

บทที่ 8

การใช้ประโยชน์ของผลิตผลพลอยได้จากสัตว์

ในปัจจุบันอุตสาหกรรมการแปรรูปเนื้อสัตว์ เป็นอุตสาหกรรมที่เกิดขึ้นควบคู่กับโรงชำแหละเนื้อ โดยอยู่ในส่วนของผลิตภัณฑ์อาหารสำเร็จรูป ผลพลอยได้และเศษเหลือจากสัตว์ของโรงชำแหละเนื้อนับว่าเป็นปัญหาสำคัญของโรงงานที่ควรหาทางกำจัดหรือนำไปใช้ให้เกิดประโยชน์มากที่สุดเพื่อป้องกันไม่ให้สถานะแวดล้อมของโรงชำแหละกลายเป็นมลพิษและเกิดการสูญเสียสิ่งที่มีคุณค่าทางโภชนาการต่าง ๆ ไป โดยเปล่าประโยชน์ ผลพลอยได้จากสัตว์ส่วนใหญ่จะนำมาใช้ในอาหารสัตว์และอาหารเลี้ยงสัตว์ (animal feed and pet - foods) แต่มีไม่น้อยที่ใช้ที่เป็นอาหารมนุษย์เพราะแต่ละประเทศจะมีประเพณีความเชื่อถือที่แตกต่างกันไป ผลิตผลพลอยได้จากสัตว์สำหรับบางประเทศอาจเป็นอาหารที่ดีสำหรับประชากรประเทศอื่น ๆ ก็ได้

ประเภทของผลิตผลพลอยได้

การชำแหละสัตว์แต่ละตัวพบว่ามีส่วนของผลิตผลพลอยได้ที่สามารถนำมาใช้ให้เกิดประโยชน์ได้มากมาย (ตารางที่ 8.1) ผลิตผลพลอยได้จากสัตว์ยังสามารถแบ่งเป็นแบบที่บริโภคได้และแบบที่บริโภคไม่ได้ สำหรับผลิตผลพลอยได้ชนิดที่บริโภคได้ ส่วนมากเป็นอวัยวะภายในแทบทุกชนิด ซึ่งคนไทยนิยมนำมาประกอบอาหาร ได้แก่ ลิ้น สมอ ตับ ไต และหัวใจ เป็นต้น สิ่งต่าง ๆ เหล่านี้นับได้ว่าเป็นแหล่งวัสดุอาหารที่ดีเยี่ยมสำหรับมนุษย์ เช่น ตับ ซึ่งถือกันว่าเป็นวัสดุอาหารที่เป็นแหล่งที่ดีของวิตามินเอ และแร่ธาตุเหล็ก เป็นต้น การนำผลิตผลพลอยได้มาบริโภคนอกจากเป็นความแปลกใหม่ไม่เหมือนใครแล้วยังมีรสชาติที่แปลกแตกต่างออกไปจากเนื้อแดงตามปกติอีกด้วย ผลิตผลพลอยได้เหล่านี้ส่วนใหญ่จะเน่าเสียเร็วกว่าเนื้อมาก ดังนั้น จึงต้องมีการจัดการที่รวดเร็วไม่ทิ้งไว้นานก่อนออกจำหน่ายหรือนำไปประกอบอาหาร วิธีปฏิบัติที่ดีคือ ต้องรีบนำเข้าห้องเย็นในทันทีที่ไล่แยกและทำความสะอาดแล้ว ส่วนผลิตผลพลอยได้แบบบริโภคไม่ได้ ประเภทนี้มีมีจำนวนมากและมีราคาที่แตกต่างกันออกไป การนำไปใช้ประโยชน์สามารถดัดแปลงไปใช้ได้หลายประการ (ตารางที่ 8.2) และปัจจุบันยังมีการค้นคว้าวิจัยการใช้ประโยชน์กันอย่างไม่หยุดยั้ง ดังนั้น ในอนาคตจึงอาจเปลี่ยนแปลงได้

ตารางที่ 8.1 ปริมาณ โปรตีนที่มีอยู่ในส่วนต่างๆของผลพลอยได้จากการชำแหละวัวที่มีน้ำหนักตัว 250 กิโลกรัม

ส่วนเนื้อเยื่อ	น้ำหนัก (กก.)	โปรตีน (%)	ปริมาณโปรตีน (กก.)
เลือด	18.0	16.0	2.90
กระเพาะ (rumen/reticulum)	7.0	10-13	0.90
(abomasum)	1.8	7-9	0.15
(omasum)	2.7	8.5-9.5	0.25

ปอด	3.2	16-17	0.50
รวม	32.7		4.70

ตารางที่ 8.2 การนำของเหลือทิ้งจากการผลิตผลิตภัณฑ์เนื้อสัตว์ไปใช้ประโยชน์เพื่อการบริโภค

ของเหลือทิ้ง (by product)	การนำไปใช้ประโยชน์
เครื่องในสัตว์ เช่น สมอง หัวใจ ไต ตับ ลิ้น หางวัว (oxtails) แก้มและส่วนหัว (cheek and head) สารสกัดจากเนื้อ (beef extract) เลือด	ผลิตภัณฑ์เนื้อหลายชนิด ซूप ส่วนผสมของไส้กรอก ซूप ส่วนประกอบของไส้กรอก
กระเพาะอาหาร - กระเพาะลูกวัว - กระเพาะหมู - กระเพาะวัว	ทำเนยแข็ง เป็นส่วนผสมไส้กรอก เป็นส่วนผสมไส้กรอก ใช้ผลิตเจลาตินเพื่อเติมลงในขนมหวาน
กระดูก ไขมัน ลำไส้เล็กและลำไส้ใหญ่ หนังสัตว์	ไอศกรีม เยลลี่ ใช้ผลิตสารให้ความข้นหนืด ผลิตภัณฑ์เนื้อหลายชนิด แคบหมู รวมทั้งใช้ผลิตเจลาตินเพื่อเติมลงในขนมหวาน

ชนิดของผลพลอยได้

ผลพลอยได้จากสัตว์ที่นำมาใช้ประโยชน์มีหลายชนิด เช่น เลือด หนังสัตว์ กระดูก ไขมันสัตว์ กระเพาะ สมอง ต่อม และเนื้อเยื่อ มีรายละเอียด ดังนี้

1. เลือด

เลือดเป็นผลพลอยได้อีกชนิดหนึ่งที่คนไทยนิยมนำไปต้มจนแข็งตัว แล้วจึงนำมาประกอบอาหารนานาชนิด ในประเทศที่เจริญแล้ว เช่น ยุโรปและอเมริกา เลือดจะถูกนำไปปั่นด้วยเครื่องปั่นแยกหรือเซนทริฟิวก์ (centrifuge) เพื่อแยกเอาส่วนโปรตีนออกมาเพราะเลือดมีโปรตีนเป็นองค์ประกอบอยู่สูงถึง 18 - 20 เปอร์เซ็นต์ (วารวูฒิ กรุส่ง, วิสิฐจะวะสิต และอาณัติ นิติธรรมยง, 2545, หน้า 180) และโปรตีนเลือดนี้สามารถนำไปใช้เป็นตัวประสานในการทำไส้กรอกและอาหารชนิดอื่น ๆ ได้ นอกจากนั้นอาจตากแห้งแล้วนำไปผสมเป็นแหล่งโปรตีนในอาหารสัตว์ก็ได้เช่นกัน

เลือดเป็นอาหารที่น่าเสียได้ง่ายมาก ถ้าการปฏิบัติในขั้นตอนต่าง ๆ ไม่ดีทำให้เลือดเกิดการเน่าเสียและไม่เหมาะต่อการนำไปใช้ในผลิตภัณฑ์อาหาร การเก็บเลือดที่ปฏิบัติกันในโรงฆ่าจะใช้ภาชนะบรรจุที่

เหมาะสมวางไว้ใต้คอของสัตว์ในขณะที่เชือกคอเลือดจะเริ่มมีการปนเปื้อนตลอดเวลาที่คอกถูกปิด การป้องกันการปนเปื้อนของเชื้อจุลินทรีย์ในช่วงนี้ทำได้โดยการใช้มิดที่มีรูกลวงอยู่ภายในแทงคอให้เลือดไหลผ่านท่อพลาสติกลงสู่ภาชนะที่ฆ่าเชื้อแล้ว จากนั้นเลือดจะถูกตรวจสอบโดยสัตว์แพทย์ก่อนนำไปทำผลิตภัณฑ์อาหาร (เขวาลักขณ์ สุรพันธ์พิศิษฐ์, 2536, หน้า 118-119)

เลือดเมื่อตั้งทิ้งไว้จะรวมตัวกันและตกตะกอน (coagulate) หรือแข็งตัวเป็นก้อน (clot) ป้องกันได้โดยการใส่สารป้องกันการแข็งตัวของเลือด (anticoagulant) เช่น โซเดียมซิเตรท 1.5: เปอร์เซ็นต์ เดิมลงไป ในเลือดสดและเก็บไว้ที่อุณหภูมิ 3 องศาเซลเซียสหรือต่ำกว่า ซึ่งพบว่าสามารถเก็บเลือดไว้ในสภาพสดได้นานถึง 48 ชั่วโมง แต่เลือดอาจเกิดการเปลี่ยนแปลงของกลิ่นคล้ายกลิ่นปลา (fishy flavor) เลือดที่แห้งเป็นวัสดุที่มีโปรตีนสูง ดังนั้น จึงสามารถนำไปผสมเป็นอาหารสัตว์ได้ นอกจากนั้นอาหารปลาก็นิยมใช้เลือดเป็นส่วนประกอบเป็นอย่างมากด้วยเช่นกัน

1.1 การแปรรูปเลือด

การแปรรูปเลือดจะได้ผลิตภัณฑ์เลือดแห้งต่าง ๆ ขึ้นอยู่กับขั้นตอนการผลิตซึ่งสามารถทำได้ 3 แบบ คือ

1.1.1 เลือดผง (dried coagulated blood powder)

เลือดสัตว์ที่ตั้งทิ้งไว้เฉย ๆ จะเกิดการรวมตัวกันเป็นก้อนจากนั้นจะถูกนำมาทำให้แตกตัวและทำให้เป็นเนื้อเดียวกันโดยผ่านเข้าเครื่องโฮโมจีไนส์ (homogenizer) และนำไปทำแห้งโดยใช้เครื่องทำแห้งแบบดรัม (drum dryer) หรือเครื่องแบบสเปรย์ (spray dryer) ที่อุณหภูมิต่ำจะได้เป็นเลือดผง

1.1.2 เม็ดเลือดแดง (red cell blood) หรือ พลาสมาผง (plasma powder) และ โปรตีนอัลบูมินเลือดผง (blood albumin powder)

เลือดสัตว์ที่มีการเติมสารเคมีพวก โซเดียมซิเตรท จะถูกส่งไปปั่นแยกของในส่วนของเม็ดเลือดแดงออกจากพลาสมาโดยใช้เครื่องปั่นแยกที่ออกแบบ โดยเฉพาะเพื่อลดการทำลายเซลล์ของเม็ดเลือดแดงไม่ให้แตก (hemolysis) ในขณะที่ถูกเหวี่ยง ส่วนของพลาสมาที่ถูกแยกเม็ดเลือดออกแล้วจะถูกนำไปทำให้เข้มข้นขึ้นโดยการระเหยและไปทำให้แห้งโดยผ่านเข้าเครื่องทำแห้งอาหารแบบสเปรย์ที่ใช้อุณหภูมิต่ำ (low-temperature spray dryer) จะได้ผลิตภัณฑ์พลาสมาผง (plasma powder) มีสีครีมและมีโปรตีนอยู่มากกว่า 90 เปอร์เซ็นต์ ส่วนของพลาสมาอาจนำมาแยกเอาโปรตีนพลาสมาที่ช่วยทำให้โลหิตแข็งตัว (fibrinogen) ออกแล้วนำเฉพาะส่วนที่เป็นของเหลวที่เหลือมาทำให้เข้มข้นขึ้นภายใต้สภาพสุญญากาศและนำไปทำแห้งด้วยเครื่องทำแห้งอาหารแบบสเปรย์จะได้ผลิตภัณฑ์โปรตีนอัลบูมินเลือดผง ส่วนของเม็ดเลือดที่แยกออกนำมาทำให้แห้งด้วยเครื่องทำแห้งอาหารแบบสเปรย์จะได้ผลิตภัณฑ์เม็ดเลือดแดงผง (red cell blood powder มีสีแดง

1.1.3 เลือดผงที่ละลายน้ำได้ (soluble blood powder)

เลือดสัตว์ที่เก็บรักษาไว้จะนำมาแยกเอาโปรตีนพลาสมาที่ช่วยทำให้โลหิตแข็งตัวออกเพียงอย่างเดียวส่วนที่เหลือนำไปทำให้เข้มข้นภายใต้สภาพสุญญากาศและนำไปทำให้แห้งในเครื่องทำ

แห่งอาหารแบบสเปรย์จะได้ผลิตภัณฑ์เลือดผงที่ละลายน้ำได้ ส่วนเลือดสัตว์สด (whole blood) จำนวน 100 ส่วนโดยน้ำหนักเมื่อนำมาทำแห้งทั้งหมดจะได้เลือดผงเพียง 19 ส่วน โดยน้ำหนัก หรือถ้าแยกเป็นพลาสมาผงจะได้พลาสมาผง 6 ส่วน น้ำหนักและเม็ดเลือดแดงรวมกับโปรตีนอัลบูมินเลือดผงอีก 12.5 ส่วนโดยน้ำหนัก

1.2 การใช้ประโยชน์ของผลิตภัณฑ์เลือดแปรรูป

การใช้ประโยชน์ของผลิตภัณฑ์เลือดแปรรูปมีวัตถุประสงค์การใช้แตกต่างกัน ไปดังนี้

1.2.1 การใช้ประโยชน์ในด้านผลิตภัณฑ์อาหาร

ผลิตภัณฑ์เลือดผงที่ใช้ประโยชน์ในด้านผลิตภัณฑ์อาหารสามารถใช้ได้ทั้งในรูปแบบของเลือดผงที่ละลายน้ำได้ เลือดพลาสมาและเม็ดเลือดผง ซึ่งเลือดที่นำมาใช้ต้องถูกเก็บอย่างถูกสุขอนามัย และต้องมาจากสัตว์ที่มีสุขภาพดีปราศจากโรคติดต่อ เลือดผงที่ละลายน้ำได้ และเม็ดเลือดผงนำมาใช้ใส่ในพวกไส้กรอก ส่วน blood plasma สามารถนำไปใช้ได้ผลิตภัณฑ์อาหารหลาย ๆ อย่างเพราะมีคุณสมบัติเหมือนโปรตีนจากแหล่งอื่น ๆ คือ มีคุณสมบัติการตีขึ้นฟูที่ดี ใช้เป็นตัวประสานที่ดีในอาหารต่าง ๆ และมีคุณสมบัติทางด้านการเกิดเจลที่มีคุณภาพ นอกจากนี้ยังมีโปรตีนเป็นองค์ประกอบ 80-85 เปอร์เซ็นต์ ดังนั้นจึงสามารถใช้เลือดพลาสมาในอาหารพวกซูป แพนเค้ก มายองเนส ซอส ผลิตภัณฑ์ขนมอบ ผลิตภัณฑ์เนื้อสัตว์และผลิตภัณฑ์ขนมหวาน

1.2.2 การใช้ประโยชน์ในด้านอาหารสัตว์และอื่น ๆ

ผลิตภัณฑ์เลือดผงต่าง ๆ สามารถใช้เติมในอาหารสัตว์เพื่อใช้เป็นแหล่งของโปรตีนเสริมที่มีคุณภาพดีส่วนที่นำไปใช้เพื่อประโยชน์ทางด้านอื่น ๆ เช่นสามารถใช้เลือดผงที่ละลายน้ำได้ในอุตสาหกรรมไม้อัด เป็นต้น นอกจากนี้เลือดจากตัวอ่อน ซึ่งหมายถึงเลือดที่คูดออกมาจากตัวอ่อนซึ่งยังไม่คลอด และเมื่อผ่านกรรมวิธีการผลิตต่าง ๆ แล้ว ยังสามารถนำมาใช้ในงานวิจัยเกี่ยวกับมะเร็งได้

การใช้ประโยชน์จากเลือด แยกเป็นกลุ่มตามลักษณะการนำไปใช้ประโยชน์ได้ ดังนี้

1. ใช้เป็นอาหารมนุษย์ (Use in food) เช่น การนำ plasma powder เป็นตัว emulsifier ในการทำเนยสดหรือการทำผลิตภัณฑ์เนื้อ ใช้แทน albumin ในอุตสาหกรรมอาหาร ส่วน red blood cell powder ยังใช้เป็นตัวทำให้เกิดสี (colour additive) แก่ผลิตภัณฑ์เนื้อได้

2. ใช้เป็นอาหารสัตว์ (Use in feed) เลือดที่ไม่ผ่านการแยกส่วน (centrifuging) ถูกนำไปเป็น blood meal ใช้เป็นอาหารสัตว์ โดยเลือดจะถูกทำให้สุกแล้วไล่ออกจนหมด (drying) blood meal เป็นวัตถุดิบอาหารสัตว์ที่ให้โปรตีนสูงมาก มีกรดอะมิโน lysine สูง แต่ขาด tryptophan และ isoleucine จึงมีคุณค่าทางอาหารน้อยกว่าเนื้อสัตว์

3. ใช้ในงานห้องทดลอง (Use in laboratory) ได้แก่ การใช้ในรูปแบบของอาหารเลี้ยงเชื้อ ใช้เป็นตัวเจือจางน้ำเชื้อสัตว์ (semen) เป็นต้น

4. ใช้ในทางการแพทย์ (Use in medicine) องค์ประกอบที่สำคัญในเลือดถูกแยกออกมาเพื่อประโยชน์ในการตรวจสอบโดยวิธีทางเคมี เช่น fibrinogen, fibrin product, blood clotting factors เป็นต้น นอกจากนี้ส่วนประกอบหลายอย่างที่แยกได้จากเลือดยังมีประโยชน์ในทางอุตสาหกรรมต่างๆ เช่น อุตสาหกรรมพลาสติก เซรามิก กระดาษ เป็นต้น
5. ต่อมพาราไทรอยด์ เป็นต่อมซึ่งใช้สกัดฮอร์โมนพาราไทรอยด์ รักษาอาการขาดพาราไทรอยด์ การเกิดอาการแข็งทื่อของกล้ามเนื้อ และบาดทะยักในเด็ก และยังใช้ในการวัดปริมาณกัมมันตภาพรังสีในขณะที่มีการทดสอบระเบิดปรมาณูว่าตกค้างอยู่ในมนุษย์เท่าใด
6. สารย่อยเรนเนต เป็นสารที่สกัดจากกระเพาะที่สี่ของสัตว์เคี้ยวเอื้อง ใช้ในการทำให้น้ำนมแข็งตัว และทำเป็นเนยแข็งได้
7. เลือดจากตัวอ่อน หมายถึง เลือดที่ดูดจากตัวอ่อนซึ่งยังไม่คลอด เมื่อผ่านกรรมวิธีต่าง ๆ นำมาใช้ในงานวิจัยเกี่ยวกับมะเร็งได้
8. ปอด ใช้ในการผลิต heparin ซึ่งสามารถป้องกันการแข็งตัวของเลือด ในกระแสโลหิต เรียกว่า thrombosis

2. หนังสัตว์

หนังสัตว์เป็นผลิตภัณฑ์พลอยได้อีกชนิดที่มีการนำมาใช้ประโยชน์อย่างกว้างขวางทั้งชนิดที่บริโภคได้ และบริโภคไม่ได้มีรายละเอียดคือ

2.1 หนังโค

หนังโคนั้นสามารถแบ่งออกได้เป็น 3 ชนิด คือ ขนาดใหญ่ (hide) ขนาดกลาง (kips) และขนาดเล็ก (skin) ทั้งนี้ โดยพิจารณาตามน้ำหนักและขนาดของผืนหนัง หนังขนาดใหญ่ส่วนมากจะได้อาจมาจากสัตว์ขนาดใหญ่อายุเฉลี่ยวัยหนุ่มสาว ส่วนขนาดกลางได้อาจมาจากสัตว์ที่ยังไม่ถึงวัยหนุ่มสาว และขนาดเล็กได้อาจมาจากลูกโคที่อายุน้อยอยู่ หนังที่ดีไม่ควรมีรอยตีเบอร์ และตรา (brand) ที่ลึกมาก

2.2 หนังหมู

หนังหมูทั้งที่ติดอยู่กับเนื้อและที่แยกออกมาแล้ว พบว่ามีการใช้มากในผลิตภัณฑ์เนื้อสด ขนาด รัฐบาลของอังกฤษได้กำหนดกฎหมายเรื่องปริมาณการใช้หนังหมูในผลิตภัณฑ์ โดยขออนุญาตให้มีอยู่ในเนื้อสำหรับผลิตภัณฑ์ในปริมาณปกติที่พบอยู่ในรูปแบบการใช้สดประมาณ 8-10 เปอร์เซ็นต์ของเนื้อสัตว์ สำหรับ United Kingdom Food Standard Committee ของประเทศอังกฤษ ได้อนุญาตให้มีการใช้หนังในผลิตภัณฑ์เนื้อแดงได้ไม่มากกว่า 10 เปอร์เซ็นต์ นอกจากนั้นหนังหมูยังมีการใช้ประโยชน์จากแบบอื่น ๆ ดังนี้

2.2.1 หนังหมูสุกและอิมัลชันหนังหมูเป็นอาหารที่ดีมาก สำหรับการเจริญเติบโตของ จูรินทรีย์ หนังต้มจะมีองค์ประกอบเปลี่ยนแปลงไปขึ้นอยู่กับปริมาณไขมันที่มีอยู่

2.2.2 นำไปทำอิมัลชัน เพื่อใช้ผสมกับเนื้อในการทำไส้กรอกชนิดต่าง ๆ โดยมีขั้นตอน คือนำหนังหมูไปผ่านการบดจากนั้นเติมด้วยน้ำและเนื้อเยื่อไขมันพร้อมกับเกลือใช้สารอิมัลซิไฟเออร์ที่เหมาะสม เช่น โปรตีนสกัดจากถั่วเหลือง (soy bean isolate) หรือโซเดียมเคซิเนต (sodium caseinate) อิมัลชันที่เตรียมได้สามารถใช้ได้ทันทีหรือเก็บไว้ในที่เย็นในภาชนะก้นลึก

2.2.3 ทำหนังตากแห้ง (dried rind) ในลักษณะที่เป็นเม็ดเพื่อสะดวกต่อการขนส่งและการใช้ในโรงงานอุตสาหกรรมที่อยู่ห่างไกลจากโรงชำแหละหนังตากแห้งที่ได้มีความชื้น 5 เปอร์เซ็นต์ และมีไขมัน 10-15 เปอร์เซ็นต์ ทำให้ง่ายต่อการเก็บรักษาและเมื่อนำมาใช้ประโยชน์เพียงนำไปแช่น้ำก่อนก็ใช้ได้ ตามปกติ (จิตชม อีรางะ, 2541, หน้า 111)

2.2.4 กากหมูที่เจียวเอาน้ำมันออกแล้วตามครีวเรื้อน ก็สามารถนำมาประกอบอาหารได้หลายอย่าง แต่ถ้าได้จากเครื่องอัดน้ำมันนั้น ส่วนใหญ่จะนำไปผสมเป็นอาหารสัตว์

2.2.5 ทำแคบหมู แคบควาย และแคบวัว เป็นผลิตภัณฑ์อาหารที่สามารถรับประทานได้ทันที โดยนำหนังสัตว์มาต้มให้สุก นำไปตากแห้งพอประมาณแล้วนำไปทอดในน้ำมันหนังจะเกิดการพองตัวขึ้นผลิตภัณฑ์ที่ได้มีน้ำหนักเบา ลักษณะโปร่งพรุน กรอบ เก็บรักษาไว้ในภาชนะที่ปิดสนิทกันความชื้นและอากาศซึมผ่านเข้าออกจะเก็บไว้ได้นาน

2.2.6 น้ำหนัง เป็นผลิตภัณฑ์พื้นบ้านทางเหนือของไทย มีลักษณะเป็นแผ่นกลมบางสีเหลือง ตุ่นคล้ายแผ่นข้าวเกรียบทำได้จากการใช้หนังควายมาต้มจนเปื่อยยุ่ยและชั้นเหนียวชั้นสุดท้ายตัดเทใส่ใบตองหรือแผ่นพลาสติก เคลือบให้เป็นแผ่นบาง ผึ่งแดดให้แห้งเก็บรักษาไว้ได้เป็นระยะเวลานานเมื่อจะรับประทานนำมาย่างหรือผิงไฟให้พองตัวและนำไปจิ้มกับน้ำพริกพื้นบ้านรับประทานร่วมกับข้าว

2.2.7 นำหนังมาสกัดแยกคอลลาเจนออกในรูปของเจลาติน (collagen Hydrolyzate) ซึ่งแห้งและบดเป็นผงใช้เติมใส่ลงในอาหารหลาย ๆ ชนิด เช่น ผลิตภัณฑ์เนื้อ จำพวก แฮม ไส้กรอก หมูตั้ง หรือใส่ในของหวาน เช่น ขนมปัง ไอศกรีม มาร์ชเมลโล และลูกกวาด เป็นต้น

2.2.8 ผสมในผลิตภัณฑ์เนื้อสัตว์ โดยนำหนังสัตว์มาทำให้สุกด้วยการต้มในน้ำเดือดประมาณ 90 นาที ทำให้เย็นแล้วจึงนำไปหั่นเป็นเส้น ๆ ผสมในผลิตภัณฑ์ เช่น แหนม เป็นต้น (วารวดี คุรุส่ง, วิสิฐ จະวะสิต, และอาณัติ นิธิธรรมยง, 2545 , หน้า 181)

2.3 คุณค่าทางโภชนาการของหนังสัตว์

โปรตีนของหนังส่วนใหญ่เป็นพวกสารคอลลาเจน และมีคุณค่าทางโภชนาการไม่แน่ชัดแต่พบว่า มีทริปโตเฟน (tryptophane) เมทไทโอนิน (methionine) ไทโรซีน (tyrosine) และซิสตีน (cystine) อยู่ในปริมาณจำกัด โปรตีนในหนังเมื่อได้รับความร้อนจะเปลี่ยนเป็นเจลาตินหรือวุ้นซึ่งทำให้คุณค่าทางโภชนาการสูงขึ้น เมื่อถูกใช้เป็นส่วนผสมในอัตราส่วนเนื้อ 84 เปอร์เซ็นต์และเจลาติน 14 เปอร์เซ็นต์ ผลิตภัณฑ์เนื้อสัตว์ที่นิยมใช้หนังได้แก่ แหนม ไส้กรอกเปรี้ยว หมูตั้ง กระเพาะวัวต้ม และเนื้อสุกรต้ม เป็นต้น

3. กระดูก

กระดูกส่วนใหญ่ ประกอบด้วย แคลเซียมฟอสเฟตและไขกระดูก (bone marrow) ซึ่งเป็นสารไขมันตามธรรมชาติ ทางการค้าจะแยกส่วนต่าง ๆ เหล่านี้ออกจากกันโดยทำเป็นกระดูกป่นและนำมาแยกไขมัน โปรตีน และสารจำพวกเกลือแร่ออกจากกันซึ่งอาจทำได้ 2 วิธีคือ การใช้กรดสกัด และการสกัดด้วยน้ำภายใต้ความดันสูง (วารวฒิ ครุส่ง, วิสิฐ จะวะสิต, และอาณัติ นิติธรรมยง, 2545 , หน้า 179)

ผลพลอยได้จากสัตว์เพื่อประโยชน์ทางการแพทย์ (pharmaceutical by-product)

การนำผลพลอยได้จากสัตว์มาใช้ประโยชน์ทางการแพทย์นั้น ส่วนใหญ่ที่ได้มาจากชิ้นส่วนพวกต่อมต่างๆ คือ ต่อมไร้ท่อ (endocrine gland) โดยจะถูกนำมาแยกสกัดเอาฮอร์โมนหรือสารประกอบอื่นเพื่อเป็นสารเริ่มต้นสำหรับสังเคราะห์ฮอร์โมนตัวอื่น นอกจากนี้ยังมีพวกเยื่อบุลำไส้ซึ่งมีเอนไซม์อยู่ ไข่สันหลัง ถูมน้ำดี มันทมออง กระดูกอ่อน หัวใจ และอื่นๆ

การนำผลพลอยได้จากสัตว์เหล่านี้ไปใช้จะต้องเป็นโรงฆ่าสัตว์ขนาดใหญ่ และต้องแยกชิ้นส่วนอวัยวะออกจากสัตว์ทันทีหลังสัตว์ตาย เก็บภายใต้อุณหภูมิ -18 C อย่างรวดเร็ว ต้องอาศัยผู้มีความรู้และชำนาญ เปลืองเวลาและแรงงาน ในประเทศอังกฤษ ชิ้นส่วนที่ใช้ประโยชน์มากที่สุดคือ น้ำดี (gall) รองลงมา คือ ต่อม pituitary, thyroid, เยื่อบุลำไส้ ไขมันหลัง ตับอ่อน เลือดจากตัวอ่อน ปอด รังไข่ และต่อมหมวกไต เป็นต้น การสกัดฮอร์โมนจากต่อมไร้ท่อ หรืออวัยวะต่างๆ มีดังนี้

1. ต่อม pituitary สกัดฮอร์โมนอะครีโนคอดิทรอปิก (ACTH) ใช้สำหรับกระตุ้นต่อมอะดรีนัลและรักษาความผิดปกติและรักษาโรคบางอย่าง เช่น ไขข้ออักเสบ เบาหวาน

2. ต่อม Thyroid เมื่อสกัดแล้วทำให้เป็นผง ใช้รักษาโรคคอหอยพอก โรคขาดฮอร์โมน thyroxin, calcitonin

3. ต่อม adrenal หรือต่อมหมวกไต สกัดฮอร์โมน epinephrine ใช้กระตุ้นหัวใจและรักษาโรคหืด

4. อันตะ ใช้สกัดเอาสารย่อยชื่อ hyaluronidase ใช้ในการผสมยา เพราะมีความสามารถแทรกซึมเข้าไปในเซลล์ของร่างกายได้ดีมากและทั่วถึง

5. รังไข่ของสัตว์เคี้ยวเอื้อง ใช้สกัดฮอร์โมน estrogen สำหรับรักษาอาการของการหมดประจำเดือน และสกัดฮอร์โมนใช้ในการป้องกันการแท้ง

6. ตับอ่อน (pancreas) ตับอ่อนให้สารอินซูลิน ใช้บรรเทาอาการของโรคเบาหวาน นอกจากนี้อาจสกัดได้สารทริปซิน ใช้รักษาฝีหนอง หรือเนื้อเยื่ออักเสบ

ผลิตภัณฑ์ของผลผลิตผลพลอยได้

1. วุ้นหรือเจลาติน ทำมาจากการต้มพวกเนื้อเยื่อเกี่ยวพันที่มีคอลลาเจนสูง เช่น หนังหมู หนังลูกโค และกระดูก เจลาติน (ภาพที่ 8.11) ส่วนมากใช้ในการทำผลิตภัณฑ์เนื้อสัตว์บางชนิด การทำของหวานหรือ

ขนม ผลิตภัณฑ์ขนมปังและเค้ก ผลิตภัณฑ์นมและไอศกรีม นอกจากนั้นในการทำแคปซูลของยาต่าง ๆ ก็ใช้เจลาตินเป็นวัตถุดิบได้ด้วยหรือแม้แต่ไส้บรรจุไส้กรอกและผลิตภัณฑ์เนื้อสัตว์บางชนิดทำมาจากเจลาตินที่ได้จากหนังสัตว์เป็นส่วนใหญ่

2. กาว โดยทางเคมีและกายภาพแล้วกาวกับเจลาตินนั้นมีความคล้ายคลึงกันมากกาวทำมาจากเนื้อเยื่อเกี่ยวพัน หนัง กระดูกอ่อน และกระดูก ทั้งนี้โดยการสกัดด้วยการต้มภายในอุณหภูมิและสภาวะที่เหมาะสมซึ่งจะทำให้คอลลาเจนเป็นเจลาติน และหลังจากทำให้เข้มข้นแล้วก็จะเป็นส่วนผสมสำคัญของกาวได้อุตสาหกรรมไม้อัด ลิงทอ และกล่องกระดาษส่วนใหญ่มีการใช้กาวกันอย่างมากมาย

3. การทำสบู่ สบู่เป็นแหล่งใหญ่ของการนำเอาไขมันสัตว์ไปใช้ ในปัจจุบันสบู่ที่ทำมี 2 ชนิดใหญ่ ๆ คือ สบู่ดัดเม็ดและสบู่เย็นหรือดัดบั้งเล็กน้อย สบู่ที่มีอยู่ในตลาดปัจจุบันส่วนใหญ่จะเป็นแบบแรกซึ่งวางขายในตลาดทั่วไปเป็นก้อนสบู่แข็ง (soda base) ส่วนสบู่เหลวนั้น (potash base) จะทำมาจากชนิดที่ 2 ซึ่งนิยมใช้กันมากในกิจการแพทย์และมีราคาแพงกว่า แต่ในแง่ของคุณภาพแล้วจะทำความเสื่อมแก่เส้นใยผ้าและผิวของไม้ ในกระบวนการทำสบู่จะได้กลีเซอรินตกตะกอนมาด้วยเสมอและกลีเซอรินนี้ถ้านำมากลั่นให้บริสุทธิ์จะใช้เป็นตัวนำยาเข้าสู่เซลล์ของร่างกายได้อย่างดี นอกจากนั้นยังสามารถนำไปผลิตเป็นไนโตรกลีเซอรินซึ่งเป็นวัตถุระเบิดได้อีกด้วย ไขมันสัตว์ประมาณ 45 กิโลกรัม สามารถให้กลีเซอรินเพื่อผลิตไนโตรกลีเซอรินได้ประมาณ 9.2 กิโลกรัม