยของเหลวชนิดหนึ่งกระจายอยู่โดยทั่วไปในส่วนผสมในรูปของหยดเล็กละเอียด เรียกว่า Disperse Phase ส่วนของเหลวอีกส่วนหนึ่งที่ Disperse Phase กระจายตัวอยู่เรียกว่า Continuous Phase และขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางของหยดเล็กละเอียดประมาณ 0.1 ถึง 0.5 ไมโครเมตร (Mm) (ชัยณรงค์ คันธพนิต, 2529 : 208)

ในไส้กรอกประเภทอิมัลชัน โปรตีนของเนื้อจะถูกสกัดละลาย (Solubilize) ออกจากภายในเส้นใยกล้ามเนื้อมาอยู่รวมกันกับตัวถูกละลายอื่นๆและน้ำ ซึ่งอาจเรียกกันทั้งหมดนี้ว่าเป็น Continuous Phase ในขณะที่ไขมันถูกปั่นให้เป็นหยดขนาดเล็กละเอียดกระจายอยู่โดยทั่วไปในส่วนผสมแรก และเรียกไขมันว่าเป็น Disperse Phase ในอิมัลชันของผลิตภัณฑ์เนื้อนั้น โปรตีนโมโนอินที่ถูกละลายออกมานั้น จะไปทำหน้าที่เป็น Emulsifying Agent ซึ่งเป็นรูปของอิมัลชันที่มีหยดไขมันเล็กละเอียดถูกห่อหุ้มด้วยโมเลกุลของ Emulsifying Agent โดยส่วนที่เป็น Hydrophobic ของโมเลกุล จะสัมผัสอยู่กับ โมเลกุลภายใน

ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ภายใน และส่วน Hydrophilic ก็จะสัมผัสกับน้ำที่อยู่รอบนอกหยดไขมัน และถ้าในระบบมี Emulsifying Agent มากพอเพียงจะทำให้ทั้งระบบนั้นเป็นอิมัลชันที่คงทนได้นาน เมื่อทำผลิตภัณฑ์สำเร็จแล้วก็จะได้ผลิตภัณฑ์ที่มีเนื้อสัมผัสดีสม่ำเสมอและดึงดูดใจผู้บริโภค (ชัยณรงค์ คันธนิต, 2529 : 209)

เครื่องมือที่ใช้ในการผลิตไส้กรอกที่สำคัญประกอบไปด้วย

1. เครื่องบดเนื้อ(Grinder)

เครื่องบดเป็นเครื่องย่อยขนาดวัตถุดิบเนื้อและมันแข็งจากชิ้นใหญ่ให้เป็นชิ้นขนาดเล็กลงและมีขนาดเท่าๆกัน ส่วนประกอบที่สำคัญของเครื่องบดเนื้อ คือ ใบมีด (Blade) สกรูป้อนเนื้อ (Screw Feeder) และรังผึ้ง (Hole Plate) ในขั้นตอนการทำงาน เนื้อที่ต้องการบดจะถูกใส่เข้าไปในเครื่องบดเนื้อ แล้วจะถูกสกรูหมุนอัดขึ้นเนื้อเข้าไปยังรังผึ้ง ซึ่งก่อนถึงรังผึ้งจะมีชุดใบมีดที่หมุนตัดชิ้นเนื้อเพื่อช่วยให้ชิ้นเนื้อผ่านเข้าไปในรังผึ้งได้ ขนาดของรูบนรังผึ้งจะเป็นตัวกำหนดเส้นผ่านศูนย์กลางของชิ้นเนื้อที่บดออกมา ขณะที่จำนวนใบมีดและความหนาของรังผึ้งจะเป็นตัวกำหนดความยาวของชิ้นเนื้อที่บดออกมา ซึ่งเนื้อที่บดออกมาแล้วจะมีการกระจายตัวของส่วนที่เป็นเนื้อล้วนและส่วนที่เป็นมันอย่างทั่วถึงมากกว่าเนื้อที่เป็นชิ้นใหญ่ (จุฑารัตน์ เศรษฐกุล และคณะ, 2547 : 73)

การประกอบเครื่องบดเนื้อ

ใส่แกนเกลียวเครื่องบดให้ตรงล็อกค้ำใน ใส่ใบมีด จากนั้นใส่รังผึ้งแล้วขันหัวล็อกแกนเกลียวให้แน่น

วิธีการใช้งาน

นำเนื้อใส่เข้าไปในเครื่องบดเนื้อ จากนั้นเปิดสวิทซ์ให้เครื่องทำงานสกรูเกลียวจะหมุนอัดชิ้นเนื้อเข้าไปยังรังผึ้ง โดยมีใบมีดคอยหมุนตัดชิ้นเนื้อเพื่อให้ชิ้นเนื้อผ่านเข้ารังผึ้งได้ง่ายขึ้น

*หมายเหตุ ไม่ควรเดินเครื่องหากไม่มีเนื้ออยู่ในเครื่องบดเพราะจะทำให้ใบมีดและรังผึ้งเกิดการเสียดสีกันเกิดความเสียหายได้

2. เครื่องสับผสม (Chopper)

เครื่องสับผสมจะประกอบไปด้วย กระโหลกหมุนได้ (Moving Bowl) สำหรับใส่เนื้อและชุดใบมีดสำหรับสับ (Rotary Knife Blades) ลักษณะของใบมีดจะเป็นรูปโค้งรับกับกันกระเทาะความคมของใบมีดล้วนเป็นปัจจัยสำคัญของเครื่องสับผสม ที่มีต่อคุณภาพของผลิตภัณฑ์ที่ได้ วัตถุดิบและส่วนประกอบต่างๆ จะถูกนำมาสับผสมภายในเครื่องสับผสมจนเป็นมวลเหนียว เรียกว่าอิมัลชัน (Emulsion) ซึ่งอิมัลชันที่ได้พร้อมที่จะนำไปบรรจุใส่ (Casing) ในขั้นตอนการผลิตต่อไป

(จุฑารัตน์ เศรษฐกุล และคณะ, 2547 : 74)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า

ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาหรือข้อมูลอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

วิธีการใช้งาน

ใส่เนื้อแดง ตามด้วยเกลือไนไตรท์และเกลือฟอสเฟตลงในเครื่องสับผสม ปรับคันโยกไปที่เลข 1 เพื่อเดินเครื่อง Chop ต่อไปเรื่อยๆจนเข้ากันดีแล้วเติมเนื้อติดมัน แล้วเติมอิริโทรเบตาม Chop ต่อไปเรื่อยๆจนได้ส่วนผสมที่มีความเนียน เหนียวเกาะตัวกันดี โดยต้องควบคุมอุณหภูมิของเนื้อในระหว่างสับผสมให้ไม่เกิน 14 °C ปรับคันโยกไปที่เลข 0 เพื่อหยุดเครื่อง สิ้นสุดขั้นตอนการสับผสม

*หมายเหตุ ห้ามใช้มือล้วงเข้าไปในเครื่องระหว่างเครื่องกำลังทำงาน

3. เครื่องอัดไส้กรอก (Stuffer)

อิมัลชันที่ผลิตจากเครื่องสับผสม (Chopper) จะถูกนำมาบรรจุใส่ลงในไส้ (Casing) โดยใช้เครื่องอัดไส้กรอก (Stuffer) ซึ่งชนิดของปั๊ม (Pump) ที่ใช้กับเครื่องอัดไส้กรอกมี 3 ชนิด คือ แบบ ลูกสูบ (Piston) แบบสกรู (Screw or Aiger) แบบโรตารี (Rotary)

เครื่องอัดแบบลูกสูบนี้อาศัยแรงดันของอากาศที่เคลื่อนที่ขึ้นลง (Moving Plate) ด้วยแรงดัน (Air Pressure) เมื่อใส่อิมัลชันเข้าไปในไส้ (Casing) ท่อนี้เรียกว่าฮอร์นที่จะใช้ขึ้นอยู่กับขนาดของไส้ที่จะนำมาบรรจุไส้ เครื่องอัดชนิดนี้สามารถใช้อัดได้ทั้งไส้กรอกบดหยาบ ไส้กรอกเนื้อละเอียดและไส้กรอกที่บรรจุไส้ขนาดใหญ่ เช่น โบโลญญา (จุฬารัตน์ เศรษฐกุล และคณะ, 2547 : 75)

การประกอบเครื่องอัดไส้กรอก

ทาน้ำมันพืชที่ถังบรรจุ วังแหวนและลูกสูบ ประกอบวังแหวนเข้ากับลูกสูบ นำลูกสูบไปใส่ในถังชั้นน็อคยึดให้แน่น ประกอบหัวฮอร์นและขันตัวหมุน ปรับสวิตช์ไปที่หมายเลข 1 เพื่อปรับใช้เครื่องแบบ Manual

วิธีการใช้งาน

บรรจุเนื้อลงในถังจนเต็ม พยายามไล่อากาศให้เหลืออากาศน้อยที่สุด จากนั้นปิดฝาให้แน่น เสียบไส้คอลลาเจนที่หัวฮอร์น ไขเข้าคันที่สวิตช์ ลูกสูบจะเคลื่อนขึ้นอัดเนื้อที่อยู่ในถังออกมาทางหัวฮอร์นสามารถปรับความเร็วโดยปรับที่สวิตช์ปรับความเร็ว ไส้กรอกที่ได้จะออกมามีลักษณะเป็นเส้นยาวและส่งไปยังเครื่องมัดไส้กรอกต่อไป

4. เครื่องมัดไส้กรอก (Linker)

ใช้สำหรับมัดไส้กรอกที่บรรจุลงในไส้ (Casing) ที่มีลักษณะเป็นเส้นยาว ให้มีลักษณะเป็นท่อนตามต้องการ

วิธีการใช้งาน

ตั้งระยะเวลายาวตามต้องการ จากนั้นใส่ไส้กรอกตามช่องใส่ผลิตภัณฑ์ หมุนมือหมุนตามเข็มนาฬิกาเพื่อมัดไส้กรอก จากนั้นเลื่อนไส้กรอกเพื่อจะมัดท่อนต่อไป

5. ตู้รมควัน (Smoke House)

ไส้กรอกที่ผ่านการผูกแล้ว จะถูกนำมาเรียงใส่ไม้แขวน(Smoke Sticks) แล้วนำไปแขวนบนรถเข็น (Smoke Trolley) เว้นให้มีระยะห่างกัน หลังจากนั้นจึงนำเข้าไปอบในตู้อบจนสุก ปัจจัยสำคัญที่ต้องคำนึงถึง เช่น ขนาดของตู้อบ เวลาที่ใช้ในการอบ ช่วงอุณหภูมิที่ใช้ในการอบ ความร้อนที่ต้องการ ความชื้นสัมพัทธ์ การไหลเวียนของลม ลักษณะการหมุนเวียนของลม ความหนาแน่นของควัน

ไส้กรอกที่นำเข้าไปอบปกติอุณหภูมิอยู่ระหว่าง 15-20 °C ขณะที่อุณหภูมิจะเพิ่มขึ้นไปจนถึง 71-78 °C อัตราการสุกของไส้กรอกขึ้นอยู่กับความร้อนและความเร็วลมในตู้อบ ความเร็วยิ่งสูงไส้กรอกยิ่งสุกเร็ว

ลักษณะการไหลเวียนของลมเป็นสิ่งสำคัญเมื่อมีการเปลี่ยนแปลงขนาดและรูปร่างของผลิตภัณฑ์ รวมทั้งวิธีการในการวางผลิตภัณฑ์ในตู้อบด้วย แคมเบลคอน โบโลญญา เฟรงค์เฟิร์ตเตอร์ มีขนาดและรูปร่างที่แตกต่างกัน จึงต้องใช้ความเร็วลมที่แตกต่างกันเพื่อให้การถ่ายเทความร้อนเป็นไปอย่างเหมาะสม

ความหนาแน่นของควัน มีผลต่อความสม่ำเสมอของผลิตภัณฑ์ที่รมควัน ขณะที่ความชื้นสัมพัทธ์มีผลต่อควันที่จับบนผิวของผลิตภัณฑ์ ขั้นตอนการรมควันควรเป็นขั้นตอนแรกๆของการอบ เพื่อให้ควันจับที่ผิวของผลิตภัณฑ์ได้ดี ซึ่งจะให้สีและกลิ่นรสที่น่าพอใจ (จุฑารัตน์ เศรษฐกุล และคณะ, 2547 : 78)

วิธีการใช้งาน

นำไส้กรอกแขวนไว้บนรถเข็น จากนั้นนำเข้าตู้อบ นำขี้เลื่อยใส่ในถังบรรจุขี้เลื่อยเพื่อใช้ในการรมควัน เปิดMain switch จากนั้นกดปุ่มเปิดเครื่อง แล้วกดที่ 0 1 และกดEnter เพื่อเลือกโปรแกรมอัตโนมัติที่ตั้งไว้สำหรับ ไส้กรอก เมื่อสิ้นสุดขั้นตอนการรมควันจะมีเสียงเตือนให้นำไส้กรอกออกจากตู้รมควันได้ทันที

0 1 เป็นโปรแกรมที่ตั้งไว้สำหรับ ไส้กรอก โปรแกรมที่ตั้งไว้ประกอบด้วย 5 ขั้นตอน คือ

- 1 คือ HEATING
- 2 คือ SMOKING
- 3 คือ STREAMING AND HEATING
- 4 คือ FLAPS - OPEN AND HEATING
- 5 คือ SHOWERING AND FLAPS - OPEN

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3.3 คำบรรยายประกอบวีซีดีเรื่อง เครื่องมือที่ใช้ในกระบวนการผลิตไส้กรอก

ลำดับที่	ภาพ	คำบรรยาย
1	ตราสถาบัน	ดนตรี
2	วีซีดีประกอบการสอนเรื่อง เครื่องมือที่ใช้ในกระบวนการผลิตไส้- กรอก (ตัวอักษร)	ดนตรี
3	จัดทำโดย นาย นิรุพงษ์ จัดจ้าง รหัสประจำตัว 47035479 นาย สันติภาพ สารการ รหัสประจำตัว 47035495 สาขาวิชาอุตสาหกรรมเกษตร ภาควิชาวิศวกรรมเกษตร คณะวิศวกรรมอุตสาหการ สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้า เจ้าคุณทหารลาดกระบัง (ตัวอักษร)	ดนตรี
4	อาจารย์ที่ปรึกษา อาจารย์ ดร. รุจริน ลิ้มศุภวานิช (ตัวอักษร)	ดนตรี
5	ไส้กรอก (ภาพ)	ดนตรี
6	ไส้กรอก (ภาพ)	ไส้กรอก หมายถึง ผลิตภัณฑ์ที่ได้จากการนำเนื้อ- แดงและไขมันที่บดแล้ว ปูรงด้วยเครื่องเทศและ เครื่องปรุงรสต่างๆบรรจุลงในไส้ เนื้อสัตว์ที่ใช้ทำ (ต่อ)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนลิขสิทธิ์ไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้เผยแพร่ไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า

ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ลำดับที่	ภาพ	คำบรรยาย
		ไส้กรอกอาจเป็นเนื้อสุกร เนื้อวัว หรือเนื้อไก่ ส่วนไส้ที่ใช้บรรจุอาจเป็นไส้ที่ได้จากธรรมชาติ เช่น ไส้พะ ไส้แกะ ส่วนไส้เทียมอาจได้จากสารพวกคอลลาเจนที่ได้จากหนังและเอ็นสัตว์
7	กระบวนการผลิตไส้กรอก (ตัวอักษร)	กระบวนการผลิตไส้กรอก
8	 <pre> graph TD Meat --> Grinder Fat --> Grinder Grinder --> Chopper Salt --> Chopper Ice --> Chopper Additive_ingredients --> Chopper Chopper --> Emulsifier Emulsifier --> Stuffer Stuffer --> Linker Linker --> Smoking_Cooling_Cooking[Smoking / Cooling / Cooking Chamber] Smoking_Cooling_Cooking --> Chill_Room </pre>	<p style="text-align: center;">วิธีการผลิต</p> <ol style="list-style-type: none"> นำเนื้อแดง มันแข็ง ที่แช่ไว้ในอุณหภูมิ 0-4 °C มาบด นำเนื้อแดง มาสกัด โปรตีนด้วยเครื่องสับผสม(Chopper) โดยการเติมเกลือไนไตรท์และเกลือฟอสเฟต บดจนเหนียว ระหว่างบดเติมน้ำแข็งบางส่วนเพื่อช่วยควบคุมอุณหภูมิที่เพิ่มขึ้นจากการทำงานของใบมีด เติมมันแข็ง อิทธิโรเบท สับผสม (Chop) ต่อไปจนเนื้อเข้ากันดี แล้วจึงเติมเครื่องเทศ และเครื่องปรุงรสอื่นๆ บดผสมจนได้ส่วนผสมของอิมัลชัน ที่เป็นเนื้อเดียวกัน เหนียวเหนียว โดยควบคุมไม่ให้อุณหภูมิของส่วนผสมสูงเกิน 14°C ซึ่งจะทำให้อิมัลชันไม่คงทน นำอิมัลชันที่ได้ไปเข้าเครื่อง Stuffer เพื่ออัดบรรจุลงไส้ มัดไส้ที่บรรจุเป็นท่อนแล้วด้วยเครื่องมือมัดไส้กรอก นำไส้กรอก เข้าตู้อบ Smoke House เพื่ออบให้สุกและรมควัน นำออกมาตัด บรรจุ และเก็บในห้องเย็นเพื่อรอจำหน่ายต่อไป

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับกรณีใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า

ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ลำดับที่	ภาพ	คำบรรยาย
9	เครื่องมือที่ใช้ในกระบวนการผลิตไส้กรอก (ตัวอักษร)	เครื่องมือที่ใช้ในกระบวนการผลิตไส้กรอก
10	เครื่องบดเนื้อ (Grinder) (ภาพ)	เครื่องบดเนื้อ
11	เครื่องบดเนื้อ (Grinder) (ภาพ)	ดนตรี
12	จุดประสงค์การบดเนื้อ (ตัวอักษร)	จุดประสงค์การบดเนื้อ
13	เพื่อย่อขนาดวัตถุดิบเนื้อจากชิ้นใหญ่ให้เป็นชิ้นขนาดเล็กลงและมีขนาดเท่าๆกัน (ตัวอักษร)	เพื่อย่อขนาดวัตถุดิบเนื้อจากชิ้นใหญ่ให้เป็นชิ้นขนาดเล็กลงและมีขนาดเท่าๆกัน
14	ส่วนประกอบเครื่องบดเนื้อ (ภาพ)	ส่วนประกอบของเครื่องบดเนื้อ
15	ใบมีด (ภาพ)	1. ใบมีด
16	สกรูป้อนเนื้อ (ภาพ)	2. สกรูป้อนเนื้อ
17	รังผึ้ง (ภาพ)	3. รังผึ้ง
18	หัวลีดแบบเกลียว (ภาพ)	4. หัวลีดแบบเกลียว
19	การประกอบเครื่องบดเนื้อ (ภาพ)	การประกอบเครื่องบดเนื้อ
20	ใส่แกนเกลียวเครื่องบดให้ตรงลีดค้ำใน (ภาพ)	1. ใส่แกนเกลียวเครื่องบดให้ตรงลีดค้ำใน
21	ใส่ใบมีดจากนั้นใส่รังผึ้งตาม (ภาพ)	2. ใส่ใบมีดจากนั้นใส่รังผึ้ง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า

ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ลำดับที่	ภาพ	คำบรรยาย
22	ชั้นหัวล็อกแบบเกลียวให้แน่น (ภาพ)	3. ชั้นหัวล็อกแบบเกลียวให้แน่น
23	วิธีการใช้เครื่องบดเนื้อ (ภาพ)	วิธีการใช้เครื่องบดเนื้อ
24	ใส่เนื้อเข้าไปในเครื่องบดเนื้อ เปิดสวิตช์ ให้เครื่องทำงาน ใบมีดจะคอยตัดชิ้นเนื้อ ให้ชิ้นเนื้อผ่านรังผึ้งได้ง่าย (ภาพ)	นำเนื้อใส่เข้าไปในเครื่องบดเนื้อ จากนั้นเปิดสวิตช์ ให้เครื่องทำงาน สกรูเกลียวจะหมุนอัดชิ้นเนื้อเข้าไป ไปยังรังผึ้ง โดยมีใบมีดคอยหมุนตัดชิ้นเนื้อเพื่อให้ ชิ้นเนื้อผ่านเข้ารังผึ้งได้ง่ายขึ้น
25	เครื่องสับผสม (Chopper) (ภาพ)	เครื่องสับผสม
26	เครื่องสับผสม (Chopper) (ภาพ)	ดนตรี
27	จุดประสงค์การสับผสม (ตัวอักษร)	จุดประสงค์ของการสับผสม
28	ใช้เพื่อลดขนาดชิ้นส่วนเนื้อสัตว์ให้ ละเอียดและสร้างอิมัลชันในผลิตภัณฑ์ (ตัวอักษร)	ใช้เพื่อลดขนาดชิ้นส่วนเนื้อสัตว์ให้ละเอียด และสร้างอิมัลชัน ในผลิตภัณฑ์
29	ส่วนประกอบเครื่องสับผสม (ภาพ)	ส่วนประกอบของเครื่องสับผสม
30	กระทะโลหะ (ภาพ)	1. กระทะโลหะ
31	ชุดใบมีด (ภาพ)	2. ชุดใบมีด
32	วิธีการใช้เครื่องสับผสม (ภาพ)	วิธีการใช้เครื่องสับผสม
33	ใส่เนื้อแดง เกลือ ฟอสเฟตลงในเครื่อง สับผสม ปรับคันโยกไปที่เลข 1 เพื่อ เดินเครื่อง เดิมเนื้อติดมัน อิริทรอเมท (ต่อ)	ใส่เนื้อแดง ตามด้วยเกลือฟอสเฟตลงในเครื่องสับ ผสม ปรับคันโยกไปที่เลข 1 เพื่อเดินเครื่อง สับ ผสมต่อไปเรื่อยๆจนเข้ากันดีแล้ว เดิมเนื้อติดมัน (ต่อ)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับใช้ประกอบการเรียนการสอนเท่านั้น ไม่อนุญาตให้ไปใช้ประโยชน์ด้านกา

ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ลำดับที่	ภาพ	คำบรรยาย
	ควบคุมอุณหภูมิเนื้อไม้เกิน 14 °C ปรับ คันโยกไปที่เลข 0 เพื่อหยุดเครื่อง สิ้นสุด ขั้นตอนการสับผสม (ภาพ)	แล้วเติมอิทธิพลท สับผสมต่อไปเรื่อยๆ จนได้ เนื้อที่อุณหภูมิเนื้อไม้เกิน 14 °C ปรับคันโยกไปที่ เลข 0 เพื่อหยุดเครื่อง สิ้นสุดขั้นตอนการสับผสม
34	เครื่องอัดไส้กรอก (Stuffer) (ภาพ)	คนตรี
35	จุดประสงค์การอัดไส้กรอก (ตัวอักษร)	จุดประสงค์การอัดไส้กรอก
36	สำหรับอัดส่วนผสมของไส้กรอก บรรจุในไส้ ทำงานมีทั้งแบบใช้มือ และแบบอัตโนมัติ (ตัวอักษร)	สำหรับอัดส่วนผสมของไส้กรอกบรรจุในไส้ การทำงานมีทั้งแบบใช้มือและแบบอัตโนมัติ
37	ส่วนประกอบเครื่องอัดไส้กรอก (ภาพ)	ส่วนประกอบเครื่องอัดไส้กรอก
38	ฝา (ภาพ)	1. ฝา
39	ถัง (ภาพ)	2. ถัง
40	หัวฮอร์น (ภาพ)	3. หัวฮอร์น
41	ลูกสูบ (ภาพ)	4. ลูกสูบ
42	วงแหวน (ภาพ)	5. วงแหวน
43	การประกอบเครื่องอัดไส้กรอก (ภาพ)	การประกอบเครื่องอัดไส้กรอก
44	ทาน้ำมันพืชที่ถังบรรจุ วงแหวนและ ลูกสูบ ประกอบวงแหวนเข้ากับลูกสูบ (ต่อ)	1. ทาน้ำมันพืชที่ถังบรรจุ วงแหวนและลูกสูบ ประกอบวงแหวนเข้ากับลูกสูบ นำลูกสูบไป (ต่อ)

ลำดับที่	ภาพ	คำบรรยาย
	นำลูกสูบไปใส่ในถังขันน็อตยึดให้แน่น (ภาพ)	ใส่ในถังขันน็อตยึดให้แน่น
45	ประกอบหัวฮอร์นและขันตัวหมุน (ภาพ)	2. ประกอบหัวฮอร์นและขันตัวหมุน
46	ปรับสวิตช์ไปที่หมายเลข 1 เพื่อปรับใช้เครื่องแบบ Manual (ภาพ)	3. ปรับสวิตช์ไปที่หมายเลข 1 เพื่อปรับใช้เครื่องแบบ Manual
47	วิธีการใช้เครื่องอัดไส้กรอก (ภาพ)	วิธีการใช้เครื่องอัดไส้กรอก
48	บรรจุเนื้อลงในถังจนเต็ม จากนั้นปิดฝาให้แน่น เสียบไส้คอตลาเจนที่หัวฮอร์น ใช้เขาคันที่สวิตช์ เนื้อที่อยู่ในถังออกมาทางหัวฮอร์น ไส้กรอกที่ได้จะออกมามีลักษณะเป็นเส้นยาว (ภาพ)	บรรจุเนื้อลงในถังจนเต็ม พยายามให้เหลืออากาศน้อยที่สุด จากนั้นปิดฝาให้แน่น เสียบไส้คอตลาเจนที่หัวฮอร์น ใช้เขาคันที่สวิตช์ ลูกสูบจะเคลื่อนขึ้นอัดเนื้อที่อยู่ในถังออกมาทางหัวฮอร์นสามารถปรับความเร็วโดยปรับที่สวิตช์ปรับความเร็ว ไส้กรอกที่ได้จะออกมามีลักษณะเป็นเส้นยาวและส่งไปยังเครื่องมัดไส้ต่อไป
49	เครื่องมัดไส้กรอก (Linker) (ภาพ)	เครื่องมัดไส้กรอก
50	จุดประสงค์การมัดไส้กรอก (ตัวอักษร)	จุดประสงค์การมัดไส้
51	ใช้สำหรับมัดไส้กรอกที่บรรจุแล้ว ให้มีลักษณะเป็นท่อนๆ ความยาวของไส้กรอกสามารถปรับระยะตามต้องการ (ตัวอักษร)	ใช้สำหรับมัดไส้กรอกที่บรรจุแล้ว ให้มีลักษณะเป็นท่อนๆ ความยาวของไส้กรอกสามารถปรับระยะตามต้องการ
52	ส่วนประกอบเครื่องมัดไส้กรอก (ภาพ)	ส่วนประกอบเครื่องมัดไส้กรอก

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ลำดับที่	ภาพ	คำบรรยาย
53	เหล็กปรับความยาวผลิตภัณฑ์ (ภาพ)	1. เหล็กปรับความยาวผลิตภัณฑ์
54	เชือก (ภาพ)	2. เชือก
55	ช่องใส่ผลิตภัณฑ์ (ภาพ)	3. ช่องใส่ผลิตภัณฑ์
56	แกนหมุน (ภาพ)	4. แกนหมุน
57	วิธีการใช้เครื่องมือตัดไม้ (ภาพ)	วิธีการใช้เครื่องมือตัดไม้
58	ตั้งระยะความยาวตามต้องการ (ภาพ)	1. ตั้งระยะความยาวตามต้องการ
59	ใส่ไม้กรอกตามช่องใส่ผลิตภัณฑ์ (ภาพ)	2. ใส่ไม้กรอกตามช่องใส่ผลิตภัณฑ์
60	หมุนมือหมุนตามเข็มนาฬิกา (ภาพ)	3. หมุนมือหมุนตามเข็มนาฬิกา
61	เลื่อนไม้กรอกเพื่อจะมัดท่อนต่อไป (ภาพ)	4. เลื่อนไม้กรอกเพื่อจะมัดท่อนต่อไป
62	ตูรมควัน (Smoke House) (ภาพ)	ตูรมควัน
63	จุดประสงค์การรมควัน (ตัวอักษร)	จุดประสงค์การรมควัน
64	เพื่อช่วยในการเก็บรักษา และให้ รสชาติ สีสันแก่ผลิตภัณฑ์ (ตัวอักษร)	เพื่อช่วยในการเก็บรักษา และให้รสชาติ สีสันแก่ผลิตภัณฑ์
65	วิธีการใช้ตูรมควัน (ภาพ)	วิธีการใช้ตูรมควัน
66	นำไม้กรอกเขวนไว้บนรถเข็น จากนั้น	นำไม้กรอกเขวนไว้บนรถเข็น จากนั้นนำเข้า

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับ (ต่อ) การใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาต (ต่อ) ไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า

ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ลำดับที่	ภาพ	คำบรรยาย
	นำขั้วคู่อบ นำขั้วเดี่ยวใส่ในถังบรรจุ เปิด Mainswitch กดปุ่มเปิดเครื่อง กด 01 และ กด Enter เมื่อสิ้นสุดขั้นตอนการรวมวันจะมีเสียงเตือนให้นำไส้กรอกออกจากตู้รวมวันได้ทันที (ภาพ)	คู่อบ นำขั้วเดี่ยวใส่ในถังบรรจุขั้วเดี่ยวเพื่อใช้ในการรวมวัน เปิด Main switch จากนั้นกดปุ่มเปิดเครื่อง แล้วกดที่ 01 และกด Enter เพื่อเลือกโปรแกรมอัตโนมัติที่ตั้งไว้สำหรับไส้กรอก เมื่อสิ้นสุดขั้นตอนการรวมวันจะมีเสียงเตือนให้นำไส้กรอกออกจากตู้รวมวันได้ทันที
67	ไส้กรอก (ภาพ)	คนตรี
68	ขอขอบคุณ (ตัวอักษร)	คนตรี
69	อาจารย์ นิกร ประจักษ์ คุณ สุรินทร์ กุระ ภาควิชาเทคโนโลยีการผลิตสัตว์ คณะเทคโนโลยีการเกษตร สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้า เจ้าคุณทหารลาดกระบัง (ตัวอักษร)	คนตรี
70	ฝ่ายโสตทัศนศึกษา คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้า เจ้าคุณทหารลาดกระบัง (ตัวอักษร)	คนตรี
71	สวัสดิ์	คนตรี

3.4 ขั้นตอนการสร้างวีซีดีประกอบการสอน

3.4.1 วัสดุและอุปกรณ์ที่ใช้สร้างวีซีดีประกอบการสอน

1. กล้องถ่ายวีดีโอ แบบดิจิทัล
2. เครื่องเล่น วีซีดี และ โทรทัศน์

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3. คอมพิวเตอร์และมอโนเตอร์
4. ซอฟต์แวร์ สำหรับตัดต่อภาพ โดยใช้โปรแกรม โซนี่ เวกัส เวอร์ชัน 6.0
5. เครื่องเขียนและกระดาษ A4
6. แผ่น ซีดี – อาร์ (CD-R : Compact Disk- Recordable)
7. แผ่นดิสก์

3.4.2 วิธีการสร้างวีซีดีประกอบการสอน

1. ศึกษาระเบียบการทำปัญหาพิเศษของ ภาควิชาครุศาสตร์เกษตร คณะครุศาสตร์
อุตสาหกรรม สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง
2. วิเคราะห์เนื้อหาวิชาเทคโนโลยีการแปรรูปเนื้อสัตว์และผลิตภัณฑ์
3. ศึกษารายละเอียดเกี่ยวกับ เครื่องมือที่ใช้ในกระบวนการผลิต ไส้กรอก รวมทั้ง
กระบวนการผลิตไส้กรอก
4. เสนอโครงร่างปัญหาพิเศษ เรื่อง วีซีดีประกอบการศึกษาเรื่องเครื่องมือที่ใช้ใน
กระบวนการผลิตไส้กรอก
5. ร่างบทในการดำเนินเรื่อง กำหนดเนื้อหา และคำบรรยาย
6. ทำการผลิตวีซีดีประกอบการศึกษาเรื่อง เครื่องมือที่ใช้ในกระบวนการผลิต ไส้
กรอก
7. ประเมินผลการใช้ วีซีดีประกอบการศึกษาเรื่อง เครื่องมือที่ใช้ในกระบวนการผลิต
ไส้กรอก
8. จัดทำรูปเล่มปัญหาพิเศษ
9. ส่งปัญหาพิเศษรูปเล่มที่สมบูรณ์ 1 เล่ม พร้อมวีซีดีประกอบการศึกษาเรื่อง
เครื่องมือที่ใช้ในกระบวนการผลิตไส้กรอก 1 ชุด เอกสารประกอบคำบรรยาย 1 เล่ม

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

บทที่ 4

การตรวจสอบอุปกรณ์และการแก้ไข

4.1 วิธีการตรวจสอบ

การตรวจสอบอุปกรณ์และการแก้ไข โดยการประเมินคุณภาพ วิชิตี โดยใช้ตารางประเมินคุณภาพ ซึ่งการประเมิน วิชิตี ชุดนี้ ได้ทำการประเมินด้านสื่อการเรียนการสอน (โสตทัศนวัสดุ) ซึ่งมีหลักเกณฑ์การประเมินดังนี้

เกณฑ์การประเมินด้านการใช้สื่อประเภท วิชิตี

1. รูปแบบการนำเสนอ โดยดูว่าการนำเสนอเป็นที่น่าสนใจ มากน้อยเพียงใด
2. คำบรรยาย โดยดูว่าคำบรรยายมีความเข้าใจ ที่เหมาะสม ไม่นานหรือเร็วจนเกินไปและถูกต้องตามเนื้อหา
3. ขนาดของภาพ โดยดูว่าภาพมีขนาดที่เหมาะสมเห็นได้ชัด
4. ความสวยงามและความคมชัดของภาพ โดยดูว่าสีของภาพสดใสและคมชัด มากน้อยเพียงใด
5. เสียงดนตรีประกอบคำบรรยาย โดยดูว่าระดับเสียงดนตรีไม่ดังหรือเบาจนเกินไป เสียงดนตรีมีความเหมาะสมกับภาพและคำบรรยาย
6. การจัดลำดับเนื้อหา โดยดูว่าลำดับเนื้อหาไม่ซับซ้อน เป็นไปตามขั้นตอน ง่ายต่อการติดตาม แต่ละขั้นตอนมีความสั้นยาวที่เหมาะสม ดูแล้วเข้าใจง่าย
7. ความสัมพันธ์ระหว่างภาพและคำบรรยาย โดยดูว่าเนื้อหาที่บรรยายตรงกันกับภาพที่นำเสนอ
8. คุณภาพโดยรวมทางด้านการใช้สื่อประเภท วิชิตี

การตรวจสอบทางด้านเนื้อหาของ วิชิตี

1. ความเหมาะสมทางด้านเนื้อหา
2. ความครบถ้วนของเนื้อหา
3. ความถูกต้องของลำดับเนื้อหา
4. ความเหมาะสมระหว่างภาพกับคำบรรยาย
5. คุณภาพโดยรวมทางด้านเนื้อหา

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

แบบประเมินคุณภาพ วิธีดี

วิธีดีประกอบการสอนเรื่อง เครื่องมือที่ใช้ในกระบวนการผลิตไส้กรอก

จัดทำโดย นายณัฐพงษ์ จัดจ้าง

นายสันติภาพ สารการ

คำชี้แจง โปรดทำเครื่องหมาย (✓) ลงในช่องว่างและข้อเสนอแนะในช่องว่างที่กำหนด

ระดับคะแนน	1	หมายถึง	แก้ไข
ระดับคะแนน	2	หมายถึง	พอใช้
ระดับคะแนน	3	หมายถึง	ปานกลาง
ระดับคะแนน	4	หมายถึง	ดี
ระดับคะแนน	5	หมายถึง	ดีมาก

รายการหัวข้อที่ประเมิน	ระดับความคิดเห็น				
	1	2	3	4	5
1. รูปแบบการนำเสนอ					
2. คำบรรยาย					
3. ขนาดของภาพ					
4. ความสวยงามและความคมชัดของภาพ					
5. เสียงดนตรีประกอบคำบรรยาย					
6. การจัดลำดับเนื้อหา					
7. ความสัมพันธ์ระหว่างภาพและคำบรรยาย					
8. คุณภาพโดยรวม					

ข้อเสนอแนะ

.....

(.....)

ผู้ประเมิน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
 ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

แบบประเมินเนื้อหา วิธีดี

วิธีดีประกอบการสอนเรื่อง เครื่องมือที่ใช้ในกระบวนการผลิตไส้กรอก

จัดทำโดย นายรัฐพงษ์ จัฒจ่าง

นายสันติภาพ สารการ

คำชี้แจง โปรดทำเครื่องหมาย (/) ลงในช่องว่างและคำเสนอแนะในช่องว่างที่กำหนด

ระดับคะแนน	1	หมายถึง	แก้ไข
ระดับคะแนน	2	หมายถึง	พอใช้
ระดับคะแนน	3	หมายถึง	ปานกลาง
ระดับคะแนน	4	หมายถึง	ดี
ระดับคะแนน	5	หมายถึง	ดีมาก

รายการหัวข้อที่ประเมิน	ระดับความคิดเห็น				
	1	2	3	4	5
1. ความเหมาะสมทางด้านเนื้อหา					
2. ความครบถ้วนของเนื้อหา					
3. ความถูกต้องของลำดับเนื้อหา					
4. ความเหมาะสมระหว่างภาพกับคำบรรยาย					
5. คุณภาพโดยรวมทางด้านเนื้อหา					

ข้อเสนอแนะ

.....

.....

.....

(.....)

ผู้ประเมิน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

4.2 ผลการประเมิน

ผลจากการประเมินทั้ง 2 ด้าน คือ ด้านการใช้สื่อ และทางด้านเนื้อหา ได้ผลดังต่อไปนี้

1. ผลการประเมินด้านการใช้สื่อ รูปแบบการนำเสนอ คำบรรยาย ขนาดของภาพ ความสวยงามและความคมชัดของภาพ เสียงดนตรีประกอบคำบรรยาย การจัดลำดับเนื้อหา ความสัมพันธ์ระหว่างภาพและคำบรรยาย และคุณภาพโดยรวม อยู่ในระดับคะแนนที่ดี

2. ผลการประเมินทางด้านเนื้อหา ความครบถ้วนของเนื้อหา ความเหมาะสมระหว่างภาพกับคำบรรยาย อยู่ในระดับคะแนนปานกลาง ส่วน ความเหมาะสมทางด้านเนื้อหา ความถูกต้องของลำดับเนื้อหา และคุณภาพโดยรวมทางด้านเนื้อหา อยู่ในระดับคะแนนที่ดี

สิ่งที่ควรแก้ไข

1. ขนาดตัวอักษร
2. ความสัมพันธ์ของภาพและคำบรรยาย ภาพที่ผิด เรื่อง การประกอบเครื่องบด ภาพที่ 21 และ การประกอบเครื่องอัด ไล่กรอก ภาพที่ 45 และ 46
3. ภาพและตัวอักษรการบรรยายค่อนข้างเล็กไป และการบรรยายเกี่ยวกับขั้นตอนการทำ ไล่กรอก ควรใช้อักษรคำบรรยายเป็นภาษาไทยจะดีกว่าการใช้คำบรรยายเป็นภาษาอังกฤษ
4. ควรให้เสียงบรรยายมีความดังเบาเท่า ๆ กัน รูปแบบการนำเสนอช่วงแรกควรเป็น กระบวนการสั้น ๆ

บทที่ 5

สรุปและข้อเสนอแนะ

5.1 สรุป

ในการจัดทำวีซีดีประกอบการสอนเรื่อง เครื่องมือที่ใช้ในกระบวนการผลิตไส้กรอก ผู้จัดทำมีวัตถุประสงค์เพื่อใช้ประกอบการเรียนการสอนวิชาเทคโนโลยีการแปรรูปเนื้อสัตว์และผลิตภัณฑ์ (03630111) หลักสูตรปริญญาตรี วิศวกรรมศาสตรบัณฑิต (ต่อเนื่อง 2 ปี) สาขาวิชาอุตสาหกรรมเกษตร คณะวิศวกรรมศาสตร์อุตสาหกรรม สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

ในการจัดทำวีซีดีประกอบการสอนชุดนี้ ผู้จัดทำได้แบ่งขั้นตอนการดำเนินงานออกเป็น 2 ขั้นตอน คือ ขั้นตอนที่ 1 การศึกษาภาคเอกสาร เริ่มจากการเสนอโครงร่างปัญหาพิเศษให้อาจารย์ที่ปรึกษาปัญหาพิเศษพิจารณา และศึกษาคู่มือปัญหาพิเศษ วิธีการผลิตสื่อการเรียนการสอนประเภทวีซีดี จากนั้นศึกษาเนื้อหาที่เกี่ยวข้องกับเครื่องมือที่ใช้ในกระบวนการผลิตไส้กรอกและกระบวนการผลิตไส้กรอก ขั้นตอนที่ 2 ด้านการปฏิบัติงาน เริ่มจากการเขียนคำบรรยายประกอบวีซีดี จากนั้นทำการติดต่อสถานที่เพื่อใช้ในการถ่ายภาพวิดีโอ โดยได้รับความอนุเคราะห์จากภาควิชาเทคโนโลยีการผลิตสัตว์ คณะเทคโนโลยีการเกษตร สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง ถ่ายภาพโดยใช้กล้องดิจิทัลวิดีโอ จากนั้นคัดเลือกภาพจากม้วนวิดีโอแล้วจับภาพวิดีโอลงบนแผ่น ดีวีดี จากนั้นนำภาพที่ได้มาทำการตัดต่อและทำการบันทึกเสียงลงบนแผ่นซีดี-อาร์ เมื่อตัดต่อเสร็จสมบูรณ์แล้ว นำวีซีดีที่ได้นำไปประเมินทางด้านการใช้สื่อและทางด้านเนื้อหาแล้ว จึงได้วีซีดีประกอบการสอนเรื่อง เครื่องมือที่ใช้ในกระบวนการผลิตไส้กรอก

5.2 ปัญหาและอุปสรรค

1. เครื่องบดเนื้อชำรุด จึงต้องส่งเข้าซ่อมทำให้การถ่ายทำไม่ต่อเนื่อง ซึ่งเป็นส่วนหนึ่งที่ทำให้ปัญหาพิเศษเสร็จล่าช้า
2. ผู้จัดทำไม่มีเทคนิคและความชำนาญด้านการถ่ายทำภาพพอ จึงทำให้ภาพที่ได้ออกมาไม่ค่อยดี

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

5.3 ข้อเสนอแนะ

ในการทำวีซีดีประกอบการสอนเรื่อง เครื่องมือที่ใช้ในกระบวนการผลิตไส้กรอก ผู้จัดทำได้พบปัญหาในการทำ จึงสรุปเป็นข้อเสนอแนะไว้ดังนี้

1. ควรมีการวางแผนการปฏิบัติงานไว้ล่วงหน้า เพื่อให้การทำงานเป็นไปตามขั้นตอน และเพื่อเวลาสำหรับการแก้ไขปัญหาเฉพาะหน้าที่อาจเกิดขึ้นได้
2. ควรศึกษาความรู้เกี่ยวกับวิธีการใช้เครื่องมือในกระบวนการผลิตไส้กรอกให้เกิดความเข้าใจก่อน เพื่อสะดวกและง่ายต่อการถ่ายทำ
3. ในการตัดต่อภาพและบันทึกเสียง ควรให้ผู้จัดทำเป็นผู้ตัดต่อภาพและบันทึกเสียงเอง
4. ในการติดต่อขอใช้สถานที่ ควรติดต่อไว้ก่อนล่วงหน้าหลายๆเพื่อสะดวกในการดำเนินการถ่ายทำ
5. ก่อนการตัดสินใจในการทำปัญหาเกี่ยวกับการผลิตสื่อวีซีดี ควรมีการปรึกษาผู้รู้หรือผู้มีประสบการณ์ทางด้านนี้ก่อน

บรรณานุกรม

- กิดานันท์ มะลิทอง. 2531. เทคโนโลยีการศึกษาร่วมสมัย. กรุงเทพฯ ฯ : จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย. 181 น.
- กิดานันท์ มะลิทอง. 2544. สื่อการสอนและฝึกอบรมจากสื่อพื้นฐานถึงสื่อดิจิทัล. กรุงเทพฯ ฯ : จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย. 219 น.
- คณาจารย์ภาควิชาครุศาสตร์เกษตร. 2548. “คู่มือการทำปัญหาพิเศษ” ภาควิชาครุศาสตร์เกษตร คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง. (อัครสำเนา)
- จุฑารัตน์ เศรษฐกุล และคณะ. 2547. “เอกสารประกอบการฝึกอบรมผลิตภัณฑ์เพิ่มมูลค่าจากเนื้อสุกร” คณะเทคโนโลยีการเกษตร สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง (อัครสำเนา)
- ชัยณรงค์ คันธพนิต. 2529. วิทยาศาสตร์เนื้อสัตว์. พิมพ์ครั้งที่ 1. กรุงเทพฯ ฯ : โรงพิมพ์ไทยวัฒนาพานิช. 276 น.
- พิชญ ศรีฟ้า. 2544. “ซีดีรอม”. ความรู้เบื้องต้นเกี่ยวกับซีดีรอมและสมบัติทางกายภาพของแผ่นซีดีรอม. แหล่งที่มา : http://www.smiletips.com/Knowledge/cdrom_k.asp, 27 กุมภาพันธ์ 2549
- เขวาลักษณ์ สุรพันธ์พิศิษฐ์. 2536. เทคโนโลยีเนื้อสัตว์และผลิตภัณฑ์. พิมพ์ครั้งที่ 2. กรุงเทพฯ ฯ : โรงพิมพ์สมมิตรออฟเซต. 133 น.
- สัตยชัย จตุรสิทธา. 2543. เทคโนโลยีเนื้อสัตว์. พิมพ์ครั้งที่ 1. เชียงใหม่ : โรงพิมพ์ชนบรรณการพิมพ์. 244 น.
- วารินทร์ รัศมีพรหม. 2531. สื่อการสอนเทคโนโลยีทางการศึกษาและการสอนร่วมสมัย. กรุงเทพฯ ฯ : โรงพิมพ์ชวนพิมพ์. 220 น.
- วาสนา ชาวหา. 2533. สื่อการเรียนการสอน. กรุงเทพฯ ฯ : โอเคเอ็นสโตร์. 206 น.
- วีรจินต์ นาคะนิเวศน์. 2548. “การทำงานของซีดีรอม”. การทำงานของซีดีรอม (CD – ROM). แหล่งที่มา : <http://www.pm.ac.th/vrj/com/CD-ROM.htm>, 27 กุมภาพันธ์ 2549.

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

แบบประเมินเนื้อหา วิจัย

วิธีตีประกอบการสอนเรื่อง เครื่องมือที่ใช้ในกระบวนการผลิตไส้กรอก

จัดทำโดย นายนิติพงษ์ จักข้าง

นายสันติภาพ สารการ

คำชี้แจง โปรดทำเครื่องหมาย (✓) ลงในช่องว่างและคำเสนอแนะในช่องว่างที่กำหนด

ระดับคะแนน	1	หมายถึง	แก้ไข
ระดับคะแนน	2	หมายถึง	พอใช้
ระดับคะแนน	3	หมายถึง	ปานกลาง
ระดับคะแนน	4	หมายถึง	ดี
ระดับคะแนน	5	หมายถึง	ดีมาก

รายการหัวข้อที่ประเมิน	ระดับความคิดเห็น				
	1	2	3	4	5
1. ความเหมาะสมทางด้านเนื้อหา				✓	
2. ความครบถ้วนของเนื้อหา			✓		
3. ความถูกต้องของลำดับเนื้อหา				✓	
4. ความเหมาะสมระหว่างภาพกับคำบรรยาย			✓		
5. คุณภาพโดยรวมทางด้านเนื้อหา				✓	

ข้อเสนอแนะ

.....

.....

(..... ปณิต ป.๒๐๑๙)

ผู้ประเมิน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

แบบประเมินคุณภาพ วิจัย

วิธีปฏิบัติประกอบการสอนเรื่อง เครื่องมือที่ใช้ในกระบวนการผลิตไส้กรอก

จัดทำโดย นายณัฐพงษ์ จิตจำง

นายสันติภาพ สารการ

คำชี้แจง โปรดทำเครื่องหมาย (✓) ลงในช่องว่างและคำเสนอแนะในช่องว่างที่กำหนด

ระดับคะแนน	1	หมายถึง	แก้ไข
ระดับคะแนน	2	หมายถึง	พอใช้
ระดับคะแนน	3	หมายถึง	ปานกลาง
ระดับคะแนน	4	หมายถึง	ดี
ระดับคะแนน	5	หมายถึง	ดีมาก

รายการหัวข้อที่ประเมิน	ระดับความคิดเห็น				
	1	2	3	4	5
1. รูปแบบการนำเสนอ				✓	
2. คำบรรยาย				✓	
3. ขนาดของภาพ				✓	
4. ความสวยงามและความคมชัดของภาพ				✓	
5. เสียงดนตรีประกอบคำบรรยาย				✓	
6. การจัดลำดับเนื้อหา				✓	
7. ความสัมพันธ์ระหว่างภาพและคำบรรยาย				✓	
8. คุณภาพโดยรวม				✓	

ข้อเสนอแนะ

ภาพที่ใส่วิดีโอประกอบมีขนาดไม่เท่ากัน
รูปแบบการนำเสนอ ไม่สอดคล้องกับกระบวนการวิจัย

(นายสันติภาพ สารการ)

ผู้ประเมิน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้