

บทที่ 2

ทฤษฎี แนวคิดและวรรณกรรมที่เกี่ยวข้อง

2.1 คำจำกัดความของเทคโนโลยีสะอาด

กระทรวงอุตสาหกรรม (2544) ได้ให้คำจำกัดความของเทคโนโลยีสะอาดไว้ว่า หมายถึง การปรับปรุงหรือการเปลี่ยนแปลงกระบวนการผลิตหรือผลิตภัณฑ์ เพื่อให้การใช้วัตถุดิบ พลังงาน และทรัพยากรธรรมชาติเป็นไปอย่างมีประสิทธิภาพ โดยให้เปลี่ยนเป็นของเสียน้อยที่สุดหรือไม่มีเลย เป็นการลดมลพิษที่แหล่งกำเนิด ทั้งนี้รวมถึงการเปลี่ยนวัตถุดิบ การใช้ซ้ำ และการนำกลับมาใช้ใหม่ ซึ่งจะช่วยอนุรักษ์สิ่งแวดล้อมและลดต้นทุนในการผลิตไปพร้อมกัน

สำนักงานพัฒนาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีแห่งชาติ (2547) ได้ให้ความหมายของเทคโนโลยีสะอาดว่าหมายถึง การพัฒนาเปลี่ยนแปลง ปรับปรุงอย่างต่อเนื่องในกระบวนการผลิต เพื่อเพิ่มประสิทธิภาพในการใช้วัตถุดิบ น้ำ และพลังงาน ลดการเกิดมลพิษและของเสียโดยเป็นการจัดการปัญหาที่แหล่งกำเนิด ซึ่งจะเป็นการลดต้นทุนในการผลิต เพิ่มความปลอดภัยในการทำงาน ลดภาระการกำจัดของเสียและช่วยสร้างภาพพจน์ที่ดีแก่ผู้ประกอบการ ในขณะเดียวกันก็ช่วยรักษาสิ่งแวดล้อมด้วย

กณาวุฒิ เทียมทอง (2547) ได้ให้ความหมายของเทคโนโลยีสะอาดไว้ว่า คือ การพัฒนาเปลี่ยนแปลงปรับปรุงอย่างต่อเนื่องของกระบวนการผลิต การบริการ และการบริโภค โดยก่อให้เกิดผลกระทบต่อมนุษย์และสิ่งแวดล้อมน้อยที่สุดเท่าที่จะทำได้ และต้องมีความคุ้มค่าทางเศรษฐศาสตร์ ซึ่งทำได้โดยการลดมลพิษที่แหล่งกำเนิด และการใช้ซ้ำและ/หรือการเปลี่ยนแปลงเพื่อนำกลับมาใช้ใหม่โดยการมีส่วนร่วมของทุกคนในองค์กร

2.2 หลักการของเทคโนโลยีสะอาด

หลักการเทคโนโลยีสะอาดสรุปได้ดังนี้ (กลุ่มงานเทคโนโลยีสะอาด, 2546)

1. การลดมลพิษที่แหล่งกำเนิด แบ่งได้เป็น 2 แนวทางหลัก คือ การเปลี่ยนแปลงผลิตภัณฑ์ และการเปลี่ยนแปลงกระบวนการผลิต

1.1 การเปลี่ยนแปลงผลิตภัณฑ์ ทำได้โดยการออกแบบให้มีผลกระทบต่อสภาพแวดล้อมน้อยที่สุด หรือให้มีอายุการใช้งานยาวนานขึ้น

1.2 การเปลี่ยนแปลงกระบวนการผลิต แบ่งได้เป็น 3 กลุ่ม คือ

1.2.1 การเปลี่ยนแปลงวัตถุดิบ โดยการเลือกใช้วัตถุดิบที่มีคุณภาพ หรือมีความบริสุทธิ์สูง รวมถึงการลดหรือยกเลิกการใช้วัตถุดิบที่เป็นอันตราย เพื่อหลีกเลี่ยงการเติมสิ่งเจือปนเข้าไปในกระบวนการผลิต

1.2.2 การเปลี่ยนแปลงทางเทคโนโลยี ทำให้ได้โดยการออกแบบใหม่ เพิ่มระบบอัตโนมัติเข้าช่วยปรับปรุงคุณภาพของอุปกรณ์ และแสวงหาเทคโนโลยีใหม่มาใช้

1.2.3 การปรับปรุงกระบวนการดำเนินงาน เป็นขั้นตอนที่ทำให้ได้ผลิตภัณฑ์มากขึ้น เพราะทำให้เกิดของเสียน้อยลง โดยกำหนดให้มีขั้นตอนการผลิต กระบวนการทำงานและขั้นตอนการบำรุงรักษาที่ชัดเจน รวมถึงการจัดระบบการบริหารการจัดการในโรงงาน

2. การนำกลับมาใช้ใหม่ โดยการนำผลิตภัณฑ์มาใช้ใหม่ หรือการใช้ผลิตภัณฑ์หมุนเวียน และการใช้เทคโนโลยีหมุนเวียน

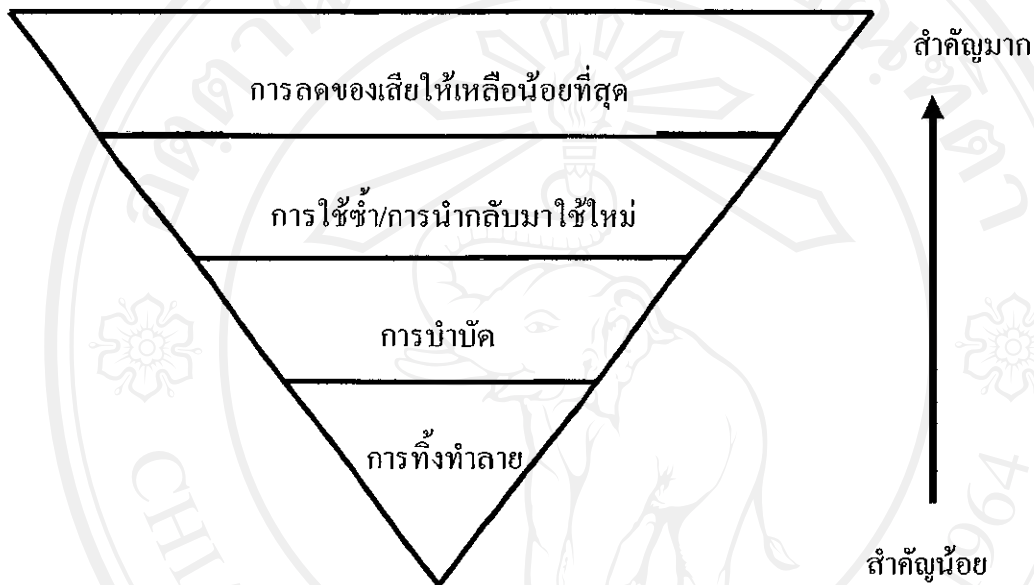
2.1 การใช้ผลิตภัณฑ์หมุนเวียน โดยนำวัตถุดิบที่ด้อยคุณภาพมาใช้ประโยชน์หรือหาทางใช้ประโยชน์จากสารหรือวัสดุที่เจือปนอยู่ในของเสีย โดยนำมาใช้ในกระบวนการผลิตเดิมหรือกระบวนการผลิตอื่นๆ

2.2 การใช้เทคโนโลยีหมุนเวียน เป็นการนำเอาของเสียผ่านกระบวนการต่างๆ เพื่อนำเอาทรัพยากรกลับมาใช้อีก หรือเพื่อทำให้เป็นผลพลอยได้ เช่น การนำพลังงานความร้อนส่วนเกินกลับมาใช้ใหม่

2.3 แนวคิดของเทคโนโลยีสะอาด

วิภาเพ็ญ เจียสกุล (2547) ได้ให้แนวคิดเทคโนโลยีสะอาดไว้ว่า การใช้เทคโนโลยีสะอาดเป็นการเพิ่มประสิทธิภาพ การผลิต การใช้ทรัพยากร และลดมลพิษต่อมนุษย์และสิ่งแวดล้อม การลดมลพิษที่แหล่งกำเนิดเพื่อขจัดปัญหาการสูญเสีย และการเกิดมลพิษที่ต้นทาง ซึ่งหากยังมีของเสียเกิดขึ้นต้องพยายามนำของเสียเหล่านั้นกลับมาใช้ซ้ำ หรือนำกลับมาใช้ใหม่ เพื่อให้มีของเสียที่ต้องบำบัด หรือฝังกลบให้น้อยที่สุด หรือไม่มีเลย ของเสียที่ไม่สามารถลดและนำกลับมาใช้ใหม่ได้แล้ว จึงทำการบำบัดและทิ้งทำลายต่อไป เทคโนโลยีสะอาด มุ่งเน้นที่ 2 ขั้นตอนแรก โดยการแก้ปัญหาตามแนวทางของเทคโนโลยีสะอาดจะเน้นที่ต้นเหตุมากกว่าการแก้ไขที่ปลายเหตุ คือเน้นที่การลดปริมาณการใช้ทรัพยากรลงโดยใช้เป็นปริมาณที่พอดี และเหลือเป็นของเสียน้อยที่สุด ส่วนของเสียที่ออกมานั้นควรมานำผ่านกระบวนการเพื่อนำกลับมาใช้ใหม่ ซึ่งจะทำให้ปริมาณของเสียและต้นทุนของการใช้สารเคมีลดลง การลดปริมาณการใช้ทรัพยากรและการนำกลับมาใช้ใหม่ จึงเป็นแนวทางหลักของเทคโนโลยีสะอาดมากกว่าการแก้โดยการบำบัด ซึ่งเป็นการเพิ่มค่าใช้จ่ายของโรงงานอุตสาหกรรมเช่นการใช้คลอรีนไดออกไซด์แทนคลอรีนใน

กระบวนการฟอกเชื้อปอสา ทำให้สามารถลดสารไดออกซินลงได้ ทำให้ปริมาณน้ำเสียที่เกิดขึ้นจากอุตสาหกรรมลดลง ซึ่งเป็นการลดค่าใช้จ่ายจากการผลิตน้ำเข้าสู่กระบวนการผลิต และลดค่าใช้จ่ายในการบำบัดน้ำเสียที่ออกจากกระบวนการผลิต เป็นต้น ลำดับการจัดการด้านสิ่งแวดล้อมของเทคโนโลยีสะอาด แสดงดังภาพที่ 2.1



ที่มา : วิชาพิเศษ เจียสกุล (2547)

ภาพที่ 2.1 ลำดับการจัดการด้านสิ่งแวดล้อมทางเทคโนโลยีสะอาด

2.4 เทคนิคของเทคโนโลยีสะอาด

เทคโนโลยีสะอาดมุ่งเน้นที่การลดมลพิษที่แหล่งกำเนิดและการใช้ซ้ำ หรือนำกลับมาใช้ใหม่ ซึ่งมีเทคนิคในการทำให้บรรลุเป้าหมาย ดังตารางที่ 2.1

All rights reserved

ตารางที่ 2.1 เทคนิคของเทคโนโลยีสะอาด

เทคนิคของเทคโนโลยีสะอาด	
1. การลดมลพิษที่แหล่งกำเนิด	2. การใช้ซ้ำ และ/หรือ การเปลี่ยนแปลงเพื่อนำกลับมาใช้ใหม่
<p>1.1 การเปลี่ยนแปลงผลิตภัณฑ์ เช่น การออกแบบให้มีผลกระทบต่อสภาพแวดล้อมน้อยที่สุด และออกแบบให้ผลิตภัณฑ์มีอายุใช้งานยาวนานเป็นต้น</p> <p>1.2 เปลี่ยนแปลงกระบวนการผลิต</p> <p>1.2.1 เปลี่ยนแปลงวัตถุดิบ เช่น ใช้วัตถุดิบที่สะอาด และเปลี่ยนมาใช้วัตถุดิบที่มีสารพิษน้อย เป็นต้น</p> <p>1.2.2 เปลี่ยนแปลงเทคโนโลยี เช่น</p> <p>เปลี่ยนการออกแบบใหม่ เพิ่มระบบอัตโนมัติ เข้าช่วย ปรับปรุงข้อจำกัดในการปฏิบัติงาน ปรับปรุงคุณภาพอุปกรณ์ และใช้เทคโนโลยีใหม่ เป็นต้น</p> <p>1.2.3 ปรับปรุงกระบวนการดำเนินงาน เช่น</p> <p>มีกระบวนการทำงานและขั้นตอนบำรุงรักษาที่ชัดเจน มีการบริหารการปฏิบัติงาน มีการจัดการให้การไหลของงานเป็นไปโดยราบรื่น ปรับปรุงเทคโนโลยีขนถ่ายวัสดุ มีขั้นตอนการผลิตที่ชัดเจน มีการทำรายงานบันทึกการควบคุมสินค้าคงคลัง มีการฝึกอบรม และมีการแยกแยะมลพิษออกจากกันตามวิธีการกำจัดเป็นต้น</p>	<p>2.1 การใช้ซ้ำ เช่น นำไปใช้ในกระบวนการผลิตเดิม และนำไปใช้ในกระบวนการอื่นเป็นต้น</p> <p>2.2 การเปลี่ยนแปลงเพื่อนำกลับมาใช้ใหม่ เช่น ผ่านกระบวนการเพื่อนำกลับมาใช้ใหม่ และ ผ่านกระบวนการเพื่อนำมาเป็นผลพลอยได้</p>

ที่มา : ศูนย์ส่งเสริมและถ่ายทอดเทคโนโลยีภูมิภาค ภาคเหนือ (2547)

การทำเทคโนโลยีสะอาดต้องทำการศึกษาดังกระบวนการผลิต เพื่อหาแนวทางที่จะปรับปรุงกระบวนการผลิตในการลดการใช้ และการนำกลับมาใช้ใหม่ของพลังงาน สารเคมี หรือน้ำ โดยการแก้ไขปัญหาจะใช้ความรู้ทางด้านการทำสมดุลมวลสาร และสมดุลพลังงานในแต่ละหน่วยการผลิต การทำสมดุลมวลสารและสมดุลพลังงานจะทำให้ทราบถึงปริมาณการใช้และการสูญเสียของมวลสารและพลังงาน ซึ่งสามารถนำไปเป็นแนวทางแก้ไขการสูญเสียต่อไป (ศูนย์ส่งเสริมและถ่ายทอดเทคโนโลยีภูมิภาค ภาคเหนือ, 2547)

2.5 การตรวจประเมินโอกาสทางเทคโนโลยีสะอาด

การตรวจประเมินเทคโนโลยีสะอาด เป็นวิธีการประยุกต์ใช้เทคโนโลยีสะอาดภายในภาคอุตสาหกรรม ซึ่งสามารถประยุกต์ใช้ได้ทั้งภาคอุตสาหกรรมการผลิต และอุตสาหกรรมบริการ สำหรับขั้นตอนการตรวจประเมินเทคโนโลยีสะอาด ประกอบด้วย 5 ขั้นตอน (วิภาพีณู เจียสกุล, 2547) ดังนี้

1. การวางแผนและจัดองค์กร การวางแผนและจัดองค์กรนั้น มีวัตถุประสงค์เพื่อแสดงความมุ่งมั่นของผู้บริหาร โดยทำการกำหนดนโยบายและเป้าหมายซึ่งจะใช้เป็นแนวทางในการทำเทคโนโลยีสะอาดขององค์กรนั้นๆ ทำให้บรรลุตามวัตถุประสงค์ที่วางไว้ นอกจากนั้นผู้บริหารสูงสุดยังต้องให้การสนับสนุนกิจกรรมต่างๆ โดยทำการจัดตั้งคณะทำงานเทคโนโลยีสะอาดขึ้น และในขั้นตอนนี้อาจมีการพิจารณาถึงอุปสรรคหากไม่สามารถปฏิบัติได้ตามแผนที่วางไว้ซึ่งอาจมีผลต่อการดำเนินงาน และควรมีการเตรียมการเพื่อหาทางแก้ไขไว้ด้วย

2. การประเมินเบื้องต้น หลังจากที่ได้ทำการวางแผนและการจัดการองค์กรแล้วต้องทำการประเมินเบื้องต้นว่ามีบริเวณหรือจุดใดบ้างที่ก่อให้เกิดความสูญเสีย และสามารถปรับปรุงให้ดีขึ้นได้ แล้วทำการเลือกบริเวณที่จะทำการประเมินโดยละเอียดต่อไป การประเมินเบื้องต้นนั้นอาศัยหลักการสามัญสำนึกเป็นส่วนใหญ่ และยังไม่ลงลึกในรายละเอียดเท่าใดนัก ส่วนผลที่ได้จากการประเมินนี้จะใช้เป็นแนวทางในการกำหนดบริเวณ หรือทรัพยากรที่จะศึกษาด้วยการประเมินโดยละเอียดต่อไป

3. ทำการประเมินโดยละเอียด เมื่อทราบพื้นที่หรือบริเวณที่ก่อให้เกิดความสูญเสียที่สูง และหากต้องการที่จะปรับปรุงแก้ไขให้ดีขึ้นแล้ว ก็จะทำการประเมินโดยละเอียด เพื่อจัดทำสมุดลมวลและพลังงานเข้าออก เพื่อให้ทราบถึงสาเหตุของการสูญเสียและแหล่งกำเนิดที่ก่อให้เกิดของเสียหรือมลพิษ รวมถึงการสูญเสียพลังงาน ความเสี่ยงและสภาพแวดล้อมในการทำงานที่ไม่ดีที่ทำให้เกิดผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อม หลังจากนั้นจึงทำรายการทางเลือกและทำการจัดลำดับความสำคัญของทางเลือก เพื่อปรับปรุงต่อไป

4. การศึกษาความเป็นไปได้ การศึกษาความเป็นไปได้ มีวัตถุประสงค์เพื่อให้ทราบถึงระดับของความละเอียดที่ต้องทำการศึกษาในแต่ละรายการทางเลือกและความพร้อมของข้อมูลที่น่ามาพิจารณาในการประเมินโดยละเอียด นอกจากนั้นแล้วรายการทางเลือกที่ต้องมีการลงทุนที่สูง ต้องทำการประเมินความคุ้มค่าในการลงทุน ระยะเวลาคืนทุน ผลประโยชน์ที่ได้รับและทำรายการทางเลือกที่เป็นไปได้ก่อนที่จะนำมาปฏิบัติในขั้นตอนต่อไป

5. การลงมือปฏิบัติ เป็นขั้นตอนสุดท้ายของการตรวจประเมินโอกาสทางเทคโนโลยีสะอาดการลงมือปฏิบัติเพื่อให้รายการทางเลือกที่ได้เลือกไว้ประสบความสำเร็จ จึงต้องมีการวางแผนการดำเนินงานโดยละเอียด ซึ่งในแผนงานควรประกอบด้วยเป้าหมาย ขั้นตอนการในการปฏิบัติงาน การกำหนดระยะเวลาของการเสร็จสิ้นของแผนงาน การติดตามการประเมินผล เมื่อการทำงานดำเนินไประยะหนึ่งควรมีการตรวจติดตามการประเมินผลงาน เพื่อให้แน่ใจว่าการปฏิบัติเป็นไปตามแผนงานที่กำหนดไว้ หรือถ้าหากมีปัญหาประการใดจะได้ทบทวนแก้ไขเพื่อไม่ให้เป็นอุปสรรคในการทำงาน ทำให้การดำเนินงานบรรลุตามแผนงานที่วางไว้

2.6 การผลิตกระดาษสา

กระดาษสาเป็นผลิตภัณฑ์จากต้นปอสา ซึ่งเป็นไม้ยืนต้นขนาดกลางตระกูลเดียวกับต้นหม่อน พบมากทางภาคเหนือของประเทศไทย มีคุณสมบัติพิเศษที่เมื่อตัดแล้วจะงอกแตกกิ่งใหม่ ภายหลังจากการตัด 8 – 9 เดือน ก็สามารถตัดมาใช้ประโยชน์ได้อีกจึงไม่ทำลายสภาพแวดล้อม มีทั้งกระดาษสาที่ผลิตจากเครื่องจักร และกระดาษสาทำมือ กระดาษสานั้นถูกแปรรูปไปทำผลิตภัณฑ์หรือไปใช้ประโยชน์ต่างๆ เช่น ร่ม ดอกไม้ประดิษฐ์ต่างๆ กรอบรูป กระดาษเขียนจดหมาย ว่าว ของชำร่วย เครื่องเขียน และงานศิลปะต่างๆ เป็นต้น(จิตรรัตน์ ศรีสุโข, 2542ข)

ประเภทของกระดาษสา กระดาษสาแบ่งตามกรรมวิธีการผลิตได้เป็น 2 ประเภท คือ (กองอุตสาหกรรม, 2535)

1. กระดาษสาทำด้วยมือตามแบบพื้นบ้าน ลักษณะเนื้อกระดาษจะมีผิวขรุขระ สามารถทำหนา บางได้ตามต้องการ ซึ่งแสดงออกถึงงานหัตถกรรมทำด้วยมืออย่างแท้จริง ให้ความรู้สึกเป็นธรรมชาติ เนื้อกระดาษเดิมจะเป็นสีขาว หรือขาวขุ่นค่อนข้างเหลือง ขนาดของกระดาษมีหลายขนาดขึ้นอยู่กับขนาดตะแกรงที่ใช้ได้แก่ 45.72x 55.88 ซม. 55.88 x63.5 ซม. 55.80x93.98 ซม. 111.76 x 111.76 ซม. และ101.60x304.8 ซม. แต่โดยทั่วไปแล้วผู้ผลิตกระดาษสาจะใช้ตะแกรงขนาด 55x77 ซม. และขนาด 65x125 ซม. จึงทำให้กระดาษที่ซื้อขายทั่วไปมี 2 ขนาดตามขนาดของตะแกรง

2. กระดาษสาทำด้วยเครื่องจักรในโรงงาน ลักษณะเนื้อกระดาษบางเหนียว ผิวเรียบ ขนาดของกระดาษทำด้วยเครื่องจักรมีหลายขนาด แต่ที่นิยมนำมาใช้ในงานหัตถกรรม คือ เบอร์ดความหนา 40-50 กรัม ขนาด 64x97 ซม.

2.7 เทคนิคการผลิตกระดาษสาให้มีคุณภาพดี

การผลิตกระดาษสาให้ได้คุณภาพ หมายถึง กรรมวิธีการตัดตัดแต่งปอสา ตัดตา แผลโรคทิ้ง ก่อนนำไปแช่น้ำ และการทำเป็นก้อนแล้วชั่งน้ำหนักก่อนที่จะนำไปทำแผ่นกระดาษสาต่อไป (จิตรรัตน์ ศรีสุโข, 2542ข) โดยมีรายละเอียดดังนี้

การแช่น้ำ

เป็นขั้นตอนแรกๆที่เริ่มทำกระดาษ และมีความสำคัญเพราะช่วยให้ปอสาที่จะทำกระดาษ มีลักษณะพองตัว เมื่อทำการต้มจะทำให้ใช้เวลาในการต้มน้อยลง การต้มเปื่อยได้ง่ายขึ้น

การต้ม

การต้มนิยมใช้โซดาไฟ ระยะเวลาในการต้มจะขึ้นกับความอ่อนแก่ของปอ ในการทดสอบว่าต้มเปื่อยหรือยัง โดยการดึงปอที่ต้มขึ้นดูถ้าปอขาดออกจากกันแสดงว่าต้มเพียงพอแล้ว หรือการใช้แยกปอออกตามด้านกว้าง ถ้าสามารถแยกเป็นตาข่ายได้แสดงว่าต้มเปื่อยแล้วจึงนำปอไปล้างให้สะอาด ชนิดของสารเคมีหรือสารธรรมชาติที่ใช้ในการต้มเปื่อยมี 2 ประเภท คือ

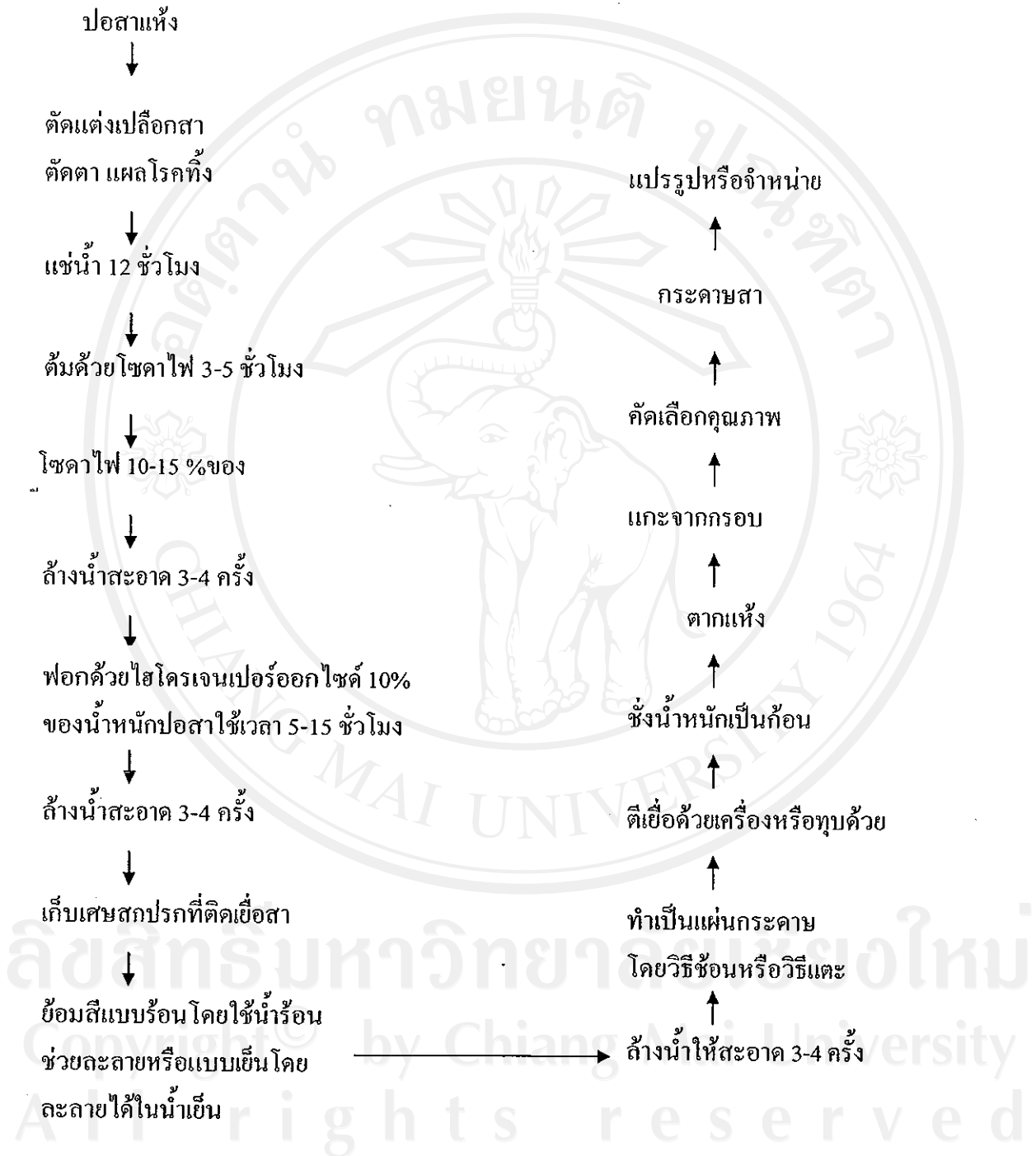
1. สารธรรมชาติ พวกขี้เถ้าหรือน้ำค้างจากขี้เถ้า ส่วนใหญ่เป็นขี้เถ้าจากไม้มะขาม
2. สารเคมีพวก โซดาไฟ โซดาแอช และปูนขาว

การฟอกเยื่อ

นำปอสาที่ผ่านการต้มและทำความสะอาดแล้ว มาแช่ในสารเคมีสำหรับฟอก ปัจจุบันนิยมใช้ไฮโดรเจนเปอร์ออกไซด์ จะทำให้ได้สีของกระดาษขาวกว่าการใช้คลอรีน และไม่เป็นปัญหากับสภาพแวดล้อม แต่ข้อเสียคือมีราคาแพงกว่าการใช้คลอรีน

การย้อมสี

การย้อมสีจะทำการย้อมหลังจากฟอกสีแล้วหรือหลังจากการตีเยื่อ แต่วิธีที่ดีเพื่อความสะดวกในการปฏิบัติสำหรับการล้างสี และการสูญเสียของเยื่อปอสา ควรย้อมปอสาที่ผ่านการฟอก และก่อนการตีเยื่อ สีเคมีที่นิยมนำมาย้อมจะมีทั้ง การใช้สีย้อมแบบเย็นและการย้อมแบบร้อน โดยที่การใช้สีย้อมแบบเย็นจะเป็นการย้อมโดยที่ไม่ต้องใช้ความร้อนช่วย ส่วนการย้อมแบบร้อนจะเป็นการย้อมที่ต้องผ่านขบวนการใช้ความร้อนช่วย ดังนี้ (ภาพที่ 2.2)



ที่มา: จิตรรัตน์ ศรีสุโข, 2542

ภาพที่ 2.2 ขั้นตอนการผลิตกระดาษสา

2.7 สรุปสาระสำคัญจากวรรณกรรมที่เกี่ยวข้อง

จิตรรัตน์ ศรีสุโข (2542ก) ได้ศึกษาเรื่องผลกระทบที่เกิดขึ้นต่อชุมชน และสิ่งแวดล้อมจากการผลิตกระดาษสา กรณีศึกษา โรงงานฟีนิกซ์ พัลป์ แอนด์ เพเพอร์ จำกัด พบว่า มีน้ำเสียออกมาจากกระบวนการผลิตในอัตราที่สูง ทางโรงงานได้วางโครงการการจัดการน้ำเสียหลังการบำบัดโดยแสงอาทิตย์และวิธีการที่เหมาะสมในทิศทางพึ่งพาธรรมชาติ และการใช้ประโยชน์จาก น้ำเสียหลังการบำบัด เพื่อไม่ให้มีการปล่อยน้ำเสียออกสู่แหล่งน้ำธรรมชาติในฤดูแล้ง ซึ่งเป็นช่วงที่มีน้ำน้อย และแหล่งน้ำมีขีดความสามารถทางธรรมชาติที่จำกัดสำหรับการรองรับการปล่อยทิ้งมลสารได้

จิตรรัตน์ ศรีสุโข (2542ข) ได้ศึกษาเรื่องผลกระทบที่เกิดขึ้นต่อชุมชนและสิ่งแวดล้อมจากการผลิตกระดาษสา กรณีศึกษา โรงงานบริษัทสยามพรหมประทาน อำเภอสันกำแพง จังหวัดเชียงใหม่ พบว่าน้ำเสียของโรงงาน เกิดจากน้ำเสียจากกระบวนการผลิตในขั้นตอนการแยกเส้นใย โดยวิธีเคมีเน้นเรื่องการฟอกด้วยคลอรีน และการล้างเยื่อหลังการฟอก จากการวิจัยพบว่าการสกัดด้วยด่างด้วยการใช้แสงยูวีและไฮโดรเจนเปอร์ออกไซด์ สามารถลดการเกิดสีในน้ำได้ถึง 80% และทำลายสารอินทรีย์ คลอรีเนตได้เกือบทั้งหมด การปรับปรุงการล้างเยื่อ และการใช้สารซักฟอกสามารถลดระดับการเกิด 2,4,7,8 - เตตระคลอโรไดเบนโซไดออกซิน (2,4,7,8 - Tetrachlorodibenzo - p - dioxin) ซึ่งเป็นสารที่ทำให้เกิดมะเร็งได้ นอกจากนี้การล้างเยื่อด้วยเอทานอลจะช่วยลดการเกิดสารดังกล่าวหลังจากการฟอกด้วยคลอรีนถึง 80% ปัจจุบันมีการใช้คลอรีนไดออกไซด์เข้ามาแทนคลอรีนในกระบวนการฟอกเยื่อ ซึ่งทำให้สามารถลดสารไดออกซินลงไปได้ถึง 80%

ชวลิต กิตติกาญจน์ และณภัทร จักรวัฒนา (2542) ได้ทำการศึกษาการประยุกต์ใช้เทคโนโลยีสะอาดเพื่อการปรับปรุงในโรงงานผลิตกระดาษสา โดยในการศึกษาได้ทำการตรวจประเมินกระบวนการผลิตตั้งแต่การใช้วัตถุดิบจนผลิตเป็นกระดาษสา และได้ให้ข้อเสนอแนะแนวทางการปรับปรุงกระบวนการผลิตให้มีของเสียน้อยที่สุด คือการเปลี่ยนหรือซ่อมวัสดุอุปกรณ์ต่างๆ ภายในโรงงาน เช่น การสร้างฉนวนป้องกันการสูญเสียความร้อนให้กับหม้อต้มเยื่อ การเปลี่ยนสารเคมีที่ใช้ในการฟอก คือ เปลี่ยนจากการใช้คลอรีนไปเป็นไฮโดรเจนเปอร์ออกไซด์ เพราะปลอดภัยต่อสิ่งแวดล้อม การปรับปรุงวิธีการฟอกเยื่อเพื่อให้ประหยัดปริมาณสารเคมีและปริมาณน้ำใช้ด้วยการใช้ดาข่ายใส่เยื่อแล้วกล้างในอ่างที่ต่อเนื่องกัน อ่างที่ใช้ล้างเยื่อควรมีการหมุนเวียนนำกลับมาใช้ใหม่และให้มีดาข่ายกรอง เพื่อป้องกันการสูญเสียเยื่อไปตามน้ำทิ้ง จะสามารถประหยัดและได้เยื่อไว้ในการผลิต ได้อีก ขั้นตอนการข้อมควรมีการป้องกันการสูญเสียความร้อนให้กับหม้อต้มข้อมด้วยการเพิ่มฉนวนก็จะสามารถประหยัดพลังงานไอน้ำในการต้มลงได้ จุดที่มี

การรั่วของท่อไอน้ำ การเปลี่ยนสายยาง ก็อกรน้ำ ส่วนการผลิตโดยการใส่เครื่องรีดกระดาษนั้นควร มีการนำน้ำส่วนนี้กลับมาใช้ใหม่โดยการกำจัดสีออกจากรน้ำก่อน ซึ่งก็จะสามารถประหยัดน้ำใช้ และประหยัดพลังงานที่จะใช้สูบน้ำบาดาลได้

สัจชัย เลิศพิสิฐฐาทร และนวตภ ธีรธนาทร (2543) ได้ทำการศึกษาการสร้าง แบบจำลองกระบวนการผลิตเยื่อสาโดยใช้หลักเทคโนโลยีสะอาด โดยทำการเปรียบเทียบ กระบวนการต้มเยื่อด้วยตัวทำละลายอินทรีย์ และ กระบวนการต้มเยื่อสาด้วยอัลคาไลน์และ ออกซิเจน โดยทำการเปรียบเทียบกับกระบวนการต้มเยื่อแบบดั้งเดิม ในการศึกษาได้วิเคราะห์หา กระบวนการที่เหมาะสมโดยวิธีการให้คะแนนจากข้อมูลที่ใช้สารเคมีและน้ำ พบว่า การใช้ ออกซิเจน และอัลคาไลน์ มีความเหมาะสมที่สุดในการที่จะผลิตเยื่อสา วิธีรองลงมาคือกระบวนการ ต้มเยื่อด้วยไอน้ำ กระบวนการแบบดั้งเดิม และกระบวนการใช้ตัวทำละลายอินทรีย์ตามลำดับ

คัทธยา นิมสุวรรณ (2544) ได้ทำการศึกษาการประเมินข้อเสนอทางเทคโนโลยีสะอาด ในกระบวนการฟอกย้อมอวนด้วยพีเอชและอุณหภูมิที่เหมาะสม เพื่อลดการใช้ทรัพยากร พลังงาน น้ำและสารเคมี โดยทำการศึกษาถึงผลการตัดสินใจของอวน เนื่องมาจากอุณหภูมิของน้ำย้อมและ ค่าพีเอช โดยใช้น้ำในการทดลอง 2 ชนิด ได้แก่ น้ำบาดาลที่ผ่านกระบวนการปรับปรุงคุณภาพแล้ว และน้ำรีไซเคิล จากการศึกษาพบว่า ที่อุณหภูมิ 95 องศาเซลเซียส ค่าพีเอช 5.5 เป็นค่าที่เหมาะสม สำหรับการฟอกย้อม โดยใช้น้ำบาดาลและน้ำรีไซเคิล ซึ่งการใช้ค่าพีเอชของน้ำย้อมที่เหมาะสมจะ ส่งผลให้สามารถลดการใช้น้ำ คือ สามารถลดอัตราส่วนน้ำหนักอวนเป็นกรัม ต่อปริมาณน้ำย้อม เป็นมิลลิลิตร โดยใช้น้ำรีไซเคิลจากเดิม 1 ต่อ 20 เป็น 1 ต่อ 10 ทำให้ลดค่าใช้จ่ายลงได้ 352.44 บาทต่อตัน สำหรับการฟอกย้อมด้วยน้ำรีไซเคิลสามารถลดค่าใช้จ่ายในการฟอกย้อมด้วยน้ำบาดาล ได้ 263.03 บาทต่อตัน ซึ่งลดเวลาในการฟอกย้อมลงได้ และสามารถลดเวลาในการ ฟอกย้อมลง จากเดิม 20 นาที เป็น 10 นาทีต่อการย้อมหนึ่งครั้ง

เสกสรร พาป่อง (2544) ได้ทำการศึกษาเทคโนโลยีสะอาดในการผลิตเยื่อและกระดาษ จากสา โดยในการศึกษาได้ทำการตรวจประเมินกระบวนการผลิต และเสนอแนะแนวทางการ ปรับปรุงกระบวนการผลิตให้มีของเสียน้อยที่สุด ซึ่งผู้ศึกษาเสนอแนะการปรับปรุงสถานะในการ ฟอกย้อมในส่วนกระบวนการต้ม โดยการทำการแซ่เปลือกสาด้วยน้ำต้มเยื่อค้ำแทนน้ำ ซึ่งจะ สามารถลดการใช้สารเคมีลงได้ และการใช้ถังสเตนเลสในการฟอกเยื่อจะทำให้ปริมาณการใช้ สารเคมีลดลง สำหรับกระบวนการล้างเยื่อนั้น ควรทำการล้างเยื่อด้วยระบบน้ำสั่นไหลสวนทาง / ซึ่งจะสามารถลดปริมาณการใช้น้ำลงได้

กัมภีร์ ลักษณะวิรักษ์ และรจนลักษณ์ อริยทรัพย์กมล (2548) ได้ทำการศึกษาการใช้ ประโยชน์จากน้ำต้มเยื่อสาในการผลิตแอลกอฮอล์ พบว่า ยีสต์จะย่อยสลายน้ำตาลในน้ำเสียได้ และ

จะให้ผลิตภัณฑ์เป็นแอลกอฮอล์ แต่ยังมีเปอร์เซ็นต์ที่ค่อนข้างต่ำ (7%) รวมทั้งยังสามารถนำไปใช้ประโยชน์ในด้านการบำบัดน้ำเสียก่อนทิ้งจากโรงงาน โดยเฉพาะยีสต์สายพันธุ์ *Saccharomyces cerevisiae* ตรา อินสแตนท์ ชัคเซสส์ จากประเทศฝรั่งเศส มีความสามารถที่จะปรับสภาพของสภาวะการผลิต และผลิตแอลกอฮอล์ได้ดีที่สุด ในการทดลองนี้ได้แยกประเภทยีสต์ออกเป็น 2 พวกใหญ่ๆ คือ แบบผง และแบบเลี้ยงเชื้อ ซึ่งผลการทดลองชี้ให้เห็นว่าแบบผงจะมีประสิทธิภาพมากกว่า ง่ายกว่า เร็วกว่า และน้ำดื่มเชื้อสาวยังสามารถนำไปใช้ประโยชน์อย่างอื่นได้อีก เช่น การนำไปเป็นเชื้อเพลิง และเลี้ยงยีสต์ทำอาหารสัตว์ ซึ่งหากมีการศึกษาเพิ่มเติม ก็จะเป็นผลดีแก่อุตสาหกรรมนี้ต่อไป

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่

Copyright© by Chiang Mai University –
All rights reserved