



WASTE ELIMINATION

การลดของเสียในกระบวนการผลิต
ด้วยนวัตกรรมและเทคโนโลยี

ดร.เรวดี อนุวัฒนา
ผู้อำนวยการศูนย์เชี่ยวชาญนวัตกรรมวัสดุ
สถาบันวิจัยวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีแห่งประเทศไทย (วว.)





การลดของเสีย ในระบบการผลิตอาหาร

01

การจัดการสินค้าคงคลัง

เพื่อให้แน่ใจว่าส่วนผสมและวัตถุดิบถูกจัดเก็บอย่างเหมาะสมและใช้งานเป็นลักษณะ **เข้าก่อนออกก่อน** ใช้การวิเคราะห์เชิงคาดการณ์ (Predictive analytics)

02

การเพิ่มประสิทธิภาพกระบวนการผลิต

ปรับปรุงกระบวนการผลิตเพื่อลดการเกิดของเสียให้เหลือน้อยที่สุด ตั้งแต่กระบวนการตัดเล็ม จนถึงกระบวนการบรรจุ



การลดของเสีย ในระบบการผลิตอาหาร

03

การควบคุมคุณภาพ

ลดโอกาสของขยะที่เกิดขึ้นเนื่องจาก
ผลิตภัณฑ์ที่ต่ำกว่ามาตรฐาน

04

การวิเคราะห์ห่วงโซ่อุปทาน

การวางแผนตลอดห่วงโซ่อุปทาน ตั้งแต่
การจัดการสินค้าคงคลัง การผลิต การ
บรรจุ และการจัดส่ง

ของเสียจากอุตสาหกรรมอาหาร



ของเสียประเภทเศษอาหาร

เช่น เศษพืช ผัก ผลไม้ เนื้อสัตว์
อาหารที่ไม่ผ่านคุณภาพ



ของเสียจากบรรจุภัณฑ์

เช่น พลาสติก กระดาษ แก้ว ไม้



ของเสียประเภทน้ำเสีย

เช่น น้ำเสียจากการล้าง
น้ำเสียจากกระบวนการผลิต

กรณีศึกษา : การลดของเสียในกระบวนการผลิตด้วยนวัตกรรมและเทคโนโลยี



1 ของเสียจากอาหาร

กรณีศึกษา : การลดของเสียในการผลิตเต้าหู้ปลาทอดในโรงงานตัวอย่าง

- ▶ แก้ไขปัญหาในกระบวนการผลิตเต้าหู้ปลาทอดของบริษัทผู้ผลิต สินค้าประมงแปรรูป
- ▶ ปรับปรุงกระบวนการผลิตเพื่อลดการเกิดของเสีย โดยของเสียที่พบมาก ได้แก่ **ของเสียประเภทผิวชิ้นงานหลุด**
- ▶ ปัจจัยหลักที่ทำให้เกิดของเสียประเภทผิวชิ้นงานหลุด คือ อุณหภูมิน้ำมันทอด (Temperature) ระยะเวลาในการทอด (Time) และ ความชื้นผิวชิ้นงานก่อนการทอด (Moisture Content)
- ▶ ทำการศึกษาสภาวะที่เหมาะสมต่อการผลิตเพื่อให้เกิดของเสียประเภทผิวชิ้นงานหลุดน้อยที่สุด และ มีอุณหภูมิจุดกึ่งกลางชิ้นงาน (Core Temperature) อยู่ที่ 65-70 °C โดยใช้ฟังก์ชัน Response Optimization
- ▶ ระดับปัจจัยที่เหมาะสมนำไปปรับใช้ในกระบวนการผลิตจริง คือ อุณหภูมิน้ำมันทอด 168 °C ระยะเวลาในการทอด 10 นาที ระยะเวลาพักตากก่อนทอด 15 นาที

✓ **ปริมาณของเสียทั้งหมดลดลงจาก 14,605 DPPM เหลือ 3,318 DPPM (Defect part per million)**



ผิวหลุด 21,420 กก./ปี



ไม่ได้รูปทรง 2,532 กก./ปี

กรณีศึกษา : การลดของเสียในกระบวนการผลิตด้วยนวัตกรรมและเทคโนโลยี



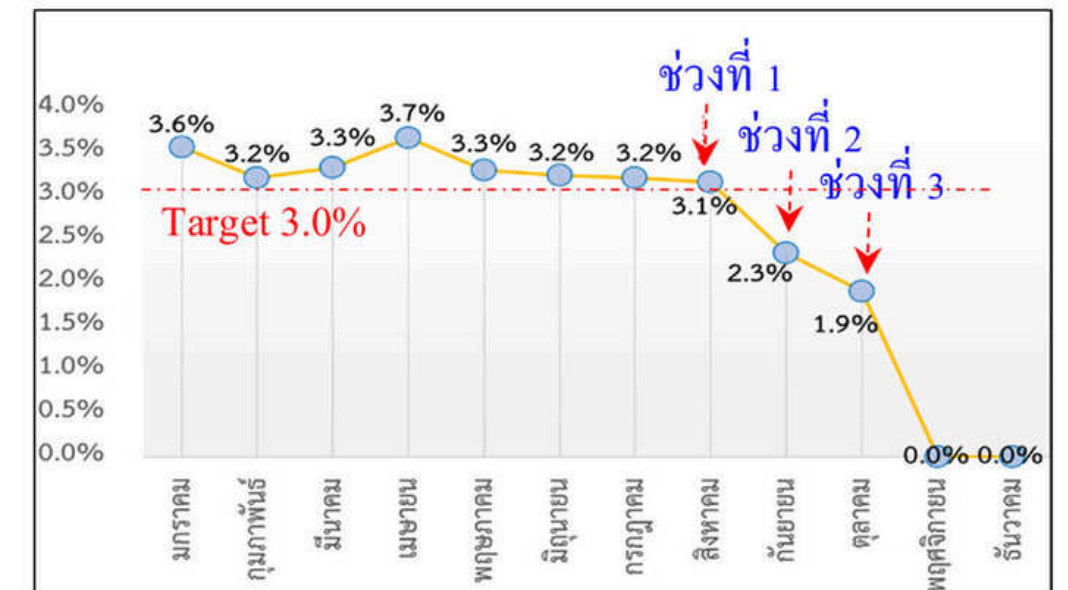
1 ของเสียจากอาหาร

กรณีศึกษา : การลดปริมาณของเสียในกระบวนการผลิตเส้นบะหมี่ บริษัท ผู้ผลิตอาหารประเภทแป้ง จำกัด

ของเสียเกิดขึ้นหลายประเภทจากเส้นบะหมี่ที่ไม่ผ่านคุณภาพ
คิดเป็นมูลค่าสูงถึงร้อยละ 3.4 ทำให้ส่งมอบสินค้าให้กับลูกค้าได้
เพียงร้อยละ 96.6 คิดเป็นมูลค่าของเสียและโอกาสการขายได้กว่า 133,320 บาทต่อเดือน

การปรับปรุงกระบวนการผลิต เพื่อลดของเสีย

- ▶ การฝึกอบรมพนักงาน (Man) เพื่อการเพิ่มทักษะและความชำนาญให้กับผู้ปฏิบัติงาน (On the Job Training: OJT)
- ▶ การกำหนดวิธีขั้นตอนการทำงาน (Methods) โดยจัดทำคู่มือการปฏิบัติงาน (Work Instruction) มาตรฐานการตรวจสอบเครื่องจักร (Machines) โดยจัดทำใบรายการตรวจสอบ (Check Sheet) ประจำวัน
- ▶ ติดตั้งอุปกรณ์ส่วนเสริมแก้ไขปัญหาการโรยแป้งนวลไม่สม่ำเสมอ
- ▶ การกำหนดวัสดุและวัตถุดิบ (Materials) โดยปรับปรุงการวางผังโรงงาน (Plant Layout) จัดการพื้นที่จัดเก็บวัตถุดิบ ปรับปรุง โรงงานผลิตเพื่อให้สอดคล้องกับข้อกำหนด Good Manufacturing Practice: GMP



กรณีศึกษา : การลดของเสียในกระบวนการผลิตด้วยนวัตกรรมและเทคโนโลยี



1 ของเสียจากอาหาร การจัดการขยะอินทรีย์ด้วย BSF



ที่มา : ศูนย์วิจัยและฝึกอบรมด้านสิ่งแวดล้อม กรมส่งเสริมคุณภาพสิ่งแวดล้อม



ที่มา : มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์



ที่มา : มหาวิทยาลัยเชียงใหม่



กรณีศึกษา : การลดของเสียในกระบวนการผลิตด้วยนวัตกรรมและเทคโนโลยี

1 ของเสียจากอาหาร การจัดการขยะอินทรีย์ด้วย BSF

ประโยชน์ของ
หนอนแมลงวันลาย



หนอนแมลงวันลายมีความสามารถกำจัดขยะอินทรีย์ได้สูงถึง ร้อยละ 70 ย่อยขยะอินทรีย์ ได้เร็วกว่า ไล่เดือนดิน ประมาณ 5 เท่า



ขยะอาหาร



ขยะอาหาร

สามารถย่อยเศษอาหาร
ที่เปื้อน และเปรี้ยวได้



ช่วยควบคุมประชากรของ
แมลงวันบ้านได้ จึงไม่เป็นอันตราย
ต่อสุขอนามัยและสภาพแวดล้อม
เหมาะสำหรับนำมาใช้กำจัดขยะอินทรีย์



สามารถยับยั้งกลิ่นขยะ
ที่เกิดขึ้นได้



เป็นหนอนที่ให้โปรตีนสูง
เหมาะสำหรับนำมาทำเป็น
อาหารสัตว์



หนอนแมลงวันลาย
มีอยู่ทั่วไปในธรรมชาติ
และไม่เป็นแมลงรบกวน



ไม่เป็นพาหะนำโรค
ไม่เป็นศัตรูพืช

การลดของเสียในกระบวนการผลิตด้วยนวัตกรรมและเทคโนโลยี



2 ของเสียจากบรรจุภัณฑ์พลาสติก

มี พ.ร.บ. EPR และ ESG สนับสนุนการนำกลับมาใช้ใหม่



ถุงพลาสติกเปื้อน

ค่ากำจัด + ค่าขนส่ง



ถุงพลาสติกสะอาด

มูลค่าเพิ่ม 25,000 - 30,000 บาท/ตัน

กระบวนการคัดแยกประเภท
ชั่งล้าง ทำความสะอาด
ด้วยสารทำความสะอาด

กรณีศึกษา : การลดของเสียในกระบวนการผลิตด้วยนวัตกรรมและเทคโนโลยี



2 ของเสียจากบรรจุภัณฑ์พลาสติก

โครงการวน โดย S&P ร่วมกับ TPBI



ส่งต่อพลาสติกสะอาดยืด อาทิ ถุงพลาสติกหิ้ว ถุงขนมปัง ฟิล์มพลาสติก ฯลฯ เข้าสู่กระบวนการรีไซเคิล เพื่อผลิตเป็นของชิ้นใหม่ ตามแนวคิดเศรษฐกิจหมุนเวียน (Circular Economy)

ซึ่งเป็นการวนใช้ พลาสติกให้เกิดประโยชน์สูงสุด และลดปัญหาขยะพลาสติก สู่สิ่งแวดล้อม

โดยในปี 2566

สามารถรวมพลาสติกได้ถึง 196 กิโลกรัม
โดยเป็นยอดพลาสติกสะสมถึงปัจจุบัน 291 กิโลกรัม



ถุงและฟิล์มพลาสติก

✓ สะอาดดี
✓ ยืดดี...ได้
ส่งมารีไซเคิลกับ **วน**

ถุงหิ้ว	ถุงช้อปปิ้ง	ฟิล์มหุ้มแพคเกจจิ้ง	ฟิล์มหุ้มกล่องสินค้า	ถุงยัด/ถุงรอง	ของใช้ส่วนตัวพลาสติก
ฟิล์มหุ้มสินค้า	พลาสติกในกระบอก	ถุงขนมปัง	ถุงน้ำเกลือ	ถุงน้ำแข็ง	

ทุก 1 กิโลกรัม = 5 บาท
บริจาคให้มูลนิธิด้านสิ่งแวดล้อมและสาธารณะประโยชน์

แกะหรือตัด
กระดาษ/เทป/สติ๊กเกอร์

เก็บรวบรวม
นับจัดให้แบบ

ดูจุดรับใกล้ท่าน

นำไปส่งตามจุดรับ

wontogogether

หรือส่งทางไปรษณีย์มาที่
"โครงการ วน" บริษัท กฟผ. จำกัด (มหาชน)
42/174 ม.5 ต.ไร่ขิง อ.สามพราน จ.นครปฐม 73210

กรณีศึกษา : การลดของเสียในกระบวนการผลิตด้วยนวัตกรรมและเทคโนโลยี



2

ของเสียจากบรรจุภัณฑ์พลาสติก

กรณีศึกษา : การจัดการของเสียทุกประเภทตามแนวคิดเศรษฐกิจหมุนเวียน
มาตรการการนำมาใช้ใหม่ตามแนวคิดเศรษฐกิจหมุนเวียน

ประเภทของเสีย	ปริมาณทั้งหมด	การนำไปใช้ประโยชน์
 เศษขนมปัง	ร้อยละ 73.09	 ผลิตอาหารสัตว์
 ขยะอาหาร	ร้อยละ 0.64	 ผลิตอาหารสัตว์
 ขยะกลุ่มกากตะกอนจากระบบบำบัดน้ำเสีย	ร้อยละ 17.85	 ผลิตปุ๋ยชีวภาพและสารปรับปรุงดิน
 ขยะพลาสติก	ร้อยละ 1.45	 หลอมเป็นเม็ดพลาสติก
 ขยะขวดแก้ว ขวดพลาสติก	ร้อยละ 0.37	 ผ่านกระบวนการรีไซเคิล
 ขยะอันตราย	ร้อยละ 0.96	 ใช้เป็นวัตถุดิบในโรงปูน
 ขยะทั่วไป	ร้อยละ 5.64	 เป็นเชื้อเพลิง RDF ในการผลิตกระแสไฟฟ้าได้



โครงการ ZERO Waste to Landfill

บริษัท ซีพีแรม จำกัด ดำเนินโครงการบริหารจัดการขยะและวัสดุเหลือใช้ที่เกิดจากกระบวนการผลิต

ตามแนวทางการจัดการของเสีย 3Rs (Reduce Reuse Recycle) แบบผสมผสาน

ของเสียที่เกิดขึ้นสามารถนำไปใช้ประโยชน์
ได้ร้อยละ 100

การลดของเสียในกระบวนการผลิตด้วยนวัตกรรมและเทคโนโลยี



3 ของเสียประเภทน้ำเสีย



การบำบัดทางกายภาพ (Physical Treatment)

เป็นวิธีการแยกเอาสิ่งเจือปนออกจากน้ำเสีย เช่น ของแข็งขนาดใหญ่ กระดาษ พลาสติก เศษอาหาร กรวด ทราย ไขมันและน้ำมัน โดยใช้อุปกรณ์ในการบำบัดทางกายภาพ คือ ตะแกรงดักขยะ ถังดักกรวดทราย ถังดักไขมันและน้ำมัน และถังตกตะกอน



การบำบัดทางชีวภาพ (Biological Treatment)

เป็นวิธีการบำบัดน้ำเสียโดยใช้จุลินทรีย์ในการกำจัดสิ่งเจือปนในน้ำเสียโดยเฉพาะสารคาร์บอนอินทรีย์ ไนโตรเจน และฟอสฟอรัส ทำให้น้ำเสียมีค่าความสกปรกลดลง โดยจุลินทรีย์เหล่านี้อาจเป็นแบบใช้ออกซิเจน (Aerobic Organisms) หรือไม่ใช้ออกซิเจน (Anaerobic Organisms)



การบำบัดทางเคมี (Chemical Treatment)

เป็นวิธีการบำบัดน้ำเสียโดยใช้กระบวนการทางเคมี เพื่อทำปฏิกิริยากับสิ่งเจือปนในน้ำเสีย มักใช้กับน้ำเสียที่มีค่าพีเอชสูงหรือต่ำเกินไป มีสารพิษ มีโลหะหนัก มีของแข็งแขวนลอยที่ตกตะกอนยาก มีไขมันและน้ำมันที่ละลายน้ำ มีไนโตรเจนหรือฟอสฟอรัสที่สูงเกินไป และมีเชื้อโรค อุปกรณ์ที่ใช้ในการบำบัด ได้แก่ ถังกวนเร็ว ถังกวนช้า ถังตกตะกอน ถังกรอง และถังฆ่าเชื้อโรค

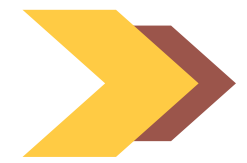
เทคโนโลยีและนวัตกรรมการบำบัดน้ำเสียอุตสาหกรรม ของ วว.



สารเร่งตกตะกอน บำบัดน้ำเสียโรงงานแปรรูปสัตว์น้ำ



เป็นนวัตกรรมที่พัฒนาด้วยการใช้ของเหลือทิ้งกลุ่มเถ้าชีวมวล และกลุ่มของเหลือทิ้งจากเศษอาหาร



มีประสิทธิภาพบำบัดค่าความสกปรก ค่าสี แอมโมเนีย ฟอสเฟต และค่าซีไอดี โดยไม่ส่งผลกระทบต่อค่าของแข็งละลายน้ำทั้งหมด (TDS) ได้อย่างมีประสิทธิภาพ



ลดขั้นตอนการปรับค่าความเป็นกรด-ด่าง ในกระบวนการตกตะกอน



สามารถใช้ทดแทนการใช้สารเคมีในการบำบัดและปรับปรุงคุณภาพน้ำ และลดปัญหาสิ่งแวดล้อม



เทคโนโลยีและนวัตกรรมการบำบัดน้ำเสียอุตสาหกรรม ของ วว.



การผลิตซีโอไลท์ บำบัดน้ำบ่อกุ้ง บ่อปลา



สารกำจัดแอมโมเนียในบ่อกุ้งและบ่อปลา จากเถ้าทะลายปาล์ม
เปลาร่วมกับเส้นใยเปลือกปาล์ม



ประสิทธิภาพการกำจัดแอมโมเนีย มากกว่า 90% เทียบเท่าสาร
ทางการค้า



ชนิดผง



ชนิดเม็ด



เทคโนโลยีและนวัตกรรมการบำบัดน้ำเสียอุตสาหกรรม ของ วว.



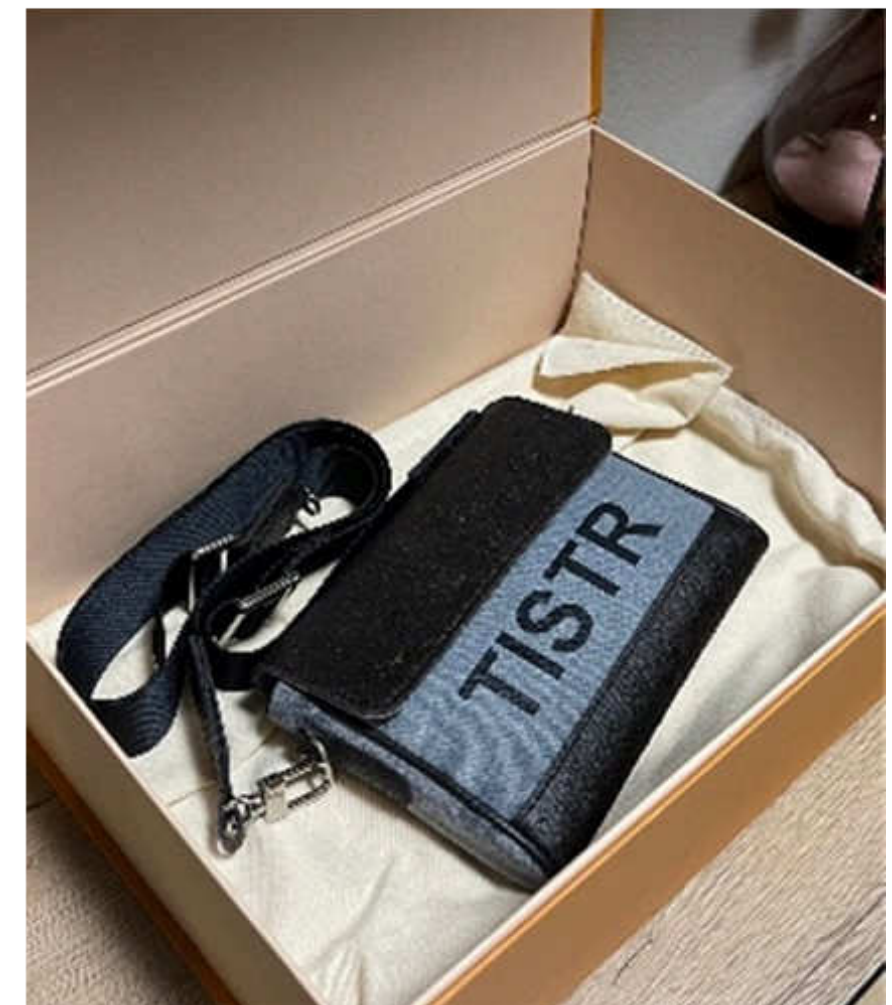
วัสดุกรองสีน้ำอ้อย โรงงานน้ำตาล



- ช่วยลดขั้นตอนกระบวนการผลิต ลดการใช้พลังงาน และลดการสูญเสียสีน้ำอ้อยระหว่างการผลิต
- ลดการใช้สารเคมีต่างๆ ทั้งกระบวนการเติมปูนขาว ก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ และเรซิน
- วัสดุกรองสีน้ำอ้อยสามารถลดค่าสี (ICUMSA) และค่าสี (IU) ของน้ำอ้อยเริ่มต้นได้
- สามารถช่วยเพิ่มความหวาน (Brix) และค่า Polarization ให้กับน้ำอ้อย
- สามารถช่วยในการปรับสมดุลความเป็นกรด-ด่าง (pH) ให้กับน้ำอ้อยเริ่มต้นก่อนนำไปผลิต
- วัสดุกรองสีน้ำอ้อยจากเถ้านักขานอ้อยสามารถลดค่าสี (IU) ได้ร้อยละ 91.99 และเพิ่มค่า Polarization ร้อยละ 14.73

นวัตกรรมของ วว. ในการเพิ่มมูลค่าของเหลือทิ้ง

หนังเทียมจากเส้นใยธรรมชาติ
เช่น ใยสับปะรด



นวัตกรรมของ วว. ในการเพิ่มมูลค่าของเหลือทิ้ง

กระถางเพาะชำและภาชนะ จากเส้นใยธรรมชาติ



Sun-dried banana packaging



นวัตกรรมของ วว. ในการเพิ่มมูลค่าของเหลือทิ้ง



ปะการังเทียมจากเปลือกหอย



ผลิตภัณฑ์ปะการังเทียม จากเปลือกหอย

สร้างมูลค่าเพิ่มจากเปลือกหอย
พัฒนาเป็นผลิตภัณฑ์ปะการังเทียม
เป็นมิตรต่อสิ่งแวดล้อม
สามารถปรับปรุงคุณภาพน้ำ
ถ่ายทอดสู่ชุมชนและนักเรียน



เปลือกหอย



หินกรองตู้ปลา



ตัวต่อมหาสนุก

นวัตกรรมของ วว. ในการเพิ่มมูลค่าของเหลือทิ้ง



ผ้าข้อมจากสีเปลือกผลไม้



ผลิตภัณฑ์ผ้าบาติก และ
ผ้ามัดย้อมจากผงสี
เปลือกมังคุด เช่น
ผ้าพันคอ หมวก

นางสาว มาลินี ลี้กระจำจ



นางสาว มาลินี ลีกระจ่าง

Take a Break

