คุณภาพทางกายภาพและจุลชีววิทยาของขนมไทยในตลาดหนองมนจังหวัดชลบุรี

อภิญญา บุญเขียน (วท.บ.)[1], กุลวรา พูลผล (ปร.ด.)[1], ภิษณี วิจันทึก (วท.ม.)[2]
และ มารุต ตั้งวัฒนาชุลีพร (Dr.rer.nat)[1,3]

[1] คณะสหเวชศาสตร์ มหาวิทยาลัยบูรพา ชลบุรี ประเทศไทย
[2] คณะสาธารณสุขศาสตร์ มหาวิทยาลัยราชภัฏนครราชสีมา นครราชสีมา ประเทศไทย
[3] หน่วยวิจัยด้านนวัตกรรมทางเซนเซอร์เพื่อพัฒนาและผลิตชุดทดสอบ มหาวิทยาลัยบูรพา ชลบุรี ประเทศไทย

บทคัดย่อ

วัตถุประสงค์ เพื่อสำรวจขนมไทยที่เป็นที่นิยม 3 อันดับแรก และศึกษาลักษณะทางกายภาพ ตลอดจนการวิเคราะห์การปนเปื้อนของจุลินทรีย์ในขนมไทยที่จำหน่าย ณ ตลาดหนองมน จังหวัดชลบุรี

วิธีการ สำรวจขนมไทยขายดีจากผู้ค้าและสุ่มเก็บตัวอย่างขนมไทย (ข้าวหลาม ขนมจากและขนมหม้อแกง) ชนิดละ 50 ตัวอย่าง จาก 50 ร้านค้า เพื่อทำการตรวจสอบทางกายภาพและจุลชีววิทยาด้วยวิธี Total plate count และ Yeast and Mold count

ผลการศึกษา การวิเคราะห์ลักษณะทางกายภาพจากตัวอย่างขนมทั้งหมดไม่พบการปนเปื้อนจากสิ่งแปลกปลอม การทดสอบ Total plate count พบว่าตัวอย่างขนมจากและข้าวหลามทั้งหมดเป็นผลิตภัณฑ์ที่อยู่ในเกณฑ์มาตรฐานโดยมีเชื้อจุลินทรีย์ไม่เกิน $1x10^6$ CFU/g สำหรับขนมหม้อแกงพบการปนเปื้อนที่สูงกว่ามาตรฐานจำนวน 9 ตัวอย่าง คิดเป็นร้อยละ 18 ผลการทดสอบ Yeast and Mold count พบว่าขนมทั้งสามชนิดมีการปนเปื้อนของเชื้อต่ำกว่าเกณฑ์มาตรฐาน

สรุป ภาพรวมของขนมไทยทั้ง 3 ชนิด มีลักษณะทางกายภาพและจุลชีววิทยาอยู่ในเกณฑ์มาตรฐาน และเหมาะสมแก่การบริโภค อย่างไรก็ตามขนมหม้อแกง พบการปนเปื้อนของเชื้อแบคทีเรียสูงกว่าเกณฑ์มาตรฐานในบางตัวอย่าง ซึ่งอาจจะทำให้ผู้บริโภคเกิดอาการโรคอาหารเป็นพิษได้

คำสำคัญ อาหารปลอดภัย การปนเปื้อนของจุลินทรีย์ ขนมไทย ตลาดหนองมน

ผู้นิพนธ์ที่รับผิดชอบ มารุต ตั้งวัฒนาชุลีพร
คณะสหเวชศาสตร์ มหาวิทยาลัยบูรพา จังหวัดชลบุรี
และหน่วยวิจัยด้านนวัตกรรมทางเซนเซอร์เพื่อพัฒนาและผลิตชุดทดสอบ
มหาวิทยาลัยบูรพา จังหวัดชลบุรี ประเทศไทย
E-mail: marutt@go.buu.ac.th

วันที่รับบทความ: กรกฎาคม 2562 **วันที่ตอบรับบทความ: ธันวาคม 2563**

Physical and microbiological quality of Thai desserts at Nongmon market in Chonburi, Thailand

Apinya Bunkhean (B.Sc.) [1], Kulwara Poolpol (Ph.D.)[1], Pitsanee Wichantuk (M.Sc.)[2] and Marut Tangwattanachuleeporn (Dr.rer.nat)[1,3]

[1]Faculty of Allied Health Sciences, Burapha University, Chonburi, Thailand
[2]Faculty of Public Health, Nakhon Ratchasima Ratchabhat University, Nakhon Ratchasima, Thailand
[3]Sensor Innovation Research Unit for Development and Production of Test Kits, Chonburi, Thailand

Abstract

Objective: To survey the top three popular Thai desserts at Nongmon market in Chonburi province, as well as study and analyze their physical quality and microbial contamination.

Materials and Methods: We collected 50 samples each from 50 stores of the top three Thai desserts (Khao Lam, Khanom Jaak and Khanom Maw Kaeng). All samples were tested with a physical examination and analysis of microbial contamination, including Total Plate and Yeast and Mold Counts.

Results: The physical quality results did not reveal any physical fluctuations from the Thai dessert samples. Upon analysis of microbial contamination, the total plate counts showed that Khao Lam and Khanom Jaak were within product standards (with microorganisms less than $1x10^6$ CFU/g). However, 9 of the 50 Khanom Maw Kaeng samples had microorganisms higher than the safe standard (18%). The Yeast and Mold counts indicated that all Thai desserts passed standard criteria.

Conclusion: The three kinds of Thai desserts are suitable for consumption. However, some samples of Khanom Maw Kaeng found bacterial contamination higher than the standard, i.e., some consumers may get symptoms of food poisoning after eating.

Keywords: safe food, Microbial contamination, Thai desserts, Nongmon market

Corresponding author: Marut Tangwattanachuleeporn
Faculty of Allied Health Sciences, Burapha University, Chonburi, Thailand and Sensor Innovation Research Unit for Development and Production of Test Kits, Chonburi, Thailand
E-mail: marutt@go.buu.ac.th

Received Date : July 2019 **Accepted Date : December 2020**

อ้างอิง

อภิญญา บุญเขียน, กุลวรา พูลผล, ภิษณี วิจันทึก, มารุต ตั้งวัฒนาชุลีพร. คุณภาพทางกายภาพและจุลชีววิทยาของขนมไทยในตลาดหนองมนจังหวัดชลบุรี. บูรพาเวชสาร. 2564; 8(1): 68-79.

Citation

Bunkhean A, Poolpol K, Wichantuk P, Tangwattanachuleeporn M. Physical and microbiological quality of Thai desserts at the Nongmon market in Chonburi, Thailand. BMJ. 2021; 8(1): 68-79.

บทนำ

ตลาดหนองมน เป็นจุดยุทธศาสตร์ทางเศรษฐกิจและการค้าที่มีความสำคัญมากแห่งหนึ่งในจังหวัดชลบุรี ที่ดึงดูดนักท่องเที่ยวชาวไทยและชาวต่างชาติให้เดินทางไปสัมผัสต้นตำรับอาหารหวานท้องถิ่น และอาหารทะเลอันเลื่องชื่อ ตลอดจนชื่นชมบรรยากาศของวัฒนธรรมอันยาวนานและการตกแต่งร้านค้าด้วยหีบห่อของฝากหลากสีสัน แสงไฟสีส้มอบอุ่นเชิญชวนให้ตลาดดูคึกคักตลอดเส้นทางเลียบถนนสุขุมวิทฝั่งขาเข้ากรุงเทพฯ และเป็นถนนที่ใช้ในการเดินทางต่อไปยัง ศรีราชา พัทยา และจังหวัดใกล้เคียง อีกทั้งยังตั้งอยู่ห่างจากหาดบางแสนเพียง 1 กิโลเมตรเท่านั้น ปัจจัยดังกล่าวถือเป็นส่วนหนึ่งที่ส่งผลให้เกิดการใช้จ่ายหมุนเวียนของนักท่องเที่ยวอย่างไม่ขาดสาย ซึ่งสร้างรายได้ให้แก่คนในชุมชนและจังหวัดชลบุรีอย่างมหาศาล โดยขนมไทยขึ้นชื่อได้แก่ ข้าวหลามขนมจากและขนมหม้อแกง ที่นอกจากจะนิยมในการซื้อหาเพื่อรับประทาน ยังโดดเด่นในการซื้อเป็นของฝากและของขวัญอีกด้วย[1]

ขนมไทยนานาชนิดจัดเป็นหัตถกรรมความอร่อย ที่ผสมผสานระหว่างภูมิปัญญาและวิถีชีวิตของคนท้องถิ่น รสชาติหวานของน้ำตาล และความหอมมันของกะทิทำให้เกิดความสุขในขณะรับประทานพร้อมทั้งเพิ่มพลังงานให้แก่ร่างกาย จากความนิยมในการเลือกซื้อขนมไทยจากตลาดหนองมน อย่างข้าวหลามรวมถึงขนมอื่นๆ และมีผู้ซื้อเพื่อบริโภคเองและเป็นของฝากอยู่จำนวนไม่น้อยอย่างขนมหม้อแกงและขนมจาก (รูปที่ 1) แต่เมื่อกล่าวถึงมาตรฐานความปลอดภัยทางอาหาร (food safety) ของอาหารที่เป็นของฝากจากตลาดหนองมนพบว่ายังไม่มีการใช้มาตรฐานใดใดมาเป็นตัวกำหนด มีเพียงแต่มาตรฐานเกณฑ์อาหารสะอาด รสชาติอร่อย (Clean Food Good Taste) ของกระทรวงสาธารณสุขเท่านั้น ทั้งนี้เนื่องจากขนมที่เป็นของฝากเหล่านี้ล้วนแล้วแต่ทำมาจากแม่ค้าที่เป็นชาวบ้าน หรือกลุ่มแม่บ้าน ชุมชนต่างๆ ซึ่งเรียกสั้นๆ ว่าสินค้า OTOP ซึ่งไม่มีมาตรฐานอย่างเป็นทางการมาเป็นตัวควบคุม อาจส่งผลต่อความเชื่อมั่นของผู้บริโภค[2,3,4] เนื่องจากความกังวลเกี่ยวกับการปนเปื้อนอันตรายทางชีวภาพ (Biological Hazards) โดยเฉพาะเชื้อที่ก่อให้เกิดโรคในระบบทางเดินอาหาร[5] อย่างไรก็ตามการรับประทานขนมไทยที่ไม่ถูกสุขลักษณะนั้น อาจส่งผลเสียต่อร่างกายทำให้เกิดการเจ็บป่วย นำไปสู่การเสียชีวิตได้หากมีการปนเปื้อนของจุลินทรีย์ก่อโรคหลายชนิดในปริมาณมาก เนื่องจากในขนมไทยอุดมไปด้วยสารอาหารที่ส่งเสริมการเจริญของจุลินทรีย์ ซึ่งโดยส่วนใหญ่ขนมที่มีการปนเปื้อนเชื้อจุลินทรีย์ไม่ได้เกิดการเน่าเสียในทันที ทำให้ผู้บริโภคไม่รับรู้ถึงอันตรายแฝงเหล่านี้ โดยปัจจัยที่ทำให้เกิดการปนเปื้อนในขนมส่วนใหญ่เกิดปัญหาด้านสุขลักษณะขณะเตรียมขนม พื้นผิวบริเวณที่ใช้ทำขนม และอุปกรณ์ที่ใช้ไม่ได้รับการทำความสะอาดตามขั้นตอนที่เหมาะสม ลักษณะรูปแบบในการจำหน่าย ระยะเวลาในการรอจำหน่ายถูกรบกวนโดยแมลง เป็นต้น โดยความรุนแรงของผลกระทบต่อสุขภาพร่างกายมีได้หลายอาการ อาทิ ปวดท้อง คลื่นไส้ อาเจียน อุจจาระร่วง ภาวะช็อคเฉียบพลัน แน่นหน้าอก โดยอาจเกิดจากการรับเชื้อแบคทีเรีย *E.coli*, *S.aureus* หรือเชื้ออื่นๆ เข้าสู่ร่างกาย[6] ซึ่งล้วนแล้วแต่อันตรายอย่างยิ่งโดยเฉพาะกลุ่มผู้ที่ต้องได้รับความเอาใจใส่เป็นพิเศษ เช่น เด็กเล็ก ผู้ป่วย และผู้สูงอายุ[7,8] อีกทั้งอันตรายทางกายภาพ (Physical hazards) ที่เกิดจากวัตถุปลอมปน เช่น เศษแก้ว เศษไม้กลัด กรวด ลวดจากวัสดุขัดล้าง ลวดเย็บกระดาษ เส้นผม ก็ส่งผลต่อสุขภาพได้เช่นกัน ซึ่งข้อผิดพลาดเหล่านี้ อาจเกิดขึ้นได้ตั้งแต่ระหว่างขั้นตอนการผลิตจนถึงขั้นตอนรอจำหน่าย[9]

ดังนั้นการวิจัยนี้จึงทำการสำรวจเพื่อหาขนมไทยยอดนิยมสามอันดับด้วยการสัมภาษณ์ ศึกษาลักษณะทางกายภาพ และการวิเคราะห์การปนเปื้อนของจุลินทรีย์ในขนมไทยที่จำหน่าย ณ ตลาดหนองมน จังหวัดชลบุรี ซึ่งการวิจัยนี้นอกจากจะเป็นการประเมิน

สถานการณ์เพื่อรับทราบถึงระดับความปลอดภัยในการบริโภคแล้วนั้น ยังถือได้ว่าเป็นการวิจัยที่จะนำไปสู่การสร้างความรู้และแรงบันดาลใจในการยกระดับคุณภาพของสินค้าประเภทอาหาร ทำให้เกิดการเปลี่ยนแปลงด้านธุรกิจการค้าให้มีความน่าเชื่อถือมากยิ่งขึ้น ตลอดจนเป็นตลาดต้นแบบที่ถูกสุขลักษณะ รสชาติอร่อย ให้แก่ตลาดการค้าขนาดใหญ่อื่นๆ ในจังหวัดชลบุรีต่อไป

รูปที่ 1 ร้านจำหน่ายข้าวหลาม ขนมจาก และขนมหม้อแกงบริเวณตลาดหนองมน

วัตถุประสงค์ เพื่อสำรวจขนมไทยที่เป็นที่นิยม 3 อันดับแรก และศึกษาลักษณะทางกายภาพ ตลอดจนการวิเคราะห์การปนเปื้อนของจุลินทรีย์ในขนมไทยที่จำหน่าย ณ ตลาดหนองมน จังหวัดชลบุรี

วิธีการศึกษา

1. การสำรวจขนมไทยยอดนิยมและการเก็บตัวอย่าง

การคำนวณกลุ่มตัวอย่าง จากข้อมูลของทางเทศบาลเมืองแสนสุข พบว่าร้านค้าที่ตั้งขายประจำมีอยู่ประมาณ 500 ร้านค้า โดยเป็นร้านขายขนมที่เป็นของฝากประมาณ 100 ร้านค้า กระจายตัวอยู่ทั้งสองฝั่งถนนสุขุมวิท ผู้วิจัยใช้สูตรการคำนวณกลุ่มตัวอย่างด้วยวิธีของ Taro Yamane (1937)[10]

$n = \frac{N}{1+Ne^2}$ เมื่อ n = จำนวนตัวอย่างที่ต้องการ

N = จำนวนประชากร

e = ค่าการคาดเคลื่อนของการประมาณค่า (0.05)

แทนค่า $n = \frac{100}{1+100X0.05^2} = 9.09$ หรือประมาณ 10 ตัวอย่าง

การสำรวจเพื่อหาขนมไทยยอดนิยมสามอันดับแรก ทำโดยการสัมภาษณ์ผู้ค้าของฝากขนมไทย ณ ตลาดหนองมน จังหวัดชลบุรี จำนวน 50 คน โดยใช้คำถามปลายเปิด คือ ร้านของท่านขายสินค้าอะไรดีที่สุด

การเก็บตัวอย่างข้าวหลาม ขนมจากและขนมหม้อแกง จำนวน 150 ตัวอย่าง (ชนิดละ 50 ตัวอย่าง) จึงถูกเก็บจากร้านค้าทั้งหมด 50 ร้าน ดังตารางที่ 1 โดยเวลาที่ทำการเก็บตัวอย่าง คือ 8.00-9.-30 น. ในช่วงเดือนมีนาคมถึงพฤษภาคม พ.ศ. 2561 ภายหลังการเก็บตัวอย่างขนมไทยทั้งหมดจะถูกประเมินลักษณะทางกายภาพและนำไปตรวจวิเคราะห์ด้านจุลชีววิทยาทันทีเพื่อป้องกันการเจริญของจุลินทรีย์

ตารางที่ 1 ชนิดของขนมไทย และจำนวนการสุ่มตัวอย่างจากร้านค้าที่จำหน่ายบริเวณตลาดหนองมน จังหวัดชลบุรี

ลำดับที่	ชนิด	จำนวนตัวอย่าง	ร้าน
1	ข้าวหลาม	50	1 - 50
2	ขนมจาก	50	1 - 50
3	ขนมหม้อแกง	50	1 - 50
	รวม	**150**	**50**

2. การประเมินลักษณะทางกายภาพ

ลักษณะทางกายภาพของขนมไทยทั้งสามชนิด ถูกประเมินจากรูปลักษณ์ภายนอก คือ กลิ่น สี รสชาติ เนื้อสัมผัส การปนเปื้อนของสิ่งต่างๆ ที่ไม่ใช่องค์ประกอบของขนมไทย โดยจะสังเกตจากการมอง นอกจากนี้ยังประเมินจากการดมกลิ่นและชิม ซึ่งการทดสอบลักษณะทางกายภาพจะใช้ผู้ทดสอบ จำนวน 2 ท่าน โดยผู้ทดสอบทั้งสองท่านจะต้องมีความเห็นตรงกัน จึงถือว่าตัวอย่างนั้นปกติ

3. การเตรียมตัวอย่างขนมไทยเพื่อตรวจทางจุลชีววิทยา

ชั่งตัวอย่างขนมไทย 50.0 กรัม ใส่ในถุงพลาสติกที่มีสารละลาย Butterfield's phosphate - buffered dilution water (BF) 450 มิลลิลิตร ตีผสมให้ตัวอย่างเข้ากันด้วยเครื่อง Stomacher เป็นเวลา 3 นาที จากนั้นทำการเจือจางให้มีความเข้มข้นที่ 10^{-2} และ 10^{-3} ตามลำดับ ด้วย Butterfield's phosphate - buffered dilution water (BF) 9 มิลลิลิตร ก่อนนำไปตรวจหาปริมาณเชื้อแบคทีเรียทั้งหมด ยีสต์และราต่อไป[11]

4. การตรวจหาปริมาณแบคทีเรียทั้งหมด ยีสต์และรา

การตรวจหาปริมาณแบคทีเรียทั้งหมด ใช้วิธี total plate count โดยปิเปตตัวอย่างขนมไทยที่เตรียมไว้แล้ว (ความเจือจาง 10^{-1}, 10^{-2} และ 10^{-3}) ปริมาตร 1 มิลลิลิตร ลงในจานอาหารเลี้ยงเชื้อ โดยทำการทดลอง 2 ซ้ำ (duplication) ในแต่ละความเจือจาง จากนั้นเทอาหารเลี้ยงเชื้อปริมาตร 20 มิลลิลิตร ต่อ 1 จานเพาะเชื้อ หมุนจานเพาะเชื้อเป็นวงกลมให้ตัวอย่างอาหารผสมกับอาหารเลี้ยงเชื้อ ในส่วนของจานอาหารควบคุมจะใส่สาร Butterfield's phosphate - buffered dilution water (BF) แทนตัวอย่างอาหาร เมื่ออาหารเลี้ยงเชื้อทั้งหมดแข็ง จึงนำไปบ่มที่อุณหภูมิ 35±1 องศาเซลเซียส เป็นเวลา 48±2 ชั่วโมง จากนั้นทำการวิเคราะห์ผลด้วยการนับจำนวนโคโลนีของเชื้อที่มีจำนวน 25-250 โคโลนี[11]

การตรวจหาปริมาณยีสต์และรา ใช้วิธี Yeast and Mold count การทดสอบจะเริ่มจากทำการดูดตัวอย่างขนมไทยที่เตรียมในข้อที่ 3 ของแต่ละค่าการเจือจาง 10^{-1}, 10^{-2} และ 10^{-3} ปริมาตร 0.1 มิลลิลิตร ลงบนจานอาหาร Potato Dextrose Agar (PDA) ที่ผสมด้วยยา Chloramphenicol จากนั้นทำการเกลี่ยเชื้อให้ทั่ว (spread plate technique) โดยทำการทดลอง 2 ซ้ำ (duplication) เมื่อผิวหน้าอาหารแห้ง จึงทำการบ่มที่อุณหภูมิ 25 องศาเซลเซียส เป็นเวลา 5 วัน สังเกตผลโดยการนับจำนวนโคโลนีของเชื้อที่มีจำนวน 10-150 โคโลนี[12]

5. การวิเคราะห์ข้อมูล

การวิเคราะห์ลักษณะทางกายภาพของขนมไทย ทั้ง 3 ชนิด จะรายงานผลการทดสอบในเชิงคุณภาพ และรายงานขนมไทยที่มีลักษณะทางกายภาพที่ผิดปกติเป็นร้อยละ

การวิเคราะห์การปนเปื้อนของแบคทีเรีย ยีสต์และรา ดำเนินการโดยนำข้อมูลจำนวนโคโลนีทั้งหมดมาคำนวณและรายงานเป็น Colony forming unit (CFU) ต่อกรัมของอาหาร โดยวิเคราะห์เทียบกับ

เกณฑ์คุณภาพที่กรมวิทยาศาสตร์การแพทย์ กระทรวงสาธารณสุขฉบับที่ 3, 2560[12] และศึกษาควบคู่กับมาตรฐานที่กำหนดไว้โดย Bacteriological Analytical Manual (BAM) online[11] (ตารางที่ 2) ว่าอยู่ในระดับมาตรฐานที่กำหนดไว้หรือไม่และรายงานเป็นร้อยละ

ตารางที่ 2 เกณฑ์การยอมรับการมีจุลินทรีย์ในอาหาร (ขนมหวานหรือขนมไทย เช่น ขนมหม้อแกง ทองหยอด ขนมชั้น ขนมขี้หนู และกล้วยบวชชีฯ) กรมวิทยาศาสตร์การแพทย์ พ.ศ. 2560[13]

จำนวนจุลินทรีย์ (CFU/กรัม)	จำนวนโคโลนี
จำนวนจุลินทรีย์	น้อยกว่า $1x10^6$
จำนวนยีสต์และรา	น้อยกว่า $1x10^3$

ผลการศึกษา

ผลการสำรวจอาหารยอดนิยม จากตลาดหนองมน จังหวัดชลบุรี ด้วยการสัมภาษณ์จากผู้ค้า 50 คน พบว่า ข้าวหลาม ขนมจากและขนมหม้อแกง เป็นขนมไทยที่ขายดีมากที่สุดสามอันดับ

จากผลการวิเคราะห์คุณภาพทางกายภาพ พบว่า ไม่มีสิ่งแปลกปลอม อาทิ เส้นผม ก้อนกรวด พลาสติก และรูปลักษณ์ของขนมทุกตัวอย่างมีความปกติ เนื้อสัมผัสเป็นไปตามลักษณะเฉพาะของขนมแต่ละชนิด ไม่มีกลิ่นเหม็นเปรี้ยวที่ไม่พึงประสงค์ และเมื่อทำการชิมพบว่าขนมหวานไทยทั้งสามชนิดมีรสชาติหวาน ไม่มีรสเปรี้ยวผสม และเมื่อเวลาผ่านไปหนึ่งวันผู้ทำการชิมไม่มีอาการท้องร่วงหรืออาเจียนแต่อย่างใด

จากนั้นทำการสุ่มเก็บตัวอย่างขนมไทยทั้งสามชนิดคือข้าวหลาม ขนมจากและขนมหม้อแกง ชนิดละ 50 ตัวอย่าง จากร้านค้าทั้งหมด 50 ร้าน จำนวน 150 ตัวอย่าง เพื่อตรวจหาแบคทีเรีย ยีสต์และราที่คาดว่าปนเปื้อนในขนมไทยด้วยเทคนิค Total plate count และ Yeast and Mold count ผลการวิเคราะห์แบคทีเรียปนเปื้อน พบว่า มีตัวอย่างขนมหม้อแกงที่ไม่ผ่านเกณฑ์มาตรฐาน 9 ตัวอย่าง คิดเป็นร้อยละ 18 โดยขนมหม้อแกงเหล่านี้มีปริมาณเชื้อแบคทีเรียปนเปื้อนเกินเกณฑ์มาตรฐานที่กรมวิทยาศาสตร์กำหนดไว้ คือพบเชื้อแบคทีเรียที่สูงกว่า 1×10^6 CFU/g สำหรับผลการวิเคราะห์ในข้าวหลามและขนมจากพบว่าทุกตัวอย่างมีเชื้อต่ำกว่าเกณฑ์มาตรฐานทั้งหมด

ผลการวิเคราะห์การหาการปนเปื้อนของเชื้อราและยีสต์ พบว่าตัวอย่างข้าวหลาม ขนมจากและขนมหม้อแกงมีปริมาณยีสต์และเชื้อราปนเปื้อนน้อยกว่า 1,000 CFU/g ดังนั้นตัวอย่างของขนมไทยทั้ง 3 ชนิด จึงผ่านเกณฑ์มาตรฐานทั้งหมด ดังตารางที่ 3

ตารางที่ 3 ผลการวิเคราะห์ทางกายภาพและจุลชีววิทยาของขนมไทยที่จำหน่ายบริเวณตลาดหนองมนจังหวัดชลบุรี

ร้านค้า	ผลการวิเคราะห์ทางกายภาพ			ผลการวิเคราะห์การปนเปื้อนจุลินทรีย์ (CFU/g)					
				ข้าวหลาม		ขนมจาก		ขนมหม้อแกง	
	รูปและสี	กลิ่น	รส	แบคทีเรีย	ยีสต์/รา	แบคทีเรีย	ยีสต์/รา	แบคทีเรีย	ยีสต์/รา
2,4,5,6,7,9,10,11,12,13, 14,15,17,18,20,21,23, 24,25,26,27,28,29,30, 31,33,34,35,36,37,39, 40,41,42,43,44,45, 47,48,49 และ 50	√	√	√	$<10^6$	$<10^3$	$<10^6$	$<10^3$	$<10^6$	$<10^3$
1	√	√	√	$< 10^6$	$< 10^3$	$< 10^6$	$< 10^3$	TNTC	TFTC
3	√	√	√	$< 10^6$	$< 10^3$	$< 10^6$	$< 10^3$	TNTC	$16x10^1$
8	√	√	√	$< 10^6$	$< 10^3$	$< 10^6$	$< 10^3$	TNTC	$11x10^1$
16	√	√	√	$< 10^6$	$< 10^3$	$< 10^6$	$< 10^3$	TNTC	TFTC
19	√	√	√	$< 10^6$	$< 10^3$	$< 10^6$	$< 10^3$	TNTC	$21x10^1$
22	√	√	√	$< 10^6$	$< 10^3$	$< 10^6$	$< 10^3$	TNTC	TFTC
32	√	√	√	$< 10^6$	$< 10^3$	$< 10^6$	$< 10^3$	TNTC	TFTC
38	√	√	√	$< 10^6$	$< 10^3$	$< 10^6$	$< 10^3$	TNTC	TFTC
46	√	√	√	$< 10^6$	$< 10^3$	$< 10^6$	$< 10^3$	TNTC	$40x10^1$

หมายเหตุ : ตัวอย่างอาหารที่ผ่านเกณฑ์มาตรฐานจะถูกแสดงผลเป็นข้อมูลเชิงคุณภาพแต่ตัวอย่างอาหารที่ไม่ได้มาตรฐานจะถูกแสดงผลเป็นข้อมูลเชิงปริมาณ

√, ผลการตรวจวัดทางกายภาพปกติ

TNTC, Too numerous to count (มีจำนวนมากกว่า 250 โคโลนีในทุกการเจือจาง)

TFTC, Too few to count (มีจำนวนโคโลนีน้อยกว่า 10 โคโลนีในทุกการเจือจาง)

วิจารณ์

จากผลการวิเคราะห์คุณภาพทางกายภาพพบว่า ขนมไทยทั้งสามชนิดคือ ข้าวหลามขนมจากและขนมหม้อแกง ที่วางจำหน่าย ณ ตลาดหนองมนจังหวัดชลบุรี มีคุณภาพที่ดี ตรวจไม่พบสิ่งแปลกปลอมใดใด ไม่พบกลิ่นหรือรสชาติที่ไม่พึงประสงค์ อย่างไรก็ตามจากการสำรวจลักษณะการวางขายสินค้าบริเวณตลาดหนองมนพบว่ามีความบกพร่องในด้านการจัดการทางสาธารณสุขของสิ่งแวดล้อม โดยรอบร้านค้าที่จำหน่าย อาทิ ขนมที่วางขายผิวหน้าของขนมสัมผัสกับสิ่งแวดล้อมโดยตรง ยกตัวอย่างเช่น ขนมหม้อแกง ไม่ได้วางอยู่ในตู้กระจกสำหรับแสดงอาหาร ในส่วนของข้าวหลามมีน้อยกว่า 4 ร้าน ที่มีการใช้ใบตองปิดทับด้านบนของกระบอกข้าวหลาม โดยมีเพียงขนมจากที่ถูกบรรจุในหีบห่อที่ทำจากใบจากหรือใบมะพร้าวอย่างมิดชิด นอกจากนี้ยังพบเห็นสินค้าที่วางขายอยู่โดยรอบมีฝุ่นจับจนสามารถมองเห็นได้อย่างชัดเจน เนื่องมาจากการที่ตลาดตั้งอยู่บริเวณเส้นทางสัญจรของถนนสายหลักซึ่งมียานพาหนะวิ่งผ่านตลอด 24 ชั่วโมง และมีพื้นที่จอดรถหน้าร้านจำหน่ายติดกับทางเท้าซึ่งเป็นสถานที่ตั้งของตลาด อาจส่งผลให้มีการกระเด็นของกรวด ทราย ฝุ่นละอองเข้ามาภายใน

ร้านหรือตัวของขนมไทยได้ ในส่วนของสุขลักษณะของผู้จำหน่าย ส่วนใหญ่แล้วผู้ขายไม่ใส่ถุงมือในการหยิบจับอาหาร แต่พบว่าบางร้านมีการใส่ถุงมือเพื่อหยิบสินค้า จากการสังเกตพบว่าไม่มีการเปลี่ยนถุงมือในระหว่างที่ผู้ขายทำกิจกรรมอื่นๆ เช่น การเกาศีรษะ อาจทำให้มีการหลุดร่วงของเส้นผมที่ไม่ถูกมัดรวบและอาจทำให้ปนเปื้อนในสินค้าที่อยู่ในระหว่างรอจำหน่ายได้ ตลอดจนผ้าเช็ดมือที่ผู้ขายใช้ทำความสะอาดมือ มีการใช้ร่วมกับการทำความสะอาดพื้นโต๊ะวางสินค้า ทำความสะอาดถุงบรรจุหีบห่อที่เปื้อนก่อนส่งให้ลูกค้า ซึ่งหากผ้าเช็ดมือเหล่านี้ไม่ได้รับการทำความสะอาดที่ถูกวิธีจะกลายเป็นแหล่งสะสมของเชื้อในทันที[14] ด้วยเหตุนี้นอกจากความสะอาดที่ใช้ในกระบวนการผลิตแล้วยังจำเป็นที่จะต้องคำนึงถึงวิธีการจำหน่ายอีกเช่นเดียวกัน ซึ่งการแก้ปัญหาเหล่านี้จำเป็นต้องมีการให้ความรู้กับผู้ประกอบการในด้านสุขาภิบาลต่อไป ดังนั้นการเลือกซื้อสินค้าผู้ซื้อควรดูลักษณะทางกายภาพของตัวขนมไทยและสิ่งแวดล้อมของร้านค้าเพื่อประกอบการตัดสินใจซื้อสินค้าด้วย

จากการวิเคราะห์ปริมาณจุลินทรีย์ในขนมไทยจำนวนสามชนิด พบว่า ขนมหม้อแกงมีการปนเปื้อนเกินเกณฑ์มาตรฐานกำหนด ซึ่งคิดเป็นร้อยละ 18 (9/50) แต่ขนมไทยอีก 2 ชนิด มีค่าการปนเปื้อนน้อยกว่า 1 x 10^6 CFU ซึ่งถือว่าผ่านเกณฑ์มาตรฐาน ขนมไทยสองชนิดที่อยู่ในเกณฑ์มาตรฐานมีความแตกต่างกับขนมหม้อแกงอยู่ในหลายปัจจัยคือวัตถุดิบ กระบวนการผลิต ภาชนะที่ใส่ การจัดวางเพื่อการจัดจำหน่าย เป็นต้น วัตถุดิบที่ใช้เป็นอาหารจำพวกคาร์โบไฮเดรต คือ ข้าว แป้ง น้ำตาล แต่ส่วนผสมมีมากน้อยแตกต่างกัน และความชื้นหรือค่า AW ของขนมหม้อแกงมีสูงกว่า ทำให้เหมาะสมกับการเจริญของเชื้อแบคทีเรียมากกว่า[15,16] สำหรับกระบวนการผลิตจะเห็นได้ว่าขนมหม้อแกงจะผลิตออกมาและนำมาวางจำหน่าย ในขณะที่ข้าวหลามจะนำออกจากลานเผาและส่งให้แม่ค้าคนกลางโดยไม่มีการให้ความร้อนเพิ่มในภายหลัง ในขณะที่ขนมจากจะทำการย่าง ณ จุดจำหน่าย ซึ่งจะเป็นการฆ่าเชื้อปนเปื้อนด้วยความร้อน โดยระดับของความร้อนที่ใช้ในการทำให้ขนมทั้งสามชนิดสุกมีความแตกต่างกัน โดยขนมหม้อแกงใช้ความร้อนต่ำสุดผ่านกระบวนการอบที่อุณหภูมิไม่เกิน 200 องศาเซลเซียส [17] และข้าวหลามใช้ความร้อนสูงที่สุด ในด้านของภาชนะบรรจุ ขนมหม้อแกงถูกบรรจุในภาชนะที่มีพื้นที่เปิดโล่ง ทำให้สัมผัสกับสิ่งแวดล้อมได้มากกว่าขนมชนิดอื่น ซึ่งเป็นการเพิ่มความเสี่ยงต่อการปนเปื้อนได้มากยิ่งขึ้น ภาชนะบรรจุของข้าวหลามทำจากกระบอกไม้ไผ่ซึ่งผ่านการเผา และมีรูเปิดเพียงด้านเดียวเท่านั้น และขนมจากถูกบรรจุในใบจากก่อนการนำไปย่างให้สุก และจะถูกเปิดออกอีกครั้ง เมื่อมีการรับประทาน ในการขายจะมัดรวบเป็นกำอีกครั้งทำให้ปนเปื้อนเป็นไปได้ยาก ตลอดจนการวางขายสินค้าที่มีทั้งอาหารทะเลดอง และอาหารทะเลแห้งสลับกับร้านขายขนมส่งผลให้มีกลุ่มแมลงวันรบกวนและอาจเป็นพาหะของการปนเปื้อน ซึ่งปัจจัยเหล่านี้มีผลอย่างยิ่งต่อการปนเปื้อนของจุลินทรีย์และการเจริญของจุลินทรีย์

ซึ่งการตรวจพบการปนเปื้อนของแบคทีเรียยีสต์ รา มีความใกล้เคียงงานวิจัยที่รายงานโดย บุญเลี้ยง สุพิมพ์, ปิยะพงษ์ ชุมศรี และอรทัย ปานเพชร (2560)[18] ที่พบว่าอาหารปรุงสำเร็จที่จำหน่ายในโรงอาหารของมหาวิทยาลัยราชภัฏเลย ซึ่งทดสอบในช่วงปลายฝนต้นหนาว พบว่า มีตัวอย่างที่ไม่ผ่านเกณฑ์มากถึง 26.09 ซึ่งบ่งชี้ได้ว่าอาหารเหล่านั้นไม่ถูกสุขลักษณะนอกเหนือจากปัจจัยที่กล่าวมาข้างต้นที่เป็นสาเหตุหนึ่งของการปนเปื้อนนั้นยังพบว่า วัสดุที่สุขภัณฑ์หลักที่ใช้เพื่อการทำความสะอาด อาทิ ฟองน้ำล้างจานที่ถูกสุ่มจากร้านจำหน่ายอาหารภายในมหาวิทยาลัย ทักษิณ ที่รายงานโดย บุษกร อุตรภิชาต, ชัยสิทธิ์ นิยะสม, ปนัดดา พรมจรรย์ และกาญจนา เส็นบัติ (2556)[19] มีการปนเปื้อนของปนเปื้อนของจุลินทรีย์ทั้งหมดเกิน

มาตรฐานในทุกร้าน ซึ่งแสดงให้เห็นถึงโอกาสที่ทำให้เกิดการปนเปื้อนของขนมไทยที่จำหน่ายในตลาดหนองมนได้เป็นอย่างดี นอกจากการสำรวจภายในบริเวณสถานศึกษาแล้วนั้น Jarmon Sirigunna (2015)[20] ยังได้ทำการสำรวจนักท่องเที่ยวชาวยุโรปที่เข้ามาท่องเที่ยวในกรุงเทพมหานครฯ ในช่วงฤดูร้อน (มีนาคม – มิถุนายน) ในปี 2013 จำนวน 400 ราย โดยพบว่า 50 เปอร์เซนต์ของผู้ที่ได้รับการสอบถามมีอายุมากกว่า 61 ปี อยู่ถึง 50 เปอร์เซนต์ และเกิดภาวะอาหารเป็นพิษ ภายหลังการรับประทานอาหารสูงถึง 11.5 เปอร์เซนต์ และผลจากการสำรวจความเชื่อมั่นในรัฐบาลไทย ในการควบคุมความปลอดภัยของอาหาร (Food safety) ความเชื่อมั่นต่อภัตตาคาร ความเชื่อมั่นต่อโรงแรม ความเชื่อมั่นต่อร้านอาหารริมทาง ความเชื่อมั่นต่อร้านขายของชำในประเทศไทย โดยพบว่า มีเปอร์เซนต์ของความไม่เชื่อมั่นสูงกว่าความเชื่อมั่น ในทุกการสอบถาม นอกจากนี้ยังมีการรายงานการปนเปื้อนแบคทีเรียในอาหาร ที่ในในภาคกลางของประเทศไทย โดยเก็บตัวอย่าง จำนวน 135 จากตลาดเปิด และตัวอย่างจากซูปเปอร์มาร์เกต ในจังหวัดกรุงเทพมหานครฯ และจังหวัดปทุมธานี ในช่วงเดือน พฤษภาคม 2013 – กุมภาพันธ์ 2015 พบว่า เนื้อหมู เนื้อไก่ และเนื้อสัตว์น้ำที่ผ่านการปรุงสุกจากตลาดทั้งสองแบบมีการปนเปื้อนแบคทีเรียต่ำกว่า 50 เปอร์เซนต์ และแบคทีเรียที่พบว่ามีการปนเปื้อนมากที่สุด คือ เชื้อ *Satphylococcus aureus* รองลงมา คือ *Salmonella* spp.[21]

ภาพรวมของขนมไทยทั้ง 3 ชนิด มีลักษณะทางกายภาพ และจุลชีววิทยาที่เหมาะสมต่อการบริโภค อย่างไรก็ตามขนมหม้อแกงพบการปนเปื้อนของแบคทีเรียร้อยละ 18 นั้นอาจส่งผลให้ผู้บริโภคเกิดอาการของอาหารเป็นพิษได้ ดังนั้นขนมไทยทั้งสามชนิดแม้จะเป็นอาหารที่ผ่านการปรุงให้สุกด้วยความร้อนสูง ซึ่งเป็นการฆ่าเชื้อจุลินทรีย์ แต่ในระหว่างการจัดจำหน่ายยังมีจุดวิกฤติอยู่หลายจุดที่ทำให้เกิดการปนเปื้อนภายหลังได้ ดังนั้นจึงควรให้ความสำคัญกับสุขลักษณะของผู้ขายพร้อมทั้งการจัดสถานที่วางขายให้สัมผัสกับสิ่งแวดล้อมให้ได้มากที่สุด ทั้งนี้เพื่อให้ได้อาหารที่สะอาด รสชาติอร่อย ส่งผลให้ขนมไทยทั้งสามชนิดเป็นที่นิยมของนักท่องเที่ยวชาวไทยและต่างประเทศต่อไป ซึ่งการวิจัยนี้อาจเป็นข้อมูลของปัญหาหนึ่งที่นำไปสู่ความเข้าใจของผู้ประกอบขนมหวานซึ่งจะต้องผลิตและจำหน่ายอาหารที่มีคุณภาพและทำให้ผู้ซื้อเกิดความระมัดระวังในการเลือกซื้อ เพราะว่าเชื้อจุลินทรีย์ที่ปนเปื้อนอาจส่งผลต่อสุขภาพและชีวิตของผู้บริโภคได้

สรุป

การเลือกซื้อขนมไทยเพื่อบริโภค จำเป็นต้องเลือกร้านค้าที่มีการวางขายและมีบริเวณโดยรอบร้านที่ถูกสุขลักษณะ เลือกซื้อขนมไทยที่มีลักษณะสดใหม่ ซึ่งจำเป็นต้องอาศัยการสังเกต และพฤติกรรมของผู้บริโภคควรทิ้งขนมทันทีหากพบว่าขนมไทยมีจุดของเชื้อรา กลิ่น หรือรสชาติที่ผิดเพี้ยนไป สิ่งเหล่านี้จะสามารถป้องกันอันตรายจากการรับประทานขนมไทยที่ปนเปื้อนได้

ข้อเสนอแนะ

ควรมีการสำรวจ และประเมินคุณภาพของขนมไทย ตลอดจนสินค้าอื่นๆ ที่ขายในบริเวณตลาดหนองมน อย่างสม่ำเสมอ เพื่อสร้างความเชื่อมั่นแก่ผู้บริโภค โดยหากพบว่ามีการเอาเปรียบผู้บริโภคผู้ซื้อสามารถแจ้งไปยังหน่วยงานที่เกี่ยวข้องเพื่อเร่งแก้ไข ซึ่งสิ่งเหล่านี้จะส่งผลให้ผู้ประกอบการมีการพัฒนาผลิตภัณฑ์ของตน เมื่อสินสินค้ามีรสอร่อย เป็นที่นิยม ถูกหลักอนามัยจะสามารถช่วยเพิ่มการหมุนเวียนของรายได้ให้แก่ชุมชน และจังหวัดชลบุรีมากยิ่งขึ้น

กิตติกรรมประกาศ

งานวิจัยนี้ได้รับทุนสนับสนุนการวิจัยจากโครงการวิจัยและนวัตกรรมเพื่อถ่ายทอดเทคโนโลยีสู่ชุมชนฐานราก สำนักงานคณะกรรมการการอุดมศึกษา (สกอ.) ประจำปีงบประมาณ 2560 สัญญาเลขที่ 6/2560

เอกสารอ้างอิง

1. จังหวัดชลบุรี. สวัสดีเมืองชล [อินเตอร์เน็ต]. 2560 [เข้าถึงเมื่อวันที่ 25 มิถุนายน 2562]. เข้าถึงได้จาก: http://www.chonburi.go.th/website/about_chonburi/about1.
2. ชนิดา ตันติตยาพงษ์. ภาพพจน์ตลาดหนองมนในทรรศนะของนักท่องเที่ยว [วิทยานิพนธ์ปริญญารัฐประศาสนศาสตรมหาบัณฑิต]. ชลบุรี: มหาวิทยาลัยบูรพา; 2546.
3. วุฒิชาติ สุนทรสมัย. พฤติกรรมการซื้อ และความพึงพอใจของผู้บริโภคต่อส่วนประสมทางการตลาดข้าวหลามจากตลาดหนองมน บางแสนชลบุรี. ชลบุรี: คณะการจัดการและการท่องเที่ยว มหาวิทยาลัยบูรพา; 2557.
4. สำนักสุขาภิบาลอาหารและน้ำกรมอนามัย. พิษภัยในอาหาร. พิมพ์ครั้งที่ 6. นนทบุรี: โรงพิมพ์ชุมนุมสหกรณ์การเกษตรแห่งประเทศไทย จำกัด; 2556.
5. Li Y , Mustapha A. Simultaneous Detection of *v*O157:H7, Salmonella and Shigella in apple Cider and produce by a Multiplex PCR. Journal of Food Protection. 2004; 67: 27-33.
6. กรมวิทยาศาสตร์การแพทย์. ตรวจสอบความปลอดภัยของอาหาร พร้อมบริโภค น้ำบริโภค และน้ำแข็งในช่วงหน้าร้อน [อินเตอร์เน็ต]. 2562 [เข้าถึงเมื่อวันที่ 28 สิงหาคม 2562]. เข้าถึงได้จาก: https://www3.dmsc.moph.go.th/post-view/531
7. เพชรรัตน์ วิริยะสืบพงศ์. การศึกษาความเป็นไปได้การจัดการเชิงกลยุทธ์ตลาดแบบดั้งเดิมของไทย หนอง มนโมเดล [วิทยานิพนธ์ปริญญารัฐประศาสนศาสตรมหาบัณฑิต]. ชลบุรี: มหาวิทยาลัยบูรพา; 2559.
8. Prescott LM , Harly JP , Klein DA. Mirobiology. 5th ed. New York: McGraw-Hill; 2002.
9. Food and drug administration. Hazard analysis and risk-base preventive controls for human food: draft guidance for industry [Internet]. 2016 [acessed June 25, 2018]. Available from: https://www.fda.gov/media/99581/download
10. Yamane T. Statistics: an introduction analysis. [Internet]. 1973 [acessed June 25, 2018]. Available from: http://www.sidalc.net/cgibin/wxis.exe/?Isi sScript=bac.xis&method=post&formato=2&cantidad=1&expresion=mfn=033304
11. Bacteriological Analytical Manual (BAM) 2001. Chapter3, Aerobic plate count: USFDA [Internet]. 2001 [acessed June 25, 2018]. Available from: https://www.fda.gov/food/laboratory-methods-food/bam-chapter-3-aerobic-plate-count

12. สำนักคุณภาพและความปลอดภัยอาหาร กรมวิทยาศาสตร์การแพทย์. เกณฑ์คุณภาพทางจุลชีววิทยาของ อาหารและภาชนะสัมผัสอาหาร. พิมพ์ครั้งที่ 3. กรุงเทพฯ: บริษัท พีทู ดีไซน์ แอนด์ พริ้นท์ จำกัด; 2560.
13. ศูนย์วิทยาศาสตร์การแพทย์ที่ 6 ชลบุรี กรมวิทยาศาสตร์การแพทย์ กระทรวงสาธารณสุข. มาตรฐานการ ปฏิบัติงานการตรวจวิเคราะห์จำนวนยีสต์และราในเครื่องดื่มและอาหาร. ฉบับแก้ไขปรับปรุง. ม.ป.ท.: ศูนย์วิทยาศาสตร์ การแพทย์ที่ 6 ชลบุรี; 2560.
14. นัยนา ใช้เทียมวงศ์, จิรพรรณ พรหมลิขิตชัย, พาสนา ชมกลิ่น และภาณุพงศ์ องคะกาศ. 2557; 5. 21-7.
15. ชนิดา ตันติตยาพงษ์. ภาพพจน์ตลาดหนองมนในทรรศนะของนักท่องเที่ยว [วิทยานิพนธ์ปริญญารัฐประศาสนศาสตรมหาบัณฑิต]. ชลบุรี: มหาวิทยาลัยบูรพา; 2546.
16. วรรณดี บัญญัติรัชต, สุกัลยา ทาโบราณ, ธีรศักดิ์ สมดี และกัลยา กองเงิน. การตรวจหาแบคทีเรียบางชนิด จากอาหารปรุงสำเร็จภายในมหาวิทยาลัยขอนแก่น. วารสารวิจัยมหาวิทยาลัยขอนแก่น. 2545; 7: 39- 50.
17. รัมภา ศิริวงศ์. ขนมไทย. พิมพ์ครั้งที่ 2. กรุงเทพฯ: ดวงกมลพับลิชชิ่ง; 2552.
18. บุญเลี้ยง สุพิมพ์, ปิยะพงษ์ ชุมศรี และ อรทัย ปานเพชร. คุณภาพด้านจุลชีววิทยาของอาหารปรุงสำเร็จในโรงอาหารมหาวิทยาลัยราชภัฏเลย. วารสารวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยอุบลราชธานี ฉบับพิเศษ. 2560. 72-81.
19. บุษกร อุตรภิชาต, ชัยสิทธิ์ นิยะสม, ปนัดดา พรมจรรย์ และกาญจนา เส็นบัติ. คุณภาพทางจุลชีววิทยาของภาชนะสัมผัสอาหารและฟองน้ำล้างจาน จากร้านจำหน่ายอาหารในมหาวิทยาลัยทักษิณ วิทยาเขตพัทลุง. การประชุมวิชาการของมหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ ครั้งที่ 51; 5-7 กุมภาพันธ์ 2556; กรุงเทพฯ. กรุงเทพฯ: มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์; 2556.
20. Sirigunna J. Food Safety in Thailand: A Comparison between Inbound Senior and Non- senior Tourists. Procedia - Social and Behavioral Sciences 197. 2015; 7: 2115-9.
21. Ananchaipattana C, Bari L, Inatsu Y. Bacterial Contamination into Ready-to-Eat Foods Sold in Middle Thailand. Biocontrol science. 2016; 21: 225-30.