

บทที่ 1

บทนำ

1.1 ความสำคัญและที่มาของปัญหา

น้ำ มีความสำคัญต่อร่างกายมนุษย์ เนื่องจากเป็นองค์ประกอบหลักของร่างกาย มีหน้าที่ควบคุมกระบวนการทางเคมี ควบคุมอุณหภูมิ รวมถึงลำเลียงสารต่างๆภายในร่างกาย ทำให้มนุษย์ให้ความสำคัญในการบริโภคน้ำให้มีปริมาณเพียงพอต่อความต้องการของร่างกาย แต่น้ำนั้นไม่มีรสชาติ ทำให้คนเริ่มหันมาสนใจเครื่องดื่มประเภทอื่นที่มีน้ำเป็นส่วนประกอบหลัก เช่น นม กาแฟ น้ำผลไม้ น้ำหวาน น้ำหวานอัดลม น้ำหวานผสมวิตามิน รวมถึงโซดา เป็นต้น เครื่องดื่มบรรจุปิดสนิทพร้อมบริโภคแม้ว่าจะมีผลดีและจำหน่ายตามสถานที่ต่างๆมานาน แต่ก็ยังได้รับความนิยมจากผู้บริโภคค่อนข้างสูงและมีการพัฒนาอย่างต่อเนื่อง จึงกล่าวได้ว่าเครื่องดื่มบรรจุปิดสนิทพร้อมบริโภคนั้นเป็นทางเลือกหนึ่งที่สร้างความหลากหลายให้แก่ผู้บริโภค นอกจากนี้บรรจุภัณฑ์ยังมีการพัฒนาขนาดและรูปทรงให้เป็นที่ดึงดูดความสนใจและก่อให้เกิดความสะดวกสบายในการใช้งานของผู้บริโภคอีกด้วย

ขวดแก้ว เป็นบรรจุภัณฑ์ชนิดหนึ่งที่ถูกนำมาใช้ในอุตสาหกรรมเครื่องดื่มอย่างแพร่หลาย ถึงแม้ว่ามีความเสี่ยงในการแตกและไม่เอื้ออำนวยในการขนส่ง เนื่องจากมีน้ำหนักค่อนข้างมาก แต่ยังเป็นที่นิยม เนื่องจากนอกจากเป็นบรรจุภัณฑ์ที่ใส สามารถมองเห็นภายในขวดได้ ทำให้ผู้บริโภคมีความมั่นใจในความสะอาดและความปลอดภัยแล้ว ขวดแก้วยังมีความทนทานต่อการสึกหรอ สามารถนำกลับมาหมุนเวียนใช้ซ้ำได้อีกด้วย ซึ่งปัจจุบันสามารถจำแนกขวดแก้วในระดับอุตสาหกรรมเครื่องดื่มออกเป็น 2 ชนิด ชนิดแรกคือ คือ ขวดแก้วแบบใช้แล้วทิ้ง เป็นขวดแก้วที่มีความหนาของขวดไม่มาก ทำให้ทนความร้อนได้ไม่สูงมากนัก ไม่นิยมนำหมุนเวียนกลับมาเข้าสู่กระบวนการล้างและผลิตซ้ำ ต้นทุนในการผลิตจึงค่อนข้างสูง และชนิดที่ 2 คือ ขวดแก้วแบบใช้หมุนเวียนขวด เป็นขวดแก้วที่เนื้อแก้วค่อนข้างหนา สามารถทนความร้อนได้สูง สามารถนำหมุนเวียนกลับมาเข้าสู่กระบวนการล้างและผลิตซ้ำได้หลายครั้ง จนกว่าขวดจะแตกบิ่นเสียหาย หรือเกิดการสึกหรอของผิวขวดแก้วเกินมาตรฐานการยอมรับของโรงงาน

การใช้ขวดแก้วแบบหมุนเวียนขวด ต้องนำขวดที่ใช้แล้วผ่านกระบวนการล้างขวดก่อนนำขวดกลับมาเข้าสู่กระบวนการผลิตหรือบรรจุ ซึ่งในอุตสาหกรรมขนาดเล็ก กระบวนการล้างขวด

นั้นอาศัยเพียงแรงงานคนเพียงอย่างเดียวก็เพียงพอต่อปริมาณการผลิต แต่การผลิตในระดับอุตสาหกรรมนั้น ต้องการขวดที่ผ่านการล้างปริมาณมาก การใช้แรงงานคนเพียงอย่างเดียวจึงไม่เพียงพอ จึงจำเป็นอย่างยิ่งที่จะต้องใช้เครื่องจักรและสารเคมีต่างๆในกระบวนการล้างขวด ก่อนการล้างครั้งสุดท้ายด้วยน้ำสะอาดหรือน้ำที่ใช้บรรจุ ซึ่งในกระบวนการล้างขวดแก้วนั้นมักมีการควบคุมหลายปัจจัย เพื่อความสะอาดของขวดและความปลอดภัยของผู้บริโภค ได้แก่ ชนิดและปริมาณของสารเคมีที่ใช้ รวมถึงอุณหภูมิที่ใช้ในกระบวนการล้างด้วย สารเคมีที่ใช้ในกระบวนการล้างนั้นมีหลายชนิด ได้แก่ การแช่ด้วยโซเดียมไฮดรอกไซด์ การล้างด้วยกรด การล้างด้วยน้ำยาล้างสำเร็จ เป็นต้น ซึ่งสัดส่วนสารเคมีที่ใช้ในกระบวนการล้างในอุตสาหกรรมเครื่องดื่มโดยส่วนใหญ่ นั้น มักอ้างอิงตามคำแนะนำของบริษัทจำหน่ายเครื่องจักร หรือสารเคมีที่ใช้ในกระบวนการล้างขวด ซึ่งเป็นสภาวะสำหรับอุตสาหกรรมโดยรวม ไม่ได้เฉพาะเจาะจงในการศึกษาอย่างเป็นระบบสำหรับอุตสาหกรรมใดอุตสาหกรรมหนึ่ง หรือระบบการล้างระบบใดระบบหนึ่ง

บริษัท เชียงใหม่เบเวอเรจ จำกัด เป็นบริษัทผู้ผลิตเครื่องดื่มโซดา โดยใช้ขวดแก้วแบบหมุนเวียนขวดเป็นบรรจุภัณฑ์ และเลือกใช้สารละลายโซเดียมไฮดรอกไซด์และสารละลายเพิ่มความวาวขวดเป็นสารเคมีที่ใช้ในกระบวนการล้างขวด โดยใช้ปริมาณและความเข้มข้นของสารเคมีตามคำแนะนำของบริษัทจำหน่ายเครื่องจักร และสารเคมี และแม้ว่าจะมีระบบการควบคุมคุณภาพของขวดที่ผ่านการล้าง แต่ไม่ได้ศึกษาอย่างลึกซึ้งถึงความเหมาะสมของสภาวะการล้างขวดอีกครั้งหนึ่ง ซึ่งการใช้สารเคมีน้อยเกินไป อาจมีผลต่อความสะอาดของขวดที่ผ่านกระบวนการล้าง ขณะที่การใช้สารเคมีมากเกินไป อาจมีผลให้เกิดการตกค้างของสารเคมีที่ใช้ในอุตสาหกรรมล้างขวด การสูญเสียต้นทุนการผลิตมากเกินความจำเป็น รวมถึงส่งผลกระทบต่อความปลอดภัยของผู้บริโภคอีกด้วย ดังนั้นการหาสภาวะที่เหมาะสมสำหรับกระบวนการล้างในอุตสาหกรรมแต่ละแห่ง ซึ่งมีความแตกต่างในเรื่องของสภาพและประสิทธิภาพของเครื่องจักรจึงมีความสำคัญต่อกระบวนการผลิตมาก

ดังนั้นในงานวิจัยนี้จึงมุ่งศึกษาถึงสภาวะที่เหมาะสม ของกระบวนการล้างขวดในโรงงานผลิตโซดาดังกล่าวอย่างเป็นระบบ และยังเป็นแนวทางให้กับสถานประกอบการอื่นนำไปใช้หาสภาวะที่เหมาะสมสำหรับอุตสาหกรรมแต่ละแห่งอีกด้วย

1.2 วัตถุประสงค์ของการศึกษา

1. เพื่อศึกษาความเข้มข้นสารละลายโซเดียมไฮดรอกไซด์ สารละลายเพิ่มความวาว และระดับอุณหภูมิล้างขวดที่มีผลต่อคุณภาพของขวดพร้อมบรรจุในสภาวะห้องปฏิบัติการ
2. เพื่อทดสอบสภาวะที่เหมาะสมในกระบวนการล้างขวดระดับอุตสาหกรรม

1.3 ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ

1. ทราบถึงสถานะที่เหมาะสมสำหรับล้างขวดด้วยเครื่องล้างขวดอัตโนมัติระดับอุตสาหกรรม
2. นำองค์ความรู้พื้นฐาน ไปประยุกต์ใช้ในอุตสาหกรรมที่เกี่ยวข้อง

1.4 ขอบเขตการศึกษาวิจัย

งานวิจัยนี้ศึกษาและทดสอบปัจจัยที่ส่งผล ต่อประสิทธิภาพและต้นทุนในกระบวนการล้างขวดด้วยเครื่องล้างขวดอัตโนมัติ ของบริษัท เชียงใหม่เบเวอเรจ จำกัด ซึ่งใช้เครื่องล้าง Ortmann & Herbst CONTINA รุ่น DK-45FL ซึ่งมีกำลังการล้างขวดประมาณ 36,000 ขวดต่อชั่วโมง โดยทำการศึกษาถึงความเข้มข้นของสารละลายโซเดียมไฮดรอกไซด์ ความเข้มข้นของสารละลายเพิ่มความวาว และอุณหภูมิที่ใช้ในการล้างขวดเปล่าโซดาที่ใช้แล้ว ซึ่งเป็นขวดแก้วใส ขนาด 400 มิลลิลิตร ปากขวดแบบปิดด้วยฝาจับ โดยศึกษาปัจจัยควบคุมที่มีผลต่อคุณภาพการล้างขวดในระดับปฏิบัติการ และทดลองใช้กับเครื่องล้างขวดอัตโนมัติในการปฏิบัติงานจริงระดับอุตสาหกรรม เปรียบเทียบกับสถานะการล้างปกติของโรงงาน คือ การใช้สารเคมีทำความสะอาดซึ่งเป็นสารละลายผสมระหว่างสารละลายโซเดียมไฮดรอกไซด์ และสารละลายเพิ่มความวาว โดยควบคุมความเข้มข้นของสารละลายโซเดียมไฮดรอกไซด์ที่ร้อยละ 2.5 โดยมีผลต่อปริมาตรควบคุมความเข้มข้นของสารละลายเพิ่มความวาวที่ร้อยละ 0.6 โดยมีผลต่อปริมาตรและใช้ล้างขวดเปล่าโซดาขนาด 400 มิลลิลิตร ที่อุณหภูมิ 90 องศาเซลเซียส

1.5 นิยามศัพท์

ผู้ชำนาญงานของโรงงาน หมายถึง เจ้าหน้าที่คัดขวดผู้มีประสบการณ์ในการตรวจพินิจขวดแก้วและคัดแยกแบ่งระดับความสกปรกของขวด ตามมาตรฐานของโรงงานมานานมากกว่า 5 ปี

สารละลายเพิ่มความวาว หมายถึง สารเสริมชนิดหนึ่งที่มีคุณสมบัติในการเพิ่มความวาว นิยมใช้ในกระบวนการทำความสะอาดขวดแก้วที่ใช้ด่างแก่เป็นสารทำความสะอาดหลัก ซึ่งบริษัท เชียงใหม่เบเวอเรจ จำกัด ได้เลือกใช้สารละลายเพิ่มความวาว ที่มีชื่อทางการค้าว่า สตาบิลอน (Stabilon) ที่ผลิตและจำหน่ายโดยบริษัท อีโคแลป จำกัด ประเทศไทย เป็นสารละลายเพิ่มความวาวในกระบวนการล้างขวด