

บทที่ 2

ทฤษฎี แนวคิดและวรรณกรรมที่เกี่ยวข้อง

2.1 คำจำกัดความของเทคโนโลยีสะอาด

กรมโรงงานอุตสาหกรรม กระทรวงอุตสาหกรรม (2544) ได้ให้คำจำกัดความของเทคโนโลยีสะอาดว่าหมายถึง การปรับปรุงหรือเปลี่ยนแปลงกระบวนการผลิตหรือผลิตภัณฑ์ เพื่อให้การใช้วัตถุดิบ พลังงาน และทรัพยากรธรรมชาติ เป็นไปอย่างมีประสิทธิภาพ โดยให้เปลี่ยนเป็นของเสียน้อยที่สุดหรือไม่มีเลย จึงเป็นการลดมลพิษที่แหล่งกำเนิด ทั้งนี้รวมถึงการเปลี่ยนวัตถุดิบ การใช้ซ้ำ และการนำกลับมาใช้ใหม่ ซึ่งจะช่วยอนุรักษ์สิ่งแวดล้อมและลดต้นทุนในการผลิตไปพร้อมกัน เทคโนโลยีสะอาดจึงเน้นการลดผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อมที่แหล่งกำเนิด โดยการคำนึงถึงมวลที่เข้าสู่กระบวนการผลิต (Inputs) มากกว่ามวลที่ออกจากกระบวนการผลิต (Outputs) เพื่อหาวิธีที่จะเพิ่มผลิตผลให้มีของเสียหรือการปล่อยมลพิษน้อยลง การใช้มวลเข้า อันได้แก่ วัตถุดิบ พลังงาน ทรัพยากรธรรมชาติและทรัพยากรมนุษย์ ให้ได้ประโยชน์สูงสุด คือวิถีทางของเทคโนโลยีการผลิตที่สะอาด

เทคโนโลยีการผลิตที่สะอาด ยังมีการเรียกที่แตกต่างกันออกไป ได้แก่ การป้องกันมลพิษ (Pollution Prevention) หรือ การผลิตที่สะอาด (Cleaner Production) หรือ การลดของเสีย (Waste Minimisation)

2.2 หลักการของเทคโนโลยีสะอาด

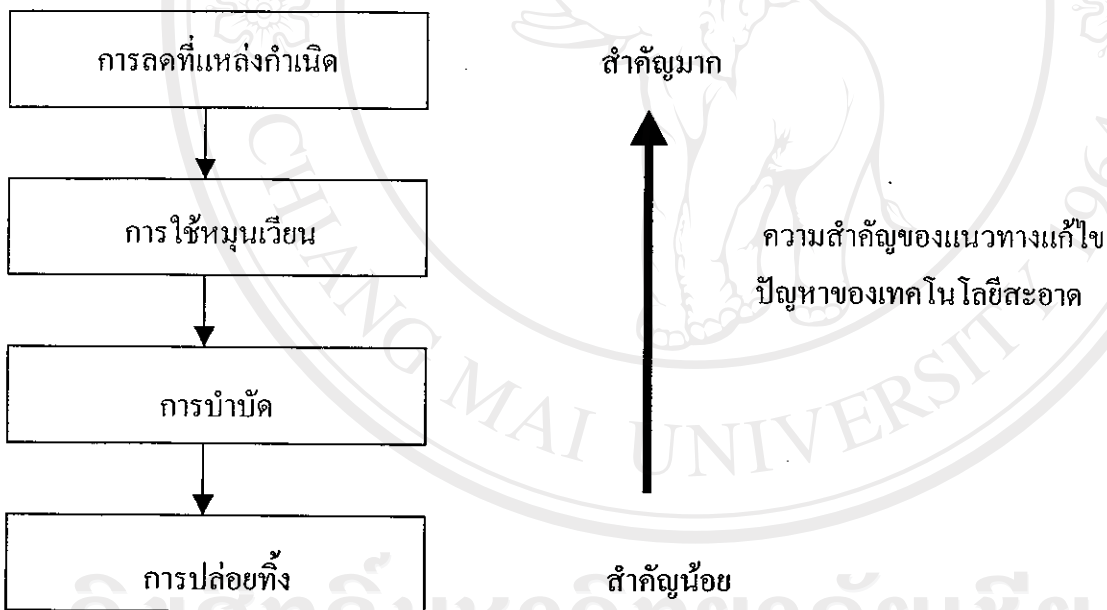
หลักการสำคัญของเทคโนโลยีสะอาด (คุณาวุฒิ เทียมทอง, 2546) ประกอบด้วย

1. หลักการปรับปรุงอย่างต่อเนื่อง (Continual improvement) หมายถึง การดำเนินการให้มีการปรับเปลี่ยนที่ดีขึ้นอยู่เสมอ โดยคำนึงถึงความพร้อมขององค์กรเป็นสำคัญ หากทราบประเด็นปัญหาใดยังไม่พร้อมจะดำเนินการปรับปรุงแก้ไขก็ให้รักษาระดับไว้ไม่ให้ต่ำลงไปกว่าเดิม
2. หลักการป้องกัน (Prevention) หมายถึง การมุ่งแก้ไขปัญหา โดยเน้นที่การป้องกันไม่ใช้การแก้ไข เน้นการลดปัญหาที่ต้นเหตุไม่ใช่ปลายเหตุ เน้นที่การเพิ่มประสิทธิภาพการดำเนินงานเพื่อลดความสูญเสียไม่ใช้การลดผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อมโดยการบำบัดที่ปลายเหตุ

3. หลักการมองปัญหาแบบองค์รวม (Integration) โดยเปลี่ยนวิธีการวิเคราะห์ปัญหาแบบแยกส่วนเป็นการมองแบบความสัมพันธ์ร่วมกันในทุกๆ กิจกรรมขององค์กรในทุกๆ ลักษณะปัญหาที่เกิดขึ้น โดยเน้นการมีส่วนร่วมของคนทั้งองค์กร (Participatory approach) ในการศึกษาปัญหาร่วมกัน และนำเอาประสบการณ์ของตนเองมาช่วยกันเสริมสร้างแนวทางในการแก้ไขปัญหา ซึ่งจะเป็นที่ยอมรับมากกว่า และสามารถนำไปปฏิบัติได้สอดคล้องกับงานจริงมากกว่าการมองปัญหาแบบแยกส่วน

2.3 แนวคิดของเทคโนโลยีสะอาด

แนวคิดของเทคโนโลยีสะอาด (ฉิราวุธ พงศ์ประยูร, 2546) คือ การป้องกันมลพิษที่แหล่งกำเนิดและการลดปริมาณสารเคมีที่ใช้ให้น้อยที่สุด ในการกำจัดมลพิษจากโรงงานอุตสาหกรรมมีขั้นตอนและความสำคัญดังแสดงในภาพที่ 2.1



ภาพที่ 2.1 ขั้นตอนแนวคิดเทคโนโลยีสะอาด

ที่มา : ฉิราวุธ พงศ์ประยูร (2546)

การแก้ปัญหาตามแนวทางเทคโนโลยีสะอาดจะเน้นที่ต้นเหตุ กล่าวคือเน้นที่การลดปริมาณการใช้ทรัพยากรลงโดยใช้ปริมาณที่พอดี และเหลือเป็นของเสียน้อยที่สุด ของเสียที่ออกมาควรนำมาผ่านกระบวนการเพื่อนำกลับมาใช้ใหม่ ซึ่งจะทำให้ปริมาณของเสียและต้นทุนของการใช้สารเคมีลดลง การลดการใช้และการนำกลับมาใช้ใหม่ จึงเป็นแนวทางหลักของเทคโนโลยี

สะอาดมากกว่าการแก้โดยการบำบัด ซึ่งเป็นการเพิ่มค่าใช้จ่ายของโรงงานอุตสาหกรรม ตัวอย่างเช่น การใช้น้ำในปริมาณที่พอเหมาะสมควรในกระบวนการล้างสารเคมีออกจากผ้าในอุตสาหกรรมฟอกย้อม จะทำให้ปริมาณน้ำเสียที่เกิดขึ้นจากอุตสาหกรรมลดลง ซึ่งเป็นการลดค่าใช้จ่ายจากการผลิตน้ำเข้าสู่กระบวนการผลิต และลดค่าใช้จ่ายในการบำบัดน้ำเสียที่ออกจากกระบวนการผลิต เป็นต้น

2.4 เทคนิคของเทคโนโลยีสะอาด

เทคโนโลยีสะอาดมุ่งเน้นที่การลดมลพิษที่แหล่งกำเนิดและการใช้ซ้ำ หรือนำกลับมาใช้ใหม่ ซึ่งมีเทคนิคในการทำให้บรรลุเป้าหมาย (ศูนย์ส่งเสริมและถ่ายทอดเทคโนโลยีภูมิภาคเหนือ, 2546) ตามตารางที่ 2.1

ตารางที่ 2.1 เทคนิคของเทคโนโลยีสะอาด

เทคนิคของเทคโนโลยีสะอาด	
1. การลดมลพิษที่แหล่งกำเนิด	2. การใช้ซ้ำ และ/หรือ การเปลี่ยนแปลงเพื่อนำกลับมาใช้ใหม่
1.1 เปลี่ยนแปลงผลิตภัณฑ์ - ออกแบบให้มีผลกระทบต่อสภาพแวดล้อมน้อยที่สุด - ออกแบบให้ผลิตภัณฑ์มีอายุใช้งานยาวนาน	2.1 การใช้ซ้ำ - นำไปใช้ในกระบวนการผลิตเดิม - นำไปใช้ในกระบวนการอื่น
1.2 เปลี่ยนแปลงกระบวนการผลิต 1.2.1 เปลี่ยนแปลงวัตถุดิบ - ใช้วัตถุดิบที่สะอาด - เปลี่ยนมาใช้วัตถุดิบที่มีสารพิษน้อย	2.2 การเปลี่ยนแปลงเพื่อนำกลับมาใช้ใหม่ - ผ่านกระบวนการเพื่อนำทรัพยากรกลับมาใช้ใหม่ - ผ่านกระบวนการเพื่อทำให้เป็นผลพลอยได้

ตารางที่ 2.1 เทคนิคของเทคโนโลยีสะอาด (ต่อ)

เทคนิคของเทคโนโลยีสะอาด	
1. การลดมลพิษที่แหล่งกำเนิด	2. การใช้ซ้ำ และ/หรือ การเปลี่ยนแปลงเพื่อนำกลับมาใช้ใหม่
<p>1.2.2 เปลี่ยนแปลงเทคโนโลยี</p> <ul style="list-style-type: none"> - เปลี่ยนการออกแบบใหม่ - เพิ่มระบบอัตโนมัติเข้าช่วย - ปรับปรุงข้อจำกัดในการปฏิบัติงาน - ปรับปรุงคุณภาพอุปกรณ์ - ใช้เทคโนโลยีใหม่ๆ <p>1.2.3 ปรับปรุงกระบวนการดำเนินงาน</p> <ul style="list-style-type: none"> - มีกระบวนการทำงานและขั้นตอนบำรุงรักษาที่ชัดเจน - มีการบริหารการปฏิบัติงาน - มีการจัดการให้การไหลของงาน <p>เป็นไปโดยราบรื่น</p> <ul style="list-style-type: none"> - ปรับปรุงเทคโนโลยีการขนถ่ายวัสดุ - มีขั้นตอนการผลิตที่ชัดเจน - มีการทำรายงานบันทึกการควบคุม <p>สิ้นค้าคงคลัง</p> <ul style="list-style-type: none"> - มีการฝึกอบรม - มีการแยกแยะมลพิษออกจากกัน <p>ตามวิธีการกำจัด</p>	

ที่มา : ศูนย์ส่งเสริมและถ่ายทอดเทคโนโลยีภูมิภาค ภาคเหนือ (2546)

การทำเทคโนโลยีสะอาดจะต้องมีการศึกษาถึงกระบวนการผลิต เพื่อหาแนวทางที่จะปรับปรุงกระบวนการในการลดการใช้ และการนำกลับมาใช้ใหม่ของพลังงาน สารเคมี หรือน้ำ โดยในการแก้ปัญหาจะใช้ความรู้ทางด้านการทำสมดุลมวลสารและสมดุลพลังงานในแต่ละหน่วยการผลิต (Unit operation) การทำสมดุลมวลสารและ สมดุลพลังงานจะทำให้ทราบถึงปริมาณการใช้

และการสูญเสียของมวลสารและพลังงาน ซึ่งสามารถนำไปใช้เป็นแนวทางในการแก้ไขการสูญเสียต่อไป

2.5 การตรวจประเมินโอกาสทางเทคโนโลยีสะอาด (CT-Audit)

การตรวจประเมินเทคโนโลยีสะอาดเป็นวิธีการประยุกต์ใช้เทคโนโลยีสะอาดภายในอุตสาหกรรม ซึ่งสามารถนำมาประยุกต์ใช้ได้ทั้งภาคอุตสาหกรรมการผลิตและบริการ ขั้นตอนในการตรวจประเมินเทคโนโลยีสะอาด ประกอบด้วย 5 ขั้นตอน (กลุ่มงานเทคโนโลยีการผลิตที่สะอาด สำนักเทคโนโลยีสิ่งแวดล้อมโรงงาน, 2546) ดังต่อไปนี้

1. การวางแผนและการจัดองค์กร (Planning and Organization)

ทีมงานตรวจประเมินซึ่งเป็นตัวแทนจากทุกหน่วยงานที่เกี่ยวข้อง มีงบประมาณและกำลังคน เพื่อที่จะดำเนินกิจกรรมได้โดยมีข้อกำหนดเป้าหมายของกิจกรรม ซึ่งควรเป็นเป้าหมายเชิงปริมาณเพื่อวัดและประเมินผล ยืดหยุ่นปรับเปลี่ยนได้ตลอดเวลา ตรวจสอบได้ตลอดเวลา สร้างแรงจูงใจ เหมาะกับนโยบายรวมของฝ่ายผลิต เข้าใจง่าย และมีการแก้ไขและขจัดอุปสรรคต่างๆ ที่เกิดขึ้น

2. การตรวจประเมินเบื้องต้น (Pre-Assessment)

การตรวจประเมินเบื้องต้น เป็นการพิจารณาจัดทำแผนภาพกระบวนการผลิตตลอดจนการประเมินสารที่ป้อนเข้าและออกจากกระบวนการ โดยพิจารณาจากข้อมูลและเอกสารต่างๆ เช่น ค่าน้ำ ค่าไฟ ค่าวัตถุดิบ เป็นต้น และพิจารณาถึงจุดที่เกิดการรั่วไหลหรือสูญเสียในกระบวนการ พร้อมทั้งเสนอแนวทางการแก้ไขที่สามารถปฏิบัติได้ทันที โดยไม่เสียค่าใช้จ่ายหรือมีค่าใช้จ่ายน้อยที่สุด

3. การตรวจประเมินละเอียด (Assessment)

การตรวจประเมินละเอียดเพื่อสร้างชุดข้อเสนอเทคโนโลยีสะอาด (CT-Option) พร้อมกำหนดข้อเสนอที่ปฏิบัติได้ทันที และข้อเสนอที่ต้องศึกษาเพิ่มเติมอีก โดยพิจารณาถึงการจัดทำสมดุลมวลสารแหล่งกำเนิดและสาเหตุการเกิดของเสีย เพื่อที่จะทราบถึงปริมาณสารเข้าและออก

4. การศึกษาความเป็นไปได้ (Feasibility Studies) การศึกษาความเป็นไปได้ เพื่อเลือกข้อเสนอเทคโนโลยีสะอาด สำหรับการลงมือปฏิบัติ จะต้องทำการศึกษาในส่วนของ การประเมินทางเทคนิค เศรษฐศาสตร์ และสิ่งแวดล้อม ซึ่งการประเมินทางด้านเทคนิคควรพิจารณาทางเลือกที่มีการใช้อย่างได้ผลในอุตสาหกรรมใกล้เคียง และมีความเหมาะสมที่จะนำมาใช้กับผลิตภัณฑ์ กำลังการผลิตและทักษะของพนักงานด้วย ส่วนการประเมินทางด้านเศรษฐศาสตร์มีวิธีการวิเคราะห์ที่ใช้โดยทั่วไปคือ ระยะเวลาคืนทุน มูลค่าเงินปัจจุบันสุทธิ และอัตราผลตอบแทน การพิจารณาทางด้าน

สิ่งแวดล้อมนั้นสำคัญมาก เพราะหากแม้ว่าการประเมินทางเทคนิคและเศรษฐศาสตร์เหมาะสมแล้ว แต่ถ้ายังส่งผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อมก็ไม่สมควรเลือก

5. การลงมือปฏิบัติ

ลงมือปฏิบัติตามข้อเสนอเทคโนโลยีสะอาดที่มีการตรวจวัดติดตามและประเมินผล และมีแผนการทำกิจกรรมเทคโนโลยีสะอาดอย่างต่อเนื่อง

2.6 การผลิตเส้นไหม

ปัจจุบันเกษตรกรผู้ปลูกหม่อนเลี้ยงไหมมีการจำหน่ายผลิตภัณฑ์ 3 ลักษณะ คือ

1. เส้นไหม
2. รังไหม
3. ผ้ายไหม

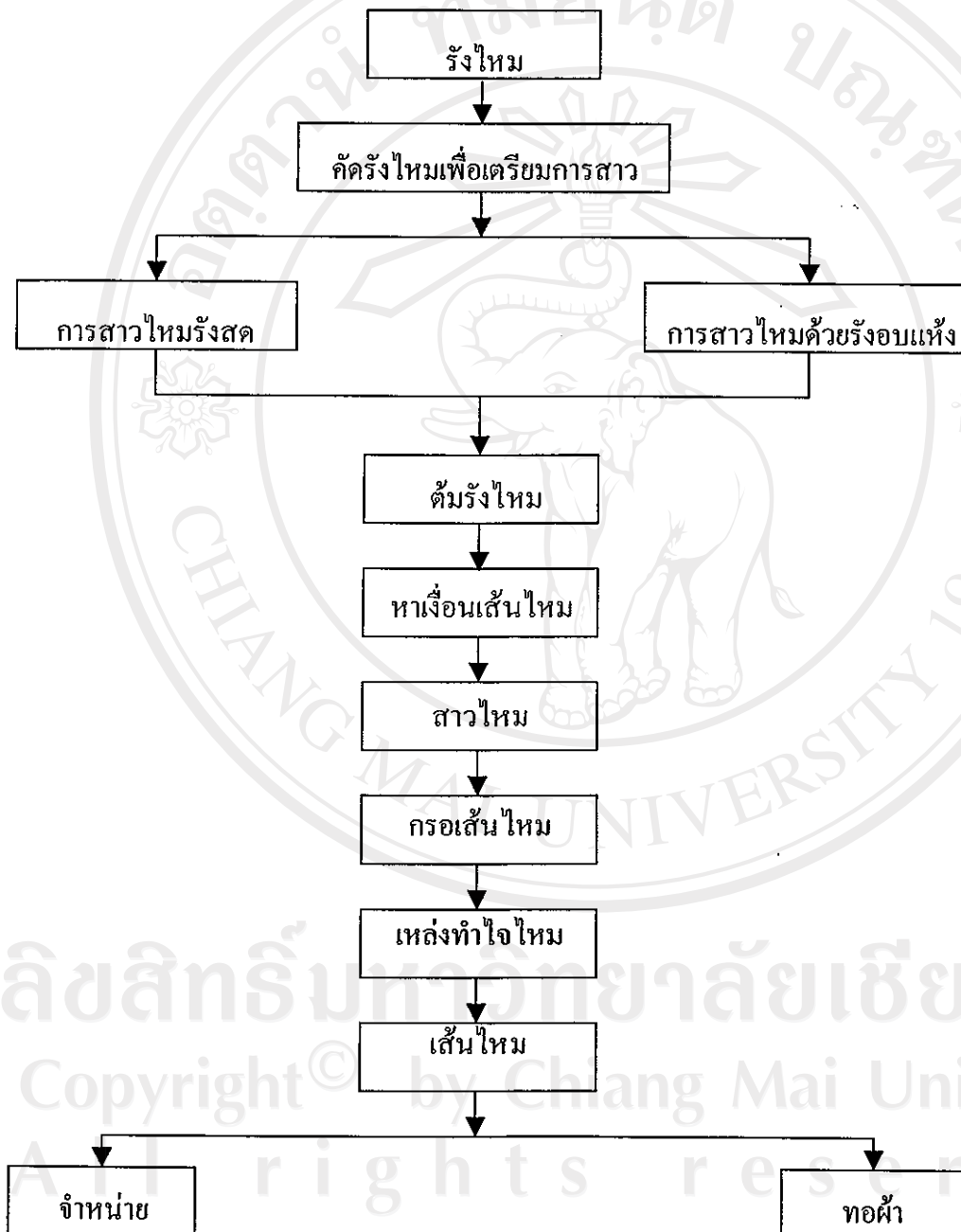
ดังนั้น คุณภาพของผลิตภัณฑ์จึงเป็นสิ่งสำคัญ และจำเป็นที่เกษตรกรจะต้องเรียนรู้และพัฒนาคุณภาพผลิตภัณฑ์ต่างๆ ที่ผลิต เพื่อให้เป็นที่ยอมรับของผู้บริโภค

2.6.1 เทคนิคการสาวไหมให้ได้คุณภาพ

การสาวไหม (กลุ่มหม่อนไหม, 2538) หมายถึง กรรมวิธีที่ดึงเส้นไหมออกมาจากเปลือก รังไหม ซึ่งจะต้องมีกระบวนการหรือขั้นตอนในการสาวไหม (ภาพที่ 2.2) ดังต่อไปนี้

1. ตัดรังไหมเพื่อเตรียมการสาว เป็นการคัดเลือกรังไหมที่จะทำการสาวก่อนโดยแยก รังดีออกจากรังเสีย เพื่อให้ได้เส้นไหมที่มีคุณลักษณะเส้นกลมขนาดสม่ำเสมอ
2. ต้มรังไหม ต้มน้ำให้เกือบเดือดหรือประมาณ 90 องศาเซลเซียส แล้วจึงนำรังไหมใส่ ลงในหม้อต้มสาว และให้รักษาระดับความร้อนของน้ำไว้ประมาณ 60 – 70 องศาเซลเซียส
3. หาเงื่อนเส้นไหม รังไหมที่ต้มแล้วจะมีเส้นไหมที่กระจายออกจากผิวรัง นำเส้นไหม นั้นมาดึงเพื่อจะหาเงื่อน ทั้งนี้เพราะเส้นที่ออกมาจะยุ่งเหยิง นำไหมที่ต้มแล้วนั้นมาดึงไขออกจน ได้เส้นไหม 1 เส้นออกมา
4. สาวไหม เป็นการรวมเส้นไหมที่ได้จากหลายๆรังที่ต้มแล้วมาร้อยใส่ช่อเกี่ยว เส้นไหม แล้วผ่านรอกพร้อมทำเกลียว จากนั้นนำเส้นไหมไปผูกกับอีกสาวไหม แล้วเปิดเครื่องสาว เพื่อทำการสาวเป็นเส้น
5. กรอเส้นไหม เป็นการถายเส้นไหมออกใส่ระวิง (เหล่ง) เพื่อให้เส้นรอบวงเส้นไหม ขาวขึ้น

6. เหล่งทำใจไหม ทำการปลดเส้นไหมออกจากกระวีงสาวไหม แล้วให้ทำการกระตุกใจไหมทันทีเพื่อให้ได้เส้นไหมที่เรียบไม่มีรอยแถบบริเวณแขนของกระวีงสาวไหม ซึ่งหากปล่อยให้เส้นไหมมีรอยแถบ จะส่งผลกระทบต่อการใช้ย้อมสีทำได้ยากและอาจจะเป็นแถบๆ บนพื้นผ้า



ภาพที่ 2.2 ขั้นตอนในการสาวไหม

ที่มา : กลุ่มหม่อนไหม (2538)

2.7 สรุปสาระสำคัญจากวรรณกรรมที่เกี่ยวข้อง

2.7.1 งานวิจัยภายในประเทศ

สัจชัย เลิศพิสิษฐาภรณ์ และนวลลาภ ชีรธนาธร (2543) ได้ทำการศึกษาการสร้างแบบจำลองกระบวนการผลิตเชื้อสาโดยใช้หลักการเทคโนโลยีสะอาด โดยทำการเปรียบเทียบกระบวนการต้มเชื้อด้วยไอน้ำ กระบวนการต้มเชื้อสาด้วยอัลตราโซนและออกซิเจน และกระบวนการต้มเชื้อด้วยตัวทำละลายอินทรีย์ โดยทำการเปรียบเทียบกับกระบวนการต้มเชื้อแบบดั้งเดิม ในการศึกษาได้วิเคราะห์หากระบวนการที่เหมาะสมโดยวิธีการให้คะแนนจากข้อมูลที่ใช้น้ำและสารเคมี พบว่าการใช้อัลตราโซนและออกซิเจน มีความเหมาะสมที่สุดในการที่จะผลิตเชื้อสา วิธีที่เหมาะสมอันดับต่อมาคือกระบวนการต้มเชื้อด้วยไอน้ำ กระบวนการแบบดั้งเดิม และกระบวนการใช้ตัวทำละลายอินทรีย์ ตามลำดับ

วลัยรัตน์ จังเจริญจิตต์กุล (2541) ได้ทำการศึกษาการสร้างระบบต้นทุนและการลดต้นทุนในโรงงานผลิตขนมปังและลูกกวาด โดยมุ่งเน้นที่จะลดความสูญเสียจากวัตถุดิบและแรงงานทางตรงของโรงงานจากการวิเคราะห์ปัญหาของโรงงาน พบว่า มีความสูญเสียที่เกิดจากกระบวนการผลิตและวิธีการทำงานของทั้งสองผลิตภัณฑ์ โดยความสูญเสียหลักที่เกิดจากการผลิตขนมปังคือการแตกหักของผลิตภัณฑ์ ซึ่งงานวิจัยนี้ได้เสนอแนวทางในการปรับปรุงแก้ไขปัญหาโดยการปรับปรุงวิธีการบรรจุของพนักงาน และศึกษาหาเวลามาตรฐานเพื่อจัดกำลังคนให้เหมาะสม ในส่วนของความสูญเสียที่เกิดจากการผลิตลูกกวาด พบว่าเกิดจากการใช้เครื่องจักรที่มีประสิทธิภาพต่ำ และพนักงานประจำเครื่องยังขาดความสามารถในการแก้ไขปัญหาคือผู้วิจัยได้เสนอแนวทางแก้ไขปัญหาคือการบำรุงรักษาหรือปรับปรุงเครื่องจักรให้มีประสิทธิภาพดี ตลอดจนการฝึกอบรมพนักงาน

ธนอม ไชยวงศ์ (2546) ได้ทำการศึกษา การประยุกต์ใช้เทคโนโลยีสะอาดในการผลิตถั่วเหลืองฝักสดแช่เยือกแข็ง พบว่าในกระบวนการผลิตมีการสูญเสียทางสิ่งแวดล้อมอยู่ 6 ประเด็น ได้แก่ การใช้น้ำ การใช้พลังงานไฟฟ้า การใช้น้ำมันเชื้อเพลิง กากอุตสาหกรรม เสี่ยงรบกวนและกลิ่น เมื่อทำการประเมินโดยละเอียดถึงผลกระทบที่เกิดกับสิ่งแวดล้อม พบว่าการใช้น้ำเป็นประเด็นการสูญเสียลำดับแรกที่สำคัญ และควรได้รับการปรับปรุงแก้ไขก่อน โดยการนำน้ำล้างสายพานแช่เยือกแข็งกลับมาใช้ล้างวัตถุดิบเบื้องต้น ซึ่งพบว่าสามารถช่วยลดปริมาณการใช้น้ำและต้นทุนการผลิต สามารถลดปริมาณการใช้น้ำลงได้ 2,750 ลูกบาศก์เมตรต่อปี ซึ่งจะประหยัดต้นทุนในการผลิตได้ 72,000 บาทต่อปี โดยมีระยะเวลาคืนทุน 2.5 ปี

กัทลียา นิมสุวรรณ (2544) ได้ทำการศึกษาการประเมินข้อเสนอเทคโนโลยีสะอาดในกระบวนการฟอกย้อมอวน : พีเอชและอุณหภูมิที่เหมาะสม โดยทำการศึกษาถึงผลของการตัดสินใจของอวน อันเนื่องมาจากค่าพีเอชและอุณหภูมิของน้ำย้อม โดยใช้น้ำในการทดลอง 2 ชนิด ได้แก่ น้ำรีไซเคิลและน้ำบาดาลที่ผ่านกระบวนการปรับปรุงคุณภาพแล้ว จากการศึกษาพบว่า ค่าพีเอช 5.5 ที่อุณหภูมิ 95 องศาเซลเซียส เป็นค่าที่เหมาะสมสำหรับการฟอกย้อม โดยใช้น้ำรีไซเคิลและน้ำบาดาล ซึ่งการใช้ค่าพีเอชของน้ำย้อมที่เหมาะสมจะส่งผลให้สามารถลดเวลาในการฟอกย้อมและลดการใช้น้ำลงได้

เสกสรร พาป้อง (2544) ได้ทำการศึกษาเทคโนโลยีสะอาดในการผลิตเยื่อและกระดาษจากสา โดยในการศึกษาได้ทำการตรวจประเมินกระบวนการผลิต และเสนอแนะแนวทางการปรับปรุงกระบวนการผลิตให้มีของเสียน้อยที่สุด ซึ่งผู้ศึกษาเสนอแนะการใช้ถังสแตนเลสในการฟอกเยื่อซึ่งจะทำให้ปริมาณการใช้สารเคมีลดลง และการปรับปรุงสถานะในการฟอกย้อมในส่วนกระบวนการต้ม โดยทำการแช่เปลือกสาคูด้วยน้ำต้มเยื่อค้ำแทนน้ำ ซึ่งจะสามารถลดการใช้สารเคมีลงได้ สำหรับกระบวนการล้างเยื่อนั้น ควรทำการล้างเยื่อโดยใช้ระบบน้ำล้นไหลสวนทาง ซึ่งจะสามารถลดปริมาณการใช้น้ำลงได้มาก

พลุ รัตนวงศ์สวัสดิ์และโกสุม สอนกุลภักดี (2542) ได้ทำการศึกษาการลดของเสียในโรงงานอุตสาหกรรมผลิตเต้าหู้ เพื่อแก้ไขปัญหาน้ำเสียนั้นเนื่องมาจากกระบวนการผลิต พบว่าการลดปริมาณของเสียทำได้โดยการปรับปรุงวาล์วน้ำ สายยาง การซ่อมแซมท่อรั่วต่างๆและปรับปรุงทางด้านพฤติกรรมการทำงานของพนักงานในการใช้น้ำในขั้นตอนการผลิต หลังจากที่ได้ทำโรงงานได้ทำการปรับปรุงแก้ไขแล้ว พบว่าการปรับปรุงที่เสนอแนะไปนั้น สามารถที่จะช่วยลดปริมาณการใช้น้ำลงได้ร้อยละ 15 ของปริมาณการใช้น้ำทั้งหมด

2.7.2 งานวิจัยต่างประเทศ

Gupta (1994) ได้ศึกษาเทคโนโลยีสะอาดที่เหมาะสมในการลดของเสียและประหยัดพลังงานในโรงงานกระดาษ 4 แห่ง ที่ประเทศอินเดีย โดยเน้นที่การปรับปรุงกระบวนการผลิตและการนำทรัพยากรกลับมาใช้ใหม่และใช้ซ้ำ ช่วยสามารถลดมลพิษได้ร้อยละ 30-40 ทำให้กำไรเพิ่มขึ้นร้อยละ 20 และลดค่าบำบัดน้ำเสียได้ร้อยละ 30

Anh (1996) ได้ทำการศึกษาการตรวจประเมินเทคโนโลยีสะอาดในอุตสาหกรรมเยื่อและกระดาษชานอ้อยที่ประเทศเวียดนาม พบว่าการผลิตที่ยังไม่ได้ทำการฟอกนั้นมีการใช้น้ำในปริมาณที่มากและมีของแข็งแขวนลอย (suspended solids) ในน้ำทิ้งสูงถึง 431.8 กิโลกรัมต่อหนึ่งตันกระดาษ และยังมีปริมาณของเส้นใยที่สูญเสียจากเครื่องจักรที่ทำการผลิตกระดาษ หลังจากที่ได้ทำ

การศึกษาทางเลือกของเทคโนโลยีสะอาดที่เหมาะสม พบว่าการแยกน้ำดื่มเขื่อดำออกจากน้ำทิ้งจะทำให้ลด ต้นทุนในการบำบัดน้ำเสียลดลง นอกจากนี้การติดตั้งเครื่องนำเข็ดกลับคืนจากน้ำเสียที่ออกจากเครื่องจักรและการหุ้มฉนวนท่อไอน้ำก็เป็นแนวทางที่ลดการสูญเสียได้มากเช่นกัน

Perera (1996) ได้ทำการศึกษาการตรวจประเมินเทคโนโลยีสะอาดที่โรงงานเทพพัฒนากระดาษ พบว่า มีการใช้น้ำในการผลิตกระดาษ 89 ลูกบาศก์เมตรต่อตันกระดาษ ใช้พลังงานจากไอน้ำ 2 ตันต่อตันกระดาษ และพลังงานไฟฟ้า 631 กิโลวัตต์ - ชั่วโมงต่อตันกระดาษ ซึ่งสามารถลดความต้องการใช้น้ำใหม่ได้ร้อยละ 28 โดยการนำน้ำกลับมาใช้ใหม่และแยกน้ำเสียออก สามารถประหยัดพลังงานไฟฟ้าโดยใช้ปั๊มและมอเตอร์ ลดต้นทุนเชื้อเพลิงได้ร้อยละ 11 โดยสามารถเพิ่มประสิทธิภาพของหม้อไอน้ำเป็นร้อยละ 85 และสามารถลดน้ำเสียที่ปล่อยลงสู่แม่น้ำได้

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved