เอกสารอ้างอิง

กองพัฒนาอุตสาหกรรมสัตว์น้ำ. 2547. การดูแลรักษาสัตว์น้ำที่สะพานปลา แพปลา ท่าเทียบเรือและตลาดกลาง. กรมประมง กระทรวงเกษตรและสหกรณ์ 65 หน้า

จิตธนา แจ่มเมฆ. (2546). วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีการอาหาร. กรุงเทพฯ: ภาควิชาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีการอาหาร. มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์.

มัทนา แสงจินดาวงษ์. 2548. ผลิตภัณฑ์ประมงของไทย. พิมพ์ครั้งที่ 2. สำนักพิมพ์มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์. 323 หน้า

ศิวาพร ศิวเวชช. 2535. วัตถุเจือปนในผลิตภัณฑ์อาหาร. ศูนย์ส่งเสริมและฝึกอบรมการเกษตรแห่งชาติ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ วิทยาเขตกำแพงแสน นครปฐม. 328 หน้า

สุทธวัฒน์ เบญจกุล. 2548. เคมีและคุณภาพสัตว์น้ำ. โอเดียนสโตร์. กรุงเทพฯ. 344 หน้า

สำนักงานมาตรฐานสินค้าเกษตรและอาหารแห่งชาติ. 2547. ปลานิล. มาตรฐานสินค้าเกษตรและอาหารแห่งชาติ มกอช.7001-2547.

Alex A. G. and Josem L. D. R. 2009. Effects of phosphate treatment on quality of red shrimp (*Pleoticus muelleri*) processed with cryomechanical freezing. LWT - Food Science and Technology 42 :1435–1438

Allen, C.E. and Foegeding, E.A. 1981. Some lipid characteristics and interactions in muscle food. A review. Food Technol. 35:253-257.

APHA. 2000. Compendium of Methods for the Microbiological Examination of Foods. 3ed., American Public Health Association, Washinton, D.C. 1219 p.

Benner, R.A., Migit, R., Finne, G. and Acuff, GR. 1994. Lactic acid/melanosis inhibitors to improve shelf life of brown shrimp (*Penaeus aztecus*). J. Food Sci. 59: 242-254.

Bryan, F.L. 1976. Staphylococcus aureus. In M.P. Defigueiredo and D.F. Splittstoesser,eds. Food Microbiology: Public Health and Spoilage Aspects. AVI Publ. Company. Inc., Westport, Connecticut. pp. 12-105.

Buege, J.A. and Aust, S.D. 1978. Microsomal lipid peroxidation. *Method in Enzymology*. 52:302-304.

Esaiassen, M. Ostli, J. Joensen, S. Prytz, K. Olsen, J.V., Carlehog, M., Elvevoll, E.O. and Richerdsen, R. 2005. Brining of cod fillets: effects of phosphate , salt, glucose, ascorbic and starch on yield, sensory quality and consunmers liking. *LWT*. 38:641-649

Hsieh, R. J., & Kinsella, J. E. 1989. Oxidation of polyunsaturated fatty acids: Mechanisms, products and inhibition with emphasis on fish. Advances in Food and Nutrition Research, 33, 233–241.

Huss, H.H. 1995. Quality and quality changes in fresh fish. FAO Fisheries Technical Paper. No. 348. Rome, FAO 195 p.

Marinela Barrero, Rafael A. Bello. 2000. Characterization of Sardine Minced Flesh (*Sardinella aurita*) Washed with Different Solutions. Journal of Aquatic Food Product Technology, 3, 105-114

Mitsumoto, M., R.N. Arnold, D.M. Schaefer and R.G. Cassens, 1993. Dietary versus postmortem supplementation of vitamin E on pigment and lipid stability in ground beef. J. Anim. Sci., 71: 1812-1816.

Mulder RWAW, Van der Hulst MC, Bolder NM. 1987. *Salmonella* decontamination of broiler carcasses with lactic acid, L-cysteine, and hydrogen peroxide. Poultry Sci 66:1555-1557.

Richardson, T. and Hyslop, D.B. 1985. Enzyme. *In:* Food Chemistry O.R. Fennema (Ed) Marcel Dekker New York. Pp. 287-317.

Regenstein JM and Regenstein CE. 1991. Introduction to Fish Technology. New York: Van Nostrand Reinhold. p 269.

Smulders, F.J.M. 1999. Preservation by microbial decontaminations: the surface treatment of meat by organic acids. *In*: **New method of food preservation.** Gould, G.W. (Ed.). pp. 253-282. Aspen Publishers, Inc. Maryland, USA.

Sumner, J. and D. Warne. 1982. Fish Microbiology and Processing. Royal Melbourne Institute of Technology, Melbourne, Australia.

Turan, H., Kaya, Y. and Erkoyuncu, I. 2003. Effects of glazing, packaging and phosphate treatments on drip loss in rainbow trout (*Oncorhynchus mykiss* W., 1792) during frozen storage. *Turkish Journal of Fisherise and Aquatic Science*. 3:105-109

Wyss, o. 1948. Advances in food research. Academic Press, New Yor. 373.

สำนักงานคณะกรรมการวิจัยแห่งชาติ ห้องสมุดงานวิจัย

ภาคผนวก
มาตรฐานสินค้าเกษตรและอาหารแห่งชาติ
ปลาแล่เยือกแข็ง

มาตรฐานสินค้าเกษตรและอาหารแห่งชาติ
ปลาแล่เยือกแข็ง

1 ขอบข่าย

มาตรฐานนี้ใช้กำหนดคุณภาพของปลาแล่เยือกแข็ง เพื่อใช้ปรุงสำหรับการบริโภคโดยตรง แต่ไม่รวมถึงปลาแล่เยือกแข็งที่ใช้เป็นวัตถุดิบในกระบวนการผลิตหรือใช้ในอุตสาหกรรม

2 คุณลักษณะ

2.1 นิยามของผลิตภัณฑ์

2.1.1 ปลาแล่ (fish fillet) หมายถึง ชิ้นเนื้อปลาที่แล่ตามยาวขนานกับกระดูกสันหลังของลำตัวโดยมีรูปร่างและขนาดไม่แน่นอน และมีการแล่หลายประเภท เช่น ปลาแล่มีหนัง ปลาแล่ไม่มีหนัง

2.1.2 ปลาแล่เยือกแข็ง (quick frozen fish fillet) หมายถึง ชิ้นเนื้อปลาแล่ที่ทำจากปลาชนิด (species) เดียวกัน นำมาตัดแต่งเพื่อให้สะดวกต่อการบรรจุ แล้วจึงนำไปเข้ากระบวนการทำเยือกแข็ง

2.2 นิยามของกระบวนการผลิต

2.2.1 กระบวนการทำเยือกแข็ง (quick frozen processing) หมายถึง การทำเยือกแข็ง โดยใช้เครื่องมือที่เหมาะสมในการทำให้ผ่านอุณหภูมิของการเกิดผลึกน้ำแข็งมากที่สุดอย่างรวดเร็ว กระบวนการทำเยือกแข็งที่อยู่ในสภาพเยือกแข็งอย่างสมบูรณ์ อุณหภูมิที่จุดกึ่งกลางของผลิตภัณฑ์จะต้องถึง -18°C หรือต่ำกว่า

2.2.2 กระบวนการผลิตปลาแล่เยือกแข็ง (quick frozen fish fillet processing) หมายถึง การนำชิ้นเนื้อปลาตามข้อ 2.1.1 มาผ่านกระบวนการทำเยือกแข็งตามข้อ 2.2.1 โดยที่กระบวนการทำเยือกแข็งและบรรจุ ต้องไม่เกิดการสูญเสียน้ำ หรือเกิดการหืนโดยปฏิกิริยาการเติมออกซิเจน หรือเกิดได้น้อยที่สุด และต้องรักษาระดับอุณหภูมิให้คงที่ (-18° C หรือต่ำกว่า) ตลอดเวลาเพื่อรักษาคุณภาพระหว่างการเก็บรักษา การขนส่งและการจัดจำหน่าย

ผลิตภัณฑ์ที่นำมาบรรจุหีบห่อใหม่ (repacking) ต้องดำเนินการภายใต้การควบคุมสภาวะอย่างเหมาะสมที่จะรักษาคุณภาพผลิตภัณฑ์ไว้ได้ และสามารถนำไปผ่านกระบวนการทำเยือกแข็งอย่างรวดเร็วได้ตามที่กำหนดไว้ในนิยามถ้าจำเป็น

2.3 การนำเสนอผลิตภัณฑ์

2.3.1 ผลิตภัณฑ์ที่ยอมรับได้ต้องเป็นไปตามข้อกำหนดทั้งหมดของมาตรฐานนี้

2.3.2 มีรายละเอียดเกี่ยวกับผลิตภัณฑ์บนฉลากอย่างพอเพียง เพื่อป้องกันปัญหาที่จะทำให้ผู้บริโภคเกิดความสับสนและเข้าใจผิด

2.3.3 ประเภทของปลาแล่เยือกแข็ง เช่น ปลาแล่ชนิดมีหนังและไม่มีหนัง

2.3.4 ผลิตภัณฑ์ปลาแล่ ที่มีการระบุบนฉลากว่าไม่มีก้าง ต้องเอาก้างออกทั้งหมดซึ่งรวมถึงส่วนที่เป็นก้างเล็กๆ ในเนื้อปลา ด้วย

3 ส่วนประกอบที่จำเป็นและปัจจัยคุณภาพ

3.1 ส่วนประกอบที่จำเป็น

3.1.1 ปลาที่มีคุณภาพดี มีความสด สะอาดและเหมาะสมสำหรับการบริโภค

3.1.2 น้ำเคลือบ (ถ้ามีการเคลือบ) น้ำที่ใช้สำหรับเคลือบหรือใช้เตรียมสารละลายสำหรับเคลือบต้องเป็นน้ำที่สะอาดมีคุณภาพและมาตรฐานตามประกาศกระทรวงสาธารณสุข ว่าด้วยน้ำบริโภค ถ้าใช้น้ำทะเลในการเคลือบต้องเป็นน้ำทะเลที่สะอาดได้มาตรฐานทางจุลชีววิทยาตามมาตรฐานน้ำบริโภคของประกาศกระทรวงสาธารณสุข1 และปราศจากสิ่งแปลกปลอมที่ทำให้คุณภาพของเนื้อปลาไม่เป็นที่ยอมรับ

3.1.3 ส่วนประกอบอื่นๆ ทุกชนิดที่ใช้ในผลิตภัณฑ์ต้องมีคุณภาพระดับที่ใช้กับผลิตภัณฑ์อาหารได้

3.2 ปัจจัยคุณภาพ

3.2.1 การเสื่อมสภาพ

ผลิตภัณฑ์ปลาแล่เยือกแข็งจากปลาในวงศ์ *Clupeidae* เช่นปลาหลังเขียว, *Scombridae* เช่น ปลาทู ปลาลัง, *Scombresocidaeg* เช่น ปลาอินทรี, *Pomatomidae* และ วงศ์ *Coryphaenidae* ทุกชนิด จะถือว่าเสื่อมสภาพ เมื่อค่าเฉลี่ยของฮิสทามีน ของตัวอย่างที่ตรวจสอบเกิน 10 mg/100 g

3.2.2 ข้อบกพร่อง

ปลาแล่เยือกแข็งที่มีลักษณะดังต่อไปนี้ถือว่าเป็นข้อบกพร่อง

1 คุณสมบัติเกี่ยวกับจุลินทรีย์

(ก) ตรวจพบบักเตรีชนิดโคลิฟอร์ม น้อยกว่า 2.2 ต่อน้ำบริโภค 100 ml โดยวิธี เอ็ม พี เอ็น (Most Probable Number)

(ข) ตรวจไม่พบบักเตรีชนิด อี.โคไล

(ค) ไม่มีจุลินทรีย์ที่ทำให้เกิดโรค

(1) การสูญเสียน้ำ

พื้นที่ผิวของผลิตภัณฑ์ที่มีการสูญเสียน้ำ จะเห็นได้เป็นสีขาวหรือสีเหลืองอย่างชัดเจน ลักษณะการสูญเสียน้ำอาจจะลงลึกไปถึงในเนื้อปลาและไม่สามารถขูดออกด้วยมีดหรือเครื่องมือแหลมคมได้ง่าย ซึ่งเกิดขึ้นที่พื้นผิวมากกว่า 10% ต่อหน่วยตัวอย่าง หรือพิจารณาตามขนาดบรรจุที่กำหนดไว้ตามข้างล่างมีพื้นที่บกพร่องมากกว่าที่กำหนด

ขนาดบรรจุ ต่อหน่วยตัวอย่าง	พื้นที่บกพร่อง
a) ไม่เกิน 200 g	>25 cm^2
b) 201-500 g	>50 cm^2
c) 501-5000 g	>150 cm^2

(2) สิ่งแปลกปลอม

วัตถุใดๆ ที่ปะปนมากับหน่วยตัวอย่างที่ไม่ใช่ชิ้นส่วนของปลาและไม่เป็นอันตรายต่อผู้บริโภคสามารถมองเห็นได้ง่ายโดยวิธีการตรวจพินิจ อาจจะตรวจพบด้วยตาเปล่าหรือใช้แว่นขยายก็ได้ และสิ่งแปลกปลอมนั้นแสดงให้เห็นถึงการผลิตที่ไม่เป็นไปตามหลักเกณฑ์การปฏิบัติด้านสุขลักษณะที่ดี

(3) ปรสิต

พบปรสิต 2 ตัวหรือมากกว่า ต่อหน่วยตัวอย่าง 1 kg ในกรณีที่ปรสิตนั้นอยู่ในระยะที่มีเกราะหุ้ม (capsular) ต้องมีเส้นผ่านศูนย์กลางมากกว่า 3 mm หรือในกรณีพบตัวปรสิตที่ไม่อยู่ในระยะมีเกราะหุ้ม (uncapsular) ต้องมีความยาวมากกว่า 10 mm โดยใช้วิธีตรวจสอบตาม 9.2.1.2

(4) ก้าง (ถ้าระบุว่าเป็นผลิตภัณฑ์ไม่มีก้าง)

ต้องไม่พบก้างที่มีความยาวมากกว่าหรือเท่ากับ 10 mm หรือมีเส้นผ่านศูนย์กลางมากกว่าหรือเท่ากับ 1 mm มากกว่า 1 ก้าง ต่อผลิตภัณฑ์ 1 kg

ส่วนก้างที่มีความยาวน้อยกว่าหรือเท่ากับ 5 mm จะไม่ถือว่าเป็นข้อบกพร่อง ถ้ามีขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางน้อยกว่า 2 mm

ถ้าพบโคนก้าง (foot of bone) ส่วนที่ติดกับกระดูกสันหลัง (vertebra) ที่มีความกว้างของก้างน้อยกว่าหรือเท่ากับ 2 mm หรือใช้เล็บมือเขี่ยออกได้ง่ายจะไม่ถือว่าเป็นข้อบกพร่อง

(5) กลิ่นและรส

หน่วยตัวอย่างมีกลิ่นหรือรสชาติไม่พึงประสงค์ซึ่งบ่งชี้ถึงการเสื่อมสภาพ การเกิดกลิ่นเหม็นหืนหรือกลิ่นของอาหารที่ใช้เลี้ยงปลา

(6) ลักษณะเนื้อที่ผิดปกติ

หน่วยตัวอย่างที่พบสภาวะการเป็นเมือกวุ้นมากเกินไป และเนื้อปลาแล่ชิ้นใดชิ้นหนึ่งมีความชื้นมากกว่า 86% หรือ หน่วยตัวอย่างมีลักษณะเนื้อนิ่มเละซึ่งเกิดจากการฝังตัวของปรสิต มากกว่า 5% ของหน่วยตัวอย่างโดยน้ำหนัก

การตรวจสอบข้อบกพร่อง ปลาแล่เยือกแข็งจะเป็นไปตามมาตรฐานนี้ เมื่อตรวจสอบรุ่นผลิตภัณฑ์แล้วการยอมรับเป็นไปตามเกณฑ์ข้อกำหนดที่ 10 สำหรับผลิตภัณฑ์มีข้อบกพร่องตามที่กำหนด โดยใช้วิธีการชักตัวอย่างและการวิเคราะห์ตามข้อกำหนดที่ 9

4 วัตถุเจือปนอาหาร

สารอุ้มน้ำ *(moisture/water retention agent)*	ปริมาณสูงสุดในผลิตภัณฑ์
มอโนโซเดียม ออร์โทฟอสเฟต	ไม่เกิน 5000 mg/kg คำนวณเป็น P_2O_5 (รวมถึงฟอสเฟตในธรรมชาติ)
มอโนโพแทสเซียม ออร์โทฟอสเฟต	
เททระโซเดียม ไดฟอสเฟต	
เททระโพแทสเซียม ไดฟอสเฟต	
เพนทะโซเดียม ไทรฟอสเฟต	
เพนทะโพแทสเซียม ไทรฟอสเฟต	
โซเดียม โพลีฟอสเฟต	
แคลเซียม โพลีฟอสเฟต	
โซเดียม แอลจิเนต	ปริมาณที่เหมาะสม 2
สารกันหืน	
โซเดียม แอสคอร์เบต	ปริมาณที่เหมาะสม
โพแทสเซียม แอสคอร์เบต	ปริมาณที่เหมาะสม

ปริมาณสารอุ้มน้ำที่ใช้อย่างใดอย่างหนึ่งหรือรวมกันแล้วต้องไม่เกินปริมาณดังกล่าว

5 สารปนเปื้อน

ให้เป็นไปตามข้อกำหนดในกฎหมายที่เกี่ยวข้องและข้อกำหนดของมาตรฐานสินค้าเกษตรและอาหารแห่งชาติ เรื่องสารปนเปื้อน

6 ยาสัตว์ตกค้าง

ให้เป็นไปตามข้อกำหนดในกฎหมายที่เกี่ยวข้องและข้อกำหนดของมาตรฐานสินค้าเกษตรและอาหารแห่งชาติ เรื่องยาสัตว์ตกค้าง

7 สุขลักษณะ

7.1 ผลิตภัณฑ์สุดท้ายต้องไม่พบสิ่งแปลกปลอมใดๆที่อาจเป็นอันตรายต่อผู้บริโภค

7.2.ชนิดและปริมาณของจุลินทรีย์เป็นไปตามเกณฑ์ ดังนี้

(1) จำนวนจุลินทรีย์ที่มีชีวิตทั้งหมด

ต้องมีจำนวนไม่เกิน 5x105 คอโลนีต่อตัวอย่าง 1 g ของผลิตภัณฑ์ แต่ยอมให้มีจุลินทรีย์ที่มีชีวิตอยู่ในระหว่าง 5x105 คอโลนี - 10 7 คอโลนี ได้ไม่เกิน 3 ตัวอย่างใน 5 ตัวอย่าง

(2) เอสเคอริเคีย โคไล (*Escherichia coli*)

ค่า Most Probable Number (MPN) ต้องไม่เกิน 10 ต่อตัวอย่าง 1 g ของผลิตภัณฑ์ แต่ยอมให้มีค่า MPN อยู่ในระหว่าง 10-100 ต่อตัวอย่าง 1 g ได้ไม่เกิน 3 ตัวอย่างใน 5 ตัวอย่าง

(3) สตาฟิโลคอกคัส ออเรียส (*Staphylococcus aureus*)

ค่า MPN ต้องไม่เกิน 100 ต่อตัวอย่าง 1 g ของผลิตภัณฑ์

(4) แซลโมเนลลา (*Salmonella* spp.)

ต้องไม่พบในตัวอย่างผลิตภัณฑ์ 25 g

(5) วิบริโอ คอเลรี (*Vibrio cholerae*)

ต้องไม่พบในตัวอย่างผลิตภัณฑ์ 25 g

การวิเคราะห์จุลินทรีย์ ในข้อ 7.2 ให้ปฏิบัติตามข้อ 9.2.3

7.3 ฮิสทามีน

ผลิตภัณฑ์ปลาแล่เยือกแข็งจากปลาในวงศ์ *Clupeidae, Scombridae, Scombresocidae, Pomatomidae* และ *Coryphaenedae* ทุกชนิดต้องมีปริมาณฮิสทามีนไม่เกิน 20 mg ต่อน้ำหนัก 100 g

7.4 ไม่พบสารอื่นในปริมาณที่อาจเป็นอันตรายต่อผู้บริโภค

7.5 ผลิตภัณฑ์ที่อยู่ภายใต้ข้อกำหนดในมาตรฐานนี้ต้องมีการเตรียม และจัดการให้เป็นไปตามข้อกำหนดที่เหมาะสมใน CAC/RCP 1-1969, Rev.3-1997 และในกฎหมายที่เกี่ยวข้องและข้อกำหนดของมาตรฐานสินค้าเกษตรและอาหารแห่งชาติเรื่อง หลักปฏิบัติที่ดีในการผลิตสัตว์น้ำและผลิตภัณฑ์สัตว์น้ำ

8 การแสดงเครื่องหมายและฉลาก

8.1 ภาชนะบรรจุสำหรับผลิตภัณฑ์ขายปลีก

ที่ภาชนะบรรจุทุกหน่วยอย่างน้อยต้องมีเลขอักษร เครื่องหมายและข้อความแสดงรายละเอียดให้เห็นได้ง่าย ชัดเจน ไม่เป็นเท็จ หรือหลอกลวง ดังต่อไปนี้

8.1.1 ชื่อผลิตภัณฑ์ ให้ใช้ชื่อสามัญตามชนิดของปลา ตัวอย่างเช่น ปลากะพงแล่เยือกแข็ง ในกรณีที่ใช้ภาษาอังกฤษด้วย ให้ใช้คำว่า ".....fillets" หรือ "fillets of....." และใช้คำว่า quick frozen หรือ frozen

8.1.2 ประเภท ให้ระบุประเภทผลิตภัณฑ์ปลาแล่เยือกแข็ง เช่น มีหนัง หรือ ไม่มีหนัง หรือ ไม่มีก้าง เป็นต้น

8.1.3 น้ำหนักสุทธิเป็น g หรือ kg

8.1.4 สำหรับผลิตภัณฑ์ที่มีการเคลือบ ต้องมีการแสดงน้ำหนักสุทธิของผลิตภัณฑ์ที่ไม่รวมถึงส่วนที่เคลือบ

8.1.5 ถ้าเคลือบด้วยน้ำทะเล ให้ระบุไว้ในฉลากด้วย

8.1.6 วัน เดือน ปี ที่ผลิต และวัน เดือน ปีที่หมดอายุ

8.1.7 ชื่อและที่ตั้งของผู้ผลิต ผู้บรรจุ สำหรับอาหารที่ผลิตในประเทศ ชื่อและที่ตั้งของผู้นำเข้าและประเทศผู้ผลิตสำหรับอาหารนำเข้า แล้วแต่กรณี

8.1.8 รุ่นสินค้า

8.1.9 คำแนะนำในการเก็บรักษา ให้ระบุว่าเก็บรักษาไว้ที่อุณหภูมิไม่สูงกว่า -18 oC รวมถึงขณะทำการขนส่งและจัดจำหน่าย

8.2 ภาชนะบรรจุสำหรับผลิตภัณฑ์ขายส่ง

ให้มีข้อความตามข้อ 8.1 ที่ภาชนะบรรจุสำหรับผลิตภัณฑ์ขายส่ง หรือในเอกสารกำกับสินค้า ยกเว้นข้อมูลที่เป็นชื่อผลิตภัณฑ์ รุ่นสินค้า ชื่อและสถานที่ตั้งของผู้ผลิตหรือผู้บรรจุ รวมทั้งคำแนะนำในการเก็บรักษาต้องอยู่ที่ภาชนะบรรจุสำหรับผลิตภัณฑ์ขายส่งเท่านั้น

รุ่นสินค้า ชื่อ และสถานที่ตั้งของผู้ผลิตหรือผู้บรรจุหีบห่อ อาจแทนด้วยเครื่องหมาย ถ้าเครื่องหมายการค้านั้น

สำนักงานคณะกรรมการวิจัยแห่งชาติ ห้องสมุดงานวิจัย

มีการระบุอย่างชัดเจนในเอกสารกำกับสินค้า

9 การชักตัวอย่างและการวิเคราะห์

9.1 การชักตัวอย่าง

9.1.1 การชักตัวอย่างจากรุ่นสินค้า สำหรับการตรวจสอบผลิตภัณฑ์ให้เป็นตามข้อกำหนดในกฎหมายที่เกี่ยวข้องและข้อกำหนดของมาตรฐานสินค้าเกษตรและอาหารแห่งชาติเรื่องการชักตัวอย่าง

ตัวอย่างที่นำมาทดสอบอาจเป็นบรรจุภัณฑ์ขั้นต้นซึ่งหน่วยตัวอย่าง (sample unit) ที่ใช้ต้องมีปริมาณอย่างน้อย 1 kg

9.1.2 การชักตัวอย่างจากรุ่นสินค้า สำหรับการหาน้ำหนักสุทธิให้เป็นตามข้อกำหนดในกฎหมายที่เกี่ยวข้องและข้อกำหนดของมาตรฐานสินค้าเกษตรและอาหารแห่งชาติเรื่องการชักตัวอย่าง

9.2 การตรวจสอบและการวิเคราะห์

9.2.1 การตรวจสอบทางประสาทสัมผัสและทางกายภาพ

การตรวจสอบทางประสาทสัมผัสและกายภาพ ให้ทดสอบโดยบุคคลที่ผ่านการฝึกอบรมมาโดยเฉพาะ โดยมีขั้นตอนการประเมินและการวิเคราะห์ทางประสาทสัมผัสและกายภาพเป็นไปตาม*ภาคผนวก ก* และมีวิธีวิเคราะห์ตาม ข้อ 9.2.1.1-9.2.1.4 และ CAC/GL 31-1999

9.2.1.1 การตรวจสอบน้ำหนักสุทธิ

(1) น้ำหนักสุทธิของผลิตภัณฑ์ที่ไม่มีการเคลือบ

หากไม่มีการตกลงกันเป็นอย่างอื่น น้ำหนักสุทธิของปลาแล่เยือกแข็งที่ไม่มีการเคลือบ (ไม่รวมน้ำหนักของภาชนะบรรจุ) ของแต่ละหน่วยตัวอย่างซึ่งเป็นตัวแทนรุ่นสินค้า ต้องตรวจสอบในสภาพที่ผลิตภัณฑ์ยังคงเยือกแข็ง

(2) น้ำหนักสุทธิของผลิตภัณฑ์ที่มีน้ำเคลือบ

ทันทีที่นำผลิตภัณฑ์ออกจากห้องเก็บที่มีอุณหภูมิต่ำ ให้เปิดภาชนะบรรจุ และนำปลาแล่เยือกแข็งออกมาวางบนตะแกรง ฉีดเบาๆด้วยน้ำเย็น โดยระวังไม่ให้ปลาแล่เยือกแข็งเกิดการแตกหัก จนกระทั่งน้ำแข็งที่เคลือบบนชิ้นปลาหลุดออกมาหมด ทิ้งให้สะเด็ดน้ำหรือใช้กระดาษซับ ซับให้สะเด็ดน้ำก่อนนำปลาแล่เยือกแข็งมาชั่งเพื่อหาน้ำหนักสุทธิ

9.2.1.2 วิธีการตรวจหาปรสิตในปลาแล่ประเภทไม่มีหนัง

ให้ตรวจสอบทุกตัวอย่างด้วยวิธีที่ไม่ทำให้ตัวอย่างเกิดความเสียหาย โดยนำชิ้นตัวอย่างที่ละลายน้ำแข็งแล้วอย่างเหมาะสมวางบนแผ่นพลาสติก acryl sheet หนา 5 mm ที่แสงผ่านได้ 45% (with 45% translucency) ซึ่งใช้วิธีการส่องไฟ (candling) โดยใช้แหล่งกำเนิดแสงที่มีความเข้มแสง1,500 lux เมื่อวัดเหนือจากแผ่น acryl 30 cm หรือวิธีอื่นที่เทียบเท่าและเป็นที่ยอมรับของหน่วยงานที่รับผิดชอบ

9.2.1.3 การตรวจสอบสภาพเมือกวุ้น

ให้ปฏิบัติตามวิธีใน AOAC ฉบับล่าสุด หัวข้อ Moisture in Meat Products, Preparation of Sample Procedure, 983.18 และ Moisture in Meat (Method A):950.46 หรือวิธีอื่นที่เทียบเท่า

9.2.1.4 วิธีการทำให้สุก สำหรับตรวจสอบคุณภาพทางประสาทสัมผัส เพื่อยืนยันเรื่อง กลิ่นและรสลักษณะเนื้อผิดปกติ ตาม*ภาคผนวก ก*

วิธีต่อไปนี้เป็นการให้ความร้อนกับผลิตภัณฑ์จนกระทั่งอุณหภูมิภายในที่จุดกึ่งกลาง อยู่ระหว่าง 65-70oC และผลิตภัณฑ์ต้องไม่สุกเกินไป เวลาที่ใช้ขึ้นอยู่กับขนาดของผลิตภัณฑ์ โดยอุณหภูมิที่ใช้ เวลาและวิธีการให้ความร้อนต้องมีการทดสอบมาก่อน

วิธีอบ (baking) ห่อผลิตภัณฑ์ด้วยอะลูมิเนียมฟอยล์ แล้ววางบนถาดหรือกระทะก้นแบนก่อน จึงนำไปอบ

วิธีนึ่ง (steaming) ห่อผลิตภัณฑ์ด้วยอะลูมิเนียมฟอยล์ วางบนตะแกรงที่อยู่เหนือน้ำเดือด ในภาชนะที่มีฝาปิด
วิธีต้มทั้งถุง (boil- in- bag) นำผลิตภัณฑ์ใส่ในถุงทนความร้อนและปิดให้สนิท แล้วต้มในน้ำเดือดจนสุก
วิธีไมโครเวฟ (microwave) นำผลิตภัณฑ์ใส่ในภาชนะที่ใช้สำหรับไมโครเวฟ ถ้าใช้ถุงพลาสติกควร
ตรวจสอบให้มั่นใจว่าไม่มีกลิ่นถุงพลาสติกติดอยู่ และทำให้สุกตามคู่มือการใช้เครื่อง

9.2.2 การตรวจวิเคราะห์ทางเคมี

(1) ปริมาณฮิสทามีน ให้วิเคราะห์ตาม AOAC 977.13 ฉบับล่าสุด หรือวิธีอื่นที่เทียบเท่า

(2) ปริมาณสารประกอบฟอสเฟต วิเคราะห์ตาม AOAC (1984) ข้อ 2.021 57 ถึงข้อ 2.025 หรือวิธีอื่นที่เทียบเท่า

9.2.3 การตรวจวิเคราะห์จุลินทรีย์

ให้วิเคราะห์ตาม วิธีวิเคราะห์ USFDA/Bacteriological Analytical Manual ฉบับล่าสุดหรือวิธีอื่นที่เทียบเท่า

10. การยอมรับรุ่นสินค้า

รุ่นสินค้าจะถือว่าเป็นไปตามมาตรฐานนี้ ในกรณีดังต่อไปนี้

10.1 จำนวนข้อบกพร่องทั้งหมดตามหัวข้อ 3.2.2 นั้น ต้องไม่เกินจำนวนที่ยอมรับได้ (acceptance number, c) ตามแผนการชักตัวอย่างที่เหมาะสม ที่กำหนดในข้อ 9

10.2 ค่าเฉลี่ยของน้ำหนักสุทธิของบรรจุภัณฑ์ทั้งหมดที่ตรวจสอบต้องไม่น้อยกว่าน้ำหนักที่ระบุไว้ โดยต้องไม่มีบรรจุภัณฑ์ใดมีน้ำหนักน้อยเกินไป โดยไม่มีเหตุอันควร

10.3 ผลิตภัณฑ์เป็นไปตามข้อกำหนดเรื่องวัตถุเจือปนอาหาร สารปนเปื้อน ยาสัตว์ตกค้าง สุขลักษณะ และข้อกำหนดเรื่องฉลากที่ระบุในหัวข้อ 4, 5, 6, 7 และ 8

ภาคผนวก ข

การศึกษาองค์ประกอบทางเคมี กายภาพและจุลินทรีย์

การวิเคราะห์ปริมาณ Thiobarbituric acid reactive substances (TBARS)

การวิเคราะห์ปริมาณ TBARS โดยวิธี Buege and Aust (1978)

วิธีการวิเคราะห์ปริมาณ TBARS ในเนื้อปลาซ่อน

1. ชั่งตัวอย่างที่ผ่านการบดแล้วประมาณ 5.0 กรัมในหลอดทดลองขนาด 25.0 ml
2. นำไป homoginised กับ สารละลาย TBA ปริมาณ 25.0 ml
3. นำไปต้มในน้ำเดือดจนเป็นสีชมพู
4. นำไปทำให้เย็น
5. นำไปปั่นเหวี่ยงที่เครื่อง centrifuge ที่ความเร็วรอบ 5500.0 g นาน 25.0 นาที
6. วัดค่า absorbance ที่ความยาวคลื่น 532.0 nm

การคำนวณ

TBARS NO. = (as μg malonaldehyde/g sample) = 7.8D

โดย

D = ค่าที่เครื่อง spectrophotometry อ่านได้

การวิเคราะห์ปริมาณจุลินทรีย์ทั้งหมด

1. ชั่งตัวอย่าง 25.0 กรัม ใส่ในถุงพลาสติกปลอดเชื้อ
2. เติมสารละลายเปปโตน 0.1% ปริมาตร 225.0 ml ลงในถุง
3. นำไปตีป่นเป็นเวลา 60.0 วินาที จะได้ตัวอย่างความเจือจาง 10^{-4}
4. ใช้ปิเปตถ่ายตัวอย่างปริมาตร 1.0 ml ลงในหลอดบรรจุสารละลายเปปโตน 0.1% ปริมาณ 9.0 ml
5. ผสมให้เข้ากันด้วยเครื่องปั่นผสม
6. จะได้ตัวอย่างความเจือจาง 10^{-2}
7. ทำการเจือจางตามความเหมาะสม
8. ถ่ายตัวอย่างแต่ละความเจือจางลงในจานเพาะเชื้อปลอดเชื้อ 2.0 จาน จานละ 1.0 ml
9. เทอาหารเลี้ยงเชื้อ PCA ที่หลอมเหลว อุณหภูมิ 45.0 องศาเซลเซียส ลงในจานเพาะเชื้อที่มีตัวอย่าง จานละประมาณ 15.0 ml
10. ผสมให้เข้ากันโดยการหมุนจานและรอจนวุ้นแข็งตัว
11. นำไปบ่มในตู้บ่มเชื้อที่อุณหภูมิ 35.0 องศาเซลเซียสเป็นเวลา 48.0 ชั่วโมง
12. นับจำนวนเชื้อด้วยเครื่องนับเชื้อ
13. การคำนวณ

การหาปริมาณยีสต์และรา

ยีสต์เป็นจุลินทรีย์ที่มีขนาดใหญ่กว่าแบคทีเรียแต่เล็กกว่าเชื้อรา มีทั้งรูปร่างทรงกลม รูปร่างทรงกระบอกรูปไข่ ปกติยีสต์เพิ่มจำนวนและแบ่งเซลล์โดยการแตกหน่อ (Budding) สามารถเจริญในสภาพที่มีและไม่มีออกซิเจน เจริญได้ดีในอาหารที่มีน้ำตาลมาก แต่อยู่รอดได้ที่อุณหภูมิต่ำ ยีสต์สร้างสปอร์ได้แต่ไม่ทนความร้อน

วิธีวิเคราะห์ปริมาณยีสต์และรา

1. ชั่งตัวอย่างมา 25 กรัม และทำการเจือจางด้วยสารละลายเปปโตนด้วยวิธีเดียวกับข้อ 3 จนได้ตัวอย่างความเจือจางตามต้องการ
2. เลือกตัวอย่างที่มีค่าความเจือจางที่เหมาะสม
3. ถ่ายตัวอย่างจากแต่ละค่าการเจือจางลงบนผิวอาหาร Rose Bengal Agar ลงในจานเพาะเชื้อ 2 จานๆละ 0.1 ml
4. บ่มเพาะเชื้อ (ไม่ต้องคว่ำจาน) ที่อุณหภูมิ 30 องศาเซลเซียส 3-5 วัน
5. นับจำนวนโคโลนีในจานเพาะเชื้อ หาค่าเฉลี่ยจำนวนโคโลนีใน 1 จาน และคำนวณค่า CFU/g ของตัวอย่าง
6. วิธีการคำนวณ

   ปริมาณยีสต์และรา = n x df x 10

   โดย

   n = จำนวนโคโลนีเฉลี่ยใน 1 จาน

   df = dilution factor หรือส่วนกลับของความเจือจาง

การหาปริมาณ *Straphylococcus aureus*

Staphylococcus aureus เป็นจุลินทรีย์ที่สร้างสารพิษ Enterotoxin ซึ่งสร้างสารพาที่ก่อโรค ซึ่งสารพิษสามารถละลายได้ดีในน้ำและสารละลายเกลือ ทนต่อความร้อนสูง

วิธีการหาปริมาณ *Straphylococcus aureus* ในเนื้อปลาช่อน มีดังนี้

1. ชั่งตัวอย่างปลาที่ผ่านการบดแล้วมา 25.0 กรัม ลงใน peptone water 0.1%
2. เจือจางให้ได้ 10^{-1} 10^{-2} 10^{-3}
3. ดูดใส่ในหลอดที่มี TSB + 10.0% โซเดียมคลอไรด์ 3.0 หลอด ๆ ละ 1.0 ml
4. บ่มที่อุณหภูมิ 35.0 องศาเซลเซียส นาน 45.0-48.0 ชั่วโมง เลือกหลอดที่มีสีขุ่น
5. Streak 1.0 loop ของทุกหลอดลงบน Bairo-parker agar ให้ได้โคโลนีเดี่ยว ๆ หลอดละ 1.0 plate
6. บ่มที่อุณหภูมิ 35.0 องศาเซลเซียส นาน 45.0-48.0 ชั่วโมง
7. เลือกเฉพาะโคโลนีลักษณะเฉพาะของ *S. aureus* ของทุกเพลท
8. ใช้ loop แตะลงใน BHI broth และนำไปทดสอบเพื่อยืนยันเหมือนใน Direct Plate Count Method
9. รายงานผลโดยการเปิดตาราง MPN

การหาปริมาณ *E. coli*

วิธีการหาปริมาณ E. coli โดยใช้วิธี AOAC (1995)

1. ชั่งตัวอย่าง 25.0 กรัม
2. เจือจางด้วย PBS 225.0 ml ได้ความเข้มข้น 10^{-2} 10^{-3} 10^{-4}
3. Pipette 1.0 ml ของแต่ละ dilution ใส่ใน LST dilution ละ 3.0 หลอด

4. บ่มที่อุณหภูมิ 35.0 องศาเซลเซียส นาน 24.0 ชั่วโมง สังเกตการณ์เจริญจากความขุ่นและสังเกตก๊าซจนการเกิดฟองอากาศในอาหารเลี้ยงเชื้อและมีที่ว่างในหลอดดักก๊าซ บ่มหลอดที่ไม่ให้ผลบวกต่ออีกเป็นเวลา 24 ชั่วโมง และอ่านผลเช่นเดียวกันอีกครั้ง

5. ใช้ห่วงเขี่ยเชื้อถ่ายจากหลอด LST broth ที่ให้ผลบวกลงในหลอดอาหาร EC broth ทำเช่นเดียวกันจนครบทุกหลอด

6. บ่มที่อุณหภูมิ 35.0 องศาเซลเซียส ที่ให้ผลบวกจากทุกความเจือจางไปอ่านค่าปริมาณ *E. coli* จากตาราง MPN ของ *E.coli* ต่อตัวอย่าง 1.0 กรัม

7. นำหลอด EC broth ที่ให้ผลบวกแต่ละหลอดมาขีดแยกเชื้อลงบนจานอาหารแข็ง EMB agar

8. นำไปบ่มที่อุณหภูมิ 35.0 องศาเซลเซียส เป็นเวลา 24.0 ชั่วโมง

9. เลือกโคโลนีที่มีลักษณะเฉพาะของ *E.coli* บน EMB agar (โคโลนีแบนไม่เยิ้มมีจุดสีเข้ม มีเงาโลหะ) ซึ่งถือเป็นผลบวก

10. ทำการทดสอบ IMVIC TEST