การประเมินการประยุกต์ใช้เทคโนโลยีการผลิตที่สะอาดในอุตสาหกรรมอาหารทะเล กรณีศึกษาจังหวัดสุราษฎร์ธานี

Assessment of Cleaner Technology Application in Seafood Industries : A Case Study in Surat Thani Province

กติญา พรรณราย

Katiya Pannaray

วิทยานิพนธ์นี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรปริญญา
วิทยาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาการจัดการสิ่งแวดล้อม
มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์

A Thesis Submitted in Partial Fulfillment of the Requirements for the Degree of Master of Science in Environmental Management
Prince of Songkla University
2556

ลิขสิทธิ์ของมหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์

ชื่อวิทยานิพนธ์ การประเมินการใช้เทคโนโลยีการผลิตที่สะอาดในอุตสาหกรรมอาหารทะเล กรณีศึกษาจังหวัดสุราษฎร์ธานี

ผู้เขียน นางสาวกติญา พรรณราย

สาขาวิชา การจัดการสิ่งแวดล้อม

อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์หลัก

……..
(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.สมทิพย์ ด่านธีรวนิชย์)

อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ร่วม

……
(รองศาสตราจารย์ ดร.พนาลี ชีวกิดาการ)

คณะกรรมการสอบ

……ประธานกรรมการ
(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.ธันวดี สุขสาโรจน์)

……...กรรมการ
(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.สมทิพย์ ด่านธีรวนิชย์)

……...กรรมการ
(รองศาสตราจารย์ ดร.พนาลี ชีวกิดาการ)

…….....กรรมการ
(รองศาสตราจารย์ ดร.สุเมธ ไชยประพัทธ์)

…….....กรรมการ
(ดร.วาริท เจาะจิตต์)

บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์ อนุมัติให้นับวิทยานิพนธ์ฉบับนี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษา ตามหลักสูตรปริญญาวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาการจัดการสิ่งแวดล้อม

……..
(รองศาสตราจารย์ ดร.ธีระพล ศรีชนะ)
คณบดีบัณฑิตวิทยาลัย

ขอรับรองว่า ผลงานวิจัยนี้เป็นผลมาจากการศึกษาวิจัยของนักศึกษาเอง และได้แสดงความขอบคุณบุคคลที่มีส่วนช่วยเหลือแล้ว

ลงชื่อ.....
(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.สมทิพย์ ด่านธีรวนิชย์)
อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์

ลงชื่อ.....
(รองศาสตราจารย์ ดร.พนาลี ชีวกิดาการ)
อาจารย์ที่ปรึกษาร่วมวิทยานิพนธ์

ลงชื่อ.....
(น.ส.กติญา พรรณราย)
นักศึกษา

ข้าพเจ้าขอรับรองว่า ผลงานวิจัยนี้ไม่เคยเป็นส่วนหนึ่งในการอนุมัติปริญญาในระดับใดมาก่อน และไม่ได้ถูกใช้ในการยื่นขออนุมัติปริญญาในขณะนี้

ลงชื่อ.....

(น.ส.กติญา พรรณราย)

นักศึกษา

ชื่อวิทยานิพนธ์ การประเมินการประยุกต์ใช้เทคโนโลยีการผลิตที่สะอาดในอุตสาหกรรมอาหารทะเล กรณีศึกษาจังหวัดสุราษฎร์ธานี

ผู้เขียน นางสาวกติญา พรรณราย

สาขาวิชา การจัดการสิ่งแวดล้อม

ปีการศึกษา 2556

บทคัดย่อ

การศึกษาวิจัยในกลุ่มอุตสาหกรรมอาหารทะเลในจ.สุราษฎร์ธานีครั้งนี้ มีวัตถุประสงค์ คือ 1) เพื่อประเมินสภาพ ปัญหาอุปสรรค ประโยชน์ที่ได้รับและปัจจัยความต่อเนื่องของการประยุกต์ใช้เทคโนโลยีการผลิตที่สะอาด 2) เพื่อวิเคราะห์และกำหนดดัชนีการจัดการสิ่งแวดล้อมที่เกิดจากการประยุกต์ใช้เทคโนโลยีการผลิตที่สะอาด และ 3) เพื่อได้องค์ความรู้วิชาการที่เป็นทางเลือก/มาตรการสนับสนุนหรือส่งเสริมการประยุกต์ใช้เทคโนโลยีการผลิตที่สะอาดในกลุ่มอุตสาหกรรมอาหารทะเล ได้ทำการศึกษาในกลุ่มโรงงานอุตสาหกรรมอาหารทะเล จำนวน 7 โรงงาน วิธีการศึกษาประกอบด้วยการใช้แบบสอบถาม การสำรวจในภาคสนาม การสัมภาษณ์ และการประชุมกลุ่มย่อยผู้ที่เกี่ยวข้อง รวมทั้งการใช้ข้อมูลทุติยภูมิ จากการศึกษาพบว่า โรงงานมีการใช้เครื่องมือทางการจัดการสิ่งแวดล้อมและความปลอดภัย คือ การอนุรักษ์พลังงาน ระบบ ISO 14001/EMS ระบบ ISO 18000 และมีระบบธรรมมาภิบาลสิ่งแวดล้อม คิดเป็นร้อยละ 71 14 14 และ 14 ตามลำดับ โรงงานมีการระบุว่าไม่มีการประยุกต์ใช้เทคโนโลยีการผลิตที่สะอาด คิดเป็นร้อยละ 100 ของโรงงานทั้งหมด แต่สิ่งนี้สะท้อนให้เห็นถึงความไม่เข้าใจและการยังไม่เข้าถึงหลักการของ CT ที่แท้จริงของบุคลากรของกลุ่มอุตสาหกรรมดังกล่าว เนื่องจากพบว่าส่วนใหญ่โรงงานได้มีการนำหลักการของเทคโนโลยีการผลิตที่สะอาดซึ่งอยู่บนพื้นฐานของ pollution prevention ไปใช้งานแล้ว เช่น การประยุกต์ใช้หลักการทาง green productivity (GP), waste minimization และกรอนุรักษ์พลังงาน สำหรับ ปัญหา อุปสรรค และปัจจัยที่ส่งผลต่อการประยุกต์ใช้และความไม่ต่อเนื่องของการใช้เทคโนโลยีการผลิตที่สะอาด คือ 1)ไม่มีนโยบายบริษัท 2)ลูกค้าไม่ร้องขอ 3)ขาดเงินทุนสนับสนุน และ4)การขาดข้อมูลที่ปรึกษา คิดเป็นร้อยละ 86 57 57 และ 29 ตามลำดับ นอกจากนี้ พบค่าดัชนีของการใช้ทรัพยากรและพลังงานและค่าดัชนีการเกิดของเสีย โดยพบว่าส่วนใหญ่โรงงานอุตสาหกรรมอาหารทะเลมีค่าดัชนีการใช้ทรัพยากรเช่นน้ำและไฟฟ้า ค่อนข้างใกล้เคียงกับที่กรมโรงงานอุตสาหกรรมกำหนดในปี 2546 และพบว่าโรงงานอาหารทะเลแช่แข็งมีดัชนีการใช้ไฟฟ้าและน้ำสูงกว่าอุตสาหกรรมอาหารทะเลกระป๋อง นอกจากนี้พบว่ามีค่าดัชนีตัวใหม่ที่ไม่ปรากฏในรายงานของกรมโรงงานฯคือ ดัชนีการใช้น้ำเย็น การใช้ฟืน และค่าผลได้ของวัตถุดิบ และสำหรับ

ดัชนีการเกิดของเสีย พบว่ามีค่าดัชนีปริมาณการเกิดน้ำเสียที่เกิดขึ้น ค่า BOD load และกากของเสียจากโรงงานของอุตสาหกรรมอาหารแช่แข็งในช่วง 58.74-92.89 $ม^3$/ตันผลิตภัณฑ์ 11.4-64.61 kg BOD/ตันผลิตภัณฑ์ และ 87.5-353 kg/ตันผลิตภัณฑ์ ตามลำดับ ในขณะที่กลุ่มอุตสาหกรรมอาหารทะเลบรรจุกระป๋องมีค่าน้อยกว่า โดยมีค่าในช่วง 2.22-44.55 $ม^3$/ตันผลิตภัณฑ์ 2.45-15.98 kg BOD/ตันผลิตภัณฑ์ และ 20.0-163.5 kg/ตันผลิตภัณฑ์ ตามลำดับ นอกจากนี้ได้มีข้อเสนอแนะเพื่อเป็นทางเลือก/มาตรการสนับสนุนหรือส่งเสริมการประยุกต์ใช้เทคโนโลยีการผลิตที่สะอาดในกลุ่มอุตสาหกรรมอาหารทะเล

Thesis Title	Assessment of Cleaner Technology Application in Seafood Industries : A Case Study in Surat Thani Province
Author	Miss Katiya Pannaray
Major Program	Environmental Management
Academic Year	2013

Abstract

The objectives of this research on the sea food industry in Surat Thani province are as follows; 1) to assess the situation, troubles, benefits and factors affecting the continuous application of CT (cleaner technology) 2) to analyze and determine the environmental management index from CT application and 3) to provide alternatives/measures to support or promote the application of CT in the sea food industry. 7 factories of seafood industry were used to study. The study was conducted by using questionnaire, field survey, interview and group meeting as well as documentary reviews for secondary data. The results illustrated that the seafood factories applied environmental management and safety tools in terms of energy conservation, ISO 14001/EMS, ISO 18000 and good governance with 71, 14, 14, and 14 %, respectively. Furthermore all factories (100%) said that not use CT. This reflected that the personnel of these factories did not understand the principles of CT well. Since, the results found that almost of the investigated factories applied the principles of CT (pollution prevention) such as green productivity (GP), waste minimization and energy conservation. For problems, obstacles and factors affected the continuous CT application, it was found to be 1) no policy, 2) customer not request, 3) lack of funding support, and 4) lack of information on the consultants with the percentages of 86, 57, 57, and 29, respectively. In addition, it was determined the resources and energy consumption index and waste generation index of the sea food factories. It was found that sea food factories in Surat Thani had similar index of electricity and water consumption as the Department of Industrial Work addressed in BE. 2546. The frozen sea food factories had the values of electricity and water consumption index higher than the sea food canning factories. In this study, it was determined new index in terms of cool water usage, firewood consumption,

yield of raw material used and the index for waste generation. It was noted that the index in terms of wastewater generation, BOD load and solid waste generation of frozen sea food factories were determined to be 58.74-92.89 m^3/tone product, 11.4-64.61 kg BOD/tone product and 87.5-353 kg/product, respectively. In the other hand, the sea food canning factories had the lower index values with the numbers of 2.22-44.55 m^3/ tone product, 2.45-15.98 kg BOD/tone product and 20-163.5 kg/tone product, respectively. Finally, the recommendation and suggestion on the alternatives/ measures in order to support CT application in the sea food industry was also included.

กิตติกรรมประกาศ

วิทยานิพนธ์ฉบับนี้สำเร็จลุล่วงลงได้ด้วยความกรุณาให้คำปรึกษา แนะนำ และแก้ไขข้อบกพร่องจากอาจารย์ที่ปรึกษาคือ ผศ.ดร.สมทิพย์ ด่านธีรวนิชย์ และอาจารย์ที่ปรึกษาร่วม คือ รศ.ดร. พนาลี ชีวกิดาการ ผู้วิจัยใคร่ขอขอบพระคุณไว้ ณ ที่นี้ ขอขอบคุณเจ้าของกิจการ ผู้จัดการ และบุคลากรทุกท่านของโรงงาน แพนเอเชีย 1981 จำกัด โรงงานห้องเย็นเอเชี่ยนซีฟู้ด (สุราษฎร์ธานี) จำกัด โรงงานสมุยฟู้ด จำกัด โรงงานฟิลิปส์ ซีฟู้ด (ประเทศไทย) จำกัด โรงงานไทยเฮง เทรดดิ้ง จำกัด โรงงานเจกูร์เมซ จำกัด และโรงงานวิยะเครป จำกัด ที่ให้ความอนุเคราะห์ข้อมูลและช่วยอำนวยความสะดวกในการสำรวจข้อมูลในภาคสนาม ขอขอบคุณเจ้าหน้าที่วิทยาลัยชุมชนสุราษฎร์ธานีที่คอยให้ความสะดวกในการติดต่อประสานงาน

สุดท้ายขอขอบพระคุณบิดา มารดา ครอบครัว และเพื่อนๆ ทุกคนที่ให้ความช่วยเหลือสนับสนุน ตลอดจนกำลังใจในการศึกษา ความดีอันพึงมีจากงานศึกษาวิจัยวิทยานิพนธ์ฉบับนี้ ผู้วิจัยขอบคุณแด่ผู้มีพระคุณทุกท่าน

กติญา พรรณราย

สารบัญ

	หน้า
บทคัดย่อ	(5)
Abstract	(7)
กิตติกรรมประกาศ	(9)
สารบัญ	(10)
รายการตาราง	(12)
รายการภาพ	(14)
บทที่	
1. บทนำ	1
ความสำคัญและที่มาของการวิจัย	1
การตรวจเอกสาร	4
วัตถุประสงค์การวิจัย	34
ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ	34
2. วิธีการวิจัย	36
ขอบเขตการวิจัย และกรอบแนวคิดการวิจัย	36
วิธีการดำเนินการวิจัย	36
กรอบแนวคิดการวิจัย	37
3. ผลและอภิปรายผล	46
ข้อมูลทั่วไปเกี่ยวกับโรงงานในพื้นที่ศึกษา	46
วัตถุดิบและทรัพยากรที่ใช้ในการผลิตของโรงงานอาหารทะเลที่ศึกษา	65
ปัญหาด้านของเสียและการจัดการของเสียของโรงงานอาหารทะเลที่ศึกษา	93
ประเด็นปัญหาสิ่งแวดล้อมที่สำคัญและการเตรียมความพร้อมต่อเหตุฉุกเฉินทางสิ่งแวดล้อมของโรงงานที่ศึกษา	107
ระบบมาตรฐานคุณภาพและเครื่องมือการจัดการสิ่งแวดล้อมที่ใช้งานในกลุ่มโรงงานอาหารทะเลที่ศึกษา	110
การประยุกต์ใช้เทคโนโลยีการผลิตที่สะอาดในอุตสาหกรรมอาหารทะเล	112
ข้อเสนอแนะ	130
4. บทสรุป	133

สารบัญ

	หน้า
เอกสารอ้างอิง	138
ภาคผนวก	144
แบบสอบถาม	144
ประวัติผู้เขียน	163

รายการตาราง

ตารางที่		หน้า
1	กิจกรรมหรือแหล่งที่มีการปล่อยก๊าซเรือนกระจกของประเทศไทย ปี 2546	17
2	ตัวอย่างแสดงปัจจัยการผลิตที่ได้รับจากการศึกษา 12 โรงงานของอุตสาหกรรมอาหารทะเลแช่แข็ง	26
3	ข้อมูลปัจจัยหลักที่บ่งชี้ประสิทธิภาพการผลิตของโรงงานอุตสาหกรรมปลาทูน่าบรรจุกระป๋อง	28
4	โรงงานอุตสาหกรรมอาหารทะเลในจังหวัดสุราษฎร์ธานีที่เป็นเป้าหมายในการศึกษา	38
5	ตำแหน่งที่ตั้งโรงงานอาหารทะเล 12 โรงงาน ใน จ. สุราษฎร์ธานี	47
6	สภาพพื้นที่โรงงานและลักษณะที่ตั้งของโรงงานอาหารทะเลจำนวน 7 โรงที่ทำการศึกษา(ผลจากแบบสอบถาม)	55
7	ประเภทกระบวนการผลิต กำลังเครื่องจักร จำนวนพนักงาน และระยะเวลาเริ่มเปิดกิจการของโรงงานอาหารทะเล จำนวน 12 โรงใน จ.สุราษฎร์ธานี	56
8	ลักษณะการผลิต กำลังการผลิต แรงงานและระยะเวลาดำเนินกิจการของโรงงานอาหารทะเลที่ศึกษา (ผลจากแบบสอบถาม)	58
9	ข้อมูลโรงงานกับกำลังการผลิตเฉลี่ยต่อวันของแต่ละโรงงาน	62
10	ข้อมูลจากแบบสอบถามเกี่ยวกับความสัมพันธ์ระหว่างระยะเวลาการเปิดกิจการกับการประยุกต์ใช้ระบบมาตรฐานของโรงงานอาหารทะเลที่ดำเนินการศึกษา	64
11	ข้อมูลทั่วไปของผู้ตอบแบบสอบถาม	65
12	วัตถุดิบและทรัพยากรที่โรงงานใช้ในการผลิตของโรงงานที่ศึกษา	67
13	ค่าดัชนีการใช้ทรัพยากรและพลังงานของโรงงานอาหารทะเลแช่แข็งที่ศึกษา	81
14	ค่าดัชนีการใช้ทรัพยากรและพลังงานของโรงงานอาหารทะเลบรรจุกระป๋องที่ศึกษา	88
15	ปัญหาด้านน้ำเสียและกากของเสีย และการจัดการของเสียดังกล่าวของโรงงานอาหารทะเลที่ศึกษา	93

รายการตาราง (ต่อ)

ตารางที่		หน้า
16	ค่าดัชนีของการเกิดของเสียของโรงงานอาหารทะเลแช่แข็งที่ศึกษา	100
17	ค่าดัชนีของการเกิดของเสียของโรงงานอาหารทะเลบรรจุกระป๋องที่ศึกษา	104
18	เปรียบเทียบค่าดัชนีของการเกิดของเสียของโรงงานอาหารทะเลที่ศึกษา	106
19	ปัญหาสิ่งแวดล้อมที่สำคัญและการเตรียมความพร้อมต่อเหตุฉุกเฉินทางสิ่งแวดล้อมของโรงงานที่ศึกษา	108
20	ผลจากการศึกษาที่แสดงการดำเนินงานของการประยุกต์ใช้เทคโนโลยีการผลิตที่สะอาดของโรงงานอาหารทะเลที่ศึกษา	122
21	ประมวลสถานการณ์ในการประยุกต์ใช้CTของกลุ่มอุตสาหกรรมอาหารทะเลใน จ.สุราษฎร์ธานีจากอดีตจนถึงปัจจุบัน	125
22	ระดับความคิดเห็นเกี่ยวกับสาเหตุและปัจจัยส่งผลต่อการประยุกต์ใช้/ไม่ใช้ CT	127
23	ความต้องการในการประยุกต์ใช้ CT ของโรงงานที่ดำเนินการศึกษา	130
24	ดัชนีของการใช้ทรัพยากรและพลังงานในกลุ่มโรงงานอาหารทะเลแช่แข็ง และอาหารทะเลบรรจุกระป๋องใน จ. สุราษฎร์ธานี ที่ได้ศึกษา	134
25	ดัชนีของการเกิดของเสียในกลุ่มโรงงานอาหารทะเลแช่แข็ง และอาหารทะเลบรรจุกระป๋องใน จ. สุราษฎร์ธานี ที่ได้ศึกษา	135

รายการภาพ

ภาพที่		หน้า
1	แผนผังกระบวนการผลิตอาหารทะเลแช่แข็ง	6
2	แผนผังกระบวนการผลิตปลาทูน่าบรรจุกระป๋อง	8
3	วิธีการของเทคโนโลยีการผลิตที่สะอาด	21
4	เงื่อนไขในการนำเทคโนโลยีมาปรับปรุงมีองค์ประกอบ 5 ประการ (5M)	22
5	กรอบแนวคิดการวิจัย	37
6	สัมภาษณ์ผู้บริหาร และผู้ที่เกี่ยวข้องกับการจัดการสิ่งแวดล้อม	42
7	ประชุมกลุ่มในวันที่21 พฤศจิกายน 2554 เวลา 10.00-12.00 น. ณ ห้องประชุม UD-257 ณ อาคารศูนย์บริการวิชาการกลางอาคารเรียนรวม (ตัวยู)	43
8	ตำแหน่งที่ตั้งของโรงงานอาหารทะเลทั้ง 12 โรงใน จ.สุราษฎร์ธานี	49
9	สภาพพื้นที่ตั้งของโรงงานใกล้แม่น้ำ และลำคลองของโรงงานA, C,D,E และ F	50
10	สภาพพื้นที่ตั้งของโรงงานใกล้กับชุมชนของโรงงาน B, D, E และ F	51
11	สภาพพื้นที่ตั้งของโรงงานใกล้กับโรงงานของโรงงานC, D และG	52
12	สภาพพื้นที่ตั้งของโรงงานใกล้กับโรงเรียนของโรงงาน A, B และC	53
13	สภาพพื้นที่ตั้งของโรงงานใกล้กับพื้นที่การเกษตรของโรงงาน C และ G	53
14	สภาพพื้นที่ตั้งของโรงงานใกล้กับพื้นที่วัด และมัสยิสของโรงงาน B และ C	54
15	สภาพพื้นที่ตั้งของโรงงานใกล้กับพื้นที่สถานีอนามัยของโรงงาน B	54
16	สภาพพื้นที่ตั้งของโรงงานใกล้กับพื้นที่ตลาดสดของโรงงาน E และ F	54
17	เปรียบเทียบค่าดัชนีการใช้ทรัพยากรและพลังงานของโรงงานอาหารทะเลแช่แข็งที่ศึกษา	87
18	เปรียบเทียบค่าดัชนีการใช้ทรัพยากรและพลังงานในกลุ่มอาหารทะเลบรรจุกระป๋องที่ศึกษา	92
19	เปรียบเทียบค่าดัชนีการเกิดของเสียของโรงงานอาหารทะเลแช่แข็งที่ศึกษา	102
20	เปรียบเทียบค่าดัชนีการเกิดของเสียของโรงงานอาหารทะเลบรรจุกระป๋องที่ศึกษา	105
21	ร้อยละของโรงงานที่มีระบบการบริหารเชิงคุณภาพและการควบคุมคุณภาพผลิตภัณฑ์ของโรงงานที่ศึกษาที่ได้รับการรับรอง	110
22	ร้อยละของโรงงานที่มีการใช้ระบบการจัดการสิ่งแวดล้อมและความปลอดภัยต่างๆในการดำเนินงาน	111

รายการภาพ

ภาพที่		หน้า
23	สรุปการประยุกต์ใช้ CT และอื่นๆที่เกี่ยวข้องกับ CTของหน่วยงานสนับสนุนต่างๆ	119
24	ร้อยละของโรงงานอาหารทะเลที่ศึกษาที่ระบุถึงสาเหตุของการประยุกต์ใช้/ไม่ใช้ CT	127

บทที่ 1

บทนำ

ความสำคัญและที่มาของการวิจัย

อุตสาหกรรมอาหารเป็นอุตสาหกรรมประเภทหนึ่งที่ประเทศไทยให้การสนับสนุน เนื่องจากประเทศไทยเป็นประเทศที่มีความอุดมสมบูรณ์ของทรัพยากรธรรมชาติจึงเหมาะแก่การทำเกษตรกรรม ปศุสัตว์ และการประมง ซึ่งรายได้หลักของประเทศมาจากการส่งออกประเภทสินค้าเกษตรเป็นหลัก เช่น ข้าว ยางพารา มันสำปะหลัง อาหารทะเล เป็นต้น ส่งผลให้ประเทศไทยมีการประกาศนโยบายด้านอาหารและอุตสาหกรรมเกษตรในการเป็น “ครัวของโลก” เมื่อปี2546 (สถาบันอาหารแห่งชาติ, 2551) และเพิ่มขีดความสามารถสำหรับสินค้าอาหารโดยการทำ benchmarking เพื่อเปรียบเทียบประสิทธิภาพการดำเนินงานทั้งภายใน และนอกองค์กร (สถาบันอาหารแห่งชาติ, 2545) อุตสาหกรรมอาหารทะเลนับเป็นอุตสาหกรรมหลักของประเทศที่สร้างรายได้ให้กับประเทศอย่างเป็นกอบเป็นกำ โดยเฉพาะอย่างยิ่งมูลค่าทางเศรษฐกิจของอุตสาหกรรมอาหารทะเลในธุรกิจส่งออกที่มีมูลค่าในระดับกว่า 1 พันล้านเหรียญสหรัฐฯ (Asia Pacific Food Industry Thailand, 2006) จึงเป็นที่ยอมรับว่าประเทศไทยเป็นผู้ผลิตและส่งออกอาหารทะเลชั้นนำของโลกในลำดับต้นๆ อุตสาหกรรมอาหารทะเลได้มีการพัฒนาแบบก้าวกระโดด จากเดิมที่นำวัตถุดิบจากแหล่งธรรมชาติ และผ่านกระบวนการผลิตที่ไม่ซับซ้อนมาเป็นการพัฒนาผลิตภัณฑ์ด้วยเทคโนโลยีต่างๆ ทำให้ผลิตภัณฑ์อาหารทะเลในปัจจุบันมีความหลากหลายมากขึ้น ผลิตภัณฑ์พร้อมรับประทานแบบใหม่ๆ มีการออกสู่ตลาดอย่างสม่ำเสมอและต่อเนื่อง ไปจนถึงการพัฒนาบรรจุภัณฑ์ที่มีคุณภาพ รักษากลิ่นรส ความสดของอาหารได้ยาวนานขึ้น จึงส่งผลให้อุตสาหกรรมอาหารทะเลเป็นอุตสาหกรรมที่ได้รับความสนใจ และง่ายต่อการพัฒนาเพื่อการลงทุน ดังจะเห็นได้จากโรงงานอุตสาหกรรมอาหารทะเลในประเทศที่มีจำนวนมากทั้งในภาคกลาง ภาคตะวันออก และภาคใต้ของประเทศ เนื่องจากบริเวณตำแหน่งที่ตั้งเหมาะสมใกล้แหล่งวัตถุดิบ สะดวกในการขนส่ง การเก็บรักษา และมีคุณภาพวัตถุดิบสูง จึงก่อให้เกิดการจ้างงานและรายได้ประชาชาติที่สูงขึ้น เกิดการเชื่อมโยงระหว่างกิจกรรมการผลิตอื่นๆ ที่เป็นอุตสาหกรรมสนับสนุน เช่น การผลิตกระป๋อง ผลิตภัณฑ์พลาสติก บรรจุภัณฑ์ สารเคมี สารปรุงแต่ง ห้องปฏิบัติการตรวจวิเคราะห์ และอื่นๆ จากการขยายตัวด้านเศรษฐกิจในภาคอุตสาหกรรมอาหารทะเลอย่างต่อเนื่อง ทำให้ประเทศไทยเป็นประเทศที่มีการส่งออกเป็นอันดับ 4 ในเอเชีย รองจาก

ญี่ปุ่น จีน และอินเดีย ซึ่งรูปแบบการส่งออกสินค้าส่วนใหญ่จะเป็นประเภทอาหารทะเลบรรจุกระป๋อง และอาหารทะเลแช่แข็ง โดยสินค้าส่งออกที่สำคัญ คือ ทูน่ากระป๋อง กุ้งแช่แข็ง และหมึกแช่แข็ง โดยตลาดส่งออกอาหารทะเลที่สำคัญของไทยคือ สหรัฐอเมริกา ญี่ปุ่น กลุ่มประเทศ EU ประเทศแคนาดา จีน เกาหลีใต้ และไต้หวัน เป็นต้น (Asia Pacific Food Industry Thailand, 2006)

เนื่องจากอุตสาหกรรมอาหารทะเลแต่ละประเภทมีความแตกต่างในกระบวนการผลิต เช่น ปริมาณน้ำใช้ วัตถุดิบ พลังงาน และทรัพยากรต่างๆ จึงส่งผลให้แต่ละกิจกรรมในกระบวนการผลิตมีของเสียเกิดขึ้น และส่งผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อมตามมา เช่น มลพิษทางน้ำ มลพิษทางอากาศ กากของเสีย กลิ่น และการปลดปล่อยก๊าซเรือนกระจก (บงกช กิตติสมพันธ์, 2550) จากประเด็นดังกล่าวทำให้ผู้บริโภคหรือสังคมเริ่มผลักดัน และต้องการเกี่ยวกับผลิตภัณฑ์ที่เป็นมิตรต่อสิ่งแวดล้อมมากขึ้น ส่งผลให้ผู้ประกอบการอุตสาหกรรมอาหารทะเลต้องให้ความสำคัญในการป้องกันมลพิษสิ่งแวดล้อม เช่น การบำบัดน้ำเสีย มลพิษทางอากาศ ต้องปรับตัวเพิ่มขึ้นเพราะแนวคิดการจัดการดังกล่าวเป็นการป้องกันที่ปลายท่อ (end of pipe) ซึ่งไม่สามารถลดปัญหามลพิษสิ่งแวดล้อมได้อย่างมีประสิทธิภาพ ประกอบกับค่าใช้จ่ายในการบำบัดสูง ซึ่งเป็นการลงทุนที่ไม่ก่อให้เกิดกำไรทางธุรกิจ ดังนั้นการจัดการสิ่งแวดล้อมที่จะมีประสิทธิภาพและสามารถเป็นเครื่องมือในการป้องกันและแก้ไขปัญหาด้านทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อมได้ต้องมีแนวคิดที่เปลี่ยนไปจากเดิม โดยมุ่งเน้นด้านการจัดการที่สามารถก่อให้เกิดประโยชน์ทั้งสองด้านไปพร้อมกัน (กรมโรงงานอุตสาหกรรม, 2546) จึงทำให้ผู้ประกอบการอุตสาหกรรมอาหารทะเลมีการนำนโยบายระบบมาตรฐานคุณภาพ และเครื่องมือบริหารการจัดการสิ่งแวดล้อมต่างๆมาประยุกต์ใช้ในองค์กร และกระบวนการผลิต เช่น ระบบมาตรฐาน GMP (good manufacturing practice), HACCP (hazard analysis and critical control point) ISO 9001 ISO 14001 รวมถึงการใช้กลยุทธ์ของเทคโนโลยีการผลิตที่สะอาด (cleaner technology: CT) หรือการผลิตเพื่อสิ่งแวดล้อม (green productivity: GP) ซึ่งระบบมาตรฐานดังกล่าวเป็นระบบที่สามารถลดปัญหาสิ่งแวดล้อม และเพิ่มศักยภาพในการผลิต กล่าวคือ ก่อให้เกิดการพัฒนาภาคธุรกิจอุตสาหกรรมควบคู่ไปกับการรักษาสิ่งแวดล้อม ส่งผลให้ผู้ประกอบการอุตสาหกรรมอาหารทะเลมีการนำหลักการแนวทางดังกล่าวไปประยุกต์ใช้ โดยการสนับสนุนผลักดันของหน่วยงานภาครัฐที่เกี่ยวข้องอย่างต่อเนื่อง เช่น กรมควบคุมมลพิษ สถาบันอาหารแห่งชาติ กรมโรงงานอุตสาหกรรม สถาบันสิ่งแวดล้อมไทย และหน่วยงานอื่นที่เกี่ยวข้องกับการส่งเสริมป้องกันสิ่งแวดล้อม (สถาบันสิ่งแวดล้อมไทย, 2548) ก่อให้เกิดความสำเร็จ และถือเป็นการจัดการสิ่งแวดล้อมในเชิงรุก แม้บางส่วนของกลุ่มอุตสาหกรรมอาหารทะเลจะมีการดำเนินการใช้เทคโนโลยีการผลิตที่สะอาดไปแล้ว แต่กระแสกดดันทางสิ่งแวดล้อมต่างๆ เช่น ปัญหาโลกร้อน เกษตรอินทรีย์ ผลิตภัณฑ์ฉลากเขียว และปัญหา

ด้านพลังงาน คงเป็นประเด็นที่ส่งผลให้กลุ่มอุตสาหกรรมอาหารทะเลจะต้องพัฒนาการผลิตควบคู่กับการคำนึงถึงประเด็นด้านสิ่งแวดล้อมอย่างต่อเนื่อง เพื่อสามารถตอบสนองต่อความต้องการของสังคม และผู้บริโภค

จังหวัดสุราษฎร์ธานี เป็นจังหวัดหนึ่งที่มีศักยภาพในการส่งออกอาหารทะเลของประเทศไทย เนื่องจากมีทั้งอุตสาหกรรมอาหารทะเลขนาดเล็ก ขนาดกลาง และใหญ่จำนวน 12 โรง (กองตรวจสอบรับรองมาตรฐานคุณภาพสัตว์น้ำและผลิตภัณฑ์สัตว์น้ำ, 2552) ซึ่งแบ่งออกเป็น 2 กลุ่มใหญ่ คือ กลุ่มอุตสาหกรรมอาหารทะเลบรรจุกระป๋อง และกลุ่มอุตสาหกรรมอาหารทะเลแช่แข็ง ซึ่งสถานที่ตั้งโรงงานอยู่กระจัดกระจายในหลายพื้นที่ของจังหวัด โดยบางโรงงานตั้งอยู่ใกล้กับแหล่งชุมชน จึงอาจส่งผลให้เกิดผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อมบริเวณโดยรอบโรงงาน หรือชุมชนใกล้เคียงได้หากระบบการจัดการสิ่งแวดล้อมภายในโรงงานไม่เหมาะสม และไม่มีประสิทธิภาพ จึงทำให้แต่ละโรงงานจำเป็นต้องวางมาตรการ หรือนโยบายด้านการจัดการสิ่งแวดล้อม และเครื่องมือด้านการจัดการสิ่งแวดล้อมมาประยุกต์ใช้ โดยเฉพาะเทคโนโลยีการผลิตที่สะอาด ประกอบกับระยะเวลาของการประกอบการของแต่ละโรงงานที่แตกต่างกันทำให้แต่ละโรงงานย่อมมีประสบการณ์ในการบริหารจัดการ และนโยบายในด้านการจัดการสิ่งแวดล้อมตลอดจนการปรับรับเครื่องมือในการจัดการสิ่งแวดล้อมต่างๆ ที่มีความแตกต่างกัน อย่างไรก็ตามจังหวัดสุราษฎร์ธานีเป็นจังหวัดหนึ่งที่ได้ให้ความสำคัญต่อการส่งเสริม การดำเนินงาน และการขยายกำลังการผลิตอุตสาหกรรมอาหารทะเล และในปีพ.ศ. 2548-2549 จังหวัดสุราษฎร์ธานียังได้มีการกำหนดดัชนีชี้วัดความสำเร็จของการบริหารจัดการในด้านอุตสาหกรรม โดยพิจารณาจากโรงงานอุตสาหกรรมที่มีการดำเนินการปรับใช้เทคโนโลยีการผลิตที่สะอาด หรือ ISO 14000 ไว้ด้วย (ไกรวัส ราญฎร และและลัฆวี ปรีชัย, 2549) ดังนั้นคาดว่าที่ผ่านมาโรงงานอุตสาหกรรมอาหารทะเล ในจังหวัดสุราษฎร์ธานี ได้มีการเรียนรู้และนำเครื่องมือการบริหารจัดการสิ่งแวดล้อมในรูปของเทคโนโลยีการผลิตที่สะอาดมาประยุกต์ใช้อยู่บ้าง แต่ในการดำเนินงานคาดว่าอาจยังประสบปัญหา อุปสรรค ขาดความต่อเนื่อง และการตรวจติดตามการดำเนินงาน ดังนั้นการจัดทำโครงการวิจัยเรื่อง “การประเมินการประยุกต์ใช้เทคโนโลยีการผลิตที่สะอาดในอุตสาหกรรมอาหารทะเลภายในจังหวัดสุราษฎร์ธานี” จะทำให้สามารถรับรู้ถึงข้อมูล ประเด็นปัญหา อุปสรรค สถานการณ์ และปัจจัยต่างๆที่ส่งผลกระทบต่อการประยุกต์ใช้เทคโนโลยีการผลิตที่สะอาดในกลุ่มอุสาหกรรมอาหารทะเลในจังหวัดสุราษฎร์ธานีได้ ซึ่งจะเป็นประโยชน์ต่อการกำหนดแนวทาง และมาตรการในการขับเคลื่อนด้านการจัดการสิ่งแวดล้อมในเชิงรุกของกลุ่มอุตสาหกรรมอาหารทะเลในจังหวัดสุราษฎร์ธานีต่อไป

การตรวจเอกสาร

1.อุตสาหกรรมอาหารทะเล

ประเทศไทยได้ก้าวเข้าสู่ยุคการค้าเสรี ระบบเศรษฐกิจการค้าไร้พรมแดน ทำให้อุตสาหกรรมอาหารทะเลได้มีการพัฒนาแบบก้าวกระโดด จากเดิมที่นำวัตถุดิบจากแหล่งธรรมชาติและผ่านกระบวนการผลิตที่ไม่ซับซ้อนมาเป็นการพัฒนาผลิตภัณฑ์ด้วยเทคโนโลยีต่างๆ ทำให้ผลิตภัณฑ์อาหารทะเลในปัจจุบันมีความหลากหลายมากขึ้น ประเด็นที่สำคัญที่สุดสำหรับผลิตภัณฑ์อาหาร คือ ความสะอาด ปลอดภัยของผู้บริโภค ซึ่งในประเทศไทยได้มีหน่วยงานทั้งของทางภาครัฐและภาคเอกชนให้ความสนับสนุนในเรื่องของเทคโนโลยีด้านความสะอาด ปลอดภัยแก่ผลิตภัณฑ์อาหารทะเลสดและแปรรูป เช่น ในปัจจุบันกว่าร้อยละ 80 ของผู้ประกอบการต่างมีระบบ GMP และขั้นต่อไปคือ การมี HACCP เป็นข้อกำหนดที่สำคัญ (โดยเฉพาะอย่างยิ่งสำหรับผู้ส่งออกไปยังตลาดต่างประเทศ) นอกจากนี้แล้วในส่วนต้นสายการผลิตซึ่งเป็นส่วนที่ป้อนวัตถุดิบให้กับอุตสาหกรรมอาหารทะเลแปรรูป ได้มีการสนับสนุนอย่างเป็นรูปธรรมของสมาคมอาหารแช่แข็งแห่งประเทศไทยในการกำหนดแนวปฏิบัติระบบการจัดการสิ่งแวดล้อม (code of conduct) ในโครงการ bio-shrimp และ การมี GAP (good agricultural practice) สำหรับฟาร์มเลี้ยง เพื่อให้ได้วัตถุดิบที่สะอาดและปลอดการปนเปื้อนก่อนนำไปแปรรูป และเข้าสู่กระบวนการทางการขายและการตลาดต่อไปจนถึงผู้บริโภคอย่างปลอดภัย (Asia Pacific Food Industry Thailand, 2006) รูปแบบผลิตภัณฑ์ที่ส่งออกส่วนใหญ่เป็นอาหารทะเลบรรจุกระป๋องและอาหารทะเลแช่แข็ง สินค้าส่งออกที่สำคัญ คือ ทูน่ากระป๋อง กุ้งแช่แข็ง และหมึกแช่แข็ง โดยสถานที่ตั้งโรงงานแปรรูปส่วนใหญ่จะตั้งอยู่ใกล้แหล่งวัตถุดิบ ทั้งภาคกลาง ภาคตะวันออก และภาคใต้ โดยในพื้นที่ภาคใต้ส่วนใหญ่จะอยู่บริเวณจังหวัดสงขลา ระนอง ชุมพร ภูเก็ต นครศรีธรรมราช กระบี่ สตูล ปัตตานี และสุราษฎร์ธานี

อุตสาหกรรมในจังหวัดสุราษฎร์ธานี มีจำนวนโรงงานอุตสาหกรรมประมาณ 730 โรงงาน โดยส่วนใหญ่ตั้งอยู่ในเขตอำเภอเมืองสุราษฎร์ธานีมากที่สุด (สารานุกรมจังหวัดสุราษฎร์ธานี, 2553*)* ส่วนใหญ่จะเป็นอุตสาหกรรมที่ต่อเนื่องจากผลผลิตทางเกษตรกรรม เช่น น้ำมันปาล์มดิบ อุตสาหกรรมยางพารา อุตสาหกรรมปลาป่น อุตสาหกรรมอาหารทะเล โดยเฉพาะอุตสาหกรรมอาหารทะเล สถานที่ตั้งส่วนใหญ่จะกระจัดกระจายอยู่ในหลายพื้นที่ของจังหวัด โดยสามารถแบ่งจำนวนโรงงานทั้งหมด 12 โรง (กองตรวจสอบรับรองมาตรฐานคุณภาพสัตว์น้ำและผลิตภัณฑ์สัตว์น้ำ, 2552) และสามารถแบ่งกลุ่มอุตสาหกรรมอาหารทะเลได้ 2 กลุ่มหลัก คือ กลุ่มอาหารทะเลบรรจุกระป๋อง และกลุ่มอาหารทะเลแช่แข็ง

1.1 กรรมวิธีการผลิตของโรงงานอุตสาหกรรมอาหารทะเล

1.1.1 อุตสาหกรรมอาหารทะเลแช่แข็ง

ผลิตภัณฑ์อาหารทะเลแช่แข็ง คือ วัตถุดิบจำพวกอาหารทะเลสด ได้แก่ กุ้ง ปลา หมึก และปู ที่ถูกเตรียมให้พร้อมสำหรับการนำไปประกอบอาหาร ซึ่งการตัดแต่งและทำความสะอาดผลิตภัณฑ์ส่วนหนึ่งอาจมีการแปรรูป เช่น การชุบเกล็ดขนมปัง การบดแล้วขึ้นรูป หรือการปรุงให้สุกก่อน แต่ทั้งนี้กรรมวิธีการผลิตอาหารทะเลแช่แข็งมีขั้นตอนหลักๆ ใกล้เคียงกันดังนี้ และสามารถแสดงได้ในภาพที่ 1 (กรมควบคุมมลพิษ, 2548)

(1) การรับวัตถุดิบ การเก็บรักษาคุณภาพอาหารทะเลก่อนส่งโรงงานแปรรูป ผู้จำหน่ายจะควบคุมอุณหภูมิให้ต่ำกว่าจุดเยือกแข็งอุณหภูมิไม่เกิน-18 ^{O}C โดยการใช้น้ำแข็งผสมเกลือกลบ หรือการเก็บไว้ในน้ำทะเลผสมน้ำแข็ง วัตถุดิบอาหารทะเลอาจอยู่ในรูปแช่แข็ง เนื่องจากเป็นวัตถุดิบที่นำเข้ามาจากต่างประเทศ หรือสามารถหาได้ในบางฤดูกาลเท่านั้น

(2) การล้าง ส่วนใหญ่การล้างทำความสะอาดวัตถุดิบที่ได้รับจะใช้น้ำสะอาดเย็นผสมคลอรีนที่ความเข้มข้นระดับประมาณร้อยละ 3-5 และอาจเติมเกลือเพื่อลดอุณหภูมิของน้ำ การล้างวัตถุดิบอาจกระทำโดยการใช้วิธีจุ่มล้างในภาชนะ หรือล้างผ่านสายพานที่มีน้ำฉีดล้างบนสายพาน หรือทั้งสองวิธีร่วมกัน การล้างในขั้นตอนแรกน้ำที่ผ่านการล้างจะมีการเจือปนด้วยเลือดและสิ่งเจือปนอื่นๆ ปริมาณสูง ดังนั้นจึงต้องมีการล้างเพิ่มอีกหลายครั้งเพื่อลดปริมาณเชื้อจุลินทรีย์

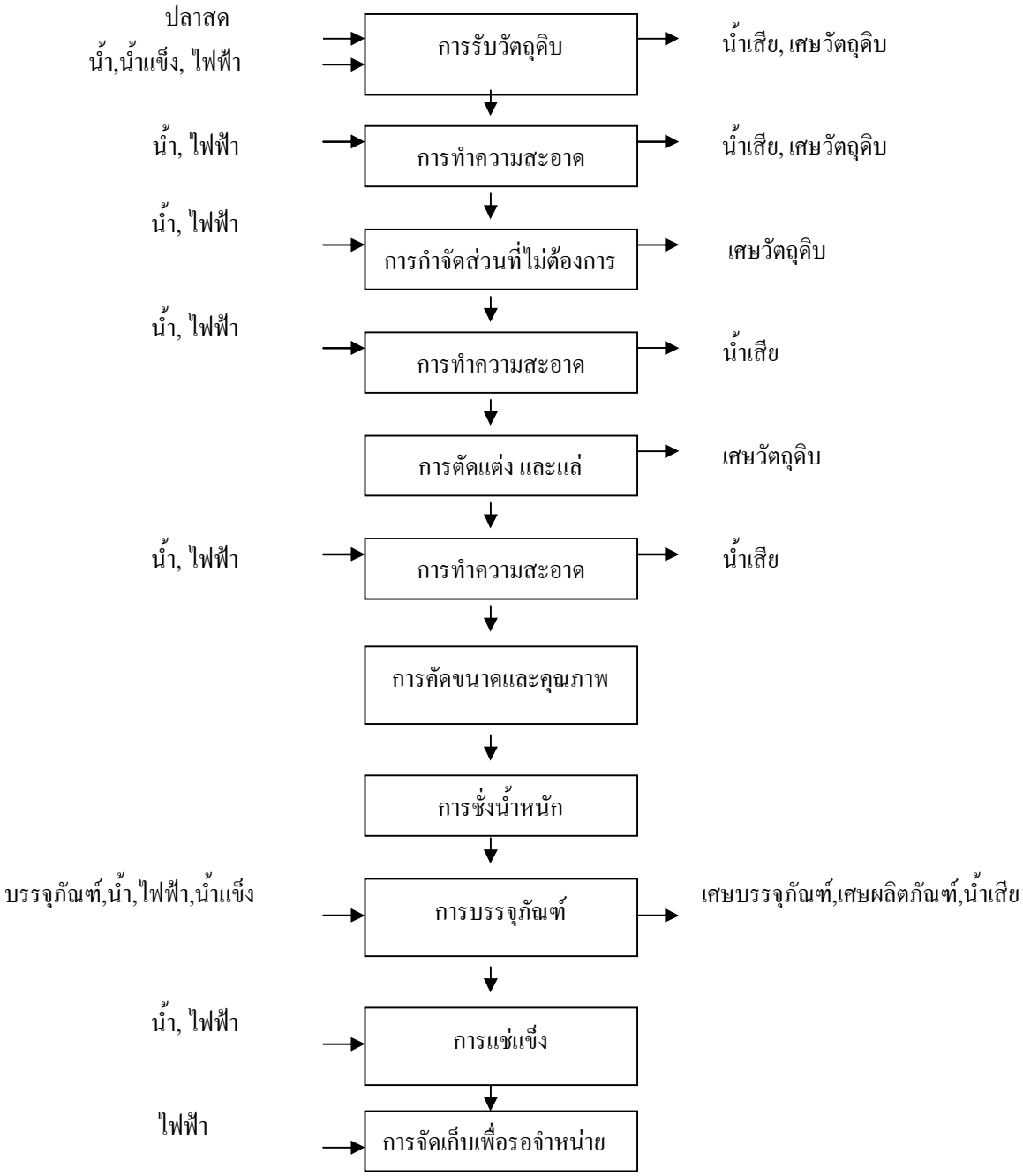
(3) การตัดแต่งขั้นต้น วัตถุดิบที่เป็นปลาจะถูกส่งไปทำการตัดหัว ขอดเกล็ด ควักไส้ ดึงก้าง และอาจมีการลอกหนัง หากเป็นปลาใหญ่ วัตถุดิบที่เป็นหมึกจะถูกลอกหนัง เอากระดองออก ตัดตาและถุงหมึก ส่วนกุ้งจะถูกหักหัว แกะเปลือกไว้หาง จากนั้นวัตถุดิบทั้งหมดก็จะถูกล้างให้สะอาดด้วยน้ำเย็น ส่วนเศษซากจะถูกรวบรวมไว้เพื่อเป็นวัตถุดิบในอุตสาหกรรมอาหารสัตว์ น้ำเสียจากขั้นตอนนี้ได้จากการล้างวัตถุดิบและการละลายวัตถุดิบแช่แข็ง

(4) การตัดแต่งขั้นสุดท้าย วัตถุดิบจะถูกตัดแต่งและแล่ให้มีลักษณะตามความต้องการ จากนั้นล้างทำความสะอาดอีกครั้งด้วยน้ำเย็น เพื่อกำจัดเศษเนื้อจากการตัดแต่งออกให้หมด ทั้งนี้ระหว่างการตัดแต่ง อาจมีการใช้น้ำแข็งรักษาอุณหภูมิวัตถุดิบ เพื่อคงคุณภาพ ความสด และลดอัตราการเติบโตของเชื้อจุลินทรีย์

(5) การคัดขนาดคุณภาพและชั่งน้ำหนัก หลังจากการล้างในขั้นตอนที่ 4 วัตถุดิบจะถูกนำไปสะเด็ดน้ำก่อนทำการคัดขนาดคุณภาพ และชั่งน้ำหนักเพื่อบรรจุลงบรรจุภัณฑ์ต่อไป

(6) การบรรจุภัณฑ์ เนื้อปลา กุ้งหรือหมึก จะถูกนำไปเรียงลงบล็อก ก่อนจะถูกนำไปแช่แข็งไว้ที่อุณหภูมิต่ำมากๆ โดยอาจต่ำถึง -40°C ทั้งนี้ เพื่อให้สินค้ามีอุณหภูมิไม่เกิน -18°C จากนั้นอาหารทะเลเหล่านั้นจะถูกเคาะออกจากบล็อก เพื่อนำไปบรรจุลงถุงและกล่องตามลำดับ

(7) การส่งมอบ ผลิตภัณฑ์ที่แล้วเสร็จจะถูกจัดเก็บโดยการแช่แข็งในห้องเย็นของบริษัท และรักษาอุณหภูมิของเนื้อสัตว์ไว้ที่ไม่เกิน -18°C



ภาพที่1 : แผนผังกระบวนการผลิตอาหารทะเลแช่แข็ง

ที่มา: กรมควบคุมมลพิษ (2548)

1.1.2 อาหารทะเลบรรจุกระป๋อง

ผลิตภัณฑ์อาหารทะเลบรรจุกระป๋องลักษณะโดยทั่วไป คือ วัตถุดิบจำพวกอาหารทะเลสด ได้แก่ กุ้ง ปลา หมึก และปู นำมาผ่านกระบวนการแปรรูปและบรรจุกระป๋อง อุตสาหกรรมอาหารทะเลกระป๋องเป็นอุตสาหกรรมที่ทำการผลิตเพื่อตอบสนองการบริโภคจากต่างประเทศเป็นสำคัญ ส่วนความต้องการบริโภคภายในประเทศนับเป็นสัดส่วนที่น้อยเมื่อเปรียบเทียบกับปริมาณการผลิตทั้งหมด และในช่วงที่ผ่านมาอาหารทะเลกระป๋องที่มีการส่งออกมากที่สุด คือ ปลาทูน่ากระป๋อง สำหรับการผลิตปลาทูน่ากระป๋องมีขั้นตอนในการผลิต ดังนี้ และสามารถแสดงได้ในภาพที่ 2 (สำนักงานส่งเสริมวิสาหกิจขนาดกลางและขนาดย่อม, 2551)

(1) การทำความสะอาดปลาด้วยน้ำผสมคลอรีน ทำความสะอาดปลาโดยในช่วงนี้ยังไม่ต้องมีความประณีตมากนัก

(2) การแช่ปลาในน้ำเกลือ นำปลาวัตถุดิบแช่ในน้ำเกลือเพื่อขจัดกลิ่นคาว และกลิ่นอื่นๆ ของวัตถุดิบ

(3) การทำความสะอาดโดยการผ่าท้อง เอาไส้ออก นำปลาทำความสะอาดโดยผ่าท้อง เอาไส้ออก แล้วนำไปนึ่งให้สุก เพื่อเลาะหนัง กระดูก และเลือดสีดำออก จากนั้นจึงบรรจุกระป๋องแล้วนำไปเข้าเครื่องชั่งให้ได้มาตรฐาน

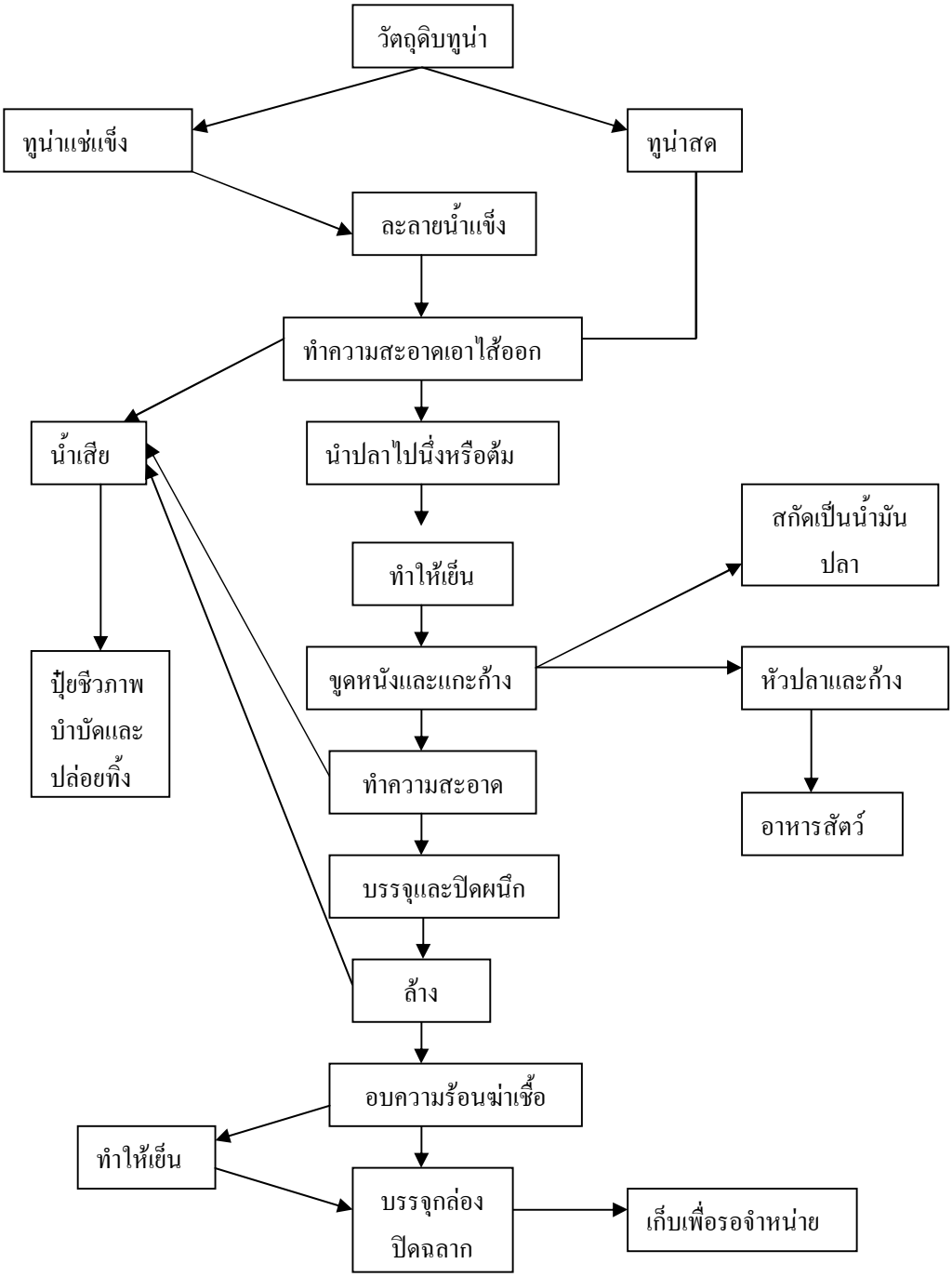
(4) การนำเข้าเครื่องนึ่ง (exhauster) โดยปลาที่บรรจุกระป๋องแล้วจะนำไปนึ่งให้สุกที่อุณหภูมิ 102 ^{O}C นานประมาณ 15-20 นาที

(5) การปรุงแต่งรส โดยการเทน้ำที่เกิดจากการนึ่งทิ้ง แล้วใส่เครื่องปรุงตามความต้องการ เช่น น้ำเกลือ น้ำมันพืช ซอสมะเขือเทศ จากนั้นนำไปปิดฝากระป๋อง

(6) การฆ่าเชื้อการนำกระป๋องที่บรรจุ และปิดผนึกเรียบร้อยแล้วเข้าเครื่องฆ่าเชื้อโรค ที่อุณหภูมิประมาณ 117-120 ^{O}C โดยใช้เวลานานประมาณ 55 นาที

(7) การทำให้เย็น (cooling) เพื่อถ่ายเทความร้อนที่สะสมอยู่ในอาหารโดยเร็ว เนื่องจากถ้าปล่อยให้อาหารกระป๋องคลายความร้อนเองโดยธรรมชาติจะทำให้เกิดผลเสีย คือ อาจทำให้เนื้อปลาสุกเกินไป ลักษณะเนื้ออาจเปลี่ยนแปลงไป และเป็นการทำลายคุณค่าทางอาหาร

(8) การปิดฉลาก และตรวจสอบคุณภาพ โดยทางโรงงานจะมีการสุ่มตรวจสอบคุณภาพก่อนการส่งไปจำหน่าย



ภาพที่ 2: แผนผังกระบวนการผลิตปลาทูน่าบรรจุกระป๋อง

ที่มา: สำนักงานส่งเสริมวิสาหกิจขนาดกลางและขนาดย่อม (2551)

2. นโยบาย กฎหมาย มาตรการ และกระแสกดดันด้านสิ่งแวดล้อมที่เกี่ยวข้อง

ตั้งแต่พระราชบัญญัติการส่งเสริมการอนุรักษ์พลังงานและพระราชบัญญัติส่งเสริมและรักษาคุณภาพสิ่งแวดล้อมแห่งชาติ พ.ศ.2535 ได้ถือกำเนิดขึ้น กฎหมายต่างๆ ที่ใช้ในการกำกับดูแลและส่งเสริมประเด็นด้านสิ่งแวดล้อมและพลังงานก็เริ่มมีการนำมาประกาศใช้เพิ่มขึ้นเรื่อยๆ

2.1 นโยบายและการวางแผนในการป้องกันมลพิษของประเทศไทยที่สำคัญ มีดังนี้

1) แผนพัฒนาเศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติ ฉบับที่ 11 (พ.ศ. 2555-2559) ให้ความสำคัญในการป้องกันและแก้ไขปัญหามลพิษของประเทศไทยเป็นไปอย่างมีประสิทธิภาพทันต่อการเปลี่ยนแปลงของโลก รวมทั้งคุณภาพสิ่งแวดล้อมที่ดีและอยู่ในเกณฑ์มาตรฐานที่กำหนดไว้ (กรมควบคุมมลพิษ, 2555)

2) แผนจัดการมลพิษ พ.ศ. 2555-2559 มีวัตถุประสงค์เพื่อกำหนดกรอบและทิศทางในการจัดการมลพิษของประเทศไทยในอีก5 ปีข้างหน้าที่ทันต่อสถานการณ์เพื่อให้การป้องกันและแก้ไขปัญหามลพิษอย่างมีประสิทธิภาพ ซึ่งแผนจัดการมลพิษมีความเชื่อมโยงและสอดคล้องกับแผนจัดการคุณภาพสิ่งแวดล้อม พ.ศ. 2555-2559และแผนพัฒนาเศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติฉบับที่ 11(กรมควบคุมมลพิษ, 2555)

3) พ.ร.บ. ส่งเสริมและรักษาคุณภาพสิ่งแวดล้อมแห่งชาติ พ.ศ.2535 : นโยบายหลัก 6 ประการ เน้นเรื่องของทรัพยากรธรรมชาติ การป้องกันและการกำจัดมลพิษ แหล่งธรรมชาติและศิลปกรรมสิ่งแวดล้อมชุมชน การศึกษาและประชาสัมพันธ์เพื่อสิ่งแวดล้อมและเทคโนโลยีเพื่อสิ่งแวดล้อม (สำนักเทคโนโลยีน้ำและการจัดการมลพิษโรงงาน, 2546)

4) แผนแม่บทแห่งชาติว่าด้วยการผลิตที่สะอาด ของกรมควบคุมมลพิษ กระทรวงวิทยาศาสตร์เทคโนโลยีและสิ่งแวดล้อม ประกาศใช้เมื่อ 26 มีนาคม 2545 (สำนักเทคโนโลยีน้ำและการจัดการมลพิษโรงงาน, 2546)

5) แผนนโยบายด้านเทคโนโลยีการผลิตที่สะอาดสำหรับอุตสาหกรรมไทย ของกรมโรงงานอุตสาหกรรม กระทรวงอุตสาหกรรม พ.ศ. 2542 (สำนักเทคโนโลยีน้ำและการจัดการมลพิษโรงงาน, 2546)

6) แผนแม่บทการพัฒนาวิสาหกิจขนาดกลางและขนาดย่อม ของกรมส่งเสริมอุตสาหกรรม กระทรวงอุตสาหกรรม ประกาศใช้เมื่อ 10 พฤศจิกายน พ.ศ.2542 (สำนักเทคโนโลยีน้ำและการจัดการมลพิษโรงงาน, 2546)

7) โครงการอนุรักษ์พลังงานตามพระราชบัญญัติส่งเสริมและอนุรักษ์พลังงาน พ.ศ. 2535 (สำนักเทคโนโลยีน้ำและการจัดการมลพิษโรงงาน, 2546)

2.2 กฎหมายสิ่งแวดล้อมและระเบียบ/มาตรการที่เกี่ยวข้อง

ในการปฏิบัติงานทางอุตสาหกรรม มีความจำเป็นที่ต้องทราบรายละเอียดของกฎหมายและมาตรฐานต่างๆ ด้วยถือเป็นหน้าที่ที่ต้องรับผิดชอบของสถานประกอบที่ต้องรู้และนำไปปฏิบัติ กฎหมายสิ่งแวดล้อมสำคัญที่สถานประกอบการต้องรู้และถือปฏิบัติ คือ (สำนักเทคโนโลยีน้ำและการจัดการมลพิษโรงงาน, 2546)

2.2.1 กฎหมายเกี่ยวกับการจัดการมลพิษอุตสาหกรรมทางน้ำ

1) ประมวลกฎหมายอาญา พ.ศ. 2499 (สำนักอัยการสูงสุด) ห้ามปล่อยสิ่งที่เป็นอันตรายในแหล่งน้ำเพื่อการบริโภค

2) พ.ร.บ. น้ำบาดาล พ.ศ. 2520 (กระทรวงอุตสาหกรรม) ควบคุมการปล่อยมลพิษลงสู่บ่อน้ำบาดาล

3) พ.ร.บ. การบำรุงรักษาลำคลอง พ.ศ. 2526 (กระทรวงเกษตรและสหกรณ์) ห้ามทิ้งน้ำเสีย/ขยะ

4) พ.ร.บ.รักษาความสะอาดและความเป็นระเบียบเรียบร้อยของประเทศ พ.ศ. 2535 (ราชการส่วนท้องถิ่น) ห้ามทิ้งขยะในน้ำ

5) พ.ร.บ.การเดินเรือในน่านน้ำไทย (ฉบับที่ 14) ตามที่ได้แก้ไขใน พ.ศ. 2535 (กระทรวงคมนาคม) ห้ามทิ้งสิ่งของทุกประเภทรวมทั้งน้ำมัน / สารเคมี ในแม่น้ำ หนอง บึง ทะเลสาบ

6) พ.ร.บ.โรงงานพ.ศ. 2535 (กระทรวงอุตสาหกรรม) ควบคุมการปล่อยมลพิษจากโรงงาน

7) พ.ร.บ.ส่งเสริมและรักษาคุณภาพสิ่งแวดล้อมพ.ศ.2535 (กระทรวงวิทยาศาสตร์เทคโนโลยีและสิ่งแวดล้อม) ควบคุมการปล่อยมลพิษจากแหล่งชุมชน

2.2.2 กฎหมายเกี่ยวกับการจัดการมลพิษทางอากาศ

1) พ.ร.บ. โรงงาน พ.ศ. 2535 (กระทรวงอุตสาหกรรม)

2) พ.ร.บ.ส่งเสริมและรักษาคุณภาพสิ่งแวดล้อม พ.ศ. 2535 กระทรวงวิทยาศาสตร์เทคโนโลยีและสิ่งแวดล้อม (สำนักเทคโนโลยีน้ำและการจัดการมลพิษโรงงาน, 2546)

2.3 แนวทางการจัดการสิ่งแวดล้อมโดยใช้กฎระเบียบและมาตรการภายใต้ข้อตกลงทางสิ่งแวดล้อมระหว่างประเทศ

2.3.1 องค์การการค้าโลก (world trade organization: WTO)

WTO เป็นองค์การระหว่างประเทศที่ทำหน้าที่ดูแลการค้าโลกให้เป็นระเบียบและเป็นธรรม ประเทศที่เป็นสมาชิก WTO มีหน้าที่ต้องปฏิบัติตามกฎของความตกลงต่างๆ ซึ่งอยู่ภายใต้ WTO ในปัจจุบันมีกฎที่อาจเกี่ยวข้องกับเรื่องการค้าและสิ่งแวดล้อมของไทย คือ ความตกลงแกตต์ ความตกลงต่างๆ อันเป็นผลมาจากการเจรจาอุรุกกวัย และประเด็นต่างๆ ได้แก่ ทรัพย์สินทางปัญญาที่เกี่ยวกับการค้า มาตรการลงทุนที่เกี่ยวข้องกับการค้าและการค้าบริการ และการจัดตั้งคณะกรรมการว่าด้วยการค้าและสิ่งแวดล้อม (committee on trade and environment: CTE) เพื่อศึกษาความสัมพันธ์ระหว่างการค้าและสิ่งแวดล้อม ทั้งนี้ ในช่วงเริ่มต้นคณะกรรมการ CTE ได้รับมอบหมายให้ทำการศึกษาใน 10 ประเด็น (กรมควบคุมมลพิษ,2553) ได้แก่

1) ความสัมพันธ์ระหว่างบทบัญญัติของ WTO กับความตกลงสิ่งแวดล้อมระหว่างประเทศ (multilateral environmental agreements: MEAs)

2) ความสัมพันธ์ระหว่างนโยบายสิ่งแวดล้อมที่เกี่ยวกับการค้าและบทบัญญัติ WTO

3) ความสัมพันธ์ระหว่างระบบการค้า พหุภาคีกับการเก็บภาษี การปิดฉลาก หีบห่อ และการนำกลับมาใช้ใหม่

4) ความโปร่งใส ในการใช้มาตรการการค้าและมาตรการสิ่งแวดล้อม

5) กลไกยุติข้อพิพาท

6) ผลกระทบของมาตรการสิ่งแวดล้อมต่อการเปิดตลาด และผลประโยชน์ด้านสิ่งแวดล้อม ที่เกิดจากการยกเลิก การจำกัด หรือบิดเบือนการค้า

7) การส่งออกสินค้าต้องห้ามในประเทศ

8) ความสัมพันธ์ระหว่างสิ่งแวดล้อมกับความตกลง ว่าด้วยทรัพย์สินทางปัญญา

9) ความสัมพันธ์ระหว่างความตกลงว่าด้วยการค้าบริการกับสิ่งแวดล้อม

10) บทบาทของ NGOs (non-governmental organization)

2.3.2 มาตรการภายใต้ความตกลงทางสิ่งแวดล้อม

1) พิธีสารมอนทรีออล (montreal protocol on substances that deplete the ozone layer, 1987)

2) อนุสัญญาบาเซล (basel convention on the control of transboundary movements of hazardous waste and their disposal, 1989)

3) อนุสัญญาว่าด้วยการเปลี่ยนแปลงของชั้นบรรยากาศ (framework convention on climate change)

4) ความตกลงการค้าเสรีอเมริกาเหนือ (north american free trade agreement: NAFTA) ความตกลง NAFTA เป็นการตกลงการค้าฉบับแรกที่มีการรวมเรื่องสิ่งแวดล้อมไว้อย่างชัดเจน เช่น บทบัญญัติที่เกี่ยวกับการลงทุนในประเทศสมาชิก และมาตรฐานทางสิ่งแวดล้อมที่เกี่ยวข้องกับการค้า

5) การประชุมสิ่งแวดล้อมที่ Rio de Janiro ประเทศบราซิล ค.ศ.1992 ถือเป็นการประชุมสุดยอดของโลกด้านสิ่งแวดล้อม (the earth summit) ครั้งที่ 2 (ครั้งที่ 1 จัดที่กรุงสต๊อกโฮม ประเทศสวีเดน ค.ศ. 1977 ได้ข้อสรุป เช่น การเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศ (climate change) เนื่องจากผลของสภาวะเรือนกระจก (green house effect) จากผลของการปล่อย green house gases เช่น ก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ ก๊าซมีเทน ก๊าซไฮโดรฟลูโอโรคาร์บอน (HFCs) เปอร์ฟลูโอโรคาร์บอน (PFCs) และซัลเฟอร์เฮกซาฟลูโอโรด์

6) การประชุมสิ่งแวดล้อมที่เกียวโต ประเทศญี่ปุ่น ซึ่งเป็นการสนับสนุนข้อตกลงจากประเด็นการประชุมสุดยอดสิ่งแวดล้อมโลกครั้งที่ 2 ที่ Rio de Janiro (สำนักเทคโนโลยีน้ำและการจัดการมลพิษโรงงาน, 2546)

2.3.3 ความร่วมมือทางเศรษฐกิจในเขตเอเชีย-แปซิฟิค (asia-pacific economic cooperation: APEC)

ที่ผ่านมาการประชุม APEC เน้นการศึกษาการใช้มาตรการทางเศรษฐกิจต่างๆ รวมทั้งการถ่ายทอดเทคโนโลยีทางสิ่งแวดล้อมในหมู่ประเทศสมาชิก นอกจากนี้ยังมีการพิจารณาความเป็นไปได้ในการประสานมาตรฐานทางสิ่งแวดล้อมระหว่างประเทศ เพื่อหาแนวทางความร่วมมือระดับภูมิภาค ตลอดจนแผนการปฏิบัติของอาเซียนเรื่องสิ่งแวดล้อม เช่น โครงการรวบรวมข้อมูลที่เกี่ยวข้องกับสิ่งแวดล้อม โครงการสนับสนุนการวิจัยและพัฒนาเทคโนโลยีสะอาด (สำนักเทคโนโลยีน้ำและการจัดการมลพิษโรงงาน, 2546)

3. เครื่องมือการจัดการสิ่งแวดล้อม

3.1 ระบบการจัดการสิ่งแวดล้อม (environmental management system: EMS) และเครื่องมือที่ใช้

ระบบการจัดการสิ่งแวดล้อม คือ กระบวนการจัดการรูปแบบใหม่ที่ต้องคำนึงถึงองค์ประกอบ ทั้งระบบการผลิต การจัดส่ง การจำหน่าย และ การจัดการกับซากเศษเหลือทิ้ง โดยจะต้องทำการตรวจหาผลกระทบด้านสิ่งแวดล้อม (environmental impact measurement) ที่เกิดขึ้นจริงกับ กระบวนการผลิต ซึ่งแต่เดิมนั้น โรงงานผู้ผลิต จะเน้นเฉพาะแค่ราคา และมาตรฐานด้านคุณภาพของสินค้าเท่านั้น แต่ในปัจจุบันนอกจากจะคำนึงถึงคุณภาพของตัวสินค้าแล้ว ยังจะต้องรวมไปถึง มาตรฐานด้านสุขภาพอนามัย ความปลอดภัย และ สภาพแวดล้อม ที่การผลิตจะมีผลโดยตรงทั้งก่อนหรือหลังการผลิต โดยจะดูรวมไปถึงการทำงานทั้งระบบในหน่วยงาน และจะต้องสามารถทำการเชื่อมโยงผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อมเหล่านั้นเทียบกับมูลค่าทางเศรษฐศาสตร์ หรือเทียบมูลค่าเป็นจำนวนเงิน ที่จะเรียกว่า “บัญชีต้นทุนสิ่งแวดล้อม” (environmental management account – EMA) ที่จะเก็บรวบรวมข้อมูล คำนวณ และทำรายงาน ทั้งทางด้านเศรษฐศาสตร์ (economical) สังคม (social) และระบบนิเวศน์ (ecological) ทั้ง 3 ส่วนเข้ามาพิจารณาในการคิดต้นทุน สินค้าและบริการ ทั้งกระบวนการ เครื่องมือ (management tools) ที่ใช้สำหรับระบบการจัดการสิ่งแวดล้อม (คณะกรรมการทรัพยากรและสิ่งแวดล้อม, 2551) มีดังนี้

3.1.1 การออกแบบผลิตภัณฑ์ที่เป็นมิตรต่อสิ่งแวดล้อม (eco-design)

เป็นการวางมาตรฐานการผลิตใหม่ โดยจะคำนึงถึงสิ่งแวดล้อมตั้งแต่ตอนเริ่มต้นการออกแบบ ซึ่งผู้ผลิตต้องศึกษาในการออกแบบผลิตภัณฑ์นั้นๆว่า จะใช้วัสดุอะไรที่ไม่เป็นพิษต่อสิ่งแวดล้อม วัสดุที่นำมาใช้ต้องใช้พลังงานเท่าไรในการให้ได้มาซึ่งวัตถุดิบนั้น ปริมาณ ก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ ที่ปล่อยออกมาเท่าไร การขนส่ง ใช้พลังงานเท่าไร และ เมื่อนำมาใช้ผลิตสินค้านั้น ขณะใช้งานมีขนาดพลังงานที่ใช้เท่าไร และสามารถลดการใช้พลังงานได้หรือไม่ มีระบบพัก เมื่อไม่ใช้งาน ที่เรียกว่า standby mode หรือไม่ และหลังจากใช้ผลิตภัณฑ์นั้นแล้วตอนสิ้นสุดอายุการใช้งาน สินค้านั้นสามารถเอาไปรีไซเคิลได้ทั้งหมดหรือไม่ จึงควรออกแบบมาเพื่อการรีไซเคิล โดยคำนึงถึงการถอดแยกชิ้นส่วนได้ง่าย และวัสดุไม่เจือปนสารอื่นๆ เพราะจะทำให้แยกสารโลหะยาก ไม่สามารถนำไปรีไซเคิลได้ง่าย การออกแบบเช่นนี้นิยมเรียกว่า design for environment (DFE) นั่นก็หมายถึง ต้องออกแบบวางแผนกันตั้งแต่เริ่มต้น การออกแบบเชิงนิเวศน์ (eco design) นี้กำลังเป็นที่นิยมอย่างมากในประเทศชั้นนำเช่น ญี่ปุ่น ยุโรป และ อเมริกา และได้บรรจุลงในหลักสูตรการเรียนการสอนแล้วให้ถือเป็นแนววิชาการใหม่ เพราะจะต้องคำนึงถึงทั้งด้านวัสดุศาสตร์ การแปรสภาพ เคมี ฟิสิกส์ เฉพาะทางในแต่ละวัสดุ และการเรียนรู้ที่ดีที่สุดคือการไปดูงานที่โรงงานรีไซเคิล เพื่อดูวิธี การถอดคัดแยก และ การนำกลับมารีไซเคิล ทำอย่างไร มีความยากง่ายเพียงใด แล้วจึงจะสามารถนำมากำหนดเป็นนโยบายได้ต่อไป (ศูนย์เทคโนโลยีโลหะและวัสดุแห่งชาติ , 2550)

3.1.2 การประเมินวัฏจักรชีวิตผลิตภัณฑ์ (life cycle assessment : LCA)

การประเมินวัฏจักรชีวิต คือ กระบวนการวิเคราะห์และประเมินค่าผลกระทบของผลิตภัณฑ์ที่มีต่อสิ่งแวดล้อมตลอดช่วงชีวิตของผลิตภัณฑ์ ตั้งแต่การสกัดหรือการได้มาซึ่งวัตถุดิบ กระบวนการผลิต การขนส่งและการแจกจ่าย การใช้งานผลิตภัณฑ์ การใช้ใหม่ หรือแปรรูป และการจัดการเศษซากของผลิตภัณฑ์หลังการใช้งานซึ่งอาจกล่าวได้ว่า พิจารณาผลิตภัณฑ์ตั้งแต่เกิดจนตาย (cradle to grave) โดยมีการระบุถึงปริมาณพลังงานและวัตถุดิบที่ใช้ รวมถึงของเสียที่ปล่อยออกสู่สิ่งแวดล้อมและการประเมินโอกาสที่จะส่งผลกระทบต่อระบบนิเวศและสุขอนามัยของชุมชน เพื่อที่จะหาวิธีการในการปรับปรุงผลิตภัณฑ์ให้เกิดผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อมน้อยที่สุด ทั้งนี้จะรวมในทุกกระบวนการ ทุกกิจกรรม จะแยกย่อยลงลึกไปถึงอะไหล่ หรือ วัตถุดิบย่อยที่นำมาใช้การการผลิตด้วย ซึ่งจะดูทั้ง 4 ส่วนคือ การผลิต การขนส่ง การใช้งาน และ การจัดการกับซากที่เหลือใช้แล้ว เรียกได้ว่าทั้งกระบวนการของชีวิตผลิตภัณฑ์ ตั้งแต่เกิดจนไปถึงจุดสิ้นสุด โดยข้อมูลของแต่ละขั้นตอนจะถูกเก็บไว้ในฐานข้อมูล ผู้ผลิตอะไหล่ ชิ้นส่วนวัตถุดิบ รวมถึงผู้ที่อยู่ในวงจรโซ่ห่วงอุปสงค์โดยมีการดำเนินการใน 2 ขั้นตอนหลัก (ศูนย์เทคโนโลยีโลหะและวัสดุแห่งชาติ , 2550) ดังนี้

1) การบ่งชี้และระบุปริมาณของภาระทางสิ่งแวดล้อม (environmental loads)

การบ่งชี้และระบุปริมาณของภาระทางสิ่งแวดล้อม (environmental loads) ในทุกกิจกรรมที่เกี่ยวข้อง หรือที่เกิดขึ้นตลอดวัฏจักรชีวิตของผลิตภัณฑ์นั้น ๆ เช่น พลังงานและวัตถุดิบที่ถูกใช้ การปล่อยของเสียและการแพร่กระจายของมลภาวะทางสิ่งแวดล้อม

2) การประเมินและการหาค่าของผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อม(environmental impacts)

การประเมินและการหาค่าของผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อม (environmental impacts) ที่มีโอกาสเกิดขึ้น โดยพิจารณาจากปริมาณภาระทางสิ่งแวดล้อมต่าง ๆ ที่ถูกบ่งชี้ มาใน ขั้นตอนแรก

3.1.3 การจัดซื้อผลิตภัณฑ์ที่เป็นมิตรต่อสิ่งแวดล้อม (green procurement)

เป็นการปรับระบบการจัดซื้อ จัดจ้างใหม่ จะต้องคำนึงถึงผู้จำหน่ายที่จะมานำเสนอผลิตภัณฑ์ อะไหล่ ชิ้นส่วน หรือ วัตถุดิบ ฯลฯ ว่าได้นำเสนอผลิตภัณฑ์ ที่เป็นมิตรต่อสิ่งแวดล้อมหรือไม่ ซึ่งจะต้องรวมไปถึงวัสดุที่นำมาใช้ผลิต การขนส่ง การใช้งาน และสามารถนำกลับมารีไซเคิลได้ โดยดูทั้งหมดที่เกี่ยวข้องกับวงจรโซ่ห่วงอุปสงค์ (supply chain) ทั้งกระบวนการ เพราะผลิตภัณฑ์จะเป็นมิตรต่อสิ่งแวดล้อมไม่ได้ หากอะไหล่ชิ้นส่วนอื่นๆที่นำมาประกอบไม่ได้รับการ

ควบคุมหรือไม่ได้เป็นมิตรต่อสิ่งแวดล้อมเลยหรืออย่างน้อยก็ก่อให้เกิดผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อมให้น้อยที่สุด (คณะกรรมการทรัพยากรและสิ่งแวดล้อม, 2551)

3.1.4 การจัดการเศษของเหลือจากการผลิตและการใช้งาน

โดยยึดหลักการ 3R คือ reduce reuse และ recycle เป็นกระบวนการจัดการกับเศษซากที่เหลือจากการใช้ผลิต หรือ ใช้งานผลิตภัณฑ์นั้นๆโดยนำเอาเศษซากมาซ่อมแซม หรือ ปรับสภาพ และนำกลับมาใช้ใหม่ (reuse) หรือนำมาแยกชิ้นส่วนออก เป็นวัตถุดิบชนิดต่างๆ เช่น กระดาษ พลาสติก เหล็ก อลูมิเนียม ทองแดง น็อต สกรูโลหะผสม ต่างๆ เป็นต้น และนำเอาชิ้นส่วนวัตถุดิบที่ได้มาจากการถอดแยกนำส่งให้โรงงานปรับสภาพ เพื่อนำกลับมาใช้ใหม่อีก เพื่อเป็นวัตถุดิบในการผลิตอีกครั้ง การนำเอากระบวนการ 3R มาใช้ จะต้องมีระบบจัดเก็บรวบรวมซึ่งอาจเป็นของภาครัฐ ทั้งส่วนกลาง หรือส่วนท้องถิ่น หรืออาจเป็นจุดรับคืนของภาคเอกชน เจ้าของผลิตภัณฑ์ หรือตัวแทนจำหน่าย โดยค่าใช้จ่ายในการขนส่งไม่มากเกินไปจนทำให้การทำรีไซเคิลไม่คุ้มค่า โรงงานจะคัดแยกชิ้นส่วนอย่างถูกหลักวิธี และรู้จักสารพิษ ต่างๆ หรือ กรรมวิธีในการถอดคัดแยก (ซึ่งโรงงานที่จะทำการคัดแยกนี้จะต้องได้รับใบอนุญาตจากกรมโรงงานอุตสาหกรรม ประเภท 105/106) และส่งต่อไปให้โรงงานที่จะปรับสภาพ บำบัด กำจัด ต่อไป ทั้งนี้ปัญหาหลักของการรีไซเคิลในไทยนั้น ก็คือ ผู้ประกอบการรายย่อยที่ไม่ได้อยู่ในระบบ ไม่มีความรู้มากพอเรื่องสารพิษ และไปรับซื้อจากตามบ้านเรือน ที่เรานิยมเรียกว่า “ซาเล้ง” ซึ่งจะนำมาให้ร้าน ซื้อ-ขายของเก่า ทำการคัดแยก ซึ่งกระทำไม่ถูกวิธี และอาจเป็นอันตรายได้ ทำให้เศษ ซาก ไม่มีปริมาณมากเพียงพอ และไม่คุ้มค่าในการวางอุปกรณ์เครื่องจักร สำหรับโรงงานที่ถูกต้องตรงตามหลักวิชาการทำให้ไม่คุ้มค่าการลงทุน นอกจากนี้ค่าใช้จ่ายในการทิ้ง การขนส่ง การผ่านกระบวนการรีไซเคิลจะต้องให้ผู้ใช้เป็นผู้ออกค่าใช้จ่าย การดำเนินการจัดการตามกระบวนการ 3R เป็นเรื่องที่ดีหากมีกฎหมาย และมีระบบการออกแบบมาเพื่อรีไซเคิล คือ สามารถถอดชิ้นส่วนออกได้ง่าย และวัตถุดิบที่ใช้ก็เป็นวัตถุดิบที่สามารถนำกลับมาใช้ใหม่ได้ (recyclable) ไม่ใช่เป็นวัตถุดิบเจือปนสารอื่นๆมากมาย จนไม่อาจนำกลับมาใช้ได้อีก และจะต้องไปผ่านกระบวนการซับซ้อนกว่าจะได้วัตถุดิบที่บริสุทธิ์กลับมาอีก การลดปริมาณ (reduce) ซึ่งเป็นอีกหลักการหนึ่งของ 3R เป็นการลดปริมาณ ลดขนาดของผลิตภัณฑ์ ในการออกแบบการผลิต ผู้ออกแบบจะทำการศึกษาจากสินค้ารุ่นเดิมที่มีอยู่ในตลาด และมาทำการออกแบบสินค้ารุ่นใหม่ให้มีขนาดเล็กลง ลดจำนวนน็อต สกรู หรือ กาว เพื่อให้การถอด คัดแยกได้ง่าย เมื่อนำมารีไซเคิลแล้ว ดังนั้นกระบวนการ 3R จึงเป็นกระบวนการที่เหมาะสำหรับการสร้างวงจรของผลิตภัณฑ์ที่ยั่งยืน แต่จะต้องได้รับความร่วมมือจากภาครัฐ การออกกฎหมาย เพื่อจัดเก็บ ค่าจัดการ จิตสำนึกของการคัดแยกขยะ เพื่อให้ระบบ 3R ดำเนินไปได้อย่างสำเร็จ(คณะกรรมการทรัพยากรและสิ่งแวดล้อม, 2551)

3.1.5 สินค้าฉลากเขียว (green labeling products)

ฉลากเขียว คือ ฉลากที่ให้กับผลิตภัณฑ์ที่มีคุณภาพและมีผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อมน้อยกว่าเมื่อนำมาเปรียบเทียบกับผลิตภัณฑ์ที่ทำหน้าที่อย่างเดียวกัน ข้อดีของการมีฉลากเขียวติดอยู่บนผลิตภัณฑ์ คือ ใช้เป็นเครื่องหมายให้กับผู้บริโภคทราบว่าผลิตภัณฑ์นั้นเน้นคุณค่าทางสิ่งแวดล้อม ผู้บริโภคจะได้เลือกซื้อถูกต้องตามวัตถุประสงค์ ในส่วนผู้ผลิตหรือผู้จัดจำหน่ายจะได้รับผลประโยชน์ในแง่กำไร เนื่องจากมีการบริโภคผลิตภัณฑ์เหล่านั้นมากขึ้น ผลักดันให้ผู้ผลิตรายอื่นๆต้องแข่งขันกันปรับปรุงคุณภาพของสินค้าหรือบริการของตนในด้านเทคโนโลยี โดยคำนึงถึงผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อมเป็นสำคัญ ทั้งนี้เพื่อให้เกิดการยอมรับของประชาชนและส่งผลตอบแทนทางเศรษฐกิจแก่ผู้ผลิตเองในระยะยาว ฉลากเขียวจึงเป็นเครื่องมืออย่างหนึ่งที่ช่วยป้องกันรักษาธรรมชาติผ่านทางการผลิตและการบริโภคของประชาชน ส่วนหนึ่งความพอใจของผู้บริโภคจะเป็นแรงผลักดันสำคัญในการเปลี่ยนแปลงรูปแบบการผลิตสินค้า เช่น การปิดฉลากเขียวกับผลิตภัณฑ์ที่เป็นมิตรต่อสิ่งแวดล้อม ซึ่งเป็นที่ต้องการของผู้บริโภคที่มีทั้งความตื่นตัวในเรื่องการอนุรักษ์สิ่งแวดล้อม และให้ความสำคัญกับการรักษาสุขอนามัยของตน เช่น สินค้าที่ทำจากกระดาษ เครื่องหนัง สิ่งทอ ไม้และเฟอร์นิเจอร์ อาหาร ดอกไม้ เส้นใยต่างๆ ผงซักฟอก พลาสติก ตู้เย็น เครื่องปรับอากาศ และเครื่องใช้ภายในบ้าน การปิดฉลากเขียวในปัจจุบันยังขึ้นอยู่กับความสมัครใจของผู้ผลิตสินค้าแต่ละรายที่จะยื่นขอฉลาก ซึ่งกำลังจะเป็นเครื่องมือทางการตลาดที่สำคัญและอาจเป็นเครื่องมือกีดกันทางการค้าในทางอ้อมอีกประเภทหนึ่ง (สันทนา อมรไชย, 2552)

3.1.6 ระบบมาตรฐาน ISO 14000

ISO 14000 เป็นมาตรฐานสากลสำหรับการจัดการสิ่งแวดล้อมขององค์กรให้เกิดผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อมน้อยที่สุด ประกอบด้วยอนุกรมของมาตรฐาน 5 เรื่อง คือ ระบบการจัดการสิ่งแวดล้อม การตรวจติดตามสิ่งแวดล้อม การใช้ฉลากผลิตภัณฑ์เพื่อสิ่งแวดล้อม การประเมินผลสมรรถนะการดำเนินงานด้านสิ่งแวดล้อม และการประเมินวงจรชีวิตผลิตภัณฑ์ มาตรฐานที่เป็นแกนของอนุกรมทั้งหมด คือ ISO 14001 ซึ่งเป็นมาตรฐานว่าด้วยข้อกำหนดรายละเอียดสำหรับระบบการจัดการสิ่งแวดล้อม (ศิริจันทร์ ทองประเสริฐ, 2539)

4. เงื่อนไขแรงกดดันทางสิ่งแวดล้อม

4.1 สภาวะเรือนกระจก (green house effect)

ผลกระทบจากการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศ เนื่องมาจากสภาวะโลกร้อนได้กลายเป็นปัญหาที่ทั่วโลกกำลังเผชิญอยู่ และมีความพยายามในการบรรเทาและป้องกันมิให้เกิดปัญหารุนแรงขึ้น สำหรับประเทศไทยแม้ว่าภาคอุตสาหกรรมจะปล่อยก๊าซเรือนกระจกน้อยกว่าภาค

พลังงานและภาคการเกษตร แต่ก็เป็นภาคเศรษฐกิจที่มีศักยภาพในการลดการปล่อยก๊าซเรือนกระจก อันเป็นมูลเหตุของสภาวะโลกร้อนได้ (กรมโรงงานอุตสาหกรรม, 2551) โดยการปล่อยก๊าซเรือนกระจกของประเทศไทย ปี 2546 ดังแสดงในตารางที่ 1 ผลกระทบจากภาวะโลกร้อนที่เห็นได้ชัดเจนในระยะสั้นแก่ประเทศไทยได้ก่อให้เกิดความเสียหายต่อผลผลิตทางการเกษตรจำนวนมาก โดยผลกระทบดังกล่าว อาจส่งผลต่อสถานะของไทยในการเป็นผู้ผลิตสินค้าเกษตรอันดับต้นของโลก รวมถึงการส่งเสริมยุทธศาสตร์การค้าครัวไทยสู่ครัวโลก ประเทศไทยได้ร่วมโครงการภายใต้กลไกการพัฒนาที่สะอาด (clean development mechanism : CDM) ที่สามารถช่วยลดการเกิดก๊าซเรือนกระจกที่มีศักยภาพ ซึ่งสามารถสรุปได้ 2 วิธีหลัก คือ

-การหลีกเลี่ยงการปล่อยก๊าซเรือนกระจก เช่น การปรับปรุงประสิทธิภาพการใช้พลังงานและการปรับเปลี่ยนใช้เชื้อเพลิงที่สะอาด เป็นต้น

-การดูดซับก๊าซเรือนกระจกที่มีอยู่ในบรรยากาศ เช่น การปลูกป่า และการเพิ่มความสามารถในการดูดซับก๊าซเรือนกระจกของดิน เป็นต้น และหลักเกณฑ์โครงการที่สามารถดำเนินการภายใต้ CDM

การดำเนินการภายใต้ CDM สามารถทำให้ก๊าซเรือนกระจกลดลงอย่างเป็นรูปธรรมและสามารถวัดได้ ช่วยให้บรรลุถึงการพัฒนาอย่างยั่งยืนของประเทศ (บงกช กิตติสมพันธ์, 2550)

ตารางที่ 1: กิจกรรมหรือแหล่งที่มีการปล่อยก๊าซเรือนกระจกของประเทศไทย ปี 2546

แหล่งปล่อยก๊าซเรือนกระจก	ก๊าซเรือนกระจก (%)
ภาคพลังงาน	56.1
ภาคอุตสาหกรรม	5.4
ภาคการเกษตร	24.1
ขยะ และของเสีย	7.8
การเปลี่ยนแปลงการใช้ที่ดินและป่าไม้	6.6
Total	100

ที่มา: บงกช กิตติสมพันธ์ (2550)

4.2 เกษตรอินทรีย์

เกษตรอินทรีย์ คือ ระบบการผลิตที่คำนึงถึงสภาพแวดล้อมรักษาสมดุลของธรรมชาติและความหลากหลายของทางชีวภาพโดยมีระบบการจัดการนิเวศวิทยาที่คล้ายคลึงกับ

ธรรมชาติ และหลีกเลี่ยงการใช้สารสังเคราะห์ไม่ว่าจะเป็นปุ๋ยเคมี สารเคมีกำจัดศัตรูพืชและฮอร์โมนต่าง ๆ ตลอดจนไม่ใช้พืชหรือสัตว์ที่เกิดจากการตัดต่อทางพันธุกรรมที่อาจเกิดมลพิษในสภาพแวดล้อม เน้นการใช้อินทรีย์วัตถุ เช่น ปุ๋ยคอก ปุ๋ยหมัก ปุ๋ยพืชสด และ ปุ๋ยชีวภาพในการปรับปรุงบำรุงให้มีความอุดมสมบูรณ์ เพื่อให้ต้นพืชมีความแข็งแรง สามารถต้านทานโรคและแมลงด้วยตนเอง รวมถึงการนำเอาภูมิปัญญาชาวบ้านมาใช้ประโยชน์ด้วย ผลผลิตที่ได้จะปลอดภัยจากสารพิษตกค้างทำให้ปลอดภัยทั้งผู้ผลิตและผู้บริโภคและไม่ทำให้สภาพแวดล้อมเสื่อมโทรมอีก เกษตรอินทรีย์เกิดขึ้นในยุโรป นิยามของเกษตรอินทรีย์จะแตกต่างกันไปตามข้อกำหนดของหน่วยงานรับรองมาตรฐานเกษตรอินทรีย์ของแต่ละประเทศ สำหรับการผลิตสินค้าเกษตรอินทรีย์ในประเทศไทย เริ่มเมื่อปี พ.ศ. 2535 โดยกรมวิชาการเกษตร ร่วมกับ บริษัทในเครือนครหลวงและบริษัทในเครือสยามวิวัฒน์ ผลิตข้าวอินทรีย์ในท้องที่จังหวัดพะเยา และเชียงราย เนื้อที่ประมาณ 10,000 ไร่ ได้ผลผลิตรวม 1,200-1,500 ตัน ส่งไปจำหน่ายยังต่างประเทศภายในการควบคุมขององค์กรตรวจสอบคุณภาพประเทศอิตาลี ซึ่งเป็นสมาชิกสัมพันธ์การเกษตรอินทรีย์ระหว่างประเทศ (IFOAM) มีการผลิตกล้วยหอมอินทรีย์ส่งไปยังประเทศญี่ปุ่น มีการผลิตข้าวอินทรีย์ส่งไปขายยังสหภาพยุโรปภายใต้เครือข่ายของมูลนิธิสายใยแผ่นดิน จังหวัดอุบลราชธานี เป็นต้น ปี พ.ศ. 2542-2546 กรมการส่งเสริมการส่งออก กระทรวงพาณิชย์ ร่วมกับ กระทรวงเกษตรและสหกรณ์ สถาบันวิจัยวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีแห่งประเทศไทย และมหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ จัดทำโครงการนำร่องการเกษตรเพื่อการส่งออกโดยร่วมกับผู้ส่งออกจำนวน 6 บริษัท ตั้งเป้าหมายผลิตพืชอินทรีย์ 6 ชนิด เพื่อการส่งออกคือ หน่อไม้ฝรั่ง ข้าวโพดฟักอ่อน กล้วยไข่ สับปะรด ขิงและกระเจี๊ยบเขียว เพื่อส่งไปจำหน่ายยังประเทศสิงคโปร์ ฮ่องกง ญี่ปุ่น ยุโรป และสหรัฐอเมริกา ประเทศที่มีการซื้อขายเกษตรอินทรีย์มากที่สุด 10 อันดับแรก คือสหรัฐอเมริกา ญี่ปุ่น เยอรมัน อังกฤษ อิตาลี ฝรั่งเศส สวิสเซอร์แลนด์ เดนมาร์ก ออสเตรเลีย เนเธอร์แลนด์ และสวีเดน เป็นต้น (กรมวิชาการเกษตร, 2543)

5. เทคโนโลยีการผลิตที่สะอาด

เทคโนโลยีการผลิตที่สะอาด (cleaner technology) เป็นเครื่องมือที่ใช้สำหรับการจัดการสิ่งแวดล้อม และป้องกันมลพิษที่แหล่งกำเนิด ซึ่งได้มีผู้ให้ความหมายเกี่ยวกับหลักการเทคโนโลยีการผลิตที่สะอาด ดังนี้

เทคโนโลยีการผลิตที่สะอาด คือ การปรับปรุงหรือเปลี่ยนแปลงกระบวนการผลิตหรือผลิตภัณฑ์เพื่อให้การใช้ วัตถุดิบ พลังงาน และทรัพยากรธรรมชาติ เป็นไปอย่างมีประสิทธิภาพ โดยให้เปลี่ยนเป็นของเสียน้อยที่สุด หรือไม่มีเลย จึงเป็นการลดมลพิษที่แหล่งกำเนิด

ทั้งนี้รวมถึงการเปลี่ยนวัตถุดิบ การใช้ซ้ำ และการนำกลับมาใช้ใหม่ ซึ่งจะช่วยอนุรักษ์สิ่งแวดล้อม และลดต้นทุนในการผลิตพร้อมกัน(สำนักเทคโนโลยีน้ำและการจัดการมลพิษโรงงาน, 2546)

เทคโนโลยีการผลิตที่สะอาด คือ กลยุทธ์ในการปรับปรุง ผลิตภัณฑ์ บริการ และกระบวนการอย่างต่อเนื่องเพื่อจัดการทรัพยากรอย่างมีประสิทธิภาพ ให้เปลี่ยนเป็นของเสียน้อยที่สุดหรือไม่มีเลย การลดมลพิษที่แหล่งกำเนิดจึงเป็นทั้งการรักษาสิ่งแวดล้อม และการลดค่าใช้จ่ายในการผลิตไปพร้อมกัน(สำนักนโยบายและแผนทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม, 2550) คำที่มีนัยเดียวกับคำว่า“เทคโนโลยีการผลิตที่สะอาด” (cleaner technology) คือ

(1) การป้องกันมลพิษ (pollution prevention) คำจำกัดความที่ใช้สำหรับเทคโนโลยีการผลิตที่สะอาดในสหรัฐอเมริกา

(2) การผลิตที่สะอาด (cleaner production) เทคโนโลยีการผลิตที่สะอาดในกระบวนการผลิต

(3) การลดของเสีย (waste minimization) เป็นส่วนหนึ่งของเทคโนโลยีการผลิตที่สะอาด

(4) การผลิตเพื่อสิ่งแวดล้อม (green productivity) คำจำกัดความที่ใช้สำหรับเทคโนโลยีการผลิตที่สะอาดประเทศญี่ปุ่น

เทคโนโลยีการผลิตที่สะอาด เริ่มมาจากโครงการ industry and environment: programme activity centre อันเป็นงานของ united nations environment programme หรือที่มีชื่อย่อว่า UNEP IE/ PAC ซึ่งเป็นหน่วยงานจัดทำหลักการของเทคโนโลยีการผลิตที่สะอาดขึ้นและใช้เฉพาะในกลุ่มอุตสาหกรรมเป็นสำคัญ กิจกรรมได้เริ่มในปี พ.ศ. 2532 เป็นต้นมาและได้แพร่ขยายเป็นวงกว้างมากขึ้น โดยเฉพาะในกลุ่มประเทศอุตสาหกรรมทั้งในยุโรป อเมริกา และเอเชีย เทคโนโลยีการผลิตที่สะอาดเริ่มมีบทบาทมากขึ้นและได้หยิบยกขึ้นเป็นประเด็นสำคัญในระเบียบวาระการประชุมที่ 21 (agenda 21) ของการประชุมระดับโลกเกี่ยวกับสิ่งแวดล้อมและการพัฒนา (UNCED) ที่กรุงริโอ เด จาเนโร ประเทศบราซิล ในปี พ.ศ. 2535 ที่กำหนดให้ประเทศสมาชิกตระหนักถึงการรักษาสภาพแวดล้อมควบคู่ไปกับการพัฒนา โดยเฉพาะภาคอุตสาหกรรมที่ผลิตสินค้าแต่กลับปล่อยมลพิษในรูปแบบต่างๆ ที่ทำลายสภาพแวดล้อม (ธเรศ ศรีสถิต, 2549)

สำหรับประเทศไทย การนำเทคโนโลยีการผลิตที่สะอาดมาใช้ มีวัตถุประสงค์เพื่อเป็นการเสริมสร้างความสามารถในการแข่งขันในตลาดโลก เนื่องจากความได้เปรียบด้านต้นทุนและแรงงานของอุตสาหกรรมไทยมีน้อยลง รวมถึงเป็นการพัฒนาขีดความสามารถ และประสิทธิภาพของการประกอบธุรกิจเพื่อการพัฒนาแบบยั่งยืน ให้สอดคล้องกับแผนพัฒนาเศรษฐกิจ และสังคมแห่งชาติ ฉบับที่ 8 ซึ่งกระทรวงอุตสาหกรรมได้ตระหนักถึงความสำคัญของ

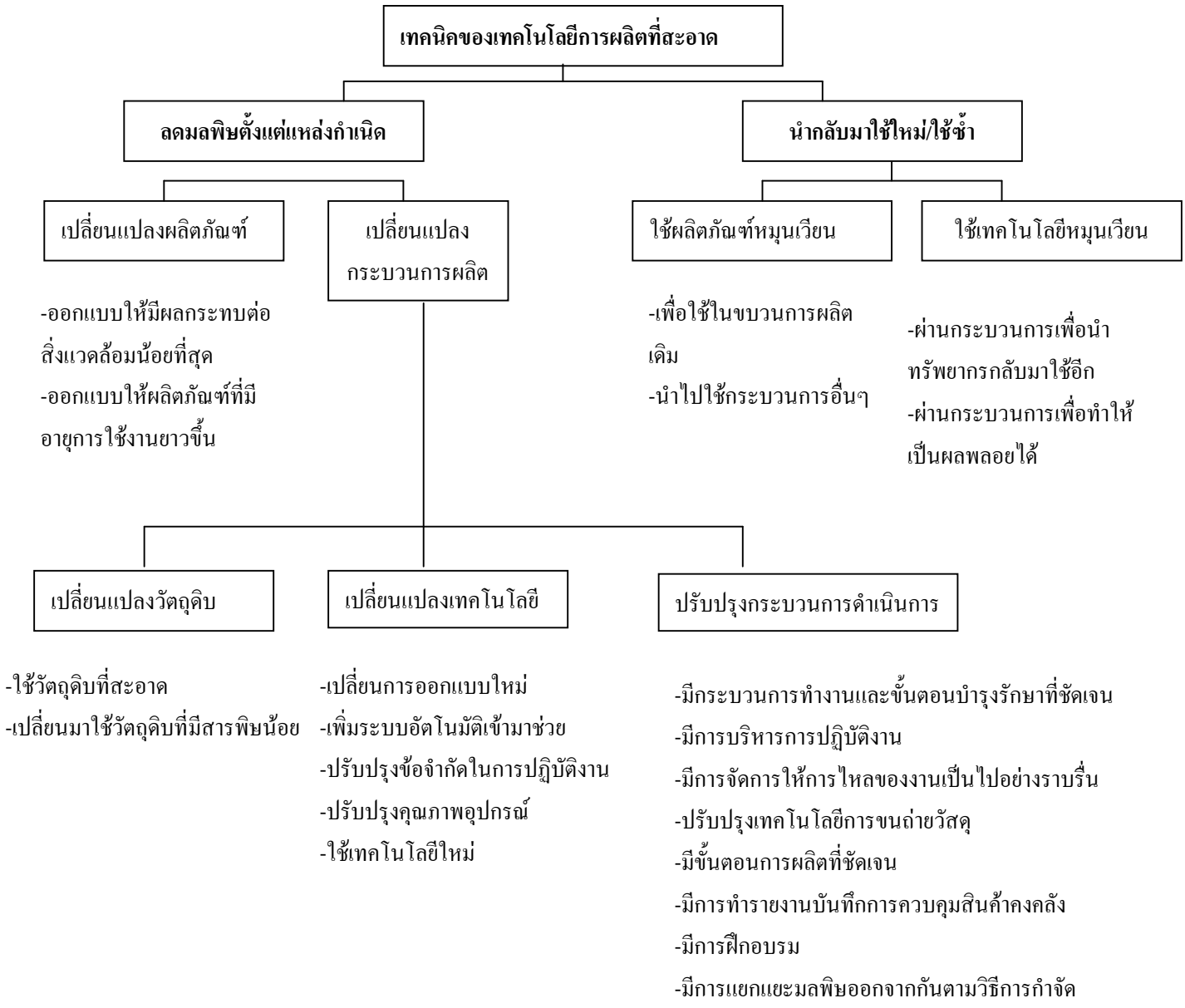
การนำเทคโนโลยีการผลิตที่สะอาดเข้ามาช่วยในการลดต้นทุนการผลิต ส่งผลให้คุณภาพสูงขึ้น ของเสียลดน้อยลงสภาพแวดล้อมดีขึ้น โดยการใช้กฎหมายและมาตรการเสริม เช่น ให้ความเข้าใจกับประชาชน การใช้กระบวนการผู้ก่อมลพิษเป็นคนจ่าย ไม่ก่อให้เกิดมลพิษ สนับสนุนการมีส่วนร่วมของภาคอุตสาหกรรม การสนับสนุนด้านการเงิน เช่น การยกเว้นค่าธรรมเนียม การลดหย่อนภาษี การสนับสนุนในเรื่องการกู้ หรือสิทธิประโยชน์ต่างๆ การพัฒนาบุคลากร และการจัดตั้งศูนย์เทคโนโลยีการผลิตที่สะอาด ซึ่งภาคอุตสาหกรรมเข้ามีส่วนร่วมเพื่อพิจารณากำหนดหลักเกณฑ์การให้สิทธิประโยชน์ โดยโรงงานจะต้องมีการจัดทำรายงานการป้องกันมลพิษเพื่อเสนอต่อกรมโรงงานด้วย สำหรับอุตสาหกรรมรายสาขาที่จะเริ่มดำเนินการก่อนได้แก่ นม อาหารกระป๋อง อาหารทะเลแช่แข็ง เส้นหมี่-ก๋วยเตี๋ยว สิ่งทอ และยางพารา (กรมส่งเสริมอุตสาหกรรม, 2545)

5.1 หลักการของเทคโนโลยีการผลิตที่สะอาด

หลักการของเทคโนโลยีการผลิตที่สะอาดเพื่อเพิ่มประสิทธิภาพในการผลิต การใช้ทรัพยากรและลดการเกิดมลพิษต่อมนุษย์และสิ่งแวดล้อม คือ การลดมลพิษที่แหล่งกำเนิดเพื่อขจัดปัญหาการสูญเสียและการเกิดมลพิษที่ต้นตอ และหากยังมีของเสียเกิดขึ้นต้องพยายามนำของเสียเหล่านั้นกลับมาใช้ซ้ำหรือนำกลับมาใช้ใหม่ เพื่อให้มีของเสียที่ต้องทำการบำบัดหรือฝังทิ้งเหลืออยู่น้อยที่สุดหรือไม่มีเลย สามารถแสดงภาพที่ 3 ซึ่งโดยหลักการของเทคโนโลยีการผลิตที่สะอาดมีวิธีดำเนินงานแบ่งออกเป็น 2 วิธี คือ

5.1.1 วิธีการลดมลพิษที่แหล่งกำเนิด

วิธีการลดมลพิษที่แหล่งกำเนิด หมายถึง การออกแบบให้มีผลกระทบต่อสภาพแวดล้อมน้อยที่สุด การออกแบบให้ผลิตภัณฑ์มีอายุใช้งานยาวนาน หรือจะเป็นการใช้วัตถุดิบที่สะอาดเปลี่ยนมาใช้วัตถุดิบที่มีสารพิษน้อย รวมไปถึงเปลี่ยนการออกแบบใหม่ เพิ่มระบบอัตโนมัติเข้าช่วยปรับปรุงข้อจำกัดในการปฏิบัติงาน ปรับปรุงคุณภาพอุปกรณ์ การใช้เทคโนโลยีใหม่ๆ การจัดให้มีกระบวนการดำเนินงานและขั้นตอนการบำรุงรักษาที่ชัดเจน มีการบริหารการปฏิบัติงาน มีการจัดการให้การไหลของงานเป็นไปโดยราบรื่น การปรับปรุงเทคโนโลยีการขนถ่ายวัสดุ หรือมีขั้นตอนการผลิตที่ชัดเจน มีขั้นตอนการผลิตที่ชัดเจน มีการทำรายงานบันทึกการควบคุมสินค้าคงคลัง มีการฝึกอบรม มีการแยกแยะมลพิษออกจากกันตามวิธีการกำจัด โดยอธิบายละเอียดเพิ่มเติม ได้ดังนี้



ภาพที่ 3: วิธีการของเทคโนโลยีการผลิตที่สะอาด
ที่มา: ธเรศ ศรีสถิต (2549)

(1) การปรับเปลี่ยนผลิตภัณฑ์ (product reformulation) ผลิตภัณฑ์ที่เกิดขึ้นอาจมีคุณภาพ รูปลักษณะ ขนาด ภาชนะบรรจุผลิตภัณฑ์ที่มีผลกระทบสิ่งแวดล้อม สามารถทำการปรับปรุงเพื่อลดปัญหาได้ 3 วิธี คือ

- การเปลี่ยนแปลงผลิตภัณฑ์ อาจทำได้โดยการออกแบบให้มีผลกระทบต่อสภาพแวดล้อมน้อยที่สุด หรือให้มีอายุการใช้งาน ยาวนานขึ้น

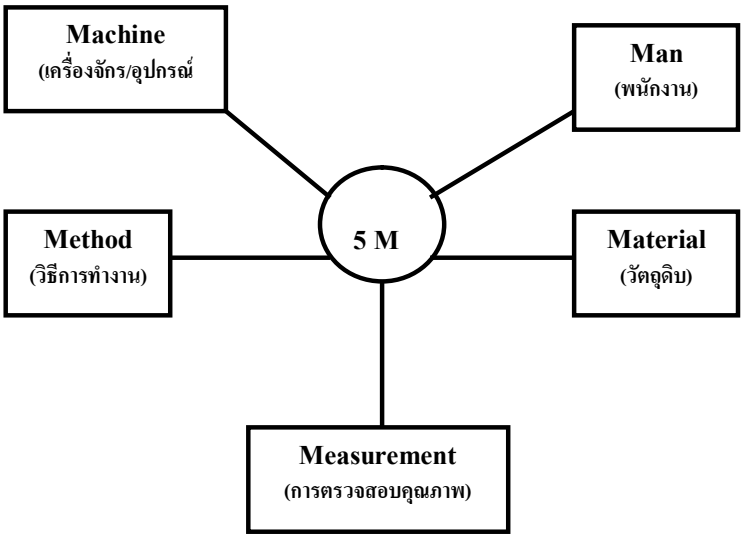
- การปรับปรุงกระบวนการผลิต วิธีการควบคุมสินค้าการเก็บรักษา

- ปรับเปลี่ยนหรือปรับปรุงวิธีการ และบริการตลาด ประมาณความ ต้องการตลาด

(2) การปรับเปลี่ยนแปลงกระบวนการผลิต (process change) แบ่งเป็น 3 วิธี คือ

- การปรับเปลี่ยนวัตถุดิบ (input material change) เป็นการเลือกใช้วัตถุดิบที่สะอาด หมายถึง คุณสมบัติของวัตถุดิบเองหรือสิ่งปนเปื้อนมากับวัตถุดิบ สิ่งสกปรกที่ปนเปื้อนมากับวัตถุดิบหากเป็นไปได้ ควรมีการกำจัดออกตั้งแต่ต้นคือแหล่งที่มาก่อนที่จะขนส่งเข้าสู่โรงงาน เพื่อเข้าสู่กระบวนการผลิตรวมทั้งคุณภาพต้องให้ได้ตามมาตรฐานการผลิตของโรงงานด้วย

- การปรับปรุงเทคโนโลยี (technology improvement) เป็นการเพิ่มศักยภาพการผลิต หรือการใช้ทรัพยากรอย่างมีประสิทธิภาพเพื่อให้เกิดของเสียน้อยที่สุด และถ้าหากของเสียไม่สามารถลดหรือกำจัดได้แล้ว ก็ให้หาวิธีนำเทคโนโลยีเพื่อทำการเคลื่อนย้ายตัวกลางทางสิ่งแวดล้อมเดิมไปสู่ตัวกลางใหม่ ซึ่งเงื่อนไขในการนำเทคโนโลยีมาปรับปรุงมีองค์ประกอบ 5 ประการ (5M) แสดงดังภาพที่ 4



ภาพที่ 4 : เงื่อนไขในการนำเทคโนโลยีมาปรับปรุงมีองค์ประกอบ 5 ประการ (5M)
ที่มา: กรมควบคุมมลพิษ (2550)

- การบริหารการดำเนินงาน (operational management) เป็นการบริหารระบบการวางแผน และควบคุมการผลิต เพื่อเพิ่มศักยภาพของกระบวนการผลิตให้สามารถลดต้นทุนการผลิต และผลกระทบสิ่งแวดล้อมได้อย่างมีประสิทธิผล

5.1.2 การใช้ซ้ำหรือนำกลับมาใช้ใหม่ แบ่งออกได้เป็น 2 แนวทาง คือ

(1) การใช้ผลิตภัณฑ์หมุนเวียน โดยหาทางนำวัตถุดิบที่ไม่ได้คุณภาพมาใช้ประโยชน์ หรือหาทางใช้ประโยชน์จากสารหรือวัสดุที่ปนอยู่ในของเสีย โดยนำมาใช้ในกระบวนการผลิตเดิม หรือกระบวนการผลิตอื่นๆ

(2) การใช้เทคโนโลยีหมุนเวียน เป็นการนำเอาของเสียผ่านกระบวนการต่างๆ เพื่อนำเอาทรัพยากรกลับมาใช้อีก หรือเพื่อทำให้เป็นผลพลอยได้

โรงงานอุตสาหกรรมโดยทั่วไป สามารถนำเทคโนโลยีการผลิตที่สะอาดไปใช้เป็นการพัฒนาขีดความสามารถด้านการผลิตเพื่อให้เกิดการแข่งขันในภาคอุตสาหกรรมทั้งภายในประเทศและการค้าของตลาดโลกได้อย่างแน่นอน เนื่องจากเป็นเทคโนโลยีที่ก่อให้เกิดการปรับปรุงอย่างต่อเนื่อง และให้ประโยชน์อย่างมาก ซึ่งบางกรณีการนำเทคโนโลยีการผลิตที่สะอาดไปปฏิบัติใช้โดยไม่เสียค่าใช้จ่ายในการลงทุน แต่ผลที่ได้กลับมาสามารถลดต้นทุนการผลิตได้มาก หรือถ้ามีการลงทุนก็ต้องได้รับผลตอบแทนภายในระยะเวลาคืนทุน (payback period) ที่คุ้มค่าต่อการลงทุน

5.2 เกณฑ์การป้องกันมลพิษ

เกณฑ์การป้องกันมลพิษ คือ ดัชนีชี้วัดที่สำคัญของแต่ละอุตสาหกรรมรายสาขา เพื่อใช้เป็นตัวบ่งชี้ประสิทธิภาพการผลิต และการดำเนินงานของโรงงานว่ามีการป้องกันมลพิษ (กรมโรงงานอุตสาหกรรม,2546) ทั้งนี้ในการดำเนินงานในบางอุตสาหกรรมอาจมีการทำ benchmarking เพื่อเปรียบเทียบประสิทธิภาพการดำเนินงานโดยอาจจะเปรียบเทียบภายในองค์กรหรือภายนอกองค์กร

benchmarking คือ กระบวนการในการวัดและเปรียบเทียบ ผลิตภัณฑ์ บริการ และวิธีการปฏิบัติกับองค์กรที่สามารถทำได้ดีกว่า (best practices) และนำผลการเปรียบเทียบที่ได้มาปรับปรุงองค์กรของตนเอง การทำ benchmarking จะได้ประโยชน์ทั้งในภาพรวมของประเทศ ได้แก่ ข้อมูลอุตสาหกรรมเชิงเปรียบเทียบที่มีประสิทธิภาพ และข้อมูลต่างประเทศที่จำเป็นสำหรับการวางนโยบายและแผนงานระดับประเทศเพื่อเพิ่มขีดความสามารถในการแข่งขัน และประโยชน์ในระดับผู้ประกอบการ ได้แก่ ผลที่ได้จากการเปรียบเทียบสามารถนำมาปรับปรุงองค์กรของตนเอง (สถาบันอาหารแห่งชาติ, 2545)

ตัวชี้วัดความสำเร็จขององค์กร (key performance indicators) จากแนวคิดในการวัดขีดความสามารถด้านการแข่งขันโดยพิจารณาจากปัจจัยภายในและภายนอก ปัจจัยภายใน เช่น วัตถุดิบ (ปริมาณ คุณภาพ ราคา และแหล่งที่มา) ด้านอำนาจต่อรองกับ supplier และ buyer ด้านการเงิน ด้านการตลาด ด้านการผลิต ด้านการจัดการ ด้านทรัพยากร ปัจจัยภายนอก เช่น สภาวะเศรษฐกิจ การสนับสนุนของภาครัฐบาล ความสามารถในการแข่งขันของคู่แข่งต่างประเทศปัจจัยที่สำคัญอีกปัจจัยหนึ่งที่จะใช้เป็นตัวชี้วัดความสำเร็จขององค์กร (key performance indicators) คือ ปัจจัยที่ใช้วัดขีดความสามารถโดยใช้แนวคิด balance scorecard ซึ่งเป็นเครื่องมือที่เชื่อมโยงกับกลยุทธ์ขององค์กรกับการประเมิน ซึ่งจะมีการประเมิน 4 ด้าน อย่างสมดุล ได้แก่

(1) ผลการดำเนินงานด้านการเงิน (ความสามารถทำกำไร สภาพคล่อง ความเสี่ยง ประสิทธิภาพ)

(2) ด้านการตลาด/ลูกค้า (ความพึงพอใจของลูกค้า อัตราการเติบโตของยอดขายงบการตลาด)

(3) ด้าน internal efficiency (ต้นทุนผลิต เทคโนโลยี คุณภาพ มาตรฐานสากล ประสิทธิภาพ ระบบการบริหาร/การจัดการ)

(4) ด้านนวัตกรรม (การทำ R&D นวัตกรรมในองค์กร ด้าน product & process)

โดยทั้ง 4 ด้านจะต้องมีการกำหนดวัตถุประสงค์ (objective) การวัด (measures) เป้าหมาย (target) และการดำเนินการ ทั้งนี้ดัชนีตัวชี้วัด (benchmark) สำหรับใช้ในการเปรียบเทียบประสิทธิภาพในการผลิต คือ ปริมาณการใช้วัตถุดิบและทรัพยากร หรือปริมาณมลพิษที่ระบายออกโดยเทียบต่อหนึ่งหน่วยวัตถุดิบหรือผลิตภัณฑ์ของแต่ละอุตสาหกรรมรายสาขา เพื่อใช้เป็นตัวบ่งชี้ประสิทธิภาพในการผลิตหรือความสูญเสียที่เกิดขึ้นและผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อม โดยกรมโรงงานอุตสาหกรรมได้บัญญัติศัพท์ตัวชี้วัดดังกล่าวว่า “ปัจจัยหลักที่บ่งชี้ประสิทธิภาพการผลิต (key factor)”

5.3 บทบาทของเทคโนโลยีการผลิตที่สะอาดในอุตสาหกรรมอาหารทะเล

ประเทศไทยได้นำหลักการเทคโนโลยีการผลิตที่สะอาดมาใช้ในภาคธุรกิจและอุตสาหกรรมในปี พ.ศ. 2533 และแนวคิดนี้เริ่มเข้ามามีบทบาทในภาคการศึกษาและวิจัยในปี พ.ศ. 2539 หลังจากนั้นก็ได้กระจายไปสู่ภาคต่างๆ ได้แก่ โรงแรม โรงเรียน โรงพยาบาล และชุมชน ปัจจุบันมีองค์กรธุรกิจที่ได้นำแนวคิดดังกล่าวไปประยุกต์ใช้ประมาณกว่า 1,000 องค์กร จากการสำรวจข้อมูลเกี่ยวกับการดำเนินงานด้านเทคโนโลยีการผลิตที่สะอาดในรอบปี พ.ศ. 2533-2542 พบว่ามีการวิจัยและพัฒนาที่เกี่ยวข้องกับเทคโนโลยีการผลิตที่สะอาดถึงประมาณ 54 โครงการ โดยส่วนใหญ่เป็นการวิจัยวิทยาศาสตร์ขั้นพื้นฐานเพื่อการประยุกต์ใช้เทคโนโลยี แต่การใช้

แนวทางเทคโนโลยีการผลิตที่สะอาดในเรื่องวัตถุดิบ และ ผลิตภัณฑ์ยังมีอยู่น้อยมาก (สถาบันสิ่งแวดล้อมไทย, 2548) จากการสำรวจการดำเนินงานด้านเทคโนโลยีการผลิตที่สะอาดของประเทศไทย พบว่า มีหน่วยงานทั้งภาครัฐ ภาคเอกชน และองค์กรพัฒนาเอกชน ตลอดจนสถาบันการศึกษาที่ได้ดำเนินงานด้านเทคโนโลยีการผลิตที่สะอาด โดยเฉพาะในอุตสาหกรรม กรมโรงงานอุตสาหกรรมได้มีการส่งเสริมเทคโนโลยีการผลิตที่สะอาดมาประยุกต์ใช้ตั้งแต่ปี 2541 -2551 กรมโรงงานอุตสาหกรรมได้ทำหลักปฏิบัติเพื่อป้องกันมลพิษ เทคโนโลยีการผลิตที่สะอาดสำหรับอุตสาหกรรมรายสาขารวมทั้งสิ้น 12 รายสาขา อันประกอบด้วยอุตสาหกรรมนมและผลิตภัณฑ์นม ยางพารา สับปะรดกระป๋อง อาหารทะเลแช่แข็ง ก๋วยเตี๋ยวและเส้นหมี่ แป้งมันสำปะหลัง ปลาทูน่ากระป๋อง ชุบโลหะ แป้งขนมจีน เฟอร์นิเจอร์ไม้ โรงสีข้าว และผลิตภัณฑ์แปรรูปจากเนื้อสัตว์ (ลูกชิ้นและไส้กรอก) เพื่อให้โรงงานอุตสาหกรรมสามารถนำไปใช้เป็นแนวทางเพื่อเพิ่มประสิทธิภาพการผลิตพร้อมๆไปกับการอนุรักษ์ทรัพยากรธรรมชาติ (สถาบันสิ่งแวดล้อมไทย, 2548)

ปัจจัยหลักที่บ่งชี้ประสิทธิภาพการผลิต (key factor) คือ ปริมาณในการใช้วัตถุดิบและทรัพยากรโดยเทียบต่อหนึ่งหน่วยผลิตภัณฑ์ของแต่ละอุตสาหกรรม เพื่อใช้เป็นตัวบ่งชี้ประสิทธิภาพในการผลิตของแต่ละโรงงานภายในอุตสาหกรรม (กรมโรงงานอุตสาหกรรม, 2546)

กรมโรงงานอุตสาหกรรม (2546) ได้ดำเนินการนำหลักปฏิบัติเพื่อป้องกันมลพิษโดยประยุกต์ใช้เทคโนโลยีการผลิตที่สะอาดในอุตสาหกรรมอาหารแช่แข็งจำนวน 12 โรงงาน (โรงงานอาหารทะเลแช่แข็งทั่วไปที่มีผลิตภัณฑ์เป็น กุ้ง ปลา และหมึก 9 โรงงาน และโรงงานซูริมิ 3 โรงงาน) ซึ่งสามารถแบ่งกำหนดปัจจัยหลักที่บ่งชี้ประสิทธิภาพการผลิตในแต่ละอุตสาหกรรม 4 ปัจจัย ดังนี้

(1) ปริมาณการใช้ไฟฟ้า (กิโลวัตต์-ชั่วโมง/ตันผลิตภัณฑ์)

(2) ปริมาณการใช้น้ำในการผลิต (ลูกบาศก์เมตร/ตันผลิตภัณฑ์)

(3) ปริมาณการใช้น้ำเย็น (ลูกบาศก์เมตร/ตันผลิตภัณฑ์)

(4) ปริมาณการใช้ น้ำแข็ง (ลูกบาศก์เมตร/ตันผลิตภัณฑ์)

โดยพบว่าปริมาณการใช้น้ำเป็นปัจจัยหลักที่บ่งชี้ประสิทธิภาพการผลิต ดังแสดงในตารางที่ 2 ซึ่งเป็นตัวอย่างแสดงปัจจัยการผลิตที่ได้จากการศึกษา 12 โรงงาน ในอุตสาหกรรมอาหารทะเลแช่แข็ง (เฉลี่ย 6 เดือน หรือตามที่โรงงานมีข้อมูล)

ตารางที่ 2: ตัวอย่างแสดงปัจจัยการผลิตที่ได้รับจากการศึกษา 12 โรงงานของอุตสาหกรรมอาหารทะเลแช่แข็ง (เฉลี่ย 6 เดือน หรือตามที่โรงงานมีข้อมูล)

ผลิตภัณฑ์	ปริมาณการใช้ไฟฟ้า (กิโลวัตต์-ชั่วโมง/ตันผลิตภัณฑ์)	ปริมาณการใช้น้ำในการผลิต* (ลูกบาศก์เมตร/ตันผลิตภัณฑ์)	ปริมาณการใช้น้ำเย็น (ลูกบาศก์เมตร/ตันผลิตภัณฑ์)	ปริมาณการใช้น้ำแข็ง (ลูกบาศก์เมตร/ตันผลิตภัณฑ์)	จำนวนโรงงาน
อาหารทะเลทั่วไป	366-2,491	13-83	7-39	1-11	9
ซูริมิ	610-777	14-58	15-31	1-7	3

ที่มา : กรมโรงงานอุตสาหกรรม (2546)

หมายเหตุ * ปริมาณการใช้น้ำในการผลิตไม่รวมปริมาณการใช้น้ำเย็นและปริมาณการใช้น้ำแข็ง

และพบว่าทุกโรงงานมีศักยภาพในการลดค่าใช้จ่ายลงได้ทั้งจากการจัดการที่ดีและการปรับปรุงเพียงเล็กน้อย และพบว่า หากโรงงานมีการใช้แนวคิดด้านเทคโนโลยีการผลิตที่สะอาดอย่างจริงจัง โรงงานมีความเป็นไปได้ที่ลดการใช้ทรัพยากรลงมา 5 – 10% โดยไม่ต้องมีการลงทุนจำนวนมาก เช่น ในกลุ่มโรงงานอาหารทะเลแช่แข็ง โดยเฉลี่ยค่าไฟฟ้าและค่าน้ำจากโรงงานจะมีข้อมูลอยู่ในช่วงประมาณ 4,000 – 5,000 บาท/ตันผลิตภัณฑ์ การลดการใช้ไฟฟ้าและน้ำลงมา 5 -10% คิด เป็นประมาณ 200 – 500 บาท/ตันผลิตภัณฑ์ หากกำลังการผลิตของโรงงานอยู่ที่ 3,000 ตันต่อปี จะมีศักยภาพในการประหยัดได้ประมาณ 600,000 – 1,500,000 บาท/ปี และจากการศึกษาของกรมควบคุมมลพิษ (2548) โดยการใช้แนวปฏิบัติที่ดีด้านการป้องกันและลดมลพิษในอุตสาหกรรมอาหารทะเลแช่เยือกแข็ง: ประเภทปลา พบประเด็นปัญหาส่วนหนึ่งมาจากพฤติกรรมของพนักงาน เช่น ในการใช้พลังงานไม่มีประสิทธิภาพของโรงงาน เกิดจากการปฏิบัติงานที่ไม่ถูกต้อง เช่น บางช่วงที่ไม่มีการป้อนวัตถุดิบเข้าสู่ขั้นตอนการผลิต ก็ยังมีการเปิดไฟฟ้าให้แสงสว่างอยู่ตลอดเวลา การขาดการบำรุงรักษาอุปกรณ์และเครื่องจักร เช่น การขาดการทำความสะอาดอุปกรณ์ในเครื่องทำความเย็น การหุ้มฉนวนอุปกรณ์ปรุงอาหารที่ต้องใช้ความร้อน เป็นต้น ขาดการปรับปรุงเทคโนโลยีการผลิตอยู่เสมอ เช่น ใช้มอเตอร์ที่มีประสิทธิภาพต่ำ เป็นต้น รวมทั้งการขาดการพัฒนาศักยภาพของเจ้าหน้าที่ เช่น เรื่องการเผาไหม้ที่สมบูรณ์และมีประสิทธิภาพ การนำ

ความร้อนส่วนเกินกลับมาใช้ประโยชน์ เป็นต้น ซึ่งสามารถแก้ไขได้โดยการฝึกอบรมพนักงานให้ทราบถึงข้อควรปฏิบัติในการทำงาน ในส่วนสำนักงาน พบว่าการใช้ไฟฟ้าอย่างสิ้นเปลือง สาเหตุหลักมาจากการใช้อุปกรณ์ไฟฟ้าที่ไม่ประหยัดพลังงาน เช่น การใช้บัลลาสต์ธรรมดาที่ทำให้เกิดการสูญเสียพลังงานสูง เป็นต้น รวมถึงพฤติกรรมการใช้ไฟฟ้าของผู้ปฏิบัติงานที่ไม่ถูกต้อง เช่น การปรับอุณหภูมิของเครื่องปรับอากาศอย่างไม่เหมาะสม การเปิดเครื่องใช้ไฟฟ้าทิ้งไว้ในช่วงเวลาพัก เป็นต้น

นอกจากนี้กรมโรงงานอุตสาหกรรม (2548) ได้จัดทำโครงการเพิ่มประสิทธิภาพการผลิต และการป้องกันมลพิษสำหรับอุตสาหกรรมรายสาขาปลากระป๋องโดยร่วมกับคณะวิศวกรรมศาสตร์ และเทคโนโลยีอุตสาหกรรม มหาวิทยาลัยศิลปากรเป็นที่ปรึกษาโครงการ โดยมีโรงงานเข้าร่วมโครงการจำนวน 10 โรงงาน แบ่งเป็นโรงงานอุตสาหกรรมปลาทูน่าบรรจุกระป๋องจำนวน 5 โรงงาน และโรงงานอุตสาหกรรมปลาซาร์ดีนในซอสมะเขือเทศบรรจุกระป๋อง จำนวน 5 โรงงาน แต่มีโรงงานจำนวน 1 โรงงานที่ทำการผลิตทั้งปลาทูน่าบรรจุกระป๋องและปลาซาร์ดีนในซอสมะเขือเทศบรรจุกระป๋อง พบว่ามีปัจจัยหลักที่บ่งชี้ประสิทธิภาพการผลิตของอุตสาหกรรมรายสาขาปลากระป๋อง 5 ปัจจัย (ดังแสดงในตารางที่ 3) ดังนี้

(1) การใช้ไฟฟ้า (กิโลวัตต์-ชั่วโมงต่อตันปลาสด)

(2) การใช้น้ำมันเตาเกรด B (ลิตรต่อตันปลาสด)

(3) การใช้น้ำ (ลูกบาศก์เมตรต่อตันปลาสด)

(4) ผลได้ของเนื้อปลา (ร้อยละของผลได้ต่อปริมาณปลาสด)

(5) ค่าภาระความสกปรกของน้ำเสีย (BOD loading) (กิโลกรัมต่อตันปลาสด) ทั้งนี้ค่าภาระความสกปรกของน้ำเสีย เป็นตัวชี้วัดทางอ้อมของการลดการสูญเสียวัตถุดิบในรูปของการลดภาระความสกปรกในน้ำเสีย ที่เกิดขึ้นจากการปนเปื้อนของวัตถุดิบที่สูญเสียในกระบวนการผลิต

และพบว่าในการดำเนินงานด้านการจัดการผลิตภัณฑ์ผลพลอยได้การผลิตปลากระป๋อง ผลได้ (yield) เนื้อปลาโดยเฉลี่ยแล้วจะน้อยกว่า 60% ส่วนที่เหลือส่วนใหญ่จะอยู่ในรูปของกากของเสีย เช่น หัว หาง ก้าง ไส้ปลา หรือสิ่งปนเปื้อนกับน้ำเสีย เช่น เลือดปลา และน้ำนึ่งปลา ทั้งนี้กากของเสียสามารถนำมาใช้ให้เกิดประโยชน์ในรูปของผลิตภัณฑ์ผลพลอยได้ เช่น การนำกากของเสียไปผลิตปลาป่นสำหรับอาหารสัตว์ การผลิตปุ๋ย การนำน้ำนึ่งปลาไปเคี้ยวเพื่อให้ได้โปรตีนเข้มข้นสำหรับการผลิตอาหารสัตว์ หรือนำไปสกัดเพื่อให้ได้โปรตีนจากปลาเพื่อเป็นสารอาหารเสริมสำหรับคนต่อไป

ตารางที่ 3: ข้อมูลปัจจัยหลักที่บ่งชี้ประสิทธิภาพการผลิตของโรงงานอุตสาหกรรมปลาทูน่าบรรจุกระป๋อง

โรงงาน	กำลังการผลิต (ตันปลาสด/วัน)	การใช้ไฟฟ้า (กิโลวัตต์-ชั่วโมง/ตันปลา)	การใช้น้ำมันเตาเกรด B (ลิตร/ตันปลาสด)	การใช้น้ำ (ลูกบาศก์เมตร/ตันปลาสด)	ค่าผลพลอยได้ของเนื้อปลา (ร้อยละ)	ค่าภาระความสกปรกของน้ำเสีย(BOD loading) (กิโลกรัม/ตันปลาสด)
1	40	279	92	16	40	29
2*	80	25	71	11	46	20
3	104	136	98	9	53	8
4	142	37	174	8	42	7.5
5	165	22	88	16	45	22
ค่าต่ำสุด	40	22	71	9	40	7.5
ค่าสูงสุด	165	279	174	16	53	29

ที่มา : กรมโรงงานอุตสาหกรรม (2548)

หมายเหตุ : * โรงงานที่ทำการผลิตทั้งปลาทูน่าบรรจุกระป๋องและปลาซาร์ดีนในซอสมะเขือเทศบรรจุกระป๋อง

5.4 ทางเลือกเทคโนโลยีการผลิตที่สะอาด

ทางเลือกเทคโนโลยีการผลิตที่สะอาด (CT option) คือ วิธีการลดของเสียและเพิ่มประสิทธิภาพการผลิตสำหรับอุตสาหกรรม เพื่อปรับปรุงปัจจัยหลักที่บ่งชี้ประสิทธิภาพการผลิตให้ดีขึ้น (กรมโรงงานอุตสาหกรรม, 2546) การกำหนดทางเลือกด้านเทคโนโลยีการผลิตที่สะอาดที่เหมาะสมมาปฏิบัติใช้งาน โดยทางเลือกด้านเทคโนโลยีการผลิตที่สะอาดมีตั้งแต่การปรับปรุงประสิทธิภาพในการผลิต โดยการเปลี่ยนแปลงวิธีทำงานและการจัดการที่ดีภายในโรงงาน การพัฒนาและปรับปรุงเทคโนโลยี รวมไปถึงการใช้ซ้ำหรือการนำกลับมาใช้ใหม่ สามารถแบ่งประเด็นทางเลือกเทคโนโลยีการผลิตที่สะอาดในแต่ละประเภทของอุตสาหกรรมอาหารทะเลแช่แข็งและอุตสาหกรรมอาหารทะเลบรรจุกระป๋อง ได้ดังนี้

5.4.1 อุตสาหกรรมอาหารทะเลแช่แข็ง ประเด็นสำคัญที่ใช้เพื่อพิจารณาถึงการกำหนดทางเลือกเทคโนโลยีการผลิตที่สะอาดมี 6 ประเด็น ได้แก่

(1) การใช้พลังงานอย่างมีประสิทธิภาพ

(2) การใช้น้ำอย่างมีประสิทธิภาพ

(3) การลดและแยกของเสียอย่างมีประสิทธิภาพ

(4) การปรับปรุงระบบปรับปรุงคุณภาพน้ำ

(5) การเติมคลอรีน

(6) การจัดการข้อมูลด้านสิ่งแวดล้อม

5.4.2 อุตสาหกรรมอาหารทะเลบรรจุกระป๋อง ประเด็นสำคัญที่ใช้เพื่อพิจารณาถึงการกำหนดทางเลือกเทคโนโลยีการผลิตที่สะอาดมี 6 ประเด็น ได้แก่

(1) การลดปริมาณการใช้พลังงานไฟฟ้า

(2) การลดปริมาณการใช้ชื้อเพลิง

(3) การลดปริมาณการใช้น้ำ

(4) การลดการสูญเสียเนื้อปลาและวัตถุดิบเสริม

(5) การลดภาระความสกปรกในน้ำเสียที่เกิดขึ้นจากการปนเปื้อนของวัตถุดิบ

(6) การปรับปรุงการบริหารจัดการ

5.5 ประโยชน์ของเทคโนโลยีการผลิตที่สะอาด

เทคโนโลยีการผลิตที่สะอาดเป็นเครื่องมือที่สามารถช่วยภาคอุตสาหกรรมในการเพิ่มขีดความสามารถด้านการผลิตควบคู่กับการป้องกันและลดผลกระทบจากสิ่งแวดล้อมด้วย เทคโนโลยีการผลิตที่สะอาดเป็นการปรับปรุงและเปลี่ยนแปลงกระบวนการผลิตหรือผลิตภัณฑ์เพื่อให้เกิดการใช้ทรัพยากรด้านวัตถุดิบ และพลังงานอย่างมีประสิทธิภาพสูงสุดซึ่งประโยชน์ของเทคโนโลยีกาผลิตที่สะอาดสามารถแสดงได้ดังนี้

5.5.1 ประโยชน์ต่อตัวเรา

ทำให้มีสุขภาพแข็งแรง ปลอดภัยจากสารพิษต่างๆเพราะมีสารพิษที่ปล่อยสู่ธรรมชาติและตกค้างอยู่ในผลิตภัณฑ์น้อยลง สุขภาพจิตก็ดีด้วย เทคโนโลยีการผลิตที่สะอาดทำให้เราได้ใช้สินค้าอุตสาหกรรมที่มีคุณภาพสูงขึ้น มีสภาพแวดล้อม ความเป็นอยู่ และคุณภาพที่ดีขึ้น เช่น แม่น้ำลำคลองจะสะอาดขึ้นและมีขยะลดน้อยลง ประหยัดค่าใช้จ่ายในการรักษาพยาบาล มีความภาคภูมิใจในผลงานที่มีส่วนทำให้เกิดสิ่งดีๆ ขึ้นในสังคม

5.5.2 ประโยชน์ต่อชุมชน

ทำให้มีความสมานสามัคคีกันระหว่างบ้าน ชุมชน และโรงงานดีขึ้น เพราะเข้าใจปัญหา และร่วมกันหาหนทางแก้ไข ทำให้เกิดสังคมที่น่าอยู่ มีทรัพยากรธรรมชาติเหลือให้ใช้อย่างเพียงพอ เพราะมีการจัดสรรและใช้ทรัพยากรอย่างคุ้มค่า และมีประสิทธิภาพสูงสุด เช่น มีการนำเอาของเสียกลับมาใช้ใหม่ เป็นต้น

5.5.3 ประโยชน์ต่อภาคอุตสาหกรรม

- ช่วยทำให้เกิดการประหยัดการใช้น้ำวัตถุดิบ พลังงาน และลดการเกิดมลพิษ โดยกระบวนการนำกลับมาใช้ใหม่และใช้ซ้ำ

- การปรับปรุงสภาพการทำงานเทคโนโลยีการผลิตที่สะอาดจะทำให้การทำงานมีประสิทธิภาพเพิ่มมากขึ้น เนื่องจากคนงานมีสุขอนามัยดีขึ้นและลดความเสี่ยงในการเกิดอุบัติเหตุต่างๆ

- การปรับปรุงคุณภาพของสินค้า คุณภาพของสินค้าเป็นสิ่งสำคัญของผู้ผลิตภาคอุตสาหกรรม เนื่องจากต้องแข่งขันในระดับสากล การลดมลพิษ แหล่งกำเนิดทำให้คุณภาพสินค้าดีขึ้น

- การเพิ่มประสิทธิภาพและกำไร การประหยัดวัตถุดิบ และพลังงานนำไปสู่การลดต้นทุน การผลิตซึ่งเป็นการเพิ่มกำไร และขีดความสามารถในการแข่งขัน

- เทคโนโลยีการผลิตที่สะอาด ทำให้โรงงานเกิดของเสียน้อยลง ง่ายต่อการจัดการและยังปฏิบัติได้ตามมาตรฐานกฎหมายบ้านเมือง

- การลดต้นทุนการบำบัดของเสีย การลดมลพิษที่แหล่งกำเนิดทำให้มลพิษมีปริมาณลดลง ซึ่งจะมีผลทำให้ต้นทุนการบำบัดของเสียลดลงด้วย

- การมีภาพพจน์ที่ดีต่อสาธารณชน เทคโนโลยีการผลิตที่สะอาดทำให้โรงงานหรือสถานประกอบการสะอาด และทำให้เป็นเพื่อนบ้านที่ดีกับชุมชนรอบข้าง

- เทคโนโลยีการผลิตที่สะอาดจะลดจำนวนมลพิษจากอุตสาหกรรมลง และเป็นการลดการสะสมตัวของความเป็นพิษต่างๆ ในสิ่งแวดล้อม

- ประโยชน์ต่อภาครัฐ เทคโนโลยีการผลิตที่สะอาดช่วยแบ่งเบาภารกิจในการติดตามตรวจสอบของภาครัฐ และบรรลุเป้าหมายของแผนพัฒนาเศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติ ส่งเสริมภาพพจน์ของประเทศไทยในด้านการจัดการสิ่งแวดล้อม และเพิ่มศักยภาพในการส่งออก (ธเรศ ศรีสถิต, 2549)

5.6 ขั้นตอนในการทำเทคโนโลยีการผลิตที่สะอาด

5.6.1 วางแผนและจัดองค์กร (นโยบาย/วัตถุประสงค์/เป้าหมาย/ตั้งคณะทำงาน)

การวางแผนและจัดองค์กรนั้น มีวัตถุประสงค์เพื่อแสดงความมุ่งมั่นของผู้บริหาร โดยการกำหนดนโยบายและเป้าหมายซึ่งจะเป็นแนวทางในการทำเทคโนโลยีการผลิตที่สะอาดขององค์กรนั้นๆ นอกจากนั้นผู้บริหารสูงสุดยังต้องให้การสนับสนุนกิจกรรมต่างๆ โดยการจัดตั้งคณะทำงานเทคโนโลยีการผลิตที่สะอาด และในขั้นตอนนี้ อาจมีการพิจารณาถึงอุปสรรคซึ่งอาจมีผลต่อการดำเนินงาน และควรเตรียมการเพื่อการแก้ไขไว้ด้วย

5.6.2 ทำการประเมินเบื้องต้น (เลือกบริเวณที่จะทำการประเมิน)

หลังจากที่ได้โครงสร้างและกรอบในการทำงานแล้ว คณะทำงานหรือทีมเทคโนโลยีการผลิตที่สะอาดต้องทำการประเมินเบื้องต้นว่ามีบริเวณหรือจุดใดบ้าง ที่เกิดความสูญเสียและสามารถปรับปรุงให้ดีขึ้นได้ และเลือกบริเวณที่จะทำการประเมินโดยละเอียดต่อไป การประเมินเบื้องต้นอาศัยหลักสามัญสำนึกเป็นส่วนใหญ่ และยังไม่ลงลึกในรายละเอียด ผลจากการประเมินนี้จะใช้เป็นแนวทางกำหนดบริเวณหรือทรัพยากรที่จะศึกษาในการประเมินโดยละเอียดต่อไป

5.6.3 ทำการประเมินโดยละเอียด (รายการทางเลือกทั้งหมด)

เมื่อได้พื้นที่หรือบริเวณที่เกิดความสูญเสียสูงและต้องการจะปรับปรุงให้ดีขึ้นแล้ว จึงเริ่มทำการประเมินโดยละเอียด เพื่อจัดทำสมดุลมวลและพลังงานเข้า-ออก เพื่อทำให้ทราบถึงสาเหตุและแหล่งกำเนิดของของเสียหรือมลพิษ การสูญเสียพลังงาน ความเสี่ยง และสภาพแวดล้อมการทำงานที่ไม่ดี จากนั้นจึงทำรายการและจัดลำดับความสำคัญทางเลือก เพื่อการปรับปรุงต่อไป

5.6.4 ศึกษาความเป็นไปได้ (รายการของทางเลือกที่คุ้มค่าในการลงทุน)

ศึกษาความเป็นไปได้ มีวัตถุประสงค์เพื่อให้ทราบถึงระดับความละเอียดที่ต้องทำการศึกษาในแต่ละทางเลือก โดยแต่ละทางเลือกจะต้องศึกษาความเป็นไปได้ทางเทคนิค ทางผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อม และทางเศรษฐศาสตร์ เนื่องจากโครงการบางโครงการมีการลงทุนสูง จึงต้องประเมินความคุ้มค่าในการลงทุน โดยข้อมูลจะต้องพร้อม และดำเนินการจัดทำรายการของทางเลือกที่เป็นไปได้

5.6.5 ลงมือปฏิบัติ (แผนปฏิบัติงาน/ดำเนินงานตามแผน)

การลงมือปฏิบัติเพื่อให้ทางเลือกที่ได้เลือกไว้ประสบความสำเร็จ ต้องมีการวางแผนการทำงานโดยละเอียด โดยในการวางแผนงานควรประกอบด้วย เรื่องที่จะทำ บริเวณเป้าหมาย ขั้นตอนการปฏิบัติ กำหนดระยะเวลาเสร็จสิ้น และผู้รับผิดชอบในแต่ละขั้นตอนอย่างชัดเจน

5.6.6 ติดตามประเมินผล (ติดตาม ตรวจสอบ อย่างใกล้ชิด)

เมื่อการทำงานดำเนินไประยะหนึ่งควรมีการติดตามประเมินผลเพื่อให้แน่ใจว่าการปฏิบัติเป็นไปตามแผนงานที่กำหนดไว้ หรือถ้าหากมีปัญหาประการใดจะได้ทบทวนแก้ไขเพื่อมิให้เป็นอุปสรรคในการทำงานต่อไป การติดตามประเมินผลยังเป็นการทำให้เทคโนโลยีการผลิตที่สะอาด ของบริษัทดำเนินต่อไปอย่างต่อเนื่องและดียิ่งขึ้นอีกด้วย ขั้นตอนการนำเทคโนโลยีการผลิตที่สะอาดไปใช้ และรายละเอียดการประเมินโครงการเทคโนโลยีการผลิตที่สะอาด อาจแตกต่างกันไปแล้วแต่ลักษณะ และประเภทขององค์กร (ธเรศ ศรีสถิต, 2549)

5.7 ปัจจัยผลักดันให้ภาคอุตสาหกรรมนำเทคโนโลยีการผลิตที่สะอาดไปปฏิบัติใช้

ปัจจุบันแนวคิดด้านเทคโนโลยีการผลิตที่สะอาดหรือการผลิตที่สะอาดได้เป็นส่วนหนึ่งของนโยบายรัฐบาลที่ให้การสนับสนุนและเป็นแนวคิดที่ระบุชัดเจนในแผนพัฒนาเศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติฉบับที่ 10 (พ.ศ. 2550-2554) ที่ใช้งานอยู่ในปัจจุบัน แต่การดำเนินงานด้านเทคโนโลยีการผลิตที่สะอาดยังมีปัจจัยที่ส่งผลต่อการตัดสินใจในการเลือกใช้ หรือนำไปใช้ โดยสิ่งที่เป็นแรงผลักดันให้ภาคอุตสาหกรรมนำเทคโนโลยีการผลิตที่สะอาด มาปฏิบัติใช้เกิดจากปัจจัยหลัก 3 กลุ่ม (สำนักนโยบายและแผนทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม, 2550) คือ

5.7.1 ปัจจัยด้านกฎหมายและมาตรฐานต่างๆ

โดยปกติรัฐจะออกกฎหมายเพื่อกำกับดูแลผู้ประกอบกิจการโรงงานในเรื่องสิ่งแวดล้อม สุขอนามัยและความปลอดภัยในที่ทำงาน ความเข้มงวดในการกำกับดูแลแตกต่างกันกันไปตามประเภทหรือลักษณะของงาน ในเกือบทุกกรณีกฎหมายจะเป็นแรงผลักดันที่สำคัญ และมีผลของการตัดสินใจของผู้ประกอบการค่อนข้างมาก รวมทั้งระบบมาตรฐานต่างๆ เช่น มาตรฐาน ISO 14000 เป็นมาตรฐานการจัดการสิ่งแวดล้อม (environment management standard) ที่พัฒนาขึ้นโดยคณะกรรมการด้านเทคนิค 207 (technical committee, TC207) แห่งองค์การมาตรฐานสากล (international organization for standardization-ISO)

5.7.2 ปัจจัยทางเศรษฐกิจ

การทำกำไรเป็นพื้นฐานของผู้ประกอบกิจการอุตสาหกรรม ดังนั้นความสามารถในการทำกำไรของโครงการการปรับปรุงด้านต่างๆ ในโรงงานจึงมักเป็นเกณฑ์ที่ผู้ประกอบกิจการให้ความสนใจเป็นหลัก เทคโนโลยีการผลิตที่สะอาด เป็นเทคโนโลยีที่สามารถนำไปสู่การประหยัดหรือลดต้นทุนโดยตรง จึงเป็นประเด็นที่สร้างแรงจูงใจ

5.7.3 ปัจจัยเกี่ยวกับองค์กร

ในแต่ละองค์กรย่อมมีความแตกต่างกันไป ขึ้นอยู่กับความพร้อมและสภาวะของผู้ประกอบการ รวมทั้งความคาดหวังขององค์กรเองเป็นปัจจัยหลัก ดังนั้น คุณภาพกระบวนการตัดสินใจเพื่อบริหารองค์กร จึงเป็นสิ่งสำคัญยิ่งต่อผลปฏิบัติงานด้านสิ่งแวดล้อมของธุรกิจ ประกอบด้วย 2 ส่วน คือ ความครบถ้วนเหมาะสมของข้อมูลที่ใช้ในการตัดสินใจในทุกระดับ และระเบียบวิธีการรวมทั้งวัฒนธรรมของการตัดสินใจขององค์กรและทัศนคติของบุคคล

5.7.4 ปัจจัยด้านตลาด

มีบทบาทสำคัญในการสนับสนุนและตอบสนองด้านสิ่งแวดล้อมในภาคอุตสาหกรรม โดยมีผลต่อความแพร่หลายของเทคโนโลยีการผลิตที่สะอาด คือ การเผชิญหน้ากับคู่แข่ง และตลาด ความต้องการของลูกค้า และความตอบรับของสังคมเกี่ยวกับผลิตภัณฑ์ที่เป็นมิตรต่อสิ่งแวดล้อม (Visvanathan and Kumar, 1998)

5.7.5 ปัจจัยด้านความซับซ้อนของเทคโนโลยีและด้านราคา

มีอิทธิพลต่อความแพร่หลายของเทคโนโลยีการผลิตที่สะอาด ทำให้การตัดสินใจในการเลือกใช้เกิดความล่าช้า ผู้ขายจะได้ประโยชน์จากประสิทธิภาพด้านราคาในการผลิตสินค้าเนื่องจากเศรษฐกิจ การเรียนรู้ และการแข่งขันระหว่างผู้ขายเพิ่มขึ้น (Rene and Volpi, 2008)

5.7.6 ปัจจัยแรงผลักดันทางสังคม หรือชุมชน

จากความตระหนักของชุมชน หรือสังคมเกี่ยวกับความยั่งยืนด้านสิ่งแวดล้อม และการร่วมกันคิดของสังคม สามารถผลักดันให้เกิดการเปลี่ยนแปลงด้านสิ่งแวดล้อมในระดับอุตสาหกรรม เช่น นักลงทุนและชุมชนช่วยกระตุ้นการเปลี่ยนแปลงเพื่อให้พนักงาน/แรงงานเกิดความตระหนักถึงสิ่งแวดล้อม ปัจจัยส่งผลต่อการมีส่วนร่วมระดับชุมชน คือ

- การขาดความรู้ ความเข้าใจในหลักการหรือแนวคิดข้อกำหนดของเทคโนโลยีการผลิตที่สะอาด

- ความเข้มแข็งทางสังคม สามารถทำให้การใช้เทคโนโลยีการผลิตที่สะอาดเกิดความมั่นคง และส่งผลให้เกิดการนำไปใช้อย่างแพร่หลาย

จากการศึกษาของ Rene และVolpi (2008) พบว่าประชาชนและสังคมสามารถเปลี่ยนแปลงการเลือกใช้เทคโนโลยีการผลิตที่สะอาดได้ตลอดเวลา และความขัดแย้งทางสังคมเป็นสาเหตุหนึ่งที่ก่อให้เกิดกิจกรรมด้านสิ่งแวดล้อม

5.7.7 ปัจจัยด้านโอกาสและความสามารถทางเทคโนโลยี

การขาดทักษะทางด้านความรู้ ความสามารถในการใช้ การฝึกอบรมประสบการณ์ในการพัฒนาเทคโนโลยี เป็นปัจจัยสำคัญในการใช้เทคโนโลยีการผลิตที่สะอาด โดย Rene และ Volpi (2008) กล่าวว่า กลไกทางเทคโนโลยีที่ซับซ้อนเป็นปัจจัยต่อความแพร่หลาย และทำให้การตัดสินใจเลือกใช้เกิดความล่าช้า ผู้ใช้จะต้องมีการเรียนรู้เทคโนโลยีใหม่ ศึกษาความเป็นอยู่ ลักษณะและความสำคัญของระดับการเลือกใช้ และจากการศึกษาของ Dongwon และคณะ (2008) พบว่าเทคโนโลยีความยั่งยืนด้านสิ่งแวดล้อมต้องไม่เกิดจากเงื่อนไขเดียว คือ เงื่อนไขด้านประสิทธิภาพทางกายภาพ แต่ยังมีเงื่อนไขประสิทธิภาพทางเศรษฐกิจที่มีความสำคัญต่อความรู้ด้านเทคโนโลยีซึ่งการออกแบบเทคโนโลยีการผลิตที่สะอาด สามารถนำไปสู่ความยั่งยืน ด้านความรู้ต่อการวางแผนความรู้ด้านเทคโนโลยีไม่เกี่ยวข้องกับกระบวนการและเครื่องมือเท่านั้น แต่เป็นขุมทรัพย์ทางปัญญาที่มีความสามารถการแข่งขัน และการออกแบบ

5.7.8 ปัจจัยด้านทัศนะคติทางสังคม

ความชัดเจนทางแนวคิดมีบทบาทสำคัญในการนำไปสู่การยอมรับการเปลี่ยนแปลงเทคโนโลยีการผลิตที่สะอาดในภาคอุตสาหกรรม ทัศนคติเชิงบวกนำไปสู่การเข้าใจและคาดหวังในด้านสิ่งแวดล้อมที่ดีขึ้น จึงส่งผลให้ผลลัพธ์ทางสังคมจากการเลือกใช้เทคโนโลยีการผลิตที่สะอาดเกิดขึ้นอย่างแพร่หลาย ความเชื่อเกี่ยวกับความยั่งยืนในการลงทุนหลัก เกิดจากบุคลิกภาพ พฤติกรรม ผู้บริหารสูงสุด (CEO) เช่น การลงทุนเป็นความเชื่อที่เกิดขึ้นจากการตระหนักถึงความสำคัญของสิ่งแวดล้อม และการเข้าใจ/รับรู้ถึงความเป็นไปได้ของเทคโนโลยีการผลิตที่สะอาด ที่ส่งผลให้ความเสี่ยงด้านสิ่งแวดล้อมลดลง ทั้งนี้ทัศนคติเชิงบวกจะเป็นตัวชี้วัดเงื่อนไขเกี่ยวกับรูปแบบและการสนับสนุนสิ่งแวดล้อม ความแพร่หลายเทคโนโลยีการผลิตที่สะอาด ซึ่งอาจได้รับแรงกระตุ้นจากนโยบายรัฐบาล การตลาด โอกาสทางเศรษฐกิจ ที่ผลักดันความแพร่หลาย ซึ่งการเปลี่ยนแปลงทัศนคติบนพื้นฐานผลลัพธ์ของความเป็นไปได้ในการเลือกใช้เทคโนโลยีการผลิตที่สะอาด จะนำไปสู่ความเข้มแข็งของความสัมพันธ์ระหว่างผลประโยชน์ด้านเศรษฐกิจ และข้อกำหนดด้านความเสี่ยงในการลงทุน

วัตถุประสงค์การวิจัย

1) เพื่อประเมินสภาพ ปัญหาอุปสรรค ประโยชน์ที่ได้รับและปัจจัยความต่อเนื่องของการดำเนินการจากการประยุกต์ใช้หลักการของเทคโนโลยีการผลิตที่สะอาดในกลุ่มอุตสาหกรรมอาหารทะเลในจังหวัดสุราษฎร์ธานี

2) เพื่อศึกษาค่าดัชนีการจัดการสิ่งแวดล้อมของกลุ่มอุตสาหกรรมอาหารทะเลในจังหวัดสุราษฎร์ธานี

3) เพื่อได้องค์ความรู้วิชาการที่เป็นทางเลือก/มาตรการสนับสนุนหรือส่งเสริมการประยุกต์ใช้เทคโนโลยีการผลิตที่สะอาดในกลุ่มอุตสาหกรรมอาหารทะเล

ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ

1) สามารถทราบประเด็นปัญหา อุปสรรค สถานการณ์ และปัจจัยที่ส่งผลต่อการประยุกต์ใช้เทคโนโลยีการผลิตที่สะอาด ตลอดจนดัชนีการจัดการสิ่งแวดล้อมในอุตสาหกรรมอาหารทะเลจังหวัดสุราษฎร์ธานี

2) ได้แนวทางหรือมาตรการที่ทำให้การประยุกต์ใช้เทคโนโลยีการผลิตที่สะอาดในอุตสาหกรรมอาหารทะเล จังหวัดสุราษฎร์ธานี เป็นไปอย่างต่อเนื่อง และสามารถประยุกต์ใช้แบบแนวทางในกลุ่มอุตสาหกรรมดังกล่าวในพื้นที่อื่นๆได้ต่อไปในกรณีมีลักษณะการดำเนินการใกล้เคียงกัน

บทที่ 2

วิธีการวิจัย

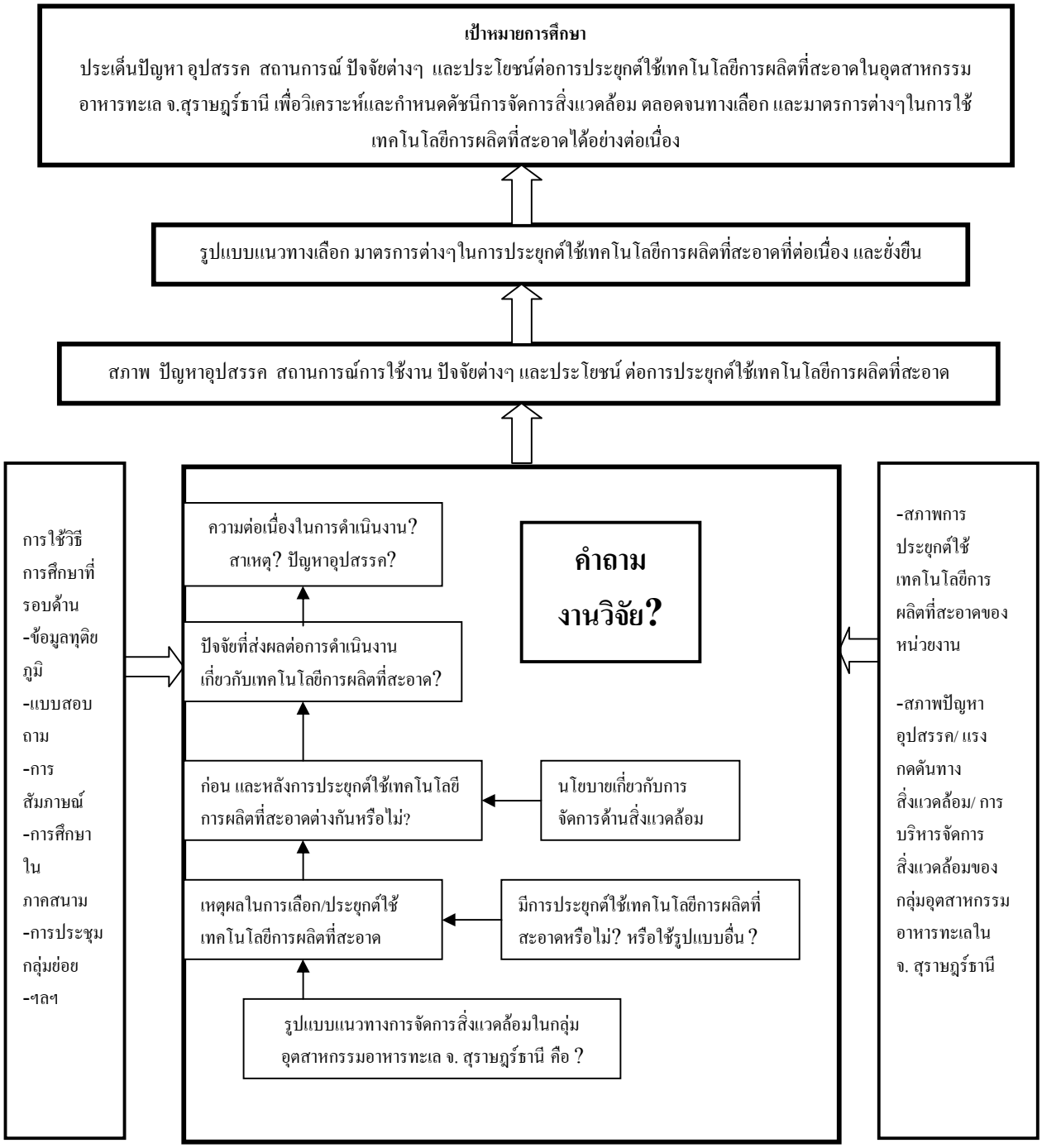
ขอบเขตของการวิจัย และกรอบแนวคิดการวิจัย

ขอบเขตการวิจัยนี้ครอบคลุมกลุ่มเป้าหมายคือ กลุ่มโรงงานอุตสาหกรรมอาหารทะเลในจังหวัดสุราษฎร์ธานีจำนวน 12 โรงงาน (กองตรวจสอบรับรองมาตรฐานคุณภาพสัตว์น้ำและผลิตภัณฑ์สัตว์น้ำ, 2552) การศึกษาได้ดำเนินการประเมินการประยุกต์ใช้เทคโนโลยีการผลิตที่สะอาดของอุตสาหกรรมอาหารทะเล โดยวิธีการศึกษาประกอบด้วยการรวบรวมและวิเคราะห์ข้อมูลจากเอกสารงานวิจัยเกี่ยวกับโครงการที่มีการวิจัยด้านเทคโนโลยีการผลิตที่สะอาดในอุตสาหกรรม จังหวัดสุราษฎร์ธานี การใช้แบบสอบถาม การสัมภาษณ์ผู้ที่เกี่ยวข้องกับการดำเนินงานด้านสิ่งแวดล้อมของแต่ละโรงงาน และการศึกษาสังเกตการณ์ในภาคสนามเพื่อให้สามารถทวนสอบความถูกต้องของข้อมูล รวมทั้งการประชุมกับผู้ทรงคุณวุฒิต่างๆ เพื่อแลกเปลี่ยนความคิดเห็นเกี่ยวกับการดำเนินงานด้านเทคโนโลยีการผลิตที่สะอาด ซึ่งขอบข่ายที่ศึกษาจะครอบคลุมเกี่ยวกับข้อมูลทั่วไปของโรงงาน เช่น สถานที่ตั้ง แหล่งวัตถุดิบ ลักษณะผลิตภัณฑ์ การใช้ทรัพยากรต่างๆภายในโรงงาน ลักษณะรูปแบบการจัดการสิ่งแวดล้อม ตลอดจนประเด็นปัญหา อุปสรรค สถานการณ์ และปัจจัยต่างๆ ที่ส่งผลต่อความต่อเนื่องในการประยุกต์ใช้ และการเลือกใช้เทคโนโลยีการผลิตที่สะอาดของอุตสาหกรรมอาหารทะเล ในจังหวัดสุราษฎร์ธานี ซึ่งผลการศึกษาที่ได้จะนำไปสู่การวิเคราะห์ประเด็น ปัญหา อุปสรรค และการกำหนดมาตรการต่างๆที่ได้จากการศึกษา วิเคราะห์ในประเด็นต่างๆ เพื่อนำไปสู่องค์ความรู้ทางวิชาการที่สนับสนุนความต่อเนื่องและแนวทางการเลือกใช้ เทคโนโลยีการผลิตที่สะอาดที่ต่อเนื่องต่อไปในอนาคต อนึ่งสำหรับกรอบแนวคิดการวิจัยแสดงได้ดังภาพที่ 5

วิธีการดำเนินการวิจัย

การศึกษาวิจัยเรื่อง การประเมินการประยุกต์ใช้เทคโนโลยีการผลิตที่สะอาดในอุตสาหกรรมอาหารทะเล จ.สุราษฎร์ธานี มีวิธีการดำเนินการศึกษาเป็นลำดับดังนี้

1. กลุ่มเป้าหมาย



ภาพที่5: กรอบแนวคิดการวิจัย

กลุ่มเป้าหมายที่ใช้ในการวิจัยเป็นกลุ่มอุตสาหกรรมอาหารทะเล 12 โรงงาน (กองตรวจสอบรับรองมาตรฐานคุณภาพสัตว์น้ำและผลิตภัณฑ์สัตว์น้ำ, 2552) ในจังหวัดสุราษฎร์ธานี โดยแบ่งเป็น 2 ประเภท คือ ประเภทอุตสาหกรรมอาหารทะเลแช่แข็ง และประเภทอุตสาหกรรมอาหารทะเลบรรจุกระป๋อง โดยอุตสาหกรรมอาหารทะเลที่ใช้ในการศึกษาวิจัยมีดังแสดงในตารางที่ 4

ตารางที่ 4: โรงงานอุตสาหกรรมอาหารทะเลในจังหวัดสุราษฎร์ธานีที่เป็นเป้าหมายในการศึกษา

ลำดับที่	ประเภทกิจการ	สถานที่ตั้ง
1	อาหารทะเลบรรจุกระป๋อง	17 ถ.เจริญลาภ ต.ท่าข้าม อ.พุนพิน จ.สุราษฎร์ธานี 84130
2	อาหารทะเลแช่แข็ง	21 ถ.เจริญลาภ ต.ท่าข้าม อ.พุนพินจ. สุราษฎร์ธานี 84130
3	อาหารทะเลแช่แข็ง	57 ม. 4 ต.ท่าสะท้อน อ.พุนพิน จ.สุราษฎร์ธานี 84130
4	อาหารทะเลบรรจุกระป๋อง	15/1 ม.6 ถ.บ้านดอน-นาสาร ต.มะขามเตี้ย อ.เมือง จ.สุราษฎร์ธานี 84000
5	อาหารทะเลบรรจุกระป๋อง	69 ม.5 ถ.ทางหลวงที่ 41 ต.เขาถ่าน อ.ท่าฉาง จ. สุราษฎร์ธานี 84150
6	อาหารทะเลแช่แข็ง	33/3 ม.3 ต.ท่าเรือ อ.บ้านนาเดิม จ.สุราษฎร์ธานี 84240
7	อาหารทะเลบรรจุกระป๋อง	8 ม. 5 ต.ดอนสัก อ.ดอนสัก จ.สุราษฎร์ธานี 84220
8	อาหารทะเลแช่แข็ง	323/1 ถ.ชลคราม ต.ดอนสัก อ.ดอนสัก จ.สุราษฎร์ธานี 84220
9	อาหารทะเลบรรจุกระป๋อง	75/2 ม. 2 ต.พุมเรียง อ.ไชยา จ.สุราษฎร์ธานี 84110
10	อาหารทะเลแช่แข็ง	156/10 ม. 5 ถ.ตลาดล่าง ต.บางกุ้ง อ.เมือง จ.สุราษฎร์ธานี 84000
11	อาหารทะเลแช่แข็ง	199 ม.8 ถ.ดอนสัก-ขนอม ต.ดอนสัก อ.ดอนสัก จ.สุราษฎร์ธานี 8420
12	อาหารทะเลแช่แข็ง	126/2 ม.4 ถ.สุราษฎร์ธานี-นครศรีธรรมราช ต.บางกุ้ง อ.เมือง จ.สุราษฎร์ธานี 84000

ที่มา: กองตรวจสอบรับรองมาตรฐานคุณภาพสัตว์น้ำและผลิตภัณฑ์สัตว์น้ำ (2552)

2. ลักษณะข้อมูลที่ใช้ในการวิจัย ในการวิจัยครั้งนี้ใช้ข้อมูลเพื่อการวิจัยมาจาก 2 แหล่ง คือ

2.1 ข้อมูลปฐมภูมิ (primary data) โดยเก็บรวบรวมข้อมูลจาก

1) การใช้แบบสอบถามเพื่อใช้ในการเก็บรวบรวมข้อมูลจากโรงงานที่สามารถศึกษาได้จริงจำนวน 7 โรงในจังหวัดสุราษฎร์ธานีที่ทำการศึกษา (ขณะที่ทำการศึกษามีโรงงานปิดดำเนินการ 3 โรง และอีก 2 โรงไม่ประสงค์ให้ข้อมูล)

2) การสัมภาษณ์ผู้ที่เกี่ยวข้องของโรงงาน และสังเกตการณ์ในภาคสนามจากโรงงานที่ได้ตอบกลับแบบสอบถาม เพื่อให้ได้ข้อมูลแท้จริงมากขึ้น

3) การประชุมกลุ่ม (focus group) เป็นกระบวนการที่ใช้เพื่อการสะท้อนความคิดและแลกเปลี่ยนข้อมูลเพิ่มเติมระหว่างโรงงาน

2.2 ข้อมูลทุติยภูมิ (secondary data)

โดยรวบรวมข้อมูลจากการรายงานวิจัย รายงานจากโครงการต่างๆที่มีการดำเนินที่เกี่ยวข้องกับการประยุกต์ใช้เทคโนโลยีการผลิตที่สะอาดในอุตสาหกรรมอาหารทะเล และข้อมูลที่เกี่ยวข้องที่รายงานจากหน่วยงานต่างๆ ได้แก่ กรมโรงงานอุตสาหกรรม สถาบันสิ่งแวดล้อมไทย สถาบันอาหารแห่งชาติ และสถาบันการศึกษามหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์ เป็นต้น

3. เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยและดำเนินการ

3.1 แบบสอบถาม

เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยนี้ได้แก่ แบบสอบถามใช้ในการเก็บรวบรวมข้อมูลจากผู้ที่เกี่ยวข้องในโรงงานอาหารทะเลที่ทำการศึกษา ซึ่งแบบสอบถามประกอบด้วย 4 ตอน ดังนี้

ตอนที่ 1 ข้อมูลทั่วไปของผู้ตอบแบบสอบถาม โดยมีวัตถุประสงค์เพื่อทราบข้อมูลเบื้องต้นของผู้ตอบแบบสอบถาม ในเรื่องของเพศ อายุ วุฒิการศึกษา ประสบการณ์ในการทำงานในโรงงาน และตำแหน่งหน้าที่รับผิดชอบเพื่อใช้ในการพิจารณาผลความถูกต้องของข้อมูลที่ได้ตลอดจนการประสานงานเพื่อเก็บข้อมูลเชิงลึกในการสัมภาษณ์ศึกษาในภาคสนาม และการประชุมกลุ่ม (focus group) ต่อไป

ตอนที่ 2 ข้อมูลทั่วไปของโรงงาน โดยมีวัตถุประสงค์เพื่อทราบข้อมูลเกี่ยวกับตำแหน่งที่ตั้งและสภาพแวดล้อมของโรงงาน ลักษณะผลิตภัณฑ์และกำลังการผลิตแหล่งวัตถุดิบ การใช้พลังงานและน้ำ เทคโนโลยีการผลิต เทคโนโลยี/รูปแบบการกำจัดของเสีย และการจัดการสิ่งแวดล้อมในแต่ละโรงงานที่มีการดำเนินการ

ตอนที่ 3 ข้อมูลด้านการประยุกต์ใช้ ปัญหา อุปสรรค ประโยชน์ และความต่อเนื่องในการใช้ CT โดยมีวัตถุประสงค์เพื่อทราบประเด็นปัญหาอุปสรรค และปัจจัยที่ส่งผลต่อการประยุกต์ใช้เทคโนโลยีการผลิตที่สะอาด ปัจจัยต่างๆที่ส่งผลต่อการไม่มีการประยุกต์ใช้เทคโนโลยีการผลิตที่สะอาด หรือปัจจัยที่มีผลต่อความต่อเนื่องในการนำเทคโนโลยีการผลิตที่สะอาดไปใช้ โดยครอบคลุมถึงประเด็นด้านนโยบายองค์กร กฎหมายหรือระเบียบต่างๆความรู้ความสามารถของบุคลากร/ทีมดำเนินงาน เงื่อนไขทางด้านเศรษฐศาสตร์ และประเด็นกระแสกดดันทางสังคม

ตลอดจนปัจจัยสนับสนุน และค่าดัชนีการจัดการด้านสิ่งแวดล้อมต่างๆของโรงงานที่ได้ดำเนินหรือเป้าหมายการดำเนินงานด้านเทคโนโลยีการผลิตที่สะอาด

ตอนที่ 4 ระดับความคิดเห็นด้านการประยุกต์ใช้ CT โดยมีวัตถุประสงค์เพื่อทราบถึงประเด็นความคิดเห็นเกี่ยวกับการดำเนินงานด้าน CT ซึ่งข้อคำถามแบ่งเป็น 2 ส่วนให้เลือกตอบ คือ กรณีที่มีการประยุกต์ใช้ CT มีข้อคำถามทั้งหมด 28 ข้อ กับกรณีที่ไม่มีการประยุกต์ใช้ CT มีข้อคำถามทั้งหมด 11 ข้อ โดยให้ระดับความคิดเห็น 5 ระดับ คือ มากที่สุด มาก ปานกลาง น้อย และน้อยที่สุด แบบสอบถามในการศึกษาครั้งนี้แสดงในภาคผนวก

3.2 วิธีการใช้แบบสอบถามในการเก็บรวบรวมข้อมูล

3.2.1 การทดสอบแบบสอบถามก่อนการใช้งาน หลังจากได้จัดทำร่างแบบสอบถาม โดยเนื้อหาในแบบสอบถามครอบคลุมตามกรอบข้อมูลข้างต้น แบบสอบถามที่ร่างได้ผ่านการตรวจสอบพิจารณาจากอาจารย์ที่ปรึกษา และมีการนำแบบสอบถามที่ผ่านความเห็นของอาจารย์ที่ปรึกษาแล้วไปทดสอบก่อนใช้งานกับผู้ที่มีประสบการณ์ในโรงงานอาหารทะเลจำนวน 10 คน เพื่อทดสอบข้อจำกัดของแบบสอบถามและรูปแบบการจัดพิมพ์ แล้วนำข้อบกพร่องที่ได้มาปรับปรุงตามความเหมาะสม โดยเมื่อสร้างแบบสอบถามเสร็จแล้วก่อนที่จะนำไปใช้สอบถามกับกลุ่มเป้าหมายที่ต้องการศึกษาผู้วิจัยมีการดำเนินการหาค่าความเชื่อถือได้ (reliability) และหาค่าความเที่ยงตรง (validity) ดังนี้

1) การตรวจสอบความเที่ยงตรง (validity) ผู้วิจัยได้นำแบบสอบถามที่ร่างขึ้น ให้ทีมอาจารย์ที่ปรึกษาพิจารณาตรวจสอบแบบสอบถามก่อนใช้งานจริง เพื่อตรวจสอบความถูกต้องและความเที่ยงตรงของเนื้อหา (content validity) ว่าแบบสอบถามที่สร้างขึ้นนั้นตรงกับเนื้อหาที่ต้องการวัดหรือไม่ รวมทั้งตรวจสอบด้านภาษาที่ใช้ การวางรูปแบบข้อความต่างๆ แล้วนำมาปรับปรุงแก้ไขเพื่อให้มีความสมบูรณ์มากยิ่งขึ้น

2) การทดสอบเพื่อหาค่าความเชื่อมั่น (reliability) ผู้วิจัยได้นำแบบสอบถามที่ผ่านการปรับปรุงแก้ไขแล้วไปทดลองใช้ โดยนำแบบสอบถามไปทดสอบก่อนใช้งานกับผู้ที่มีประสบการณ์ในโรงงานอาหารทะเล จำนวน 10 คน โดยวิเคราะห์ความเชื่อมั่นรวมโดยทดสอบค่าความเชื่อถือของแบบสอบถาม โดยใช้สูตรสหสัมประสิทธิ์แอลฟา (α - coefficient) ของ cronbrach (พิมพ์ทอง สังสุทธิพงศ์ และวรวัติ กิติวงศ์, 2552)

จากสูตร $\alpha = \frac{n}{n-1}[1-\frac{\sum S_i^2}{S_t^2}]$

เมื่อ α = ค่าสัมประสิทธิ์ความเชื่อมั่น

n = จำนวนข้อของคำถาม

$\sum S^2_i$ = ผลรวมของความแปรปรวนของแต่ละข้อคำถาม

S^2_t = ความแปรปรวนของคะแนนรวม

สำหรับค่าความเชื่อมั่นของแบบสอบถามจะต้องมีค่าไม่ต่ำกว่า 0.70 จึงจะสามารถนำไปใช้ได้ ถ้าน้อยกว่านั้น ควรปรับปรุงแบบสอบถาม (พหล ศักดิ์คะทัศน์, 2553) ซึ่งจากผลการทดสอบค่าการทดสอบสัมประสิทธิ์แอลฟา (α - coefficient) ตามสูตรของ cronbrach ได้ค่า α = 0.83 ทั้งนี้ผลจากการวิเคราะห์จากการทดสอบตัวแบบสอบถามกับกลุ่มตัวอย่างจำนวน 10 คน ดังนั้นสามารถสรุปได้ว่าผู้ตอบแบบสอบถามส่วนใหญ่มีความเข้าใจ และสามารถตอบแบบสอบถามได้ทุกข้อจึงสามารถนำแบบสอบถามที่สร้างขึ้นไปใช้ได้

3.2.2 การจัดส่งแบบสอบถามและการรับแบบสอบถามกลับ เมื่อทดสอบแบบสอบถามและปรับปรุงแบบสอบถามแล้วเสร็จ ได้จัดส่งแบบสอบถามทางไปรษณีย์ไปยังโรงงานอุตสาหกรรมอาหารทะเล จ.สุราษฎร์ธานี ที่เป็นกลุ่มเป้าหมาย จำนวน 9 โรงงาน ในช่วงเดือน มกราคม -มีนาคม 2554 (จากการตรวจสอบข้อมูลกับศูนย์วิจัยและตรวจสอบคุณภาพผลิตภัณฑ์สัตว์น้ำและผลิตภัณฑ์สัตว์น้ำ จ.สุราษฎร์ธานีขณะนั้นพบว่า มีโรงงานจำนวน 3 โรงงาน ได้มีการปิดกิจการไปแล้ว ส่งผลให้กลุ่มเป้าหมายลดลงเหลือ 9 โรงงาน) และหลังจากส่งแบบสอบถามแล้วได้มีการติดตามการขอรับแบบสอบถามคืนโดยใช้โทรศัพท์ และขอเข้ารับแบบสอบถามกลับด้วยตนเอง ทั้งนี้ใช้เวลาประมาณ 2 เดือน ในการรวบรวมแบบสอบถามคืน ซึ่งแบบสอบถามที่ได้รับคืนนั้น พบว่าผลการตอบกลับแบบสอบถามมีจำนวนทั้งสิ้น 7 โรงงาน คิดเป็นร้อยละ 78 (โรงงานที่ไม่ได้ส่งแบบสอบถามกลับคืนจำนวน 2 โรงงาน ซึ่งเป็นโรงงานที่ไม่ประสงค์ให้ข้อมูล) ซึ่งหากพิจารณาถึงความเพียงพอของการได้จำนวนแบบสอบถามเพื่อใช้เป็นตัวแทนของการศึกษาในครั้งนี้ โดยเปรียบเทียบกับวิธีการกำหนดขนาดตัว อย่างประชากรที่ศึกษา ซึ่งใช้วิธีการประมาณขนาดตัวอย่าง โดยใช้สูตรของ Taro Yamane ซึ่งได้กำหนดว่า $n= N/(1+Ne^2)$ โดยที่ n = ขนาดของหน่วยตัวอย่างกลุ่มเป้าหมาย N = ประชากรทั้งหมด และ e = ค่าความคลาดเคลื่อนที่ยอมรับได้ (สุดธิดา สุวรรณะ,2545)โดยจำนวนแบบสอบถามที่ได้รับคืนนี้ จะเท่ากับขนาดกลุ่มตัวอย่างที่ค่าความคลาดเคลื่อนที่ยอมรับได้ที่ประมาณ 85%

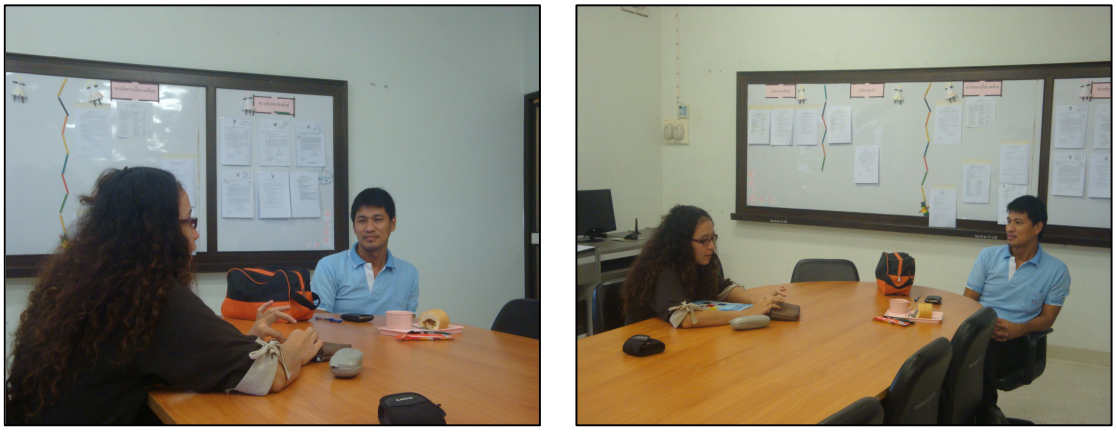
3.3 การสัมภาษณ์ และสังเกตการณ์ในภาคสนาม

การสัมภาษณ์ และสังเกตการณ์ในภาคสนาม มีวัตถุประสงค์เพื่อเก็บรวบรวมข้อมูลเกี่ยวกับโรงงานพร้อมการทวนสอบข้อมูลที่ได้จากแบบสอบถาม และให้ได้ข้อมูลเชิงลึกและข้อมูลเชิงประจักษ์ที่มากพอในเหตุและผลของการวิเคราะห์สภาพปัญหา อุปสรรค ประโยชน์ สถานการณ์ที่แท้จริง และปัจจัยต่างๆที่ส่งผลต่อความต่อเนื่องของการประยุกต์ใช้ และไม่ประยุกต์ใช้เทคโนโลยีการผลิตที่สะอาด ตลอดจนแนวคิดการพัฒนางานด้านการประยุกต์ใช้เทคโนโลยีการผลิตที่สะอาดในกลุ่มอุตสาหกรรมอาหารทะเล จ.สุราษฎร์ธานี ทั้งนี้จากการพิจารณาข้อมูลจากแบบสอบถามที่ได้รับการตอบกลับจากโรงงาน พบว่าผู้ให้ข้อมูลในแบบสอบถามส่วนใหญ่เป็นผู้จัดการทั่วไป และผู้จัดการฝ่ายบุคคลและธุรการ (คิดเป็นร้อยละ 29 และ 29 ของโรงงานที่ตอบแบบสอบถาม) ซึ่งอาจมีความรู้ทางด้านการจัดการสิ่งแวดล้อมค่อนข้างน้อย ดังนั้นในการสัมภาษณ์ผู้วิจัยจึงได้พิจารณาคัดเลือกผู้สัมภาษณ์ โดยดำเนินการสัมภาษณ์ผู้ที่ปฏิบัติงานที่เกี่ยวข้องกับการจัดการสิ่งแวดล้อมของโรงงานโดยตรง เพื่อให้ได้มาซึ่งข้อมูลด้านสิ่งแวดล้อมที่แท้จริง (ดังนั้นบุคลากรที่ให้ข้อมูลในขั้นตอนของการสัมภาษณ์จะไม่ใช่คนเดียวกันกับผู้ให้ข้อมูลจากแบบสอบถามสำหรับบางโรงงาน) ทั้งนี้การดำเนินการสัมภาษณ์จะดำเนินการภายหลังจากการได้รับแบบสอบถามกลับคืน และดำเนินการไปพร้อมกับการสังเกตการณ์ในภาคสนาม โดยพิจารณาจากข้อมูลที่ได้จากแบบสอบถาม โดยผู้วิจัยได้มีการกำหนดหัวข้อสำหรับการสัมภาษณ์ก่อน หลังจากนั้นได้มีการติดต่อไปยังโรงงานทั้ง 7 โรงงาน เพื่อนัดหมายวันและเวลาในการเข้าสัมภาษณ์ ซึ่งผู้วิจัยได้ดำเนินการแล้วเสร็จในวันที่ 3 และ 10 ตุลาคม พ.ศ. 2554 แต่ในช่วงของการดำเนินงานพบว่า มีโรงงาน 1 โรงกำลังปิดปรับปรุงโรงงานเนื่องจากประสบปัญหาน้ำท่วมในช่วงเดือนเมษายน พ.ศ. 2554 จึงทำให้ไม่สามารถเข้าทำการศึกษาได้ ส่งผลให้สามารถดำเนินการสัมภาษณ์และสังเกตการณ์ในภาคสนามได้ 6 โรงงานเท่านั้น ทั้งนี้ผู้วิจัยได้ทำการสัมภาษณ์ผู้บริหาร หรือผู้ที่เกี่ยวข้องกับการจัดการสิ่งแวดล้อม ดังแสดงในภาพที่ 6

ภาพที่ 6: สัมภาษณ์ผู้บริหาร และผู้ที่เกี่ยวข้องกับการจัดการสิ่งแวดล้อม

3.4 การประชุมกลุ่ม (focus group)

การประชุมกลุ่มย่อยดำเนินการ 1 ครั้ง ภายหลังจากการเก็บข้อมูลจากแบบสอบถาม การสัมภาษณ์ และสังเกตการณ์ในภาคสนาม โดยผู้วิจัยได้ดำเนินการส่งหนังสือเรียนเชิญผู้ที่เกี่ยวข้องของแต่ละโรงงานเข้าร่วมประชุมในวันที่ 21 พฤศจิกายน 2554 เวลา 10.00 น. - 12.00 น. ณ ห้องประชุม UD 257 ณ อาคารศูนย์บริการวิชาการกลางและอาคารเรียนรวม (ตัวยู) มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์ วิทยาเขตสุราษฎร์ธานี ดังแสดงในภาพที่ 7 วัตถุประสงค์ของการประชุมกลุ่มย่อย เพื่อการสะท้อนความคิดและแลกเปลี่ยนข้อมูลเพิ่มเติมระหว่างโรงงานที่มีประสบการณ์ด้านการดำเนินงาน CT สู่โรงงานที่ยังไม่มีประสบการณ์ รวมถึงการเสนอข้อคิดเห็นต่างๆในการพัฒนางานด้านเทคโนโลยีการผลิตที่สะอาด เพื่อทำให้เกิดการเก็บข้อมูลที่ลึกขึ้นเพื่อการวิเคราะห์ถึงกิจกรรมและผลสัมฤทธิ์ที่เกิดขึ้น ตลอดจนสาเหตุประเด็นปัญหา อุปสรรค และปัจจัยต่างๆ ที่ส่งผลต่อความต่อเนื่อง และไม่ต่อเนื่องของการประยุกต์ใช้เทคโนโลยีการผลิตที่สะอาด และปัจจัยของการไม่ประยุกต์ใช้เทคโนโลยีการผลิตที่สะอาดภายใต้เงื่อนไขต่างๆ เช่น ด้านนโยบาย เทคนิค/เทคโนโลยี ความสามารถหรือข้อจำกัดของบุคลากร/ทีมดำเนินงาน เงื่อนไขทางด้านเศรษฐศาสตร์ เงื่อนไขของกฎหมายหรือกฎระเบียบต่างๆ ประเด็นกระแสกดดันทางสังคมและสิ่งแวดล้อม



ภาพที่ 7: ประชุมกลุ่มในวันที่21 พฤศจิกายน 2554 เวลา 10.00 น. - 12.00 น. ณ ห้องประชุม UD 257 ณ อาคารศูนย์บริการวิชาการกลางและอาคารเรียนรวม (ตัวยู)

4. การวิเคราะห์ข้อมูลและการแปลผล

4.1 ข้อมูลทุติยภูมิ

ผู้วิจัยได้ดำเนินการรวบรวมข้อมูลทุติยภูมิจากรายงาน เอกสารการวิจัยต่างๆ ที่เกี่ยวกับข้องกับการดำเนินงานด้านเทคโนโลยีการผลิตที่สะอาดในหลากหลายด้าน ได้แก่ นโยบาย บทบาทหน้าที่ของหน่วยงานต่างๆ ที่เกี่ยวข้องการดำเนินงานด้านเทคโนโลยีการผลิตที่สะอาด การประยุกต์ใช้เทคโนโลยีการผลิตที่สะอาดในอุตสาหกรรมอาหารทะเลในพื้นที่ภาคใต้ และ จ.สุราษฎร์ธานี ผู้วิจัยได้นำข้อมูลทุติยภูมิที่ได้มาวิเคราะห์ เพื่อสรุปประเด็นเกี่ยวกับดัชนีการจัดการสิ่งแวดล้อม ตลอดจนทางเลือกทางเทคโนโลยีการผลิตที่สะอาดของแต่ละประเภทอุตสาหกรรมอาหารทะเลที่ได้มีการศึกษาไว้ในเอกสารงานวิจัย

4.2 ข้อมูลจากแบบสอบถาม

ผู้วิจัยได้ตรวจสอบความถูกต้องสมบูรณ์ของข้อมูล ภายหลังการเก็บรวบรวมข้อมูลจากแบบสอบถามได้ทั้งหมดแล้วมาวิเคราะห์ข้อมูลโดยใช้หลักการทางสถิติพื้นฐาน โดยวิเคราะห์ข้อมูลตอนที่1, 2 และ 3 ได้ทำการวิเคราะห์เป็นค่าร้อยละ และค่าเฉลี่ย ในส่วนของตอนที่ 4 เป็นการแปลผลระดับความคิดเห็นด้านการประยุกต์ใช้ CT เพื่อทราบถึงประเด็นความคิดเห็นเกี่ยวกับการดำเนินงานด้าน CT ของกลุ่มอุตสาหกรรมอาหารทะเลที่ศึกษา โดยได้กำหนดความหมายของระดับความคิดเห็นดังนี้

1	หมายถึง	เห็นด้วยน้อยที่สุด
2	หมายถึง	เห็นด้วยน้อย
3	หมายถึง	เห็นด้วยปานกลาง
4	หมายถึง	เห็นด้วยมาก
5	หมายถึง	เห็นด้วยมากที่สุด

และมีเกณฑ์ในการแปลผลดังนี้ คือ โดยนำผลคะแนนระดับความเห็นที่เป็นค่าเฉลี่ยมาพิจารณาและคำนึงถึงค่าอันตรภาคชั้น

คือ $\frac{\text{ค่าสูงสุด - ค่าต่ำสุด}}{\text{จำนวนชั้นที่ต้องการ}} = \frac{5 - 1}{5} = 0.8$

ดังนั้นค่าที่ได้นำมากำหนดเกณฑ์ในการแปลผลคือ

ค่าเฉลี่ยระดับความเห็นของคะแนนในช่วง 4.21 – 5.00 หมายถึงเห็นด้วยในระดับมากที่สุด

ค่าเฉลี่ยระดับความเห็นของคะแนนในช่วง 3.41 – 4.20 หมายถึงเห็นด้วยในระดับมาก

ค่าเฉลี่ยระดับความเห็นของคะแนนในช่วง 2.61 – 3.40 หมายถึงเห็นด้วยในระดับปานกลาง

ค่าเฉลี่ยระดับความเห็นของคะแนนในช่วง 1.81 – 2.60 หมายถึงเห็นด้วยในระดับน้อย

ค่าเฉลี่ยระดับความเห็นของคะแนนในช่วง 1.00 – 1.80 หมายถึงเห็นด้วยในระดับน้อยที่สุด

การวิเคราะห์สภาพ ปัญหาอุปสรรค สถานการณ์การใช้งาน ปัจจัยต่างๆ และประโยชน์ ต่อการประยุกต์ใช้เทคโนโลยีการผลิตที่สะอาดโดยการประมวลผลจากข้อมูลจากผลแบบสอบถาม สัมภาษณ์และศึกษาดูงานในภาคสนามของโรงงาน และการประชุมกลุ่มย่อย จากนั้นนำข้อมูลทั้งหมดวิเคราะห์เพื่อสรุปสภาพ ปัญหาอุปสรรค สถานการณ์การใช้งาน ปัจจัยต่างๆ และประโยชน์ ต่อการประยุกต์ใช้เทคโนโลยีการผลิตที่สะอาด

5.การเสนอแนวทาง หรือมาตรการ

สรุปเพื่อหาแนวทาง และมาตรการทางเลือกที่ได้จากการศึกษาวิเคราะห์ในประเด็นต่างๆที่ส่งผลต่อการใช้ในการกำหนดตัวดัชนีการจัดการสิ่งแวดล้อมที่เกิดจากการประยุกต์ใช้เทคโนโลยีการผลิตที่สะอาดของกลุ่มอุตสาหกรรมอาหารทะเลใน จ.สุราษฎร์ธานีในภาพรวม

บทที่ 3

ผลและอภิปรายผล

จังหวัดสุราษฎร์ธานีเป็นหนึ่งในจังหวัดของภาคใต้ ซึ่งมีทำเลที่ตั้งเหมาะสมใกล้กับแหล่งวัตถุดิบอาหารทะเล จึงเหมาะแก่การประกอบกิจการอาหารทะเล โดยเฉพาะอุตสาหกรรมอาหารทะเลที่เป็นอุตสาหกรรมลำดับต้นๆของจังหวัด ทั้งนี้ในกระบวนการผลิตของแต่ละโรงงานย่อมส่งผลต่อต้นทุนค่าใช้จ่าย และปัญหาสิ่งแวดล้อม จึงทำให้โรงงานมีความจำเป็นที่จะต้องนำเครื่องมือทางการจัดการสิ่งแวดล้อมมาปรับใช้ภายในโรงงานเพื่อลดต้นทุน และแก้ไขปัญหาสิ่งแวดล้อมไปพร้อมกัน ทั้งนี้เทคโนโลยีการผลิตที่สะอาดเป็นทางเลือกหนึ่งที่โรงงานมีการประยุกต์ใช้ ผลการศึกษาที่จะรายงานต่อไปนี้เป็นการศึกษาเพื่อประเมินถึงการประยุกต์ใช้เทคโนโลยีการผลิตที่สะอาดในอุตสาหกรรมอาหารทะเลในจังหวัดสุราษฎร์ธานี จำนวนทั้งหมด 12 โรงงาน (จากข้อมูลของกองตรวจสอบรับรองมาตรฐานคุณภาพสัตว์น้ำและผลิตภัณฑ์สัตว์น้ำในปี 2552) แต่การศึกษาในขั้นตอนของการเก็บข้อมูลในภาคสนาม และการใช้แบบสอบถาม สามารถดำเนินได้จาก 7 โรงงานที่ได้รับอนุญาตจากผู้บริหารให้ทำการศึกษา นอกจากนี้ 2 โรงงานไม่ได้รับอนุญาตให้เข้าศึกษา และในขณะที่ศึกษาพบว่ามีโรงงานที่ปิดกิจการ 3 โรงงาน ซึ่งมีรายละเอียดของการศึกษาดังต่อไปนี้ อนึ่งด้วยการศึกษาไม่สามารถระบุเป็นข้อมูลของแต่ละโรงงาน ด้วยไม่ต้องการเปิดเผยข้อมูลของแต่ละโรงงาน และการศึกษามีวัตถุประสงค์ดำเนินการเป็นภาพรวมของกลุ่มโรงงาน แต่เพื่อให้เข้าใจผลการศึกษาได้ การเขียนผลการศึกษาจะใช้สัญลักษณ์แทนโรงงานต่างๆที่ศึกษาแทนการระบุชื่อโรงงาน

ข้อมูลทั่วไปเกี่ยวกับโรงงานในพื้นที่ศึกษา

1. ตำแหน่งที่ตั้งโรงงาน

จากข้อมูลของกองตรวจสอบรับรองมาตรฐานคุณภาพสัตว์น้ำและผลิตภัณฑ์สัตว์น้ำ (2552) ระบุว่า จ.สุราษฎร์ธานี มีจำนวนโรงงานอาหารทะเลทั้งหมด 12 โรงงาน โดยมีตำแหน่งที่ตั้งกระจายในพื้นที่ 6 อำเภอ ได้แก่ อำเภอเมือง พุนพิน ไชยา ท่าฉาง ดอนสัก และบ้านนาเดิม และสามารถแสดงตำแหน่งที่ตั้งของโรงงานทั้ง 12 โรง ในตารางที่ 5 และภาพที่ 8

นอกจากนี้หากพิจารณาถึงสภาพพื้นที่โดยรอบของแต่ละโรงงานโดยใช้ข้อมูลจากการสำรวจในภาคสนาม และแบบสอบถามพบว่าโรงงานอาหารทะเลจำนวน 7 โรงงานในจังหวัด

สุราษฎร์ธานีที่ศึกษา มีตำแหน่งที่ตั้งใน 5 อำเภอ คือ อำเภอพุนพิน ดอนสัก เมือง ไชยา และบ้านนาเดิม

ตารางที่ 5 : ตำแหน่งที่ตั้งโรงงานอาหารทะเล 12 โรงงาน ใน จ. สุราษฎร์ธานี

ลำดับที่	ที่อยู่	อำเภอ	พิกัด
1	15/1 ม.6 ต.มะขามเตี้ย อ.เมือง จ.สุราษฎร์ธานี	เมือง	N 17034.175 E 04256.256
2	75/2 ม.2 ต.พุมเรียง อ.ไชยา จ.สุราษฎร์ธานี	ไชยา	N 0823.718 E 17135.375
3	54 ม.4 ถ.ทางหลวงสายเอเชีย กม.41 ต.ท่าสะท้อนอ.พุนพิน จ.สุราษฎร์ธานี	พุนพิน	N 1956.325 E 13243.298
4	17 ถ.เจริญลาภ ต.ท่าข้าม อ.พุนพิน จ.สุราษฎร์ธานี	พุนพิน	N 0805.463 E 09912.027
5	90/2 ม.5 ถ.ชลคราม ต.ดอนสัก อ.ดอนสัก จ.สุราษฎร์ธานี	ดอนสัก	N 0406.569 E 05922.325
6	8 ม.5 ถ.ชลคราม ต.ดอนสัก อ.ดอนสัก จ.สุราษฎร์ธานี	ดอนสัก	N 0406.478 E 05922.227
7	33/3 ม.3 ถ.เพชรเกษม ต.ท่าเรือ อ.บ้านนาเดิม จ.สุราษฎร์ธานี	บ้านนาเดิม	N 0745.657 E 10467.338
*8	21 ถ.เจริญลาภ ต.ท่าข้าม อ.พุนพิน จ.สุราษฎร์ธานี	พุนพิน	-
**9	126/2 ม.4 ถ.สุราษฎร์-นครศรีฯ ต.บางกุ้ง อ.เมือง จ.สุราษฎร์ธานี	เมือง	-
*10	69 ม.5 ถ.ทางหลวงเอเชียหมายเลข 41 ต.เขาถ่าน อ.ท่าฉาง จ.สุราษฎร์ธานี	ท่าฉาง	-

ตารางที่ 5 : ตำแหน่งที่ตั้งโรงงานอาหารทะเล 12 โรงงาน ใน จ. สุราษฎร์ธานี (ต่อ)

ลำดับที่	ที่อยู่	อำเภอ	พิกัด GPS
**11	199 ม.8 ถ.ดอนสัก-ขนอม ต.ดอนสัก อ.ดอนสัก จ.สุราษฎร์ธานี	ดอนสัก	-
**12	156/10 ม. 5 ถ.ตลาดล่าง ต.บางกุ้ง อ.เมือง จ.สุราษฎร์ธานี	เมือง	-

ดัดแปลงจาก : กองตรวจสอบรับรองมาตรฐานคุณภาพสัตว์น้ำและผลิตภัณฑ์สัตว์น้ำ (2552)

หมายเหตุ : * โรงงานไม่ได้รับอนุญาตให้เข้าศึกษา **โรงงานที่ปิดกิจการ

พื้นที่ทั้งหมดของโรงงานส่วนใหญ่พบว่าโรงงานร้อยละ 43 มีพื้นที่ในช่วง 11-50 ไร่ ร้อยละ 29 มีพื้นที่โรงงานน้อยกว่า 10 ไร่ ร้อยละ 28 มีพื้นที่ในช่วง 51 ถึงมากกว่า 100ไร่ ซึ่งพื้นที่ไลน์ผลิตของโรงงานมีพื้นที่ทั้งหมด อยู่ระหว่าง 1ไร่ ถึง 10 ไร่ (ร้อยละ 100 ของโรงงานที่ตอบ) และเป็นพื้นที่สำหรับบำบัดน้ำเสียซึ่งมีพื้นที่น้อยกว่า 15 ไร่ (ร้อยละ 100 ของโรงงานที่ตอบ) และพบว่าในระยะรัศมี 1-5 กม. โรงงานอยู่ใกล้กับพื้นที่แตกต่างกัน คือ ร้อยละ 71ของโรงงานจะตั้งอยู่ใกล้กับแม่น้ำ/ลำคลอง ดังภาพที่ 9 ร้อยละ 57 ของโรงงานตั้งอยู่ใกล้กับพื้นที่ชุมชน ดังแสดงตัวอย่างของโรงงานที่ตั้งใกล้กับชุมชนในภาพที่ 10 ซึ่งจะเห็นได้ว่ามีลักษณะที่เป็นชุมชนหนาแน่น และร้อยละ 43 ของโรงงานมีพื้นที่ตั้งอยู่ใกล้กับโรงงาน โรงเรียน รวมทั้งพื้นที่เกษตรกรรมดังภาพที่ 11-13 ร้อยละ 29 ของโรงงานตั้งอยู่ใกล้กับวัด และมัสยิส (ดังภาพที่ 14) ร้อยละ 14 ของโรงงาน อยู่ใกล้กับสถานีอนามัย และโรงพยาบาล (ดังภาพที่ 15) และร้อยละ 29 ใกล้กับตลาดสด ดังภาพที่ 16 ซึ่งสามารถแสดงได้ดังตารางที่ 6

จากข้อมูลแบบสอบถาม และการสำรวจในภาคสนามพบว่า โรงงานแต่ละโรง จะอยู่ใกล้กับพื้นที่มากกว่า 1 พื้นที่ คือ ชุมชน แม่น้ำลำคลอง พื้นที่การเกษตร โรงงาน โรงเรียน สถานีอนามัย ตลาดสด และวัด อย่างไรก็ตามมีข้อสังเกตว่า โรงงานที่ศึกษามีสภาพพื้นที่ตั้งอยู่ใกล้กับแม่น้ำลำคลองมากที่สุด จากลักษณะทำเลที่ตั้งดังกล่าว มีส่วนให้โรงงานจะต้องให้ความสำคัญกับการดำเนินงานด้านสิ่งแวดล้อมเพราะหากการดำเนินงานเกิดข้อผิดพลาดมีการจัดการไม่มีประสิทธิภาพ จะส่งผลให้โรงงานได้รับการร้องเรียนจากชุมชนบริเวณรอบโรงงานได้ หรืออาจจะถูกกดดันจากกระแสสังคมตามมา

ภาพที่ 8 : ตำแหน่งที่ตั้งของโรงงานอาหารทะเลทั้ง 12 โรงในจ.สุราษฎร์ธานี

ที่มาของแผนที่ : http://www.suratzone.20m.com/mapsurat.htm

หมายเหตุ: ★ ตำแหน่งที่ตั้งของโรงงานอาหารทะเลทั้ง 12 โรงใน จ.สุราษฎร์ธานี

ก.บริเวณโดยรอบโรงงาน A

ข.บริเวณโดยรอบโรงงาน C

ค.บริเวณโดยรอบโรงงาน D

ง.บริเวณโดยรอบโรงงาน E

จ.บริเวณโดยรอบโรงงาน F

ภาพที่ 9: สภาพพื้นที่ตั้งของโรงงานใกล้แม่น้ำ และลำคลองของโรงงานA, C,D,E และ F

ก.บริเวณโดยรอบโรงงาน B

ข.บริเวณโดยรอบโรงงาน D

ค.บริเวณโดยรอบโรงงาน E

ง.บริเวณโดยรอบโรงงาน F

ภาพที่ 10: สภาพพื้นที่ตั้งของโรงงานใกล้กับชุมชนของโรงงาน B, D, E และ F

ก.บริเวณโดยรอบโรงงาน D

ข.บริเวณโดยรอบโรงงาน C

ค.บริเวณโดยรอบโรงงาน G

ง.บริเวณโดยรอบโรงงาน C และG

ภาพที่ 11: สภาพพื้นที่ตั้งของโรงงานใกล้กับโรงงานของโรงงานC, D และG

ก.บริเวณโดยรอบโรงงาน A

ข.บริเวณโดยรอบโรงงาน B

ค.บริเวณโดยรอบโรงงาน C

ภาพที่ 12: สภาพพื้นที่ตั้งของโรงงานใกล้กับโรงเรียนของโรงงาน A, B และC

ง.บริเวณโดยรอบโรงงาน C

จ.บริเวณโดยรอบโรงงาน G

ก.บริเวณโดยรอบโรงงาน B ข.บริเวณโดยรอบโรงงาน C

ภาพที่ 14: สภาพพื้นที่ตั้งของโรงงานใกล้กับพื้นที่วัด และมัสยิสของโรงงาน B และ C

ภาพที่ 15 : สภาพพื้นที่ตั้งของโรงงานใกล้กับพื้นที่สถานีอนามัยของโรงงาน B

ก.บริเวณโดยรอบโรงงาน E ข.บริเวณโดยรอบโรงงาน F

ภาพที่ 16 : สภาพพื้นที่ตั้งของโรงงานใกล้กับพื้นที่ตลาดสดของโรงงาน E และ F

ตารางที่ 6: สภาพพื้นที่โรงงานและลักษณะที่ตั้งของโรงงานอาหารทะเลจำนวน 7 โรง ที่ทำการศึกษา (ผลจากแบบสอบถาม)

ข้อมูล	ร้อยละของโรงงานที่ตอบ	จำนวนโรงงานที่ตอบ (โรง)
1.พื้นที่โรงงาน 1.1พื้นที่โรงงานทั้งหมด		
-น้อยกว่า 10 ไร่	29	2
-ช่วง 11-50 ไร่	43	3
-ช่วง 51-100ไร่	14	1
-มากกว่า 100 ไร่	14	1
รวม	**100**	**7**
1.2 พื้นที่ไลน์ผลิต		
-ช่วง 1-10 ไร่	100	7
1.3 พื้นที่ระบบน้ำเสีย		
-น้อยกว่า 15ไร่	100	7
2.ในระยะรัศมี 1-5 ก.ม. โรงงานอยู่ใกล้ (ตอบได้มากกว่า 1ข้อ)		
-แม่น้ำ/ลำคลอง	71	5
-ชุมชน	57	4
-โรงงาน	43	3
-โรงเรียน	43	3
-พื้นที่เกษตรกรรม	43	3
-วัด/มัสยิส	29	2
-โรงพยาบาล/สถานีอนามัย	14	1
-อื่นๆ คือ ตลาดสด	29	2

หมายเหตุ: จากข้อมูลโรงงานที่ตอบ 7 โรงงาน

2. ประเภทการผลิต กำลังการผลิต การจำหน่ายผลิตภัณฑ์ แรงงาน และระยะเวลาดำเนินกิจการ

จากข้อมูลของกรมโรงงานอุตสาหกรรม (2554) สามารถแบ่งประเภทการผลิตของโรงงานอาหารทะเลใน จ.สุราษฎร์ธานี ออกเป็น 2 ประเภท คือ อาหารทะเลแช่แข็ง 8โรง และอาหารทะเลบรรจุกระป๋อง 4 โรง และจากข้อมูลยังพบว่า โรงงานที่มีการผลิตอาหารทะเลบรรจุกระป๋องจำนวน 2 โรง มีการผลิตเครื่องดื่มจากผัก ผลไม้ ร่วมด้วย ดังแสดงตารางที่ 7

ตารางที่ 7: ประเภทกระบวนการผลิต กำลังเครื่องจักร จำนวนพนักงาน และระยะเวลาเริ่มเปิดกิจการของโรงงานอาหารทะเล จำนวน 12 โรงใน จ.สุราษฎร์ธานี

ลำดับที่	ประเภทกิจการ	กำลังเครื่องจักร (HP)	จำนวนพนักงาน(คน)	ระยะเวลาเริ่มเปิดกิจการ
*1	ทำห้องเย็นและอาหารทะเลแช่แข็ง	3,144.90	750	พ.ศ.2527
*2	ทำห้องเย็นเก็บสัตว์น้ำ	1,951.30	624	พ.ศ.2527
*3	ผลิตสัตว์น้ำทะเลแช่เยือกแข็ง	1,143.00	500	พ.ศ.2533
*4	ผลิตอาหารแช่แข็งส่งออก	1,404.01	202	พ.ศ.2540
*5	ผลิตอาหารทะเลแช่แข็ง	352.75	101	พ.ศ.2544
6	ผลิตอาหารทะเลกระป๋องและห้องเย็นและห้องเย็นเก็บอาหารการทำอาหารหรือเครื่องดื่มจากผักพืชหรือผลไม้บรรจุในภาชนะปิดผนึกและอากาศเข้าไม่ได้	5,233.03	508	พ.ศ. 2522

ตารางที่ 7: ประเภทกระบวนการผลิต กำลังเครื่องจักร จำนวนพนักงาน และระยะเวลาเริ่มเปิดกิจการของโรงงานอาหารทะเล จำนวน 12 โรงใน จ.สุราษฎร์ธานี (ต่อ)

ลำดับที่	ประเภทกิจการ	กำลังเครื่องจักร (HP)	จำนวนพนักงาน(คน)	ระยะเวลาเริ่มเปิดกิจการ
7	อาหารทะเลกระป๋องและผลิตผักผลไม้	5,718.60	1,015	พ.ศ. 2528
8	แปรรูปและแช่แข็งสัตว์น้ำ	3,875.57	1,594	พ.ศ. 2538
9	ต้ม นึ่ง และแกะเนื้อปูบรรจุกระป๋อง	96.48	62	พ.ศ. 2546
10	ผลิตเนื้อปูบรรจุกระป๋องหรือในภาชนะอื่น ๆ ที่อากาศเข้าไม่ได้	464.00	60	พ.ศ. 2548
11	สัตว์น้ำแช่แข็งทุกชนิด	140.00	22	พ.ศ. 2549
12	แปรรูปผลิตภัณฑ์สัตว์น้ำแข็ง	587.32	448	พ.ศ. 2551

ที่มา: กรมโรงงานอุตสาหกรรม (2554)

หมายเหตุ: * คือ โรงงานที่ไม่ได้ศึกษาจากแบบสอบถามและสำรวจในภาคสนามแต่เป็นข้อมูลจากกรมโรงงานอุตสาหกรรม

อย่างไรก็ตาม ผลจากแบบสอบถามที่ได้จากการศึกษาจาก 7 โรงงาน (ตารางที่ 8) ที่เกี่ยวข้องกับการผลิตของโรงงานที่ได้ดำเนินการศึกษา พบรายละเอียดต่างๆ สามารถจำแนกอธิบายได้ดังนี้ คือ

2.1 ลักษณะการผลิต

ผลจากแบบสอบถามสามารถจำแนกโรงงานอาหารทะเลตามลักษณะการผลิตเป็น 3 กลุ่ม คือ โรงงานที่ผลิตอาหารทะเลแช่แข็ง โรงงานผลิตอาหารทะเลบรรจุกระป๋อง และโรงงานผลิตทั้งอาหารทะเลแช่แข็งและบรรจุกระป๋อง คิดเป็น ร้อยละ 43 43 และ 14 ตามลำดับ (จำนวน 3 3 และ1 โรงงานตามลำดับ) นอกจากนี้ยังมีโรงงาน 1 โรง (ร้อยละ 14) ที่ระบุว่ามีการผลิตผักบรรจุกระป๋อง ซึ่งสอดคล้องกับข้อมูลจากกรมโรงงานอุตสาหกรรมในปี 2554 ที่แสดงในตารางที่ 7

ตารางที่ 8: ลักษณะการผลิต กำลังการผลิต แรงงานและระยะเวลาดำเนินกิจการของโรงงานอาหารทะเลที่ศึกษา (ผลจากแบบสอบถาม)

ข้อมูล	ร้อยละของโรงงานที่ตอบ	จำนวนโรงงานที่ตอบ (โรง)
1.ประเภทการผลิต (ตอบได้มากกว่า 1)		
-อาหารทะเลแช่แข็ง	43	3
-อาหารทะเลบรรจุกระป๋อง	43	3
-ผักบรรจุกระป๋อง	14	1
-อื่นๆ คือ อาหารทะเลแช่แข็งและบรรจุกระป๋อง	14	1
2.สัดส่วนการขายผลิตภัณฑ์ของโรงงาน		
-จำหน่ายภายในประเทศ	0	0
-จำหน่ายภายนอกประเทศ	43	3
-อื่นๆ คือ จำหน่ายทั้งภายในและภายนอกประเทศ	57	4
รวม	**100**	**7**
3.กำลังการผลิตเฉลี่ย (ตัน/ปี)		
-น้อยกว่า 500	29	2

-มากกว่า 500-1,500	0	0

ตารางที่ 8: ลักษณะการผลิต กำลังการผลิต แรงงานและระยะเวลาดำเนินกิจการของโรงงานอาหารทะเลที่ศึกษา (ผลจากแบบสอบถาม) (ต่อ)

ข้อมูล	**ร้อยละของโรงงานที่ตอบ**	**จำนวนโรงงานที่ตอบ (โรง)**
-มากกว่า 1,500-3,000	13	1
-มากกว่า 3,000-4,500	29	2
-มากกว่า 4,500	29	2
รวม	**100**	**7**
4.พนักงาน		
(1) จำนวนพนักงาน		
-น้อยกว่า 100 คน	29	2
-ช่วง100-300 คน	29	2
-ช่วง301-500 คน	29	2
-ช่วง501-1,000 คน	0	0
-มากกว่า 1,000 คน	13	1
รวม	**100**	**7**
(2) ประเภทพนักงาน		
-พนักงานไทย	57	4
-พนักงานต่างด้าว	43	3
รวม	**100**	**7**
5.ระยะเวลาในการเปิดกิจการ		
-น้อยกว่า 1 ปี	0	0

ตารางที่ 8: ลักษณะการผลิต กำลังการผลิต แรงงานและระยะเวลาดำเนินกิจการของโรงงานอาหารทะเลที่ศึกษา (ผลจากแบบสอบถาม) (ต่อ)

ข้อมูล	ร้อยละของโรงงานที่ตอบ	จำนวนโรงงานที่ตอบ (โรง)
-ช่วง 1-3 ปี	14	1
-มากกว่า 3-5 ปี	43	3
-มากกว่า 5-7 ปี	0	0
-มากกว่า 10 ปี	43	3
รวม	**100**	**7**
6.เวลาในการทำงานโดยเฉลี่ยต่อสัปดาห์		
-6 วัน มีกะ	0	0
-6 วัน ไม่มีกะ	72	5
-7 วัน มีกะ	14	1
-7 วัน ไม่มีกะ	14	1
รวม	**100**	**7**

ผลจากการสำรวจในภาคสนามพบว่า โรงงานอาหารทะเลบรรจุกระป๋องจำนวน 1 โรง (โรงงาน D) มีการผลิตผักและผลไม้บรรจุกระป๋อง และมีห้องเย็นไว้สำหรับเก็บรักษาวัตถุดิบ สำหรับโรงงานอาหารทะเลแช่แข็งทุกโรง พบว่ามีห้องเย็นเพื่อเก็บรักษาวัตถุดิบ และผลิตภัณฑ์ให้อยู่ในเกณฑ์มาตรฐานที่กำหนด โดยมาตรฐานการผลิตอาหารทะเลแช่แข็ง คือ ต่ำกว่า -18 ^{O}C สำหรับผลิตภัณฑ์ และ ต่ำกว่า 10 ^{O}C สำหรับวัตถุดิบ (กองตรวจสอบรับรองมาตรฐานคุณภาพสัตว์น้ำและผลิตภัณฑ์สัตว์น้ำ, 2547) นอกจากนี้ผลจากการสำรวจในภาคสนามและสัมภาษณ์ พบว่า โรงงานอาหารทะเลบรรจุกระป๋องก็มีการใช้ห้องเย็นสำหรับเก็บวัตถุดิบเพื่อรอการผลิตเช่นเดียวกับโรงงานอาหารทะเลแช่แข็งทุกโรงที่มีห้องเย็นสำหรับเก็บรักษาผลิตภัณฑ์ แต่ทั้งนี้ขนาดของห้องเย็นจะมีความแตกต่างกันขึ้นอยู่กับกำลังการผลิตของแต่ละโรงงาน จากข้อมูลข้างต้น

การที่โรงงานมีห้องเย็นไว้สำหรับเก็บรักษาวัตถุดิบ หรือผลิตภัณฑ์ ย่อมผลให้โรงงานมีต้นทุนด้านไฟฟ้าในอัตราสูง เนื่องจากห้องเย็นต้องใช้ไฟฟ้าเพื่อทำให้เกิดการควบคุมอุณหภูมิห้องเย็น ดังนั้น โรงงานที่มีจำนวนห้องเย็นมากกว่า 1 ห้อง หรือมีห้องเย็นขนาดใหญ่ย่อมส่งผลให้ค่าไฟฟ้าสูงมากขึ้น

2.2 ลักษณะการจำหน่ายผลิตภัณฑ์

ผลจากแบบสอบถามพบว่า โรงงานแต่ละโรงมีการจำหน่ายผลิตภัณฑ์ในลักษณะส่งออกภายนอกประเทศ และจำหน่ายทั้งภายในและภายนอกประเทศ คิดเป็นสัดส่วนร้อยละ 43 และ 57 ของโรงงานตามลำดับ (ตารางที่ 8) ข้อมูลดังกล่าวอาจกล่าวได้ว่าโรงงานทั้งหมดที่ศึกษามีการส่งออกผลิตภัณฑ์เพื่อจำหน่ายในต่างประเทศ ซึ่งการเป็นโรงงานที่มีการจำหน่ายผลิตภัณฑ์ต่างประเทศได้นั้น โรงงานต้องได้รับการรับรองระบบมาตรฐานด้านคุณภาพ HACCP และ GMP จากหน่วยงานรับรองก่อน ซึ่งหน่วยงานที่เป็นผู้ให้การรับรอง คือ กองตรวจสอบรับรองมาตรฐานคุณภาพสัตว์น้ำและผลิตภัณฑ์สัตว์น้ำ กรมประมง (กองตรวจสอบรับรองมาตรฐานคุณภาพสัตว์น้ำและผลิตภัณฑ์สัตว์น้ำ, 2547) ก่อนจึงจะสามารถส่งออกได้ เพื่อสามารถสร้างความมั่นใจให้แก่ลูกค้า และส่งผลให้โรงงานมีพื้นฐานในการจัดทำระบบมาตรฐานอื่นๆต่อไป นอกจากนี้ในการส่งออกผลิตภัณฑ์ไปต่างประเทศนั้นลูกค้าบางประเทศมีความต้องการให้โรงงาน จัดทำระบบมาตรฐานด้านคุณภาพตามกฎระเบียบของประเทศผู้นำเข้า เช่น กรณีส่งออกตลาดยุโรป ลูกค้ามักร้องขอระบบมาตรฐาน BRC (the British Retail Consortium) กรณีส่งออกประเทศฝรั่งเศสลูกค้ามักร้องขอระบบมาตรฐาน IFS (International Food Standard) และตลาดต่างประเทศอื่นมักจะร้องขอระบบมาตรฐาน ISO 9001 เป็นต้น ส่งผลให้โรงงานส่วนใหญ่ต้องปรับตัวในการนำระบบมาตรฐานคุณภาพต่างๆ มาประยุกต์ใช้

2.3 กำลังการผลิต

จากตารางที่ 8 ซึ่งเป็นข้อมูลจากกรมโรงงานอุตสาหกรรมในปี 2554 จะเห็นได้ว่าโรงงานที่มีการเปิดกิจการมานานกว่า 15 ปี ส่วนใหญ่จะมีกำลังเครื่องจักรที่สูงกว่าโรงงานที่เปิดกิจการน้อยกว่า 15 ปี และผลจากแบบสอบถามพบว่า ร้อยละ 29 29 และ 29 ของโรงงานมีกำลังการผลิต อยู่ในช่วงน้อยกว่า 500 ตัน/ปี มากกว่า 3,000-4,500 ตัน/ปี และมากกว่า 4,500 ตัน/ปี ตามลำดับ และร้อยละ 13 ของโรงงานมีกำลังการผลิตอยู่ในช่วง 1,500-3,000 ตัน/ปี (ตารางที่ 8) นอกจากนี้ข้อมูลจากแบบสอบถามเมื่อนำมาคำนวณร้อยละของโรงงานจำแนกตามสัดส่วนกำลังการผลิตเฉลี่ยต่อวันของแต่ละโรงงาน สามารถแสดงข้อมูลได้ในตารางที่ 9 ซึ่งจะเห็นได้ว่าโดยสัดส่วนประมาณร้อยละ 29 29 29 ของแต่ละโรงงานมีกำลังการผลิตโดยเฉลี่ยต่อวันในช่วงน้อยกว่า 2 ตัน/วัน ช่วง

มากกว่า 9-15 ตัน/วัน และมากกว่า 15 ตัน/วัน ตามลำดับ และร้อยละ 13 ของโรงงานมีกำลังการผลิตอยู่ในช่วง 5-9 ตัน/วัน

ตารางที่ 9 : ข้อมูลโรงงานกับกำลังการผลิตเฉลี่ยต่อวันของแต่ละโรงงาน

กำลังการผลิตเฉลี่ยต่อวัน	ร้อยละของโรงงานที่ตอบ	จำนวนโรงงานที่ตอบ(โรง)
น้อยกว่า 2 ตัน	29	2
ช่วง 5-9 ตัน	13	1
มากกว่า 9-15 ตัน	29	2
มากกว่า 15 ตัน	29	2
รวม	**100**	**7**

2.4 แรงงาน

เมื่อจัดขนาดของโรงงานตามนิยามของกรมโรงงานอุตสาหกรรม (พระราชบัญญัติโรงงาน, 2535) คือ อุตสาหกรรมขนาดเล็ก มีจำนวนแรงงานไม่เกิน 20 คน หรือมีกำลังแรงม้าของเครื่องจักรไม่เกิน 20 แรงม้า อุตสาหกรรมขนาดกลาง มีจำนวนแรงงานไม่เกิน 50 คน หรือมีกำลังแรงม้าของเครื่องจักรไม่เกิน 50 แรงม้า และอุตสาหกรรมขนาดใหญ่มีแรงงานมากกว่า 50 คน หรือมีกำลังแรงม้าของเครื่องจักรมากกว่า 50 แรงม้า ซึ่งจากข้อมูลตารางที่ 7 สามารถแบ่งประเภทของโรงงานได้เป็น 2 ประเภท ได้แก่ โรงงานขนาดกลาง จำนวน 1 โรง และโรงงานขนาดใหญ่ จำนวน 11 โรง แต่เมื่อพิจารณาจากกำลังแรงม้าของเครื่องจักร พบว่า โรงงานทุกโรงงานจัดเป็นโรงงานขนาดใหญ่ที่มีกำลังแรงม้าของเครื่องจักรมากกว่า 50 แรงม้า แต่ผลจากแบบสอบถาม พบว่าร้อยละ 29 29 29 ของโรงงาน มีจำนวนพนักงานน้อยกว่า 100 คน ระหว่าง 100-300 คน และระหว่าง 301-500 คน ตามลำดับ และร้อยละ 13 มีจำนวนพนักงานมากกว่า 1,000 คน ซึ่งสอดคล้องกับข้อมูลในตารางที่ 7 นอกจากนี้ผลจากแบบสอบถามยังพบว่าแรงงานที่แต่ละโรงเลือกใช้แบ่งเป็น 2 ประเภท คือ แรงงานต่างด้าว และแรงงานไทย คิดเป็นร้อยละ 43 และ 57 ของโรงงานตามลำดับและจากการสำรวจในภาคสนาม พบว่า ในส่วนของโรงงานที่มีการใช้แรงงานต่างด้าวจะมีการสื่อสารโดยใช้ล่ามในการสื่อสารกับพนักงาน และมีการเขียนข้อความ 2 ภาษา คือ ทั้งภาษาไทย และภาษาต่างด้าว เพื่อให้เกิดความเข้าใจ และจิตสำนึกที่ตรงกันระหว่างพนักงาน ซึ่งมีโอกาสทำให้โรงงานมีปัญหาในด้านการสื่อสาร ทำความเข้าใจกับพนักงานในระดับปฏิบัติการ โดยเฉพาะปัญหาเกี่ยวกับการนำ

ระบบมาตรฐานต่างๆไปปฏิบัติอาจจะไม่ประสบความสำเร็จ หรือไม่เกิดความต่อเนื่องในการดำเนินงานได้

อนึ่งผลจากการศึกษา เห็นได้ว่าโรงงานแต่ละโรงมีกำลังการผลิตแตกต่างกัน สาเหตุอาจขึ้นอยู่กับลักษณะการผลิตและจำนวนพนักงานของโรงงาน โดยในกลุ่มโรงงานอาหารทะเลประเภทแช่แข็งนั้นจำนวนพนักงานจะมีผลต่อกำลังการผลิต เพราะโรงงานประเภทดังกล่าวจะมีการใช้เครื่องจักรในการผลิตน้อย จะเน้นแรงงานมากกกว่าเพราะกระบวนการผลิตผลิตภัณฑ์บางชนิดมีความละเอียดและซับซ้อนค่อนข้างสูง มีการรับวัตถุดิบโดยผ่านการแปรรูปเบื้องต้นก่อน จึงส่งผลให้ต้องใช้แรงงานมากกว่าเครื่องจักร แต่โรงงานอาหารทะเลประเภทบรรจุกระป๋อง มีกระบวนการผลิตไม่ซับซ้อน มีการใช้เครื่องจักรมากกว่าแรงงาน โดยแรงงานส่วนใหญ่จะมีมากในส่วนของแผนกแปรรูปวัตถุดิบก่อนเข้าหม้อนึ่ง หม้อฆ่าเชื้อ และปิดฉลาก ซึ่งในส่วนของขั้นตอนดังกล่าวจะเน้นเครื่องจักรมากกว่าแรงงาน ซึ่งแรงงานที่ปฏิบัติงานส่วนใหญ่จะทำหน้าที่ในการควบคุมเครื่องจักรเป็นส่วนใหญ่ และผลจากการสัมภาษณ์และสำรวจในภาคสนามยังพบว่า โรงงานอาหารทะเลบรรจุกระป๋องบางโรงงานจะไม่มีการรับวัตถุดิบเข้าแปรรูปในโรงงาน แต่จะรับเฉพาะวัตถุดิบที่ผ่านการแปรรูปเบื้องต้นก่อนแล้วเท่านั้น จากการที่โรงงานมีการกำหนดการรับวัตถุดิบจัดได้ว่าเป็นการนำหลักการของเทคโนโลยีการผลิตที่สะอาดมาใช้คือ การปรับเปลี่ยนวัตถุดิบโดยเลือกวัตถุดิบที่มีคุณภาพดี สด สะอาด และปลอดภัย เพราะสถานแปรรูปเบื้องต้นที่แปรรูปวัตถุดิบส่งโรงงานนั้นจะต้องผ่านการตรวจประเมินจากโรงงาน และได้รับการรับรองมาตรฐาน GMP สำหรับสถานแปรรูปสัตว์น้ำเบื้องต้นจากกรมประมงก่อนจึงจะสามารถดำเนินกิจการ และจัดส่งให้กับโรงงานได้

2.5 ระยะเวลาในการดำเนินกิจการ

จากข้อมูลตารางที่ 8 ซึ่งเป็นข้อมูลของกรมโรงงานอุตสาหกรรม ในปี 2554 จะเห็นว่าโรงงานอาหารทะเลประเภทบรรจุกระป๋อง มีระยะเวลาในการเปิดกิจการร้อยละ 43 และ 43 ของโรงงานอยู่ในช่วงมากกว่า 3-5 ปี มากกว่า ช่วง 1-3 ปี ตามลำดับ และร้อยละ 14 ของโรงงานอยู่ในช่วง 1-3 ปี ซึ่งสอดคล้องกันกับข้อมูลจากกรมโรงงานอุตสาหกรรมในตารางที่ 7 และสอดคล้องกับข้อมูลการได้รับรองระบบมาตรฐานต่างๆของแต่ละโรงงาน โดยเมื่อเปรียบเทียบข้อมูลจากแบบสอบถามจะสังเกตได้ว่าโรงงานที่มีการเปิดกิจการมานานหลายปีจะมีการประยุกต์ใช้ และได้รับการรับรองระบบมาตรฐานต่างๆทั้งด้านคุณภาพ ผลิตภัณฑ์ และสิ่งแวดล้อม ดังแสดงในตารางที่ 10

นอกจากนี้ผลจากแบบสอบถามยังพบว่า ระยะเวลาในการทำงานเฉลี่ยต่อสัปดาห์ของแต่ละโรงงาน ที่มีการทำงาน6 วัน (ไม่มีกะ) 7 วัน (ไม่มีกะ) และ 7 วัน (มีกะ) คิดเป็นร้อยละ 72 14 และ 14 ตามลำดับ ซึ่งเป็นที่สังเกตได้ว่าโรงงานที่มีการทำงานแบบกะน่าจะมีโอกาสในการพิจารณาการใช้ช่วง peak load ของค่าไฟฟ้าเพื่อใช้ในการผลิต เพื่อก่อให้เกิดผลให้โรงงานสามารถลดต้นทุนในการผลิตได้อีกทางหนึ่ง แต่ผลจากการศึกษาพบว่ามีโรงงานดังกล่าวค่อนข้างน้อย คือ มีเพียง 1 โรง (ร้อยละ 14)

ตารางที่ 10: ข้อมูลจากแบบสอบถามเกี่ยวกับความสัมพันธ์ระหว่างระยะเวลาการเปิดกิจการกับการประยุกต์ใช้ระบบมาตรฐานของโรงงานอาหารทะเลที่ดำเนินการศึกษา

ลำดับที่	โรงงาน	ระบบมาตรฐานที่มีการใช้ หรือได้รับการรับรอง	ระยะเวลาเริ่มเปิดกิจการ
1	D	GMP/ HACCP/ISO 17025/ BRC/ การอนุรักษ์พลังงาน	พ.ศ. 2522
2	A	GMP/ HACCP / BRC/ ISO 22000/ IFS /การอนุรักษ์พลังงาน	พ.ศ. 2528
3	C	GMP/ HACCP /ISO 9001 / ISO 14001 /ISO 18000 /BRC/ การอนุรักษ์พลังงาน/ ระบบธรรมาภิบาล สิ่งแวดล้อม	พ.ศ. 2538
4	F	GMP /HACCP/ การอนุรักษ์พลังงาน	พ.ศ. 2546
5	B	GMP/ HACCP/ BRC/ ISO 9001/การอนุรักษ์พลังงาน	พ.ศ. 2546
6	E	GMP/HACCP	พ.ศ. 2549
7	G	GMP/HACCP	พ.ศ. 2551

วัตถุดิบและทรัพยากรที่ใช้ในการผลิตของโรงงานอาหารทะเลที่ศึกษา

ข้อมูลวัตถุดิบและทรัพยากรที่ใช้ในการผลิตของโรงงานอาหารทะเลที่ศึกษาในการศึกษานี้ ส่วนใหญ่ได้มาจากแบบสอบถาม การศึกษาสัมภาษณ์ และการสำรวจในภาคสนาม ดังนั้นก่อนอื่นจะให้ภาพรวมที่เป็นข้อมูลทั่วไปของผู้ตอบแบบสอบถามก่อน เพื่อแสดงให้เห็นน้ำหนักความเชื่อถือของข้อมูลที่ได้รับซึ่งได้นำไปวิเคราะห์ต่อไป

1.ข้อมูลทั่วไปของผู้ตอบแบบสอบถาม

ภาพรวมของผู้ตอบแบบสอบถามในกลุ่มโรงงานอุตสาหกรรมอาหารทะเลทั้ง 7 โรงงาน ในจังหวัดสุราษฎร์ธานี พบว่า ร้อยละของผู้ตอบแบบสอบถามส่วนใหญ่ เป็นเพศชายร้อยละ 86 และร้อยละ 14 เป็นเพศหญิง ซึ่งมีอายุในช่วง 25-35 ปี ร้อยละ 29 มากกว่า 35-45 ปี ร้อยละ 57 และมากกว่า 45 ปี ร้อยละ 14 การศึกษาอยู่ในระดับปริญญาตรี ร้อยละ 86 และปริญญาโทร้อยละ 14 ทั้งนี้พบว่า ร้อยละของผู้ตอบแบบสอบถามมีตำแหน่งหน้าที่ คือ เป็นผู้จัดการสิ่งแวดล้อม ผู้จัดการทั่วไป ผู้จัดการฝ่ายบุคคลและธุรการ และหัวหน้าฝ่ายความปลอดภัยและสิ่งแวดล้อม คิดเป็นร้อยละ 29 29 29 และ 13 ตามลำดับ ประสบการณ์ในการทำงานอยู่ในช่วงมากกว่า 7 ปี ร้อยละ 29 มากกว่า 3-5 ปี ร้อยละ 29 มากกว่า 5-7 ปี ร้อยละ 14 ช่วง 1-3 ปี ร้อยละ 14 และน้อยกว่า 1 ปี ร้อยละ 14 ดังรายละเอียดในตารางที่ 11 ซึ่งพบว่าจากข้อมูลทั่วไปของผู้ตอบแบบสอบถามทำให้เชื่อมั่นว่า ข้อมูลที่ได้เพื่อใช้ในการวิเคราะห์ผลต่อไปนั้นน่าจะมีความน่าเชื่อถือได้ ด้วยผู้ที่ให้ข้อมูลในแบบสอบถามเป็นผู้ที่มีความรู้ ความเข้าใจในระบบการดำเนินงานของแต่ละโรงงานที่ศึกษาเป็นอย่างดี

ตารางที่ 11: ข้อมูลทั่วไปของผู้ตอบแบบสอบถาม

ข้อมูล	**ร้อยละของผู้ตอบแบบสอบถาม**	**จำนวนโรงงานที่ตอบ (โรง)**
1.เพศ		
-ชาย	86	6
-หญิง	14	1
รวม	**100**	**7**

ตารางที่ 11: ข้อมูลทั่วไปของผู้ตอบแบบสอบถาม (ต่อ)

ข้อมูล	ร้อยละของผู้ตอบแบบสอบถาม	จำนวนโรงงานที่ตอบ (โรง)
2.ช่วงอายุของผู้ตอบแบบสอบถาม		
-น้อยกว่า 25 ปี	0	0
-ช่วง 25-35 ปี	29	2
-มากกว่า 35-45 ปี	57	4
-มากกว่า 45 ปี	14	1
รวม	**100**	**7**
3.ระดับการศึกษา		
-ม. 6/ปวช./ปวส.	0	0
-ปริญญาตรี	86	6
-ปริญญาโท	14	1
-ปริญญาเอก	0	0
รวม	**100**	**7**
4.ประสบการณ์ทำงานในบริษัทแห่งนี้		
-น้อยกว่า 1 ปี	14	1
-ช่วง 1-3 ปี	14	1
-มากกว่า 3-5 ปี	29	2
-มากกว่า 5-7 ปี	14	1
-มากกว่า 7 ปี	29	2
รวม	**100**	**7**

ตารางที่ 11: ข้อมูลทั่วไปของผู้ตอบแบบสอบถาม (ต่อ)

ข้อมูล	ร้อยละของผู้ตอบแบบสอบถาม	จำนวนโรงงานที่ตอบ (โรง)
5. ตำแหน่งงานในบริษัทแห่งนี้		
-ผู้จัดการฝ่ายผลิต	0	0
-ผู้จัดการฝ่ายคุณภาพ	0	0
-ผู้จัดการสิ่งแวดล้อม	29	2
-ผู้จัดการทั่วไป	29	2
-หัวหน้าฝ่ายความปลอดภัยและสิ่งแวดล้อม	13	1
-พนักงานฝ่าย	0	0
-อื่นๆ คือ ผู้จัดการฝ่ายบุคคลและธุรการ	29	2
รวม	**100**	**7**

2. ภาพรวมของวัตถุดิบและทรัพยากรที่ใช้ในการผลิตของโรงงานที่ศึกษา

ตารางที่ 12 ได้แสดงข้อมูลที่เกี่ยวข้องกับวัตถุดิบและทรัพยากรที่ใช้ในการผลิตที่ศึกษาได้จากแบบสอบถาม พบรายละเอียดต่างๆ ซึ่งสามารถจำแนกอธิบายได้ดังนี้ คือ

ตารางที่ 12: วัตถุดิบและทรัพยากรที่โรงงานใช้ในการผลิตของโรงงานที่ศึกษา

ข้อมูล	ร้อยละของโรงงานที่ตอบ	จำนวนโรงงานที่ตอบ(โรง)
1.ประเภทวัตถุดิบ (ตอบได้มากกว่า 1ข้อ)		
-หมึก	57	4

ตารางที่ 12: วัตถุดิบและทรัพยากรที่โรงงานใช้ในการผลิตของโรงงานที่ศึกษา (ต่อ)

ข้อมูล	ร้อยละของโรงงานที่ตอบ	จำนวนโรงงานที่ตอบ (โรง)
-กุ้ง	43	3
-หอย	29	2
-ปู	57	4
-ปลา	57	4
-อื่นๆ คือ ผัก	14	1
2.แหล่งน้ำใช้ (ตอบได้มากกว่า 1ข้อ)		
-น้ำบาดาล	43	3
-น้ำประปา	43	3
-น้ำผิวดินจากแม่น้ำ/ลำคลอง	57	4
-น้ำผิวดินจากการกักเก็บในบ่อ	0	0
3.อัตราการใช้น้ำสำหรับการผลิตโดยเฉลี่ย (m^3/วัน)		
-ช่วงน้อยกว่า 100	43	3
-ช่วง 100-500	43	3
-ช่วง 501-1,000	0	0
-ช่วงมากกว่า 1,000	14	1
4.การบำบัดน้ำก่อนนำไปใช้ในการผลิต		
(1)ไม่มีระบบบำบัด	14	1
(2) มีระบบบำบัด จำแนกได้ดังนี้	86	6

ตารางที่ 12: วัตถุดิบและทรัพยากรที่โรงงานใช้ในการผลิตของโรงงานที่ศึกษา (ต่อ)

ข้อมูล	ร้อยละของโรงงานที่ตอบ	จำนวนโรงงานที่ตอบ (โรง)
-วิธี softening	33*	2
-วิธี chlorination	67*	4
5.โรงงานมีระบบการเก็บข้อมูลของน้ำที่ใช้ในโรงงานดังนี้ (ตอบได้มากกว่า 1ข้อ)		
-มีระบบมิเตอร์น้ำแยกแต่ละ สายการผลิต	29	2
- มีระบบมิเตอร์ควบคุมแต่ละอาคาร	29	2
-มีการรายงานของการผลิตน้ำ	42	3
-มีการกำหนดค่า KPI ของการใช้น้ำของแต่ละ แผนก	14	1
-มีการเก็บข้อมูลค่าบำบัดน้ำ	0	0
6.อัตราการใช้น้ำเย็น และน้ำแข็งโดยเฉลี่ย		
6.1 การใช้น้ำเย็น		
(1) ไม่มี	57	4
(2) มี อัตราการใช้น้ำเย็นโดยเฉลี่ย (m^3/วัน)	43	3
- ช่วง 5-10	33.3*	1
-ช่วง 11-100	33.3*	1
-มากกว่า 100	33.3*	1
6.2 การใช้น้ำแข็ง		
(1) ไม่มี	14	1
(2) มี อัตราการใช้น้ำแข็งโดยเฉลี่ย(m^3/วัน)	86	6
-น้อยกว่า 10	17*	1
-ช่วง 10-50	50*	3
-มากกว่า 50	33*	2

ตารางที่ 12: วัตถุดิบและทรัพยากรที่โรงงานใช้ในการผลิตของโรงงานที่ศึกษา (ต่อ)

ข้อมูล	ร้อยละของโรงงานที่ตอบ	จำนวนโรงงานที่ตอบ(โรง)
7.โรงงานมีระบบการเก็บข้อมูลของน้ำเย็นและน้ำแข็งที่ใช้ในระบบการผลิต (ตอบได้มากกว่า 1ข้อ)		
-มีระบบมิเตอร์การใช้น้ำเย็น/น้ำแข็งแยก แต่ละสายการผลิต	0	0
- มีระบบมิเตอร์ควบคุม	72	5
-มีการรายงานจากการใช้น้ำเย็น/น้ำแข็ง	14	1
-มีการกำหนดค่า KPI ของการใช้น้ำเย็น/น้ำแข็งของแต่ละแผนก	14	1
-มีการเก็บข้อมูลค่าใช้จ่ายในการผลิตน้ำเย็น/น้ำแข็ง	14	1
8.ทรัพยากรด้านพลังงานที่ใช้ในโรงงาน		
8.1 การใช้พลังงานไฟฟ้า โดยมีค่าใช้จ่ายดังนี้	100	7
-ค่าใช้จ่ายช่วง 100,000-500,000 (บาท/เดือน)	86*	6
-ค่าใช้จ่ายช่วง 500,001-1,000,000(บาท/เดือน)	0*	0
-ค่าใช้จ่ายมากกว่า 1,000,000(บาท/เดือน)	14*	1
8.2 อัตราการใช้พลังงานไฟฟ้าโดยเฉลี่ย (kWh/เดือน)		
-น้อยกว่า 5,000	14	1
-ช่วง 5,001-10,000	0	0
-ช่วง 10,001-50,000	29	2
-ช่วง 50,001-100,000	29	2
-มากกว่า 100,000	29	2
8.3โรงงานมีการใช้หม้อต้มไอน้ำ (boiler)		
(1)ไม่มี	29	2
(2) มี โดยมีรายละเอียดการใช้เชื้อเพลิงดังนี้	71	5

ตารางที่ 12: วัตถุดิบและทรัพยากรที่โรงงานใช้ในการผลิตของโรงงานที่ศึกษา (ต่อ)

ข้อมูล	ร้อยละของโรงงานที่ตอบ	จำนวนโรงงานที่ตอบ(โรง)
-การใช้น้ำมันเตา	20*	1
-การใช้ก๊าซ LPG	0*	0
-การใช้ไม้ฟืน โดยมีปริมาณการใช้ไม้ฟืนดังนี้	80*	4
-น้อยกว่า 50 ตัน/เดือน	50*	2
-ช่วง 50-100 ตัน/เดือน	0*	0
-มากกว่า 100 ตัน/เดือน	50*	2
9.โรงงานมีระบบการเก็บข้อมูลของด้านพลังงาน (ตอบได้มากกว่า 1ข้อ)		
-มีระบบมิเตอร์การใช้พลังงานแยกแต่ละสายการผลิต	14	1
-มีระบบมิเตอร์ควบคุมการใช้พลังงานแต่ละอาคาร	0	0
-มีการรายงานจากการใช้พลังงาน	57	4
- มีการเก็บข้อมูลด้านการใช้พลังงาน	14	1
-มีการกำหนดค่า KPI ของการใช้พลังงานของแต่ละแผนก	29	2
10. โรงงานมีระบบการเก็บข้อมูลของการใช้หม้อต้มไอน้ำ (ตอบได้มากกว่า 1ข้อ)		
- มีระบบการควบคุมการใช้หม้อต้มไอน้ำ	57	4
- มีระบบมิเตอร์ควบคุมการทำงานหม้อต้มไอน้ำ	43	3
- มีการรายงานจากการใช้หม้อต้มไอน้ำ	14	1

ตารางที่ 12: วัตถุดิบและทรัพยากรที่โรงงานใช้ในการผลิตของโรงงานที่ศึกษา (ต่อ)

ข้อมูล	ร้อยละของโรงงานที่ตอบ	จำนวนโรงงานที่ตอบ(โรง)
- มีการกำหนดค่า KPI ของการใช้พลังงานจากหม้อไอน้ำของแต่ละแผนก	0	0
- มีการเก็บข้อมูลค่าใช้จ่ายในการใช้หม้อต้มไอน้ำ	14	1
11.การใช้สารเคมีในกระบวนการผลิต		
(1)ไม่มี	14	1
(2)มี (ตอบได้มากกว่า 1ข้อ)	86	6
-คลอรีนเหลว	100*	6
-คลอรีนผง	50*	3
-แอลกอฮอล์	100*	6
-เกลือ	100*	6
-ฟอสเฟต	17*	1
-แอมโมเนีย	84*	5
12.โรงงานมีระบบการเก็บข้อมูลการใช้สารเคมีที่ใช้ในระบบการผลิตดังนี้ (ตอบได้มากกว่า 1ข้อ)		
-มีระบบควบคุมการเบิกจ่ายสารเคมี (first in-first out)	86	6
-มีระบบบันทึกการใช้สารเคมีของแต่ละแผนก	71	5
-มีการกำหนดค่า KPI ของการใช้สารเคมีของแต่ละแผนก	14	1
-มีการเก็บข้อมูลด้านการใช้สารเคมี	28	2

ตารางที่ 12: วัตถุดิบและทรัพยากรที่โรงงานใช้ในการผลิตของโรงงานที่ศึกษา (ต่อ)

ข้อมูล	ร้อยละของโรงงานที่ตอบ	จำนวนโรงงานที่ตอบ(โรง)
13.ประเภทวัตถุดิบผลพลอยได้ที่เกิดขึ้นจากการผลิต (ตอบได้มากกว่า 1 ข้อ)		
(1) หมึก โดยจำแนกเป็น(ตอบได้มากกว่า 1 ข้อ)	57	4
-เศษหมึก	75*	3
-หนังหมึก	25*	1
-ขี้หมึก	50*	2
(2) ปลา โดยจำแนกเป็น(ตอบได้มากกว่า 1 ข้อ)	57	4
-หัวปลา	50*	2
-ก้างปลา	25*	1
-เศษปลา	100*	4
-เลือดปลา	25*	1
(3) กุ้ง โดยจำแนกเป็น(ตอบได้มากกว่า 1 ข้อ)	43	
-หัวกุ้ง	33*	3
-เปลือกกุ้ง	67*	1
(4) ปู โดยจำแนกเป็น	57	2
-เปลือกปู	100*	2
(5) หอย โดยจำแนกเป็น	14	1
-เปลือกหอย	100*	4
(6) เศษสัตว์น้ำที่ติดมากับวัตถุดิบ	14	1
(7) เศษผัก	14	1

หมายเหตุ: * คือ ร้อยละของข้อมูลในแต่ละกลุ่มที่ตอบ

2.1 วัตถุดิบ

ผลจากแบบสอบถามพบว่า โรงงานแต่ละโรงมีการใช้วัตถุดิบแตกต่างกัน โดยบางโรงงานมีการใช้วัตถุดิบมากกว่าหนึ่งชนิดขึ้นไป ร้อยละของโรงงานมีการใช้วัตถุดิบหลักในการผลิตได้แก่ หมึก กุ้ง หอย ปู และ ปลา คิดเป็นร้อยละ 57 43 29 57 และ 57 ตามลำดับ และจากการสำรวจในภาคสนาม พบว่า นอกจากวัตถุดิบสัตว์น้ำแล้ว โรงงานหนึ่งโรงได้มีการผลิตผักและผลไม้บรรจุกระป๋องนอกจากอาหารทะเล ซึ่งสอดคล้องกับข้อมูลจากแบบสอบถามที่พบว่า ร้อยละ 14 ของโรงงานมีการใช้วัตถุดิบในการผลิต คือ ผัก และจากการสัมภาษณ์พบว่า โรงงานร้อยละ 57 มีการนำเข้าวัตถุดิบจากต่างประเทศมาเก็บไว้เพื่อรอการผลิต เนื่องจากวัตถุดิบภายในประเทศมีปริมาณลดลง ประกอบกับโรงงานมีลักษณะการผลิตแบบรับจ้างผลิตให้กับลูกค้า ซึ่งวัตถุดิบจะเป็นของลูกค้า และลูกค้าจะเป็นผู้จัดส่งวัตถุดิบให้กับโรงงาน จึงเป็นที่สังเกตได้ว่าการนำเข้าวัตถุดิบจากต่างประเทศส่งผลให้โรงงานไม่สามารถควบคุมคุณภาพของวัตถุดิบก่อนรับเข้าได้ เพราะปริมาณการสั่งซื้อแต่ละครั้งค่อนข้างสูง ทำให้โรงงานจะต้องรับเข้ากระบวนการผลิตทั้งหมด และพิจารณาผลิตตามสภาพของวัตถุดิบในแต่ละ lot ซึ่งอาจจะมีการลดเกรดของผลิตภัณฑ์ลงบ้างแล้วแต่กรณี และข้อมูลการตรวจสอบคุณภาพวัตถุดิบแต่ละครั้งอาจจะใช้ในการพิจารณาซื้อวัตถุดิบใน lot ต่อไป นอกจากนี้จากผลการศึกษาพบว่า โรงงานแต่ละโรงจะมีการรับวัตถุดิบ 3 แบบ คือ 1) รับเฉพาะวัตถุดิบที่ยังไม่ผ่านการแปรรูป ได้แก่ โรงงาน G 2)รับเฉพาะวัตถุดิบที่ผ่านการแปรรูปเบื้องต้นแล้วเท่านั้น ได้แก่โรงงาน A B E และ F และ3) รับทั้งวัตถุดิบที่แปรรูปและยังไม่แปรรูป ได้แก่โรงงาน C และ D โดยคิดเป็นร้อยละ 14 57 และ 29 ของโรงงานที่ศึกษาตามลำดับ จึงเป็นที่สังเกตได้ว่าโรงงานที่มีการใช้วัตถุดิบที่ผ่านการแปรรูปแล้ว จะทำให้ของเสียเกิดขึ้นอยู่ในขั้นตอนการแปรรูปเบื้องต้น ได้แก่ ในสถานแปรรูปสัตว์น้ำเบื้องต้นซึ่งได้แก่ เกษตรกรรายย่อย หรืออุตสาหกรรมขนาดเล็กแทนที่จะเป็นโรงงาน หากมองเฉพาะโรงงานอาจเป็นเรื่องดีที่สามารถลดของเสีย แต่หากมองในส่วนต้นทาง เช่น ในกรณีสถานแปรรูปสัตว์น้ำเบื้องต้นอาจพบว่าไม่มีความสามารถจัดการของเสียที่มีประสิทธิภาพได้ ทำให้เกิดการกระจายปัญหามลพิษได้มากขึ้น และเป็นที่สังเกตได้ว่าจากรูปแบบการรับวัตถุดิบที่แตกต่างกันในแต่ละโรงงานอาจจะมีผลเกี่ยวข้องกับต้นทุน ค่าใช้จ่าย การใช้ทรัพยากรด้านต่างๆ และการจัดการของเสียของแต่ละโรงงาน

2.2 น้ำใช้

ผลจากแบบสอบถามพบว่า โรงงานมีการใช้น้ำเป็นวัตถุดิบหลักในกระบวนการผลิต โดยแหล่งน้ำใช้ในโรงงานส่วนใหญ่มาจาก 3 แหล่ง คือ แหล่งน้ำผิวดินจากแม่น้ำ/ลำคลอง น้ำบาดาล และน้ำประปา คิดเป็นร้อยละ 57 43 และ 43 ของโรงงานตามลำดับ และจากการ

สัมภาษณ์พบว่า โรงงานบางโรงมีการใช้น้ำมากกว่า 1 แหล่ง เพื่อใช้เป็นแหล่งน้ำสำรองในหน้าแล้ง โดยพบว่า โรงงานมีการเลือกใช้น้ำประปาเป็นแหล่งน้ำสำรอง และจากการสำรวจในภาคสนามพบว่า โรงงานที่มีพื้นที่ตั้งติดแม่น้ำจะมีการนำน้ำจากแม่น้ำมาผ่านการบำบัดและใช้ภายในโรงงาน โดยมีลักษณะการใช้ 2 ลักษณะ คือ 1)ใช้ภายในโรงงานทั้งหมด 2)ใช้ภายในโรงงานเฉพาะบางส่วน เช่น ล้างพื้น โต๊ะ อุปกรณ์ต่างๆ ที่ไม่สัมผัสกับอาหารโดยตรง

ผลจากแบบสอบถามเกี่ยวกับขั้นตอนการบำบัดน้ำก่อนการนำมาใช้งานในกระบวนการผลิตของแต่ละโรงงาน พบว่ามีโรงงานร้อยละ 86 มีการบำบัดน้ำใช้โดยโรงงานมีการเลือกใช้ระบบบำบัดน้ำ 2 วิธี คือ ร้อยละ 33 ของโรงงาน ใช้ระบบบำบัดน้ำด้วยวิธี softening และร้อยละ 67 ของโรงงาน ใช้วิธีแบบ chlorination ด้วยคลอรีนไดออกไซด์ และ พบว่าอัตราการใช้น้ำเฉลี่ยอยู่ในช่วงน้อยกว่า 100 m^3/วัน ช่วง 100-500 m^3/วัน และช่วงมากกว่า 1,000 m^3/วัน คิดเป็นร้อยละ 43 43 และ 14 ของโรงงานตามลำดับ (จากการศึกษาในแบบสอบถามพบว่า มีค่าเฉลี่ยของการใช้น้ำแต่ละโรงงานอยู่ในช่วง10-1,200 m^3/วัน) นอกจากนี้จากการสำรวจในภาคสนามพบว่าโรงงานที่มีการใช้น้ำประปาเป็นแหล่งน้ำของวัตถุดิบซึ่งได้แก่ โรงงาน A และ E ไม่มีระบบการบำบัดน้ำก่อนนำมาใช้ในกระบวนการผลิต และมีข้อเสียคือ ต้องเสียค่าใช้จ่ายในการใช้น้ำค่อนข้างสูง นอกจากนี้ข้อมูลจากแบบสอบถาม พบว่าโรงงานได้มีการจัดระบบการเก็บข้อมูลของน้ำที่ใช้ในโรงงาน โดยร้อยละ 29 ของโรงงานมีระบบมิเตอร์น้ำแยกแต่ละสายการผลิต ร้อยละ 29 ของโรงงานมีระบบมิเตอร์ควบคุมแต่ละอาคาร และร้อยละ 42 ของโรงงาน มีการรายงานของการผลิตน้ำ และพบว่า มีเพียงโรงงานเดียวที่มีการกำหนดค่า KPI ของการใช้น้ำในแต่ละแผนก (โรงงาน C) โดยมีการติดตั้งมิเตอร์ไว้ในแต่ละแผนก และผลจากการศึกษาพบว่าไม่มีการเก็บข้อมูลค่าบำบัดน้ำใช้ ข้อมูลการใช้น้ำในกลุ่มโรงงานอาหารทะเลแสดงให้เห็นว่าน้ำเป็นต้นทุนหลักหนึ่งของโรงงาน และต้นทุนที่เกิดขึ้นไม่ใช่เกิดจากต้นทุนน้ำอย่างเดียวแต่เป็นต้นทุนจากการบำบัดน้ำใช้ด้วย โดยจะเห็นว่าร้อยละ 86 ของโรงงานต้องมีการบำบัดน้ำก่อนใช้งาน ประกอบกับข้อมูลที่เกี่ยวกับการจัดการน้ำพบว่า ไม่มีโรงงานใดเลยมีการจัดเก็บข้อมูลค่าบำบัดน้ำ และมีเพียงร้อยละ 42 ของโรงงานที่มีรายงานของการผลิตน้ำใช้ และมีเพียงร้อยละ 29 ของโรงงานที่มีระบบมิเตอร์ควบคุมแต่ละอาคาร และแต่ละสายการผลิต และมีเพียง 1 โรง (ร้อยละ 14) ที่มีการกำหนดค่า KPI ในการใช้น้ำของแต่ละแผนก ข้อมูลเหล่านี้สะท้อนให้เห็นว่ากระบวนการของการควบคุมกำกับการใช้น้ำให้เกิดประสิทธิภาพสูงสุดโดยการใช้ข้อมูลสารสนเทศของน้ำใช้ในกลุ่มโรงงานที่ศึกษาพบว่ายังมีค่อนข้างน้อย

2.3 น้ำแข็ง และน้ำเย็น

ผลจากแบบสอบถามและจากการสำรวจในภาคสนามพบว่า มีโรงงานที่มีการใช้น้ำแข็ง และไม่มีการใช้น้ำแข็ง คิดเป็นร้อยละ 86 และ 14 ของโรงงาน ซึ่งโรงงานที่มีการใช้น้ำแข็งมีแหล่งน้ำแข็ง 2 แหล่ง คือ 1) โรงงานผลิตน้ำแข็งใช้เอง 2) โรงงานรับซื้อน้ำแข็งจากโรงงานน้ำแข็งภายนอก ซึ่งอัตราการใช้น้ำแข็งจะแตกต่างกันขึ้นอยู่กับประเภทการผลิต และคุณภาพของวัตถุดิบที่รับเข้ามาผลิตในแต่ละวัน อัตราการใช้น้ำแข็ง พบว่า โรงงานที่ศึกษามีอัตราการใช้น้ำแข็งอยู่ในช่วงน้อยกว่า 10 m^3/วัน ช่วง 10-50 m^3/วัน และ มากกว่า 50 m^3/วัน คิดเป็นร้อยละ 17 50 และ 33 ของโรงงานที่มีการใช้น้ำแข็งตามลำดับ และผลจากแบบสอบถามเกี่ยวกับการใช้น้ำเย็น พบว่า ร้อยละ 57 ของโรงงานไม่มีการใช้น้ำเย็น และร้อยละ 43 ของโรงงานมีการใช้น้ำเย็นอยู่ในช่วง 5-10 m^3/วัน ช่วง 11-100 m^3/วัน และมากกว่า 100 m^3/วัน คิดเป็นอย่างละร้อยละ 33.33 ของโรงงาน

และผลจากแบบสอบถามพบว่า โรงงานมีระบบการเก็บข้อมูลของการใช้น้ำเย็นและน้ำแข็งในกระบวนการผลิต โดยร้อยละ 72 ของโรงงานมีระบบมิเตอร์ควบคุม ร้อยละ 14 ของโรงงานมีการรายงานจากการใช้น้ำเย็น/น้ำแข็ง และร้อยละ 14 มีการเก็บข้อมูลค่าใช้จ่ายในการผลิตน้ำเย็น/น้ำแข็ง และมีการกำหนดค่า KPI ของการใช้น้ำเย็น/น้ำแข็งของแต่ละแผนก อนึ่งผลจากแบบสอบถามที่ได้ของการใช้น้ำเย็นและน้ำแข็ง สามารถสะท้อนให้เห็นว่า ส่วนใหญ่โรงงานอาหารทะเลที่ศึกษายังขาดการใช้ประโยชน์จากข้อมูลสารสนเทศที่มีประสิทธิภาพในด้านการใช้ข้อมูลของน้ำเย็นและน้ำแข็ง

นอกจากนี้สังเกตได้ว่าโรงงานอาหารทะเลแช่แข็งจะมีการใช้น้ำ น้ำเย็น และน้ำแข็งค่อนข้างสูงกว่าโรงงานอาหารทะเลบรรจุกระป๋อง เนื่องจากโรงงานจะใช้น้ำ น้ำเย็น หรือน้ำแข็งเพื่อเก็บรักษาคุณภาพ ควบคุมอุณหภูมิวัตถุดิบ และผลิตภัณฑ์ให้มีความสดและยับยั้งการเจริญเติบโตของจุลินทรีย์ที่เป็นอันตราย ขณะที่โรงงานอาหารทะเลบรรจุกระป๋องมีการใช้น้ำ น้ำเย็น และน้ำแข็ง ในปริมาณน้อยกว่า เนื่องจากเป็นผลิตภัณฑ์พร้อมบริโภคที่มีการปรุงสุกโดยการใช้ความร้อน ทำให้จุลินทรีย์ที่เป็นอันตรายจะถูกทำลายในขั้นตอนการฆ่าเชื้อแทน

2.4 พลังงาน

ผลจากแบบสอบถาม พบว่าพลังงานหลักที่โรงงานเลือกใช้คือ พลังงานไฟฟ้า (โรงงานร้อยละ 100) โดยพบว่า ค่าใช้จ่ายของพลังงานไฟฟ้าทั้งหมดของโรงงานส่วนใหญ่อยู่ในช่วง 100,000-500,000 บาท/เดือน และมากกว่า 1,000,000 บาท/เดือน คิดเป็นร้อยละ 86 และร้อยละ 14 ของโรงงานตามลำดับ ทั้งนี้ค่าใช้จ่ายไฟฟ้าขึ้นอยู่กับกำลังการผลิต และประเภทการผลิตของแต่ละโรงงาน และเมื่อคิดเป็นค่าการใช้พลังงานไฟฟ้าโดยเฉลี่ยต่อเดือน พบว่า โรงงานมีการใช้

พลังงานไฟฟ้าอยู่ในช่วงน้อยกว่า 5,000 kWh/เดือน ช่วง 10,001-50,000 kWh/เดือน ช่วง 50,001-100,000 kWh/เดือน และมากกว่า 100,000 kWh/เดือน คิดเป็นโรงงานร้อยละ 14 29 29 และ29 ตามลำดับ

ผลจากแบบสอบถามยังพบว่า โรงงานมีระบบการเก็บข้อมูลของด้านพลังงานไฟฟ้า คือ มีระบบมิเตอร์การใช้พลังงานแยกแต่ละสายการผลิต มีการรายงานจากการใช้พลังงาน มีการกำหนดค่า KPI ของการใช้พลังงานของแต่ละแผนก และ มีการเก็บข้อมูลด้านการใช้พลังงาน คิดเป็นโรงงานร้อยละ 14 57 29 และ 14 ตามลำดับ ข้อมูลเหล่านี้สะท้อนให้เห็นว่ากลุ่มโรงงานอาหารทะเลที่ศึกษายังมีระบบการเก็บข้อมูลด้านพลังงานไฟฟ้าที่ค่อนข้างน้อย ซึ่งอาจเป็นข้อจำกัดของการนำข้อมูลไปใช้ประโยชน์ในการบริหารจัดการใช้พลังงานไฟฟ้าให้เกิดประสิทธิภาพได้ นอกจากนี้ สังเกตได้ว่าหากโรงงานแต่ละโรงมีห้องเย็น โดยเฉพาะโรงงานอาหารทะเลแช่แข็งที่จะต้องมีห้องเย็นเก็บรักษาผลิตภัณฑ์ไม่ต่ำกว่า -18 ^{O}C จะมีค่าใช้จ่ายด้านไฟฟ้าค่อนข้างสูงเนื่องจากต้องใช้ไฟฟ้าเป็นตัวควบคุมอุณหภูมิห้องเย็นให้ได้ตามมาตรฐานตลอด 24 ชั่วโมง

อนึ่งนอกจากโรงงานจะมีการใช้พลังงานไฟฟ้าแล้ว ยังพบว่ามีโรงงานที่มีการใช้หม้อต้มไอน้ำคิดเป็นร้อยละ 71 และร้อยละ 29 ไม่มีการใช้หม้อต้มไอน้ำ โดยพลังงานที่ใช้จะอยู่ในรูปของพลังงานเชื้อเพลิง ซึ่งเชื้อเพลิงที่โรงงานเลือกใช้มี 2 ชนิด คือ น้ำมันเตา และไม้ฟืน คิดเป็นร้อยละ 20 และ 80 ของโรงงานที่มีการใช้หม้อต้มไอน้ำตามลำดับ สำหรับการใช้ไม้ฟืน พบว่าโรงงานที่มีการใช้ไม้ฟืนร้อยละ 50 มีการใช้ไม้ฟืนน้อยกว่า 50 ตัน/เดือน และร้อยละ 50 มีการใช้ ไม้ฟืนมากกว่า 100 ตัน/เดือน และผลจากแบบสอบถามพบว่า โรงงานมีระบบการเก็บข้อมูลของการใช้หม้อต้มไอน้ำในระบบการผลิต ได้แก่ มีระบบการควบคุมการใช้หม้อต้มไอน้ำ มีระบบมิเตอร์ควบคุมการทำงานของหม้อต้มไอน้ำ มีการรายงานจากการใช้หม้อต้มไอน้ำ และ มีการเก็บข้อมูลค่าใช้จ่ายในการใช้หม้อต้มไอน้ำ คิดเป็นโรงงานร้อยละ 57 43 14 และ 14 ตามลำดับ โดยมีข้อสังเกตว่าโรงงานทั้งหมดที่ใช้หม้อต้มไอน้ำยังมีการเก็บข้อมูลค่าใช้จ่ายในการใช้หม้อต้มไอน้ำที่ต่ำ และข้อมูลเหล่านี้สะท้อนให้เห็นว่ากลุ่มโรงงานอาหารทะเลที่ศึกษายังมีข้อจำกัดในการนำข้อมูลของเชื้อเพลิงที่ใช้ไปใช้ประโยชน์ โดยเฉพาะการใช้ในหม้อต้มไอน้ำ และเป็นที่สังเกตว่าการใช้พลังงานเชื้อเพลิงส่วนใหญ่จะเกี่ยวข้องกับโรงงานอาหารทะเลบรรจุกระป๋อง เพราะต้องใช้ความร้อนจากเชื้อเพลิงในการฆ่าเชื้อผลิตภัณฑ์ และจากการสำรวจในภาคสนาม พบว่า โรงงานอาหารทะเลประเภทแช่แข็งบางโรงงานมีการผลิตผลิตภัณฑ์ปรุงสุกพร้อมบริโภค จึงมีการใช้หม้อต้มไอน้ำโดยมีการใช้น้ำมันเตาเป็นเชื้อเพลิงในการให้ความร้อน

2.5 สารเคมี

ผลจากแบบสอบถาม พบว่า ร้อยละ 86 ของโรงงาน มีการใช้สารเคมีในกระบวนการผลิต และร้อยละ 14 ไม่มีการใช้สารเคมี ซึ่งจากการสัมภาษณ์และสำรวจในภาคสนาม พบว่า สารเคมีส่วนใหญ่ที่ใช้แบ่งเป็น 3 กลุ่ม คือ 1) กลุ่มสารเคมีสำหรับใช้ฆ่าเชื้อ โดยพบว่าโรงงานทั้งหมดที่มีการใช้สารเคมี ร้อยละ 100 มีการใช้แอลกอฮอล์ และคลอรีนเหลว และร้อยละ 57 ของโรงงานในกลุ่มที่มีการใช้สารเคมี มีการใช้คลอรีนผง 2) กลุ่มสารวัตถุเจือปนในอาหาร พบว่า โรงงานทั้งหมดร้อยละ 100 ของโรงงานที่มีการใช้สารเคมี มีการใช้เกลือเป็นวัตถุดิบในกระบวนการผลิต และร้อยละ 14 ของโรงงานมีการใช้ฟอสเฟต 3) กลุ่มสารเคมีสำหรับทำความเย็น โดยพบว่าร้อยละ 84 ของโรงงานที่มีการใช้สารเคมี มีการใช้แอมโมเนีย และเป็นที่สังเกตว่าการที่โรงงานมีการใช้แอลกอฮอล์ และสารเคมีในกลุ่มฟอสเฟต ได้แก่ น้ำยาล้างทำความสะอาด น้ำยาล้างมือ น้ำยาล้างอุปกรณ์ และผงซักฟอก นั้นเมื่อถูกชะล้างลงสู่ระบบบำบัดน้ำเสีย จะส่งผลให้เพิ่มภาระในการบำบัดน้ำเสีย แต่ทั้งนี้การใช้สารเคมีส่วนใหญ่ของโรงงานเป็นที่สังเกตได้ว่า โรงงานที่ใช้จะเป็นโรงงานอาหารทะเลแช่แข็งมากกว่าโรงงานอาหารทะเลบรรจุกระป๋อง เนื่องจากโรงงานอาหารทะเลบรรจุกระป๋องจะสามารถทำลาย หรือควบคุมเชื้อจุลินทรีย์ที่เป็นอันตรายได้ในขั้นตอนของการฆ่าเชื้อด้วยหม้อฆ่าเชื้อ (retort) เมื่อเปรียบเทียบกับโรงงานอาหารทะเลแช่แข็งที่สามารถทำได้เฉพาะควบคุม และยับยั้งการเจริญเติบโตของเชื้อจุลินทรีย์ไม่ให้ปนเปื้อนสู่ผลิตภัณฑ์เพราะการแช่แข็งที่อุณหภูมิ -18 ^{O}C เป็นเพียงการยับยั้งการเจริญเติบโตของจุลินทรีย์เท่านั้นไม่สามารถทำลายหรือฆ่าเชื้อจุลินทรีย์ให้หมดไปได้ ดังนั้นจึงทำให้โรงงานอาหารทะเลแช่แข็งจะต้องใช้สารเคมีเพื่อฆ่าเชื้อจุลินทรีย์ระหว่างกระบวนการผลิตค่อนข้างสูง นอกจากนี้ผลจากแบบสอบถามพบว่า โรงงานส่วนใหญ่มีระบบการเก็บข้อมูลการใช้สารเคมีที่ใช้ในระบบการผลิต คือ โดยมีระบบควบคุมการเบิกจ่ายสารเคมี (first in-first out) มีการกำหนดค่า KPI ของการใช้สารเคมีของแต่ละแผนก และมีการเก็บข้อมูลด้านการใช้สารเคมี คิดเป็นร้อยละ 86 14 และ 28 ของโรงงานตามลำดับ และพบว่าโรงงานส่วนใหญ่(ร้อยละ 71) ยังมีระบบบันทึกการใช้สารเคมีของแต่ละแผนก

นอกจากนี้ในการใช้สารเคมีในกลุ่มฆ่าเชื้อ โรงงานจะมีการควบคุมความเข้มข้นของการใช้สารเคมีตามข้อกำหนดของกรมประมง คือ (กองตรวจสอบรับรองมาตรฐานคุณภาพสัตว์และผลิตภัณฑ์สัตว์น้ำ, 2547)

-ความเข้มข้นของแอลกอฮอล์ ใช้ที่ แอลกอฮอล์ 70 %

-ความเข้มข้นคลอรีนของอ่างล้างบู๊ทก่อนเข้าไลน์ที่ระดับ 100-200 ppm

-ความเข้มข้นคลอรีนของน้ำล้างมือ อุปกรณ์ เครื่องมือต่างๆ ในไลน์ผลิต ที่ระดับ 50-100 ppm

-ความเข้มข้นคลอรีนของน้ำล้างวัตถุดิบตกพื้น ที่ระดับ 5-10 ppm

โดยจากการสำรวจพื้นที่ในภาคสนามพบว่า โรงงานส่วนใหญ่มีรูปแบบการล้างทำความสะอาดเหมือนกัน คือ จุ่มล้างในน้ำคลอรีนก่อนและตามด้วยน้ำเปล่าอีกครั้ง ซึ่งโรงงานที่ศึกษาทุกโรงมีการกำหนดความถี่ในการเปลี่ยนถ่ายน้ำล้างทุก 1 ชั่วโมง ยกเว้นอ่างล้างบู้ทก่อนเข้าไลน์ผลิตมีความถี่ในการเปลี่ยน 2 ครั้งต่อวัน (เช้าและบ่าย) จากประเด็นดังกล่าวจะเห็นได้ว่าการที่โรงงานมีการเปลี่ยนถ่ายน้ำล้างทุก 1 ชั่วโมง ส่งผลให้มีปริมาณคลอรีนเข้าสู่ระบบบำบัดในแต่ละวันค่อนข้างสูง โดยเฉพาะโรงงานที่มีการผลิตผลิตภัณฑ์ที่มีความหลากหลายและมีปริมาณน้ำใช้มาก

2.6 วัตถุดิบผลพลอยได้

จากกระบวนการผลิตอาหารทะเลในแต่ละประเภทจะเกิดของเสีย หรือวัตถุดิบผลพลอยได้ในแต่ละขั้นตอน ซึ่งผลจากแบบสอบถาม พบว่าโรงงานทั้งหมดมีวัตถุดิบผลพลอยได้ (by products) ที่เกิดจากกระบวนการผลิต ดังนี้

- ประเภทหมึก (โรงงานร้อยละ 57) ได้แก่ เศษหมึก หนังหมึก ขี้หมึก คิดเป็นโรงงานร้อยละ 50 25 และ 25 ของกลุ่มโรงงานที่มีผลพลอยได้ประเภทหมึก ตามลำดับ

- ประเภทปลา (โรงงานร้อยละ 57) ได้แก่ หัวปลา ก้างปลา เศษปลา และ เลือดปลา คิดเป็นโรงงานร้อยละ 50 25 75 และ 25 ของกลุ่มโรงงานที่มีผลพลอยได้ประเภทปลา ตามลำดับ

- ประเภทกุ้ง (โรงงานร้อยละ 43) ได้แก่ หัวกุ้ง และเปลือกกุ้ง คิดเป็นโรงงานร้อยละ 33 และ 67 ของกลุ่มโรงงานที่มีผลพลอยได้ประเภทกุ้ง ตามลำดับ

- ประเภทปู (โรงงานร้อยละ 57) ได้แก่ เปลือกปู (คิดเป็นโรงงานร้อยละ 100)

- ประเภทหอย (โรงงานร้อยละ 14) ได้แก่ เปลือกหอย (คิดเป็นโรงงานร้อยละ 100)

- ประเภทเศษสัตว์น้ำที่ติดมากับวัตถุดิบ คิดเป็นโรงงานร้อยละ 14 ของโรงงานทั้งหมดที่ศึกษา

จากการสำรวจและสัมภาษณ์พบว่า วัตถุดิบผลพลอยได้ของโรงงานส่วนใหญ่จะเกิดขึ้นในขั้นตอนการแปรรูปเบื้องต้นก่อนเข้าสู่กระบวนการผลิต จึงเป็นที่สังเกตได้ว่าหากโรงงานใดมีการแปรรูปเบื้องต้นเองภายในโรงงานจะมีเศษวัตถุดิบพลอยได้ค่อนข้างสูง แต่หากโรงงานใดรับวัตถุดิบที่ผ่านการแปรรูปเบื้องต้นมาแล้วจะทำให้มีปริมาณวัตถุดิบพลอยได้น้อย

3. ค่าดัชนีการใช้ทรัพยากรและพลังงานที่ใช้ในการผลิตของโรงงานที่ศึกษา

3.1 กลุ่มโรงงานอาหารทะเลแช่แข็ง

จากข้อมูลจากแบบสอบถาม การสำรวจและสัมภาษณ์ สามารถคำนวณหาค่าดัชนีการใช้ทรัพยากรและพลังงานกลุ่มอุตสาหกรรมอาหารทะเลแช่แข็งใน จ.สุราษฎร์ธานี ดังแสดงในตารางที่ 13 และเมื่อนำข้อมูลดัชนีการใช้ทรัพยากรและพลังงานของโรงงานอาหารทะเลแช่แข็งที่ศึกษาได้ในครั้งนี้มาเปรียบเทียบกับค่าเกณฑ์การใช้ทรัพยากรและพลังงานของอุตสาหกรรมรายสาขาอาหารทะเลแช่แข็งที่รายงานโดยกรมโรงงานอุตสาหกรรม (ค่าเกณฑ์การใช้ทรัพยากรและพลังงานของกรมโรงงานอุตสาหกรรมที่นำมาเปรียบเทียบนั้นได้นำเสนอในรูปแบบของช่วงค่าเกณฑ์แทนค่าเฉลี่ยทั้งกลุ่ม ทั้งนี้เนื่องจากข้อมูลที่กรมโรงงานอุตสาหกรรมศึกษาในอุตสาหกรรมรายสาขาเป็นข้อมูลที่ศึกษาในกลุ่มโรงงานอุตสาหกรรมอาหารทะเลแช่แข็งที่มีความหลากหลายของผลิตภัณฑ์จึงไม่สามารถสรุปใช้ในรูปค่าเฉลี่ยได้) กรมควบคุมมลพิษ และเปรียบเทียบจากรายงานอื่นๆของกลุ่มโรงงานอาหารทะเลสามารถแสดงผลได้ดังภาพที่ 17 และสามารถสรุปประเด็น ได้ดังนี้

1) ปริมาณการใช้ไฟฟ้า จากตารางที่ 13 ผลจากการศึกษาในกลุ่มโรงงานอาหารทะเลแช่แข็งมีปริมาณการใช้ไฟฟ้าอยู่ในช่วง 214.5-784.84 kWh/ตันผลิตภัณฑ์ ซึ่งอยู่ในช่วงเกณฑ์การศึกษาของกรมโรงงานอุตสาหกรรมที่มีการศึกษาในอุตสาหกรรมอาหารทะเลทั่วไปในปี 2546 (กรมโรงงานอุตสาหกรรม, 2546) ซึ่งมีค่าอยู่ในช่วง 366-2,491 kWh/ตันผลิตภัณฑ์ โดยโรงงาน C มีปริมาณการใช้ไฟฟ้าสูงสุดเมื่อเปรียบเทียบกับโรงงานอาหารทะเลแช่แข็งที่ศึกษา อนึ่งมีรายงานแสดงให้เห็นว่าปริมาณการใช้ไฟฟ้าของโรงงานอาหารทะเลแช่แข็งที่มีการจัดทำโครงการ CT มีค่าอยู่ในช่วง 525.5-1,580 kWh/ตันผลิตภัณฑ์ ซึ่งโรงงาน C เป็นโรงงานที่เคยมีการจัดทำโครงการ GP ในอดีต และมีรายงานว่ามีการใช้ไฟฟ้าที่สูงถึง 1,458 kWh/ตันผลิตภัณฑ์ ซึ่งสูงกว่าค่าที่ศึกษาได้ในปัจจุบัน ทั้งนี้เนื่องจากโรงงาน C ได้ผ่านการเข้าร่วมโครงการ GP โครงการอนุรักษ์พลังงาน และมีนโยบายเกี่ยวกับการใช้ทรัพยากรโดยการกำหนด KPI การใช้พลังงานไฟฟ้า จึงคาดว่าโรงงาน C ได้นำหลักการหรือกิจกรรมทาง GP และการอนุรักษ์พลังงานมาประยุกต์ใช้จึงทำให้มีปริมาณการใช้ไฟฟ้าต่ำกว่าในอดีต ทั้งนี้เมื่อเปรียบเทียบกับกลุ่มโรงงานอาหารทะเลแช่แข็งที่ศึกษาในครั้งนี้จะเห็นว่า โรงงาน C มีการใช้ไฟฟ้าสูงสุด สาเหตุหนึ่ง คือ โรงงาน C มีความหลากหลายของผลิตภัณฑ์มากกว่า 10 ชนิด ซึ่งทุกผลิตภัณฑ์จะต้องผ่านการแช่แข็งด้วยเครื่องแช่แข็ง และมีการเก็บรักษา ผลิตภัณฑ์ไว้ในห้องเย็น ประกอบกับในขั้นตอนของการผลิตผลิตภัณฑ์แต่ละชนิดจำเป็นจะต้องมีการใช้น้ำ น้ำเย็น และน้ำแข็ง ตลอดจนการควบคุมอุณหภูมิห้องผลิตให้อยู่ในเกณฑ์มาตรฐานเพื่อรักษาคุณภาพผลิตภัณฑ์และจากการสัมภาษณ์และสำรวจในภาคสนามของโรงงาน C พบว่า โรงงาน C มีการผลิตผลิตภัณฑ์หลายชนิดที่ต้องเก็บไว้ใน stock เพื่อรอคำสั่งซื้อจากลูกค้าซึ่ง

ตารางที่13: ค่าดัชนีการใช้ทรัพยากรและพลังงานของโรงงานอาหารทะเลแช่แข็งที่ศึกษา

โรงงาน	กำลังการผลิตรวม (ตันผลิตภัณฑ์/ปี)	ปริมาณการใช้ไฟฟ้า (kWh/ตันผลิตภัณฑ์)	ปริมาณการใช้น้ำ (m^3 /ตันผลิตภัณฑ์)	ปริมาณการใช้น้ำเย็น (m^3/ ตันผลิตภัณฑ์)	ปริมาณการใช้น้ำแข็ง (m^3/ ตันผลิตภัณฑ์)	การใช้น้ำมันเตา(ลิตร/ตันผลิตภัณฑ์)	ค่าผลได้ของวัตถุดิบ (ร้อยละ)
1.โรงงานอาหารทะเลแช่แข็งใน จ.สุราษฎร์ธานีที่ศึกษาในครั้งนี้							
1) โรงงาน C	15,960	784.84	45.87	6.61	12.79	162.07	85.58
2) โรงงาน E	4,000	214.5	23.32	0.44	4.40	-	91.25
3) โรงงาน G	1,700	352.94	88.97	16.17	8.08	-	64.70
2.เกณฑ์การใช้ทรัพยากรของโรงงานอาหารทะเลแช่แข็งที่ศึกษาโดยกรมโรงงานอุตสาหกรรม (2546)[1]							
1)อาหารทะเลทั่วไป	-	366-2,491	13-83	7-39	1-11	-	-
2)ซูริมิ	-	610-777	14-58	15-31	1-7	-	-
3. การใช้ทรัพยากรของโรงงานอาหารทะเลแช่แข็งที่ศึกษาโดยกรมควบคุมมลพิษ(2548)[2]							
1)ปลาแล่แช่แข็ง	-	-	48.3-69.2	-	-	-	-
4. การใช้ทรัพยากรของโรงงานอาหารทะเลแช่แข็งที่รายงานโดย UNEP (2000)[3]							
1)ปลาแล่แช่แข็ง	-	-	18.5-25.9	-	-	-	-
5. การใช้ทรัพยากรของโรงงานอาหารทะเลแช่แข็งจากการวิจัยโครงการ CT							
1) โรงงาน C[4]	5,402	1,458.31	34.36	-	-	19.99	80.29
2)โรงงานแปซิฟิคแปรรูปสัตว์น้ำ จก.[5]	-	525.5	48.9	17.5	1.8	-	62.62
3)โรงงานแมนเอโฟรสเซนต์ฟู้ด จก.[6]	4,680	1,580	40.83				

หมายเหตุ 1 : ข้อมูลจากกรมโรงงานอุตสาหกรรม (2546) 2 :ข้อมูลจากกรมควบคุมมลพิษ (2548) 3 :ข้อมูลจาก UNEP (2000)

4: ข้อมูลจากศูนย์วิจัยแห่งชาติด้านการจัดการสิ่งแวดล้อมและของเสียอันตราย (2546) ของโรงงาน C เดียวกับที่ศึกษาในครั้งนี้

5 :ข้อมูลจาก ณัฐวุฒิ ป้องเพชร และอับดลเลาะ อนนตรี (2550) 6 : ข้อมูลจาก ปิยรัตน์ ฤกษ์จำนง และลดาวรรณ สุกขาว (2550)

สาเหตุของการผลิตที่ต้องเก็บ stock มาจากความไม่แน่นอน และราคาของวัตถุดิบ โดยบางช่วงราคาถูกและมีปริมาณมาก จึงมีผลต่อปริมาณการใช้ไฟฟ้าเพราะต้องใช้ไฟฟ้าในการผลิตน้ำ น้ำเย็น น้ำแข็ง และการควบคุมอุณหภูมิทั้งในส่วนของอุณหภูมิห้องผลิต และห้องเย็น ขณะที่โรงงาน G มีค่าการปริมาณการใช้ไฟฟ้าเท่ากับ 352.94 kWh/ตันผลิตภัณฑ์ ซึ่งมีผลิตภัณฑ์ประมาณ 2 ชนิด คือ หมึก และปลาแล่แช่แข็ง ในการผลิตโรงงานจะแปรรูปเตรียมวัตถุดิบเบื้องต้นเอง ไม่มีการรับวัตถุดิบที่ผ่านการแปรรูปเบื้องต้น ซึ่งในขั้นตอนการแปรรูปทั้งหมึก และปลาแล่ จะมีการใช้น้ำ น้ำเย็น และ น้ำแข็งสูงจึงทำให้มีปริมาณการใช้ไฟฟ้าสูงเพื่อผลิตน้ำใช้ ประกอบกับวัตถุดิบปลาของโรงงานเป็นวัตถุดิบจากต่างประเทศที่นำเข้ามาผลิตจึงทำให้โรงงานแบกรับภาระต้นทุนไฟฟ้าในการเก็บรักษาวัตถุดิบ และจากการศึกษาพบว่า โรงงาน E มีปริมาณการใช้ไฟฟ้าต่ำสุดเปรียบเทียบกับโรงงานอาหารทะเลแช่แข็งที่ศึกษา โดยมีค่าเท่ากับ 214.5 kWh/ตันผลิตภัณฑ์ ทั้งนี้เนื่องจากขั้นตอนการผลิตของโรงงาน E มีขั้นตอนการผลิตที่ไม่ซับซ้อนเมื่อเปรียบเทียบกับโรงงาน C และ G โดยโรงงาน E มีการผลิตเฉพาะหมึกดำแช่แข็ง ไม่มีการแปรรูปใดทั้งสิ้น แต่หากมีการผลิตหมึกปอกขาวทางโรงงานจะรับ เฉพาะหมึกที่ผ่านการแปรรูปจากสถานแปรรูปเบื้องต้นแล้วเท่านั้น จึงทำให้โรงงาน E มีปริมาณการใช้ไฟฟ้าต่ำกว่า

2) ปริมาณการใช้น้ำ จากตารางที่ 13 ผลจากการศึกษาในกลุ่มโรงงานอาหารทะเลแช่แข็งมีปริมาณการใช้น้ำอยู่ในช่วง 22.32-88.97 m^3/ตันผลิตภัณฑ์ ซึ่งมีค่าค่อนข้างมากกว่าเกณฑ์การศึกษาของกรมโรงงานอุตสาหกรรมที่มีการศึกษาในอุตสาหกรรมอาหารทะเลทั่วไป ในปี 2546 (กรมโรงงานอุตสาหกรรม, 2546) ซึ่งมีค่าอยู่ในช่วง 13-83 m^3/ตันผลิตภัณฑ์ จากข้อมูลจะเห็นได้ว่าโรงงาน G ซึ่งเป็นโรงงานที่มีการผลิตปลาแล่แช่แข็งมีปริมาณการใช้น้ำสูงกว่าโรงงานอาหารทะเลแช่แข็งที่ศึกษาโดยมีค่าเท่ากับ 88.97 m^3/ตันผลิตภัณฑ์ และมีค่าปริมาณการใช้น้ำมากกว่าอุตสาหกรรมปลาแล่แช่แข็งที่ได้มีการศึกษาโดยกรมควบคุมมลพิษใน ปี 2548 ซึ่งมีค่าอยู่ในช่วง 48.3-69.2 สาเหตุมาจากโรงงาน G มีการแปรรูปเตรียมวัตถุดิบเบื้องต้นภายในโรงงานจึงมีขั้นตอนของการใช้น้ำ ได้แก่ น้ำละลายวัตถุดิบ น้ำล้างวัตถุดิบ น้ำล้างมือและเอี๊ยม น้ำล้างอุปกรณ์เครื่องมือ และน้ำล้างพื้น เป็นต้น เป็นที่สังเกตได้ว่าวัตถุดิบของโรงงาน G ส่วนหนึ่งเป็นวัตถุดิบนำเข้าที่ผ่านการแช่แข็งแล้ว ดังนั้นในขั้นตอนของการเตรียมวัตถุดิบโรงงาน G จะต้องใช้น้ำช่วยในการละลายเพื่อสะดวกในขั้นตอนของการแล่ หรือผลิต ขณะที่โรงงาน E มีปริมาณการใช้น้ำเท่ากับ 23.32 m^3/ตันผลิตภัณฑ์ มีค่าต่ำสุดเมื่อเปรียบเทียบกับกลุ่มอุตสาหกรรมอาหารทะเลที่ทำการศึกษา ซึ่งมีเหตุผลเช่นเดียวกับปริมาณการใช้ไฟฟ้า โดยน้ำใช้ส่วนใหญ่จะถูกใช้ในขั้นตอนของการล้างวัตถุดิบก่อนการแช่แข็ง การล้างพื้นและการอุปกรณ์และเครื่องมือต่างๆ ทั้งนี้ผลจากการศึกษาในโรงงาน C

พบว่าโรงงานมีค่าการใช้น้ำเท่ากับ 45.87 m^3/ตันผลิตภัณฑ์ เมื่อเปรียบเทียบกับผลจากข้อมูลการศึกษาโดยศูนย์วิจัยแห่งชาติด้านการจัดการสิ่งแวดล้อมและของเสียอันตรายในปี 2546 ซึ่งโรงงาน C ได้เข้าร่วมโครงการเพิ่มผลผลิตโดยวิธีการทาง GP ซึ่งมีค่าการใช้น้ำเท่ากับ 34.36 m^3/ตันผลิตภัณฑ์ จะเห็นได้ว่ามีค่าต่ำกว่าข้อมูลที่ได้จากการศึกษาครั้งนี้ อาจเป็นผลมาจากโรงงาน C มีการขยายเพิ่มการผลิตในส่วนของสินค้าปรุงสุกมากขึ้น ซึ่งรูปแบบของการผลิตจะมีการใช้น้ำในหลายขั้นตอนจึงอาจส่งผลให้มีปริมาณการใช้น้ำมากขึ้น

3) ปริมาณการใช้น้ำเย็น จากข้อมูลตารางที่ 13 ผลจากการศึกษาพบว่าปริมาณการใช้น้ำเย็นของกลุ่มโรงงานอาหารทะเลแช่แข็งที่ศึกษามีค่าอยู่ในช่วง 0.44-16.17 m^3/ตันผลิตภัณฑ์ โดยพบว่าโรงงาน G มีปริมาณการใช้น้ำเย็นเท่ากับ 16.17 m^3/ตันผลิตภัณฑ์ ซึ่งอยู่ในเกณฑ์ของกรมโรงงานอุตสาหกรรมที่ได้มีการศึกษาในกลุ่มอุตสาหกรรมอาหารทะเลทั่วไปมีค่าอยู่ในช่วง 7-39 m^3/ตันผลิตภัณฑ์ ทั้งนี้อาจมาจากโรงงาน G มีการผลิตปลาแล่แช่แข็งซึ่งต้องควบคุมอุณหภูมิวัตถุดิบระหว่างกระบวนการผลิตให้ ต่ำกว่า 10 ^0C ซึ่งเป็นเกณฑ์กำหนดของกรมประมง (กองตรวจสอบรับรองมาตรฐานคุณภาพสัตว์น้ำและผลิตภัณฑ์สัตว์น้ำ, 2547) ทางโรงงานมีการใช้น้ำเย็นแทนการใช้น้ำแข็งซึ่งสอดคล้องกับข้อมูลการใช้น้ำแข็งของโรงงานที่มีปริมาณการใช้ที่ต่ำกว่าน้ำเย็น ในส่วนของโรงงาน E มีปริมาณการใช้น้ำเย็นต่ำสุดเมื่อเปรียบเทียบกับกลุ่มโรงงานอาหารทะเลแช่แข็งที่ศึกษาในครั้งนี้โดยมีค่าเท่ากับ 0.44 m^3/ตันผลิตภัณฑ์ สาเหตุหนึ่งมาจากโรงงาน E มีขั้นตอนการผลิตที่ไม่ซับซ้อน และไม่มีการแปรรูปเตรียมวัตถุดิบเองภายในโรงงานจึงทำให้มีการใช้น้ำเย็นปริมาณต่ำ ขณะที่โรงงาน C ค่าปริมาณการใช้น้ำเย็นเท่ากับ 6.61 m^3/ตันผลิตภัณฑ์ ซึ่งมีปริมาณการใช้ต่ำกว่าปริมาณการใช้น้ำแข็ง จึงเป็นที่สังเกตได้ว่าโรงงาน C มีการใช้น้ำแข็งในการควบคุมอุณหภูมิมากกว่าการใช้น้ำเย็น หรืออาจจะนำน้ำแข็งมาละลายเป็นน้ำเย็นแทนการผลิตน้ำเย็นโดยตรง

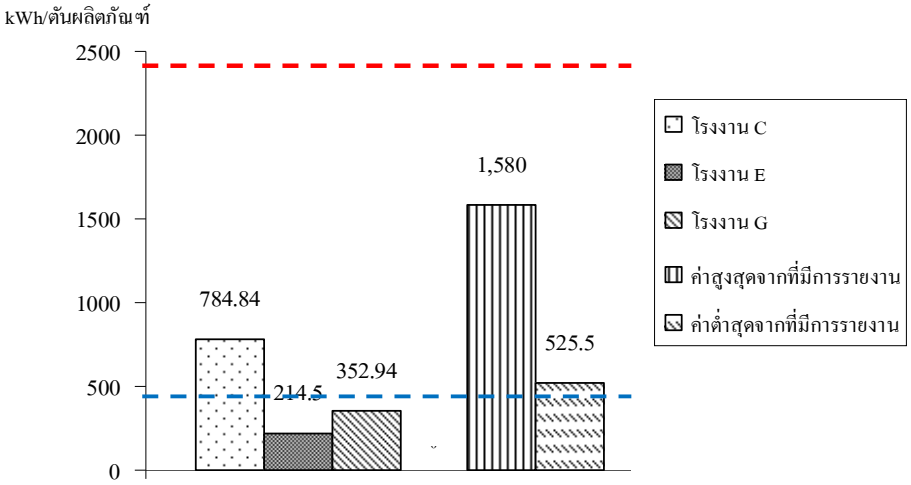
4) น้ำแข็ง จากตารางที่ 13 ผลจากการศึกษาพบว่าปริมาณการใช้น้ำแข็งของกลุ่มโรงงานอาหารทะเลแช่แข็งที่ศึกษามีค่าอยู่ในช่วง 4.4-12.79 m^3/ตันผลิตภัณฑ์ เป็น โดยมีปริมาณการใช้มากกว่าเกณฑ์การศึกษาโดยกรมโรงงานอุตสาหกรรมในกลุ่มอุตสาหกรรมอาหารทะเลทั่วไป ในปี 2546 โดยมีค่าอยู่ในช่วง 1-11 m^3/ตันผลิตภัณฑ์ เป็นที่สังเกตได้ว่าโรงงาน E มีปริมาณการใช้น้ำแข็งมากกว่าการใช้น้ำเย็น โดยมีค่าเท่ากับ 4.4 ตันผลิตภัณฑ์ ซึ่งจากการสำรวจในภาคสนาม พบว่า น้ำแข็งที่ใช้ส่วนใหญ่จะใช้ในการรักษาอุณหภูมิคุณภาพของวัตถุดิบระหว่างการผลิต ขณะที่โรงงาน G จะมีปริมาณการใช้น้ำแข็งต่ำกว่าการใช้น้ำเย็นโดยมีค่าเท่ากับ 8.08 m^3/ตันผลิตภัณฑ์ ในส่วนของโรงงาน C จะมีค่าปริมาณการใช้น้ำแข็งสูงสุด คือ 12.79 m^3/ตันผลิตภัณฑ์

ซึ่งเมื่อพิจารณาข้อมูลการใช้น้ำเย็นแล้ว พบว่ามีการใช้น้ำเย็นที่ต่ำกว่าการใช้น้ำแข็ง ซึ่งจากการสำรวจในภาคสนามพบว่า โรงงาน C มีการใช้น้ำแข็งในขั้นตอนของการแปรรูปเตรียมวัตถุดิบเบื้องต้น และการรักษาอุณหภูมิคุณภาพวัตถุดิบระหว่างการผลิต ทั้งนี้พบว่าผลิตภัณฑ์บางผลิตภัณฑ์ของโรงงานไม่สามารถใช้น้ำเย็นในการรักษาอุณหภูมิหลังจากการต้มได้ เช่น การผลิตกุ้งต้มสุกแช่แข็ง หมึกต้มสุกแช่แข็ง จึงทำให้โรงงานมีปริมาณการใช้น้ำแข็งสูงกว่าการใช้น้ำเย็น

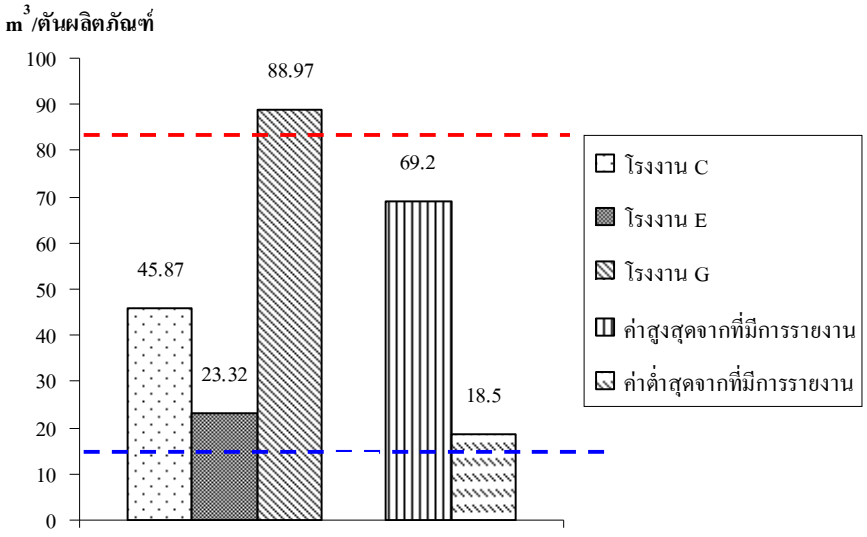
5) การใช้น้ำมันเตา จากข้อมูลในตารางที่ 13 ผลจากการศึกษาพบว่ามีจำนวนโรงงานอาหารทะเลเพียงหนึ่งโรงที่มีการใช้น้ำมันเตา คือ โรงงาน C เนื่องจากโรงงาน C มีการผลิตผลิตภัณฑ์ปรุงสุกที่ต้องผ่านความร้อนเพื่อทำให้สุก จึงทำให้โรงงานมีการใช้หม้อต้มไอน้ำ (boiler) และใช้น้ำมันเตาเป็นเชื้อเพลิงในการให้ความร้อน ซึ่งปริมาณการใช้น้ำมันเตาของโรงงาน C มีค่าเท่ากับ 162.07 ลิตร/ผลิตภัณฑ์ และเมื่อเปรียบเทียบปริมาณการใช้น้ำมันเตาของโรงงาน C ที่มีการศึกษาโดยศูนย์วิจัยแห่งชาติด้านการจัดการสิ่งแวดล้อมและของเสียที่ได้มีการศึกษาในปี 2546 ซึ่งมีค่าเท่ากับ 19.99 ลิตร/ผลิตภัณฑ์ จะเห็นได้ว่าขณะที่ศึกษาโรงงาน C มีปริมาณการใช้น้ำมันเตาสูงมากกว่าปี 2546 ประมาณ 8 เท่าของการใช้น้ำมันเตา ผลจากการสัมภาษณ์ผู้ที่เกี่ยวข้องพบว่าโรงงาน C มีการผลิตสินค้าปรุงสุกมากขึ้น ได้แก่ ซูชิ กุ้ง และหมึกต้มสุก และจากการศึกษาในปี 2546 ในขณะนั้นโรงงานอยู่ระหว่างการขยายไลน์ผลิตภัณฑ์ปรุงสุกเพิ่มขึ้น และพบว่าโรงงานมีการใช้น้ำมันเตาเกรด A แต่ปัจจุบันโรงงานเปลี่ยนมาใช้น้ำมันเตาเกรด B แทน และยังพบว่าบางครั้งหากมีการต้มกุ้งภายนอกโรงงาน ทางโรงงานจะเลือกใช้ ก๊าซ LPG ในการให้ความร้อน โดยมีการขนอุปกรณ์ที่ใช้ในการต้มทั้งหมดไปต้มที่ปากบ่อกุ้ง จากข้อมูลสะท้อนให้เห็นว่าโรงงานมีการให้ความสำคัญเกี่ยวกับต้นทุนของเชื้อเพลิงที่มีราคาสูง และเริ่มมีการปรับเปลี่ยนกระบวนการดำเนินงานที่ช่วยในการลดต้นทุนกับโรงงาน แต่ประเด็นเหล่านี้แม้ทำให้เกิดการลดต้นทุนในหลายด้านแต่อาจกล่าวได้ว่าไม่ได้มีการประยุกต์ใช้เทคโนโลยีการผลิตที่สะอาดซึ่งเป็นการใช้หลักป้องกันมลพิษที่แหล่งเกิด เพราะการดำเนินการดังกล่าวอาจเกิดมลพิษน้ำขึ้นที่ปากบ่อกุ้งแทนที่เกิดจากในโรงงาน ซึ่งทางโรงงานไม่ต้องรับผิดชอบดูแลมลพิษดังกล่าว

6) ค่าผลได้ของวัตถุดิบ จากตารางที่ 13 ผลจากการศึกษาพบว่าค่าผลได้ของวัตถุดิบของโรงงานอาหารทะเลแช่แข็งที่ศึกษามีค่าอยู่ในช่วงคิดเป็นร้อยละอยู่ในช่วง 64.70-91.25 โดยพบว่าโรงงาน E มีร้อยละของค่าผลได้วัตถุดิบเท่ากับ 91.25 ซึ่งมีค่าสูงสุดเมื่อเปรียบเทียบกับกลุ่มโรงงานอาหารทะเลแช่แข็งที่ศึกษา เนื่องจากโรงงาน E มีการผลิตหมึกดำทั้งตัวแช่แข็งโดยไม่ผ่านการแปรรูปเบื้องต้น และในกรณีที่มีการผลิตหมึกปอกขาวทางโรงงานจะรับหมึกขาวที่ผ่านการปอกขาวแล้วจากสถานแปรรูปเบื้องต้น จึงทำให้โรงงาน E มีค่าผลได้ของวัตถุดิบสูง และมีเศษของ

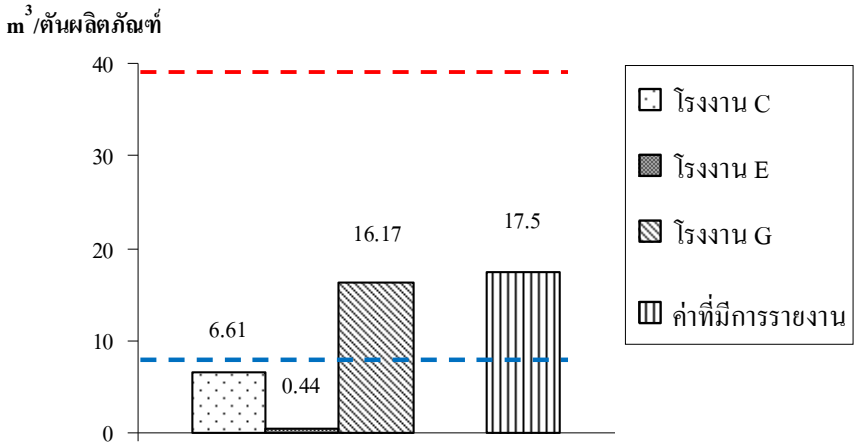
เสียเกิดขึ้นน้อย ขณะที่โรงงาน G มีการผลิตหมึก และปลาแล่แช่แข็ง มีค่าร้อยละของค่าผลได้วัตถุดิบเท่ากับ 64.70 ซึ่งมีค่าต่ำสุด ทั้งนี้เนื่องจากโรงงาน G มีการแปรรูปเตรียมวัตถุดิบเบื้องต้นเองประกอบกับการผลิตปลาแล่แช่แข็งนั้นในขั้นตอนของการแปรรูปจะได้เปอร์เซ็นต์เนื้อน้อยเนื่องจากเกิดเศษของเสียมาก ได้แก่ ก้าง หัวปลา หนังปลา ในส่วนของโรงงาน C มีปริมาณร้อยละของค่าผลได้ของวัตถุดิบเท่ากับ 85.58 ซึ่งเมื่อเปรียบเทียบข้อมูลจากการศึกษาในโรงงาน C ปี 2546 โดยศูนย์วิจัยแห่งชาติด้านการจัดการสิ่งแวดล้อมและของเสียพบว่ามีค่าสูงขึ้น โดยในปี 2546 มีรายงานว่าค่าผลได้ของวัตถุดิบ เท่ากับ 80.29 เป็นที่สังเกตได้ว่าผลอาจมาจากการเข้าร่วมโครงการเพิ่มผลผลิตโดยวิธีการทาง GP ในปี 2546 ประกอบกับโรงงานมีการเปลี่ยนแปลงรูปแบบของการแปรรูปวัตถุดิบโดยใช้วัตถุดิบที่ผ่านการแปรรูปเบื้องต้นแล้ว จึงทำให้โอกาสการเกิดการสูญเสียของวัตถุดิบในขั้นตอนการแปรรูปภายในโรงงานลดลงจึงส่งผลให้ค่าผลได้ของวัตถุดิบที่สูงขึ้น



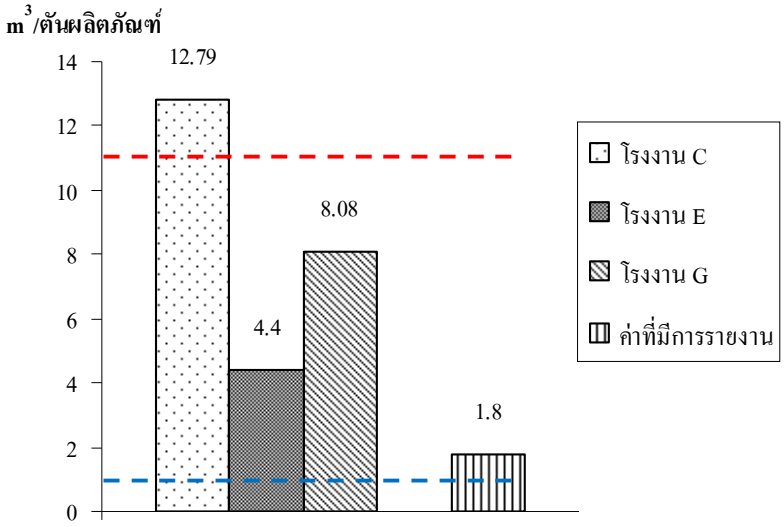
ภาพที่17-ก): เปรียบเทียบปริมาณการใช้ไฟฟ้าในอุตสาหกรรมอาหารทะเลแช่แข็ง



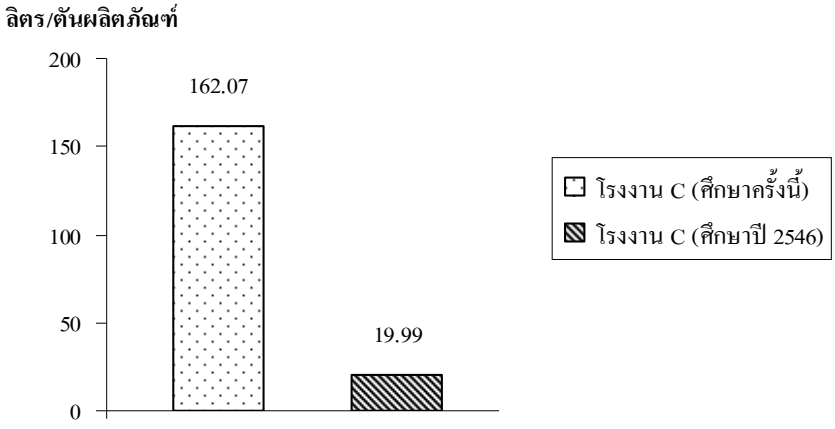
ภาพที่ 17-ข): เปรียบเทียบปริมาณการใช้น้ำในอุตสาหกรรมอาหารทะเลแช่แข็ง



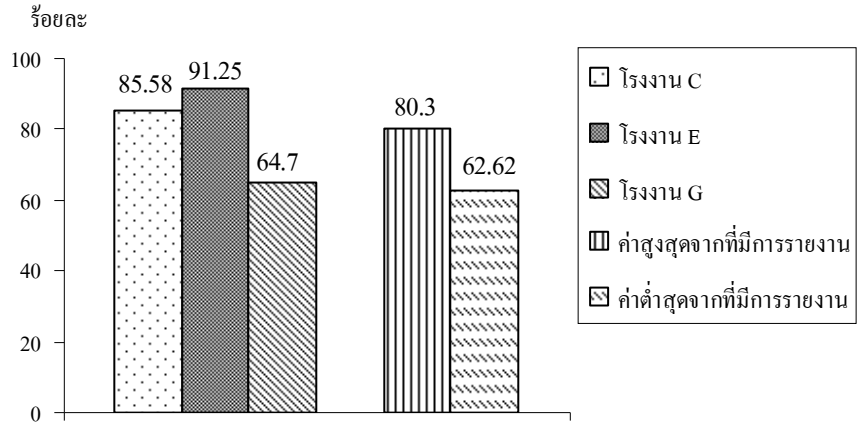
ภาพที่17-ค): เปรียบเทียบปริมาณการใช้น้ำเย็นในอุตสาหกรรมอาหารทะเลแช่แข็ง



ภาพที่ 17-ง): เปรียบเทียบปริมาณการใช้น้ำแข็งในอุตสาหกรรมอาหารทะเลแช่แข็ง



ภาพที่ 17-จ): เปรียบเทียบปริมาณการใช้น้ำมันเตาในอุตสาหกรรมอาหารทะเลแช่แข็ง



ภาพที่ 17-ฉ): เปรียบเทียบปริมาณร้อยละค่าผลได้ของวัตถุดิบในอุตสาหกรรมอาหารทะเลแช่แข็ง

หมายเหตุ: – – – ค่าสูงสุด และ– – – ต่ำสุด รายงานโดยกรมโรงงานอุตสาหกรรม (2546) ซึ่งเปรียบเทียบเฉพาะกลุ่ม อาหารทะเลแช่แข็งทั่วไปเนื่องจากอุตสาหกรรมอาหารทะเลที่ศึกษาร้อยละ 100 เป็นอุตสาหกรรมอาหารทะเลทั่วไป

ภาพที่ 17 : เปรียบเทียบค่าดัชนีการใช้ทรัพยากรและพลังงานของโรงงานอาหารทะเลแช่แข็งที่ศึกษา

3.2 กลุ่มโรงงานอาหารทะเลบรรจุกระป๋อง

จากข้อมูลจากแบบสอบถาม การสำรวจและสัมภาษณ์ สามารถคำนวณหาค่าดัชนีการใช้ทรัพยากรและพลังงานกลุ่มอุตสาหกรรมอาหารทะเลบรรจุกระป๋องใน จ.สุราษฎร์ธานี (เนื่องจากโรงงาน B เป็นโรงงานที่มีการผลิตปูบรรจุกระป๋องและแช่แข็งร่วมกัน แต่ข้อมูลที่ได้จากการศึกษาเกี่ยวกับการใช้ทรัพยากรและพลังงาน ได้แก่ ไฟฟ้า และน้ำ ของโรงงาน B ที่รายงานต่อไปนี้จะเป็นข้อมูลที่ได้จากการผลิตภัณฑ์จากกระบวนการผลิตบรรจุกระป๋องเท่านั้น ยกเว้นปริมาณการใช้น้ำแข็งที่โรงงานยังคงเก็บข้อมูลในรูปแบบของผลิตภัณฑ์รวมทั้งบรรจุกระป๋องและแช่แข็ง ทำให้ต้องรายงานในเรื่องการใช้น้ำแข็งของโรงงานเป็นข้อมูลร่วมของสองกระบวนการคือแช่แข็งและบรรจุกระป๋อง) ดังแสดงในตารางที่ 14 ทั้งนี้เมื่อนำข้อมูลดัชนีการใช้ทรัพยากรและพลังงานของโรงงานอาหารทะเลบรรจุกระป๋องที่ศึกษาได้ในครั้งนี้มาเปรียบเทียบกับค่าเกณฑ์การใช้ทรัพยากรและพลังงานของอุตสาหกรรมรายสาขาอาหารทะเลบรรจุกระป๋องที่รายงานโดยกรมโรงงานอุตสาหกรรม และเปรียบเทียบจากรายงานอื่นๆของกลุ่มโรงงานอาหารทะเลสามารถแสดงผลการเปรียบเทียบได้ดังภาพที่ 18 โดยสามารถสรุปประเด็นได้ดังนี้

1) ปริมาณการใช้ไฟฟ้า จากตารางที่ 14 ผลจากการศึกษาในกลุ่มโรงงานอาหารทะเลบรรจุกระป๋องพบว่า มีปริมาณการใช้ไฟฟ้าอยู่ในช่วง 240-438.70 kWh/ตันผลิตภัณฑ์ ซึ่งมี

ตารางที่14 : ค่าดัชนีการใช้ทรัพยากรและพลังงานของโรงงานอาหารทะเลบรรจุกระป๋องที่ศึกษา

โรงงาน	กำลังการผลิตรวม (ตันผลิตภัณฑ์/ปี)	ปริมาณการใช้ไฟฟ้า (kWh/ตันผลิตภัณฑ์)	ปริมาณการใช้น้ำ (m^3/ตันผลิตภัณฑ์)	ปริมาณการใช้น้ำแข็ง (m^3 /ตันผลิตภัณฑ์)	การใช้น้ำมันเตา (ลิตร/ตันผลิตภัณฑ์)	การใช้ไม้ฟืน(ตัน/ตันผลิตภัณฑ์)	ค่าผลได้ของวัตถุดิบ (ร้อยละ)
1.โรงงานอาหารทะเลบรรจุกระป๋องใน จ.สุราษฎร์ธานีที่ศึกษาในครั้งนี้							
1) โรงงาน A	3,240	370.37	2.47	-	-	1.11	90.74
2) โรงงาน B	465	438.70	41.39	7.5*	-	0.77	92.47
3) โรงงาน D	5,200	300	21.68	0.52	-	0.37	83.65
4)โรงงาน F	100	240	38.5	11.0	-	1.2	98.0
2.เกณฑ์การใช้ทรัพยากรของโรงงานอาหารทะเลบรรจุกระป๋องที่ศึกษาโดยกรมโรงงานอุตสาหกรรม (2548)[1]							
1)ทูน่าบรรจุกระป๋อง	-	22-279	9-16	-	71-174	-	40-53
2)ปลาซาดีนในซอสมะเขือเทศ	-	4-54	6-14	-	64-330	-	53-90
3. การใช้ทรัพยากรของโรงงานอาหารทะเลบรรจุกระป๋องจากรายงานโครงการ CT							
1)โรงงานผลิตภัณฑ์อาหารกว้างไพศาล จก.(มหาชน) ปี 2550[2]	-	357.33	15.40	-	-	1.46	-
2)โรงงานผลิตภัณฑ์อาหารกว้างไพศาล จก.(มหาชน) ปี 2551[3]	432.23	659.6	40.84	-	-	3.37	-
3)โรงงานสงขลาแคนนิ่ง จก.(มหาชน)[4]	-	631.88	26.85	-	-	-	-

หมายเหตุ 1**:** ข้อมูลจากกรมโรงงานอุตสาหกรรม (2548) 2: ข้อมูลจากเจนจิรา สุวรรณ์ และอุทัยวรรณ สุวรรณรัตน์ (2550) 3: ข้อมูลจาก นนทพัทธ์ สื่อเสรีธรรม และศิริกุล ศิริรักษ์โสภณ (2551)

4: ข้อมูลจาก อภิญญา หมื่นเมือง และอมรรัตน์ ตฤรตระการ (2550)

*คือ ค่าที่คำนวณจากการผลิตทั้งอาหารทะเลแช่แข็งและบรรจุกระป๋องร่วมกัน

ปริมาณการใช้ไฟฟ้ามากกว่าเมื่อเปรียบเทียบกับเกณฑ์การศึกษาจากกรมโรงงานอุตสาหกรรมที่มีการศึกษาในกลุ่มโรงงานอุตสาหกรรมปลาซาดีนในซอสมะเขือเทศและทูน่าบรรจุกระป๋องในปี 2548 ที่มีค่าอยู่ในช่วง 4-45 kWh/ตันผลิตภัณฑ์ และ 22-279 kWh/ตันผลิตภัณฑ์ ตามลำดับ โดยโรงงาน F มีค่าปริมาณการใช้ไฟฟ้าเท่ากับ 240 kWh/ตันผลิตภัณฑ์ ซึ่งต่ำสุดเมื่อเปรียบเทียบกับกลุ่มโรงงานอาหารทะเลบรรจุกระป๋องที่ศึกษา ทั้งนี้เนื่องจากโรงงาน F มีการผลิตปูบรรจุกระป๋องที่รับเฉพาะปูที่แกะเนื้อแล้วมาผลิตจึงทำให้สามารถลดขั้นตอนของการใช้ไฟฟ้าในขั้นตอนของการแปรรูปเตรียมวัตถุดิบปูเบื้องต้น เพราะจะต้องนำปูไปต้มที่อุณหภูมิและเวลาที่เหมาะสมก่อนจึงจะสามารถแกะเนื้อได้ แต่เมื่อเปรียบเทียบกับโรงงาน B ซึ่งเป็นโรงงานที่ผลิตปูบรรจุกระป๋องเช่นเดียวกัน พบว่า มีปริมาณการใช้ไฟฟ้าสูงสุด ซึ่งมีค่าเท่ากับ 438.70 kWh/ตันผลิตภัณฑ์สาเหตุส่วนหนึ่งมาจากโรงงาน B มีปริมาณของการใช้ไฟฟ้าสูงกว่าเพราะ มีการรับทั้งวัตถุดิบที่ผ่านการแปรรูปเบื้องต้นและไม่ผ่านการแปรรูปเบื้องต้น จึงทำให้โรงงาน B มีการใช้ไฟฟ้าเพื่อผลิตน้ำ และน้ำแข็งในการต้มปูเพื่อแกะเนื้อของขั้นตอนการแปรรูปวัตถุดิบเบื้องต้น ในส่วนของโรงงาน A และ D มีค่าปริมาณการใช้ไฟฟ้าเท่ากับ 370.37 และ 300 kWh/ตันผลิตภัณฑ์ ซึ่งเป็นโรงงานที่มีการผลิตอาหารทะเลบรรจุกระป๋องทั่วไป ขณะเดียวกันผลจากการทบทวนเอกสารรายงานเกี่ยวกับโครงการ CT ในที่เคยมีการศึกษาในปี 2550 และ2551 ของกลุ่มทูน่าบรรจุกระป๋อง และปลาซาดีนในซอสมะเขือเทศบรรจุกระป๋อง มีค่าการใช้ไฟฟ้าอยู่ในช่วง 357.33-659.6 kWh/ตันผลิตภัณฑ์ ซึ่งมีปริมาณการใช้ที่สูงกว่าเกณฑ์การศึกษาของกรมโรงงานอุตสาหกรรมปี 2548 จึงเป็นที่สังเกตได้ว่าการใช้ข้อมูลปริมาณการใช้ไฟฟ้าจากการรายงานของกรมโรงงานอุตสาหกรรมอาจจะต้องมีการระวังและทบทวนถึงรายละเอียดของชนิดของผลิตภัณฑ์และวิธีของกระบวนการผลิตด้วย เพราะความแตกต่างของชนิดของผลิตภัณฑ์ที่ผลิตเป็นอาหารกระป๋องและวิธีการผลิตที่ใช้เพื่อเตรียมวัตถุดิบย่อมมีผลต่อการใช้พลังงานที่แตกต่างกันด้วย

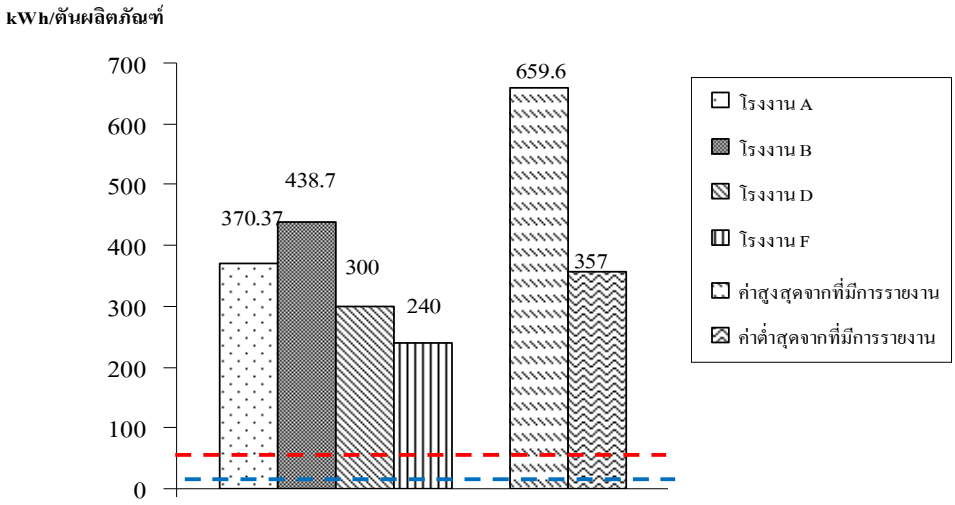
2) ปริมาณการใช้น้ำ จากตารางที่ 14 ผลจากการศึกษาในกลุ่มโรงงานอาหารทะเลบรรจุกระป๋องพบว่ามีปริมาณการใช้น้ำอยู่ในช่วง 2.47-41.39 m^3/ตันผลิตภัณฑ์ ซึ่งมีช่วงการใช้น้ำสูงกว่าเกณฑ์การศึกษาของกรมโรงงานอุตสาหกรรมที่มีการศึกษาในอุตสาหกรรมปลาทูน่า และปลาซาดีนในซอสมะเขือเทศบรรจุกระป๋อง ในปี 2548 (กรมโรงงานอุตสาหกรรม, 2548)ซึ่งมีค่าอยู่ในช่วง 9-16 m^3/ตันผลิตภัณฑ์ และ 6-14 m^3/ตันผลิตภัณฑ์ ตามลำดับ (ยกเว้นโรงงาน A) ซึ่งสอดคล้องกับเกณฑ์ดังกล่าว นอกจากนี้ผลจากการทบทวนเอกสารงานวิจัยพบว่าปริมาณการใช้น้ำในโรงงานอาหารทะเลบรรจุกระป๋องที่มีการรายงานในโครงการ CT พบว่ามีค่าอยู่ในช่วง 15.40-40.84 m^3/ตันผลิตภัณฑ์ ซึ่งสอดคล้องกับข้อมูลที่ได้จากการศึกษาครั้งนี้ อนึ่งจากข้อมูลจะเห็นได้ว่า

โรงงาน B มีปริมาณการใช้น้ำสูงสุด คือ 41.39 m^3/ตันผลิตภัณฑ์ ทั้งนี้เนื่องจากเป็นโรงงาน B ส่วนหนึ่งมีการแปรรูปวัตถุดิบเบื้องต้นเอง จึงอาจมีการใช้น้ำในขั้นตอนของการแปรรูปสูงกว่าโรงงาน F โดยโรงงาน F มีค่าเท่ากับ 38.5 m^3/ตันผลิตภัณฑ์ ซึ่งเป็นโรงงานที่ผลิตปูบรรจุกระป๋องเช่นเดียวกัน แต่โรงงาน F รับวัตถุดิบปูที่แกะเนื้อจากสถานแปรูปเบื้องต้นมาแล้ว เมื่อพิจารณาโรงงาน D มีค่าปริมาณการใช้น้ำเท่ากับ 21.68 m^3/ตันผลิตภัณฑ์ ซึ่งมีค่าต่ำกว่าโรงงาน B และ F ส่วนหนึ่งอาจมาจากการโรงงานมีนโยบายและการกำหนด KPI เกี่ยวกับการใช้ทรัพยากร ขณะที่โรงงาน A มีปริมาณการใช้น้ำต่ำสุดมีค่าเท่ากับ 2.47 m^3/ตันผลิตภัณฑ์ เนื่องจากโรงงาน A มีการใช้วัตถุดิบที่ผ่านการแปรรูปเบื้องต้นแล้วเท่านั้น จึงทำให้สามารถลดขั้นตอนในการเตรียมวัตถุดิบจึงทำให้มีปริมาณการใช้น้ำต่ำสุด

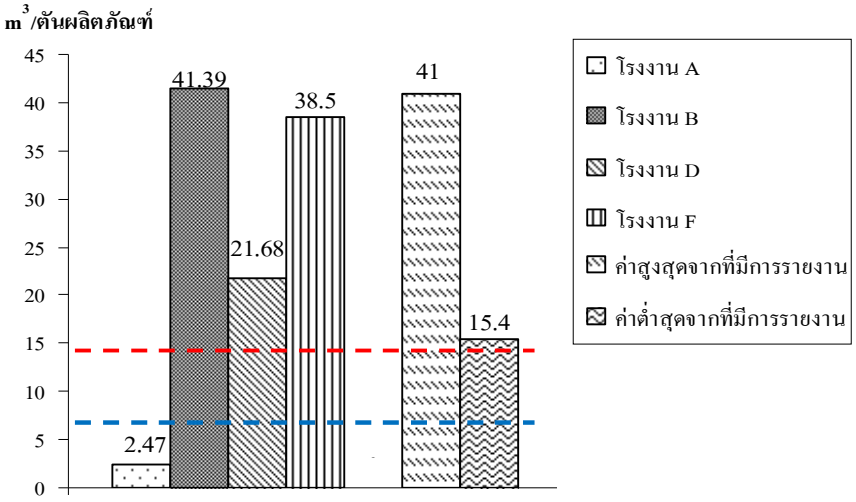
3) ปริมาณการใช้น้ำแข็ง จากข้อมูลตารางที่ 14 ผลจากการศึกษาในกลุ่มโรงงานอาหารทะเลบรรจุกระป๋องมีปริมาณการใช้น้ำแข็งอยู่ในช่วง 0.52-11.0 m^3/ตันผลิตภัณฑ์ โดยพบว่าโรงงาน A ไม่มีการใช้น้ำแข็ง ในส่วนของโรงงานที่มีการใช้น้ำแข็ง พบว่าโรงงาน F มีปริมาณการใช้น้ำแข็งสูงสุด เท่ากับ 11.0 m^3/ตันผลิตภัณฑ์ ซึ่งสอดคล้องกับข้อมูลการใช้น้ำ เช่นเดียวกับโรงงาน D มีการใช้น้ำแข็งต่ำสุดเท่ากับ 0.52 m^3/ตันผลิตภัณฑ์ และพบว่าโรงงาน B มีปริมาณการใช้น้ำแข็งเท่ากับ 7.5 m^3/ตันผลิตภัณฑ์ ทั้งนี้เนื่องจากโรงงาน B มีรูปแบบการผลิตทั้งแช่แข็งและบรรจุกระป๋อง ซึ่งค่าที่ได้จากการคำนวณจากการผลิตทั้งแช่แข็งและบรรจุกระป๋อง จึงเป็นที่สังเกตได้ว่าสัดส่วนการใช้น้ำแข็งของโรงงาน B อาจมาจากกระบวนการผลิตแช่แข็งของโรงงาน

4) ปริมาณการใช้เชื้อเพลิง จากข้อมูลตารางที่ 14 พบว่าเกณฑ์กำหนดการใช้เชื้อเพลิงในโรงงานปลาทูน่าบรรจุกระป๋องโดยกรมโรงงานอุตสาหกรรมซึ่งมีการใช้น้ำมันเตาเป็นเชื้อเพลิงมีค่าอยู่ในช่วง 71-174 ลิตร/ตันผลิตภัณฑ์ ซึ่งจากการศึกษาในกลุ่มโรงงานอาหารทะเลบรรจุกระป๋องครั้งนี้พบว่า โรงงานทั้งหมดไม่มีการใช้น้ำมันเตาเป็นเชื้อเพลิง แต่จะใช้ไม้ฟืนเป็นเชื้อเพลิงแทนจึงเป็นที่สังเกตได้ว่าต้นทุนของการใช้น้ำมันเตาในปัจจุบันมีค่าสูงกว่าการใช้ไม้ฟืน จึงทำให้โรงงานทั้งหมดมีการปรับตัว และผลจากการศึกษาในกลุ่มโรงงานอาหารทะเลบรรจุกระป๋องมีปริมาณการใช้ไม้ฟืนอยู่ในช่วง 0.37-1.2 ตัน/ตันผลิตภัณฑ์ โดยเมื่อเปรียบเทียบกับผลการศึกษาจากเอกสารงานวิจัยในกลุ่มอาหารทะเลบรรจุกระป๋องที่มีการเข้าร่วมโครงการ CT พบว่ามีปริมาณการใช้ไม้ฟืนอยู่ใช่วง 1.46-3.37 ตัน/ตันผลิตภัณฑ์ ซึ่งเมื่อเปรียบเทียบกับการศึกษาในครั้งนี้พบว่า มีค่าใกล้เคียงกัน

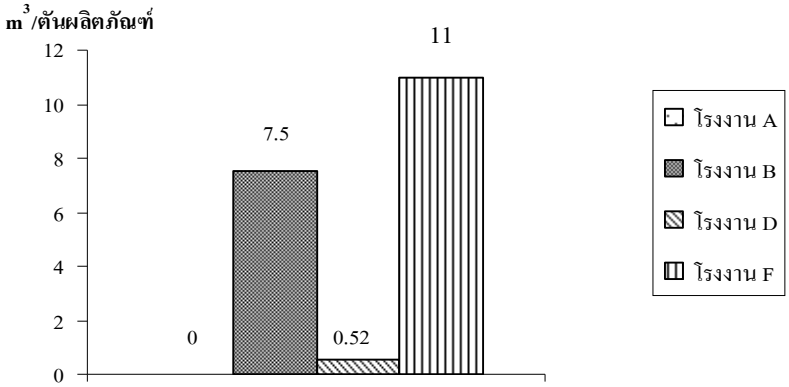
5) ค่าผลได้ของวัตถุดิบ จากข้อมูลตารางที่ 14 พบว่าผลจากการศึกษาในกลุ่มโรงงานอาหารทะเลบรรจุกระป๋องมีค่าผลได้ของวัตถุดิบคิดเป็นร้อยละในช่วง 83.65-98.0 เมื่อเปรียบเทียบกับเกณฑ์การศึกษาในกลุ่มโรงงานปลาทูน่าบรรจุกระป๋องโดยกรมโรงงานอุตสาหกรรมพบว่ามีค่าสูงกว่า (ได้รายงานว่ามีร้อยละของค่าผลได้ของวัตถุดิบอยู่ในช่วง 40-53) ทั้งนี้เนื่องจากโรงงานอาหารทะเลบรรจุกระป๋องทั้งหมดที่ศึกษาส่วนใหญ่ผลิตอาหารทะเลทั่วไป ยกเว้นโรงงาน A ที่มีทั้งการผลิตอาหารทะเลทั่วไป และปลาซาดีนในซอสบรรจุกระป๋อง ประกอบกับโรงงานส่วนใหญ่มีการรับวัตถุดิบที่ผ่านการแปรรูปเบื้องต้นแล้ว จึงทำให้มีค่าผลได้ของวัตถุดิบสูง แต่อย่างไรก็ตามเนื่องจากเกณฑ์การศึกษาโดยกรมโรงงานอุตสาหกรรมเป็นการศึกษาในกลุ่มโรงงานปลาทูน่า และปลาซาดีนในซอสมะเขือเทศบรรจุกระป๋อง จึงทำให้ไม่สามารถสรุปข้อมูลที่ศึกษาได้แท้จริงว่ามีค่าสูงกว่าหรือมากกว่าค่า benchmark ทั่วไป หรือค่าแนะนำของกลุ่มโรงงานประเภทนี้



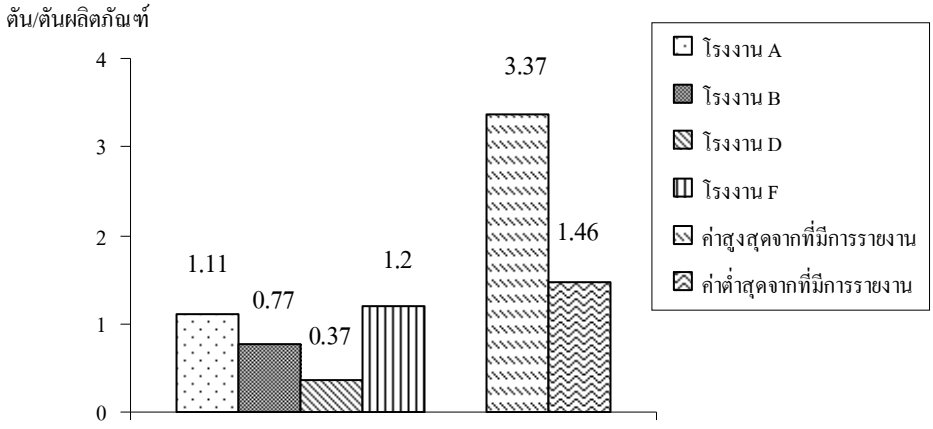
ภาพที่ 18-ก) : เปรียบเทียบปริมาณการไฟฟ้าในอุตสาหกรรมอาหารทะเลบรรจุกระป๋อง



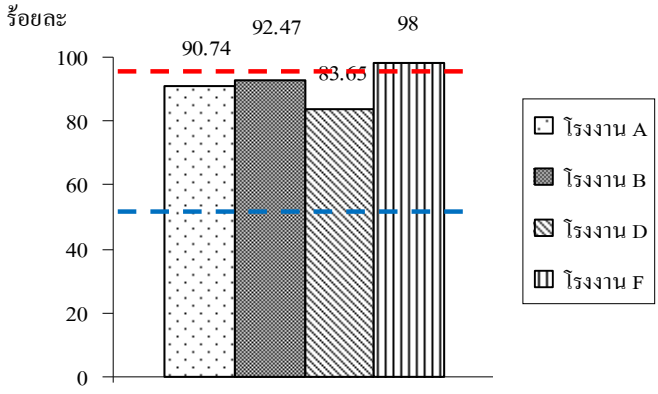
ภาพที่ 18-ข) : เปรียบเทียบปริมาณการใช้น้ำในอุตสาหกรรมอาหารทะเลบรรจุกระป๋อง



ภาพที่ 18-ค): เปรียบเทียบปริมาณการใช้น้ำแข็งในอุตสาหกรรมอาหารทะเลบรรจุกระป๋อง



ภาพที่ 18-ง) : เปรียบเทียบปริมาณการใช้ไม้ฟืนในอุตสาหกรรมอาหารทะเลบรรจุกระป๋อง



ภาพที่ 18-จ) : เปรียบเทียบปริมาณร้อยละค่าผลได้ของวัตถุดิบในอุตสาหกรรมอาหารทะเลบรรจุกระป๋อง

หมายเหตุ: ค่าสูงสุด ต่ำสุด โดยกรมโรงงานอุตสาหกรรม (2548) ซึ่งเปรียบเทียบเฉพาะกลุ่มปลาซาดีนในซอสมะเขือเทศบรรจุกระป๋องเนื่องจากอุตสาหกรรมอาหารทะเลที่ศึกษาประกอบด้วยอุตสาหกรรมอาหารทะเลทั่วไป และปลาซาดีนในซอสมะเขือเทศบรรจุกระป๋อง

ภาพที่ 18 : เปรียบเทียบค่าดัชนีการใช้ทรัพยากรและพลังงานในกลุ่มอาหารทะเลบรรจุกระป๋องที่ศึกษา

ปัญหาด้านของเสียและการจัดการของเสียของโรงงานอาหารทะเลที่ศึกษา

เนื่องจากปัญหาด้านของเสียของโรงงานอาหารทะเลส่วนใหญ่จะอยู่ในรูปของมลพิษน้ำ และกากของเสีย เมื่อเปรียบเทียบกับมลพิษทางอากาศ เพราะโรงงานอุตสาหกรรมอาหารทะเลมีการแปรรูปวัตถุดิบ และใช้น้ำในกระบวนการผลิต จึงส่งผลให้มีกากของเสียจากการผลิตและน้ำเสียเกิดขึ้น ทั้งนี้เมื่อพิจารณาความเป็นพิษที่ปล่อยออกสู่อากาศจากการกระบวนการผลิตอาหารทะเลซึ่งถือได้ว่ามีความเป็นพิษ และอันตรายน้อยมาก ดังนั้นการศึกษาครั้งนี้จึงให้ความสำคัญและเน้นข้อมูลในประเด็นของมลพิษน้ำเสีย และด้านกากของเสียและการจัดการ เป็นหลักโดยมีรายละเอียด คือ

1. ปัญหาด้านมลพิษน้ำ กากของเสียและการจัดการ

ตารางที่ 15 ได้แสดงข้อมูลที่เกี่ยวข้องปัญหาด้านน้ำเสียและกากของเสีย และการจัดการของเสียดังกล่าว ซึ่งเป็นผลจากแบบสอบถาม พบรายละเอียดต่างๆ โดยสามารถจำแนกอธิบายได้ดังนี้ คือ

ตารางที่ 15: ปัญหาด้านน้ำเสียและกากของเสีย และการจัดการของเสียดังกล่าวของโรงงานอาหารทะเลที่ศึกษา

ข้อมูล	ร้อยละของโรงงานที่ตอบ	จำนวนโรงงานที่ตอบ (โรง)
1.อัตราน้ำเสียที่เกิดขึ้น		
-น้อยกว่า 50 m^3/วัน	29	2
-มากกว่า 50-100 m^3/วัน	29	2
-มากกว่า 100-200 m^3/วัน	0	0
-มากกว่า 200-300 m^3/วัน	0	0
-มากกว่า 300-400 m^3/วัน	29	2
-มากกว่า400-500 m^3/วัน	0	0
-มากกว่า500-600 m^3/วัน	0	0

ตารางที่ 15: ปัญหาด้านน้ำเสียและกากของเสีย และการจัดการของเสียดังกล่าวของโรงงานอาหารทะเลที่ศึกษา (ต่อ)

ข้อมูล	ร้อยละของโรงงานที่ตอบ	จำนวนโรงงานที่ตอบ (โรง)
1.อัตราน้ำเสียที่เกิดขึ้น		
-มากกว่า600-700 m^3/วัน	0	0
-มากกว่า700-800 m^3/วัน	0	0
-มากกว่า800-900 m^3/วัน	0	0
-มากกว่า900 m^3/วัน	14	1
2.น้ำเสียที่เกิดขึ้นมีค่า BOD_5 เฉลี่ย		
-น้อยกว่า 300 mg/l	29	2
-ช่วง 300-500 mg/l	29	2
-มากกว่า 700-1,000 mg/l	14	1
-มากกว่า 1,000 mg/l	29	2
3.บุคลากรประจำโรงงานที่ดูแลระบบบำบัดน้ำเสียของโรงงาน		
(1)ไม่มี	0	0
(2) มีโดยมีรายละเอียดคือ (ตอบได้มากกว่า 1ข้อ)	100	7
-ผู้จัดการสิ่งแวดล้อม	57*	4
-ผู้ควบคุมระบบบำบัดน้ำเสีย	57*	4
-บุคคลากรประจำระบบบำบัดน้ำเสีย	57*	4
-ใช้ผู้ดูแลร่วมกับสาขาอื่นของกลุ่มโรงงาน	43*	3
4.โรงงานมีระบบบำบัดน้ำเสีย		
(1)ไม่มี	0	0

ตารางที่ 15: ปัญหาด้านน้ำเสียและกากของเสีย และการจัดการของเสียดังกล่าวของโรงงานอาหารทะเลที่ศึกษา (ต่อ)

ข้อมูล	ร้อยละของโรงงานที่ตอบ	จำนวนโรงงานที่ตอบ (โรง)
(2) มี โดยจำแนกเป็น	100	7
-ระบบ anaerobic pond	43*	3
-ระบบ aerated lagoon	57*	4
5.หลังการบำบัดน้ำเสีย น้ำเสียมีการระบายทิ้งสู่พื้นที่ดังต่อไปนี้ คือ		
-แหล่งรองรับน้ำธรรมชาติ	57	4
-พื้นที่รองรับเกษตรกรรม	43	3
-ไม่ได้ระบายทิ้งแต่กักเก็บไว้ในพื้นที่โรงงาน	0	0
6.ปัญหาของระบบบำบัดน้ำเสียของโรงงานในปัจจุบัน		
(1)ไม่มีปัญหา	100	7
(2) มีปัญหา ดังรายละเอียด (ตอบได้มากกว่า 1 ข้อ)	0	0
-ระบบบำบัดน้ำเสียไม่สามารถรองรับกับปริมาณน้ำ เสียที่เกิดขึ้นได้	0*	0
-คุณภาพน้ำเสียไม่ผ่านมาตรฐานน้ำทิ้งอุตสาหกรรม	0*	0
-โรงงานมีความต้องการบำบัดคุณภาพน้ำให้สามารถนำกลับมาใช้ใหม่	0*	0

ตารางที่ 15: ปัญหาด้านน้ำเสียและการของเสีย และการจัดการของเสียดังกล่าวของโรงงานอาหารทะเลที่ศึกษา (ต่อ)

ข้อมูล	ร้อยละของโรงงานที่ตอบ	จำนวนโรงงานที่ตอบ (โรง)
-อัตราการเกิดน้ำเสียต่อหน่วยผลิตภัณฑ์ สูง มาก	0*	0
-ไม่มีคู่มือการปฏิบัติงานด้านสิ่งแวดล้อม/น้ำเสีย	0*	0
7.กากของเสียและการจัดการ		
7.1กากของเสียที่เกิดขึ้นจากกิจกรรมการผลิตของโรงงาน		
-ไม่มี	29	2
-มี	71	5
7.2 ประเภทของกากของเสียที่เกิดขึ้นจากกิจกรรมการผลิตของโรงงานมีดังนี้ (ตอบได้มากกว่า 1ข้อ)		
-กากของเสียทั่วไป/จากอาคารสำนักงานบ้านพัก	40*	2
-กากของเสียอันตราย	60*	3
-กากของเสียรีไซเคิล/บรรจุภัณฑ์	60*	3
-กากของเสียติดเชื้อ	40*	2
8.ระบบการจัดการการคัดแยกกากของเสียที่โรงงานมี		
(1) ไม่มี	29	2

ตารางที่ 15: ปัญหาด้านน้ำเสียและการของเสีย และการจัดการของเสียดังกล่าวของโรงงานอาหารทะเลที่ศึกษา (ต่อ)

ข้อมูล	ร้อยละของโรงงานที่ตอบ	จำนวนโรงงานที่ตอบ (โรง)
(2) มี โดยมีรายละเอียดดังนี้ (ตอบได้มากกว่า 1ข้อ)	71	5
-มีการจดบันทึกปริมาณกากของเสียที่ใช้แล้ว กากของเสียอันตราย กากของเสียที่ไม่ต้องการกำจัดทิ้ง	60*	3
-มีการจดบันทึกปริมาณกากของเสียที่เกิดขึ้น/ปริมาณกากของเสียแต่ละประเภท ที่แยกประเภทเพื่อส่งกำจัด	60*	3
-มีระบบการคัดแยกกากของเสียและใช้ข้อมูลการคัดแยกกากของเสียโดยเฉพาะค่าใช้จ่าย/รายได้ที่เกิดขึ้นจากการขาย	0*	0

หมายเหตุ: * คือ ร้อยละของข้อมูลในแต่ละกลุ่มที่ตอบ

1.1 น้ำเสียและการจัดการ

ผลจากแบบสอบถาม พบว่า โรงงานมีน้ำเสียเกิดขึ้นเฉลี่ยจากกระบวนการผลิต คือ น้อยกว่า 50 m^3/วัน มากกว่า 50-100 m^3/วัน มากกว่า 300-400 m^3/วัน และมากกว่า 900 m^3/วัน คิดเป็นร้อยละ คือ 28.5 28.5 28.5 และ 14.5 ตามลำดับ โดยจากการสำรวจในภาคสนามพบว่าโรงงานมีน้ำเสียเกิดขึ้นเฉลี่ยอยู่ในช่วง 10-1,000 m^3/วัน ซึ่งสอดคล้องกับข้อมูลการใช้น้ำของแต่ละโรงงาน โดยพบว่าโรงงานมีการใช้น้ำเฉลี่ยอยู่ในช่วง10-1,200 m^3/วัน และจากข้อมูลการเกิดน้ำเสียของโรงงานส่วนใหญ่ ยังพบว่าน้ำเสียที่เกิดขึ้นนั้นมีค่า BOD_5 เฉลี่ย คือ อยู่ในช่วงน้อยกว่า 300 mg/l มากกว่า 300-500 mg/l มากกว่า 700-1,000 mg/l และ มากกว่า 1,000 mg/l คิดเป็นร้อยละ 28.5 28.5 14.5 และ 28.5 ตามลำดับ และพบว่าโรงงานทั้งหมดร้อยละ 100 มีระบบบำบัดน้ำเสียก่อนที่จะมีการระบายน้ำทิ้งลงสู่แหล่งสาธารณะ ซึ่งโรงงานมีการใช้ระบบบำบัดน้ำเสีย 2 แบบ คือ ระบบ anaerobic pond และระบบ aerated lagoon โดยคิดเป็นร้อยละ 43 และ 57 ของโรงงาน ทั้งนี้ผลจากแบบสอบถามพบว่าร้อยละ 57 ของโรงงานมีการระบายน้ำหลังการบำบัดน้ำแล้วออกสู่แหล่งน้ำ

ธรรมชาติ และร้อยละ 43 ของโรงงานมีการระบายน้ำที่บำบัดแล้วออกสู่พื้นที่เกษตรกรรม ซึ่งสอดคล้องกับผลจากการสำรวจในภาคสนาม โดยพบว่า แหล่งน้ำธรรมชาติที่โรงงานมีการระบายน้ำทิ้ง ได้แก่ แม่น้ำตาปี คลองมะขามเตี้ย และคลองที่เชื่อมต่อกับปากแม่น้ำดอนสัก

สำหรับปัญหาของระบบบำบัดน้ำเสียของโรงงาน พบว่าโรงงานทั้งหมดไม่มีปัญหาเกี่ยวกับระบบบำบัดน้ำเสีย และไม่มีปัญหาด้านอัตราการเกิดน้ำเสียต่อหน่วยผลิตภัณฑ์ที่สูงหรือปริมาณน้ำเสียเกินความสามารถรองรับของระบบบำบัดน้ำเสียที่มีอยู่ โดยโรงงานทั้งหมดระบุว่ามีคุณภาพน้ำเสียผ่านมาตรฐานน้ำทิ้งอุตสาหกรรม และมีคู่มือการปฏิบัติงานด้านสิ่งแวดล้อม/น้ำเสีย อย่างไรก็ตามมีข้อสังเกตว่าแม้โรงงานทุกโรงมีระบบบำบัดน้ำเสียแต่มีโรงงานเพียงร้อยละ 57 เท่านั้นที่มีผู้ควบคุมระบบบำบัดน้ำเสีย และมีบุคลากรประจำระบบบำบัดน้ำเสียหรือมีผู้จัดการสิ่งแวดล้อม และอีกร้อยละ 43 ของโรงงานใช้ผู้ดูแลระบบบำบัดน้ำเสียจากสาขาอื่นของกลุ่มโรงงาน (ไม่มีบุคลากรด้านน้ำเสียประจำโรงงาน) ซึ่งข้อมูลที่ศึกษาสอดคล้องกับ ผลจากการสำรวจในภาคสนามที่พบว่า โรงงานบางโรงมีการใช้ผู้ควบคุมระบบบำบัดน้ำเสียร่วมกับสาขาอื่นซึ่งไม่ได้ประจำอยู่ที่โรงงาน จึงอาจส่งผลต่อการแก้ไขปัญหาที่ล่าช้าได้ หากเกิดกรณีปัญหาน้ำเสียด้านการบำบัดน้ำเสียขึ้น เพราะไม่มีผู้มีความรู้และความสามารถที่อยู่ประจำเพื่อช่วยในการแก้ไขอย่างทันท่วงที นอกจากนี้จากการสำรวจในภาคสนามยังพบว่า บางโรงงานจะมีเจ้าหน้าที่สิ่งแวดล้อมซึ่งจะทำหน้าที่คอยดูแลเกี่ยวกับด้านสิ่งแวดล้อมต่างๆภายในโรงงานแต่ไม่ได้ทำหน้าที่ในการควบคุมระบบบำบัดน้ำเสียโดยตรง

1.2 กากของเสียและการจัดการ

ผลจากแบบสอบถามเกี่ยวกับปัญหากากของเสียและการจัดการ พบว่ามีโรงงานที่ระบุว่ามีกากของเสียที่เกิดขึ้นจากกิจกรรมการผลิตของโรงงาน และไม่มีกากของเสียที่เกิดขึ้นจากกิจกรรมการผลิตของโรงงาน คิดเป็นร้อยละ 71 และร้อยละ 29 ของโรงงาน ตามลำดับ โดยกากของเสียที่เกิดขึ้นแบ่งเป็น 4 ประเภท คือ กากของเสียทั่วไป/จากอาคารสำนักงาน/บ้านพัก กากของเสียอันตราย กากของเสียรีไซเคิล/บรรจุภัณฑ์ และกากของเสียติดเชื้อ คิดเป็นร้อยละ 40 60 60 และ 40 ของโรงงานที่มีการผลิตกากของเสียตามลำดับ ทั้งนี้โรงงานร้อยละ 71 มีระบบการจัดการการคัดแยกกากของเสีย และในกลุ่มโรงงานนี้พบว่ามีการจดบันทึกปริมาณกากของเสียที่ใช้แล้ว กากของเสียอันตราย และกากของเสียที่ไม่ต้องการกำจัดทิ้ง มีการจดบันทึกปริมาณกากของเสียที่เกิดขึ้น/ปริมาณกากของเสียแต่ละประเภทที่แยกประเภทเพื่อส่งกำจัด คิดเป็นร้อยละ 60 และ 60 ของโรงงานที่มีระบบการจัดการคัดแยกกากของเสียตามลำดับ และจากการสำรวจในภาคสนามพบว่าบางโรงงานได้มีการคัดแยกกากของเสีย และจัดรูปแบบกิจกรรมในรูปแบบของธนาคารขยะ ซึ่งมี

การแยกกากของเสียแต่ละประเภทเป็นหมวดหมู่เพื่อสะดวกในการกำจัด โดยมีการรณรงค์ให้พนักงานนำขวดน้ำพลาสติกที่ใช้แล้วมาแลกกับสินค้าในร้านสวัสดิการของโรงงานด้วย

2. ค่าดัชนีการเกิดของเสียของโรงงานอาหารทะเลที่ศึกษา

ข้อมูลการของดัชนีของการเกิดของเสียและการจัดการของเสียของโรงงานอาหารทะเลแต่ละประเภทที่ศึกษา สามารถสรุปประเด็นโดยแบ่งตามประเภทของอาหารอุตสาหกรรมอาหารทะเล ได้ดังนี้

2.1 ประเภทอุตสาหกรรมอาหารทะเลแช่แข็ง

สามารถแสดงได้ในตารางที่ 16 และสามารถเปรียบเทียบค่าดัชนีของการเกิดของเสียและการจัดการของเสียในกลุ่มโรงงานอุตสาหกรรมอาหารทะเล ดังแสดงในภาพที่ 19 และสามารถแสดงรายละเอียดดังนี้

1) ค่าดัชนีของปริมาณน้ำเสียที่เกิดขึ้น จากข้อมูลในตารางที่ 16 พบว่า ผลจากการศึกษาในกลุ่มโรงงานอาหารทะเลแช่แข็งมีปริมาณน้ำเสียที่เกิดขึ้นอยู่ในช่วง25.34-92.89 m^3/ตันผลิตภัณฑ์ โดยพบว่าโรงงาน E มีปริมาณน้ำเสียเกิดขึ้นต่ำสุด มีค่าเท่ากับ25.34 m^3/ตันผลิตภัณฑ์ เนื่องจากโรงงานมีการผลิตหมึกดำแช่แข็งที่ไม่มีการแปรรูปเบื้องเพื่อเตรียมวัตถุดิบเบื้องต้น และรับเฉพาะวัตถุดิบหมึกปอกขาวที่ผ่านการแปรรูปเบื้องต้นมาแล้วเท่านั้น จึงทำให้ลดขั้นตอนที่ใช้น้ำล้างลงได้มาก นอกจากนี้ผลจากการสำรวจในภาคสนามโรงงาน C และ G พบว่าเป็นโรงงานที่มีการแปรรูปและเตรียมวัตถุดิบภายในโรงงานจึงทำให้มีปริมาณน้ำเสียที่เกิดขึ้นสูงกว่าโรงงาน E อนึ่งข้อมูลจากการทบทวนเอกสารงานวิจัยที่ได้มีการศึกษาในโรงงาน C ใน ปี 2546 ระบุว่าโรงงาน C มีปริมาณน้ำเสียที่เกิดขึ้นเท่ากับ 39.51 m^3/ตันผลิตภัณฑ์ ซึ่งมีค่าน้อยกว่าเมื่อเปรียบเทียบกับข้อมูลที่ศึกษาในครั้งนี้ที่มีค่าเท่ากับ 58.74 m^3/ตันผลิตภัณฑ์ เนื่องจากโรงงาน C มีการรับวัตถุดิบที่ผ่านการแปรรูปเพื่อเตรียมเป็นวัตถุดิบเบื้องต้นมาแล้วค่อนข้างน้อย ส่วนใหญ่จะรับเป็นวัตถุดิบที่ไม่ผ่านการแปรรูป/เตรียมวัตถุดิบมาก่อนแล้วนำมาแปรรูปเองภายในโรงงาน ประกอบกับโรงงาน C มีการขยายไลน์การผลิตเพิ่มขึ้น จึงทำให้โรงงานมีปริมาณการใช้น้ำในกระบวนการผลิตสูง ส่งผลให้มีปริมาณน้ำเสียเกิดขึ้นสูง อย่างไรก็ตามผลจากการทบทวนเอกสารพบว่ายังไม่มีรายงานของการค่าเกณฑ์ป้องกันมลพิษในด้านปริมาณน้ำเสียที่เกิดขึ้นจากโรงงานอาหารทะเลแช่แข็งจากกรมโรงงานอุตสาหกรรม

2) ค่าดัชนีค่าภาระความสกปรกของน้ำเสีย (BOD loading) ผลจากการศึกษาในกลุ่มโรงงานอาหารทะเลแช่แข็งแสดงให้เห็นว่าโรงงานมีค่าภาระความสกปรกของน้ำเสียอยู่ในช่วง

ตารางที่ 16: ค่าดัชนีของการเกิดของเสียของโรงงานอาหารทะเลแช่แข็งที่ศึกษา

โรงงาน	กำลังการผลิตรวม (ตันผลิตภัณฑ์/ปี)	ปริมาณน้ำเสียที่เกิดขึ้น (m^3/ตันผลิตภัณฑ์)	ค่าภาระความสกปรกของน้ำเสีย (BOD Loading) (kg BOD/ตันผลิตภัณฑ์)	ปริมาณกากของเสียจากการผลิต (kg/ตันผลิตภัณฑ์)
1.โรงงานอาหารทะเลแช่แข็งใน จ.สุราษฎร์ธานีที่ศึกษา				
1) โรงงาน C	15,960	58.74	64.61	144.2
2) โรงงาน E	4,000	25.34	11.40	87.50
3) โรงงาน G	1,700	92.89	41.80	353.00
2. เกณฑ์การเกิดของเสียของโรงงานอาหารทะเลแช่แข็งจากข้อมูลเอกสารงานวิจัย				
1) โรงงาน C [1]	5,402	39.51	-	246.00
2) โรงงานแปซิฟิกแปรรูปสัตว์น้ำ จก.[2]	-	49.00	-	2,360.00
2) โรงงานแมนเอโฟรสเซนต์ฟู้ด จก.[3]	4,680	45.29	-	1,851.30

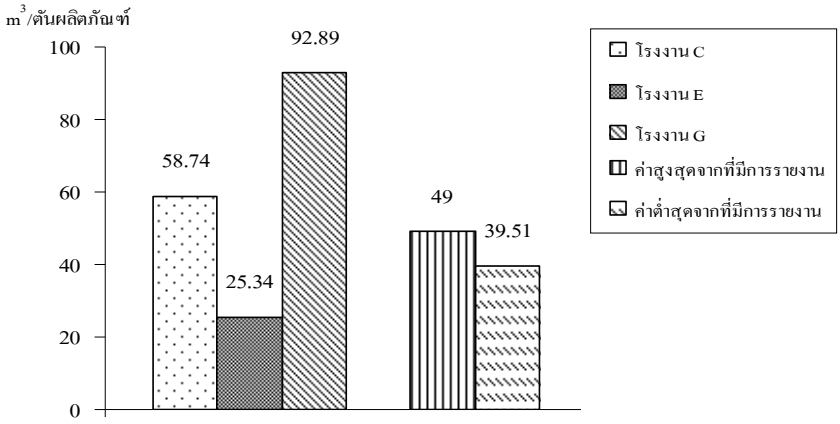
หมายเหตุ 1 : จากศูนย์วิจัยแห่งชาติด้านการจัดการสิ่งแวดล้อมและของเสีย อันตราย (2546) 2 **:** ข้อมูลจาก ณัฐวุฒิ ป้องเพชร และอับดลเลาะ อนนตรี (2550)

3 : ข้อมูลจาก ปิยรัตน์ ฤกษ์จำนง และลดาวรรณ สุกขาว (2550)

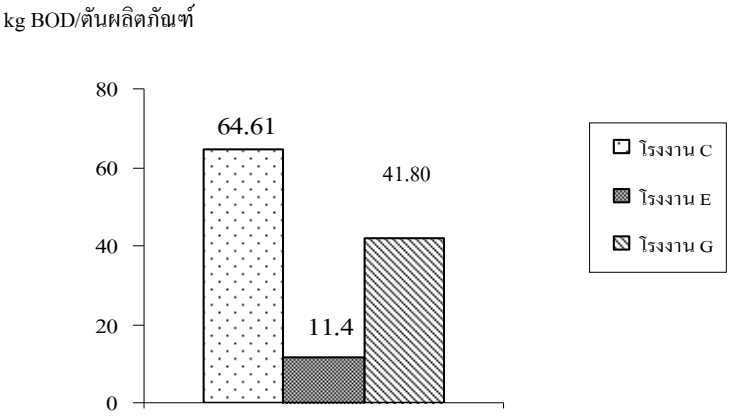
11.40-64.61 kg BOD/ตันผลิตภัณฑ์โดยพบว่าโรงงาน C มีค่าภาระความสกปรกของน้ำเสียสูงสุดคือเท่ากับ 64.61 kg BOD/ตันผลิตภัณฑ์ เนื่องจากโรงงาน C มีการแปรรูปเตรียมวัตถุดิบหมึกดำภายในโรงงาน ซึ่งในขั้นตอนของการแปรรูปวัตถุดิบหมึกดำนั้นจะมีน้ำหมึกที่ออกจากตัวหมึกซึ่งมีความสกปรก เมื่อมีการล้างทำความสะอาดหมึกจึงทำให้น้ำหมึกถูกชะล้างลงสู่ระบบบำบัด ซึ่งสอดคล้องกับข้อมูลการจากการสัมภาษณ์ผู้ที่เกี่ยวข้องของโรงงาน C พบว่า ช่วงใดที่มีการผลิตหมึกดำลอกหนังมาก ค่า BOD_5 ของน้ำเสียจะสูง จึงส่งผลให้ฝ่ายผลิตมีการแจ้งให้กับหน่วยงานสิ่งแวดล้อมทราบ เมื่อมีการผลิตหมึกดำลอกหนังสูง เพื่อให้หน่วยงานสิ่งแวดล้อมเฝ้าระวัง แต่ในส่วนของโรงงาน E ซึ่งไม่มีการแปรรูปหมึกดำภายในโรงงานและรับเฉพาะหมึกปอกขาวที่ผ่านการแปรรูปเบื้องต้นเท่านั้นจึงทำให้มีค่าภาระความสกปรกของน้ำเสียค่อนข้างต่ำ โดยมีค่าเท่ากับ 11.40 kg BOD/ตันผลิตภัณฑ์ ขณะที่โรงงาน G มีการแปรรูปเตรียมวัตถุดิบเองทำให้การใช้น้ำในการชะล้างสูง และมีปริมาณน้ำเสียเกิดขึ้นสูงโดยมีค่าเท่ากับ 92.89 m^3/ตันผลิตภัณฑ์ ซึ่งน้ำเสียที่เกิดขึ้นนั้นส่วนใหญ่เป็นน้ำเลือดปลา จึงทำให้ค่าภาระความสกปรกของน้ำเสียของโรงงาน G มีค่าเท่ากับ 41.80 kg BOD/ตันผลิตภัณฑ์ เป็นที่สังเกตได้ว่ากากของเสียที่เกิดจากการแปรรูปวัตถุดิบหมึก มีค่าภาระความสกปรกของน้ำเสียมากกว่าวัตถุดิบปลา จึงแสดงให้เห็นว่าการแปรรูปวัตถุดิบที่ต่างชนิดกันมีผลต่อค่าภาระคามสกปรกของน้ำเสียของโรงงาน อย่างไรก็ตามผลจากการทบทวนเอกสารพบว่ายังไม่มีรายงานของการค่าเกณฑ์ป้องกันมลพิษในด้านค่าภาระความสกปรกของน้ำเสียที่เกิดขึ้นจากโรงงานอาหารทะเลแช่แข็งจากกรมโรงงานอุตสาหกรรม

3) ค่าดัชนีของกากของเสียจากการผลิต จากข้อมูลพบว่า กากของเสียที่เกิดขึ้นจากการผลิตในกลุ่มของโรงงานอาหารทะเลแช่แข็งที่ศึกษามีค่าอยู่ในช่วง 87.5-353 kg/ตันการผลิตภัณฑ์ โดยของเสียส่วนใหญ่อยู่ในรูปของเศษวัตถุดิบจากการผลิตซึ่งเมื่อเปรียบเทียบกับเกณฑ์การศึกษาในกลุ่มอาหารทะเลแช่แข็งจากเอกสารงานวิจัยจะเห็นได้ว่ามีค่าที่ต่ำกว่าในโรงงาน C และ E ทั้งนี้อาจมาจากโรงงาน C และ E มีการรับวัตถุดิบที่ผ่านการแปรรูปเพื่อเตรียมเป็นวัตถุดิบเบื้องต้นแล้ว และประกอบกับลักษณะการผลิตของโรงงาน E มีการผลิตหมึกดำทั้งตัวแช่แข็ง จึงทำให้โรงงาน C และ E มีกากของเสียต่ำ ขณะที่โรงงาน G ซึ่งมีการผลิตปลาแล่แช่แข็ง มีการแปรรูปเตรียมวัตถุดิบเบื้องต้นเองภายในโรงงาน ซึ่งในการผลิตปลาแล่แช่แข็ง กากของเสียจะมีปริมาณมากกว่าเมื่อเปรียบเทียบกับการผลิตหมึก ดังจะเห็นได้จากร้อยละของค่าผลได้ของวัตถุดิบของโรงงาน G คือ 64.70 ขณะที่โรงงาน C และ E ซึ่งผลิตหมึกแช่แข็งมีค่าร้อยละของค่าผลได้ของวัตถุดิบ คือ 85.58 และ 91.25 ตามลำดับ ผลจากการสัมภาษณ์ และสำรวจในภาคสนามพบว่า กากของเสียที่เกิดขึ้นจากกระบวนการผลิต โรงงาน C E และ G จะมีการจำหน่ายให้กับพ่อค้าภายนอก

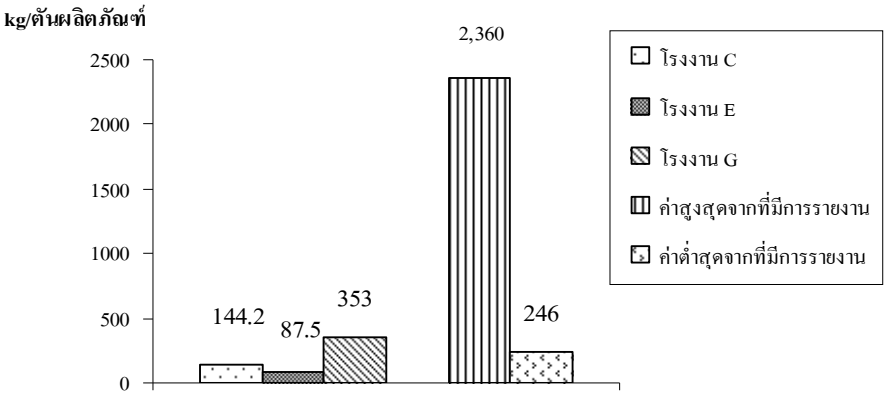
เพื่อนำไปผลิตเป็นอาหารสัตว์ต่อไป และพบว่าโรงงาน C มีแนวความคิดและเป้าหมายในการลดของเสียจากการผลิตให้เป็นศูนย์หรือเหลือน้อยที่สุด



ภาพที่ 19-ก) : เปรียบเทียบค่าดัชนีของปริมาณน้ำเสียที่เกิดขึ้นในกลุ่มอาหารทะเลแช่แข็ง



ภาพที่ 19-ข): เปรียบเทียบค่าดัชนีค่าภาระความสกปรกของน้ำเสีย (BOD loading) ในกลุ่มอาหารทะเลแช่แข็ง



ภาพที่ 19-ค) : เปรียบเทียบค่าดัชนีของกากของเสียจากการผลิต ในกลุ่มอาหารทะเลแช่แข็ง

ภาพที่ 19 : เปรียบเทียบค่าดัชนีการเกิดของเสียของโรงงานอาหารทะเลแช่แข็งที่ศึกษา

2.2 กลุ่มโรงงานอาหารทะเลบรรจุกระป๋อง

สามารถแสดงได้ในตารางที่ 17 และสามารถเปรียบเทียบค่าดัชนีของการเกิดของเสียและการจัดการของเสียในกลุ่มโรงงานอุตสาหกรรมอาหารทะเล ดังแสดงในภาพที่ 20 โดยมีรายละเอียดดังนี้

1) ค่าดัชนีของปริมาณน้ำเสียที่เกิดขึ้น จากข้อมูลพบว่า ปริมาณน้ำเสียที่เกิดขึ้นในกลุ่มโรงงานอาหารทะเลบรรจุกระป๋องมีค่าอยู่ในช่วง 2.22-44.55 m^3/ตันผลิตภัณฑ์ เป็นที่สังเกตได้ว่าโรงงาน B และ F มีปริมาณน้ำเสียที่เกิดขึ้นสูงใกล้เคียงกัน คือ 44.00 และ 44.50 m^3/ตันผลิตภัณฑ์ ซึ่งสอดคล้องกับข้อมูลการใช้น้ำที่มีปริมาณการใช้ที่ใกล้เคียงเช่นเดียวกัน เป็นที่สังเกตได้ว่าโรงงาน B มีการผลิตเนื้อปูทั้งแช่แข็งและบรรจุกระป๋อง มีการใช้น้ำในขั้นตอนการผลิต เช่น การล้างวัตถุดิบ การใช้น้ำแข็งในการรักษาอุณหภูมิวัตถุดิบ การล้างเครื่องมืออุปกรณ์ต่างๆ จึงทำให้น้ำจากการชะล้างลงสู่ระบบบำบัดค่อนข้างสูง ขณะที่โรงงาน A มีปริมาณน้ำเสียน้อยที่สุด คือ 2.22 m^3/ตันผลิตภัณฑ์ ส่วนหนึ่งมาจากโรงงาน A มีการรับเฉพาะวัตถุดิบที่ผ่านการแปรรูปเพื่อเตรียมเป็นวัตถุดิบเบื้องต้นแล้วเท่านั้น ซึ่งสอดคล้องกับข้อมูลการใช้น้ำของโรงงาน A เช่นเดียวกัน

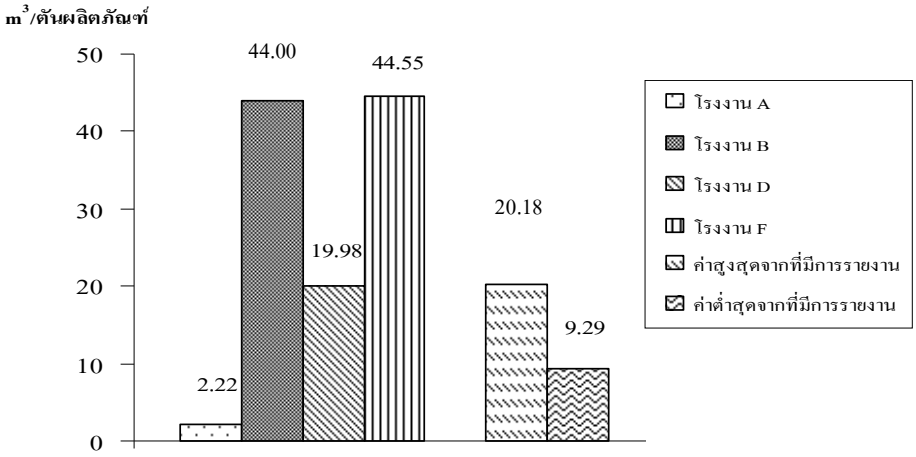
2) ค่าดัชนีของค่าภาระความสกปรกของน้ำเสีย (BOD loading) จากข้อมูลพบว่าค่าภาระความสกปรกของน้ำเสียในกลุ่มโรงงานอาหารทะเลบรรจุกระป๋องที่ศึกษามีค่าอยู่ในช่วง 2.45-15.98kg BOD/ตันผลิตภัณฑ์ โดยพบว่าโรงงาน A มีค่าภาระความสกปรกของน้ำเสียต่ำสุด คือ 2.45 kg BOD/ตันผลิตภัณฑ์ เนื่องจากโรงงาน A มีการรับเฉพาะวัตถุดิบที่ผ่านการแปรรูปแล้วจึงทำให้มีการใช้น้ำในขั้นตอนการเตรียมวัตถุดิบน้อย ส่งผลให้มีค่าภาระความสกปรกของน้ำเสียต่ำ ขณะที่โรงงาน D มีความหลากหลายของผลิตภัณฑ์มากกว่า 1 ชนิด และรับวัตถุดิบที่ผ่านการแปรรูปแล้วรวมถึงวัตถุดิบที่ยังไม่ผ่านการแปรรูป จึงทำให้มีค่าภาระความสกปรกของน้ำเสียเกิดขึ้นสูง

3) ค่าดัชนีของปริมาณกากของเสียจากการผลิต จากข้อมูลพบว่า กากของเสียที่เกิดขึ้นจากการผลิตในกลุ่มของโรงงานอาหารทะเลบรรจุกระป๋องที่ศึกษามีค่าอยู่ในช่วง 20.00-163.50 kg/ ตันการผลิตภัณฑ์ โดยพบว่าโรงงาน B และ F ซึ่งเป็นโรงงานที่มีการผลิตปูพลาสเจอไรส์บรรจุกระป๋อง แต่เนื่องจากโรงงาน B มีการแปรรูปวัตถุดิบปูเองภายในโรงงานจึงมีปริมาณของกากของเสียมากกว่า โรงงาน F ขณะที่โรงงาน D มีปริมาณกากของเสียสูงสุดเนื่องจากโรงงาน D มีการผลิตภัณฑ์ที่มีความหลากหลายมากกว่า และมีการแปรรูปเตรียมวัตถุดิบเองจึงทำให้มีปริมาณกากของเสียจากการผลิตสูง

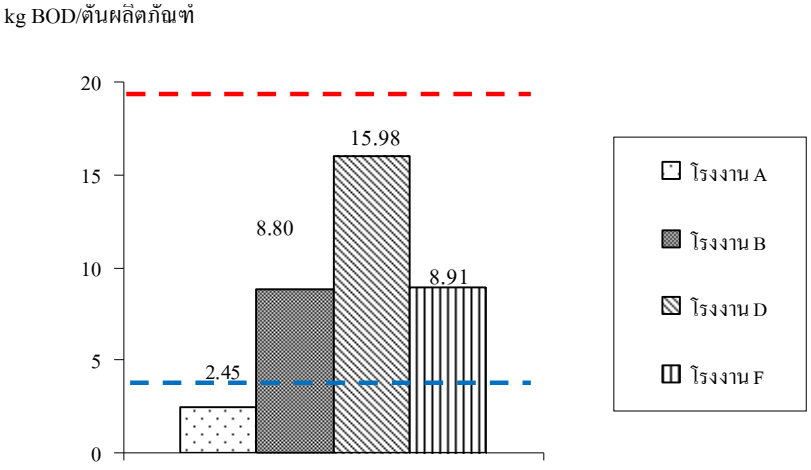
ตารางที่ 17: ค่าดัชนีของการเกิดของเสียของโรงงานอาหารทะเลบรรจุกระป๋องที่ศึกษา

โรงงาน	กำลังการผลิตรวม (ตันผลิตภัณฑ์/ปี)	ปริมาณน้ำเสียที่เกิดขึ้น (m^3/ตันผลิตภัณฑ์)	ค่าภาระความสกปรกของน้ำเสีย (BOD Loading) (kg BOD/ตันผลิตภัณฑ์)	กากของเสียจากการผลิต (kg/ตันผลิตภัณฑ์)
1. โรงงานอาหารทะเลบรรจุกระป๋องใน จ.สุราษฎร์ธานีที่ศึกษา				
1) โรงงาน A	3,240	2.22	2.45	92.59
2) โรงงาน B	465	44.00	8.80	75.30
3) โรงงาน D	5,200	19.98	15.98	163.50
4) โรงงาน F	100	44.55	8.91	20.00
2.เกณฑ์การเกิดของเสียของโรงงานอาหารทะเลบรรจุกระป๋องที่ศึกษาโดยกรมโรงงานอุตสาหกรรม (2548)[1]				
1)ทูน่าบรรจุกระป๋อง	4,864.00-26,584.80	-	3.20-15.37	-
2)ปลาซาดีนในซอสมะเขือเทศ	1,288.96-7,113.60	-	6.36-19.80	-
3. เกณฑ์การเกิดของเสียของโรงงานอาหารทะเลบรรจุกระป๋องจากข้อมูลเอกสารงานวิจัย	357.33	11.23	-	-
1) โรงงานผลิตภัณฑ์อาหารกว้างไพศาล จก.(มหาชน) ปี 2550[2]	432.32	20.18	-	-
2)โรงงานผลิตภัณฑ์อาหารกว้างไพศาล จก.(มหาชน) ปี 2551[3]	-	9.29		
3)โรงงานสงขลาแคนนิ่ง จก.(มหาชน)[4]				

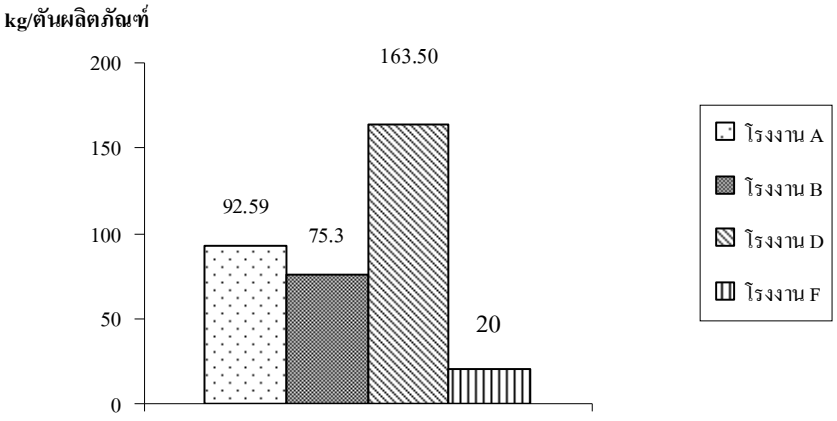
หมายเหตุ 1: ข้อมูลจากกรมโรงงานอุตสาหกรรม (2548) 2**:** ข้อมูลจากเจนจิรา สุวรรณ์ และอุทัยวรรณ สุวรรณรัตน์ (2550) 3: ข้อมูลจาก นนทพัทธ์ สื่อเสรีธรรม และศิริกุล ศิริรักษ์โสภณ (2551)
4: ข้อมูลจาก อภิญญา หมื่นเมือง และอมรรัตน์ ตฤรตระการ (2550)



ภาพที่ 20-ก) : เปรียบเทียบค่าดัชนีของปริมาณน้ำเสียที่เกิดขึ้นในกลุ่มอาหารทะเลบรรจุกระป๋อง



ภาพที่ 20-ข) : เปรียบเทียบค่าดัชนีค่าภาระความสกปรกของน้ำเสีย (BOD load) ในกลุ่มอาหารทะเลบรรจุกระป๋อง



ภาพที่ 20-ค) : เปรียบเทียบค่าดัชนีของกากของเสียจากการผลิต ในกลุ่มอาหารทะเลบรรจุกระป๋อง

หมายเหตุ: - - - ค่าสูงสุด - - - ต่ำสุด โดยกรมโรงงานอุตสาหกรรม (2548) ซึ่งเปรียบเทียบอุตสาหกรรมอาหารทะเลที่ศึกษาประกอบด้วยอุตสาหกรรมอาหารทะเลทั่วไป และปลาซาดีนในซอสมะเขือเทศบรรจุกระป๋อง

ภาพที่ 20 : เปรียบเทียบค่าดัชนีการเกิดของเสียของโรงงานอาหารทะเลบรรจุกระป๋องที่ศึกษา

2.3 เปรียบเทียบค่าดัชนีของการเกิดของเสียของโรงงานอาหารทะเลแช่แข็ง และโรงงานอาหารทะเลบรรจุกระป๋อง

ตารางที่ 18 ได้แสดงข้อมูลการเปรียบเทียบค่าดัชนีของการเกิดของเสียของโรงงานอาหารทะเลแช่แข็ง และโรงงานอาหารทะเลบรรจุกระป๋อง

ตารางที่ 18: เปรียบเทียบค่าดัชนีของการเกิดของเสียของโรงงานอาหารทะเลที่ศึกษา

โรงงาน	กำลังการผลิตรวม (ตันผลิตภัณฑ์/ปี)	ปริมาณน้ำเสียที่เกิดขึ้น (m^3/ตันผลิตภัณฑ์)	ค่าภาระความสกปรกของน้ำเสีย (BOD Loading) (kg BOD/ตันผลิตภัณฑ์)	กากของเสียจากการผลิต (kg/ตันผลิตภัณฑ์)
1.โรงงานอาหารทะเลแช่แข็ง				
1) โรงงาน C	15,960	58.74	64.61	144.20
2) โรงงาน E	4,000	25.34	11.40	87.55
3) โรงงาน G	1,700	92.89	41.80	353.00
2.โรงงานอาหารทะเลบรรจุกระป๋อง				
1) โรงงาน A	3,240	2.22	2.45	92.59
2) โรงงาน B	465	44.00	8.80	75.30
3) โรงงาน D	5,200	19.96	15.98	163.50
4) โรงงาน F	100	44.55	8.91	20.00

จากข้อมูลตารางที่ 18 พบว่า ปริมาณน้ำเสียที่เกิดขึ้นในกลุ่มอุตสาหกรรมอาหารทะเลแช่แข็งมีค่าอยู่ในช่วง 25.34-92.89 m^3/ ตันผลิตภัณฑ์ และกลุ่มอุตสาหกรรมอาหารทะเลบรรจุกระป๋องมีค่าอยู่ในช่วง 2.22-44.55 m^3/ ตันผลิตภัณฑ์ จะเห็นได้ว่ากลุ่มอุตสาหกรรมอาหารทะเลแช่แข็งมีปริมาณน้ำเสียที่เกิดขึ้นสูงกว่ากลุ่มอุตสาหกรรมอาหารทะเลบรรจุกระป๋อง เช่นเดียวกับข้อมูลของค่าภาระความสกปรกของน้ำเสีย โดยพบว่าในกลุ่มโรงงานอาหารทะเลแช่แข็งที่ศึกษามีค่าอยู่ในช่วง11.40-64.61 kg BOD/ตันผลิตภัณฑ์และกลุ่มโรงงานอาหารทะเลบรรจุกระป๋องมีค่าอยู่ในช่วง 2.45-15.98 kg BOD/ตันผลิตภัณฑ์ ทั้งนี้เนื่องจากกลุ่มอุตสาหกรรมอาหารทะเลแช่แข็งมีขั้นตอนการผลิตที่ซับซ้อน และมีการใช้ในการล้างในหลายขั้นตอน ตั้งแต่ การล้างวัตถุดิบ การละลายวัตถุดิบ การล้างมือ การล้างเอี๊ยม การล้างเครื่องมือโต๊ะและอุปกรณ์ต่างๆ ไปจนถึงขั้นตอนการแช่แข็ง ขณะที่กลุ่มอุตสาหกรรมอาหารทะเลบรรจุกระป๋องมีขั้นตอนเกี่ยวข้องกับการใช้น้ำเฉพาะขั้นตอนในการเตรียมวัตถุดิบ และขั้นตอนของการ cooling หลังจากฆ่าเชื้อแล้วเท่านั้น

ประกอบกับโรงงานอาหารทะเลบรรจุกระป๋องมีการรับวัตถุดิบที่ผ่านการแปรรูปเบื้องต้นมาแล้ว คิดเป็นร้อยละ 100 ของโรงงานอาหารทะเลบรรจุกระป๋อง มีเพียง 2 โรง (โรงงาน B และ D) ที่มีการแปรรูปรับวัตถุดิบทั้งที่ผ่านการแปรรูปเบื้องต้นแล้ว และยังไม่ผ่านการแปรรูปเบื้องต้น และเมื่อเปรียบเทียบกับกลุ่มโรงงานอุตสาหกรรมอาหารทะเลแช่แข็ง พบว่า โรงงานอาหารทะเลแช่แข็ง คิดเป็นร้อยละ 33.3 ของโรงงาน(โรงงาน E)ที่มีการรับวัตถุดิบที่ผ่านการแปรรูปเบื้องต้นแล้ว ขณะที่ร้อยละ 33.3 ของโรงงานอาหารทะเลแช่แข็งที่มีการแปรรูปเตรียมวัตถุดิบเบื้องต้นเอง (โรงงาน G) และร้อยละ 33.3 ของโรงงานที่มีการแปรรูปรับวัตถุดิบทั้งที่ผ่านการแปรรูปเบื้องต้นแล้ว และยังไม่ผ่านการแปรรูปเบื้องต้น (โรงงาน C) เป็นที่สังเกตได้ว่าในกลุ่มของโรงงานอาหารทะเลแช่แข็งร้อยละ 100 ของโรงงาน มีการผลิตหมึก ขณะที่ร้อยละ 25 ของโรงงานอาหารทะเลบรรจุกระป๋องที่มีการผลิตหมึก จึงเป็นอีกสาเหตุหนึ่งที่ทำให้กลุ่มของโรงงานอาหารทะเลแช่แข็งมีการใช้น้ำในขั้นตอนของการเตรียมวัตถุดิบจึงทำให้มีปริมาณน้ำเสีย และค่าความสกปรกของน้ำเสียเกิดขึ้นจากการแปรรูปหมึกสูงกว่ากลุ่มโรงงานอาหารทะเลบรรจุกระป๋อง นอกจากนี้จากข้อมูลตารางที่ 18 ยังพบว่ากลุ่มโรงงานอาหารทะเลแช่แข็งมีปริมาณกากของเสียจากการผลิตซึ่งมีค่าอยู่ในช่วง 87.50-353.00 kg/ตันผลิตภัณฑ์ และกลุ่มโรงงานอาหารทะเลบรรจุกระป๋องมีค่าอยู่ในช่วง 20.00-163.50 kg/ตันผลิตภัณฑ์ จะเห็นได้ว่ากลุ่มโรงงานอาหารทะเลแช่แข็งมีปริมาณกากของเสียจากการผลิตสูงกว่า ซึ่งมีเหตุผลเช่นเดียวกับปริมาณน้ำเสียที่เกิดขึ้น และค่าภาระความสกปรกของน้ำเสีย

ดังนั้นจะเห็นได้ว่าการที่โรงงานมีการรับวัตถุดิบที่ผ่านการแปรรูปแล้วนั้น แม้จะช่วยลดต้นทุนการใช้ทรัพยากรของโรงงาน ในเรื่องของการใช้น้ำ พลังงานไฟฟ้า และกำลังคน ตลอดจนสามารถทำให้โรงงานลดปัญหาเกี่ยวกับการจัดการของเสีย นอกจากนี้ชนิดของวัตถุดิบเป็นประเด็นหนึ่งที่ควรให้ความสนใจ นอกจากจะส่งผลต่อค่าภาระความสกปรกของน้ำเสียแล้ว ยังมีผลต่อต้นทุนค่าใช้จ่ายในการบำบัดน้ำ และการจัดการด้านสิ่งแวดล้อม และหากมีการแปรรูปวัตถุดิบก่อนรับสู่โรงงานอาหารทะเล เช่นดำเนินการโดยสถานแปรรูปสัตว์น้ำเบื้องต้น หรือเกษตรกรรายย่อยแล้ว ปัญหาดังกล่าวอาจมีผลกระทบและก่อให้เกิดการกระจายของปัญหาสิ่งแวดล้อม หากสถานแปรรูปสัตว์น้ำเบื้องต้น หรือเกษตรกรรายย่อยไม่มีระบบการจัดการทางสิ่งแวดล้อมที่มีประสิทธิภาพดีพอ

ประเด็นปัญหาสิ่งแวดล้อมที่สำคัญและการเตรียมความพร้อมต่อเหตุฉุกเฉินทางสิ่งแวดล้อมของโรงงานที่ศึกษา

ตารางที่ 19 ได้แสดงข้อมูลที่เกี่ยวข้องกับการเตรียมความพร้อมต่อเหตุฉุกเฉินทางสิ่งแวดล้อม และประเด็นปัญหาสิ่งแวดล้อมที่สำคัญของโรงงานที่ศึกษา โดยเป็นผลจากแบบสอบถาม พบรายละเอียดต่างๆนี้สามารถจำแนกอธิบายได้ดังนี้ คือ

ตารางที่ 19: ปัญหาสิ่งแวดล้อมที่สำคัญและการเตรียมความพร้อมต่อเหตุฉุกเฉินทางสิ่งแวดล้อมของโรงงานที่ศึกษา

ข้อมูล	ร้อยละของโรงงานที่ตอบ	จำนวนโรงงานที่ตอบ(โรง)
1.การเตรียมความพร้อมต่อเหตุฉุกเฉินทางด้านสิ่งแวดล้อม		
(1) ไม่มีแผนการเตรียมความพร้อมต่อเหตุฉุกเฉิน	29	2
(2) มีแผนการเตรียมความพร้อมต่อเหตุฉุกเฉิน ได้แก่(ตอบได้มากกว่า 1ข้อ)	71	5
-ด้านกากของเสียอันตราย/การรั่วไหลของสารเคมี	80*	4
-มลพิษทางน้ำ	60*	3
-มลพิษทางอากาศ	20*	1
2. ปัญหาด้านสิ่งแวดล้อมที่ทางโรงงานพิจารณาแล้วว่าเป็นประเด็นปัญหาสิ่งแวดล้อมที่สำคัญ		
(1)ไม่มี	57	4
(2) มี (ตอบได้มากกว่า 1ข้อ) ได้แก่	43	3
-น้ำเสีย	67*	2
-กลิ่นเหม็น	0*	0
-การรั่วไหลของสารเคมี เช่น NH_3	0*	0
-พลังงานในรูปเชื้อเพลิงที่ใช้สิ้นเปลือง	100*	3
-กากของเสีย/ by product	67*	2

ตารางที่ 19: ปัญหาสิ่งแวดล้อมที่สำคัญและการเตรียมความพร้อมต่อเหตุฉุกเฉินทางสิ่งแวดล้อมของโรงงานที่ศึกษา (ต่อ)

ข้อมูล	ร้อยละของโรงงานที่ตอบ	จำนวนโรงงานที่ตอบ(โรง)
-ปัญหาเรื่องอาชีวอนามัยความปลอดภัย	33*	1
-เสียงดัง	0*	0
-ปัญหาคุณภาพน้ำใช้	100*	7
-ปัญหาปริมาณน้ำใช้	0*	0
-พลังงานไฟฟ้าที่มีการใช้สิ้นเปลือง	0*	0

หมายเหตุ: * คือ ร้อยละของกลุ่มโรงงานที่ตอบ

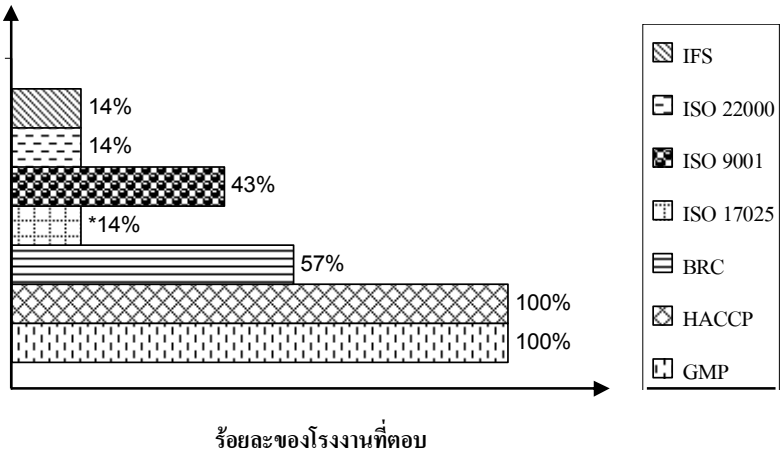
ในด้านการเตรียมความพร้อมในกรณีที่มีเหตุฉุกเฉินเกี่ยวกับสิ่งแวดล้อมของกลุ่มโรงงานอาหารทะเลที่ศึกษา พบว่า ร้อยละ 29 ของโรงงานไม่มีแผนการเตรียมความพร้อมต่อเหตุฉุกเฉิน และร้อยละ 71 ของโรงงานมีแผนการเตรียมความพร้อมต่อเหตุฉุกเฉิน ซึ่งประเด็นด้านสิ่งแวดล้อมที่โรงงานมีการวางแผนการด้านเหตุฉุกเฉินไว้ ได้แก่ ประเด็นด้านกากของเสียอันตราย/การรั่วไหลของสารเคมี มลพิษทางน้ำ และมลพิษทางอากาศ โดยคิดเป็นร้อยละ 80 60 และ 20 ของโรงงานที่มีการวางแผนตามลำดับ นอกจากนี้ปัญหาด้านสิ่งแวดล้อมที่ทางโรงงานพิจารณาแล้วว่าเป็นประเด็นปัญหาสิ่งแวดล้อมที่สำคัญที่ต้องการดำเนินการ พบว่ามีเพียงร้อยละ 43 ของโรงงาน ที่ระบุว่ามี โดยประเด็นด้านสิ่งแวดล้อมที่โรงงานพิจารณาว่าสำคัญ ตามลำดับ คือ 1)ปัญหาพลังงานในรูปเชื้อเพลิงที่ใช้สิ้นเปลืองและปัญหาคุณภาพน้ำใช้ 2) ปัญหาน้ำเสีย และปัญหากากของเสีย (by product) 3) ปัญหาอาชีวอนามัยความปลอดภัย คิดเป็นร้อยละ 100 67 และ 33 ตามลำดับ ของโรงงานที่ระบุว่ามีประเด็นสิ่งแวดล้อมที่สำคัญต้องดำเนินการตามลำดับ จากข้อมูลของโรงงานที่ศึกษาเป็นที่สังเกตได้ว่า มีการให้ความสำคัญของการดำเนินการด้านปัญหาสิ่งแวดล้อม ซึ่งประเด็นที่โรงงานให้ความสำคัญ คือ การใช้พลังงาน และคุณภาพน้ำใช้ เนื่องจากการใช้พลังงาน และคุณภาพน้ำจะมีผลต่อต้นทุนของการดำเนินงานของโรงงาน โดยเฉพาะคุณภาพน้ำใช้ โรงงานจะต้องมีการผลิตน้ำใช้ให้มีความสะอาดตามมาตรฐานน้ำบริโภค จึงส่งผลให้เกิดต้นทุนของการบำบัดน้ำ รองลงมาคือปัญหาด้านกากของเสีย และอาชีวอนามัยความปลอดภัย ซึ่งเมื่อพิจารณาประเด็นปัญหาสิ่งแวดล้อมหากมีการจัดการที่มีประสิทธิภาพจะส่งผลให้พนักงานมีอาชีวอนามัยใน

การทำงานที่ดี และมีผลกระทบต่อการทำงานน้อย ตลอดจนระบบการจัดการของเสียของโรงงานและข้อร้องเรียนจากภายนอกลดลง

ระบบมาตรฐานคุณภาพและเครื่องมือการจัดการสิ่งแวดล้อมที่ใช้งานในกลุ่มโรงงานอาหารทะเลที่ศึกษา

1. การใช้เครื่องมือการบริหารเชิงคุณภาพและควบคุมคุณภาพผลิตภัณฑ์

ผลจากแบบสอบถามเกี่ยวกับเครื่องมือการบริหารเชิงคุณภาพและควบคุมคุณภาพผลิตภัณฑ์ที่โรงงานได้รับการรับรองแล้ว พบว่า ปัจจุบันโรงงานอาหารทะเลทั้งหมดใน จ.สุราษฎร์ธานีที่ศึกษา (ร้อยละ 100) ได้รับการรับรองระบบ GMP และระบบ HACCP ทั้งนี้เพราะระบบ GMP/HACCP ได้ถูกบังคับใช้ตามข้อกำหนดของกรมประมง นอกจากนี้พบว่าโรงงานได้มีการนำระบบมาตรฐานคุณภาพอื่นๆมาประยุกต์ใช้และได้รับการรับรองแล้ว ได้แก่ ระบบ BRC ระบบ ISO 9001 ISO 22000 และระบบ IFS คิดเป็นโรงงานร้อยละ 57 43 14 และ 14 ตามลำดับ ดังแสดงในภาพที่ 21



ภาพที่ 21: ร้อยละของโรงงานที่มีระบบการบริหารเชิงคุณภาพและการควบคุมคุณภาพผลิตภัณฑ์ของโรงงานที่ศึกษาที่ได้รับการรับรอง

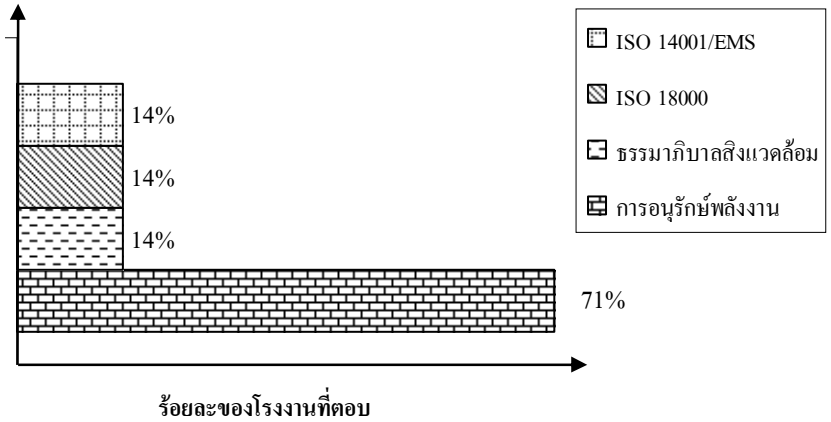
หมายเหตุ : * โรงงานมีการนำระบบมาใช้แต่ยังไม่มีการได้รับการรับรอง

นอกจากเครื่องมือการบริหารเชิงคุณภาพและควบคุมคุณภาพผลิตภัณฑ์ที่โรงงานได้รับการรับรองแล้ว ยังพบว่าโรงงานได้มีการนำเครื่องมือการบริหารเชิงคุณภาพและควบคุมคุณภาพผลิตภัณฑ์บางระบบมาปรับใช้แต่ไม่ได้มีการรับรอง คือ ระบบ ISO 17025 คิดเป็นร้อยละ 14 ของโรงงาน ซึ่งเป็นระบบคุณภาพเกี่ยวข้องกับห้องปฏิบัติการใช้สำหรับการรับรองการทดสอบและสอบเทียบ แต่เป็นที่สังเกตว่า ระบบ ISO 17025 ไม่สามารถใช้ในการรับรองผลการวิเคราะห์

ของห้องปฏิบัติการตัวเองได้ เพราะไม่เป็นที่ยอมรับจากหน่วยงานภายนอก ส่งผลให้โรงงานส่วนใหญ่ไม่มีการนำระบบ ISO 17025 มาปรับใช้และขอการรับรอง แต่จะมีการนำระบบ GLP (good laboratory practice) มาปรับใช้แทน

2. การใช้เครื่องมือด้านการจัดการสิ่งแวดล้อม

ผลจากแบบสอบถามเกี่ยวกับการใช้เครื่องมือด้านการจัดการสิ่งแวดล้อมของโรงงานอาหารทะเลทั้ง 7 โรงที่ศึกษา พบว่าร้อยละ 14 ของโรงงานยังไม่มีการนำระบบการดำเนินงานที่เกี่ยวข้องกับการจัดการสิ่งแวดล้อมและความปลอดภัยมาใช้ แต่โรงงานร้อยละ 86 พบว่ามีการนำระบบการดำเนินงานที่เกี่ยวข้องกับการจัดการสิ่งแวดล้อมและความปลอดภัยมาใช้ ซึ่งระบบที่โรงงานในกลุ่มนี้เลือกใช้และได้รับการรับรอง คือ ระบบ ISO 14001/EMS ระบบ ISO 18000 นอกจากนี้ยังมีระบบธรรมมาภิบาลสิ่งแวดล้อม และระบบการอนุรักษ์พลังงาน คิดเป็นร้อยละ 14 14 14 71 ของโรงงานทั้งหมดตามลำดับ (ดังแสดงในภาพที่ 22) ซึ่งจะเห็นได้ว่า ร้อยละ 71 ของโรงงานได้มีการนำระบบการอนุรักษ์พลังงานมาใช้แล้ว ทั้งนี้เป็นเพราะเหตุผลของการดำเนินการที่มีผลต่อการช่วยลดต้นทุนของการประกอบการ และข้อมูลนี้มีความสอดคล้องกับผลการศึกษาที่พบว่าร้อยละ 100 ของโรงงานที่ระบุว่าต้องพิจารณาถึงสำคัญของปัญหาสิ่งแวดล้อมที่ต้องดำเนินการ โดยได้ระบุประเด็นของปัญหาพลังงานในรูปเชื้อเพลิงที่ใช้สิ้นเปลือง



ภาพที่ 22: ร้อยละของโรงงานที่มีการใช้ระบบการจัดการสิ่งแวดล้อม และความปลอดภัยต่างๆในการดำเนินงาน

การประยุกต์ใช้เทคโนโลยีการผลิตที่สะอาดในอุตสาหกรรมอาหารทะเล

1.นโยบายและภารกิจหน้าที่ของหน่วยงานต่างๆที่เกี่ยวข้องกับการสนับสนุนการใช้เทคโนโลยีการผลิตที่สะอาด (CT) และกิจกรรมอื่นๆที่สนับสนุนให้ผลลัพธ์ที่คล้ายคลึงกับเทคโนโลยีการผลิตที่สะอาด (CT) ในอุตสาหกรรมอาหารทะเล

โครงการเทคโนโลยีการผลิตที่สะอาดได้ริเริ่มขึ้นในปี พ.ศ. 2532 โดย Industry and Environment Program Activity Center (IE/PAC) ซึ่งเป็นหน่วยงานในองค์การสหประชาชาติและได้ดำเนินการเรื่อยมาจนถึงปัจจุบัน ได้มีการจัดตั้งศูนย์เครือข่ายเทคโนโลยีการผลิตที่สะอาดทั่วโลก ทั้งนี้สำหรับประเทศไทยได้ริเริ่มส่งเสริมกิจกรรมที่เกี่ยวข้องกับเทคโนโลยีการผลิตที่สะอาดมาตั้งแต่ปี พ.ศ.2533 โดยเริ่มแรกเป็นการร่วมมือและได้รับการสนับสนุนจากองค์กรต่างประเทศ โดยการนำหลักการทางเทคโนโลยีการผลิตที่สะอาดมาใช้ในภาคธุรกิจและอุตสาหกรรม และในปี พ.ศ. 2539 แนวคิดเกี่ยวกับเทคโนโลยีการผลิตที่สะอาดเริ่มเข้ามามีบทบาทมากขึ้นในภาคการศึกษาและวิจัย และนำสู่การกระจายยังไปหน่วยงานต่างๆ เช่น โรงงานอุตสาหกรรม โรงแรม โรงเรียน โรงพยาบาล และชุมชน (สถาบันสิ่งแวดล้อมไทย, 2548) ในช่วงปี 2541-2545 กระทรวงอุตสาหกรรมได้มีการกำหนดนโยบายการส่งเสริมการพัฒนาด้านอุตสาหกรรมภายใต้การปรับโครงสร้างอุตสาหกรรม พ.ศ.2541-2545 จึงทำให้กระทรวงอุตสาหกรรมต้องมีการดำเนินการในการส่งเสริมและพัฒนาขีดความสามารถของอุตสาหกรรม ประกอบกับพระราชบัญญัติส่งเสริมและอนุรักษ์พลังงานพ.ศ. 2535 ทำให้กรมพัฒนาพลังงานและอนุรักษ์พลังงานได้มีการกำหนดให้มีการดำเนินการอนุรักษ์พลังงานต่างๆ และในปี พ.ศ. 2545 กรมควบคุมมลพิษได้มีการจัดทำแผนแม่บทแห่งชาติว่าด้วยการผลิตที่สะอาดขึ้น และได้มีการจัดส่งแผนแม่บทดังกล่าวให้กับหน่วยงานต่างๆที่เกี่ยวข้อง ซึ่งกรมควบคุมมลพิษได้มีการติดตามผลการดำเนินงาน และรายงานผลต่อคณะกรรมการควบคุมมลพิษและคณะกรรมการสิ่งแวดล้อมแห่งชาติทุก 6 เดือน นอกจากนี้ในแผนการพัฒนาเศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติ ฉบับที่ 8 ได้มีการกำหนดให้ใช้เทคโนโลยีการผลิตที่สะอาดเป็นมาตรการในการดำเนินงานภาคอุตสาหกรรม จากประเด็นเงื่อนไขของนโยบายและกฎหมายทำให้ภารกิจของหน่วยงานต่างๆต้องปรับตัวตาม และจากการทบทวนเอกสารต่างๆที่เกี่ยวข้องกับการให้การสนับสนุนการใช้ CT หรือกิจกรรมโครงการที่ช่วยส่งเสริมให้ผลลัพธ์เช่นเดียวกับการใช้ CT มีดังนี้

1.1 กรมโรงงานอุตสาหกรรม

กรมโรงงานอุตสาหกรรมได้มีการร่วมมือในโครงการทางเทคนิคกับสถาบัน GTZ (German Agency for Technical Cooperation)ของประเทศเยอรมัน ส่งผลให้กรมโรงงาน

อุตสาหกรรมมีนโยบายและแผนงานในการส่งเสริมการใช้เทคโนโลยีการผลิตที่สะอาด โดยดำเนินการช่วงแรกในระหว่างปี พ.ศ. 2543-2549 ทั้งนี้วัตถุประสงค์ของนโยบายเพื่อมุ่งพัฒนาขีดความสามารถในการแข่งขันของภาคอุตสาหกรรม โดยใช้ CT เพื่อลดต้นทุนการผลิตและปัญหาสิ่งแวดล้อมไปพร้อมกัน ตลอดร่วมมือกันสร้างกลไกเพื่อรองรับและสนับสนุนการนำเทคโนโลยีการผลิตที่สะอาดไปใช้ในอุตสาหกรรมรายสาขาอย่างเป็นรูปธรรม ส่งผลให้มีการสนับสนุนและส่งเสริมการนำหลักการเทคโนโลยีการผลิตที่สะอาดในภาคอุตสาหกรรมรายสาขาต่างๆ เกิดขึ้นซึ่งได้แก่ อุตสาหกรรมฟอกหนัง อุตสาหกรรมสกัดน้ำมันปาล์ม อุตสาหกรรมแป้งมัน อุตสาหกรรมเยื่อและกระดาษ อุตสาหกรรมฟอกย้อม อุตสาหกรรมเหล็กรีดเย็น อุตสาหกรรมหล่อหลอมโลหะ ตกแต่งผิวโลหะ อุตสาหกรรมอิเล็กทรอนิกส์ อุตสาหกรรมเคมีเกษตร และรวมถึงอุตสาหกรรมอาหาร ซึ่งในอุตสาหกรรมอาหารทะเลนับเป็นกลุ่มหนึ่งที่ได้มีการส่งเสริม(สถาบันสิ่งแวดล้อมไทย, 2548) โดยในปี 2546 กรมโรงงานอุตสาหกรรมได้จัดทำหลักปฏิบัติเพื่อป้องกันมลพิษ /เกณฑ์การป้องกันมลพิษ หรือ CT criteria สำหรับอุตสาหกรรมอาหารทะเลแช่แข็งและอุตสาหกรรมอาหารทะเลปลาทูน่าบรรจุกระป๋อง (กรมโรงงานอุตสาหกรรม, 2546)โดยในช่วงการดำเนินโครงการระยะแรกๆได้รับการสนับสนุนและความร่วมมือจากหน่วยงานภาครัฐหลายภาคส่วน เช่น กรมโรงงานอุตสาหกรรม สถาบันสิ่งแวดล้อมไทย และสถาบันการศึกษาต่างๆ แต่ในการดำเนินโครงการในขณะนั้นเป็นการดำเนินงานในระยะสั้น จึงทำให้เกิดความไม่ต่อเนื่องในหลายด้าน เช่น ด้านนโยบาย การดำเนินงาน การพัฒนาบุคลากร และการพัฒนาเทคโนโลยี อย่างไรก็ตามจากแผนการจัดการมลพิษจากภาคอุตสาหกรรม พ.ศ. 2555-2559 ได้ระบุว่าการบริหารจัดการมลพิษจากภาคอุตสาหกรรมที่ผ่านมาในด้านการส่งเสริมและพัฒนาด้านสิ่งแวดล้อมได้มีผลการดำเนินงานโดยจัดทำโครงการถ่ายทอดเทคโนโลยีการผลิตที่สะอาดระดับรายสาขาจำนวน 12 รายสาขา คือ น้ำยางข้น ยางแท่งยางล้อ นมและผลิตภัณฑ์นม สัปปะรดกระป๋อง อาหารทะเลแช่แข็ง ชุบโลหะ โรงสีข้าว เฟอร์นิเจอร์ไม้ ปลากระป๋อง แป้งมันสำปะหลัง ผลิตภัณฑ์แปรรูปจากเนื้อสัตว์ (ลูกชิ้น ไส้กรอก) ก๋วยเตี๋ยวและเส้นหมี่ และแป้งขนมจีน โดยภาคอุตสาหกรรมได้นำหลักการเทคโนโลยีการผลิตที่สะอาดไปใช้ประกอบประมาณ 350 ราย เพื่อปรับปรุงกระบวนการผลิตและเพิ่มประสิทธิภาพและลดปัญหาสิ่งแวดล้อม จึงจะเห็นว่ายังมีปริมาณค่อนข้างน้อย นอกจากนี้ในแผนการจัดการมลพิษจากภาคอุตสาหกรรมนั้น กระทรวงอุตสาหกรรมได้มีการกำหนดกลยุทธ์สำหรับแผนการจัดการมลพิษจากภาคอุตสาหกรรม พ.ศ. 2555-2559 ในด้านการส่งเสริมให้ภาคอุตสาหกรรมมีการผลิตที่ลดมลพิษตั้งแต่ต้นทางโดยการใช้เทคโนโลยีการผลิตที่สะอาด ซึ่งดำเนินงานโดยการใช้แนวปฏิบัติที่ดีในการจัดการสิ่งแวดล้อม (Best Environmental Practice : BEP) กล่าวได้ว่า CT จัดเป็นกลยุทธ์หนึ่ง

ของกรมโรงงานอุตสาหกรรมที่ใช้ในการดำเนินการกำกับดูแลและส่งเสริมอุตสาหกรรมของไทย (กรมควบคุมมลพิษ, 2555)

1.2 สถาบันอาหารแห่งชาติ

สถาบันอาหารแห่งชาติจัดเป็นหน่วยงานที่ทำหน้าที่ในการพัฒนาอุตสาหกรรมของไทย เนื่องจากภาคอุตสาหกรรมในประเทศไทยส่วนใหญ่เป็นอุตสาหกรรมเกี่ยวกับอาหาร โดยเฉพาะอุตสาหกรรมอาหารทะเล เมื่อมีการขยายตัวของอุตสาหกรรมอาหารเพิ่มขึ้น ในขณะเดียวกันหากองค์กรดำเนินการอย่างไม่มีประสิทธิภาพจะส่งผลให้ต้นทุนการผลิตสูงขึ้น และการเกิดของเสียที่มีผลต่อสิ่งแวดล้อมเพิ่มขึ้นเช่นกัน สถาบันอาหารแห่งชาติได้เข้ามามีบทบาทส่งเสริมให้ภาคอุสาหกรรมอาหารมีการดำเนินการเพื่อลดต้นทุนการผลิตควบคู่กับการลดปัญหาสิ่งแวดล้อม โดยสถาบันอาหารแห่งชาติได้มุ่งเน้นในการส่งเสริมเกี่ยวกับการประยุกต์ใช้ green productivity (GP) ซึ่ง GP เป็นกลยุทธ์ในการเพิ่มผลผลิตและดำเนินการด้านสิ่งแวดล้อมโดยการนำเทคโนโลยีและการจัดการที่เหมาะสมมาใช้เพื่อผลิตสินค้าและบริการที่เป็นมิตรกับสิ่งแวดล้อมซึ่งจะนำไปสู่การเพิ่มผลกำไร ด้วยการปรับปรุงประสิทธิภาพการผลิต ซึ่งจะส่งผลดีในการจัดการระบบการผลิตของโรงงาน การลดของเสีย ลดต้นทุนการผลิต และลดปัญหาสิ่งแวดล้อม (สถาบันอาหารแห่งชาติ, 2554) ซึ่งสอดคล้องกับเทคโนโลยีการผลิตที่สะอาด ที่มุ่งเน้นการปรับปรุงหรือเปลี่ยนแปลงกระบวนการผลิตหรือผลิตภัณฑ์ เพื่อให้การใช้วัตถุดิบ พลังงาน และทรัพยากรธรรมชาติเป็นไปอย่างมีประสิทธิภาพ โดยให้เปลี่ยนเป็นของเสียน้อยที่สุด หรือไม่มีเลย โดยถาบันอาหารแห่งชาติได้ดำเนินการให้คำปรึกษาในอุตสาหกรรมอาหารตั้งแต่ปี พ.ศ. 2547 (สถาบันอาหารแห่งชาติ, 2554) เพื่อการลดต้นทุนการผลิต เพิ่มผลผลิตควบคู่ไปกับการดำเนินการด้านสิ่งแวดล้อม นอกจากนี้ช่วยในการจัดการระบบการผลิตของโรงงานในการนำวิธี best practice ในด้านต่างๆ มาประยุกต์ใช้อย่างเหมาะสม เพื่อพัฒนาอุตสาหกรรมอาหารให้สามารถพัฒนาศักยภาพการแข่งขันกับตลาดโลกได้เป็นอย่างดี ซึ่งที่ผ่านมาสถาบันอาหารแห่งชาติได้จัดทำโครงการ GP ให้กับกลุ่มอุตสาหกรรมอาหารซึ่งครอบคลุมในกลุ่มอุตสาหกรรมอาหารทะเลด้วย จึงนับได้ว่าสถาบันอาหารแห่งชาติเป็นหน่วยงานหนึ่งที่เป็นหน่วยงานหลักในการส่งเสริมให้กลุ่มอุตสาหกรรมอาหารทะเลมีการใช้แนวทางที่ให้ผลลัพธ์เช่นเดียวกับเทคโนโลยีการผลิตที่สะอาด อนึ่งสำหรับใน จ.สุราษฎร์ธานี พบว่า โรงงาน C และโรงงาน I (ในขณะทำการศึกษาโรงงานได้มีการปิดกิจการ) ได้เคยเข้าร่วมโครงการประยุกต์ใช้ GP โดยเข้าร่วมเมื่อปี 2546

1.3 สถาบันสิ่งแวดล้อมไทย

สถาบันสิ่งแวดล้อมไทยเป็นองค์กรพัฒนาเอกชนด้านสิ่งแวดล้อมดำเนินงานในฐานะสถาบันวิชาการอิสระ โดยมุ่งเน้นการทำหน้าที่เป็นแหล่งศึกษาวิจัยองค์ความรู้ด้านสิ่งแวดล้อมที่ทันสมัย ถูกต้อง และเชื่อถือได้ นอกจากนี้มุ่งส่งเสริมในการพัฒนาระดับประเทศและการประกอบการในระดับองค์กรให้ขับเคลื่อนบนพื้นฐานของการประหยัดทรัพยากรและลดปัญหาสิ่งแวดล้อมด้านมลพิษและของเสียหรือมีการบริหารจัดการสิ่งแวดล้อมที่ดีในการดำเนินงาน และยังสามารถช่วยยกระดับขีดความสามารถในการแข่งขันของประเทศ ทั้งนี้สถาบันสิ่งแวดล้อมไทยได้มีส่วนร่วมในการวิจัยและปฏิบัติงานที่เกี่ยวข้องกับเทคโนโลยีการผลิตที่สะอาดให้กับองค์กรทั้งภาครัฐ และเอกชน เพื่อเพิ่มขีดความสามารถในการพัฒนา ดังนี้

-การส่งเสริมอบรมและสาธิตการใช้เทคโนโลยีการผลิตที่สะอาด ให้กับภาคการผลิตต่าง ๆ เพื่อลดมลพิษและกากของเสีย ณ ต้นทางการผลิต ซึ่งจะช่วยลดภาระการบำบัด

-การประเมินสถานภาพการผลิตที่สะอาดของประเทศไทย

-การพัฒนาตัวชี้วัดการพัฒนาอย่างยั่งยืนของประเทศไทยเพื่อใช้ประเมินสถานภาพสิ่งแวดล้อมเปรียบเทียบกับผลการพัฒนาเชิงเศรษฐกิจและสังคม

-การใช้การประเมินวัฏจักรชีวิตผลิตภัณฑ์ (life cycle assessment) เพื่อประเมินการก่อมลพิษและการใช้ทรัพยากรในทุกขั้นตอนของชีวิตผลิตภัณฑ์

-การจัดการพลังงานแบบสมบูรณ์ (total energy management) เพื่อลดต้นทุนและเพิ่มประสิทธิภาพการใช้พลังงานไฟฟ้าและพลังความร้อน

จากการดำเนินของสถาบันสิ่งแวดล้อมไทยจะเห็นได้ว่าการดำเนินงานของสถาบันจะช่วยในการสนับสนุนและส่งเสริมต่อการดำเนินงานด้านเทคโนโลยีการผลิตที่สะอาดทั้งในภาครัฐ และภาคเอกชน ซึ่งสถาบันได้ให้การสนับสนุนด้านวิชาการ การให้ความรู้ เทคนิคในการดำเนินงานผ่านการฝึกอบรม การประเมินการดำเนินงานที่เกี่ยวข้องกับเทคโนโลยีการผลิตที่สะอาด การบริหารจัดการทรัพยากร ตลอดจนการจัดการของเสียให้เกิดประโยชน์

1.4 สำนักพัฒนาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีแห่งชาติ (สวทช.)

สำนักพัฒนาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีแห่งชาติ เป็นองค์กรพัฒนาเอกชน มีจุดมุ่งหมายเพื่อศึกษาวิจัยกระบวนการผลิต การใช้วัสดุและปรับปรุงการผลิตที่เน้นป้องกันมลพิษ เผยแพร่ข้อมูลและส่งเสริมนักวิชาการ นักวิจัย วิศวกรและผู้สนใจ ซึ่งกิจกรรมสำคัญที่ดำเนินการเกี่ยวกับเทคโนโลยีการผลิตที่สะอาด เช่น โครงการบริการที่ปรึกษาการประเมินเทคโนโลยีการผลิตที่สะอาดในกลุ่มอุตสาหกรรมตกแต่งผิวโลหะ (กรมควบคุมมลพิษ, 2550) และโครงการเพิ่มผลผลิตโดยการใช้เทคโนโลยีการผลิตที่สะอาด ซึ่งเป็นโครงการของสถาบันการศึกษาต่างๆ โดยดำเนินการในรูปของโครงการวิจัยของนักวิชาการ การฝึกงานและโครงการของนักศึกษาโดยมี

สถาบันการศึกษาเป็นที่ปรึกษา ในภาคใต้ได้มีการดำเนินการ เช่น โครงการปรับปรุงกระบวนการผลิตในอุตสาหกรรมด้วยเทคโนโลยีการผลิตที่สะอาด เครือข่ายมหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์ โดยได้มีการกำหนดรูปแบบของโครงการในรูปแบบของกิจกรรมฝึกงานเทคโนโลยีการผลิตที่สะอาด ซึ่งเป็นกิจกรรมที่ได้มีการพัฒนารูปแบบและความร่วมมือระหว่าง ภาครัฐ (สวทช.) ภาคอุตสาหกรรม (โรงงาน) และภาคการศึกษา (มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์) เพื่อก่อให้เกิดการถ่ายทอดแนวคิด ประสบการณ์ด้านเทคโนโลยีการผลิตที่สะอาดให้กับทั้ง ภาคการศึกษา และภาคอุตสาหกรรม ทำให้เกิดการผลักดัน ขยายการดำเนินงานไปสู่รูปแบบของเครือข่ายการปรับปรุงกระบวนการผลิตในอุตสาหกรรมด้วยเทคโนโลยีการผลิตที่สะอาด โดยเชื่อมโยงกับกิจกรรมฝึกงานในช่วงภาคฤดูร้อนของนักศึกษา ซึ่งเป็นการพัฒนาเพื่อก่อให้เกิดความร่วมมือด้านการวิจัยด้านเทคโนโลยีการผลิตที่สะอาดร่วมกันระหว่างนักศึกษา นักวิจัย อาจารย์จากภาคการศึกษาและบุคลากรจากภาคอุตสาหกรรมให้เพิ่มมากขึ้น สำหรับในกลุ่มอุตสาหกรรมอาหารทะเลในภาคใต้ พบว่า มีโครงการที่ได้มีการดำเนินการศึกษาในกลุ่มโรงงานอุตสาหกรรมอาหารทะเลพื้นที่ภาคใต้ ได้แก่ โรงงานแปซิฟิกแปรรูปผลิตภัณฑ์สัตว์น้ำ จำกัด โรงงานแมนเอโฟรสเซนต์ซีฟู้ด จำกัด โรงงานผลิตภัณฑ์อาหารกว้างไพศาล จำกัด (มหาชน) และโรงงานสงขลาแคนนิ่ง จำกัด (มหาชน) แต่ไม่พบว่ามีโรงงานอาหารทะเลใน จ.สุราษฎร์ธานีที่ได้มีการเข้าร่วมโครงการนี้ (กองบริการการศึกษา, 2554)

1.5 กรมพัฒนาพลังงานทดแทนและอนุรักษ์พลังงาน

กรมพัฒนาพลังงานทดแทนและอนุรักษ์พลังงานได้มีนโยบายในการมุ่งเน้นการดำเนินมาตรการส่งเสริมการใช้พลังงานอย่างมีประสิทธิภาพ การประหยัดพลังงานในภาคอุตสาหกรรม โดยมีการริเริ่มดำเนินการมาเป็นลำดับ (กรมพัฒนาพลังงานทดแทนและอนุรักษ์พลังงาน, 2555) คือ

-ในช่วงแผนพัฒนาเศรษฐกิจ และสังคมแห่งชาติ ฉบับที่ 3 (2516-2519) รัฐบาลได้กำหนดมาตรการป้องกันการขาดแคลนน้ำมัน และประหยัดการใช้น้ำมันและไฟฟ้า

-ในแผนพัฒนาเศรษฐกิจ และสังคมแห่งชาติ ฉบับที่ 4 (2520-2525) ได้จัดให้มีมาตรการประหยัดพลังงานให้ครอบคลุมการคมนาคมขนส่ง อุตสาหกรรม ภาคส่วนราชการ และห้ามไม่ให้ภาคอุตสาหกรรมขนาดใหญ่ใช้ไฟฟ้าในช่วง peak-load

-แผนพัฒนาเศรษฐกิจ และสังคมแห่งชาติ ฉบับที่ 5 (2525-2529) ได้จัดให้มีการกำหนดนโยบายทางด้านพลังงานเกี่ยวกับอุตสาหกรรมโดยการปรับโครงสร้างการผลิต ประหยัดพลังงาน เพื่อปรับปรุงประสิทธิภาพการใช้งาน

โดยกรมพัฒนาพลังงานทดแทนและอนุรักษ์พลังงานได้ดำเนินการออกพระราชบัญญัติการส่งเสริมการอนุรักษ์พลังงาน พ.ศ. 2535 และเป็นองค์กรที่ทำหน้าที่ในการบังคับใช้กฎหมายดังกล่าวกับภาคอุตสาหกรรมมาจนถึงปัจจุบัน ผลจากการออกพระราชบัญญัติการส่งเสริมการอนุรักษ์พลังงาน พ.ศ. 2535 สามารถสนับสนุนต่อการดำเนินนโยบายและแผนงานการส่งเสริมการใช้เทคโนโลยีการผลิตที่สะอาดของกรมโรงงานอุตสาหกรรม เพราะพระราชบัญญัติดังกล่าวจัดได้ว่าเป็นการนำหลักการส่วนหนึ่งของเทคโนโลยีการผลิตที่สะอาดมาประยุกต์ใช้ในภาคอุตสาหกรรม ซึ่งหลักการเทคโนโลยีการผลิตที่สะอาดที่นำมาใช้ภายใต้พระราชบัญญัติการส่งเสริมการอนุรักษ์พลังงาน พ.ศ. 2535 จะมุ่งเน้นในด้านการลดต้นทุนและการใช้พลังงานให้เกิดประสิทธิภาพเป็นสำคัญ แต่ในการดำเนินงานยังพบปัญหาในด้านเงินทุนสนับสนุน และด้านเทคนิค ปัจจุบันกรมพัฒนาพลังงานทดแทนและอนุรักษ์พลังงานได้มีการสนับสนุนส่งเสริมการอนุรักษ์พลังงานแก่ภาคอุตสาหกรรม (กองทุนส่งเสริมเพื่อการอนุรักษ์พลังงาน, 2550) ดังนี้

(1)ด้านการเงิน โครงการเงินหมุนเวียนเพื่อการอนุรักษ์พลังงาน เป็นโครงการที่สนับสนุนให้เงินกับสถาบันทางการเงินนำไปปล่อยกู้แก่ภาคอุตสาหกรรม เพื่อนำไปลงทุนในการอนุรักษ์พลังงาน โดยคิดอัตราดอกเบี้ยที่ต่ำ

(2)การส่งเสริมการลงทุนในการผลิตเครื่องจักร อุปกรณ์ที่ประหยัดพลังงาน หรืออุปกรณ์ที่ใช้พลังงานทดแทน

(3)การใช้สิทธิประโยชน์ทางภาษี โดยสนับสนุนให้ภาคอุตสาหกรรมเพิ่มประสิทธิภาพการใช้พลังงานและการประหยัดพลังงานในระยะยาว โดยหากภาคอุตสาหกรรมมีการปรับเปลี่ยนอุปกรณ์ที่มีผลต่อการประหยัดพลังงานสามารถขอรับสิทธิประโยชน์เพื่อยกเว้นภาษีเงินได้สำหรับอุปกรณ์ที่มีผลต่อการประหยัดพลังงาน

(4)การสนับสนุนการอนุรักษ์พลังงานแบบมีส่วนร่วม โดยมุ่งเน้นให้ผู้ปฏิบัติงานในสถานประกอบการ เกิดความรู้ความเข้าใจในการจัดการใช้พลังงานอย่างถูกวิธี และมีส่วนร่วมในการบริหารจัดการพลังงานอย่างเป็นระบบ

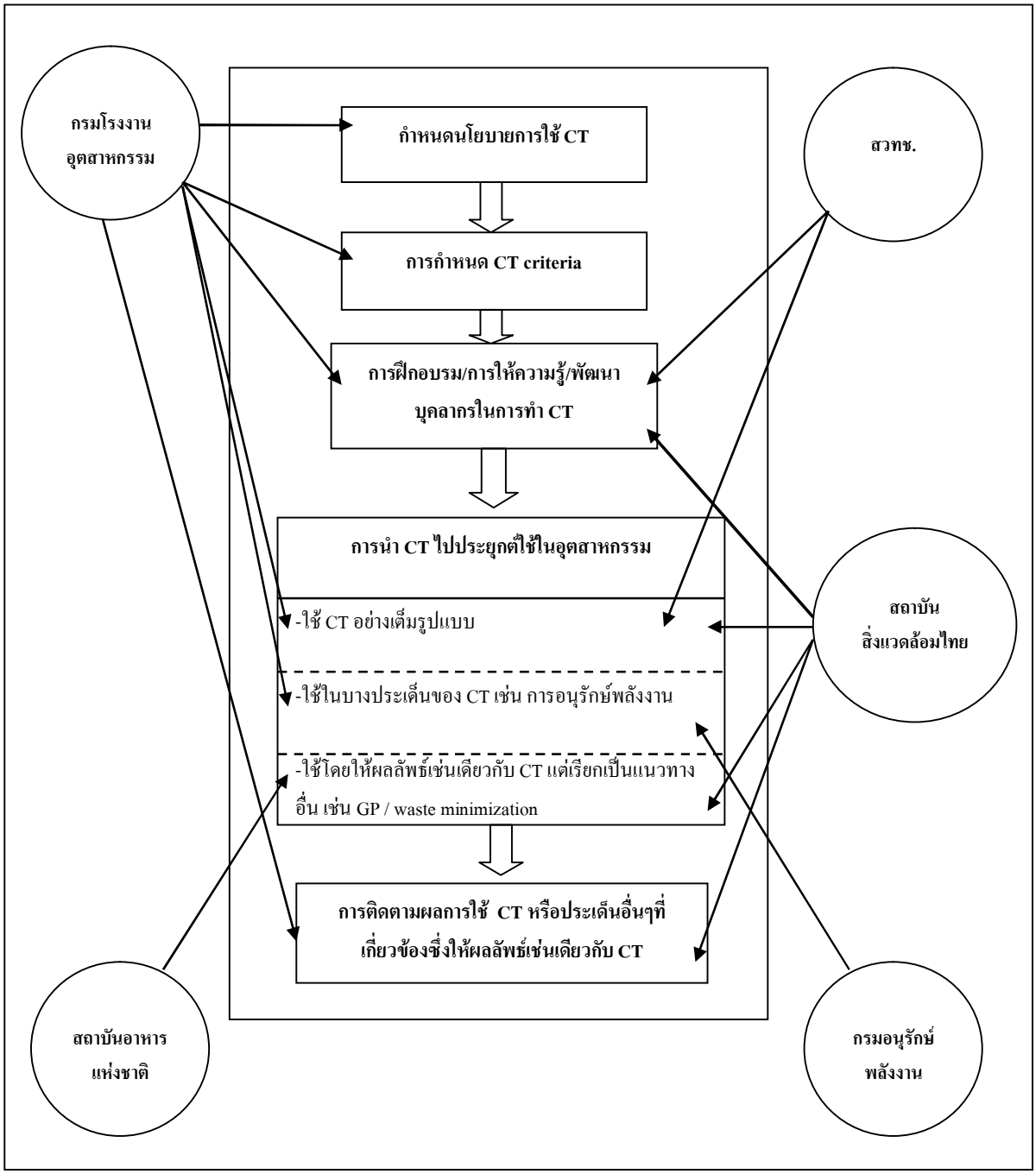
(5)การสนับสนุนด้านการให้คำปรึกษา โดยได้มีการจัดตั้งหน่วยงานให้คำปรึกษาแก่ผู้ประกอบการ และประชาชนทั่วไปในด้านการอนุรักษ์พลังงานและพลังงานทดแทน และข้อมูลข่าวสารที่เป็นประโยชน์

จากข้อมูลจะเห็นได้ว่าหน่วยงานที่เกี่ยวข้องกับการดำเนินงานเทคโนโลยีการผลิตที่สะอาดที่เป็นหน่วยงานหลัก คือ กรมโรงงานอุตสาหกรรม ซึ่งเป็นหน่วยงานที่กำหนดนโยบายการส่งเสริม การอบรมให้ความรู้เกี่ยวกับการใช้เทคโนโลยีการผลิตที่สะอาด และสถาบันอาหารแห่งชาติเป็นหน่วยงานหลักในการส่งเสริมการใช้หลักการทาง GP นอกจากนี้สถาบันสิ่งแวดล้อม

ไทยเป็นหน่วยงานให้การส่งเสริมการใช้ CT และ waste minimize ตลอดจนการนำหลักการทางเทคโนโลยีการผลิตที่สะอาดไปประยุกต์ใช้ในอุตสาหกรรมต่างๆทุกภาคส่วน และกรมพลังงานทดแทนและอนุรักษ์พลังงานเป็นหน่วยงานหลักในการจัดทำระบบการอนุรักษ์และประหยัดพลังงานในอุตสาหกรรม ซึ่งการดำเนินงานต่างๆที่เกี่ยวข้องจะสามารถเป็นพื้นฐานต่อความสำเร็จในการใช้เทคโนโลยีการผลิตที่สะอาด หรือให้ผลลัพธ์ที่เหมือนการใช้หลักการของ CT ได้ ซึ่งอุตสาหกรรมอาหารทะเลก็เป็นกลุ่มอุตสาหกรรมประเภทหนึ่งที่กรมโรงงานอุตสาหกรรมได้มีการส่งเสริมและสนับสนุนการใช้เทคโนโลยีการผลิตที่สะอาด ดังจะเห็นได้จากการจัดทำหลักปฏิบัติเพื่อป้องกันมลพิษ /เกณฑ์การป้องกันมลพิษ หรือ CT criteria สำหรับอุตสาหกรรมอาหารทะเลแช่แข็งในปี 2546 และอุตสาหกรรมอาหารทะเลปลาทูน่าบรรจุกระป๋องในปี 2548 นอกจากนี้ในการส่งเสริมการใช้เทคโนโลยีการผลิตที่สะอาดในกลุ่มอุตสาหกรรมอาหารทะเล หน่วยงานที่มีส่วนช่วยสนับสนุนหลักอีกหน่วยงาน คือ สถาบันอาหารแห่งชาติ และสำนักพัฒนาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีแห่งชาติ (สวทช.) ซึ่ง 2 หน่วยงานจะช่วยในการสนับสนุนทั้งด้านงบประมาณในการช่วยพัฒนาโครงการ CT ด้านบุคลากรในการให้ความรู้ โดยอยู่ในรูปแบบของโครงการ เช่น โครงการเพิ่มผลผลิตของอุตสาหกรรมอาหารไทยโดยวิธี green productivity ของสถาบันอาหารแห่งชาติ และโครงการปรับปรุงกระบวนการผลิตในอุตสาหกรรมด้วยเทคโนโลยีการผลิตที่สะอาดของสำนักพัฒนาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีแห่งชาติ (สวทช.) ซึ่งเป็นโครงการร่วมระหว่าง สวทช. ภาคอุตสาหกรรม และสถาบันการศึกษาในภาคใต้ดำเนินงานโดยมหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์ ในการดำเนินการจะทำในรูปของโครงการวิจัยของนักวิชาการ การฝึกงานและโครงการของนักศึกษา ซึ่งได้มีการดำเนินงานของกลุ่มอุตสาหกรรมอาหารทะเลในพื้นที่ภาคใต้ตั้งแต่ปี 2550 นอกจากนี้พบว่ามีอีกหนึ่งหน่วยงานที่ช่วยในสนับสนุนการใช้เทคโนโลยีการผลิตที่สะอาดในกลุ่มอุตสาหกรรมอาหารทะเล คือ กรมอนุรักษ์พลังงานทดแทน โดยได้มีการส่งเสริม และบังคับเชิงกฎหมายด้านการอนุรักษ์พลังงานกับโรงงานอุตสาหกรรมทุกภาคส่วน ซึ่งการอนุรักษ์พลังงานถือได้ว่าเป็นทางเลือกหนึ่งของ CT (CT option) ซึ่งหลักการใช้ CT เพื่อเป็นกลยุทธ์ในการใช้งานของแต่ละสถานประกอบ

นอกจากนี้ในการใช้เทคโนโลยีการผลิตที่สะอาดที่ส่งเสริมโดยกรมโรงงานอุตสาหกรรม หรือหน่วยงานอื่นๆ มีความจำเป็นต้องตรวจติดตามผลการดำเนินงานด้านเทคโนโลยีการผลิตที่สะอาด ซึ่งหน่วยงานที่มีบทบาทในการช่วยตรวจติดตามผลลัพธ์ของโครงการ นอกจากกรมโรงงานอุตสาหกรรมแล้ว ยังพบว่าสถาบันสิ่งแวดล้อมไทยก็สามารถช่วยในการดำเนินการดังกล่าวด้วย จึงทำให้เกิดความต่อเนื่องของการดำเนินงาน นอกจากนี้สถาบันสิ่งแวดล้อมไทยยังได้มีการสนับสนุนในด้านการอบรมให้ความรู้แก่ภาคอุตสาหกรรมเกี่ยวกับการการประยุกต์ใช้

เทคโนโลยีการผลิตที่สะอาด หรือแนวทางอื่นที่เกี่ยวข้อง ซึ่งทั้งหมดสามารถประมวลถึงภารกิจและหน้าที่ของหน่วยงานต่างๆ ที่ดำเนินงานด้าน CT หรือส่วนที่เกี่ยวข้องกับ CT ได้ดังภาพที่ 23



ภาพที่ 23 : สรุปการประยุกต์ใช้ CT และอื่นๆที่เกี่ยวข้องกับ CT ของหน่วยงานสนับสนุนต่างๆ

2. การประมวลด้านเทคโนโลยีการผลิตที่สะอาดและกิจกรรมที่เกี่ยวข้องในการนำสู่ผลลัพธ์ของเทคโนโลยีการผลิตที่สะอาดของการดำเนินงาน

จากที่กล่าวข้างต้นแนวคิดของเทคโนโลยีการผลิตที่สะอาดโดยมีการส่งเสริมให้มีการปรับใช้ในอุตสาหกรรมไทยรวมทั้งกลุ่มอุตสาหกรรมอาหารทะเลมาอย่างต่อเนื่องกว่า 10 ปี ประกอบกับการจัดทำโครงการเทคโนโลยีการผลิตที่สะอาดในอุตสาหกรรมนั้นมีขั้นตอนต่างๆที่เกี่ยวข้อง คือ 1) การจัดตั้งทีม CT 2) การตรวจวิเคราะห์เบื้องต้น 3) การตรวจวิเคราะห์อย่างละเอียด 4) การกำหนดทางเลือกของเทคโนโลยีการผลิตที่สะอาด 5) การนำไปประยุกต์ใช้

ผลการศึกษาต่อไปนี้จะเป็นผลของการประมวลผลที่ศึกษาได้ของกลุ่มอุตสาหกรรมอาหารทะเลทั้งที่เป็นอาหารทะเลแช่แข็ง และบรรจุกระป๋องใน จ. สุราษฎร์ธานี โดยเป็นข้อมูลที่ได้จากทั้งข้อมูลปฐมภูมิ (ข้อมูลจากแบบสอบถาม สัมภาษณ์และการสำรวจในภาคสนาม) และข้อมูลทุติยภูมิที่ได้จากการศึกษาจากรายงานต่างๆที่เกี่ยวข้องตั้งแต่ปี 2546 พบข้อมูลดังนี้

ผลจากการศึกษาจากแบบสอบถามเกี่ยวกับการประยุกต์ใช้เทคโนโลยีการผลิตที่สะอาด ในกลุ่มโรงงานอาหารทะเล จ.สุราษฎร์ธานี พบว่า ร้อยละ 100 ของโรงงานทั้งหมด ระบุว่าไม่มีการประยุกต์ใช้ เทคโนโลยีการผลิตที่สะอาด แต่จากการสัมภาษณ์ และสำรวจในภาคสนาม พบว่า โรงงานส่วนใหญ่ได้มีการดำเนินกิจกรรมที่สามารถนำไปสู่ผลลัพธ์ของการประยุกต์ใช้เทคโนโลยีการผลิตที่สะอาดได้ หรืออาจกล่าวได้ว่ามีการใช้หลักการของเทคโนโลยีการผลิตที่สะอาด แต่เหตุผลที่ทำให้โรงงานทั้งหมดระบุในแบบสอบถามว่าไม่มีการประยุกต์ใช้เทคโนโลยีการผลิตที่สะอาด อาจเกิดจากการที่โรงงานมีความเข้าใจผิดในประเด็นของการประยุกต์ใช้เทคโนโลยีการผลิตที่สะอาด ว่าเป็นการนำเทคโนโลยีที่มีประสิทธิภาพสูง และสามารถลดมลพิษต่อสิ่งแวดล้อมได้ ซึ่งเมื่อพิจารณาในประเด็นดังกล่าวแล้วน่าจะเป็นการประยุกต์ใช้รูปแบบของเทคโนโลยีการผลิตที่สะอาด(cleaner technology) ซึ่งมีหลักการที่ตั้งอยู่ของ pollution prevention ซึ่งโรงงานส่วนใหญ่ยังไม่ได้ประยุกต์ใช้อย่างครอบคลุมขั้นตอนของการดำเนินงานที่เต็มระบบ ได้แก่ การจัดตั้งคณะทำงานด้านเทคโนโลยีการผลิตที่สะอาดที่ได้รับการสนับสนุนจากผู้บริหาร การวิเคราะห์ปัจจัยปัญหาอย่างเป็นระบบเพื่อนำสู่การปฏิบัติ และการตรวจติดตามผลการดำเนินงานระยะยาว แต่ทั้งนี้จากการทบทวนเอกสารงานวิจัยและการศึกษาโดยการสัมภาษณ์ พบว่ามีโรงงานจำนวน 2 โรง คือ โรงงาน C และโรงงาน I ได้เคยเข้าร่วมโครงการเพิ่มผลผลิตของอุตสาหกรรมอาหารไทย โดยใช้วิธี green productivity (GP) ในปี 2546 แสดงให้เห็นว่าโรงงาน C และโรงงาน I ซึ่งเป็นอุตสาหกรรมอาหารทะเลแช่แข็งได้มีการนำหลักการเช่นเดียวกับ เทคโนโลยีการผลิตที่สะอาด คือ GP มาประยุกต์ใช้ในอดีต และจากการเข้าร่วมโครงการในขณะนั้นสามารถ

สรุปประเด็นปัญหาการใช้ทรัพยากรของโรงงาน C ใน 6 ประเด็น ซึ่งมีการกำหนดแนวทางการแก้ไขปัญหา ดังสรุป คือ (ศูนย์วิจัยแห่งชาติด้านการจัดการสิ่งแวดล้อมและของเสียอันตราย, 2546)

1) ปัญหาปริมาณน้ำเสียสูง ซึ่งได้กำหนดแนวทางแก้ไขคือ

-การเปลี่ยนแปลงเทคโนโลยี ได้แก่ การติดตั้งวาล์ว ปิดสายยางและ spray gun การใช้เครื่องฉีดล้างพื้น และการใช้เครื่องล้างแทนถังล้าง

-การปรับปรุงกระบวนการ ได้แก่ กวาดเศษขยะก่อนล้างพื้น การสร้างจิตสำนึกให้พนักงานด้านประหยัดน้ำ มีการใช้น้ำในกระบวนการยาวขึ้น

-การนำกลับมาใช้ใหม่/ใช้ซ้ำ ได้แก่ การพยายาม recycle น้ำ defrost กลับมาใช้ใหม่

2) ปัญหาค่า BOD น้ำทิ้งหลังบำบัดสูงกว่ามาตรฐาน ได้กำหนดแนวทางแก้ไขคือ

-การปรับปรุงกระบวนการ ได้แก่ การแยกน้ำเสียที่ความเข้มข้นสูงออก/แยกระบบ treat การอบรมพนักงานด้านดักขยะ และเก็บกวาดก่อนล้างระบบ ควบคุมการใช้คลอรีน และผงซักฟอก /optimize

3) ปัญหาปริมาณน้ำที่ใช้ผลิตน้ำแข็งสูง ซึ่งได้กำหนดแนวทางแก้ไข คือ

-การเปลี่ยนแปลงเทคโนโลยี ได้แก่ ติดตั้งถังน้ำเย็นใหม่สำหรับ เครื่องทำน้ำแข็งขนาด 1 m^3 และการเปลี่ยน compressor

-การปรับปรุงกระบวนการ ได้แก่ การซ่อมคอยล์ที่รั่ว การใช้น้ำครึ่งบ่อโดยติดตั้ง magnetic valve และ sensor

4) ปัญหาค่าไฟสูง ซึ่งได้กำหนดแนวทางแก้ไขคือ

-การเปลี่ยนแปลงเทคโนโลยี ได้แก่ การซื้อเจนเนอร์เรเตอร์ใหม่

-การปรับปรุงกระบวนการ ได้แก่ การเดินระบบช่วง peak การไม่ผลิตน้ำแข็งช่วง peak และการปิด storage room ช่วง peak

5) ปัญหาวัสดุอุปกรณ์ (เศษเยอะ) ซึ่งได้กำหนดแนวทางแก้ไขคือ

- การปรับปรุงกระบวนการ ได้แก่ ก่อนการจัดซื้อเครื่องมือ หรือวัสดุให้มีขั้นตอนการประสานงานระหว่างฝ่ายและลูกค้ามากขึ้น และกำหนดให้มีการส่ง packaging label ให้ตรงเวลา

6) ปัญหา yield ต่ำ ซึ่งได้กำหนดแนวทางแก้ไขคือ

- การปรับปรุงกระบวนการ ได้แก่ ควบคุมกระบวนการผลิตไม่ให้มีวัตถุดิบตกพื้น

อย่างไรก็ตามจากข้อมูลการสัมภาษณ์ และสำรวจในภาคสนามในกลุ่มโรงงานอาหารทะเลที่ได้ศึกษานั้น โดยพิจารณาจากกรอบที่ตอบหลักการของการดำเนินงานของการพัฒนาโครงการเทคโนโลยีการผลิตที่สะอาด พบว่า โรงงานส่วนใหญ่มีการดำเนินกิจกรรมที่มีการนำหลักการทางเทคโนโลยีการผลิตที่สะอาดมาประยุกต์ใช้อยู่บ้าง ดังแสดงรายละเอียดในตารางที่ 20

ตารางที่ 20: ผลจากการศึกษาที่แสดงการดำเนินงานของการประยุกต์ใช้เทคโนโลยีการผลิตที่สะอาดของโรงงานอาหารทะเลที่ศึกษา

ขั้นตอนการดำเนินงาน/หลักการทาง CT	ผลการศึกษา
1.การจัดตั้งทีม/คณะทำงานด้าน CT	-โรงงานทั้งหมดไม่มีการจัดตั้งทีมหรือคณะทำงานทางด้าน CT
2.การวิเคราะห์ปัจจัยปัญหาทางด้านCT	- โรงงานทั้งหมดไม่มีการวิเคราะห์ปัญหาทั้งการตรวจประเมินเบื้องต้นและอย่างละเอียด แต่พบว่ามี 4 โรงงานมีการวิเคราะห์ปัญหาโดยการตรวจประเมินแบบเฉพาะเจาะจงในปัญหานั้นๆ
3.การกำหนดประเด็นทางเลือกทาง CT	-โรงงานทั้งหมดไม่มีการกำหนดประเด็นทางเลือกทาง CT
4.การนำสู่ปฏิบัติของกิจกรรมที่ทำให้เกิดผลลัพธ์เช่นเดียวกับ CT (ลดการเกิดของเสีย/การเพิ่มประสิทธิภาพการใช้ทรัพยากรฯลฯ)	1)โรงงาน 4 โรง มีการกำหนดนโยบาย หรือ KPI ที่เกี่ยวข้องกับ การใช้ทรัพยากรและพลังงาน 2)โรงงานมีการลดมลพิษตั้งแต่แหล่งกำเนิด -โรงงาน 5 โรง มีการเปลี่ยนแปลงผลิตภัณฑ์ เช่น การกำหนด spec ผลิตภัณฑ์ในด้านคุณภาพทั้งด้านกายภาพ เคมี และจุลินทรีย์ ก่อนที่จะมีการผลิต การลดเกรดผลิตภัณฑ์ -โรงงานทั้งหมดมีการเปลี่ยนแปลงวัตถุดิบ เช่น รับเฉพาะวัตถุดิบที่ผ่านการแปรรูปเบื้องต้นจากสถานแปรรูปสัตว์น้ำเบ้องต้นแล้วเท่านั้น การตรวจสอบคุณภาพของวัตถุดิบก่อนรับเข้าผลิต และตลอดกระบวนการผลิต -โรงงานทั้งหมดมีการปรับปรุงกระบวนการดำเนินการ เช่น มีระบบการฝึกอบรมพนักงานภายในแผนก ระบบขั้นตอนการจัดซื้อชัดเจน การจัดทำแผนการซ่อมและบำรุงรักษาเครื่องจักร อุปกรณ์ ระบบ

ตารางที่ 20: ผลจากการศึกษาที่แสดงการดำเนินงานของการประยุกต์ใช้เทคโนโลยีการผลิตที่สะอาดของโรงงานอาหารทะเลที่ศึกษา (ต่อ)

ขั้นตอนการดำเนินงาน/หลักการทาง CT	ผลการศึกษา
	การคัดแยกขยะแต่ละประเภท ระบบการควบคุมการเบิกจ่ายสารเคมี ระบบการเก็บข้อมูลการใช้ทรัพยากรและพลังงาน มาตรการการกำหนดช่วงเวลาในการเปิดอุปกรณ์ไฟฟ้า และการเข้าร่วมโครงการอนุรักษ์พลังงานแบบมีส่วนร่วมกับ กระทรวงพลังงาน -โรงงาน 3 โรงมีการเปลี่ยนแปลงเทคโนโลยี เช่น การใช้ปืนความดันสูงในการฉีดล้างเครื่องจักรอุปกรณ์ และการออกแบบหม้อต้มไอน้ำ ให้สามารถลดปัญหาด้านฝุ่นละอองในอากาศ และกลิ่น -โรงงาน 4 โรงมีการใช้ซ้ำ และนำกลับมาใช้ใหม่โดยการใช้ผลิตภัณฑ์หมุนเวียนและเทคโนโลยีหมุนเวียน เช่น การใช้ซ้ำเศษกระดาษ และบรรจุภัณฑ์ การเลี้ยงปลานิลในบ่อบำบัดน้ำเสีย การนำน้ำคลองมาบำบัดก่อนเพื่อนำไปใช้ล้างพื้นโต๊ะในไลน์ผลิต และการแปรรูป by product จากกระบวนการผลิต

จากข้อมูลข้างต้นทำให้สามารถประมวลสถานการณ์ในการประยุกต์ใช้เทคโนโลยีการผลิตที่สะอาดของกลุ่มอุตสาหกรรมอาหารทะเลใน จ.สุราษฎร์ธานี (ดังแสดงในตารางที่ 21) ตั้งแต่ปี พ.ศ. 2546 จนถึงปัจจุบันที่มีการศึกษา พบว่า

1) ในอดีตได้มีการนำหลักการเทคโนโลยีการผลิตที่สะอาดมาประยุกต์ใช้แล้วเต็มรูปแบบจำนวน 2 โรง โดยทำในรูปแบบ GP แต่ผลการศึกษาพบว่า โรงงานดังกล่าวไม่ได้นำไปสู่การปฏิบัติอย่างต่อเนื่อง

2) การดำเนินการส่วนใหญ่ยังขาดกระบวนการ ได้แก่ การจัดตั้งทีม การตรวจประเมินเบื้องต้น การตรวจประเมินอย่างละเอียด และการกำหนดทางเลือกทางเทคโนโลยีการผลิตที่สะอาด ซึ่งในขั้นตอนของการตรวจประเมินพบว่า โรงงานส่วนใหญ่จะมีการตรวจประเมินแบบเฉพาะเจาะจงแต่ละปัญหาไม่ได้ประเมินภาพรวมทั้งระบบ

3) กิจกรรมที่ทำให้เกิดผลลัพธ์เช่นเดียวกับเทคโนโลยีการผลิตที่สะอาด หรืออยู่บนพื้นฐานของ CT คือ pollution prevention ได้แก่ การกำหนดนโยบาย/KPI ในการใช้ทรัพยากรและพลังงาน การเข้าร่วมโครงการอนุรักษ์พลังงาน การลดมลพิษที่แหล่งกำเนิด โดยการเปลี่ยนแปลงผลิตภัณฑ์ การเปลี่ยนแปลงกระบวนการผลิต (เปลี่ยนแปลงวัตถุดิบ เทคโนโลยี และการปรับปรุงกระบวนการดำเนินการ) และการนำกลับมาใช้ใหม่โดยการใช้ผลิตภัณฑ์หมุนเวียน และการใช้เทคโนโลยีหมุนเวียน

4) มีการนำระบบการอนุรักษ์พลังงาน มาใช้โดยเข้าร่วมโครงการอนุรักษ์พลังงานกับกระทรวงพลังงาน (คิดเป็นร้อยละ 71 ของโรงงานที่ศึกษา)

5) องค์กรที่มีบทบาทหลัก คือ กรมโรงงานอุตสาหกรรม โดยกำหนดนโยบายหลักที่มุ่งเน้นการใช้การผลิตที่สะอาดในภาคอุตสาหกรรมเพื่อมุ่งพัฒนาขีดความสามารถในการแข่งขัน การลดต้นทุนการผลิต พร้อมกับปัญหาสิ่งแวดล้อม นโยบายของกรมโรงงานอุตสาหกรรมได้มีการนำสู่ภาคปฏิบัติโดยมีสำนักงานอุตสาหกรรมแต่ละจังหวัดเป็นตัวแทนของกรมโรงงานอุตสาหกรรมทำหน้าที่ในการส่งเสริมให้สถานประกอบนำหลักการเทคโนโลยีการผลิตที่สะอาดไปประยุกต์ใช้ นอกจากกรมโรงงานอุตสาหกรรมจะเป็นหน่วยงานหลักในการส่งเสริมการประยุกต์ใช้เทคโนโลยีการผลิตที่สะอาดแล้ว ยังมีหน่วยงานบางหน่วยงานที่มีบทบาทช่วยส่งเสริมการปฏิบัติที่สามารถนำไปสู่ผลลัพธ์ทางเทคโนโลยีการผลิตที่สะอาด ได้แก่ สถาบันอาหารแห่งชาติ ที่ส่งเสริมเกี่ยวกับการเพิ่มผลผลิตในอุตสาหกรรมอาหารไทย โดยใช้วิธีการทาง GP ดังจะเห็นได้จากรายงานวิจัยที่ได้มีการศึกษาในโรงงานอุตสาหกรรมอาหารทะเล จ.สุราษฎร์ธานี ในปี 2546 จำนวน 2 โรง (โรงงาน C และ โรงงาน I) ที่ได้รับการสนับสนุนจากสถาบันอาหารแห่งชาติในการดำเนินโครงการวิจัย ทั้งนี้ยังพบว่ากรมอนุรักษ์พลังงานทดแทนได้มีการส่งเสริม และมีบทบาทในการอนุรักษ์พลังงานในโรงงานอุตสาหกรรมอาหารทะเล จ. สุราษฎร์ธานี โดยพบว่าร้อยละ 71 % ของโรงงานมีการเข้าร่วมโครงการอนุรักษ์พลังงาน จึงเป็นที่สังเกตได้ว่าโรงงานส่วนใหญ่ให้ความสำคัญในด้านพลังงานเป็นสำคัญ เนื่องจากเป็นต้นทุนที่สามารถมองเห็นอย่างเป็นรูปธรรมชัดเจน

ดังนั้นจึงเห็นว่าในการประยุกต์ใช้เทคโนโลยีการผลิตที่สะอาดในอุตสาหกรรมอาหารทะเล จ.สุราษฎร์ธานียังประสบปัญหา และอุปสรรคในการดำเนินงาน เนื่องจากโรงงานส่วนใหญ่มีการดำเนินกิจกรรมที่ทำให้เกิดผลลัพธ์เช่นเดียวกับเทคโนโลยีการผลิตที่สะอาดเท่านั้น เช่น หลักการทาง GP (green productivity) WM(waste minimize) และการอนุรักษ์พลังงาน แต่มีข้อสังเกตว่าไม่มีทีมทำงานที่ชัดเจนและขาดกระบวนการของวิธีการทางเทคโนโลยีการผลิตที่สะอาดมาใช้อย่างเต็มรูปแบบ สังเกตได้ว่าการส่งเสริมของหน่วยงานภาครัฐสู่ภาคอุตสาหกรรมยัง

มีการส่งเสริมแบบไม่เป็นองค์รวม ยังมีการส่งเสริมแบบเฉพาะเจาะจง เช่น กรมโรงงานอุตสาหกรรมมุ่งเน้นการส่งเสริมเทคโนโลยีการผลิตที่สะอาด และการตรวจติดตามผลการดำเนินงาน สถาบันอาหารแห่งชาติมุ่งเน้นการส่งเสริมการเพิ่มผลผลิตโดยวิธีการ GP ในอุตสาหกรรมอาหาร กรมอนุรักษ์พลังงานทดแทนมุ่งเน้นด้านการอนุรักษ์พลังงานในภาคอุตสาหกรรม ดังนั้นหากหน่วยงานดังกล่าวมีการร่วมมือในการส่งเสริมการประยุกต์ใช้เทคโนโลยีการผลิตที่สะอาดในอุตสาหกรรมอาหารทะเล จ.สุราษฎร์ธานี แบบองค์รวมคาดว่าจะส่งผลให้การประยุกต์ใช้เทคโนโลยีการผลิตที่สะอาดมีประสิทธิภาพมากขึ้นได้อย่างจริงจังและต่อเนื่องได้

ตารางที่ 21 : ประมวลสถานการณ์ในการประยุกต์ใช้CTของกลุ่มอุตสาหกรรมอาหารทะเลใน จ.สุราษฎร์ธานีจากอดีตจนถึงปัจจุบัน

ประมวลสถานการณ์ในการประยุกต์ใช้CTของกลุ่มอุตสาหกรรมอาหารทะเลใน จ.สุราษฎร์ธานี	
-กรมโรงงานอุตสาหกรรมกำหนด CT criteria -โรงงานจำนวน 2 โรงมีการเข้าร่วมโครงการเพิ่มผลผลิตโดยวิธี GP ผ่านการเรียนรู้ การพัฒนาสู่การปรับใช้ GP/CT	-มี 1 โรงงานเคยมีการใช้หลักการ GP แต่ขาดความต่อเนื่อง เพราะทีมงานไม่ต่อเนื่อง -พบจำนวนโรงงาน 5 โรงงานมีการใช้หลักการอนุรักษ์พลังงาน -พบร้อยละ 57 ของโรงงานที่ศึกษามีความสามารถในการประยุกต์ใช้ CT หรือผลลัพธ์ที่นำไปสู่ CT แต่เป็นการดำเนินการแบบเจาะจงประเด็นไม่ได้พิจารณาแบบภาพรวมทั้งระบบ -พบร้อยละ 100 ของโรงงานทั้งหมดไม่มีการจัดตั้งทีม CT แต่จากการศึกษาข้อมูลเอกสารงานวิจัยพบว่า มีจำนวน 1 โรงที่เคยมีการจัดตั้งทีม GP ในอดีต -พบร้อยละ 57 ของโรงงานที่ศึกษามีการตรวจประเมินและวิเคราะห์ปัญหาแบบเจาะจงเฉพาะปัญหา ยังไม่มีการวิเคราะห์อย่างละเอียดครอบคลุมทุกประเด็น -พบจำนวนโรงงาน 5 โรงงาน มีการปรับเปลี่ยนรูปแบบการรับวัตถุดิบโดยรับวัตถุดิบที่ผ่านการแปรรูปเบื้องต้นแล้ว -พบจำนวนโรงงาน 4 โรงงานมีการกำหนดเป้าหมาย/นโยบายในการใช้ทรัพยากร -พบร้อยละ 100 ของโรงงานได้รับการรับรองระบบมาตรฐานคุณภาพ GMP/ HACCP ซึ่งจัดเป็นระบบพื้นฐานในการประยุกต์ใช้ CT -พบร้อยละ 100 ของโรงงานมีการเก็บข้อมูล บันทึกการใช้ทรัพยากร -พบร้อยละ 100 ของโรงงานระบุปัญหาด้านสิ่งแวดล้อมที่ทางเป็นประเด็นสำคัญที่ต้องการดำเนินการ คือ ปัญหาพลังงานในรูปเชื้อเพลิงที่ใช้สิ้นเปลือง
←ปี 2546→	← ปี 2547-ปี2555 →

3. ความคิดเห็นเกี่ยวกับการประยุกต์ใช้ ปัญหา อุปสรรค และความต่อเนื่องของการประยุกต์ใช้เทคโนโลยีการผลิตที่สะอาดของโรงงานอาหารทะเลที่ศึกษา

จากข้อมูลของแบบสอบถามได้สะท้อนถึงความคิดเห็นเกี่ยวกับประเด็นสาเหตุของการประยุกต์ใช้ และไม่ใช้CT พบว่ามีเหตุผล คือ 1) ไม่มีนโยบายบริษัท 2) ลูกค้าไม่ร้องขอ 3) ขาดเงินทุนสนับสนุน และ4) การขาดข้อมูลที่ปรึกษา คิดเป็นร้อยละ 86 57 57 และ 29 ของโรงงานตามลำดับ ดังแสดงในในภาพที่ 24 ซึ่งสอดคล้องกับข้อมูลจากการสัมภาษณ์ สำรวจในภาคสนาม และประชุมกลุ่มย่อย ซึ่งได้แสดงความคิดเห็นโดยมีรายละเอียดดังนี้

- นโยบายบริษัทจะมุ่งเน้นระบบมาตรฐานที่เกี่ยวกับด้านคุณภาพของผลิตภัณฑ์มากกว่าระบบที่เกี่ยวข้องกับสิ่งแวดล้อม

- ลูกค้ามีความต้องการเกี่ยวกับระบบมาตรฐานคุณภาพมากกว่ามาตรฐานที่เกี่ยวข้องกับสิ่งแวดล้อม

- การนำ CT มาประยุกต์ใช้ในโรงงานไม่ถูกบังคับโดยกฎหมาย เมื่อเปรียบเทียบกับ พรบ.การอนุรักษ์พลังงาน พ.ศ. 2535

- โรงงานมีความรู้เฉพาะทฤษฎี ยังไม่มีการปฏิบัติอย่างเป็นรูปธรรม

- โครงการบางโครงการที่เกี่ยวข้องกับเทคโนโลยีการผลิตที่สะอาดต้องใช้เงินลงทุนสูงซึ่งโรงงานไม่มีงบประมาณเพียงพอ

- การประยุกต์ใช้ CT เหมาะกับโรงงานขนาดใหญ่ที่มีความพร้อม มีตัวชี้วัดที่ชัดเจน และมีการตรวจติดตามอย่างต่อเนื่อง

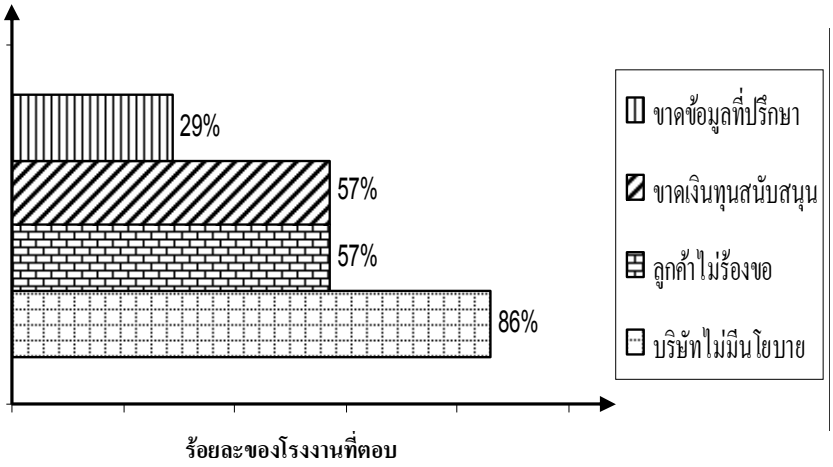
- การเริ่มทำ CT ในโรงงานจะต้องมีการเขียนออกมาในรูปแบบของโครงการก่อนเพื่อนำเสนอผู้บริหาร

- การขาดความรู้ ความเข้าใจเกี่ยวกับเทคโนโลยีการผลิตที่สะอาด บุคลากรของบริษัทยังขาดความรู้ และความเข้าใจเกี่ยวกับการประยุกต์ใช้เทคโนโลยีการผลิตที่สะอาด โดยส่วนใหญ่มีความเข้าใจเกี่ยวกับเทคโนโลยีการผลิตที่สะอาด คือ การประยุกต์ใช้เทคโนโลยีการผลิตที่สะอาดที่เป็นการนำเทคโนโลยีที่มีความซับซ้อน มีความสามารถสูง และต้องใช้บุคลากรที่มีความรู้ความสามารถสูงในการดำเนินงาน และบุคคลากรไม่มีความรู้พื้นฐานเกี่ยวกับเทคโนโลยีการผลิตที่สะอาด เนื่องจากบางบริษัทมีการดำเนินงานที่เป็นการประยุกต์ใช้เทคโนโลยีการผลิตที่สะอาดบ้างแล้ว แต่บุคลากรยังไม่รู้และเข้าใจในสิ่งที่ดำเนินการว่าเป็นการดำเนินการประยุกต์ใช้เทคโนโลยีการผลิตที่สะอาด

- ทัศนคติ โรงงานมีความเชื่อเกี่ยวกับการดำเนินงานเทคโนโลยีการผลิตที่สะอาด คือ การประยุกต์ใช้เทคโนโลยีการผลิตที่สะอาดไม่สามารถสร้างการยอมรับจากลูกค้าได้ เพราะ

ลูกค้าไม่สามารถรับรู้ได้อย่างเป็นรูปธรรม เมื่อเปรียบเทียบกับการทำ ISO 9001, 14001, 18001 เพราะมาตรฐานดังกล่าวสามารถมีใบ certificate รับรองจากหน่วยงานที่น่าเชื่อถือในระดับสากล

-คณะทำงาน CT ที่เคยทำมาก่อนปัจจุบันได้มีการเปลี่ยนแปลง และโยกย้ายออกจากบริษัทไปแล้ว จึงทำให้ขาดความต่อเนื่องของการดำเนินงาน



ภาพที่ 24: ร้อยละของโรงงานอาหารทะเลที่ศึกษาที่ระบุถึงสาเหตุของการไม่ประยุกต์ใช้ CT

ทั้งนี้นอกจากข้อมูลที่ได้ศึกษาดังกล่าวแล้ว ยังได้มีการศึกษาถึงระดับความคิดเห็นที่เกี่ยวข้องกับในการดำเนินงานด้านเทคโนโลยีการผลิตที่สะอาด หรือเครื่องมือการจัดการสิ่งแวดล้อมที่เกี่ยวข้อง โดยผลจากแบบสอบถาม พบว่า โรงงานได้แสดงระดับความคิดเห็นเกี่ยวกับสาเหตุและปัจจัยที่ส่งผลต่อการประยุกต์ใช้ /ไม่ประยุกต์ใช้CT ดังแสดงในตารางที่ 22

ตารางที่ 22: ระดับความคิดเห็นเกี่ยวกับสาเหตุและปัจจัยส่งผลต่อการประยุกต์ใช้/ไม่ใช้ CT

ประเด็นที่แสดงความคิดเห็น	**ระดับความคิดเห็น**		
	ระดับคะแนน	SD	แปลผลความเห็น
1)บุคลากรมีความรู้ ความเข้าใจในเรื่อง CT/GP/WM/P2 น้อยมาก	3.86	1.14	มากที่สุด
2) บุคลากรในหน่วยงานเห็นถึงความสำคัญของการใช้ CT แต่ขาดนโยบายจึงไม่สามารถทำให้เกิดการใช้งานในเรื่องดังกล่าวได้	3.43	1.14	มาก

ตารางที่ 22: ระดับความคิดเห็นเกี่ยวกับสาเหตุและปัจจัยส่งผลต่อการประยุกต์ใช้/ไม่ใช้ CT (ต่อ)

ประเด็นที่แสดงความคิดเห็น	ระดับความคิดเห็น		
	ระดับคะแนน	SD	แปลผลความเห็น
3)ผู้บริหารระดับสูงไม่มีนโยบายด้านการใช้ CT	3.43	1.14	มาก
4)หน่วยงานท่านยังไม่เห็นความสำคัญหรือข้อดีในเรื่องการประยุกต์ใช้ CT	3.43	1.14	มาก
5) หน่วยงานเห็นว่าการทำ CT ถือเป็นภาระและเป็นกระแสมากกว่า	3.00	0.89	ปานกลาง
6) หน่วยงานเห็นว่าการทำ CT ต้องใช้งบประมาณซึ่งในปัจจุบันโรงงานยังไม่มีงบประมาณทางด้านการเงินในการสร้างระบบการดำเนินงานด้านนี้	3.29	1.14	ปานกลาง
7)หน่วยงานเห็นว่าการทำ CT ต้องใช้เทคโนโลยีใหม่ๆมาดำเนินการ จึงทำให้ทางโรงงานยังไม่ได้ให้การตอบสนองในการดำเนินการ	2.86	2.07	ปานกลาง
8)หน่วยงานมีความประสงค์ในการทำ CT แต่ขาดที่ปรึกษา	3.00	0.55	ปานกลาง
9) หน่วยงานมีนโยบายในการใช้ CT แต่ขาดบุคลากรที่มีความเข้าใจในการดำเนินการ	2.29	1.52	น้อย
10)หน่วยงานอยู่ระหว่างการศึกษาระบบ CT ที่คาดว่ามีแนวโน้มในการปรับใช้ในอนาคตอันใกล้นี้	2.43	0.89	น้อย
11)หน่วยงานมีประสบการณ์ในการทำ WM และกำลังปรับเข้าสู่ CT/GP ต่อไป	2.29	1.67	น้อย

จากตารางที่ 22 พบว่ากลุ่มอุตสาหกรรมอาหารทะเลได้ให้ระดับความคิดเห็นในระดับมากที่สุดในประเด็น คือ บุคลากรมีความรู้ความเข้าใจในเรื่อง CT น้อยมาก ให้ความคิดเห็นระดับมากในประเด็น คือ หน่วยงานเห็นถึงความสำคัญของการใช้ CT แต่ขาดนโยบายจึงไม่สามารถทำให้เกิดการใช้งานในเรื่องดังกล่าวได้ ผู้บริหารระดับสูงไม่มีนโยบายด้านการใช้CT และไม่เห็นความสำคัญหรือข้อดีในเรื่องการประยุกต์ใช้ CT ความคิดเห็นระดับปานกลางในประเด็น คือ การทำ CT ถือเป็นภาระและเป็นกระแสมากกว่า การทำ CT ต้องใช้งบประมาณซึ่งในปัจจุบันโรงงานยังไม่มีงบประมาณทางด้านการเงินในการสร้างระบบการดำเนินงานด้านนี้ การทำ CT ต้อง

ใช้เทคโนโลยีใหม่ๆมาดำเนินการ จึงทำให้ทางโรงงานยังไม่ได้ให้การตอบสนองในการดำเนินการและหน่วยงานมีความประสงค์ในการทำ CT แต่ขาดที่ปรึกษา ทั้งนี้ยังให้ระดับความคิดเห็นระดับน้อยในประเด็น คือ มีนโยบายในการใช้ CT แต่ขาดบุคลากรที่มีความเข้าใจในการดำเนินการหน่วยงานอยู่ระหว่างการศึกษาระบบ CT ที่คาดว่ามีแนวโน้มในการปรับใช้ในอนาคตอันใกล้นี้ และมีประสบการณ์ในการทำ WM และกำลังปรับเข้าสู่ CT/GP ต่อไป ข้อมูลดังกล่าวสะท้อนให้เห็นว่าแท้จริงกลุ่มโรงงานอุตสาหกรรมอาหารทะเลที่ศึกษามีลักษณะ คือ

1) ยังไม่มีความรู้ความเข้าใจที่เกี่ยวข้องกับ CT ส่วนหนึ่งตอบให้ความเห็น CTคือเทคโนโลยีที่สะอาด (clean technology) ไม่ใช่ cleaner technology ซึ่งเมื่อใช้แล้วไม่มีปัญหามลพิษหรือมองว่า CT คือ ระบบการจัดการ เช่น ระบบ ISO 14001 โดยไม่ได้เข้าใจว่า CT คือ กลยุทธ์ที่โรงงานสามารถใช้ได้ และ CT คือกระบวนการที่ใช้การวิเคราะห์ปัญหาแบบองค์รวม และกำหนดทางเลือกของปัญหาที่ควรนำไปสู่การปฏิบัติ (CT option)

2) การเปลี่ยนแปลงของบุคลากรที่เคยเป็นในคณะกรรมการในการทำงานระบบ CT ในอดีต จึงทำให้บุคลากรที่เข้าร่วมรับช่วงต่อ หรือเข้าใหม่ขาดความรู้ความเข้าใจเกี่ยวกับหลักการทำงานของระบบ CT

3) ส่วนใหญ่เห็นว่าการประยุกต์ใช้หลักการ CT เป็นการดำเนินงานภายใต้โครงการเท่านั้น เมื่อโครงการสิ้นการทำ CT หนึ่งๆ ก็จะเสร็จสิ้นพร้อมกัน จึงไม่เกิดความต่อเนื่องของการดำเนินงาน ซึ่งแท้ที่จริงการทำ CT ทำให้เกิดความต่อเนื่องได้

4) ขาดความมุ่งมั่นจากผู้บริหารเกี่ยวกับใช้ CT แท้จริง

5) ขาดแรงกดดันจากสังคม เนื่องจากการดำเนินงานของโรงงานที่ผ่านมายังไม่เกิดการร้องเรียนจากสังคมเกี่ยวกับปัญหาสิ่งแวดล้อม

6) โรงงานเห็นว่าการประยุกต์ใช้ CT ไม่ถูกบังคับโดยกฎหมาย หรือลูกค้า ขึ้นอยู่กับความสมัครใจ และความพร้อมของโรงงาน จึงมีผลต่อการนำสู่ปฏิบัติ ทั้งที่จริงแล้ว CT ได้เป็นกลยุทธ์ในการนำสู่การบรรลุกฎหมาย และทำได้ดีกว่ากฎหมายโดยมีผลดีทั้งทางสิ่งแวดล้อมและธุรกิจ

7) โรงงานมีการประยุกต์ใช้ระบบมาตรฐานทางด้านสิ่งแวดล้อม ความปลอดภัยและอาชีวอนามัย ตลอดจนระบบธรรมมาภิบาลสิ่งแวดล้อม แต่โรงงานไม่ได้เห็นว่า CT คือ กลยุทธ์ที่สามารถนำมาปรับใช้เพื่อเสริมกับระบบมาตรฐานดังกล่าวได้

อย่างไรก็ตามผลจากแบบสอบถามเกี่ยวกับแนวคิดหรือนโยบายในการประยุกต์ใช้ CT ในอนาคต พบว่า 1) โรงงานมีแนวคิดที่จะประยุกต์ใช้ CT ในอนาคต และ 2) ขึ้นอยู่กับการตัดสินใจของผู้บริหาร คิดเป็นร้อยละ 71 และ 29 ของโรงงานตามลำดับ ทั้งนี้จากข้อมูล

แบบสอบถามยังพบว่า โรงงานมีความต้องการให้มีการฝึกอบรมเกี่ยวกับการดำเนินงานด้าน CT คิดเป็นร้อยละ 71 และ โรงงานไม่ต้องการที่จะฝึกอบรม คิดเป็นร้อยละ 29 ดังแสดงในตารางที่ 23

ตารางที่ 23: ความต้องการในการประยุกต์ใช้ CT ของโรงงานที่ดำเนินการศึกษา

ข้อมูล	ร้อยละของโรงงานที่ตอบ	จำนวนโรงงานที่ตอบ (โรง)
1.โรงงานมีแนวคิด การนำ CT ไปประยุกต์ใช้ในอนาคต		
-มี	71	5
-ไม่มี	0	0
-อื่นๆ คือ การตัดสินใจ ผู้บริหาร	29	2
2.โรงงานมีความต้องการให้มีการฝึกอบรมเกี่ยวกับการดำเนินงานด้าน CT/GP		
-ต้องการ	71	5
-ไม่ต้องการ	29	2

ข้อเสนอแนะ

จากผลการศึกษาที่ได้เห็นว่ามีจุดอ่อนในการประยุกต์ใช้เครื่องมือ CT เพื่อการจัดการสิ่งแวดล้อมในอุตสาหกรรมอาหารทะเล จ.สุราษฎร์ธานี ดังนั้นผู้วิจัยจึงได้ทำการเสนอข้อเสนอแนะเพื่อนำไปปรับปรุง หรือส่งเสริมให้มีการนำ CT ไปสู่การใช้งานได้มากขึ้นดังนี้

1) หน่วยงานที่เกี่ยวข้องกับการนำนโยบายเทคโนโลยีการผลิตที่สะอาดสู่ปฏิบัติซึ่งได้แก่ อุตสาหกรรมจังหวัดสุราษฎร์ธานี ควรให้ความรู้ และอบรมให้แก่กลุ่มโรงงานอุตสาหกรรมอาหารทะเล จ.สุราษฎร์ธานี ได้มีความเข้าใจเกี่ยวกับหลักการ กระบวนการขั้นตอนการดำเนินงานด้านเทคโนโลยีการผลิตที่สะอาดที่แท้จริงให้มากขึ้น พร้อมทั้งมีการกำกับติดตามผลการดำเนินงานอย่างต่อเนื่องเพื่อให้เกิดการดำเนินงานที่มีประสิทธิภาพ หากพบว่ามีผลสำเร็จให้ทำการยกย่องชมเชย และสื่อสารต่อกลุ่มอุตสาหกรรมเพื่อทราบ และเกิดการเรียนรู้ระหว่างกันต่อไป อนึ่งที่ผ่านมาอาจมีการอบรมให้ความรู้ด้านหลักการของเทคโนโลยีการผลิตที่สะอาดอยู่บ้าง แต่ทำไม่ต่อเนื่องไม่มีการติดตามงานและส่งเสริมให้ใช้ความรู้ไปสู่การปฏิบัติที่เป็นรูปธรรมได้ ดังเช่นแม้ความเข้าใจของเทอม"เทคโนโลยีการผลิตที่สะอาด (cleaner technology)" ก็เข้าใจเป็น เทคโนโลยีที่สะอาด (clean technology) ดังนั้นข้อเสนอแนะนี้เมื่อนำสู่ปฏิบัติ ก็ต้องมีวิธีการของการอบรมที่แตกต่างไป

จากเดิม เช่นเน้นเป็นการดำเนินการในรูปแบบของการให้คำปรึกษาและมีการเป้าหมายของการปรับปรุงการดำเนินงานโดยการเรียนรู้สู่ปฏิบัติการจริงจนเกิดผลลัพธ์ที่เป็นรูปธรรมที่สำเร็จได้จริง ใช่เพียงการสอนCT เพื่อทำเพียงการวิเคราะห์ปัญหาและการกำหนด CT option เท่านั้น

2) ควรมีการปรับแนวคิดให้มีการทำงานร่วมกันระหว่างหน่วยงานที่มีการสนับสนุนส่งเสริม ได้แก่ กรมโรงงานอุตสาหกรรม สำนักงานอุตสาหกรรมจังหวัดสุราษฎร์ธานี สถาบันอาหารแห่งชาติ กรมอนุรักษ์พลังงานทดแทน และสถาบันการศึกษาในพื้นที่ เช่น มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์ (วิทยาเขตสุราษฎร์ธานี) และมหาวิทยาลัยราชภัฏสุราษฎร์ธานี โดยมีการร่วมจัดกระบวนการเรียนรู้ด้วยกันเพื่อนำองค์ความรู้ในแต่ละหน่วยงานที่มีความถนัด และเชี่ยวชาญเฉพาะด้านมาเรียนรู้และบูรณาการร่วมกัน เพื่อนำไปสู่การปรับใช้ CT ในกลุ่มอุตสาหกรรมอาหารทะเล จ.สุราษฎร์ธานี ที่รอบด้านมากขึ้น เพื่อทำให้เกิดการนำสู่การพัฒนาได้อย่างต่อเนื่องภายใต้การใช้กลยุทธ์ของ CT ต่อไปได้

3) ด้วยลักษณะของการดำเนินการของกลุ่มอุตสาหกรรมอาหารทะเลแช่แข็ง และอุตสาหกรรมอาหารทะเลบรรจุกระป๋องยังมีความซับซ้อนในลักษณะของแต่ละสายการผลิตผลิตภัณฑ์ ดังนั้นการศึกษาเพื่อให้ได้ค่าดัชนีการใช้ทรัพยากรและพลังงานของแต่ละชนิดผลิตภัณฑ์อาจไม่ง่ายนัก แต่มิใช่ทำไม่ได้หากมีการใช้ CT ที่นำสู่การปฏิบัติมากขึ้นย่อมทำให้ค่าดัชนีดังกล่าวที่จำเพาะมากขึ้น และนำมาใช้เป็น internal หรือ external benchmarking ได้ดียิ่งขึ้น จึงเห็นว่าควรมีการทบทวนและศึกษาวิจัยเพื่อกำหนด CT criteria หรือ benchmarking เฉพาะผลิตภัณฑ์รวมถึงเงื่อนไขการใช้วัตถุดิบ ภายใต้การดำเนินงานโดยกรมโรงงานอุตสาหกรรม/ สำนักงานอุตสาหกรรมจังหวัดสุราษฎร์ธานี หรือสถาบันอาหารแห่งชาติ ซึ่งหากมีการศึกษาและกำหนด CT criteria เฉพาะผลิตภัณฑ์จะทำให้กลุ่มโรงงานอุตสาหกรรมอาหารทะเลสามารถมีข้อมูลเพื่อใช้ในการเปรียบเทียบ/ตัวชี้วัดทางเทคโนโลยีการผลิตที่สะอาดได้อย่างมีความจำเพาะมากขึ้น

4) ด้วยพบว่าผลการศึกษาที่แสดงให้เห็นว่าแต่ละโรงงานของกลุ่มอุตสาหกรรมอาหารทะเลใน จ.สุราษฎร์ธานี มีระบบการจัดการข้อมูลที่เกี่ยวข้องกับการใช้ทรัพยากรและพลังงาน รวมถึงค่าใช้จ่ายอยู่บ้างแต่เห็นว่ายังไม่สามารถนำมาปรับใช้ประโยชน์ในด้าน CT ที่เป็นภาพรวมของระบบได้จึงเห็นควรให้มีการส่งเสริมให้เกิดการใช้ประโยชน์จากโรงงานที่มีระบบการจัดการสารสนเทศ (management information system : MIS) เพื่อการใช้งานด้านการจัดการด้านสิ่งแวดล้อมอุตสาหกรรมมากขึ้น ทั้งนี้ให้บูรณาการกับการเข้าร่วมโครงการต่างๆ เช่น โครงการอนุรักษ์พลังงาน โครงการเพิ่มผลผลิตโดยใช้หลักการทาง GP เพื่อนำข้อมูลสู่การต่อยอดในการดำเนินงานด้านเทคโนโลยีการผลิตที่สะอาด ซึ่งจะทำให้ผู้ประกอบการมีระบบการจัดการสารสนเทศที่เพียงพอต่อการวิเคราะห์ รวมถึงการตรวจสอบแหล่งการสูญเสียวัตถุดิบ หรือการใช้

ทรัพยากรการผลิตที่ยังมีความสิ้นเปลืองสูงได้ อีกทั้งยังสามารถนำของเสียกลับมาใช้เป็นประโยชน์ให้มากที่สุด และมีระบบบำบัดหรือกำจัดของเสียอย่างมีประสิทธิภาพไม่ก่อให้เกิดปัญหาต่อสิ่งแวดล้อมและสังคมได้มากขึ้น โดยอยู่บนพื้นฐานของข้อมูลที่ต่อเนื่องมากขึ้น

5) ควรมีการศึกษาและกำหนด CT criteria ให้กับสถานประกอบการแปรรูปเบื้องต้น หรือเกษตรกรรายย่อยในกลุ่มที่ส่งวัตถุดิบให้แก่อุตสาหกรรมอาหารทะเล เนื่องจากการศึกษาพบว่า โรงงานส่วนใหญ่มีการรับวัตถุดิบที่ผ่านการแปรรูปแล้วมาผลิต จึงเป็นที่สังเกตได้ว่าการเปลี่ยนแปลงเกี่ยวกับการแปรรูปวัตถุดิบของโรงงานอาจเป็นการเพิ่มและกระจายแหล่งผลิตมลพิษรายย่อยมากขึ้น หากระบบการจัดการของหน่วยดำเนินการย่อยๆดังกล่าวไม่มีประสิทธิภาพ ดังนั้นหน่วยงานที่เกี่ยวข้องควรเล็งเห็นถึงความสำคัญของการส่งเสริมการประยุกต์ใช้เทคโนโลยีการผลิตที่สะอาดแก่สถานประกอบการแปรรูปเบื้องต้น หรือเกษตรกรรายย่อยด้วย เพื่อช่วยลดต้นทุน เพิ่มประสิทธิภาพการผลิต และการลดมลพิษควบคู่ไปพร้อมกัน เช่นเดียวกับการดำเนินงานของกลุ่มโรงงานอุตสาหกรรมอาหารทะเล

บทที่ 4

บทสรุป

สรุปผลการศึกษา

การศึกษาครั้งนี้ได้ดำเนินการศึกษาในกลุ่มโรงงานอาหารทะเล จังหวัดสุราษฎร์ธานี จากข้อมูลโรงงานทั้งหมด 12 โรง แต่จากการศึกษาจริงสามารถศึกษาได้เพียง 7 โรงเท่านั้น เนื่องจากโรงงานมีการปิดกิจการจำนวน 3 โรง และไม่ได้รับอนุญาตในการศึกษาจำนวน 2 โรง ซึ่งผลสรุปจากการศึกษามีรายละเอียดดังนี้

1) จากฐานข้อมูลโรงงานอุตสาหกรรมอาหารทะเล จ.สุราษฎร์ธานี ของกรมโรงงานอุตสาหกรรม สามารถแบ่งประเภทของโรงงานได้ 2 กลุ่มตามลักษณะการผลิต คือ โรงงานอาหารทะเลแช่แข็ง และโรงงานอาหารทะเลบรรจุกระป๋อง แต่จากการศึกษาพบว่า สามารถแบ่งโรงงานได้ 3 กลุ่ม คือ โรงงานอาหารทะเลแช่แข็ง โรงงานอาหารทะเลบรรจุกระป๋อง และโรงงานผลิตทั้งอาหารทะเลแช่แข็งและบรรจุกระป๋อง ซึ่งโรงงานอาหารทะเลทั้งหมดมีการผลิตอาหารทะเลทั่วไป ได้แก่ หมึก กุ้ง ปลา ปู และหอย เป็นต้น แต่พบโรงงานอาหารทะเลบรรจุกระป๋องจำนวน 1 โรงมีการผลิตผักบรรจุกระป๋อง โรงงานทั้งอาหารทะเลแช่แข็งและอาหารทะเลบรรจุกระป๋องส่วนหนึ่งมีการรับเฉพาะวัตถุดิบที่ผ่านการแปรรูปเบื้องต้นมาแล้วเท่านั้น และบางส่วนมีการรับวัตถุดิบมาแปรรูปเบื้องต้นเองภายในโรงงาน และอีกบางส่วนมีการรับทั้งวัตถุดิบที่แปรรูปและยังไม่แปรรูป โดยคิดเป็นร้อยละ 57 14 และ 29 ของโรงงานอุตสาหกรรมอาหารทะเลทั้งหมดตามลำดับ ทำให้มีผลต่อการใช้ทรัพยากรและพลังงาน และการเกิดของเสียที่มีความแตกต่างกันของแต่ละโรงงานและยังเกิดการกระจายแหล่งมลพิษมากขึ้นในกลุ่ม supplier ของโรงงานอุตสาหกรรมอาหารทะเลในพื้นที่มากขึ้นได้

2) พบค่าดัชนีของการใช้ทรัพยากรและพลังงานในกลุ่มโรงงานอาหารทะเลแช่แข็งและอาหารทะเลบรรจุกระป๋องของจังหวัดสุราษฎร์ธานี ดังแสดงในดังตารางที่ 24 และพบค่าดัชนีของการเกิดของเสียของโรงงานอาหารทะเลแช่แข็ง และอาหารทะเลบรรจุกระป๋องของจังหวัดสุราษฎร์ธานี ดังแสดงในดังตารางที่ 25 โดยสามารถกำหนดค่าดัชนีที่ยังไม่ได้รายงานโดยกรมโรงงานอุตสาหกรรมสำหรับกลุ่มอุตสาหกรรมอาหารทะเลแช่แข็ง คือ ปริมาณการใช้เชื้อเพลิงน้ำมันเตา และค่าผลได้ของวัตถุดิบ สำหรับกลุ่มอุตสาหกรรมอาหารทะเลบรรจุกระป๋อง คือ

ปริมาณการใช้น้ำแข็ง และปริมาณการใช้ไม้ฟืน และพบว่าค่าดัชนีการใช้ทรัพยากรและพลังงานที่กรมโรงงาน อุตสาหกรรมได้กำหนดไว้เดิมคือ การใช้เชื้อเพลิงน้ำมันเตา พบว่าในปัจจุบันทางโรงงานมีการใช้ เชื้อเพลิงน้ำมันเตาน้อยลงโดยมีการหันไปใช้เชื้อเพลิงในรูปแบบของไม้ฟืนแทน จึงแสดงให้เห็นว่าค่า CT criteria จะมีการเปลี่ยนแปลงไปตามภาวการณ์ของต้นทุนของทรัพยากรและพลังงานที่ใช้ในอุตสาหกรรม ดังนั้นการทำ CT ช่วยทำให้เท่าทันต่อสถานการณ์ได้

ตารางที่24: ดัชนีของการใช้ทรัพยากรและพลังงานในกลุ่มโรงงานอาหารทะเลแช่แข็ง และอาหารทะเลบรรจุกระป๋องใน จ. สุราษฎร์ธานี ที่ได้ศึกษา

กลุ่มโรงงาน	ปริมาณการใช้ไฟฟ้า (kWh/ตันผลิตภัณฑ์)	ปริมาณการใช้น้ำ (m^3/ตันผลิตภัณฑ์)	ปริมาณการใช้น้ำเย็น (m^3 /ตันผลิตภัณฑ์)	ปริมาณการใช้น้ำแข็ง (m^3 /ตันผลิตภัณฑ์)	การใช้น้ำมันเตา(ลิตร/ตันผลิตภัณฑ์)	การใช้ไม้ฟืน(ตัน/ตันผลิตภัณฑ์)	ค่าผลได้ของวัตถุดิบ (ร้อยละ)
โรงงานอาหารทะเลแช่แข็ง	214.5-784.84	23.32-88.97	0.44-16.17	4.4-12.79	162.07	-	64.70-91.25
โรงงานอาหารทะเลบรรจุกระป๋อง	240-438.70	2.47-41.39	-	0.52-11.0	-	0.37-1.2	83.65-98.0

3) จากการศึกษาพบว่าประเด็นปัญหาด้านสิ่งแวดล้อมที่โรงงานอาหารทะเลใน จ.สุราษฎร์ธานี ให้ความสำคัญและต้องการดำเนินการ คือ (1) ปัญหาด้านพลังงานในรูปเชื้อเพลิงที่ใช้สิ้นเปลือง (2) ปัญหาคุณภาพน้ำใช้ (3) ปัญหาน้ำเสีย (4) ปัญหากากของเสีย/ by product และ (5) ปัญหาเรื่องอาชีวอนามัยความปลอดภัย คิดเป็นร้อยละ 100 100 67 67 และ 33 ของโรงงานอาหารทะเลทั้งหมดตามลำดับ

ตารางที่25: ดัชนีของการเกิดของเสียในกลุ่มโรงงานอาหารทะเลแช่แข็ง และอาหารทะเลบรรจุกระป๋องใน จ. สุราษฎร์ธานี ที่ได้ศึกษา

กลุ่มโรงงาน	ปริมาณน้ำเสียที่เกิดขึ้น (m^3/ตันผลิตภัณฑ์)	ค่าภาระความสกปรกของน้ำเสีย (BOD loading) (kg BOD/ตันผลิตภัณฑ์)	กากของเสียจากการผลิต (kg/ตันผลิตภัณฑ์)
โรงงานอาหารทะเลแช่แข็ง	25.34-92.89	11.4-64.61	87.5-353
โรงงานอาหารทะเลบรรจุกระป๋อง	2.22-44.55	2.45-15.98	20-163.5

4) ผลจากการศึกษาพบว่าในการประยุกต์ใช้ระบบการบริหารเชิงคุณภาพและการควบคุมคุณภาพผลิตภัณฑ์นั้น โรงงานมีการประยุกต์ใช้ระบบมาตรฐานที่เกี่ยวข้องกับการบริหารเชิงคุณภาพและการควบคุมคุณภาพผลิตภัณฑ์มากกว่าระบบมาตรฐานด้านสิ่งแวดล้อม โดยระบบการบริหารเชิงคุณภาพและการควบคุมคุณภาพผลิตภัณฑ์ของโรงงานที่ศึกษาที่ได้รับการรับรอง คือ ระบบ GMP และระบบ HACCP คิดเป็นร้อยละ 100 ของโรงงาน ทั้งนี้นอกเหนือจากระบบ GMP และ HACCP โรงงานยังมี ระบบ BRC ระบบ ISO 9001 ISO 22000 และระบบ IFS ซึ่งเป็นระบบการบริหารเชิงคุณภาพและการควบคุมคุณภาพผลิตภัณฑ์เช่นเดียวกัน คิดเป็นร้อยละ 57 43 14 และ 14 ของโรงงานตามลำดับ และยังพบว่าร้อยละ 14 ของโรงงานมีการนำระบบ ISO 17025 มาประยุกต์ใช้แต่ไม่ได้ขอการรับรอง

5) ในการประยุกต์ใช้เครื่องมือด้านการจัดการสิ่งแวดล้อม โรงงานส่วนใหญ่มีการนำระบบการดำเนินงานที่เกี่ยวข้องกับการจัดการสิ่งแวดล้อมและความปลอดภัยมาใช้ คือ ระบบ ISO 14001/EMS ระบบ ISO 18000 ระบบธรรมมาภิบาลสิ่งแวดล้อม และระบบการอนุรักษ์พลังงาน คิดเป็นร้อยละ 14 14 14 และ 71 ของโรงงานทั้งหมดตามลำดับ ทั้งนี้พบว่าโรงงานมีการระบุว่าไม่มีการประยุกต์ใช้เทคโนโลยีการผลิตที่สะอาด คิดเป็นร้อยละ 100 ของโรงงานทั้งหมด สิ่งนี้สะท้อนให้เห็นถึงความไม่เข้าใจและการยังไม่เข้าถึงหลักการของCTที่แท้จริงของบุคลากรของกลุ่มอุตสาหกรรมดังกล่าว เพราะผลจากการศึกษาพบว่าส่วนใหญ่โรงงานได้มีการนำหลักการของเทคโนโลยีการผลิตที่สะอาดซึ่งอยู่บนพื้นฐานของ pollution prevention ไปใช้งานแล้ว เช่น การประยุกต์ใช้หลักการทาง green productivity (GP) , waste minimization และการอนุรักษ์พลังงาน นอกจากนี้พบว่าโรงงานอาหารทะเลทั้งหมดไม่มีการจัดตั้งทีมในการทำCT และไม่มีกระบวนการทำงานทาง CT เช่น การกำหนดทางเลือกทางเทคโนโลยีการผลิตที่สะอาด การประเมินเบื้องต้นและ

การประเมินอย่างละเอียด โดยโรงงานส่วนใหญ่จะประเมินทางเลือก และความเป็นไปได้การแก้ไขปัญหาและปรับใช้เทคโนโลยีแบบเฉพาะเจาะจงในแต่ละบริบท/ประเด็นทางสิ่งแวดล้อมโดยไม่ได้มีการวิเคราะห์อย่างเชิงระบบ และขาดการตรวจติดตามการดำเนินงานที่ต่อเนื่องดังจะเห็นได้จากโรงงาน C ซึ่งได้ผ่านการประสบการณ์การเข้าร่วมโครงการเพิ่มผลผลิต ด้วยวิธีการทาง GP ในปี 2546 แต่พบว่าโรงงานดังกล่าวไม่ได้นำหลักการ GP มาประยุกต์ใช้อย่างต่อเนื่องด้วยปัญหาทีมงานเดิมมีการเปลี่ยนงานจึงทำให้ขาดบุคลากรในการประสานการดำเนินงานต่อ

6) โรงงานได้ให้ความคิดเห็นเกี่ยวกับประเด็นปัญหา อุปสรรคที่ส่งผลต่อการไม่ประยุกต์ใช้เทคโนโลยีการผลิตที่สะอาดในโรงงาน คือ 1) ไม่มีนโยบายบริษัท 2) ลูกค้าไม่ร้องขอ 3) ขาดเงินทุนสนับสนุน และ4) การขาดข้อมูลที่ปรึกษา คิดเป็นร้อยละ 86 57 57 และ 29 ของโรงงานตามลำดับ และให้ความคิดเห็นเพิ่มเติมว่า การประยุกต์ใช้เทคโนโลยีการผลิตที่สะอาดเหมาะสมกับโรงงานขนาดใหญ่ที่มีความพร้อมและมีการตรวจติดตามอย่างต่อเนื่อง และการไม่ถูกบังคับโดยกฎหมายจึงทำให้ไม่มีการนำเทคโนโลยีการผลิตที่สะอาดมาปรับใช้ ประเด็นเหล่านี้ควรนำสู่การแก้ไขเพื่อทำให้เห็นว่าแท้จริง CT คืออะไร มีประโยชน์อย่างไร

7) หน่วยงานที่เกี่ยวข้องกับการส่งเสริมสนับสนุนการดำเนินงานเทคโนโลยีการผลิตที่สะอาดในพื้นที่ จ.สุราษฎร์ธานี ทั้งหมดควรมีการบูรณาการในการทำงานร่วมกัน และมีการดำเนินงานควบคู่กันไปจะสามารถส่งเสริมการประยุกต์ใช้เทคโนโลยีสู่การผลิตที่สะอาดภาคอุตสาหกรรมอาหารทะเลได้อย่างมีประสิทธิภาพ และมีความต่อเนื่องมากขึ้นได้

8) สำหรับข้อเสนอแนะมีประเด็นสรุปของข้อเสนอแนะดังนี้ (1) หน่วยงานที่เกี่ยวข้องกับการนำนโยบายเทคโนโลยีการผลิตที่สะอาดสู่ปฏิบัติซึ่งได้แก่ อุตสาหกรรมจังหวัดสุราษฎร์ธานี ควรให้ความรู้ และอบรมให้แก่กลุ่มโรงงานอุตสาหกรรมอาหารทะเล จ.สุราษฎร์ธานี ได้มีความเข้าใจเกี่ยวกับหลักการ กระบวนการขั้นตอนการดำเนินงานด้านเทคโนโลยีการผลิตที่สะอาดที่แท้จริงให้มากขึ้น โดยใช้รูปแบบการอบรมที่นำสู่การปฏิบัติ CT ได้อย่างแท้จริง พร้อมทั้งมีการกำกับติดตามผลการดำเนินงานอย่างต่อเนื่องเพื่อให้เกิดการดำเนินงานที่มีประสิทธิภาพ หากพบว่ามีผลสำเร็จให้ทำการยกย่องชมเชย และสื่อสารต่อกลุ่มอุตสาหกรรมเพื่อทราบ และเกิดการเรียนรู้ระหว่างกันต่อไป (2) ควรมีการปรับแนวคิดให้มีการทำงานร่วมกันระหว่างหน่วยงานที่มีการสนับสนุนส่งเสริม ได้แก่ กรมโรงงานอุตสาหกรรม สำนักงานอุตสาหกรรมจังหวัดสุราษฎร์ธานี สถาบันอาหารแห่งชาติ กรมอนุรักษ์พลังงานทดแทน และสถาบันการศึกษาในพื้นที่ เช่น มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์ (วิทยาเขตสุราษฎร์ธานี) และมหาวิทยาลัยราชภัฏสุราษฎร์ธานี เพื่อนำไปสู่การปรับใช้ CT ในกลุ่มอุตสาหกรรมอาหารทะเล จ.สุราษฎร์ธานี ที่รอบด้านมากขึ้น (3) จัดทำการศึกษาเพื่อให้ได้ค่าดัชนีการใช้ทรัพยากรและพลังงานของแต่ละชนิดผลิตภัณฑ์ในกลุ่ม

อุตสาหกรรมทะเล และนำมาใช้เป็น internal หรือ external benchmarking ได้ดียิ่งขึ้น ซึ่งหากมีการศึกษาและกำหนด CT criteria เฉพาะผลิตภัณฑ์จะทำให้กลุ่มโรงงานอุตสาหกรรมอาหารทะเลสามารถมีข้อมูลเพื่อใช้ในการเปรียบเทียบ/ตัวชี้วัดทางเทคโนโลยีการผลิตที่สะอาดได้อย่างมีความจำเพาะมากขึ้น (4) ผลการศึกษาพบว่าแต่ละโรงงานของกลุ่มอุตสาหกรรมอาหารทะเลใน จ.สุราษฎร์ธานี มีระบบการจัดการข้อมูลที่เกี่ยวข้องกับการใช้ทรัพยากรและพลังงาน รวมถึงค่าใช้จ่ายอยู่บ้างแต่เห็นว่ายังไม่สามารถนำมาปรับใช้ประโยชน์ในด้าน CT ที่เป็นภาพรวมของระบบได้จึงเห็นควรให้มีการส่งเสริมให้เกิดการใช้ประโยชน์จากโรงงานที่มีระบบการจัดการสารสนเทศ (management information system : MIS) เพื่อการใช้งานด้านการจัดการด้านสิ่งแวดล้อมอุตสาหกรรมมากขึ้น ทั้งนี้ให้บูรณาการกับการเข้าร่วมโครงการต่างๆ เช่น โครงการอนุรักษ์พลังงาน โครงการเพิ่มผลผลิตโดยใช้หลักการทาง GP เพื่อนำข้อมูลสู่การต่อยอดในการดำเนินงานด้านเทคโนโลยีการผลิตที่สะอาด ซึ่งจะทำให้ผู้ประกอบการมีระบบการจัดการสารสนเทศที่เพียงพอต่อการวิเคราะห์และการดำเนินการจากการประยุกต์หลักการของCTได้ (5) ควรมีการศึกษาและกำหนด CT criteria ให้กับสถานประกอบการแปรรูปเบื้องต้น หรือเกษตรกรรายย่อยในกลุ่มที่ส่งวัตถุดิบให้แก่อุตสาหกรรมอาหารทะเล เพื่อลดปัญหากระจายแหล่งผลิตมลพิษรายย่อยมากขึ้นจากการดำเนินการธุรกิจของกลุ่มโรงงานอุตสาหกรรมอาหารทะเล

สรุปข้อเสนอแนะในการทำวิจัยต่อ

1) ควรศึกษาวิจัยที่ติดตามค่าดัชนีการใช้ทรัพยากรและพลังงานในกลุ่มโรงงานอาหารทะเลอย่างต่อเนื่อง

2) ควรศึกษาการติดตามประเมินผลของการแก้ไขปรับปรุงเทคโนโลยี และกระบวนการผลิตอย่างมีประสิทธิภาพ และตอบสนองต่อประโยชน์ทางสิ่งแวดล้อมและธุรกิจ

3) ควรศึกษาเกี่ยวกับความรู้ความเข้าใจของบุคลากรด้าน CT และการเพิ่มประสิทธิภาพของบุคลากรด้าน CT ของกลุ่มโรงงานอาหารทะเล

เอกสารอ้างอิง

กรมควบคุมมลพิษ. 2548. แนวปฏิบัติที่ดีด้านการป้องกันและลดมลพิษอุตสาหกรรมอาหารทะเลแช่แข็ง: ประเภทปลา เล่มที่ 7/8. (ออนไลน์). สืบค้นจาก: http://infofile pcd.go.th /water /fish.pdf (14 ตุลาคม 2552)

กรมควบคุมมลพิษ. 2550. โครงการเสริมสร้างศักยภาพการจัดการมลพิษจากแหล่งกำเนิดประเภทอุตสาหกรรมและอุตสาหกรรมชุมชนในพื้นที่ลุ่มน้ำทะเลสาบสงขลา ดำเนินการศึกษาโดยสถาบันสิ่งแวดล้อมไทย. (ออนไลน์). สืบค้นจาก: http://www.tei.or.th/songkhlalake/history/history1.html (2 เมษายน 2553)

กรมควบคุมมลพิษ. 2553. การค้าระหว่างประเทศและสิ่งแวดล้อม. (ออนไลน์). สืบค้นจาก: http://is.pcd.go.th/envecodb/download/WTO/envtrade.pdf (31 ตุลาคม 2555)

กรมควบคุมมลพิษ. 2555. แผนจัดการมลพิษ พ.ศ.2555-2559.กระทรวงทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม. กรุงเทพมหานคร : สำนักพิมพ์กองแผนงานและประเมินผลกรมควบคุมมลพิษ.

กรมพัฒนาพลังงานทดแทนและอนุรักษ์พลังงาน. 2555. การอนุรักษ์พลังงานตามพระราชบัญญัติการส่งเสริมการอนุรักษ์พลังงาน พ.ศ. 2535. สืบค้นจาก: http://www2.dede.go.th/saveenergy/berc/act2535/energy21doc.htm#a1 (31 ตุลาคม 2555)

กรมโรงงานอุตสาหกรรม. 2546. หลักปฏิบัติเพื่อการป้องกันมลพิษ (เทคโนโลยีการผลิตที่สะอาด) สำหรับอุตสาหกรรมรายสาขาอาหารทะเลแช่แข็ง. (ออนไลน์). สืบค้นจาก: http://php.diw.go.th/ctu/pdf/codeofpractice_frozenseafood_th.pdf (9 พฤศจิกายน 2552)

กรมโรงงานอุตสาหกรรม. 2546. คำนิยามเทคโนโลยีการผลิตที่สะอาด. (ออนไลน์). สืบค้นจาก: http://php.diw.go.th/ctu/thai/ct_def_th.php? (13 กุมภาพันธ์ 2553)

กรมโรงงานอุตสาหกรรม. 2548. หลักปฏิบัติเพื่อการป้องกันมลพิษ (เทคโนโลยีการผลิตที่สะอาด) สำหรับอุตสาหกรรมรายสาขาปลากระป๋อง. (ออนไลน์). สืบค้นจาก: http://php.diw.go.th/ctu/pdf/COP_Canned%20Fish_th.pdf (26 ธันวาคม 2552)

กรมโรงงานอุตสาหกรรม. 2551. คู่มือการดำเนินโครงการกลไกการพัฒนาที่สะอาด. กรุงเทพมหานคร.

กรมโรงงานอุตสาหกรรม. 2554. ข้อมูลโรงงาน. (ออนไลน์). สืบค้นจาก :http://www.diw.go.th/hawk/content.php?mode=data1search (11 กุมภาพันธ์ 2554)

กรมวิชาการเกษตร. 2543. มาตรฐานการผลิตพืชอินทรีย์ของประเทศไทย. (ออนไลน์). สืบค้นจาก: www.organic.moc.go.th/.../32/.../764_มาตรฐานการผลิตพืช.doc (11 กุมภาพันธ์ 2553)

กรมส่งเสริมอุตสาหกรรม. 2545. นโยบายและมาตรการสำคัญในการจัดการสิ่งแวดล้อม, วารสารกรมส่งเสริมอุตสาหกรรม กระทรวงอุตสาหกรรม (พฤษภาคม-มิถุนายน 2545). (ออนไลน์). สืบค้นจาก: http://library.dip.go.th/multim/edoc/09723.doc (12 พฤศจิกายน 2552)

กองตรวจสอบรับรองมาตรฐานคุณภาพสัตว์น้ำและผลิตภัณฑ์สัตว์น้ำ. 2547. สุขลักษณะในการผลิตผลิตภัณฑ์ประมง. กรุงเทพมหานคร : สำนักพิมพ์ชุมชนสหกรณ์การเกษตรแห่งประเทศไทย จำกัด

กองตรวจสอบรับรองมาตรฐานคุณภาพสัตว์น้ำและผลิตภัณฑ์สัตว์น้ำ. 2552. List of Approved Processing Establishments Exported to EU. (ออนไลน์). สืบค้นจาก: http://www.fisheries.go.th/quality/List%20of%20EU.pdf (7 กุมภาพันธ์ 2553)

กองทุนส่งเสริมเพื่อการอนุรักษ์พลังงาน. 2550. ความคืบหน้าการส่งเสริม ช่วยเหลือ อุดหนุน ด้านอนุรักษ์พลังงาน. สืบค้นจาก :http://www.eppo.go.th/nepc/ako/ako-007.htm#2 (15 กันยายน 2555)

กองบริการการศึกษา. 2554. โครงการปรับปรุงกระบวนการผลิตในอุตสาหกรรมด้วยเทคโนโลยีสะอาด. เครือข่ายมหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์. สืบค้นจาก: http://www.eduservice.psu.ac.th/Academic/AcadMDB/detail.php?pcode=ENV66500544 (15 กันยายน 2555)

ไกรวัส ราญฎร และลัฆวี ปรีชัย. 2549. การประเมินการจัดการสิ่งแวดล้อมอุตสาหกรรมในกลุ่มผลิตภัณฑ์ชุมชนและท้องถิ่น: กรณีศึกษาจังหวัดสุราษฎร์ธานี. คณะเทคโนโลยีและการจัดการ, มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์.

คณะกรรมการทรัพยากรและสิ่งแวดล้อม หอการค้าไทย. 2551. ระบบการจัดการสิ่งแวดล้อม. (ออนไลน์). สืบค้นจาก: http://tccnature.wordpress.com (14 กุมภาพันธ์ 2553)

เจนจิรา สุวรรณ์ และอุทัยวรรณ สุวรรณรัตน์. 2550. การปรับปรุงระบบผลิตไอน้ำร้อน จากการใช้เชื้อเพลิงแข็ง, รายงานโครงการปรับปรุงกระบวนการผลิตในอุตสาหกรรมด้วยเทคโนโลยีสะอาด ประจำปี 2550 คณะอุตสาหกรรมเกษตร, มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์.

ณัฐวุฒิ ป้องเพชร และอับดลเลาะ อนนตรี. 2550. ความสัมพันธ์ของปริมาณน้ำล้างกับคุณภาพของเนื้อปลาเพื่อการผลิตซูริมิ, รายงานโครงการปรับปรุงกระบวนการผลิตในอุตสาหกรรมด้วยเทคโนโลยีสะอาด ประจำปี 2550 คณะวิศวะกรรมศาสตร์, มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์.

ธเรศ ศรีสถิต. 2549. เทคโนโลยีการผลิตที่สะอาดและการนำไปใช้เพื่อลดต้นทุนการผลิต. กรุงเทพมหานคร: สำนักพิมพ์จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.

นนทพัทธ์ สื่อเสรีธรรม และศิริกุล ศิริรักษ์โสภณ. 2551. การลดปริมาณการใช้พลังงานไฟฟ้า และการปรับปรุงระบบอัดอากาศ, รายงานโครงการปรับปรุงกระบวนการผลิตในอุตสาหกรรมด้วยเทคโนโลยีสะอาด ประจำปี 2551 คณะวิศวะกรรมศาสตร์, มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์.

บงกช กิตติสมพันธ์. 2550. เอกสารประกอบการอบรมสถานการณ์การซื้อขายคาร์บอนเครดิตในประเทศไทยการดำเนินงานของกรมโรงงานอุตสาหกรรม. กรมโรงงานอุตสาหกรรม. (18 กันยายน 2550)

ปิยรัตน์ ฤกษ์จำนง และลดาวรรณ สุกขาว. 2550. การลดปริมาณการใช้น้ำเย็นในกระบวนการผลิตซูริมิ, รายงานโครงการปรับปรุงกระบวนการผลิตในอุตสาหกรรมด้วยเทคโนโลยีสะอาด ประจำปี 2550 คณะอุตสาหกรรมเกษตร, มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์.

พหล ศักดิ์คะทัศน์. 2553. ปัจจัยที่มีผลต่อค่าสัมประสิทธิ์ความเชื่อถือได้.ภาควิชาคณิตศาสตร์และสถิติ คณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยแม่โจ้. (ออนไลน์). สืบค้นจาก www.file.mju.ac.th/open.aspx?id=MDAwMDAwMDU1NTQ (26 ตุลาคม 2555)

พระราชบัญญัติโรงงาน. 2535. บัญชีประเภทโรงงานอุตสาหกรรม. จำแนกตามกฎกระทรวง 2535 ประเภทโรงงาน 7 (1)

พิมพ์ทอง สังสุทธิพงศ์ และวรวัติ กิติวงศ์. 2552. ความเชื่อมั่นของเครื่องมือวิจัย. สาขาวิชาการวิจัยและพัฒนาการศึกษา คณะศึกษาศาสตร์, มหาวิทยาลัยเชียงใหม่.

สถาบันสิ่งแวดล้อมไทย. 2548. รายงานฉบับสมบูรณ์โครงการ “การศึกษาและประเมินความก้าวหน้าของการจัดการเทคโนโลยีการผลิตที่สะอาดของประเทศไทยด้วยดัชนีวัดที่เหมาะสม”. (ออนไลน์). สืบค้นจากwww.ertc.deqp.go.th/ertc/index.php?option=com...task (22 พฤศจิกายน 2552)

สถาบันอาหารแห่งชาติ. 2545. เพิ่มขีดความสามารถในการส่งออกสินค้าอาหารด้วยกระบวน benchmarking.(ออนไลน์). สืบค้นจาก :http:/ / mof.or.th/ export_market/ increase _food_export.pdf (14 กุมภาพันธ์ 2553)

สถาบันอาหารแห่งชาติ. 2551. อุตสาหกรรมอาหารไทย. (ออนไลน์). สืบค้นจาก: www.industry.go.th/Lists/.../ข้อมูลพื้นฐานอุตสาหกรรม.pdf (17 มกราคม 2553) ศรีสยามการพิมพ์.

สถาบันอาหารแห่งชาติ. 2554. Green productivity: GP. (ออนไลน์). สืบค้นจาก: http://www.nfi.or.th:81/gp001.pdf (16 มิถุนายน 2555)

สันทนา อมรไชย. 2552. ผลิตภัณฑ์สีเขียวเพื่อสิ่งแวดล้อมที่ยั่งยืน. วารสารกรมวิทยาศาสตร์บริการ. (ออนไลน์). สืบค้นจาก: lib3.dss.go.th/fulltext/dss_j/2552_57_179_P29_36.pdf (10 กุมภาพันธ์ 2553)

สารานุกรมเสรีจังหวัดสุราษฎร์ธานี. 2553. เศรษฐกิจด้านอุตสาหกรรม. (ออนไลน์). สืบค้นจาก: www.th.wikipedia.org/wiki/จังหวัดสุราษฎร์ธานี (10 กุมภาพันธ์ 2553)

สุดธิดา สุวรรณะ. 2545. การมีส่วนร่วมของประชาชนในการคัดแยกมูลฝอยในชุมชนรัตนวิบูรณ์และชุมชนไทยโฮเต็ลในเขตเทศบาลนครหาดใหญ่ อำเภอหาดใหญ่ จังหวัดสงขลา. วิทยานิพนธ์สาขาวิชาการจัดการสิ่งแวดล้อม มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์.

สำนักนโยบายและแผนทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม. 2550. คู่มือการแปลงแผนจัดการคุณภาพสิ่งแวดล้อม พ.ศ. 2550-2554 ไปสู่การปฏิบัติ. กระทรวงทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม.

สำนักเทคโนโลยีน้ำและการจัดการมลพิษโรงงาน. 2546. เทคโนโลยีการผลิตที่สะอาดสำหรับโรงงานอุตสาหกรรม. (ออนไลน์). สืบค้นจาก: http://php.diw.go.th/ctu/pdf/ct_industry.pdf (25 ตุลาคม 2552)

สำนักงานส่งเสริมวิสาหกิจขนาดกลาง และขนาดย่อม. 2551. อุตสาหกรรมอาหารกระป๋อง. (ออนไลน์) สืบค้นจาก: http://cms.sme.go.th/cms/c/portal/layout?p_l_id=25.668 (3 เมษายน 2553)

ศิริจันทร์ ทองประเสริฐ. 2539. ISO 14000. เอกสารในการประชุมราชบัณฑิต สำนักวิทยาศาสตร์ราชบัณฑิตยสถาน. วันที่ 6 มีนาคม 2539.

ศูนย์วิจัยแห่งชาติด้านการจัดการสิ่งแวดล้อมและของเสียอันตราย. 2546. รายงานฉบับสมบูรณ์โครงการการเพิ่มผลผลิตของอุตสาหกรรมอาหารไทยโดยใช้วิธี green productivity . ภาควิชาวิศวกรรมสิ่งแวดล้อม คณะวิศวกรรมศาสตร์, มหาวิทยาลัยเชียงใหม่.

ศูนย์เทคโนโลยีโลหะและวัสดุแห่งชาติ. 2550. ความรู้เกี่ยวกับ ecodesign. (ออนไลน์). สืบค้นจาก:http://www.mtec.or.th/ecodesign2009/index.php?option=com_content&view=category&id=1&Itemid=5 (2 เมษายน 2553)

อภิญญา หมื่นเมือง และอมรรัตน์ ตฤรตระการ. 2550. รายงานการฝึกงานด้านเทคโนโลยีการผลิตที่สะอาด สำหรับกิจกรรมนักศึกษาด้านเทคโนโลยีการผลิตที่สะอาด ประจำปี 2550. คณะอุตสาหกรรมเกษตร, มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์.

Asia Pacific Food Industry Thailand. 2006. Trend Watch: Thailand ' s Seafood Industry. September – October: pp.24-26.

Carlos Montalvo. 2008. General wisdom concerning the factors affecting the adoption of cleaner technologies: a survey 1990-2007. Cleaner Production 16S1 :S7-S13

Dongwon, S., Curtis M., Huisingh, D. and Zwetsloot, G.I. 2008. Development of a sustainability policy model for promoting cleaner production: a knowledge integration approach. Cleaner Production 16: pp.1823-1837.

Rene, K. and Volpi, M. 2008. The diffusion of clean technologies: a review with suggestions for future diffusion analysis. Cleaner Production 16S1: S14-S21

UNEP (United Nations Environment Programme)UNEP. 2000. Cleaner Production Assessment in Fish Processing. Nairobi

Visvanathan, C. and Kumar, S. 1998. Issues for better implementation of cleaner production in Asian small and medium industries. Cleaner Production 7: pp. 127-134

http://www.suratzone.20m.com/mapsurat.htm. แผ่นที่จังหวัดสุราษฎร์ธานี. (ออนไลน์). (วันที่ 10 ตุลาคม 2555)

ภาคผนวก

แบบสอบถาม

แบบสอบถาม

<u>คำชี้แจง</u>

เนื่องด้วยข้าพเจ้า นางสาวกติญา พรรณราย นักศึกษาปริญญาโท หลักสูตรวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาการจัดการสิ่งแวดล้อม คณะการจัดการสิ่งแวดล้อม มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์ กำลังดำเนินการวิจัย ในหัวข้อวิทยานิพนธ์ เรื่อง “การประเมินการใช้เทคโนโลยีการผลิตที่สะอาดในอุตสาหกรรมอาหารทะเล: กรณีศึกษาในจังหวัดสุราษฎร์ธานี” งานวิจัยนี้มีวัตถุประสงค์ คือ

1) เพื่อประเมินสภาพ ปัญหาอุปสรรค ประโยชน์ที่ได้รับและปัจจัยความต่อเนื่องของการดำเนินการจากการประยุกต์ใช้เทคโนโลยีการผลิตที่สะอาดในกลุ่มอุตสาหกรรมอาหารทะเลในจังหวัดสุราษฎร์ธานี

2) เพื่อวิเคราะห์และกำหนดดัชนีการจัดการสิ่งแวดล้อมที่เกิดจากการประยุกต์ใช้เทคโนโลยีการผลิตที่สะอาดของกลุ่มอุตสาหกรรมอาหารทะเลในจังหวัดสุราษฎร์ธานี

3) เพื่อได้องค์ความรู้วิชาการที่เป็นทางเลือก/มาตรการสนับสนุนหรือส่งเสริมการประยุกต์ใช้เทคโนโลยีการผลิตที่สะอาดในกลุ่มอุตสาหกรรมอาหารทะเล

โดยผลจากการศึกษาจะนำไปประมวลผลในภาพรวมที่เกี่ยวกับปัญหา อุปสรรค ประโยชน์ และปัจจัยต่างๆ ที่มีผลต่อการใช้และความต่อเนื่องของการใช้ CT ต่อไป ในการนี้จึงใคร่ขอความอนุเคราะห์จากหน่วยงานท่านเพื่อให้ข้อมูลสำหรับการศึกษาในครั้งนี้ โดยข้อมูลในแบบสอบถามประกอบด้วย 4 ตอนดังนี้

ตอนที่ 1 ข้อมูลทั่วไปของผู้ตอบแบบสอบถาม

ตอนที่ 2 ข้อมูลทั่วไปของโรงงาน

ตอนที่ 3 ข้อมูลด้านการประยุกต์ใช้ ปัญหา อุปสรรค ประโยชน์ และความต่อเนื่องในการใช้ CT

ตอนที่ 4 ระดับความคิดเห็นด้านการประยุกต์ใช้ CT

เมื่อตอบแบบสอบถามเสร็จใคร่ขอรบกวนให้นำแบบสอบถามใส่ซองส่งกลับ นางสาวกติญา พรรณราย วิทยาลัยชุมชนสุราษฎร์ธานี มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์ วิทยาเขตสุราษฎร์ธานี เลขที่ 36 ม.6 ต.มะขามเตี้ย อ.เมือง จ.สุราษฎร์ธานี 84100 ภายในวันที่ 20 มกราคม 2554 กรณีมีข้อสงสัย/ประเด็นซักถาม ท่านสามารถติดต่อข้าพเจ้า ได้ตามหมายเลข โทร. 084-9918762 หรือ 082-2745180

ขอขอบพระคุณ

ผู้วิจัย

แบบสอบถาม

ข้อมูลทั่วไป

<u>ตอนที่ 1 ข้อมูลทั่วไปของผู้ตอบแบบสอบถาม</u>

<u>คำชี้แจง</u> กรุณาเติมข้อความให้สมบูรณ์ในช่องว่างที่กำหนด หรือทำเครื่องหมาย ✓ ลงใน ☐ หน้าข้อความที่ต้องการเลือก

1.ผู้กรอกแบบสอบถามชื่อ (นาย/นาง/นางสาว).....นามสกุล.....

ชื่อบริษัทที่ทำงาน……

โทรศัพท์/มือถือ .....โทรสาร.....

อีเมล.....

2. เพศ

☐ ชาย ☐ หญิง

3. อายุ

☐ < 25 ปี ☐ 25-35 ปี ☐ >35-45 ปี ☐ >45 ปี

4.ระดับการศึกษา

☐ ม. 6/ปวช./ปวส. ☐ปริญญาตรี ☐ปริญญาโท ☐ปริญญาเอก

☐อื่นๆ (ระบุ).....

5.ประสบการณ์การทำงานในบริษัทแห่งนี้

☐ < 1 ปี ☐ 1-3 ปี ☐ >3-5 ปี ☐ >5-7 ปี ☐ > 7 ปี

6. ตำแหน่งงานของท่านในปัจจุบัน

☐ผู้จัดการสิ่งแวดล้อม ☐ผู้จัดการฝ่ายผลิต

☐ผู้จัดการฝ่ายคุณภาพ ☐ผู้จัดการทั่วไป

☐หัวหน้าฝ่าย..... ☐พนักงานฝ่าย.....

☐อื่นๆ (โปรดระบุ).....

ตอนที่ 2 ข้อมูลทั่วไปของโรงงาน

<u>คำชี้แจง</u> กรุณาเติมข้อความให้สมบูรณ์ในช่องว่างที่กำหนด หรือทำเครื่องหมาย ✓ ลงใน ☐ หน้าข้อความที่ต้องการเลือก

1. โรงงานมีการผลิตผลิตภัณฑ์ดังนี้ (ตอบได้มากกว่า1 ข้อ)

☐อาหารทะเล ☐อาหารทะเลบรรจุกระป๋อง ☐ผัก ☐อื่นๆ.....

2. โรงงานมีพื้นที่ทั้งหมด.....ไร่

สัดส่วนพื้นที่สำหรับไลน์ผลิตโดยประมาณ.....ไร่

สัดส่วนพื้นที่ระบบบำบัดน้ำเสียโดยประมาณ.....ไร่

3.ในระยะรัศมี 1-5 ก.ม. โรงงานอยู่ใกล้กับ (ตอบได้มากกว่า 1 ข้อ)

☐ชุมชน ☐โรงงาน ☐โรงเรียน

☐โรงพยาบาล ☐วัด ☐แม่น้ำ/ลำคลอง

☐พื้นที่เกษตรกรรม ☐อื่นๆ(ระบุ)……..

4. โรงงานมีจำนวนพนักงานทั้งหมด.....คน จำแนกเป็น

☐พนักงานคนไทย สัดส่วน.....%

☐พนักงานต่างด้าวสัดส่วน.....%

5. โรงงานมีการเปิดดำเนินกิจการมาแล้ว

☐< 1 ปี ☐1-3 ปี ☐> 3-5 ปี

☐> 5-7 ปี ☐> 7-10 ปี ☐> 10 ปี

6. โรงงานมีเวลาในการทำงานโดยเฉลี่ยต่อสัปดาห์.....วัน และแต่ละวันมีจำนวนกะเฉลี่ยดังนี้

☐ ไม่มี ☐ มี จำนวนกะ.....

7. ปัจจุบันระบบการดำเนินงานที่เกี่ยวข้องกับการจัดการสิ่งแวดล้อมและความปลอดภัยที่ทางโรงงานของท่านมีการเลือกใช้ คือ (ตอบได้มากกว่า 1 ข้อ)

☐ ISO 14001/EMS ☐ cleaner technology: CT

☐ green productivity: GP ☐ waste minimize: WM

☐pollution prevention: P2 ☐ eco-design

☐ eco-efficiency ☐ life cycle assessment :LCA

☐ green procurement ☐ TQM

☐ การอนุรักษ์พลังงาน ☐ ISO 17025

☐ ISO 18000 ☐ ธรรมมาภิบาล

☐ อื่นๆ (โปรดระบุ).....

8. ปัจจุบันระบบการบริหารจัดการคุณภาพ และการควบคุมคุณภาพผลิตภัณฑ์ทางโรงงานของท่านได้มีการใช้อยู่ ได้แก่ (ตอบได้มากกว่า 1 ข้อ)

☐ GMP ☐ HACCP ☐ ISO 17025 ☐ ISO 22000

☐ISO 9001 ☐ BRC ☐ อื่นๆ(โปรดระบุ).....

9. ระบบมาตรฐานที่โรงงานได้รับการรับรองแล้วคือ (ตอบมากกว่า 1 ข้อ)

☐ GMP ☐ HACCP ☐ ISO 17025 ☐ ISO 22000

☐ISO 9001 ☐ BRC ☐ ISO 14001/EMS

☐ อื่นๆ(โปรดระบุ).....

10. ความสามารถในการผลิตของโรงงานท่านโดยเฉลี่ย คือประเภทอุตสาหกรรม (ตอบได้มากกว่า 1 ข้อ)

☐ อาหารทะเลแช่เยือกแข็ง มีประเภทผลิตภัณฑ์ และกำลังการผลิต คือ

(ตอบได้มากกว่า 1 ข้อ)

☐ ปลาทูน่า กำลังการผลิตเฉลี่ย/ปี..... (ตัน/ปี)

☐ หมึก กำลังการผลิตเฉลี่ย/ปี..... (ตัน/ปี)

☐ กุ้ง กำลังการผลิตเฉลี่ย/ปี..... (ตัน/ปี)

☐ กั้ง กำลังการผลิตเฉลี่ย/ปี..... (ตัน/ปี)

☐ ปลา กำลังการผลิตเฉลี่ย/ปี..... (ตัน/ปี)

☐ หอย กำลังการผลิตเฉลี่ย/ปี..... (ตัน/ปี)

☐ ปู กำลังการผลิตเฉลี่ย/ปี..... (ตัน/ปี)

☐ อื่นๆ (โปรดระบุ) กำลังการผลิตเฉลี่ย/ปี.....(ตัน/ปี)

☐ อาหารทะเลบรรจุกระป๋อง มีประเภทผลิตภัณฑ์ และกำลังการผลิต คือ

(ตอบได้มากกว่า 1 ข้อ)

☐ ปลาทูน่า กำลังการผลิตเฉลี่ย/ปี..... (ตัน/ปี)

☐ หมึก กำลังการผลิตเฉลี่ย/ปี..... (ตัน/ปี)

☐ กุ้ง กำลังการผลิตเฉลี่ย/ปี..... (ตัน/ปี)

☐ กั้ง กำลังการผลิตเฉลี่ย/ปี..... (ตัน/ปี)

☐ ปลา กำลังการผลิตเฉลี่ย/ปี..... (ตัน/ปี)

☐ หอย กำลังการผลิตเฉลี่ย/ปี..... (ตัน/ปี)

☐ ปูน กำลังการผลิตเฉลี่ย/ปี..... (ตัน/ปี)

☐ อื่นๆ (โปรดระบุ) กำลังการผลิตเฉลี่ย/ปี.....(ตัน/ปี)

☐ อื่นๆ (โปรดระบุ).....

11. สัดส่วนการขายผลิตภัณฑ์ของโรงงานท่าน คือ

☐จำหน่ายภายในประเทศ คิดเป็น.....%

☐จำหน่ายภายนอกประเทศ คิดเป็น.....%

12. วัตถุดิบมีการแปรรูปเบื้องต้นก่อนนำมาผลิตภายในโรงงานหรือไม่

☐ มี (แปรรูปเบื้องต้นก่อนเข้าโรงงาน)

☐ไม่มี (แปรรูปในโรงงาน)

13. น้ำที่ใช้ของโรงงานมีดังนี้

13.1) ใช้แหล่งน้ำดิบจาก (ตอบได้มากกว่า 1 ข้อ)

☐ น้ำบาดาล

☐ น้ำประปา

☐ น้ำผิวดินจากแม่น้ำ/ลำคลอง

☐น้ำผิวดินจากการกักเก็บในบ่อ

☐ อื่นๆ (โปรดระบุ).....

13.2) โรงงานมีการบำบัดน้ำก่อนนำไปใช้ในการผลิต

☐ไม่มี

☐ มี เป็นระบบบำบัดโดย (โปรดระบุ).....

13.3) อัตราการใช้น้ำโดยเฉลี่ยสำหรับการผลิตของโรงงาน คือ..... m^3/วัน

13.4) โรงงานมีระบบการเก็บข้อมูลของน้ำที่ใช้ในระบบการผลิตดังนี้

☐ มีระบบมิเตอร์น้ำแยกแต่ละสายการผลิต

☐ มีระบบมิเตอร์ควบคุมแต่ละอาคาร

☐ มีการรายงานจากการผลิตน้ำ

☐ มีการกำหนดค่า KPI ของการใช้น้ำของแต่ละแผนก

☐ มีการเก็บข้อมูลค่าบำบัดน้ำ

☐ อื่นๆ(โปรดระบุ).....

14. ทรัพยากรด้านพลังงานที่ใช้ในโรงงานมีดังนี้ คือ (ตอบได้มากกว่า 1 ข้อ)

☐ มีอัตราการใช้พลังงานไฟฟ้าโดยเฉลี่ย.....kWh/เดือน

หรือคิดเป็นอัตราค่าใช้จ่ายค่าไฟฟ้าโดยเฉลี่ย..... บาท/เดือน

☐ มีปริมาณการใช้น้ำมันเตาโดยเฉลี่ย.....ลิตร /เดือน
หรือคิดเป็นอัตราค่าใช้จ่ายค่าน้ำมันเตา.....บาท/เดือน

☐ มีปริมาณการใช้ก๊าซ LPGโดยเฉลี่ย.....ก.ก./เดือน
หรือคิดเป็นอัตราค่าใช้จ่าย LPGโดยเฉลี่ย.....บาท/เดือน

☐ มีปริมาณการใช้ไม้ฟืนโดยเฉลี่ย.....ตัน/เดือน
หรือคิดเป็นอัตราค่าใช้จ่ายจากไม้ฟืนโดยเฉลี่ย.....บาท/เดือน

☐ อื่น (โปรดระบุ).....

15. โรงงานมีระบบการเก็บข้อมูลของด้านพลังงานที่ใช้ในระบบการผลิตดังนี้

☐ มีระบบมิเตอร์การใช้พลังงานแยกแต่ละสายการผลิต

☐ มีระบบมิเตอร์ควบคุมการใช้พลังงานแต่ละอาคาร

☐ มีการรายงานจากการใช้พลังงาน

☐ มีการกำหนดค่า KPI ของการใช้พลังงานของแต่ละแผนก

☐ มีการเก็บข้อมูลด้านการใช้พลังงาน

☐ อื่นๆ(โปรดระบุ).....

16. โรงงานมีการใช้น้ำแข็งและน้ำเย็นโดยเฉลี่ยดังนี้

16.1) มีอัตราการใช้น้ำแข็งโดยเฉลี่ย.....m^3/วัน หรือ .....ก.ก./วัน

16.2) โรงงานมีระบบการเก็บข้อมูลของน้ำแข็งที่ใช้ในระบบการผลิตดังนี้

☐ มีระบบมิเตอร์การใช้น้ำแข็งแยกแต่ละสายการผลิต

☐ มีระบบมิเตอร์ควบคุม

☐ มีการรายงานจากการใช้น้ำแข็ง

☐ มีการกำหนดค่า KPI ของการใช้น้ำแข็งของแต่ละแผนก

☐ มีการเก็บข้อมูลค่าใช้จ่ายในการผลิตน้ำแข็ง

☐ อื่นๆ(โปรดระบุ).....

16.3) มีอัตราการใช้น้ำเย็นโดยเฉลี่ย..... m^3/วัน หรือ .....ก.ก./วัน

16.4) โรงงานมีระบบการเก็บข้อมูลของน้ำเย็นที่ใช้ในระบบการผลิตดังนี้

☐ มีระบบมิเตอร์การใช้น้ำเย็นแยกแต่ละสายการผลิต

☐ มีระบบมิเตอร์ควบคุม

☐ มีการรายงานจากการใช้น้ำเย็น

☐ มีการกำหนดค่า KPI ของการใช้น้ำเย็นของแต่ละแผนก

☐ มีการเก็บข้อมูลค่าใช้จ่ายในการผลิตน้ำเย็น

☐ อื่นๆ(โปรดระบุ).....

17. มีการใช้สารเคมีในกระบวนการผลิตเฉลี่ยดังนี้ (ตอบได้มากกว่า 1 ข้อ)

☐ ไม่มี

☐ มี ได้แก่ (ตอบได้มากกว่า 1ข้อ)

☐ NH_3 โดยใช้เฉลี่ย.....ก.ก./วัน

☐ คลอรีนผง โดยใช้เฉลี่ย.....ก.ก./วัน

☐ คลอรีนเหลว โดยใช้เฉลี่ย.....ลิตร/วัน

☐ฟอสเฟต โดยใช้เฉลี่ย.....ลิตร/วัน

☐ซัลไฟต์ โดยใช้เฉลี่ย.....ก.ก./วัน

☐เกลือ โดยใช้เฉลี่ย.....ก.ก./วัน

☐ อื่นๆ (โปรดระบุ).....

18.โรงงานมีระบบการเก็บข้อมูลการใช้สารเคมีที่ใช้ในระบบการผลิตดังนี้

☐ มีระบบควบคุมการเบิกจ่ายสารเคมี (first in-first out)

☐ มีระบบบันทึกการใช้สารเคมีของแต่ละแผนก

☐ มีการกำหนดค่า KPI ของการใช้สารเคมีของแต่ละแผนก

☐ มีการเก็บข้อมูลด้านการใช้สารเคมี

☐ อื่นๆ(โปรดระบุ).....

19.โรงงานมีการใช้หม้อต้มไอน้ำ (boiler) หรือไม่

☐ ไม่มี

☐ มี จำนวนเครื่อง.....เครื่อง เชื้อเพลิงที่ใช้ ได้แก่

☐น้ำมัน ☐ น้ำมันเตา ☐ ไม้ฟืน/ขี้เลื่อย ☐LPG

☐ ก๊าซชีวภาพ ☐ อื่นๆ(โปรดระบุ).....

20. โรงงานมีระบบการเก็บข้อมูลของการใช้หม้อต้มไอน้ำที่ในระบบการผลิตดังนี้

☐ มีระบบการควบคุมการใช้หม้อต้มไอน้ำ

☐ มีระบบมิเตอร์ควบคุมการทำงานของหม้อต้มไอน้ำ

☐ มีการรายงานจากการใช้หม้อต้มไอน้ำ

☐ มีการกำหนดค่า KPI ของการใช้พลังงานจากหม้อไอน้ำของแต่ละแผนก

☐ มีการเก็บข้อมูลค่าใช้จ่ายในการใช้หม้อต้มไอน้ำ

☐ อื่นๆ(โปรดระบุ).....

21. จากกระบวนการผลิตโรงงานมีผลพลอยได้ (by products) เฉลี่ยเกิดขึ้นดังนี้

☐ ไม่มี

☐ มี ได้แก่ (ตอบได้มากกว่า 1ข้อ)

☐ หัวปลา ☐ ก้างปลา ☐เลือดปลา ☐เศษปลา ☐ขี้หมึก

☐ เศษหมึก ☐หนังหมึก ☐หัวกุ้ง ☐ เปลือกกุ้ง ☐เปลือกปู

☐เปลือกหอย ☐ เศษสัตว์น้ำที่ติดมากับวัตถุดิบ

☐ อื่นๆ (โปรดระบุ) .....

22. โรงงานท่านมีน้ำเสียเกิดขึ้นโดยเฉลี่ย.....m^3/วัน กรณีไม่สามารถระบุตัวเลขได้ ให้ระบุตามช่วงดังนี้

☐ <50 m^3/วัน ☐ >50-100 m^3/วัน ☐ >150-200 m^3/วัน

☐ >200-300 m^3/วัน ☐ >300-400 m^3/วัน ☐ >400-500 m^3/วัน

☐ >600-700 m^3/วัน ☐ >700-800 m^3/วัน ☐ >800-900 m^3/วัน

☐ >900 m^3/วัน ☐ อื่นๆ(โปรดระบุ).....

23. น้ำเสียที่เกิดขึ้นมีค่า BOD_5 โดยเฉลี่ยเท่ากับ.....mg/l กรณีไม่สามารถระบุได้ ให้ระบุตามช่วงดังนี้

☐ <300 mg/l ☐ 300-500 mg/l ☐ >500-700 mg/l

☐ >700-1000 mg/l ☐ >1000 mg/l ☐ อื่นๆ(โปรดระบุ).....

24. ข้อมูลของระบบบำบัดน้ำเสีย

24.1) ทางโรงงานมีระบบบำบัดน้ำเสียหรือไม่

☐ มี ระบุเป็นระบบ.....

☐ไม่มี

24.2) มีบุคลากรประจำโรงงานที่ดูแลระบบบำบัดน้ำเสียของโรงงาน คือ

☐ ไม่มี

☐ มี (ตอบได้มากกกว่า 1 ข้อ) ได้แก่

☐ ผู้จัดการสิ่งแวดล้อม

☐ ผู้ควบคุมระบบบำบัดน้ำเสีย

☐ บุคลากรประจำระบบบำบัดน้ำเสีย

☐ ผู้ดูแลร่วมกับสาขาอื่นของกลุ่มโรงงาน

☐ อื่นๆ(โปรดระบุ).....

24.3) เมื่อบำบัดน้ำเสียทางโรงงานมีการระบายออกสู่

☐ แหล่งรองรับน้ำธรรมชาติ

☐ พื้นที่รองรับเกษตรกรรม

☐ ไม่ได้ระบายทิ้งแต่กักเก็บไว้ในพื้นที่โรงงาน

☐ อื่นๆ(โปรดระบุ).....

24.4) ปัญหาของระบบบำบัดน้ำเสียของโรงงานท่านในปัจจุบัน

☐ไม่มีปัญหา

☐ มีปัญหา ดังนี้

☐ระบบบำบัดน้ำเสียไม่สามารถรองรับกับปริมาณน้ำเสียที่เกิดขึ้นได้

☐ คุณภาพน้ำเสียไม่ผ่านมาตรฐานน้ำทิ้งอุตสาหกรรม

☐ โรงงานมีความต้องการบำบัดคุณภาพน้ำให้สามารถนำกลับมาใช้ใหม่

☐ อัตราการเกิดน้ำเสียต่อหน่วยผลิตภัณฑ์สูงมาก

☐ ไม่มีคู่มือการปฏิบัติงานด้านสิ่งแวดล้อม/น้ำเสีย

☐ อื่นๆ(โปรดระบุ).....

25. ปัญหากากของเสียและการจัดการ

25.1) ประเภทของกากของเสียที่เกิดขึ้นจากกิจกรรมการผลิตของโรงงาน

☐ ไม่มี

☐ มี โดยจำแนกเป็น (ตอบได้มากกว่า 1 ข้อ)

☐กากของเสียทั่วไป/จากอาคารสำนักงาน/บ้านพัก

☐กากของเสียอันตราย

☐กากของเสียรีไซเคิล/บรรจุภัณฑ์

☐ กากของเสียติดเชื้อ

☐ อื่น ๆ (ระบุ).....

25.2) ทางโรงงานมีระบบการคัดแยกกากของเสียหรือไม่ (ตอบได้มากกว่า 1 ข้อ)

☐ไม่มี

☐ มี โดยมีรายละเอียดดังนี้ (ตอบได้มากกว่า 1 ข้อ)

☐ มีการจดบันทึกปริมาณกากของเสียที่ใช้แล้ว กากของเสียอันตราย กากของเสียที่ไม่ต้องการกำจัดทิ้ง

☐ มีการจดบันทึกปริมาณกากของเสียที่เกิดขึ้น/ปริมาณกากของเสียแต่ละประเภทที่แยกประเภทเพื่อส่งกำจัด

☐ มีระบบการคัดแยกกากของเสีย และใช้ข้อมูลการคัดแยกกากของเสีย โดยเฉพาะค่าใช้จ่าย/รายได้ที่เกิดขึ้นจากการขาย

☐ อื่น ๆ (ระบุ).....

26. ปัญหาด้านสิ่งแวดล้อมที่ทางโรงงานพิจารณาแล้วว่าเป็นประเด็นที่สำคัญที่ต้องการดำเนินการอย่างสำคัญ ได้แก่

☐ ไม่มี

☐ มี ได้แก่ (ตอบได้มากกว่า 1 ข้อ)

☐ น้ำเสีย

☐ กลิ่นเหม็น

☐ การรั่วไหลของสารเคมี เช่น NH_3

☐ พลังงานในรูปเชื้อเพลิงที่ใช้สิ้นเปลือง ระบุ.....

☐ กากของเสีย/ by product

☐ กากของเสียอันตราย ระบุ.....

☐ ปัญหาเรื่องอาชีวอนามัยความปลอดภัย

☐ เสียงดัง

☐ ปัญหาคุณภาพน้ำใช้

☐ ปัญหาปริมาณน้ำใช้

☐ พลังงานไฟฟ้าที่มีการใช้สิ้นเปลือง

☐ อื่นๆ (โปรดระบุ).....

27. แผนการเตรียมความพร้อมกรณีเกิดเหตุฉุกเฉินทางด้านสิ่งแวดล้อมของโรงงานมีดังนี้ คือ

☐ ไม่มี

☐ มี ได้แก่ (ตอบได้มากกว่า 1 ข้อ)

☐ มลพิษทางน้ำ

☐ มลพิษทางอากาศ

☐ มลพิษทางกลิ่น

☐ มลพิษทางเสียง

☐ ด้านกากของเสียอันตราย/การรั่วไหลของสารเคมี

☐ อื่นๆ(โปรดระบุ).....

ตอนที่ 3 ข้อมูลด้านการประยุกต์ใช้ ปัญหา อุปสรรค ประโยชน์ และความต่อเนื่องในการใช้ CT

1.ปัจจุบันโรงงานของท่านมีการใช้เครื่องมือการจัดการสิ่งแวดล้อมใดบ้าง (ตอบได้มากกว่า 1ข้อ)

☐ cleaner technology

☐ green productivity

☐ waste minimize

☐ ISO 14001/ environmental management system :EMS

☐ life cycle assessment :LCA

☐ eco-design

☐ อื่นๆ (ระบุ).....

2. <u>กรณีมีการประยุกต์ใช้ CT/GP</u>

2.1) การดำเนินงานด้าน CT/GP ทางโรงงานมีการปรึกษาหน่วยงานภายนอก หรือไม่

☐ มี ได้แก่ (ตอบได้มากกว่า 1ข้อ)

☐ กรมโรงงานอุตสาหกรรม

☐ กรมควบคุมมลพิษ

☐ สำนักงานพัฒนาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีแห่งชาติ (สวทช.)

☐ สถาบันอาหารแห่งชาติ

☐ สถาบันสิ่งแวดล้อม

☐ สถาบันการศึกษา (ระบุ).....

☐ อื่นๆ (ระบุ).....

☐ ไม่มี

☐ อื่นๆ (ระบุ).....

2.2) สาเหตุการตัดสินใจดำเนินงานด้าน CT /GP (ตอบได้มากกว่า 1ข้อ)

☐ กระแสกดดันทางสังคม/ชุมชน

☐ กระแสกดดันทางสิ่งแวดล้อม

☐ นโยบายบริษัท

☐ ความต้องการของลูกค้า

☐ กฎระเบียบ/กฎหมาย

☐ อื่นๆ(ระบุ).....

2.3) เป้าหมายในการดำเนินงานด้าน CT/GP คือ (ตอบได้มากกว่า 1ข้อ)

☐ ด้านสิ่งแวดล้อม

☐ ด้านความปลอดภัยต่อสุขภาพอนามัยของพนักงาน

☐ คุณภาพผลิตภัณฑ์

☐ ต้นทุน/ค่าใช้จ่าย

☐ ความรับผิดชอบต่อสังคม

☐ ตอบสนองนโยบายบริษัท

☐ ตอบสนองความต้องการของลูกค้า

2.4) ผลสำเร็จจากการดำเนินงานด้าน CT/GP ของโรงงาน คือ (ตอบได้มากว่า 1 ข้อ)

☐ พนักงานมีความปลอดภัยทางด้านสุขภาพอนามัย

☐ สามารถตอบสนองนโยบายบริษัท

☐ สามารถตอบสนองนโยบายภาครัฐ

☐ สามารถสร้างความพึงพอใจให้แก่ลูกค้า

☐ สามารถลดต้นทุน/ค่าใช้จ่าย

☐ คุณภาพผลิตภัณฑ์ดีขึ้น

☐ สามารถลดปริมาณของเสีย/มลพิษภายโรงงาน

☐ สามารถปฏิบัติได้ตามมาตรฐานกฎหมายสิ่งแวดล้อม

☐ สามารถสร้างภาพพจน์ที่ดีต่อโรงงาน

☐ สามารถสร้างสัมพันธ์ที่ดีต่อชุมชน

☐ อื่นๆ(ระบุ).....

2.5) โรงงานมีการนำประเด็นทางเลือกที่เกิดจากการดำเนินงานด้าน CT/GP ไปกำหนดผลการดำเนินงานของโรงงาน (KPI) หรือไม่

☐ มี

☐ ไม่มี

☐ อื่นๆ (ระบุ).....

2.6) โรงงานมีการเปรียบเทียบการดำเนินงานด้าน CT/GP กับหน่วยงานใดบ้าง (ตอบได้มากกว่า 1 ข้อ)

☐ เปรียบเทียบกับผลการดำเนินงานในอดีตของโรงงานท่านเอง

☐ เปรียบเทียบกับกลุ่มโรงงานอุตสาหกรรมที่มีรูปแบบใกล้เคียงกัน

☐ เปรียบเทียบกับหน่วยงานภายนอกที่มีการศึกษา/วิจัยเกี่ยวกับการดำเนินงานด้าน CT/GP

□ อื่นๆ (โปรดระบุ).....

2.7) ปัจจุบันโรงงานของท่านยังคงมีการดำเนินงานด้าน CT /GP หรือไม่

-□ มี ปัจจัยที่ส่งผลให้โรงงานยังคงมีการดำเนินงานด้าน CT/GP (ตอบได้มากกว่า 1 ข้อ) ได้แก่

□ กฎหมาย /ระเบียบภาครัฐบังคับ

□ นโยบายบริษัทที่มีความต่อเนื่อง

□ การสนับสนุนจากผู้บริหาร

□ ความต้องการของลูกค้า

□ กระแสกดดันของสังคม

□ การได้รับคำปรึกษาจากหน่วยงานภายนอก

□ การมีส่วนร่วมของพนักงาน

□ ทีมงาน และพนักงานมีความรู้ ความเข้าใจในการดำเนินงาน

□ ทีมงาน และพนักงานมีความรู้ ความชำนาญด้านเทคโนโลยี

□ การได้รับคำปรึกษาจากหน่วยงานภายนอก

□ มีความต่อเนื่องของตรวจติดตาม

□ อื่นๆ (ระบุ).....

-□ ไม่มี ปัจจัยที่ส่งผลให้โรงงานไม่มีความต่อเนื่องในการดำเนินงานด้าน CT/GP (ตอบได้มากกว่า 1 ข้อ) ได้แก่

□ ด้านนโยบาย/กฎระเบียบ

□ การขาดความรู้ และทักษะของทีมงาน และพนักงาน

□ ด้านเงินสนับสนุน

□ไม่มีความรู้ด้านเทคโนโลยี

□ ความซับซ้อนของเทคโนโลยี

□ด้านการสื่อสาร

□การขาดจิตสำนึกของพนักงานต่อชุมชนและสังคม

□ การขาดข้อมูล/ที่ปรึกษาในการดำเนินการ

□ขาดการตรวจติดตามการดำเนินงาน

□ขาดการมีส่วนร่วมของพนักงาน

□อื่นๆ(ระบุ).....

-□ อื่นๆ (ระบุ).....

2.8) โรงงานต้องการให้มีการฝึกอบรมทบทวนเกี่ยวกับการดำเนินงานด้าน CT/GP หรือไม่

☐ ต้องการ

☐ไม่ต้องการ

3.<u>กรณีไม่มีการประยุกต์ใช้ CT/GP</u>

3.1) สาเหตุที่ไม่มีการประยุกต์ใช้ CT/GP ในโรงงาน คือ (ตอบได้มากกว่า 1 ข้อ)

☐บริษัทไม่มีนโยบาย

☐ลูกค้าไม่ร้องขอ/ไม่มีความต้องการ

☐ด้านเงินทุนสนับสนุน

☐การขาดข้อมูล/ที่ปรึกษาในการดำเนินการ

☐ยังไม่มีความจำเป็น

☐ อื่นๆ(ระบุ).....

3.2) ในอนาคตโรงงานมีแนวความคิด หรือนโยบายในการนำ CT/GP ไป ประยุกต์ใช้ในโรงงาน หรือไม่

☐ มี

☐ ไม่มี

☐ อื่นๆ (ระบุ).....

3.3) โรงงานต้องการให้มีการฝึกอบรมเกี่ยวกับการดำเนินงานด้าน CT/GP หรือไม่

☐ ต้องการ

☐ไม่ต้องการ

ตอนที่ 4 ข้อมูลเกี่ยวกับความคิดเห็นในการดำเนินงานเทคโนโลยีการผลิตที่สะอาด ห รื อ ที่เกี่ยวข้อง

<u>คำชี้แจง</u> โปรดทำเครื่องหมาย ✓ ลงในช่องระดับคะแนน ที่ตรงกับความคิดเห็นของท่านมากที่สุด โดยที่ 5 = เห็นด้วยมากที่สุด 4 = เห็นด้วยมาก 3 = เห็นด้วยปานกลาง 2 = เห็นด้วยน้อย 1 = เห็นด้วยน้อยที่สุด

ประเด็นเรื่องที่ให้ความเห็น	ระดับความคิดเห็น				
	5	4	3	2	1
I.กรณีที่ทางโรงงานมีการประยุกต์ใช้ CT แล้ว (กรณีไม่มีการใช้ให้ตอบข้อ II)					
1)หน่วยงานท่านทีการดำเนินงานด้าน CT ที่มีความต่อเนื่องมาตลอด					
2)หน่วยงานท่านมีทีมงานในการดำเนินงานด้าน CT ที่ มีความมุ่งมั่นมาก					
3)หน่วยงานท่านสามารถสร้างการมีส่วนร่วมของพนักงานในการดำเนินงานด้าน CT ได้เป็นอย่างดี					
4)หน่วยงานท่านได้ใช้การสื่อสารภายในองค์กรที่มีประสิทธิภาพในการดำเนินงานด้าน CT					
5) หน่วยงานท่านได้มีการทบทวนผลการดำเนินงานเกี่ยวกับ CT อย่างต่อเนื่อง					
6) หน่วยงานท่านมีความเห็นว่าการดำเนินงานด้าน CT จะเป็นกลยุทธ์ในการทำให้หน่วยงานท่านมีความสารมารถในการแข่งขันทางธุรกิจได้					
7) หน่วยงานท่านมีประสบการณ์ว่าการดำเนินงานด้าน CT ได้ช่วยในการจัดการด้านสิ่งแวดล้อมของโรงงานท่าน เกิดผลลัพธ์ได้อย่างมีประสิทธิภาพ					
8) หน่วยงานท่านพบว่าการที่ผู้บริหารระดับสูงมีนโยบายการดำเนินงานด้าน CT ที่ชัดเจนส่งผลให้การดำเนินงานเกิด ประสบความสำเร็จ					

ประเด็นเรื่องที่ให้ความเห็น	ระดับความคิดเห็น				
	5	4	3	2	1
10) การดำเนินงานด้าน CT ของหน่วยงานท่านประสบ ความสำเร็จได้เนื่องจากมีการใช้ที่ปรึกษาจากหน่วยงานภายนอก					
11) การดำเนินงานด้าน CT ของหน่วยงานท่านประสบความสำเร็จได้เนื่องจากพนักงานมีความรู้เกี่ยวกับ CTเป็นอย่างดี					
12) ผู้บริหารของหน่วยงานท่านให้การสนับสนุนการดำเนินงานด้าน CT อย่างจริงจัง					
13) ความต้องการของลูกค้ามีผลต่อการตัดสินใจดำเนินงานด้าน CT ของหน่วยงานท่าน					
14) หน่วยงานท่านได้ประสบความสำเร็จจากการใช้ CT เป็นกลยุทธ์ของการทำงาน					
15) การดำเนินงานด้าน CT ส่งผลให้พนักงานของหน่วยงานท่านมีความปลอดภัยทางด้านสุขภาพอนามัยมากขึ้น					
16) เมื่อหน่วยงานท่านได้ทำ CT/ แล้วพบว่าทำให้องค์กรเกิดการสร้างความรู้หรือนวัตกรรมใหม่ๆได้					
17) จาก CT ที่ดำเนินการแล้วทำให้หน่วยงานท่านสามารถต่อยอดในการใช้ระบบของ eco-design และ LCAได้					
18)ด้วยเงื่อนไขของวิกฤตพลังงานเป็นสาเหตุที่ทำให้โรงงานท่านมีการเลือกใช้ CT มาใช้ในการบริหารจัดการองค์กร					
19)ด้วยเงื่อนไขจากกระแสสิ่งแวดล้อมโดยเฉพาะประเด็นด้านโลกร้อนเป็นสาเหตุที่ทำให้โรงงานท่านต้องปรับตัวโดยเลือกใช้ CT มาใช้การบริหารจัดการองค์กร					
20)จากการทำ CT โรงงานท่านพบว่าสามารถลดปริมาณการสั่นไหวขององค์กรและทำให้ต้นทุนการผลิตลดลงได้					
21)จากการทำ CTโรงงานท่านพบว่ายังประสบปัญหาในการเข้าสู่ best available technology					

ประเด็นเรื่องที่ให้ความเห็น	ระดับความคิดเห็น				
	5	4	3	2	1
23) จากการทำ CT ทางโรงงานท่านสามารถกำหนดตัวบ่งชี้ทางสิ่งแวดล้อมที่มีประสิทธิภาพได้มากกว่าเกณฑ์ที่แนะนำใช้ในกลุ่มประเภทโรงงานท่าน					
24)จากการทำ CT ทางโรงงานท่านพบจุดทางตันที่ไม่สามารถทำ CT ไปใช้งานได้อีกต่อไป					
25)จากการทำ CT ทางโรงงานพบว่า CT ไม่สามารถสร้างประโยชน์ให้กับองค์กรท่านได้อย่างแท้จริง					
26)จากการทำ CT ทางโรงงานประสบความสำเร็จได้เพราะได้มีการสนับสนุนภายใต้โครงการต่างๆของรัฐที่เกี่ยวกับ CT					
27)ด้านกฎระเบียบที่เข้มข้นมากขึ้นทางด้านสิ่งแวดล้อมจัดเป็นปัจจัยหนึ่งที่ทำให้ทางโรงงานต้องปรับใช้ CT					
28) การทำ CT จะนำสู่องค์กรประกอบการจัดการข้อมูลในองค์กรและสิ่งแวดล้อมมีประสิทธิภาพมากขึ้น					
II. ทางโรงงานไม่เคยรู้เรื่อง CT มาก่อนเลย					
1)บุคลากรท่านยังมีความรู้ ความเข้าใจในเรื่อง CT น้อยมาก					
2)หน่วยงานท่านยังไม่เห็นความสำคัญหรือข้อดีในเรื่องการประยุกต์ใช้ CT					
3) บุคลากรในหน่วยงานเห็นถึงความสำคัญของการใช้ CT แต่ขาดนโยบายจึงไม่สามารถทำให้เกิดการใช้งานในเรื่องดังกล่าวได้					
4) หน่วยงานเห็นว่าการทำ CT ถือเป็นภาระและเป็นกระแสมากกว่า					
5) หน่วยงานมีนโยบายในการใช้ CT แต่ขาดบุคลากรที่มีความเข้าใจในการดำเนินการ					
6) หน่วยงานท่านเห็นว่าการทำ CT ต้องใช้งบประมาณซึ่งในปัจจุบันโรงงานยังไม่มีงบประมาณทางด้านการเงินในการสร้าง ระบบการดำเนินงานด้านนี้					

ประเด็นเรื่องที่ให้ความเห็น	ระดับความคิดเห็น				
	5	4	3	2	1
7)หน่วยงานท่านเห็นว่าการทำ CT ต้องใช้เทคโนโลยีใหม่ๆมาดำเนินการ จึงทำให้ทางโรงงานยังไม่ได้ให้การตอบสนองในการดำเนินการ					
8)หน่วยงานมีความประสงค์ในการทำ CT แต่ขาดที่ปรึกษา					
9)ผู้บริหารระดับสูงไม่มีนโยบายด้านการใช้ CT					
10)หน่วยงานอยู่ระหว่างการศึกษาระบบ CT ที่คาดว่ามีแนวโน้มในการปรับใช้ในอนาคตอันใกล้นี้					
11)หน่วยงานท่านมีประสบการณ์ในการทำ WM และกำลังปรับเข้าสู่ CT/GP ต่อไป					

ข้อเสนอแนะอื่นๆ

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

“ขอขอบคุณสำหรับการตอบแบบสอบถาม ”

ประวัติผู้เขียน

ชื่อ สกุล นางสาวกติญา พรรณราย

รหัสประจำตัวนักศึกษา 5210920043

วุฒิการศึกษา

วุฒิ	ชื่อสถาบัน	ปีที่สำเร็จการศึกษา
วิทยาศาสตรบัณฑิต (ผลิตกรรมชีวภาพ)	มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์	2549

ทุนการศึกษา (ที่ได้รับในระหว่างการศึกษา)

- ทุนอุดหนุนเพื่อวิทยานิพนธ์ บัณฑิตวิทยาลัยปีงบประมาณ พ.ศ. 2553

ตำแหน่งและสถานที่ทำงาน

ปี พ.ศ. 2550-2553	ผู้ช่วยผู้จัดการแผนกประกันคุณภาพ บริษัทห้องเย็นเอเชี่ยนซีฟู้ด(สุราษฎร์ธานี) จำกัด
ปี พ.ศ. 2553-ปัจจุบัน	QC supervisor บริษัทผลิตภัณฑ์อาหารกว้างไพศาล จำกัด (มหาชน)

การตีพิมพ์เผยแพร่ผลงาน

กติญา พรรณราย พนาลี ชีวกิดาการ และสมทิพย์ ด่านธีรวานิชย์. 2554. สภาพการประยุกต์ใช้เทคโนโลยีการผลิตที่สะอาดในอุตสาหกรรมอาหารทะเล กรณีศึกษาในจ. สุราษฎร์ธานี การประชุมวิชาการบัณฑิตศึกษา ครั้งที่ 4. มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี. หน้า 203-212