

คุณภาพด้านจุลชีววิทยาของขนมจีนน้ำยา Microbiological Quality of Khanom Chin

¹ภัทรมน มาศบึง, ¹ภััสสร คำภาไพโร, ¹รศวิมล ปัตตายะโส, ¹สุรีพร ดลปัดชา, ¹สุภัทรา จินากูล และ
^{1*}ยุวดี อินสำราญ

¹Phattaramol Matbing, ¹Patson Kampapai, ¹Rossawimon Pattayaso, ¹Sureeporn
Dolpatcha, ¹Supattra Chinakool and ^{1*}Yuwadee insumran

¹สาขาวิชาชีววิทยา คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม อำเภอเมือง
จังหวัดมหาสารคาม 44000

¹Department of Biology, Faculty of Science and Technology, Rajabhat Maha Sarakham
University, Maha Sarakham 44000, Thailand

*ผู้นิพนธ์หลัก: insumran2517@gmail.com

*Corresponding author: insumran2517@gmail.com

Received : 2020-02-01

Revised : 2020-05-22

Accepted : 2020-06-11

บทคัดย่อ

ศึกษาคุณภาพด้านจุลชีววิทยาของขนมจีนน้ำยา โดยสุ่มเก็บตัวอย่างขนมจีนน้ำยาป่าและน้ำยากะทิ ระหว่างเดือนพฤศจิกายน 2561 ถึงมกราคม 2562 จากแผงลอย จำนวน 4 ร้าน รถเข็นจำนวน 3 ร้าน และร้านค้าจำนวน 13 ร้าน รวมจำนวน 60 ตัวอย่าง เพื่อตรวจหาจำนวนแบคทีเรีย ยีสต์ และรา ทั้งหมด ด้วยวิธีนับจำนวนจุลินทรีย์มาตรฐาน (Standard plate count) โดยใช้เทคนิค Pour plate และ Spread plate บนอาหารแข็ง วิเคราะห์ข้อมูลโดยหาความถี่ และร้อยละเปรียบเทียบกับเกณฑ์คุณภาพทางจุลชีววิทยาของอาหารพร้อมบริโภค กรมวิทยาศาสตร์การแพทย์ กระทรวงสาธารณสุข พ.ศ. 2560 ผลการศึกษาพบว่า อาหารที่ไม่ผ่านเกณฑ์คุณภาพ 19 ตัวอย่าง คิดเป็นร้อยละ 31.67 โดยเป็นขนมจีนที่มีปริมาณแบคทีเรียทั้งหมดเกินเกณฑ์มาตรฐาน (มากกว่า 1×10^6 CFU/กรัม) จำนวน 2 ตัวอย่าง คิดเป็นร้อยละ 3.33 และขนมจีนที่มีปริมาณยีสต์และราเกินเกณฑ์มาตรฐาน (มากกว่า 1×10^4 และ 500 CFU/กรัม ตามลำดับ) จำนวน 17 ตัวอย่าง คิดเป็นร้อยละ 28.33 ดังนั้นขนมจีนในตลาดเทศบาลเมืองมหาสารคาม ควรปรับปรุงคุณภาพให้ถูกสุขลักษณะอย่างสม่ำเสมอเพื่อความปลอดภัยของผู้บริโภค

คำสำคัญ: คุณภาพด้านจุลชีววิทยาของอาหาร, วิธีนับจำนวนจุลินทรีย์บนอาหารแข็ง, ขนมจีนน้ำยา

Abstract

Microbiological quality of ready-to-eat food (Khanom Chin) in Municipal of Maha Sarakham Mueang District, Maha Sarakham Province was evaluated during during November 2018 to January 2019. A total 60 samples were randomly collected from 4 vendors, 3 vending carts and 13 restaurants. Total bacteria, yeast and mold enumeration was evaluated by Standard plate count agar method. The data were analyzed by frequency and percentage complied with the Microbiological Quality Standard of Ready-to-eat Food, Department of Medical Science, Ministry of Public Health, 2017. The results showed that, 19 samples (31.67%) exceeded of the microbiological quality comply with the standard, including 2 samples (3.33%) contaminated total bacteria above 1×10^6 CFU/gram, and 17 samples (28.33%) contaminated yeast and mold above 1×10^4 and 500 CFU/gram, respectively. Thus, Khanom Chin sold in Municipal Maha Sarakham Mueang District, Maha Sarakham Province should be improved the quality and personal hygiene for consumer's safety.

Keyword: Microbiological Quality, Standard plate count agar, Thai rice noodles with curry sauce

บทนำ

การเปลี่ยนแปลงขนาดครอบครัวจากครอบครัวขยาย ไปสู่ครอบครัวขนาดเล็ก การอาศัยอยู่คนเดียวมากขึ้น การขยายตัวทางเศรษฐกิจจากกรุงเทพมหานครและจังหวัดที่เป็นหัวเมืองหลักไปสู่จังหวัดอื่น ๆ ที่ก่อให้เกิดสภาพแวดล้อมของความเป็นเมืองมากขึ้น รวมถึงการใช้ชีวิตของผู้คนที่เร่งรีบและมีข้อจำกัดในด้านเวลาล้วนแต่เป็นปัจจัยที่ก่อให้เกิดการเปลี่ยนแปลงวิถีชีวิตของคนไทย โดยเฉพาะอย่างยิ่งวิถีชีวิตในด้านการรับประทานอาหาร คนไทยนิยมเลือกรับประทานอาหารที่เป็นร้านอาหารรายย่อย รวดเร็ว ตลาดนัดมากกว่าการปรุงอาหารเอง เนื่องจากมีความสะดวกสบาย และรวดเร็ว จากข้อมูลศูนย์วิจัยกิจการไทยในปี พ.ศ. 2561 พบว่าสัดส่วนร้านอาหารรายย่อยในประเทศไทย มีการขยายตัวเพิ่มขึ้น เป็นร้อยละ 30-40 ของพื้นที่ศูนย์การค้า เพิ่มขึ้นจากในระยะ 3-4 ปี ที่ผ่านมา พื้นที่สำหรับร้านอาหารคิดเป็นสัดส่วนร้อยละ 20-25 ของพื้นที่ศูนย์การค้า โดยมีการคัดเลือกแบรนด์ร้านอาหารต่าง ๆ อย่างหลากหลาย แตกต่างกันไปตามทำเลที่ตั้ง ในปัจจุบันคนไทยนิยมรวมกลุ่มสังสรรค์เพื่อร่วม

รับประทานอาหารนอกบ้านหรือการท่องเที่ยวทัศนจร ทำให้มีความเสี่ยงต่อการป่วยด้วยโรคอาหารเป็นพิษได้ จากข้อมูลการเฝ้าระวังผู้ป่วยอาหารเป็นพิษในประเทศไทยตั้งแต่ปี พ.ศ. 2521 – 2547 มีแนวโน้มของการเกิดโรคสูงขึ้น จากนั้นค่อยๆ ลดลงและกลับเพิ่มสูงขึ้นอีกครั้งตั้งแต่ ปี พ.ศ. 2553 - 2556 (กรมอนามัยกระทรวงสาธารณสุข, 2556) รายงานจากสำนักกระบาดวิทยา กระทรวงสาธารณสุข ในระหว่างปี พ.ศ. 2557 - 2561 พบว่าผู้ป่วยโรคอาหารเป็นพิษมีแนวโน้มเพิ่มขึ้น จากการตรวจสอบ ประชากร 256 คน มีอัตราป่วยร้อยละ 41.02 โดยเป็นผู้ป่วยในร้อยละ 45.71 ผู้ป่วยนอกร้อยละ 40 ที่เหลือถูกส่งต่อไปยัง สถานที่รักษาในจังหวัดเชียงใหม่และจังหวัดใกล้เคียงรวม 11 แห่ง อัตราส่วนเพศชายต่อ หญิงเท่ากับ 1 : 1.5 กลุ่มอายุ 0 – 4 ปีมีอัตราป่วยสูงสุดร้อยละ 70.00 ผู้ป่วยส่วนใหญ่ มีใช้ร้อยละ 79.05 รองลงมา คือ ปวดท้องร้อยละ 72.28 และถ่ายเหลวร้อยละ 65.71 ตามลำดับ ผู้ป่วยร้อยละ 83.58 ตรวจพบ PMN ในเลือดสูงกว่าร้อยละ 60 ซึ่งอาหารที่เป็นปัจจัยเสี่ยงต่อการป่วย อาหารเป็นพิษมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p < 0.05$) ได้แก่ ขนมน้ำเน่าเสีย (RR = 2.14, ร้อยละ 95 CI 1.52–3.00) ขนมหั่น (RR = 3.23, ร้อยละ 95 CI 2.52–4.13) รวมมิตรกะทิสด (RR = 11.06, ร้อยละ 95 CI 6.19–19.79) และไอศกรีม (RR = 0.41, ร้อยละ 95 CI 0.2–0.83) ตามลำดับ สาเหตุของโรค เมื่อพิจารณาอาการและอาการแสดง ตลอดจนผลการตรวจทาง ห้องปฏิบัติการสอดคล้องกับการป่วยและการระบาดจากเชื้อ Enteroinvasive *Escherichia coli* (EIEC) แบคทีเรียชนิดหนึ่งในสปีชีส์ที่ก่อให้เกิดโรคได้หรือเรียกว่า Enterovirulent *Escherichia coli* group (EEC group) ซึ่งทำให้เกิดโรคอาหารเป็นพิษอาหารพร้อมบริโภค ตามข้อบัญญัติกรุงเทพมหานคร คืออาหารที่ผ่านการทำประกอบ ประจุจนสำเร็จพร้อมที่จะรับประทานได้ ไม่ว่าจะเป็นอาหารประเภทบริโภคร้อน หรืออาหารประเภทบริโภคเย็น รวมทั้งของหวานและเครื่องดื่มชนิดต่างๆ ที่มีได้บรรจุในภาชนะที่ปิดสนิท (กรมวิทยาศาสตร์การแพทย์, 2550) แม้ว่าอาหารพร้อมบริโภคจะเป็นแหล่งอาหารที่มีความสำคัญ แต่การเตรียมและการปรุงอาหารครั้งละมาก ๆ อาหารที่ปรุงสุกๆ ดิบๆ หรืออาหารที่ใส่สารเจือปนอย่างไม่ถูกต้องอาจมีการปนเปื้อนของจุลินทรีย์ที่ทำให้อาหารไม่มีคุณภาพทางด้านจุลชีววิทยาและส่งผลกระทบต่อร่างกายได้ สาเหตุที่ทำให้ คุณภาพอาหารทางด้านจุลชีววิทยาไม่ปลอดภัยที่สำคัญประการหนึ่งเป็นปัจจัยด้านบุคคล คือ ผู้สัมผัสอาหารซึ่งส่วนใหญ่เกี่ยวข้องกับพฤติกรรมในการเตรียมการปรุงหรือประกอบอาหาร เช่น การมีสุขวิทยาส่วนบุคคลที่ไม่ดีการปรุงประกอบ อาหารที่ไม่สุกทั่วถึง และการใช้ภาชนะอุปกรณ์ที่ไม่สะอาดและปลอดภัย (กองสุขาภิบาล, 2554) ดังนั้นสัมผัสกับอาหารจึงถือได้ว่าเป็นบุคคลที่เกี่ยวข้องกับขบวนการปรุง ประกอบ และการจำหน่ายอาหาร ซึ่งผู้สัมผัสอาหารสามารถแพร่เชื้อโรคได้ในกรณี

เป็นพาหนะของโรคติดต่อทางเดินอาหาร รวมถึงโรคอื่น ๆ เช่น วัณโรค หวัด หรือตับอักเสบบนผิวหนัง ซึ่งสามารถติดต่อได้ทั้งทางน้ำมูกและ น้ำลายในกรณีที่มีการไอจาม หรือพูดคุยรดใส่อาหาร หรือหากผู้สัมผัสอาหารมีบาดแผล ฝีหนอง เชื้อโรคในบาดแผลอาจปนเปื้อนลงในอาหารระหว่างการเตรียมปรุง ประกอบอาหารหรือขณะใช้มือ ซึ่งเป็นแผลหยาบจับอาหารได้หรือแม้ว่าในกรณีที่ผู้สัมผัสอาหารมีสุขภาพดีไม่เป็นพาหนะนำโรค แต่มีพฤติกรรมในการปรุง ประกอบ และจำหน่ายอาหารไม่ถูกต้อง เช่น ไม่มีการปกปิดอาหารระหว่างรอจำหน่าย หรือการใช้มือหยิบจับอาหาร อาจทำให้อาหารถูกปนเปื้อนด้วยเชื้อโรค และ สิ่งสกปรกได้ เช่นกัน ขนมจีนน้ำยา เป็นอาหารพื้นเมืองประเภทหนึ่งที่นิยมบริโภคกันอย่างแพร่หลายแทบทุกท้องถิ่นของประเทศไทยมาเป็นเวลาช้านานในการบริโภคขนมจีนจะรับประทานกับอาหารประเภทแกงต่าง ๆ เช่น แกงเขียวหวาน น้ำยา น้ำพริก เป็นต้น (นันทนา, 2556) สำหรับน้ำยาขนมจีนก็เป็นทางเลือกหนึ่งของแกงยอดนิยมที่ผู้บริโภคชาวไทยนิยมบริโภคคู่กับขนมจีนมาก จนถึงปัจจุบันก็ยังคงเป็นอาหารที่ได้รับความนิยมอยู่ อย่างไรก็ตามการบริโภคขนมจีนน้ำยาถึงแม้จะหาซื้อได้ทั่วไป แต่เนื่องจากขนมจีนน้ำยามีกระบวนการผลิตที่ยุ่งยากและมีอายุการเก็บรักษาสั้น การบริโภคขนมจีนน้ำยาโดยไม่นำไปผ่านความร้อนโดยการลวกหรือหนึ่งก่อนการบริโภคจึงมักจะประสบปัญหาขนมจีนเน่าเสีย อันมีสาเหตุเนื่องจากการปนเปื้อนของจุลินทรีย์ส่งผลให้เกิดความไม่ปลอดภัยต่อผู้บริโภค ผู้บริโภครับประทานแล้วเกิดอาการอาหารเป็นพิษ (คมศักดิ์, 2556) จากข้อมูลสถานการณ์ปนเปื้อนจุลินทรีย์ในขนมจีนนั้น ส่วนใหญ่เป็นเชื้อที่บ่งชี้ถึงการผลิตที่ไม่ถูกสุขลักษณะ เช่น Coliforms *E. coli* นอกจากนี้ยังพบว่าคุณภาพของวัตถุดิบในการผลิตขนมจีนไม่สม่ำเสมอ ภาชนะที่ใช้ไม่ได้มาตรฐานและไม่สะอาด ไม่มีการปิดผนึกผลิตภัณฑ์หลังบรรจุซึ่งอาจก่อให้เกิดการปนเปื้อนสู่ผลิตภัณฑ์ได้ น้ำที่ใช้ส่วนใหญ่มาจากแหล่งธรรมชาติที่ไม่ได้ผ่านกระบวนการทำให้สะอาด ซึ่งมีผลกระทบโดยตรงต่อคุณภาพด้านจุลินทรีย์ รวมทั้งการปนเปื้อนของจุลินทรีย์ระหว่างการปฏิบัติงานและการเก็บรักษาตลอดจนการขนส่งผลิตภัณฑ์ รวมถึงสถานที่และอุปกรณ์ที่ใช้ในการผลิตยังไม่ได้มาตรฐาน อาจเป็นสาเหตุทำให้เกิดการปนเปื้อนและอาจทำให้เกิดโรคอาหารเป็นพิษได้ (สุตขญา, 2547) จากข้อมูลการศึกษาประชากรในจังหวัดมหาสารคามพบว่า มีประชากรจำนวนมากนิยมรับประทานขนมจีนน้ำยาเนื่องจากเป็นอาหารพร้อมบริโภค ที่สะดวกในการรับประทาน การรับประทานขนมจีนน้ำยาที่ไม่ผ่านความร้อนหรือมีการเก็บไว้ในภาชนะที่ไม่ปลอดภัย นำมาสู่การปนเปื้อนของเชื้อจุลินทรีย์ในอาหารและทำให้เกิดโรคในระบบทางเดินอาหาร เช่น โรคท้องร่วง โรคบิด (สิริพันธุ์, 2547) จึงทำให้ผู้วิจัยสนใจ

ที่จะศึกษาเกี่ยวกับการปนเปื้อนของจุลินทรีย์ในอาหารประเภทขนมจีนน้ำยาจากตลาด ในเทศบาลเมืองมหาสารคาม อำเภอเมือง จังหวัดมหาสารคาม

วิธีดำเนินการวิจัย

1. เก็บตัวอย่าง

เก็บตัวอย่างจากร้านขายขนมจีนน้ำยา จำนวน 20 ร้านในตลาดเทศบาลเมืองมหาสารคาม แบ่งเป็น ประเภทรถเข็น ประเภทแผงลอย และประเภทร้านค้า จากนั้นทำการสุ่มซื้อตัวอย่างโดยแยกเป็นขนมจีน น้ำยาป่าและน้ำยากะทิ รวมทั้งหมด 60 ตัวอย่าง แล้วนำตัวอย่างอาหารใส่ภาชนะที่ปิดสนิทและผ่านการฆ่าเชื้อแล้วนำไปตรวจหาปริมาณเชื้อแบคทีเรียและ ยีสต์และรา ต่อไป

2. การเตรียมตัวอย่างอาหาร

เตรียมตัวอย่างอาหารโดย ใช้ส้อมชุบแอลกอฮอล์ร้อยละ 70 เช็ดโดยรอบบรรจุภัณฑ์ของตัวอย่างอาหาร เปิดบรรจุภัณฑ์ และใช้ช้อนที่ปราศจากเชื้อตักตัวอย่างอาหารนำไปชั่งให้ได้ตัวอย่างละ 25 กรัม จากนั้น ซึ่งกรณีตัวอย่างมีขนาดใหญ่ใช้ปากคีบปราศจากเชื้อตัดให้เป็นชิ้นเล็ก ๆ ก่อนแล้วนำไปชั่ง นำมาบดให้เป็นเนื้อเดียวกัน ด้วยเครื่องตีบดอาหาร

นำตัวอย่างอาหารที่บดแล้ว 50 กรัม ใส่ลงไปในสารละลาย NaCl 450 มิลลิลิตร ที่บรรจุอยู่ในขวดปราศจากเชื้อ เขย่าขวดแรง ๆ อย่างน้อย 25 ครั้งเพื่อให้ตัวอย่างอาหารกระจายอยู่ในสารละลายอย่างทั่วถึง จากนั้นเจือจางให้ได้ความเจือจาง $1:10^{-1}$ $1:10^{-2}$ $1:10^{-3}$ $1:10^{-4}$ $1:10^{-5}$ และ $1:10^{-6}$ (ธีรพร, 2550; ลลิตา, 2558)

3. วิเคราะห์แบคทีเรีย ยีสต์ และรา

ใช้เทคนิค Pour plate และ Spread plate ในการตรวจหาปริมาณแบคทีเรีย ยีสต์ และรา โดยกรณี Pour plate ปิเปตตัวอย่างปริมาณ 1 ml ลงในจานเลี้ยงเพาะค่าความเจือจางละ 3 ข้ำ เทอาหาร PDA และ PCA ลงไปแล้วหมุนจานเพาะเชื้อไปมาเพื่อให้ตัวอย่างผสมกับอาหารเลี้ยงเชื้ออย่างทั่วถึง กรณี Spread plate ปิเปตตัวอย่างปริมาณ 0.1 ml ลงบนอาหาร PDA หรือ PCA แล้วใช้แท่งแก้วสามเหลี่ยมเกลี่ยตัวอย่างให้ทั่วถึงทั่วอาหารเลี้ยงเชื้อ จากนั้นนำไปหมักในตู้บ่มเชื้อที่อุณหภูมิ 35 ± 1 °C เป็นเวลา 48 ± 2 ชั่วโมง เมื่อครบกำหนดนำจานอาหารเลี้ยงเชื้อมานับโคโลนี และคำนวณหาจำนวนแบคทีเรีย ยีสต์และรา ในตัวอย่าง 1 กรัม ตามวิธีการของสุมาสี (2540) แล้วนำข้อมูลไป

เปรียบเทียบกับเกณฑ์มาตรฐานคุณภาพทางจุลชีววิทยาของอาหารพร้อมบริโภค
กรมวิทยาศาสตร์การแพทย์ กระทรวงสาธารณสุข พ.ศ. 2560

ผลการวิจัย

การศึกษาคุณภาพด้านจุลชีววิทยาของขนมจีนน้ำยา ที่จำหน่ายในตลาดเทศบาลเมืองมหาสารคาม ในช่วงเดือนตุลาคม 2561 ถึงเดือนมกราคม 2562 โดยสุ่มเก็บตัวอย่างขนมจีน จากร้านจำหน่ายขนมจีนน้ำยาจำนวน 20 ร้าน แบ่งร้านเป็น 3 ประเภท ได้แก่ ร้านรถเข็น ร้านแผงลอย และร้านค้า รวมทั้งสิ้น 60 ตัวอย่าง เพื่อตรวจหาปริมาณแบคทีเรีย พบว่า ตัวอย่างอาหารที่มีปริมาณแบคทีเรียที่ผ่านเกณฑ์มาตรฐาน จำนวน 58 ตัวอย่าง คิดเป็นร้อยละ 96 (58/60) ตัวอย่างอาหารที่มีปริมาณแบคทีเรียไม่ผ่านเกณฑ์มาตรฐานมีจำนวน 2 ตัวอย่าง คิดเป็นร้อยละ 3 (2/60) (ตารางที่ 1-3) ซึ่งตัวอย่างที่มีปริมาณแบคทีเรียไม่ผ่านเกณฑ์มาตรฐาน ได้แก่ น้ำยากะทิจากร้านประเภทแผงลอย 1 ร้าน และน้ำยาป่าจากร้านประเภทร้านค้า 1 ร้าน (ตารางที่ 2 และ 3)

ตารางที่ 1 ปริมาณแบคทีเรีย ที่พบในขนมจีนน้ำยาประเภทร้านรถเข็น

ร้านประเภทรถเข็น		Pour plate (cfu/g)	Spread plate (cfu/g)	ค่ามาตรฐาน $\leq 1 \times 10^6$ (cfu/g)
1	ขนมจีน	1.86×10^3	2.05×10^3	×
	น้ำยาป่า	0.42×10^5	0.86×10^4	×
	น้ำยากะทิ	1.03×10^3	1.14×10^3	×
2	ขนมจีน	6.63×10^4	7.52×10^4	×
	น้ำยาป่า	4.54×10^4	6.75×10^4	×
	น้ำยากะทิ	5.87×10^4	8.76×10^4	×
3	ขนมจีน	1.47×10^5	1.56×10^5	×
	น้ำยาป่า	1.67×10^5	1.78×10^5	×
	น้ำยากะทิ	1.35×10^5	1.46×10^5	×

× อาหารที่มีปริมาณแบคทีเรียไม่ผ่านเกณฑ์มาตรฐาน

✓ อาหารที่มีปริมาณแบคทีเรียผ่านเกณฑ์มาตรฐาน

ตารางที่ 2 ปริมาณแบคทีเรีย ที่พบในขนมจีนน้ำยาประเภทแกงลอย

ร้านประเภทแกงลอย		Pour plate (cfu/g)	Spread plate (cfu/g)	ค่ามาตรฐาน $\leq 1 \times 10^6$ (cfu/g)
1	ขนมจีน	1.46×10^5	1.58×10^5	×
	น้ำยาป่า	1.68×10^5	1.81×10^5	×
	น้ำยากะทิ	0.68×10^5	0.36×10^7	✓
2	ขนมจีน	9.98×10^4	1.15×10^5	×
	น้ำยาป่า	1.08×10^5	1.42×10^5	×
	น้ำยากะทิ	0.45×10^4	0.40×10^4	×
3	ขนมจีน	0.35×10^6	1.18×10^5	×
	น้ำยาป่า	1.72×10^5	1.61×10^5	×
	น้ำยากะทิ	1.56×10^5	1.83×10^5	×
4	ขนมจีน	0.72×10^4	0.47×10^4	×
	น้ำยาป่า	1.67×10^5	1.59×10^5	×
	น้ำยากะทิ	1.75×10^5	1.64×10^5	×

× อาหารที่มีปริมาณแบคทีเรียไม่ผ่านเกณฑ์มาตรฐาน

✓ อาหารที่มีปริมาณแบคทีเรียผ่านเกณฑ์มาตรฐาน

ตารางที่ 3 ปริมาณแบคทีเรีย พบในขนมจีนน้ำยาประเภทร้านค้า

ร้านประเภทร้านค้า		Pour plate (cfu/g)	Spread plate (cfu/g)	ค่ามาตรฐาน $\leq 1 \times 10^6$ (cfu/g)
1	ขนมจีน	1.03×10^5	2.8×10^5	×
	น้ำยาป่า	1.78×10^5	1.67×10^5	×
	น้ำยากะทิ	1.57×10^5	1.65×10^5	×
2	ขนมจีน	4.8×10^4	5.78×10^4	×
	น้ำยาป่า	0.85×10^8	0.87×10^6	✓
	น้ำยากะทิ	5.48×10^4	6.59×10^4	×
3	ขนมจีน	0.73×10^4	0.45×10^5	×
	น้ำยาป่า	1.88×10^5	1.89×10^5	×
	น้ำยากะทิ	1.56×10^5	1.67×10^5	×

ร้านประเภท ร้านค้า	Pour plate (cfu/g)	Spread plate (cfu/g)	ค่ามาตรฐาน $\leq 1 \times 10^6$ (cfu/g)	ร้านประเภท ร้านค้า
4	ขนมจีน	1.45×10^4	8.56×10^4	×
	น้ำยาป่า	1.12×10^5	1.23×10^5	×
	น้ำยากะทิ	1.24×10^4	1.84×10^5	×
5	ขนมจีน	8.79×10^4	1.04×10^5	×
	น้ำยาป่า	0.56×10^5	0.58×10^5	×
	น้ำยากะทิ	9.78×10^4	1.07×10^5	×
6	ขนมจีน	1.13×10^5	1.02×10^5	×
	น้ำยาป่า	1.09×10^5	1.14×10^5	×
	น้ำยากะทิ	0.52×10^6	0.87×10^5	×
7	ขนมจีน	1.82×10^5	1.64×10^5	×
	น้ำยาป่า	1.84×10^5	1.69×10^5	×
	น้ำยากะทิ	1.54×10^5	1.32×10^5	×
8	ขนมจีน	1.86×10^5	1.67×10^5	×
	น้ำยาป่า	0.64×10^5	1.08×10^4	×
	น้ำยากะทิ	1.65×10^5	1.72×10^5	×
9	ขนมจีน	9.67×10^4	1.05×10^5	×
	น้ำยาป่า	1.34×10^5	1.62×10^5	×
	น้ำยากะทิ	0.36×10^5	0.64×10^5	×
10	ขนมจีน	0.86×10^5	1.16×10^5	×
	น้ำยาป่า	1.86×10^5	1.72×10^5	×
	น้ำยากะทิ	1.62×10^5	1.54×10^5	×
11	ขนมจีน	0.44×10^5	0.43×10^5	×
	น้ำยาป่า	1.72×10^5	1.83×10^5	×
	น้ำยากะทิ	1.67×10^5	1.77×10^5	×
12	ขนมจีน	8.97×10^4	1.07×10^5	×
	น้ำยาป่า	0.56×10^4	0.36×10^5	×
	น้ำยากะทิ	1.05×10^5	1.43×10^5	×

ร้านประเภท ร้านค้า	Pour plate (cfu/g)	Spread plate (cfu/g)	ค่ามาตรฐาน $\leq 1 \times 10^6$ (cfu/g)	ร้านประเภท ร้านค้า
13	ขนมจีน	8.29×10^4	1.22×10^5	×
	น้ำยาป่า	1.86×10^5	0.87×10^5	×
	น้ำยากะทิ	1.03×10^5	1.17×10^5	×

× อาหารที่มีปริมาณแบคทีเรียไม่ผ่านเกณฑ์มาตรฐาน

✓ อาหารที่มีปริมาณแบคทีเรียผ่านเกณฑ์มาตรฐาน

2. ผลการตรวจวิเคราะห์ปริมาณยีสต์ รา

ผลการตรวจหาปริมาณยีสต์ และ รา พบว่า มีตัวอย่างอาหารที่มีปริมาณยีสต์และราที่ไม่ผ่านเกณฑ์มาตรฐานจำนวน 17 ตัวอย่าง คิดเป็นร้อยละ 28 (17/60) และตัวอย่างอาหารที่มีปริมาณยีสต์และราผ่านเกณฑ์มาตรฐาน จำนวน 3 ตัวอย่าง คิดเป็นร้อยละ 5 (3/60) ซึ่งตัวอย่างที่มีปริมาณยีสต์และราผ่านเกณฑ์มาตรฐาน ได้แก่ ประเภทร้านค้า 3 ร้าน โดยเป็นน้ำยากะทิ 2 ร้าน และขนมจีน 1 ร้าน (ดังตารางที่ 6)

ตารางที่ 4 ปริมาณยีสต์ รา ที่พบในขนมจีนน้ำยาประเภทร้านรถเข็น

ร้านประเภทรถเข็น	Pour plate (cfu/g)	Spread plate (cfu/g)	ค่ามาตรฐาน <500 (cfu/g)
1	ขนมจีน	2.23×10^5	✓
	น้ำยาป่า	0.74×10^4	✓
	น้ำยากะทิ	1.35×10^5	✓
2	ขนมจีน	9.63×10^4	✓
	น้ำยาป่า	0.86×10^4	✓
	น้ำยากะทิ	8.87×10^4	✓
3	ขนมจีน	1.57×10^5	✓
	น้ำยาป่า	1.57×10^5	✓
	น้ำยากะทิ	1.05×10^3	✓

× อาหารที่มีปริมาณแบคทีเรียไม่ผ่านเกณฑ์มาตรฐาน

✓ อาหารที่มีปริมาณแบคทีเรียผ่านเกณฑ์มาตรฐาน

ตารางที่ 5 ปริมาณยีสต์ รา ที่พบในขนมจีนน้ำยาประเภทแพงลอย

ร้านประเภทแพงลอย		Pour plate (cfu/g)	Spread plate (cfu/g)	ค่ามาตรฐาน <500 (cfu/g)
1	ขนมจีน	1.36×10^5	1.48×10^5	✓
	น้ำยาป่า	1.68×10^5	1.71×10^5	✓
	น้ำยากะทิ	0.32×10^5	0.58×10^5	✓
2	ขนมจีน	9.78×10^4	1.55×10^5	✓
	น้ำยาป่า	1.28×10^5	1.62×10^5	✓
	น้ำยากะทิ	0.45×10^4	0.62×10^5	✓
3	ขนมจีน	1.54×10^5	1.68×10^5	✓
	น้ำยาป่า	0.76×10^5	0.67×10^5	✓
	น้ำยากะทิ	1.66×10^5	1.73×10^5	✓
4	ขนมจีน	0.42×10^6	0.72×10^5	✓
	น้ำยาป่า	1.82×10^5	1.69×10^5	✓
	น้ำยากะทิ	1.85×10^5	1.74×10^5	✓

× อาหารที่มีปริมาณแบคทีเรียไม่ผ่านเกณฑ์มาตรฐาน

✓ อาหารที่มีปริมาณแบคทีเรียผ่านเกณฑ์มาตรฐาน

ตารางที่ 6 ปริมาณยีสต์ รา ที่พบในขนมจีนน้ำยาประเภทร้านค้า

ร้านประเภทร้านค้า		Pour plate (cfu/g)	Spread plate (cfu/g)	ค่ามาตรฐาน <500 (cfu/g)
1	ขนมจีน	0.62×10^6	0.62×10^5	✓
	น้ำยาป่า	1.68×10^5	1.77×10^5	✓
	น้ำยากะทิ	1.67×10^5	1.85×10^5	✓
2	ขนมจีน	6.8×10^4	9.78×10^4	✓
	น้ำยาป่า	9.78×10^4	8.89×10^4	✓
	น้ำยากะทิ	0.32×10^3	2.15×10^3	×
3	ขนมจีน	1.78×10^5	1.86×10^5	✓
	น้ำยาป่า	0.78×10^8	0.82×10^8	✓
	น้ำยากะทิ	1.66×10^5	1.69×10^5	✓

ร้านประเภทร้านค้า		Pour plate (cfu/g)	Spread plate (cfu/g)	ค่ามาตรฐาน <500 (cfu/g)
4	ขนมจีน	0.5×10^4	0.31×10^5	✓
	น้ำยาป่า	1.52×10^5	1.63×10^5	✓
	น้ำยากะทิ	1.42×10^5	1.75×10^5	✓
5	ขนมจีน	9.79×10^4	1.34×10^5	✓
	น้ำยาป่า	1.57×10^5	1.61×10^5	✓
	น้ำยากะทิ	0.31×10^4	1.68×10^5	✓
6	ขนมจีน	1.45×10^5	1.92×10^5	✓
	น้ำยาป่า	0.54×10^4	0.42×10^5	✓
	น้ำยากะทิ	1.63×10^5	1.73×10^5	✓
7	ขนมจีน	1.86×10^5	1.72×10^5	✓
	น้ำยาป่า	1.64×10^5	1.89×10^5	✓
	น้ำยากะทิ	0.32×10^6	0.82×10^5	✓
8	ขนมจีน	2.62×10^4	2.85×10^4	✓
	น้ำยาป่า	1.68×10^5	1.72×10^5	✓
	น้ำยากะทิ	1.75×10^5	1.82×10^5	✓
9	ขนมจีน	9.87×10^4	1.45×10^5	✓
	น้ำยาป่า	2.06×10^4	0.48×10^4	✓
	น้ำยากะทิ	1.35×10^5	1.58×10^5	✓
10	ขนมจีน	1.68×10^5	1.79×10^5	✓
	น้ำยาป่า	1.76×10^5	1.62×10^5	✓
	น้ำยากะทิ	1.32×10^3	1.56×10^3	×
11	ขนมจีน	2.65×10^4	2.82×10^4	✓
	น้ำยาป่า	1.62×10^5	1.63×10^5	✓
	น้ำยากะทิ	1.67×10^5	1.78×10^5	✓
12	ขนมจีน	0.94×10^4	0.43×10^5	✓
	น้ำยาป่า	1.43×10^5	1.68×10^5	✓
	น้ำยากะทิ	1.52×10^5	1.63×10^5	✓

ร้านประเภทร้านค้า	Pour plate (cfu/g)	Spread plate (cfu/g)	ค่ามาตรฐาน <500 (cfu/g)
ขนมจีน	1.06×10^3	0.43×10^3	×
13 น้ำยาปลา	1.54×10^5	1.62×10^5	✓
น้ำยากะทิ	1.63×10^5	1.67×10^5	✓

× อาหารที่มีปริมาณแบคทีเรียไม่ผ่านเกณฑ์มาตรฐาน

✓ อาหารที่มีปริมาณแบคทีเรียผ่านเกณฑ์มาตรฐาน

อภิปรายผล

จากการตรวจหาปริมาณแบคทีเรียในขนมจีนน้ำยา ในตลาดเทศบาลเมืองมหาสารคาม มีเพียงร้อยละ 10 ที่พบเชื้อแบคทีเรียเกินมาตรฐาน โดยประเภทร้านที่พบ คือ ร้านประเภทแผงลอยและประเภทร้านค้า ซึ่งร้านดังกล่าวมีลักษณะการจัดร้านที่ไม่มีการบรรจุสินค้าที่มิดชิด โดยเฉพาะภาชนะที่ใส่วัตถุดิบ ส่งผลให้จุลินทรีย์มีการปนเปื้อนได้ง่าย ซึ่งเชื้อจะแพร่กระจายในอากาศโดยการพัดพาของกระแสลม ทำให้เชื้อเกิดการฟุ้งกระจาย และการนำอาหารไปบรรจุในภาชนะภายหลังการเก็บเกี่ยวพบว่าจุลินทรีย์สามารถเติบโตได้ในผลิตภัณฑ์ และอาจมีการปนเปื้อนจากจุลินทรีย์ ตรงบริเวณพื้นผิวที่สัมผัสกับภาชนะ (พิมพ์เพ็ญ และคณะ, 2562) นอกจากนั้นกรรมวิธีการประกอบอาหารของผู้จำหน่ายและสุขลักษณะของร้านแตกต่างจากร้านประเภทอื่นที่ไม่พบแบคทีเรียเกินมาตรฐาน เช่น วัตถุดิบส่วนใหญ่ไม่ผ่านความร้อน หลังจากปรุงเสร็จไม่ได้ผ่านความร้อนอีก ซึ่งอาจเป็นสาเหตุให้ตรวจพบแบคทีเรียเกินมาตรฐานในร้านประเภทดังกล่าวดังรายงานการศึกษาของ บุญเลี้ยง (2560) ศึกษาคุณภาพด้านจุลชีววิทยาของอาหารปรุงสำเร็จที่จำหน่ายในโรงอาหารมหาวิทยาลัยราชภัฏเลย ในช่วงเดือนสิงหาคม ถึงตุลาคม 2554 โดยสุ่มเก็บตัวอย่างอาหาร จำนวน 23 ตัวอย่าง จากร้านจำหน่ายอาหาร 5 ร้าน เพื่อตรวจหาจำนวนแบคทีเรียทั้งหมด โดยวิธี Aerobic plate count โคลิฟอร์มแบคทีเรีย *Escherichia coli* โดยวิธี MPN ยีสต์ และรา โดยวิธี Standard pour plate วิเคราะห์ข้อมูลโดยวิธีหาค่าเฉลี่ยและร้อยละ พบว่า มีตัวอย่างอาหารที่ผ่านเกณฑ์มาตรฐาน คิดเป็นร้อยละ 73.91 (17/23) และมีตัวอย่างอาหารที่ไม่ผ่านเกณฑ์มาตรฐาน คิดเป็นร้อยละ 26.09 (6/23) สาเหตุที่ไม่ผ่านเกณฑ์มาตรฐานในตัวอย่างอาหารปรุงสำเร็จ มีเชื้อโคลิฟอร์มแบคทีเรียทั้งหมด คิดเป็นร้อยละ 17.39 (4/23) *E. coli* คิดเป็นร้อยละ 21.74 (5/23) ยีสต์ คิดเป็นร้อยละ 8.70 (2/23) และเชื้อรา คิดเป็นร้อยละ 4.35 (1/23) ดังนั้นโรงอาหารในมหาวิทยาลัยควรปรับปรุงคุณภาพของอาหารให้ถูกสุขลักษณะเพื่อความปลอดภัยของผู้บริโภค บุซกร และคณะ (2554) ศึกษาคุณภาพทางจุลชีววิทยาของส้มตำจำนวน 45 ตัวอย่าง ซึ่งจำหน่ายในอำเภอ ป่าพะยอม จังหวัดพัทลุง จำนวน 5 ร้าน โดยการตรวจนับปริมาณจุลินทรีย์ทั้งหมด

ยีสต์ รา *Staphylococcus aureus* MPN/g ของเชื้อ *Escherichia coli* การตรวจหาเชื้อ *Salmonella* spp. และ *Listeria monocytogenes* พบว่าทุกตัวอย่างไม่ผ่านเกณฑ์คุณภาพทางจุลชีววิทยาของกรมวิทยาศาสตร์การแพทย์ กระทรวงสาธารณสุข เนื่องจากตรวจพบปริมาณจุลินทรีย์ทั้งหมด ยีสต์และเชื้อรา เกินเกณฑ์กำหนด บางตัวอย่างพบปริมาณ MPN/g ของเชื้อ *Escherichia coli* สูงกว่าเกณฑ์กำหนด ทุกตัวอย่างที่ตรวจไม่พบเชื้อ *S. aureus*, *Salmonella* spp. และ *L. monocytogenes* เมื่อพิจารณาลักษณะของขนมจีน เป็นอาหารที่ใช้มือสัมผัส จึงมีโอกาสปนเปื้อนเชื้อนี้ที่เป็น normal flora ตามผิวหนังคนและสัตว์ คือ *S. aureus* และจุลินทรีย์ที่มาจากสุขนัยส่วนบุคคลที่ไม่ถูกต้อง เช่น ไม่ล้างมือหลังหยิบจับอาหารดิบ เครื่องปรุง ขยะ หลังออกจากห้องน้ำห้องส้วม และใช้มือหยิบจับอาหาร อาจบ่งบอกถึงโอกาสที่จะมีการปนเปื้อนจุลินทรีย์ก่อโรคได้ จากที่สำนักคุณภาพและความปลอดภัยอาหาร (2553) ได้จัดทำเกณฑ์คุณภาพทางจุลชีววิทยาของอาหารและภาชนะสัมผัสอาหาร ฉบับที่ 3 (2560) กำหนดให้ตรวจจุลินทรีย์ในอาหาร โดยอนุญาตให้ตรวจพบจุลินทรีย์ทั้งหมดได้ $<1 \times 10^6$ CFU/g ในตัวอย่าง 25 กรัม จึงจำเป็นต้องค้นหาสาเหตุการปนเปื้อนจุลินทรีย์ และเชื้อก่อโรคในอาหาร เพื่อลดการปนเปื้อน จุลินทรีย์ในอาหารที่สำคัญ คือ การล้างมือ การปรุงอาหารให้สุก และบริโภคอาหารที่ปรุงประกอบใหม่ ๆ ทิ้งไว้นานไม่เกิน 2 ชั่วโมง เพื่อป้องกันการเพิ่มจำนวนของจุลินทรีย์ที่มากพอจะทำให้เกิดอาหารเป็นพิษ จากการศึกษาพบการปนเปื้อนเชื้อแบคทีเรีย แสดงถึงสุขลักษณะส่วนบุคคลไม่ดี เพราะการปนเปื้อนมักเกิดจาก การไม่ล้างมือ หรือล้างมือ ทำให้มีการแพร่เชื้อโรคจากทวารสู่ปาก (rectal-oral route) หรืออุ้ม/จับสัตว์เลี้ยงแล้วไม่ล้างมือไม่สะอาด เชื้อจึงแพร่ผ่านมือผู้สัมผัสอาหาร มาสู่อาหาร ขณะเดียวกันผู้ประกอบการปรุงอาหารปริมาณมากในครั้งเดียวกัน ทำให้ระยะเวลาในการจำหน่ายยาวนานจนทำให้เชื้อปนเปื้อนจนเกินเกณฑ์มาตรฐาน

จากการตรวจวิเคราะห์หาปริมาณยีสต์ และราของขนมจีนน้ำยา พบว่ามีตัวอย่างอาหารที่ไม่ผ่านเกณฑ์มาตรฐาน 17 ร้านคิดเป็นร้อยละ 96 ซึ่งจากการศึกษาพบว่ากระบวนการผลิตส่วนใหญ่ มักจัดเตรียมและสัมผัสเครื่องปรุงต่าง ๆ ด้วยมือเปล่า เช่นเดียวกับในกระบวนการจำหน่ายมีการสัมผัสเครื่องปรุงต่าง ๆ ด้วยมือเปล่าเช่นเดียวกัน ดังนั้นขนมจีนจึงเป็นอาหารที่มีความเสี่ยงต่อการได้รับจุลินทรีย์ต่าง ๆ ปนเปื้อนสูง ซึ่งมาจากผู้ผลิตหรือผู้จำหน่าย ที่ใช้มือสัมผัสพื้นผิวต่าง ๆ รวมทั้งเงินตรา ในระหว่างการจำหน่าย (บุษกรและคณะ, 2554) นอกจากนี้ผู้สัมผัสอาหารแต่ละบุคคลมีสุขลักษณะส่วนบุคคลต่างกัน เช่น ไม่ล้างมือ หรือ ล้างทำความสะอาดไม่เพียงพอ เป็นต้น ขนมจีนอาจได้รับการปนเปื้อนของจุลินทรีย์ที่อาจมาจากสภาพแวดล้อมในการผลิตและจำหน่าย ภาชนะ น้ำล้างทำความสะอาด ผ้าเช็ดมือ เป็นต้น (บุษกรและคณะ, 2554; นงลักษณ์, 2547) ขนมจีนจึงเป็นอาหารที่มีความเสี่ยงในการบริโภค เนื่องจากอาจมีเชื้อก่อโรคทางเดินอาหารปนเปื้อน และส่งผลให้ผู้บริโภค

เจ็บป่วยได้ ดังนั้นสำนักคุณภาพและความปลอดภัยอาหาร (2553) ได้จัดทำเกณฑ์คุณภาพทางจุลชีววิทยาของอาหารและภาชนะสัมผัสอาหาร ฉบับที่ 3 (2560) กำหนดให้ตรวจจุลินทรีย์ในอาหารโดยอนุญาตให้ตรวจพบยีสต์ รา ทั้งหมดได้ <500 CFU/g ในตัวอย่าง 25 กรัม การที่สำนักคุณภาพและความปลอดภัยอาหาร โดยเฉพาะขนมจีนถูกสัมผัสด้วยมือเปล่า ทั้งในกระบวนการจัดเตรียมเครื่องปรุงและการจำหน่าย ซึ่งหากเครื่องปรุงไม่ถูกบรรจุในภาชนะที่ปิดฝาปิดมิดชิดในช่วงการจำหน่าย เครื่องปรุงเหล่านี้จึงมีโอกาสสูงที่จะได้รับจุลินทรีย์จากกระแสม ผุนละออง น้ำมูกน้ำลาย จากการไอ จาม พุดคุย และจากมือของผู้จำหน่าย ซึ่งใช้มือเปล่าสัมผัสทั้งเครื่องปรุงขนมจีนและสัมผัสเงินตราในช่วงการจำหน่าย โดยพบว่าในเงินตรามีจุลินทรีย์ต่าง ๆ ปนเปื้อน เชื้อราได้แก่ *Aspergillus niger*, *Penicillium* sp., *Rhizopus* sp. เป็นต้น เชื้อยีสต์ได้แก่ *Candida* spp. และ *Cryptococcus* sp. เป็นต้น (บุษกรและคณะ, 2554) การวิจัยนี้พบว่า ขนมจีน 17 ร้าน ที่ตรวจพบยีสต์ รา เกินมาตรฐาน มีเพียง 2 ตัวอย่างที่ผ่านเกณฑ์ จึงขอแนะนำผู้บริโภคควรเลือกซื้อขนมจีนจากผู้จำหน่ายที่มีสุขอนามัยบุคคลที่ดี โดยสวมหมวกคลุมผม ใส่ผ้ากันเปื้อนที่สะอาด ใช้อุปกรณ์สัมผัสอาหาร ไม่สัมผัสเครื่องปรุงต่าง ๆ ของขนมจีนด้วยมือเปล่า และบรรจุเครื่องปรุงต่าง ๆ ในภาชนะที่มีฝาปิดมิดชิด ซึ่งยีสต์ รา เป็นจุลินทรีย์ที่พบในธัญพืช เมล็ดพืชแห้ง พริกแห้ง อาหารแห้ง เชื้อราบางชนิดสามารถสร้างสารพิษที่มีพิษต่อตับ เช่น *A. flavus* สร้างสารพิษ ชื่ออะฟลาทอกซิน (Aflatoxin) พบมากในอาหารประเภท ถั่วลิสงแห้ง พริกแห้ง ซึ่งใช้เป็นเครื่องปรุงอาหาร ผลจากการศึกษาคุณภาพด้านจุลชีววิทยาของขนมจีนน้ำยาที่จำหน่ายในตลาดเทศบาลเมือง จ.มหาสารคาม สามารถนำไปใช้ประเมินเพื่อใช้ในการควบคุมเรื่องการทำ ความสะอาดวัตถุดิบ วิธีการปรุงอาหาร การให้ความร้อนที่เหมาะสมของผู้ประกอบอาหาร เพื่อความปลอดภัยของผู้บริโภคและควรมีการศึกษาเพิ่มเติมในเรื่องการปนเปื้อนแบคทีเรียที่ก่อโรคอาหารเป็นพิษ ตามประกาศของกรมวิทยาศาสตร์การแพทย์ กระทรวงสาธารณสุข (2553) ต่อไป

เอกสารอ้างอิง

- กรมวิทยาศาสตร์การแพทย์. (2550). *ข้อบัญญัติของมาตรฐานอาหารกรุงเทพมหานคร*.
กระทรวงสาธารณสุข. 3 (4): 5-8.
- กรมวิทยาศาสตร์การแพทย์. (2553). *ข้อกำหนดของมาตรฐานอาหารและน้ำที่ปลอดภัย*.
กระทรวงสาธารณสุข. 5 (2): 4-6.
- กรมวิทยาศาสตร์การแพทย์. (2560). *เกณฑ์คุณภาพทางจุลชีววิทยาของอาหารและภาชนะสัมผัส*
อาหาร. กระทรวงสาธารณสุข. บริษัทพิทู ดีไซน์ แอนด์ พรินท์, นนทบุรี.
- กรมอนามัยกระทรวงสาธารณสุข. (2556). *การเฝ้าระวังผู้ป่วยอาหารเป็นพิษ*
กระทรวงสาธารณสุข. 4 (5): 7-9.
- กองสุขาภิบาล. (2554). *การปนเปื้อนของจุลินทรีย์ในอาหารพร้อมบริโภค*. กองสุขาภิบาล.
7(3): 6-8.
- คมศักดิ์ สุ่มังเกษตร, ประดิษฐ์ ภัทรประสิทธิ์ และกิตติพล เกศมณี. (2556). *การสำรวจผู้บริโภค*
เกี่ยวกับการบริโภคขนมจีน. กรุงเทพฯ: ปริญญาวิทยาสตรบัณฑิต, สถาบันเทคโนโลยีพระ
- จอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง.
- นงลักษณ์ พิลาลัย. (2547). *แบคทีเรียที่เกี่ยวข้องกับโรค* (พิมพ์ครั้งที่ 3). กรุงเทพฯ:
Noble Print.
- นันทนา แก้วตา. (2556). *น้ำยาขนมจีน*. สำนักพิมพ์มติชน, กรุงเทพมหานคร.
- บุญเลี้ยง สุพิมพ์. (2560). *คุณภาพด้านจุลชีววิทยาของอาหารปรุงสำเร็จที่จำหน่ายในโรงอาหาร*
มหาวิทยาลัยราชภัฏเลย. เลย: วิทยานิพนธ์ปริญญาวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต, มหาวิทยาลัย
- ราชภัฏเลย.
- บุษกร พรหมพล, กมล จันแจ่ม และจตุพร ยิ้มแย้ม. (2554). *คุณภาพทางจุลชีววิทยาของเต้าคั่วที่*
จำหน่ายในอำเภอป่าพะยอมและเมืองจังหวัดพัทลุง ประเทศไทย. *วารสารมหาวิทยาลัย*
ทักษิณ. 20 (3): 133-140.
- พิมพ์เพ็ญ พรเฉลิม, สุปัญญา ไชยชาญ และสุพรรณ ทิพย์เสวต. (2551). *การเสื่อมเสียของอาหาร*.
เชียงใหม่: ปริญญาวิทยาสตรบัณฑิต, มหาวิทยาลัยเชียงใหม่.
- ลลิตา คำจันทร์. (2558). *การปนเปื้อนจุลินทรีย์ในตัวอย่างอาหาร*. สงขลา: ปริญญาวิทยาสตรบัณฑิต,
มหาวิทยาลัยสงขลา.

- สิริพันธุ์ ศรีสีห์. (2547). *ปัจจัยที่ส่งผลต่อพฤติกรรมการบริโภคอาหาร ภาคตะวันออกเฉียงเหนือ*.
กรุงเทพฯ: วิทยานิพนธ์ ปริญญาวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต, มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์.
- สุตญา วษา. (2547). *การตรวจคุณภาพทางจุลชีววิทยา*. สุราษฎร์ธานี: วิทยานิพนธ์ ปริญญาวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต, มหาวิทยาลัยราชภัฏสุราษฎร์ธานี.
- สมาลี เหลืองสกุล. (2540). *คู่มือปฏิบัติการจุลชีววิทยาทางอาหาร*. ชัยเจริญ. กรุงเทพฯ.
- สำนักคุณภาพและความปลอดภัยอาหาร. (2553). *เกณฑ์คุณภาพทางจุลชีววิทยาของอาหารและ
ภาชนะสัมผัสอาหาร ฉบับที่ 3 กรมวิทยาศาสตร์การแพทย์ กระทรวงสาธารณสุข*. [Online]
<http://dmsclibrary.moph.go.th/ebooks/files/micro-ISBN60.pdf> [3 มีนาคม 2562].
- สำนักงานคณะกรรมการอาหารและยา. (2552). *ปัจจัยภายในเป็นปัจจัยภายในเนื้ออาหารที่มีผลต่อการ
เจริญของจุลินทรีย์ ฉบับที่ 4 กรมวิทยาศาสตร์การแพทย์ กระทรวงสาธารณสุข*. [Online]
http://food.fda.moph.go.th/law/command_fda.php [3 มีนาคม 2562].
- สำนักระบาดวิทยากรมควบคุมโรค กระทรวงสาธารณสุข. (2555). *โรคติดเชื้อทางอาหาร ฉบับที่ 5
กรมวิทยาศาสตร์การแพทย์*. [Online] <http://smd.wu.ac.th/uploads.>2017/12>
[3 มีนาคม 2562].