



การปนเปื้อนจุลินทรีย์ในผลไม้แปรรูปของผลิตภัณฑ์ชุมชน จังหวัดหนองคาย

Microbial Contamination in Processed Fruits of The Community Products Nongkhai Province

ศิริพรรณ ราชรองเมือง (Siripan Rachrongmuang)^{1*} ดร.ดาวิวรรณ เสธฐิธรรม (Dr.Dariwan Settheetham)**

บทคัดย่อ

การวิจัยเชิงพรรณนาแบบภาคตัดขวางนี้ มีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาการปนเปื้อนจุลินทรีย์ในผลไม้ของผลิตภัณฑ์ชุมชน จังหวัดหนองคาย ระหว่างวันที่ 1 พฤศจิกายน - 31 ธันวาคม 2559 จากกลุ่มตัวอย่าง ผลไม้กวน ผลไม้ทอดกรอบ ผลไม้แช่อิ่ม และกล้วยอบ จำนวน 381 ตัวอย่าง มีการตรวจวิเคราะห์การปนเปื้อนเชื้อ *Escherichia coli* (*E.coli*) โดยวิธี Most Probable Number การปนเปื้อนเชื้อ *Staphylococcus aureus* (*S.aureus*) และเชื้อรา โดยวิธี Bacteriological Analytical Manual วิเคราะห์ข้อมูล โดยใช้สถิติเชิงพรรณนา ในรูปค่าความถี่และร้อยละ ผลการศึกษาพบการปนเปื้อนเชื้อ *E.coli* < 3 MPN/gอาหาร ครั้งที่ 1, 2 และ 3 ในผลไม้กวน ผลไม้แช่อิ่ม และกล้วยอบ/ตากทุกตัวอย่าง ร้อยละ 100.0 พบการปนเปื้อนเชื้อ *S.aureus* > 10 CFU/gอาหาร พบในมะขามแช่อิ่ม ครั้งที่ 1 และ 3 ร้อยละ 100.0 เพื่อกทอด ครั้งที่ 1, 2 และ 3 ร้อยละ 75.0 การปนเปื้อนเชื้อรา > 1000 CFU/gอาหาร พบในกล้วยตาก กล้วยอบแผ่น และมะขามแช่อิ่ม ครั้งที่ 1, 2 และ 3 ขนุนกวน ครั้งที่ 2 และ 3 ลูกหยีสับประรด ครั้งที่ 3 ร้อยละ 100.0 ตามลำดับ

ABSTRACT

This cross-sectional descriptive study aimed to study the microbial contamination in the processed fruits of community products of Nongkhai province. The 381 samples were 4 processed fruits as describe dried fruits paste, sweet fermented fruits, crispy fried fruits and dried banana, collection data in November 1 to December 31, 2016. Which comprises of examining the contamination of *Escherichia coli* (*E.coli*) using the most probable number method, investigating the contamination of *Staphylococcus aureus* (*S.aureus*) and fungi using the Bacteriological Analytical Manual. The analysis utilize descriptive statistic analyze frequency and percentage. The study results revealed that contaminated of *E.coli* < 3 MPN/g. First time, second time, third time in candied fruits, sweet fermented fruits and dried banana all of them as 100.0 %, contaminated of *S.aureus* > 10 CFU/g. First time, third time in sweet fermented tamarind as 100.0 % and first time, second time, third time in dried taro root as 75.0 %, contaminated of Fungi > 1000 CFU/g. First time, second time, third time in dried banana, dried flat banana and sweet fermented tamarind and first time, third time in jack fruit yam and third time pineapple candied as 100.0 % respectively.

คำสำคัญ: การปนเปื้อนจุลินทรีย์ ผลไม้แปรรูป ผลิตภัณฑ์ชุมชน

Keywords: Microbial contamination, Processed fruits, The community products

¹Correspondent author: srprmm@gmail.com

* นักศึกษา หลักสูตรสาธารณสุขศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชานามัยสิ่งแวดล้อม คณะสาธารณสุขศาสตร์ มหาวิทยาลัยขอนแก่น

** รองศาสตราจารย์ สาขาวิชานามัยสิ่งแวดล้อม คณะสาธารณสุขศาสตร์ มหาวิทยาลัยขอนแก่น

บทนำ

ผลไม้แปรรูปเป็นผลิตภัณฑ์ชุมชนประเภทอาหารแปรรูป เช่น ก๋วยฉาบ ก๋วยทอดทุเรียนทอด ก๋วยอบ มะขามปรงรส ผักผลไม้ดอง เป็นต้น ผลไม้แปรรูปเป็นการเปลี่ยนแปลงลักษณะของผลไม้ให้อยู่ในสภาพที่เหมาะสม บรรจุในภาชนะพร้อมจำหน่าย ซึ่งเข้าข่ายตามประกาศกระทรวงสาธารณสุขเรื่องกิจการที่เป็นอันตรายต่อสุขภาพ พ.ศ. 2558 กล่าวคือ เป็นกิจการที่เกี่ยวกับการผลิต สะสม หรือแบ่งบรรจุ อาหารหมัก ดอง แช่เย็น จากผักผลไม้และพืชโดยวิธีการตาก กวน ฉาบ ทอด อบ [1] การผลิตผลไม้แปรรูปต้องมีขออนุญาตขึ้นทะเบียนอาหาร ตามประกาศกระทรวงสาธารณสุข ฉบับที่ 342 พ.ศ. 2555 เรื่องวิธีการผลิตเครื่องมือเครื่องใช้ในการผลิต และการเก็บรักษาอาหารที่บรรจุในภาชนะพร้อมจำหน่าย (Primary GMP) [2] สำนักงานสาธารณสุขจังหวัดหนองคาย [3] มีรายงานการดำเนินงานสถานที่ผลิตอาหารที่เข้าข่ายตามเกณฑ์ Primary GMP พบว่า สถานที่ผลิตผลไม้แปรรูปที่ยื่นขอ Primary GMP ในปี 2557 - 2558 ไม่ผ่านเกณฑ์ ร้อยละ 20.2 และ 30.3 ตามลำดับ ข้อมูลการเฝ้าระวังอีสุก/ราในอาหารนำเข้าปี 2548-2552 [4] ผักผลไม้แห้ง พบเชื้อรา 1.2×10^2 ถึง 4.2×10^4 CFU/g. ร้อยละ 31.0 จากการศึกษาของคู่ทรัพย์ [5] ผลไม้แปรรูปที่จำหน่ายในตลาดอินโดจีน จังหวัดหนองคาย พบการปนเปื้อนเชื้อ *E.coli* ไม่ผ่านเกณฑ์ร้อยละ 14.5 ในผลไม้กวน ผลไม้เชื่อม ผลไม้แช่อิ่ม ผลไม้ดอง และผลไม้แห้ง พบการปนเปื้อนเชื้อ *Staphylococcus aureus* ไม่ผ่านเกณฑ์ร้อยละ 15.0 ในผลไม้เชื่อม ผลไม้แช่อิ่ม และผลไม้ดอง เชื้อรา ไม่ผ่านเกณฑ์ร้อยละ 63.0 ในผลไม้เชื่อม ผลไม้แช่อิ่ม ผลไม้ดอง และผลไม้แห้ง รวมถึงการศึกษาของ อัญญา [6] พบการปนเปื้อนยีสต์และราอย่างมีนัยสำคัญ ในผักผลไม้ดอง และผลไม้แปรรูป ร้อยละ 69.6 รวมถึงการศึกษาของ Sharma and Sumbali [7] พบการปนเปื้อนอะฟลาทอกซินผลไม้แปรรูปในประเทศอินเดีย ร้อยละ 23.1 ซึ่งจะฟลาทอกซินเป็นสารพิษที่สร้างขึ้นโดยเชื้อราการปนเปื้อนจุลินทรีย์ ส่งผลกระทบต่อคุณลักษณะที่ดี และคุณภาพของผลไม้แปรรูป รวมทั้งเป็นสาเหตุเกิดการเจ็บป่วย โดยรับประทานอาหารที่มีจุลินทรีย์ก่อโรค เช่น เชื้อ *Salmonella* spp. และ *Listeria monocytogenes* การเจ็บป่วยเนื่องจากรับประทานอาหารที่มีพิษออกซิน (toxin) ที่จุลินทรีย์สร้างขึ้นหรือมีสารเคมีอันตรายปะปนอยู่ เช่น เชื้อ *Clostridium botulinum* และ *Staphylococcus aureus* หรือเชื้อรา *Aspergillus flavus* และการเจ็บป่วยจากกินอาหารที่มีจุลินทรีย์ที่จะเจริญเติบโต ซึ่งสร้างพิษขึ้นในในระบบทางเดินอาหาร แบคทีเรียเหล่านี้ได้แก่เชื้อ *Clostridium perfringens*, *Vibrio cholera* และ *E.coli* อาการที่อาจพบได้จากอาหารเป็นพิษ เช่น คลื่นไส้ อาเจียน ปวดท้อง ท้องร่วง สูญเสีย น้ำ ปวดศีรษะ อ่อนเพลีย เป็นไข้ เป็นต้น [8]

สำนักกระบวนวิชา กรมควบคุมโรค กระทรวงสาธารณสุข [9] มีการรายงานสถานการณ์โรคอาหารเป็นพิษของประเทศไทยปี พ.ศ. 2555 - 2557 พบอัตราป่วยเท่ากับ 185.8, 205.5 และ 207.5 ต่อประชากรแสนคน ในจังหวัดหนองคาย อัตราป่วยเท่ากับ 195.8, 600.4, และ 632.1 ต่อแสนประชากรซึ่งมีอัตราป่วยสูงขึ้นอย่างต่อเนื่อง สาเหตุจากการบริโภคอาหารและน้ำไม่สะอาด ที่มีการปนเปื้อนเชื้อเข้าไปการขยายตัวทางธุรกิจ ทำให้มีการเพิ่มของปริมาณการผลิต การกระจายสินค้าส่งจำหน่าย อาหารและสถานที่ผลิตที่ยังไม่ผ่านมาตรฐาน อาจเป็นปัจจัยเสี่ยงที่ทำให้โรคอาหารเป็นพิษได้มากขึ้น ทั้งนี้ทางจังหวัดหนองคาย ได้มีการส่งเสริมผลไม้แปรรูปของจังหวัดหนองคาย เป็นผลิตภัณฑ์ OTOP ซึ่งบุคคลทั่วไปนิยมบริโภค โดยมีการจำหน่ายเพื่อการบริโภคในร้านค้า ร้านขายของฝากภายในจังหวัด ตามสถานที่ท่องเที่ยวและต่างจังหวัด ถ้าพบว่าผลไม้แปรรูปของจังหวัดหนองคายไม่ได้มาตรฐาน จะส่งผลกระทบต่อความนิยมบริโภคผลไม้แปรรูปลดลง อาจทำให้กระทบที่ไม่ดีต่อภาพรวมของเศรษฐกิจและภาพลักษณ์ของจังหวัดหนองคาย เนื่องจากผลิตภัณฑ์ชุมชนเป็นสินค้าที่ได้รับการส่งเสริมในจังหวัดหนองคาย และพบว่ายังไม่มีสถานประกอบการปนเปื้อนจุลินทรีย์ในผลไม้แปรรูปของผลิตภัณฑ์ชุมชน จังหวัดหนองคายจากสภาพปัญหาและความสำคัญที่กล่าว



มาข้างต้น จึงจำเป็นต้องมีการศึกษาการปนเปื้อนเชื้อจุลินทรีย์ในผลไม้แปรรูปของผลิตภัณฑ์ชุมชน จังหวัดหนองคาย เพื่อใช้เป็นข้อมูลนำไปสู่การปรับปรุงแก้ไขของผู้เกี่ยวข้องต่อไป

วัตถุประสงค์

เพื่อศึกษาการปนเปื้อนจุลินทรีย์ในผลไม้แปรรูปของผลิตภัณฑ์ชุมชนจังหวัดหนองคาย

วิธีการวิจัย

รูปแบบการวิจัย การศึกษาครั้งนี้เป็นการวิจัยเชิงพรรณนาแบบภาคตัดขวาง (Cross – sectional descriptive research)

ประชากร คือ ผลไม้แปรรูปของผลิตภัณฑ์ชุมชน จังหวัดหนองคาย

กลุ่มตัวอย่าง คือผลไม้แปรรูปของผลิตภัณฑ์ชุมชน จังหวัดหนองคาย ได้แก่ ประเภทผลไม้กวน จำนวน 144 ตัวอย่าง ผลไม้แช่อิ่ม จำนวน 15 ตัวอย่าง ผลไม้ทอดกรอบ จำนวน 198 ตัวอย่าง กล้วยอบ/ตาก จำนวน 24 ตัวอย่าง โดยกำหนดเกณฑ์การคัดเลือกเข้า (inclusion criteria) ดังนี้

1. ผลไม้แปรรูปที่ทำการศึกษาคือผลไม้แปรรูปของผลิตภัณฑ์ชุมชนจังหวัดหนองคาย ที่ผลิตในชุมชนจังหวัดหนองคาย
2. เป็นผลิตภัณฑ์ที่ยังไม่ขึ้นและขึ้นทะเบียนผลิตภัณฑ์ชุมชน
3. เป็นผลไม้กวน ผลไม้แช่อิ่ม ผลไม้ทอดกรอบ และกล้วยอบ/ตาก บรรจุในภาชนะพร้อมจำหน่าย เช่น กล่อง ถุงหรือหีบห่อ

ขนาดตัวอย่างและการได้มาซึ่งกลุ่มตัวอย่าง

การศึกษานี้เก็บตัวอย่างจากกลุ่มประชากรผลไม้แปรรูป ในสถานที่ผลิตจังหวัดหนองคาย จำนวน 50 แห่ง เป็นผู้ผลิตรายเดียว จำนวน 32 แห่ง กลุ่มแม่บ้าน กลุ่มเกษตรกร กลุ่มสหกรณ์ กลุ่มแปรรูปในชุมชน จำนวน 10 แห่ง และกลุ่มวิสาหกิจชุมชน จำนวน 8 แห่ง ซึ่งอยู่ในเกณฑ์การคัดเลือก ระหว่างวันที่ 1 พฤศจิกายน - 31 ธันวาคม 2559 เพื่อความครอบคลุมของข้อมูล ผู้ทำการศึกษาคือเลือกศึกษาจากประชากรทั้งหมดตามเกณฑ์การคัดเลือกผลไม้แปรรูป ได้แก่ ผลไม้กวน (กล้วยกวน ขนุนกวน พักทองกวน มะขามกวน มะม่วงกวน สับปะรดกวน ลูกหิยีสับปะรด) จำนวน 48 ตัวอย่าง ผลไม้แช่อิ่ม (มะม่วงแช่อิ่ม มะขามแช่อิ่ม) จำนวน 5 ตัวอย่าง ผลไม้ทอดกรอบ (กล้วยฉาบ กล้วยม้วนสมุนไพร กล้วยทอด กล้วยสุกทอด กล้วยกรอบเค็ม กล้วยอบเนย เผือกทอด พักทองทอด และมันทอด) จำนวน 66 ตัวอย่าง กล้วยอบ (กล้วยตาก และกล้วยอบแผ่น) จำนวน 8 ตัวอย่าง เก็บตัวอย่างชนิดละ 3 ครั้งการผลิต ระยะห่างครั้งละ 14 วัน

เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย ประกอบด้วย

1. ตรวจวิเคราะห์การปนเปื้อนเชื้อ *E.coli* โดยวิธี Most Probable Number (MPN) [10]
2. ตรวจวิเคราะห์การปนเปื้อนเชื้อ *Staphylococcus aureus* และเชื้อรา โดยวิธี Bacteriological Analytical Manual (BAM) [10]
3. แบบบันทึกการปนเปื้อนเชื้อ *E.coli*, *Staphylococcus aureus* และเชื้อรา

การเก็บรวบรวมข้อมูล

1. ทำหนังสือขออนุญาตเก็บข้อมูลในพื้นที่ที่ทำการวิจัยหน่วยงานที่เกี่ยวข้อง ได้แก่ สำนักงานสาธารณสุขจังหวัดหนองคาย สำนักงานพัฒนาชุมชนจังหวัดหนองคาย และสำนักงานอุตสาหกรรมจังหวัดหนองคาย
2. จัดเตรียมเครื่องมืออุปกรณ์ สารเคมี อาหารเลี้ยงเชื้อในการตรวจวิเคราะห์ตัวอย่างการปนเปื้อนจุลินทรีย์
3. จัดเตรียมแบบบันทึกการปนเปื้อนเชื้อ *E.coli*, *Staphylococcus aureus* และเชื้อราในผลไม้แปรรูป
4. ออกเก็บตัวอย่างผลิตภัณฑ์ผลไม้แปรรูปจากสถานที่ผลิต ที่อยู่ในเกณฑ์ที่กำหนด
5. นำตัวอย่างผลไม้แปรรูปมาทำการตรวจวิเคราะห์โดยตรวจการปนเปื้อนเชื้อ *E.coli*, *Staphylococcus aureus* และเชื้อรา

สถานที่ทำการวิจัย

1. เก็บตัวอย่างจากสถานที่ผลิตผลไม้แปรรูปของผลิตภัณฑ์ชุมชนในจังหวัดหนองคาย
2. ตรวจการปนเปื้อนเชื้อ *E.coli*, *Staphylococcus aureus* และเชื้อรา ที่ห้องปฏิบัติการอนามัยสิ่งแวดล้อม คณะสาธารณสุขศาสตร์ มหาวิทยาลัยขอนแก่น

การวิเคราะห์ข้อมูล

วิเคราะห์ข้อมูลด้วยโปรแกรมสำเร็จรูป STATA นำเสนอด้วยสถิติเชิงพรรณนา ค่าความถี่ และร้อยละ

ผลการวิจัย

การศึกษาการปนเปื้อนจุลินทรีย์ในผลไม้แปรรูปของผลิตภัณฑ์ชุมชน จังหวัดหนองคาย จากกลุ่มตัวอย่างผลไม้แปรรูป 4 ประเภท คือ ผลไม้กวน ผลไม้แช่อิ่ม ผลไม้ทอดกรอบ และกล้วยอบ ที่ผลิตระหว่างวันที่ 1 พฤศจิกายน 2559 – 31 ธันวาคม 2559 นำเสนอผลการศึกษาดังนี้

การปนเปื้อนเชื้อ *E.coli* ในผลไม้กวน ผลไม้แช่อิ่ม และกล้วยอบของผลิตภัณฑ์ชุมชน จังหวัดหนองคาย ผลการศึกษาจากผลไม้แปรรูป จำนวน 61 ตัวอย่างละ 3 ครั้งการผลิตจากเกณฑ์มาตรฐานการปนเปื้อนเชื้อ *E.coli* < 3 MPN/อาหาร [12-14] พบว่า ผ่านเกณฑ์มาตรฐานผลิตภัณฑ์ชุมชน ครั้งที่ 1, 2 และ 3 ในผลไม้กวน ผลไม้แช่อิ่ม และกล้วยอบทุกตัวอย่าง ร้อยละ 100.0

การปนเปื้อนเชื้อ *Staphylococcus aureus* ในผลไม้ทอดกรอบ ผลไม้กวน ผลไม้แช่อิ่ม และกล้วยอบของผลิตภัณฑ์ชุมชน จังหวัดหนองคาย ผลการศึกษาจากผลไม้แปรรูป จำนวน 127 ตัวอย่างละ 3 ครั้งการผลิต จากเกณฑ์มาตรฐานการปนเปื้อนเชื้อ *Staphylococcus aureus* > 10 CFU/อาหาร [11-14] พบว่า ไม่ผ่านเกณฑ์มาตรฐานผลิตภัณฑ์ชุมชน ในผลไม้ทอดกรอบ พบในเปลือกทอดมากที่สุด ครั้งที่ 1, 2 และ 3 จำนวน 3 ตัวอย่าง ร้อยละ 75.0 รองลงมา กล้วยมันสมุนไพร และมันทอด ครั้งที่ 1, 2 และ 3 จำนวน 1 ตัวอย่าง ร้อยละ 50.0 กล้วยสุกทอด ครั้งที่ 1 จำนวน 6 ตัวอย่าง ร้อยละ 46.2 ครั้งที่ 2 และ 3 จำนวน 5 ตัวอย่าง ร้อยละ 38.5 กล้วยทอด ครั้งที่ 1, 2 และ 3 จำนวน 5 ตัวอย่าง ร้อยละ 29.4 กล้วยฉาบ ครั้งที่ 1, 2 และ 3 จำนวน 2 ตัวอย่าง ร้อยละ 15.4 ตามลำดับ ผลไม้กวน พบในฟักทองกวนมากที่สุด ครั้งที่ 1, 2 และ 3 จำนวน 1 ตัวอย่าง ร้อยละ 33.3 รองลงมา สับปะรดกวน ครั้งที่ 1 จำนวน 6 ตัวอย่าง ร้อยละ 20.0 ครั้งที่ 2 จำนวน 4 ตัวอย่าง ร้อยละ 13.3 ครั้งที่ 3 จำนวน 5 ตัวอย่าง ร้อยละ 16.7 มะขามกวน ครั้งที่ 1 และ 3 จำนวน 1 ตัวอย่าง ร้อยละ 12.5



ตามลำดับ ผลไม้แช่อิ่ม พบในมะขามแช่อิ่มมากที่สุด ครั้งที่ 1 และ 3 จำนวน 2 ตัวอย่าง ร้อยละ 100.0 รองลงมา มะม่วงแช่อิ่ม ครั้งที่ 1 จำนวน 1 ตัวอย่าง ร้อยละ 33.3 ก้อยยอบ พบในก้อยยอบแผ่นมากที่สุด ครั้งที่ 3 จำนวน 1 ตัวอย่าง ร้อยละ 50.0 รองลงมา ก้อยยอบตาก ครั้งที่ 1 จำนวน 2 ตัวอย่าง ร้อยละ 33.3 ครั้งที่ 2 และ 3 จำนวน 1 ตัวอย่าง ร้อยละ 16.7 สำหรับ ก้อยยอบกรอบเต็ม ก้อยยอบเนย พักทองทอด ขนุนกวน ลูกหยีสับประรด ก้อยยอบกวน ผ่านเกณฑ์มาตรฐานผลิตภัณฑ์ชุมชน ครั้งที่ 1, 2 และ 3 ร้อยละ 100.0

การปนเปื้อนเชื้อราในผลไม้กวน ผลไม้แช่อิ่ม และก้อยยอบของผลิตภัณฑ์ชุมชน จังหวัดหนองคาย ผลการศึกษาจากผลไม้แปรรูป จำนวน 61 ตัวอย่างๆละ 3 ครั้งการผลิต จากเกณฑ์มาตรฐานการปนเปื้อนเชื้อรา > 1000 CFU/อาหาร [12-14] พบว่า ไม่ผ่านเกณฑ์มาตรฐานผลิตภัณฑ์ชุมชนในผลไม้กวน พบในขนุนกวนมากที่สุด ครั้งที่ 2 และ 3 จำนวน 1 ตัวอย่าง ร้อยละ 100.0 ลูกหยีสับประรด ครั้งที่ 3 จำนวน 1 ตัวอย่าง ร้อยละ 100.0 รองลงมา มะขามกวน ครั้งที่ 1 จำนวน 4 ตัวอย่าง ร้อยละ 50.0 ครั้งที่ 2 จำนวน 2 ตัวอย่าง ร้อยละ 25.0 และสับประรดกวน ครั้งที่ 1 จำนวน 6 ตัวอย่าง ร้อยละ 20.0 ครั้งที่ 2 จำนวน 1 ตัวอย่าง ร้อยละ 3.3 ครั้งที่ 3 จำนวน 2 ตัวอย่าง ร้อยละ 6.7 ตามลำดับ สำหรับ ก้อยยอบกวน ผ่านเกณฑ์มาตรฐานผลิตภัณฑ์ชุมชน ครั้งที่ 1, 2 และ 3 ร้อยละ 100.0 ก้อยยอบ พบในก้อยยอบตากมากที่สุด ครั้งที่ 1, 2 และ 3 จำนวน 6 ตัวอย่าง ร้อยละ 100.0 และก้อยยอบแผ่น ครั้งที่ 1, 2 และ 3 จำนวน 2 ตัวอย่าง ร้อยละ 100.0 ผลไม้แช่อิ่ม พบในมะขามแช่อิ่มมากที่สุด ครั้งที่ 1, 2 และ 3 จำนวน 2 ตัวอย่าง ร้อยละ 100.0 รองลงมา มะม่วงแช่อิ่ม ครั้งที่ 1 และ 3 จำนวน 3 ตัวอย่าง ร้อยละ 40.0 ครั้งที่ 2 จำนวน 2 ตัวอย่าง ร้อยละ 20.0

อภิปรายผลการวิจัย

การปนเปื้อนจุลินทรีย์ในผลไม้แปรรูปของผลิตภัณฑ์ชุมชน จังหวัดหนองคาย พบการปนเปื้อนเชื้อ *E. coli* < 3 MPN/อาหาร ในผลไม้กวน ผลไม้แช่อิ่ม และก้อยยอบตากทุกตัวอย่างครั้งที่ 1, 2 และ 3 ร้อยละ 100.0 อาจแสดงให้เห็นว่า ผู้ผลิตผลไม้แปรรูปมีการล้างมือที่สะอาดหลังเข้าห้องส้วม สถานที่ผลิตมีการจัดการสุขาภิบาล ห้องส้วมที่ดี แยกจากบริเวณที่ผลิต รวมถึงการไม่มีสัตว์เลี้ยง ไม่มีคอกปศุสัตว์หรือสถานที่เลี้ยงสัตว์ในบริเวณผลิต กล่าวคือ เชื้อ *E. coli* เป็นแบคทีเรีย ที่อาศัยอยู่ในลำไส้ของคนและสัตว์เลือดอุ่นจึงพบได้ในอุจจาระ การปนเปื้อนพบในอาหารดิบหรือปนเปื้อนกับอาหารที่ปรุงสุกแล้ว ด้วยการสัมผัสสัมผัสหรือติดไปกับภาชนะที่ใส่หรือบรรจุผลไม้แปรรูป การพบเชื้อในอาหาร แสดงว่าอาหารมีการปนเปื้อนอุจจาระ ซึ่งอันตรายของเชื้อ *E. coli* ที่ปนเปื้อนในอาหาร ทำให้เกิดอาการท้องร่วงอาการ คล้ายโรคบิด ปวดบิดท้อง มีอาการท้องเสียถ่ายเป็นน้ำอุจจาระร่วงบ่อยเป็นมูกและมีเลือดปน [15] พบการปนเปื้อนเชื้อ *Staphylococcus aureus* > 10 CFU/อาหารในผลไม้แช่อิ่ม พบในมะขามแช่อิ่ม ครั้งที่ 1 และ 3 ร้อยละ 100.0 และผลไม้ทอดกรอบ พบในเผือกทอด ครั้งที่ 1, 2 และ 3 ร้อยละ 75.0 อาจมาเนื่องจากเชื้อ *Staphylococcus aureus* พบได้ทั่วไปในอากาศ ฝุ่นละออง น้ำและอาหารหรือพื้นผิวในสิ่งแวดล้อม เครื่องมือเครื่องใช้และอุปกรณ์ผลิตอาหาร ส่วนใหญ่พบตามเสื้อผ้า ผิวหนังปาก จมูกลำคอ หู และตาของคน [16] การปฏิบัติงานที่ไม่ถูกต้องในสถานที่ผลิตผลไม้แปรรูป เช่น การตั้งวางวัตถุดิบ การเตรียมการผลิต และบรรจุผลิตภัณฑ์ผลไม้แปรรูป สูงจากพื้นอย่างน้อย 60 เซนติเมตร รวมถึงสุขลักษณะที่ไม่ดีของผู้ปฏิบัติงานขณะเตรียมวัตถุดิบ การผลิต และบรรจุผลิตภัณฑ์ผลไม้แปรรูป เช่น ไม่มีผ้าปิดปาก เวลาไอจาม การไม่ล้างมือก่อนเริ่มปฏิบัติงาน เป็นต้น รวมถึงบริเวณที่เก็บวัตถุดิบ การเตรียม ผลิต และบรรจุผลิตภัณฑ์ผลไม้แปรรูปมีสภาพไม่สะอาด มีฝุ่นอาจทำให้เกิดการปนเปื้อนในผลไม้แปรรูปได้ ซึ่งอันตรายของเชื้อ *Staphylococcus aureus* ทำให้เกิดโรคอาหารเป็นพิษ ภาวะอาหาร และถ้าใส่อกเสบ หลังรับประทานอาหารที่มีการปนเปื้อนเข้าไป มีอาการน้ำลายมากผิดปกติ คลื่นไส้ อาเจียน อ่อนเพลีย ท้องเสีย บางรายปวดศีรษะ กล้ามเนื้อเป็นตะคริว เหงื่อออก หนาวสั่น

อาจซื้อคหบดีได้ อาการนี้อาจจะหายเองได้ภายหลังรับประทานอาหารที่มีเชื้อออกไปหมดแล้วในเด็กอาจมีอาการรุนแรงและถึงตายได้ การปนเปื้อนเชื้อรา > 1000 CFU/อาหาร ในกล้วยตากและกล้วยอบแผ่นทุกตัวอย่าง ผลไม้แช่อิ่ม พบในมะขามแช่อิ่ม ครั้งที่ 1, 2 และ 3 ร้อยละ 100.0 ผลไม้กวน พบในขนุนกวน ครั้งที่ 2 และ 3 ลูกหิยัสปะรด ครั้งที่ 3 ร้อยละ 100.0 เชื้อรา พบมากในพืชผลทางการเกษตรหรือผลผลิตจากธรรมชาติรวมทั้งผลไม้แปรรูป ซึ่งถ้าหากในกระบวนการผลิตมีการปนเปื้อนของผลผลิตทางการเกษตรตั้งแต่การผลิต การเก็บเกี่ยว การเก็บรักษา และการขนส่ง เช่น การเก็บผลผลิตทางการเกษตรมีการใช้ถุงหุ้มไม่เหมาะสม เก็บในที่อับ บรรจุภัณฑ์ไม่เหมาะสม ทำให้ผลไม้ที่นำมาแปรรูปไม่ได้คุณภาพ หรือมีการเน่าเสีย นำมาผ่านกระบวนการผลิตที่ไม่ได้มาตรฐาน ร่วมกับการปรุงแต่งรสด้วยน้ำตาล ทำให้เกิดความชื้นส่งผลต่อการเจริญเติบโตของเชื้อราและอาจมีการเจริญเติบโตของยีสต์ได้ซึ่งอันตรายของเชื้อราที่ปนเปื้อนในอาหาร ทำให้เกิดอาการเจ็บป่วยเรื้อรังค่อยเป็นค่อยไป เช่น โรคตับอักเสบ โรคมะเร็ง เป็นต้น

สรุปผลการวิจัย

ผลการศึกษา พบว่า การปนเปื้อนจุลินทรีย์ในผลไม้แปรรูปของผลิตภัณฑ์ชุมชน จังหวัดหนองคายพบการปนเปื้อนเชื้อ *E.coli* < 3 MPN/อาหาร ในผลไม้กวน ผลไม้แช่อิ่ม และกล้วยตากทุกตัวอย่างครั้งที่ 1, 2 และ 3 ร้อยละ 100.0 การปนเปื้อนเชื้อ *Staphylococcus aureus* > 10 CFU/อาหารในผลไม้แช่อิ่ม พบในมะขามแช่อิ่ม ครั้งที่ 1 และ 3 ร้อยละ 100.0 ผลไม้ทอดกรอบ พบในเฟืองทอด ครั้งที่ 1, 2 และ 3 ร้อยละ 75.0 ส่วนการปนเปื้อนเชื้อรา > 1000 CFU/อาหาร ในกล้วยตากและกล้วยอบแผ่นทุกตัวอย่าง ผลไม้แช่อิ่ม พบในมะขามแช่อิ่ม ครั้งที่ 1, 2 และ 3 ร้อยละ 100.0 ผลไม้กวน พบในขนุนกวน ครั้งที่ 2 และ 3 ลูกหิยัสปะรด ครั้งที่ 3 ร้อยละ 100.0 ตามลำดับ

ข้อเสนอแนะที่ได้จากการวิจัย

1. หน่วยงานที่เกี่ยวข้อง ได้แก่ สำนักงานสาธารณสุขจังหวัดหนองคาย, สำนักงานพัฒนาชุมชนจังหวัดหนองคาย และสำนักงานอุตสาหกรรมจังหวัดหนองคายควรมีการอบรมให้ความรู้เรื่อง หลักเกณฑ์วิธีการที่ดีในการผลิตผลไม้แปรรูปแก่ผู้ผลิตอย่างสม่ำเสมอและมีมาตรการควบคุม รวมถึงบทลงโทษในผู้ผลิตที่คุณภาพผลไม้แปรรูปที่ไม่ได้มาตรฐาน
2. ผู้ผลิตผลไม้แปรรูป ควรมีการดำเนินการแก้ไขปรับปรุงข้อบกพร่องที่พบในสถานที่ผลิตและสุขลักษณะในการปฏิบัติงาน เพื่อลดและป้องกันการปนเปื้อนสู่ผลิตภัณฑ์ผลไม้แปรรูป
3. ผู้บริโภคควรระมัดระวังในการเลือกซื้อผลไม้แปรรูปของผลิตภัณฑ์ชุมชนโดยพิจารณาสุลักษณะของสถานที่ผลิต ภาชนะบรรจุ สุลักษณะส่วนบุคคลของผู้สัมผัสอาหาร ระยะเวลาการเก็บรักษาพร้อมกับตรวจสอบเครื่องหมายและฉลากที่มีมาตรฐานของผลิตภัณฑ์

ข้อเสนอแนะสำหรับการวิจัยครั้งต่อไป

1. ศึกษารูปแบบการพัฒนาคุณภาพในการปฏิบัติงานของผู้ผลิตผลไม้แปรรูปของผลิตภัณฑ์ชุมชน
2. ศึกษาวิธีการพัฒนาคุณภาพกระบวนการผลิตผลไม้แปรรูปของผลิตภัณฑ์ชุมชน สถานที่ผลิต ตามมาตรฐานผลิตภัณฑ์ชุมชน Primary GMP, GMP, HACCP



กิตติกรรมประกาศ

ขอขอบพระคุณอาจารย์ประจำภาควิชาอนามัยสิ่งแวดล้อม คณะสาธารณสุขศาสตร์ มหาวิทยาลัยขอนแก่น และขอขอบคุณ คุณวิไลภรณ์ศิริกา หัวหน้าฝ่ายส่งเสริมสุขภาพและสาธารณสุข องค์การบริหารส่วนตำบลท่าพระ อำเภอเมือง จังหวัดขอนแก่น ที่กรุณาให้คำแนะนำเพื่อการแก้ไขปรับปรุงที่เป็นประโยชน์ต่อการทำวิทยานิพนธ์นี้

เอกสารอ้างอิง

1. Public Health Law Administration Center Department of Health Administration Minister of Public Health. Food laws [Internet]. 2015 [update 2016 Apr 28; cited 2016 May 29]. Available from: <http://www.laws.anamai.moph.go.th/main.php?filename=Ministry>. Thai.
2. Food and Drug Administration Minister of Public Health. Primary Good Manufacturing practice (Primary GMP). Bangkok:Public and Consumer Affairs Advertisement Control Division; 2015. Thai.
3. Nongkhai Provincial Health Office. Annual Report 2015 [Internet]. 2015 [update 2015 Oct 20; cited 2016 May 31]. Available from: <http://www.nko.moph.go.th/plan/index.php?plan=w5-yearreport>. Thai.
4. Food and Drug Administration Minister of Public Health. Academic papers on the study, analysis and review of yeast and fungal requirements in food [Internet]. 2011 [update 2011 Jun 1; cited 2016 May 31]. Available from: <http://iodinethailand.fda.moph.go.th/kmfood/file/339.pdf>. Thai.
5. Matnakul K, Settheetham D. Microbial Contamination in Process Fruit Sale at Indo-China Market, Nongkhai Province. KKU Res J (GS). 2016; 16(2): 86-97. Thai.
6. Lengwahasathit A, Hongrak K. Analysis of Problems of Non-Standard Products from Thai community Product Standards. The King Mongkut's Agricultural Journal. 2007; 29(1): 85-95. Thai.
7. Sharma YP, Sumbali G. Incidence of aflatoxin producing strains and aflatoxin contamination in dry fruit slices of quinces (*Cydonia oblonga* Mill.) from the Indian State of Jammu and Kashmir. Mycopathologia. 2000; 148(2): 103-107.
8. Food network solution. Food poisoning [Internet]. 2015 [update 2015 Jan 16; cited 2016 May 29]. Available from: [http://www.foodnetworksolution.com/wiki/word/000332/food poisoning](http://www.foodnetworksolution.com/wiki/word/000332/food%20poisoning). Thai.
9. Bureau of Epidemiology Administration Minister of Public Health. 506 Diseases surveillance [Internet]. 2015 [update 2015 Sep 11; cited 2017 Aug 13]. Available from: <http://www.boe.moph.go.th/boedb/surdata/disease.php?dcontent=old&ds=03>. Thai.
10. Association Official Analytical Chemists (AOAC). Official Methods of Analysis of AOAC International. 17th ed. Gaithersburg: AOAC; 2000.
11. Industrial Standards Institute. Crispy fried fruits and vegetable [Internet]. 2011 [update 2011 Sep 28; cited 2016 May 30]. Available from: http://www.tcps.tisi.go.th/pub/tcps1038_54.pdf. Thai.
12. Industrial Standards Institute. Candied fruits and vegetable [Internet]. 2015 [update 2015 Sep 3; cited 2016 May 30]. Available from: http://www.tcps.tisi.go.th/pub/tcps35_58.pdf. Thai.



13. Industrial Standards Institute. Sweet fermented fruits [Internet]. 2015 [update 2015 Sep 3; cited 2016 May 30]. Available from: http://www.tcps.tisi.go.th/pub/tcps0161_58.pdf. Thai.
14. Industrial Standards Institute. Dried banana [Internet]. 2015 [update 2015 Sep 3; cited 2016 May 30]. Available from: http://tcps.tisi.go.th/pub/tcps0112_58.pdf. Thai.
15. Classification *E.coli* according to the pathology [Internet]. 2013 [update 2015 Sep 4; cited 2016 May 30]. Available from: [http://www. http://noobnim.in.th/pathovars-of-e-coli/](http://www.noobnim.in.th/pathovars-of-e-coli/) Thai.
16. Siwavech S. Sanitation food factory. NakhonPathom: The National Agricultural Extension and Training Center, Kasetsart University, KamphaengSaen Campus; 1999.Thai.