เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

1.ผลิตภัณฑ์ปลาส้ม

ปลาส้ม (plaa-som) หรือปลาข้าวสุก หมายถึง ผลิตภัณฑ์ที่ทำจากปลาที่ผ่านกรรมวิธีการหมักด้วยเกลือ ข้าวสวยหรือข้าวเหนียวนึ่ง และกระเทียม จนมีรสเปรี้ยว (Adams, 1986) อาจทำจากปลาทั้งตัวหรือเฉพาะเนื้อปลาก็ได้ ปลาส้มจัดเป็นผลิตภัณฑ์ปลาหมักชนิดหนึ่งที่ผลิตมากในภาคตะวันออกเฉียงเหนือ ผลิตจากปลาทั้งตัวนำมาล้างเอาไส้และพุงปลาออก แล้วใส่ส่วนผสมต่างๆ แล้วหมักให้เกิดรสเปรี้ยวนอกจากนั้นผลิตภัณฑ์อาหารหมักจากปลาที่ได้จากการบดเนื้อปลากับส่วนผสมอื่นๆแล้วห่อด้วยใบตองหรือบรรจุภัณฑ์ที่ปิดสนิทจนเกิดรสเปรี้ยว เรียกว่า ส้มปลา หรือส้มฟัก (Saisithi et al., 1986) ปลาส้มนอกจากจะมีคุณค่าทางโภชนาการสูงแล้วยังเป็นแหล่งโปรตีนที่ดี ปลาที่นิยมนำมาผลิตปลาส้มส่วนใหญ่เป็นปลาน้ำจืด (Phitapol, 1993; Saisithi et al., 1986) ได้แก่ ปลาตะเพียน ปลานิล หรืออาจใช้ปลาตัวเล็ก เช่นปลาขาวสร้อย ปลาเก ปลาอีไทย เป็นต้น (สำนักเศรษฐกิจการเกษตร, 2541 ; Phitakpol, 1993)

ปลาส้ม ได้จากการหมักปลาสดที่ตัดแต่งแล้วกับส่วนผสมต่างๆ เช่น ข้าวเหนียว กระเทียม เกลือจนเกิดรสเปรี้ยว สารเคมีที่ใช้ในการหมักปลาส้มที่สำคัญ คือเกลือ ปลาจะถูกหมัก โดยการย่อยด้วยเอนไซม์จากปลาเอง และเอนไซม์จากจุลินทรีย์ที่อยู่ตามลำไส้และผิวปลาตามธรรมชาติให้ละเอียด (สุวรรณ วิรัชกุล, 2531; Beriain et al., 1993) และที่สำคัญ คือเนื้อปลาสดที่ใช้ในการผลิตจะไม่มีการถูกบดให้ละเอียด ในบางท้องถิ่นอาจเรียกปลาส้มอีกชื่อหนึ่งว่า “ปลาข้าวสุก” ผลิตภัณฑ์ปลาส้มที่ได้ต้องมีสีขาวถึงชมพูอ่อน น่ารับประมาน รสชาติไม่เค็มเกินไป มีคุณค่าทางโภชนาการ ไม่มีกลิ่นที่ไม่พึงปรารถนา ไม่มีเชื้อจุลินทรีย์ที่ทำให้เกิดโรคแก่ผู้บริโภค และสามารถเก็บไว้ได้นานโดยไม่เน่าเสีย (สุวรรณ วิรัชกุล, 2531)

2. ชนิดของปลาส้ม

ปลาส้มที่ผลิตกันในปัจจุบันสามารถแบ่งออกเป็น 4 ชนิด คือ

1. ปลาส้มตัว คือปลาส้มที่ใช้ปลาตัวโต เช่น ปลาตะเพียน ปลานวลจันทร์ ปลาสูด เครื่องปรุงได้แก่ข้าวเหนียวนึ่งสุก เกลือ กระเทียมสด

2. ปลาส้มชิ้น คือปลาส้มที่ทำจากเนื้อปลาล้วนที่หั่นเป็น (ปลาส้มสับ)ชิ้นตามขวางของลำตัวปลา ทำได้ทั้งปลาหนัง และปลามีเกล็ด ปลาหนังที่นำมาทำปลาส้ม ได้แก่ ปลาสวาย ส่วนปลามีเกล็ดได้แก่ ปลานวลจันทร์ สับปลาเป็นชิ้นๆ ขนาด 3 x 4 นิ้ว

3. ปลาส้มเส้น คือปลาส้มที่ทำจากเนื้อปลาล้วนที่หั่นเป็นเส้น

4. ปลาส้มฟัก หรือแหนมปลา คือปลาส้มที่ทำจากเนื้อปลาล้วนที่บดหรือสับ โดยการนำปลามาสับให้ละเอียด ส่วนใหญ่จะเป็นปลากราย ปลาชะโด หรือปลาช่อน

3. กระบวนการผลิตปลาส้ม

กระบวนการผลิตปลาส้มโดยทั่วไป เริ่มจากการนำปลาสด เช่นปลาตะเพียน ปลาขาว ปลาจีน เป็นต้น เมื่อนำปลาสดมา ควรทำทันที เนื่องจากปลาไม่สดหากเก็บไว้จะทำให้คุณภาพของปลาไม่ดี เน่าเสียง่าย เพราะว่าหลังจากที่ปลาตาย จะมีเอนไซม์ย่อยสลายโปรตีน ในเนื้อปลาอย่างรวดเร็ว โดยเฉพาะเอนไซม์ cathepsins ซึ่งมีอยู่ในกล้ามเนื้อปลาเรียกว่า เกิดการย่อยสลายตัวเอง ทำให้ปลามีสภาพที่เหมาะสมต่อการเจริญของจุลินทรีย์ตามธรรมชาติที่ไม่ต้องการ ซึ่งจะผลิตเอนไซม์ออกมาย่อยเนื้อปลา ทำให้เกิดกลิ่นในช่วงที่กำลังหมัก การผลิตปลาส้ม จะมีการขอดเกล็ด ควักไส้ และตัดแต่งปลา ในขั้นตอนการตัดแต่งปลานั้น จะบั้งปลาที่ข้างลำตัว ทั้งนี้เพื่อให้เกลือสามารถแพร่ผ่านไปตามเนื้อเยื่อของปลาได้ดี จากนั้นล้างทำความสะอาด สะเด็ดน้ำให้แห้ง นำมาคลุกเคล้าหรือแช่ในน้ำเกลือ แล้วคลุกเคล้ากับกระเทียม ข้าวเหนียวนึ่ง ผงชูรส แล้วจึงหมักในภาชนะ ผู้ผลิตส่วนใหญ่จะทำการหมักในถุงพลาสติก แล้วใส่ในภาชนะจำพวกปี๊บโลหะ กะละมังเคลือบ หรือถังพลาสติก แล้ววางในพื้นที่ว่างในบริเวณแหล่งผลิต

สำหรับระยะเวลาในการหมักปลาจนได้ปลาส้มที่สามารถบริโภคได้ จะใช้เวลา 2-3 วัน ทั้งนี้ขึ้นอยู่กับสภาพอากาศหรืออุณหภูมิในสถานที่ผลิต ซึ่งถ้าอุณหภูมิสูงในช่วงฤดูร้อน เดือนมีนาคม-เมษายน จะใช้เวลาเพียง 2 วัน ในขณะที่ฤดูหนาวที่มีอุณหภูมิต่ำในเดือนธันวาคม-มกราคม อาจใช้เวลา 7 วัน จึงจะสามารถบริโภคได้

4.วัตถุดิบที่ใช้ในการผลิตปลาส้มที่สำคัญ

4.1 ปลา เป็นอาหารสำคัญของคนเราที่จัดว่ามีคุณค่าทางโภชนาการ อุดมไปด้วยโปรตีนที่ร่างกายต้องการ และปลายังมีสารอาหารอื่นๆ มากมายทั้งแคลเซียม เหล็ก ฟอสฟอรัส และยังเป็นแหล่งวิตามินด้วย ส่วนของไขมันและน้ำมันตับปลาจะเป็นแหล่งของวิตามินที่ละลายได้ในไขมัน คือวิตามิน เอ ดี อี และเค ส่วนกล้ามเนื้อปลาเป็นแหล่งของวิตามินบี 2และวิตามินบี 1 (Stansby, 1962)

ตาราง 1 ส่วนประกอบทางเคมีของปลา (คิดเป็นร้อยละ)

ส่วนของปลา	ความชื้น	ไขมัน	โปรตีน	แร่ธาตุ	คาร์โบไฮเดรต
ปลาทั้งตัว	81.9	3.5	12.7	2.7	-
เนื้อที่ใช้บริโภค	73.6	0.8	15.2	15.2	-
ส่วนที่บริโภคไม่ได้	81.2	4.4	11.7	11.7	-

ที่มา : หนังสือวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีการอาหาร, 2546

ปลาน้ำจืดที่นิยมนำมาทำปลาส้มมากที่สุด คือปลาตะเพียน หรือปลาขาว (common silver barb) มีชื่อวิทยาศาสตร์ว่า *Puntius gonionotus* พบตามแหล่งน้ำธรรมชาติ และพบมากในเขตภาคกลาง และภาคตะวันออกเฉียงเหนือ นิยมนำปลาตะเพียนมาทำปลาเจ่า ปลาร้า ปลารมควัน และใส่เกลือตากแห้ง (สงวน แก้วกงพาน,2548) แต่เนื่องจากปัจจุบัน ปลาตะเพียนแถบภาคอีสานมีจำนวนน้อย จึงสามารถใช้ปลาจีน ปลาเทโพ ปลาสร้อย ปลานวลจันทร์ มาทำในลักษณะเป็นปลาส้มชิ้นได้

ชื่อวิทยาศาสตร์ *Ctenopharyngodon idella* (Valenciennes, 1844)

ชื่อสามัญ Grass carp

ที่มา : http://www.fisheries.go.th, 25 พฤษภาคม 2554

ปลามีคุณค่าทางโภชนาการมาก ให้สารอาหารหลายชนิดที่เป็นประโยชน์ต่อร่างกายของคนเรา ถึงแม้ว่าเราจะนำปลามาแปรรูปเป็นผลิตภัณฑ์อย่างอื่นที่เก็บไว้รับประทานในยามขาดแคลน ปลาก็ยังมีคุณค่าทางโภชนาการ

4.2 เกลือ หรือเกลือแกง (Sodium Chloride)

มีสูตรทางเคมีคือ NaCl ส่วนประกอบทางเคมีของเกลือ มีความสำคัญต่อคุณภาพของผลิตภัณฑ์เป็นอย่างมาก ในอุตสาหกรรมการทำอาหารปลาหมัก เกลือจะมีผลต่อความหนาแน่นของเนื้อ (texture) กลิ่นรส (flavor) และคุณสมบัติในการเก็บ (keeping quality) ของปลา เกลือที่ใช้ในการหมักปลาส่วนใหญ่เป็นเกลือทะเล ซึ่งโดยทั่วไปจะประกอบด้วย NaCl ประมาณ 90-85% นอกนั้นเป็นเกลือจืด (CaSO4), ดีเกลือ (MgSO4CaCl2, MgCl2), เศษผง ซากจุลินทรีย์และน้ำ (สันต์ บัณฑิตกุล, 2498)

เกลือคลอไรด์และซัลเฟตของแคลเซียมและแมกนีเซียมจะมีผลต่อกระบวนการหมัก คือทำให้น้ำเกลือภายนอกเข้าไปในกล้ามเนื้อปลาช้าลง เป็นผลให้การย่อยสลายเนื้อปลาช้าลงด้วย เกลือยังช่วยการเร่งการเติมออกซิเจนของไขมันในปลา เมื่อมีเกลือของโลหะหนักอยู่ และทำให้เกิดกลิ่นรสต่างๆ ของผลิตภัณฑ์ เนื่องจากการกระทำของจุลินทรีย์ในเกลือ (Ito et al., 1985) นอกจากนี้เกลือยังสามารถยับยั้งการเจริญของจุลินทรีย์ได้ (Frazier, 1967) และพบว่าจุลินทรีย์ที่ทำให้ปลาเน่าเสียโดยทั่วไปจะไม่พบในอาหารที่มีเกลือสูงกว่าร้อยละ 7 (Prescott and Dunn, 1959)

4.3 ข้าวเหนียวนึ่ง ใช้ข้าวเหนียวใหม่มานึ่ง และล้างในน้ำสะอาดเพื่อให้เมล็ดข้าวแยกไม่เกาะติดกันเป็นก้อน ข้าวเหนียวนึ่งนี้ทำหน้าที่เป็นตัวเร่งให้จุลินทรีย์พวกผลิตกรดแลคติกเจริญได้อย่างรวดเร็วในช่วงแรกของการหมัก และทำให้เกิดกลิ่นรสเปรี้ยวของผลิตภัณฑ์ ก่อนที่จุลินทรีย์อื่นๆ ที่ไม่ต้องการจะเจริญเติบโตทำให้เกิดกลิ่นรสที่ไม่ต้องการ

4.4 กระเทียม เป็นตัวช่วยในการปรับปรุงกลิ่นรสของผลิตภัณฑ์ปลาส้ม และยังพบว่าในกระเทียมมีวัตถุดิบที่เป็น Fructooligosaccharides ในรูปที่เรียกว่า Inulin ที่จุลินทรีย์สามารถนำไปใช้ได้ด้วยการสร้างเอนไซม์ Inulinase จะทำให้ได้ Fructose (Van Loo et al., 1995) และมีสาร allicin (Feldberg et al., 1988) ที่ยับยั้งแบคทีเรียติดสีแกรมลบ และยังกระตุ้นการเจริญของจุลินทรีย์กลุ่มผลิตกรดแลคติก เนื่องจากพบว่าเมื่อเพิ่มปริมาณกระเทียมในผลิตภัณฑ์ปลาหมักของเกาหลีที่เรียกว่า gojami sikhae จะทำให้สภาพความเป็นกรดด่างของผลิตภัณฑ์ลดลง (de Castro et al., 1998)

5.ลักษณะของผลิตภัณฑ์ปลาส้มที่ดี

ผลิตภัณฑ์ปลาส้มที่ดีตามที่ผู้บริโภคต้องการตามมาตรฐานผลิตภัณฑ์ชุมชนมีลักษณะดังต่อไปนี้ (มาตรฐานผลิตภัณฑ์ชุมชน ปลาส้ม มาตรฐานเลขที่ มผช.26/2548) โดยที่มาตรฐานนี้ครอบคลุมปลาส้มที่มีลักษณะเป็นปลาทั้งตัว เป็นชิ้น เป็นเส้น และที่บดหรือสับแล้ว

ลักษณะทั่วไป

ต้องเป็นปลาชนิดเดียวกันและมีลักษณะเฉพาะถูกต้องตรงตามชื่อประเภทปลาส้มที่ระบุไว้ที่ฉลาก

สี กลิ่น รส

ต้องมีสี กลิ่น รส เป็นไปตามธรรมชาติของปลาส้มแต่ละประเภท ไม่มีกลิ่นอับ กลิ่นหืน หรือกลิ่นอื่นที่ไม่พึงประสงค์

ลักษณะเนื้อ

ปลาส้มตัว ต้องคงสภาพเป็นตัว เนื้อแน่น ไม่ยุ่ย

ปลาส้มชิ้น ต้องคงสภาพเป็นชิ้น เนื้อแน่น ไม่ยุ่ย

ปลาส้มเส้น ต้องคงสภาพเป็นเส้น ไม่แตกยุ่ย

ปลาส้มฟัก หรือแหนมปลา ต้องมีเนื้อเนียน แน่น ยืดหยุ่นดี ไม่มีฟองอากาศ

สิ่งแปลกปลอม

ต้องไม่พบสิ่งแปลกปลอม เช่น เส้นผม ชิ้นส่วนหรือสิ่งปฏิกูลของแมลง หนอน หนู และนก ดิน ทราย และกรวด

วัตถุเจือปนอาหาร

ห้ามใช้โซเดียมหรือโพแทสเซียมไนเทรต โซเดียมหรือโพแทสเซียมไนไทรต์ โซเดียมบอเรต (บอแรกซ์) ฟอสเฟต และสี

ความเป็นกรด-ด่าง

ต้องมีค่าความเป็นกรด-ด่างอยู่ระหว่าง ๔.๐ ถึง ๖.๐

โดยจุลินทรีย์ที่สามารถพบได้ในปลาส้มแสดงดังใน ตาราง 2

ตาราง 2 จุลินทรีย์ก่อโรคที่สามารถพบในผลิตภัณฑ์ปลาส้มตามเกณฑ์มาตรฐานผลิตภัณฑ์ชุมชน

จุลินทรีย์	ปริมาณที่พบ
ซาลโมเนลลา	ไม่พบในตัวอย่าง 25 กรัม
คลอสตริเดียม เพอร์ฟริงเจนส์	ไม่พบในตัวอย่าง 0.1 กรัม
อี. โคไล (โดยวิธีเอ็นพีเอ็น)	น้อยกว่า 10 ต่อตัวอย่าง 1 กรัม
เชื้อรา	ไม่พบ
พยาธิ	ไม่พบ

ลักษณะของผลิตภัณฑ์ปลาส้มที่ไม่ดี

ผลิตภัณฑ์ปลาส้มที่ไม่ดีเป็นที่ต้องการของผู้บริโภคต้องการตามมาตรฐานผลิตภัณฑ์ชุมชนมีลักษณะดังต่อไปนี้ (มาตรฐานผลิตภัณฑ์ชุมชน ปลาส้ม มาตรฐานเลขที่ มผช.26/2548) คือ น้ำที่ได้จากการหมักปลาส้มมีสีขุ่น ฟองมาก กลิ่นเหม็น เนื้อปลาเละและข้าวเหนียวนึ่งมี กลิ่นบูด

6.คุณค่าทางโภชนาการของปลาส้ม

ปลาส้ม และส้มฟัก เป็นอาหารที่ให้โปรตีน ไขมัน วิตามิน และเกลือแร่ เช่นเดียวกับปลาสด โดยทั่วไป แต่ผลจากการหมักโดยเชื้อแบคทีเรียที่สร้างกรดแลคติกที่มีอยู่ในธรรมชาติจะย่อยสลายโปรตีนบางส่วนของปลาไปเป็นกรดอะมิโน จากนั้นกรดอะมิโนจะสลายตัวไปเป็นเอมีน กรดคีโตแอมโมเนียและคาร์บอนไดออกไซด์ และไขมันบางส่วนของเนื้อปลาจะย่อยสลายไปเป็นกรดไขมันกลีเซอรอล นอกจากนี้ยังเกิดสารพวกคีโตนและแอลดีไฮด์ด้วย

ตาราง 3 คุณค่าทางโภชนาการของปลาส้ม คำนวณจากน้ำหนัก 100 กรัม

คุณค่าทางโภชนาการ	ปริมาณที่พบ
พลังงาน	106.0 แคลอรี่
ความชื้น	69.4 กรัม
โปรตีน	19.4 กรัม
ไขมัน	0.8 กรัม
คาร์โบไฮเดรต	5.4 กรัม
เส้นใยอาหาร	0.1 กรัม
เถ้า	6.20 กรัม
แคลเซียม	55.0 มิลลิกรัม
ฟอสฟอรัส	157.0 มิลลิกรัม
เหล็ก	1.6 มิลลิกรัม
วิตามินบี 1	0.05 กรัมมิลลิ
ไนอาซีน	2.5 มิลลิกรัม

ที่มา : Fellows and Hampton, 1992

7. เกลือโซเดียมและสารทดแทน

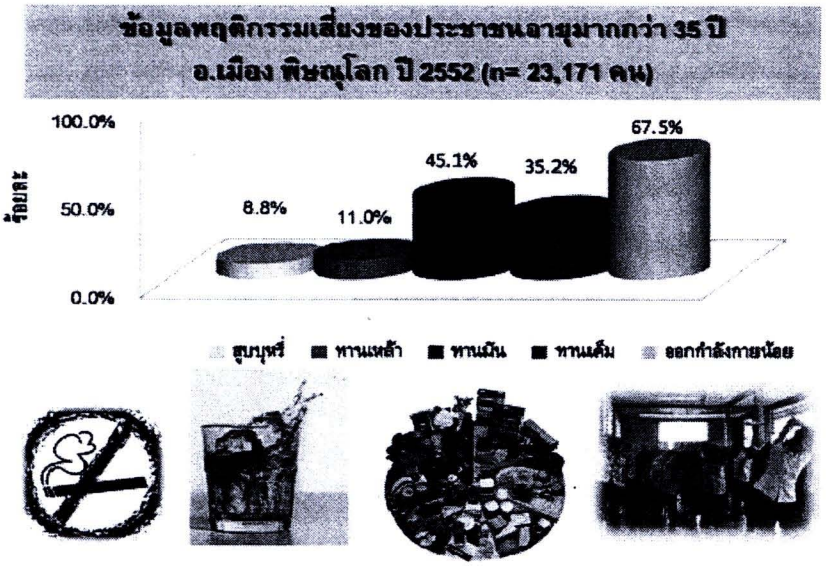
การถนอมและการแปรรูปผลิตภัณฑ์ต่าง ๆ จำเป็นต้องมีการใช้สารเคมีหลายชนิดเพื่อให้ผลิตภัณฑ์มีลักษณะและรสชาติตามที่ต้องการ และสามารถเก็บรักษาไว้ได้เป็นระยะเวลานานพอควร โดยไม่เกิดการเหม็นหืนและการเน่าเสียก่อนนำไปบริโภค สารเคมีที่ใช้แบ่งออกเป็น 2 ประเภทคือ ประเภทแรกเป็นสารเคมีที่เป็นองค์ประกอบในการหมักเกลือ ซึ่งเป็นสารที่ช่วยให้เกิดรสชาติและคุณลักษณะที่ต้องการและบางชนิดก็ช่วยยืดอายุในการเก็บได้ด้วย สารเคมีอีกประเภทหนึ่งเป็นสารเคมีที่มีวัตถุประสงค์เพื่อถนอมรักษาเนื้อสัตว์เป็นหลัก ซึ่งได้แก่ กรดอินทรีย์และสารปฏิชีวนะเป็นต้นสารเคมีที่ใช้ในการหมัก(curing chemicals)

เกลือที่ใช้ในการแปรรูปเนื้อสัตว์ อยู่ในรูปเกลือแกงหรือเกลือโซเดียมคลอไรด์ (NaCl) ซึ่งแต่เดิมมนุษย์ใช้เกลือเพื่อเป็นตัวป้องกันการเน่าเสียเนื่องจากจุลินทรีย์ของเนื้อสัตว์เมื่อหมักในสภาพห้องธรรมดา ดังนั้น การใช้เกลือในการหมักเนื้อจึงใช้ที่ความเข้มข้นสูง โดยปกติต้องใช้มีเกลือในผลิตภัณฑ์อย่างน้อยร้อยละ 6 ซึ่งเกลือมีผลต่อการลดน้ำในผลิตภัณฑ์และทำให้แรงดันออสโมติค (osmotic pressure) ของผลิตภัณฑ์เปลี่ยนไป ค่า water activity ลดลง จึงมีผลต่อการยับยั้งการเจริญเติบโตของจุลินทรีย์และป้องกันการเน่าเสีย

แต่อย่างไรก็ตามอาหารที่มีส่วนประกอบของเกลือมาก การกินเค็มมากไปจะเพิ่มความเสี่ยงมะเร็งกระเพาะอาหาร กระดูกพรุน ความดันโลหิตสูง ผู้ที่เป็นเบาหวานประเภท 2 มีความเสี่ยงสูงต่อการมีความดันโลหิตสูง (ประมาณ 60% หรือ 3 เท่าของคนที่ไม่เป็นเบาหวาน) เพิ่มความเสี่ยงหัวใจวาย เส้นเลือดในสมองตีบ และโรคไต

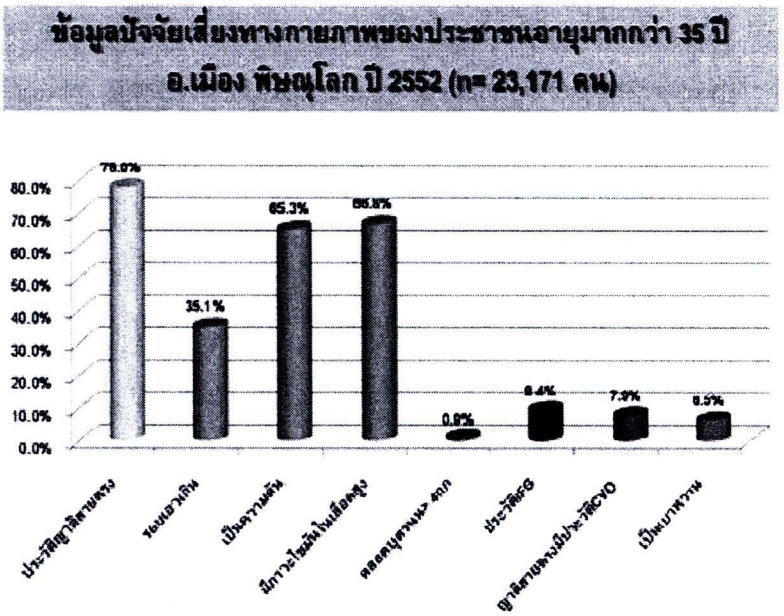
โซเดียมอาจจะไม่ได้มีผลต่อการเพิ่มความดันโลหิตในทุกคน แต่คนที่ร่างกายมีความไวต่อเกลือก็จะมีโอกาสเกิดความดันสูงได้ง่ายกว่า มีงานวิจัยมากมายที่ชี้ให้เห็นว่าการลดปริมาณเกลือในอาหารไม่ได้ก่อให้เกิดผลเสีย แต่กลับดีต่อสุขภาพ ร่างกายควรได้รับโซเดียมอย่างน้อยวันละ 500 มิลลิกรัม สูงสุดไม่เกินวันละ 2,300 มิลลิกรัม แต่ถ้าลดปริมาณโซเดียมได้ถึงวันละ 1,800 มิลลิกรัม ก็จะลดความเสี่ยงได้มากขึ้น (http://www.foremostforlife.com/articles/inner.aspx?id=11, 26 พฤษภาคม 2554)

ผลการสำรวจของโรงพยาบาลพุทธชินราช ปี 2552 ด้านพฤติกรรมความเสี่ยงของประชาชนอายุมากกว่า 35 ปี แสดงได้ดังภาพ 1



ภาพ 1 แสดงข้อมูลพฤติกรรมเสี่ยงของประชาชนในอำเภอเมืองพิษณุโลก อายุมากกว่า 35 ปี

พบว่าพฤติกรรมด้านการทานเค็มนั้นพบเป็นอันดับสอง คิดเป็นร้อยละ 35.2 ซึ่งสอดคล้องกับผลการสำรวจถึงปัจจัยเสี่ยงอันเนื่องมาจากผลของพฤติกรรมข้างต้น แสดงได้ดังภาพ 2



ภาพ 2 แสดงข้อมูลปัจจัยเสี่ยงทางกายภาพของประชาชนอำเภอเมืองพิษณุโลกอายุมากกว่า 35 ปี

สำนักงานคณะกรรมการวิจัยแห่งชาติ ห้องสมุดงานวิจัย

พบว่าโรคที่เป็นมากที่สุดจากการทานเค็ม คือ โรคความดันโลหิตสูง 65.3% โรคอ้วน 35.1% โรคเบาหวาน 6.5 % นอกจากการทานเค็มจะทำให้เกิดโรคดังกล่าวแล้วยังส่งผลให้เกิดโรคแทรกซ้อนต่างๆ ตามมา เช่น โรคหัวใจขาดเลือด โรคหัวใจโต โรคไต โรคหลอดเลือดแดงตีบ รวมถึงโรคหลอดเลือดสมอง ซึ่งทำให้เกิดโรคอัมพฤกษ์ อัมพาต เป็นต้น

ชาติชาย และคณะ (2545) ทดแทนการใช้เกลือโซเดียมคลอไรด์ด้วยเกลือโพแทสเซียมคลอไรด์ในไส้กรอกแฟรงค์เฟอร์เตอร์ ซึ่งได้ให้เหตุผลในการเลือกใช้เกลือดังกล่าวว่า การใช้เกลือผสมระหว่างเกลือโซเดียมคลอไรด์ และเกลือโพแทสเซียมคลอไรด์จะสามารถช่วยลดปริมาณโซเดียมที่มีอยู่ในผลิตภัณฑ์เนื้อแปรรูป และยังไม่ส่งผลต่อคุณลักษณะของผลิตภัณฑ์ไส้กรอกมากนัก นอกจากนั้นการเติมเกลือโพแทสเซียมคลอไรด์ยังมีบทบาทสำคัญในการลดอันตรายของผลกระทบจากโซเดียมที่มีต่อภาวะความดันโลหิต เนื่องจากโพแทสเซียมคลอไรด์คุณสมบัติในการเป็นตัวปรับสมดุลของโซเดียมในร่างกาย (Ruusuen and Puolanne, 2005) และสาเหตุที่นิยมใช้เกลือโพแทสเซียมคลอไรด์ทดแทนเกลือโซเดียมคลอไรด์ เนื่องมาจากลักษณะทางด้านเคมีของเกลือทั้งสองชนิดที่มีลักษณะที่ใกล้เคียงกัน ไม่มีสี และไม่ทำให้ผลิตภัณฑ์ขุ่น นอกจากนั้นยังมีอนุภาคที่ใกล้เคียงกัน แต่เกลือโพแทสเซียมคลอไรด์นั้น หากใช้ในปริมาณที่มากจะทำให้เกิดรสขม หลังจากบริโภคโดยผู้บริโภคส่วนใหญ่จะรับรู้ได้ถึงรสขมเมื่อมีการใช้เกลือโพแทสเซียมคลอไรด์ ประมาณ 6 กรัมต่อผลิตภัณฑ์เนื้อประมาณ 1 กิโลกรัม

(ที่มา : http://kucon.lib.ku.ac.th/Fulltext/KC4806001.pdf, 26 พฤษภาคม 2554)

ผลของเกลือโปแตสเซียมคลอไรด์ต่อสุขภาพ

โปแตสเซียมเป็นอิออนบวกที่สำคัญของน้ำในเซลล์ ช่วยควบคุมแรงดันออสโมติคภายในเซลล์ ช่วยรักษาสมดุลและความเป็นกรด-ด่างของน้ำ ช่วยในการหดตัวของกล้ามเนื้อและเป็นตัวกระตุ้นการทำงานของเอนไซม์ภายในเซลล์หลายตัว โดยเฉพาะอย่างยิ่งที่เกี่ยวกับ glycolysis และ oxidative phosphorylation โปแตสเซียมจากอาหารถูกดูดซึมจากลำไส้ได้มากกว่าร้อยละ 90 ส่วนใหญ่จะถูกขับถ่ายออกทางปัสสาวะและเหงื่อ (Guthrie, 1979) ในสภาวะปกติผู้ใหญ่ที่ร่างกายสมบูรณ์สามารถรักษาสมดุลโปแตสเซียมได้ ภาวการณ์ขาดโปแตสเซียมจึงมีน้อย นักวิจัยหลายท่านชื่อว่า การได้รับโปแตสเซียมอิออนช่วยลดความดันโลหิตและลดการเสี่ยงต่อการเกิดโรคหัวใจวายได้ (Antonios and MacGregor, 1997)

ภาวะการขาดโปแตสเซียม

ปริมาณโปแตสเซียมในร่างกายสามารถวัดได้จากการตรวจเลือด แต่ก็มีคนบางกลุ่มซึ่งมีน้อยมากที่ขาดโปแตสเซียมได้ ซึ่งต้องมีสาเหตุมาจากการสูญเสียจากสภาวะบางอย่าง เช่น การสูญเสียน้ำจากร่างกายอาเจียนหรือท้องร่วง เป็นระยะเวลานาน หรือการใช้ยาบางชนิดเป็นประจำ เช่น ยาขับปัสสาวะ สเตียรอยด์ ยาระบาย ทำให้ระดับโปแตสเซียมในเลือดต่ำกว่ามาตรฐาน (Hypokalemia) โดยจะมีอาการอ่อนเพลีย การ

สำนักงานคณะกรรมการวิจัยแห่งชาติ
ห้องสมุดงานวิจัย
วันที่ 13 พ.ย. 2555
เลขทะเบียน 249786
เลขเรียกหนังสือ

ทำงานของกล้ามเนื้อเสื่อม กล้ามเนื้อไม่มีแรง นอกจากนี้ยังอาจมีสาเหตุมาจากโรคบางชนิดที่เกี่ยวกับต่อมหมวกไต การเพิ่มปริมาณโปแตสเซียมคือเลือกกินอาหารที่มีโปแตสเซียมสูง และหากจำเป็นจริงๆ ด้วยสาเหตุของโรคภัยที่ทำให้ระดับโปแตสเซียมต่ำ

ภาวะการเป็นพิษจากการได้รับโปแตสเซียมมากเกินไป

ในทางตรงกันข้ามถ้าได้รับโปแตสเซียมมากเกินไปก็จะเกิดภาวะการเป็นพิษขึ้นได้ เช่น ในทารก หรือผู้ที่เป็นโรคหัวใจ ทำให้เกิดระคายเคืองกับระบบทางเดินอาหาร และโดยเฉพาะอย่างยิ่งในผู้ที่มีสมรรถภาพของไตทำงานได้ไม่ดีจะมีผลทำให้เกิดโปแตสเซียมในเลือดสูง (Hyperkalemia) เพราะไม่สามารถขับออกจากร่างกายได้ ปริมาณโปแตสเซียมสูงในร่างกายจะทำให้การทำงานของกล้ามเนื้อหัวใจผิดปกติ หากไม่ได้รับการรักษาอาจทำให้หัวใจหยุดเต้นได้ จึงต้องลดอาหารที่มีปริมาณโปแตสเซียมสูงลงและรักษาที่โรคต้นเหตุ

ผลของเกลือแคลเซียมคลอไรด์ต่อสุขภาพ

ร่างกายมีแคลเซียมเป็นองค์ประกอบร้อยละ 1.5 -2.0 ของน้ำหนักร่างกาย ประมาณร้อยละ 90 อยู่ในกระดูกและฟันที่เหลืออยู่ในเนื่อเยื่ออ่อนและส่วนที่เป็นของเหลว ในส่วนของซีรัมมีแคลเซียม 9.0 – 11.0 มิลลิกรัมต่อเดซิลิตร ประมาณร้อยละ 60 อยู่ในรูปที่ละลายได้และ ionize ส่วนที่เหลือจะยึดเกาะกับโปรตีน หน้าที่สำคัญของแคลเซียมคือ เป็นส่วนประกอบของกระดูกและฟัน ส่วนแคลเซียมอิออน (Ca^{2+}) ในโลหิตมีหน้าที่สำคัญหลายอย่างได้แก่ ช่วยให้โลหิตแข็งตัว ทำให้โลหิตหยุดไหลเมื่อเกิดบาดแผล เป็นตัวเร่งเอนไซม์บางชนิด รักษาความเป็นกรด-ด่างของโลหิตให้คงที่ ช่วยลดระดับ Strontium 90 ซึ่งเป็นธาตุกัมมันตรังสีที่อาจสะสมในร่างกาย นอกจากนี้ยังช่วยในการทำงานของเนื้อเยื่อประสาทด้วย (ค้วน, 2534) ถ้าระดับของแคลเซียมลดลงจะทำให้เนื้อเยื่อประสาทถูกรบกวน ถ้าต่ำมาก ๆ จะทำให้เกิดการเกร็ง ชัก แต่ถ้าแคลเซียมมากกว่าระดับปกติทำให้ประสาทเกิดการเฉื่อยชา แคลเซียมในระดับพอเหมาะมีความสำคัญอย่างมากต่อการเต้นของชีพจรและการหดตัวของกล้ามเนื้อหัวใจ

การใช้สารทดแทนโซเดียมคลอไรด์

การที่รับประทานอาหารที่มีปริมาณโซเดียมคลอไรด์สูงเป็นประจำมีความสัมพันธ์กับการเกิดความดันโลหิตสูง ซึ่งนำไปสู่โรคหัวใจล้มเหลวและโรคไตวายได้ จึงได้มีการนำเกลือโปแตสเซียมคลอไรด์ที่มีคุณสมบัติใกล้เคียงกับเกลือโซเดียมคลอไรด์ เช่น ค่าความถ่วงจำเพาะ จุดความชื้นวิกฤต เป็นวาเลนซีเดี่ยว สามารถละลายน้ำได้ดี ละลายได้เล็กน้อยในแอลกอฮอล์ และไม่สามารถละลายในแอลกอฮอล์บริสุทธิ์ (Lewis, 1989) มาทดแทนเกลือโซเดียมคลอไรด์ แต่เกลือโปแตสเซียมคลอไรด์เมื่อเติมในปริมาณมาก จะเกิดรสขม จึงทำให้สามารถทดแทนได้เพียงบางส่วนเท่านั้น นอกจากนี้ Frank and Mickelsen (1970) พบว่าการใช้เกลือโซเดียมคลอไรด์และเกลือโปแตสเซียมคลอไรด์ผสมกัน สามารถลดระดับความขมของเกลือโปแตสเซียมคลอไรด์ได้

สมจินตนา (2539) ทดลองใช้เกลือโปแตสเซียมคลอไรด์ทดแทนเกลือโซเดียมคลอไรด์ในไส้กรอกอิมัลชันไขมันต่ำ พบว่าตัวอย่างที่ใช้เกลือโปแตสเซียมคลอไรด์แทนที่เกลือเกลือโซเดียมคลอไรด์ร้อยละ 60 มีปริมาณการสูญเสียน้ำระหว่างการทำให้สุกไม่แตกต่างจากตัวอย่างควบคุม อย่างไรก็ตามคุณสมบัติในการสกัดโปรตีนที่แตกต่างกันของเกลือโซเดียมคลอไรด์และเกลือโปแตสเซียมคลอไรด์อาจมีผลต่อความคงตัวของอิมัลชัน เนื่องจากคุณสมบัติในการสกัดโปรตีนมีส่วนเกี่ยวข้องกับความสามารถในการจับกับโมเลกุลของสารนั้น

Jim′enez Colmenero et al. (2005) ศึกษาผลของการใช้ transglutaminase ร่วมกับเคซิเนตโปแตสเซียมคลอไรด์ และเยื่อใยจากข้าวสาลี เพื่อใช้เป็นสารทดแทนเกลือในผลิตภัณฑ์ไส้กรอก พบว่า สารทดแทนเหล่านี้มีผลต่อคุณสมบัติของผลิตภัณฑ์ไส้กรอกที่ผลิตขึ้นอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ

Lilic et al. (2008) ศึกษาความเป็นไปได้ในการใช้โปแตสเซียมคลอไรด์ทดแทนแคลเซียมคลอไรด์ในไส้กรอก โดยศึกษาลักษณะทางประสาทสัมผัสและทางโภชนาการ การศึกษาที่ระดับการทดแทนที่ร้อยละ 20 40 60 และ 80 พบว่า การทดแทนที่ระดับร้อยละ 20 และ 40 สามารถทดแทนได้โดยผู้ทดสอบให้การยอมรับ ส่วนการทดแทนที่ระดับร้อยละ 60 และ 80 ผู้ทดสอบไม่ให้การยอมรับ

Park et al. (2009) ศึกษาการทดแทนโซเดียมคลอไรด์โดยใช้โปแตสเซียมคลอไรด์ในผลิตภัณฑ์ปลาแมคแคอเรลเค็ม พบว่าสามารถทดแทนโซเดียมคลอไรด์ได้ร้อยละ 50 ในผลิตภัณฑ์ซึ่งมีผลกระทบต่อการยอมรับทางด้านประสาทสัมผัสเพียงเล็กน้อย