

อัตราการใช้และลักษณะทางกายภาพของขยะจากอุตสาหกรรมแปรรูปอาหารในเขต
กรุงเทพมหานครและปริมณฑล



นาย ยุทธนา เรืองเดชบุญฤทธิ์

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

วิทยานิพนธ์นี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรปริญญาวิศวกรรมศาสตรมหาบัณฑิต

ภาควิชาวิศวกรรมสิ่งแวดล้อม

บัณฑิตวิทยาลัย จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ปีการศึกษา 2539

ISBN 974-636-273-9

ลิขสิทธิ์ของบัณฑิตวิทยาลัย จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

**GENERATION RATE AND PHYSICAL CHARACTERISTIC OF SOLID WASTES FROM
FOOD PROCESSING INDUSTRY IN BANGKOK METROPOLIS**



Mr. Yuthana Reungdejbnlit

**A Thesis Submitted in Partial Fulfillment of the Requirements
for the Degree of Master of Engineering**

Department of Environmental Engineering

Graduate School

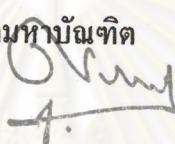
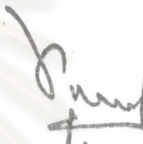
Chulalongkorn University

Academic year 1996

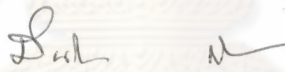
ISBN 974-636-273-9


หัวข้อวิทยานิพนธ์ อัตราการเกิดและลักษณะทางกายภาพของขยะจากอุตสาหกรรมแปรรูป
อาหารในเขตกรุงเทพมหานครและปริมณฑล
โดย นาย ยุทธนา เรืองเดชบุญฤทธิ์
ภาควิชา วิศวกรรมสิ่งแวดล้อม
อาจารย์ที่ปรึกษา ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร. ฐเรศ ศรีสถิตย์

บัณฑิตวิทยาลัย จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย อนุมัติให้บัณฑิตวิทยาลัยรับนี้เป็นส่วน
หนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรปริญญาโทบัณฑิต

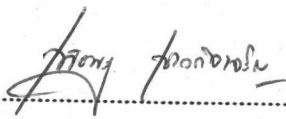
 
..... คณบดีบัณฑิตวิทยาลัย
(ศาสตราจารย์ นายแพทย์ สุภวัฒน์ ชูติวงศ์)

คณะกรรมการสอบวิทยานิพนธ์


..... ประธานกรรมการ
(รองศาสตราจารย์ ดร.มันสิน ตันกุลเวศม์)


..... อาจารย์ที่ปรึกษา
(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.ฐเรศ ศรีสถิตย์)


..... กรรมการ
(อาจารย์ บุญยง โล่ห้วงศ์วัฒน์)


..... กรรมการ
(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.เพ็ชรพร เขาวงกัจเจริญ)

พิมพ์ต้นฉบับบทความวิจัยวิทยานิพนธ์ภายในกรอบสี่เหลี่ยมนี้เพียงแผ่นเดียว

ยุทธนา เรื่องเศรษฐนุญฤทธิ์ : อัตราการเกิดและลักษณะทางกายภาพของขยะจากอุตสาหกรรมแปรรูปอาหารในเขตกรุงเทพมหานครและปริมณฑล (GENERATION RATE AND PHYSICAL CHARACTERISTIC OF SOLID WASTES FROM FOOD PROCESSING INDUSTRY IN BANGKOK METROPOLIS)

อ.ที่ปรึกษา : ผศ.ดร.ชเรศ ศรีสถิตย์, 179 หน้า. ISBN 974-636-273-9.

การวิจัยมีจุดมุ่งหมายเพื่อศึกษาหาอัตราการเกิดของขยะรวมทั้งลักษณะทางกายภาพและเคมีจากอุตสาหกรรมแปรรูปอาหาร 10 กลุ่ม คือ อุตสาหกรรมการฆ่าและชำแหละสัตว์ปีก, น้านม, สัตว์น้ำทะเลบรรจุกระป๋องหรือแช่แข็ง, น้ำมันพืช, ผักผลไม้กระป๋องหรือแช่แข็ง, บะหมี่กึ่งสำเร็จรูป, เครื่องปรุงรสอาหาร, ไอศกรีม, ขนมอบเตี้ยและน้ำตาลกลูโคสเหลว ในเขตกรุงเทพมหานครและปริมณฑล เพื่อใช้เป็นข้อมูลในการจัดการขยะที่เกิดขึ้นจากอุตสาหกรรมเหล่านี้

ผลของการศึกษาพบว่าอัตราการเกิดขยะของอุตสาหกรรมแปรรูปอาหารมีอัตราการเกิดขยะอยู่ระหว่างร้อยละ 0.4-10.5 ของน้ำหนักวัตถุดิบ และอยู่ระหว่างร้อยละ 0.6-9.9 ของน้ำหนักผลิตภัณฑ์ สำหรับอุตสาหกรรมผักผลไม้กระป๋องและซอสปรุงรสอาหารจะมีอัตราการเกิดที่สูง เนื่องจากการทิ้งเศษวัตถุดิบไปเป็นขยะ โดยมีอัตราการเกิดขยะเท่ากับร้อยละ 39 และ 29 ของน้ำหนักวัตถุดิบ และอัตราการเกิดขยะเทียบกับผลิตภัณฑ์เท่ากับร้อยละ 57 และ 22.5 ของน้ำหนักผลิตภัณฑ์

ส่วนลักษณะทางกายภาพและเคมีที่วิเคราะห์ได้จะใช้เป็นตัวกำหนดวิธีกำจัดขยะที่เกิดขึ้น ซึ่งผลจากการศึกษาพบว่าขยะจากอุตสาหกรรมเหล่านี้สามารถแบ่งออกเป็น 2 ชนิดคือ 1) ขยะจากการบรรจุ มืองค์ประกอบหลักเป็นพลาสติกและเศษกระดาษ โดยมีค่าเฉลี่ยร้อยละ 26.56-75.83 และ 20.26-48.73 ของน้ำหนักแห้ง ตามลำดับ มีปริมาณแฉะเฉลี่ยร้อยละ 1.49-9.14 และค่าความร้อนเฉลี่ย 2,710-7,000 แคลลอรี่ต่อกรัม จึงสามารถกำจัดโดยวิธีการเผาได้ 2) ขยะจากกระบวนการผลิตได้แก่ เปลือกผลไม้ กากซูป เศษบะหมี่ เปลือกมันและเศษขนม เป็นสารอินทรีย์ที่มีความชื้นเฉลี่ยร้อยละ 10.44-92.87 และมีค่าอัตราส่วนระหว่างคาร์บอนและไนโตรเจนอยู่ในช่วง 10.75-78.51 สามารถนำไปทำปุ๋ยหรืออาหารสัตว์ สำหรับผงฟอกสีและผงคาร์บอนมีปริมาณแฉะสูงถึงร้อยละ 55.4 และ 29.32 ควรกำจัดโดยวิธีฝังกลบ เช่นเดียวกับกากซอสปรุงรสอาหารเพราะมีความเค็มของเกลือแฉะ

ภาควิชา วิศวกรรมสิ่งแวดล้อม
สาขาวิชา วิศวกรรมสุขาภิบาล
ปีการศึกษา 2539

ลายมือชื่อนิสิต ยุทธนา เรื่องเศรษฐนุญฤทธิ์
ลายมือชื่ออาจารย์ที่ปรึกษา ชเรศ ศรีสถิตย์
ลายมือชื่ออาจารย์ที่ปรึกษาร่วม

พิมพ์ต้นฉบับบทคัดย่อวิทยานิพนธ์ภายในกรอบสี่เหลี่ยมนี้เพียงแผ่นเดียว

C617701 : MAJOR SANITARY ENGINEERING

KEY WORD: SOLID WASTES / FOOD PROCESSING / GENERATION RATE

YUTTHANA REUNGDEJBUNLIT : GENERATION RATE AND PHYSICAL CHARACTERISTIC OF SOLID WASTES FROM FOOD PROCESSING INDUSTRY IN BANGKOK METROPOLIS.

THESIS ADVISOR : ASSIST. PROF. THARES SRISATIT, Ph.D. 179 pp. ISBN 974-636-273-9.

The objective of this research is to study the generation rate and the physical and chemical characteristics of solid waste from 10 groups of food processing industries ; poultry slaughtering, milk, seafood canning or freezing, vegetable oil, vegetable and fruit canning or freezing, ready made noodle, seasoning sauce, ice cream, snacks, and glucose syrup industry in Bangkok Metropolis in order to use these data for solid waste management from these industries.

This study indicated that generation rate of solid waste from food processing industries is from 0.4 - 10.5% of raw material weight and from 0.6 - 9.9% of product weight. High solid waste generation rate of fruit canning and seasoning sauce industry because of raw material wasting. The generation rate are 39 and 29% of raw material weight, and 57 and 22.5% of product weight, respectively.

The physical and chemical characteristics are used to consider the disposal method. From the study , the solid waste from these industries are divided into 2 types, first is solid waste from packaging which mainly composed of plastic, 26.56 - 75.82%, and paper, 20.26 - 48.73% by dry weight. These have ash content 1.49 - 9.14%, and calorific value, 2,710 - 7,000 cal/g, which can dispose by incineration. The second is solid waste from process such as fruit peel, soup and noodle residue, potato peel and snack residue. These solid waste are organic substances which have moisture content, 10.44 - 92.87%, and range of C:N ratio is 10.75 - 78.51, so these solid waste can make feedstuff or composting. For spent bleaching earth and carbon powder have high ash content, 55.40 and 29.32%, which suitable for landfill like sauce residue from seasoning sauce industry because of salinity.

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ภาควิชา..... วิศวกรรมสิ่งแวดล้อม.....

สาขาวิชา..... วิศวกรรมสุขาภิบาล.....

ปีการศึกษา..... 2539.....

ลายมือชื่อนิสิต..... ชุทธหา เวียงเดจบุณลิท.....

ลายมือชื่ออาจารย์ที่ปรึกษา..... ธารสร์ สริสัทิต.....

ลายมือชื่ออาจารย์ที่ปรึกษาร่วม.....

กิตติกรรมประกาศ

ผู้วิจัยขอขอบพระคุณ ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.ชเรศ ศรีสถิตย์ อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ ที่ได้ให้คำแนะนำและข้อคิดเห็นต่างๆ รวมทั้งให้กำลังใจในการทำวิจัยตลอดมา จนกระทั่งวิทยานิพนธ์ฉบับนี้สำเร็จลุล่วงได้ด้วยดี

ขอขอบพระคุณคณะกรรมการสอบวิทยานิพนธ์ทุกท่านอันได้แก่ รองศาสตราจารย์ ดร.มันสิน ตันจุลเวศม์ ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.เพชรพร เขาวกิจเจริญ อาจารย์บุญยง โล่ห์วงศ์วัฒน์ และคณาจารย์ภาควิชาวิศวกรรมสิ่งแวดล้อม ที่ได้ให้คำปรึกษาและความรู้ต่าง ๆ แก่ผู้วิจัยมา โดยตลอดการศึกษา

ขอขอบคุณทางโรงงานอุตสาหกรรมต่างๆที่ให้ความอนุเคราะห์ในการเก็บข้อมูลด้วยดี
ขอขอบคุณเจ้าหน้าที่ภาควิชาวิศวกรรมสิ่งแวดล้อมทุกท่าน ที่ได้ช่วยเหลือในเรื่องการติดต่อ ประสานงาน

เนื่องจากทุนการวิจัยครั้งนี้บางส่วนได้รับจากทุนอุดหนุนการวิจัยของบัณฑิตวิทยาลัย จึงขอขอบคุณบัณฑิตวิทยาลัยมา ณ ที่นี้ด้วย

ขอขอบคุณเพื่อน พี่ และน้อง ๆ ที่ได้ให้คำแนะนำและความช่วยเหลือเรื่องข้อมูลต่างๆ ที่เป็นประโยชน์ต่องานวิจัย

ท้ายนี้ ผู้วิจัยขอกราบขอบพระคุณ บิดา-มารดา ครู-อาจารย์ และญาติพี่น้อง ที่ได้ให้การอบรมสั่งสอน และให้กำลังใจแก่ผู้วิจัยเสมอมาจนสำเร็จการศึกษา

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
บุษยามณี เรื่องเดชบุญฤทธิ

สารบัญ

บทคัดย่อภาษาไทย.....	ง
บทคัดย่อภาษาอังกฤษ.....	จ
กิตติกรรมประกาศ.....	ฉ
สารบัญ.....	ช
สารบัญตาราง.....	ฅ
สารบัญรูป.....	ฉุ
บทที่	
1. บทนำ	
1.1 ความเป็นมา.....	1
1.2 วัตถุประสงค์.....	2
1.3 ขอบเขตการวิจัย.....	2
1.4 ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ.....	3
2. ทบทวนเอกสาร	
2.1 การไหลของวัตถุดิบและการเกิดของขยะ.....	4
2.2 แหล่งกำเนิดของขยะ.....	4
2.3 ชนิดของขยะ.....	6
2.4 องค์ประกอบของขยะ.....	7
2.5 ขยะจากโรงงานอุตสาหกรรม.....	11
2.6 ขยะจากอุตสาหกรรมแปรรูปอาหาร.....	15
2.7 การศึกษาการนำขยะจากอุตสาหกรรมแปรรูปอาหารมาใช้ประโยชน์.....	17
2.8 กลุ่มอุตสาหกรรมแปรรูปอาหารในประเทศไทย	20
2.9 ลักษณะและการจัดการขยะของอุตสาหกรรมแปรรูปอาหาร ในประเทศไทย.....	22
2.10 วิธีการประเมินปริมาณและลักษณะของขยะอุตสาหกรรม.....	26
2.11 ปัจจัยที่มีอิทธิพลต่อปริมาณการเกิดและลักษณะของขยะอุตสาหกรรม.....	27

สารบัญ(ต่อ)

บทที่	2.12 การศึกษาที่ผ่านมา.....	28
	3. การดำเนินการวิจัย.....	30
	4. ผลการวิจัยและวิจารณ์	
	4.1 กลุ่มอุตสาหกรรมการฆ่าและซ~	
	4.2 กลุ่มอุตสาหกรรมน้ำมัน.....	44
	4.3 กลุ่มอุตสาหกรรมเกี่ยวกับสัตว์น้ำทะเลบรรจุกระป๋องหรือแช่แข็ง.....	49
	4.4 กลุ่มอุตสาหกรรมน้ำมันพืช.....	54
	4.5 กลุ่มอุตสาหกรรมผักผลไม้กระป๋องหรือแช่แข็ง.....	60
	4.6 กลุ่มอุตสาหกรรมบะหมี่กึ่งสำเร็จรูป.....	66
	4.7 กลุ่มอุตสาหกรรมเครื่องปรุงรสอาหาร.....	72
	4.8 กลุ่มอุตสาหกรรมไอศกรีม.....	78
	4.9 กลุ่มอุตสาหกรรมขนมขบเคี้ยว (SNACK).....	83
	4.10 กลุ่มอุตสาหกรรมน้ำตาลกลูโคสเหลว.....	89
	5. สรุปผลการวิจัย.....	92
	6. ข้อเสนอแนะ.....	95
	รายการอ้างอิง.....	96
	ภาคผนวก ก ข้อมูลแสดงอัตราการเกิดขยะจากกลุ่มอุตสาหกรรม แปรรูปอาหาร 10 ประเภท 10 ประเภท.....	99
	ภาคผนวก ข ข้อมูลแสดงองค์ประกอบทางกายภาพของขยะจากกลุ่ม อุตสาหกรรมแปรรูปอาหาร 10 ประเภท.....	107
	ภาคผนวก ค ข้อมูลแสดงลักษณะทางกายภาพและเคมีของขยะจากกลุ่ม อุตสาหกรรมแปรรูปอาหาร 10 ประเภท.....	118
	ภาคผนวก ง แผนภาพกระบวนการผลิตและการเกิดของขยะจากกลุ่ม อุตสาหกรรมแปรรูปอาหาร 10 ประเภท.....	149
	ภาคผนวก จ ขั้นตอนและรายละเอียดการวิเคราะห์ลักษณะทางกายภาพและเคมีของขยะ.....	160
	ภาคผนวก ฉ ตัวอย่างแบบสอบถามในการสำรวจ.....	174
	ประวัติผู้เขียน.....	179

สารบัญตาราง

ตารางที่ 2.1	แหล่งกำเนิดของขยะที่เกิดขึ้นภายในชุมชน.....	6
ตารางที่ 2.2	ชนิดของขยะที่เกิดขึ้นตามประเภทของอุตสาหกรรม.....	12
ตารางที่ 2.3	อัตราการเกิดขยะของโรงงานอุตสาหกรรมบางประเภทในเขตกรุงเทพมหานคร.....	14
ตารางที่ 2.4	อัตราการเกิดขยะของอุตสาหกรรมบางประเภท.....	14
ตารางที่ 2.5	ปริมาณเศษผัก เปลือกผลไม้จากอุตสาหกรรมผัก ผลไม้กระป๋องและแช่แข็ง.....	17
ตารางที่ 3.1	แสดงการสุ่มตัวอย่าง และจำนวนการจัดเก็บตัวอย่างขยะ.....	31
ตารางที่ 3.2	ตัวอย่างตารางแสดงชนิดและสัดส่วนขององค์ประกอบทางด้านกายภาพ ของขยะที่ใช้ในการวิเคราะห์หาองค์ประกอบ.....	33
ตารางที่ 3.3	จำนวนตัวอย่างขยะที่ใช้ในการวิเคราะห์หาคุณสมบัติทางกายภาพและเคมี.....	35
ตารางที่ 4.1	อัตราการเกิดขยะกลุ่มอุตสาหกรรมกระดาษและชำแหละสัตว์ปีก.....	39
ตารางที่ 4.2	องค์ประกอบทางกายภาพของขยะกลุ่มอุตสาหกรรมกระดาษชำแหละสัตว์ปีก.....	41
ตารางที่ 4.3	ลักษณะทางกายภาพและเคมีของขยะกลุ่มอุตสาหกรรมกระดาษชำแหละสัตว์ปีก.....	43
ตารางที่ 4.4	อัตราการเกิดขยะกลุ่มอุตสาหกรรมน้ำมัน.....	45
ตารางที่ 4.5	องค์ประกอบทางกายภาพของขยะกลุ่มอุตสาหกรรมน้ำมัน.....	46
ตารางที่ 4.6	ลักษณะทางกายภาพและเคมีของขยะกลุ่มอุตสาหกรรมน้ำมัน.....	48
ตารางที่ 4.7	อัตราการเกิดขยะกลุ่มอุตสาหกรรมสัตว์น้ำทะเลบรรจุกระป๋องหรือแช่แข็ง.....	49
ตารางที่ 4.8	องค์ประกอบทางกายภาพของขยะ กลุ่มอุตสาหกรรมสัตว์น้ำทะเลบรรจุกระป๋องหรือแช่แข็ง.....	51
ตารางที่ 4.9	ลักษณะทางกายภาพและเคมีของขยะ กลุ่มอุตสาหกรรมสัตว์น้ำทะเลบรรจุกระป๋องหรือแช่แข็ง.....	53
ตารางที่ 4.10	อัตราการเกิดขยะของกลุ่มอุตสาหกรรมน้ำมันพืช.....	54
ตารางที่ 4.11	องค์ประกอบทางกายภาพของขยะจากการบรรจุของกลุ่มอุตสาหกรรม น้ำมันพืช.....	56
ตารางที่ 4.12	ลักษณะทางกายภาพและเคมีของขยะกลุ่มอุตสาหกรรมน้ำมันพืช.....	59
ตารางที่ 4.13	อัตราการเกิดขยะของกลุ่มอุตสาหกรรมผัก ผลไม้กระป๋องหรือแช่แข็ง.....	60
ตารางที่ 4.14	องค์ประกอบทางกายภาพของขยะจากการบรรจุของ กลุ่มอุตสาหกรรมผัก ผลไม้กระป๋องหรือแช่แข็ง.....	62

สารบัญตาราง(ต่อ)

ตารางที่ 4.15 ลักษณะทางกายภาพและเคมีของขยะ	
กลุ่มอุตสาหกรรมผัก ผลไม้กระป๋อง.....	64
ตารางที่ 4.16 ลักษณะทางกายภาพและเคมีของผัก ผลไม้	
กลุ่มอุตสาหกรรมผัก ผลไม้กระป๋อง	65
ตารางที่ 4.17 อัตราการเกิดขยะกลุ่มอุตสาหกรรมบะหมี่กึ่งสำเร็จรูป.....	67
ตารางที่ 4.18 องค์ประกอบทางกายภาพของขยะจากการบรรจุของ	
กลุ่มอุตสาหกรรมบะหมี่กึ่งสำเร็จรูป.....	69
ตารางที่ 4.19 ลักษณะทางกายภาพและเคมีของขยะ	
กลุ่มอุตสาหกรรมบะหมี่กึ่งสำเร็จรูป.....	71
ตารางที่ 4.20 อัตราการเกิดขยะของกลุ่มอุตสาหกรรมเครื่องปรุงรสอาหาร.....	73
ตารางที่ 4.21 องค์ประกอบทางกายภาพของขยะจากการบรรจุของ	
กลุ่มอุตสาหกรรมเครื่องปรุงรสอาหาร.....	74
ตารางที่ 4.22 ลักษณะทางกายภาพและเคมีของขยะ	
กลุ่มอุตสาหกรรม เครื่องปรุงรสอาหาร.....	77
ตารางที่ 4.23 อัตราการเกิดขยะกลุ่มอุตสาหกรรมไอศกรีม.....	78
ตารางที่ 4.24 องค์ประกอบทางกายภาพของขยะกลุ่มอุตสาหกรรมไอศกรีม.....	80
ตารางที่ 4.25 ลักษณะทางกายภาพและเคมีของขยะกลุ่มอุตสาหกรรมไอศกรีม.....	82
ตารางที่ 4.26 อัตราการเกิดขยะกลุ่มอุตสาหกรรมขนมขบเคี้ยว(SNACK).....	83
ตารางที่ 4.27 องค์ประกอบทางกายภาพของขยะจากการบรรจุของ	
กลุ่มอุตสาหกรรมขนมขบเคี้ยว(SNACK).....	85
ตารางที่ 4.28 ลักษณะทางกายภาพและเคมีของขยะ	
กลุ่มอุตสาหกรรมขนมขบเคี้ยว(SNACK).....	87
ตารางที่ 4.29 อัตราการเกิดขยะกลุ่มอุตสาหกรรมน้ำตาลกลูโคสเหลว.....	89
ตารางที่ 4.30 ลักษณะทางกายภาพและเคมีของขยะ	
กลุ่มอุตสาหกรรมน้ำตาลกลูโคสเหลว.....	90
ตารางที่ 5.1 แสดงค่าอัตราการเกิดขยะเทียบกับวัตถุดิบและผลิตภัณฑ์.....	93

สารบัญรูป

รูปที่ 2.1 การไหลของวัตถุดิบ และ การเกิดของขยะ.....	5
รูปที่ 2.2 ลักษณะโครงสร้างของ Deboner.....	18
รูปที่ 2.3 สูตรโครงสร้างของไคตินและไคโตเซน.....	18
รูปที่ 2.4 ขั้นตอนการผลิตมันฝรั่งทอดกรอบและการเกิดขยะ.....	19
รูปที่ 2.5 ลักษณะของขยะจากอุตสาหกรรมการฆ่าและชำแหละสัตว์ปีก.....	22
รูปที่ 2.6. เศษก้างปลาจะถูกเก็บรวบรวมไว้เพื่อจำหน่ายเป็นอาหารสัตว์.....	23
รูปที่ 2.7 การนำขยะมาฝังกลบในบริเวณโรงงานของ กลุ่มอุตสาหกรรมสัตว์น้ำทะเลบรรจุกระป๋องหรือแช่แข็ง.....	23
รูปที่ 2.8 การเก็บรวบรวมขยะที่สามารถขายได้โดยเอกชนที่เปิดบริการรับทิ้งขยะ.....	24
รูปที่ 2.9 ผงฟอกสีจากอุตสาหกรรมน้ำมันพืชนำมาทิ้งในบริเวณ โรงงาน.....	24
รูปที่ 2.10 กระป๋องที่เสียจากการบรรจุจะถูกอัดเป็นก้อนเพื่อจำหน่ายของ กลุ่มอุตสาหกรรมผักผลไม้กระป๋อง.....	25
รูปที่ 2.11 กลังกระดาษและแกนกระดาษจะถูกรวบรวมเพื่อรอการจำหน่าย.....	25
รูปที่ 2.12 จุดรับกากขอสเพื่อนำไปกำจัด.....	26
รูปที่ 4.1 ร้อยละ โดยน้ำหนักแห้งขององค์ประกอบทางกายภาพของขยะ กลุ่มอุตสาหกรรมการฆ่าและชำแหละสัตว์ปีก.....	42
รูปที่ 4.2 ร้อยละ โดยน้ำหนักแห้งขององค์ประกอบทางกายภาพของขยะ กลุ่มอุตสาหกรรมน้ำมัน.....	47
รูปที่ 4.3 ร้อยละ โดยน้ำหนักแห้งขององค์ประกอบทางกายภาพของขยะ กลุ่มอุตสาหกรรมสัตว์น้ำทะเลบรรจุกระป๋องหรือแช่แข็ง.....	52
รูปที่ 4.4 ร้อยละ โดยน้ำหนักแห้งขององค์ประกอบทางกายภาพของขยะจากการบรรจุของ กลุ่มอุตสาหกรรมน้ำมันพืช.....	57
รูปที่ 4.5 ร้อยละ โดยน้ำหนักแห้งขององค์ประกอบทางกายภาพของขยะจากการบรรจุของ กลุ่มอุตสาหกรรมผัก ผลไม้กระป๋องหรือแช่แข็ง.....	63
รูปที่ 4.6 ร้อยละ โดยน้ำหนักแห้งขององค์ประกอบทางกายภาพของขยะจากการบรรจุของ กลุ่มอุตสาหกรรมหมักสำเร็จรูป.....	70

สารบัญรูป(ต่อ)

รูปที่ 4.7 ร้อยละโดยน้ำหนักแห้งขององค์ประกอบทางกายภาพของขยะจากการบรรจุของ
 กลุ่มอุตสาหกรรมเครื่องปรุงรสอาหาร.....75

รูปที่ 4.8 ร้อยละโดยน้ำหนักแห้งขององค์ประกอบทางกายภาพของขยะจากการบรรจุของ
 กลุ่มอุตสาหกรรมไอศกรีม.....81

รูปที่ 4.9 ร้อยละโดยน้ำหนักแห้งขององค์ประกอบทางกายภาพของขยะจากการบรรจุของ
 กลุ่มอุตสาหกรรมขนมขบเคี้ยว(SNACK).....86



ศูนย์วิทยทรัพยากร
 จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย