

บทที่ 4

สรุปผลและข้อเสนอแนะ

อุตสาหกรรมยางพารามีอัตราการผลิตและจำนวนโรงงานที่เพิ่มมากขึ้นอย่างรวดเร็วในปัจจุบัน ก่อให้เกิดมลภาวะที่ส่งผลกระทบต่อคุณภาพสิ่งแวดล้อม ปัญหาด้านสิ่งแวดล้อมจากอุตสาหกรรมยางพาราที่ปรากฏ ขึ้นอยู่กับประเภทอุตสาหกรรมยางพาราแต่ละชนิด ปัญหาที่ปรากฏส่วนใหญ่คือ น้ำเสียที่ปล่อยทิ้งไม่ผ่านเกณฑ์มาตรฐานน้ำทิ้งของโรงงาน ซึ่งมาจากน้ำที่ใช้กระบวนการผลิตและการล้างเครื่องจักรต่างๆ จึงทำให้เกิดน้ำเสียในปริมาณมากประกอบกับน้ำเสียที่เกิดขึ้นมีการปนเปื้อนด้วยสารอาหารและสารอินทรีย์สูง รวมทั้งของเสียที่เป็นของแข็ง กิ่งไม้หมักจากสารเคมีและระบบบำบัดน้ำเสีย นอกจากนี้ยังมีผลกระทบต่อสุขภาพอนามัยของผู้ปฏิบัติงานในโรงงาน ซึ่งได้แก่ มลภาวะทางอากาศจากการแพร่กระจายของกลิ่นแอมโมเนียจากสายการผลิตและเสียงดังรบกวนจากการทำงานของเครื่องจักร

ผลการศึกษาในครั้งนี้พบว่า จากการตรวจสอบและทวนสอบข้อมูลปฐมภูมิโดยวิธีสำรวจภาคสนามและการรวบรวมข้อมูลจากแหล่งทุติยภูมิ ด้านการใช้ทรัพยากรและการเกิดน้ำเสียในการผลิตของอุตสาหกรรมยางพารา สามารถสรุปได้ดังตารางที่ 33 และตารางที่ 34

เมื่อพิจารณาแหล่งการเกิดน้ำเสียที่สำคัญจากกระบวนการผลิตของน้ำยางข้นและยางสติกม พบว่าคุณลักษณะน้ำเสียที่เกิดจากการล้างเครื่องปั้นยางมีปริมาณและความสกปรกมากที่สุด เนื่องจากมีปริมาณสารอินทรีย์และอนินทรีย์ต่างๆ ในเนื้อยางปนเปื้อนอยู่สูง ส่วนน้ำเสียจากยางสติกมจะมีเนื้อเยื่อที่จับตัวไม่หมดปนเปื้อนอยู่มากทำให้ค่า TSS สูง น้ำเสียจากการผลิตยางแท่งจะมีปริมาณน้ำเสียมาจากการล้างยางสูง สำหรับคุณลักษณะน้ำเสียของการผลิตยางแผ่นรมควันพบว่าลักษณะน้ำเสียมีสภาพเป็นกรดเนื่องจากกรดฟอร์มิกที่ใช้จับตัวเนื้อเยื่อ เมื่อดูตัวแปรของค่า BOD, COD, TKN, $\text{NH}_3\text{-N}$, TP และ Sulfate ของน้ำเสียจากโรงงานยางพารา สามารถสรุปได้ว่าน้ำเสียจากโรงงานยางพาราจะมีสารอินทรีย์และอนินทรีย์ ในโตรเจนและซัลเฟตอยู่สูง

น้ำเสียที่ผ่านการบำบัดแล้ว จะมีการปนเปื้อนของสารมลพิษลดน้อยลง อย่างไรก็ตามเมื่อเปรียบเทียบกับค่ามาตรฐานคุณภาพน้ำทิ้งของโรงงานอุตสาหกรรม ปี 2539 ซึ่งกำหนดว่าค่า BOD₅ ต้องไม่มากกว่า 20 มิลลิกรัมต่อลิตร SS ต้องไม่มากกว่า 50 มิลลิกรัมต่อลิตร TKN ต้องไม่มากกว่า 100 มิลลิกรัมต่อลิตร และ COD ต้องไม่มากกว่า 120 มิลลิกรัมต่อลิตร น้ำเสียของโรงงานยางพารา แม้ว่าผ่านการบำบัดแล้วยังคงมีคุณภาพน้ำที่สูงกว่าค่ามาตรฐานคุณภาพน้ำทิ้งของโรงงานอุตสาหกรรม ระบบบำบัดน้ำเสียที่นิยมใช้จะเป็นแบบชีววิถีระบบเปิด ซึ่งประกอบด้วยบ่อไร้อากาศ บ่อกึ่งมีอากาศ บ่อมีอากาศ และบ่อปรับเสถียรซึ่งมีแนวโน้มการปรับเปลี่ยนมาใช้ระบบบำบัดที่ใช้

เทคโนโลยีสูงขึ้นเพื่อช่วยกำจัดกลิ่นจากน้ำเสีย เช่น ระบบ activated sludge และระบบ UASB เมื่อพิจารณาประสิทธิภาพการบำบัดของระบบบำบัดน้ำเสียของโรงงานยางพบว่าประสิทธิภาพโดยรวมสูง แม้ความสามารถการบำบัดของระบบบำบัดที่ใช้จะทำได้สูงกว่าร้อยละ 90 แต่น้ำเสียหลังการบำบัดแล้วยังมีสารอินทรีย์อยู่สูง เหตุที่เป็นเช่นนี้ก็เพราะว่าลักษณะน้ำเสียโรงงานยางประกอบด้วยสารอินทรีย์ที่สูงมากนั่นเอง

ในส่วนมลพิษอื่นๆ ที่เกิดจากการผลิตโรงงานอุตสาหกรรมยางพารา ได้แก่ ของเสียที่เป็นของแข็ง คือของแข็งที่เป็นเนื้อเยื่อคุณภาพต่ำในบ่อตกยางและบ่อบำบัดน้ำเสีย และกากจีแป็ง โดยพบว่าเกิดขึ้นจากการผลิตน้ำยางชั้นเท่ากับ 1.4 - 50 กิโลกรัมต่อตันน้ำยางชั้น ส่วนมลพิษด้านอากาศตรวจวัดปริมาณความเข้มข้นแอมโมเนียของบรรยากาศจากระบวนการปั่นน้ำยางชั้น มีค่าเท่ากับ 37.08 - 85.8 ppm และวัดระดับความเข้มของเสียงมีค่าเท่ากับ 84.4 - 91.7 dB(A) ซึ่งเป็นอันตรายที่มีระดับความเสี่ยงต่อสุขภาพอนามัยของผู้ปฏิบัติงานหากได้รับผลกระทบอย่างต่อเนื่องและสะสมเกินค่ามาตรฐานความปลอดภัย

จากการประมวลลักษณะปัญหาสิ่งแวดล้อมที่มีความสำคัญที่จะต้องปรับปรุงและแก้ไขด้านการจัดการเพื่อแก้ไขปัญหาสิ่งแวดล้อมของโรงงานอุตสาหกรรมยางหลักๆ ได้แก่ ประสิทธิภาพการใช้ทรัพยากร ได้แก่ การใช้น้ำ สารเคมี การใช้พลังงานไฟฟ้าและเชื้อเพลิง และการลดมลพิษจากการผลิต ได้แก่ กลิ่นแอมโมเนีย น้ำเสียและกลิ่นเหม็นจากระบบบำบัดน้ำเสีย เสียงดังจากการทำงานของเครื่องจักร และการนำกากของเสียไปใช้ประโยชน์ (จีแป็ง)

จากประเด็นปัญหาสิ่งแวดล้อมดังกล่าวข้างต้น ผู้วิจัยได้เสนอแนะแนวทางการแก้ไขปัญหา เพื่อให้การจัดการปัญหาสิ่งแวดล้อมได้รับการปรับปรุงแก้ไขอย่างต่อเนื่อง ซึ่งในการแก้ไขปัญหาโรงงานควรจะนำหลักการของเทคโนโลยีสะอาดและระบบการจัดการสิ่งแวดล้อมมาใช้ เพื่อให้การแก้ไขปัญหาสิ่งแวดล้อมเป็นไปตามข้อกำหนดของกฎหมายและข้อกำหนดต่างๆ ที่เกี่ยวข้อง ทั้งยังเป็นการเพิ่มผลผลิตและคุณภาพผลิตภัณฑ์ของโรงงานให้สูงขึ้นด้วย นอกจากนี้การบริหารจัดการด้านฐานข้อมูลสิ่งแวดล้อมของโรงงานอุตสาหกรรมยางเป็นวิธีหนึ่งที่น่ามาใช้เป็นดัชนีหรือตัวชี้วัดความสามารถของโรงงาน โดยต้องอาศัยการศึกษาค้นคว้าเพื่อกำหนดเกณฑ์มาตรฐานในการใช้ทรัพยากรในการผลิตและเกณฑ์มาตรฐานสำหรับป้องกันมลพิษในส่วนที่ยังมาสมบรูณ์หรือส่วนที่ยังไม่ได้มีการศึกษาเพิ่มเติม เพื่อเป็นแนวทางในการบริหารจัดการและช่วยสร้างแรงกระตุ้นในการพัฒนาเพื่อช่วยลดผลกระทบที่เกิดขึ้นจากการผลิตต่อสิ่งแวดล้อม

ตาราง 33 สรุปปริมาณการใช้ทรัพยากรและสารเคมีในการผลิตน้ำยางชั้น ยางสกิม ยางแท่งและ ยางแผ่นรมควัน

การใช้ทรัพยากร	เกณฑ์ปริมาณการใช้		ผลจากการศึกษา		ภาพรวมของ ค่าช่วงและ ค่าเฉลี่ย
	ช่วง	ค่าเฉลี่ย	ช่วง	ค่าเฉลี่ย	
การใช้น้ำ(ลูกบาศก์เมตรต่อตันผลผลิต)					
- น้ำยางชั้น	1.8-15.8	5.0 *	2.6-12.4	5.48	5.00-5.48
- ยางแท่งSTR20	6.0-125.0	23.0 *	6.25-10.77	8.62	8.62-23.00
- ยางแผ่นรมควัน(สหกรณ์กองทุนฯ)	-	5.0 **	3.09-12.69	7.76	5.00-7.76
การใช้ DAP (ก.ก.ต่อตันผลผลิต)					
- น้ำยางชั้น	0.78-4.20	2.0*	1.28-6.25	2.86	2.0-2.86
การใช้กรดซัลฟิวริก (ก.ก.ต่อตันผลผลิต)					
- ยางสกิม	120.0-367.0	211.0 *	20.80-200.0	96.23	96.23-211.0
การใช้แอมโมเนีย (ก.ก.ต่อตันผลผลิต)					
- น้ำยางชั้นชนิด (Low ,High Ammonia)	7.9-25.3	14.0,20.0 *	5.7-24.0	14.79	14.0-20.0
การใช้ไฟฟ้า (กิโลวัตต์ชั่วโมงต่อตัน ผลผลิต)					
- น้ำยางชั้น	4.2-241.9	90.0 *	-	-	90.0
- ยางแท่งSTR20	164.0-374.0	200.0 *	-	-	200.0
- ยางแผ่นรมควัน(สหกรณ์กองทุนฯ)	-	15.03**	-	-	15.03
การใช้น้ำมันดีเซล (ลิตรต่อตันผลผลิต)					
- ยางแท่งSTR20	19.0-58.0	29.0 *	28.59-32.74	29.80	29.0-29.80
- ยางสกิมบลิ๊อค	-	-	28.14-55.14	39.59	39.59
การใช้กรดฟอสฟอริก (ก.ก.ต่อตันผลผลิต)					
- ยางแท่ง	-	-	9.5-12.71	11.11	11.11
- ยางแผ่นรมควัน(สหกรณ์กองทุนฯ)	-	-	-	190.69	190.69
การใช้ไม้ฟืน (ตันต่อตันผลผลิต)					
- ยางแผ่นรมควัน(สหกรณ์กองทุนฯ)	-	-	0.55-2.45	1.4	1.4

* กรมโรงงานอุตสาหกรรมและ DANCED (2544) , ** กรมควบคุมมลพิษ(2548)

ตาราง 34 สรุปปริมาณน้ำเสียที่เกิดจากการผลิตของโรงงานน้ำยางข้น ยางสกิม ยางแท่งและยางแผ่นรมควัน และน้ำเสียรวม

ประเภทการผลิต	ปริมาณการเกิดน้ำเสีย (ลูกบาศก์เมตรต่อตันผลผลิต)	
	ช่วง	ค่าเฉลี่ย
น้ำยางข้น	2.3-9.14	4.15
ยางสกิม	4.0-50.0	19.39
ยางแท่ง	12.5-32.5	22.5
ยางแผ่นรมควัน (สหกรณ์กองทุนฯ)	7.03-15.40	7.06
น้ำเสียรวม	2.0-39.5	12.72

แนวโน้มของปัญหาด้านการจัดการของเสียของโรงงานอุตสาหกรรมยางคาดว่า จะมีการพัฒนาและปรับปรุงอย่างต่อเนื่อง เนื่องจากอิทธิพลของระบบการจัดการคุณภาพสิ่งแวดล้อม (ISO14000) และระบบ Clean Technology ซึ่งในกลุ่มโรงงานยางได้มีการขานรับหรือมีการนำไปใช้ในโรงงานบ้างแล้ว นอกจากนี้ภาครัฐก็มีนโยบายที่จะผลักดันและดำเนินโครงการนำร่องเห็นได้จากโครงการของกรมโรงงานอุตสาหกรรมคือการจัดทำหลักปฏิบัติเพื่อป้องกันมลพิษสำหรับอุตสาหกรรมน้ำยางข้น อุตสาหกรรมยางแท่งมาตรฐาน เอสทีอาร์20 โครงการนำร่องของกรมควบคุมมลพิษ คือแนวปฏิบัติที่ดีด้านการป้องกันและลดมลพิษอุตสาหกรรมน้ำยางข้นและยางแผ่นรมควัน ดังนั้นองค์ความรู้เกี่ยวกับเทคโนโลยีการบำบัดน้ำเสีย การนำน้ำเสียหรือของเสียเพื่อกลับมาใช้ประโยชน์ใหม่ การลดการใช้สารเคมีและการประหยัดหรือนำน้ำใช้และพลังงาน การบริหารจัดการน้ำเสียในโรงงานอุตสาหกรรมยาง จึงมีความจำเป็นต้องมีการค้นคว้าและวิจัยเพื่อนำไปใช้ได้อย่างเหมาะสมและทันต่อเหตุการณ์ ก็จะช่วยส่งผลให้การจัดการของเสียอุตสาหกรรมยางเกิดประสิทธิภาพและประสิทธิผลอย่างยั่งยืน

ข้อเสนอแนะเพิ่มเติม

น้ำเสียของโรงงานที่มีค่าความสกปรกของสารอินทรีย์เข้มข้นสูง ได้แก่ โรงงานผลิตน้ำยางข้นและยางสกิม ควรพิจารณาใช้ระบบบำบัดชีวภาพแบบระบบหมักไร้อากาศ (Anaerobic) มาใช้ลดค่าความสกปรกก่อนเข้าบำบัดแบบใช้อากาศ (Aerobic) ข้อดีของระบบ Anaerobic ระบบ

ปิด คือ สามารถลดปริมาณความสกปรกที่เข้าสู่ระบบได้ดี ทั้งยังลดปริมาณการกำจัดตะกอน ส่วนเกินในบ่อเติมอากาศ และจะช่วยให้โรงงานประหยัดค่าไฟฟ้าในการให้ออกซิเจนในระบบบ่อเติมอากาศลง และเนื่องจากเป็นระบบปิด จึงมีประโยชน์ในการป้องกันกลิ่นเหม็นจากการหมัก และก๊าซที่เกิดขึ้นยังสามารถนำไปใช้ประโยชน์ได้ เช่น ระบบถังกรองไร้อากาศ : AF หรือ ใช้ระบบยูเอสบี : UASB

อย่างไรก็ดีการเลือกใช้ระบบนี้ก็ยังมีข้อจำกัดบางประการ เนื่องจากน้ำเสียของโรงงาน ขยายพาราที่เข้าสู่ระบบบำบัดน้ำเสีย บางช่วงมีลักษณะของน้ำเสียแตกต่างกันของแต่ละช่วงเวลาการผลิตรวมถึงลักษณะน้ำเสียซึ่งประกอบด้วยมวลสารที่หลากหลาย อาทิ สารอินทรีย์ สารแขวนลอย ไนโตรเจน และซัลเฟต ดังนั้นจึงต้องมีการศึกษาเพื่อหาเกณฑ์การออกแบบ (design criteria) การดูแลและควบคุมระบบ (operation and control) ที่เหมาะสม โดยอาจต้องทำการศึกษาให้สอดคล้องกับการทำงานของระบบ และให้ความสำคัญในด้านเทคนิคและการควบคุมในการดำเนินการระบบ (operate) ของพนักงานที่รับผิดชอบระบบบำบัดน้ำเสีย ซึ่งองค์ประกอบต่างๆ เหล่านี้ ต้องอาศัยการพัฒนาและงานวิจัยอย่างต่อเนื่องต่อไป สำหรับระบบบำบัดน้ำเสียของสหกรณ์กองทุนสวนยางควรรนำระบบบ่อหมักชีวภาพซึ่งเป็นระบบปิดซึ่งมีโครงการศึกษานำร่องและนำมาใช้บ้างแล้วในบางสหกรณ์ในพื้นที่ภาคใต้ตอนล่าง ข้อดีของระบบนี้คือช่วยกำจัดกลิ่นเหม็นจากการหมักและสามารถนำก๊าซที่เกิดขึ้นมาใช้ประโยชน์ได้อีกด้วย