

งานวิจัยฉบับนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาปริมาณการใช้ทรัพยากรและพลังงานตลอดจนปริมาณมลพิษที่เกิดขึ้น รวมถึงประสิทธิภาพของระบบบำบัดมลพิษ(น้ำเสีย)ของอุตสาหกรรมนม เพื่อให้เกิดการพัฒนาการผลิตให้มีประสิทธิภาพสูงสุดเพื่อนำไปสู่การใช้ทรัพยากรที่คุ้มค่าที่สุดและเกิดมลพิษน้อยที่สุด โดยเลือกศึกษาในโรงงานอุตสาหกรรมนม 3 โรงงาน ที่มีการผลิตนมสดพาสเจอร์ไรซ์เป็นหลัก โดยมีขนาดกำลังการผลิตจัดอยู่ในกลุ่มโรงงานขนาดเล็ก(4.88 ตัน/วัน) โรงงานขนาดกลาง(17.42 ตัน/วัน) และโรงงานขนาดใหญ่(70.08 ตัน/วัน) จากการศึกษาพบว่าปริมาณการใช้น้ำต่อปริมาณน้ำนมดิบที่ใช้ในการผลิตของโรงงานขนาดใหญ่มีค่าสูงสุด คือ 7.95 ลบ.ม./ตันน้ำนมดิบ และมีปริมาณน้ำเสียต่อปริมาณน้ำนมดิบที่ใช้ผลิตสูงสุดเช่นกันคือ 6.11 ลบ.ม./ตันน้ำนมดิบ โดยน้ำเสียส่วนใหญ่เกิดจากการล้างทำความสะอาดอุปกรณ์และเครื่องมือต่างๆ และปริมาณน้ำนมที่สูญหายไปในระหว่างการผลิตนั้น โรงงานขนาดใหญ่มีการสูญเสียสูงสุดคือร้อยละ 6.66 ขณะที่โรงงานขนาดเล็กมีการสูญเสียในปริมาณต่ำสุดเพียงร้อยละ 1.14 น้ำนมสูญเสียบส่วนใหญ่เกิดจากการหกหล่นของน้ำนม การทำความสะอาด ผลิตภัณฑ์ที่ไม่ได้คุณภาพและผลิตภัณฑ์ที่หมดอายุ ส่วนการใช้พลังงานนั้นในโรงงานขนาดเล็กมีการใช้พลังงานต่อผลิตภัณฑ์สูงสุดคือ 1.977 เมกกะจูลต่อลิตรผลิตภัณฑ์ ขณะที่โรงงานขนาดกลางมีการใช้พลังงานต่ำสุดเท่ากับ 0.829 เมกกะจูลต่อลิตรผลิตภัณฑ์ สำหรับคุณสมบัติน้ำเสีรวมจากส่วนการผลิตของโรงงานขนาดใหญ่มีค่าสูงสุด โดยค่าความสกปรกที่เกิดขึ้นสูงถึง 10.84 กิโลกรัม/ตันน้ำนมดิบที่ใช้ในการผลิต โรงงานขนาดใหญ่ใช้ระบบบำบัดแบบเลี้ยงตะกอนเร่ง ซึ่งมีประสิทธิภาพในการบำบัด BOD 99.16%

จากการศึกษาข้างต้นทำให้ทราบว่า การใช้ทรัพยากรและพลังงาน รวมถึงมลพิษที่เกิดขึ้นจะขึ้นอยู่กับกระบวนการผลิตและขนาดของกำลังการผลิตเป็นหลัก รวมทั้งในอุตสาหกรรมนมมีการใช้น้ำในการทำความสะอาดเป็นจำนวนมากและน้ำเสียที่เกิดขึ้นจะมีการปนเปื้อนของน้ำนมดิบและผลิตภัณฑ์เป็นส่วนใหญ่ ดังนั้น การนำเอาเทคโนโลยีสะอาดมาใช้คงต้องมุ่งเน้นที่การใช้น้ำและพลังงานอย่างมีประสิทธิภาพและเหมาะสมที่สุดเป็นหลัก รวมถึงการพัฒนากระบวนการผลิตเพื่อให้เกิดการสูญเสียน้ำมน้อยที่สุด เช่น การพัฒนาระบบการล้างด้วยการติดตั้งหัวฉีดเพิ่มแรงดันและวาล์วเปิดปิดที่สายยางซึ่งสามารถลดการใช้น้ำได้ 50% การใช้ระบบอัตโนมัติในการควบคุมการใช้น้ำ น้ำนมและการใช้ไฟฟ้า การหมุนเวียนน้ำนมสูญเสียน้ำกลับมาใช้ใหม่ นอกจากนี้การใช้ฉนวนกันความร้อนอาจประหยัดพลังงานได้ 90%

The research aimed to investigate the raw materials used, energy consumption, emissions and efficiency of wastewater treatment plant in milk industry to improve the production yields and lead to the reduction of raw materials used and emissions. Three factories, which produced mainly pasteurized milk, were selected and grouped into small size(4.88 tonnes/day), medium size(17.42 tonnes/day) and large size(70.08 tonnes/day). It was found that large size factory had the highest water consumption, milk loss and wastewater production as to 7.95 m³/ton of raw milk, 6.66% and 6.11 m³/ton of raw milk, respectively. But milk loss from the small size factory was 1.14%. The main causes of milk loss occurred in handling step, washing step, and milk rejection step(lower than specification standard and expiration). For the energy consumption, the small size factory had the highest energy consumption of 1.977 MJ/liter of product while the medium size had the lowest energy consumption of 0.829 MJ/liter of product. The BOD₅ loading of wastewater from the milk industry was 10.84 kg/ton of raw milk. The wastewater treatment plant in the large size factory was activated sludge process with BOD₅ removal efficiency of 99.16%.

From the aboved results, it could be concluded that the raw material used, energy consumption and emissions varied with the type and size of processing. The milk industry consumed large amount of water in the washing step. The main impurity in the wastewater was raw milk. Consequently, cleaner production should be introduced to reduce water and energy consumptions. For example, use of the high pressure water spray in washing step could reduced water consumption up to 50% and the introduction of insulation system could reduce energy consumption up to 90%.

Keywords : Milk Industry/ Wastewater Treatment/ Cleaner Production/ Waste Minimization