บทที่ 2
เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

กุนเชียง

กุนเชียง หมายถึง ไส้กรอกชนิดหนึ่งทำจากเนื้อหมูหรือเนื้อไก่และมันบดหยาบแล้วผสมเครื่องปรุง ทำการบรรจุไส้รูปทรงกระบอกซึ่งมีทั้งไส้ที่ได้จากหมู แกะ และจากการสังเคราะห์ แล้วทำให้แห้งเพื่อช่วยให้เก็บรักษาไว้ได้นาน ก่อนรับประทานต้องทำให้สุก เพื่อให้สามารถเก็บรักษาไว้ได้นาน ควรเก็บไว้ในที่เย็นและแห้ง

กุนเชียงเป็นไส้กรอกแห้งที่มาจากประเทศจีน จัดเป็นไส้กรอกบดหยาบ (Coarse ground sausage) ซึ่งกุนเชียงที่จำหน่ายในท้องตลาดมีส่วนใหญ่มี 2 แบบ

1. กุนเชียงแบบกวางตุ้ง ซึ่งมีส่วนผสมของเนื้อแดงมาก มีมันน้อย ส่วนผิวนอกจะเหี่ยวย่น เมื่อจับดูจะรู้สึกค่อนข้างแห้ง มีรสเค็มมากกว่ารสหวาน เมื่อนำมาประกอบอาหารจะแข็งกว่ากุนเชียงแบบแต้จิ๋ว ราคาจะแพงกว่า

2. กุนเชียงแบบแต้จิ๋ว มีส่วนผสมของเนื้อแดงน้อยกว่ากุนเชียงแบบกวางตุ้ง ผิวจะเรียบ จับดูจะรู้สึกนุ่มมือ มีรสหวานนำ เมื่อนำมาประกอบอาหารจะไม่แข็ง ราคาถูกกว่า

มาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรมกุนเชียง (2532) ได้ให้ความหมายของกุนเชียงว่า "กุนเชียงหมายถึง ไส้กรอกย่างชนิดหนึ่งทำจากเนื้อหมูหรือไก่ ผสมน้ำมันและเครื่องปรุง แล้วบรรจุไส้โดยหมักก่อนที่จะบรรจุไส้หรือไม่ก็ได้ แล้วทำให้แห้ง ก่อนรับประทานต้องทำให้สุก" ผลิตภัณฑ์กุนเชียงได้รับความนิยมมานานแล้ว โดยเฉพาะกุนเชียงจากเนื้อหมูเนื่องจากเนื้อหมูเป็นวัตถุดิบที่หาซื้อง่าย ราคาไม่แพง และเป็นอาหารที่มีคุณค่าทางโภชนาการอยู่ค่อนข้างสูงโดยเฉพาะอาหารประเภทโปรตีน ซึ่งจำเป็นต่อการเจริญเติบโตของร่างกาย

การใช้เจลบุกในกุนเชียงเพื่อลดไขมัน

การใช้ประโยชน์จากหัวบุกเพื่อเป็นอาหารได้ดำเนินมาเป็นเวลาช้านาน นับหลายร้อยปี โดยชาวญี่ปุ่นได้ผลิตแป้งจากหัวบุกพันธุ์ที่นิยมคือ *Amorphophallus konjac* ซึ่งเป็นพันธุ์ที่พบมากและมีปริมาณกลูโคแมนแนน (glucomannan) สูง และเรียกแป้งที่ผลิตได้นี้ว่า แป้งคอนยัค (konjac flour) และญี่ปุ่นเป็นผู้ผลิตอาหารบุกส่งขายอเมริกา ยุโรป ประเทศ ต่าง ๆ สำหรับสหรัฐอเมริกามีการนำแป้งคอนยัคมาใช้เป็นสารปรุงแต่งอาหารในสูตรอาหารหลายชนิด และได้รับการทดสอบว่าปลอดภัย สามารถใช้ในผลิตภัณฑ์อาหาร (GRAS) (tye, 1991) ในประเทศไทย

พบว่าแป้งที่ได้จากหัวบุกจากพันธุ์เนื้อทราย (*Amorphophallus oncophyllus*) มีปริมาณกลูโคแมนแนนอยู่สูง

กลูโคแมนแนนที่พบในหัวบุกเป็นใยอาหารที่มีคุณสมบัติทำให้อิ่มท้อง มีแคลอรี่ต่ำและช่วยการทำงานของระบบย่อยอาหารจึงมีประโยชน์ต่อสุขภาพ นอกจากนั้น เจลยังมีความแข็งแรงและคงตัวสูงแม้โดนความร้อนสูง จึงนำมาแปรรูปเป็นอาหารหลายชนิด เช่น เส้นก๋วยเตี๋ยว แผ่นวุ้น ใช้ปรุงแต่งของขบเคี้ยว ใช้ทำเครื่องดื่มรวมทั้งเติมลงในส่วนผสมของอาหารเพื่อทดแทนไขมัน จึงควรศึกษาคุณสมบัติต่าง ๆ ดังนี้

บุกเป็นพืชหัวจำพวกอาหารและสมุนไพร มีชื่อเรียกต่าง ๆ กันไป เช่น บุกรอ บุกวุ้น กระแห่ง หัวบุก (ตานี) ชาวไทยโบราณมีการนำก้านใบอ่อนและหัวใต้ดินมาปรุงเป็นอาหาร เช่น ใช้ใบอ่อนทำขนมแบบเดียวกับขนมกล้วย ทำแกงส้ม แกงป่า สำหรับหัวบุกที่มีเนื้อในมาก มองเห็นคล้ายเป็นแป้ง ชาวอีสานนิยมนำมาใส่แกงแบบ ต่าง ๆ ชาวไทยแถบตะวันออกนำมาตากแห้งแล้วนึ่งรับประทานกับข้าว ชาวเขาภาคเหนือนำเนื้อในหัวบุก มาผสมกับน้ำขี้เถ้า ทำให้ได้เนื้อวุ้นแล้วนำมาปรุงอาหาร สำหรับคนไทยภาคกลางและภาคใต้มักบริโภคเฉพาะใบอ่อนที่ยังไม่คลี่ใบโดยนำมาทำขนม

บุกเป็นพืชที่มีตามธรรมชาติมานานมากอาจนับได้เป็นพันปี เกิดอยู่ในภูมิภาคต่าง ๆ ของโลก ทั้งเขตอบอุ่นและเขตร้อนทั่วไป พบได้ในหลายประเทศ เช่น จีน ญี่ปุ่น อินเดีย บังกลาเทศ พม่า ไทย อินโดนีเซีย ฟิลิปปินส์ เป็นต้น มีนักพฤกษศาสตร์และนักเคมีได้ทำการค้นหาพืชจำแนกชนิดและวิเคราะห์องค์ประกอบทางเคมีภายในบุกมาหลายสิบปี แต่สำหรับประเทศไทยนั้นพบว่ามีชาวต่างชาติเข้ามาสำรวจชนิดและมีรายงานไว้เมื่อประมาณ 30 ปีแล้ว การค้นคว้าเรื่องบุกอย่างจริงจังได้ริเริ่มขึ้นที่กรมวิชาการเกษตรเป็นแห่งแรกเมื่อปี พ.ศ.2524 มีการเก็บตัวอย่างจากพื้นที่ต่าง ๆ ทุกภาคของประเทศ เพื่อศึกษาแนวทางการใช้ประโยชน์เชิงอาหารและสมุนไพร

ลักษณะทางพฤกษศาสตร์

ต้น : เป็นพันธุ์ไม้ล้มลุกจำพวกกระแห่งหรือเท้ายายม่อม ลำต้นอวบอ้วนไม่มีแก่น ลำต้นจะกลมและมีลายเขียว ๆ แดง ๆ คล้ายกับคนที่เป็นโรคผิวหนัง เจริญในฤดูฝน และพักในฤดูหนาว

ใบ : ใบเดี่ยวแผ่ออกไปคล้ายร่ม หยักเว้าเข้าหาเส้นกลางใบ ก้านใบกลมอวบน้ำ ลักษณะกลมเรียว ยาวประมาณ 80-150 เซนติเมตร ลายสีเขียวและแดง (แตกต่างไปตามพันธุ์)

ดอก : ดอกช่อแทงจากหัวใต้ดินลักษณะเป็นแท่งสีแดงแกมน้ำตาล ก้านช่อสั้นใบประดับรูปกรวยหุ้มช่อดอก ขอบหยักเป็นคลื่นและบานออก

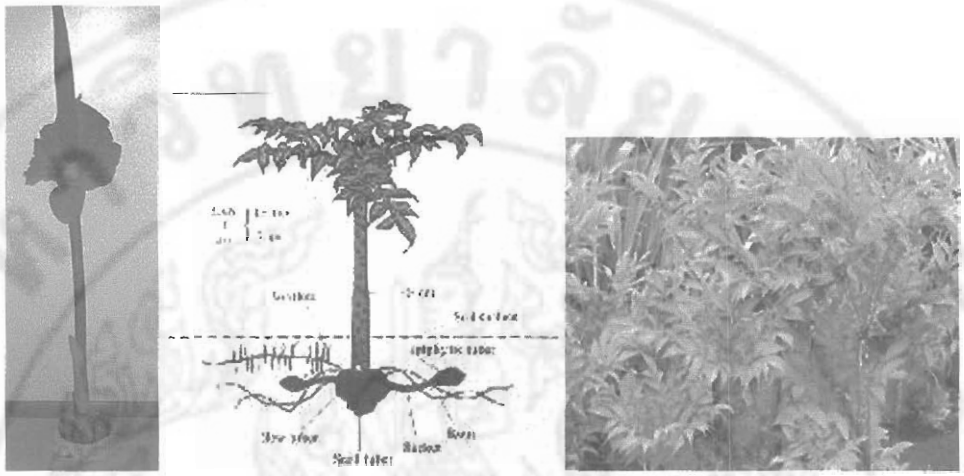
ผล : ผลเป็นผลสดเนื้อนุ่ม สีแดง

การขยายพันธุ์ : หัว

ฤดูการเก็บเกี่ยว : ฤดูหนาว

สภาพแวดล้อมที่เหมาะสมในการเจริญเติบโต : ขึ้นได้ตามป่า และดินร่วน

องค์ประกอบทางเคมีของบุก



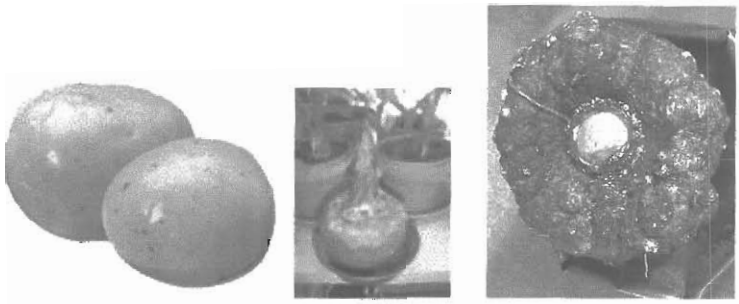
ภาพที่ 1 ต้นบุก

ที่มา : http://www.plantdelights.com/Catalog/Current/Detail/04291.html

http://www.hardyexotics.co.uk/hardyexotics/alphabetpages/a.htm

ภาพที่ 2 ดอกของบุก

ที่มา : http://www.amo-bulbi.it/gen_A_rivieri.htm



ภาพที่ 3 หัวบุก

ที่มา :http://www.yeelee.com/eng/spec/specimg/konjac3.jpg

ภาพที่ 4 แปลงปลูกบุกในประเทศญี่ปุ่น

ที่มา :http://www.konjac.co.jp/

สมบัติของใยอาหารกลูโคแมนแนนจากหัวบุก

กลูโคแมนแนนที่พบในหัวบุกเป็นใยอาหารที่มีคุณสมบัติทำให้อิ่มท้อง มีแคลอรี่ต่ำและช่วยการทำงานของระบบย่อยอาหารจึงมีประโยชน์ต่อสุขภาพ สามารถช่วยในการลดน้ำหนักและลดโคเลสเตอรอล นิยมบริโภคในญี่ปุ่นเพื่อล้างระบบทางเดินอาหาร นอกจากนั้น เจลยังมีความแข็งแรงและคงตัวสูงแม้โดนความร้อนสูง จึงนำมาแปรรูปเป็นอาหารหลายชนิด เช่น เส้นก๋วยเตี๋ยว แผ่นวุ้น ใช้ปรุงแต่งของขบเคี้ยว ใช้ทำเครื่องดื่มรวมทั้งเติมลงในส่วนผสมของอาหารเพื่อทดแทนไขมัน จึงควรศึกษาคุณสมบัติต่าง ๆ ดังนี้

1. **องค์ประกอบทางเคมี และกายภาพของบุกแต่ละสายพันธุ์** จะมีความแตกต่างกัน (ตารางที่ 1) ปัจจัยต่าง ๆ จะมีผลต่อองค์ประกอบในหัวบุก เช่น สภาพภูมิประเทศ บุกสายพันธุ์

A. campanulatus ซึ่งจะมีแป้งเป็นองค์ประกอบสูง และในบางจังหวัดที่ปลูกจะมีโปรตีนไม่มากนัก แต่บุกสายพันธุ์ *A. onxophyllus* จะมีปริมาณ Total dietary fiber อยู่สูง ซึ่งส่วนมากจะเป็นสารกลูโคแมนแนน และจะมีแป้งเป็นองค์ประกอบต่ำ กลูโคแมนแนนเป็นใยอาหารที่ละลายน้ำได้ เป็นสารโพลีแซคคาไรด์ที่มีน้ำหนักโมเลกุลสูง มีน้ำตาลแมนโนสและน้ำตาลกลูโคสเป็นองค์ประกอบ ส่วนในหัวบุกจะมีปริมาณของแข็งอยู่ 13 % โดย 64% ของของแข็งเป็นกลูโคแมนแนน 30% เป็นแป้งที่เหลือเป็นสารอื่น ๆ กลูโคแมนเมื่อนำมาสะกัดมีองค์ประกอบดังตารางที่ 1

ตารางที่ 1 องค์ประกอบทางเคมี กายภาพ และความบริสุทธิ์ของสารกลูโคแมนแนนของหัวบุกไข่ที่ผ่านการสกัดสารกลูโคแมนแนนอย่างง่าย เปรียบเทียบกับสารกลูโคแมนแนนที่ผลิตเป็นการค้า

องค์ประกอบ	สารกลูโคแมนแนน	
	การสกัดสารกลูโคแมนแนนอย่างง่าย	สารกลูโคแมนแนนที่ผลิตทางการค้า
ขนาดอนุภาค (ผ่านตะแกรง 50 mess) %	68 6	ไม่ต่ำกว่า 90
pH (1% solution)	4.76	5.0-7.0
โปรตีน (N x 6.25) %	1.72	ไม่เกิน 0.8 %
ไขมัน %	0.08	ไม่เกิน 0.1 %
เถ้า %	6.92	ไม่เกิน 1 %
ความชื้น %	10.5	ไม่เกิน 5 %
สารหนู	nil	ไม่พบ
ตะกั่ว mg / kg	10	ไม่พบ
ซัลเฟอร์ไดออกไซด์ mg / kg	48.1	ไม่พบ
คลอไรด์	ไม่พบ	ไม่พบ
เยื่อใย %	1.02	-
ความหนืด %	-	ไม่ต่ำกว่า 100,000 cps.

ที่มา : กรมวิทยาศาสตร์บริการ (2532) อ้างโดยจิราภรณ์ , 2543

2. ความข้นหนืด (water thickening)

เมื่อนำแป้งบุกมาละลายน้ำ อนุภาคของแป้งจะดูดซับน้ำเข้าไว้ แล้วเกิดการพองตัว ทำให้ได้สารละลายที่มีความหนืดเพิ่มขึ้น ลักษณะโซล (sol) ของผงกลูโคแมนแนนจะเป็นแบบ ซูโดพลาสติก (pseudoplastic) อัตราการดูดซับน้ำ (hydration) จะขึ้นอยู่กับอุณหภูมิและเวลาโดยเมื่อ

เพิ่มอุณหภูมิจะมีผลทำให้อัตราการดูดซับน้ำเกิดขึ้นอย่างรวดเร็ว นอกจากนั้นการเพิ่มอัตราแรงเฉือนก็มีผลทำให้อัตราการดูดซับน้ำเพิ่มขึ้นด้วย

3. **การเกิดเจล** (gel formation)

การเกิดเจลของผงกลูโคแมนแนนเป็นที่น่าสนใจมาก โดยทั่วไปแล้วเจลที่ได้จาก โพลีแซคคาไรด์อื่น ๆ เมื่อนำมาให้ความร้อนจนถึงระดับอุณหภูมิหนึ่ง ๆ เจลจะแตกหรือเกิดการแยกตัวของโครงสร้างตาข่ายโพลิเมอร์ (polymer network) ทำให้สูญเสียความเป็นเจลไปในภาวะที่เป็นด่างอ่อน ๆ เช่น โปแตสเซียมคาร์บอเนต ผงกลูโคแมนแนนจะให้เจลที่เสถียรต่อความร้อน (thermal stability) และมีความแข็งแรงมากและยังมีความคงตัวสูงแม้นำไปต้มในน้ำเดือด การให้ความร้อนซ้ำแก่เจลมีส่วนทำให้เจลมีความแข็งแรงและเสถียรภาพเพิ่มขึ้น การเกิดเจลของผง กลูโคแมนแนนสามารถแบ่งได้เป็น 2 ลักษณะ คือ

3.1 **การใช้ด่างในการเกิดเจล** สารละลายด่างที่นิยมใช้ได้แก่ แคลเซียมไฮดรอกไซด์ และโปแตสเซียมคาร์บอเนต เจลที่ได้เป็นชนิดไม่ผันกลับโดยความร้อน (thermal irreversible) แต่การใช้สารละลายด่างในการเกิดเจลนั้นทำให้เกิดปัญหาบางประการ เช่น เจลที่ได้มีค่า pH สูง มีกลิ่นด่างตกค้าง เกิดการสูญเสียน้ำได้ง่าย และขั้นตอนการเตรียมเจลค่อนข้างยาก ต้องอาศัยผู้ชำนาญพิเศษในการผสม นวด และขึ้นรูปผลิตภัณฑ์

3.2 **การใช้ไฮโดรคอลลอยด์เพื่อช่วยในการเกิดเจล** การเกิดเจลเมื่อใช้ร่วมกับแคปปา-คาราจีแนน (kappa-carrageenan) ซึ่ง แคปปา-คาราจีแนนทำให้สารละลายกลูโคแมนแนนเกิดเป็นเจลได้โดยเจลที่ได้จะมีความยืดหยุ่น และผันกลับได้โดยความร้อน (thermal reversible gel) อัตราส่วนของปริมาณการใช้ผงกลูโคแมนแนนร่วมกับแคปปา-คาราจีแนน และกลูโคแมนแนนที่ให้เจลมีความแข็งแรงสูง อยู่ในช่วง 70:30 ถึง 50:50

การเกิดเจลเมื่อใช้ร่วมกับแซนแทนกัม (xanthangum) การใช้ผงกลูโคแมนแนนร่วมกับแซนแทนกัม จะทำให้เกิดเจลได้ เจลที่ได้จะเป็นเจลที่ผันกลับโดยความร้อน มีความยืดหยุ่น และความแข็งแรงของเจลจะแตกต่างกันไป ขึ้นกับอัตราส่วนระหว่างกลูโคแมนแนนและแซนแทนกัมที่ใช้ โดยอัตราส่วนที่เหมาะสมเป็น 60:40 ถึง 50:50

4. **การเกิดฟิล์ม** (film formation)

เมื่อสารละลายกลูโคแมนแนนเกิดการสูญเสียน้ำหรือนำไปทำแห้ง จะได้ฟิล์มที่มีลักษณะเหนียว (tough film) ซึ่งฟิล์มที่เกิดขึ้นมีเสถียรภาพทั้งในน้ำร้อน น้ำเย็นหรือในระบบที่เป็นกรดและด่างได้ดี และฟิล์มจะมีความคงตัวสูงแม้จะนำไปต้มในน้ำเดือดเป็นเวลาหลายชั่วโมงก็ตาม

ฟิล์มจากผงกลูโคแมนแนนจะมีลักษณะอ่อน (suppleness) และสามารถผลิตได้ทั้งฟิล์มในลักษณะโปร่งใส โปร่งแสง และทึบแสง การเพิ่มปริมาณของสาร humectant เช่น กลีเซอรีน มีผลทำให้ค่า film strength ลดลง แต่กลับมีผลทำให้ค่าลักษณะอ่อนของฟิล์มเพิ่มขึ้น การแพร่ผ่านของน้ำ (water - permeability) ในฟิล์มชนิดนี้ขึ้นกับการที่เติมผงกลูโคแมนแนนลงไปว่าจะเป็นแบบ hydrophilic หรือ hydrophobic matereal โดยอัตราการแพร่ผ่านของน้ำในฟิล์มจะเพิ่มขึ้นเมื่อใช้ hydrophilic substance เช่น กลีเซอรีน และจะมีค่าการแพร่ผ่านของน้ำลดลงเมื่อใช้ hydropholic substance เช่น น้ำมันข้าวโพด

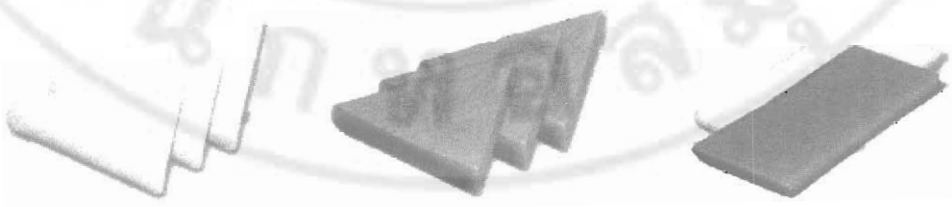
5. ความหนืด (viscosity)

ผงกลูโคแมนแนนได้ถูกนำมาใช้ร่วมกับแป้ง หรือใช้ร่วมกับก้มชนิดอื่น ๆ และสารให้ความคงตัว (stabilizer) เพื่อเพิ่มความหนืดของผลิตภัณฑ์โดยไม่ทำให้เกิดการเปลี่ยนแปลงทางด้านกลิ่นรส (organoleptic) ผงกลูโคแมนแนนยังส่งผลให้ความหนืดของผลกลูโคแมนแนน หรือ ไฮโดรคอลลอยด์ที่ใช้ร่วมด้วยมีค่าเพิ่มขึ้นอย่างมากและรักษาค่าความหนืดของระบบให้คงที่ทั้งในกระบวนการให้ความร้อนและการให้ความเย็น เช่น การใช้ผงกลูโคแมนแนนร่วมกับ modified waxy mize starch หรือใช้ผงกลูโคแมนแนนร่วมกับแป้งข้าวโพด (corn starch)

การใช้ประโยชน์ของใยอาหารกลูโคแมนแนนจากหัวบุก

1. การใช้เป็นอาหารโดยตรง

ชาวญี่ปุ่นเป็นกลุ่มผู้บริโภคที่รู้จักผลิตภัณฑ์โดยตรงจากกลูโคแมนแนนมานานแล้วโดยนิยมนำมาผลิตเป็นเส้นหรือเป็นก้อน ซึ่งรู้จักในชื่อของ konnyaku มีลักษณะเป็นเจลโดยมีการใช้ด่างเป็นตัวที่ทำให้เกิดเจล ดังนั้นก่อนนำมาบริโภคต้องล้างด้วยน้ำสะอาดหลาย ๆ ครั้งก่อนจนกระทั่งความเป็นด่างหมดไป แล้วนำมาลวกด้วยน้ำเดือดอีกครั้ง สะเด็ดให้แห้ง แล้วจึงนำมาบริโภคได้หรือปรุงเป็นครีม



ภาพที่ 5 กลูโคแมนแนนที่ผ่านการทำให้เป็นเจลรูปแบบต่าง ๆ

2. การใช้ในผลิตภัณฑ์อาหารต่าง ๆ

2.1 ผลิตภัณฑ์ประเภทแยมและเยลลี่ ผงกลูโคแมนแนนมีคุณสมบัติมีความข้นหนืดและเกิดเจลได้เมื่อใช้ร่วมกับด่าง หรือไฮโดรคอลลอยด์บางชนิด เช่น แคปปา-คาราจีแนน หรือแซนแทนกัม จึงสามารถนำผงกลูโคแมนแนนมาผลิตแยมและเยลลี่ ซึ่งปัจจุบันนิยมใช้แซนแทนกัมร่วมกับผงกลูโคแมนแนนในการผลิตแยมและเยลลี่เพื่อลดปัญหากลิ่นด่างตกค้าง และสามารถผลิตแยมและเยลลี่ได้ทั้งชนิดเจลาตินและชนิดเพคติน

2.2 ผลิตภัณฑ์เนื้อสัตว์ ผลิตภัณฑ์เนื้อสัตว์เป็นผลิตภัณฑ์ที่ให้ค่าพลังงานสูง ปริมาณไขมันมาก ใยอาหารน้อย จึงมีการนำผงกลูโคแมนแนนมาใช้ทดแทนปริมาณไขมันและใช้เป็นตัวช่วยเพิ่มเส้นใยอาหารในผลิตภัณฑ์ และยังคงมีคุณสมบัติทางประสาทสัมผัสเป็นที่ยอมรับของผู้บริโภค ส่วนใหญ่มักใส่ผลิตภัณฑ์ที่มีการบด โดยสามารถทำได้ 2 วิธีคือ ใช้ผงกลูโคแมนแนนที่เป็นผงละเอียดเติมลงในส่วนผสม หรือ อาจใช้เจลของผงกลูโคแมนแนนทดแทนไขมันในสูตร ซึ่งพบว่าสามารถทดแทนได้ถึงร้อยละ 50 (อดิศักดิ์, 2536)

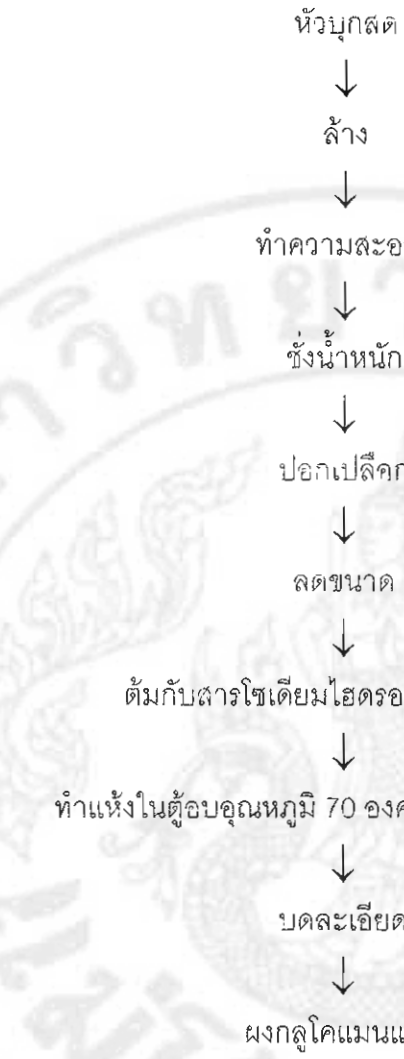
2.3 ผลิตภัณฑ์แปรรูปที่ไม่เกิดเจล โดยสามารถนำแป้งบุกมาเป็นสารให้ความหนืด และสารให้ความคงตัวในผลิตภัณฑ์ในผลิตภัณฑ์ที่ไม่เกิดเจล โดยเฉพาะผลิตภัณฑ์ประเภทอิมัลชัน เช่น ไอศกรีม และนม เป็นต้น

2.4 ผลิตภัณฑ์แปรรูปจากแป้ง การใช้ผงกลูโคแมนแนนร่วมกับแป้ง สามารถปรับปรุงลักษณะเนื้อสัมผัสของผลิตภัณฑ์ที่ต้องนำไปผ่านความร้อนหลาย ๆ ครั้ง เช่น ผลิตภัณฑ์ประเภทพาสต้า เป็นต้น นอกจากนั้นยังมีการนำไปเส้นก๋วยเตี๋ยวที่มีค่าพลังงานต่ำ

กรรมวิธีการสกัดกลูโคแมนนแนจากหัวบุก

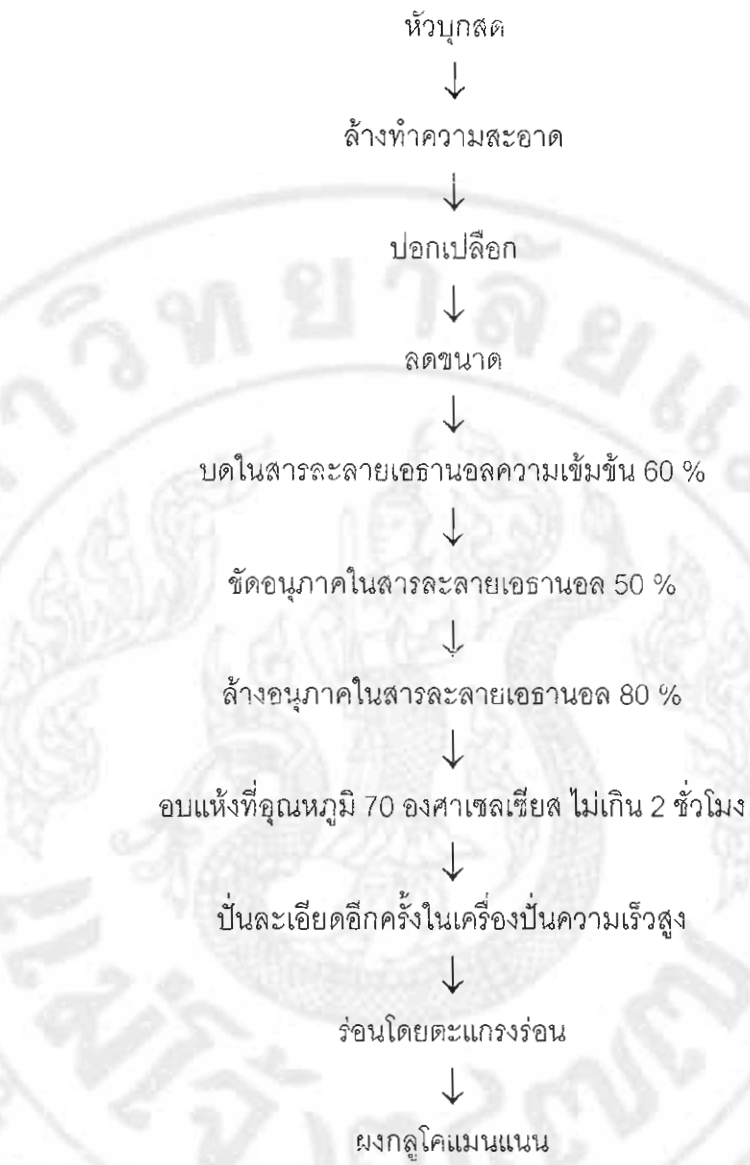
กรรมวิธีการสกัดสารกลูโคแมนแนนจากหัวบุกสามารถทำได้หลายวิธี ซึ่งแต่ละวิธีให้ผงกลูโคแมนแนนที่มีความบริสุทธิ์แตกต่างกัน เช่น วิธีดั้งเดิมเป็นวิธีการสกัดที่ง่าย ๆ ไม่ซับซ้อน ได้ผงกลูโคแมนแนนที่มีความบริสุทธิ์ต่ำ ส่วนวิธีการสกัดแบบแห้ง ซึ่งพัฒนากระบวนการผลิตมาจากวิธีการดั้งเดิม คือมีการลดเวลาในการทำแห้งโดยใช้ตู้อบ ได้สารกลูโคแมนแนนที่มีความบริสุทธิ์สูงกว่าวิธีดั้งเดิม ส่วนวิธีการผลิตแบบเปียกใช้สารอินทรีย์เป็นตัวสกัด ได้สารกลูโคแมนแนนที่มีความบริสุทธิ์สูง

ภาพที่ 6 ขั้นตอนการผลิตผงกลูโคแมนแนนด้วยวิธีดั้งเดิม

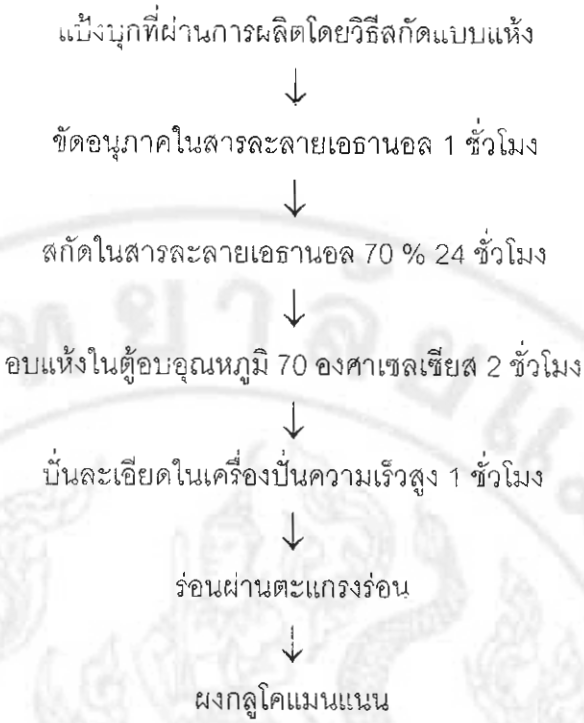


ภาพที่ 7 ขั้นตอนการผลิตผงกลูโคแมนแนนโดยวิธีการสกัดแบบแห้ง

ภาพที่ 8 ขั้นตอนการสกัดผงกลูโคแมนแนนโดยวิธีสกัดแบบเปียก



ภาพที่ 9 ขั้นตอนการผลิตผงกลูโคแมนแนนโดยวิธี dry-wet method



ประโยชน์ของบุกที่มีต่อผลิตภัณฑ์เนื้อสัตว์

ผลิตภัณฑ์เนื้อสัตว์แปรรูปจัดเป็นผลิตภัณฑ์ที่นิยมรับประทานทั่วไปในกลุ่มผู้บริโภค แต่ผลิตภัณฑ์ดังกล่าวจะให้ค่าพลังงานสูง มีปริมาณไขมันมากแต่มีปริมาณเส้นใยน้อย การรับประทานในปริมาณมากและเป็นประจำ อาจเกิดภาวะที่ร่างกายได้รับประทานมากเกินไป และอาจเกิดการขาดแคลนเส้นใยอาหารอันเป็นสาเหตุของโรคบางอย่างได้ แป้งบุกจึงถูกนำมาใช้เพื่อลดปริมาณไขมันและเป็นตัวช่วยเพิ่มเส้นใยอาหารในผลิตภัณฑ์มากขึ้น ผลิตภัณฑ์ที่ใช้แป้งบุกทดแทนไขมันคงได้รับการยอมรับทางประสาทสัมผัส ทั้งทางด้านลักษณะเนื้อสัมผัส ลักษณะปรากฏและกลิ่นรส เป็นต้น ตัวอย่างของผลิตภัณฑ์ที่ได้มีการใช้แป้งบุกเพื่อทดแทนไขมัน เช่น ผลิตภัณฑ์ไส้กรอก โดยใช้เจลของแป้งบุกที่มีเสถียรภาพต่อความร้อนเลียน (simulate) สมบัติทางประสาทสัมผัสที่ได้จากไขมัน และเนื่อเยื่อเกี่ยวพันจากเนื้อสัตว์ในผลิตภัณฑ์ ซึ่งการใช้แป้งบุกในผลิตภัณฑ์ไส้กรอกเทียม (sausage like product) ที่มีปริมาณไขมันต่ำสามารถทำได้ 2 วิธี คือ นำแป้งบุกมาบดให้เป็นผงละเอียด (microscopic pieces) เติมลงในเนื้อไม่ติดมันบดละเอียด ปริมาณไขมันของผลิตภัณฑ์สุดท้ายจะลดลงเนื่องจากการใช้เนื้อไม่ติดมันร่วมกับแป้งบุก ซึ่งทำหน้าที่เป็นตัวให้สมบัติทางเนื้อสัมผัสแทนไขมัน อีกวิธีหนึ่งสามารถผลิตไส้กรอกเทียมได้โดยเซทเจลของแป้งบุกก่อนในความเข้มข้นที่เหมาะสม เพื่อใช้แทนไขมันที่ใช้ในสูตร ซึ่งสามารถลด

ปริมาณการใช้ไขมันของไส้กรอกจากเดิมลงได้ถึง 50 % นอกจากไส้กรอกแล้วยังมีการใช้แป้งบุกในผลิตภัณฑ์อื่น ๆ เช่น แฮมเบอร์เกอร์ ลูกชิ้นเนื้อ มีทโลฟ (meat loves) Shu-mai terrine และอื่น ๆ

ข้อจำกัดของบุก

(1) ใบบุก หัวบุก มีสารที่ทำให้คัน ชื่อว่าแคลเซียมออกซาเลท เป็นผลึกรูปเข็ม เมื่อบริโภคมากอาจเป็นสาเหตุทำให้เกิดโรคนิ่วได้ สัมผัสมากอาจเป็นแผล นอกจากนี้บุกบางชนิดมีสารจำพวกรสขม ชื่อว่า คอนนิซิน ซึ่งอาจมีอันตรายต่อสุขภาพของผู้บริโภคได้

(2) บุกเป็นพืชล้มลุก ให้หัวโตได้ช้ามากต้องใช้เวลาเป็นปี จาก 1-3 ปี ทำให้ผู้ปลูกต้องรอคอย การปลูกบุกก็ค่อนข้างลำบาก ต้องคอยดูแลป้องกันพายุฝน เพราะต้นหักล้มง่าย ต้องเลือกพื้นที่ปลูกให้เหมาะ มีศัตรูทำลายคือ ราเม็ดผักกาด และทาก

การบรรจุกุนเชียงภายใต้สภาวะสุญญากาศ (vacuum Packaging)

Vacuum Packaging หมายถึง การบรรจุผลิตภัณฑ์ให้อยู่ภายใต้สุญญากาศ โดยการดึงเอาอากาศภายในภาชนะและหรือภายในผลิตภัณฑ์ออกไป และไม่มีการพ่นก๊าซใด ๆ เข้าไปแทนที่ ซึ่งทำให้เกิดความแตกต่างระหว่างความดันภายในและภายนอกภาชนะ สังเกตได้จากการหดรัดตัวของภาชนะบรรจุชนิดอ่อนตัว (Flexible Form) หรือการยุบตัวของภาชนะประเภทกึ่งคงรูป (Semi-Rigid Form) โดยทั่วไปความดันภายในภาชนะจะมีค่าประมาณ 0.5-8 ทอร์ ทั้งนี้ขึ้นกับชนิดของผลิตภัณฑ์และระบบการบรรจุ

อิทธิพลของการบรรจุภายใต้สุญญากาศต่อคุณภาพเนื้อ

ในประเทศสหรัฐอเมริกาพบว่าเนื้อชิ้นใหญ่สำหรับการส่งขายประมาณร้อยละ 90 บรรจุภายใต้สุญญากาศ เนื่องจากสามารถลดการสูญเสียน้ำหนัก รักษาเม็ดสีให้อยู่ในรูปของไมโอโกลบินซึ่งสามารถเปลี่ยนเป็นออกซีไมโอโกลบินได้ง่ายเมื่อนำเนื้อไปบรรจุเพื่อการขายปลีกในสภาพบรรยากาศที่มีก๊าซออกซิเจนมาก ช่วยลดการปนเปื้อนของจุลินทรีย์ และช่วยเพิ่มอายุการเก็บรักษาที่อุณหภูมิประมาณ 2-4 องศาเซลเซียส ได้นานอย่างน้อย 3 สัปดาห์ แม้ต้นทุนการผลิตจะเพิ่มขึ้นเนื่องจากต้องใช้วัสดุบรรจุที่ป้องกันการซึมผ่านของก๊าซได้ดีและมีความแข็งแรงสูง ซึ่งวัสดุเหล่านี้มักมีราคาสูง แต่ประโยชน์ที่ได้รับนั้นมีมากกว่า

ภายหลังการบรรจุภายใต้สุญญากาศ ยังคงตรวจพบก๊าซออกซิเจนหลงเหลืออยู่เสมอ ตั้งแต่ร้อยละ 1 ถึง 3 ขึ้นกับระบบการบรรจุและหรือเวลาที่ใช้ในการไล่อากาศออกไป ไมโตรคอนเดรีย (Mitochondria) ในเนื้อจะใช้ก๊าซนี้ในการหายใจและให้ก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ออกมา พบว่าการหายใจนี้เกิดขึ้นต่อเนื่องตลอดเวลา 144 ชั่วโมงหลัง Postmortem หรือตราบเท่าที่ค่า

ความเป็นกรด-เบส ของเนื้อยังมากกว่า 5.5 นอกจากนี้ แบคทีเรียที่ชอบอากาศซึ่งปนเปื้อนไปกับเนื้อจะใช้ก๊าซคอกซิเจนและให้ก๊าซออกซิเจนเช่นกัน ทำให้ปริมาณก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ภายในภาชนะบรรจุเพิ่มขึ้นได้ถึงร้อยละ 15-30 และก๊าซออกซิเจนถูกใช้หมดไปสภาพบรรยากาศเช่นนี้มีผลต่อคุณภาพของเนื้อดังนี้

คุณภาพด้านจุลินทรีย์

แบคทีเรียที่ชอบอากาศไม่สามารถเจริญเติบโตได้โดยเฉพาะ Achromobacter และ Pseudomonas เป็นการช่วยลดจำนวนจุลินทรีย์รวม และชะลอการเกิดกลิ่นรสผิดปกติซึ่งมีสาเหตุจากการเจริญของแบคทีเรียประเภท Proteolytic strain

LAB สามารถเจริญได้ดี แม้จะมีก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ปริมาณมาก แบคทีเรียที่สร้างกรดแล็คติกที่พบมากคือ Lactobacillus และ Leuconomostoc ทำให้ค่าเป็นกรด-เบสของเนื้อลดลง เนื้อที่บรรจุภายใต้สุญญากาศจึงมีกลิ่นเหม็นเปรี้ยว (Souring) แต่ไม่เหม็นหรือมีเมือก (Putrid or Slimy) นอกจากนี้ Lactobacillus ยังสามารถสารยับยั้งการเจริญเติบโตของแบคทีเรียบางชนิดได้ เช่น *Bro-chothrix thermosphacta* และพวกแบคทีเรียที่ทำให้อาหารเป็นพิษบางสายพันธุ์

คุณภาพทางด้านสี

เม็ดสีจะอยู่ในรูปไมโอโกลบิน ซึ่งเสถียรสูง และสามารถเปลี่ยนเป็นออกซีไมโอโกลบินได้ง่ายเมื่อสัมผัสกับอากาศ เนื้อที่นำมาตัดแบ่งเพื่อการขายปลีกจะมีสีแดงสดขณะวางจำหน่าย

ข้อควรระวัง เนื้อชิ้นใหญ่ก่อนนำมาบรรจุภายใต้สุญญากาศเพื่อการส่งขายส่งให้ร้านค้าจะต้องผ่านการชำแหละแล้วนำไปบรรจุภายใต้สุญญากาศ ขั้นตอนนี้ต้องกระทำให้เสร็จเรียบร้อยภายในเวลาสั้นไม่ควรเกิน 30 นาที ออกซีไมโอโกลบินจะถูกเปลี่ยนไปเป็นเมธไมโอโกลบินและ ไมโอโกลบินตามลำดับภายใน 2-3 ชั่วโมงหลังการบรรจุ หากขั้นตอนดังกล่าวใช้เวลานานเกินควรเมตไมโอโกลบินจะมีเสถียรสูงขึ้นและการเปลี่ยนไปเป็นไมโอโกลบินจะลดลง

คุณภาพด้านประสาทสัมผัส

คุณภาพประสาทสัมผัสของเนื้อจะเสื่อมเสียช้าลงโดยเฉพาะกลิ่น เนื่องจากแบคทีเรียประเภท putrefactive ไม่สามารถเจริญได้ทำให้ไม่เกิดกลิ่นเหม็น นอกจากนี้การบรรจุภายใต้สุญญากาศยังช่วยชะลอปฏิกิริยาออกซิเดชันของไขมันซึ่งเป็นสาเหตุของกลิ่นเหม็นหืน แต่อาจพบกลิ่นเหม็นเปรี้ยว (Souring) ขึ้น

วิธีการบรรจุและวัสดุบรรจุ

การบรรจุภายใต้สุญญากาศ

การบรรจุภายใต้สุญญากาศนิยมใช้กับเนื้อชิ้นใหญ่สำหรับการขายส่ง แม้จะเริ่มมีการใช้วิธีนี้กับเนื้อชิ้นเล็กสำหรับเล็กสำหรับการขายปลีกบ้างแต่ยังไม่แพร่หลายมากนัก

ถุง เมื่อบรรจุเนื้อแล้วจะดึงอากาศออกแล้วปิดผนึกโดยความร้อนหรือใช้ลวดรัดปลายทั้งสองก็ได้ ถุงที่ใช้นี้ถ้าหากใช้ทำกับฟิล์มพลาสติกที่สามารถหดตัวได้ (Shrink Film) ซึ่งนิยมใช้มากกว่าฟิล์มธรรมดา จะต้องนำไปจุ่มในน้ำร้อนแล้วรีบนำขึ้นมาทันทีฟิล์มจะหดรัดแนบไปกับชิ้นเนื้อเป็นการป้องกันการมีช่องว่างอากาศภายในถุงได้เป็นอย่างดี ฟิล์มที่นิยมใช้มาก เช่น Nylon/Surlyn/EVA