

# คุณภาพทางจุลชีววิทยาของผลไม้สดหั่นชิ้นจากร้านขายผลไม้ลอย ที่จำหน่ายในกรุงเทพมหานคร Microbiological quality of fresh-cut fruits from street vendors sold in Bangkok

นพมาศ สะพู<sup>1</sup>, จารุณี เมฆสุวรรณ<sup>1</sup>, สุพรรณณี เทพอรุณรัตน์<sup>1\*</sup>  
Nopamart Sapoo<sup>1</sup>, Jarunee Meksuwan<sup>1</sup>, Supanee Theparoonrat<sup>1\*</sup>

## บทคัดย่อ

ในการสำรวจเชิงคุณภาพทางจุลชีววิทยาของผลไม้สดหั่นชิ้นจากร้านรถเข็นและแผงลอยที่จำหน่ายในกรุงเทพมหานคร ผลไม้ 8 ชนิด ได้แก่ ขนุน แคนตาลูป ชมพู แตงโม ฝรั่ง มะม่วง มะละกอ และสับปะรด รวม 52 ตัวอย่าง เก็บจาก 3 แหล่ง นำมาทดสอบหาปริมาณยีสต์ เชื้อรา แบคทีเรียชนิด *อี. โคไล* และตรวจหาจุลินทรีย์ที่ทำให้เกิดโรคชนิด *ซาลโมเนลลา* และ *สแตไฟโลคอคคัส ออเรียส* ผลการทดสอบที่ได้เมื่อเปรียบเทียบกับเกณฑ์คุณภาพทางจุลชีววิทยาสำหรับอาหารทั่วไปที่มีเชื้ออาหารควบคุมเฉพาะของกรมวิทยาศาสตร์การแพทย์ อาหารพร้อมบริโภคประเภทอาหารดิบที่เตรียมหรือปรุงในสภาพบริโภคได้ทันที พบว่าตัวอย่างผลไม้สดหั่นมีความปลอดภัยต่อการบริโภคตามเกณฑ์ 28 ตัวอย่างจาก 52 ตัวอย่าง คิดเป็นร้อยละ 53.8 การปนเปื้อนด้วยยีสต์และเชื้อราเกินเกณฑ์คุณภาพ ร้อยละ 38.5 และ ร้อยละ 15.4 ตามลำดับ พบแบคทีเรียชนิด *อี.โคไล* ร้อยละ 7 (เอ็มพีเอ็น/กรัมเท่ากับ 3.6 ไม่เกินเกณฑ์คุณภาพที่กำหนด) นอกจากนี้ยังพบจุลินทรีย์ที่ทำให้เกิดโรคคือ *สแตไฟโลคอคคัส ออเรียส* ร้อยละ 7 แต่ไม่พบ *ซาลโมเนลลา* แสดงให้เห็นว่าผลไม้สดหั่นมีความเสี่ยงสูงของการปนเปื้อนของเชื้อโรคอาหารเป็นพิษ จึงควรนำมาตรฐานสุขลักษณะที่ดีในการผลิตอาหาร (Good Hygiene Practices, GHP) ในระหว่างการปรุงและการจำหน่ายมาใช้ เพื่อลดปริมาณและชนิดของเชื้อในผลไม้สดหั่นชิ้นให้อยู่ในระดับที่ความปลอดภัยต่อผู้บริโภค

**คำสำคัญ :** ผลไม้หั่นชิ้น, คุณภาพทางจุลชีววิทยา, ยีสต์และเชื้อรา, *อี. โคไล*, *ซาลโมเนลลา*, *สแตไฟโลคอคคัส ออเรียส*

**Keywords :** Fresh-cut fruits, Microbiological quality, Yeasts and molds, *E.coli*, *Salmonella*, *Staphylococcus aureus*

<sup>1</sup>กรมวิทยาศาสตร์บริการ

\*Corresponding author E-mail address : supanee@dss.go.th

## Abstract

Microbiological quality evaluation of fresh-cut fruits from street vendors in Bangkok were conducted. Eight types of fruits comprised of jackfruit, cantaloupe, rose apple, water melon, guava, mango, papaya and pineapple as the total of 52 samples were collected from 3 locations. The fresh-cut fruit samples were examined for microbiological quality on the aspects of yeasts, molds, *E. coli*, *Salmonella* and *Staphylococcus aureus*. According to the microbiological guidelines for ready-to-eat food issued by the Department of Medical Science, it was found that 53.8% (28/52) of samples complied with the criteria. Yeasts and molds were found in every fruits samples with 38.5 % and 15.4 % of samples over the guideline criteria for yeasts and molds, respectively. For *E.coli*, 7% of the samples were found but below the guidelines criteria. Furthermore, for pathogenic bacteria, 7% of samples were *Staphylococcus aureus* positive. *Salmonella* was not detected. The results suggest that the risk of foodborne illness from fresh-cut fruits is high. Therefore, the sanitary quality of the processing of the produce should be concerned by applying Good Hygiene Practices (GHP) during preparation and selling. This will help controlling contamination of products and make the fruits safe for consumption.

## 1. บทนำ (Introduction)

ปัจจุบันมีผู้หันมาให้ความสนใจต่อสุขภาพกันมากขึ้น นอกจากผักแล้ว ผลไม้ยังเป็นอาหารเพื่อสุขภาพที่คนนิยมบริโภคกันมาก เนื่องจากมีวิตามิน เกลือแร่ต่าง ๆ ที่มีประโยชน์ต่อร่างกาย มีเส้นใยที่ช่วยป้องกันท้องผูก ผลไม้ส่วนใหญ่นิยมรับประทานสด ไม่ผ่านกระบวนการให้ความร้อนที่จะช่วยทำลายจุลินทรีย์ที่ติดมากับผลไม้ จึงมีความเสี่ยงต่อการเจ็บป่วยเนื่องจากบริโภคจุลินทรีย์ที่ทำให้เกิดโรคที่ปนเปื้อนมากับผลไม้ จุลินทรีย์ที่ปนเปื้อนในผลไม้ อาจปนเปื้อนมาจากดินในระหว่างการเพาะปลูก และการเก็บเกี่ยว ซึ่งในดินมีจุลินทรีย์หลายชนิดอาศัยอยู่ เช่น แบคทีเรีย ยีสต์และเชื้อรา เนื่องจากในดินมีแร่ธาตุต่างๆ เป็นจำนวนมากที่เป็นแหล่งอาหารที่ดีของจุลินทรีย์ นอกจากนี้การใช้น้ำปุ๋ยคอก ปุ๋ยหมัก น้ำโสโครก ในระหว่างการเพาะปลูก การใช้ภาชนะในการบรรจุผลไม้ที่ไม่สะอาดในระหว่างการเก็บเกี่ยวและเก็บรักษาผลไม้ เป็นสาเหตุที่จะทำให้เกิดการปนเปื้อนของจุลินทรีย์ได้อีกด้วย

ผลไม้ที่จำหน่ายโดยทั่วไป มักจะจำหน่ายเป็นผลไม้สดทั้งผล เมื่อจะรับประทานผู้บริโภคต้องนำมาล้าง ปอกเปลือกหรือหั่นเป็นชิ้นก่อน แต่มีผลไม้ที่จำหน่ายเป็นแบบพร้อมบริโภค ผู้จำหน่ายได้ปอกเปลือกและหั่นเป็นชิ้นไว้แล้ว ผู้บริโภคสามารถนำไปรับประทานได้ทันที ผลไม้สดหั่นชิ้นมีขายทั่วไปตามรถเข็นหรือร้านแผงลอยทำให้สะดวกในการซื้อและราคาไม่แพง จึงเป็นที่นิยม แต่ผลไม้สดหั่นชิ้นมีโอกาสปนเปื้อนด้วยเชื้อจุลินทรีย์สูง ซึ่งสาเหตุที่ทำให้เกิดการปนเปื้อนของเชื้อจุลินทรีย์ นอกจากจะปนเปื้อนตั้งแต่แหล่งเพาะปลูกแล้วยังอาจปนเปื้อนจากผู้เตรียมหรือผู้จำหน่าย อุปกรณ์และภาชนะต่างๆที่ใช้ การหั่นเป็นชิ้นๆ เตรียมไว้เป็นเวลานานก่อนจำหน่าย การใช้มือหยิบจับผลไม้ การเร่ขายไปตามท้องถนนซึ่งมีฝุ่นละอองมาก การทำความสะอาดมือและอุปกรณ์ต่างๆ ไม่เพียงพอระหว่างการขาย รวมถึงการใช้น้ำแข็งหรือน้ำล้างที่ไม่สะอาด ปัจจัยเหล่านี้มีส่วนทำให้ผลไม้สดตัดแต่งปนเปื้อนจากจุลินทรีย์ได้ (1)

จากรายงานการเกิดการระบาดของโรคอาหารเป็นพิษที่เกี่ยวข้องกับการบริโภคผักผลไม้ในประเทศสหรัฐอเมริกา ในช่วงปี 2516 ถึง ปี 2540 พบผู้ป่วยจำนวน 16,058 คน ซึ่ง 598 คนเข้ารับการรักษาในโรงพยาบาล และ 8 คนเสียชีวิต การระบาดของโรคอาหารเป็นพิษที่เกี่ยวข้องกับผักและผลไม้เพิ่มขึ้นจากร้อยละ 0.7 ในปี 2513 เป็นร้อยละ 6 ในปี 2533 ผักและผลไม้ที่พบการปนเปื้อนของเชื้อจุลินทรีย์ เช่น ผักสลัด ผักกาดหอม แตง (melon) และเบอร์รี่ (berries) จุลินทรีย์ที่เป็นสาเหตุของการเกิดโรคเช่น *ซาลโมเนลลา (Salmonella) อี. โคไล* โอ 157: เลข 7 (*E. coli* O157:H7) (2)

ดังนั้นเพื่อเป็นข้อมูลในด้านความปลอดภัยและความเสี่ยงในการบริโภครวมทั้งการเฝ้าระวังความปลอดภัยของผลไม้สดหั่นชิ้น กรมวิทยาศาสตร์บริการ โดยโครงการวิทยาศาสตร์ชีวภาพ จึงได้ศึกษาจุลินทรีย์ในผลไม้สดตัดแต่งที่ได้จากรถเข็นและร้านแผงลอย ซึ่งชนิดของจุลินทรีย์ที่ปนเปื้อนในผลไม้ จะบ่งบอกถึงคุณภาพของผลไม้สดตัดแต่ง ความสะอาดและสุขลักษณะในการเตรียม และเป็นตัวชี้วัดถึงความเสี่ยงของการเกิดโรคอาหารเป็นพิษด้วย โดยยีสต์และเชื้อราเป็นตัวบ่งชี้ถึงคุณภาพของผลไม้สดตัดแต่งว่า สดสะอาด มีการเน่าเสียหรือมีการปนเปื้อนเชื้อจุลินทรีย์ในอุปกรณ์และเครื่องมือ *อี.โคไล (E. coli)* เป็นตัวบ่งชี้ถึงสุขลักษณะที่ไม่ดีของผู้ขายและผู้เตรียมผลไม้สดตัดแต่ง *ซาลโมเนลลา (Salmonella)* เป็นจุลินทรีย์ที่ทำให้เกิดโรค พบได้ในระบบทางเดินอาหารของคนและสัตว์ เป็นตัวชี้บ่งชี้ที่ดีในด้านสุขลักษณะการผลิตและความเสี่ยงในการติดโรคทางเดินอาหาร ส่วน *สแตฟิโลคอคคัส ออเรียส (Staphylococcus aureus)* เป็นจุลินทรีย์ที่ทำให้เกิดโรค พบได้ตามส่วนต่างๆ ของร่างกายมนุษย์ เช่น จมูก แผล สิว การใช้มือหยิบจับผลไม้มีโอกาสที่จุลินทรีย์จะปนเปื้อนลงไปสู่ผลไม้สดตัดแต่ง อาจทำให้ผู้ที่บริโภคผลไม้สดตัดแต่งเป็นโรคอาหารเป็นพิษได้ (3)

## 2. วิธีการวิจัย (Experiment)

### 2.1 ตัวอย่างผลไม้สดตัดขึ้น

ตัวอย่างผลไม้สดหั่นขึ้น 8 ชนิด ได้แก่ ขนุน แคนตาลูป ชมพู่ แตงโม ฝรั่ง มะม่วง มะละกอ และ สับปะรด จำนวนรวม 52 ตัวอย่าง ซึ่งจากรถเข็นและร้านแผงลอยในเขตกรุงเทพมหานคร 3 แห่ง คือ บริเวณกรมวิทยาศาสตร์บริการ องค์การเกษตรกรรม และบริเวณอนุสาวรีย์ชัยสมรภูมิ ช่วงเวลาที่ซื้อประมาณ 8.00-10.00 น. ทำการทดสอบภายในวันที่ซื้อตัวอย่าง ในระหว่างรอทดสอบเก็บตัวอย่างไว้ในตู้เย็น (5-10 องศาเซลเซียส) แหล่งที่ซื้อและชนิดของตัวอย่างผลไม้สดตัดขึ้นที่นำมาทดสอบมีรายละเอียดดังแสดงในตารางที่ 1

### 2.2 การทดสอบเชื้อจุลินทรีย์

นำตัวอย่างผลไม้สดตัดขึ้นที่ได้จากรถเข็นและร้านแผงลอยมาทดสอบยีสต์เชื้อราอีโคไลซาลโมเนลลา และ สเตฟิโลคอคคัส ออเรียส (ในการศึกษานี้ ดำเนินการเพียงซ้ำเดียวเนื่องจากปริมาณตัวอย่างไม่เพียงพอที่จะทำ 2 ซ้ำได้) โดยชั่งตัวอย่าง 25 กรัม ใส่ในเครื่องตีปั่นเติมสารละลายฟอสเฟตบัฟเฟอร์ 225 มิลลิลิตร ตีปั่นด้วยความเร็วสูง 2 นาที จะได้ตัวอย่างที่มีความเจือจาง 10<sup>-1</sup> ทำการเจือจางต่อไปเรื่อยๆจนได้ตัวอย่างที่มีความเจือจาง 10<sup>-2</sup> 10<sup>-3</sup> 10<sup>-4</sup> และ 10<sup>-5</sup> เพราะเชื้อจากสารละลายตัวอย่างบนอาหารเลี้ยงเชื้อต่างๆ จุลินทรีย์แต่ละชนิด ดังนี้

Table 1 Details of fresh-cut fruit samples collected from street vendors sold in Bangkok.

Sampling sites	Fruit samples
Victory Monument (3 shops / 15 samples)	Jackfruit (3)*, cantaloupe (2), rose apple (1), water melon (2), guava (2), mango (2), papaya (1) and pineapple (2)
Department of Science Service (4 shops / 24 samples)	cantaloupe (2), rose apple (2), water melon (4), guava (4), mango (4), papaya (4) and pineapple (4)
Government Pharmaceutical Organization (4 shops / 13 samples)	cantaloupe (1), rose apple (1), water melon (3), guava (1), mango (1), papaya (4) and pineapple (2)

1. การนับจำนวนยีสต์และเชื้อรา ทดสอบโดยวิธี Compendium of Methods for the Microbiological Examination of Foods, 4th ed. (4) โดยนำตัวอย่างมาเพาะเลี้ยงให้เจริญบนอาหารเลี้ยงเชื้อ โปเทโท เดกซ์โทรส อะการ์ (potato dextrose agar) ที่อุณหภูมิ 25 องศาเซลเซียส เป็นเวลา 5-7 วัน นับจำนวนโคโลนีของยีสต์และเชื้อรา ที่เจริญบนอาหารเลี้ยงเชื้อ รายงานเป็นโคโลนีต่อกรัม

2. อี.โคไล ทดสอบโดยวิธี FDA Bacteriological Analytical Manual โดยวิธี เอ็มพีเอ็น (Most Probable Number -MPN) (5)

3. ซาลโมเนลลา ทดสอบโดยวิธี ISO 6579: 2002 โดยใช้ตัวอย่าง 25 กรัม ใส่ใน Buffer Peptone Water 225 มิลลิลิตร ปั่นที่อุณหภูมิ 37 องศาเซลเซียส เป็นเวลา 18 ± 2 ชั่วโมง ถ่ายเชื้อลงใน Rappaport-Vassiliadis Soya Peptone broth (RVS) และ Muller-Kauffmann tetrathionate-novobiocin broth (ISO)(MKTTn) ปั่นที่อุณหภูมิ 37 และ 41.5 องศาเซลเซียสตามลำดับ เป็นเวลา 24 ชั่วโมง จากนั้นเพาะแยกเชื้อบนอาหารเลี้ยงเชื้อ Brilliant Green Agar Modified (BGA) และ Xylose Lysine Deoxycholate Agar (XLD) ปั่นเชื้อที่อุณหภูมิ 37 องศาเซลเซียส เป็นเวลา 24 ชั่วโมง คัดเลือกโคโลนีและทดสอบคุณสมบัติทางชีวเคมีด้วย Triple Sugar Iron

Agar (TSI) และทดสอบ Lysine, Indole, Motile, Urease, VP และ  $\beta$  galactosidase และรายงานว่ามีพบ/ไม่พบ เชื้อซาลโมเนลลา ใน 25 กรัม

4. *สแตไฟโลคอกคัส ออเรียส* ทดสอบโดยวิธี AOAC (2005) (6) โดยการนำตัวอย่างมาเพาะเลี้ยงให้เจริญบนอาหารเลี้ยงเชื้อ Baird-Parker Egg Yolk Tellulite Agar (BPEY) บ่มที่อุณหภูมิ 35 องศาเซลเซียส เป็นเวลา 48 ชั่วโมง นับจำนวนโคโลนีที่มีลักษณะจำเพาะ (typical colonies) ของ *S. aureus* ที่เจริญบน BPEY จากนั้นนำมาทดสอบลักษณะเฉพาะทางชีวเคมี และรายงานว่ามีพบ/ไม่พบเชื้อ *สแตไฟโลคอกคัส ออเรียส* ใน 0.01 กรัม

### 3. ผลและวิจารณ์ (Results and Discussion)

#### 3.1 ตัวอย่างผลไม้สดที่ตัดขึ้น

ตัวอย่างผลไม้สดที่นำมา

ทดสอบรายละเอียดดังตารางที่ 1 มีผลไม้สดตัดแต่ง 8 ชนิด แต่ละชนิดมีจำนวนตัวอย่างดังนี้ ขนุน 3 ตัวอย่าง แคนตาลูป 5 ตัวอย่าง ชมพู 4 ตัวอย่าง แตงโม 9 ตัวอย่าง ฝรั่ง 7 ตัวอย่าง มะม่วง 7 ตัวอย่าง มะละกอ 9 ตัวอย่าง และ สับปะรด 8 ตัวอย่าง รวม 52 ตัวอย่าง ลักษณะของตัวอย่างผลไม้สดตัดขึ้น ณ ที่จำหน่าย สามารถแบ่งได้เป็น 2 ลักษณะคือ ผลไม้สดตัดแต่งที่หั่นเป็นชิ้นเล็กบรรจุถุงไว้แล้ว และที่เป็นชิ้นใหญ่ เมื่อซื้อจะหั่นเป็นชิ้นเล็กและแหล่งที่ซื้อแบ่งตามสถานที่ตั้งของร้านได้เป็น ร้านที่ตั้งอยู่ภายในโรงอาหารสถานที่ราชการ และร้านที่ตั้งอยู่ริมถนน ผู้ขายบางคนใส่ถุงมือเวลาหั่นผลไม้ แต่บางคนไม่ได้ใส่ถุงมือ เชียงที่ใช้มักเป็นเชียงไม้และใช้หั่นผลไม้ทุกชนิด ในการศึกษาไม่ได้ทดสอบมีดและเชียง

#### 3.2 ผลการทดสอบจุลินทรีย์ที่ปนเปื้อนในผลไม้สด

จากการทดสอบผลไม้สดตัดขึ้นที่ได้จากรถเข็นและร้านแผงลอยในกรุงเทพมหานคร จำนวน 52 ตัวอย่าง โดยทดสอบ ยีสต์ เชื้อรา อี.โคไล ซาลโมเนลลา และ *สแตไฟโลคอกคัส ออเรียส* ผลดังแสดงในตารางที่ 2 ผลการทดสอบที่ได้นำไปเทียบกับเกณฑ์คุณภาพทาง

จุลชีววิทยาของอาหารและภาชนะสัมผัสอาหาร ฉบับที่ 2 ประกาศโดยกรมวิทยาศาสตร์การแพทย์ (7) เพื่อใช้เป็นเกณฑ์ในการตัดสินความปลอดภัยต่อการบริโภคพบว่าตัวอย่างผลไม้สดที่ตัดขึ้นมีความปลอดภัยต่อการบริโภคตามเกณฑ์ 28 ตัวอย่างจาก 52 ตัวอย่าง คิดเป็นร้อยละ 53.8

เมื่อพิจารณาตามชนิดของผลไม้พบว่าชมพูเป็นผลไม้ที่ไม่ผ่านเกณฑ์มากที่สุด (ร้อยละ 100) รองลงมาคือ สับปะรด (ร้อยละ 87.5) โดยพบยีสต์และเชื้อรา และ *อี. โคไล* (แต่ปริมาณยังไม่เกินเกณฑ์กำหนด) แต่ไม่พบจุลินทรีย์ที่ทำให้เกิดโรค แต่เมื่อพิจารณาในแง่ของความปลอดภัยพบว่า ขนุน เป็นผลไม้ที่มีความเสี่ยงสูงสุดต่อการได้รับเชื้อโรค เนื่องจากพบเชื้อ *สแตไฟโลคอกคัส ออเรียส* 2 ตัวอย่างจาก 3 ตัวอย่าง รองลงมาคือ แคนตาลูป ซึ่งพบทั้ง เชื้อ *สแตไฟโลคอกคัส ออเรียส* 1 ตัวอย่างจาก 5 ตัวอย่าง และ *อี. โคไล* 1 ตัวอย่างจาก 5 ตัวอย่าง แต่ผลไม้ชนิดอื่นๆไม่พบจุลินทรีย์ที่ทำให้เกิดโรค

Table 2 The presence of microbial contamination in fresh-cut fruit samples analyzed.

Fruit samples	Yeasts Colonies/g (less than $1.0 \times 10^4$ ) <sup>(1)</sup>	Molds Colonies/g (less than 500)	<i>E. coli</i> MPN/g (less than 100)	<i>Staphylococcus aureus</i> (Not detected in 0.01 g)	<i>Salmonella</i> (Not detected in 25 g)	No. of samples complied with the criteria
jackfruit	$1.7 \times 10^3$ - $1.1 \times 10^5$	$1.0 \times 10$ - $6.0 \times 10$	Less than 3	positive/ negative (2/3)	NA <sup>(3)</sup>	1/3 (33.3%) <sup>(2)</sup>
cantaloupe	$3.6 \times 10^3$ - $1.1 \times 10^5$	$1.0 \times 10$ - $5.8 \times 10^2$	Less than 3 - 3.6	positive/ negative (1/5)	NA	2/5 (40.0%)
rose apple	$7.3 \times 10^4$ - $8.2 \times 10^6$	$4.0 \times 10^2$ - $1.2 \times 10^4$	Less than 3 - 3.6	negative	NA	0/4 (0%)
water melon	$1.8 \times 10^2$ - $1.3 \times 10^4$	Less than 10 - $3.0 \times 10^2$	Less than 3	negative	negative	8/9 (88.9%)
guava	$2.0 \times 10^2$ - $1.4 \times 10^5$	$2.0 \times 10$ - $3.1 \times 10^2$	Less than 3	negative	negative	5/7 (71.4%)
mango	$3.6 \times 10^2$ - $2.6 \times 10^4$	Less than 10 - $2.2 \times 10^2$	Less than 3 - 3.6	negative	negative	5/7 (71.4%)
papaya	$2.6 \times 10^2$ - $3.4 \times 10^4$	Less than 10 - $5.3 \times 10^2$	Less than 3	negative	negative	6/9 (66.7%)
pineapple	$2.6 \times 10^3$ - $4.2 \times 10^5$	Less than 10 - $1.4 \times 10^4$	Less than 3 - 3.6	negative	negative	1/8 (12.5%)

(1) เกณฑ์ตามประกาศกรมวิทยาศาสตร์การแพทย์ เรื่อง เกณฑ์คุณภาพทางจุลชีววิทยาของอาหารและภาชนะสัมผัสอาหาร ฉบับที่ 2 อาหารพร้อมบริโภคอาหารดิบที่เตรียมหรือปรุงในสภาพบริโภคได้ทันที ผัก ผลไม้ สลัด ส้มตำ ประกาศ ณ วันที่ 22 กันยายน 2553

(2) Percentage of samples that met the criteria

(3) NA = not tested

จากผลการทดสอบยีสต์และเชื้อรา พบว่าตัวอย่างผลไม้สดตัดชิ้นจำนวนมากมีการปนเปื้อนยีสต์มากกว่าเชื้อรา โดยพบตัวอย่างที่มียีสต์เกินเกณฑ์มาตรฐานจำนวน 20 ตัวอย่าง (ร้อยละ 38.5) และ เชื้อรา 8 ตัวอย่าง (ร้อยละ

15.4) ผลไม้สดตัดชิ้นที่พบยีสต์หรือเชื้อราเกินเกณฑ์คุณภาพมากที่สุดเมื่อเทียบกับจำนวนผลไม้แต่ละชนิดที่นำมาทดสอบ คือ ชมพู่ โดยพบยีสต์เกินเกณฑ์คุณภาพทุกตัวอย่าง ( $7.3 \times 10^4$ - $8.2 \times 10^6$  โคโลนี/กรัม) จากชมพู่ที่นำมาทดสอบทั้งหมด 4 ตัวอย่าง และพบเชื้อราเกินเกณฑ์คุณภาพ 2 ตัวอย่าง ( $4.0 \times 10^2$ - $1.2 \times 10^4$  โคโลนี/กรัม) การที่พบยีสต์และเชื้อราในชมพู่มากกว่าผลไม้ชนิดอื่น อาจเนื่องจากชมพู่เป็นผลไม้ที่มีเปลือกบางเนื้อมีลักษณะฟู ชุ่มน้ำ รับประทานทั้งเปลือก ดังนั้นการบรรจุ การขนส่ง หรือการจับที่ไม่ระมัดระวังจะทำให้ชมพู่ชื้นและอ่อนแอต่อการทำลายของเชื้อโรคได้นอกจากนี้ผลของชมพู่ยังมีลักษณะเป็นซอกและมีขนอยู่บริเวณด้านล่างของผล ซึ่งอาจเป็นแหล่งสะสมของเชื้อโรคได้

ผลไม้ที่พบการปนเปื้อนของยีสต์และเชื้อราสูงรองลงมาจากขมพูคือ สับปะรด โดยพบยีสต์ 6 ใน 8 ตัวอย่าง ( $2.6 \times 10^3$ - $4.2 \times 10^5$  โคโลนี/กรัม) และเชื้อรา 4 ใน 8 ตัวอย่าง (น้อยกว่า  $10$ - $1.4 \times 10^4$  โคโลนี/กรัม) ส่วนผลไม้สดตัดชิ้นอื่นพบปริมาณยีสต์และเชื้อราน้อย อาจเนื่องจากมีเปลือกที่แข็งและหนา หรือมีเนื้อผลไม้แข็งซึ่งยากต่อการถูกทำลายจากเชื้อโรค เช่น ขนุน แตงโมฝรั่ง และมะม่วง มีเชื้อราต่ำกว่าเกณฑ์ทุกตัวอย่าง

ผลการทดสอบ *อี. โคไล* ในผลไม้สดตัดแต่งที่ได้จากรถเข็นและร้านแผงลอย โดยวิธีเอ็มพีเอ็น พบว่ามี 3 ตัวอย่างที่พบ *อี. โคไล* โดยมีค่าเท่ากับ 3.6 เอ็มพีเอ็น/กรัม ซึ่งเป็นตัวอย่างผลไม้ แคนตาลูป 1 ตัวอย่าง ขมพู 1 ตัวอย่าง และสับปะรด 1 ตัวอย่าง เมื่อนำผลการทดสอบที่ได้ไปเทียบกับเกณฑ์คุณภาพของกรมวิทยาศาสตร์การแพทย์ พบว่าไม่เกินเกณฑ์คุณภาพ ส่วนตัวอย่างที่เหลือไม่พบ *อี. โคไล* (มีค่าเอ็มพีเอ็นเท่ากับ น้อยกว่า 3 เอ็มพีเอ็น/กรัม) แม้ว่าจะพบเชื้อ *อี. โคไล* ไม่เกินเกณฑ์กำหนด แต่เชื้อ *อี. โคไล* เป็นแบคทีเรียที่พบได้ในระบบทางเดินอาหารและอุจจาระของคน การที่พบเชื้อตัวนี้ในตัวอย่างผลไม้ แสดงให้เห็นอย่างชัดเจนว่ามีการปนเปื้อนของอุจจาระ ซึ่งอาจเกิดขึ้นสุลลักษณะที่ไม่ดีของผู้ขายในระหว่างการเตรียมหรือการจำหน่ายผลไม้ (8, 9, 10) ผลไม้ที่มีการปนเปื้อนเชื้อชนิดนี้จึงมีความเสี่ยงสูงที่จะเป็นพาหะเชื้อโรคอาหารเป็นพิษได้ จึงไม่ปลอดภัยต่อการบริโภค แต่ด้วยมีเชื้อปริมาณน้อยอาจไม่ก่อให้เกิดโรคในผู้ที่ร่างกายแข็งแรง จึงควรรับประทาน และไม่นำไปให้ผู้ป่วยและเด็กเล็ก เพราะอาจเจ็บป่วยได้

ในการศึกษานี้ไม่พบการปนเปื้อนของเชื้อ *ซาลโมเนลลา* ในตัวอย่างผลไม้สดตัดชิ้น 5 ชนิด 10 ตัวอย่าง แม้ว่าจะมีรายงานว่าเชื้อ *ซาลโมเนลลา* เป็นสาเหตุหลักของการเกิดโรคระบาดจากการรับประทานผลไม้ในหลายประเทศ โดยมีการตรวจพบเชื้อนี้ในผลไม้หลายชนิดและผักสด รวมถึงอาหารดิบ (11, 12)

ในการตรวจสอบหาเชื้อ *สแตฟิโลค็อกคัส ออเรียส* พบว่า 39 ตัวอย่างไม่พบเชื้อ *สแตฟิโลค็อกคัส ออเรียส*

ส่วนอีก 3 ตัวอย่าง พบว่ามีกรปนเปื้อนของเชื้อ *สแตฟิโลค็อกคัส ออเรียส* ซึ่งเป็นตัวอย่างผลไม้ ขนุน 2 ตัวอย่าง และแคนตาลูป 1 ตัวอย่าง *สแตฟิโลค็อกคัส ออเรียส* เป็นแบคทีเรียที่พบตามส่วนต่างๆ ของร่างกาย ทำให้มีโอกาสที่เชื้อจะปนเปื้อนจากผู้สัมผัสอาหารไปสู่อาหารได้ง่ายจากการเตรียมอาหารที่ไม่ถูกสุขลักษณะ เมื่อถึงอาหารที่ปนเปื้อนเชื้อไว้ที่อุณหภูมิเป็นเวลานาน เชื้อสามารถเจริญและสร้างสารพิษที่เรียกว่าเอนเทอโรท็อกซิน (enterotoxin) ซึ่งเป็นสาเหตุของโรคอาหารเป็นพิษ ส่วนใหญ่ทำให้เกิดอาการ ปวดท้อง คลื่นไส้ อาเจียน สารพิษที่เชื้อสร้างขึ้นสามารถทนความร้อนและทนต่อการถูกทำลายด้วยเอนไซม์ต่างๆได้ สามารถทำให้เกิดโรคอาหารเป็นพิษได้แม้มีปริมาณเล็กน้อย การที่พบเชื้อ *สแตฟิโลค็อกคัส ออเรียส* ในตัวอย่างขนุน อาจเป็นไปได้ว่าขนุนเป็นผลไม้ที่มีขั้นตอนในการเตรียมหลายขั้นตอน ตั้งแต่แกะเปลือก แกะเนื้อออกที่ละชั้น และแกะเมล็ดออกทำให้ต้องสัมผัสกับผลไม้มากกว่าผลไม้ชนิดอื่นจึงเกิดการปนเปื้อนของเชื้อจากผู้ขายได้ และหากพิจารณาจากแหล่งที่ซื้อพบว่าตัวอย่างทั้ง 3 ตัวอย่างที่พบ *สแตฟิโลค็อกคัส ออเรียส* เป็นตัวอย่างที่ซื้อจากร้านที่ตั้งอยู่ริมถนนทั้งหมด เป็นไปได้ว่าร้านดังกล่าวมีน้ำใช้จำกัดในระหว่างการขาย ทำให้ไม่ได้ล้างทำความสะอาดมือ จึงมีการปนเปื้อนของเชื้อได้ (13)

การปนเปื้อนของจุลินทรีย์ในผลไม้สดหั่นชิ้น อาจปนเปื้อนจากแหล่งเพาะปลูก การเก็บเกี่ยว การขนส่ง ซึ่งหากการเตรียมผลไม้ไม่ดีพอ จะทำให้ผลไม้ยังคงมีจุลินทรีย์ปนเปื้อนอยู่ นอกจากนี้การปนเปื้อนของจุลินทรีย์อาจเกิดจากน้ำแข็งที่แช่ผลไม้สดตัดแต่งไม่สะอาด มีการปนเปื้อนของเชื้อโรค ซึ่งจากการตรวจวิเคราะห์น้ำแข็งของกรมวิทยาศาสตร์การแพทย์ ตั้งแต่เดือนกันยายน 2548 ถึงเดือนมีนาคม 2550 จำนวน 169 ตัวอย่าง พบตัวอย่างน้ำแข็งที่ไม่ได้มาตรฐานร้อยละ 29 โดยพบเชื้อที่ก่อให้เกิดโรคอาหารเป็นพิษ เช่น *อี.โคไล คลอสทริเดียม เพอร์ฟริงเจนส์* และ *สแตฟิโลค็อกคัส ออเรียส* (14) รถเข็นและร้านแผงลอยมักจะตั้งอยู่บริเวณ



ริมถนน มีฝุ่นละอองมาก ตู้ใส่ผลไม้ไม่มีฝาปิดป้องกันฝุ่นหรือแมลงมาตอม ผู้ขายมีสุขอนามัยที่ไม่ดี เป็นปัจจัยที่ทำให้ผลไม้สดตัดแต่งมีการปนเปื้อนของจุลินทรีย์ได้อีกด้วย มีหลายงานวิจัยที่แสดงให้เห็นว่าขั้นตอนและสภาพแวดล้อมในการเตรียมผลไม้สดตัดแต่งมีผลต่อปริมาณและชนิดของเชื้อจุลินทรีย์ (10,11,15)

ผลการศึกษาพบการปนเปื้อนของจุลินทรีย์ในผลไม้หั่นชิ้น แสดงให้เห็นว่าผลไม้หั่นชิ้นมีความเสี่ยงในการเป็นแหล่งแพร่เชื้อโรคอาหารเป็นพิษ ผู้บริโภคจึงควรระมัดระวังเลือกซื้อผลไม้สดหั่นชิ้น โดยเลือกซื้อจากร้านที่สะอาด รถเข็นมีฝาปิดมิดชิด ภาชนะ และภาชนะบรรจุผลไม้ที่สะอาด ผู้ขายมีสุขลักษณะที่ดี เช่น แต่งกายสะอาด มีการสวมถุงมือขณะหั่นหรือปอกเปลือกผลไม้ และในขณะที่สวมถุงมือไม่ควรหยิบจับสิ่งของ อุปกรณ์ เงิน และอื่นๆ ผลไม้ดูสดสะอาด ไม่เลอะหรือมีรอยข้ำ เมื่อซื้อมาแล้วควรรับประทาน ไม่ควรเก็บไว้นาน ถ้ายังไม่รับประทาน ควรเก็บใส่ในตู้เย็น (16)

ส่วนหน่วยงานของรัฐที่เกี่ยวข้องควรควบคุมคุณภาพผลไม้สดตัดชิ้นให้มีความปลอดภัยในการบริโภค โดยนำมาตรฐานสุขลักษณะที่ดีในการผลิตอาหาร (Good Hygiene Practices) มาใช้ เพื่อลดปริมาณและชนิดของเชื้อในผลไม้สดหั่นชิ้นให้อยู่ในระดับที่ความปลอดภัยต่อผู้บริโภค มีการควบคุม ดูแล ให้คำแนะนำฝึกอบรมการปรับปรุงการผลิตให้ถูกต้องเหมาะสมตามหลักสุขาภิบาลอาหารที่ดีแก่ผู้เตรียม/จำหน่ายผลไม้สดตัดชิ้น เพื่อที่จะได้จำหน่ายผลไม้ที่มีคุณภาพและปลอดภัย รวมถึงควรมีการประชาสัมพันธ์อย่างต่อเนื่องเรื่องความเสี่ยงและความปลอดภัยของอาหารให้ผู้บริโภคเกิดความตื่นตัวและตระหนักในเรื่องความปลอดภัยในการบริโภคผลไม้สดตัดชิ้น และมีพฤติกรรมเลือกซื้อและการบริโภคผลไม้สดตัดแต่งที่สะอาดและปลอดภัยจากเชื้อจุลินทรีย์ที่ทำให้เกิดโรค

#### 4. สรุป (Conclusion)

จากการตรวจสอบคุณภาพทางจุลชีววิทยาของผลไม้สดหั่นชิ้นที่ได้จากรถเข็นและร้านแผงลอย ในกรุงเทพมหานคร จำนวน 52 ตัวอย่าง 8 ชนิด ได้แก่ ขนุน แคนตาลูป ชมพู แตงโม ฝรั่ง มะม่วง มะละกอ และสับปะรด โดยนำมาทดสอบ ยีสต์ เชื้อรา อี. โคไล ซาลโมเนลลา และ สแตไฟโลคอกคัส ออเรียส พบว่าผลไม้ส่วนใหญ่มีการปนเปื้อนด้วยจุลินทรีย์ เมื่อนำผลที่ได้ไปเปรียบเทียบกับประกาศกรมวิทยาศาสตร์การแพทย์ เรื่อง เกณฑ์คุณภาพทางจุลชีววิทยาของอาหารและภาชนะสัมผัสอาหาร ฉบับที่ 2 พบว่าตัวอย่างผลไม้ตัดชิ้นที่มีความปลอดภัยต่อการบริโภคตามเกณฑ์ 28 ตัวอย่าง จาก 52 ตัวอย่าง คิดเป็นร้อยละ 53.8 โดยมีการปนเปื้อนยีสต์เกินเกณฑ์มาตรฐานจำนวน 20 ตัวอย่าง (ร้อยละ 38.5) และ เชื้อรา 8 ตัวอย่าง (ร้อยละ 15.4) พบอี.โคไล ในผลไม้สดตัดแต่ง 3 ตัวอย่าง (ร้อยละ 7) แต่ไม่เกินเกณฑ์คุณภาพ นอกจากนี้ยังตรวจพบจุลินทรีย์ที่ทำให้เกิดโรค สแตไฟโลคอกคัส ออเรียส ในผลไม้สดตัดแต่ง 3 ตัวอย่าง (ร้อยละ 7) แต่ไม่มีตัวอย่างผลไม้ใดที่พบเชื้อซาลโมเนลลา ผลการศึกษานี้แสดงให้เห็นว่าการรับประทานผลไม้หั่นชิ้นที่จำหน่ายตามรถเข็นหรือร้านแผงลอยมีความเสี่ยงต่อการได้รับเชื้อจุลินทรีย์ที่อาจทำให้เกิดโรค ผู้บริโภคจึงควรระมัดระวังในการเลือกซื้อมารับประทาน

#### 5. กิตติกรรมประกาศ (Acknowledgement)

ขอขอบคุณกรมวิทยาศาสตร์บริการที่ได้สนับสนุนทุนวิจัยตลอดโครงการนี้ ขอขอบคุณผู้อำนวยการโครงการวิทยาศาสตร์ชีวภาพ นักวิทยาศาสตร์ และเจ้าหน้าที่ของกลุ่มงานจุลชีววิทยาทุกท่าน ที่มีส่วนร่วมและผลักดันให้งานวิจัยนี้สำเร็จได้ด้วยดี

#### 6. เอกสารอ้างอิง (References)

(1) นภาพร เชี่ยวชาญ. การควบคุมการปนเปื้อนจุลินทรีย์ในผักและผลไม้. วารสารจารย์พา, กรกฎาคม/สิงหาคม, 2546, ปีที่ 10, ฉบับที่ 73, หน้า 38-41.



(2) Fresh Produce: A Growing Cause of Outbreak of Foodborne Illness in the United States, 1973 through 1997. *Journal of Food Protection*, 2004, Vol 67, No.10, p.2342-2353.

(3) แบคทีเรียในอาหาร. สำนักหอสมุดและศูนย์สารสนเทศ วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี. กรมวิทยาศาสตร์บริการ พฤษภาคม 2553

(4) Downes, F.P., and Ito, K. *Compendium of Methods for the Microbiological Examination of Foods*. 4th ed. Washington, DC : Sheridan Books, Inc, 2001, p 209 -211.

(5) FDA Bacteriological Analytical Manual online 2001. Chapter 4: *Escherichia coli* and the Coliform Bacteria, U.S. Food & Drug Administration, Center for Food Safety & Applied Nutrition. [online] [cited 5 April 2013]. Available from Internet :<http://www.cfsan.fda.gov/~ebam/bam-4.html>.

(6) Official methods of analysis of AOAC international. 18<sup>th</sup> ed. AOAC official method 975.55 *Staphylococcus aureus* in Foods. AOAC international, 2005, chapter 17, p.73-74.

(7) กรมวิทยาศาสตร์การแพทย์. เกณฑ์คุณภาพทางจุลชีววิทยาของอาหารและภาชนะสัมผัสอาหาร. (ออนไลน์) อ้างถึงวันที่ 30 มกราคม 2554 ถึงได้จาก <http://www.dmsc.moph.go.th/webroot/BQSF/file/variety/cheme/confict.htm>.

(8) Chukwu, C. O. C., Chukwu, I. D., Onyimba, I. A., Umoh, E. G., Olarubofin, F. and Olabode. A. O. Microbiological quality of pre-cut fruits on sale in retail outlets in Nigeria. *Journal of Agricultural Research*. 2010, 17: 2272-2275.

(9) SCF/CS/FMH/SURF/Final, Risk Profile on the Microbiological Contamination of Fruits and Vegetables Eaten Raw, Report of the Scientific Committee on Food, European Commission Health

& Consumer Protection Directorate-General, 29 April 2002

(10) Badosa, E., Trias, R., Par s, D., Pla, M., and Montesinos, E. Microbiological quality of fresh fruit and vegetable products in Catalonia (Spain) using normalised plate count methods and real time polymerase chain reaction (QPCR). *Journal of the Science of Food and Agriculture*. 2008, 88: 605-611.

(11) Centre for Disease Control and Prevention (CDC). *Salmonella oranienburg gastroenteritis associated consumption of precut watermelons-Illinois. Morbidity and Mortality Weekly Report*, 1979, 28 522- 523.

(12) Centre for Disease Control and Prevention (CDC), *Surveillance of food borne disease outbreaks in United States in 2006. Morbidity and Mortality Weekly Report*, 2009. 58(22) 609-615.

(13) สุดสายชล หอมทอง และคณะ. การแพร่กระจายของ *Staphylococcus aureus* ในผลไม้พร้อมบริโภคบริเวณ อำเภอเมืองชลบุรี จังหวัดชลบุรี. *วิชาการมหาวิทยาลัยอุบลราชธานี*, 2554, 25 (3) : 12-18.

(14) กรมวิทย์ฯ ตรวจสอบน้ำแข็งบดปนเป็นเชื้อโรคมากที่สุด (ออนไลน์) สามารถเข้าถึงได้จาก <http://new.goosiam.com/variety/html/0003022.html> เข้าถึงข้อมูลวันที่ 3 พฤษภาคม 2556

(15) Barro, N., Iboudo, I. and Traore, A.S. Hygienic status assessment of dishwater, utensils, hands and pieces of money in street food vending sites in Ouagadougou, Burkina Faso, *African Journal, Biotechnol.* 2006, 5 1107-1112

(16) Muinde, O.K. and Kuria, E. Hygienic and sanitary practices of vendors of street foods in Nairobi, Kenya, *AJFAND*. 2005, 5 1-3 (6)