บทที่ 5

สรุปผลการวิจัยและข้อเสนอแนะ

5.1 สรุปผลการวิจัย

1. จากขวดเปล่าโซดาขนาด 400 มิลลิลิตรที่ใช้แล้ว ที่รับเข้าโรงงานทั้งหมด พบว่า มีขวดที่มีความสกปรกระดับ 3 ซึ่งเป็นขวดที่ผิวนอกไม่วาว มีความสกปรกมากที่สุดที่ยังสามารถล้างออกได้โดยกระบวนการล้างขวดอัตโนมัติ (ไม่ต้องใช้ระบบการล้างอื่น) เป็นส่วนใหญ่ คิดเป็นร้อยละ 58.59
2. ขวดเปล่าโซดาที่ใช้แล้วและผ่านการล้างขวดภายใต้สภาวะปกติของโรงงาน มีความสะอาดและผ่านเกณฑ์ทางจุลชีววิทยาทุกขวด คิดเป็นร้อยละ 100 แต่พบการตกค้างของสารเคมีที่ใช้ในกระบวนการล้างขวด ได้แก่ สารละลายโซเดียมไฮดรอกไซด์และสารละลายเพิ่มความวาว รวมคิดเป็นร้อยละ 3.00 ซึ่งการตกค้างของสารทั้ง 2 ชนิดนั้นส่งผลให้ต้องนำขวดกลับไปล้างซ้ำ (rework)
3. สภาวะที่เหมาะสมที่สุดที่ได้จากการวิจัย ประกอบด้วย ความเข้มข้นของสารละลายโซเดียมไฮดรอกไซด์ร้อยละ 2.74 ความเข้มข้นของสารละลายเพิ่มความวาว ร้อยละ 0.40 และอุณหภูมิ 86 องศาเซลเซียส ซึ่งเมื่อเปรียบเทียบคุณภาพของขวดกับสภาวะปกติของโรงงาน พบว่ามีความใกล้เคียงกันมาก แต่พบการตกค้างของสารละลายโซเดียมไฮดรอกไซด์และสารละลายเพิ่มความวาวน้อยกว่า คิดเป็นร้อยละ 2.00 ของจำนวนขวดทั้งหมดที่เข้าสู่กระบวนการล้างขวด
4. หากโรงงานนำสภาวะที่เหมาะสมที่สุดที่หาได้จากการวิจัย ไปใช้ในกระบวนการล้างขวดด้วยเครื่องล้างขวดระดับอุตสาหกรรม สามารถลดต้นทุนรวมในกระบวนการล้างขวดลงได้ร้อยละ 10.98

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

5.2 ข้อเสนอแนะ

1. หากพิจารณาเปรียบเทียบคุณภาพการไม่ตกค้างของสารละลายโซเดียมไฮดรอกไซด์เชิงปริมาณทั้งค่าเฉลี่ยและค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน ของขวดเปล่าโซดาที่ผ่านกระบวนการล้างขวดด้วยเครื่องล้างขวดอัติโนมัติ ภายใต้สภาวะปกติของโรงงาน

และสภาวะที่เหมาะสมที่สุด พบว่าไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่นที่ร้อยละ 95 ดังนั้นมีความเป็นไปได้ที่ยังคงสามารถเลือกใช้ความเข้มข้นของสารละลายโซเดียมไฮดรอกไซด์ร้อยละ 2.50 ซึ่งเป็นระดับความเข้มข้นที่ใช้ในสภาวะปกติของโรงงาน เป็นองค์ประกอบของสภาวะที่เหมาะสมที่สุดแทนความเข้มข้นของสารละลายโซเดียมไฮดรอกไซด์ร้อยละ 2.74 ที่ได้จากการวิเคราะห์ทางสถิติโดยโปรแกรมสำเร็จรูป Design Expert 6.0 ซึ่งจะช่วยลดต้นทุนในกระบวนการล้างขวดได้อีก แต่ต้องนำไปศึกษาทดสอบกับเครื่องล้างขวดอัตโนมัติอีกครั้ง เพื่อให้เกิดความมั่นใจทางปฏิบัติ

2. สารละลายเพิ่มความวาว เป็นสารเคลือบผิวขวดให้มีความวาว ซึ่งอาจมีส่วนผสมที่ช่วยป้องกันการสึกหรอของขวด เมื่อเกิดการเสียดสีของผิวขวดทั้งระหว่างการเคลื่อนที่ตามสายพานในกระบวนการผลิต รวมถึงการขนส่งจากโรงงานผลิตสู่ลูกค้าและผู้บริโภค อาจเป็นผลให้อายุการใช้งานของขวดสั้นลงได้ ทั้งนี้จากการศึกษาเบื้องต้นพบว่า จากจำนวนขวดที่รับเข้าโรงงานทั้งหมด มีจำนวนร้อยละ 1.83 ที่ถูกคัดออกจากกระบวนการล้างขวด ซึ่งพิจารณาจากความสกปรกของขวดมากกว่าพิจารณาการสึกหรอของผิวขวด ดังนั้นจึงน่าจะมีการศึกษาผลของการใช้สภาวะที่เหมาะสมที่สุดต่อการสึกหรอของผิวขวดด้วย
3. จากสภาวะที่เหมาะสมที่สุดที่ได้จากการวิจัย พบว่า มีการใช้สารละลายโซเดียมไฮดรอกไซด์เพิ่มขึ้น ร้อยละ 9.60 หรือคิดเป็น 674 กิโลกรัมต่อเดือน ซึ่งส่งผลต่อความเป็นกรด – ด่าง ของน้ำในระบบบำบัดของโรงงาน ดังนั้นอาจต้องศึกษาถึงผลกระทบของสภาวะที่เหมาะสมต่อต้นทุนที่ใช้ในระบบบำบัดน้ำเสียในโรงงานเพิ่มด้วย

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved