รายงานการวิจัย

เรื่อง

การพัฒนาเครื่องอบฆ่าเชื้อก่อโรคในระบบทางเดินอาหาร สำหรับอุปกรณ์ทานอาหารของเด็กปฐมวัย

Development the Sterilizers of Pathogens in the Gastrointestinal Tract for Eating Equipment of Early Childhood

ผศ.ดร.สิรวัลภ์ เรืองช่วย ตู้ประกาย

ผศ.ดร.เสรีย์ ตู้ประกาย

ผศ.ดร.ณัฐกฤตา สุวรรณทีป

ดร.พรทิพย์ เดชพิชัย

ผศ.ดร.จิราภรณ์ พงษ์โสภา

มหาวิทยาลัยสวนดุสิต

2560

ลิขสิทธิ์ของมหาวิทยาลัยสวนดุสิต

รายงานการวิจัย

เรื่อง

การพัฒนาเครื่องอบฆ่าเชื้อก่อโรคในระบบทางเดินอาหาร สำหรับอุปกรณ์ทานอาหารของเด็กปฐมวัย

Development the Sterilizers of Pathogens in the Gastrointestinal Tract for Eating Equipment of Early Childhood

ผศ.ดร.สิรวัลภ์ เรืองช่วย ตู้ประกาย

(คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยสวนดุสิต)

ผศ.ดร.เสรีย์ ตู้ประกาย

(คณะวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยรามคำแหง)

ผศ.ดร.ณัฐกฤตา สุวรรณทีป

(คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยสวนดุสิต)

ดร.พรทิพย์ เดชพิชัย

(คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยสวนดุสิต)

ผศ.ดร.จิราภรณ์ พงษ์โสภา

(คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยสวนดุสิต)

มหาวิทยาลัยสวนดุสิต

2560

ลิขสิทธิ์ของมหาวิทยาลัยสวนดุสิต

(งานวิจัยนี้ได้รับทุนอุดหนุนจากงบประมาณแผ่นดินด้านการวิจัย ปีงบประมาณ 2559)

หัวข้อวิจัย	การพัฒนาเครื่องอบฆ่าเชื้อก่อโรคในระบบทางเดินอาหารสำหรับอุปกรณ์ทานอาหารของเด็กปฐมวัย
ผู้ดำเนินการวิจัย	ผศ.ดร.สิรวัลภ์ เรืองช่วย ตู้ประกาย ผศ.ดร.เสรีย์ ตู้ประกาย ผศ.ดร.ณัฐกฤตา สุวรรณทีป ดร.พรทิพย์ เดชพิชัย ผศ.ดร.จิราภรณ์ พงษ์โสภา
หน่วยงาน	คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยสวนดุสิต คณะวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยรามคำแหง
ปี พ.ศ.	2559

การวิจัยครั้งนี้มีวัตถุประสงค์ ดังนี้ 1. หาสภาวะที่เหมาะสมที่ในการกำจัดเชื้อก่อโรคในระบบทางเดินอาหารสำหรับอุปกรณ์ทานอาหารของเด็กปฐมวัย 2. หาประสิทธิภาพของเครื่องอบฆ่าเชื้อก่อโรคในระบบทางเดินอาหารสำหรับอุปกรณ์ทานอาหารของเด็กปฐมวัย และ 3. หาความพึงพอใจในการใช้เครื่องอบฆ่าเชื้อก่อโรคในระบบทางเดินอาหารสำหรับอุปกรณ์ทานอาหารของเด็กปฐมวัย โดยศึกษาการกำจัดเชื้อแบคทีเรีย ที่ปนเปื้อนมากับอาหาร ที่ใช้ในงานวิจัยทั้ง 2 ชนิด คือ ซัลโมเนลลา *(Salmonella spp.)* และ อีโคไล *(Escherichia coli)* ศึกษาภาชนะที่สัมผัสกับอาหาร 2 ประเภท คือ ช้อนพลาสติก และช้อนสแตนเลส ด้วยการใช้โอโซนศึกษาระยะเวลาที่เหมาะสมในการใช้โอโซนฆ่าเชื้อ 7 ช่วงเวลา คือ 0, 5, 10, 20, 30, 40, 50 และ 60 นาที โดยนับจำนวนโคโลนีด้วยวิธีการ pour plate เลือกใช้เชื้อที่ความเจือจางที่เหมาะสมที่มีจำนวนโคโลนี 30 – 300 โคโลนี หยดใส่จานอาหารเลี้ยงเชื้อ 1 มิลลิลิตร และ เลี้ยงเชื้อใน Nutrient agar (NA) จากนั้นนำไปบ่มเชื้อที่ 37 องศาเซลเซียส เป็นเวลาประมาณ 24 ชั่วโมง การศึกษานี้ใช้ความเจือจางที่ 10^{-2}, 10^{-3}, 10^{-4}, 10^{-5} และ 10^{-6} พบว่าความเจือจางที่เหมาะสมที่สุดสำหรับเชื้อซัลโมเนลลา คือ 10^{-3} และ สำหรับเชื้ออีโคไล คือ 10^{-6} ผลการวิจัยมีดังนี้ การฆ่าเชื้อซัลโมเนลลา ที่ปนเปื้อนในช้อนพลาสติกด้วยโอโซนใช้เวลา 50 นาที และใช้เวลา 60 นาที สำหรับการฆ่าเชื้อที่ปนเปื้อนในช้อนสแตนเลส ส่วนเชื้ออีโคไลที่ปนเปื้อนในช้อนพลาสติกใช้เวลา 30 นาที ในการฆ่าเชื้อด้วยโอโซน และใช้เวลา 50 นาที ในการฆ่าเชื้อที่ปนเปื้อนในช้อนสแตนเลส จากผลการวิจัยพบว่าใช้เวลาในการฆ่าเชื้อทั้ง 2 ชนิดที่ปนเปื้อนในช้อนพลาสติกน้อยกว่าช้อนสแตนเลส จากการสอบถามความพึงพอใจในการใช้เครื่องอบฆ่าเชื้อก่อโรค กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัยผู้ดูแลเด็กเล็กของศูนย์พัฒนาเด็กเล็กในเขตภาคกลาง 10 จังหวัด จำนวนรวม 292 คน โดยการสุ่มตัวอย่างแบบบังเอิญ ใช้ศูนย์พัฒนาเด็กเล็กเป็นหน่วยวิเคราะห์ เก็บข้อมูลโดยใช้แบบสอบถามแบบมีโครงสร้าง วิเคราะห์ข้อมูลด้วยวิธีเชิงพรรณนา ค่าความถี่ ค่าร้อยละ ผู้ตอบแบบสอบถามส่วนใหญ่เป็นเพศหญิง (94.52%) อยู่ในช่วงอายุ 31 - 40 ปี (52.40%) มีระดับการศึกษาในระดับปริญญาตรี (83.91%) มีรายได้เฉลี่ยของครอบครัวต่อเดือนในช่วง 10,001 – 15,000 บาท (63.01%) ผู้ตอบแบบสอบถามมีความพึงพอใจในการใช้อุปกรณ์สำหรับฆ่าเชื้อก่อโรคในระบบทางเดินอาหารของเด็กปฐมวัยในภาพรวมอยู่ในระดับมาก มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 3.57 และพึงพอใจในประเด็นความปลอดภัยต่อเด็กปฐมวัยมากที่สุด เป็นลำดับแรก มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.42

Research Title	Development the Sterilizers of Pathogens in the Gastrointestinal Tract for Eating Equipment of Early Childhood
Researcher	Asst. Prof. Dr. Sirawan Ruangchuay Tuprakay Asst. Prof. Dr. Seree Tuprakay Asst. Prof. Dr. Natthakitta Suwannateep Dr. Porntip Dechpichai Asst. Prof. Dr. Jiraporn Pongsopa
Organization	Faculty of Science, Suan Dusit University Faculty of Engineering, Ramkhamhaeng University
Year	2016

The purpose of this research is to: 1. Identify the optimal conditions for the eradication of pathogens in the gastrointestinal tract for early childhood dietary devices. 2. Find out the efficacy of the gastrointestinal tract disinfection device. Eat early childhood food and 3. Find satisfaction in using gastrointestinal disinfectant for early childhood dietary equipment. Study to get rid of the bacteria. Contaminated with food used in both research is *Salmonella spp.* and *Escherichia coli*. Study two types of containers: plastic spoon and stainless steel spoons with Ozone. Study on the optimum time for zone sterilization at 7 time intervals was 0, 5, 10, 20, 30, 40, 50 and 60 minutes. Count the colonies using the pore plate method. Use appropriate dilutions with a colony of 30-300 colony drops into a 1 mL culture plate and culture with nutrient agar (NA), to incubate at 37C for about 24 hours. This study used dilution at 10^{-2}, 10^{-3}, 10^{-4}, 10^{-5} and 10^{-6}. It was found that the optimal dilution for *Salmonella spp.* was 10^{-3} and for *E. coli* was 10^{-6}. The results, found that. Sterilization contamination in plastic spoons with ozone takes 50 minutes and takes 60 minutes for stainless steel spoon. The contaminated *E. coli* in plastic spoon takes 30 minutes to sterilize with ozone and take 50 minutes for stainless steel spoon. Take the time to disinfect both types of contaminants in a plastic spoon less than a stainless steel spoon. From the satisfaction questionnaire using the sterilizer. The samples used in the research of child care providers of the Centers for the Development of Children in the central region of 10 provinces were 292. Random sampling with Child Development Center as an analytical unit. Collect data using a structured query. Data were analyzed by descriptive method. The majority of respondents were female (94.52%), aged between 31-40 years (52.40%), had bachelor degree (83.91%), average family income per month was between 10,001-15,000 baht (63.01%).

The respondents were satisfied with the use of equipment for disinfecting the gastrointestinal tract of early childhood as a whole at a high level. The mean score was 3.57 and highest level of safety satisfaction was found for the pre-school children at 4.42.

กิตติกรรมประกาศ

การวิจัยครั้งนี้สำเร็จลุล่วงไปได้ด้วยดี เนื่องด้วยได้รับการสนับสนุนทุนอุดหนุนจากงบประมาณแผ่นดินด้านการวิจัยจากมหาวิทยาลัยสวนดุสิต คณะผู้วิจัยขอขอบพระคุณเป็นอย่างสูงมา ณ โอกาสนี้ ที่ได้ให้โอกาสและสนับสนุนบุคลากรได้สร้างสรรค์งานวิจัยที่มีประโยชน์ต่อการศึกษา และขอขอบพระคุณ ดร.ศิริพร สิงห์ทอง ผู้อำนวยการศูนย์อ้างอิงทางห้องปฏิบัติการและพิษวิทยา สำนักโรคจากการประกอบอาชีพ และสิ่งแวดล้อม กรมควบคุมโรค กระทรวงสาธารณสุข ที่ให้ความอนุเคราะห์ใช้ห้องปฏิบัติการ ขอขอบคุณอาจารย์และบุคลากรทุกท่านที่ได้ให้ความช่วยเหลือประสานงานและอำนวยความสะดวกในการเก็บรวบรวม และวิเคราะห์ข้อมูลมา ณ โอกาสนี้ด้วย

คณะผู้วิจัย

2560

สารบัญ

		หน้า
บทคัดย่อภาษาไทย		ก
บทคัดย่อภาษาอังกฤษ		ข
กิตติกรรมประกาศ		ง
สารบัญ		จ
สารบัญตาราง		ซ
สารบัญภาพ		ญ
บทที่ 1	**บทนำ**	**1**
	ความเป็นมาและความสำคัญ	1
	วัตถุประสงค์ของการวิจัย	2
	ขอบเขตการวิจัย	2
	คำจำกัดความที่ใช้ในงานวิจัย	3
	ประโยชน์ที่ได้รับ	3
บทที่ 2	**แนวคิด ทฤษฎี เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง**	**4**
	นิยามของการฆ่าเชื้อ	4
	วิธีการฆ่าเชื้อด้วยกระบวนการทางฟิสิกส์	4
	ป้องกันท้องร่วงด้วยการลวกน้ำร้อน	7
	วิธีการฆ่าเชื้อด้วยกระบวนการทางเคมี	8
	การฆ่าเชื้อด้วยการใช้สารปฏิชีวนะ	9
	โรคระบบทางเดินอาหาร	10
	โรคของเด็กปฐมวัย	12
	โรคติดต่อที่พบบ่อยของเด็กวัยอนุบาล	12
	โรคที่พบบ่อยในศูนย์พัฒนาเด็กเล็ก	13
	โรคอุจจาระร่วง	15
	เชื้อก่อโรคระบบทางเดินอาหาร	16
	การป้องกันและควบคุมโรค	21
	การควบคุมผู้ป่วย ผู้สัมผัส และสิ่งแวดล้อม	21
	อีโคไล (*Escherichia coli*)	22
	การป้องกันและควบคุมโรค	26
	การควบคุมผู้ป่วย ผู้สัมผัส และสิ่งแวดล้อม	27
	โอโซน	28

หน้า

ลักษณะพื้นฐานของโอโซน 28
คุณสมบัติของโอโซน 28
ประโยชน์ของการบำบัดด้วยโอโซน 29
หลักการกำเนิดโอโซน 30
งานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับการฆ่าเชื้อด้วยกระบวนการทางฟิสิกส์ 30
งานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับการฆ่าเชื้อด้วยกระบวนการทางเคมี 33
งานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับการฆ่าเชื้อด้วยการใช้สารปฏิชีวนะ 34
วิธีการตรวจหาเชื้อ 37
พลาสติก 45
สแตนเลส 49
งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง 51
กรอบแนวคิดในการวิจัย 55

บทที่ 3 วิธีดำเนินการวิจัย 56
ขั้นตอนการดำเนินการวิจัย 56
อุปกรณ์ในการศึกษาปริมาณเชื้อก่อโรค 56
ตัวแปรที่ศึกษาการกำจัดเชื้อก่อโรค 57
ขั้นตอนการดำเนินการศึกษาการกำจัดเชื้อก่อโรค 57
วิธีการเจือจางแบคทีเรีย 59
วิธีการ Pour plate 59
เครื่องอบฆ่าเชื้อก่อโรค ระบบโอโซน 61
การหาขนาดของกลุ่มตัวอย่างในการศึกษาความพึงพอใจ
ในการใช้เครื่องอบฆ่าเชื้อก่อโรค 63
การคัดเลือกกลุ่มตัวอย่างในการศึกษาความพึงพอใจ
ในการใช้เครื่องอบฆ่าเชื้อก่อโรค 64
เครื่องมือที่ใช้ในการศึกษาความพึงพอใจในการใช้เครื่องอบฆ่าเชื้อก่อโรค 67
การสร้างและการตรวจสอบเครื่องมือในการศึกษาความพึงพอใจ
ในการใช้เครื่องอบฆ่าเชื้อก่อโรค 67
การเก็บรวบรวมข้อมูล 67
การวิเคราะห์ข้อมูล 68

หน้า

บทที่ 4 ผลการวิจัย **69**
ผลการหาสภาวะที่เหมาะสมที่ในการกำจัดเชื้อก่อโรค 69
ผลการหาประสิทธิภาพของเครื่องอบฆ่าเชื้อก่อโรค 78
ผลการหาความพึงพอใจในการใช้เครื่องอบฆ่าเชื้อก่อโรค 80
ความพึงพอใจในการใช้เครื่องอบฆ่าเชื้อก่อโรคในระบบทางเดินอาหารของเด็กปฐมวัย 81
ความสัมพันธ์ระหว่างปัจจัยส่วนบุคคลกับระดับความพึงพอใจในการใช้เครื่องอบฆ่าเชื้อก่อโรคในระบบทางเดินอาหารของเด็กปฐมวัย 82

บทที่ 5 สรุปผลการวิจัย อภิปรายผล และข้อเสนอแนะ **91**
สรุปผลการวิจัย 91
อภิปรายผล 92
ข้อเสนอแนะ 93

บรรณานุกรม **94**
บรรณานุกรมภาษาไทย 94
บรรณานุกรมภาษาต่างประเทศ 97

ภาคผนวก **99**

ประวัติผู้วิจัย **102**

สารบัญตาราง

ตารางที่		หน้า
2.1	อัตรารายงานการป่วยต่อประชากรแสนคนของเด็กอายุต่ำกว่า 5 ปี	12
2.2	ผลการวิเคราะห์เชื้อซัลโมเนลลาในเนื้อสุกรจากโรงฆ่าสัตว์และสถานที่จำหน่ายเนื้อสัตว์ ปี 2553	20
2.3	ผลการวิเคราะห์เชื้อซัลโมเนลลาในเนื้อสุกรจากโรงฆ่าสัตว์และสถานที่จำหน่ายเนื้อสัตว์ ปี 2554	21
2.4	จำนวนและร้อยละของอาหารแต่ละประเภทตามเกณฑ์คุณภาพทางจุลินทรีย์ด้านโคลิฟอร์มของกรมวิทยาศาสตร์การแพทย์ กระทรวงสาธารณสุข	23
2.5	จำนวนและร้อยละของอาหารแต่ละประเภท ตามเกณฑ์คุณภาพทางจุลินทรีย์ด้านจำนวนอีโคไล ของกรมวิทยาศาสตร์การแพทย์ กระทรวงสาธารณสุข	24
2.6	จำนวนและร้อยละของอาหารแต่ละประเภทตามเกณฑ์คุณภาพทางจุลินทรีย์ด้านจำนวนแบคทีเรียทั้งหมดของกรมวิทยาศาสตร์การแพทย์ กระทรวงสาธารณสุข	25
2.7	จำนวนและร้อยละของอาหารแต่ละประเภทตามเกณฑ์คุณภาพทางจุลินทรีย์โดยรวมของกรมวิทยาศาสตร์การแพทย์ กระทรวงสาธารณสุข	25
2.8	คุณสมบัติโอโซน	29
2.9	ตู้ลดปริมาณเชื้อจุลินทรีย์ด้วยแสงยูวีต้นแบบ	30
2.10	ปัจจัยที่ส่งผลต่อการลดลงของจำนวนเชื้อแบคทีเรียทั้งหมดในตัวอย่างน้ำพริก	31
2.11	ปัจจัยที่ส่งผลต่อการลดลงของจำนวนเชื้อยีสต์และราในตัวอย่างน้ำพริก	32
2.12	ปัจจัยที่ส่งผลต่อการลดลงของจำนวนเชื้อยีสต์และราในตัวอย่างน้ำพริก	32
2.13	การฆ่าเชื้อของผักสด	34
2.14	การทดสอบเชื้อแบคทีเรียก่อโรคระบบทางเดินอาหารโดยวิธี Broth dilution ของสารผสมระหว่างสกัดสมุนไพรฟ้าทะลายโจร สารสกัดโพรพอลิส และนมผึ้ง	36
3.1	จำนวนศูนย์พัฒนาเด็กเล็กในเขตจังหวัดภาคกลาง	63
3.2	จำนวนประชากรและขนาดของกลุ่มตัวอย่างของ เครซซีและมอร์แกน	65
3.3	การคำนวณขนาดของกลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการศึกษา	66
4.1	จำนวนและค่าร้อยละของผู้ตอบแบบสอบถามจำแนกตามตัวแปรที่ศึกษา	80
4.2	ค่าเฉลี่ยและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของความพึงพอใจในการใช้อุปกรณ์สำหรับฆ่าเชื้อก่อโรคในระบบทางเดินอาหารของเด็กปฐมวัยของผู้ตอบแบบสอบถาม	81
4.3	ผลระหว่างเพศที่แตกต่างกันมีระดับความพึงพอใจที่แตกต่างกันในการใช้เครื่องอบฆ่าเชื้อก่อโรคในระบบทางเดินอาหารของเด็กปฐมวัย	82
4.4	ผลระหว่างอายุที่แตกต่างกันมีระดับความพึงพอใจที่แตกต่างกันในการใช้เครื่องอบฆ่าเชื้อก่อโรคในระบบทางเดินอาหารของเด็กปฐมวัย	84

หน้า

4.5	ผลระหว่างระดับการศึกษาที่แตกต่างกันมีระดับความพึงพอใจที่แตกต่างกันในการใช้เครื่องอบฆ่าเชื้อก่อโรคในระบบทางเดินอาหารของเด็กปฐมวัย	86
4.6	ผลระหว่างรายได้เฉลี่ยต่อเดือนที่แตกต่างกันมีระดับความพึงพอใจที่แตกต่างกันในการใช้เครื่องอบฆ่าเชื้อก่อโรคในระบบทางเดินอาหารของเด็กปฐมวัย	89
4.7	ผลระหว่างเพศที่แตกต่างกันมีระดับความคิดเห็นที่แตกต่างกันต่อปัจจัยในการเลือกใช้อุปกรณ์สำหรับฆ่าเชื้อก่อโรคในระบบทางเดินอาหารของเด็กปฐมวัย	53
4.8	ผลระหว่างอายุที่แตกต่างกันมีระดับความคิดเห็นที่แตกต่างกันต่อปัจจัยในการเลือกใช้อุปกรณ์สำหรับฆ่าเชื้อก่อโรคในระบบทางเดินอาหารของเด็กปฐมวัย	55
4.9	ผลระหว่างระดับการศึกษาที่แตกต่างกันมีระดับความคิดเห็นที่แตกต่างกันต่อปัจจัยในการเลือกใช้อุปกรณ์สำหรับฆ่าเชื้อก่อโรคในระบบทางเดินอาหารของเด็กปฐมวัย	57
4.10	ผลระหว่างรายได้เฉลี่ยต่อเดือนที่แตกต่างกันมีระดับความคิดเห็นที่แตกต่างกันต่อปัจจัยในการเลือกใช้อุปกรณ์สำหรับฆ่าเชื้อก่อโรคในระบบทางเดินอาหารของเด็กปฐมวัย	59

สารบัญภาพ

ภาพที่		หน้า
2.1	ภาพรูปร่างของเชื้อซัลโมเนลลา	18
2.2	ภาพเปรียบเทียบเชื้อซัลโมเนลลาที่พบจากโรงฆ่าสัตว์และสถานที่จำหน่ายเนื้อสัตว์	21
2.3	ภาพรูปร่างของเชื้ออีโคไล	22
2.4	ภาพพลาสติกโพลิเอทธิลีนเทเรฟทาเลต (Poly ethylenetere phthalate : PET)	46
2.5	ภาพพลาสติกโพลิเอทธิลีนความหนาแน่นสูง (High density polyethylene, HDPE)	46
2.6	ภาพพลาสติกโพลิไวนิลคลอไรด์ (Poly (vinyl chloride), PVC)	47
2.7	ภาพพลาสติกโพลิเอทธิลีนความหนาแน่นต่ำ (Low density polyethylene, LDPE)	47
2.8	ภาพพลาสติกโพลิโพรพิลีน (Polypropylene, PP)	48
2.9	ภาพพลาสติกโพลิสไตรีน (Polystyrene, PS)	48
2.10	ภาพพลาสติกที่ไม่ใช่ 6 ชนิดแรก	49
2.11	กรอบแนวคิดของโครงการวิจัย	55
3.1	ขั้นตอนการดำเนินงานวิจัย	58
3.2	แสดงการเจือจางแบคทีเรีย	59
3.3	ภาพแสดงการ pour plate	60
3.4	เครื่องอบฆ่าเชื้อก่อโรคที่ออกแบบและพัฒนาขึ้นมาเอง	61
3.5	เครื่องกำเนิดก๊าซโอโซน	61
3.6	อุปกรณ์ตั้งเวลาและสวิตช์เปิดปิดการทำงาน	62
3.7	สายไฟเชื่อมอุปกรณ์หลัก	62
4.1	ปริมาณเชื้อซัลโมเนลลาในช้อนพลาสติก ความเจือจางที่ 10^{-2}	69
4.2	ปริมาณเชื้อซัลโมเนลลาในช้อนพลาสติก ความเจือจางที่ 10^{-3}	70
4.3	ปริมาณเชื้อซัลโมเนลลาในช้อนพลาสติก ความเจือจางที่ 10^{-4}	70
4.4	ปริมาณเชื้อซัลโมเนลลาในช้อนพลาสติก ความเจือจางที่ 10^{-5}	71
4.5	ปริมาณเชื้อซัลโมเนลลาในช้อนสแตนเลส ความเจือจางที่ 10^{-2}	72
4.6	ปริมาณเชื้อซัลโมเนลลาในช้อนสแตนเลส ความเจือจางที่ 10^{-3}	72
4.7	ปริมาณเชื้ออีโคไลในช้อนพลาสติก ความเจือจางที่ 10^{-4}	73
4.8	ปริมาณเชื้ออีโคไลในช้อนพลาสติก ความเจือจางที่ 10^{-5}	74
4.9	ปริมาณเชื้ออีโคไลในช้อนพลาสติก ความเจือจางที่ 10^{-6}	74
4.10	ปริมาณเชื้ออีโคไลในช้อนสแตนเลส ความเจือจางที่ 10^{-4}	75
4.11	ปริมาณเชื้ออีโคไลในช้อนสแตนเลส ความเจือจางที่ 10^{-5}	76

หน้า

4.12	ปริมาณเชื้ออีโคไลในช้อนสแตนเลส ความเจือจางที่ 10^{-6}	76
4.13	ผลการฆ่าเชื้อซัลโมเนลลาในช้อนพลาสติกและช้อนสแตนเลส เทียบได้จากความเจือจางที่ 10^{-3}	78
4.14	ผลการฆ่าเชื้ออีโคไลในช้อนพลาสติกและช้อนสแตนเลส เทียบได้จากความเจือจางที่ 10^{-6}	79