การจัดการความปลอดภัยด้านจุลินทรีย์ สำหรับผักที่จัดบริการ ณ จุดสลัดบาร์

MICROBIAL SAFETY MANAGEMENT FOR FRESH CUT VEGETABLES AT SALAD BAR

ศรัณญา หอวิจิตร

SARANYA HOVICHITR

วิทยานิพนธ์นี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรปริญญาวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต

สาขาวิชาเทคโนโลยีการจัดและบริการอาหาร

บัณฑิตวิทยาลัย

สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

พ.ศ. 2550

KMITL-2007-AI-M-055-048

การจัดการความปลอดภัยด้านจุลินทรีย์ สำหรับผักที่จัดบริการ ณ จุดสลัดบาร์

MICROBIAL SAFETY MANAGEMENT FOR FRESH CUT VEGETABLES AT SALAD BAR

ศรัณญา หอวิจิตร
SARANYA HOVICHITR

วิทยานิพนธ์นี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรปริญญาวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต
สาขาวิชาเทคโนโลยีการจัดและบริการอาหาร
บัณฑิตวิทยาลัย
สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง
พ.ศ. 2550

KMITL-2007-AI-M-055-046

MICROBIAL SAFETY MANAGEMENT FOR FRESH CUT VEGETABLES AT SALAD BAR

SARANYA HOVICHITR

A THESIS SUBMITTED IN PARTIAL FULFILLMENT

OF THE RQUIREMENT FOR THE DEGREE OF

MASTER OF SCIENCE IN FOOD CATERING TECHNOLOGY

KING MONGKUT'S INSTITUE OF TECHNOLOGY LADKRABANG

2007

KMITL-2007-AI-M-055-046

COPYRIGHT 2007

SCHOOL OF GRADUATE STUDIES

KING MONGKUT'S INSTITUE OF TECHNOLOGY LADKRABANG

หัวข้อวิทยานิพนธ์	ความปลอดภัย สำหรับผักที่จัดบริการ ณ จุดสลัดบาร์
นักศึกษา	นางสาวศรัณญา หอวิจิตร
รหัสประจำตัว	47063301
ปริญญา	วิทยาศาสตรมหาบัณฑิต
สาขาวิชา	เทคโนโลยีการจัดและบริการอาหาร
พ.ศ.	2550
อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์	ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร. ประภาพร ขอไพบูลย์

บทคัดย่อ

การศึกษาการผลิตผักสลัดและระยะเวลาที่เหมาะสมในการจัดวาง ณ จุดสลัดบาร์ เพื่อให้เกิดความปลอดภัยต่อผู้บริโภค โดยการศึกษาขั้นตอนต่างๆ ของวิธีการผลิตผักสลัดของร้านอาหารที่เป็นกรณีศึกษา ตั้งแต่การเลือกขนส่งวัตถุดิบ การตรวจรับ การเก็บรักษา การเตรียม การเก็บรอเสิร์ฟ จนถึงการนำมาจัดวางบริการ ณ จุดสลัดบาร์ และวิเคราะห์อันตรายทางด้านชีวภาพ ด้านเคมี และด้านกายภาพ ที่อาจจะเกิดขึ้นในแต่ละขั้นตอนเหล่านั้น พร้อมทั้งกำหนดมาตรการในการควบคุมอันตรายนั้นในกระบวนการผลิตผักสลัด พบว่าจุลินทรีย์ก่อโรคที่สำคัญได้แก่ *Clostridium perfringens*, *Salmonella* spp., *Escherichia coli* และ *Staphylococcus aureus* มาตรการป้องกันที่สำคัญ คือการล้างผักด้วยสารละลายคลอรีนเพื่อฆ่าเชื้อ แล้วล้างออกด้วยน้ำสะอาด และควบคุมสุขลักษณะของผู้ปฏิบัติงาน

เมื่อศึกษาวิธีการและระยะเวลาในการวางผัก ณ จุด สลัดบาร์ โดยใช้ผัก 3 ชนิด ได้แก่ ผักกาดหอมห่อ มะเขือเทศ และหอมหัวใหญ่ ที่ผ่านการล้างและเตรียมตามขั้นตอนของร้านที่เป็นกรณีศึกษา นำมาจัดวางใน 2 แบบ คือ ใส่ในชามพลาสติก ทิ้งไว้ไว้ที่อุณหภูมิห้อง (25 $\pm$ 2 องศาเซลเซียส) และนำมาในภาชนะที่หล่อด้านนอกด้วยน้ำแข็งตลอดเวลา ทำการสุ่มตัวอย่างทุก 2 ชั่วโมง เป็นเวลา 8 ชั่วโมง มาตรวจวิเคราะห์หาจำนวนแบคทีเรียทั้งหมด *E.coli* และ Coliforms พบว่าผักกาดหอมห่อ มีจำนวนแบคทีเรียเริ่มต้นสูงกว่ามะเขือเทศ และหอมหัวใหญ่ คือ 3.29 3.05 และ 3.03 log CFU/g ตามลำดับ และที่ชั่วโมงที่ 6 พบว่าจำนวนแบคทีเรียทั้งหมดของตัวอย่างผักทั้ง 3 ชนิดที่วางไว้ทั้งสองลักษณะ มีค่าสูงใกล้เคียงกับเกณฑ์ประกาศของกรมวิทยาศาสตร์การแพทย์ กระทรวงสาธารณสุข ดังนั้นจึงกำหนดให้การวางผักสลัดที่บริการ ณ จุดสลัดบาร์ ควรวางไว้ในภาชนะที่หล่อด้วยน้ำแข็งตลอดเวลา เพราะทำให้ผักยังคงความสด แต่ไม่ควรเกิน 6 ชั่วโมง เมื่อนำผลการวิเคราะห์ความเสี่ยงของอันตรายในขั้นตอนต่างๆของการผลิตผักสลัด และผลการศึกษาวิธีการและระยะเวลาในการจัดวางผัก ณ จุดสลัดบาร์ มาจัดทำคู่มือวิธีปฏิบัติงานมาตรฐานสำหรับสลัดบาร์ เพื่อเป็นแนวทางในการปฏิบัติสำหรับผู้ประกอบการร้านอาหารที่มีการบริการผักสลัดต่อไป

Thesis Title	Safety of fresh cut vegetable at salad bar
Student	Miss Saranya Hovichitr
Student ID.	47063301
Degree	Master of Science
Programe	Food Catering Technology
Year	2007
Thesis Advisor	Assist. Prof.Dr. Prapaporn Khopibol

ABSTRACT

In order to make a safe fresh salad, the preparing steps of fresh salad in a case study restaurant were studied from the fresh produces transportation, receiving, storage, preparing, holding before serving and display at the salad bar. The biological, chemical and physical hazards, which could be contaminated in each steps, were analyzed and their control measures were considered. The potential pathogens were *Clostridium perfringens*, *Salmonella* spp., *Escherichia coli* and *Staphylococcus aureus*. The control measures for those pathogens were washing with chlorine solution and personnel hygiene control.

Then the study of display for prepared head lettuce, tomato and cut onion at room temperature (25 $\pm$ 2 °C) and in a container, which was on a bed of ice cubes, were conducted. The samples for aerobic bacterial count, *E.coli* and Coliforms were taken in every 2 hours for 8 hours. The results found that the initial aerobic bacterial count of head lettuce, tomato and onion were 3.29, 3.05 and 3.03 log CFU/g respectively, and at the sixth hour the aerobic bacterial count of all samples were nearly limit of standard, which set up by Department of Medical Science, Ministry of Public Health. Hence the fresh salad should display in a container on ice cubes at salad bar not longer than 6 hours, to keep freshness and safety for the consumer. From above studies the Standard Procedure for fresh salad preparation and displaying at salad bar was written as a guideline for salad bar business.

กิตติกรรมประกาศ

การทำวิทยานิพนธ์นี้สำเร็จลงได้เนื่องด้วยได้รับความกรุณาจากผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.ประภาพร ขอไพบูลย์ ที่ได้ให้เกียรติเป็นอาจารย์ผู้ควบคุมวิทยานิพนธ์และกรุณามอบความรู้ รวมทั้งคำแนะนำอันมีค่าและเป็นประโยชน์อย่างยิ่งในการดำเนินงานวิจัยของข้าพเจ้า ตลอดจนช่วยตรวจทานแก้ไขวิทยานิพนธ์ฉบับนี้จนเสร็จสมบูรณ์ ข้าพเจ้ารู้สึกซาบซึ้ง และขอกราบขอบพระคุณเป็นอย่างสูง

ขอกราบขอบพระคุณ รองศาสตราจารย์ ดร.ระติพร หาเรือนกิจ, อาจารย์เพ็ญศรี รอดมา และรองศาสตราจารย์ ดร.อดิศร เสวตวิวัฒน์ ที่ได้ให้เกียรติเป็นคณะกรรมการในการสอบวิทยานิพนธ์ อีกทั้งช่วยตรวจสอบและแก้ไขรวมทั้งให้คำแนะนำจนวิทยานิพนธ์ฉบับนี้สมบูรณ์

ขอกราบขอบพระคุณคณาจารย์ทุกท่าน ที่ได้ประสิทธ์ประสาทความรู้ให้แก่ข้าพเจ้าตลอดระยะเวลาของการศึกษาจนข้าพเจ้าได้ประสบความสำเร็จ

ขอขอบคุณเจ้าหน้าที่วิทยาศาสตร์ เจ้าหน้าที่ช่างเทคนิค และเจ้าหน้าที่ของภาควิชาอุตสาหกรรมเกษตรทุกท่านที่ได้ช่วยเหลือในงานวิจัยครั้งนี้

ขอขอบคุณ คุณศิริชัย คิมสวัสดิ์ (Operation Manager) และคุณศิริพร พงษ์พฤกษา (Restaurant Manager) บริษัท ซิซซ์เลอร์ ไทย จำกัด ที่ได้ให้ความอนุเคราะห์ใช้ร้านอาหารซิซเลอร์ เป็นกรณีศึกษา เพื่อประกอบการทำวิทยานิพนธ์

ขอขอบคุณ คุณวินิจ ศิริรัตนาชัยกุล (Food Service Business Manager) บริษัท อีโคแลป จำกัด ที่ได้ให้ความอนุเคราะห์ผลิตภัณฑ์ทำความสะอาด ในงานวิจัยครั้งนี้

สุดท้ายนี้ขอรำลึกพระคุณของบิดา มารดา และญาติพี่น้องที่ท่านได้ให้การสนับสนุนและให้กำลังใจมาโดยตลอด คุณค่าและประโยชน์อันมีจากวิทยานิพนธ์ฉบับนี้ ข้าพเจ้าขอมอบแด่ผู้มีพระคุณทุกท่าน

ศรัณญา หอวิจิตร

สารบัญ

หน้า

บทคัดย่อภาษาไทย I

บทคัดย่อภาษาอังกฤษ II

กิตติกรรมประกาศ III

สารบัญ IV

สารบัญตาราง V

สารบัญภาพ VII

รายการคำย่อและสัญลักษณ์ VIII

บทที่ 1 บทนำ 1

1.1 ความสำคัญและที่มา 1

1.2 ขอบเขตการวิจัย 1

1.3 วัตถุประสงค์ของงานวิจัย 2

บทที่ 2 ทฤษฎีและวรรณกรรมที่เกี่ยวข้อง 3

2.1 ผักที่ใช้ทำสลัด 5

2.2 ความเสี่ยงของอันตราย (Hazards) ในผักสลัด 6

2.3 การจัดบริการสลัดบาร์ 19

2.4 ระบบควบคุมคุณภาพในกระบวนการผลิตอาหารพร้อมบริโภค 21

บทที่ 3 อุปกรณ์และวิธีการ 24

3.1 วัตถุดิบ 24

3.2 เครื่องมือ อุปกรณ์ในการวิเคราะห์ 24

3.3 อาหารเลี้ยงเชื้อและสารเคมีที่ใช้ในการทดลอง 24

3.4 สถานที่ทำการทดลอง 25

3.5 วิธีการทดลอง 25

บทที่ 4 ผลการทดลองและวิจารณ์ 31

4.1 ขั้นตอนกระบวนการผลิตผักสลัด การวิเคราะห์อันตรายที่เกิดขึ้นในแต่ละขั้นตอนและการกำหนดมาตรการป้องกัน 31

สารบัญ (ต่อ)

หน้า

4.2 ผลการศึกษาวิธีการและระยะเวลาในการจัดวางผัก ณ จุดสลัดบาร์ 41

4.3 คู่มือวิธีปฏิบัติงานมาตรฐานสำหรับการผลิตผักสลัดและการวาง ณ จุดสลัดบาร์ 49

บทที่ 5 สรุปผลการทดลอง 51

ข้อเสนอแนะ 53

บรรณานุกรม 54

ภาคผนวก 60

ก. คู่มือวิธีปฏิบัติงานมาตรฐานสำหรับการผลิตผักสลัดและการวาง ณ จุดสลัดบาร์ 61

ข. เกณฑ์คุณภาพทางชีววิทยาของอาหาร 79

ค. การวิเคราะห์ปริมาณจุลินทรีย์ทั้งหมด 82

ง. การวิเคราะห์เชื้อแบคทีเรียในกลุ่ม Coliform และ *Escherichia colil* 85

จ. การควบคุมการผสมน้ำยาล้างผัก 88

ฉ. ภาพแสดงวิธีการจัดวางผัก ณ จุดสลัดบาร์ 91

ประวัติผู้เขียน 93

สารบัญตาราง

ตารางที่ หน้า

2.1 แบคทีเรียที่ก่อให้เกิดโรค (Pathogenic bacteria) ที่แยกได้จากผลิตผลชนิดต่างๆ..... 7

2.2 ส่วนประกอบของสารอาหารในผัก..... 9

2.3 ค่าพีเอชของผักผลไม้..... 11

2.4 ค่าต่ำสุดของปัจจัยที่มีผลต่อการเจริญเติบโตของจุลินทรีย์ที่ก่อให้เกิดโรคอาหารเป็นพิษที่ปนเปื้อนในผัก..... 13

4.1 การวิเคราะห์อันตรายที่อาจเกิดขึ้นในแต่ละขั้นตอนของกระบวนการผลิตผักสลัดที่วาง ณ จุดสลัดบาร์ และการกำหนดมาตรการป้องกันอันตรายเหล่านั้น..... 35

4.2 จำนวนแบคทีเรียทั้งหมดของตัวอย่างผักกาดหอมห่อ มะเขือเทศหั่นชิ้นและหอมใหญ่หั่นชิ้นที่จัดวาง ณ อุณหภูมิห้อง และที่วางในภาชนะหล่อด้วยน้ำแข็งเป็นเวลา 8 ชั่วโมง..... 43

4.3 แสดงค่า MPN ของเชื้อโคลิฟอร์มและ *Esherichia Coli* ในกลุ่มตัวอย่างผักที่จัดวาง โดยกลุ่มแรกจะวางไว้ที่อุณหภูมิห้อง ประมาณ 25 $\pm$ 2 องศาเซลเซียส ส่วนกลุ่มที่ 2 ภาชนะที่ใส่ผักจะถูกหล่อด้วยน้ำแข็งและมีการเติมน้ำแข็งอยู่ตลอดเวลา โดยสุ่มเก็บตัวอย่างทุก 2 ชั่วโมง เป็นเวลา 8 ชั่วโมง..... 48

สารบัญภาพ

ภาพที่		หน้า
3.1	แสดงวิธีการเตรียมผักกาดหอมห่อ	27
3.2	แสดงวิธีการเตรียมมะเขือ	28
3.3	แสดงวิธีการเตรียมหอมหัวใหญ่	29
4.1	แสดงขั้นตอนกระบวนการผลิตผักสลัดที่นำมาบริการ ณ จุด สลัดบาร์	31
4.2	ลักษณะผักกาดหอมห่อในภาชนะที่ถูกหล่อด้วยน้ำแข็งตลอดเวลา ในชั่วโมงที่ 8	44
4.3	ลักษณะผักกาดหอมห่อในภาชนะที่อุณหภูมิห้อง (25 ± 2 องศาเซลเซียส) ในชั่วโมงที่ 8	44
4.4	ลักษณะมะเขือเทศในภาชนะที่ถูกหล่อด้วยน้ำแข็งตลอดเวลา ในชั่วโมงที่ 8	46
4.5	ลักษณะมะเขือเทศในภาชนะที่อุณหภูมิห้อง (25 ± 2 องศาเซลเซียส) ในชั่วโมงที่ 8	46
4.6	ลักษณะหัวใหญ่ในภาชนะที่ถูกหล่อด้วยน้ำแข็งตลอดเวลา ในชั่วโมงที่ 8	47
4.7	ลักษณะหัวใหญ่ในภาชนะที่อุณหภูมิห้อง (25 ± 2 องศาเซลเซียส) ในชั่วโมงที่ 8	47

รายการคำย่อและสัญลักษณ์

CFU/g	=	colony forming unit per gram
ppm	=	part per million
A_w	=	water activity
°C	=	degree celcius

บทที่ 1
บทนำ

1.1 ความสำคัญและที่มา

ด้วยกระแสการรักษาสุขภาพของประชากรในปัจจุบัน ทำให้อาหารจำพวกสลัดผักได้รับความนิยมเป็นอย่างมาก ภัตตาคารหลายแห่งจึงจัดให้มีบริการบุฟเฟ่ต์สลัดบาร์ ซึ่งจะต้องเตรียมอาหารให้มากพอต่อการให้บริการลูกค้าในแต่ละวัน เพื่อบริการลูกค้าได้รวดเร็ว ดังนั้นเพื่อความปลอดภัยของผู้บริโภค และสามารถเก็บรักษาผักสลัดได้นาน จึงควรคำนึงถึงสุขลักษณะในการเตรียม ทั้งนี้เพราะกระบวนการประกอบอาหารประเภทสลัด ไม่มีการให้ความร้อน จึงไม่มีขั้นตอนที่จะสามารถทำลายจุลินทรีย์ที่อาจปนเปื้อนมาจากผัก และในระหว่างการเตรียมและการจัดวาง Nguyen and Carlin (1994) ได้รายงานการปนเปื้อนของจุลินทรีย์ ภายหลังการแปรรูปผักและผลไม้พร้อมบริโภค ว่ามีจำนวนแบคทีเรียทั้งหมดประมาณ 10^3–10^6 CFU/g ในขณะที่ Chia-Min *et. al.* (1996) ได้ตรวจหาเชื้อ *Listeria monocytogenes*, *Samonella* spp., *Escherichia coli* และ *E. coli* O157:H7 ในผักสด 63 ตัวอย่าง ที่จำหน่ายในร้านอาหาร รัฐฟรอลิด้า ประเทศสหรัฐอเมริกา พบ *E. coli* 8 ตัวอย่าง และ *L. monocytogenes* 1 ตัวอย่าง นอกจากนี้ Michale and Daniel (1992) ยังได้รายงานการพบ *Listeria* spp. ในผักสลัด ร้อยละ 6.7 จากจำนวน 60 ตัวอย่าง ที่จำหน่ายในห้างสรรพสินค้า ประเทศอังกฤษ และร้อยละ 4.7 จากผักสลัดจำนวน 64 ตัวอย่าง ที่จำหน่ายในห้างสรรพสินค้า ประเทศสวิตซ์แลนด์

ในการทดลองนี้เป็นการศึกษากระบวนการเตรียมผักสลัดและการจัดวาง ณ จุดสลัดบาร์ และวิเคราะห์อันตรายที่อาจเกิดขึ้นในกระบวนการดังกล่าว และการกำหนดมาตรการป้องกัน รวมถึงระยะเวลาที่เหมาะสมในการจัดวาง และจัดทำคู่มือวิธีปฏิบัติงานมาตรฐานสำหรับสลัดบาร์ ทั้งนี้เพื่อเป็นข้อมูลให้แก่ผู้ประกอบการบริการอาหารประเภทสลัดบาร์ ให้สามารถจัดบริการอาหารที่มีความปลอดภัยและมีคุณภาพต่อผู้บริโภค และเป็นการเพิ่มศักยภาพในการแข่งขันเชิงธุรกิจทางด้านการบริการ ณ จุดสลัดบาร์

1.2 ขอบเขตการวิจัย

งานวิจัยนี้เป็นการศึกษากระบวนการเตรียมผักสลัดและการจัดวาง ณ จุดสลัดบาร์ และวิเคราะห์อันตรายที่อาจเกิดขึ้นในกระบวนการดังกล่าว และการกำหนดมาตรการป้องกัน โดยใช้กรณีศึกษา จุดสลัดบาร์ ของร้านอาหารซิซซ์เลอร์ และศึกษาระยะเวลาที่เหมาะสมในการจัดวาง พร้อมทั้งจัดทำคู่มือวิธีปฏิบัติงานมาตรฐานสำหรับสลัดบาร์

1.3 วัตถุประสงค์ของงานวิจัย

1.3.1 เพื่อศึกษากระบวนการเตรียมผักสลัดและการจัดวาง ณ จุดสลัดบาร์ และวิเคราะห์อันตรายที่อาจเกิดขึ้นในกระบวนการดังกล่าว และการกำหนดมาตรการป้องกัน

1.3.2 เพื่อกำหนดวิธีและระยะเวลาที่เหมาะสมในการจัดวางองค์ประกอบแต่ละชนิด ณ จุดสลัดบาร์

1.3.3 เพื่อจัดทำคู่มือวิธีปฏิบัติงานมาตรฐานสำหรับสลัดบาร์

บทที่ 2
ทฤษฎีและวรรณกรรมที่เกี่ยวข้อง

ผักเป็นอาหารที่จำเป็นต่อการดำรงชีวิตของมนุษย์ เนื่องจากเป็นแหล่งของ วิตามิน และเกลือแร่ต่างๆ เพื่อใช้ในการเจริญเติบโต ช่วยให้ระบบกลไกต่างๆ ของร่างกายดำเนินเป็นปกติ และทำให้ร่างกายมีความต้านทานต่อโรคภัยต่างๆ ลักษณะการบริโภคผักอาจมีความแตกต่างกันไปตามความต้องการ เช่น การบริโภคโดยทำให้สุกก่อนหรือการบริโภคสด โดยทั่วไปผู้บริโภคจะพิจารณาคุณภาพของผักตามปัจจัยต่อไปนี้ (Shewfelt and Bruckner, 2000)

1. ลักษณะปรากฏ

เป็นปัจจัยคุณภาพที่สำคัญที่สุดในการตัดสินราคาของผลิตผลในตลาด เพราะปัจจัยคุณภาพอันดับแรกที่ผู้บริโภคใช้เป็นเกณฑ์ในการพิจารณา หรือตัดสินใจที่จะยอมรับหรือปฏิเสธผลผลิตนั้น ผู้บริโภคส่วนใหญ่จะตัดสินใจโดยพิจารณาจากสายตา และอาศัยประสบการณ์ในการเลือกลักษณะปรากฏของผลผลิตที่มีความสัมพันธ์กับคุณภาพที่ต้องการ โดยลักษณะปรากฏจะประกอบด้วย ขนาด รูปร่าง ความเป็นมันเงา สี และปราศจากตำหนิ

2. สี

ผัก เป็นอาหารธรรมชาติที่มีสีสันแตกต่างกันมากมาย ซึ่งอาจใช้ตกแต่งอาหารให้ดูสวยงามน่ารับประทานมากขึ้น นอกจากนี้สียังส่งผลต่อการดึงดูดความสนใจของผักแล้ว สียังเป็นปัจจัยแรกที่สามารถบ่งบอกความแก่อ่อนได้ สีของผักที่ใช้บริโภคยังเกี่ยวข้องกับคุณค่าทางโภชนาการ เช่น ผักที่มีสีเขียวเข้ม จะมีคุณค่าทางโภชนาการกว่าผักที่มีสีเขียวอ่อนหรือสีขาว

3. ขนาด

เป็นปัจจัยหนึ่งที่สำคัญต่อการเลือกซื้อของผู้บริโภค ซึ่งสามารถทำการวัดได้ง่าย โดยอาจใช้ความยาวของเส้นรอบวง เส้นผ่าศูนย์กลาง ความกว้าง ความยาว น้ำหนัก หรือปริมาตร ขนาดมักใช้บ่งบอกความแก่อ่อนของผัก โดยเฉพาะผักที่เก็บเกี่ยวขณะอายุยังอ่อน เช่น ซุกคีนี (Zucchini) ที่ใหญ่เกินไป แสดงให้เห็นถึงความแก่ ผลผลิตที่จัดระดับโดยความยาวและเส้นผ่าศูนย์กลาง เช่น แครอท นอกจากนี้ผักจำพวกกะหล่ำปลี ดอกกะหล่ำ แตงกวา มะเขือ และผักกาดหอมห่อ ยังใช้ขนาดเป็นมาตรฐานดัชนีการเก็บเกี่ยวอีกด้วย (ดนัย บุญเกียรติ และ นิธิยา รัตปานนท์, 2548)

4. รูปร่าง

เป็นปัจจัยหนึ่งที่บ่งบอกลักษณะชนิดและพันธุ์ของผัก ผู้บริโภคจะเป็นผู้กำหนดลักษณะรูปร่างของผลผลิตที่ต้องการ ผักที่มีรูปร่างผิดปกติจะได้รับการยอมรับต่ำ การดูลักษณะใบ ก้าน และลำต้น ก็สามารถบ่งบอกความแก่อ่อนของผลผลิตจำพวกไม้เลื้อยได้ เช่น แตงชนิดต่างๆ (ดนัย บุญเกียรติ และ นิธิยา รัตปานนท์, 2548) ผักแต่ละชนิดก็มีลักษณะที่น่ากินเฉพาะตัว เช่น ดอกกะหล่ำ ต้องมีดอกติดแน่น มันเทศต้องมีเนื้อแน่น รูปร่างไม่หงิกงอ ตาตื้นๆ ไม่มีรอยแมลงกิน ถั่วแขก และถั่วลันเตาต้องมีสีเขียวและไม่พอง (อมราภรณ์ วงษ์ฟัก, 2547)

5. การปราศจากตำหนิ

เป็นลักษณะคุณภาพที่เกี่ยวกับความสด ผู้บริโภคไม่ยอมรับผักที่ใช้ใบรับประทานที่มีลักษณะเหี่ยว โดยเฉพาะผักใบเขียวและผักที่มีน้ำมาก หากปล่อยทิ้งไว้จะเสียน้ำ เหี่ยวแห้ง รสชาติเปลี่ยนไป ไม่หวานกรอบและเสียคุณค่าทางโภชนาการ ซึ่งข้อบกพร่องหรือตำหนิที่สามารถเห็นได้ด้วยสายตาอื่นๆ เช่น รอยถลอก รอยตัด รอยแผลเนื่องจากการทำลายของแมลง รอยแผลที่เกิดจากการทำเครื่องหมายหรือความผิดปกติทางสรีรวิทยา เป็นผลให้ผลิตผลมีคุณภาพต่ำกว่ามาตรฐานที่กำหนดนอกจากนี้ความผิดปกติหรือตำหนิยังเกิดจากชนิดของพันธุ์และสภาพแวดล้อมที่ไม่เหมาะสม เช่น ลักษณะหัวด้านบนของแครอทมีสีเขียวเนื่องจากโผล่ขึ้นมาเหนือผิวดินทำให้ถูกแสงแดด หรือลักษณะที่มีสีเขียวหลงเหลืออยู่ในผลมะเขือเทศสุกเป็นลักษณะที่เกิดจากพันธุ์และสรีรวิทยา แม้ว่าลักษณะผิดปกติดังกล่าวจะไม่มีผลต่อคุณภาพในการเก็บรักษา หรือคุณภาพในการบริโภคแต่จะมีผลต่อลักษณะปรากฏเป็นผลให้ราคาด้อยลงและผู้บริโภคปฏิเสธที่จะยอมรับผลผลิตนั้นๆ (ดนัย บุญเกียรติ และ นิธิยา รัตปานนท์, 2548)

6. ลักษณะเนื้อสัมผัส

เนื้อสัมผัสของผักเกี่ยวข้องกับความสดหรือความเต่งตึงและความกรอบ ผักหลังการเก็บเกี่ยวยังคงมีการหายใจและคายน้ำออก ถ้าปริมาณน้ำสูญเสียไปมากผักจะเหี่ยว คุณภาพของเนื้อสัมผัสจะด้อยลง ลักษณะเนื้อสัมผัสที่เกี่ยวข้องเช่น ความกรอบและความสด เป็นปัจจัยในการเลือก แครอท คื่นฉ่าย ความนุ่มหรือความอ่อนนุ่ม เป็นปัจจัยในการเลือกหน่อไม้ฝรั่งหรือถั่วเมล็ดกลม เป็นต้น (Arthey, 1975)

7. กลิ่นรส

เป็นคุณสมบัติเฉพาะตัวที่แตกต่างกันไปตามชนิดผัก กลิ่นรสของผักเกิดจากสารประกอบหลายประเภท เช่น กรดอินทรีย์ น้ำตาลและสารที่ระเหยได้ (volatile compounds) กรดอินทรีย์ในผักมีหลายชนิด กรดเหล่านี้พบในใบ ก้าน ผล และรากของพืช เช่น กรดซิตริก (citric acid)

กรดมาลิก (malic acid) เป็นต้น ตัวอย่างผักที่มีสารระเหย เช่น คื่นฉ่าย มี phthalides เป็นองค์ประกอบเป็นต้น (ดนัย บุญเกียรติ และ นิธิยา รัตปานนท์, 2548)

8. **ความปลอดภัยของผลิตผล**

ปัจจัยทางด้านความปลอดภัยจะรวมไปถึงระดับของสารพิษ ซึ่งเกิดขึ้นเองตามธรรมชาติในพืชแต่ละชนิด เช่น มันฝรั่งมีสาร glycoalkaloids ซึ่งจะมีปริมาณมากหรือน้อยขึ้นอยู่กับสายพันธุ์ของมันฝรั่ง และยังรวมถึงสารที่ปนเปื้อนเข้าไปในภายหลัง เช่น โลหะบางชนิด สารพิษจากเชื้อรา เป็นต้น การนำสารเคมีประเภทยาฆ่าแมลงมาใช้ เพื่อป้องกันผักจากการถูกทำลายของแมลง หนู และศัตรูพืช ยกตัวอย่างพืชหัวบางชนิด เช่น แครอท แรดิช (radish) และมันฝรั่งสามารถดูดซึมสารเคมีได้ ซึ่งสารเคมีที่ตกค้างนี้ นอกจากจะมีผลกระทบต่อกลิ่น รสแล้วยังเป็นอันตรายต่อสุขภาพของผู้บริโภคอย่างมากด้วย (ดนัย บุญเกียรติ และ นิธิยา รัตปานนท์, 2548)

2.1 ผักที่ใช้ทำสลัด

ผักสดที่นิยมนำมาใช้ในการปรุงประกอบเป็นสลัด หรือนำมาวางในสลัดบาร์ของร้านอาหารหรือภัตตาคารทั่วไป มักเป็นผักที่กินสดได้อร่อย คือ กรอบและหวาน ไม่มีกลิ่นแรง และหากนำมาผ่านความร้อนเป็นผักต้ม มักนิยมผักที่มีความแก่พอดีและต้องต้มจนผักสุกจนนิ่ม (สุโขทัยธรรมาธิราช, 2526) ผักสลัดที่นิยมรับประทานมีหลายชนิด สามารถจัดกลุ่มชนิดของผักสลัดได้เป็น 3 ประเภท ตามส่วนของพืชที่นำมาบริโภค ดังนี้

2.1.1 ผักที่นิยมรับประทานใบ ได้แก่

- กะหล่ำปลี ใช้ได้ทั้งกะหล่ำปลีขาวและสีม่วง
- ผักกาดหอมใบหยิก มีสีเขียวจัด ขอบใบหยิกพลิ้วคล้ายลูกไม้ ใบหนา
- ผักกาดหอมชนิดต้นยาว ก้านขาว ใบสีเขียวอ่อนกว่าผักกาดหอมใบหยิก
- ผักโขม (spinach) ลำต้นเป็นเหลี่ยมมน มีขนนุ่มปกคลุม ใบเดี่ยว เรียงสลับ รูปใบหอก สีเขียวหรือเขียวอมม่วง
- โรเมน (romaine) เป็นผักกาดหอมชนิดหนึ่ง ลักษณะคล้ายผักกาดขาวปลี แต่ใบและลำต้นบางกว่า

2.1.2 ผักที่นิยมรับประทานดอก ลำต้นและผล ได้แก่

- หน่อไม้ฝรั่ง
- มะเขือเทศ นิยมมะเขือเทศผลใหญ่ สุกกำลังดี
- แตงกวา แตงล้าน
- พริกหวาน

2.1.3 ผักที่นิยมรับประทานรากและหัว รวมทั้งเมล็ดและถั่วสดชนิดต่าง ๆ ได้แก่

- มันฝรั่ง เลือกมันแก่ จะได้ฝรั่งเนื้อซุย ต้องตีให้สุกก่อน
- หัวบีท สีแดงม่วง ต้มให้สุกก่อน
- หัวผักกาดแดง (radish) ฝานหรือไสบาง ๆ
- หอมหัวใหญ่ เลือกหัวขนาดกลาง
- แครอท นิยมบริโภคในรูปผักสดและในรูปผักสุก
- ถั่วแขก ถั่วฝักยาว ต้มสุก
- เมล็ดถั่วแห้งบางชนิด ซึ่งต้องต้มให้นิ่มก่อน เช่น ถั่วแดงหลวง ถั่วดำ

2.2 ความเสี่ยงของอันตราย (Hazards) ในผักสลัด

อันตราย (Hazards) หมายถึง สิ่งที่มีคุณลักษณะทางชีวภาพ เคมี หรือกายภาพที่มีอยู่ในอาหาร หรือสภาวะของอาหารที่มีศักยภาพในการก่อให้เกิดปัญหาต่อสุขภาพ (สุวิมล กีรติพิบูล, 2545) ซึ่งแบ่งได้เป็น 3 กลุ่ม ดังนี้

2.2.1 อันตรายทางชีวภาพ (Biological Hazards)

อันตรายทางชีวภาพ หมายถึง อันตรายที่เกิดจากสิ่งมีชีวิตที่ก่อให้เกิดโรค หรือเป็นอันตรายต่อสุขภาพ ได้แก่ จุลินทรีย์ ไวรัส และ พาราไซต์ อันตรายเหล่านี้ อาจมาจากวัตถุดิบ หรือจากการปนเปื้อนในระหว่างการเตรียมผักสลัด

2.2.1.1 การปนเปื้อนของจุลินทรีย์ในผักสลัด

การปนเปื้อนของจุลินทรีย์ในผักสลัด เกิดขึ้นภายหลังการเก็บเกี่ยว ซึ่งปริมาณและชนิดของจุลินทรีย์จะแตกต่างกันไป Nguyen and Carlin (1994) รายงานว่า ผักพร้อมบริโภคภายหลังการแปรรูป มีจำนวนแบคทีเรียทั้งหมดประมาณ 10^3–10^6 CFU/g แบคทีเรียที่พบในผักโดยทั่วไปจะมีลักษณะคล้ายกับแบคทีเรียที่มาจากแปลงปลูก เช่น *Pseudomonas* spp., *Erwinia herbicola*, *Erwinia carotovora*, *Xanthomonas* spp., *Enterobacter agglomerans*, Lactic acid bacteria โดยเฉพาะ *Leuconostoc mesenterodies* และ *Lactobacillus* spp. นอกจากนี้ยังมีรา และยีสต์ชนิดต่างๆ แบคทีเรียที่พบมากในผักคือ *Pseudomonas* spp. ประมาณร้อยละ 50–90 ซึ่งเป็นแบคทีเรียที่ทำให้เกิดการเน่าเสีย (Spoilage bacteria) สำหรับแบคทีเรียที่ก่อให้เกิดโรค (Pathogenic bacteria) ในผักแสดงดังตารางที่ 2.1

ตารางที่ 2.1 แบคทีเรียที่ก่อให้เกิดโรค (Pathogenic bacteria) ที่แยกได้จากผักชนิดต่างๆ

ชนิดของผัก	ชนิดของแบคทีเรีย
ถั่วงอกชนิดต่าง ๆ (Alfafa sprouts, soybean sprout, bean sprouts)	*Aeromonas, Escherichia coli* O157 : H7, *Listeria monocytogenes, Salmonella* spp.
หน่อไม้ฝรั่ง	*Aeromonas* spp.
บล็อคโคลี่	*Aeromonas* spp.
กะหล่ำปลี	*E. coli* O157:H7, *L. monocytogenes, Salmonella* spp.
แครอท	*Staphylococcus* spp.
แตงกวา	*L. monocytogenes*
ผักกาดหอม	*Salmonella* spp, *Staphylococcus* spp., *Aeromonas* spp., *Shigella* spp., *E. coli* O157:H7.
พาร์สเล	*Shigella* spp., *Staphylococcus* spp., *Salmonella* spp.
มะเขือเทศ	*L. monocytogenes, Salmonella* spp.
แตงโม	*Salmonella* spp.

ที่มา : ดัดแปลงจาก Brackett (1987), Ryser and Marth (1991) อดิศร เสวตวิวัฒน์ และ ปรีชา จึงสมานุกูล (2538)

แบคทีเรียก่อโรคที่สำคัญในผัก เป็นกลุ่มที่ทำให้เกิดโรคของระบบทางเดินอาหาร เช่น *Salmonella* spp., *E. coli* O157:H7, *Cl. botulinum, L. monocytogenes, Shigella* spp. เป็นต้น ซึ่งปริมาณและชนิดของเชื้อแบคทีเรียดังที่พบในผัก มีแหล่งของการปนเปื้อนมาจากดินและน้ำของแหล่งเพาะปลูกเป็นส่วนใหญ่ แต่มีเชื้อไม่กี่ชนิดเท่านั้นที่สามารถเติบโตได้ในพืชผัก ซึ่งเชื้อที่เติบโตได้นั้นมักเป็นเชื้อที่สามารถยึดเกาะอย่างแน่นหนาที่

บริเวณผิวของพืช และไม่หลุดออกภายหลังการล้าง และยังสามารถใช้พืชเป็นอาหาร เชื้อเหล่านี้ได้แก่ *Pseudomonas* spp. และ *Xanthomonas* spp. นอกจากนี้ยังพบเชื้อราอีกหลายชนิดที่สามารถก่อโรคพืชได้ ในระหว่างการเตรียมผักสลัด เช่น การตัดหรือหั่นผัก มักพบการปนเปื้อนของจุลินทรีย์จากอุปกรณ์ที่ใช้ เช่น มีด ภาชนะบรรจุ หรือมีการปนเปื้อนข้ามจากผักต่างชนิด นอกจากนี้ยังมีการเกิดการปนเปื้อนจากผู้เตรียมอาหาร โดยเฉพาะเชื้อ *Staph. aureus*

สาเหตุสำคัญประการหนึ่งของการปนเปื้อนจุลินทรีย์ก่อโรคในผักสลัดที่จัดวาง ณ จุดสลัดบาร์ มาจากสถานประกอบขาดสุขลักษณะที่ดีในการผลิตอาหาร จากการสำรวจของกระทรวงสาธารณสุขในระหว่างปี พ.ศ. 2545 พบว่าสถานประกอบการด้านอาหารไม่ว่าจะเป็นตลาดสด ร้านจำหน่ายอาหารทั่วไป ร้านอาหารในโรงเรียน โรงพยาบาล หาบเร่และแผงลอย ที่ได้มาตรฐานสุขลักษณะมีเพียงร้อยละ 10.5 29.4 18.0 58.4 และ19.6 ตามลำดับ (ภักดี โพธิศิริ, 2545) ซึ่งสาเหตุสำคัญของโรคอาหารเป็นพิษ ในระหว่างปี พ.ศ. 2535–2539 พบว่าแบคทีเรียเป็นสาเหตุที่ทำให้เกิดอาหารเป็นพิษ (Food poisoning) ร้อยละ 54.7 รองลงมาได้แก่ สารเคมี ร้อยละ 12.1 และพิษจากพืช ร้อยละ 12.1 เชื้อที่ก่อให้เกิดปัญหามากคือ *Vibrio parahaemolyticus* พบร้อยละ 45–60 รองลงมาคือ *Salmonella* spp. ร้อยละ 29 และ *Staph. aureus* (Toxin) ร้อยละ 4 – 15 (สุนันท์ธนา แสนประเสริฐ และคณะ, 2543)

จากรายงานการเฝ้าระวังโรคของหน่วยควบคุมป้องกันโรค (Centers for Disease Control and Prevention, CDC) ประเทศสหรัฐอเมริกา ในระหว่างปี ค.ศ. 1973 – 1987 พบว่าร้อยละ 5 ของการเจ็บป่วยจากการบริโภคอาหาร มีสาเหตุจากการบริโภคผักและผลไม้ ในขณะที่มาจากการบริโภคเนื้อวัวร้อยละ 9 จากการบริโภคเนื้อหมูร้อยละ 7 จากการบริโภคหอยทะเลร้อยละ 6 และจากการบริโภคเนื้อไก่ร้อยละ 3 ซึ่งเชื้อสำคัญที่ก่อให้เกิดโรคจากการบริโภคผักสลัด โดยเฉพาะมะเขือเทศ ผักสลัดและคื่นฉ่าย คือ *L. monocytogenes* (Ho *et. al.*, 1989) และ เชื้อ *Shigella Somei.* (Madden, 1992)

2.2.1.2 ปัจจัยที่มีผลต่อการเจริญเติบโตของเชื้อจุลินทรีย์

จุลินทรีย์ที่ปนเปื้อนในผักสดภายหลังการเก็บเกี่ยว สามารถเจริญเติบโตได้ด้วยปัจจัยต่างๆ ดังนี้

2.2.1.2.1 สารอาหาร

สารอาหารที่มีอยู่ในผัก สามารถเป็นแหล่งอาหารที่ดีต่อการเจริญเติบโตของแบคทีเรีย ทั้งแหล่งคาร์บอน ไนโตรเจน และเกลือแร่ ซึ่งผักแต่ละชนิดมีองค์ประกอบของสารอาหารแตกต่างกันดังแสดงในตารางที่ 2.2

ตารางที่ 2.2 ส่วนประกอบของสารอาหารในผัก

ชื่อผัก	สารอาหาร (ร้อยละ)				
	น้ำ	คาร์โบไฮเดรต	โปรตีน	ไขมัน	เถ้า
ถั่วเขียว	89.9	7.7	2.4	0.2	0.8
หัวบีท	87.6	9.6	1.6	0.1	1.1
บล็อคโคลี่	89.9	5.5	3.3	0.2	1.1
ถั่วงอกบรัสเซล	84.9	8.9	4.4	0.5	1.3
กะหล่ำปลี	92.4	5.3	1.4	0.2	0.8
แคนตาลูป	94.0	4.6	0.2	0.2	0.6
กะหล่ำดอก	91.7	4.9	2.4	0.2	0.8
เซเลอรี่ (Celery)	93.7	3.7	1.3	0.2	1.1
ข้าวโพด	73.9	20.5	3.7	1.2	0.7
แตงกวา	96.1	2.7	0.7	0.1	0.4
ผักกาด	94.8	2.9	1.2	0.2	0.9
ต้นหอม	87.5	10.3	1.4	0.2	0.6
ถั่วเมล็ดแห้ง	74.3	17.7	6.7	0.4	0.9
มันฝรั่ง	77.8	19.1	2.0	0.1	1.0
ฟักทอง	90.5	7.3	1.2	0.2	0.8
แรดิช (Radish)	93.6	4.2	1.2	0.1	1.0
ผักโขม (Spinach)	92.7	3.2	2.3	0.3	1.5
สวอช (Squash)	95.0	3.9	0.6	0.1	0.4
เฉลี่ย	**88.9**	**7.9**	**2.1**	**0.3**	**0.9**

ที่มา : ดัดแปลงจาก Watt and Merrill (1950)

2.2.1.2.2 น้ำ

น้ำในอาหารเป็นปัจจัยที่สำคัญในการเจริญเติบโตของจุลินทรีย์ ซึ่งต้องเป็นน้ำที่จุลินทรีย์สามารถนำไปใช้ในการเจริญเติบโตได้ คืออยู่ในรูปของวอเตอร์แอคติวิตี้ (Water Activity, a_w) (McSwane *et al.*, 1998) ผักส่วนใหญ่มีค่า a_w อยู่ระหว่าง 0.97 ถึง 0.99 ซึ่งเหมาะต่อการเจริญเติบโตของเชื้อจุลินทรีย์ (Wiley, 1994) ซึ่งเชื้อจุลินทรีย์แต่ละชนิดมีความสามารถในการเจริญเติบโตในอาหารที่มีค่า a_w แตกต่างกัน แบคทีเรียส่วนใหญ่สามารถเจริญเติบโตได้ในอาหารที่มีค่า $a_w \geq 0.90$ ยีสต์สามารถเจริญเติบโตได้ในอาหารที่มีค่า $a_w \geq 0.87$ ในขณะที่เชื้อราสามารถเจริญเติบโตได้ในอาหารที่มีค่า $a_w \geq 0.80$ (Brackett, 1987)

2.2.1.2.3 อุณหภูมิที่เหมาะสม

จุลินทรีย์ที่ก่อให้เกิดโรคอาหารเป็นพิษส่วนใหญ่ จะเพิ่มจำนวนในช่วงอุณหภูมิระหว่าง 5 - 63 องศาเซลเซียส ซึ่งเป็นช่วงที่อันตราย (Danger Zone) (Claire, 1998) โดยทั่วไปอุณหภูมิของห้องสำหรับเตรียมผักสลัด รวมไปถึงสถานที่จำหน่ายผักสลัด เช่น ภัตตาคาร ร้านอาหารและซุปเปอร์มาร์เก็ต จะอยู่ในช่วงอันตรายดังกล่าว โดยเฉพาะที่อุณหภูมิห้องทั่วไปที่ไม่มีการควบคุมอุณหภูมิ คือประมาณ 30-32 องศาเซลเซียส จุลินทรีย์ก่อโรคสามารถเจริญเติบโตได้อย่างรวดเร็ว ดังนั้นในการเตรียมผักสลัด นอกจากการควบคุมอุณหภูมิห้องแล้ว ต้องควบคุมสุขลักษณะในระหว่างการเตรียม กำจัดจุลินทรีย์ที่ปนเปื้อนมาจากแหล่งเพาะปลูกออกให้มากที่สุด และควบคุมระยะเวลาในการเตรียมให้สั้นที่สุด เพื่อควบคุมการเจริญเติบโตของทั้งจุลินทรีย์ก่อโรค และจุลินทรีย์ที่ทำให้เกิดการเน่าเสียของผักสลัด ที่อุณหภูมิต่ำกว่า 5 และสูงกว่า 63 องศาเซลเซียส แม้จะเป็นอุณหภูมิที่ปลอดภัย แต่จุลินทรีย์บางชนิดก็ยังสามารถเจริญเติบโตได้อย่างช้าๆ ในขณะที่จุลิยทรีย์บางชนิดหยุดการเจริญเติบโต อย่างไรก็ตามจุลินทรีย์ส่วนใหญ่สามารถมีชีวิตอยู่รอดได้ในอุณหภูมิต่ำกว่า 5 องศาเซลเซียส และจะเพิ่มจำนวน เมื่อมีสภาพอุณหภูมิที่เหมาะสม (สิริพร สธนเสาวภาคย์ และคณะ, 2534)

2.2.1.2.4 ความเป็นกรด-ด่าง (pH)

ผักแต่ละชนิดมีค่า pH แตกต่างกันดังแสดงในตารางที่ 2.3 ซึ่งผักส่วนใหญ่มีค่า pH ที่เหมาะต่อการเจริญของแบคทีเรีย ในขณะที่ผลไม้ส่วนใหญ่มีค่า pH ที่ค่อนข้างต่ำ ซึ่งค่า pH ที่เหมาะสมต่อการเจริญเติบโตของจุลินทรีย์ส่วนใหญ่อยู่ระหว่าง 4.6-7 (สุวิมล กีรติพิบูลย์, 2545)

ตารางที่ 2.3 ค่า pH ของผักและผลไม้

ชนิดผัก	ค่า pH	ชนิดผลไม้	ค่า pH
แครอท	4.9	แอปเปิ้ล	2.9–3.8
คื่นฉ่าย	5.6	น้ำแอปเปิ้ล	3.6–3.8
เห็ด	6.0–6.5	กล้วย	4.5–4.7
บล็อคโคลี่	5.2–6.0	ผลมะเดื่อ (Figs)	4.6
หอมหัวใหญ่	5.3–5.8	น้ำส้มเกลี้ยง	3.0
มะเขือเทศ	3.4–4.7	มะนาว	1.8–2.0
หน่อไม้ฝรั่ง	5.7–6.1	แคนตาลูป	6.3–6.7
ถั่ว	4.6–6.5	น้ำส้ม	3.6–4.3
หัวผักกาด	4.2–4.4	ผลพลัม	2.8–4.6
บล็อคโคลี่	6.5	แตงโม	5.2–5.6
บรัสเซล เสปราท์		องุ่น	3.4–4.5
(Brussels sprouts)	6.3	ผักชีฝรั่ง	5.7–6.0
กะหล่ำปลี (เขียว)	5.4–6.0	พาซนิพ (Parsnip)	5.3
แครอท	4.9–5.2; 6.0	ผักกาดหวาน	
ดอกกะหล่ำ	5.6	(Tubers & Sweet)	5.3–5.6
ขึ้นฉ่าย	5.7–6.0	ฟักทอง	4.8–5.2
ข้าวโพด (หวาน)	7.3	ผักรูบาบ (Rhubarb)	3.1–3.4
แตงกวา	3.8	ผักโขม (Spinach)	4.2–4.3
มะเขือยาว	4.5	สควอช (Squash)	5.5–6.0
ผักกาดหอม	6.0	ผักกาดเทอนิพ (Turnips)	5.2–5.5
มะกอก	3.6–3.8	หัวหอมแดง	5.3–5.8

ที่มา : ดัดแปลงจาก Brackett (1987) และ Jay (1996)

2.2.1.2.5 ปริมาณออกซิเจน

จุลินทรีย์ที่ก่อให้เกิดโรคอาหารเป็นพิษ มีทั้งชนิดที่ต้องการและไม่ต้องการออกซิเจนในการเจริญเติบโต (Aerobic and anaerobic microorganism) รวมทั้งจุลินทรีย์ที่เป็น Facultative Anaerobes (ต้องการออกซิเจนเพียงเล็กน้อยในการเจริญเติบโต) ซึ่งจุลินทรีย์ที่ก่อให้เกิดโรคส่วนใหญ่เป็น Facultative Anaerobes (Magnuson, 1996) แต่อย่างไรก็ตามการควบคุมปริมาณออกซิเจนในกระบวนการเตรียมและเก็บรักษาผักสลัดเป็นไปได้ยาก จึงควรควบคุมปัจจัยอื่นๆ ที่สามารถทำให้จุลินทรีย์เจริญเติบโตร่วมไปด้วย (Babic *et. al.*, 1996)

2.2.1.2.6 ระยะเวลาในการเตรียมผักสลัด (Time)

ในสภาวะที่เหมาะสมจุลินทรีย์สามารถเพิ่มจำนวนได้อย่างรวดเร็ว โดยทั่วไปแบคทีเรียสามารถเพิ่มจำนวนได้เป็น 2 เท่า ในเวลาเพียง 10–20 นาที ที่มีปัจจัยที่เหมาะสมต่อการเจริญ (Claire, 1998) ซึ่งในธุรกิจการจัดและบริการอาหาร (Foodservice industry) ต้องควบคุมระยะเวลาในการเตรียมอาหารก่อนการการเสริฟ เนื่องจากแบคทีเรียก่อโรคบางชนิดสามารถใช้เวลาในการแบ่งตัวเพียง 4 ชั่วโมง ก็มีจำนวนเพียงพอที่จะทำให้เกิดโรคอาหารเป็นพิษได้

ในการเตรียมและเก็บรักษาผักสลัดให้ปลอดภัยและมีคุณภาพ จะต้องพิจารณาถึงค่าต่ำสุดของปัจจัยต่างๆ ที่มีผลต่อการเจริญเติบโตของจุลินทรีย์ ดังตารางที่ 2.4 และควบคุมปัจจัยต่างๆ เหล่านั้นตามความเหมาะสม (Garg *et. al.*, 1993)

ตารางที่ 2.4 ค่าต่ำสุดของปัจจัยที่มีผลต่อการเจริญเติบโตของจุลินทรีย์ก่อโรคอาหารที่มักพบการปนเปื้อนในผัก

ชนิดของจุลินทรีย์	Min a_w	Min pH	Max pH	Min Temp. (°C)	Max Temp. (°C)
Bacillus cereus	0.92	4.3	9.3	4.0	56.0
Clostridium botulinum type A, and proteolytic B and F	0.94	4.6	9.0	10.0	48.0
Clostridium botulinum type E, and proteolytic B and F	0.97	5.0	9.0	3.3	45.0
Pathogenic strains of *Escherichia coli*	0.95	4.0	9.0	7.7	49.4
Listeria monocytogenes	0.92	4.4	9.4	−0.4	45.0
Salmonella spp.	0.94	3.7	9.5	5.2	46.2
Shigella spp.	0.96	4.8	9.3	6.1	47.1
Staphylococcus aureus – growth	0.83	4.0	10.0	7.0	50.0
Staphylococcus aureus – toxin	0.85	4.0	9.8	10.0	48.0

ที่มา : ดัดแปลงจาก สุวิมล กีรติพิบูล (2545)

2.2.1.3 วิธีการลดการปนเปื้อนของจุลินทรีย์ในผักสลัด

ในการลดการปนเปื้อนของจุลินทรีย์ในผักสลัดมีหลายวิธี ทั้งวิธีการทางเคมี โดยการใช้สารเคมีต่างๆ วิธีทางกายภาพ เช่น การฉายรังสี การใช้โอโซน เป็นต้น ซึ่งวิธีที่นิยมคือการใช้สารเคมี เพราะมีราคาถูก ใช้ง่าย แต่ไม่ว่าจะใช้วิธีการใดก็ตาม ควรมีการตรวจสอบความถูกต้อง (verify) และความเหมาะสมในการใช้ เช่น ควบคุมความเข้มข้นของสารเคมีที่ใช้ ระยะเวลาในการใช้ เป็นต้น สารเคมีที่นิยมใช้ ได้แก่

คลอรีน (Chlorine)

เป็นสารที่นิยมใช้ เนื่องจากมีราคาถูกและสะดวกในการใช้ สามารถใช้ได้ทั้งในรูปของสารละลาย ในขั้นตอนการล้างก่อนการแปรรูป Hurst (1995) รายงานว่าการใช้สารละลายคลอรีนความเข้มข้น 50 ppm มีประสิทธิภาพในการลดปริมาณเชื้อจุลินทรีย์ของผักได้ 1-2 log reduction อย่างไรก็ตามต้องมีการล้างคลอรีนออก เพื่อลดความเข้มข้นของคลอรีนให้อยู่ในระดับไม่เกินกว่าในน้ำบริโภค คือไม่เกิน 3 – 7 มิลลิกรัม/กรัม ซึ่งไม่ก่อให้เกิดอันตรายต่อผู้บริโภค (Francis, 1999) ประสิทธิภาพของคลอรีนจะมีมากขึ้นที่ค่า pH ต่ำ และที่อุณหภูมิสูง สารประกอบคลอรีนมีประสิทธิภาพในการยับยั้งการเจริญเติบโตของ *L. monocytogenes* ในผักกาดหอม และกะหล่ำปลี (Brackett, 1987) และจากการศึกษาของ Klaiber *et. al.* (2005) พบว่าการล้างแครอทด้วยน้ำอุณหภูมิ 4 องศาเซลเซียส และมีปริมาณคลอรีน 200 มิลลิกรัม/ลิตร เปรียบเทียบกับการล้างด้วยน้ำอุณหภูมิ 50 องศาเซลเซียส และการล้างด้วยน้ำอุณหภูมิ 50 องศาเซลเซียส และมีปริมาณคลอรีน 200 มิลลิกรัม/ลิตร ไม่มีผลต่อการเปลี่ยนแปลงคุณภาพทางประสาทสัมผัสของแครอท แต่การล้างที่มีการเติมปริมาณคลอรีนลงไปด้วย จะสามารถมีประสิทธิภาพในการชะลอการเจริญเติบโตของเชื้อจุลินทรีย์ ได้ดีกว่าการล้างด้วยน้ำเพียงอย่างเดียว ซึ่งสอดคล้องกับรายงานของ Baur *et. al.* (2005) ที่ศึกษาผลของอุณหภูมิและปริมาณคลอรีนในน้ำที่ใช้ล้าง ต่อคุณภาพของผักกาดแก้วพร้อมบริโภค พบว่าผักกาดแก้วที่ผ่านการล้างด้วยน้ำ 50 องศาเซลเซียสและมีปริมาณคลอรีน 200 มิลลิกรัม/ลิตร มีประสิทธิภาพในการชะลอการเจริญเติบโตของเชื้อจุลินทรีย์ได้ดีที่สุด ส่วนน้ำที่ใช้ในการล้างสามารถสามารถระเหยออกจากผลิตภัณฑ์อย่างช้าๆ (Wiley, 1994) การใช้วิธีการหมุนเหวี่ยงเป็นวิธีการที่ดีที่สุดในการกำจัดน้ำล้างที่เกาะที่ผิวของผักและผลไม้ออก แต่เวลาที่ใช้และอัตราการหมุนเหวี่ยงต้องพิจารณาเลือกใช้ให้เหมาะสม (Luarila, 2002) เพื่อไม่ให้เกิดความเสียหายต่อเซลล์ของผลิตภัณฑ์ อย่างไรก็ตามคลอรีนมีประสิทธิภาพจำกัด ในการลดปริมาณเชื้อจุลินทรีย์บนผิวสัมผัสของผัก นอกจากนี้ยังมีรายงานว่าสารประกอบคลอรีนได้เปลี่ยนรูปเป็นสารประกอบประเภท Tri-chloromethane ซึ่งเป็นสารที่ก่อให้เกิดมะเร็ง ตกค้างบนผิวผลิตภัณฑ์และในน้ำทิ้ง (Cherry, 1999) ด้วยเหตุนี้จึงได้มีการนำ

สารฆ่าเชื้อจุลินทรีย์ชนิดอื่นที่มีความเป็นพิษน้อยกว่า เช่น สารละลายไฮโดรเจนเปอร์ออกไซด์ และสารละลายโอโซน ซึ่งเป็นทางเลือกใหม่ในการล้างผัก (Sapers and Simmons, 1998)

โอโซน (Ozone)

เป็นสารฆ่าเชื้อที่มีประสิทธิภาพสูง สามารถนำมาประยุกต์ใช้ในอุตสาหกรรมอาหารได้อย่างมากมาย ประโยชน์ของโอโซนคือมีผลต่อจุลินทรีย์ในช่วงกว้าง และไม่มีสารตกค้างเมื่อเปรียบเทียบกับคลอรีน (Xu, 1999) นอกจากนี้โอโซนสามารถฆ่าเชื้อที่ก่อให้เกิดโรคในอาหารได้เร็วกว่าน้ำยาฆ่าเชื้อที่ใช้ในการค้า ขณะที่คลอรีนไม่สามารถทำลายจุลินทรีย์ก่อโรคบางชนิด เช่น เชื้อ *L. monocytogenes* (Nguyen-the and Carlin, 1994) นอกจากนี้ Kim *et. al.* (1999) ได้ศึกษาการล้างเซเลอรี่ (celery) แปรรูปเบื้องต้น ในน้ำที่มีโอโซนความเข้มข้น 0.03 0.08 และ 0.18 พีพีเอ็ม พบว่าที่ความเข้มข้น 0.18 พีพีเอ็ม ให้ผลในการถนอมรักษาผักได้ดีที่สุด โดยสามารถยับยั้งการทำงานของเอ็มไซม์โพลีฟีนอลออกซิเดซ (Polyphenol-oxidase) มีผลให้อัตราการหายใจและลักษณะทางประสาทดีกว่าเซเลอรี่ที่ไม่ได้ล้างด้วยโอโซน โดยการเก็บรักษาที่อุณหภูมิ 4 องศาเซลเซียส และยังมีรายงานของ Beltrant *et. al.* (2005) ที่ได้ศึกษาการใช้โอโซนความเข้มข้น 10 และ 20 มิลลิกรัมต่อลิตร ในน้ำแช่ผักกาดหอมแปรรูป นาน 1 นาที ที่อุณหภูมิ 4 องศาเซลเซียส พบว่าสามารถลดปริมาณเชื้อจุลินทรีย์ลงได้ 1.6 log เมื่อเปรียบเทียบการล้างด้วยน้ำธรรดา และสามารถควบคุมการเกิดสีน้ำตาลระหว่างการเก็บรักษา

Garcia *et. al.* (2003) ได้เปรียบเทียบการใช้ คลอรีน โอโซนและ คลอรีนร่วมกับโอโซนในการล้างผักกาดหอมแปรรูปเบื้องต้น พบว่าสามารถลดปริมาณจุลินทรีย์ลงได้ 1.4 1.1 และ 2.5 log ตามลำดับ โดยยืดอายุการเก็บรักษาได้นาน 16 20 และ 25 วัน ตามลำดับ เช่นเดียวกับ ฆรณี ตุ้ยเต็มวงศ์ และคณะ (2547) ได้ทำการศึกษาเปรียบเทียบวิธีการล้างผัก 4 วิธี คือ การใช้โอโซนความเข้มข้น 0.35 ppm สารละลายโซเดียมไฮโปคลอไรท์ (HC) ความเข้มข้น 25 ppm คลอริเนตเตดไตรโซเดียมฟอสเฟต (CTSP) ความเข้มข้น 25 ppm และน้ำประปาในการลดปริมาณจุลินทรีย์ที่ปนเปื้อนมาในผักสดทั้งใบ เช่น ผักกาดหอม ผักก้าน เช่น ผักบุ้ง และผักหัว เช่น แครอท ที่ความเข้มข้นและเวลาต่าง ๆ กัน พบว่าการใช้ โอโซน HC และ CTSP สามารถลดปริมาณจุลินทรีย์ให้อยู่ในเกณฑ์มาตรฐานของกระทรวงสาธารณสุข คือไม่เกิน 10 log โคโลนี/กรัม ที่เวลา 20 15 10 นาที ตามลำดับ โดยสามารถ ลดปริมาณเชื้อทั้งหมด (TPC) ในผักสดลงได้ 3.0 3.2 และ 4.1 log ตามลำดับ สำหรับแครอท ผักบุ้ง และผักกาดหอม ตามลำดับ และลดเชื้อยีสต์ได้ใกล้เคียงกันคือ 2 - 3.5 log โคโลนี/กรัม ส่วนน้ำประปาลดเชื้อด้วยการชะล้างได้ไม่มากนัก เพียง 1 log โคโลนี/กรัม และในการทดลองนี้ตรวจไม่พบเชื้อ *Salmonella* ดังนั้นจากผลการทดลองดังกล่าว หากต้องการทำลายจุลินทรีย์ที่ปนเปื้อนออกจากผักที่มีเชื้อเริ่มต้นประมาณ 5 - 8 log โคโลนี/กรัม จะต้องใช้เวลาในการแช่ผักบุ้งในสารละลาย

โอโซน HC และ CTSP เป็นเวลา 20 30 และ 20 นาที ตามลำดับ ส่วนผักกาดหอมใช้เวลา 35 40 และ 20 นาที ตามลำดับ และสำหรับแครอท ใช้เวลา 20 นาที เท่ากันทุกวิธี จากรายงานดังกล่าวแสดงให้เห็นว่า โอโซนที่ระดับความเข้มข้นต่ำๆ เช่น 0.35 พีพีเอ็ม และสารละลายคลอริเนตเตดไตรโซเดียมฟอสเฟต มีความเหมาะสมในการนำมาใช้ในการล้างผักสดที่ใช้ในการบริโภคสด โดยไม่มีผลต่อการเปลี่ยนแปลงทางกายภาพ เช่น การเปลี่ยนแปลงสีและรูปร่างของผัก ไม่พบการบวมหรือการเหี่ยวของผักสด ดังนั้นการใช้โอโซนมีความปลอดภัยกว่าสารชนิดอื่น เนื่องจากโอโซนสามารถสลายตัวได้เร็ว ได้แก๊สออกซิเจนที่ไม่เป็นอันตรายต่อมนุษย์และไม่มีสารตกค้าง

ไฮโดรเจนเปอร์ออกไซด์ (Hydrogen peroxide)

ในปัจจุบัน มีการนำไฮโดรเจนเปอร์ออกไซด์มาใช้ ทั้งในรูปที่เป็นไอและสารละลาย เพื่อใช้ล้างผักและผลไม้ต่างๆ ที่ผ่านการตัด เพื่อฆ่าเชื้อจุลินทรีย์และยืดอายุการเก็บรักษา (Block, 1991; Asghari, 1993; Sapers, 2003) นอกจากนี้ยังมีการใช้ในรูปที่เป็นไอ เพื่อฆ่าเชื้ออุปกรณ์เครื่องมือเครื่องใช้ในการผลิตยา (Liebeskind, 1994) จากการศึกษาของ Sapers and Simmons (1998) ได้เปรียบเทียบการใช้ไฮโดรเจนเปอร์ออกไซด์ 5% กับสารละลายคลอรีน 50 พีพีเอ็ม ในการล้างแคนตาลูปเป็นเวลานาน 2 นาที พบว่า ไฮโดรเจนเปอร์ออกไซด์ สามารถยืดอายุการเก็บรักษาแคนตาลูปได้นานถึง 14 วัน ขณะที่คลอรีนสามารถยืดอายุได้ 9 วัน ส่วนการล้างน้ำธรรมดามีอายุการเก็บรักษาเพียง 7 วัน

นอกจากการใช้สารเคมีแล้ว ยังได้มีการศึกษาการใช้รังสี (Irradiation) เพื่อฆ่าเชื้อจุลินทรีย์ในผักพร้อมบริโภค โดยใช้ที่ความเข้มข้นรังสีในช่วงที่ต่ำกว่า 2 กิโลเกย์ สามารถลดปริมาณจุลินทรีย์ทั่วไปและแบคทีเรียในสกุล Enterobacteriaceae ซึ่งรวมถึง Fecal Coliforms ลงได้ 10^3 – 10^4 เท่า นอกจากนี้ยังสามารถลดปริมาณยีสต์ได้ 10 – 100 เท่า (Hagenmaier and Baker, 1998)

2.2.2 อันตรายทางเคมี (Chemical Hazards)

อันตรายทางเคมี หมายถึง อันตรายที่เกิดจากสารเคมี ทั้งนี้อาจเป็นสารเคมีที่ติดมากับดิน น้ำ สิ่งแวดล้อม หรือปนเปื้อนมาจากกิจกรรมทางเกษตร (สุมณฑา วัฒนสินธุ์, 2543) การปนเปื้อนจากสารเคมีอาจเกิดขึ้นในทุกขั้นตอนของกระบวนการเพาะปลูกและแปรรูปผักขั้นต้น เช่น สารฆ่าแมลงที่ใช้กับผักผลไม้ จึงจำเป็นต้องมีการควบคุมการใช้อย่างถูกต้อง เพื่อลดความเสี่ยงของอันตรายต่อผู้บริโภค

2.2.2.1 การปนเปื้อนของอันตรายทางเคมี

อันตรายทางเคมีสำคัญของผักพร้อมบริโภค คือสารเคมีที่ใช้ในระหว่างการเพาะปลูก เช่น สารเคมีกำจัดศัตรูพืช จากรายงานของกรมวิทยาศาสตร์การแพทย์ ซึ่งได้สำรวจระดับการตกค้างของสารเคมีกำจัดศัตรูพืชในผัก 8 ชนิด คือ ถั่วฝักยาว แตงกวา กระหล่ำปลี มะเขือเปราะ มะนาว มะเขือเทศ ผักกาดหอม และถั่วพู ที่วางจำหน่ายตามท้องตลาด และจากแหล่งเพาะปลูกภายในประเทศ ในระหว่างปี พ.ศ. 2532 - 2542 รวม 218 ตัวอย่าง พบการตกค้างของสารเคมีกำจัดศัตรูพืชร้อยละ 37 ปริมาณตกค้างส่วนใหญ่อยู่ในเกณฑ์ปลอดภัยสำหรับการบริโภค และพบตัวอย่างที่มีปริมาณสารพิษตกค้างเกินค่ามาตรฐานที่ยอมให้มีได้ (Codex Maximum Residue Limit-MRL) ร้อยละ 5 โดยพบในผัก 3 ชนิด คือ ถั่วฝักยาว กะหล่ำปลี และมะนาว (ภักดี โพธิศิริ, 2545) ในการตรวจสอบอันตรายของสารเคมีตกค้าง จะต้องสุ่มตรวจตัวอย่างเป็นจำนวนมาก เพื่อที่จะทำให้มั่นใจว่าอาหารปลอดจากสารเคมี ทำให้ค่าใช้จ่ายสูงและไม่เป็นหลักประกันด้านความปลอดภัยที่ดี ดังนั้นการควบคุมจึงเน้นมาตรการป้องกันรวมทั้งความพยายามหาแหล่งวัตถุดิบที่มีการเปื้อนของสารเหล่านี้ให้น้อยที่สุด และอยู่ในเกณฑ์ที่กฎหมายกำหนด (Preventive Measure) (Munce, 1984)

2.2.2.2 การลดสารพิษตกค้างในผัก

ผักหลายชนิดจำเป็นจะต้องใช้ยากำจัดศัตรูในการเพาะปลูก ซึ่งสารเคมีเหล่านี้จะตกค้างตามผิวดินและในผัก ส่งผลกระทบต่อระบบนิเวศน์วิทยา ตลอดจนสุขภาพของผู้บริโภค (Restaino, 1995) ดังนั้นจึงได้มีการศึกษาวิธีการลดปริมาณการตกค้างของสารเคมีที่ติดมากับพืชผัก โดย Lee (2001) ได้ศึกษาการล้างพริก (Red pepper) ในน้ำ ด้วยวิธีการเขย่า (Shaker) ที่ความเร็ว 150 รอบ/นาที เป็นเวลา 5 นาที พบว่าสามารถลดสาร Chlorpyrifos และ Fenitrothion ลงได้ 30 - 40 % และการตากด้วยแสงอาทิตย์ หรืออบแห้ง ลดสารเคมีเหล่านี้ได้ 20 - 30 % เมื่อใช้ทั้งสองวิธีร่วมกัน จะสามารถลดปริมาณการตกค้างของสาร Chlorpyrifos และ Fenitrothion ได้ 50 - 70 % นอกจากนี้ยังมีรายงานการล้างพริกด้วยวิธีการสั่น (Sonicator) ที่ความถี่ 28 KHz รวมถึงการล้างพริกด้วย Neutral detergent พบว่าไม่สามารถลดปริมาณการตกค้างของสาร Chlorpyrifos และ Fenitrothion ลงได้อย่างมีนัยสำคัญ ในขณะที่ Krol *et. al.* (2000) รายงานว่าการล้างผักด้วยน้ำประปาจะช่วยลดปริมาณยาฆ่าแมลงได้ถึง 9 ชนิด จากการศึกษาจำนวน 12 ชนิด และมีความแตกต่างเพียงเล็กน้อยหรือแทบไม่แตกต่างกัน ระหว่างการล้างผักด้วยน้ำประปา และการใช้น้ำยาล้างผักที่ขายในท้องตลาด เช่น ยี่ห้อ FIT หรือ Fruit & Vegetable Wash หรือ Organiclean หรือยี่ห้อ Veg-Clean และยี่ห้อ Palmolive ภายในเวลา 1 นาที และยังพบว่าความสามารถในการละลายน้ำ กับการล้างออกของยาฆ่าแมลง ไม่มีความสัมพันธ์กัน

วัฒนสิทธิ์ ศิริวงศ์ (2544) ได้ศึกษาประสิทธิภาพของโอโซนในการลดปริมาณสารพิษตกค้างเอ็นโดซัลเฟนในผักกาดขาว โดยทำการล้างผักกาดขาวในน้ำที่ละลายด้วยโอโซนเป็นเวลา 5 10 15 20 25 30 35 และ 40 นาที ที่อุณหภูมิ 5 องศาเซลเซียส พบว่าเมื่อล้างผักกาดขาวด้วยน้ำที่ละลายด้วยโอโซนเป็นเวลา 25 นาที สามารถลดปริมาณสารพิษตกค้างได้สูงถึงร้อยละ 71.93 เมื่อเปรียบเทียบกับผักกาดขาวที่ไม่ได้ผ่านการล้าง ในขณะที่การล้างผักกาดขาวด้วยน้ำกลั่นสามารถลดสารพิษตกค้างในผักกาดขาวได้เพียงร้อยละ 34.34 เมื่อเปรียบเทียบกับผักกาดขาวที่ไม่ได้ผ่านการล้าง เช่นเดียวกับรายงานของ สุวินัย มงคลธารณ์ (2545) ที่ได้ศึกษาเรื่องการสลายตัวของคลอร์เดนและประสิทธิภาพของโอโซนในการลดปริมาณสารพิษตกค้างในผักกาดขาว โดยทำการล้างผักกาดขาวด้วยน้ำกลั่น และในน้ำที่ละลายด้วยโอโซนเป็นเวลา 5 10 15 20 25 30 35 และ 40 นาที ที่อุณหภูมิ 5 องศาเซลเซียส พบว่าการล้างผักกาดขาวด้วยน้ำที่ละลายด้วยโอโซนเป็นเวลา 30 นาที สามารถลดปริมาณสารพิษตกค้างได้สูงถึงร้อยละ 55.62 เมื่อเปรียบเทียบกับปริมาณสารพิษตกค้างเริ่มต้น

2.2.3 อันตรายทางกายภาพ (Physical Hazards)

อันตรายทางกายภาพ หมายถึง สิ่งปลอมปนหรือสิ่งแปลกปลอม ซึ่งตามปกติไม่ควรมีในอาหารนั้นๆ เมื่อผู้บริโภครับประทานสิ่งเหล่านั้นเข้าไปจะก่อให้เกิดการบาดเจ็บไม่ว่าจะเป็นการบาดเจ็บภายในหรือภายนอกก็ตาม ส่วนมากผู้บริโภคจะร้องเรียน เพราะว่าผลกระทบที่เกิดขึ้นจะปรากฏชัดเจนภายในเวลาไม่นานหลังจากที่บริโภคเข้าไป เนื่องจากง่ายต่อการระบุปัญหา อันตรายกายภาพจึงมีผลกระทบต่อผู้บริโภคและชื่อเสียงทางธุรกิจโดยตรง (สุวิมล กีรติพิบูล, 2545)

2.2.3.1 การปนเปื้อนของอันตรายทางกายภาพ

สิ่งแปลกปลอมในอาหาร ทั้งที่เป็นอันตรายทางกายภาพและที่มีผลทางด้านคุณภาพเกิดจากหลายสาเหตุ เช่น จากบุคคลากร เครื่องจักรอุปกรณ์ที่ใช้ รวมถึงสภาพแวดล้อมที่ไม่เหมาะสม เป็นต้น ซึ่งสามารถแบ่งอันตรายกายภาพได้เป็น 2 ประเภท ดังนี้ (สุวิมล กีรติพิบูล, 2545)

- ประเภทที่อาจก่อให้เกิดอันตรายต่อสุขภาพ

อันตรายประเภทนี้ ได้แก่ เศษแก้ว เศษโลหะ เศษไม้ หิน กรวด เศษกระดูก พลาสติก เป็นต้น (Shapton *et. al.*, 1993) การควบคุมและมาตรการป้องกัน สามารถทำได้โดยการมีกฎระเบียบที่ชัดเจน รวมถึงจัดฝึกอบรม/ให้คำแนะนำแก่พนักงานอย่างสม่ำเสมอ พิจารณาหาแบบฟอร์ม หรือชุดปฏิบัติงาน สำหรับพนักงานให้เหมาะสม มีการตรวจเช็คอุปกรณ์/เครื่องจักรอย่างสม่ำเสมอ แยกส่วนที่เป็นสำนักงานกับบริเวณผลิตให้ชัดเจน ห้ามนำเครื่องดื่มที่บรรจุขวดแก้วทุกชนิดรวมทั้งวัสดุหรืออุปกรณ์ที่ทำด้วยแก้วซึ่งไม่เกี่ยวข้องกับงานผลิต รวมไปถึงมีขั้นตอนการกำจัด/ตรวจเช็คที่มีประสิทธิภาพ

- ประเภทที่มีผลกระทบต่อความรู้สึกและคุณภาพของอาหาร

อันตรายประเภทนี้ ได้แก่ ชิ้นส่วนของซากหนอนและแมลง มูลสัตว์ เส้นผม ขน ทราย ดิน สิ่งสกปรก หนังยาง เศษกระดาษ เป็นต้น การควบคุมและมาตรการป้องกัน สามารถทำได้โดย ควบคุมให้พนักงานปฏิบัติตามกฎระเบียบด้านสุขลักษณะส่วนบุคคล เช่น สวมเน็ตหรือหมวกคลุมผมให้มิดชิด รวมถึงจัดฝึกอบรม/ให้คำแนะนำแก่พนักงานอย่างสม่ำเสมอ มีระบบ IPM (Insect Pest Management) เช่น การติดตั้งหลอดไฟดักแมลง การใช้กับดักกาว หรือเหยื่อล่อให้แมลงสาปเข้าไปติดกับ และมีขั้นตอนการกำจัดและระบบการตรวจเช็คที่มีประสิทธิภาพ (Shapton *et. al.*, 1993)

2.3 การจัดบริการสลัดบาร์

สลัดบาร์ (Salad bar) เป็นการจัดการบริการอาหารแบบช่วยตัวเอง ซึ่งการบริการอาหารแบบนี้เรารู้จักกันโดยทั่วไปว่า การบริการอาหารแบบบุฟเฟ่ต์ (Buffet service) นิยมใช้สำหรับการให้บริการแขกในเวลาเดียวกันเป็นจำนวนมาก อาหารที่ให้บริการมีหลากหลาย และอาหารทุกชนิดจะถูกประกอบ ปรุง จัดตกแต่งไว้อย่างสวยงาม จัดวางไว้บนโต๊ะ พร้อมกับอุปกรณ์ที่ใช้ในการรับประทานอาหาร โดยแขกสามารถเดินเลือกตักอาหารจากถาดหรือจาน ใส่ลงในภาชนะของตนเองแล้วนำไปรับประทานยังโต๊ะที่จัดแยกไว้ (Dahmer and Kurt, 2002)

ในการจัดสลัดบาร์ ซึ่งอาหารที่นำมาจัดวางส่วนใหญ่ เป็นอาหารที่ไม่ผ่านกระบวนการให้ความร้อน ดังนั้นจึงจำเป็นต้องมีมาตรการควบคุมอันตรายต่างๆ ที่อาจจะเกิดขึ้นในแต่ละขั้นตอนของกระบวนประกอบอาหารจำพวกสลัดบาร์ มีดังนี้ (Pierson, 1992)

2.3.1 การจัดซื้อและการรับวัตถุดิบ

ผักสดที่ใช้ทำสลัดอาจมีการปนเปื้อนสารเคมี สารพิษฆ่าแมลง เชื้อโรค พยาธิ จากแหล่งเพาะปลูก ดังนั้นมาตรการป้องกันและลดโอกาสของการปนเปื้อนของวัตถุดิบ คือการตรวจสอบคัดเลือกวัตถุดิบ ตั้งแต่ขั้นตอนการจัดซื้อ โดยเลือกซื้อจากแหล่งผลิตที่น่าเชื่อถือ เป็นต้น ส่วนขั้นตอนการรับวัตถุดิบนั้นจะต้องมีวิธีการตรวจรับที่เหมาะสม (สุโขทัยธรรมาธิราช, 2542)

2.3.2 การจัดเก็บวัตถุดิบ (Storing)

โดยทั่วไปคุณภาพของวัตถุดิบจะมีการเปลี่ยนแปลงตลอดเวลา ตั้งแต่แหล่งผลิต ระหว่างการขนส่ง โดยเฉพาะในเขตพื้นที่ที่มีอากาศร้อน ความชื้นสูง วัตถุดิบอาหารจะเสื่อมคุณภาพเร็วขึ้น ซึ่งถ้าเก็บวัตถุดิบในสภาพที่ไม่เหมาะสม นอกจากจะเน่าเสียเร็วแล้วยังเสี่ยงต่อการเจริญของเชื้อจุลินทรีย์ก่อโรคต่างๆ (Gravini and Rishoi, 1993) ดังนั้นเพื่อป้องกันการเน่าเสียของวัตถุดิบ

และการเจริญเติบโตของจุลินทรีย์ต่างๆ จึงต้องจัดเก็บวัตถุดิบในที่ที่เหมาะสม และมีการควบคุมอุณหภูมิทั้งของบริเวณการจัดเก็บและของวัตถุดิบ (Serve safe essential, 2004)

2.3.3 การล้างผัก

ผักที่จะนำมาจัดวางในสลัดบาร์ ต้องผ่านการคัดเลือกเฉพาะผักที่คุณภาพ แล้วนำมาล้างให้สะอาด โดยเฉพาะอย่างยิ่งส่วนของผักที่ติดกับดินหรืออยู่ใกล้ดิน เพราะในดินมีจุลินทรีย์หลายชนิด รวมถึงพยาธิซึ่งให้โทษต่อร่างกาย นอกจากนี้ยังมีจุลินทรีย์ที่ปนเปื้อนและฝุ่นละอองเกาะบนผิวในระหว่างการเก็บเกี่ยว การขนส่ง และการจำหน่าย ขณะเดียวกันมักจะมีปุ๋ยและสารกำจัดศัตรูพืชตกค้าง ขั้นตอนการล้างจะทำเป็นขั้นตอนแรก และอาจทำเมื่อผักผ่านการปอกเปลือกและ/หรือทำการตัดแต่งมาแล้ว (Wiley, 1994) เช่น ในผักกะหล่ำปลีจีนและกะหล่ำปลีขาว จะต้องทำการล้างหลังจากหั่นเสร็จแล้ว ในขณะที่แครอทจะต้องทำการล้างก่อนขูดเป็นเส้น (Ahvenainen, 2000) วิธีการล้างหลังการปอกเปลือกและการตัดแต่ง จะเป็นการชะล้างเอาจุลินทรีย์และของเหลวจากเนื้อเยื่อออกไป ด้วยเหตุนี้จึงเป็นการลดการเจริญเติบโตของเชื้อจุลินทรีย์และลดการเกิดปฏิกิริยาออกซิเดชัน เนื่องจากเอนไซม์ในระหว่างการเก็บ นอกจากนี้การล้างด้วยน้ำไหลหรือน้ำที่มีฟองอากาศ จะมีประสิทธิภาพดีกว่าการล้างโดยจุ่มแช่ในน้ำ (Otha and Sugawara, 2005) ปริมาณของน้ำต่อปริมาณของวัตถุดิบที่แนะนำคือ 5-10 ลิตร/กิโลกรัม ของวัตถุดิบหลังการปอกเปลือก/ตัดแต่ง (Leistner, 2000)

การล้างผักประเภทใบ เช่น กวางตุ้ง คะน้า กะหล่ำปลี ควรแกะออกทีละใบหรือทีละก้านแล้วล้างด้วยน้ำมากพอสมควร โดยให้น้ำไหลผ่านตลอดเวลาพร้อมทั้งถูเบาๆ เป็นเวลานาน 3-5 นาที ไม่ควรแช่ผักในน้ำนานๆ เพราะจะยิ่งสูญเสียอาหารที่ละลายน้ำไปได้มาก นอกจากนี้ไม่ควรหั่นผักเป็นชิ้นหรือเป็นฝอย แล้วจึงนำไปล้างน้ำเพราะเป็นการเพิ่มโอกาสการละลายของสารอาหารในผักไปกับน้ำมากขึ้น สำหรับผักที่มีลักษณะเป็นผล หากจะใช้ทั้งผลก็ไม่ควรปอกเปลือกก่อนนำไปล้าง สำหรับผักประเภทหัว และประเภทราก เช่น มันเทศ อาจปอกเปลือกก่อนหรือหุงต้มทั้งเปลือกได้ หากหุงต้มทั้งเปลือกต้องล้างให้สะอาด

2.3.4 การปอกเปลือก การตัดแต่ง และการหั่น

ผักบางชนิด เช่น แครอท จำเป็นต้องมีการปอกเปลือก วิธีที่ดีในการปอกเปลือก คือ การปอกเปลือกด้วยมือ (Hand Peeling) โดยใช้มีดที่มีความคมมาก และความบางของมีดที่เหมาะสม เนื่องจากเป็นวิธีการปอกเปลือกที่ไม่สร้างความเสียหายต่อผักมากนัก จากการศึกษาของ Sanguansri (1997) พบว่า การปอกเปลือกด้วยมีด มีผลทำให้อัตราการหายใจของแครอทเพิ่มขึ้นประมาณ 15% เมื่อเทียบกับอัตราการหายใจของแครอทที่ไม่ได้ปอกเปลือก ในขณะที่รอยแผลที่เกิดจากการปอกเปลือกด้วยเครื่องปอกเปลือกแบบหยาบและแบบละเอียด มีผลทำให้อัตราการ

หายใจเพิ่มขึ้นเป็น 2 เท่า เมื่อเปรียบเทียบกับอัตราการหายใจของแครอทที่มีการปอกเปลือกด้วยมือ โดยในระหว่างการเก็บรักษา อัตราการหายใจของแครอทที่ผ่านการปอกเปลือกด้วยเครื่องปอกเปลือกแบบหยาบ มีมากกว่าการปอกเปลือกด้วยมือถึง 3 เท่า

Ohta and Sagawara (2005) รายงานว่าใช้มีดที่มีความคมมากในการหั่นผักกาดหอมให้คุณภาพที่ดีกว่าการใช้มีดที่ทื่อ โดยสอดคล้องกับ Sanguansri (1997) ซึ่งสรุปว่าการใช้มีดที่มีความคมในการผลิตแครอทตัดแต่งบรรจุในถาด ทำให้ได้แครอทตัดที่มีคุณภาพสดพร้อมบริโภคและคงคุณภาพทางประสาทสัมผัส การใช้ใบมีดที่มีความทื่อ ทำให้เกิดการเสื่อมของคุณภาพเนื่องจากจะทำให้เกิดรอยแผลขนาดใหญ่ที่เซลล์ และของเหลวภายในเซลล์ถูกปล่อยออกมาในปริมาณมาก ใบมีดที่ใช้ต้องปลอดเชื้อ โดยอาจจะทำการฆ่าเชื้อใบมีดด้วยสารละลาย hypochlorite ความเข้มข้น 1% (Laurila and Ahvenainen, 2002) นอกจากนี้ Ahvenainen (2000) ยังพบว่าการปอกเปลือกมันฝรั่งด้วยมีด ทำให้คุณภาพด้านลักษณะปรากฏและกลิ่นของผลมันฝรั่งเปลี่ยนน้อยกว่าการปอกเปลือกโดยใช้คาร์โบรันดัม (Carborundum) ซึ่งใช้ไอน้ำและกรดคอสติก (caustic acid) ร่วมด้วยหลังจากเก็บที่ 5 องศาเซลเซียส นาน 7 วัน เนื่องจากการปอกเปลือกด้วยคาร์โบรันดัมจะทำลายผนังเซลล์ของผัก ทำให้เป็นการเพิ่มโอกาสในการเจริญเติบโตของจุลินทรีย์และการเปลี่ยนแปลงเนื่องจากเอนไซม์

2.3.5 การเก็บอาหารรอเสิร์ฟ (Holding) และการเสิร์ฟ / จัดวาง

การควบคุมอุณหภูมิและระยะเวลาในการวางผักที่ผ่านการเตรียม ณ จุดสลัดบาร์ เพื่อรอเสิร์ฟ เป็นสิ่งสำคัญต่อการควบคุมการเจริญของจุลินทรีย์ ต้องมีการตรวจสอบอุณหภูมิการเก็บรักษาอาหารประเภทสลัด ไม่ให้สูงกว่า 5 องศาเซลเซียส รวมทั้งการป้องกันการปนเปื้อนที่มาจากผู้บริโภค เช่น มีเคาเตอร์กระจกกั้น (Sneeze guard) การมีอุปกรณ์ที่สะอาดเพื่อหยิบจับอาหารไว้บริการ เป็นต้น (Blaker and Ramsey, 1961)

จากขั้นตอนการเตรียมผักสลัดดังกล่าวแล้ว ควรมีการจัดทำเป็นมาตรฐานการปฏิบัติ (SOPs) ในแต่ละขั้นตอนการเตรียมวัตถุดิบ ตั้งแต่การคัดเลือกวัตถุดิบ การเก็บวัตถุดิบ การล้าง การตัดแต่ง หั่น สับ เป็นต้น เพื่อควบคุมอันตรายที่อาจจะเกิดขึ้นในระหว่างการเตรียม เช่น การปนเปื้อนจากพนักงานและภาชนะอุปกรณ์ การเจริญเติบโตของจุลินทรีย์ที่อาจปนเปื้อนมากับวัตถุดิบ

2.4 ระบบควบคุมคุณภาพในกระบวนการผลิตอาหารพร้อมบริโภค

ระบบการควบคุมคุณภาพที่รวมไปถึงความปลอดภัยของอาหารพร้อมบริโภค ที่จัดวาง ณ จุดสลัดบาร์ คือ การนำหลักการ HACCP มาประยุกต์ใช้ Munce (1984) กล่าวว่าการนำหลักการ HACCP ไปใช้ในสถานประกอบการอาหารค่อนข้างยากกว่าโรงงานอุตสาหกรรม ทั้งนี้เนื่องจากต้องดำเนินการควบคุมทั้งด้านคุณภาพ จุลินทรีย์ที่ทำให้อาหารเน่าเสีย และความปลอดภัยอาหาร

รวมทั้งผู้โภคอาหารเป็นกลุ่มคนจำนวนมากและหลากหลาย แต่อย่างไรก็ตามการนำหลักการ HACCP มาประยุกต์ในการผลิตอาหาร ในสถานประกอบการ ก็มีความจำเป็นเนื่องจากอาหารที่เสิร์ฟ ไม่ผ่านการปรุง ประกอบอีก และความหลากหลายในการเก็บ การเตรียม ปรุง ประกอบต่างๆ ทำให้มีโอกาสการปนเปื้อนสูง ดังนั้นในมาตรการในการควบคุมที่สำคัญ คือ การเลือกวัตถุดิบที่มีคุณภาพสดและสะอาด การควบคุมอุณหภูมิและเวลาในทุกขั้นตอนการผลิต ตั้งแต่การรับวัตถุดิบ จนถึงการเสิร์ฟให้แก่ผู้บริโภค การควบคุมสุขวิทยาส่วนบุคคลขณะปฏิบัติเตรียมและประกอบอาหาร การควบคุมและรักษาความสะอาดของอุปกรณ์ เครื่องมือ เครื่องใช้ในการประกอบอาหาร ซึ่งสอดคล้องกับรายงานของ Bryan *et. al.* (1992) ซึ่งได้สรุปผลการศึกษาในหลายประเทศและยืนยันว่าระบบ HACCP สามารถทำให้เกิดมั่นใจในความปลอดภัยของอาหารมากกว่าวิธีอื่น อย่างไรก็ตาม การนำระบบ HACCP มาใช้ในสถานประกอบการอาหารขนาดเล็กที่มีเมนูอาหารหลากหลายชนิด อาจมีความซับซ้อนที่ต้องมีการปรับประยุกต์ พัฒนาให้เหมาะสมกับสถานประกอบการนั้นๆ

Munce (1984) ได้ระบุจุดควบคุมวิกฤตของสถานประกอบการอาหาร ว่ามี 4 จุด คือ (1) การควบคุมบริเวณการปรุงและประกอบอาหาร (2) ความสะอาดของอุปกรณ์ (3) สุขวิทยาส่วนบุคคล (4) เวลาและอุณหภูมิในการปรุงอาหาร พร้อมทั้งแนะนำให้มีการเก็บตัวอย่างส่งวิเคราะห์ทางห้องปฏิบัติการ เพื่อบ่งชี้ถึงการปนเปื้อนอาหารที่ปรุง ความสะอาดของภาชนะและอุปกรณ์ที่ใช้รวมไปถึงมือผู้สัมผัสอาหารและควรมีการตรวจสอบอุณหภูมิของอาหารด้วยเทอร์โมมิเตอร์ ในขณะที่ Bryan *et. al.* (1991) ได้ศึกษาอันตรายและจุดวิกฤตของอาหารบริเวณริมถนนประเภท "Chat" ซึ่งเป็นอาหารประจำชาติที่นิยมในประเทศปากีสถาน โดยใช้วิธีการสังเกตกระบวนการผลิต การวัดอุณหภูมิของอาหาร ตั้งแต่เตรียมจนกระทั่งนำออกจำหน่าย และได้สุ่มตัวอย่างอาหาร เพื่อตรวจหาเชื้อจุลินทรีย์ที่เกี่ยวข้อง พบเชื้อ *Staphylococcus* spp. ในมันฝรั่งระหว่างการปลอกการหั่น จำนวน 10^3 โคโลนี/กรัม นอกจากนี้เมื่อทิ้งไว้นานขึ้น ยังตรวจพบเชื้อ *B. cereus* จำนวน 10^4 โคโลนี/กรัม และอาหารที่วางทิ้งไว้เป็นเวลา 6 ชั่วโมงขึ้นไป พบเชื้อ Coliforms และ Aerobic plate count จำนวน 10^6–10^9 โคโลนี/กรัม ในส่วนประกอบของอาหารทุกชนิดที่ผ่านการจับต้องและวางทิ้งไว้เป็นเวลาหลายชั่วโมง ดังนั้นการบริโภคอาหารเหล่านี้จึงมีความเสี่ยงสูง จึงต้องระมัดระวังให้มีการสัมผัสอาหารที่ผ่านการปรุงประกอบแล้วนั้นให้น้อยที่สุด และควบคุมระยะเวลาในการวางจำหน่ายไม่เกิน 6 ชั่วโมง ซึ่งจุดควบคุมวิกฤต (CCPs) ของอาหาร Chat คือ การสัมผัสหลังการปรุงประกอบและการวางจำหน่าย ซึ่งผู้จำหน่ายอาหารและผู้บริโภคควรมีความรู้เกี่ยวกับอันตรายของอาหารและหามาตรการป้องกัน

Bryan *et. al.* (1992) ได้ศึกษาอันตรายและจุดวิกฤตที่ต้องควบคุมของกิจการค้าบริเวณสถานีรถไฟ และสถานีรถประจำทางในประเทศปากีสถาน โดยการเก็บตัวอย่างอาหารปรุงสำเร็จรูปประเภทข้าว เมล็ดถั่วต่างๆ เนื้อบด มันฝรั่งบด สตูเนื้อ และมะเขือมอญ และ

วัดอุณหภูมิของตัวอย่างอาหารในขณะเก็บจากการวิเคราะห์พบเชื้อ *Clostridium perfringens* จำนวน 10^4–10^7 โคโลนี/กรัม ในเม็ดถั่วต่างๆ และเนื้อบด ในขณะวางจำหน่าย ซึ่งเป็นอาหารที่ผ่านการปรุงมาแล้วประมาณ 8–10 ชั่วโมง ส่วนอาหารที่ผ่านการปรุงและวางทิ้งไว้หลายชั่วโมง พบว่ามีปริมาณของ Aerobic plate count เกินมาตรฐาน ส่วนอาหารที่ผ่านความร้อนที่อุณหภูมิที่มากกว่า 55 องศาเซลเซียส หรืออาหารที่มีการอุ่นเป็นระยะๆ พบปริมาณของจุลินทรีย์อยู่ในเกณฑ์มาตรฐาน ดังนั้นการเก็บอาหารที่ปรุงสุกแล้วควรมีการอุ่นอาหารอยู่เสมอ จะช่วยให้อาหารยังคงมีความปลอดภัยต่อผู้บริโภค

บทที่ 3
อุปกรณ์และวิธีการ

3.1 วัตถุดิบ

3.1.1 มะเขือเทศ จากตลาดหัวตะเข้ ลาดกระบัง กรุงเทพมหานคร

3.1.2 หอมหัวใหญ่ จากตลาดหัวตะเข้ ลาดกระบัง กรุงเทพมหานคร

3.1.3 ผักกาดหอมห่อ จากตลาดแฮปปี้แลนด์ บางกะปิ กรุงเทพมหานคร

3.2 เครื่องมือ อุปกรณ์ในการวิเคราะห์

3.2.1	เครื่องชั่งไฟฟ้า 2 ตำแหน่ง	Mettler Toledo	สวิสเซอร์แลนด์
3.2.2	เครื่องบันทึกอุณหภูมิอัตโนมัติ	Circuit link International Pty Ltd.	ออสเตรเลีย
3.2.3	หม้อนึ่งฆ่าเชื้อ (Autoclave)	Tomy SS-320	ญี่ปุ่น
3.2.4	ตู้บ่มเพาะเชื้อ (Incubator)	Memmert	เยอรมัน
3.2.5	เครื่องตีป่นอาหาร (Stomacher)	TUL	สเปน
3.2.6	ตู้อบลมร้อน (Hot Air Oven)	Memmert	เยอรมัน
3.2.7	ตู้เขี่ยเชื้อ (Laminar flow)	Woerden	เบลเยี่ยม

3.3 อาหารเลี้ยงเชื้อและสารเคมีที่ใช้ในการทดลอง

3.3.1	Plate Count Agar (PCA)	Merck
3.3.2	Lauryl sulfate tryptose Broth (LST)	Merck
3.3.3	Eosin Methylene Yeast Blue Agar (EMB)	Merck
3.3.4	Violet Red Bile Agar (VRBA)	Merck
3.3.5	Brilliant Green Lactose Bile Broth (BGLB)	Merck
3.3.6	EC broth	Merck
3.3.7	น้ำยาล้างผักไมโครโซล์ฟ (MIKRO SLOVE)	Ecolab
3.3.8	น้ำยาฆ่าเชื้อ (OASIS COMPACT QUAT SANITIZER)	Ecolab

3.4 สถานที่ทำการทดลอง

3.4.1 สลัดบาร์ ของร้านอาหารซิซซ์เลอร์ สาขาเซ็นทรัลลาดพร้าว กรุงเทพฯ

3.4.2 ห้องปฏิบัติการคณะอุตสาหกรรมเกษตร สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

3.5 วิธีการทดลอง

3.5.1 ศึกษาอันตรายในแต่ละขั้นตอนกระบวนการผลิตผักสลัด ของร้านอาหารที่ใช้เป็นกรณีศึกษา และการกำหนดมาตรการป้องกัน

สลัดบาร์ที่ใช้เป็นกรณีศึกษานี้ คือ สลัดบาร์ของร้านอาหารซิซซ์เลอร์ สาขาเซ็นทรัลลาดพร้าว กรุงเทพฯ โดยมีวิธีการศึกษา ดังนี้

3.5.1.1 ศึกษาขั้นตอนต่างๆ ในการผลิตผักสด สำหรับสลัดบาร์ ตั้งแต่การเลือกวัตถุดิบ การเก็บรักษา การเตรียม การเก็บรอเสิร์ฟ จนถึงการเสิร์ฟและการจัดวางผักสลัด ณ จุด สลัดบาร์ ของร้านอาหารที่เป็นกรณีศึกษา โดยการสังเกต และการสอบถามผู้ปฏิบัติงาน

3.5.1.2 วิเคราะห์อันตรายที่อาจเกิดขึ้นในแต่ละขั้นตอนการผลิตผักสลัด และกำหนดมาตรการในการควบคุมอันตราย โดยนำขั้นตอนที่ได้ศึกษาจากข้อ 3.5.1.1 มาวิเคราะห์ความเสี่ยงของอันตรายทางด้านชีวภาพ ทางด้านเคมี และทางด้านกายภาพ และกำหนดมาตรการป้องกันที่เหมาะสม

3.5.2 ศึกษาผลของวิธีการและระยะเวลาในการจัดวางผัก ณ จุดสลัดบาร์ ต่อจำนวนจุลินทรีย์

วางแผนการทดลองแบบ 3x2x4 factorial in CRD ทำการทดลอง 3 ซ้ำ โดยมีปัจจัยในการศึกษา ดังนี้

ปัจจัยที่ 1 : ชนิดของผักที่นำมาศึกษา มี 3 กลุ่ม โดยเลือกผักที่เป็นตัวแทนแต่ละกลุ่มมาอย่างละ 1 ชนิด ดังนี้

1) กลุ่มผักที่นิยมนำใบมาทำเป็นผักสลัด คือ ผักกาดหอมห่อ
2) กลุ่มผักที่นิยมนำลำต้น ดอก และ ผลมาทำเป็นผักสลัด คือ มะเขือเทศ
3) กลุ่มผักที่นิยมนำรากและหัว มาทำเป็นผักสลัด คือ หอมหัวใหญ่

ปัจจัยที่ 2 : วิธีการวางผักสลัด แบ่งเป็น 2 วิธี ได้แก่

1) การวางผักไว้ที่อุณหภูมิห้อง ประมาณ 25 $\pm$ 2 องศาเซลเซียส
2) การวางผักลงในภาชนะที่หล่อด้วยน้ำแข็งและมีการหล่อน้ำแข็งตลอดเวลา เพื่อควบคุมอุณหภูมิของผักให้อยู่ระหว่าง 5 – 10 องศาเซลเซียส

ปัจจัยที่ 3 : ระยะเวลาในการวาง ที่ 2 4 6 และ 8 ชั่วโมง

3.5.2.1 การเตรียมผักสลัด

ในการเตรียมผักสลัดทั้ง 3 ชนิดที่นำมาทำการทดลองนี้ ใช้วิธีการเตรียมตามแบบของร้านอาหารที่เป็นกรณีศึกษา ดังนี้

3.5.2.1.1 การเตรียมผักกาดหอมห่อ ดังแสดงในภาพที่ 3.1

1. แกะใบนอกสุดและตัดส่วนท้ายของผักกาดหอมห่อออก

2. นำผักกาดหอมห่อมาผ่าครึ่งและนำแต่ละครึ่งมาผ่าออกเป็น 2 ชิ้น

3. ล้างสิ่งสกปรกที่ติดอยู่กับผักกาดหอมห่อออก ด้วยน้ำประปา

4. แช่ผักในน้ำยาฆ่าเชื้อ ประมาณ 1 นาที และน้ำจะต้องท่วม

5. ล้างผักที่แช่ในน้ำยา โดยปล่อยให้น้ำไหลผ่าน

6. ปล่อยให้แห้ง เสิร์ฟได้ทันที

ภาพที่ 3.1 แสดงวิธีการเตรียมผักกาดหอมห่อ

3.5.2.1.2 การเตรียมมะเขือเทศ ดังแสดงในภาพที่ 3.2

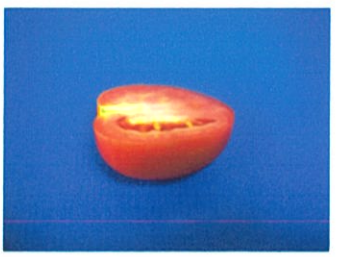
1. ล้างเอาสิ่งสกปรกที่ติดอยู่กับมะเขือเทศ ด้วยน้ำประปา

2. แช่ผักในน้ำยาฆ่าเชื้อ ประมาณ 1 นาที และน้ำจะต้องท่วม

3. ล้างผักที่แช่ในน้ำยา โดยปล่อยให้น้ำไหลผ่าน

4. ปล่อยให้แห้ง แล้วทำการตัดแต่งต่อไป

5. นำมะเขือเทศตัดส่วนหัวออก โดยใช้มีดคมๆ



6. ผ่าครึ่งมะเขือเทศ

7. นำแต่ละครึ่งมาผ่าออกเป็น 2 ชิ้น

ภาพที่ 3.2 แสดงวิธีการเตรียมมะเขือเทศ

3.5.2.1.3 การเตรียมหอมหัวใหญ่ ดังแสดงในภาพที่ 3.3

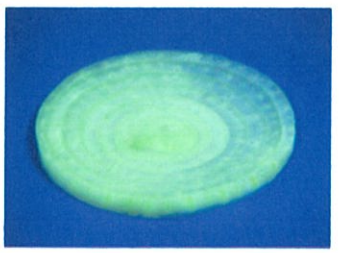
1. ปอกเปลือกหอมหัวใหญ่ออก

2. ล้างเอาสิ่งสกปรกที่ติดอยู่กับหอมหัวใหญ่

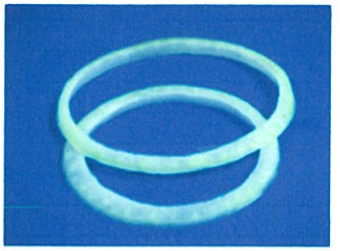
3. แช่ผักในน้ำยาฆ่าเชื้อ ประมาณ 1 นาที และน้ำจะต้องท่วม

4. ล้างผักที่แช่ในน้ำยา โดยปล่อยให้น้ำไหลผ่าน

5. ปล่อยให้แห้ง แล้วทำการตัดแต่งต่อไป



6. ไสล์ดหั่นหอม โดยใช้มีดคมๆ หนาประมาณ 5 มิลลิเมตร



7. นำหัวหอมที่ไสล์ดเสร็จแล้ว มาแยกออกเป็นวงๆ

ภาพที่ 3.3 แสดงวิธีการเตรียมหอมหัวใหญ่

3.5.2.2 วิธีการทดลอง

3.5.2.2.1 แบ่งผักสลัดทั้ง 3 ชนิดจากข้อ 3.5.2.1 มาแบ่งเป็น 2 กลุ่ม โดยกลุ่มแรกนำมาผักแต่ละชนิดมาแยกวางไว้ในภาชนะพลาสติก วางไว้ที่อุณหภูมิห้องประมาณ 25 ± 2 องศาเซลเซียส

3.5.2.2.2 ส่วนกลุ่มที่ 2 นำผักทั้ง 3 ชนิด มาใส่แยกในภาชนะพลาสติกที่ถูกหล่อเย็นด้วยน้ำแข็ง เพื่อควบคุมอุณหภูมิของผักภายในภาชนะให้ไม่เกิน 10 องศาเซลเซียส ทำการคนผักทุกๆ 30 นาที และบันทึกอุณหภูมิด้วยเครื่องบันทึกอุณหภูมิอัตโนมัติ

3.5.2.2.3 สุ่มเก็บตัวอย่างในแต่ละกลุ่มทุก 2 ชั่วโมง เป็นเวลา 8 ชั่วโมง

3.5.2.2.4 นำตัวอย่างมาวิเคราะห์หาจำนวนแบคทีเรียทั้งหมด (Aerobic Plate Count : APC) โดยวิธี Spread plate (FDA-BAM, 2001) และเชื้อ *E. coli* โดยวิธี MPN (FDA-BAM, 2001) ดังแสดงในภาคผนวก ข

3.5.2.2.5 นำข้อมูลที่ได้จากการทดลองมาวิเคราะห์ความแปรปรวน โดยใช้โปรแกรมคอมพิวเตอร์สำเร็จรูป Statistical Package for the Social Science (SPSS) Version 10 และเปรียบเทียบความแตกต่างของค่าเฉลี่ย โดยวิธี Duncan's new multiple range test (DMRT) ที่ระดับความเชื่อมั่น 95%

3.5.2.2.6 การแปลผลดัชนีวัดความปลอดภัยของอาหาร โดยใช้เกณฑ์คุณภาพทางจุลชีววิทยาของอาหารดิบในสภาพพร้อมบริโภค ของกรมวิทยาศาสตร์การแพทย์ กระทรวงสาธารณสุข ดังนี้ จำนวนจุลินทรีย์รวม / กรัม น้อยกว่า 1 x 10^6 โคโลนี และ MPN ของ *E. coli* /กรัม น้อยกว่า 10

3.5.3 การจัดทำคู่มือวิธีปฏิบัติงานมาตรฐานสำหรับสลัดบาร์

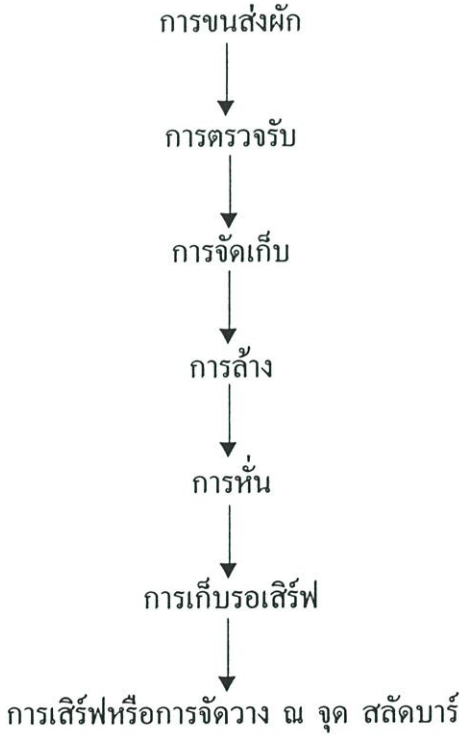
นำข้อมูลที่ได้จากการศึกษาในแต่ละขั้นตอนการผลิตและมาตรการป้องกันในข้อ 3.5.1 และผลการศึกษาวิธีการและระยะเวลาในการวางผัก ณ จุดสลัดบาร์ ตามข้อ 3.5.2 มาจัดทำคู่มือวิธีปฏิบัติงานมาตรฐานสำหรับสลัดบาร์

บทที่ 4
ผลการทดลองและวิจารณ์

4.1 การวิเคราะห์อันตรายที่เกิดขึ้นในแต่ละขั้นตอนและการกำหนดมาตรการป้องกัน

4.1.1 ขั้นตอนกระบวนการผลิตผักสลัด

การศึกษาขั้นตอนของกระบวนการผลิตผักสลัด ที่นำมาจัดวางบริการ ณ จุดสลัดบาร์ของร้านอาหารที่เป็นกรณีศึกษา แสดงดังภาพที่ 4.1 เริ่มจากการขนส่งผักที่จะนำมาเตรียมเป็นผักสลัด การตรวจรับผัก การจัดเก็บ การล้าง การหั่น การเก็บรอเสิร์ฟ การเสิร์ฟหรือการจัดวาง ณ จุด สลัดบาร์



ภาพที่ 4.1 แสดงขั้นตอนกระบวนการผลิตผักสลัดที่นำมาบริการ ณ จุด สลัดบาร์

4.1.1.1 การขนส่งวัตถุดิบ

วัตถุดิบจำพวกผักที่จะนำมาเตรียมเป็นผักสลัด ซึ่งได้แก่ แครอท แตงกวา ถั่วงอกญี่ปุ่น หอมหัวใหญ่ มะเขือเทศสีดา เป็นต้น โดยผักจะบรรจุมาในภาชนะต่างๆกัน ได้แก่ แครอท ผักโขม เซอเรอรี่ จะบรรจุในกล่องโฟม และขนส่งโดยใช้รถขนส่งที่ควบคุมอุณหภูมิและมีการตรวจสอบคุณภาพวัตถุดิบด้านเคมีและจุลชีววิทยาเป็นประจำ ส่วนผักชนิดอื่นๆ ซึ่งมาจากผู้ผลิตรายเล็กจะบรรจุในถุงพลาสติกใส ขนส่งโดยใช้รถกระบะ และไม่มีการตรวจสอบคุณภาพวัตถุดิบด้านเคมีและจุลชีววิทยา และไม่มีการตรวจสอบสภาพของรถขนส่งผัก รถขนส่งบางคันไม่มีหลังคากันแดด ไม่มีการควบคุมความสะอาดทั้งภายในและภายนอกรถ

4.1.1.2 การตรวจรับวัตถุดิบ

ผู้ที่รับผิดชอบในการรับวัตถุดิบ จะทำการตรวจรับวัตถุดิบทันที ที่วัตถุดิบมาถึง โดยการตรวจสอบด้วยสายตา เพื่อดูสี และความอ่อน แข็ง และการเน่าเสียของวัตถุดิบ และดมกลิ่น แล้วทำการตรวจนับและชั่งน้ำหนัก ให้ตรงกับใบสั่งสินค้า เมื่อพบว่ามีปัญหาเกี่ยวกับวัตถุดิบจะแจ้งให้คนส่งทราบ เพื่อคืนกลับไปยังผู้ส่งทันที และให้นำของใหม่มาเปลี่ยนทดแทนในวันเดียวกัน

4.1.1.3 การจัดเก็บวัตถุดิบ

การจัดเก็บอาหารใช้ระบบ F.I.F.O (First in First Out) คือการเก็บก่อนใช้ก่อน การปฏิบัติของพนักงานก่อนการจัดเก็บจะเขียนวันที่รับวัตถุดิบ และทำการจัดเก็บในตู้เก็บวัตถุดิบตามอุณหภูมิการเก็บรักษาที่กำหนด ในกรณีที่วัตถุดิบบรรจุในกล่องให้แกะกล่องออก เพราะกล่องจะป้องกันอุณหภูมิจากภายนอกไม่ให้เข้าไปภายใน ทำให้วัตถุดิบไม่เป็นไปตามที่กำหนด มีการตรวจสอบอุณหภูมิของตู้เย็นเก็บวัตถุดิบวันละ 2 ครั้ง คือในช่วงเช้า และเย็น และทำความสะอาดทุกครั้งก่อนนำผักเข้าเก็บ

4.1.1.4 การเตรียมผักสลัด

4.1.1.4.1 วิธีการล้างผัก มีขั้นตอนดังนี้

1. ก่อนนำผักลงล้าง ต้องทำความสะอาดอ่างน้ำและฉีดพ่น ด้วย โอเอซิส คอมแพ็ค ควอทซ์ แซนิไทเซอร์™ โดยสารออกฤทธิ์จะแตกตัวให้ประจุบวก ซึ่งออกฤทธิ์ในการฆ่าเชื้อแบคทีเรียแกรมบวก แกรมลบ และเชื้อราได้ดี (น้ำยาฆ่าเชื้อชนิดควอทซ์เข้มข้น 200 ppm) แล้วปล่อยให้แห้ง
2. เปิดน้ำปริมาณ 3/4 ของอ่างน้ำ ผสมน้ำแข็งให้น้ำมีความเย็นประมาณ 2-3 $^{\circ}$C
3. เติม ไมโครโซล์ฟ™ (สารประเภทคลอรีน) ซึ่งเป็นผงสีม่วง ละลายในน้ำสะอาดให้มีความเข้มข้น ประมาณ 25 ppm โดยสารออกฤทธิ์จะแตกตัวเป็นไฮโดรเจนอิออน (H^+) และอิออนของไฮโปคลอไรท์ (OCL^-) ซึ่งออกฤทธิ์ในการฆ่าเชื้อแบคทีเรียได้ดี

4. แช่ผักลงในอ่าง โดยน้ำจะต้องท่วมผักที่ล้าง แช่ไว้เป็นเวลาประมาณ 3-5 นาที
5. นำผักที่แช่ในน้ำยาแล้ว ล้างในน้ำเย็นอีกครั้งประมาณ 1 นาที
6. ล้างน้ำสุดท้าย โดยการปล่อยให้น้ำไหลผ่าน
7. จัดเก็บใส่ภาชนะที่สะอาด

4.1.1.4.2 การเตรียมผัก

ตัวอย่างการเตรียมผัก ตามลักษณะของชิ้นส่วนที่นำมาบริโภค ดังนี้

1) ผักที่นิยมรับประทานดอก ลำต้นและผล ได้แก่ มะเขือเทศ นำมาล้างและถูอย่างเบามือ แล้วนำไปแช่ในน้ำยาฆ่าเชื้อตามวิธีการล้างผักและผลไม้ในข้อ 4.1.1.4.1 แล้วใช้มีดคมตัดส่วนหัวออก นำมะเขือเทศมาผ่าเป็น 4 ส่วน แล้วนำไปใส่ใน ภาชนะแล้วนำไปจัดเสิร์ฟ ณ จุดสลัดบาร์ทันที
2) ผักที่นิยมรับประทานรากและหัว ได้แก่ หอมหัวใหญ่ นำมาล้างด้วยน้ำสะอาด และแช่ในน้ำยาฆ่าเชื้อตามวิธีการล้างผักและผลไม้ในข้อ 4.1.1.4.1 แล้วนำมาปอกเปลือกออกด้วยมีด แล้วล้างด้วยน้ำสะอาด ก่อนนำมาสไลด์ด้วยเครื่องสไลด์ เพื่อให้ได้หอมใหญ่ที่หั่นเป็นแว่น ถ้าหั่นด้วยมือต้องให้มีความหนาของแว่นประมาณ 5 มิลลิเมตร นำไปใส่ ภาชนะ แล้วนำไปจัดวาง ณ จุดสลัดบาร์
3) ผักที่นิยมรับประทานใบ ได้แก่ ผักกาดแก้ว นำมาผ่าครึ่งและนำแต่ละครึ่งผ่าออกเป็นสองชิ้น แช่ลงในน้ำสะอาด ใช้มือแยกใบผักออกจากกันเบาๆ และแช่ในน้ำยาฆ่าเชื้อตามวิธีการล้างผักและผลไม้ในข้อ 4.1.1.4.1 แล้วนำผักกาดแก้วที่หั่นแล้วใส่ในภาชะเพื่อนำไป เสิร์ฟทันที

4.1.1.5 การเก็บผักสลัดที่เตรียมแล้วเพื่อรอเสิร์ฟ

ผักสลัดที่เตรียมไว้เพื่อนำไปเติม เมื่อเกิดการพร่องของผักที่วางบริการ ณ จุดสลัดบาร์ ให้นำไปเก็บในกล่องพลาสติกที่สะอาดปิดฝาให้เรียบร้อย และติดฉลากแสดงวันที่ผลิต นำไปแช่ในตู้แช่เย็นที่อุณหภูมิ ไม่เกิน 10 องศาเซลเซียส

4.1.1.6 การจัดวางผักสำหรับบริการ ณ จุด สลัดบาร์

ผักแต่ละชนิดที่นำมาจัดวาง ณ จุด สลัดบาร์จะแยกใส่ในภาชนะของผักแต่ละชนิดที่หล่อด้วยน้ำแข็ง และเติมน้ำแข็งตลอดเวลา เมื่อผักในภาชนะเหลือเพียง 1/3 ให้นำภาชนะเก่าที่ผักเหลืออยู่ออก และนำภาชนะใหม่ที่มีผักอยู่เต็มมาวางแทน พร้อมกับเปลี่ยนคีมคีบ หรือภาชนะที่ใช้ตักพร้อมกันทีเดียว

4.1.2 การวิเคราะห์อันตรายและการกำหนดมาตรการป้องกัน

การวิเคราะห์อันตรายที่อาจจะเกิดขึ้น ในแต่ละขั้นตอนของกระบวนการผลิตผักสลัดที่วาง ณ จุดสลัดบาร์ ตามข้อ 4.1.1 ซึ่งประกอบด้วย อันตรายทางชีวภาพ ได้แก่ จุลินทรีย์ก่อโรคที่อาจปนเปื้อนมาจากวัตถุดิบ หรือในระหว่างการผลิต และการเจริญเติบโตเพิ่มจำนวนของจุลินทรีย์ก่อโรคเหล่านั้น จนมีจำนวนที่อาจก่อให้เกิดอันตรายต่อสุขภาพของผู้บริโภค อันตรายทางเคมีต่างๆ ได้แก่ สารเคมีทางการเกษตรตกค้าง เช่น สารฆ่าแมลง หรือการตกค้างของสารทำความสะอาด เป็นต้น และอันตรายทางกายภาพ เช่น เศษลวด เศษโลหะ กรวด หิน ที่ปนมากับวัตถุดิบ หรือในระหว่างกระบวนการเตรียมและเก็บรักษาผักสลัด เป็นต้น และกำหนดมาตรการป้องกันอันตรายต่างๆ เหล่านั้น ดังแสดงในตารางที่ 4.1

ตารางที่ 4.1 การวิเคราะห์อันตรายที่อาจเกิดขึ้นในแต่ละขั้นตอนของกระบวนการผลิตผักสลัดที่วาง ณ จุดสลัดบาร์ และการกำหนดมาตรการป้องกันอันตรายเหล่านั้น

ขั้นตอน	อันตรายที่อาจจะเกิดขึ้น	มาตรการป้องกัน
1. การขนส่งวัตถุดิบ (อ้างอิงคู่มือปฏิบัติ FM-02 ข้อ 5.1)	<u>ชีวภาพ</u> : การปนเปื้อนของจุลินทรีย์ก่อโรคในระหว่างการขนส่ง เช่น *Cl. perfringens*, *Salmonella* spp., *E. coli* เป็นต้น จากพื้นและผนังรถขนส่ง	- วัตถุดิบทุกชนิดต้องบรรจุในภาชนะบรรจุที่สะอาดและปิดสนิท สามารถป้องกันการปนเปื้อน ในระหว่างการขนส่ง - ควบคุมความสะอาดของรถขนส่งก่อนการขนส่งทุกครั้ง - มีการตรวจสอบสภาพและความสะอาดของรถขนส่งทุกครั้งก่อนการขนส่ง
	<u>เคมี</u> : การปนเปื้อนของน้ำมัน และสารเคมีจากการขนส่งสินค้าอื่นๆ ที่ไม่ใช่ผักหรือวัตถุดิบอาหาร	- รถขนส่งผักหรือวัตถุดิบในการประกอบอาหารต้องไม่นำไปขนส่งสิ่งอื่นใดที่ไม่ใช่อาหาร - ผักที่ทำการขนส่งต้องบรรจุอยู่ในภาชนะบรรจุที่ปิดสนิททุกครั้ง
	<u>กายภาพ</u> : การปนเปื้อนจากเศษดิน ทราย กรวดหิน เศษแก้วและเศษลวด จากพื้นผนังรถขนส่ง	- มีการตรวจสอบสภาพและความสะอาดของรถขนส่งทุกครั้งก่อนการขนส่ง - ผักที่ทำการขนส่งต้องบรรจุอยู่ในภาชนะบรรจุที่ปิดสนิททุกครั้ง

ตารางที่ 4.1 (ต่อ)

ขั้นตอน	อันตรายที่อาจจะเกิดขึ้น	มาตรการป้องกัน
2. การตรวจรับวัตถุดิบ (อ้างอิงคู่มือปฏิบัติ FM-02 ข้อ 5.2)	<u>ชีวภาพ</u> : การปนเปื้อนของจุลินทรีย์ก่อโรค เช่น *Cl. perfringens*, *Salmonella* spp., *E. coli* O157:H7, *L. monocytogenes*, *Shigella* spp. และ *Staphylo-coccus* spp. ในผัก ที่มาจากแหล่งเพาะปลูก	- จัดซื้อวัตถุดิบจากซัพพลายเออร์ที่ดี - ตรวจสอบลักษณะวัตถุดิบแต่ละประเภทตาม Specification ที่กำหนด - มีการสุ่มตรวจวัตถุดิบ เพื่อตรวจวิเคราะห์จุลินทรีย์ตาม Specification ที่กำหนด โดย subcontractor ที่ว่าจ้างให้ทำหน้าที่ในการสุ่มตรวจทุก 3 เดือน - มีการคัดเลือกวัตถุดิบ และนำมาล้างและฆ่าเชื้อด้วยสารประกอบคลอรีน
	<u>เคมี</u> : การปนเปื้อนสารเคมีที่ใช้ในการเกษตร เช่น สารฆ่าแมลง จากแหล่งเพาะปลูก	- คัดเลือกวัตถุดิบที่มาจากแหล่งเพาะปลูกที่ไม่ใช้สารเคมีในการกำจัดแมลง - มีการไปตรวจประเมินแหล่งปลูกโดยเจ้าหน้าที่ตรวจรับวัตถุดิบปีละครั้ง - มีการสุ่มตรวจผักเพื่อนำไปตรวจวิเคราะห์หาปริมาณการตกค้างของสารฆ่าแมลง โดยsubcontractor ทุกๆ 3 เดือน - มีการล้างผักที่รับเข้าทุกครั้งด้วยสารโซเดียมไบคาร์บอเนต เพื่อลดการตกค้างของสารเคมี
	<u>กายภาพ</u> : การปนเปื้อนของเศษดิน ทราย กรวดหิน เศษแก้ว ลวด และ	- คัดเลือกซัพพลายเออร์ที่จัดหาวัตถุดิบที่มีการปนเปื้อนของดินและสิ่งปลอมปนให้น้อยที่สุด

ตารางที่ 4.1 (ต่อ)

ขั้นตอน	อันตรายที่อาจจะเกิดขึ้น	มาตรการป้องกัน
2. การตรวจรับวัตถุดิบ (ต่อ)	แมลง	- มีการล้างผักด้วยน้ำสะอาดและน้ำยาฆ่าเชื้อ - ในขณะที่มีการล้างพนักงานจะใช้มือถูผักไปมา และมีการคัดเลือกด้วยตาขณะทำการล้างและจัดวาง
3. การจัดเก็บวัตถุดิบในตู้แช่เย็น (อ้างอิงคู่มือปฏิบัติ FM-02 ข้อ 5.3)	<u>ชีวภาพ</u> : มีการเจริญเติบโตของจุลินทรีย์ก่อโรคที่ปนเปื้อนมาจากวัตถุดิบในระหว่างการจัดเก็บเนื่องจากอุณหภูมิของตู้แช่เย็นไม่เหมาะสม <u>เคมี</u> : ไม่พบอันตราย <u>กายภาพ</u> : ไม่พบอันตราย	- ควบคุมอุณหภูมิของตู้แช่เย็นไม่ให้สูงกว่า 10 องศาเซลเซียส และมีการตรวจสอบอุณหภูมิทุกวัน - จัดทำระบบ First in First out (FIFO) เพื่อการหมุนเวียนสินค้าคงคลังโดยระบุวันที่รับสินค้าเข้า - แยกตู้แช่เย็นสำหรับการเก็บผักโดยเฉพาะ ไม่นำวัตถุดิบชนิดอื่นมาเก็บร่วมกันภายใต้ตู้แช่เดียวกัน - มีการทำความสะอาดตู้แช่เย็นสำหรับเก็บวัตถุดิบทุกครั้งก่อนนำวัตถุดิบชุดใหม่เข้าแช่

ตารางที่ 4.1 (ต่อ)

ขั้นตอน	อันตรายที่อาจจะเกิดขึ้น	มาตรการป้องกัน
4. การเตรียมผัก โดยการคัดเลือก และล้าง (อ้างอิงคู่มือปฏิบัติ FM-03)	<u>ชีวภาพ</u> : มีการเจริญเติบโตของจุลินทรีย์ก่อโรคที่ปนเปื้อนมาจากวัตถุดิบ และอาจพบการปนเปื้อนของจุลินทรีย์ในระหว่างการเตรียม เช่น *Staph. aureus*, *E. coli*, *Salmonella* spp. จากพนักงานและจากอุปกรณ์ที่ใช้ เช่น มีด เขียง และภาชนะบรรจุ	- มีการล้างผักด้วยน้ำสะอาดและน้ำยาฆ่าเชื้อ เพื่อลดการปนเปื้อน - ควบคุมสุขลักษณะผู้สัมผัสอาหาร - ควบคุมระยะเวลาในการเตรียมไม่ให้เกิน 1 ชั่วโมง เพื่อลดเวลาที่ผักต้องอยู่ที่อุณหภูมิห้อง - ล้างอุปกรณ์และพื้นผิวสัมผัสต่างๆ ด้วยสารทำความสะอาดและสารฆ่าเชื้อก่อนการนำมาใช้ทุกครั้ง - แยกอุปกรณ์ที่ใช้ในการเตรียมและบรรจุผักสลัดที่เตรียมแล้วออกจากอุปกรณ์สำหรับอาหารดิบอื่นๆ
	<u>เคมี</u> : การปนเปื้อน เช่น สารฆ่าแมลงจากแหล่งเพาะปลูก สารทำความสะอาด สารฆ่าเชื้อ	- ควบคุมความเข้มข้นของสารละลายคลอรีน - ล้างผักด้วยสารเพื่อลดการตกค้างของสารเคมี โดยควบคุมความเข้มข้นของสารละลายคลอรีนที่ใช้ทำความสะอาดและฆ่าเชื้อที่ความเข้มข้น 25 ppm (กรุณา, 2547)

ตารางที่ 4.1 (ต่อ)

ขั้นตอน	อันตรายที่อาจจะเกิดขึ้น	มาตรการป้องกัน
5. การเก็บอาหารรอเสิร์ฟ (อ้างอิงคู่มือปฏิบัติ FM-02 ข้อ 5.3)	กายภาพ : การปนเปื้อนเช่น ทราย กรวด หินจากวัตถุดิบ หรือเครื่องประดับ กระดุมจากพนักงาน และแมลง	- มีการล้างผักด้วยน้ำสะอาดหลายครั้ง เพื่อกำจัดเศษดิน ทรายที่ติดอยู่ออกจนหมด - ควบคุมสุขลักษณะและการแต่งกายของพนักงาน - มีการติดตั้งหลอดไฟดักแมลง
	ชีวภาพ : มีการเจริญเติบโตของจุลินทรีย์ที่หลงเหลือ เนื่องจากอุณหภูมิในการเก็บผักที่เตรียมแล้วไม่เหมาะสม	- ควบคุมอุณหภูมิของตู้แช่เย็นให้ไม่เกิน 10 องศาเซลเซียส - มีการทำความสะอาดตู้เย็นสำหรับเก็บผักที่เตรียมแล้วทุกวัน
	เคมี : ไม่พบอันตราย	
	กายภาพ : ไม่พบอันตราย	

ตารางที่ 4.1 (ต่อ)

ขั้นตอน	อันตรายที่อาจจะเกิดขึ้น	มาตรการป้องกัน
6. การเสิร์ฟหรือการจัดวาง ณ จุดสลัดบาร์ (อ้างอิงคู่มือปฏิบัติ FM-04)	<u>ชีวภาพ</u> : มีการเจริญเติบโตของจุลินทรีย์และอาจพบการปนเปื้อนของจุลินทรีย์จากผู้บริโภค <u>เคมี</u> : ไม่พบอันตราย <u>กายภาพ</u> : ไม่พบอันตราย	- หมั่นเติมน้ำแข็งที่รองภาชนะบรรจุผักสลัด - ทำความสะอาดบริเวณสลัดบาร์ทันทีที่มีคราบน้ำ คราบอาหารหรือเศษอาหาร แล้วฉีดพ่นด้วยแอลกอฮอล์ 70 % - ป้องกันการปนเปื้อนที่มาจากลูกค้า ณ จุดสลัดบาร์ ได้แก่ มีฉากกันจาม (Sneeze guard) การเปลี่ยนถ่ายอาหารให้นำภาชนะเก่าออก และนำภาชนะใหม่วางแทน ควรเปลี่ยนคีมคีบหรือภาชนะที่ใช้ตักพร้อมกันทีเดียว

ในการวิเคราะห์อันตรายทางด้านชีวภาพ เคมีและกายภาพในแต่ละขั้นตอนของกระบวนการผลิต แบคทีเรียก่อโรคที่สำคัญในผัก ได้แก่ *Salmonella* spp., *E. coli* O157:H7, *Cl. botulinum*, *L. monocytogenes*, *Shigella* spp. เป็นต้น ซึ่งมีแหล่งของการปนเปื้อนมาจากดินและน้ำของแหล่งเพาะปลูกเป็นส่วนใหญ่ ส่วนในระหว่างการเตรียมผักสลัด เช่น การตัดหรือหั่นผัก มักพบการปนเปื้อนของจุลินทรีย์จากอุปกรณ์ที่ใช้ เช่น มีด ภาชนะบรรจุ หรือมีการปนเปื้อนข้ามจากผักต่างชนิด รวมทั้งจากผู้เตรียมอาหาร โดยเฉพาะเชื้อ *Staph. aureus* (Brackett, 1987 ; Ryser and Marth, 1991; อดิศร เสวตวิวัฒน์ และ ปรีชา จึงสมานุกูล, 2538) ซึ่งเชื้อสำคัญที่ก่อให้เกิดโรคจากการบริโภคผักสลัด โดยเฉพาะมะเขือเทศ ผักสลัดและคื่นฉ่าย คือ *L. monocytogenes* (Ho *et. al.*, 1989) และ เชื้อ *Shigella Somei.* (Madden, 1992) ดังนั้นในการลดการปนเปื้อนของจุลินทรีย์ในผักสลัด ซึ่งมีหลายวิธี ทั้งวิธีการทางเคมี โดยการใช้สารเคมีต่างๆ วิธีทางกายภาพ เช่น การฉายรังสี การใช้โอโซน เป็นต้น ซึ่งวิธีที่นิยมคือการใช้สารเคมีเพราะมีราคาถูก ใช้ง่าย โดยการนำผักมาแช่ล้าง สารที่นิยมใช้คือ สารคลอรีน เนื่องจากมีราคาถูกและสะดวกในการใช้ ซึ่ง Hurst (1995) ได้แนะนำให้ใช้สารละลายคลอรีนความเข้มข้น 100–200 ppm ในการแช่ล้างผัก ซึ่งสามารถลดปริมาณเชื้อจุลินทรีย์ของผักลงได้ 1–2 log reduction แล้วล้างด้วยน้ำสะอาดอีกครั้ง เพื่อลดปริมาณการตกค้างของสารคลอรีน (Francis, 1999) นอกจากนี้ควรกำหนดระยะเวลาในการเตรียมผักสลัดให้เร็วที่สุด แล้วนำไปเก็บในตู้แช่ผักสลัดที่รอพร้อมเสริฟ พร้อมทั้งกำหนดระยะเวลาในการวางผักสลัด ณ จุด สลัดบาร์ที่เหมาะสม

4.2 ผลการศึกษาวิธีการและระยะเวลาในการจัดวางผัก ณ จุดสลัดบาร์

4.2.1 จำนวนจุลินทรีย์รวมของตัวอย่างผักสลัดที่จัดวางที่อุณหภูมิห้องและที่มีการหล่อด้วยน้ำแข็ง

จากการศึกษาวิธีการและระยะเวลาในการวางผัก ณ จุด สลัดบาร์ โดยผักที่ใช้ในการศึกษานี้ประกอบด้วยผัก 3 ชนิด ได้แก่ ผักที่นิยมนำใบมาทำเป็นผักสลัด คือ ผักกาดหอมห่อ ผักที่นิยมนำลำต้น ดอก และ ผลมาทำเป็นผักสลัด คือ มะเขือเทศ และผักที่นิยมนำรากและหัว มาทำเป็นผักสลัด คือ หอมหัวใหญ่ ซึ่งตัวอย่างผักทั้ง 3 ชนิดผ่านการเตรียมตามวิธีการในข้อ 3.5.2.1 นำตัวอย่างผักทั้ง 3 ชนิดมาจัดวางใน 2 แบบ คือ แบบที่ 1 จัดวางผักแต่ละชนิดไว้ในชามพลาสติกขนาดเส้นผ่าศูนย์กลาง 11 นิ้ว ทิ้งไว้ไว้ที่อุณหภูมิห้อง ประมาณ 25 $\pm$ 2 องศาเซลเซียส ส่วนแบบที่ 2 นำผักแต่ละชนิดมาจัดวางในชามพลาสติกดังกล่าว ที่หล่อด้านนอกด้วยน้ำแข็งประมาณ 3/4 ของภาชนะ และมีการเติมน้ำแข็งอยู่ตลอดเวลา ทำการสุ่มตัวอย่างทุก 2 ชั่วโมง เป็นเวลา 8 ชั่วโมง มาตรวจวิเคราะห์หาจำนวนแบคทีเรียทั้งหมด (APC) *E. coli* และ Coliforms ผลการทดลอง พบว่า จำนวน APC ของผักกาดหอมห่อ ที่วางไว้ที่อุณหภูมิห้อง ในชั่วโมงที่ 0

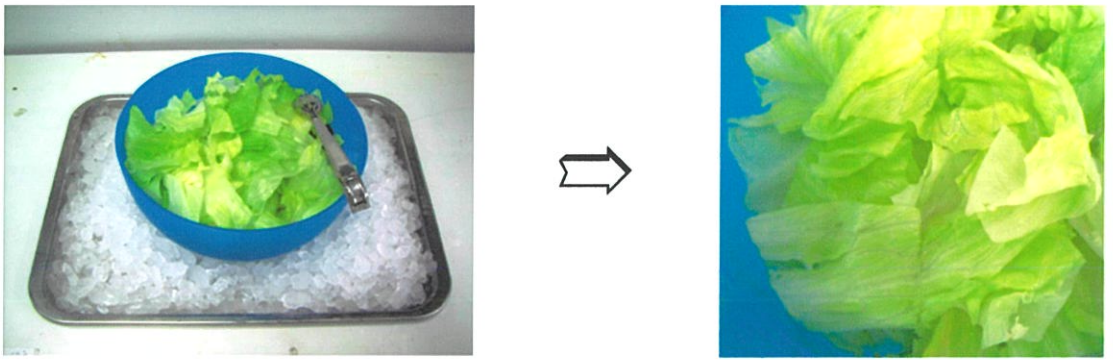
มีค่า 3.29 log CFU/g ดังตารางที่ 4.2 เมื่อวางไว้เป็นเวลานานขึ้นจำนวน APC เพิ่มขึ้นตามระยะเวลาที่จัดวาง โดยในชั่วโมงที่ 2 4 6 และ 8 มีจำนวน APC เพิ่มขึ้นเป็น 4.42 5.72 6.06 และ 7.35 log CFU/g ตามลำดับ ซึ่งไม่แตกต่างจากจำนวน APC ในตัวอย่างผักกาดหอมห่อที่จัดวางแบบหล่อน้ำแข็ง โดยในชั่วโมงที่ 0 2 4 6 และ 8 มีค่า 3.27 4.40 5.76 6.04 และ 6.97 log CFU/g ตามลำดับ ดังภาพที่ 4.2 และเมื่อเปรียบเทียบกับเกณฑ์คุณภาพทางชีววิทยาของ ผักผลไม้ที่ล้างแล้ว ตามประกาศของกรมวิทยาศาสตร์การแพทย์ กระทรวงสาธารณสุข (2536) ที่กำหนดว่าควรมีจำนวนของแบคทีเรียทั้งหมดน้อยกว่า $1x10^6$ CFU/g หรือ 6.0 log CFU/g พบว่าในชั่วโมงที่ 6 ของการจัดวางชิ้นผักกาดหอมห่อที่เตรียมแล้วนั้น ทั้ง 2 วิธี เริ่มมีจำนวนแบคทีเรียทั้งหมดเกินจากเกณฑ์ประกาศดังกล่าว ไม่ว่าจะนำมาจัดวาง ณ อุณหภูมิห้อง หรือหล่อด้วยน้ำแข็ง และเมื่อเปรียบเทียบลักษณะทางกายภาพระหว่างการวางชิ้นผักกาดหอมห่อทั้ง 2 วิธี พบว่า ภายหลังการวางเป็นเวลา 8 ชั่วโมง ตัวอย่างผักกาดหอมห่อที่จัดวางในภาชนะที่ถูกหล่อด้วยน้ำแข็ง และมีการเติมน้ำแข็งอยู่ตลอดเวลา จะยังคงสภาพสด มีสีเขียว ไม่เหี่ยว ดังภาพที่ 4.3 ในขณะที่ตัวอย่างที่จัดวางไว้ที่อุณหภูมิห้อง พบว่าบางส่วนเริ่มมีลักษณะเหี่ยว ดังภาพที่ 4.4 ทั้งนี้เนื่องจากความเสียหายของเนื้อเยื่อที่เกิดจากแรงกระแทกบริเวณที่เป็นรอยตัดที่เกิดจากการปอกเปลือก การตัดแต่ง การหั่นเป็นชิ้น จะเป็นจุดเริ่มต้นที่ทำให้เกิดการเปลี่ยนแปลงลักษณะคุณภาพของผัก ซึ่งมีผลกระตุ้นการหายใจ (Brecht, 1995) ผักแปรรูปเบื้องต้นจึงมีอัตราการหายใจที่สูงกว่าสภาพปกติ (Watada and Qi, 1999) สารต่างๆ รั่วไหลออกมา น้ำตาล และกรดต่างๆ กลายเป็นอาหารสำหรับจุลินทรีย์ที่อาจปนเปื้อนได้ขณะทำการแปรรูป (Shewfelt, 1994) รวมทั้งสารประกอบ Phenolic ซึ่งเมื่อได้สัมผัสกับก๊าซออกซิเจนจากบรรยากาศ จึงทำให้เกิดปฏิกิริยาออกซิเดชัน ส่งผลให้เกิดสีน้ำตาล (Browning) ในที่สุด ปกติการเกิดสีน้ำตาลสามารถยับยั้งได้โดยการเก็บรักษาในสภาพอุณหภูมิต่ำและมีคาร์บอนไดออกไซด์สูง (Klieber and Kim, 1998) ทั้งนี้ขึ้นอยู่กับชนิดของผลิตผล สีน้ำตาลที่เกิดขึ้นมาจากการทำงานของเอนไซม์ Polyphenol oxidase (PPO) ร่วมกับการออกซิเดชันของออกซิเจน ซึ่งเปลี่ยนสารประกอบฟีนอลในผลิตผลให้เกิดเป็นสีน้ำตาล ซึ่งการวางชิ้นผักกาดหอมห่อในภาชนะที่หล่อด้วยน้ำแข็งตลอดเวลาสามารถลดกิจกรรมของเอนไซม์ PPO ได้ (Barry-Ryan and O'Beirne, 1999) เช่นเดียวกับการรายงานของ Klieber and Kim (1998) ที่พบว่าการเก็บรักษาผักพร้อมบริโภคที่อุณหภูมิต่ำสามารถชะลออัตราการเปลี่ยนแปลงของผักพร้อมบริโภคได้ดีที่สุด โดยมีผลในการชะลอการลดลงของค่า L และค่า a ในผักกาดหอมห่อและแครอทได้ดีที่สุด ซึ่งค่า L ในผักกาดหอมห่อเป็นดัชนีใช้วัดการเกิดอาการสีน้ำตาล (Browning) แต่ในส่วนของจำนวนจุลินทรีย์จะเกินเกณฑ์ที่กำหนด ดังนั้นสามารถกำหนดระยะเวลาในการวางผักกาดหอมห่อ ณ จุดสลัดบาร์ ไม่ควรวางไว้เกิน 6 ชั่วโมง เพราะจะทำให้เกิดความเสี่ยงต่ออันตรายทางจุลินทรีย์ และควรวางในภาชนะที่หล่อด้วยน้ำแข็งตลอดเวลา เพื่อรักษาคุณภาพของผักให้มีความสด เขียว น่ารับประทานตลอดเวลา

ตารางที่ 4.2 จำนวนแบคทีเรียทั้งหมดของตัวอย่างผักกาดหอมห่อ มะเขือเทศหั่นชิ้น และหอมหัวใหญ่หั่นชิ้นที่จัดวาง ณ อุณหภูมิห้อง และที่วางในภาชนะหล่อด้วยน้ำแข็งเป็นเวลา 8 ชั่วโมง

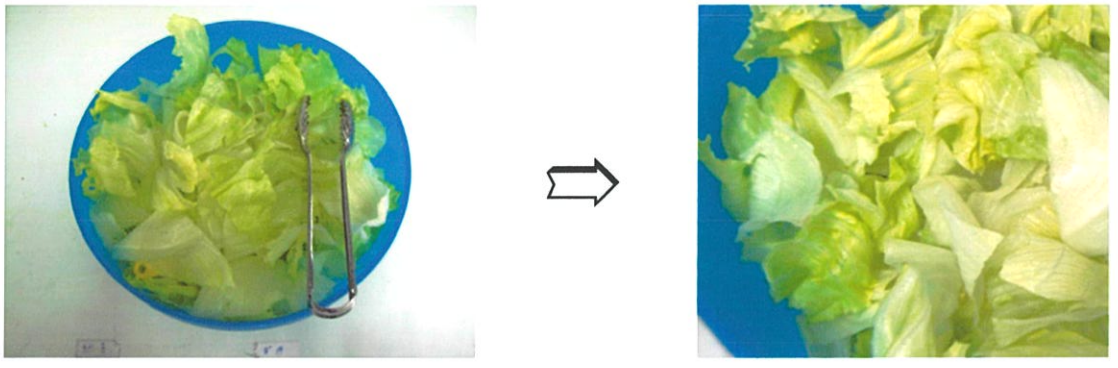
ชนิดผัก	ลักษณะการจัดวาง	จำนวนเชื้อจุลินทรีย์ทั้งหมด (log CFU/g)				
		ระยะเวลาการจัดวาง (ชั่วโมง)				
		0	2	4	6	8
ผักกาดหอมห่อ	อุณหภูมิห้อง	3.29^{a}_{A}	4.42^{b}_{A}	5.72^{c}_{A}	6.06^{d}_{A}	7.35^{e}_{A}
	หล่อน้ำแข็ง	3.27^{a}_{A}	4.40^{b}_{A}	5.76^{c}_{A}	6.04^{d}_{A}	6.97^{e}_{A}
มะเขือเทศ	อุณหภูมิห้อง	3.05^{a}_{A}	4.00^{b}_{A}	4.56^{c}_{A}	5.51^{d}_{A}	6.85^{e}_{A}
	หล่อน้ำแข็ง	3.07^{a}_{A}	4.13^{a}_{A}	4.94^{b}_{A}	5.55^{b}_{A}	6.73^{c}_{A}
หอมหัวใหญ่	อุณหภูมิห้อง	3.03^{a}_{A}	4.36^{a}_{A}	4.63^{b}_{A}	5.83^{c}_{A}	6.81^{d}_{A}
	หล่อน้ำแข็ง	3.03^{a}_{A}	4.31^{b}_{A}	4.59^{c}_{A}	5.77^{d}_{A}	6.51^{e}_{A}

* ตัวอักษร a, b, c, d และ e ที่แตกต่างกันในแนวนอนเดียวกัน มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญ ($p \leq 0.05$) เป็นการเปรียบเทียบจำนวนแบคทีเรียทั้งหมด ในตัวอย่างแต่ละ ชั่วโมงที่วิธีการจัดวางเดียวกัน

** ตัวอักษร A ที่เหมือนกันในแนวตั้งแสดงความไม่แตกต่างกันในแต่ละวิธีของการจัดวาง ณ เวลาต่างๆ



ภาพที่ 4.2 ลักษณะผักกาดหอมห่อในภาชนะที่ถูกหล่อด้วยน้ำแข็งตลอดเวลา ในชั่วโมงที่ 8



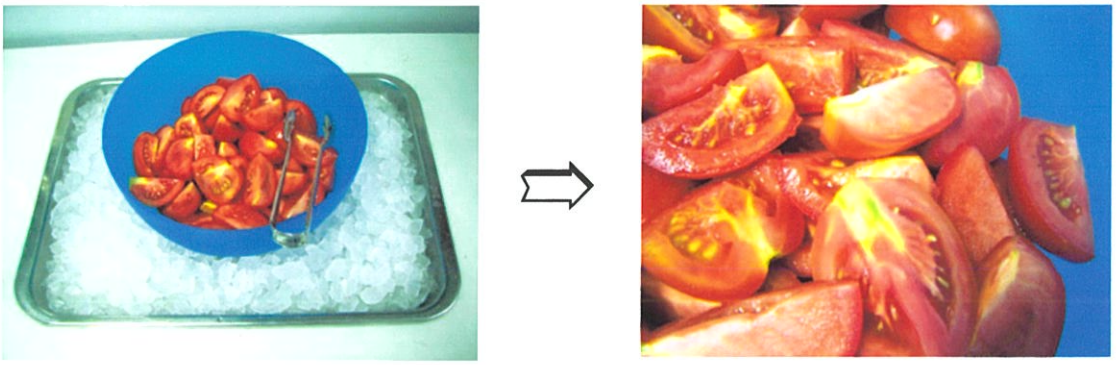
ภาพที่ 4.3 ลักษณะผักกาดหอมห่อในภาชนะที่อุณหภูมิห้อง (25 ± 2 องศาเซลเซียส) ในชั่วโมงที่ 8

ส่วนตัวอย่างมะเขือเทศที่จัดวางที่อุณหภูมิห้อง พบว่าจำนวน APC ในชั่วโมงที่ 0 มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 3.05 log CFU/g ซึ่งไม่แตกต่างจากตัวอย่างมะเขือเทศที่วางในภาชนะที่หล่อด้วยน้ำแข็ง ซึ่งมีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 3.07 log CFU/g แต่มีค่าต่ำกว่าในตัวอย่างผักกาดหอมห่อ เนื่องจากค่า pH ของมะเขือเทศมีค่าประมาณ 3.99 (Albrecht *et. al.*, 1995) ในขณะที่ค่า pH ของผักกาดหอมห่อ ซึ่งมีค่าประมาณ 6.3 (Albrecht *et. al.*, 1995) ทำให้มะเขือเทศสามารถยับยั้งการเจริญของจุลินทรีย์ได้ดีกว่าผักกาดหอมห่อ นอกจากนี้ลักษณะใบของผักกาดหอมห่อที่แผ่กว้างจะมีพื้นที่สัมผัสมาก ทำให้มีโอกาสของการปนเปื้อนในระหว่างการตัดแต่งได้สูงกว่ามะเขือเทศที่มีผิวเกลี้ยงมันสามารถล้างทำความสะอาดได้ดีกว่า ซึ่งสอดคล้องกับรายงานของ Park and Beuchat (1999) ที่ศึกษาผลของสารฆ่าเชื้อในการทำลาย *E. coli* O157:H7, *Salmonella* และ

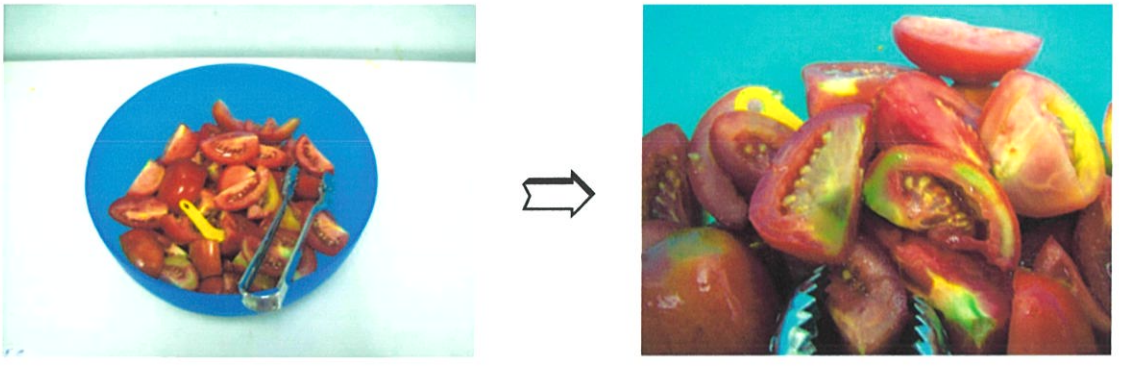
จุลินทรีย์ที่มีตามธรรมชาติในแคนตาลูปและแตงฮันนีดิว พบว่าหลังจากล้างผลไม้ด้วยสารฆ่าเชื้อเป็นเวลา 3 นาที ตรวจพบจำนวนจุลินทรีย์ในแตงฮันนีดิวน้อยกว่าแคนตาลูป ทั้งนี้เนื่องจากผิวของฮันนีดิว มีลักษณะเรียบกว่าแคนตาลูป ดังนั้นเซลล์แบคทีเรียจึงถูกชะล้างออกไปได้ง่ายกว่า นอกจากนี้การที่ใบของผักกาดหอมห่อมีลักษณะลื่นมันทำให้สารฆ่าเชื้อไม่สามารถแทรกซึมเข้าไปทำลายแบคทีเรียที่แทรกอยู่ตามใบได้ แต่อย่างไรก็ตามการเพิ่มประสิทธิภาพในการลดจำนวนเซลล์จุลินทรีย์ในผักกาดหอมห่อ อาจทำได้โดยการเติมสารลดแรงตึงผิวประเภท detergent หรือ เอทานอล ซึ่งมีสมบัติช่วยลด hydrophobicity บนผิวของผัก ร่วมกับสารละลายฆ่าเชื้อ ซึ่ง Adam *et. al.* (1989) ได้รายงานว่า การใช้สารลดแรงตึงผิว ได้แก่ Tween 80 ร่วมกับสารละลายคลอรีน สามารถลดจำนวนจุลินทรีย์ที่ปนเปื้อนในผักกาดหอมห่อได้ถึง 99.6% ขณะที่การใช้สารละลายคลอรีนเพียงอย่างเดียวในการล้าง สามารถลดจำนวนจุลินทรีย์ในผักกาดหอมได้เพียง 98%

ภายหลังการวางตัวอย่างมะเขือเทศเป็นเวลา 2 4 6 และ 8 ชั่วโมง พบว่าตัวอย่างมะเขือเทศที่วางไว้ที่อุณหภูมิห้อง มีจำนวน APC เท่ากับ 4.00 4.56 5.51 และ 6.85 log CFU/g ตามลำดับ ดังตารางที่ 4.2 ซึ่งมีค่าไม่แตกต่างจากตัวอย่างมะเขือเทศที่วางในภาชนะที่หล่อด้วยน้ำแข็ง ซึ่งมีค่าเท่ากับ 4.13 4.94 5.55 และ 6.73 log CFU/g ตามลำดับดังภาพที่ 4.7 จะเห็นได้ว่าในช่วงระยะเวลาการเก็บ 2-4 ชั่วโมงแรก จำนวน APC เพิ่มขึ้นอย่างช้าๆ แต่ภายหลังชั่วโมงที่ 6 จำนวนจุลินทรีย์เพิ่มขึ้นอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($P \leq 0.05$) ดังนั้นในการกำหนดระยะเวลาการวางมะเขือเทศหั่นชิ้น ไม่ว่าจะวางไว้ที่อุณหภูมิห้องที่ 25 $\pm$ 2 องศาเซลเซียส หรือวางในภาชนะที่หล่อด้วยน้ำแข็ง ไม่ควรวางไว้เกิน 6 ชั่วโมงเช่นเดียวกัน เพื่อมิให้จำนวนจุลินทรีย์สูงกว่าเกณฑ์ประกาศของกรมวิทยาศาสตร์การแพทย์ กระทรวงสาธารณสุข (2536) ที่กำหนดว่าควรมีจำนวนของจุลินทรีย์รวมในผักสดที่ล้างแล้ว ต้องน้อยกว่า $1x10^6$ CFU/g ซึ่งเป็นเกณฑ์มาตรฐานสากล ที่ใช้เป็นตัวชี้วัดคุณภาพของอาหารที่ยังมีคุณภาพดี

สำหรับลักษณะปรากฏของตัวอย่างมะเขือเทศหั่นชิ้นที่วางไว้ที่อุณหภูมิห้อง เป็นเวลา 8 ชั่วโมง จะพบว่าตัวอย่างมะเขือเทศที่จัดวางในภาชนะที่ถูกหล่อด้วยน้ำแข็ง และมีการเติมน้ำแข็งอยู่ตลอดเวลา จะยังคงสภาพสด มีสีส้มอมแดง ไม่เหี่ยวและไม่เละ ดังภาพที่ 4.8 ในขณะที่ตัวอย่างมะเขือเทศที่จัดวางไว้ที่อุณหภูมิห้อง พบว่าจะมีลักษณะเละดังภาพที่ 4.9 ซึ่งแผลที่เกิดจากการตัดและการหั่นชิ้น มีผลทำให้การเปลี่ยนแปลงต่างๆ โดยเยื่อหุ้มเซลล์ยอมให้ก๊าซผ่านเข้าออกมากขึ้น องค์ประกอบภายในเซลล์รวมกัน เป็นการเร่งอัตราการหายใจ และการเสื่อมสลายให้เกิดเร็วขึ้น เร่งการทำงานของเอนไซม์ กระตุ้นให้มีการสร้างสารเอทธิลีนเพิ่มมากขึ้น ทำให้ผักนุ่มเร็วขึ้น (Watada *et al.*, 1997) ในขณะที่การหล่อมะเขือเทศด้วยน้ำแข็งทำให้มะเขือเทศมีความสดทั้งนี้เนื่องจากความเย็นช่วยในการชะลออัตราการหายใจ การทำงานของเอ็นไซม์และอัตราการคายน้ำ ทำให้มะเขือเทศยังคงสภาพสดได้ (Hobson, 1987)



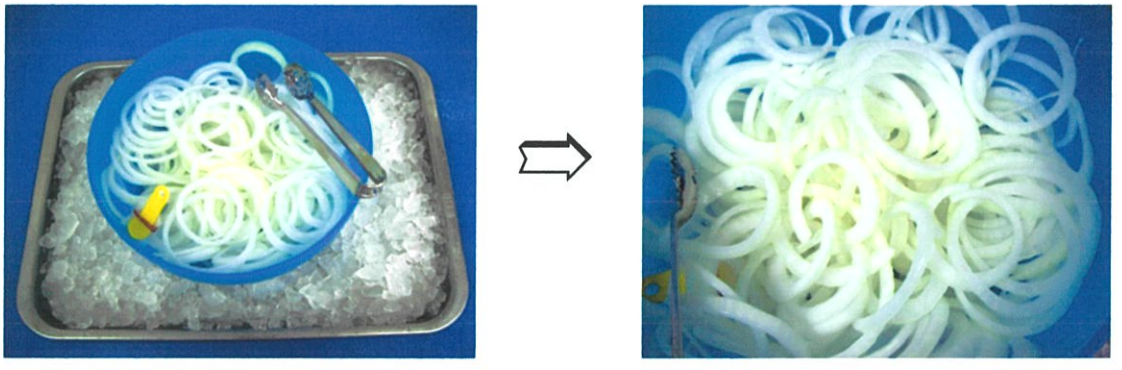
ภาพที่ 4.4 ลักษณะมะเขือเทศในภาชนะที่ถูกหล่อด้วยน้ำแข็งตลอดเวลา ในชั่วโมงที่ 8



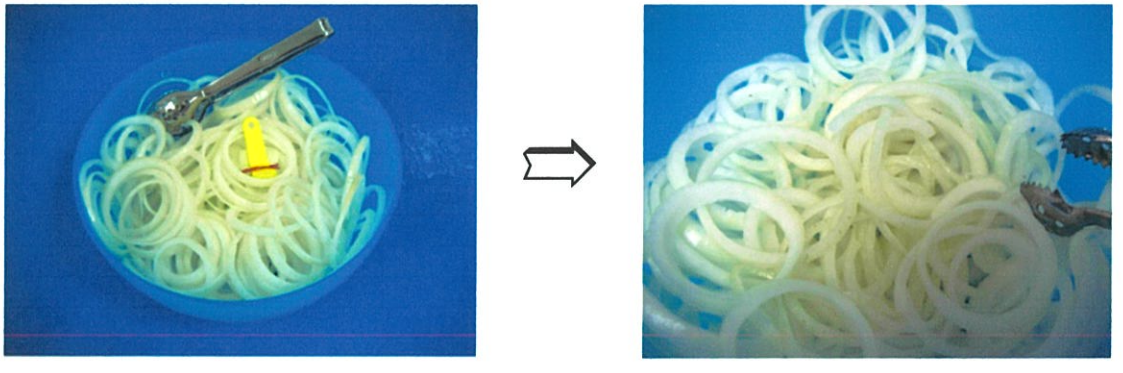
ภาพที่ 4.5 ลักษณะมะเขือเทศในภาชนะที่อุณหภูมิห้อง (25 ± 2 องศาเซลเซียส) ในชั่วโมงที่ 8

สำหรับตัวอย่างหอมหัวใหญ่หั่นแว่นที่วางไว้ที่อุณหภูมิห้อง และที่วางในภาชนะที่หล่อด้วยน้ำแข็ง ในชั่วโมงที่ 0 พบว่ามีจำนวน APC เท่ากับ 3.03 log CFU/g ซึ่งมีค่าใกล้เคียงกับมะเขือเทศหั่นชิ้น ทั้งนี้เนื่องจากหอมหัวใหญ่มีน้ำมันระเหย ที่เรียกว่า อัลลิลิก ไดซัลไฟด์ (Allelic disulfides) (Ahvenainen, 2000) ที่สามารถยับยั้งการเจริญเติบโตของแบคทีเรีย และเมื่อวางตัวอย่างหอมหัวใหญ่หั่นแว่นที่อุณหภูมิห้อง เป็นเวลา 2 4 6 และ 8 ชั่วโมง จำนวนจุลินทรีย์เพิ่มขึ้นตามระยะเวลาการวาง คือมีค่า 4.36 4.63 5.83 และ 6.81 log CFU/g ตามลำดับ ดังตารางที่ 4.2 ซึ่งไม่แตกต่างจากตัวอย่างหอมหัวใหญ่หั่นแว่นที่วางในภาชนะที่หล่อด้วยน้ำแข็งที่มีค่าเท่ากับ 4.31 4.59 5.77 และ 6.51 log CFU/g ตามลำดับ โดยจำนวน APC ในตัวอย่างหอมหัวใหญ่หั่นแว่นที่วางในภาชนะที่หล่อด้วยน้ำแข็ง มีแนวโน้มต่ำกว่ากว่าตัวอย่างที่วางไว้ที่อุณหภูมิห้องเล็กน้อย นอกจากนี้เมื่อพิจารณาถึงลักษณะทางกายภาพของตัวอย่างหัวหอมใหญ่หั่นแว่น ที่วางไว้ทั้ง 2 แบบ เป็นเวลา 8 ชั่วโมง พบว่าตัวอย่างหอมหัวใหญ่ที่วางในภาชนะที่หล่อด้วยน้ำแข็ง และมีการเติมน้ำแข็งอยู่ตลอดเวลา ดังภาพที่ 4.6 มีสภาพที่สด และมีสีขาวกว่าตัวอย่างที่วางไว้ที่อุณหภูมิห้อง ดังภาพที่ 4.7 ซึ่งเริ่มมีเหลือง ทั้งนี้เนื่องจากการวาง

หอมหัวใหญ่ในภาชนะที่หล่อด้วยน้ำแข็งตลอดเวลา สามารถลดการเปลี่ยนแปลงสีของผักพร้อมบริโภคได้ดี สอดคล้องกับการรายงานของ นงลักษณ์ พูลทอง (2542) ที่ศึกษาผลของอุณหภูมิและสภาพบรรยากาศดัดแปลงต่อคุณภาพการเก็บรักษาและอายุการจัดวางจำหน่ายของผักพร้อมบริโภค 3 ชนิด คือ แครอท ผักกาดหอมห่อ และหอมหัวใหญ่ จากการทดลองพบว่า การเก็บรักษาผักพร้อมบริโภคที่อุณหภูมิต่ำสามารถลดการเปลี่ยนแปลงสีของผักพร้อมบริโภคได้ดีที่สุด โดยมีผลในการชะลอการเพิ่มขึ้นของค่า b ในหอมหัวใหญ่ ซึ่งค่า b เป็นดัชนีบอกการเกิดอาการสีเหลืองของหอมหัวใหญ่ ซึ่งการเปลี่ยนแปลงค่า b ของหอมหัวใหญ่ มีลักษณะคล้ายกับการเกิดปฏิกิริยาในตัวอย่างผักกาดแก้ว สีน้ำตาลที่เกิดขึ้นมาจากการทำงานของเอนไซม์ Polyphenol oxidase (PPO) ร่วมกับการออกซิเดชันของออกซิเจน ซึ่งเปลี่ยนสารประกอบฟีนอลในผลิตผลให้เกิดเป็นสีน้ำตาล จึงทำให้หอมหัวใหญ่ที่วางไว้ที่อุณหภูมิห้องเริ่มมีสีเหลือง



ภาพที่ 4.6 ลักษณะหัวใหญ่ในภาชนะที่ถูกหล่อด้วยน้ำแข็งตลอดเวลา ในชั่วโมงที่ 8



ภาพที่ 4.7 ลักษณะหัวใหญ่ในภาชนะที่อุณหภูมิห้อง (25 ± 2 องศาเซลเซียส) ในชั่วโมงที่ 8

ดังนั้นในการกำหนดระยะเวลาการวางหอมหัวใหญ่หั่นแว่น เพื่อบริการ ณ จุดสลัดบาร์ ไม่ว่าจะวางไว้ที่อุณหภูมิห้อง คือ 25 ± 2 องศาเซลเซียส หรือวางไว้ในภาชนะที่หล่อด้วยน้ำแข็ง ก็ไม่ควรวางนานเกินกว่า 6 ชั่วโมง เพื่อควบคุมมิให้จำนวนจุลินทรีย์ เกินจากเกณฑ์กำหนดตามประกาศของกรมวิทยาศาสตร์การแพทย์ กระทรวงสาธารณสุข (2536) คือต้องมีจำนวนจุลินทรีย์รวมต่ำกว่า $1x10^6$ CFU/g

4.2.2 *E. coli* และ Coliforms ในตัวอย่างผักสลัดที่จัดวางที่อุณหภูมิห้องและที่มีการหล่อด้วยน้ำแข็ง

ในการตรวจวิเคราะห์ Coliforms และ *E. coli* ซึ่งเป็น Fecal Coliform ที่เป็นตัวบ่งชี้ทางสุขลักษณะของการผลิตผักสลัดทั้ง 3 ชนิด คือ ผักกาดหอมห่อ มะเขือเทศ และหอมหัวใหญ่ ที่นำมาจัดวางไว้ที่อุณหภูมิห้อง ประมาณ 25 ± 2 องศาเซลเซียส และที่ใส่ในภาชนะที่หล่อด้วยน้ำแข็ง และมีการเติมน้ำแข็งตลอดเวลา โดยสุ่มเก็บตัวอย่างทุก 2 ชั่วโมง เป็นเวลา 8 ชั่วโมง พบว่าค่า MPN ของ Coliforms และ *E. coli* ต่อกรัม ของตัวอย่างผักทั้ง 3 ชนิด น้อยกว่า 3 ดังตารางที่ 4.3

ตารางที่ 4.3 แสดงค่า MPN ของ Coliforms และ *E.coli* ในตัวอย่างผักกาดหอมห่อ มะเขือเทศ และหอมหัวใหญ่ ที่จัดวางไว้ที่อุณหภูมิห้อง (25 ± 2 องศาเซลเซียส) และที่ใส่ในภาชนะที่หล่อด้วยน้ำแข็งตลอดเวลา เป็นเวลา 8 ชั่วโมง

ชนิดผัก	กลุ่มการทดลอง	ค่า MPN / 1 กรัมอาหาร ระยะเวลาการจัดวาง (ชั่วโมง)				
		0	2	4	6	8
ผักกาดหอมห่อ	อุณหภูมิห้อง	<3	<3	<3	<3	<3
	หล่อน้ำแข็ง	<3	<3	<3	<3	<3
มะเขือเทศ	อุณหภูมิห้อง	<3	<3	<3	<3	<3
	หล่อน้ำแข็ง	<3	<3	<3	<3	<3
หอมหัวใหญ่	อุณหภูมิห้อง	<3	<3	<3	<3	<3
	หล่อน้ำแข็ง	<3	<3	<3	<3	<3

ในการแช่ล้างผักสลัดด้วยน้ำยาฆ่าเชื้อที่เป็นสารประเภทคลอรีน สามารถทำลายเชื้อ Coliforms และ *E. coli* ที่ปนเปื้อนบนผิวหน้าของผักทั้ง 3 ชนิดได้ดี สอดคล้องกับรายงานของ Ruiz - Cruz *et. al.* (2007) ที่พบว่าการล้างด้วยสารฆ่าเชื้อประเภทคลอรีน มีผลในการยับยั้ง *E. coli* O157:H7, *Salmonella* spp. และ *L. monocytogenes* ในแครอทพร้อมบริโภค ภายหลังการล้างผักด้วยสารละลายคลอรีน 20 ppm และเก็บรักษาที่อุณหภูมิ 5 องศาเซลเซียส เป็นเวลา 10 วัน ให้เหลือประมาณ 1-2.3 log CFU/g และจากรายงานของ Takeuchi and Frank (2001) ที่ได้ศึกษาโครงสร้างใบผักกาดแก้วในการป้องกัน *E. coli* O157:H7 จากการล้างด้วยสารฆ่าเชื้อประเภทคลอรีนเปรียบเทียบระหว่างผิว (cuticle) บริเวณปากใบ และบริเวณเนื้อเยื่อส่วนมากที่มีการฉีกขาด ภายหลังล้างผักกาดแก้วด้วยสารละลายคลอรีน 25 ppm เป็นเวลา 5 นาที ที่อุณหภูมิ 22 องศาเซลเซียส พบว่าเซลล์ของแบคทีเรียบนผิวของใบผักกาดแก้วรอดชีวิตน้อยที่สุด คิดเป็น 25.2% เช่นเดียวกับรายงานของ Baur *et. al.* (2005) ที่ศึกษาผลของอุณหภูมิและปริมาณคลอรีนในน้ำที่ใช้ล้าง ต่อคุณภาพของผักกาดแก้วพร้อมบริโภค พบว่าผักกาดแก้วที่ผ่านการล้างด้วยน้ำ 5 องศาเซลเซียสและมีปริมาณคลอรีน 20 มิลลิกรัม/ลิตร มีประสิทธิภาพในการชะลอการเจริญเติบโตของเชื้อจุลินทรีย์ได้ดีที่สุด ส่วนน้ำที่ใช้ในการล้างสามารถระเหยออกจากผลิตภัณฑ์อย่างช้าๆ

4.3 คู่มือวิธีปฏิบัติงานมาตรฐานสำหรับการผลิตผักสลัดและการวาง ณ จุดสลัดบาร์

จากผลการศึกษาถึงอันตรายและมาตรการป้องกัน ในแต่ละขั้นตอนของการผลิตและการวางผัก ณ จุดสลัดบาร์ ตามข้อ 4.1 และผลการศึกษาวิธีการและระยะเวลาในการวางผัก ณ จุด สลัดบาร์ ตามข้อ 4.2 สามารถนำมาจัดทำคู่มือวิธีการปฏิบัติงานมาตรฐานสำหรับการผลิตผักสลัดและการวาง ณ จุดสลัดบาร์ ดังภาคผนวก ก

การจัดทำคู่มือในการปฏิบัติงานนี้ เป็นสิ่งจำเป็นสำหรับการจัดทำมาตรฐานการปฏิบัติงาน ทั้งนี้เพื่อให้พนักงานที่เข้าใหม่ สามารถเข้าใจวิธีการปฏิบัติงานที่ถูกต้อง รวมทั้งพนักงานเก่าแม้จะมีความชำนาญในงานก็ตาม แต่บางครั้งก็ละเลยต่อการปฏิบัติที่ถูกต้อง ดังนั้นจึงควรนำคู่มือนี้มาทำการอบรมให้แก่พนักงานเข้าใหม่ รวมทั้งพนักงานเดิมเป็นระยะๆ จากคำแนะนำของ Griffith (2000) ที่ได้จัดทำคู่มือ Serving It Safe ซึ่งเป็นขั้นตอนของการปฏิบัติงาน ตั้งแต่การจัดซื้อ การรับวัตถุดิบ การจัดเก็บ การเตรียมวัตถุดิบ การปรุงอาหาร การควบคุมอาหารระหว่างรอบริการ และบริการอาหาร การลดอุณหภูมิอาหารก่อนจัดเก็บและการอุ่นอาหารก่อนนำไปบริการ ทั้งนี้เพื่อลดความเสี่ยงต่อการปนเปื้อนที่จะเป็นอันตรายต่อผู้บริโภคและเพื่อให้อาหารที่ผลิตเกิดอันตรายน้อยสุดก่อนนำมาบริการลูกค้า

อย่างไรก็ตาม เพื่อเป็นการทวนสอบวิธีปฏิบัติงานของพนักงาน ควรมีการสุ่มตัวอย่างผักสลัดที่จัดวางบริการ ณ จุด สลัดบาร์ไปส่งตรวจวิเคราะห์ปริมาณจุลินทรีย์ตามเกณฑ์ประกาศของกรมวิทยาศาสตร์การแพทย์ กระทรวงสาธารณสุข (2536) เกี่ยวกับเกณฑ์คุณภาพทางชีววิทยาของอาหารและภาชนะสัมผัสอาหาร ดังแสดงในภาคผนวก ข.

บทที่ 5
สรุปผลการทดลอง

จากการศึกษาความปลอดภัยสำหรับผักที่จัดบริการ ณ จุดสลัดบาร์ โดยการศึกษาขั้นตอนต่างๆ ในการผลิตผักสด สำหรับสลัดบาร์ ตั้งแต่การเลือกวัตถุดิบ การเก็บรักษา การเตรียม การเก็บรอเสิร์ฟ จนถึงการเสิร์ฟและการจัดวางผักสลัด ณ จุดสลัดบาร์ ของร้านอาหารที่เป็นกรณีศึกษา คือสลัดบาร์ของร้านอาหารซิซซ์เลอร์ สาขาเซ็นทรัลลาดพร้าว กรุงเทพฯ โดยการสังเกต และการสอบถามผู้ปฏิบัติงานภายในร้านอาหาร แล้วดำเนินการวิเคราะห์อันตรายทางด้านชีวภาพ ทางด้านเคมี และทางด้านกายภาพที่อาจเกิดขึ้น ในแต่ละขั้นตอนนั้นๆ และกำหนดมาตรการป้องกันที่เหมาะสม พบว่า อันตรายทางชีวภาพ เกิดจากการปนเปื้อนของแบคทีเรียก่อโรค ได้แก่ *Salmonella* spp., *E. coli* O157:H7, *Cl. botulinum*, *Cl. perfringens*, *L. monocytogenes* และ *Shigella* spp. เป็นต้น ซึ่งปนเปื้อนจากแหล่งเพาะปลูก ส่วนในระหว่างการเตรียมวัตถุดิบอาจพบการปนเปื้อนของ *Staph. aureus* ซึ่งปนเปื้อนจากผู้สัมผัสอาหารรวมถึงการปนเปื้อนจากอุปกรณ์ที่ใช้ในการประกอบอาหาร เช่น มีดและเขียง ซึ่งมาตรการป้องกันคือ วัตถุดิบจำพวกผักที่มาจากซัพพลายเออร์ต้องไม่มีการปนเปื้อนของดินมากนัก และทำการล้างและแช่ผักด้วยสารฆ่าเชื้อที่เหมาะสม เช่น สารคลอรีน และในขณะเตรียมต้องไม่ทำให้เกิดการปนเปื้อนข้ามระหว่างผักที่ล้างทำความสะอาดแล้วกับผักที่ยังไม่ได้ล้าง การทำความสะอาดอุปกรณ์ที่ใช้ใส่ผักที่เตรียมแล้ว รวมทั้งควบคุมสุขลักษณะของพนักงาน ส่วนอันตรายทางเคมี ได้แก่ การตกค้างของสารเคมี ที่อาจปนเปื้อนจากกิจกรรมทางการเกษตร เช่น สารฆ่าแมลง จึงควรรับวัตถุดิบจากแหล่งที่เชื่อถือได้ มีการไปตรวจเยี่ยมฟาร์ม เพื่อตรวจสอบการใช้สารเคมี และมีการสุ่มตัวอย่างผักเพื่อตรวจวิเคราะห์หาการตกค้างของสารเคมี ควบคุมวิธีการล้างผักที่สามารถลดการตกค้างของสารเคมีเหล่านั้น สำหรับอันตรายทางกายภาพ ได้แก่ กรวดดิน เศษลวด ที่ติดมากับวัตถุดิบ ซึ่งมีมาตรการป้องกัน คือ การตรวจสอบด้วยตาในขณะรับวัตถุดิบ และในการล้างและการตัดแต่งผักจะสามารถกำจัดเศษโลหะ เศษแก้ว และกรวดหินที่ติดมาได้

และได้ทำการศึกษาวิธีและระยะเวลาที่เหมาะสมในการจัดวางผัก ณ จุดสลัดบาร์ โดยนำผักกาดหอมห่อ มะเขือเทศ และหอมหัวใหญ่ที่ผ่านการล้างและหั่นเป็นชิ้น มาจัดวางใน 2 ลักษณะ คือ กลุ่มที่ 1 วางไว้ในภาชนะพลาสติก ที่อุณหภูมิห้องประมาณ 25 $\pm$ 2 องศาเซลเซียส และกลุ่มที่ 2 นำตัวอย่างผักดังกล่าวมาใส่ในภาชนะพลาสติกที่ถูกหล่อเย็นด้วยน้ำแข็ง เป็นเวลา 0 2 4 6 และ 8 ชั่วโมง พบว่าภายหลังจากชั่วโมงที่ 6 แบคทีเรียทั้งหมดของตัวอย่างผักกาดหอมห่อมีจำนวนเกินเกณฑ์มาตรฐาน คือ $1x10^6$ CFU/g หรือ 6.0 log CFU/g) ตามประกาศของ

กรมวิทยาศาสตร์การแพทย์ เรื่องเกณฑ์คุณภาพทางจุลชีววิทยา ของอาหารและภาชนะสัมผัสอาหาร (2536) ในขณะที่ชิ้นมะเขือเทศและหอมหัวใหญ่ จำนวนแบคทีเรียทั้งหมดมีค่าสูงเช่นกัน แม้จะยังอยู่ในเกณฑ์ประกาศก็ตาม แต่การวางผักในภาชนะที่หล่อด้วยน้ำแข็งจะสามารถรักษาความสดของผักทั้ง 3 ชนิดได้ แม้จะวางเป็นเวลานานถึง 8 ชั่วโมง ดังนั้นจากผลการทดลองนี้สามารถแนะนำการจัดวางผัก ณ จุดสลัดบาร์คือ ควรวางผักในภาชนะที่หล่อด้วยน้ำแข็งเพื่อคงคุณภาพและความสดของผัก แต่ไม่ควรวางผัก ณ จุดสลัดบาร์เกินกว่า 6 ชั่วโมง เพื่อความปลอดภัยของผู้บริโภค ซึ่งในการทดลองนี้ตรวจไม่พบเชื้อ *E. coli* และ Coliforms นอกจากนี้เพื่อให้อาหารยังคงมีคุณภาพดีและสดใหม่ จึงต้องควบคุมไม่ให้เกิดความล่าช้าในระหว่างกระบวนการเตรียม

จากผลการศึกษาถึงอันตรายและมาตรการป้องกันในแต่ละขั้นตอนของการผลิตและการวางผัก ณ จุดสลัดบาร์ และผลการศึกษาวิธีการและระยะเวลาในการวางผัก ณ จุดสลัดบาร์ สามารถนำมาจัดทำคู่มือวิธีการปฏิบัติงานมาตรฐานสำหรับการผลิตผักสลัดและการวาง ณ จุดสลัดบาร์ โดยกำหนดวิธีการควบคุมการขนส่งวัตถุดิบวิธีการตรวจรับและการเก็บวัตถุดิบจำพวกผัก การเตรียมและการตัดแต่งผัก จนถึงวิธีการจัดวางผัก ณ จุดสลัดบาร์ การดูแลภาชนะ อุปกรณ์ และเครื่องมือที่ใช้ในการเตรียมและการจัดวาง และสุขลักษณะที่ดีของพนักงานที่สัมผัสอาหาร และจัดทำแบบฟอร์มการตรวจรับวัตถุดิบ แบบฟอร์มการตรวจสอบความพร้อมประจำวัน และแบบฟอร์มบันทึกอุณหภูมิ เพื่อใช้ในการอบรมพนักงานให้มีความรู้และความเข้าใจในวิธีการปฏิบัติงานที่ถูกต้องและเหมาะสมต่อไป

ข้อเสนอแนะ

1. กระบวนการผลิต

ในขั้นตอนการล้างผักด้วยน้ำยาล้างผัก น้ำที่ใช้ล้างหากตกค้างบนผลิตภัณฑ์อาจก่อให้เกิดการเน่าเสียได้ จำเป็นต้องกำจัดออก เช่น การเหวี่ยงเพื่อสะเด็ดน้ำ ด้วยเครื่องเหวี่ยงแยกน้ำส่วนเกินออกจากผิวนอกของชิ้นผัก

ในขั้นตอนการสะเด็ดน้ำในผักแปรรูปเบื้องต้น อาจมีปริมาณการตกค้างที่แตกต่างกัน เนื่องจากสรีรวิทยาของผักและองค์ประกอบต่างๆ แต่ละชนิดไม่เหมือนกัน ดังนั้นควรศึกษาปริมาณการตกค้างของน้ำยาล้างผักที่ใช้ในการล้างผักแต่ละชนิด และระยะเวลาการเก็บรักษาต่างๆ กัน ซึ่งผู้ประกอบการสามารถตรวจสอบการตกค้างของน้ำยาล้างผัก จำพวกคลอรีนได้ โดยใช้ชุดทดสอบ (Test Strip) ซึ่งมีความสะดวกในการใช้งานและรวดเร็ว

2. การจัดวาง ณ จุดสลัดบาร์

ควรมีการศึกษาการปนเปื้อนของจุลินทรีย์ก่อโรคสำคัญ เช่น *Salmonella* spp., *Cl. perfringens* และ *Staph. aureus* และผลของอุณหภูมิในการจัดวางผักสลัด ณ จุดสลัดบาร์ เพื่อควบคุมการเจริญเติบโตของจุลินทรีย์ก่อโรคดังกล่าว ซึ่งจะทำให้เกิดความปลอดภัยของผักสลัดมากขึ้น นอกจากนี้แล้วควรมีการศึกษา ผลิตภัณฑ์อาหารชนิดอื่นๆ ที่วางบริการ ณ จุดสลัดบาร์ ได้แก่ น้ำสลัดชนิดต่างๆ เพื่อให้เกิดความปลอดภัยแก่ผู้บริโภคสลัด และในส่วนของผักสลัดที่จัดวาง ณ จุดสลัดบาร์ เกินกว่า 6 ชั่วโมง สถานประกอบการอาจนำผักสลัดดังกล่าวไปใช้เป็นวัตถุดิบในการประกอบอาหารที่ผ่านความร้อนได้

บรรณานุกรม

กรมวิทยาศาสตร์การแพทย์. 2536. **เอกสารอ้างอิงกรมวิทยาศาสตร์การแพทย์**. ฝ่ายวิเคราะห์อาหารทางจุลชีวิทยา กองวิเคราะห์อาหาร กรมวิทยาศาสตร์.

กรุณา อยู่สำราญ. 2547. "**การลดปริมาณสารคาร์บาริลในพริกชี้ฟ้าแดงสดด้วยการล้าง.**" วิทยานิพนธ์วิทยาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาสุขาภิบาลอาหาร บัณฑิตวิทยาลัย, สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง.

ฆรณี ตุ้ยเต็มวงศ์, ประเวทย์ ตุ้ยเต็มวงศ์, กฤติยา เลี่ยวชวลิต และ เสริมสิริ วิจัยวรกิจ. 2547. **การเปรียบเทียบประสิทธิภาพของการล้างผักด้วยสารไตรโซเดียมฟอสเฟต คลอรีน และการใช้โอโซน**. [Online].Available : http://www.phtnet.org./download/FullPaper/pdf/1stSeminarCMU/ae017.pdf

ดนัย บุญเกียรติ และ นิธิยา รัตปานนท์. 2548. **การปฏิบัติภายหลังการเก็บเกี่ยวผักและผลไม้**. พิมพ์ครั้งที่ 5. กรุงเทพฯ: โอเดียนสโตร์.

ภักดี โพธิศิริ. 2545. "การจัดการความเสี่ยงเพื่อให้เกิดความปลอดภัยของอาหาร ตั้งแต่ระบบการแปรรูปจนถึงการบริโภค". **วารสารการส่งเสริมสุขภาพและอนามัยสิ่งแวดล้อม**. 25(1): 94-99.

สุโขทัยธรรมาธิราช, มหาวิทยาลัย. สาขาวิชาคหกรรมศาสตร์. 2526. **เอกสารการสอนชุดวิชาอาหารและโภชนาการ หน่วยที่ 8 - 15**. กรุงเทพ : สำนักพิมพ์มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมาธิราช.

สุโขทัยธรรมาธิราช, มหาวิทยาลัย. สาขาวิชาคหกรรมศาสตร์. 2542. พิมพ์ครั้งที่ 4. **เอกสารการสอนชุดวิชาเทคโนโลยีอาหารและเครื่องดื่ม หน่วยที่ 1-7**. กรุงเทพฯ: สำนักพิมพ์มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมาธิราช.

สิริพร สธนเสาวภาคย์, สุพรรณี จิตพินิจยล และวรรณี สมพร. 2534. การศึกษาจุลินทรีย์ในอาหารพร้อมบริโภค. **อาหาร**. 21(3): 205-212.

สุวิมล กีรติพิบูล. 2545. พิมพ์ครั้งที่ 3. **GMP ระบบการจัดการและควบคุมการผลิตอาหารให้ปลอดภัย**. กรุงเทพฯ: สมาคมส่งเสริมเทคโนโลยี ไทย-ญี่ปุ่น.

สุนันท์ธนา แสนประเสริฐ, อรพรรณ ศรีสุขวัฒนา และฐิติพร คหัฏฐา. 2543. **สรุปสถานการณ์สุขาภิบาลอาหาร: ข้อเสนอต่อการจัดการด้านความสะอาดปลอดภัยเพื่อผู้บริโภคภายในประเทศ**. กรุงเทพฯ: กองสุขาภิบาล กรมอนามัย.

สุวินัย มงคลธารณ์. 2545. "**การศึกษาการสลายตัวของคลอร์เดน และประสิทธิภาพของโอโซนในการลดปริมาณสารพิษตกค้างในผักกาดขาว.**" วิทยาศาสตรมหาบัณฑิต คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี บัณฑิตวิทยาลัย, มหาวิทยาลัยธรรมศาสตร์.

สุมณฑา วัฒนสินธุ์. 2543. **ความปลอดภัยของอาหาร (การใช้ระบบ HACCP)**. กรุงเทพ : สำนักพิมพ์ ส.ส.ท.

สุมณฑา วัฒนสินธุ์. 2546. **คู่มือความปลอดภัยของอาหาร (ฉบับกระเป๋า)**. นนทบุรี: เอส.บี. บิซิเนส.

อดิศร เสวตวิวัฒน์ และปรีชา จึงสมานุกูล. 2538 "ซาโมเนลลาและสิสทีเรียในผักสด." **อาหาร**. 3(25): 185-189.

อมราภรณ์ วงษ์ฟัก. 2547. พิมพ์ครั้งที่ 2. **สารพันสลัด**. กรุงเทพฯ: ซีเอ็ดยูเคชั่น.

Adams, M.R., Hartley, A.D. and Cox, L.J. 1989. Factors affecting the efficacy of washing procedures used in the production of prepared salad. **Food Microbiol**. 6: 69-77.

Ahvenainen, R. 2000. 3rd. **Minimal processing of fresh produce**. **Maryland**: **Aspen**.

Albrecht, Julie A., Homouz, Fayrene L., Sumner, Susan S. and Melch, Vanessa. 1995. "Microbial evalution of vegetable ingredients in salad bars". **Journal of food protection**. 58: 683-685.

Arthey, V.D. 1975. **Quality of horticultural products**. London: Butterworths.

Asghari, A. 1993. "**The inactivation of bacteria and viruses by hydrogen peroxide**." Ph.D. Thesis. University of Florida.

Babic, I., Roy, S., Watada, A.E. and Wergin, W.P. 1996. "Changes in microbial populations on fresh cut spinach." **Interantional Journal of Food Microbiology**. 31: 107-119.

Barry - Ryan, C. and O'Beirne, D. 1999. "Ascorbic acid retention is shredded iceberg lettuce as affected by minimally processing." **Journal of Food Science**. 64(3): 498-500.

Baur S., Klaiber R., Wei H., Carle R., Hammes W.P. 2005. "Effect of temperature and Chlorination of pre-washing water on shelf - life and physiological properties of ready-to-use iceberg lettuce". **Food science and emerging technology**. 6: 171-182.

Beltrant, M., Castaigne, F., Millemot, C. and Makhlouf, J. 2005. "Effect of sanitizers on the microbial, physical - chemical characteristics of fresh - cut Ice berg." **Food Quality**. 28: 107-112.

Blaker, G. and Ramsey, E. 1961. "Holding temperatures and food quality". **Journal of American Dietetic Association**. 38: 450-454.

Block, S.B. 1991. 4th. **Peroxygen compounds, In Disinfection, Sterilization and Preservation**. Philadephia: Lea & Febiger.

Brackett, R.E. 1994. "Microbiological spoilage and pathogens in minimally processed refrigerated fruits and vegetables." **Minimally Processed Refrigerated Fruits and Vegetables**. New York: Chapman & hall.

Brackett, R.E. 1987. "Antimicrobial effect of chlorine on Listeria monocytogenes." **Journal of Food Protection**. 50(12): 999-1003.

Bryan, F.L. 1991. "Prevention of foodbrone diseases in food service establishments". **Journal of Environment Health**. 41: 198-206.

Bryan, F.L. 1992. "Hazard analysis critical control point, What the system is and what it is not". **Journal of Environment Health**. 50: 400-401.

Chadwick House Group. 1997. **Industry Guide To Good Hygiene Practice : Catering Guide**. [Online]. Available : http://archive.food.gov.uk/dept_health/pdf/catsec.pdf.

Claire, Nash. 1998. **ความปลอดภัยของอาหาร หลักการเบื้องต้น**. [ม.ป.ท]: Chartered Institute of Environmental Health.

Cherry, J.P. 1999. "Improving the safety of fresh produce with antimicrobials." **Food Technology**. 53: 54-57.

Dahmer, S.J. and Kahl, Kurt W. 2002. **Restaurant Service Basics**. Canada: John Wiley and Sons.

Francis, G.A, O Beirne, D. and Thomas, C. 1999. "Review paper : The microbiological safety of minimally processed vegetables." **Internationl Journal of Food Science and Technology**. 34: 1-22.

Garcia, A., Mount, J.R. and Davison, P.M. 2003. "Ozone and chlorine treatment of minimally processed lettuce." **Journal of Food Science**. 68: 2747-2751.

Garg, N., Churey, J.J. and Spilttsotesser, D.F. 1993. "Microflora of fresh cut vegetables stored at refrigerated and abuse temperatures" **Journal of Food Science and Technology**. 30(5): 385-386.

Gravini, R.B and Rishoi, D.C. 1993. **Food Store Sanitation**. New York: Lebhar - Friedmen Books.

Hagenmaier. R.D. and Baker. R.A. 1998. "Microbial population of shredded carrot in modified atmosphere packaging as related to irradiation treatment." **Journal**

of Food Science. 63(1): 162-164.

Ho, J.L. Shands, K.N., Freidland, G., Eckind, P. and Fraser, D.W. 1989. "An Outbreak of type 4b *Listeria manocytogenes* infection involving patients from eight Boston hospitals." **Architecture Intern Medical**. 146: 520-524.

Hobson, G.E. 1987. Low temperature injury and the storage of ripening tomatoes. **HortScience**. 82(1): 55-62.

Hurst, W.C. 1995. "Sanitation of lightly of lightly processed fruits and vegetables." **HortScience**. 30(1): 22-24.

Jay, J.M. 1996. **Modern Food Microbiology**. New York: Champman & hall.

Kim, J.G., Yousef, A.E. and Chism, G.W. 1998. "Use of ozone to inactivate microorganism on celery" **Journal of Food Protection**. 62: 17-33.

Klieber, A. and Kim, B. 1998. "Minimally processing of Chinese cabbage." **Acta Horticulturae**. 464 : 249-251.

Krol W.J, T.L. 2000. Reduction of Pesticide Residues on Produced by Rinsing. **Journal of Agricultrural Food Chemistry**. 48: 4666-4670.

Lee, M. 2001. "Reduction of Cholropyrifos and Fenitronthion Residues in Red Pepper Peel by Washing and Drying". **Journal of Food Science Biotechnol**. 10(4): 429-432.

Leistner, L. 2000. **Hurdle Minimally Processed Fruits and Vegetables**. 3rd. Maryland: Aspen.

Liebeskind, H. 1994. **Hydrogen peroxide. In Encyclopedia American**. Connecticut: Grolier.

Luarila E. and Ahvenainen R. 2002. **Minimal processing of fresh fruits and vegetables**. England: Woodhead.

Madden, Jason M. 1992. "Microbial pathogen in fresh produce - the regulatory perspective." **Journal of Food Protection**. 55(10): 821-823.

Magnuson, J.A., King, A.D. Jr., Torok, T. 1996. "Microflora of partially processed lettuce" **Applied and Environmental Microbiology**. 56(2): 3851-3854.

McSwane, D., R. Rue, N., Linton, R. 1998. **Essentials of food safety and sanitation**. Upper Saddle River, N.J.: Pearson/Prenticeb Hall.

Munce, B.A. 1984. "Hazard analysis critical control point, and the food service industry." **Food Technology Australia**. 36: 214-217.

Nguyen, C. and Carlin, F. 1994. "The microbiology of minimally processed fresh fruits and vegetables." **Critical Reviews in Food Science and Nutrition**. 34(4): 371-401.

Otha, L. and Sugawara, H. 2005. "Quality of minimally processed carrots as affected by warm washing and chlorination." **Food Science and Emerging Technology**. 52 (5): 117-120.

Park, C.M. and L.R. Beuchat. 1999. "Evaluation of Sanitizer for *E.coli* O157:H7, Samonella and naturally occurring microorganisms on cantaloupes, honeydew melons and asparagus". **Dairy Food Environment Sanitation**. 19: 842-847.

Pierson, Michale D. and Daniel A. Corlett. 1992. **HACCP: Principles and applications**. New York: Van Nostrand-Reinhold.

Restaino, L., Frampton, E.W., Hemphill, J.B. and Palnikar, P. 1995. "Efficacy of ozonated water Against various food - related microorganism." **Apply Environment Microbiology**. 61: 3471-3475.

Ruiz, S., Evelia Acedo, F. and Martha, C. 2007. "Efficacy of sanitizers in reducing *E.coli* O157:H7, Samonella spp., Listeria monocytogenes populations on fresh - cut carrots". **Food Control**. 18: 1383-1390. [Online]. Available : http://www.elsevier.com/locate/foodcont.

Ryser, E.T. and E.H. Marth. 1991. ***Listeria*, Listeriosis and food safety**. New York : Marcel Dekker.

Sanguansri, P. 1997. "Cutting techniques for minimally processed vegetables." **Food Australia**. 49(3): 135-138.

Sapers, G.M and Simmons, G.F. 1998. "Hydrogen peroxide disinfection of Minimally Processed fruits and vegetables" **Food Technology**. 52: 48-52.

Sapers, G.M. 2003. "**Hydrogen peroxide as an alternative to chlorine for sanitizing fruits and vegetables**". US Department of agriculture, Agricultural Research Service. Eastern Regional Research Center. USA.

Shapton, David and Norah. 1993. **Principle and Practices for the Safe Processing of Foods**. Great Britain: n.p.

Shewfelt, R.L and Bruckner, B. 1994. **Quality characteristics of fruits and vegetables in Minimally Processding of Food and Process Optimization**. USA:

CRC.

Takeuchi, K. and Frank, J.F. 2001. "Penetration of *E.coli* O157:H7 in to lettuce tissues as affected by inoculums size and temperature and the effect of chlorine treatment on cell viability". **Food Protection**. 63: 434-440.

The National Restaurant Association Education Foundation. 2004. 3rd. **Serve safe essential.** Chicago. Kendall Hunt.

Watada, A.E., Abe, K. and Yamauchi, N. 1997. "Physiological activities of partially processed fruits and vegetable." **Food Technology**. 44(5): 116-122.

Watada, A.E. and Qi, L. 1999. "Quality of fresh - cut produce." **Posthavest Biology and Technology**. 15: 201-205.

Watt, B, K and Merrill, A.L. 1950. 3rd. **Composition of foods - raw, processed, prepared. Agricultural Handbook**. Washington DC: USDA.

Wiley, J.M. 1994. **Minimally Processed Regretted Fruits and Vegetables**. New York : Chapman hall .

Xu, R.C. 1999. "Use of ozone to improve the safety of fresh fruits and vegetables." **Food Technology**. 53: 58-61.

ภาคผนวก

ภาคผนวก ก

คู่มือปฏิบัติงานมาตรฐานสำหรับการผลิตผักสลัดและการวาง ณ จุดสลัดบาร์

วิธีการปฏิบัติงาน	หมายเลขเอกสาร : FM - 01	
เรื่อง : สุขลักษณะส่วนบุคคลของพนักงาน	แก้ไขครั้งที่ :	หน้าที่ : 1/2
	วันที่มีผลบังคับใช้	

1. จุดมุ่งหมาย

1.1 เพื่อเป็นแนวทางสำหรับพนักงานทุกคน ภายในสถานประกอบการ ในการปฏิบัติตนให้ถูกสุขลักษณะ

1.2 เพื่อเป็นการป้องกันการปนเปื้อนหรือการปลอมปนที่มีสาเหตุมาจากพนักงานไปยังอาหาร

2. ขอบข่าย

ครอบคลุมพนักงานทุกคนทั้งหมด พนักงานเตรียมอาหาร พนักงานประจำสลัดบาร์

3. เอกสารอ้างอิง

3.1 Chadwick House Group. 1997. **Industry Guide To Good Hygiene Practice : Catering Guide**. [Online]. Available :http://archive.food.gov.uk/dept_health/pdf/catsec.pdf.

3.2 The National Restaurant Association Education Foundation. 2004. 3rd. **Serve safe essential**. Chicago.

3.3 สุมณฑา วัฒนสินธุ์. 2546. **คู่มือความปลอดภัยของอาหาร (ฉบับกระเป๋า)**. นนทบุรี : เอส.บี.บิซิเนส.

4. นิยามคำศัพท์

4.1 พนักงานเตรียมอาหาร หมายถึง ผู้ที่ทำหน้าที่ในการเตรียม ปรุง ประกอบ เก็บรักษาอาหาร

4.2 พนักงานประจำสลัดบาร์ หมายถึง ผู้ทำหน้าที่ในการจัดเตรียมและดูแลอาหารที่จัดวาง ณ จุด สลัดบาร์

5. หน้าที่ความรับผิดชอบ

5.1 พนักงานทุกคน ได้แก่ พนักงานเตรียมอาหาร และพนักงานประจำสลัดบาร์ รวมทั้งผู้ที่เป็นหัวหน้า ต้องปฏิบัติตามคู่มือนี้อย่างเคร่งครัด

วิธีการปฏิบัติงาน	หมายเลขเอกสาร : FM - 01	
เรื่อง : สุขลักษณะส่วนบุคคลของพนักงาน	แก้ไขครั้งที่ :	หน้าที่ : 2/2
	วันที่มีผลบังคับใช้	

5.2 ผู้จัดการฝ่ายอาหารทำหน้าที่ตรวจเช็คสุขลักษณะส่วนบุคคลของพนักงานก่อนเข้าปฏิบัติงานทุกวันและควบคุมการปฏิบัติงานโดยรวมและรับข้อร้องเรียนของพนักงานด้านการปฏิบัติงาน

6. รายละเอียดวิธีการปฏิบัติงาน

6.1 ก่อนปฏิบัติงานและภายหลังเสร็จภารกิจจากห้องสุขาให้ล้างมือด้วยสบู่เหลวให้สะอาดและฆ่าเชื้อมือด้วยการเสปร์ยแอลกอฮอล์ 70 เปอร์เซ็นต์ ต้องดูแลเล็บมือให้สั้น สะอาด หากมีบาดแผลต้องใช้พลาสเตอร์ปิดแผลและสวมปลอกนิ้วทับ

6.2 ห้ามสวมเครื่องประดับทุกชนิด เช่น แหวน นาฬิกา สร้อยข้อมือ สายสิญจน์ หรือสิ่งที่คล้ายคลึงกัน

6.3 การจับภาชนะอุปกรณ์ ต้องไม่ให้มือสัมผัสด้านในหรือด้านที่สัมผัสกับอาหารของภาชนะอุปกรณ์นั้นๆ รวมทั้งไม่ใช้มือจิ้มลงไปในอาหารหรือสัมผัสอาหารขณะวางอาหารลงไปในถาด

6.4 แต่งกายด้วยเสื้อผ้าที่สะอาดและสวมผ้ากันเปื้อนที่จัดให้ตลอดเวลาปฏิบัติ ยกเว้นเวลาเข้าห้องน้ำให้ปลดออกก่อน ห้ามใช้ถุงพลาสติกแทนผ้ากันเปื้อน

6.5 พนักงานที่ทำงานเกี่ยวกับอาหารหรือเกี่ยวกับภาชนะอุปกรณ์ที่ล้างสะอาดแล้วต้องสวมหมวกหรือผ้าคลุมผมที่จัดให้ตลอดเวลาที่ทำการนั้นและเก็บผมทั่วด้านหน้าและหลังไม่ให้หลุดรุ่ย

6.6 ห้ามรับประทานอาหารหรือนำอาหารมารับประทานในบริเวณห้องครัว และห้ามรับประทานอาหารขณะปฏิบัติงาน

6.7 ไม่สูบบุหรี่ขณะการปฏิบัติงาน

6.8 ไม่ไอ ไม่จามและไม่ให้มีน้ำมูก น้ำลายลงไปในอาหาร เวลาจามต้องใช้ผ้าปิดปากและล้างมือฟอกสูบ่และล้างมือให้สะอาดด้วยน้ำอุ่นกับน้ำยาล้างมือที่มีฤทธิ์ฆ่าเชื้อแบคทีเรียทุกครั้ง

6.9 ระวังไม่ให้นิ้วสัมผัสภายในจาน ชาม ถ้วยแก้ว ช้อนส้อม ให้จับที่ขอบภาชนะให้พนักงานตรวจสุขภาพอย่างน้อยปีละครั้ง โดยเฉพาะโรคติดต่อ โรคผิวหนัง โรคพยาธิ หากมีอาการผิดปกติ ต้องแจ้งผู้จัดการร้านทันที เพื่ออนุญาตให้ไปรักษาตัว หากจำเป็นเช่นกรณีเป็นโรคติดต่ออาจต้องเปลี่ยนหน้าที่ที่สัมผัสอาหารจนกว่าจะหายขาด

7. เอกาสารที่เกี่ยวข้อง

7.1 แบบฟอร์มบันทึกผลตรวจสุขลักษณะและส่วนบุคคลของพนักงาน

แบบฟอร์มบันทึกผลการตรวจสุขลักษณะผู้สัมผัสอาหารรายวัน ○ พนักงานเตรียม ประจำวันที่

○ พนักงานประจำสลัดบาร์ ชื่อผู้บันทึก

(ถูกต้องตามเกณฑ์ที่กำหนดใช้เครื่องหมาย ✓ มีข้อบกพร่องให้ระบุ .....)

ชื่อ/สกุล	กิจกรรม ที่ตรวจ : มาตรฐาน					
	เครื่องแต่งกาย/ผ้ากันเปื้อน : สะอาด	หมวกหรือเน็ตคลุมผม/การเก็บผม :สวมหมวกหรือเน็ตคลุมผม และเก็บผมได้หมด	รองเท้าที่ใช้ : รองเท้าหุ้มส้น	เล็บมือ : ตัดสั้น สะอาด ไม่ทาเล็บ	เครื่องประดับ : ไม่สวมเครื่องประดับใดๆ	วิธีแก้ไข
1.						
2.						
3.						
4.						
5.						
6.						
7.						
8.						

วิธีการปฏิบัติงาน	หมายเลขเอกสาร : FM - 02	
เรื่อง : การตรวจรับวัตถุดิบผัก	แก้ไขครั้งที่ :	หน้าที่ : 1/4
	วันที่มีผลบังคับใช้	

1. จุดมุ่งหมาย

เพื่อควบคุมให้การขนส่งวัตถุดิบจำพวกผักให้มีความปลอดภัย สามารถป้องกันการปนเปื้อนในระหว่างการขนส่ง และการตรวจรับวัตถุดิบจำพวกผักที่รับเข้า เป็นไปมีคุณภาพและปริมาณตรงตามที่กำหนด

2. ขอบข่าย

ครอบคลุมตั้งแต่การขนส่งวัตถุดิบจำพวกผัก และวิธีการตรวจรับ และการเก็บรักษาวัตถุดิบจำพวกผัก

3. เอกสารอ้างอิง

3.1 Chadwick House Group. 1997. **Industry Guide To Good Hygiene Practice : Catering Guide**. [Online]. Available :http://archive.food.gov.uk/dept__health/pdf/catsec.pdf.

3.2 The National Restaurant Association Education Foundation. 2004. 3rd. **Serve safe essential**. Chicago.

3.3 สุมณฑา วัฒนสินธุ์. 2546. **คู่มือความปลอดภัยของอาหาร (ฉบับกระเป๋า)**. นนทบุรี : เอส.บี.บิซิเนส.

4. หน้าที่ความรับผิดชอบ

4.1 พนักงานรับวัตถุดิบ ทำหน้าที่รับผิดชอบในการตรวจสอบรถขนส่งวัตถุดิบ ตรวจรับและจัดเก็บวัตถุดิบ โดยทำการตรวจสอบปริมาณ คุณภาพวัตถุดิบและจัดเก็บตามประเภทวัตถุดิบนั้น ซึ่งดูแลโดยผู้จัดการฝ่ายอาหาร

4.2 ผู้จำหน่ายวัตถุดิบ ทำหน้าที่รับผิดชอบการในการจัดส่งวัตถุดิบให้ตรงตามคุณภาพ ปริมาณ ราคา ที่ได้กำหนดขึ้นและจัดเปลี่ยนวัตถุดิบเมื่อวัตถุดิบไม่เป็นไปตามเกณฑ์ที่กำหนด

วิธีการปฏิบัติงาน	หมายเลขเอกสาร : FM - 02	
เรื่อง : การตรวจรับวัตถุดิบผัก	แก้ไขครั้งที่ :	หน้าที่ : 2/4
	วันที่มีผลบังคับใช้	

5. รายละเอียดวิธีการปฏิบัติงาน

5.1 การควบคุมการขนส่งวัตถุดิบประเภทผัก ปฏิบัติ ดังนี้

5.1.1 รถที่ใช้ขนส่งผักต้องเป็นรถที่ควบคุมอุณหภูมิไม่ให้สูงกว่า 10 องศาเซลเซียส และมีสภาพดี

5.1.2 มีการทำความสะอาดภายในรถ ก่อนการขนส่งและภายหลังการขนส่งผักทุกครั้ง ด้วยการกวาดเอาเศษผักและสิ่งสกปรกออกให้หมด และทำการฉีดล้างด้วยน้ำให้สะอาด ถ้ามีเศษดินหรือสิ่งสกปรกเกาะติดแน่น ให้ใช้น้ำแรงดันสูง หรือขัดล้าง ด้วยแปรงและสารทำความสะอาด แล้วล้างด้วยน้ำสะอาดอีกครั้ง ทิ้งไว้ให้แห้งก่อนทำการขนถ่ายผัก

5.1.1 พื้นรถต้องแห้ง และสะอาด ไม่มีน้ำขัง มีพรมยาง สำหรับรองพื้นรถ พื้นรถไม่ชำรุด

5.1.2 ต้องไม่นำรถไปใช้ในการขนส่งคน หรือวัตถุอื่นที่อาจจะก่อให้เกิดการปนเปื้อนมายังผัก

5.1.3 ผักต้องบรรจุใส่ในถุงพลาสติกใหม่สีขาวใสสะอาด ยังไม่เคยใช้มาก่อน ไม่ฉีกขาด และมัดปากถุงให้มิดชิด และบรรจุถุงลงในกระบะพลาสติกที่สะอาดอีกครั้ง

5.1.4 ผู้ขนส่งวัตถุดิบต้องแต่งกายสะอาด ห้ามสูบบุหรี่ขณะขนถ่ายวัตถุดิบ และควรอยู่บริเวณรับวัตถุดิบเท่านั้น

5.1.5 พนักงานตรวจรับวัตถุดิบตรวจสภาพ และความสะอาดของรถทุกครั้งก่อนการตรวจรับวัตถุดิบ ตามแบบฟอร์มการตรวจรับวัตถุดิบ

5.2 วิธีการตรวจรับวัตถุดิบจำพวกผักสลัด มีวิธีปฏิบัติดังนี้

5.2.1 หีบห่อ หรือภาชนะบรรจุ ที่ห่อหุ้ม/กล่อง ต้องสะอาด อยู่ในสภาพดี ไม่ฉีกขาด

5.2.2 คุณลักษณะของผัก เป็นดังนี้

<u>ผักใบ</u> : ได้แก่ ผักกาดหอม ผักโขม กะหล่ำปลี โรเมน ต้องมีลักษณะดังนี้

- ผักกาดหอม ใบควรมีสีเขียวค่อนข้างอ่อนและห่อเป็นหัว เนื้อใบหนา กรอบเป็นแผ่นคลื่นผัก

วิธีการปฏิบัติงาน	หมายเลขเอกสาร : FM - 02	
เรื่อง : การตรวจรับวัตถุดิบผัก	แก้ไขครั้งที่ :	หน้าที่ : 3/4
	วันที่มีผลบังคับใช้	

ผักหัวและราก : ได้แก่ หอมหัวใหญ่ แครอท หัวบีท ควรมีลักษณะดังนี้

- หอมหัวใหญ่ ควรมีขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางมากกว่า 3 เซนติเมตร หัวสมบูรณ์ ไม่เป็นสีม่วง ปราศจากโรค แมลงและเชื้อรา

ผักที่เป็นดอก ลำต้นและผล : ได้แก่ หน่อไม้ฝรั่ง มะเขือเทศ แตงกวา ควรมีลักษณะดังนี้

- มะเขือเทศ ควรมีขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางมากกว่า 2.5 เซนติเมตร ผลสมบูรณ์ สุกแดงเต็มที่ ปราศจากโรค แมลงและเชื้อรา

5.2.3 ผักต้องไม่เหี่ยวเฉา ไม่มีรอยช้ำ ไม่มีเศษดินทรายปะปนอยู่มาก

5.2.4 พนักงานตรวจรับวัตถุดิบ ตรวจสอบคุณภาพวัตถุดิบที่มาส่งทุกครั้งตามเกณฑ์ที่กำหนดในข้อ 5.2.2 และตรวจสอบขนาด จำนวนและ น้ำหนักให้ถูกต้องกับใบสั่งสินค้า และบันทึกลงในแบบฟอร์มการตรวจรับวัตถุดิบ

5.2.5 ห้ามนำถุงที่บรรจุผักหรือกระบะพลาสติกวางบนพื้น ให้วางบนพาเลทหรือบนรถเข็น

5.2.6 เมื่อพบว่าสินค้ามีปัญหาให้แจ้งผู้จัดการร้านหรือผู้ช่วยผู้จัดการร้านทราบทันทีเพื่อส่งคืนวัตถุดิบและแจ้งซัพพลายเออร์ต่อไป

5.3 วิธีการเก็บผัก

5.3.1 ในการจัดเก็บวัตถุดิบ จะใช้ระบบที่เรียกว่า F.I.F.O (First In First Out) คือ ระบบการนำวัตถุดิบไปใช้ตามลำดับก่อนหลัง เพื่อป้องกันการหมดอายุของสินค้า

5.3.2 ในควบคุมการเคลื่อนย้ายวัตถุดิบ ให้ใช้รถเข็น ไม่ให้ลากลังบรรจุวัตถุดิบไปบนพื้น

5.3.3 ระบุวันที่รับสินค้า และนำมาจัดเก็บไว้บนชั้น ในตู้แช่เย็นสำหรับเก็บวัตถุดิบผักที่ควบคุมอุณหภูมิไม่ให้สูงกว่า 10 องศาเซลเซียส เพื่อรักษาความสดของวัตถุดิบ

5.3.4 ไม่ควรเก็บวัตถุดิบนานเกินกว่า 2 วัน

5.3.5 ทำความสะอาดตู้แช่เย็นที่เก็บวัตถุดิบทุกวัน ดังนี้

- ถอดปลั๊กก่อนหรือปิดสวิทซ์ ทำความสะอาดทันทีที่มีของหกในตู้
- ย้ายของจากตู้หนึ่งไปอีกตู้หนึ่งเพื่อทำการละลายน้ำแข็ง
- ตรวจเช็คอายุของวัตถุดิบที่คงเหลือในตู้เย็น หากพบว่าหมดอายุให้ทิ้งทันที แล้วลงบันทึกประจำวัน และแจ้งให้หัวหน้างานทราบ

วิธีการปฏิบัติงาน	หมายเลขเอกสาร : FM - 02	
เรื่อง : การตรวจรับวัตถุดิบผัก	แก้ไขครั้งที่ :	หน้าที่ : 4/4
	วันที่มีผลบังคับใช้	

- ทำความสะอาดตั้งแต่ส่วนบนลงล่าง ดังนี้
  - <u>การทำความสะอาดด้านนอก</u> : ใช้ผ้าสะอาดชุบน้ำสบู่เจือจาง ทำความสะอาดตู้ด้านนอก แล้วใช้ผ้าชุบน้ำสะอาดเช็ดตามอีกครั้ง
  - <u>การทำความสะอาดภายในตู้และชิ้นส่วนอื่นๆ</u> : ควรนำวัตถุดิบที่แช่ออกก่อน แล้วใช้ผ้าสะอาดชุบน้ำสบู่เจือจาง เช็ดทำความสะอาดภายในตู้แช่และชิ้นส่วนต่างๆ แล้วใช้ผ้าชุบน้ำสะอาดเช็ดอีกครั้ง
  - <u>การทำความสะอาดขอบยางประตู</u> : ที่ขอบยาง โดยเฉพาะด้านล่าง ที่มักจะเสียหายได้ง่าย เนื่องจากเศษผัก ผลไม้หกใส่ ให้ใช้ผ้าสะอาดชุบน้ำสบู่เจือจาง เช็ดออกเบาๆ แล้วใช้ผ้าชุบน้ำสะอาดเช็ดอีกครั้ง

5.3.6 ไม่นำผักมาวางไว้ภายนอกตู้แช่นานเกิน 2 ชั่วโมง ควรนำมาเตรียมทันทีภายหลังนำออกจากตู้แช่เย็น

5.3.7 พนักงานเตรียมวัตถุดิบ ตรวจสอบจำนวนวัตถุดิบที่เหลือทุกวัน และแจ้งให้ผู้จัดการร้านทราบ

6. เอกาสารที่เกี่ยวข้อง

6.1 แบบฟอร์มการตรวจรับวัตถุดิบ

แบบฟอร์มการตรวจรับวัตถุดิบ

วันที่.....

สั่งจากร้าน ชื่อ.....

พนักงานตรวจรับ ชื่อ.....

การตรวจรับสินค้า

เวลาที่สินค้ามาถึง ❑ 9.00–9.30 ❑ 9.30–10.30 ❑ 10.00–10.30 ❑ อื่นๆ.....

ความสะอาดของรถขนส่ง
- ❑ สะอาดไม่มีเศษสิ่งสกปรก
- ❑ มีเศษสิ่งสกปรกอยู่บ้าง
- ❑ สกปรกมาก มีเศษสิ่งสกปรกและคราบติดอยู่มาก

สภาพของรถขนส่ง
- ❑ รถตู้ควบคุมอุณหภูมิ ภายนอกสะอาด
- ❑ รถกระบะ สภาพใหม่ มีพรมยางปู ไม่มีน้ำขัง
- ❑ รถกระบะสภาพเก่า พรมยางมีสภาพชำรุด พบน้ำขัง

สภาพของบรรจุภัณฑ์
- ❑ บรรจุกล่อง หรือภาชนะที่ห่อหุ้ม อย่างดี ไม่พบการฉีกขาด
- ❑ พบว่ามีการฉีกขาด เล็กน้อย
- ❑ บรรจุภัณฑ์เสียหายและถูกเปิด

จำนวนสินค้าที่มาส่ง ❑ ได้สินค้าครบตาม Order ❑ ได้สินค้าไม่ครบตาม Oder

สินค้าที่ขาดส่ง คือ

1. .....
2. .....
3. .....

คุณภาพของสินค้าที่มาส่ง ❑ ตรงตามสเป็ค ❑ มีคุณภาพที่ค่อนข้างด้อย ❑ ไม่ได้คุณภาพ ระบุ

วิธีการแก้ไข.....

การบริการของซัพพลายเออร์

ในกรณีที่ซัพพลายเออร์มีปัญหาในการส่งสินค้าหรือหยุดทำการ มีการแจ้งให้ทราบล่วงหน้าหรือไม่

❑ แจ้ง ❑ ไม่แจ้ง

การส่งซ่อมสินค้า ❑ ส่งซ่อมภายในวันนั้น ❑ ไม่ส่งซ่อม ❑ ร้านต้องไปเอาเอง ❑ ส่งซ่อมในวันถัดไป ❑ อื่นๆ โปรดระบุ.....

วิธีการปฏิบัติงาน	หมายเลขเอกสาร : FM - 03	
เรื่อง : การเตรียมผักสลัด	แก้ไขครั้งที่ :	หน้าที่ : 1/3
	วันที่มีผลบังคับใช้	

1. จุดมุ่งหมาย

เพื่อให้พนักงานที่รับผิดชอบในการเตรียมผักที่นำมาบริการ ณ จุดสลัดบาร์ สามารถปฏิบัติได้อย่างถูกต้องและเหมาะสม อาหารที่เตรียมมีคุณภาพและปลอดภัยต่อผู้บริโภค

2. ขอบข่าย

ครอบคลุมกระบวนการเตรียมเตรียมผักสลัดที่จะนำไปจัดวาง เพื่อบริการ ณ จุดสลัดบาร์

3. เอกสารอ้างอิง

3.1 Chadwick House Group. 1997. **Industry Guide To Good Hygiene Practice : Catering Guide**. [Online]. Available :http://archive.food.gov.uk/dept_health/pdf/catsec.pdf.

3.2 The National Restaurant Association Education Foundation. 2004. 3rd. **Serve safe essential**. Chicago.

3.3 สุมณฑา วัฒนสินธุ์. 2546. **คู่มือความปลอดภัยของอาหาร (ฉบับกระเป๋า)**. นนทบุรี : เอส.บี.บิซิเนส.

4. หน้าที่ความรับผิดชอบ

4.1 พนักงานเตรียมอาหาร ทำหน้าที่รับผิดชอบการเตรียมผักสลัด และจัดเก็บผักที่เตรียมแล้วอย่างเหมาะสมก่อนนำไปจัดวาง ณ จุดสลัดบาร์

4.2 ผู้จัดการฝ่ายอาหาร ทำหน้าที่รับผิดชอบควบคุมการปฏิบัติงานของพนักงานเตรียมอาหารให้เป็นไปตามที่กำหนด

5. รายละเอียดวิธีการปฏิบัติงาน

5.4 วิธีการเตรียมและตัดแต่งผัก

5.4.1 ก่อนเริ่มปฏิบัติงานพนักงานเตรียมวัตถุดิบต้องตรวจสอบความสะอาดและความพร้อมในการปฏิบัติงานวันละ 2 ครั้ง คือช่วงเช้าในเวลาประมาณ 7.00-8.00 น. และในช่วงบ่ายเวลาประมาณ 14.00-15.00 น. และลงบันทึกในแบบฟอร์มการตรวจสอบความพร้อมประจำวัน

วิธีการปฏิบัติงาน	หมายเลขเอกสาร : FM - 03	
เรื่อง : การเตรียมผักสลัด	แก้ไขครั้งที่ :	หน้าที่ : 2/3
	วันที่มีผลบังคับใช้	

5.4.2 ล้างทำความสะอาดโต๊ะสำหรับตัดแต่งวัตถุดิบทุกครั้งก่อนและหลังการใช้งาน ดังนี้

- ใช้ผ้าสะอาดชุบน้ำยาทำความสะอาด พอหมาดๆ เช็ดให้ทั่วโต๊ะ ตามด้วยการล้างน้ำสะอาด
- ฉีดพ่นพื้นผิวด้วยแอลกอฮอล์ 70 เปอร์เซ็นต์ เพื่อฆ่าเชื้อ ปล่อยทิ้งไว้ให้แห้ง เป็นเวลา 5 นาที

5.4.3 การล้างผัก มีดังนี้

- ก่อนการล้าง ให้คัดใบเน่าและเหี่ยวเฉาทิ้ง
- ทำการล้างผักในน้ำแรกโดยการเปิดน้ำก๊อกไหลผ่านวัตถุดิบ ทำการลูบหรือขัดเบาๆ ที่ผิว ก้าน รากของผัก เพื่อขัดเอาสิ่งสกปรก เศษดิน แมลงต่างๆ ที่ติดออก
- ทำการแช่ผักต่อในน้ำสอง โดยการแช่ผักในน้ำผสมกับสารสำหรับใช้ล้างผักเพื่อลดการตกค้างของสารเคมี และทำลายจุลินทรีย์ที่ปนเปื้อน โดยแช่ในน้ำยาล้างผักไมโครโซลTM ความเข้มข้น 25 ppm เตรียมโดยการเติมผงน้ำยา ไมโครโซล 2 ช้อน หรือ 8 กรัม ต่อน้ำ 5 ลิตร ตรวจสอบความเข้มข้นของน้ำยาโดยใช้แผ่นทดสอบ (Chlorine Test) โดยให้น้ำยาท่วมผักที่แช่ ทิ้งไว้ 1 นาที
- ส่วนผักที่มีลักษณะเป็นหัว เช่น ผักกาดหอมห่อ ควรผ่าครึ่งซีก แช่ลงในน้ำสะอาดก่อน จึงนำไปแช่ในน้ำยาล้างผัก แล้วใช้มือแยกใบผักออกจากกันเบาๆ
- ล้างน้ำสะอาดอีกครั้งก่อนยกขึ้นให้สะเด็ดน้ำในตะกร้าสแตนเลสที่สะอาด แล้วบรรจุในถุงพลาสติกที่ใหม่และสะอาด หรือภาชนะสำหรับจัดเก็บผัก นำเข้าแช่ในตู้แช่เย็นที่อุณหภูมิประมาณ 10 องศาเซลเซียส เพื่อรอการเตรียมหั่นต่อไป

5.4.4 การตัดแต่งผัก มีขั้นตอนดังนี้

- ทำความสะอาดอุปกรณ์ที่ใช้ในการตัดแต่งผัก ได้แก่ โต๊ะตัดแต่ง มีด เขียง ด้วยน้ำยาทำความสะอาด และล้างออกด้วยน้ำสะอาด แล้วสเปรย์ด้วยแอลกอฮอล์ 70 เปอร์เซ็นต์ เพื่อฆ่าเชื้อก่อนปฏิบัติงานทุกครั้ง

วิธีการปฏิบัติงาน	หมายเลขเอกสาร : FM - 03	
เรื่อง : การเตรียมผักสลัด	แก้ไขครั้งที่ :	หน้าที่ : 3/3
	วันที่มีผลบังคับใช้	

- นำผักที่ล้างแล้วตามข้อ 6.4.2 มาในปริมาณที่กำหนดในตารางค่าประมาณการบริโภคของลูกค้า (Build to order) พอเพียงในการนำไปวาง เสิร์ฟ ณ จุดสลัดบาร์ สำหรับ 2 ชั่วโมง
- ทำการตัดแต่งและหั่นผักหัว เช่น หอมหัวใหญ่ ปอกเปลือกด้วยมีดแล้วล้างด้วยน้ำสะอาด ก่อนนำมาสไลด์โดยใช้เครื่องสไลด์ ถ้าเป็นการหั่นด้วยมือควรให้ขนาดของชิ้นหัวหอมหนาประมาณ 5 มิลลิเมตร ส่วนผักที่เป็นผล เช่น มะเขือเทศ ตัดส่วนหัวออกโดยใช้มีดคมๆ ผ่าครึ่งและนำแต่ละครึ่งผ่าออกเป็นสองชิ้น
- นำผักที่หั่นแล้วแต่ละชนิด บรรจุในภาชนะสะอาด มีฝาปิดมิดชิด และปิดฉลากกำกับวันที่หมดอายุของผัก (Day Dot) โดยทั่วไปมีอายุ 2 วัน นำไปเก็บไว้ในตู้แช่เย็นสำหรับผักที่เตรียมแล้ว ที่อุณหภูมิไม่เกิน 10 องศาเซลเซียส
- ก่อนเริ่มทำงานในแต่ละวัน พนักงานเตรียมผักต้องทำความสะอาดตู้แช่เย็นที่เก็บวัตถุดิบ และตู้แช่เย็นที่เก็บผักที่เตรียมแล้วรอเสิร์ฟ โดยใช้ผ้าสะอาดชุบน้ำยาทำความสะอาดที่เจือจาง แล้วบิดให้แห้งเช็ดภายในตู้เย็น และเช็ดซ้ำด้วยน้ำผ้าชุบน้ำสะอาด

6. เอกาสารที่เกี่ยวข้อง

6.1 เอกสารแบบฟอร์มการตรวจสอบความพร้อมประจำวัน

แบบฟอร์มการตรวจสอบความพร้อมประจำวัน

สิ่งที่ต้องตรวจสอบ	เช้า	บ่าย	สิ่งที่ต้องการตรวจสอบ	เช้า	บ่าย
ความสะอาดของชั้นวางของในตู้แช่เย็น			ที่คีบและป้ายชื่อวางถูกต้อง		
ความสะอาดของพื้นและบริเวณบาร์			มีการจัดเตรียมผ้าขาวและน้ำยาทำความสะอาด		
ความสะอาดของบริเวณที่เตรียมอาหาร			ภาชนะบรรจุผัก สะอาดและแห้ง		
อาหารทั้งหมดปิดฝาและติด Day Dot			มีดและเขียงสะอาดและมีการจัดเก็บอย่างเป็นระเบียบ		
มีการจัดวางตามลักษณะที่กำหนด					

หมายเหตุ : ถ้าถูกต้องให้ทำเครื่องหมาย ✓ แต่ถ้าไม่ถูกต้องให้ทำเครื่องหมาย ✗ และระบุวิธีการแก้ไข

วิธีการแก้ไข.....

.....

.....

.....

วิธีการปฏิบัติงาน	หมายเลขเอกสาร : FM - 04	
เรื่อง : วิธีการจัดวางผัก ณ จุดสลัดบาร์	แก้ไขครั้งที่ :	หน้าที่ : 1/2
	วันที่มีผลบังคับใช้	

1. จุดมุ่งหมาย

เพื่อให้พนักงานประจำสลัดบาร์เข้าใจวิธีการจัดเก็บอาหารระหว่างการบริการ รวมถึงการดูแลบริเวณจุดสลัดบาร์ เพื่อควบคุมคุณภาพความปลอดภัยของอาหาร และทำให้ผู้บริโภคเกิดความพึงพอใจ

2. ขอบข่าย

ครอบคลุมวิธีการจัดเก็บอาหารระหว่างการบริการ รวมถึงการดูแลบริเวณจุดสลัดบาร์

3. เอกสารอ้างอิง

3.1 Chadwick House Group. 1997. **Industry Guide To Good Hygiene Practice : Catering Guide**. [Online]. Available :http://archive.food.gov.uk/dept_health/pdf/catsec.pdf.

3.2 The National Restaurant Association Education Foundation. 2004. 3rd. **Serve safe essential**. Chicago.

3.3 สุมณฑา วัฒนสินธุ์. 2546. **คู่มือความปลอดภัยของอาหาร (ฉบับกระเป๋า)**. นนทบุรี : เอส.บี.บิซิเนส.

4. หน้าที่ความรับผิดชอบ

4.1 พนักงานประจำสลัดบาร์ ตรวจสอบความสะอาดและอาหารที่จัดวางบริเวณสลัดบาร์

5. รายละเอียดวิธีการปฏิบัติงาน

5.1 วิธีการจัดวางผัก ณ จุดสลัดบาร์ แบ่งการปฏิบัติงานเป็น 3 ช่วง ดังนี้

5.1.1 <u>ช่วงก่อนเปิดร้าน</u> ปฏิบัติ ดังนี้

- พนักงานตรวจสอบความสะอาดบริเวณฐานบาร์และโดยรอบทั้งหมด รวมถึงกระจกกันจาม
- รวมทั้งตรวจสอบการทำงานของเครื่องทำความเย็นและเครื่องทำความ

วิธีการปฏิบัติงาน	หมายเลขเอกสาร : FM - 04	
เรื่อง : วิธีการจัดวางผัก ณ จุดสลัดบาร์	แก้ไขครั้งที่ :	หน้าที่ : 2/2
	วันที่มีผลบังคับใช้	

ร้อนของสลัดบาร์ และตรวจสอบอุณหภูมิ และบันทึกลงในแบบฟอร์มบันทึกอุณหภูมิ

- ตรวจสอบความสะอาดและจำนวนของ ภาชนะต่างๆ เช่น จานสลัดบาร์ ถ้วยซุป ช้อนซุปอย่างเพียงพอ
- นำผักที่เตรียมไว้แล้วในตู้แช่เย็น มาจัดวางไว้ในภาชนะที่จัดเตรียมไว้บริเวณสลัดบาร์ตามรูปแบบที่กำหนด

5.1.2 ช่วงระหว่างปฏิบัติงาน

- พนักงานต้องหมั่นมาตรวจสอบปริมาณผักที่เหลือในภาชนะที่จัดวาง ณ จุดสลัดบาร์ และถ้าพบว่ามีผักเหลืออยู่ 1/3 หรือ ผักถูกทิ้งไว้นานเกิน 4 ชั่วโมง ให้นำผักที่เตรียมใหม่ใส่ในภาชนะใหม่ และยกมาเปลี่ยนแทนที่ภาชนะที่วางอยู่ เพื่อผักคงความสดอยู่ตลอดเวลา
- ตรวจสอบอุณหภูมิผัก ณ สลัดบาร์ 2 ช่วงเวลา ได้แก่ ช่วงเช้าและช่วงบ่าย และบันทึกลงในแบบฟอร์มบันทึกอุณหภูมิ
- ไม่เติมหรือเปลี่ยนถ่ายอาหารบริเวณหน้าบาร์ แต่ให้นำภาชนะเก่าออกและนำภาชนะใหม่วางแทน พร้อมกับเปลี่ยนคีมคีบหรือภาชนะตักพร้อมกันทีเดียว
- ใช้ถาดเสิร์ฟ สำหรับภาชนะใส่ผักเมื่อต้องการเปลี่ยนถ่าย
- รักษาความสะอาดบริเวณบาร์ให้สะอาด โดยใช้ผ้าชุบน้ำสะอาดผสมน้ำยาทำความสะอาดที่เจือจาง แล้วใช้ผ้าชุบน้ำสะอาดบีบให้แห้งมาดๆ เช็ดซ้ำอีกครั้งภายหลังการทำงานในแต่ละวันให้ล้างผ้าที่ใช้งานให้สะอาดและพึ่งให้แห้ง เพื่อเตรียมใช้งานในวันต่อไป

5.1.3 ช่วงปิดร้าน

- ปิดเครื่องทำความเย็นและเครื่องทำความร้อนของสลัดบาร์
- อาหารที่อยู่ในภาชนะให้เททิ้ง
- ทำความสะอาดพื้นที่บริเวณสลัดบาร์และฆ่าเชื้อให้เรียบร้อย

6. เอกาสารที่เกี่ยวข้อง

6.1 เอกาสารแบบฟอร์มบันทึกอุณหภูมิ

แบบฟอร์มบันทึกอุณหภูมิ

วันที่.....

สิ่งที่ต้องตรวจสอบ / เวลา	เวลา (°C)					
	.....น.	.....น.	.....น.	.....น.	.....น.	.....น.
อุณหภูมิตู้แช่เย็น (2-3 °C)						
เครื่องทำความเย็นสลัดบาร์						
ผักกาดหอมห่อ						
ผักโขม						
โรเมน						
หน่อไม้ฝรั่ง						
มะเขือเทศ						
แตงกวา						
พริกหวาน						
มันฝรั่ง						
หัวบีท						
ผักโขม						
โรเมน						
หน่อไม้ฝรั่ง						
มะเขือเทศ						
สลัดมิกซ์						
น้ำสลัดครีม						
น้ำสลัด 1000 Island						

การแก้ไข.....

.....

.....

.....

ผู้ตรวจสอบ.....

ผู้ทวนสอบ.....

วิธีการปฏิบัติงาน	หมายเลขเอกสาร : FM - 05	
เรื่อง : การดูแลภาชนะ อุปกรณ์และเครื่องมือที่ใช้ในการเตรียมและประกอบอาหาร	แก้ไขครั้งที่ :	หน้าที่ : 1/2
	วันที่มีผลบังคับใช้	

1. จุดมุ่งหมาย

เพื่อเป็นแนวทางให้พนักงานครัวทุกคนสามารถใช้อุปกรณ์เครื่องมือในการเตรียมอาหารได้อย่างถูกต้องเหมาะสม เพื่อป้องกันการเกิดอาหารเป็นพิษจากการปนเปื้อนข้ามของอุปกรณ์สู่อาหารได้

2. ขอบข่าย

ครอบคลุมผู้เกี่ยวข้องทุกคนที่ต้องใช้อุปกรณ์เครื่องมือในการเตรียมและประกอบอาหาร สามารถใช้อุปกรณ์เครื่องมือได้อย่างถูกต้อง

3. เอกสารอ้างอิง

3.1 Chadwick House Group. 1997. Industry Guide To Good Hygiene Practice : Catering Guide. [Online]. Available:http://archive.food.gov.uk/dept_health/pdf/catsec.pdf.

3.2 The National Restaurant Association Education Foundation. 2004. Serve safe essential. 3rd ed. Chicago.

4. หน้าที่ความรับผิดชอบ

พนักงานเตรียมอาหาร ที่ทำหน้าที่ในการเตรียมและประกอบอาหาร ต้องเลือกใช้อุปกรณ์เครื่องมือในการปฏิบัติงานให้ถูกต้องตามที่กำหนด

5. รายละเอียดวิธีการปฏิบัติงาน

5.1 การดูแลภาชนะ อุปกรณ์และเครื่องมือ (Utensil)

5.1.1 พนักงานทุกคนในร้านต้องทำความสะอาดและฆ่าเชื้อ พื้นที่ที่ใช้จัดเตรียมอาหาร และอุปกรณ์ ทั้งก่อนและหลังการทำงาน ทุกครั้ง

5.1.2 ตรวจสอบความสะอาดและสภาพความพร้อมในการใช้งาน ของเครื่องมืออุปกรณ์ เช่น โต๊ะ มีด เขียง ทุกครั้งก่อนการใช้งาน

วิธีการปฏิบัติงาน	หมายเลขเอกสาร : FM - 05	
เรื่อง : การดูแลภาชนะ อุปกรณ์และเครื่องมือที่ใช้ในการเตรียมและประกอบอาหาร	แก้ไขครั้งที่ :	หน้าที่ : 2/2
	วันที่มีผลบังคับใช้	

5.1.3 อุปกรณ์ที่ใช้ในการเตรียมและเสิร์ฟอาหาร ภายหลังการทำความสะอาดให้คว่ำเก็บบนชั้นโปร่งสูง 60 เซนติเมตร จากพื้น

5.1.4 เขียงที่ใช้ในการเตรียมอาหารต้องแยกตามประเภทของอาหารที่เตรียม โดยใช้สัญลักษณ์สี ดังนี้

- เขียงสีเขียว ใช้สำหรับ ผลไม้และผักชนิดไม่มีกลิ่น
- เขียงสีขาว ใช้สำหรับ ผักชนิดมีกลิ่น
- เขียงสีฟ้า ใช้สำหรับ หมู
- เขียงสีเหลือง ใช้สำหรับ ไก่
- เขียงสีแดง ใช้สำหรับ เนื้อ

5.1.5 แยกมีดที่ใช้เตรียมวัตถุดิบแต่ละชนิด และควรลับมีดให้คมอยู่เสมอ เพราะมีดที่ทื่อจะเกิดอันตรายได้ และต้องทำความสะอาดและฆ่าเชื้อก่อนและหลังใช้ เก็บไว้ในช่องเสียบมีดที่จัดให้

6. เอกาสารที่เกี่ยวข้อง

ไม่มี

ภาคผนวก ข

เกณฑ์คุณภาพทางชีววิทยาของอาหาร

ตารางที่ 1 เกณฑ์คุณภาพทางจุลชีววิทยาของอาหารและภาชนะสัมผัสอาหาร

ประเภทอาหาร	ค่ากำหนด		
1. อาหารดิบ หมายถึง อาหารที่ยังบริโภคไม่ได้ ต้อง ผ่านการทำสุกหรือการเตรียมด้วยกรรมวิธีใดๆ ก่อนบริโภค ได้แก่ เนื้อสด ปลาสด ไส้กรอกอีสานดิบ ปลาแห้ง และ เนื้อเค็มดิบ ไข่ เครื่องแกง เป็นต้น	MPN *E. coli*/กรัม	น้อยกว่า	50
	Staph. aureus/กรัม	น้อยกว่า	200
	B. cereus/กรัม	น้อยกว่า	200
	V. parahaemolyticus/กรัม	น้อยกว่า	200
	Cl. perfringens/0.001 กรัม	ไม่พบ	
	Salmonella/25 กรัม	ไม่พบ	
	V. cholerae/25 กรัม	ไม่พบ	
2. อาหารพร้อมบริโภค			
2.1 อาหารดิบที่เตรียมหรือปรุงในสภาพบริโภคได้ทันที	ยีสต์/กรัม	น้อยกว่า	1×10^4
	รา/กรัม	น้อยกว่า	500
2.1.1 ผัก ผลไม้ ที่ล้างแล้ว สลัด ส้มตำ เป็นต้น	MPN *E. coli*/กรัม	น้อยกว่า	10
	Salmonella/25 กรัม	ไม่พบ	
2.1.2 อาหารทะเลที่เตรียมเพื่อบริโภคดิบ เช่น ปลา กุ้ง ปลาหมึก หอยดิบ เป็นต้น	จุลินทรีย์รวม/กรัม	น้อยกว่า	1×10^6
	MPN Fecal Coliforms/กรัม	น้อยกว่า	20
	Staph. aureus/กรัม	น้อยกว่า	100
	B. cereus/กรัม	น้อยกว่า	100
	V. parahaemolyticus/กรัม	น้อยกว่า	100
	Cl. perfringens/0.01 กรัม	ไม่พบ	
	Salmonella/25 กรัม	ไม่พบ	
	V. cholerae	ไม่พบ	
2.2 อาหารที่ผ่านกรรมวิธีหรือปรุงสุกแล้ว	ยีสต์/กรัม	น้อยกว่า	1×10^4
2.2.1 ผักผลไม้ดอง แช่อิ่ม แห้ง	รา/กรัม	น้อยกว่า	500
	MPN *E. coli*/กรัม	น้อยกว่า	3
	Salmonella/25 กรัม	ไม่พบ	
2.2.2 อาหารหมักพื้นเมืองที่เป็นผลิตภัณฑ์จากสัตว์ ได้แก่ แหนม กะปิ ปลาร้า ปลาจ่อม บูดู เป็นต้น	ยีสต์/กรัม	น้อยกว่า	1×10^4
	รา/กรัม	น้อยกว่า	500
	MPN *E. coli*/กรัม	น้อยกว่า	10
	Staph. aureus/กรัม	น้อยกว่า	100
	B. cereus/กรัม	น้อยกว่า	100
	Cl. perfringens/0.01 กรัม	ไม่พบ	
	Salmonella/25 กรัม	ไม่พบ	
	พยาธิ	ไม่พบ	
2.2.3 อาหารปรุงสุกทั่วไป ได้แก่ อาหารปรุงสำเร็จ	จุลินทรีย์รวม/กรัม	น้อยกว่า	1×10^6
	MPN Coliforms/กรัม	น้อยกว่า	500

ตารางที่ 1 (ต่อ)

ประเภทอาหาร	ค่ากำหนด		
(ประเภทข้าวแกง) ก๋วยเตี๋ยว ขนมจีน ยำ น้ำพริกจิ้ม ไส้กรอก หมูยอ ปูอัด cold meats ปลาหมึกปรุงรส ขนม ผลไม้กวน เป็นต้น	MPN *E. coli*/กรัม	น้อยกว่า	3
	Staph. aureus/กรัม	น้อยกว่า	100
	B. cereus/กรัม	น้อยกว่า	100
	Cl. perfringens/0.01 กรัม	ไม่พบ	
	V. parahaemolyticus/25 กรัม	ไม่พบ	
	Salmonella/25 กรัม	ไม่พบ	
3. อาหารปรุงสุกแล้วแช่เย็นหรือต้องอุ่นก่อนบริโภค ได้แก่ พิซซ่า ขนมจีบ ซาละเปา ลูกชิ้น เป็นต้น			
3.1 แช่เย็น	จุลินทรีย์รวม/กรัม	น้อยกว่า	1×10^6
	MPN Coliforms/กรัม	น้อยกว่า	500
	MPN *E. coli*/กรัม	น้อยกว่า	3
	Staph. aureus/กรัม	น้อยกว่า	100
	B. cereus/กรัม	น้อยกว่า	100
	Cl. perfringens/0.01 กรัม	ไม่พบ	
	V. parahaemolyticus/25 กรัม	ไม่พบ	
	Salmonella/25 กรัม	ไม่พบ	
3.2 แช่เยือกแข็ง	จุลินทรีย์รวม/กรัม	น้อยกว่า	1×10^5
	MPN Coliforms/กรัม	น้อยกว่า	100
	MPN *E. coli*/กรัม	น้อยกว่า	3
	Staph. aureus/กรัม	น้อยกว่า	50
	B. cereus/กรัม	น้อยกว่า	50
	Cl. perfringens/0.1 กรัม	ไม่พบ	
	V. parahaemolyticus/25 กรัม	ไม่พบ	
	Salmonella/25 กรัม	ไม่พบ	
4. เครื่องดื่มหาบเร่แผงลอย	ยีสต์/มล.	น้อยกว่า	1×10^3
	รา/มล.	น้อยกว่า	100
	MPN Coliforms/มล.	น้อยกว่า	20
	MPN *E. coli*/มล.	น้อยกว่า	2
	Staph. aureus/มล.	ไม่พบ	
	B. cereus/มล.	ไม่พบ	
	Cl. perfringens/0.001 กรัม	ไม่พบ	
	Salmonella/50 มล.	ไม่พบ	
5. ภาชนะสัมผัสอาหาร หมายถึง อุปกรณ์ในการบริโภคอาหาร ได้แก่ จาน ชาม ช้อน แก้วน้ำ เป็นต้น	จุลินทรีย์รวม/ชิ้นภาชนะ	น้อยกว่า	1×10^3

ที่มา : กรมวิทยาศาสตร์การแพทย์ กระทรวงสาธารณสุข (2536)

ภาคผนวก ค

การวิเคราะห์หาปริมาณจุลินทรีย์ทั้งหมด (FDA-BAM, 1992)

การวิเคราะห์หาปริมาณจุลินทรีย์ทั้งหมด

การตรวจวิเคราะห์ปริมาณจุลินทรีย์โดยวิธีเขย่าจาน (Shake plate or Pour plate)

เป็นการตรวจนับจุลินทรีย์ที่ยังมีชีวิตอยู่ โดยทำให้ตัวอย่างอาหารเจือจางลงจนมีปริมาณจุลินทรีย์อยู่ในระดับที่จะตรวจนับได้ และต้องทำให้ตัวอย่างอาหารกระจายอยู่ในน้ำยา สำหรับเจือจาง (Diluent) อย่างทั่วถึงจนเป็นเนื้อเดียวกัน (Homogeneous)

1. การเตรียมอาหารเลี้ยงเชื้อแบคทีเรียทั้งหมด (Total Bacterial Count)

1.1 Plate Count Agar (Merck Laboratories Darmstadit, Germany)

เป็นอาหารเลี้ยงเชื้อจุลินทรีย์ ใช้สำหรับนับจำนวนจุลินทรีย์ที่เจริญได้ทั้งหมดในอาหารน้ำ นมและผลิตภัณฑ์ และอาหารชนิดอื่นๆ

ส่วนประกอบ	กรัมต่อลิตร
Peptone from casein	5.0
Yeast Extract	2.5
Glucose	1.0
Agar	14.0

วิธีการเตรียม

ละลายส่วนผสม 22.5 กรัม ในน้ำกลั่น 1,000 มิลลิลิตร ให้ความร้อนจนวุ้นละลาย ปรับ pH ให้อยู่ในช่วง 7.0 $\pm$ 0.1 บรรจุลงในขวดบรรจุอาหาร แล้วนำไปฆ่าเชื้อด้วยหม้อนึ่งความดันไอที่ 121 องศาเซลเซียส เป็นเวลา 15 นาที

1.2 น้ำยาเจือจาง (Diluent) (Peptone water solution 0.1%)

ส่วนประกอบ	
Peptone (Merck Laboratories Darmstadit, Germany)	1.0 กรัม
น้ำกลั่น	1,000 มิลลิลิตร

วิธีการเตรียม

ละลายเปปโตนในน้ำกลั่น คนให้เข้ากันเทใส่หลอดทดลอง หลอดละ 9 มิลลิลิตร หรือขวนสารละลายเจือจางขวดละ 225 มิลลิลิตร แล้วนำไปฆ่าเชื้อด้วยหม้อนึ่งความดันไอที่ 121 องศาเซลเซียส เป็นเวลา 15 นาที

2. การเตรียมตัวอย่างสำหรับวิเคราะห์ปริมาณเชื้อจุลินทรีย์ทั้งหมด

คีบตัวอย่างด้วยที่หนีบ (Forceps) ที่ผ่านการฆ่าเชื้อ โดยสุ่ม 25 กรัม จากตัวอย่างทั้งหมดลงในถุงปลอดเชื้อ เติมสารละลายเปปโตน 225 มิลลิลิตร นำไปตีป่นด้วยเครื่องตีป่นไฟฟ้า (Stomacher) ให้เข้ากันนาน 1 นาที จะได้ตัวอย่างความเข้มข้น 1 : 10

3. การทำให้ตัวอย่างอาหารเจือจางลงตามลำดับ

ทำการเจือจางลงระดับละ 10 เท่า (Ten fold dilution) โดยใช้ปิเปตปลอดเชื้อดูดตัวอย่างที่เจือจาง 1 : 10 ในขั้นต้น 1 มิลลิลิตร ใส่ในหลอดที่บรรจุน้ำยาเจือจาง 9 มิลลิลิตร ปิดฝาและเขย่าหลอดด้วยเครื่องเขย่าไฟฟ้า (Mixer) ตัวอย่างอาหารในขั้นนี้ จะมีความเจือจาง 1 : 100 (10^{-2}) ถ้าต้องการเจือจางในระดับต่อไป คือ 1 : 1000 (10^{-3}) , 1 : 10000 (10^{-4}) เรื่อยไปตามลำดับให้ทำตามวิธีขั้นต้นและควรเปลี่ยนปิเปตทุกครั้งในทุกระดับความเจือจางที่ต้องการเตรียม

4. การตรวจวิเคราะห์จำนวนจุลินทรีย์โดยวิธีเขย่าจาน (Shake plate or Pour plate)

เป็นการตรวจนับจุลินทรีย์ที่ยังมีชีวิตรอยู่ โดยทำให้ตัวอย่างอาหารเจือจางลงจนมีปริมาณจุลินทรีย์อยู่ในระดับที่ตรวจนับได้และต้องทำให้ตัวอย่างอาหารกระจายอยู่ในน้ำยา สำหรับเจือจาง (Diluent) อย่างทั่วถึงจนเป็นเนื้อเดียวกัน (Homogeneous) ซึ่งเรียกตัวอย่างอาหารที่ถูกทำให้เจือจางเป็นเนื้อเดียวกันว่า Food Homogeneous มีวิธีการเตรียมดังนี้

เตรียมอาหารเลี้ยงเชื้อ Plate Count Agar ที่ผ่านการฆ่าเชื้อแล้วมาทำให้เย็น ประมาณ 45 – 50 องศาเซลเซียส ใช้ปิเปตอูดตัวอย่างแต่ละความเจือจาง โดยเริ่มจากตัวอย่างที่มีความเจือจางมากที่สุดใส่จานละ 1 มิลลิลิตร แต่ละความเจือจางควรทำอย่างน้อย 2 จาน และใช้ความเจือจางอย่างน้อย 3 ระดับ โดยเรียงซ้อนกัน 4 ใบ ดูดอาหารใส่จานเปล่าใบล่างสุดก่อนแล้วไล่ขึ้นมาจนถึงใบบนสุด เทอาหารเลี้ยงเชื้อลงในจานประมาณ 20 มิลลิลิตร 5 – 20 โดยเริ่มจากจานใบล่างสุดเช่นเดียวกัน เขย่าจนที่ซ้อนกันอยู่ทั้งสี่ใบพร้อมกัน โดยหมุนไปทางขวา 3 – 4 ครั้ง หมุนไปทางซ้าย 3 – 4 ครั้ง ทิ้งจนวุ้นแข็ง บ่มเชื้อที่ 37 องศาเซลเซียส นาน 48 ชั่วโมง นับจำนวนโคโลนีทั้งหมด คำนวณหาปริมาณจุลินทรีย์ทั้งหมดต่อกรัมของอาหารจากสูตร

ปริมาณจุลินทรีย์ทั้งหมด (เซลล์ต่อกรัม) = จำนวนโคโลนี x ความเจือจางของอาหาร

ภาคผนวก ง

การตรวจหาเชื้อแบคทีเรียในกลุ่ม Coliform และ *Escherichia coli* ในอาหาร

การตรวจหาเชื้อแบคทีเรียในกลุ่ม Coliform และ *Escherichia coli* ในอาหาร

จุลินทรีย์ในกลุ่ม Coliforms และ *E.coli* เป็นจุลินทรีย์ที่สามารถตรวจพบได้ตามระบบทางเดินอาหาร (Gastrointestinal tract) ลำไส้ของสัตว์หลายประเภท *E.coli* เป็น normal fllora ที่อยู่ในลำไส้ของสัตว์เลี้ยงลูกด้วยน้ำนม จะมีปะปนมากกับมูลสัตว์ จึงใช้เป็นจุลินทรีย์บ่งชี้ (Indicator) สุขอนามัยของอาหาร (Food Hygiene) ในการประกอบอาหารได้เป็นอย่างดี ในการตรวจสอบทำเหมือนกันทุกตัวอย่างอาหารโดยการทำ Coliform Test และคำนวณจำนวนของเชื้อโดยการเทียบจำนวนจากสถิติแบบ Most Probable Number (MPN)

วิธีการทดลอง

1. การตรวจวิเคราะห์ Coliform Test โดยวิธี MPN

1. ปิเปต 1 มิลลิลิตร จากสารละลายตัวอย่างอาหารที่มีระดับความเจือจาง 10^{-3}, 10^{-4} และ 10^{-5} ใส่ลงในหลอดแก้วที่มี Lauryl sulfate tryptose broth (มีหลอด Durham คว่ำอยู่ภายใน) ระดับความเจือจางละ 3 หลอด
2. นำหลอดดังกล่าวไปบ่มเชื้อที่อุณหภูมิ 35–37°C เป็นเวลา 24–48 ชั่วโมง
3. หลังจากบ่มครบ 24 ชั่วโมง ให้อ่านผลของหลอดที่มีแก๊สเกิดขึ้นใน หลอด Durham ถ้ายังไม่มีแก๊สเกิดขึ้นให้บ่มต่อจนครบ 48 ชั่วโมง จึงนำมาอ่านผลอีกครั้งหนึ่ง
4. ทดสอบ Confirm ใส่ตัวอย่าง 1 loop จากหลอดที่มีแก๊สลงในหลอดอาหารเลี้ยงเชื้อ Brilliant green lactose bile broth (BGLB)
5. บ่มเพาะเชื้อที่เป็นเวลา 48 ชั่วโมง แล้วตรวจสอบหลอดที่มีแก๊สเกิดขึ้น
6. ประเมินค่า Coliform โดยเทียบจากตาราง MPN

2. การทดสอบ *Escherichia coli* มีดังนี้

1. ถ่ายเชื้อ 1 loop จากหลอด LST ที่มีแก๊ส ลงในอาหารเลี้ยงเชื้อ EC broth
2. บ่มเชื้อที่อุณหภูมิ 45 $\pm$ 5°C ใน water bath นาน 48 $\pm$ 2 ชั่วโมง
3. เขี่ยเชื้อ 1 loop จาก EC broth ที่มีแก๊ส แล้ว streak ลงบน Levine's cosin methylene blue (EMB) agar
4. บ่มเพาะเชื้อที่อุณหภูมิ 45 $\pm$ 5°C ใน water bath นาน 48 $\pm$ 2 ชั่วโมง โคโลนีของ *E.coli* จะมีลักษณะสีดำตรงกลางและอาจมีหรือไม่มี metallic sheen
5. เขี่ยเชื้อจากโคโลนีที่มีลักษณะของ *E.coli* จากอาหาร EMB จานละอย่างน้อย 2 โคโลนี ลงใน plate count agar slant (PCA slant)

6. บ่มเพาะเชื้อที่อุณหภูมิ 35-37°C เป็นเวลา 18-24 ชั่วโมง นำไปทดสอบ IMVIC test (Indole, MR, VP, Citrate) ดังนี้
   a. การทดสอบ Indole โดยถ่ายเชื้อจาก PCA slant ลงในอาหารเลี้ยงเชื้อ Tryptophan broth แล้วบ่มไว้ที่ 35-37°C เป็นเวลา 24 ชั่วโมง หลังจากนั้นเติม 0.2 -0.3 มิลลิลิตร ของสารละลาย Kovac ถ้าให้ผลบวกจะปรากฏสีแดงที่ส่วนบนของ Tryptophan broth
   b. การทดสอบ Methyl red และ Acetoin (MR - VP)
      ถ่ายเชื้อจาก PCA slant ใส่ลงในอาหาร MR - VP บ่มไว้ที่ 35-37°C นาน 48 ชั่วโมง แล้วแบ่งเป็น 2 ส่วน ใส่ในหลอดทดสอบดังนี้
      i. สำหรับ MR ให้เติมสารละลาย Methyl red 2 - 3 หยด ลงในสารละลายเชื้อประมาณ 3 มิลลิลิตร ผลบวกจะให้สีแดง
      ii. สำหรับ VP ให้ถ่ายเชื้อประมาณ 0.7 มิลลิลิตร ใส่ใน test tube แล้วเติม 0.1 มิลลิลิตร ของ 5 % α-naphthol ในสารละลาย alcohol และ 0.1 % ของสารละลาย Creatine KOH ลงไปผสมทิ้งไว้ 2 ชั่วโมง ผลบวกจะให้สีชมพูแดง
   c. การทดสอบ Citrate ถ่ายเชื้อใส่ในอาหาร Simon Citrate agar แล้วบ่มเพาะเชื้อที่ 35-37°C นาน 48 ชั่วโมง ผลบวกจะให้สีน้ำเงิน
7. ย้อมสีแกรม *E.coli* จะมีรูปร่างเป็นท่อนสั้น ติดสีแดง
8. ประเมินค่า MPN ของ *E.coli* จากจำนวนหลอดของ EC broth ที่มีโคโลนีที่ให้ผล IMVIC test เป็น ++-- หรือ -+--

ภาคผนวก จ

การควบคุมการผสมน้ำยาฆ่าเชื้อ

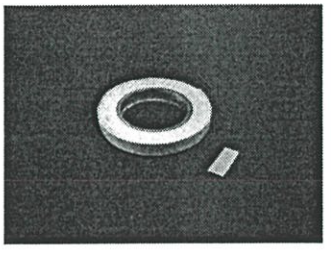
การควบคุมการผสมน้ำยาล้างผัก ให้เป็นไปตามอัตราส่วนที่กำหนด

วิธีเตรียมน้ำยาล้างผักผลไม้เข้มข้น 25 ppm

1. เติมผงน้ำยา ไมโครโซล์ฟ (Mikrosolve) ผงสีม่วง 2 ช้อน หรือ 8 กรัม ต่อน้ำ 5 ลิตร ให้ละลาย จะได้น้ำยาล้างผัก ความเข้มข้น 25 ppm

2. ตรวจสอบความเข้มข้นของน้ำยาโดยใช้แผ่นทดสอบและเปรียบเทียบสีกับแถบเทียบสีคลอรีน (Chlorine Test Procedures) หากความเข้มข้นของน้ำยาล้างผักไม่ได้ตามที่กำหนด ให้ผสมให้ได้ตามที่กำหนดก่อนนำผักไปแช่

(1)



(2)

ภาพที่ ง.1 (1) ผลิตภัณฑ์ทำความสะอาดผสมสารฆ่าเชื้อชนิดคลอรีน (ไมโครโซล์ฟ)
(2) แผ่นทดสอบและแถบเทียบสีคลอรีน (Chlorine Test Procedures)

การควบคุมการผสมน้ำยาฆ่าเชื้ออุปกรณ์และพื้นผิวทั่วไป ให้เป็นไปตามอัตราส่วนที่กำหนด

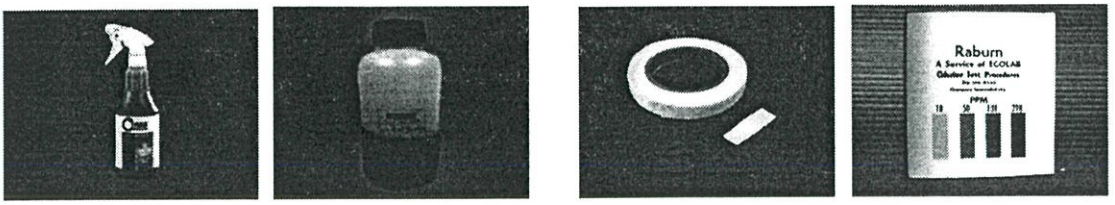
วิธีเตรียมน้ำยาฆ่าเชื้อชนิดควอทซ์เข้มข้น 200 ppm

1. เติมน้ำยาฆ่าเชื้อโอเอซิสคอมแพค ควอทซ์ แซนิไทเซอร์ (Oasis Compac Quat Sanitizer) 2 มิลลิลิตร ต่อน้ำ 1 ลิตร คนให้ทั่วจะได้น้ำยาฆ่าเชื้อ ความเข้มข้น 200 ppm

2. ตรวจสอบความเข้มข้นของน้ำยาโดยใช้แผ่นทดสอบ (Quaternary test Procedures) หากความเข้มข้นของน้ำยาฆ่าเชื้อ

3. หากความเข้มข้นของน้ำยาฆ่าเชื้อไม่ได้ตามที่กำหนด ให้ผสมให้ได้ตามที่กำหนดก่อนนำไปแช่อุปกรณ์ ประมาณ 1 นาที

4. นำขึ้นมาปล่อยให้แห้งแล้วนำมาใช้



(1) (2)

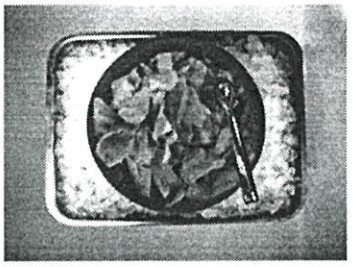
ภาพที่ ง.2 (1) ผลิตภัณฑ์ฆ่าเชื้อชนิดควอทซ์ (โอเอซิสคอมแพค ควอทซ์ แซนิไทเซอร์) แบบขวดและแบบฉีดสเปรย์

(2) แผ่นทดสอบ (Chlorine Test Procedures)

ภาคผนวก ฉ

ภาพแสดงวิธีการจัดวางผัก ณ จุดสลัดบาร์

(1)



(2)

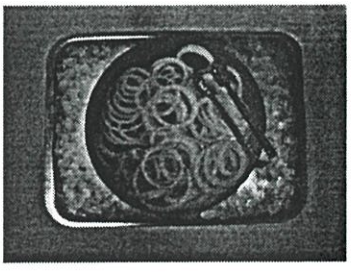
ภาพที่ จ.1 (1) ผักกาดหอมห่อ ที่อุณหภูมิห้อง ประมาณ 25 ± 2 องศาเซลเซียส
(2) ผักกาดหอมห่อ ที่ถูกหล่อด้วยน้ำแข็งและมีการเติมอยู่ตลอดเวลา ณ อุณหภูมิห้อง ประมาณ 25 ± 2 องศาเซลเซียส

(1)

(2)

ภาพที่ จ.2 (1) มะเขือเทศ ที่อุณหภูมิห้อง ประมาณ 25 ± 2 องศาเซลเซียส
(2) มะเขือเทศ ที่ถูกหล่อด้วยน้ำแข็งและมีการเติมอยู่ตลอดเวลา ณ อุณหภูมิห้อง ประมาณ 25 ± 2 องศาเซลเซียส

(1)



(2)

ภาพที่ จ.3 (1) หอมหัวใหญ่ที่อุณหภูมิห้อง ประมาณ 25 ± 2 องศาเซลเซียส
(2) หอมหัวใหญ่ ที่ถูกหล่อด้วยน้ำแข็งและมีการเติมอยู่ตลอดเวลา ณ อุณหภูมิห้อง ประมาณ 25 ± 2 องศาเซลเซียส

ประวัติผู้เขียน

นางสาวศรัณญา หอวิจิตร เกิดเมื่อวันที่ 13 พฤษภาคม พ.ศ. 2525 ที่จังหวัดขอนแก่น สำเร็จการศึกษาระดับปริญญาวิทยศาสตรบัณฑิต สาขาเทคโนโลยีการอาหาร มหาวิทยาลัยขอนแก่น จังหวัดขอนแก่น ในปีการศึกษา 2546 และเข้าศึกษาต่อในหลักสูตรปริญญาวิทยศาตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาเทคโนโลยีการจัดและบริการอาหาร สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง กรุงเทพมหานคร ในปีการศึกษา 2549