

# การปนเปื้อนด้านจุลินทรีย์ในผลไม้แปรรูปที่วางจำหน่าย ในตลาดอินโดจีนจังหวัดหนองคาย

## Microbial Contamination in Processed Fruit Sale at Indochina Market, Nongkhai Province

คู่ทรัพย์ มาตรมาคุณ (Koosab Matnakhul)<sup>1\*</sup> ดร.ดาวิวรรณ เศรษฐีธรรม (Dr.Dariwan Settheetham)\*\*

### บทคัดย่อ

การวิจัยเชิงพรรณนาแบบภาคตัดขวางนี้ มีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาการปนเปื้อนเชื้อ *Escherichia coli* (*E.coli*) เชื้อ *Salmonella* spp. เชื้อ *Staphylococcus aureus* (*S. aureus*) และเชื้อราในผลไม้แปรรูปที่วางจำหน่ายในตลาดอินโดจีน จังหวัดหนองคาย ระหว่าง วันที่ 1-31 มีนาคม 2558 จากกลุ่มตัวอย่าง ผลไม้กวน ผลไม้เชื่อม ผลไม้แช่อิ่ม ผลไม้ดองและผลไม้แห้ง จำนวน 442 ตัวอย่าง ตรวจการปนเปื้อน *E.coli* โดยวิธี Most probable number ตรวจการปนเปื้อน *Salmonella* spp, *S. aureus* และเชื้อรา โดยวิธี Bacteriological Analytical Manual วิเคราะห์ข้อมูล โดยใช้สถิติเชิงพรรณนาในรูปของค่าความถี่และร้อยละ ผลการศึกษาพบการปนเปื้อนเชื้อรา >100 CFU/gอาหาร ในผลไม้เชื่อม ผลไม้แช่อิ่ม ผลไม้ดองและผลไม้แห้ง ร้อยละ 62.99 พบการปนเปื้อน *S. aureus* ในตัวอย่าง 0.1 กรัม ในผลไม้เชื่อม ผลไม้ดองและผลไม้แช่อิ่ม ร้อยละ 14.97 พบการปนเปื้อน *E.coli* > 3 MPN/gอาหาร ในผลไม้กวน ผลไม้เชื่อม ผลไม้แช่อิ่ม ผลไม้ดองและผลไม้แห้ง ร้อยละ 14.48 และไม่พบการปนเปื้อนเชื้อ *Salmonella* spp.ในผลไม้เชื่อม ร้อยละ 100.00 ตามลำดับ

### ABSTRACT

The cross - sectional descriptive study was performed in order to evaluate the contamination in the Indo - China market in Nongkhai. The 442 sample were 5 processing fruits as describe dried fruits, compote fruits, fruits in syrup, fermented fruits and dried fruits paste, collection data in 1<sup>st</sup> - 31<sup>st</sup> march 2015 and evaluate contamination of *Escherichia coli* (*E.coli*) using most probable number, *Salmonella* spp., *Staphylococcus aureus* (*S. aureus*) and Fungi using bacteriological analytical manual. The analysis utilize statistic analyze frequency and percentage. The study has shown significant result as contaminated of fungus >100CFU/g as 62.99% in dried fruits, compote fruit , fruits in syrup and fermented fruits, contaminated of *Staphylococcus aureus* in 0.1/g in fruits in syrup fruits, fermented fruits and compote fruits as 14.97%, contaminated of *E.coli* > 3MPN/g in dried fruits paste, dried fruits fruits in syrup, fermented fruits and compote fruits as 14.48% and there are non - contaminate of *Salmonella* spp. in fruits in syrup as 100.00% respectively.

คำสำคัญ: ผลไม้แปรรูป การปนเปื้อนด้านจุลินทรีย์

**Keywords:** Processed fruits, Microbial contamination

<sup>1</sup>Correspondent author : ning\_sning@hotmail.com

\* นักศึกษา หลักสูตรสาธารณสุขศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชานามัยสิ่งแวดล้อม คณะสาธารณสุขศาสตร์ มหาวิทยาลัยขอนแก่น

\*\* รองศาสตราจารย์ ภาควิชาอนามัยสิ่งแวดล้อม คณะสาธารณสุขศาสตร์ มหาวิทยาลัยขอนแก่น

## บทนำ

การแปรรูปผลไม้เป็นกระบวนการที่เปลี่ยนแปลงสภาพของวัตถุดิบให้อยู่ในสภาพที่เหมาะสม สะดวกและปลอดภัยต่อการบริโภค ถือเป็นกระบวนการนอมอาหาร ช่วยยืดอายุการเก็บรักษา เกิดผลิตภัณฑ์ใหม่ที่มีความหลากหลาย เพิ่มทางเลือกและเพิ่มมูลค่าให้กับวัตถุดิบ เช่น ผลไม้กวน ผลไม้เชื่อม ผลไม้แช่อิ่ม ผลไม้ดอง และผลไม้แห้ง เป็นต้น อย่างไรก็ตามในกระบวนการแปรรูปผลไม้มักมีการเติมวัตถุเจือปนหลายชนิดลงไป เพื่อยืดอายุการเก็บรักษา และคงสีสัมผัสสวยงามน่ารับประทาน เช่น สารบอแรกซ์ สีสังเคราะห์ เป็นต้น ซึ่งหากใช้สารเคมีเหล่านี้ในปริมาณที่มากเกินไปที่กฎหมายกำหนด หรือใช้สารเคมีที่กฎหมายห้ามใช้ อาจก่อให้เกิดอันตรายต่อสุขภาพผู้บริโภคได้ [1] ทั้งนี้มีรายงานสารเคมีอันตรายที่มักพบในผลไม้แปรรูป ได้แก่ สารบอแรกซ์ สีสังเคราะห์ สารกันรา สารกันบูด สารฟอกขาวและสารเคมีกำจัดศัตรูพืช [2] ซึ่งจากรายงานผลการวิเคราะห์ตัวอย่างมะม่วงดองจากตลาดเทเวศร์ ตลาดศรียาน ร้านขายของชำย่านบางซื่อ ห้างเอ็ดลัน ย่านดุสิตและห้างสะดวกชื้อย่านบางพลัด เมื่อวันที่ 26 - 27 มิถุนายน 2556 พบ มะม่วงดองทุกตัวอย่าง ใส่สีสังเคราะห์ ที่เป็นสารห้ามใช้ในผลไม้แปรรูป [3] นอกจากนี้ยังมีการสุ่มตรวจพบสารบอแรกซ์ในผลไม้แห้ง ผลไม้เชื่อม ผลไม้ดอง ผลไม้กวนและผลไม้แช่อิ่มที่นำเข้าจากประเทศจีน [4] ทั้งนี้นอกจากการปนเปื้อนด้านเคมีแล้วในผลไม้แปรรูปอาจเกิดการปนเปื้อนของเชื้อจุลินทรีย์ไม่ว่าเป็นเชื้อ *E.coli* เชื้อ *Salmonella* spp. เชื้อ *S.aureus* ในขั้นตอนกระบวนการผลิต การขนส่ง การวางจำหน่าย รวมทั้งการปนเปื้อนเชื้อราที่มีการเจริญเติบโตได้ดีในผลิตผลทางการเกษตรเกือบทุกชนิดโดยเฉพาะผลไม้แปรรูปชนิดต่างๆ ซึ่งเป็นการนำผลไม้ที่อยู่ในสภาพดี ไม่น่าเสียดผ่านกรรมวิธี การหมัก การดอง การแช่อิ่มและการทำให้แห้งโดยใช้แสงแดดหรือนำไปอบ ซึ่งหากเลือกผลไม้ที่ไม่ได้คุณภาพหรือ

มีการเน่าเสียมาผ่านกรรมวิธีที่ไม่ได้มาตรฐาน ประกอบกับในการแปรรูปผลไม้อาจมีการปรุงแต่งกลิ่นหรือรสด้วยน้ำตาล เกลือ พริก ก็อาจส่งผลให้มีการเจริญเติบโตของเชื้อราจากสารปรุงแต่งในผลไม้แปรรูปอาจก่อให้เกิดอันตรายต่อสุขภาพผู้บริโภคได้ ซึ่งจากการศึกษาของวินัส [5] พบการปนเปื้อนเชื้อราในผลไม้แช่อิ่ม ผลไม้อบแห้ง และผลไม้ดองสอดคล้องกับการศึกษาของ Mari. Fernandez-Cruz. [6] ที่พบการปนเปื้อนของเชื้อราในผลไม้แปรรูปในปริมาณมากกว่าผลไม้ที่ไม่ผ่านกระบวนการแปรรูปและจากการสำรวจแผงจำหน่ายผลไม้แปรรูปที่วางจำหน่ายในตลาดอินโดจีน จังหวัดหนองคาย จำนวน 34 แผงโดยผู้วิจัยพบว่าทุกแผงจะมีการจำหน่าย ผลไม้กวน ผลไม้เชื่อม ผลไม้แช่อิ่ม ผลไม้ดองและผลไม้แห้ง ซึ่งจากการสุ่มตรวจผลไม้แปรรูป 5 ตัวอย่าง พบว่าทั้งหมดผ่านมาตรฐานด้านบรรจุแต่ไม่ผ่านด้านคุณลักษณะที่ต้องการของผลไม้แปรรูปตามข้อกำหนดของมาตรฐานผลิตภัณฑ์ชุมชนและตรวจพบการปนเปื้อนสีสังเคราะห์และสารบอแรกซ์ จำนวน 2 ตัวอย่าง พบการปนเปื้อนเชื้อ *E.coli* จำนวน 2 ตัวอย่างและพบการปนเปื้อนเชื้อ *S.aureus* 1 ตัวอย่าง

จากความสำคัญดังกล่าว ผู้วิจัยจึงสนใจที่จะศึกษาการปนเปื้อนจุลินทรีย์ในผลไม้แปรรูปที่วางจำหน่ายในตลาดอินโดจีน จังหวัดหนองคาย เพื่อเป็นข้อมูลสำหรับนำไปประยุกต์ใช้วางแผนการพัฒนางานด้านการควบคุมคุณภาพและความปลอดภัยของผลไม้แปรรูปที่วางจำหน่ายในตลาดอินโดจีน จังหวัดหนองคาย ได้อย่างมีประสิทธิภาพต่อไป

## วัตถุประสงค์

1. เพื่อศึกษาการปนเปื้อนสีสังเคราะห์ในผลไม้กวน ผลไม้เชื่อม ผลไม้แช่อิ่มและผลไม้ดองที่วางจำหน่ายในตลาดอินโดจีน จังหวัดหนองคาย
2. เพื่อศึกษาการปนเปื้อนสารบอแรกซ์ใน

ผลไม้เชื่อม ผลไม้แช่อิ่มและผลไม้ดอง ที่วางจำหน่ายในตลาดอินโดจีน จังหวัดหนองคาย

3. เพื่อศึกษาการปนเปื้อนเชื้อ *E.coli* ในผลไม้กวน ผลไม้เชื่อม ผลไม้แช่อิ่ม ผลไม้ดองและผลไม้แห้ง ที่วางจำหน่ายในตลาดอินโดจีน จังหวัดหนองคาย

4. เพื่อศึกษาการปนเปื้อนเชื้อ *Salmonella* spp. ในผลไม้เชื่อม ที่วางจำหน่ายในตลาดอินโดจีน จังหวัดหนองคาย

5. เพื่อศึกษาการปนเปื้อนเชื้อ *S.aureus* ในผลไม้เชื่อม ผลไม้แช่อิ่มและผลไม้ดอง ที่วางจำหน่ายในตลาดอินโดจีน จังหวัดหนองคาย

6. เพื่อศึกษาการปนเปื้อนเชื้อรา ในผลไม้เชื่อม ผลไม้แช่อิ่ม ผลไม้ดองและผลไม้แห้ง ที่วางจำหน่ายในตลาดอินโดจีน จังหวัดหนองคาย

## วิธีการวิจัย

รูปแบบการวิจัย เป็นการวิจัยเชิงพรรณนาแบบภาคตัดขวาง (Cross – sectional descriptive research)

ประชากร คือ ผลไม้แปรรูป ที่วางจำหน่ายในตลาดอินโดจีน จังหวัดหนองคาย

กลุ่มตัวอย่าง คือ ผลไม้แปรรูปที่วางจำหน่ายในตลาดอินโดจีน จังหวัดหนองคาย ได้แก่ ผลไม้กวน จำนวน 34 ตัวอย่าง ผลไม้เชื่อม จำนวน 45 ตัวอย่าง ผลไม้แช่อิ่ม จำนวน 77 ตัวอย่าง ผลไม้ดอง จำนวน 45 ตัวอย่างและผลไม้แห้ง จำนวน 241 ตัวอย่าง โดยกำหนดเกณฑ์การคัดเลือก (inclusion criteria) ดังนี้

1. เป็นผลไม้แปรรูปประเภท ผลไม้กวน ผลไม้เชื่อม ผลไม้แช่อิ่ม ผลไม้ดอง และผลไม้แห้ง ที่วางจำหน่ายในตลาดอินโดจีน จังหวัดหนองคาย โดยการเทรวมไว้ในภาชนะบรรจุ ได้แก่ ขาม กะละมังหม้อ หรือภาชนะอื่น ๆ และจำหน่ายโดยการตักแบ่งขายเป็นครั้งคราว ตามความต้องการของลูกค้า หรือ

2. เป็นผลไม้แปรรูปที่บรรจุในกล่อง ถุง หรือหีบห่อที่เรียบร้อย แต่ไม่มีฉลากหรือเครื่องหมาย

รับรองจากองค์การอาหารและยา (อย.)

ขนาดตัวอย่างและการได้มาซึ่งกลุ่มตัวอย่าง การวิจัยครั้งนี้เก็บตัวอย่างจากกลุ่มประชากรผลไม้แปรรูปทั้งหมดที่วางจำหน่ายในตลาดอินโดจีน จังหวัดหนองคาย ที่อยู่ในเกณฑ์คัดเลือก ระหว่าง วันที่ 1 – 31 มีนาคม 2558 เนื่องจากแผนลอยที่จำหน่ายผลไม้แปรรูปในตลาดอินโดจีนจังหวัดหนองคายมีทั้งหมด 34 แผง และในแต่ละแผงมีการจำหน่ายผลไม้แปรรูปชนิดเดียวกัน แต่ชื่อมาจากคนละแหล่ง การขนส่ง การจัดเก็บการจัดวางและสภาพสุขลักษณะทั่วไปของแผงที่แตกต่างกัน ซึ่งโอกาสในการปนเปื้อนเชื้อจุลินทรีย์ ของผลไม้แปรรูปในแต่ละแผงแตกต่างกัน ดังนั้นเพื่อความแม่นยำและความครอบคลุมของข้อมูล ผู้วิจัยจึงเลือกศึกษาจากประชากรทั้งหมดตามเกณฑ์การคัดเลือก ได้แก่ ผลไม้กวนจำนวน 34 ตัวอย่าง ผลไม้เชื่อม จำนวน 45 ตัวอย่าง ผลไม้แช่อิ่ม จำนวน 77 ตัวอย่าง ผลไม้ดอง จำนวน 45 ตัวอย่างและผลไม้แห้ง จำนวน 241 ตัวอย่าง

เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย ประกอบด้วย

1. ชุดทดสอบสีสังเคราะห์และสารบอแรกซ์ของกรมวิทยาศาสตร์การแพทย์
2. ตรวจการปนเปื้อนเชื้อ *E.coli* โดยวิธี Most Probable Number (MPN) [7]
3. ตรวจการปนเปื้อนเชื้อ *Salmonella* spp. *S.aureus* และเชื้อรา โดยวิธี Bacteriological Analytical Manual (BAM) [7]

## การเก็บรวบรวมข้อมูล

1. นำหนังสือขออนุญาตเก็บข้อมูลจากคณบดีสาธารณสุขศาสตร์ มหาวิทยาลัยขอนแก่น ถึงประธานชมรมตลาดอินโดจีนจังหวัดหนองคาย ถึงนายแพทย์สาธารณสุขจังหวัดหนองคาย เพื่อชี้แจงวัตถุประสงค์และขออนุญาตเก็บข้อมูล

2. จัดเตรียมอาหารเลี้ยงเชื้อ อุปกรณ์การเก็บตัวอย่างติดต่อบริษัทปฏิบัติการตรวจวิเคราะห์ตัวอย่างด้านการปนเปื้อนวัตถุเจือปนใน

### อาหารและทางจุลินทรีย์

3. จัดเตรียมอุปกรณ์และแบบเก็บตัวอย่างผลไม้แปรรูป ที่วางจำหน่ายในตลาดอินโดจีนจังหวัดหนองคาย

4. ลงพื้นที่เก็บข้อมูลร่วมกับสำนักงานสาธารณสุขจังหวัดหนองคาย

5. นำตัวอย่างผลไม้แปรรูปตรวจการปนเปื้อนสีสังเคราะห์ สารบอแรกซ์ ชื่อ *E. coli* ชื่อ *Salmonella* spp. ชื่อ *Staphylococcus aureus* และเชื้อรา

### สถานที่ทำการวิจัย

1. เก็บตัวอย่างผลไม้แปรรูปที่ตลาดอินโดจีนจังหวัดหนองคาย

2. ตรวจการปนเปื้อนสีสังเคราะห์ สารบอแรกซ์ ชื่อ *E. coli* ชื่อ *Salmonella* spp. ชื่อ *Staphylococcus aureus* และเชื้อรา ที่ห้องปฏิบัติการอนามัยสิ่งแวดล้อม คณะสาธารณสุขศาสตร์ มหาวิทยาลัยขอนแก่น

### การวิเคราะห์ข้อมูล

วิเคราะห์ข้อมูลใช้โปรแกรมคอมพิวเตอร์สำเร็จรูป STATA นำเสนอด้วยสถิติเชิงพรรณนา ค่าความถี่และร้อยละ

### ผลการวิจัย

การศึกษาการปนเปื้อนจุลินทรีย์ในผลไม้แปรรูปที่วางจำหน่ายในตลาดอินโดจีน จังหวัดหนองคาย จากกลุ่มตัวอย่างผลไม้แปรรูป มี 5 ชนิด คือ ผลไม้แห้ง ผลไม้ดอง ผลไม้แช่อิ่ม ผลไม้เชื่อม และผลไม้กวน ที่วางจำหน่ายในตลาดอินโดจีนจังหวัดหนองคาย ระหว่างวันที่ 1 กุมภาพันธ์ 2558-31 มีนาคม 2558 ผลการวิจัยนำเสนอตามวัตถุประสงค์ดังนี้

1. การปนเปื้อนสีสังเคราะห์ในผลไม้กวน ผลไม้เชื่อม ผลไม้แช่อิ่มและผลไม้ดอง ที่วางจำหน่าย

ในตลาดอินโดจีน จังหวัดหนองคาย ผลการศึกษาจากผลไม้แปรรูปทั้งหมด 201 ตัวอย่าง พบมีการปนเปื้อนสีสังเคราะห์จำนวน 30 ตัวอย่าง ร้อยละ 14.93 เมื่อพิจารณาตามประเภทและชนิดของผลไม้แปรรูปพบว่า ผลไม้แช่อิ่มตรวจพบการปนเปื้อนสีสังเคราะห์มากที่สุด ร้อยละ 22.07 เป็นเชอร์รี่แช่อิ่ม ร้อยละ 15.58 และบ๊วยแช่อิ่ม ร้อยละ 6.49 รองลงมาผลไม้กวนมีการปนเปื้อนสีสังเคราะห์ ร้อยละ 17.65 เป็นสับปะรดกวน ร้อยละ 5.88 กล้วยกวน ร้อยละ 11.77 ผลไม้ดอง ตรวจพบการปนเปื้อนสีสังเคราะห์ ร้อยละ 8.89 เป็นบ๊วยดองทั้งหมด และผลไม้เชื่อมพบมีการปนเปื้อนสีสังเคราะห์น้อยที่สุด ร้อยละ 6.67 เป็นสับปะรดเชื่อม ร้อยละ 6.67 ส่วนพุทราเชื่อมตรวจไม่พบการปนเปื้อนสีสังเคราะห์ (ดังตารางที่ 1)

2. การปนเปื้อนสารบอแรกซ์ในผลไม้เชื่อม ผลไม้แช่อิ่มและผลไม้ดอง ที่วางจำหน่ายในตลาดอินโดจีน จังหวัดหนองคายผลการศึกษาจากผลไม้แปรรูปทั้งหมด 167 ตัวอย่าง ตรวจพบการปนเปื้อนสารบอแรกซ์ จำนวน 28 ตัวอย่าง ร้อยละ 16.77 เมื่อพิจารณาตามประเภทและชนิดของผลไม้แปรรูปพบว่า ผลไม้แช่อิ่มพบการปนเปื้อนสารบอแรกซ์ ร้อยละ 12.99 เป็นเชอร์รี่แช่อิ่ม ร้อยละ 12.99 และผลไม้ดอง ตรวจพบ การปนเปื้อนสารบอแรกซ์ ร้อยละ 40.00 บ๊วยดอง ร้อยละ 33.33 และมะขามป้อมดอง ร้อยละ 6.67 (ดังตารางที่ 1)

3. การปนเปื้อนเชื้อ *E.coli* ในผลไม้กวน ผลไม้เชื่อม ผลไม้แช่อิ่ม ผลไม้ดองและผลไม้แห้ง ที่วางจำหน่ายในตลาดอินโดจีน จังหวัดหนองคาย ผลการศึกษาจากผลไม้แปรรูปทั้งหมดจำนวน 442 ตัวอย่าง พบว่า ไม่ผ่านเกณฑ์มาตรฐาน (มีการปนเปื้อนเชื้อ *E.coli* >3 MPN/gอาหาร) จำนวน 64 ตัวอย่าง ร้อยละ 14.48 เมื่อพิจารณาตามประเภทและชนิดของผลไม้แปรรูป พบว่าผลไม้เชื่อม ไม่ผ่านเกณฑ์มาตรฐานมากที่สุด ร้อยละ 17.78 เป็นพุทราเชื่อม ร้อยละ 11.11 และสับปะรดเชื่อม ร้อยละ 6.67 รองลงมาผลไม้แช่อิ่ม ไม่ผ่านเกณฑ์มาตรฐาน ร้อยละ 15.59 เป็นเชอร์รี่แช่อิ่ม ร้อยละ 7.79 บ๊วยแช่อิ่ม

ร้อยละ 3.90 สมอแช่อิ่ม ร้อยละ 2.60 และมะขามป้อมแช่อิ่ม ร้อยละ 1.30 ส่วนผลไม้แห้ง ไม่ผ่านเกณฑ์มาตรฐาน ร้อยละ 14.94 โดยไม่ผ่านเกณฑ์มาตรฐาน 3 ลำดับแรกเป็นลูกชิดแห้ง สับปะรดแห้งและบัวแห้งมากที่สุด ร้อยละ 2.07 รองลงมา มะม่วงแห้งและแคนตาลูปแห้ง ร้อยละ 1.66 และอินทผลัมแห้ง ลูกหยีแห้ง ร้อยละ 1.24 ตามลำดับ ส่วนผลไม้ดอง พบไม่ผ่านเกณฑ์มาตรฐาน ร้อยละ 11.11 เป็น บัวดอง ร้อยละ 6.67 และมะขามป้อมดอง ร้อยละ 4.44 ผลไม้กวน ไม่ผ่านเกณฑ์มาตรฐาน ร้อยละ 8.82 เป็น กล้วยกวน ร้อยละ 5.58 และทุเรียนกวน ร้อยละ 2.94 ตามลำดับ (ดังตารางที่ 2)

4. การปนเปื้อนเชื้อ *Salmonella* spp ในผลไม้เชื่อมที่วางจำหน่ายในตลาดอินโดจีน จังหวัดหนองคาย จำนวน 45 ตัวอย่าง พบว่าไม่ผ่านเกณฑ์มาตรฐาน (พบการปนเปื้อนในตัวอย่าง 25 กรัม) ร้อยละ 00.00 (ดังตารางที่ 2)

5. การปนเปื้อนเชื้อ *Staphylococcus aureus* ในผลไม้เชื่อม ผลไม้แช่อิ่มและผลไม้ดองที่วางจำหน่ายในตลาดอินโดจีน จังหวัดหนองคาย จำนวน 167 ตัวอย่าง พบว่าไม่ผ่านเกณฑ์มาตรฐาน (มีการปนเปื้อนเชื้อ *Staphylococcus aureus* ในตัวอย่าง 0.1 กรัม) จำนวน 25 ตัวอย่าง ร้อยละ 14.97 โดยเมื่อพิจารณาจำแนกตามประเภทและชนิดของผลไม้แปรรูป พบว่าผลไม้แช่อิ่มไม่ผ่านเกณฑ์มาตรฐานมากที่สุด ร้อยละ 20.78 โดยมากที่สุด 3 ลำดับแรกเป็นเชอร์รี่แช่อิ่ม ร้อยละ 7.79 บัวแช่อิ่ม ร้อยละ 5.19 และสมอแช่อิ่ม ร้อยละ 3.89 รองลงมาผลไม้ดองไม่ผ่านเกณฑ์มาตรฐาน ร้อยละ 11.11 เป็นบัวดอง ร้อยละ 8.89 และมะขามป้อมดอง ร้อยละ 2.22 และผลไม้เชื่อม ไม่ผ่านเกณฑ์มาตรฐาน ร้อยละ 8.89 เป็นพุทราเชื่อม ร้อยละ 6.67 และสับปะรดเชื่อม ร้อยละ 2.22 ตามลำดับ (ดังตารางที่ 2)

6. การปนเปื้อนเชื้อราในผลไม้เชื่อม ผลไม้แช่อิ่ม ผลไม้ดองและผลไม้แห้งที่วางจำหน่ายในตลาดอินโดจีน จังหวัดหนองคายจำนวน 408 ตัวอย่าง พบไม่ผ่านเกณฑ์มาตรฐาน (การปนเปื้อนเชื้อรา >100 CFU/g) จำนวน 257 ตัวอย่าง ร้อยละ 62.99 โดยเมื่อพิจารณาจำแนกตามประเภทของผลไม้แปรรูป พบว่า ผลไม้แช่อิ่ม พบไม่ผ่านเกณฑ์มาตรฐาน มากที่สุด ร้อยละ 74.03 เป็นเชอร์รี่แช่อิ่ม ร้อยละ 35.06 บัวแช่อิ่ม ร้อยละ 29.87 มะขามป้อมแช่อิ่ม ร้อยละ 3.89 สมอแช่อิ่ม และส้มจี๊ดแช่อิ่ม ร้อยละ 2.60 รองลงมา ผลไม้ดอง ไม่ผ่านเกณฑ์มาตรฐาน ร้อยละ 71.11 เป็นบัวดอง ร้อยละ 51.11 และมะขามป้อมดอง ร้อยละ 20.00 ผลไม้แห้ง ไม่ผ่านเกณฑ์มาตรฐาน ร้อยละ 59.33 โดยมากที่สุด 3 ลำดับแรก เป็น บัวแห้ง ร้อยละ 10.79 ลูกชิดแห้ง ร้อยละ 10.37 และลูกเกดแห้ง ร้อยละ 9.96 ส่วนผลไม้เชื่อมพบไม่ผ่านเกณฑ์มาตรฐาน ร้อยละ 55.56 เป็นพุทราเชื่อม ร้อยละ 53.33 และสับปะรดเชื่อม ร้อยละ 2.22 ตามลำดับ (ดังตารางที่ 2)

ตารางที่ 1 จำนวนและร้อยละ การปนเปื้อนสีสังเคราะห์และสารบอแรกซ์ในผลไม้แปรรูปที่วางจำหน่ายในตลาดอินโดจีน จังหวัดหนองคาย

ประเภทและชนิดของผลไม้แปรรูป	จำนวน (ร้อยละ) ที่ไม่ผ่านเกณฑ์	
	สีสังเคราะห์	สารบอแรกซ์
<b>1. ผลไม้กวน (n = 34 ตัวอย่าง)</b>		
สับปะรดกวน	2 (5.88)	0 (0.00)
กล้วยกวน	4 (11.77)	0 (0.00)
ทุเรียนกวน	0 (0.00)	0 (0.00)
<b>รวม</b>	<b>6 (17.65)</b>	<b>0 (0.00)</b>
<b>2. ผลไม้แช่อิ่ม (n = 77 ตัวอย่าง)</b>		
เชอร์รี่แช่อิ่ม	12 (15.58)	10 (12.99)
บ๊วยแช่อิ่ม	5 (6.49)	0 (0.00)
สมอแช่อิ่ม	0 (0.00)	0 (0.00)
มะขามป้อมแช่อิ่ม	0 (0.00)	0 (0.00)
ส้มจี๊ดแช่อิ่ม	0 (0.00)	0 (0.00)
<b>รวม</b>	<b>17 (22.07)</b>	<b>10 (12.99)</b>
<b>3. ผลไม้เชื่อม (n = 45 ตัวอย่าง)</b>		
สับปะรดเชื่อม	3 (6.67)	0 (0.00)
พุทราเชื่อม	0 (0.00)	0 (0.00)
<b>รวม</b>	<b>3 (6.67)</b>	<b>0 (0.00)</b>
<b>4. ผลไม้ดอง (n = 45 ตัวอย่าง)</b>		
บ๊วยดอง	4 (8.89)	15 (33.33)
มะขามป้อมดอง	0 (0.00)	3 (6.67)
<b>รวม</b>	<b>4 (8.89)</b>	<b>18 (40.0)</b>
<b>รวมทั้งหมด</b>	<b>30 (14.93)</b>	<b>28 (16.77)</b>
	<b>(n = 201)</b>	<b>(n = 167)</b>

ตารางที่ 2 จำนวนและร้อยละการปนเปื้อนเชื้อจุลินทรีย์ในผลไม้กวน ผลไม้เชื่อม ผลไม้แช่อิ่ม ผลไม้ดองและผลไม้แห้ง ที่วางจำหน่ายในตลาดอินโดจีน จังหวัดหนองคาย

ประเภทและชนิด ของผลไม้แปรรูป	ชนิดของจุลินทรีย์ที่ไม่ผ่านเกณฑ์ (จำนวน/ร้อยละ)			
	<i>E.coli</i>	<i>Salmonella</i> spp.	<i>Staphylococcus aureus</i>	เชื้อรา
<b>1. ผลไม้กวน (n= 34)</b>				
สับปะรดกวน	0 (0.00)	0 (0.00)	0 (0.00)	0 (0.00)
กล้วยกวน	2 (5.88)	0 (0.00)	0 (0.00)	0 (0.00)
ทุเรียนกวน	1 (2.94)	0 (0.00)	0 (0.00)	0 (0.00)
รวม				
<b>2. ผลไม้แช่อิ่ม (n =77)</b>				
เชอร์รี่แช่อิ่ม	6 (7.79)	0 (0.00)	6 (7.79)	27 (35.06)
บ๊วยแช่อิ่ม	3 (3.90)	0 (0.00)	4 (5.19)	23 (29.87)
สมอแช่อิ่ม	2 (2.60)	0 (0.00)	3 (3.89)	2 (2.60)
มะขามป้อมแช่อิ่ม	1(1.30)	0 (0.00)	2 (2.60)	3 (3.89)
ส้มจี๊ดแช่อิ่ม	0 (0.00)	0 (0.00)	1 (1.30)	2 (2.60)
รวม	12 (15.59)	0 (0.00)	16 (20.77)	57 (74.02)
<b>3. ผลไม้เชื่อม (n =45)</b>				
สับปะรดเชื่อม	3 (6.67)	0 (0.00)	1 (2.22)	1 (2.22)
พุทราเชื่อม	5 (11.11)	0 (0.00)	3 (6.67)	24 (53.33)
รวม	8 (17.18)	0 (0.00)	4 (8.89)	25 (55.55)
<b>4. ผลไม้ดอง (n = 45)</b>				
บ๊วยดอง	3 (6.67)	0 (0.00)	4 (8.89)	23 (51.11)
มะขามป้อมดอง	2 (4.44)	0 (0.00)	1 (2.22)	9 (20.00)
รวม	5 (11.11)	0 (0.00)	5 (11.11)	32 (71.11)
<b>5. ผลไม้แห้ง (n = 241)</b>				
ลูกไหนดแห้ง	0 (0.00)	0 (0.00)	0 (0.00)	2 (0.83)
ลูกพรุนแห้ง	2 (0.83)	0 (0.00)	0 (0.00)	5 (2.08)
ลูกท้อแห้ง	2 (0.83)	0 (0.00)	0 (0.00)	2 (0.83)
มะม่วงแห้ง	4 (1.66)	0 (0.00)	0 (0.00)	2 (0.83)
ลูกชิดแห้ง	5 (2.07)	0 (0.00)	0 (0.00)	25 (10.37)
สับปะรดแห้ง	5 (2.07)	0 (0.00)	0 (0.00)	3 (1.25)
ลูกเกดแห้ง	2 (0.83)	0 (0.00)	0 (0.00)	24 (9.96)
อินทผลัมแห้ง	3 (1.24)	0 (0.00)	0 (0.00)	10 (4.15)

ตารางที่ 2 จำนวนและร้อยละการปนเปื้อนเชื้อจุลินทรีย์ในผลไม้กวน ผลไม้เชื่อม ผลไม้แช่อิ่ม ผลไม้ดองและผลไม้แห้ง ที่วางจำหน่ายในตลาดอินโดจีน จังหวัดหนองคาย (ต่อ)

ประเภทและชนิด ของผลไม้แปรรูป	ชนิดของจุลินทรีย์ที่ไม่ผ่านเกณฑ์ (จำนวน/ร้อยละ)			
	<i>E.coli</i>	<i>Salmonella</i> spp.	<i>Staphylococcus aureus</i>	เชื้อรา
<b>5. ผลไม้แห้ง (ต่อ)</b>				
สตอเบอรี่แห้ง	0 (0.00)	0 (0.00)	0 (0.00)	1(0.41)
แอปเปิ้ลคอดแห้ง	1 (0.41)	0 (0.00)	0 (0.00)	8 (3.32)
บ๊วยแห้ง	5 (2.07)	0 (0.00)	0 (0.00)	26 (10.79)
แคนตาลูปแห้ง	4 (1.66)	0 (0.00)	0 (0.00)	8 (3.32)
กีวีแห้ง	0 (0.00)	0 (0.00)	0 (0.00)	3 (1.25)
ลูกหิ้วยแห้ง	3 (1.24)	0 (0.00)	0 (0.00)	13 (5.39)
มะขามสามรส	0 (0.00)	0 (0.00)	0 (0.00)	11 (4.55)
<b>รวม</b>	<b>36 (14.91)</b>	<b>0 (0.00)</b>	<b>0 (0.00)</b>	<b>143 (59.33)</b>
<b>รวมทั้งหมด</b>	<b>64 (14.48)</b>	<b>0 (0.00)</b>	<b>25 (14.97)</b>	<b>257 (62.99)</b>
	<b>(n = 442)</b>	<b>(n = 45)</b>	<b>(n = 167)</b>	<b>(n = 408)</b>

## อภิปรายผล

ผลการศึกษา พบว่า การปนเปื้อนสีสังเคราะห์ในผลไม้กวนผลไม้เชื่อมผลไม้แช่อิ่มและผลไม้ดองที่วางจำหน่ายในตลาดอินโดจีน จังหวัดหนองคาย พบว่ามีการปนเปื้อนสีสังเคราะห์ ร้อยละ 14.93 โดย ผลไม้แช่อิ่มตรวจพบการปนเปื้อนสีสังเคราะห์มากที่สุด ร้อยละ 22.07 เป็นเชอร์รี่แช่อิ่ม ร้อยละ 15.58 และบ๊วยแช่อิ่ม ร้อยละ 6.49 รองลงมาผลไม้กวนมีการปนเปื้อนสีสังเคราะห์ ร้อยละ 17.65 เป็นสับปะรดกวน ร้อยละ 5.88 กล้วยกวน ร้อยละ 11.77 ผลไม้ดองตรวจพบการปนเปื้อนสีสังเคราะห์ ร้อยละ 8.89 เป็นบ๊วยดองทั้งหมดและผลไม้เชื่อม พบมีการปนเปื้อนสีสังเคราะห์ น้อยที่สุด ร้อยละ 6.67 เป็นสับปะรดเชื่อม ร้อยละ 6.67 ส่วนพุทราเชื่อมตรวจไม่พบการปนเปื้อน สีสังเคราะห์ ทั้งนี้อาจเนื่องมาจากกรรมวิธีการผลิตในผลไม้กวนผลไม้เชื่อมผลไม้แช่อิ่มและผลไม้ดอง ทำให้สีของผลไม้เปลี่ยน

ไปจากสีธรรมชาติผู้ประกอบการจึงเติมสีสังเคราะห์ลงไป เพื่อให้ผลไม้แปรรูปมีสีสันสวยงามน่ารับประทาน แต่อาจส่งผลกระทบต่อสุขภาพต่อผู้บริโภคทั้งในระยะสั้นและในระยะยาวโดยอันตรายจากการบริโภคผลไม้แปรรูปที่มีส่วนผสมของสีไม่ได้มาตรฐานมี 2 ลักษณะ คือ อันตรายจากพิษของตัวสีที่ไม่ได้เป็นสีผสมอาหาร ส่วนใหญ่ก่อให้เกิดมะเร็งหรือเนื้องอกที่ส่วนใดส่วนหนึ่งของร่างกาย โดยเฉพาะระบบทางเดินอาหารและกระเพาะปัสสาวะและอันตรายที่เกิดจากสารไม่บริสุทธิ์ในสีนั้นๆ ที่สำคัญ คือ โลหะหนัก เพราะสีสังเคราะห์ส่วนใหญ่ จะมีโลหะหนัก เช่น โครเมียม ตะกั่ว สารหนู เป็นต้นเป็นส่วนประกอบ ซึ่งการได้รับโลหะหนักในปริมาณมากๆ หรือเป็นประจำอย่างต่อเนื่อง อาจเกิดการสะสมและเป็นอันตรายร้ายแรงได้ เช่น ถ้าได้รับสารตะกั่วเป็นระยะเวลานาน จะทำให้เกิดโลหิตจาง และเป็นโรคพิษตะกั่ว เป็นต้น [1] ส่วนผลการศึกษาการ

ปนเปื้อนสารบอแรกซ์ในผลไม้เชื่อม ผลไม้แช่อิ่มและผลไม้ดองที่วางจำหน่ายในตลาดอินโดจีน จังหวัดหนองคาย พบการปนเปื้อนสารบอแรกซ์ ร้อยละ 16.77 โดยหากพิจารณาตามประเภทและชนิดของผลไม้แปรรูป พบว่า ผลไม้แช่อิ่ม ตรวจพบการปนเปื้อนสารบอแรกซ์ ร้อยละ 12.99 เป็นเชอร์รี่แช่อิ่ม ร้อยละ 12.99 และผลไม้ดอง ตรวจพบ ร้อยละ 40.00 บัวรดอง ร้อยละ 33.33 และมะขามป้อมดอง ร้อยละ 6.67 ทั้งนี้เนื่องจากคุณสมบัติของสารบอแรกซ์ทำให้ผลไม้แปรรูปมีความหยุ่นกรอบ คงตัวได้นานและไม่บูดเสียง่าย ผู้ผลิตจึงนำมาผสมในผลไม้แปรรูปทั้งผลไม้เชื่อมผลไม้แช่อิ่มและผลไม้ดองโดยไม่คำนึงถึงอันตรายและผลเสียต่อสุขภาพของผู้บริโภค ซึ่งสารบอแรกซ์ สามารถก่อให้เกิดอันตรายต่อผู้ได้รับสารนี้เป็นประจำได้ โดยพิษของบอแรกซ์มีผลต่อเซลล์ของร่างกายเกือบทั้งหมดเมื่อร่างกายได้รับเข้าไปทำให้เกิดความผิดปกติรุนแรงมากขึ้นขึ้นอยู่กับความเข้มข้นของบอแรกซ์ที่ร่างกายได้รับ และเกิดการสะสมในอวัยวะนั้น โดยเฉพาะไต เป็นอวัยวะที่ได้รับผลกระทบมากที่สุด อาจจะมีปรากฏให้เห็นภายในหนึ่งสัปดาห์ ส่วนกระเพาะอาหารและลำไส้จะอักเสบ ดับถูกทำลาย สมอ บวม ช้ำ และมีอาการคันของเลือด อาการทั่วไปมีไข้ ผิวหนังมีลักษณะแตกเป็นแผล บวมคล้ายถูกน้ำร้อนลวก อาจมีปัสสาวะน้อย หรือไม่ออกเลย เนื่องจากสมรรถภาพ การทำงานของไตล้มเหลวหากผู้ใหญ่ได้รับบอแรกซ์ ในขนาด 15 - 30 กรัม อาจทำให้เสียชีวิตได้ สารบอแรกซ์ เป็นพิษต่อต่อมไตและสมอง ทำให้ระบบทางเดินอาหารเกิดการระคายเคือง ถ้าผู้ใหญ่ได้รับสารบอแรกซ์ 15 กรัม หรือเด็กได้รับ 5 กรัม จะทำให้อาเจียนเป็นเลือดและอาจตายได้ [8]

ผลการศึกษาการปนเปื้อนเชื้อ *E.coli* ในผลไม้กวน ผลไม้เชื่อม ผลไม้แช่อิ่ม ผลไม้ดองและผลไม้แห้งที่วางจำหน่ายในตลาดอินโดจีน จังหวัดหนองคายผลการศึกษา จากจำนวน 442 ตัวอย่าง พบว่าไม่ผ่านเกณฑ์มาตรฐาน (มีการปนเปื้อนเชื้อ

*E.coli*>3 MPN/อาหาร) ร้อยละ 14.48 เมื่อพิจารณาตามประเภทและชนิดของผลไม้แปรรูปพบว่าผลไม้เชื่อมไม่ผ่านเกณฑ์มาตรฐาน มากที่สุด ร้อยละ 17.78 เป็นพุทราเชื่อม ร้อยละ 11.11 และสับปะรดเชื่อม ร้อยละ 6.67 รองลงมาผลไม้แช่อิ่ม ร้อยละ 15.59 เป็นเชอร์รี่แช่อิ่ม ร้อยละ 7.79 บัวรดอง ร้อยละ 3.90 สมอแช่อิ่ม ร้อยละ 2.60 และมะขามป้อมแช่อิ่ม ร้อยละ 1.30 ส่วนผลไม้แห้ง ไม่ผ่านเกณฑ์มาตรฐาน ร้อยละ 14.94 โดยไม่ผ่านเกณฑ์มาตรฐาน 3 ลำดับแรกเป็นลูกชิดแห้ง สับปะรดแห้งและบัวแห้งมากที่สุด ร้อยละ 2.07 รองลงมา มะม่วงแห้งและแคนตาลูปแห้ง ร้อยละ 1.66 และอินทผลัมแห้ง ลูกหยีแห้ง ร้อยละ 1.24 ตามลำดับ ส่วนผลไม้ดองไม่ผ่านเกณฑ์มาตรฐาน ร้อยละ 11.11 เป็นบัวรดอง ร้อยละ 6.67 และมะขามป้อมดอง ร้อยละ 4.44 ผลไม้กวนไม่ผ่านเกณฑ์มาตรฐาน ร้อยละ 8.82 เป็นกล้วยกวน ร้อยละ 5.58 และทุเรียนกวน ร้อยละ 2.94 ซึ่งอันตรายจากเชื้อ *E.coli* ในอาหารก่อให้เกิดโรคอุจจาระร่วงในผู้ป่วยทุกกลุ่มอายุ โดย ผู้ป่วยจะมีอาการและกลไกการเกิดโรคคล้ายโรคบิด เริ่มจากอาการปวดบิดในท้อง ถ่ายเป็นน้ำ ปวดเบ่ง ไข้ ต่อมาจะเริ่มถ่ายอุจจาระบ่อย มีลักษณะเป็นมูกปนเลือดครั้งละน้อยๆ มีไข้สูง และสามารถติดต่อจากผู้ป่วยไปยังผู้อื่นได้ [9] ส่วนผลการศึกษาการปนเปื้อนเชื้อ *S.aureus* ในผลไม้เชื่อม ผลไม้ดองและผลไม้แช่อิ่ม พบว่าไม่ผ่านเกณฑ์มาตรฐาน (มีการปนเปื้อนเชื้อ *S.aureus* ในตัวอย่าง 0.1 กรัม) ร้อยละ 14.97 โดยเมื่อพิจารณาจำแนกตามประเภทและชนิดของผลไม้แปรรูปพบว่าผลไม้แช่อิ่มไม่ผ่านเกณฑ์มาตรฐาน มากที่สุดเป็นเชอร์รี่แช่อิ่ม ร้อยละ 7.79 รองลงมาผลไม้ดอง ร้อยละ 11.11 เป็นบัวรดอง ร้อยละ 8.89 และ ผลไม้เชื่อม ร้อยละ 8.89 เป็นพุทราเชื่อม ร้อยละ 6.67 ตามลำดับ ซึ่งการรับประทานอาหารที่มีการปนเปื้อนของเชื้อ *S.aureus* จะทำให้เกิดอาหารเป็นพิษโดยผู้ป่วยจะมีอาการคลื่นไส้ อาเจียน ปวดท้อง อ่อนเพลีย

ในรายที่รุนแรงมีอาการ ปวดศีรษะ ปวดกล้ามเนื้อ [10] นอกจากนี้ผลการศึกษาการปนเปื้อนเชื้อ *Salmonella* spp. ในผลไม้เชื่อม ผ่านเกณฑ์มาตรฐาน (ไม่พบการปนเปื้อนในตัวอย่างอาหาร 25 กรัม) ร้อยละ 100.00 ทั้งนี้อาจเนื่องมาจากเชื้อ *E.coli*, *S.aureus* และ *Salmonella* spp. มักพบปนเปื้อนในเนื้อสัตว์ดิบ อาหารปรุงไม่สุกหรือขนมที่ไม่ผ่านกระบวนการทำลายเชื้อแต่เนื่องจากเชื้อ *E.coli* เป็นเชื้อประจำถิ่นในลำไส้คนและสัตว์เลือดอุ่น ส่วนเชื้อ *S.aureus* เป็นเชื้อที่อาศัยอยู่ในอากาศ ผิวหนัง ผุน น้ำ นมและอาหารต่างๆ การปนเปื้อนเชื้อ *E.coli* และเชื้อ *S.aureus* ในผลไม้แปรรูปจึงอาจเกิดขึ้นจากขั้นตอนกระบวนการผลิต สุขลักษณะของสถานที่ การขนส่งและวัสดุอุปกรณ์ที่ไม่ได้มาตรฐานรวมทั้งสุขวิทยาส่วนบุคคลของผู้สัมผัสอาหารที่ไม่ถูกต้อง [10] นอกจากนี้ผลการศึกษาการปนเปื้อนเชื้อราในผลไม้แช่อิ่ม ผลไม้ดอง ผลไม้แห้งและผลไม้เชื่อมที่วางจำหน่ายในตลาดอินโดจีน จังหวัดหนองคาย พบไม่ผ่านเกณฑ์มาตรฐาน (มีการปนเปื้อนเชื้อรา >100 CFU/g) ร้อยละ 62.99 โดยเมื่อพิจารณาจำแนกตามประเภทของผลไม้แปรรูปพบว่า ผลไม้แช่อิ่มไม่ผ่านเกณฑ์มาตรฐานมากที่สุด ร้อยละ 74.03 เป็นเชอร์รี่แช่อิ่ม ร้อยละ 35.06 บัวยแช่อิ่ม ร้อยละ 29.87 มะขามป้อมแช่อิ่ม ร้อยละ 3.89 สมอแช่อิ่ม และส้มจี๊ดแช่อิ่ม ร้อยละ 2.60 รองลงมาผลไม้ดอง ร้อยละ 71.11 เป็นบัวยดอง ร้อยละ 51.11 และมะขามป้อมดอง ร้อยละ 20.00 ผลไม้แห้ง ร้อยละ 59.33 โดยมากที่สุด 3 ลำดับแรก เป็น บัวยแห้ง ร้อยละ 10.79 ลูกชิดแห้ง ร้อยละ 10.37 และลูกเกดแห้ง ร้อยละ 9.96 และผลไม้เชื่อม ร้อยละ 55.56 เป็นพุทราเชื่อม ร้อยละ 53.33 และสับปะรดเชื่อม ร้อยละ 2.22 ตามลำดับ เนื่องจากเชื้อรามีการเจริญเติบโตได้ดีในผลิตผลทางการเกษตรเกือบทุกชนิดรวมทั้งผลไม้แปรรูปชนิดต่างๆ ซึ่งในกระบวนการผลิตผลไม้แปรรูปเป็นการนำผลไม้ที่อยู่ในสภาพดี ไม่น่าเสียมาผ่านกรรมวิธี การหมัก การดอง การแช่อิ่มและการทำให้

แห้งโดยใช้แสงแดดหรือนำไปอบ ซึ่งหากเลือกผลไม้ที่ไม่ได้คุณภาพหรือมีการเน่าเสียมาผ่านกรรมวิธีที่ไม่ได้มาตรฐานประกอบกับการแปรรูปผลไม้ อาจมีการปรุงแต่งกลิ่นหรือรสด้วยน้ำตาล เกลือ พริก ก็อาจส่งผลให้มีการเจริญเติบโตของเชื้อราในผลไม้แปรรูปได้ โดยการบริโภคอาหารที่มีการปนเปื้อนของเชื้อราอาจทำให้เกิดการเจ็บป่วยซึ่งส่วนใหญ่มักเป็นอันตรายต่อระบบต่างๆ อย่างค่อยเป็นค่อยไปก่อให้เกิดการเจ็บป่วยเรื้อรัง เช่น โรคตับอักเสบเฉียบพลัน โรคมะเร็งตับ โรคสมาธิสั้น โรคจิตเภท เป็นต้น [11]

อย่างไรก็ตามการศึกษาดังนี้มีข้อจำกัดในเรื่องของระยะเวลาที่ดำเนินการเก็บข้อมูลค่อนข้างสั้น จำกัดเฉพาะในช่วงเดือนมีนาคม ซึ่งอยู่ในช่วงฤดูร้อน ชนิดของผลไม้แปรรูปที่ถูกเลือกเป็นกลุ่มตัวอย่างในการศึกษาจึงจำกัดอยู่เฉพาะผลไม้ที่มีในฤดูกาลรวมทั้งการปนเปื้อนของเชื้อจุลินทรีย์ในตัวอย่างผลไม้แปรรูปในการศึกษาดังนี้มีสัดส่วนค่อนข้างสูงซึ่งสาเหตุส่วนหนึ่งอาจเป็นผลมาจากสภาพอากาศที่เอื้อต่อการเจริญเติบโตของเชื้อจุลินทรีย์ได้ดี ดังนั้นในการนำผลการศึกษาดังนี้ไปใช้อ้างอิงควรคำนึงถึงปัจจัยเรื่องของฤดูกาล อุณหภูมิ ร่วมกับปัจจัยอื่นที่เกี่ยวข้อง เช่น สุขลักษณะทั่วไปของสถานที่ผลิต สถานที่จำหน่าย แหล่งที่มา ภาชนะอุปกรณ์และผู้สัมผัสอาหาร เป็นต้น

## สรุปผลการวิจัย

ผลการศึกษา พบว่า การปนเปื้อนสิ่งสังเคราะห์ในผลไม้กวน ผลไม้เชื่อม ผลไม้แช่อิ่มและผลไม้ดอง ร้อยละ 14.93 พบการปนเปื้อนสารบอแรกซ์ ในผลไม้เชื่อม ผลไม้แช่อิ่มและผลไม้ดอง ร้อยละ 16.77 ส่วนการปนเปื้อนด้านจุลินทรีย์ พบการปนเปื้อนเชื้อรา >100 CFU/gอาหาร ในผลไม้เชื่อม ผลไม้แช่อิ่ม ผลไม้ดองและผลไม้แห้ง ร้อยละ 62.99 พบการปนเปื้อน *S.aureus* ในตัวอย่าง 0.1 กรัม ในผลไม้เชื่อม ผลไม้ดองและผลไม้แช่อิ่ม ร้อยละ

14.97 พบการปนเปื้อน *E.coli* > 3 MPN/อาหาร ในผลไม้กวน ผลไม้เชื่อม ผลไม้แช่อิ่ม ผลไม้ดอง และผลไม้แห้ง ร้อยละ 14.48 และไม่พบการปนเปื้อน เชื้อ *Salmonella* spp. ในผลไม้เชื่อม ร้อยละ 100.00 ตามลำดับ

### ข้อเสนอแนะที่ได้จากการวิจัย

1. ควรเลือกซื้อผลไม้แช่อิ่มและผลไม้ดองที่มีความหยุ่นกรอบไม่มากเกินไปโดยเฉพาะ เชอร์รี่ แช่อิ่ม บัวดอง และมะขามป้อมดอง ที่ตรวจพบ การปนเปื้อนสารบอแรกซ์ ซึ่งมีคุณสมบัติทำให้ ผลไม้แปรรูปมีความกรอบและไม่บูดเสีง่าย
2. การเลือกซื้อผลไม้แปรรูป ควรพิจารณา ถึงชนิดของผลไม้ตามฤดูกาล ขั้นตอนกระบวนการผลิต จากแหล่งที่เชื่อถือได้ ร่วมกับสัญลักษณ์ของสถานที่ การขนส่ง ภาชนะจัดวาง อุปกรณ์หยิบจับ สุขวิทยา ส่วนบุคคลของผู้สัมผัสอาหาร และระยะเวลาการ เก็บรักษา
3. หน่วยงานที่เกี่ยวข้อง ได้แก่ เทศบาลเมือง หนองคาย สำนักงานสาธารณสุขจังหวัดหนองคาย และชมรมตลาดอินโดจีน ควรมีการบังคับใช้กฎหมาย ในการเข้าควบคุมตรวจสอบคุณภาพของผลไม้แปรรูป อย่างจริงจังและต่อเนื่อง

### ข้อเสนอแนะสำหรับการวิจัยครั้งต่อไป

1. ศึกษาแนวทางในการพัฒนาคุณภาพ ของผลไม้แปรรูปตามมาตรฐานผลิตภัณฑ์ชุมชน โดยใช้กระบวนการมีส่วนร่วมของผู้มีส่วนได้ส่วนเสีย
2. ศึกษาการปนเปื้อนสีสังเคราะห์ สาร บอแรกซ์ เชื้อ *E.coli* เชื้อ *Salmonella* spp. เชื้อ *S.aureus* และเชื้อรา ในผลไม้แปรรูปที่วางจำหน่าย ในตลาดชุมชนที่ตั้งอยู่ติดเขตชายแดนติดกับประเทศ เพื่อนบ้าน

### กิตติกรรมประกาศ

ขอขอบพระคุณอาจารย์ประจำภาควิชา วิทยาศาสตร์อนามัยสิ่งแวดล้อม คณะสาธารณสุข ศาสตร์ มหาวิทยาลัยขอนแก่น ทุกท่านและขอขอบคุณ คุณวิไลภรณ์ ศิริกา นักวิชาการส่งเสริมสุขภาพ องค์การบริหารส่วนตำบลท่าพระ ที่ได้กรุณาให้ ข้อคิดเห็นและข้อเสนอแนะที่เป็นประโยชน์อย่างยิ่ง ต่อการทำวิทยานิพนธ์นี้

### เอกสารอ้างอิง

1. Department of Medical Science Minister of Public Health. Knowledge of toxic substance part 5. Search on 3 October 2014, from <http://www.dmsc.moph.go.th>; 2014 Thai.
2. Minister of Public Health. Food Safety. <http://www.fda.moph.go.th>. On 20 December 2557. Department of Medical Science. Minister of Public Health. The microbiological Quality of Food and Food containers. Search on 3 October 2557, Search from <http://www.dmsc.moph.go.th>; 2005. Thai.
3. Food Institute, Minister of Industry. Food Safety Research and Risk Assessment Center in Thailand Food Quality to the World. Food color n Mango pickle. <http://www.thairath.co.th/content/355166>. Search on 20 December 2014. Thai.
4. Department of Medical Science Minister of Public Health. Knowledge of toxic substance part 5. Search on 3 October 2015, from <http://www.dmsc.moph.go.th>. Thai.

5. Veenus P. Sulfur files in preserved dried fruits and crystallized. Institute of Food Research and Product Development. Kasetsart University; 2006. Thai.
6. Department of Medical Science. Minister of Public Health. Manal Food Testing. Search on 14 October 2014, From <http://dmsc2.dmsc.moph.go.th>; 2013. Thai.
7. AOAC. Most Probable Number (MPN) Bacteriological analytical manual (BAM). 8<sup>th</sup> Edition, Food and Drug Administration, Washington D.C. ; 1998.
8. Community Products Standard No 136. Dried Fruit Processing fruits. Bangkok: Thai Industrial Standard Institute. Ministry of Industry; 2003. Thai.
9. Industrial Standard Institute. Dried Fruit and Dried food. Search on 14 October 2014, [http://app.tisi.go.th/otop/pdf\\_file/tcps136\\_46.pdf](http://app.tisi.go.th/otop/pdf_file/tcps136_46.pdf); 2014. Thai.
10. Food Institute, Minister of Industry. Food Safety Research and Risk Assessment Center in Thailand Food Quality to the World. Food color n Mango pickle. <http://www.thairath.co.th/content/355166>. Search on 20 December 2014; Thai.
11. Threat from low standard dried fruit. <http://knowledge.truiife.com>. Search on 20 December 2014. Thai Industrial Standard Institute. Dried Fruit and Dried food. Search on 14 October 2014, [http://app.tisi.go.th/otop/pdf\\_file/tcps136\\_46.pdf](http://app.tisi.go.th/otop/pdf_file/tcps136_46.pdf). Thai.



**แบบฟอร์มการส่งต้นฉบับบทความวิจัย เพื่อพิจารณาตีพิมพ์  
ในวารสารวิจัย มข. (ฉบับบัณฑิตศึกษา)**

เลขที่.....

1. ข้าพเจ้า นาย/นาง/นางสาว .....
2. ตำแหน่งทางวิชาการ (ถ้ามี) .....
3. สถานภาพผู้เขียน  นักวิชาการ  นักวิจัย  บุคคลทั่วไป  
สถานที่ทำงาน.....  
 นักศึกษาระดับบัณฑิตศึกษา รหัสนักศึกษา ..... สาขาวิชา.....  
คณะ.....มหาวิทยาลัย.....
4. ประเภทของบทความวิจัย  บทความวิชาการ  บทความปริทัศน์  บทวิจารณ์หนังสือ  
 บทความวิจัยที่เป็นส่วนหนึ่งของวิทยานิพนธ์/การศึกษาอิสระ  อื่นๆ .....
5. บทความวิจัยจัดอยู่ในสาขา  วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี  มนุษยศาสตร์และสังคมศาสตร์  
เรื่อง .....
6. ที่อยู่ที่สามารถติดต่อได้สะดวก เลขที่ ..... ถนน ..... แขวง/ตำบล .....  
เขต/อำเภอ ..... จังหวัด ..... รหัสไปรษณีย์..... โทรศัพท์(บ้าน/หน่วยงาน) .....  
โทรศัพท์ (มือถือ) ..... โทรสาร ..... E-mail : .....

**หมายเหตุ :** ได้แนบบทตรวจสอบโปรแกรมค้นหาความซ้ำซ้อนของเนื้อหาบทความวิจัย (Plagiarism) (Turnitin Program and etc.). มาพร้อมนี้  
\*\*\* ข้าพเจ้าขอรับรองว่าบทความนี้เป็นผลงานของข้าพเจ้าที่เป็นชื่อแท้จริง โดยบทความนี้ไม่เคยลงตีพิมพ์ในวารสารใด มาก่อน และไม่อยู่ระหว่างการพิจารณาของวารสารอื่น ข้าพเจ้าจะไม่ส่งไปเพื่อพิจารณาตีพิมพ์ในวารสารอื่น ภายใน 60 วัน นับจากวันที่ข้าพเจ้าได้ส่งบทความนี้ \*\*\*

<p>1. ....ผู้พิมพ์บทความ (.....) วันที่ ...../...../.....</p>	<p>2. ....เจ้าหน้าที่รับเรื่อง (.....) วันที่ ...../...../.....</p>
<p>3. เรียน บรรณาธิการ เพื่อโปรดพิจารณา ..... (นางพานภักดิ์ พระชัย) วันที่ ...../...../.....</p>	
<p>4. เรียน ..... (กองบรรณาธิการ) เพื่อโปรดพิจารณาบทความวิจัย และสรรหาผู้ทรงคุณวุฒิในการตรวจอ่านและพิจารณาบทความวิจัยดังกล่าว ..... (บรรณาธิการ) วันที่ ...../...../.....</p>	
<p>5. เสนอผู้ทรงคุณวุฒิท่านที่ 1 ..... (กองบรรณาธิการ) วันที่ ...../...../.....</p>	<p>6. เสนอผู้ทรงคุณวุฒิท่านที่ 2 ..... (กองบรรณาธิการ) วันที่ ...../...../.....</p>

(สำหรับผู้พิมพ์บทความ)  
บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยขอนแก่น ได้รับบทความวิจัย ของ นาย/นาง/นางสาว .....  
เพื่อพิจารณาตีพิมพ์ใน วารสารวิจัย มข. (ฉบับบัณฑิตศึกษา) เรียบร้อยแล้ว และจะแจ้งผลการพิจารณาให้ทราบ ตามที่อยู่และเบอร์  
โทรศัพท์ที่ให้ไว้ข้างต้น หากมีข้อสงสัยโปรดติดต่อ คุณพานภักดิ์ พระชัย โทร. 0-4320-2420 ต่อ 42421 หรือ 42421  
**หมายเหตุ :** ไม่มีค่าใช้จ่าย ในการดำเนินการส่งต้นฉบับเพื่อขอลงตีพิมพ์ .....  
(.....)  
วันที่ ...../...../.....

**ฉีก** ←

## KKU Research Journal (Graduate Studies) Submission Form

1. Name (Mr./ Mrs./ Miss) .....
2. Academic Title (if any) .....
3. Author status     Academician     Researcher     Individual  
 Name of organization .....
- Graduate student    Student ID. ....
- Program in.....
- Faculty.....University.....
4. Type of article     Academic article     Review article     Book Review  
 Research article (a part of thesis/independent study)     etc. ....
5. Field of article     Science and Technology     Humanities and Social Sciences  
 Title .....
6. Contact Address .....
- Province/City ..... Postcode ..... Tel .....
- Mobile Phone no. .... Fax. .... E-mail : .....
- I hereby enclose a report of plagiarism detection software (Turnitin Program and etc.).

**\*\*\* I hereby declare that this research article is my original work. It was never published or being submitted to any other journal, nor will it submitted to any journal within 60 days after submission to this journal \*\*\***

<p>1. .... Student (.....) Date ...../...../.....</p>	<p>2. .... Officer (.....) Date ...../...../.....</p>
<p>3. To Editor Hereby request for your consideration</p> <p style="text-align: right;">..... (Ms. Panipak Prachai) Date ...../...../.....</p>	
<p>4. To ..... (Editorial Board) Please review the research article in attachment and propose any readers for consideration</p> <p style="text-align: right;">..... (Editor) Date ...../...../.....</p>	
<p>5. Peer Review 1</p> <p>.....</p> <p style="text-align: right;">..... (Editorial Board) Date ...../...../.....</p>	<p>6. Peer Review 2</p> <p>.....</p> <p style="text-align: right;">..... (Editorial Board) Date ...../...../.....</p>

← Cut

**(For Student)**

Graduate School, Khon Kaen University, has received the research article of Mr./Mrs./Miss ..... to publish in KKU Research Journal (Graduate Studies). Graduate School will inform the result via mentioned address and phone number. If there are any inquiries, please contact Ms. Panipak Prachai (Tel. 0-4320-2420 ext. 42421 or 42421). **Note:** To submit the manuscript, there is no expense for the publication.

.....  
(.....)  
Date ...../...../.....

# วารสารวิจัย มข. (ฉบับบัณฑิตศึกษา)

## สาขาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

### คำแนะนำสำหรับผู้เขียน

จัดเตรียมบทความให้อยู่ในรูปแบบของบทความวิจัย (Research Article) และผลงานวิชาการต่าง ๆ ซึ่งมีรายละเอียด ดังนี้

#### การเตรียมต้นฉบับ

1. เรื่องที่จะส่งเพื่อขอลงพิมพ์ต้องเป็นผลงานวิจัยในลักษณะบทความวิชาการ บทความวิจัยสื่อสารอย่างสั้น และบทความปริทัศน์ ในสาขาวิชา วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี วิทยาศาสตร์สุขภาพ และวิศวกรรมศาสตร์ ซึ่งไม่เคยตีพิมพ์เผยแพร่ในวารสารใด วารสารหนึ่งมาก่อน และไม่อยู่ระหว่าง เสนอขอลงตีพิมพ์ในวารสารอื่น เขียนเป็นภาษาไทย หรือภาษาอังกฤษก็ได้

2. บทความต้องมีส่วนประกอบ ดังนี้

2.1 ชื่อเรื่อง (Title) ทั้งภาษาไทย และภาษาอังกฤษ

2.2 ชื่อผู้เขียนทุกคน (Authors) (ระบุเฉพาะชื่อและนามสกุลโดยไม่ต้องมีคำนำหน้าชื่อ ยกเว้นอาจารย์ที่ปรึกษาคุณวุฒิระดับปริญญาเอก มี ดร./Dr. นำหน้าได้) ทั้งภาษาไทย และภาษาอังกฤษ และ Email ของ Correspondent author

2.3 บทคัดย่อ (Abstract) ทั้งภาษาไทย และภาษาอังกฤษ ความยาวรวมกันไม่เกิน 1 หน้ากระดาษ A4

2.4 คำสำคัญ (Key Words) ทั้งภาษาไทย และภาษาอังกฤษ อย่างละไม่เกิน 3 คำ

2.5 รายละเอียดเกี่ยวกับผู้เขียน (Author Affiliation) และอาจารย์ที่ปรึกษา (ที่ร่วมเขียน) ระบุรายละเอียดเกี่ยวกับผู้เขียนแต่ละคนไว้ในเชิงอรรถ (Footnote) โดยใช้สัญลักษณ์ \* อ้างอิงตามลำดับในส่วนของเชิงอรรถ สำหรับนักศึกษาให้ระบุชื่อหลักสูตรและสาขาวิชาที่กำลังศึกษา/สำเร็จการศึกษา ส่วนอาจารย์ที่ปรึกษา (ที่ร่วมเขียน) ให้ระบุตำแหน่งทางวิชาการ คุณวุฒิ (ถ้าต้องการระบุ) และสถานที่ทำงาน

2.6 เนื้อเรื่องบทความ สำหรับบทความวิจัย ประกอบด้วยหัวข้อตามลำดับ คือ

- บทนำ (Introduction) (ครอบคลุมความสำคัญของปัญหา วัตถุประสงค์ และวรรณกรรมที่เกี่ยวข้อง)
- วัสดุ/วิธีการวิจัย (Materials/methods)
- ผลการวิจัย (Results)
- สรุป (Conclusion)
- อภิปรายผล (Discussion)
- กิตติกรรมประกาศ (ถ้ามี) (Acknowledgement) (If any)
- เอกสารอ้างอิง (References)

3. บทความต้นฉบับความยาวไม่เกิน 12 หน้ากระดาษ ขนาด A4 การตั้งค่านักกระดาษ บนและซ้าย กำหนด 1.2 นิ้ว ล่างและขวา กำหนด 1 นิ้ว พิมพ์หน้าเดียว เว้นระยะ 1 บรรทัด จัดพิมพ์แบบ 1 คอลัมน์ ใช้ชนิดตัวพิมพ์แบบ Angsana New ขนาด 14 พอยต์ และ Times New Roman ขนาด 10 พอยต์ สำหรับบทความที่เขียนเป็นภาษาอังกฤษ จัดพิมพ์ลงบนกระดาษ จำนวน 2 ชุด พร้อมแผ่นบันทึกข้อมูล หรือสมัครผ่านระบบออนไลน์ของวารสาร

4. ตารางและภาพประกอบ (Tables and Illustrations) ให้แยกไว้ที่ตอนท้ายของบทความ (หลังเอกสารอ้างอิง) โดยตารางและภาพประกอบ ต้องมีความคมชัด จัดเรียงตามลำดับหรือหมายเลขที่อ้างถึงในบทความ โดยวิธีเขียนควรระบุชื่อตารางไว้เหนือตารางแต่ละตาราง และระบุชื่อหรือคำอธิบายภาพแต่ละภาพไว้ใต้ภาพนั้น ๆ

#### การอ้างอิงเอกสาร (References)

เอกสารอ้างอิง ให้ใช้ระบบ Vancouver Style และต้องเป็นภาษาอังกฤษเท่านั้น ในกรณีที่เป็นภาษาไทย ให้แปลเป็นภาษาอังกฤษและต่อท้ายด้วย Thai (ดูตัวอย่างใน web site ของวารสาร <http://journal.gs.kku.ac.th/>)

- จำนวนการอ้างอิงในเนื้อเรื่องบทความต้องเท่ากับในส่วนของเอกสารอ้างอิงท้ายบทความ

- ให้ใส่ชื่อผู้เขียนทุกคนถ้ามากกว่า 6 คน ให้ใส่ชื่อ 6 คนแรกตามด้วย และคณะ หรือ *et al.*

1. การอ้างอิงในเนื้อเรื่อง ใส่หมายเลขเรียงตามลำดับเลขที่มีการอ้างอิงถึงในบทความ และหมายเลขที่อ้างถึงในบทความนั้น จะต้องตรงกับหมายเลขที่มีการกำกับไว้ในส่วนเอกสารอ้างอิงด้วย โดยเรียงลำดับจากหมายเลข 1 ไปจนถึงเลขที่สุดท้าย ให้เขียนหมายเลขอยู่ในวงเล็บ [ ] ต่อท้ายข้อความที่นำมาอ้างอิงในบทความ ดังตัวอย่าง

...การสื่อสาร และการทำงานบริการ สอดคล้องกับงานวิจัยของชัยณรงค์ [1] ...

...พฤติกรรมทางเพศของวัยรุ่น [2]...

2. การอ้างอิงท้ายเรื่อง

อ้างอิงสื่อ

1. Murray PR, Rosenthal KS, Kobayashi GS, Pfaller MA. Medical microbiology. 4th ed. St. Louis: Mosby; 2002.

อ้างอิงบทความในวารสาร

2. Patta T, Nuchanat M. The relationship between emotional quotients and sexual behavior among adolescent in Bangkok. Thai Mental Health J. 2007; 15(1): 22. Thai.

#### การส่งต้นฉบับ

สำหรับผู้สนใจสามารถสมัครผ่านระบบออนไลน์ทาง <http://journal.gs.kku.ac.th/> หรือส่งบทความต้นฉบับด้วยตนเองที่ บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยขอนแก่น ชั้น 3 อาคารพิมล กลกิจ ต.ในเมือง อ.เมือง จ.ขอนแก่น 40002 ณ จุด One Stop Service หรือทางไปรษณีย์ตามที่อยู่ และทาง Email: ppanip@kku.ac.th **หมายเหตุ :** ไม่มีค่าใช้จ่าย ในการดำเนินการส่งต้นฉบับเพื่อขอลงตีพิมพ์



พิมพ์ที่ หอ. ขอนแก่นการพิมพ์ โทร. (043) 221938, 220128  
64 - 66 ถนนเร็นรมย์ ซักทองมี.1 จัหวาฬขอนแก่น 44/2559

**E-mail** : [kk\\_p902@hotmail.com](mailto:kk_p902@hotmail.com)

**E-mail** : [khonkaenprint@yahoo.com](mailto:khonkaenprint@yahoo.com)