

รายงานปฏิบัติงานสหกิจศึกษา

“การคัดแยกขยะมูลฝอยภายในบริษัท สวงวนวงษ์อุตสาหกรรม จำกัด”

“Solid Waste Separation in Sanguan Wongse Industries Co., Ltd.”



จัดทำโดย

นางสาวสุพรรณา รักทรง B4461326

รายงานนี้เป็นส่วนหนึ่งของรายวิชา 617491 สหกิจศึกษา

สาขาวิชอนามัยสิ่งแวดล้อม สำนักวิชาแพทยศาสตร์

มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี

วันที่ 5 สิงหาคม 2548

รายงานปฏิบัติงานสหกิจศึกษา

“การคัดแยกขยะมูลฝอยภายในบริษัท สวนวนงษ์อุตสาหกรรม จำกัด”

(Solid Waste Separation in Sanguan Wongse Industries CO., Ltd.)



ปฏิบัติงาน ณ

บริษัท สวนวนงษ์อุตสาหกรรม จำกัด

120 หมู่ 4 ถนนราชสีมา-โชคชัย ต.หนองบัวศาลา อ.เมือง จ.นครราชสีมา 30000

วันที่ 5 เดือน สิงหาคม พ.ศ. 2548

เรื่อง ขอส่งรายงานการปฏิบัติงานสหกิจศึกษา

เรียน อาจารย์ที่ปรึกษาสหกิจศึกษา สาขาวิชาอนามัยสิ่งแวดล้อม

ตามที่ข้าพเจ้า นางสาวสุพรรณษา รักทรง นักศึกษาสาขาวิชาอนามัยสิ่งแวดล้อม สำนักวิชาแพทยศาสตร์ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี ได้ไปปฏิบัติงานสหกิจศึกษา ระหว่างวันที่ 18 เมษายน 2548 ถึงวันที่ 5 สิงหาคม 2548 ในตำแหน่งผู้ช่วยเจ้าหน้าที่สิ่งแวดล้อม ณ บริษัท สงวนวงษ์อุตสาหกรรม จำกัด และได้รับมอบหมายจาก Job Supervisor ให้ศึกษาปฏิบัติงานและทำรายงานเกี่ยวกับการคัดแยกขยะมูลฝอย (Solid Waste Separation in Sanguan Wongse Industries CO., Ltd.) นอกจากนี้คือ งานด้านอาชีวอนามัยและความปลอดภัย และงานอื่นๆ ที่ได้รับมอบหมาย

บัดนี้ การปฏิบัติงานสหกิจศึกษาได้สิ้นสุดลงแล้ว ข้าพเจ้าจึงขอส่งรายงานดังกล่าวมาพร้อมกันนี้ จำนวน 1 เล่ม เพื่อขอรับคำปรึกษาต่อไป

จึงเรียนมาเพื่อโปรดพิจารณา

ขอแสดงความนับถือ

.....ผู้ขอเรียน.....

(นางสาวสุพรรณษา รักทรง)

มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี

กิตติกรรมประกาศ

(Acknowledgment)

การที่ข้าพเจ้าได้มาปฏิบัติงานสหกิจศึกษา ณ บริษัท สวงวนวงษ์อุตสาหกรรม จำกัด ตั้งแต่ วันที่ 18 เมษายน พ.ศ.2548 ถึง วันที่ 5 สิงหาคม 2548 ส่งผลให้ข้าพเจ้าได้รับความรู้และประสบการณ์ต่างๆ ที่มีค่ามากมาย และสามารถนำไปประยุกต์ใช้ในการทำงานในอนาคตข้างหน้าได้ สำหรับรายงานวิชาสหกิจศึกษานี้สำเร็จลงได้ด้วยดี เนื่องจากความร่วมมือและสนับสนุนจากหลายฝ่าย ดังนี้

- | | | |
|-----------------|--------------|---|
| 1. คุณทศพล | คันติวงษ์ | ประธานกรรมการ |
| 2. คุณธิดารัตน์ | รอนันต์ | กรรมการผู้จัดการ |
| 3. คุณกวี | คันติวงษ์ | กรรมการผู้จัดการ |
| 4. คุณอัชฌา | ลีอังกูร | กรรมการผู้จัดการ |
| 5. คุณโชติมา | ลีอังกูร | กรรมการผู้จัดการ |
| 6. คุณชัยวัฒน์ | โชคदार | ผู้จัดการทั่วไป |
| 7. คุณรัฐพร | สรวลศิริ | ผู้จัดการระบบคุณภาพซึ่งเป็น
Job Supervisor |
| 8. คุณมนตรี | จริงสันเทียะ | หัวหน้าแผนกความปลอดภัยและ
สิ่งแวดล้อม |
| 9. คุณนลินี | อาจอารัญ | เจ้าหน้าที่สิ่งแวดล้อมซึ่งเป็น Job Supervisor |
| 10. คุณนารี | ถิ่น โกลสูง | หัวหน้าส่วนงานทำความสะอาด |
| 11. คุณสฤณี | ประมวลธนกิจ | หัวหน้าส่วนงานระบบน้ำ |
| 12. คุณสุกัญญา | จันทร์ส่อง | เจ้าหน้าที่ควบคุมเอกสาร |

และบุคคลท่านอื่นๆ ที่ไม่ได้กล่าวนามทุกท่านที่ได้ให้คำแนะนำช่วยเหลือในการปฏิบัติงานและจัดทำรายงาน

ข้าพเจ้าใคร่ขอขอบพระคุณผู้ที่มีส่วนเกี่ยวข้องทุกท่าน ที่มีส่วนร่วมในการให้ข้อมูล เป็นที่ปรึกษาในการทำรายงานฉบับนี้จนเสร็จสมบูรณ์ ตลอดจนให้การดูแลและให้ความเข้าใจเกี่ยวกับชีวิตการทำงานจริง ข้าพเจ้าขอขอบพระคุณ ไว้ ณ ที่นี้

นางสาวสุพรรณา รักทรง

ผู้จัดทำรายงาน

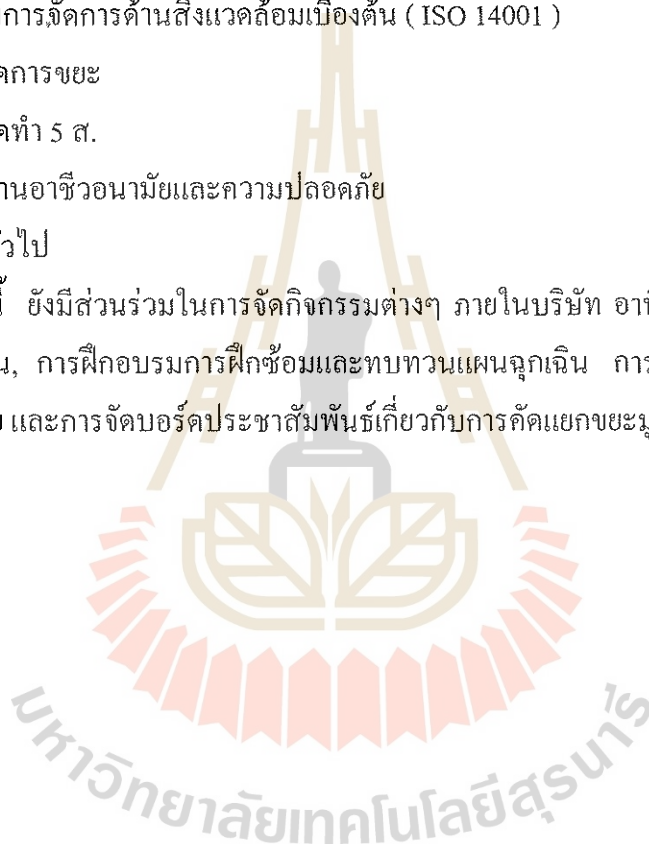
5 สิงหาคม 2548

บทคัดย่อ

บริษัท สวงวนวงษ์อุตสาหกรรม จำกัด เป็นบริษัทที่ผลิตแป้งมันสำปะหลังและแป้งมันสำปะหลังดัดแปรที่ใหญ่ที่สุดในเอเชียตะวันออกเฉียงใต้ จากการที่ได้เข้ามาปฏิบัติงานในโครงการสหกิจศึกษาภายในบริษัท สวงวนวงษ์อุตสาหกรรม จำกัด ได้รับมอบหมายให้ปฏิบัติงานในตำแหน่งผู้ช่วยเจ้าหน้าที่สิ่งแวดล้อม ในแผนกความปลอดภัยและสิ่งแวดล้อม (Safety and Environment : SAE) ซึ่งในการเข้าไปปฏิบัติงานนั้น ได้ทำการศึกษาและปฏิบัติงานในส่วนที่เกี่ยวข้องดังต่อไปนี้

1. ระบบการจัดการด้านสิ่งแวดล้อมเบื้องต้น (ISO 14001)
2. การจัดการขยะ
3. การจัดทำ 5 ส.
4. งานด้านอาชีวอนามัยและความปลอดภัย
5. งานทั่วไป

นอกจากนี้ ยังมีส่วนร่วมในการจัดกิจกรรมต่างๆ ภายในบริษัท อาทิเช่น การฝึกอบรมการปฐมพยาบาลขั้นพื้นฐาน, การฝึกอบรมการฝึกซ้อมและทบทวนแผนฉุกเฉิน การอบรมพนักงานเกี่ยวกับการคัดแยกขยะมูลฝอย และการจัดบอร์ดประชาสัมพันธ์เกี่ยวกับการคัดแยกขยะมูลฝอย เป็นต้น



สารบัญ

เรื่อง	หน้า
กิตติกรรมประกาศ	ก
บทคัดย่อ	ข
สารบัญ	ค
สารบัญภาพ	ง
สารบัญตาราง	จ
บทที่ 1 บทนำ	1
1. วัตถุประสงค์	1
2. รายละเอียดเกี่ยวกับบริษัท สวทวณิชอุตสาหกรรม จำกัด	1 - 8
3. กระบวนการผลิต	8 - 16
4. กระบวนการผลิตเป็่มันสำปะหลังและปริมาณของเสียที่เกิดขึ้น	17
5. ประโยชน์ของเป็่มันสำปะหลัง	18 - 19
บทที่ 2 รายละเอียดเกี่ยวกับการปฏิบัติงาน	20
1. ระบบการจัดการด้านสิ่งแวดล้อมเบื้องต้น (ISO 14001)	20
2. ระบบบำบัดน้ำเสีย และระบบน้ำดี	21
3. การจัดการขยะ	21
4. การจัดทำ 5 ส.	21 - 22
5. งานด้านอาชีวอนามัยและความปลอดภัย	22
6. กิจกรรม และงานอื่นๆ	22
บทที่ 3 สรุปผลการปฏิบัติงาน	23
บทที่ 4 ปัญหาและข้อเสนอแนะ	24
บรรณานุกรม	25
ภาคผนวก	26
ภาคผนวก ก กระบวนการผลิต	27
ภาคผนวก ข ภาพบรรยากาศการปฏิบัติงานสหกิจศึกษา	34
ภาคผนวก ค โครงการรณรงค์คัดแยกขยะมูลฝอย	37
ภาคผนวก ง แบบฟอร์มต่าง ๆ	48

สารบัญภาพ

เรื่อง	หน้า
ภาพที่ 1 แสดงป้ายและบริเวณด้านหน้า- ทางเข้าบริษัท	1
ภาพที่ 2 แสดงสัญลักษณ์ของบริษัท	1
ภาพที่ 3 แสดง Flow Chart ของกระบวนการผลิตแป้งมันสำปะหลัง	15
ภาพที่ ก – 1 กระบวนการผลิตภาพรวม	28
ภาพที่ ก – 2 แสดงการต้มหัวมันและตัดมัน	29
ภาพที่ ก – 3 แสดงบริเวณลานมันเพื่อรอเข้ากระบวนการผลิต	29
ภาพที่ ก – 4 แสดงบริเวณวัด % มัน (วัด % แป้งในหัวมัน)	29
ภาพที่ ก – 5 พนักงานสับเหง้ามันก่อนขึ้นตะแกรงร่อนเปลือก	30
ภาพที่ ก – 6 เครื่องร่อนทรายและบ่อล้างหัวมัน	30
ภาพที่ ก – 7 ชุดเครื่องบดและโม	30
ภาพที่ ก – 8 ชุดเครื่องสกัดแป้ง	31
ภาพที่ ก – 9 ส่วนเคมี	31
ภาพที่ ก – 10 ตะแกรงร่อนน้ำแป้ง	31
ภาพที่ ก – 11 เครื่องสไลด์	32
ภาพที่ ก – 12 ชุดอบ	32
ภาพที่ ก – 13 เครื่องร่อนแป้ง	32
ภาพที่ ก – 14 เครื่องบรรจุแป้งมันผลิตภัณฑ์	33
ภาพที่ ก – 15 โกดังเก็บผลิตภัณฑ์	33
ภาคผนวก ข ภาพบรรยากาศการปฏิบัติงานสหกิจศึกษา	35 - 36
ภาพที่ ง – 6 แผนผังแสดงจุดวางถังขยะทั่วไปและถังขยะอันตราย	54

สารบัญตาราง

เรื่อง	หน้า
ตารางที่ 1 องค์ประกอบหลักในหัวมันสำปะหลัง	7
ตารางที่ 2 องค์ประกอบภายในเนื้อมัน	8
ตารางที่ 3 แสดงปริมาณกากของเสียกับหัวมันสำปะหลังสดและแป้งแห้ง	17
ตารางที่ ค – 1 ปริมาณขยะทั่วไปบริเวณพื้นที่เป้าหมาย	42
ตารางที่ ค – 2 ปริมาณขยะที่โรงพักขยะในเดือนมกราคม 2548	43
ตารางที่ ค – 3 ปริมาณขยะระหว่างดำเนินโครงการที่โรงพักขยะ	44
ตารางที่ ค – 4 ปริมาณขยะตกค้างในพื้นที่เป้าหมาย	45
ตารางที่ ค – 5 ตารางการเก็บขยะมูลฝอย	47
แบบฟอร์มที่ ค – 1 แบบสอบถามโครงการรณรงค์คัดแยกขยะมูลฝอย	46
แบบฟอร์มที่ ง – 1 การตรวจรถโฟล์คลิฟ	49
แบบฟอร์มที่ ง – 2 การประเมินประเด็นปัญหาสิ่งแวดล้อม	50
แบบฟอร์มที่ ง – 3 ผลการประเมินผู้รับเหมาประจำปี	51
แบบฟอร์มที่ ง – 4 แบบรายงานการกำจัดสิ่งปฏิกูล	52
แบบฟอร์มที่ ง – 5 ใบเกณฑ์การคัดเลือก	53

บทที่ 1

บทนำ

1. วัตถุประสงค์

- ▶ เพื่อศึกษาการทำงานด้านสิ่งแวดล้อมภายใน บริษัท สวนวนงษ์อุตสาหกรรม จำกัด
- ▶ เพื่อให้เข้าใจและสามารถระบุปัญหาด้านสิ่งแวดล้อมที่เกิดขึ้นภายในบริษัทฯ
- ▶ เพื่อให้ระบบการจัดการสิ่งแวดล้อม (ISO 14001) ภายในบริษัทฯ ประสบผลสำเร็จ
- ▶ เพื่อเพิ่มพูนประสบการณ์จากการปฏิบัติงานจริง
- ▶ เพื่อนำทฤษฎีที่ศึกษามาประยุกต์ใช้ในการปฏิบัติงานจริง

2. รายละเอียดเกี่ยวกับบริษัท



ภาพที่ 1 แสดงป้ายและบริเวณด้านหน้าทางเข้าบริษัท

- ▶ ประธานบริหารงานบริษัท สวนวนงษ์อุตสาหกรรม จำกัด

คุณทศพล ตันติวงษ์

- ▶ ชื่อ – ที่ตั้ง สถานประกอบการ

บริษัท สวนวนงษ์อุตสาหกรรม จำกัด ตั้งอยู่ที่ เลขที่ 120 หมู่ 4 ถนนราชสีมา – โชคชัย
ตำบลหนองบัวศาลา อำเภอเมือง จังหวัดนครราชสีมา รหัสไปรษณีย์ 30000

- ▶ สัญลักษณ์ของบริษัท :



ภาพที่ 2 แสดงสัญลักษณ์ของบริษัท สวนวนงษ์อุตสาหกรรม จำกัด

► **สินค้าที่ผลิต**

- แป้งมันสำปะหลัง (Tapioca starch)
- แป้งมันสำปะหลังดัดแปร (Modified starch)

► **ประวัติความเป็นมา**

- พ.ศ. 2517 คุณทศพล ตันติวงษ์ และครอบครัว ได้ก่อตั้งบริษัท สวงวนวงษ์อุตสาหกรรม จำกัด ขึ้น โดยเริ่มจากการทำมันเส้นและมันอัดเม็ด ด้วยกำลังการผลิต 30 ตัน / วัน
- พ.ศ. 2519 ก่อตั้งโรงงานผลิตแป้งมันสำปะหลังขึ้น โดยมีกำลังการผลิต 50 ตัน / วัน
- พ.ศ. 2532 บริษัทฯ ได้ทำการขยายและปรับปรุงโรงงานครั้งใหญ่ โดยเพิ่มกำลังการผลิต แป้งเป็น 400 ตัน / วัน และมีจำนวนพนักงาน 400 คน
- พ.ศ. 2542 บริษัท ฯ ได้เพิ่มกำลังการผลิตแป้งมันสำปะหลังเป็น 550 ตัน / วัน และมีจำนวนพนักงาน 500 คน
- พ.ศ. 2546 บริษัท ฯ มีกำลังการผลิตแป้งมันสำปะหลังเป็น 750 ตัน / วัน ใช้หัวมันสำปะหลังสดจากชาวไร่จำนวน 2,500 ตัน / วัน โดยมีจำนวนพนักงาน 573 คน
- ปัจจุบัน บริษัท ฯ วางแผนจะเพิ่มกำลังการผลิตให้ได้ 1,000 ตัน / วัน ในไตรมาสที่ 2 ของปี 2548 โดยมีพนักงานจำนวน 620 คน ซึ่งทำการรับซื้อหัวมันสำปะหลังสดจากชาวไร่ตลอดปีประมาณ 3,000,000 กิโลกรัม / วัน และคาดว่าจะเพิ่มเป็น 4,000,000 กิโลกรัม / วัน ในไตรมาสที่ 2 ของปี 2548 จึงนับว่าเป็น โรงงานที่ผลิตแป้งมันที่ใหญ่ที่สุดในเอเชียตะวันออกเฉียงใต้

► **จำนวนพนักงาน : ประมาณ 620 คน**

► **แผนกต่าง ๆ ภายในบริษัท สวงวนวงษ์อุตสาหกรรม จำกัด : แบ่งเป็น 14 แผนก ดังนี้**

1. แผนกจัดส่ง (Logistic)
2. แผนกโมดิฟายด์ (Modified)
3. แผนกวางแผน (Planning)
4. แผนกสต็อก – ชุบน้ำ
5. แผนกน้ำแป้ง – หน้าโรง
6. แผนกซ่อมบำรุง (Maintenance)
7. แผนกการตลาด (Marketing)

8. แผนกสาธารณูปโภค (Utilities)
9. แผนกระบบคุณภาพ (QMS : Quality Management System)
10. แผนกทรัพยากรบุคคล (HR : Human Resource)
11. แผนกสารสนเทศ (IT : Information Technology)
12. แผนกควบคุมคุณภาพ (QA : Quality Assurance)
13. แผนกจัดหา
14. แผนกบัญชีและการเงิน (Acc & Fin : Accounting and Financing)

► เวลาปฏิบัติงาน

- ส่วนสำนักงาน : ตั้งแต่เวลา 08.00 น. ถึง 16.30 น.
- ส่วนการผลิต แบ่งเป็น 3 กะ ดังนี้

กะที่ 1	ตั้งแต่เวลา	24.00 น.	ถึง	08.00 น.
กะที่ 2	ตั้งแต่เวลา	08.00 น.	ถึง	16.00 น.
กะที่ 3	ตั้งแต่เวลา	16.00 น.	ถึง	24.00 น.

► นโยบายของบริษัทฯ

● นโยบายคุณภาพ (QUALITY POLICY)

“เรามุ่งมั่นพัฒนาบุคลากร คุณภาพสินค้า และสิ่งแวดล้อมอย่างต่อเนื่อง เพื่อสนองความพึงพอใจของลูกค้า “

● วิสัยทัศน์ (VISION)

“ผลิตสินค้าที่มีมูลค่าเพิ่มจากมันสำปะหลัง และดำเนินธุรกิจที่เป็นมิตรกับสิ่งแวดล้อม เพื่อประโยชน์ต่อสังคม “

● พันธกิจ (MISSION)

- ส่งเสริมให้พนักงานทุกคนเป็นบุคลากรที่มีคุณภาพ
- ส่งเสริมให้พนักงานมีจิตสำนึกในเรื่องคุณภาพ เพื่อผลิตสินค้าที่มีคุณภาพมาตรฐาน และมีต้นทุนต่ำ เพื่อตอบสนองต่อความต้องการของลูกค้าอย่างต่อเนื่อง
- ส่งเสริมให้เกิดสภาพแวดล้อมในการทำงานที่มีความปลอดภัยแก่พนักงานทุกคน
- ขยายตลาดแป้งมันคัดแปรรูป เพื่อให้มีสัดส่วนเป็น 75 % ของผลผลิตรวมภายในปี 2549

● นโยบาย 2548 (POLICY 2005)

- ด้านการพัฒนาบุคลากร

1. ผลักดันให้พนักงานทุกคนมีส่วนร่วมในการนำกิจกรรมกลุ่มคุณภาพ (QCC) มาใช้เพื่อปรับปรุงงาน
2. พัฒนาระบบการฝึกอบรมภายในที่สามารถนำไปใช้งานให้เกิดประโยชน์สูงสุด
3. พัฒนาความสามารถของบุคลากรตามหลักการบริหารทรัพยากรบุคคล (โดยอาจารย์ที่ปรึกษาจากมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี)

- ด้านการปรับปรุงการปฏิบัติงาน

1. เพิ่มผลิตภาพ (Productivity) และลดต้นทุนการสูญเสียที่ไม่เกิดมูลค่าเพิ่ม (7 Wastes) ทุกหน่วยงาน
2. ส่งเสริมหลักการประกันคุณภาพ โดยนำเทคนิคทางสถิติมาประยุกต์ใช้เพื่อประโยชน์และความปลอดภัย
3. ลดปัญหาคำร้องเรียนของลูกค้าภายในและภายนอก โดยมุ่งเน้นที่การวิเคราะห์สาเหตุที่แท้จริงและแก้ไขอย่างเป็นระบบ

- ด้านการพัฒนาระบบบริหาร

1. กระจายนโยบายไปสู่ระดับพนักงานทั่วทั้งบริษัท โดยเพิ่มการบริหารภาคทัศน์ (Visual Control) ให้ทุกคนเข้าใจเป้าหมาย และผลการดำเนินการในทุกภาคอย่างชัดเจน
2. ส่งเสริมให้มีการพัฒนาใช้ระบบ TQM และ TPM ทั่วทั้งบริษัท รวมทั้งรักษาและพัฒนาระบบ GMP, ISO 9001:2000, ISO 14001:1996 อย่างต่อเนื่อง
3. จัดหาและพัฒนาระบบ มรท. 8001- 2546 (มาตรฐานแรงงานไทย), มอก. 18001 (อาชีวอนามัยและความปลอดภัย) และ HACCP (ระบบการวิเคราะห์อันตรายและจุดวิกฤตที่ต้องควบคุม)

● นโยบาย 5 ส.

“ ส่งเสริมการทำ 5 ส เพื่อพัฒนาสภาพแวดล้อมและความปลอดภัยในการทำงาน “

● นโยบายสิ่งแวดล้อม

1. พัฒนาขั้นตอนต่างๆ ในกระบวนการผลิตให้ส่งผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อมน้อยที่สุดอย่างต่อเนื่องและสม่ำเสมอ
2. ปฏิบัติตามกฎหมายและข้อกำหนดต่างๆ ด้านสิ่งแวดล้อมอย่างเคร่งครัด
3. สนับสนุนให้พนักงานและบริษัทอื่นๆ ที่เกี่ยวข้องในการดำเนินงานของบริษัทมีจิตสำนึกในการรักษาสิ่งแวดล้อมและความปลอดภัยในการปฏิบัติงาน โดยให้ถือเป็นหน้าที่ที่ต้องปฏิบัติ

4. ใช้ทรัพยากรและพลังงานอย่างมีประสิทธิภาพและคุ้มค่า โดยการหมุนเวียนน้ำเสียกลับมาใช้ในการผลิต BIO GAS เพื่อใช้ทดแทนน้ำมันเตา
5. จัดการของเสียที่เกิดขึ้นจากกระบวนการผลิต และกิจกรรมต่างๆ ภายในบริษัทฯ อย่างถูกวิธี เพื่อก่อให้เกิดผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อมให้น้อยที่สุด

► การบริหารงานที่เป็นมาตรฐาน

บริษัท สวงวนวงษ์อุตสาหกรรม จำกัด เป็นธุรกิจครอบครัวที่บริหารงานอย่างเป็นระบบและมีการพัฒนาอย่างต่อเนื่องเพื่อความเป็นสากล บริษัทฯ ได้มีการริเริ่มจัดทำกิจกรรม 5 ส. อย่างเต็มรูปแบบและได้รางวัลโครงการ 5 ส. เติมพระเกียรติระดับยอดเยี่ยมโดยสภาอุตสาหกรรมจังหวัดนครราชสีมา (2544) นอกจากนี้บริษัทฯ ยังได้รับรองระบบบริหารมาตรฐาน ISO 9001:2000 และ ISO 14001 จาก AJA EQS (Thailand) Ltd., เครื่องหมายรับรองฮาลาล จากสำนักงานคณะกรรมการกลางอิสลามแห่งประเทศไทย (2542), การรับรองเครื่องหมาย Thailand's Brand จากกรมส่งเสริมการค้าส่งออก (2545), การรับรองการตรวจสอบ และประเมินผลตามหลักเกณฑ์สุขลักษณะโรงงานอุตสาหกรรมที่ดี (GMP) ตามข้อกำหนดของ Codex โดยสำนักงานมาตรฐานสินค้าเกษตรและอาหารแห่งชาติ กระทรวงเกษตรและสหกรณ์ (2546), การรับรอง KOSHER's CERTIFICATION จาก Thai Kashrut Services และการรับรองการแสดงการจดทะเบียนเป็นผู้ทำการค้าขาออก ซึ่งสินค้ามาตรฐาน (มอก.) จากสำนักงานมาตรฐานสินค้า กระทรวงพาณิชย์ (2547)

► การจัดการสิ่งแวดล้อม

กระบวนการผลิตแป้งมันสำปะหลังเป็นกระบวนการที่มีการใช้น้ำเป็นจำนวนมาก เพื่อก่อให้เกิดประโยชน์ทางบริษัทฯ จึงได้นำน้ำเสียที่เกิดจากกระบวนการผลิต, น้ำเสียจากการล้างหัวมัน และน้ำเสียจากการล้างทำความสะอาดในกระบวนการผลิตส่งไปบริษัท Korat Waste To Energy Company Limited (KWTE) เพื่อผลิตไบโอแก๊ส (Biogas) ใช้ทดแทนน้ำมันเตา หลังจากนั้นน้ำเสียจากการผลิตไบโอแก๊ส (Biogas) และจากกระบวนการผลิตแป้งมันสำปะหลัง จะถูกส่งไปบ่อบำบัดน้ำเสียโดยบ่อปรับเสถียรหรือ บ่อธรรมชาติ (Stabilization pond) ซึ่งมีอยู่ 27 บ่อ มีพื้นที่ประมาณ 400 ไร่ ซึ่งน้ำที่ผ่านการบำบัดแล้วจะถูกนำมาปรับสภาพเป็นน้ำดีหมุนเวียนมาใช้ในการกระบวนการผลิต และนำไปเลี้ยงป้าปลาปลัสดต่อไป นอกจากนี้ทางบริษัทฯ ยังมีนโยบายการใช้ทรัพยากรให้คุ้มค่า เช่น กระดาษจะนำกระดาษที่ใช้แล้วหน้าเดียวไปใช้ซ้ำ (Reuse) เพื่อให้คุ้มค่าและเกิดประโยชน์สูงสุด ส่วนการจัดการด้านขยะมูลฝอยจะนำไปกำจัดโดยวิธีการฝังกลบของเทศบาล

► ตลาดที่สำคัญ

ตลาดในประเทศ : ปัจจุบันแป้งมันสำปะหลังของบริษัท สวทวชนวนอุตสาหกรรม จำกัด เป็นที่ยอมรับในเรื่องคุณภาพเป็นอย่างมาก ลูกค้าส่วนใหญ่ของบริษัทฯ 75% จึงเป็นโรงงานผู้ผลิต ซึ่งซื้อแป้งมันสำปะหลังเพื่อใช้เป็นวัตถุดิบในการผลิตขั้นต่อไป เช่น การผลิตน้ำตาลกลูโคส กระดาษ อาหาร และแป้งมันสำปะหลังดัดแปร (แป้งโมดิฟายด์) ซึ่งลูกค้ากลุ่มนี้ให้ความไว้วางใจบริษัทฯ ในเรื่องการส่งมอบสินค้า เนื่องจากบริษัทฯ เดินเครื่องเพื่อผลิตสินค้าตลอด 24 ชั่วโมง ตลอดทั้งปี ลูกค้าจึงมั่นใจว่ามีวัตถุดิบป้อนเข้าโรงงานตลอดเวลา นอกเหนือจากตลาดกลุ่มดังกล่าวแล้ว อีก 25% บริษัทจะส่งขายให้แก่ผู้ค้าส่งและผู้ค้าปลีกทั้งในและต่างประเทศ

ตลาดต่างประเทศ : ตลาดต่างประเทศส่วนใหญ่ได้แก่ ทวีป America, Africa, Asia, Australia และ Europe ซึ่งมีแนวโน้มเติบโตขึ้นตามลำดับซึ่งได้แก่ ตลาดในเอเชียตะวันออกเฉียงใต้

► อุตสาหกรรมการผลิตแป้งมันสำปะหลัง

แป้งมันสำปะหลัง (Tapioca or manioc) ทำมาจากต้นมันสำปะหลังหรือที่เรียกว่า Cassava ซึ่งเป็นพืชหัวที่ทนต่อสภาพความแห้งแล้งได้ดี ไม่จำเป็นต้องเอาใจใส่ดูแลมากนัก ผลตอบแทนต่อไร่สูง และมีต้นทุนการผลิตต่ำกว่าพืชชนิดอื่น ๆ ซึ่งในประเทศไทยนิยมปลูกกันมากในเขตภาคกลาง ภาคตะวันออก และภาคตะวันออกเฉียงเหนือ มันสำปะหลังจัดเป็นวัตถุดิบอาหารประเภทแป้ง มีโปรตีนต่ำมากประมาณ 2% มันสำปะหลังแบ่งออกได้ 2 ชนิดคือ

- **ชนิดหวาน** เป็นมันสำปะหลังที่ใช้เพื่อการบริโภค มีปริมาณกรดไฮโดรไซยานิก ต่ำ ไม่มีรสขม สามารถใช้หั่นสดทำอาหารได้โดยตรง เช่น นำไปนึ่ง เชื่อม หรือทอด ซึ่งได้แก่พันธุ์ห่านาที่ พันธุ์ระยอง 2 เป็นต้น
- **ชนิดขม** เป็นมันสำปะหลังที่มีรสขม ไม่เหมาะสำหรับการบริโภคของมนุษย์หรือหั่นสดเลี้ยงสัตว์โดยตรง เนื่องจากมีปริมาณกรดไฮโดรไซยานิก มีความเป็นพิษต่อร่างกาย ต้องนำไปแปรรูปเป็นมันเส้นหรือมันอัดเม็ดก่อนจึงจะนำไปเลี้ยงสัตว์ได้

แป้งมันสำปะหลัง (Tapioca, cassava, manihot flour/starch) หมายถึง แป้งที่ทำจากหัวมันสำปะหลัง manihot utilissima เป็นแป้งที่มีคาร์โบไฮเดรตสูง ประกอบไปด้วย อะมิโลส และ อะมิโลเพกติน แป้งมันสำปะหลังมีปริมาณ อะมิโลสประมาณ 17 % มี degree of polymerization (DP) ของอะมิโลส อยู่ในช่วง 1,000 – 6,000 และมีปริมาณ อะมิโลเพกติน ประมาณ 83 % ซึ่งมี DP เท่ากับ 2×10^6 เมื่อส่องดูด้วยกล้องจุลทรรศน์ จะประกอบด้วยเม็ดแป้งตั้งแต่ 2 – 8 เม็ดมารวมกัน แต่ละเม็ดยาวตั้งแต่ 5 – 35 ไมโครเมตร เม็ดแป้งของแป้งมันสำปะหลังมีรูปร่างกลมคล้ายไข่ที่มีรอยตัด และผิวตรงส่วนที่ตัดออกมีลักษณะเว้าเข้าข้างในบางเม็ดอาจมีริมด้านหนึ่งโค้ง อีกด้านหนึ่งแบนไม่สม่ำเสมอกัน เม็ดแป้งเหล่านี้

นี้จะแสดงให้เห็นรอยบวม อย่างชัดเจนและบางครั้งอาจเห็นชั้นของแป้งด้วย เม็ดแป้งมันสำปะหลังมีขนาดที่ใกล้เคียงกับเม็ดแป้งข้าวโพด

คุณภาพของแป้งมันสำปะหลังแบ่งออกได้ 3 ชั้นคุณภาพ คือ

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

คุณลักษณะที่ต้องการของแป้งมันสำปะหลัง คือ ต้องเป็นผงละเอียด มีสีขาว หรือสีครีมอ่อน ไม่เกิดการหมัก ไม่เหม็นหืนหรือมีกลิ่นที่น่ารังเกียจและไม่ควรมีการปนเปื้อนหรือปลอมปนของแมลง สีเนื้อของแป้งมันสำปะหลังจะแตกต่างกันขึ้นอยู่กับปัจจัยหลาย ๆ ปัจจัย เช่น พันธุ์ของมันสำปะหลัง สภาพการเก็บเกี่ยว เป็นต้น ภายหลังการเก็บเกี่ยวจะมีการเปลี่ยนแปลงของ parenchyma ที่ชัดเจน พบสารประกอบพวก, leucoanthocyanin และ catechin ซึ่งต่อไปจะเปลี่ยนเป็นสีน้ำตาลและดำ ซึ่งสีของเนื้อแป้งเหล่านี้จะมีผลต่อสีของแป้งและมีผลต่อกระบวนการผลิต แม้ว่าสีเหล่านี้จะสามารถละลายน้ำได้ก็ตาม โอกาสของการพัฒนาพันธุ์ในอนาคตสำหรับอุตสาหกรรมมันสำปะหลังนั้นแป้งมันสำปะหลังควรมีสีขาวและสามารถเก็บได้เป็นเวลานาน ดังนั้นในการทดลองจึงทำการศึกษาถึงปัจจัยที่มีผลต่อการเกิดสีของแป้งมันสำปะหลังโดยศึกษาปัจจัยด้าน ปริมาณกำมะถัน ค่าความเป็นกรด-ด่าง และ น้ำที่ใช้ในการสกัดแป้งมันสำปะหลัง

องค์ประกอบหลักของหัวมันสำปะหลังและองค์ประกอบภายในเนื้อมันสำปะหลัง ดังแสดงในตารางที่ 1 และตารางที่ 2 ตามลำดับ

ตารางที่ 1 แสดงองค์ประกอบหลักในหัวมันสำปะหลัง (ปริมาณต่อ 100 กรัมน้ำหนักหัวมัน)

องค์ประกอบ	ปริมาณ (กรัม)
น้ำ	60.21-75.32
เปลือก	4.08-14.08
เนื้อ (แป้ง)	25.87-41.88
ไซยาไนด์ (ppm)	2.85-39.27

ที่มา : วิจารย์ และคณะ, 2545

ตารางที่ 2 แสดงองค์ประกอบภายในเนื้อมัน (ปริมาณต่อ 100 กรัมน้ำหนักแห้งเนื้อมัน)

องค์ประกอบ	ปริมาณ (กรัม)
แป้ง	71.9-85.0
โปรตีน	1.57-5.78
เยื่อใย	1.77-3.95
เถ้า	1.20-2.80
ไขมัน	0.06-0.43
คาร์โบไฮเดรต	3.59-8.66

ที่มา : วิจารณ์ และคณะ, 2545

ปริมาณแป้งอาจจะมีได้สูงถึง 30 % ซึ่งองค์ประกอบต่าง ๆ ที่มีอยู่ในหัวมันสำปะหลังเป็นลักษณะที่สำคัญทางอุตสาหกรรมของมันสำปะหลัง ปัจจุบัน บราซิล อินโดนีเซีย และประเทศในทวีปแอฟริกา บริโภคมันสำปะหลังเป็นอาหาร และสนใจคุณสมบัติการรับประทานเป็นอาหารหลัก ประเทศไทยถือได้ว่าเป็นประเทศที่ใช้มันสำปะหลังในแง่อุตสาหกรรมแป้ง และแป้งแปรรูปมากที่สุด ปริมาณแป้งในหัวมันเป็นปัจจัยที่สำคัญที่สุดขององค์ประกอบทั้งหมดปริมาณแป้งในหัวมันสำปะหลังแต่ละสายพันธุ์จะแตกต่างกันซึ่งจะมีอยู่ประมาณ 14 – 28 % ซึ่งอาจจะมีสูงได้ถึง 30 % (2002)

3. การผลิตแป้งมันสำปะหลัง

บริษัท สงวนวงษ์อุตสาหกรรม จำกัด ทำการผลิตผลิตภัณฑ์ที่ทำจากหัวมันสำปะหลัง ซึ่งมีตลาดรองรับทั้งในประเทศและต่างประเทศ ในกระบวนการผลิตแป้งมันสำปะหลังจะมีการผลิตอยู่ 2 ชนิด คือ แป้งมันสำปะหลัง และแป้งมันสำปะหลังคัดแปร (Wet Cake) ซึ่งกระบวนการผลิตแป้งมันสำปะหลังแบ่งได้เป็น 2 ชนิด คือ แป้งแห้ง (Native Starch) และแป้งเคมี (Modified Starch) ซึ่งกระบวนการผลิตจะใช้เครื่องจักรในการผลิตเหมือนกัน ความแตกต่างของผลิตภัณฑ์แป้งมันสำปะหลังอยู่ที่ความชื้นของแป้งมันสำปะหลัง และความแตกต่างของส่วนผสมทางเคมี โดยความต้องการสินค้าจะสั่งระบุจำนวนในการซื้อแต่ละรอบของสินค้าแต่ละชนิด และมีขั้นตอนดังนี้

3.1 การรับและการตรวจสอบคุณภาพหัวมันสำปะหลัง

หลังจากที่หัวมันสำปะหลังส่งมายังโรงงานและผ่านการชั่งน้ำหนักแล้วจะมีการสุ่มตัวอย่างจากรถบรรทุกมาทำการวัดความหนาแน่นเพื่อเป็นการประมาณปริมาณของแป้ง (เปอร์เซ็นต์แป้ง) โดยอาศัยหลักการลอยตัว (Buoyancy) ของวัตถุในของเหลว เมื่อทำการวัดหาปริมาณแป้งแล้วก็จะนำหัวมันมาเทรวมที่ลาน การเทหัวมันบนลานนั้นจะต้องมีการแยกหัวมันเก่าและหัวมันใหม่ออกจากกัน เนื่องจาก

ปริมาณแป้งนั้นจะลดลงเมื่อเวลาผ่านไป จึงต้องมีการแยกหัวมันเก่าออกจากหัวมันใหม่เพื่อสะดวกต่อการนำไปผ่านกระบวนการผลิตโดยจะต้องใช้หัวมันเก่าจนหมดก่อนแล้วจึงจะนำหัวมันใหม่มาใช้ในการผลิตต่อไป

3.2 การกำจัดเศษหัวมันสำปะหลัง

ในระหว่างการเก็บเกี่ยว ต้องทำการกำจัดเศษดิน หิน ทรายและเหง้าที่ติดหัวมันสำปะหลังออกให้หมด เนื่องจากเศษเหล่านี้จะทำให้ประสิทธิภาพในการทำงานของเครื่องปอกเปลือก การขูดและบดหัวมันลดลง รวมทั้งเป็นการเพิ่มปริมาณของเสียที่โรงงานต้องกำจัดทิ้งด้วย (การกำจัดเหง้าออกจะเป็นไปตามข้อตกลงของโรงงานในการรับซื้อหัวมัน ว่าจะต้องมีเปอร์เซ็นต์เหง้าไม่เกินตามที่กำหนด ถ้าเกินกำหนดจะถูกหักค่ามันที่ขายได้ ดังนั้นเกษตรกรจึงต้องทำการตัดเหง้าออกจนเห็นเนื้อมันสีขาว เพื่อเป็นการลดรายจ่ายในการกำจัดของเสียของทางโรงงานอีกทางหนึ่ง)

3.3 การเตรียมหัวมันสำปะหลัง

1. การกำจัดเศษดินและทราย

หัวมันสำปะหลังที่ผ่านการตรวจสอบคุณภาพแล้วจะถูกลำเลียงโดยการไ้ร่รถดัก ตักหัวมันลงสู่ถังปล่อยหัวมัน (Root Hopper) แล้วผ่านระบบสายพานเข้าสู่เครื่องร่อนดินทราย (Root Siever) เพื่อทำการกำจัดดินและทรายที่ติดมากับหัวมันและทำให้ผิวหน้าของหัวมันหลุดออก

2. การปอกเปลือกและล้างหัวมันสำปะหลัง

หัวมันสำปะหลังที่ผ่านจากเครื่องร่อนทรายจะถูกส่งต่อไปยังเครื่องปอกเปลือกและเครื่องล้างหัวมัน (Root Washer) โดยการล้างในอ่างที่มีน้ำและจะมีเกลียวลำเลียง ซึ่งน้ำที่ใช้ในการล้างหัวมันส่วนใหญ่จะใช้น้ำหมุนเวียนจากกระบวนการผลิต และเศษเปลือกมันจะถูกเก็บรวบรวมเพื่อขายให้แก่เกษตรกรเพื่อนำไปใช้ในการเพาะเห็ด

3.4 การบดและขูดหัวมันสำปะหลัง

หัวมันที่สะอาดจะถูกส่งไปยังเครื่องสับหัวมัน (Root Chopper) เพื่อทำการสับหัวมันให้เป็นชิ้นเล็กๆ ขนาดประมาณ 1 – 2 นิ้ว แล้วผ่านเข้าเครื่องขูดหัวมันทำให้ได้มันสำปะหลังที่มีความละเอียดมากยิ่งขึ้น เพื่อเป็นการเพิ่มประสิทธิภาพในการสกัดแป้ง จากนั้นมันสำปะหลังที่ได้จะผ่านเข้าเครื่องโม (Rasper) เพื่อทำการบดหัวมันที่ผ่านการสับแล้ว มีการเติมน้ำเพื่อที่จะให้สามารถม่ได้ง่ายขึ้น โดยมากน้ำที่ใช้จะเป็นน้ำหมุนเวียนเพื่อเป็นการประหยัดน้ำและลดการสูญเสียแป้งไปกับน้ำทิ้ง หลังจากการม่จะทำให้ได้ของเหลวที่มีความข้น (Middle Fresh Pulp) ที่มีส่วนผสมของแป้ง น้ำ กากมันและสิ่งเจือปนต่างๆ

3.5 การสกัดแป้งและแยกแป้ง

หลังจากผ่านการโม่แล้วจะถูกส่งไปยังเครื่องสกัดแป้ง (Extractor) เพื่อทำการแยกเซลลูโลส (เส้นใยและกาก) ออกจากน้ำแป้ง เรียกกันในโรงงานว่า “เทอร์โบ” (Turbo) โดยทั่วไปจะเป็นการสกัดแบบหลายครั้ง (Multi – Stage Extractor) โรงงานจึงต้องวางเครื่องมือนี้ใช้งานเป็นชุดต่อกันประมาณ 4 – 6 ชุด ซึ่งแต่ละชุดจะมีประมาณ 6 - 12 เครื่อง และมีการแบ่งหน้าที่ออกเป็น 2 ชุดคือ ชุดสกัดหยาบ (Coarse Extractor) โดยใช้ตะแกรงสแตนเลส และชุดสกัดละเอียด (Fine Extractor) โดยผ่านผ้ากรอง (แต่โรงงานแห่งนี้จะใช้การสกัดแบบละเอียดเลยโดยการใช้การสกัดผ่านผ้ากรองโดยตรง)

การทำงานของเครื่องสกัดแป้ง จะเป็นเครื่องแยกแบบหมุนเหวี่ยง โดยใช้หลักของแรงหนีศูนย์กลาง (Continuous Perforatebasket Centrifugal) ในขณะที่เครื่องหมุนก็จะมีน้ำแป้งถูกส่งเข้ามาตลอดเวลา ในขณะที่เดียวกันก็จะมีน้ำเข้ามาอย่างสม่ำเสมอแบบสวนทิศทาง (Counter - Current) และมีการนำน้ำกำมะถันและน้ำดีช่วยในการสกัดแป้งออกจากกากอ่อน น้ำกำมะถันช่วยในการกำจัดกาบเกิดเมื่อที่จะไปอุดตันแผ่นกรอง และเป็นการป้องกันการสูญเสียจากจุลินทรีย์ รวมทั้งเป็นการฟอกสีแป้งให้ขาว ส่วนน้ำทิ้งจากการสกัดแป้งจะนำกลับไปใช้ในขั้นตอนการสับห้วมัน หรือการโม่ต่อไป

น้ำแป้งจากการสกัดละเอียดจะถูกนำมาทำให้บริสุทธิ์และเข้มข้นโดยการผ่านเข้าเครื่องมือที่เรียกว่า “เครื่องแยก” (Separator) เพื่อทำการแยกแป้งในรูปของสารละลายคอลลอยด์ออกจากน้ำแป้ง ทำให้น้ำแป้งที่ได้มีความเข้มข้นสูงขึ้น โดยอาศัยหลักการเหวี่ยงแยกให้น้ำและสิ่งเจือปนไหลผ่านไปด้านบนของเครื่อง น้ำทั้งส่วนนี้สามารถนำไปใช้หมุนเวียนในกระบวนการผลิตขั้นต้น เช่น การล้างห้วมัน การสกัดแป้ง เป็นต้น ส่วนน้ำแป้งที่มีความเข้มข้นมากจะไหลออกด้านล่าง เพื่อเข้าสู่เครื่องแยกเครื่องถัดไป จนได้น้ำแป้งที่มีความเข้มข้นสูง

อีกวิธีสำหรับการแยกแป้งสามารถใช้ไฮโดรไซโคลอน (Hydrocyclone) แทนได้ โดยน้ำแป้งจะถูกป้อนเข้าส่วนบนด้านข้าง แล้วจะหมุนรอบๆ ภายในกระบอกจนเกิดแรงปั่นเหวี่ยงทำให้แป้งตกลงสู่ส่วนล่าง น้ำจะแยกออกที่ส่วนบน ซึ่งไม่ต้องใช้มอเตอร์ในการหมุนเพื่อให้เกิดแรงปั่นเหวี่ยงเหมือนเครื่องแยกแป้ง ทำให้ประหยัดพลังงาน สามารถควบคุมการทำงานได้ง่ายเพียงแค่ทำการเปิดปิดวาล์วด้านบน ซึ่งในการใช้งานจริงจะมีการต่อแบบอนุกรมหลายตัว น้ำแป้งที่มีความเข้มข้นสูงเพื่อเข้าหน่วยสกัดแห้งถัดไปก่อนที่จะส่งน้ำแป้งที่ได้ไปยังเครื่องสไลด์ น้ำแป้งจะถูกเก็บไว้ที่ถังพักเพื่อทำการปรับปริมาณกำมะถันและ pH ก่อนโดยการปรับจะต้องปรับให้ได้ในขอบเขตที่กำหนด เช่น น้ำแป้งต้องมี pH ในช่วง 5.0 – 6.0 เพื่อให้ได้แป้งแห้งที่มี pH 6.0 – 7.0 เป็นต้น ปริมาณกำมะถันและ pH จะปรับตามที่ลูกค้าต้องการหรือตามเกรดแป้ง

3.6 การสัดแห้ง

หลังจากทำการปรับปริมาณกำมะถันและ pH ได้ตามต้องการแล้วน้ำแป้งที่ได้ก็จะถูกลำเลียงส่งไปยังหน่วยสัดแห้ง ซึ่งเป็นการเหวี่ยงเอาน้ำออกจากน้ำแป้งเข้มข้น โดยใช้เครื่องสัดแห้ง (Centrifuge) น้ำแป้งจะถูกป้อนเข้าสู่เครื่อง ซึ่งหมุนด้วยมอเตอร์เกิดแรงเหวี่ยงที่ผลักน้ำในน้ำแป้งขึ้นให้ซึมผ่านผ้ากรอง น้ำที่ผสมในน้ำแป้งจะซึมผ่านผ้ากรองออกไปด้านล่าง เรียกว่า “หางน้ำแป้ง” ซึ่งจะนำกลับไปใช้ยังเครื่องแยกแป้ง ส่วนเนื้อแป้งจะถูกกรองและเกาะติดบนผิวผ้ากรอง แป้งที่ได้นี้เรียกว่า “แป้งหมาด” (Starch Cake) ซึ่งมีความชื้นประมาณ 32 – 38 % ก่อนที่จะถูกส่งไปยังหน่วยอบแป้ง

แป้งหมาดจะถูกเป่าด้วยลมร้อนที่อุณหภูมิ 180 - 200 °C จากเตาเผา (air heater) ขึ้นไปในปล่องอบแห้ง (flash dryer) แล้วตกลงมาเข้าสู่ไซโคลนร้อน (drying cyclone) ความชื้นจะถูกกระเหยออกไปบางส่วน ซึ่งมีการตรวจสอบความชื้นของแป้ง ถ้ามีความชื้นมากอาจมีการปรับอัตราเร็วของแป้งที่ปล่อยเข้าปล่องอบแห้ง โดยลดปริมาณแป้งเข้าหรือลดอัตราเร็วของลมร้อนที่เป่า เพื่อให้แป้งมีความชื้นน้อยลงตามต้องการ หลังจากแป้งเข้าสู่ไซโคลนร้อนแล้ว แป้งจะถูกดูดเข้าสู่ไซโคลนเย็น (Cooling cyclone) อีกชุดหนึ่ง แล้วผ่านเข้าเครื่องร่อนแป้ง ก่อนที่จะถูกบรรจุ

3.8 การใช้สารเคมี

สารเคมีที่ใช้ในการผลิตแป้งมันสำปะหลังส่วนใหญ่จะเป็นกำมะถันก้อน ซึ่งใช้สำหรับเพิ่มคุณภาพแป้งให้มีความขาวมากขึ้น โดยนำกำมะถันก้อนไปเผาแล้วนำควันที่ได้ไปผ่านน้ำ เพื่อให้ได้กรดซัลฟูริก (H_2SO_4) หรือบางแห่งอาจมีการใช้ โซเดียมเมตาไบซัลไฟต์ ($Na_2S_2O_3$) ในกระบวนการสกัดและแยกแป้ง ปริมาณกำมะถันที่ใช้ขึ้นกับชนิดของแป้งที่ทางโรงงานผลิตและเทคนิคในการฟอกขาว บางโรงงานได้พัฒนาการผลิตจนไม่จำเป็นต้องใช้กำมะถันในการฟอกขาวอีก

3.9 แป้งมันสำปะหลังดัดแปร (Modified Tapioca Starches)

แป้งดัดแปร (Modified Starch) หมายถึง ผลิตภัณฑ์ที่ได้จากการนำแป้ง (starch) เช่น แป้งมันสำปะหลัง แป้งข้าวโพด แป้งมันฝรั่ง แป้งสาลี มาเปลี่ยนสมบัติทางเคมีหรือทางฟิสิกส์จากเดิม ด้วยความร้อน การใช้เอนไซม์ หรือโดยการใช้สารเคมีชนิดต่าง ๆ เพื่อให้เหมาะสมกับการนำไปใช้ในอุตสาหกรรมอาหารต่าง ๆ ซึ่งคุณลักษณะเกณฑ์ที่ต่าง ๆ ของแป้งดัดแปรแต่ละประเภทจะต้องเป็นไปตามข้อกำหนดมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม (มาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม มอก.1073, 2535 อ้างในกล้าณรงค์, 2542)

แป้งดิบโดยทั่วไปมีคุณสมบัติบางประการที่ไม่เหมาะสมกับการผลิตในอุตสาหกรรม ได้แก่ มีช่วงความหนืดที่แคบ มีลักษณะทางเนื้อสัมผัสที่ไม่ดี มีความคงทนต่อแรงเฉือนในกระบวนการผลิตหรือความคงทนต่อสภาวะต่าง ๆ ต่ำ ส่งผลให้ได้ผลิตภัณฑ์ที่มีคุณภาพต่ำ และสิ้นเปลืองค่าใช้จ่ายในการผลิต

โดยไม่จำเป็น จึงได้มีการดัดแปรคุณสมบัติบางประการของแป้งดิบเพื่อให้เหมาะสมต่อการใช้งาน ทำให้มีลักษณะเนื้อสัมผัสที่ดี ทนต่อสภาวะการผลิตได้ดี การเกิดเจลาติไนซ์ (gelatinization) การคืนตัว (retrogradation) และการสูญเสีย น้ำของเจลดลดลง มีความคงตัวในสารละลายระหว่างกระบวนการแช่เยือกแข็ง (freeze-thaw) เพิ่มมากขึ้นทำให้มีลักษณะเนื้อเจลดดีขึ้น มีคุณสมบัติการเป็นกาวเพิ่มมากขึ้น มีคุณสมบัติไม่ชอบน้ำ และมีความสามารถในการผสมกับตัวละลายอื่น ๆ เพิ่มมากขึ้น แป้งมันสำปะหลังเป็นแป้งที่มีความบริสุทธิ์สูง มีการปนเปื้อนของสารประกอบเคมีอื่น ๆ ต่ำ เหมาะสำหรับนำมาทำปฏิกิริยาเคมี ซึ่งส่วนอสัณฐาน (amorphous) ของอะมิโลเพกตินจะเป็นส่วนที่ทำปฏิกิริยาได้ดีที่สุด จึงได้มีการดัดแปรแป้งมันสำปะหลังเพื่อให้มีลักษณะสัมผัสที่เรียบเนียน (smoother) เพื่อใช้ในการปรับปรุงลักษณะสัมผัสของผลิตภัณฑ์นม (dairy-based products) เช่น yogurt, sour cream and sour cream dips เป็นต้น ซึ่งแป้งมันสำปะหลังดัดแปรจะให้ลักษณะเนื้อสัมผัส smooth และ creamy ในผลิตภัณฑ์ yogurt, sour cream ที่ระดับการใช้แป้งมันสำปะหลังดัดแปร ในช่วง 1 % - 5 % โดยที่แป้งมันสำปะหลังดัดแปรจะมีความเสถียรในผลิตภัณฑ์ที่มีความเป็นกรด คือ ที่ระดับ pH 3.5- 4.5 ทำให้แป้งไม่ถูกไฮโดรไลซ์ด้วยกรด ส่งผลให้มีความสามารถในการอุ้มน้ำได้ดีและไม่เกิดการเยิ้ม น้ำเกิดขึ้น (Labell, 2002 อ้างใน กนกอร ,2542)

นอกจากนี้ การดัดแปรแป้งมันสำปะหลังได้ถูกพัฒนาเพื่อให้เหมาะสมกับอุตสาหกรรมอาหาร เช่น เพื่อใช้เป็นสารเพิ่มความหนืด เป็นสารที่ช่วยในการเกิดเนื้อเจลที่ดี ให้ความคงตัวกับผลิตภัณฑ์ ทำให้แป้งเกิดเจลาติไนซ์ ที่อุณหภูมิต่ำกว่า แป้งที่ไม่ได้ดัดแปร (native tapioca starch) เป็นต้น ซึ่งคุณลักษณะการเกิดเจลของแป้งสามารถเปลี่ยนแปลงทางเคมีได้โดยการเปลี่ยนแปลงหมู่หน้าที่ (functional groups) ของโมเลกุลของ starch ได้ดังนี้

- **Cross-linking** เป็นปฏิกิริยาที่เกี่ยวข้องกับ OH group กับสารที่มีหมู่หน้าที่หลายหมู่ (di- หรือ poly-functional reagents) สารประกอบที่ใช้ได้แก่ phosphorus oxychloride, adipic acid anhydride และ epichlorohydrin ที่นิยมใช้ทำ ester linking กับ OH group ของแป้งดังรูปที่ 3

Cross-linked starch มีคุณสมบัติที่ทนต่อการย่อยด้วยกรด (acid hydrolysis) ทนต่อแรงเฉือน (shear resistance) ทนต่อความร้อนที่สูงขึ้นเพิ่มความหนืดของแป้งเปียกที่ร้อน ทำให้แป้งเปียกมีลักษณะคล้ายขี้ผึ้ง เพิ่มความเหนียวให้แก่เม็ดแป้งที่พองตัว ทำให้เม็ดแป้งมีลักษณะเป็นหนึ่งเดียวกัน ไม่แตกออกต้องใช้อุณหภูมิสูงขึ้นสำหรับการอุ้มน้ำของ granule เป็นสารเพิ่มความหนืดที่มีความหนืดสูง ซึ่งจะช่วยปรับปรุงคุณสมบัติของแป้งให้เหมาะสมแก่การหุงต้ม แป้งชนิดนี้ใช้ผลิตอาหารประเภทที่มีความเป็นกรด (acid food products)

- **Substitution with stabilizing functional groups** ปฏิกิริยาประกอบด้วยการเติม monofunctional group เช่น hydroxyl propyl, phosphate และ acetyl ให้กับ OH group ของแป้ง

ทำให้มีการรวมตัวกันของโมเลกุลของ amylose ด้วย hydrogen bonding (ดังรูปที่ 3) ทำให้แป้งยังคงรวมตัวกันกับน้ำ (hydrated) ได้เจลมีความใสและเสถียร แป้งชนิดนี้ใช้คุณสมบัติสำหรับรวมตัวกันกับน้ำ และเพิ่มความหนืดให้กับสารละลาย ลดการเยิ้ม (syneresis) ของอาหาร และเพิ่มความเสถียรต่อการแช่เยือกแข็งและการหลอมตัว (freeze-thaw)

substituted starch ใช้กับผลิตภัณฑ์แช่เยือกแข็ง และผลิตภัณฑ์ที่ต้องการเก็บในตู้เย็น (frozen or refrigerated food product)

- **Cleavage** การทำ acid hydrolysis เป็นการทำให้ molecule ของแป้งแตกตัวแบบสุ่มโดยย่อยที่มีอุณหภูมิต่ำกว่า gelatinization temperature เพื่อให้เกิด amorphous region ของ granules จะได้แป้งที่มีคุณสมบัติที่ไม่ละลายในน้ำเย็นเหมือนกับแป้งดิบ แต่ขณะที่ให้ความร้อนเม็ดแป้งจะแตกออกได้แป้งเปียกเป็นของเหลวที่มีความหนืดลดลง แต่เกิดเจลที่มีอุณหภูมิต่ำ ความทนต่อความร้อนต่ำ มีความคงตัวของโครงสร้างเจลสูง ทำ oxidative cleavage ด้วย sodium hypochlorite จะได้ modified starch ที่มีคุณสมบัติการไหลดีมาก และไม่เกิดจับกันเป็นก้อน (caking) ระหว่างการแปรรูปอาหาร

นอกจากนี้แป้งชนิดนี้ยังมีความสัมพันธ์ที่เหมาะสมที่จะใช้ขึ้นรูปฟิล์ม เนื่องจากมีความหนืดต่ำ สามารถให้ความร้อนได้แม้ว่าแป้งจะมีความเข้มข้นสูง คุณภาพหรือระยะเวลาได้น้อย จึงส่งผลให้ฟิล์มแห้ง แข็ง และเกาะติดได้เร็ว (Wurzburg, 1986 อ้างใน กล้าณรงค์, 2542)

แป้งชนิดนี้จะใช้ในอุตสาหกรรมอาหาร เช่น การผลิตลูกกวาด ท็อปปิง ในอุตสาหกรรมสิ่งทอ เช่น ใช้เคลือบเส้นด้าย ทำให้เส้นใยผ้าแข็งแรง ใช้ในอุตสาหกรรมกระดาษ เช่น ผลิตกระดาษลูกฟูก (Rohwer และ Klem, 1984 อ้างใน กล้าณรงค์, 2542)

- **Pregelatinized starch** ทำแป้งให้เกิดเจล แล้วทำให้แห้งจะได้ pregelatinized starch ที่รวมตัวได้ดีกับน้ำหรือสามารถละลายกระจายตัวได้ในน้ำเย็น ให้ความหนืดได้ทันทีที่เหมาะสมสำหรับอาหารได้โดยไม่ต้องให้ความร้อน ใช้กับพุดดิ้งสำเร็จ น้ำเกรวี่ (instant pudding) ซอส ไข่พาย (Pie filling) ครีมน้ำเค้ก (cake frosting) และส่วนผสมของซูปฟง (กนกอร, 2542, Powell, 1967)

นอกจากนี้การดัดแปรแป้งยังมีผู้แบ่งกลุ่มไว้หลายประเภทและหลายรูปแบบ ซึ่งจากการแบ่งกลุ่มของ BeMiller (1997, อ้างใน กล้าณรงค์ 2542) สามารถแบ่งได้ดังนี้

1. การดัดแปรทางเคมี แบ่งออกเป็น

1.1 การเกิดอนุพันธ์ (derivatization)

- การแทนที่สารในโมเลกุลเดี่ยวของแป้ง ทั้งปฏิกิริยาเอสเทอร์ริฟิเคชัน เช่น แป้งแอซีเตต หรือปฏิกิริยาอีเทอร์ริฟิเคชันเช่น แป้งไฮดรอกซีเอทิล
- การแทนที่โมเลกุลที่มีหมู่ฟังก์ชันมากกว่า 1 หมู่ เช่น แป้งครอสลิง

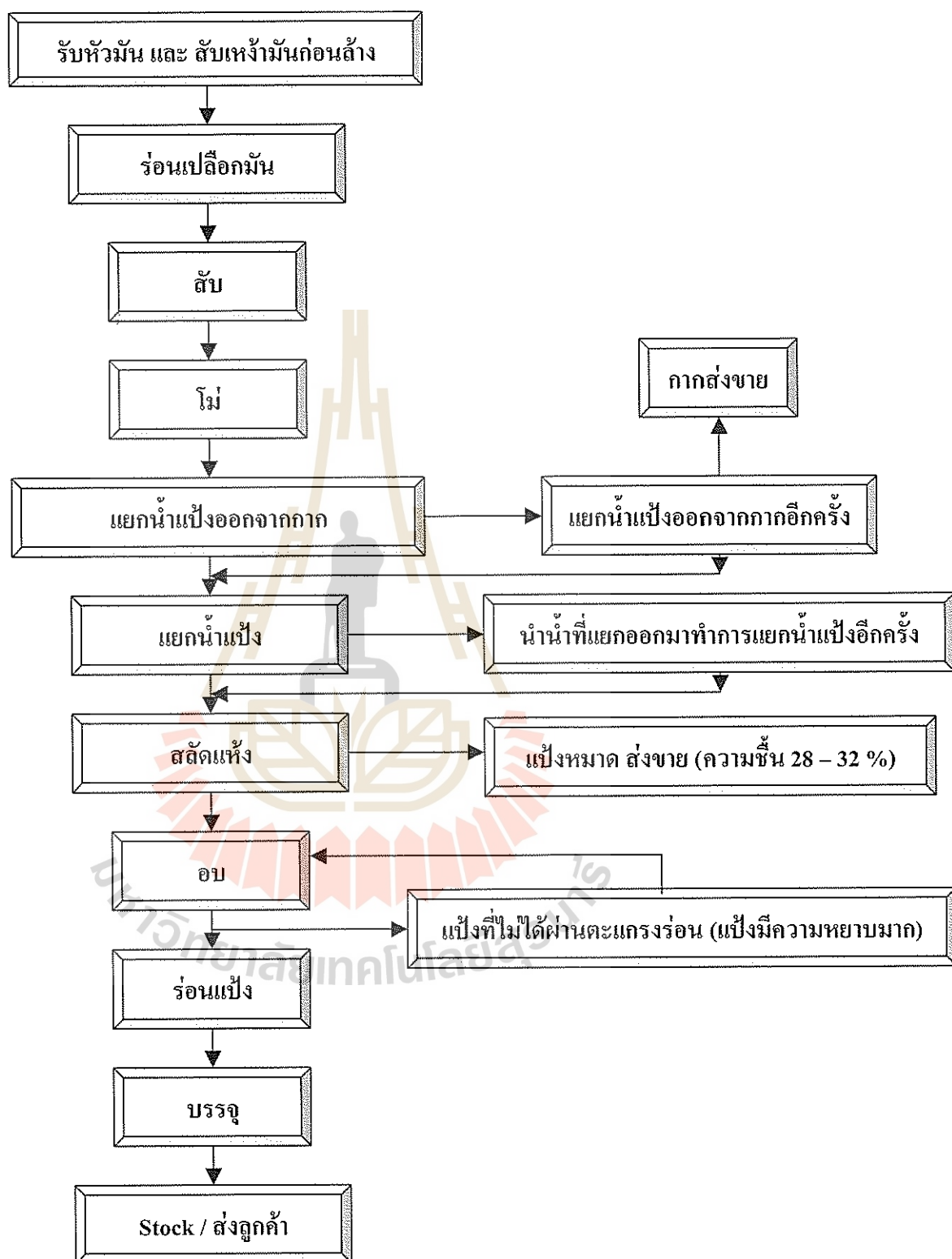
- 1.2 การลดขนาดโมเลกุลของแป้งโดยกรด เช่นการย่อยแป้งด้วยกรด
- 1.3 เดกซ์ทรินในเซชัน เป็นการลดขนาดหรือเปลี่ยนการจับเกาะโดยใช้ความร้อน หรือความร้อนกับกรด เช่น มอลโตเดกซ์ทริน
- 1.4 ออกซิเดชัน ทำให้เกิดการฟอกสี และลดขนาดของโมเลกุลโดยปฏิกิริยาออกซิเดชัน เช่น แป้งออกซิไดซ์
- 1.5 การย่อยสลาย โดยใช้เอนไซม์หรือกรดเพื่อย่อยสลายให้เป็นน้ำตาลโมเลกุลเล็ก เช่น enzymetically modified starch

2. การดัดแปลงทางกายภาพ

- 2.1 เจลาติไนเซชัน เป็นการให้ความร้อนกับแป้งจนผ่านขั้นตอนของการเจลาติไนเซชันแล้วทำให้แห้งทันที เช่นแป้งฟรีเจลาติไนซ์
- 2.2 แป้งละลายน้ำเย็น เป็นการแปรรูปจนได้แป้งที่สามารถละลายได้ในน้ำเย็น โดยไม่ต้องผ่านขั้นตอนการเกิดเจลาติไนเซชัน
- 2.3 การลดขนาดโมเลกุลแป้งโดยทางกล เป็นการทำให้เม็ดแป้งแตกโดยทางกล ซึ่งจะทำได้เม็ดแป้งที่มีขนาดเล็กกว่าปกติ
- 2.4 annealing เป็นการให้ความร้อนในขณะที่เม็ดแป้งอยู่ในอุณหภูมิต่ำกว่าจุดเจลาติไนเซชัน การแปรรูปด้วยความร้อนขึ้น เป็นการให้ความร้อนสูงกว่าจุดเจลาติไนเซชันแก่แป้งในขณะที่แป้งมีความชื้นต่ำ

- 3.การดัดแปรทางเทคโนโลยีชีวภาพ เป็นการเปลี่ยนแปลงคุณสมบัติของแป้งโดยใช้การเปลี่ยนแปลงทางพันธุกรรม

กระบวนการผลิตแป้งมันสำปะหลังของบริษัทฯ



ภาพที่ 3 แสดง Flow Chart ของกระบวนการผลิตแป้งมันสำปะหลังของบริษัทฯ

ขั้นตอนในกระบวนการผลิตแป้งมันสำปะหลังของบริษัทฯ

1. ขึ้นรถรับหัวมันจากชาวไร่มาที่เครื่องซัง และทำการวัดปริมาณแป้งที่อยู่ในหัวมัน (เรียกว่าการวัด % มัน)
2. เมื่อซังน้ำหนักเรียบร้อยแล้ว ชาวไร่นำมันไปดัมหัวมันลงลานและมีรถดักหัวมันดักจากที่ดัมไปที่ลานมัน (รถดักใช้รถดักคิน)
3. หลังจากนั้นรถดักจะทำการดักหัวมันสำปะหลังใส่ในกระบะรับหัวมัน (Hopper)
4. มันสำปะหลังจะถูกสายพานลำเลียงหัวมันสำปะหลังไปยังกระบวนการผลิต ระหว่างทางจะมีพนักงานคอยสับเหง้ามันเพื่อป้องกันความเสียหายที่อาจจะเกิดขึ้นกับเครื่องจักร และส่งไปที่เครื่องร่อนเปลือกเพื่อร่อนเปลือกหัวมันสำปะหลัง
5. หัวมันสำปะหลังที่ร่อนเปลือกเรียบร้อยแล้ว จะถูกส่งไปที่บ่อล้างเพื่อล้างเศษดินที่ติดมาออกและจะส่งไปที่สายพานลำเลียงต่อไป
6. สายพานลำเลียงจะลำเลียงมันสำปะหลังไปที่เครื่องสับหัวมัน เพื่อให้มันสำปะหลังมีขนาดเล็กลง
7. ถังรับหัวมันสำปะหลังที่ถูกสับแล้ว เกลียวหมุนจะลำเลียงชิ้นมันสำปะหลังไปที่เครื่องโม้เพื่อบดชิ้นมันสำปะหลังให้ละเอียด
8. เมื่อบดละเอียดแล้วปั๊มส่งเข้าเครื่องเทอร์โบอีกแทกรเตอร์ เพื่อแยกน้ำแป้งออกจากกาก และน้ำแป้งที่ได้จะลงไปเก็บที่ถังเก็บน้ำแป้ง
9. ทำการปั๊มน้ำแป้งจากถังที่เก็บไว้ไปยังเครื่องแยกน้ำแป้ง เพื่อให้ให้น้ำแป้งมีความเข้มข้นขึ้นแล้วจะนำไปที่ถังเก็บน้ำแป้งเข้มข้น ส่วนกากจะส่งไปยังเครื่องเทอร์โบหยาบโรงกาก เพื่อแยกน้ำแป้งออกจากกากอีกครั้ง
10. ปั๊มน้ำแป้งจากถังส่งมายังเครื่องสัดแห้ง เพื่อสัดน้ำออกทำให้น้ำแป้งมีความชื้นลดลง (33 – 35 %) เรียกว่าแป้งหมาด (Wet Cake)
11. นำแป้งหมาดเข้าสู่ชุดอบ ซึ่งจะอบแป้งไปตามท่อเพื่อให้แป้งมีความชื้น 12 – 14 % โดยมีเตาอบเป็นเครื่องให้ความร้อนและมีพัดลมใหญ่เป็นตัวดูดลมทั้ง ส่วนแป้งจะส่งไปยังไซโคลนร้อนเพื่อไปยังพัดลมเย็น ซึ่งจะดูดแป้งส่งไปผ่านพัดลมเย็นเพื่อส่งไปยังตู้ร่อนแป้ง
12. ส่งแป้งไปยังตู้ร่อนแป้ง เพื่อทำการกรองแป้งให้มีขนาดเล็กลง (มีความละเอียดมากขึ้น)
13. นำแป้งมาบรรจุ โดยใช้เครื่องบรรจุแล้วจึงนำเก็บไว้ในโกดัง หรือ นำส่งลูกค้า

4. กระบวนการผลิตแป้งมันสำปะหลังและปริมาณของเสียที่เกิดขึ้น

4.1 หัวมันสำปะหลังสดประมาณ 4.54 ตัน เข้าสู่กระบวนการร่อนดินและทราย มีปริมาณดินและทรายออกมาประมาณ 0.13 ตัน

4.2 จากนั้นเข้าสู่กระบวนการล้างทำความสะอาด ร่อนเปลือกและสับ ประมาณ 4.41 ตัน มีปริมาณดินและเปลือกออกมาประมาณ 0.24 ตัน

4.3 แยกโปรตีนและสกัดแป้ง มีปริมาณกากของเสียประมาณ 0.27 ตัน

4.4 แยกแป้ง สกัดแห้ง อบแห้งและไซโคลน มีปริมาณกากของเสียประมาณ 0.05 ตัน

จากข้อมูลสามารถสรุปได้ดังตารางที่ 1

ตารางที่ 3 แสดงปริมาณกากของเสียเทียบกับหัวมันสำปะหลังสดและแป้งแห้ง

ส่วนประกอบ	น้ำหนัก (กิโลกรัม)	เปอร์เซ็นต์	ปริมาณที่เข้าจริง/วัน (ตัน)
หัวมันสำปะหลังสด	1,000	100	3,000
เหง้า+ทราย+ดิน	80	5 - 8	150 - 240
เปลือกดิน+เปลือกล้าง	30	2 - 3	60 - 90
กาก	500	40 - 50	1,200 - 1,500
อื่น ๆ เช่น ใสน้ำ ความชื้น, การอบแป้ง	160	14 - 16	420 - 480
แป้งแห้ง	230	23 - 25	690 - 750

ผลพลอยได้จากการผลิต

1. ทราย+ดิน 0.08 ตัน / ตันแป้ง จากกระบวนการล้างทำความสะอาด
2. เปลือก 0.03 ตัน / ตันแป้ง จากกระบวนการบดเปลือก
3. กาก 0.50 ตัน / ตันแป้ง จากกระบวนการแยกกากกับแป้ง
4. อื่น ๆ 0.14 ตัน / ตันแป้ง จากกระบวนการผลิต ใสน้ำ เศษเปลือกต่างๆ

สรุป ปริมาณกากของเสียที่เกิดประมาณ 0.75 ตัน / ตันแป้ง

5. ประโยชน์ของแป้งมันสำปะหลัง

5.1 ใช้เป็นแหล่งแคลอรีที่สำคัญของมนุษย์ มันสำปะหลังนอกจากจะปลูกง่ายกว่าพืชชนิดอื่นแล้ว ยังให้แคลอรีมากกว่าพืชชนิดอื่นๆ ดังนั้นมันสำปะหลังจึงถูกนำไปใช้ในการบริโภคโดยตรง เพื่อใช้เป็นอาหารของประชาชน ในประเทศที่กำลังพัฒนา อดอยากหิวโหยในเอเชีย แอฟริกา และลาตินอเมริกาและบทบาทของมันสำปะหลังที่จะให้แคลอรีกับภูมิภาคดังกล่าวนี้ว่ามีจำนวนเพิ่มมากขึ้น

5.2 ใช้ทำแป้ง แป้งที่ผลิตได้จากมันสำปะหลัง สามารถนำไปทดแทน แป้งที่ผลิตได้จากพืชชนิดอื่นๆ รวมทั้งแป้งที่ได้จากข้าวโพด ข้าวฟ่าง ข้าวสาลี ฯลฯ ได้อย่างสมบูรณ์

5.3 ใช้ทำอาหารสัตว์ หัวมันสำปะหลังมีปริมาณคาร์โบไฮเดรตสูงมาก ราคาไม่แพง จึงเหมาะที่จะนำไปเป็นส่วนประกอบอาหารสัตว์ นอกจากนี้ยังเป็นตัวลดต้นทุนด้วย

5.4 อุตสาหกรรมการผลิตแอลกอฮอล์ หัวมันสำปะหลังมีส่วนประกอบของแป้งเป็นจำนวนมาก เมื่อนำมาผ่านกระบวนการเคมี หรือกระบวนการทางชีววิทยา จะสลายตัวเป็นน้ำตาลซึ่งสามารถนำไปใช้ในการผลิตแอลกอฮอล์ได้

การนำแป้งมันสำปะหลังไปใช้ในอุตสาหกรรม พอจำแนกได้เป็น 2 ประเภท ดังต่อไปนี้

1. แป้งมันที่ใช้ในอุตสาหกรรมการบริโภค

1.1 อุตสาหกรรมกลูโคส เป็นอุตสาหกรรมที่ใช้แป้งมันเป็นวัตถุดิบโดยตรงถึง 80 % ของวัตถุดิบทั้งหมด

1.2 อุตสาหกรรมการทำผงชูรส การผลิตผงชูรสในประเทศไทยใช้กรรมวิธีการหมัก (Fermentation) นอกจากนี้ยังสามารถผลิตผงชูรสโดยวิธีการสกัด (Extraction) และวิธีการสังเคราะห์ (Synthesis) ก็ได้ วัตถุดิบที่ใช้ในการผลิตส่วนมากได้แก่ แป้งมันสำปะหลังปริมาณที่ใช้มีมากถึงร้อยละ 50 นอกนั้นเป็นสารประกอบอื่นๆ

2. แป้งมันที่ใช้ในอุตสาหกรรมการอุปโภค

2.1 อุตสาหกรรมกระดาษ ใช้ในการฉาบผิวกระดาษ เพื่อให้ผิวกระดาษแข็งและเรียบขึ้น มีความสวยงามและมีความแข็งแรงมากขึ้น ทั้งยังช่วยป้องกันการซึมของน้ำหมึกและน้ำ และยังเป็นตัวเพิ่มความเหนียวของกระดาษ

2.2 อุตสาหกรรมสิ่งทอ ใช้ในการชุบเส้นด้ายที่นำมาทอเป็นผืน เพื่อที่จะทำให้ด้ายนั้นลื่น และเรียบ ไม่มีขนเวลาทอ ทั้งยังเป็นการเพิ่มประสิทธิภาพในการยืดหยุ่นที่ดีขึ้น

- 2.3 **อุตสาหกรรมไม้อัด** เกี่ยวข้องกับการใช้มันสำปะหลัง เนื่องจากต้องนำแป้งมันไปผสมกาว ซึ่งกาวเป็นส่วนประกอบที่สำคัญยิ่ง ไม้อัดจะมีคุณภาพและมีความแข็งแรงมากน้อยเพียงใดขึ้นอยู่กับคุณภาพของกาวเป็นสำคัญ
- 2.4 **อุตสาหกรรมแอลกอฮอล์** การผลิตแอลกอฮอล์จากมวลชีวภาพเพื่อใช้ในเชื้อเพลิงเป็นเรื่องที่ได้รับความนิยมพอสมควร โดยเฉพาะประเทศที่กำลังพัฒนาที่มีพื้นฐานขึ้นกับการเกษตร
- 2.5 **อุตสาหกรรมการทำกาว** แป้งมันคุณสมบัติคือ เมื่อถูกความร้อนหรือสารเคมีจะมีลักษณะเหนียวและมีคุณสมบัติสามารถรักษาสภาพความเหนียวได้ดั้งเดิมไม่มีการคืนตัว



บทที่ 2

รายละเอียดการปฏิบัติงาน

1. การจัดการด้านสิ่งแวดล้อมเบื้องต้น แบ่งการปฏิบัติงานออกเป็น

1.1 การประเมินค่านัยสำคัญของประเด็นปัญหาสิ่งแวดล้อมในแต่ละแผนก โดยการเข้าไปสำรวจหน้างาน สอบถามพนักงานในแต่ละแผนกถึงสาเหตุที่อาจก่อให้เกิดปัญหาด้านสิ่งแวดล้อม และระดับความคิดเห็นของพนักงานต่อประเด็นปัญหาสิ่งแวดล้อม นอกจากนี้ ได้ทำการสำรวจและตรวจสอบว่าไม่มีกิจกรรมใดในแต่ละแผนกที่ตกหล่น (แบบฟอร์มการประเมินประเด็นปัญหาสิ่งแวดล้อม อยู่ภาคผนวก)

1.2 การทบทวนทะเบียนกฎหมายและประเด็นที่เกี่ยวข้องกับการจัดทำ ISO 14001 โดยทำการสืบค้นและรวบรวมกฎหมายที่มีเพิ่มเติมร่วมกับหัวหน้าแผนกความปลอดภัยและสิ่งแวดล้อม โดยการขึ้นทะเบียนกฎหมายได้แบ่งตามกระทรวงต่างๆ ดังนี้

1. กระทรวงอุตสาหกรรม
2. กระทรวงมหาดไทย
3. กระทรวงแรงงานและสวัสดิการสังคม
4. กระทรวงวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยีและสิ่งแวดล้อม
5. กระทรวงกลาโหม
6. ข้อบังคับตำบล

ซึ่งในการขึ้นทะเบียนกฎหมายจะนำเฉพาะกฎหมายที่เกี่ยวข้องกับบริษัทเท่านั้นมาขึ้นทะเบียน

1.3 ดำเนินการเปิดน้ำทิ้งไว้ และการรั่วไหลของน้ำและน้ำมันจากถังโฟลด์ลิฟ ตามแผนการอนุรักษ์พลังงานร่วมกับเจ้าหน้าที่สิ่งแวดล้อม ได้แก่ การประหยัดทรัพยากรน้ำ , การประหยัดน้ำมันเชื้อเพลิง และร่วมรณรงค์การประหยัดพลังงานภายในแผนกโดยการปิดไฟและเครื่องปรับอากาศในเวลา 12.00 น. ถึง 13.00 น. และหลังเลิกงาน

1.4 ได้มีส่วนร่วมในการตรวจประเมินระบบการจัดการสิ่งแวดล้อมโดยหน่วยงานภายนอกจาก AJA EQS (Thailand) Ltd., โดยเข้าร่วมเป็นผู้สังเกตการณ์ และจัดเตรียมเอกสารเกี่ยวกับการจัดทำระบบการจัดการสิ่งแวดล้อมร่วมกับ EMR (ตัวแทนฝ่ายบริหาร) และเจ้าหน้าที่สิ่งแวดล้อม

1.5 ได้รับมอบหมายให้ปลูกต้นไม้โสภณอินเดียบริเวณหลังโรงงานจำนวน 15 ต้น เพื่อแก้ไขปัญหาฝุ่นละอองที่ข้ามไปยังหมู่บ้านข้างเคียงตามข้อร้องเรียนของชาวบ้าน

1.6 ได้รับมอบหมายให้จัดทำ Quality Procedure (QP) การกำจัดสิ่งปฏิกูล

2. ระบบบำบัดน้ำเสีย และระบบน้ำดี

2.1 วิเคราะห์ค่าพารามิเตอร์ต่างๆ ของน้ำเสียที่ส่งตรวจว่ามีค่าอยู่ในเกณฑ์มาตรฐานหรือไม่ ซึ่งได้แก่ pH , Total Dissolved Solids (TDS) , Suspended Solid (SS) , ค่าคลอรีนตกค้าง เป็นต้น

2.2 การรับขวดเก็บตัวอย่างน้ำเพื่อตรวจวิเคราะห์ทางแบคทีเรีย และส่งตรวจตัวอย่างน้ำเพื่อตรวจวิเคราะห์ทางกายภาพและเคมี โดยการนำตัวอย่างน้ำ (น้ำดื่ม, น้ำประปา และน้ำในกระบวนการผลิต) ส่งตรวจที่มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี (มทส.)

3. การจัดการขยะ

บริษัท สวทวงษ์อุตสาหกรรม จำกัด มีการแบ่งประเภทขยะออกเป็น 3 ประเภท ได้แก่ ขยะทั่วไป ขยะอันตราย และขยะติดเชื้อ (ห้องพยาบาล) ดังนั้นงานที่ได้รับมอบหมายได้แก่

3.1 สำรวจ และตรวจเช็คถังขยะภายในบริษัทฯ ที่ระบุใน (QP – SAE – 03) ตามรหัสถังขยะ และตำแหน่งในการวางถังขยะ

3.2 ทำการติดตั้งถังขยะในพื้นที่ที่ไม่มีถังขยะโดยปรึกษากับ Job Supervisor

3.3 สำรวจจำนวนถังขยะทั้งหมดในพื้นที่โรงงาน และแก้ไขรายละเอียดเกี่ยวกับจำนวนและตำแหน่งในการวางถังขยะ

3.4 จัดทำแผนผังแสดงตำแหน่งการวางถังขยะ

3.5 ดำเนินโครงการรณรงค์การคัดแยกขยะมูลฝอย เริ่มโครงการเมื่อวันที่ 17 มิถุนายน 2548 โดยเป็นโครงการนำร่องซึ่งมีบริเวณเป้าหมาย คือ สำนักงานใหม่, อุ้ซ่อมรถ, แผนกรับวัตถุดิบและพัสดุ, ห้องวิศวกรรม, ช่อมบำรุงไฟฟ้า, ช่อมบำรุงเครื่องกล, สำนักงานในโรงงาน, บริเวณผลิต(ริมถนนหน้า SAE), ห้องความปลอดภัยและสิ่งแวดล้อม (SAE) และบริเวณโกดัง 1 – 6 นอกจากนี้ยังได้จัดบอร์ดประชาสัมพันธ์, จัดอบรมพนักงาน และได้จัดทำแบบสอบถามสำรวจความคิดเห็นพนักงานเกี่ยวกับโครงการ (รายละเอียดโครงการภาคผนวก ค)

4. การจัดทำ 5 ส.

บริษัท สวทวงษ์อุตสาหกรรม จำกัด มีการประกวด 5 ส. ดีเด่นภายในบริษัทฯ จึงได้รับมอบหมายให้ช่วยงานโครงการ 5 ส. ได้รับโอกาสให้เข้าร่วมประชุมและเสนอคำขวัญเกี่ยวกับ 5 ส. ในส่วนของการประกวดจะแบ่งเป็น 3 กลุ่ม คือ กลุ่ม A (ประเภทสำนักงาน), กลุ่ม B (ประเภทซ่อมบำรุง – โกดัง) และกลุ่ม C (ประเภทโรงงาน) โดยนักศึกษาได้รับผิดชอบการทำ 5 ส. ในกลุ่ม B (ประเภทซ่อมบำรุง – โกดัง) ได้แก่ เครื่องกล + ไฟฟ้า, อุ้ซ่อมรถ, ก่อสร้าง, โกดังสูง+โกดังเคมี และโกดังแป้ง ซึ่งจะเข้าไปชี้แจงเกี่ยวกับโครงการ 5 ส. และให้พนักงานทำแบบรายการสิ่งที่จำเป็นในแต่ละแผนก

สำหรับโครงการ 5 ศ. ภายในแผนกความปลอดภัยและสิ่งแวดล้อม ซึ่งจัดอยู่ในกลุ่ม A นักศึกษาได้รับโอกาสให้ดูแลจัดทำรายการสิ่งที่จำเป็น ป้ายบ่งชี้ และแผนผังแสดงตำแหน่งในพื้นที่ห้องทำงาน และพื้นที่โดยรอบ, ที่นั่งพักสูบบุหรี่และเครื่องทำน้ำดื่ม, ห้องล็อกเกอร์และห้อง QCC, ห้องประชุมเราทำได้, โรงอาหารและลานจอดรถชาวไร่, ถนนทางเข้าบริษัท และโรงจอดรถพนักงาน

เนื่องจากบริษัท สวทวชนวนอุตสาหกรรม จำกัด ได้เข้าร่วมการประกวด 5 ศ. ยอดเยี่ยมประจำปี 2548 จังหวัดนครราชสีมา จึงได้รับมอบหมายให้ทำป้ายการประกวด 5 ศ. ดิฉันบริเวณหน้าบริษัท

5. งานด้านอาชีวอนามัยและความปลอดภัย

- 5.1 การทำบัตรเกี่ยวกับผู้รับเหมา และผู้ที่มาติดต่อ
- 5.2 ทำการสำรวจ และตรวจเช็คสภาพถังดับเพลิงภายในโรงงาน
- 5.3 ช่วยงานด้านการฝึกอบรมการซ้อมแผนฉุกเฉิน, เป็นผู้สังเกตการณ์ในการซ้อมแผนฉุกเฉิน, ทำเกียรติบัตรการฝึกอบรม และมีส่วนร่วมในการทำรายงานสรุปผลการซ้อมแผนฉุกเฉิน
- 5.4 ช่วยงานด้านการฝึกอบรมการปฐมพยาบาลเบื้องต้น และมีส่วนร่วมในการทำรายงานสรุปผลการซ้อมแผนฉุกเฉิน
- 5.5 เมื่อพบบริเวณที่เป็นจุดเสี่ยงที่อาจก่อให้เกิดอันตราย หรือการกระทำที่ไม่ปลอดภัยแจ้งให้หน่วยงานที่รับผิดชอบและเจ้าหน้าที่ความปลอดภัยทราบ

6. กิจกรรม และงานอื่น ๆ

- 6.1 ต้อนรับคณะรัฐมนตรีในการอบรมผู้บริหารระดับสูง
- 6.2 เข้าร่วมในการอบรม 5 ศ.
- 6.3 เข้าร่วมในการอบรมมาตรฐานแรงงานไทย (มรท. 8000)
- 6.4 เข้าร่วมการในการอบรม GMP และ HACCP
- 6.5 จัดทำป้ายยินดีต้อนรับคณะผู้ตรวจ ISO 9001, ISO 14001

บทที่ 3

สรุปผลการปฏิบัติงาน

การปฏิบัติงานใน บริษัท สงวนวงษ์อุตสาหกรรม จำกัด ในแผนกความปลอดภัยและสิ่งแวดล้อม นั้น (SAE) ส่งผลให้เกิดประโยชน์หลายด้าน ดังนี้

1. ด้านสังคม

- ▶ ได้รู้จักบุคคลต่าง ๆ มากขึ้น และเรียนรู้เกี่ยวกับการติดต่อประสานงานกับบุคคลต่างๆ ในการทำงาน ทั้งหน่วยงานภายใน และหน่วยงานภายนอก
- ▶ ได้เรียนรู้ประสบการณ์การทำงานจริง และเข้าใจถึงลักษณะการทำงานด้านสิ่งแวดล้อม
- ▶ ได้รับความรู้ คำแนะนำ และข้อเสนอแนะต่าง ๆ ในมุมมองที่หลากหลาย จากหัวหน้าแผนกความปลอดภัยและสิ่งแวดล้อม, Job Supervisor และบุคคลอื่น ๆ ในการทำงาน
- ▶ ได้ฝึกการปฏิบัติงานร่วมกับผู้อื่น
- ▶ ได้ฝึกความอดทน อดกลั้น และควบคุมสติในการทำงาน

2. ด้านทฤษฎี

- ▶ ได้ทราบถึงวิธีการประเมินประเด็นปัญหาสิ่งแวดล้อม และการดำเนินงานด้านสิ่งแวดล้อม
- ▶ ได้รับความรู้เพิ่มเติมเกี่ยวกับกฎหมายความปลอดภัย, กฎหมายสิ่งแวดล้อม, ข้อกำหนดเกี่ยวกับมาตรฐานแรงงานไทย (มรท. 8000), GMP และ HACCP
- ▶ ได้รับความรู้เรื่องการดับเพลิงขั้นต้น
- ▶ ได้รับความรู้เรื่องการปฐมพยาบาลขั้นต้น
- ▶ ได้รับความรู้เพิ่มเติมในเรื่อง 5 ส.

3. ด้านปฏิบัติ

- ▶ ได้เข้าร่วมประชุมการจัดการสิ่งแวดล้อมเบื้องต้น (ISO 14001) , ดำเนินการประเมินประเด็นปัญหาสิ่งแวดล้อม และดำเนินงานด้านสิ่งแวดล้อม
- ▶ ได้เข้าร่วมการตรวจประเมินระบบการจัดการสิ่งแวดล้อม (ISO 14001) โดยหน่วยงานภายนอก
- ▶ ได้เข้าร่วมประชุมโครงการการจัดทำ 5 ส.และทำการตรวจเช็ครายการสิ่งที่จำเป็นขั้นต้น
- ▶ ดำเนินการรณรงค์คัดแยกขยะมูลฝอยภายในบริษัท ตรวจเช็คจำนวนถังขยะและจุดวาง จัดบอร์ดประชาสัมพันธ์เกี่ยวกับโครงการ และจัดอบรมพนักงาน
- ▶ ได้เข้าร่วมการดำเนินงานด้านอาชีวอนามัยความปลอดภัย

บทที่ 4

ปัญหาและข้อเสนอแนะ

จากการปฏิบัติงานในแผนกความปลอดภัยและสิ่งแวดล้อม บริษัท สวทววงษ์อุตสาหกรรม จำกัด เป็นระยะเวลา 16 สัปดาห์นั้น นอกจากจะเป็นการนำความรู้ที่ได้จากการเรียนมาประยุกต์ใช้ในการปฏิบัติงานจริงแล้ว ยังได้รับความรู้ใหม่ๆ เพิ่มเติมอีกมากมายจากการปฏิบัติงาน ซึ่งถือเป็นประสบการณ์ที่ดีที่จะสามารถนำไปใช้และปรับปรุงให้ดีขึ้นในการทำงานจริงในอนาคตต่อไป และระหว่างการปฏิบัติงานนั้นพบปัญหา และอุปสรรคบางประการ ได้แก่

1. การปฏิบัติงานในตอนแรกนั้นอาจยังล่าช้าอยู่บ้าง ทั้งนี้เนื่องจากยังไม่รู้รายละเอียดเกี่ยวกับบริษัท และยังปรับตัวได้ไม่ดีเท่าที่ควร
2. การปฏิบัติงานในแผนกความปลอดภัยและสิ่งแวดล้อม ต้องรับผิดชอบทั้งงานด้านสิ่งแวดล้อมและความปลอดภัย ทำให้ประสิทธิภาพของการทำงานไม่ดีเท่าที่ควร
3. การทำงานด้านสิ่งแวดล้อมเป็นงานที่ต้องติดต่อประสานงานกับทุกส่วนทุกแผนก ต้องขอความช่วยเหลือและความร่วมมือจากทุกแผนกเพื่อให้การทำงานประสบความสำเร็จ ซึ่งอาจจะมีบางส่วนที่ให้ความร่วมมือ และบางส่วนไม่ให้ความร่วมมือเท่าที่ควร ทำให้การทำงานอาจมีอุปสรรค
4. ควรมีการจัดกิจกรรมให้กับพนักงานเพื่อปลูกจิตสำนึก ให้มีความรักในองค์กร
5. ในการกำหนดกฎ หรือมาตรการต่างๆ ในการทำงานควรมีความเคร่งครัดและเข้มงวดที่ชัดเจน เพื่อการปฏิบัติที่เป็นอันหนึ่งอันเดียวกัน และไปในทิศทางเดียวกัน
6. โรงพักขยะควรมีรั้วรอบขอบชิด คือ ในส่วนของขยะที่ผ่านการคัดแยกและขนานำหนักเรียบร้อยแล้ว สถานที่ในการจัดเก็บควรมีการติดตาข่ายเหล็กโดยรอบ มีสมุดเซ็นด์ชื่อการเข้า-ออก และทำประตูล็อกกุญแจ เพื่อป้องกันการลักลอบนำขยะออกไป และที่สำคัญควรมีการติดมุ้งลวดเพื่อป้องกันสัตว์ และสัตว์พาหะนำโรคต่าง ๆ เช่น นก แมลงสาบ และหนู
7. ในส่วนของโรงงานควรมีการตรวจสอบการนำอาหารเข้ามารับประทาน มีการกำหนดพื้นที่ในการสูบบุหรี่ที่ชัดเจน และมีมาตรการลงโทษที่ได้ขาดสำหรับผู้ฝ่าฝืนไม่ว่าจะเป็นพนักงานของบริษัท หรือ ผู้รับเหมาภายนอก
8. ในกระบวนการผลิตตามหลัก GMP ผู้ที่ทำงานในสถานที่นั้นๆ ควรแต่งกายมิดชิด สวมหมวกคลุมผม สวมผ้าปิดปากในขั้นตอนการผลิตที่ต้องป้องกันการปนเปื้อน ไม่สวมเครื่องประดับ มีระบบการป้องกันและกำจัดสัตว์และแมลง (ทำลายแหล่งเพาะพันธุ์สัตว์พาหะ)

บรรณานุกรม

- เกียรติพงษ์ ศรีสว่าง. (2545). การศึกษาการนำกลับมาใช้ใหม่ของขยะมูลฝอยภายในมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี.วิทยานิพนธ์ปริญญาวิศวกรรมศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาวิศวกรรมสิ่งแวดล้อม มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี.
- บริษัท คอนซัลแทนท์ ออฟ เทคโนโลยี จำกัดและมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี. (2545). คู่มือการจัดการสิ่งแวดล้อมสำหรับอุตสาหกรรมเป็งมันสำปะหลัง.
- สำนักเทคโนโลยีสิ่งแวดล้อมโรงงาน. (2540).คู่มือการจัดการสิ่งแวดล้อมอุตสาหกรรมเป็งมันสำปะหลัง เป็งมันคััดแปร และเป็งมันแปรรูป. กรมโรงงานอุตสาหกรรม กระทรวงอุตสาหกรรม.



ภาคผนวก



ผนวก ก

กระบวนการผลิต



ภาคผนวก ก

กระบวนการผลิตแป้งมันสำปะหลังในภาพรวมบริษัทฯ



ภาพที่ ก - 1 กระบวนการผลิตภาพรวม

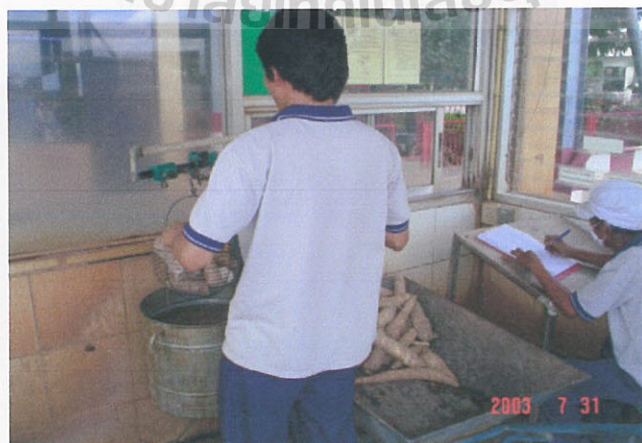
กระบวนการผลิตแปงมันสำปะหลังบริษัท สวณวงษ์อุตสาหกรรม จำกัด



ภาพที่ ก - 2 แสดงการคั้บหัวมันและตักหัวมัน



ภาพที่ ก - 3 แสดงบริเวณลานมันเพื่อรอเข้ากระบวนการผลิต



ภาพที่ ก - 4 แสดงบริเวณวัด % มัน (วัด % แป้งในหัวมัน)

กระบวนการผลิตแปงมันสำปะหลังบริษัท สวนวนงษ์อุตสาหกรรม จำกัด (ต่อ)



ภาพที่ ก - 5 พนักงานสับเหง้ามันก่อนขึ้นตะแกรงร่อนเปลือก



ภาพที่ ก - 6 เครื่องร่อนทรายและบ่อล้างหัวมัน หัวมันจะถูกส่งมายัง เครื่องร่อนทรายและบ่อล้าง เพื่อล้างดิน ทรายกากของเสียจากหัวมัน



ภาพที่ ก - 7 ชุดเครื่องบดและโม้ เพื่อลดขนาดหัวมันสำปะหลังให้ละเอียด

กระบวนการผลิตแป้งมันสำปะหลังบริษัท สวนวนงษ์อุตสาหกรรม จำกัด (ต่อ)



ภาพที่ ก - 8 ชุดเครื่องสกัดแป้ง (Extractor) เพื่อแยกน้ำแป้งออกจากมัน



ภาพที่ ก - 9 ส่วนเคมี จะนำน้ำแป้งที่ถึงเก็บน้ำแป้งมาทำเป็นแป้งเคมี



ภาพที่ ก - 10 ตะแกรงร่อนน้ำแป้ง

กระบวนการผลิตแป้งมันสำปะหลังบริษัท สวณวงษ์อุตสาหกรรม จำกัด (ต่อ)



ภาพที่ ก - 11 เครื่องสัด เพื่อสัดน้ำที่มีอยู่ในน้ำแป้งออก



ภาพที่ ก - 12 ชุดอบ



ภาพที่ ก - 13 เครื่องร่อนแป้ง เพื่อคัดขนาดของแป้ง

กระบวนการผลิตแป้งมันสำปะหลังบริษัท สวงวนวงษ์อุตสาหกรรม จำกัด (ต่อ)



ภาพที่ ก - 14 เครื่องบรรจุแป้งมันผลิตภัณฑ์



ภาพที่ ก - 15 โกดังเก็บผลิตภัณฑ์แป้งมันสำปะหลังรอการจัดส่ง

ผนวก ข

บรรยายการปฏิบัติ

งานสหกิจศึกษา

มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี

ภาคผนวก ข

ภาพบรรยากาศการปฏิบัติงานสหกิจศึกษา



จัดพื้นที่และทำความสะอาดโรงพักขยะ



ปลูkdอกไม้หน้าแผนกความปลอดภัยและสิ่งแวดล้อม



จัดเตรียมถังขยะในการคัดแยกขยะมูลฝอย



นำทรายมาดูดซับน้ำมันกรณีเกิดน้ำมันรั่วไหล

จัดบอร์ดประชาสัมพันธ์
โครงการรณรงค์คัดแยกขยะมูลฝอยจัดอบรมให้ความรู้พนักงานเกี่ยวกับโครง
การรณรงค์คัดแยกขยะมูลฝอย

ภาพบรรยากาศการปฏิบัติงานสหกิจศึกษา (ต่อ)



ปลูกต้นไม้ในบริเวณด้านหลังโรงงาน



การซ้อมแผนฉุกเฉินเมื่อเกิดเหตุเพลิงไหม้



ช่วยงานด้านการทำความสะอาดบริเวณ Modifield

มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี

ผนวก ค

โครงการรณรงค์คัดแยก

ขยะมูลฝอย

มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี

ผนวก ค

สรุปผลการดำเนินโครงการรณรงค์คัดแยกขยะมูลฝอย

1. ผลการเก็บตัวอย่างปริมาณขยะมูลฝอยในถังขยะทั่วไปบริเวณพื้นที่โครงการ (ดูตารางที่ ค – 1 ประกอบ) พบว่า

- สำนักงานใหม่ขยะมีปริมาณรวม 5.6 กิโลกรัม ขยะส่วนใหญ่คือ กระดาษและเศษอาหารมีชนิดละน้ำหนัก 2.4 กิโลกรัม
- ตู้ซ่อมรถขยะมีปริมาณรวม 11.4 กิโลกรัม ขยะส่วนใหญ่คือ แก้ว, เศษอาหาร และโลหะ/อลูมิเนียมตามลำดับ
- รับวัดดูดิบ/พัสดุปริมาณขยะรวม 5.6 กิโลกรัม ขยะส่วนใหญ่คือ เศษอาหาร, กระดาษ และพลาสติกตามลำดับ
- ห้องวิศวกรรมปริมาณขยะรวม 2.1 กิโลกรัม ขยะส่วนใหญ่คือ พลาสติก, กระดาษ และเศษอาหาร
- ช่อมบำรุงไฟฟ้าปริมาณขยะรวม 0.5 กิโลกรัม ขยะส่วนใหญ่คือ พลาสติก, โลหะ/อลูมิเนียม และสายไฟ
- ช่อมบำรุงเครื่องกลปริมาณขยะรวม 4.1 กิโลกรัม ขยะส่วนใหญ่คือ โลหะ/อลูมิเนียม, พลาสติก และกระดาษ
- สำนักงานเก่า(ในโรงงาน)ปริมาณขยะรวม 1.5 กิโลกรัม ขยะส่วนใหญ่คือ พลาสติก, กระดาษ และเศษอาหาร
- รถมอเตอร์ไซด์ SAE ปริมาณขยะรวม 18.5 กิโลกรัม ขยะส่วนใหญ่คือ กระดาษ, โลหะ/อลูมิเนียม, พลาสติก และเศษไม้
- ห้อง SAE ปริมาณขยะรวม 1 กิโลกรัม ขยะส่วนใหญ่คือ พลาสติก, กระดาษ และเศษไม้
- โกดัง 2 ปริมาณขยะรวม 6.1 กิโลกรัม ขยะส่วนใหญ่คือ กระดาษ, พลาสติก และเศษไม้
- โกดัง 3 ปริมาณขยะรวม 3.5 กิโลกรัม ขยะส่วนใหญ่คือ กระดาษ และพลาสติก
- โกดัง 4 ปริมาณขยะรวม 6.8 กิโลกรัม ขยะส่วนใหญ่คือ กระดาษ, โลหะ/อลูมิเนียม และพลาสติก
- โกดัง 5 ปริมาณขยะรวม 3 กิโลกรัม ขยะส่วนใหญ่คือ กระดาษ, เศษไม้ และพลาสติก
- โกดัง 6 ปริมาณขยะรวม 16.3 กิโลกรัม ขยะส่วนใหญ่คือ กระดาษ, โลหะ/อลูมิเนียม และพลาสติก

โดยปริมาณขยะมูลฝอยในถังขยะทั่วไปที่ทำการเก็บตัวอย่างมีปริมาณรวมทั้งสิ้น 88.9 กิโลกรัม ประกอบด้วยกระดาษ 34.2 กิโลกรัม, พลาสติก 14.1 กิโลกรัม, โลหะ/อลูมิเนียม 13.15 กิโลกรัม, เศษอาหาร 7.3 กิโลกรัม, แก้ว 7.55 กิโลกรัม, เศษผ้า 0.15 กิโลกรัม, เศษไม้ 7.3 กิโลกรัม, สายไฟ 0.85 กิโลกรัม และอื่นๆ 4.3 กิโลกรัม ซึ่งสังเกตได้ว่าปริมาณกระดาษมากเป็นอันดับ 1 รองลงมาพลาสติก, โลหะ/อลูมิเนียม, แก้ว, เศษไม้, เศษอาหาร, อื่นๆ, สายไฟและเศษผ้าตามลำดับ

2. ผลการศึกษานันทิกปริมาณขยะมูลฝอยที่โรงพักขยะในช่วงเดือน มกราคม 2548 (ดูตารางที่ ก - 2 ประกอบ)

พบว่า ในช่วง 26 วัน ของเดือนมกราคม มีปริมาณขยะอยู่ที่โรงพักขยะ 4,832 กิโลกรัม ประกอบด้วย กระดาษ 379 กิโลกรัม, พลาสติก 2,643 กิโลกรัม, ถูจัมโบ้ 53 ใบ, เศษด้าย 63 กิโลกรัม, เศษแป้ง 673 กิโลกรัม, ถูสารเคมี 883 ใบ, กระป๋องกาแฟ 7 กระป๋อง, ปากกาเคมี 5 กิโลกรัม, ถูใหม่ 63 ใบ, ถ่านไฟฉาย 3 กิโลกรัม และรองเท้า 60 กิโลกรัม

3. ปริมาณขยะมูลฝอยในโครงการรณรงค์คัดแยกขยะมูลฝอยตั้งแต่วันที่ 20 มิถุนายน ถึง 20 กรกฎาคม 2548 (ดูตารางที่ ค - 3 ประกอบ)

พบว่า ในช่วงระยะเวลา 26 วันปริมาณขยะหลังดำเนินโครงการมีปริมาณ 4,653.6 กิโลกรัม ประกอบด้วยเศษกระดาษ 516 กิโลกรัม, เศษโลหะ/อลูมิเนียม 87 กิโลกรัม, พลาสติก 884 กิโลกรัม, เศษไม้ 251 กิโลกรัม, เศษขี้เลื่อย 13 กิโลกรัม, ผ้าเปื้อนน้ำมัน 5 กิโลกรัม, ถูปุย 2,070 ใบ, แกนกระดาษ 180 อัน, เศษเชือก/ด้าย 15 กิโลกรัม และถูสารเคมี 430 ใบ

พิจารณาจะพบว่าปริมาณขยะมูลฝอยรวมในช่วงเดือนมกราคมจะสูงกว่าในช่วงดำเนินโครงการถึง 178.4 กิโลกรัม เนื่องจากในช่วงเดือนมกราคมทางบริษัทได้จ้างผู้รับเหมามาช่วยกันสัลดแบ่งออกจากถูสังเกตได้ว่าปริมาณถูพลาสติกในเดือนมกราคมจะสูงกว่าช่วงดำเนินโครงการถึง 1,759 กิโลกรัม แต่ปริมาณกระดาษในช่วงดำเนินโครงการจะสูงกว่าเดือนมกราคม 137 กิโลกรัม มีแกนกระดาษอีก 180 อัน เศษโลหะ/อลูมิเนียม 87 กิโลกรัม และเศษเชือกและด้าย 15 กิโลกรัม ซึ่งสังเกตได้ว่าโครงการรณรงค์คัดแยกขยะมูลฝอยสามารถช่วยให้บริษัทมีรายได้เพิ่มขึ้นอีกทางหนึ่ง

4. ปริมาณขยะมูลฝอยตกค้างในพื้นที่เป้าหมาย เก็บตัวอย่างวันที่ 8 กรกฎาคม 2548 เวลา 14.30 น. (ดูตารางที่ ค - 4 ประกอบ)

จากการทดลองลงพื้นที่เพื่อเก็บขยะมูลฝอยตกค้างในแต่ละพื้นที่พบว่า ขยะมูลฝอยตกค้างมีปริมาณ 92.5 กิโลกรัม ประกอบด้วยเศษกระดาษ 20.5 กิโลกรัม, เศษพลาสติก 8 กิโลกรัม, เศษโลหะ/อลูมิเนียม 31 กิโลกรัม และเศษอิเล็กทรอนิกส์ 33 กิโลกรัม

5. สรุปผลการออกแบบสอบถามโครงการรณรงค์คัดแยกขยะมูลฝอย(ดูตารางที่ ค – 5 ประกอบ)

แบบสอบถามโครงการรณรงค์คัดแยกขยะมูลฝอย

จำนวนผู้ทำแบบสอบถามทั้งสิ้น : 100 คน

ประกอบด้วย	1. แผนกทรัพยากรบุคคล	จำนวน 6 คน
	2. แผนกสารสนเทศ	จำนวน 3 คน
	3. แผนกบัญชี (สำนักงานใหม่)	จำนวน 8 คน
	4. แผนกการตลาด (สำนักงานใหม่)	จำนวน 7 คน
	5. แผนกจัดหา (สำนักงานใหม่)	จำนวน 3 คน
	6. แผนกการเงิน (สำนักงานใหม่)	จำนวน 2 คน
	7. ผู้ช่วยมรด	จำนวน 6 คน
	8. รับผิดชอบ	จำนวน 2 คน
	9. ส่วนพัสดุ	จำนวน 2 คน
	10. แผนกวิศวกรรม	จำนวน 9 คน
	11. ช่อมบำรุงเครื่องกล	จำนวน 15 คน
	12. ช่อมบำรุงไฟฟ้า	จำนวน 6 คน
	13. แผนกวางแผนการผลิต	จำนวน 3 คน
	14. แผนกควบคุมคุณภาพ	จำนวน 9 คน
	15. ส่วนทำความสะอาด	จำนวน 7 คน
	16. แผนกสาธารณสุข	จำนวน 2 คน
	17. บริเวณโกดัง 1 – 6	จำนวน 7 คน
	18. เจ้าหน้าที่ความปลอดภัย	จำนวน 3 คน
	จำนวน 100 คน	

จำนวนผู้ตอบแบบสอบถามมีทั้งสิ้น 100 คน ซึ่งเป็นผู้ที่อยู่ในพื้นที่เป้าหมายผลการตอบแบบสอบถาม พบว่า

- พนักงานทราบว่ามี การดำเนินโครงการรณรงค์คัดแยกขยะมูลฝอย 92% อีก 8 % ไม่ทราบว่ามี การดำเนินโครงการ
- พนักงานส่วนงานใหญ่เห็นว่าโครงการมีประโยชน์ต่อบริษัทมาก 59% ปานกลาง 37% อีก 4% ไม่ลง ความเห็น
- เห็นว่าการคัดแยกขยะมูลฝอยเป็นหน้าที่ของทุกคนในบริษัท 89% เห็นว่าเป็นหน้าที่ของพนักงาน 7% และพนักงานทำความสะอาด 4%
- พนักงานในบริษัทคิดว่าโครงการนี้ยากเกินความสามารถ 1% คิดว่าง่ายแต่ไม่มีเวลา 27% คิดว่าง่าย และไม่เกินกำลังความสามารถ 70% อีก 2% ไม่ลงความเห็น
- ภายในแผนกมีการมีการคัดแยกขยะมูลฝอย 64% ไม่มีการคัดแยก 34% อีก 2% ไม่ลงความเห็น
- พนักงานเห็นว่าขยะส่วนใหญ่เป็นกระดาษ 84%, โลหะ/อลูมิเนียม 38%, พลาสติก 53%, อิเล็กทรอนิกส์ 19%, ขยะอันตราย 23%, แก้ว 17%, เศษไม้ 19% และอื่นๆ 8%
- พนักงานเคยได้รับการอบรมเรื่องการคัดแยกขยะมูลฝอย 53% ไม่เคยอบรม 46% อีก 1 % ไม่ลงความเห็น
- พนักงานมีความรู้เรื่องการคัดแยกขยะมูลฝอยในระดับมาก 10% ปานกลาง 76% เล็กน้อย 12% อีก 2 % ไม่ลงความเห็น
- พนักงานคิดว่าโครงการนี้จะสามารถช่วยลดปริมาณขยะมูลฝอยตกค้าง สร้างความเป็นระเบียบเรียบร้อย และสนับสนุนระบบการจัดการสิ่งแวดล้อม (ISO 14001) ได้ในของบุคคลอื่นระดับมาก 66% ปานกลาง 30% น้อย 1% และอีก 3% ไม่ลงความเห็น
- โครงการได้จัดทำตารางการเก็บขยะมูลฝอยในแต่ละวันว่าจะเก็บขยะชนิดใดพนักงานเห็นว่ามีความเหมาะสม 71% ไม่เหมาะสม 12% อีก 17% ไม่ลงความเห็น
- พนักงานมีความพร้อม ยินดี และเต็มใจที่จะร่วมดำเนินโครงการ 93% รู้สึกเฉยๆ ยังไงก็ได้ 6% อีก 1% ไม่ลงความเห็น
- พนักงานเห็นว่าควรจัดฝึกอบรมพนักงานเรื่องการคัดแยกขยะมูลฝอย 93% คิดว่าไม่ควรจัดอบรม 6% และอีก 1% ไม่ลงความเห็น

ตารางที่ ค - 1 แสดงปริมาณขยะมูลฝอยแต่ละชนิดในถังขยะทั่วไป

พื้นที่	กระดาษ	พลาสติก	โลหะ/อลูมิเนียม	เศษอาหาร	แก้ว	เศษผ้า	เศษไม้	สายไฟ	อื่นๆ	รวม
สำนักงานใหม่	2.4	0.2	-	2.4	-	-	-	-	0.6	5.6
อุ้งซ่อมรถ	0.2	0.1	1.9	2	6	0.1	-	-	1.1	11.4
รับวัตถุดิบ/พัสดุ	1.1	0.9	-	1.6	0.8	-	0.5	-	0.7	5.6
ห้องวิศวกรรม	0.2	0.8	-	1	-	-	-	-	0.1	2.1
ซ่อมบำรุงไฟฟ้า	0.5	1	1	-	-	-	-	0.8	0.1	3.4
ซ่อมบำรุงเครื่องกล	0.4	1.4	2	-	-	-	-	-	0.3	4.1
สำนักงานเก่า	0.2	1	-	0.2	-	-	-	-	0.1	1.5
ริมถนนหน้าSAE	11	2	3	0.1	-	-	2	-	0.4	18.5
SAE	0.2	0.3	0.05	-	0.05	0.05	0.1	0.05	0.2	1
โกดัง 1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
โกดัง 2	4	1	-	-	-	-	1	-	0.1	6.1
โกดัง 3	2.4	1	-	-	-	-	-	-	0.1	3.5
โกดัง 4	3.1	1.2	1.6	-	-	-	0.8	-	0.1	6.8
โกดัง 5	1.3	0.6	-	-	-	-	0.9	-	0.2	3
โกดัง 6	7.2	2.6	3.6	-	0.7	-	2	-	0.2	16.3
รวม	34.2	14.1	13.15	7.3	7.55	0.15	7.3	0.85	4.3	88.9

ว/ด/ป	ชนิดขยะมูลฝอย (Kg.)											
	กระดาษ	พลาสติก	ถุงจัมโบ้	เศษผ้า	เศษแข็ง	ถุงสารเคมี	กระป๋องกาแฟ	ปากกาเคมี	ถุงใหม่	ถ่านไฟฉาย	รองเท้า	รวม
1/1/2548	-	145	2	2	27	87	-	-	-	-	-	263
2/1/2548	2	115	3	4	22	29	-	-	-	-	-	175
3/1/2548	5	193	3	4	28	40	-	-	-	-	-	273
4/1/2548	-	226	4	3	27	33	-	-	-	-	-	293
5/1/2548	-	103	2	4	32		4	-	-	-	-	145
7/1/2548	-	64	2	1	29	73	-	3	-	-	-	172
8/1/2548	93	60	2	2	25	65	-	-	-	-	-	247
9/1/2548	2	128	2	1	31	17	-	-	-	-	-	181
10/1/2548	-	164	1	2	23	26	-	-	63	-	-	279
11/1/2548	-	132	2	1	19	25	-	-	-	-	-	179
12/1/2548	23	73	2	1	44	15	-	-	-	-	-	158
14/1/2548	-	114	2	3	23	20	-	-	-	-	-	162
15/1/2548	-	114	3	4	16	29	-	-	-	-	-	166
16/1/2548	2	80	2	2	30	55	-	-	-	-	-	171
17/1/2548	37	80	2	1	13	30	-	-	-	-	-	163
18/1/2548	-	95	2	3	27	40	3	-	-	-	-	170
19/1/2548	30	77	2	3	19	45	-	-	-	-	-	176
21/1/2548	-	201	3	2	24	50	-	2	-	3	60	345
22/1/2548	45	90	2	6	24	30	-	-	-	-	-	197
23/1/2548	-	47	1	2	29	35	-	-	-	-	-	114
24/1/2548	-	45	1	2	25	30	-	-	-	-	-	103
25/1/2548	10	95	3	1	35		-	-	-	-	-	144
26/1/2548	-	46	1	1	30	34	-	-	-	-	-	112
28/1/2548	40	76	2	5	21	25	-	-	-	-	-	169
29/1/2548	-	35	1	1	15	20	-	-	-	-	-	72
30/1/2548	90	45	1	2	35	30	-	-	-	-	-	203
รวม	379	2,643	53	63	673	883	7	5	63	3	60	4,832

ตารางที่ ค - 3 ปริมาณขยะมูลฝอยในโครงการรณรงค์คัดแยกขยะมูลฝอยตั้งแต่วันที่ 20 มิถุนายน 2548 ถึง 20 กรกฎาคม 2548

ปี	ชนิดขยะมูลฝอย (Kg.)											รวม
	เศษกระดาษ	เศษโลหะ/อลูมิเนียม	พลาสติก	เศษไม้	เศษชิ้นเล็ก	ผ้าเปื้อนน้ำมัน	ถุงปื้อ	แกนกระดาษ	เศษแป้ง	เศษเชือก/ด้าย	ถุงสารเคมี	
2548	39	10	19	20	-	-	-	-	-	-	-	88
2548	43	7	20	5	-	-	-	-	-	-	-	75
2548	58	-	40	-	-	-	-	-	-	-	-	98
2548	13	-	24	-	13	2	-	-	-	-	-	52
2548	-	-	84	-	-	-	-	-	-	-	-	84
2548	-	-	75	24	-	-	-	-	-	-	-	99
2548	-	3	64	-	-	-	-	-	-	-	-	67
2548	-	-	73	-	-	-	-	-	-	-	-	73
2548	47	-	43	-	-	-	-	12	-	-	-	102
2548	-	-	-	-	-	-	2,070	-	-	-	-	2,070
2548	-	-	24	-	-	-	-	-	4.6	-	-	28.6
2548	-	-	26	43	-	-	-	13	-	3	-	85
2548	33	4	46	-	-	-	-	42	25	3	-	153
2548	1	-	65	-	-	-	-	2	20	2	-	90
2548	8	-	34	-	-	-	-	4	10	-	60	116
2548	2	5	38	-	-	3	-	6	-	-	48	102
2548	14	20	26	-	-	-	-	5	30	-	-	95
2548	51	3	44	54	-	-	-	5	-	-	37	194
2548	24	21	37	-	-	-	-	7	50	5	90	234
2548	33	1	24	27	-	-	-	-	18	2	-	105
2548	13	13	29	25	-	-	-	1	14	-	21	116
2548	21	-	18	17	-	-	-	13	11	-	-	80
2548	8	-	6	5	-	-	-	2	5	-	16	42
2548	55	-	3	31	-	-	-	38	-	-	43	170
2548	9	-	22	-	-	-	-	10	15	-	80	136
2548	44	-	-	-	-	-	-	20	-	-	35	99
รวม	516	87	884	251	13	5	2,070	180	202.6	15	430	4653.6

ตารางที่ ค - 4 ปริมาณขยะมูลฝอยตกค้างในแต่ละพื้นที่ เก็บตัวอย่างวันที่ 8 กรกฎาคม 2548 เวลา 14.30 น.

พื้นที่	ชนิดขยะมูลฝอย (Kg.)					รวม
	เศษกระดาษ	แก้ว	เศษพลาสติก	เศษโลหะ/อลูมิเนียม	เศษอิเล็กทรอนิกส์	
สำนักงานใหม่	3	-	-	-	11.5	14.5
อู่ซ่อมรถ	-	-	-	29	-	29
รับวัตถุดิบและพัสดุ	-	-	-	-	-	-
ห้องวิศวกรรม	1	-	-	-	-	1
ซ่อมบำรุงไฟฟ้า	-	-	-	-	11	11
ซ่อมบำรุงเครื่องกล	-	-	-	2	10.5	12.5
สำนักงานในโรงงาน	1.5	-	-	-	-	1.5
ริมถนน (หน้าSAE)	-	-	-	-	-	-
ความปลอดภัยและสิ่งแวดล้อม (SAE)	0.6	-	-	-	-	0.6
โกดัง 1	-	-	-	-	-	-
โกดัง 2	2.4	-	-	-	-	2.4
โกดัง 3	5	-	-	-	-	5
โกดัง 4	-	-	-	-	-	-
โกดัง 5	-	-	-	-	-	-
โกดัง 6	7	-	8	-	-	15
รวม	20.5	-	8	31	33	92.5

แบบสอบถาม " โครงการรณรงค์คัดแยกขยะมูลฝอย "

ก..... วันที่.....

แจ้ง กรุณาทำเครื่องหมาย ✓ ลงใน ☐ ที่เห็นว่าเหมาะสมและเติมคำลงในช่องว่างตามความคิดเห็นของท่าน ดังนี้

นทราบหรือไม่ว่ามีโครงการรณรงค์การคัดแยกขยะมูลฝอย ☐ ทราบ ☐ ไม่ทราบ

นึกคิดว่าโครงการนี้ก่อให้เกิดประโยชน์ต่อบริษัทอยู่ในระดับใด ☐ มาก ☐ ปานกลาง ☐ น้อย ☐ ไม่มีประโยชน์

นึกคิดว่ากรคัดแยกขยะมูลฝอยเป็นหน้าที่ของใครในบริษัท

☐ ผู้บริหาร ☐ พนักงาน ☐ พนักงานทำความสะอาด ☐ ความร่วมมือระหว่างผู้บริหารและพนักงานทุกคนในบริษัท

นึกคิดว่าโครงการนี้ยากเกินไปสำหรับแผนกท่านหรือไม่

☐ ยากเกินไปไม่สามารถทำได้ ☐ ไม่ยากแต่ไม่มีเวลา ☐ ง่ายและไม่เกินกำลังความสามารถ

แผนกของท่านมีการคัดแยกขยะมูลฝอยก่อนทิ้งหรือไม่ ☐ มี ☐ ไม่มี

ถ้ามีการคัดแยก ทางแผนกมีการตรวจสอบการคัดแยกขยะก่อนทิ้งหรือไม่ และใครเป็นผู้ตรวจ

นึกคิดว่าขยะภายในแผนกของท่านเป็นขยะชนิดไหนบ้าง

☐ กระดาษ ☐ เหล็ก/โลหะ ☐ พลาสติกต่าง ๆ ☐ ขยะอิเล็กทรอนิกส์ ☐ ขยะอันตราย ☐ แก้ว ☐ เศษไม้

.....

ขยะชนิดไหนที่มากที่สุดภายในแผนกของท่าน (เรียงจากมากไปน้อย ตามแผนกของท่าน)

ท่านเคยได้รับการอบรมการคัดแยกขยะมูลฝอย ชนิดและประเภทของขยะมูลฝอยหรือไม่ ☐ เคย ☐ ไม่เคย

นึกคิดว่าตนเองมีความรู้ด้านการคัดแยกขยะมูลฝอยอยู่ในระดับใด ☐ มาก ☐ ปานกลาง ☐ เล็กน้อย

ท่านคิดว่าโครงการนี้จะสามารถช่วยลดปริมาณขยะมูลฝอยตกค้าง สร้างความเป็นระเบียบเรียบร้อย และสนับสนุนระบบการจัดการ
แวดล้อม (ISO 14001) ได้ในระดับใด ☐ มาก ☐ ปานกลาง ☐ น้อย ☐ ไม่สามารถช่วยได้

โครงการรณรงค์การคัดแยกขยะมูลฝอย ได้จัดตารางการเก็บขยะในแต่ละวันว่าจะเก็บขยะชนิดใด ท่านคิดว่าเหมาะสมหรือไม่

..... เพราะ.....

ท่านคิดว่าแผนกของท่านมีความพร้อม ยินดี และเต็มใจที่จะร่วมดำเนินโครงการหรือไม่

☐ พร้อม ยินดี และเต็มใจ ☐ เฉย ๆ ยังไงก็ได้

☐ ไม่เห็นด้วยกับการโครงการ

ท่านคิดว่าควรมีการจัดอบรมเรื่อง การคัดแยกขยะมูลฝอยหรือไม่

☐ ควร ☐ ไม่ควร

เพราะ.....

ข้อเสนอแนะ

.....
.....
.....



ตารางงานจัดเก็บขยะมูลฝอย

วัน	ชนิดขยะมูลฝอย
จันทร์	เศษโลหะต่าง ๆ เช่น เศษเหล็กที่ไม่ได้ใช้งาน, น็อตชำรุด, เครื่องมือช่างที่ชำรุด, หม้อกรองน้ำมัน ฯลฯ
อังคาร	เศษพลาสติกต่าง ๆ เช่น ขวดน้ำกลั่นพลาสติก, แกสลอนน้ำมัน, เศษพาเลตพลาสติก, ขวดพลาสติก ฯลฯ
พุธ	เศษกระดาษต่าง ๆ เช่น กระดาษใช้งานแล้ว 2 หน้า, กล่องลัง, ถุงกระดาษ, ถุงกระดาษชำรุด ฯลฯ
พฤหัสบดี	ขยะอันตราย เช่น ผ้าเปื้อนน้ำมัน, ขี้เลื่อย ฯลฯ
ศุกร์	ขยะอิเล็กทรอนิกส์ เช่น สายไฟ, แบตเตอรี่ ฯลฯ
เสาร์	เศษไม้ต่าง ๆ เช่น ก้านไม้กวาด, พาเลตไม้ชำรุด, เศษไม้ ฯลฯ

ผนวก ง

แบบฟอร์มต่างๆ



แบบฟอร์มที่ ง - 1

รายงานการตรวจเช็คการเปลี่ยนแปลงน้ำมันดีเซล สภาพของรถโฟร์คลิฟขณะใช้งาน และจุดเสี่ยงที่อาจก่อให้เกิดมลภาวะต่อสิ่งแวดล้อมของรถโฟร์คลิฟ

[illegible]

การประเมินค่านัยสำคัญของประเด็นปัญหาด้านสิ่งแวดล้อม

ฝ่าย.....แผนก.....

[illegible]

หมายเหตุ :

- (a) การระบุปัญหาถึงเวดล้อมให้พิจารณาจาก 1 = การแพร่กระจายสู่อากาศ, 2 = มลภาวะทางน้ำ, 3 = การจัดการของเสีย, 4 = การปนเปื้อนผิวดิน
5 = การใช้วัตถุพิษและทรัพยากรธรรมชาติ, 6 = อื่นๆ เช่น ก่อให้เกิดความรำคาญ
- (b) ระบุสถานะที่เกิดลักษณะปัญหาด้านสิ่งแวดล้อมด้วย "ป", "ผ" และ "ฉ" โดย ป= สถานะปกติ (Normal), ผ = สถานะผิดปกติ (Abnormal)
ฉ = สถานะฉุกเฉิน (Emergency)
- (c) 1 = กฎหมาย, 2 = ขนาดของการเกิดผลกระทบต่อ การเกิด 1 ครั้ง, 3 = โอกาสในการเกิดผลกระทบ, 4 = ความสามารถในการควบคุมการปฏิบัติกร, 5 = ข้อกำหนดอื่นๆ
- (d) คำนวณสำคัญ = $1+2+3+4+5$

ผู้จัดทำ

.....

.....EMR

ทบทวน

1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11 12 13 14 15 16 17 18 19 20 21 22 23 24 25 26 27 28 29 30 31 32

ผลการประเมินผู้รับเหมา : ประจำปี.....

บริษัท.....

ลำดับ	หัวข้อการประเมิน	เกณฑ์การประเมิน	คะแนนเต็ม	ประจำเดือน						คะแนนรวม
				ม.ค.	มี.ค.	พ.ค.	ก.ค.	ก.ย.	พ.ย.	
1	ความถี่ในการกำจัดสิ่งปฏิกูล	ตามแผนที่กำหนด	10							
2	วิธีการกำจัดสิ่งปฏิกูล	ตามแผนที่กำหนด	10							
3	จรรยาบรรณและความซื่อตรง	ตามแผนที่กำหนด	80							
คะแนนรวม/เดือน			100							

สรุปผล ☐ ผ่าน ทำการต่อสัญญา ได้คะแนน

☐ ไม่ผ่าน ยกเลิกสัญญา ได้คะแนน

ลงชื่อ.....เจ้าหน้าที่สิ่งแวดล้อม/ผู้ประเมิน ลงชื่อ.....ผู้จัดการฝ่ายทรัพยากรบุคคล/รับทราบ
(.....)
...../...../.....

หมายเหตุ : เกณฑ์ที่ผ่านต้องได้คะแนน 300 คะแนนขึ้นไป/ปี จากคะแนนเต็ม 600 คะแนน

.....

မှတ်.....

หน้ากรรปเปล่า.....กิโลกรัม ปริมาตรความจุสิ่งปฏิกูลของรถ.....ลิตร

[illegible]

หมายเหตุ : 1. น้ำหนักของรถหลังสูบสิ่งปฏิกูล หมายถึง น้ำหนักของรถที่สูบสิ่งปฏิกูลเมื่อเต็มระดับความจุของรถสูบสิ่งปฏิกูล โดยไม่จำกัดสถานที่จนกว่าจะเต็มถัง/1ครั้ง

2. ทุกครั้งที่มีการเข้า - ออก ของรถสูบสิ่งปฏิกูลต้องมีการล้างน้ำหนักทุกครั้งไม่ว่ากรณีใดๆ

3. ผู้สังเกตการ(พนักงานของบริษัท) ต้องปฏิบัติหน้าที่อย่างเคร่งครัด

ลงชื่อ.....เจ้าหน้าที่สิ่งแวดล้อม

(.....)

...../...../.....

ลงชื่อ.....ผู้รับเหมา

(.....)

...../...../.....

ลงชื่อ.....เจ้าหน้าที่ฝ่ายทรัพยากรบุคคล

(.....)



ใบเกณฑ์การคัดเลือก

บริษัท.....

ลำดับ	เกณฑ์การคัดเลือก	ผ่าน	ไม่ผ่าน	หมายเหตุ
1	ประสบการณ์การทำงานของบริษัท			
2	รายละเอียดของรถขนส่งสิ่งปฏิกูล ปริมาตรความจุสิ่งปฏิกูลของรถที่จะนำมาใช้ในการกำจัดสิ่งปฏิกูลภายในบริษัท สวณวงษ์อุตสาหกรรม จำกัด (เอกสารประกอบ)			
3	ใบอนุญาตการกำจัดสิ่งปฏิกูลจากหน่วยงานของรัฐบาล			
4	ขั้นตอนการดำเนินการกำจัดสิ่งปฏิกูล (เอกสารประกอบ)			
5	ความรู้ ความสามารถของพนักงาน (การศึกษา/การอบรม เอกสารแนบ)			

หมายเหตุ : กรณีจะผ่านการคัดเลือกบริษัทผู้รับเหมาจะต้องผ่านเกณฑ์การคัดเลือก 5 ข้อ

พิจารณา

☐

อนุมัติ

☐

ไม่อนุมัติ เนื่องจาก.....

ลงชื่อ.....เจ้าหน้าที่สิ่งแวดล้อม ลงชื่อ.....กรรมการผู้จัดการ

(.....)

(.....)

...../...../.....

...../...../.....

ผู้คัดเลือก

ผู้อนุมัติ

ภาพที่ ง - 6 แสดงบริเวณวางถังขยะ

