

บทที่ 5 สรุปผล และข้อเสนอแนะ

5.1 สรุปผล

การสำรวจข้อมูลภาคสนามในโรงงานฆ่าและชำแหละไก่แห่งหนึ่งพบว่า ปริมาณการใช้น้ำของโรงงานฆ่าและชำแหละไก่แปรผันตามอัตราการผลิต และการผลิตเฉลี่ยต่อเดือนจะใช้วัตถุดิบที่มีคุณภาพใกล้เคียงกัน และเมื่อวิเคราะห์ปริมาณการใช้น้ำต่อปริมาณต้นวัตถุดิบของโรงงานฆ่าและชำแหละไก่แห่งนี้ พบว่า ใช้น้ำอยู่ที่ประมาณ 10.0-12.0 ลบ.ม. ต่อตันวัตถุดิบ เฉลี่ย 11.5 ลบ.ม. ต่อตันวัตถุดิบ ซึ่งใกล้เคียงกับโรงงานฆ่าและชำแหละไก่มาตรฐาน ซึ่งใช้น้ำประมาณ 12.0 ลบ.ม. ต่อ ต้นวัตถุดิบ น้ำที่ส่วนใหญ่มาจากการฉีดล้างทำความสะอาดไก่ ซากไก่ และพื้นโรงงาน

เมื่อวิเคราะห์ลักษณะสมบัติของน้ำทิ้งจากโรงงานฆ่าไก่แห่งนี้ และเปรียบเทียบกับมาตรฐานคุณภาพน้ำ เพื่อพิจารณาแนวทางการนำหมุนเวียนน้ำมาใช้ประโยชน์โดยตรง น้ำทิ้งจากโรงงานฆ่าและชำแหละไก่สามารถนำมาใช้ในการกสิกรรม และใช้เป็นน้ำทิ้งลงบ่อบาดาลได้ แต่ทั้งสองแนวทางนี้ไม่ก่อให้เกิดผลกระทบต่อการหมุนเวียนน้ำกลับมาใช้ประโยชน์ หรือนโยบายการปลดปล่อยของเสียเท่ากับศูนย์ (zero waste discharge) ดังนั้น การนำน้ำทิ้งมาหมุนเวียนใช้ใหม่ในกระบวนการผลิต คือ การฉีดล้างตัวไก่ จะเป็นแนวทางที่เหมาะสมสำหรับโรงงาน และสามารถส่งเสริมนโยบายการบริโภคอย่างยั่งยืน และเป็นการใช้ทรัพยากรน้ำให้เกิดประโยชน์สูงสุด จึงมีความจำเป็นสำหรับการปรับปรุงคุณภาพน้ำทิ้งให้สามารถนำมาใช้ประโยชน์เพื่อการอุปโภค และบริโภคในโรงงานได้

การนำน้ำทิ้งจากโรงงานฆ่าและชำแหละไก่มาหมุนเวียนน้ำกลับมาใช้ใหม่ในกระบวนการผลิต จำเป็นต้องสร้างระบบบำบัดน้ำทิ้ง และทำการบำบัดจนน้ำมีคุณภาพเป็นไปตามมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรมน้ำบริโภค (มอก. 257-2549) วิธีการบำบัดที่ทดสอบจะประกอบด้วยกระบวนการดูดซับด้วยถ่านกัมมันต์ร่วมกับการฆ่าเชื้อด้วยรังสีอัลตราไวโอเลต กระบวนการดูดซับด้วยถ่านกัมมันต์ร่วมกับเรซินแลกเปลี่ยนไอออนแบบกรดแก่ และกระบวนการดูดซับด้วยถ่านกัมมันต์ร่วมกับระบบรีเวอร์สออสโมซิส พบว่า กระบวนการดูดซับด้วยถ่านกัมมันต์ร่วมกับการฆ่าเชื้อด้วยรังสีอัลตราไวโอเลต ไม่สามารถกำจัดของแข็งละลายน้ำได้ทั้งหมดให้เป็นไปตามมาตรฐานที่กล่าวมาข้างต้น ส่วนน้ำที่ผ่านกระบวนการดูดซับด้วยถ่านกัมมันต์ร่วมกับเรซินแลกเปลี่ยนไอออนแบบกรดแก่พบว่า มีค่าพีเอชเป็นกรด จึงยังไม่เหมาะสมต่อการหมุนเวียนมาใช้ในการฉีดล้างไก่ ในขณะที่กระบวนการดูดซับด้วยถ่านกัมมันต์ร่วมกับระบบรีเวอร์สออสโมซิส พบว่า เป็นกระบวนการที่เหมาะสมที่สุด คือ น้ำที่ผ่านการบำบัดจะมีคุณสมบัติทางเคมี และชีวภาพดีขึ้น ปราศจากมลสารและ

จุดยืนที่ว่าจะส่งผลกระทบต่อคุณภาพผลิตภัณฑ์ นอกเหนือจากนี้ การคาดคะเนระบบบำบัดที่สามารถใช้ในการปรับปรุงคุณภาพน้ำจากโรงงานฆ่าและชำแหละไก่ จากลักษณะสมบัติของน้ำที่ผ่านการบำบัดด้วยหน่วยบำบัด ขนาดทดสอบ ประกอบด้วยกระบวนการดูดซับด้วยการกรองทรายร่วมกับระบบรีเวอร์สออสโมซิส, กระบวนการรีเวอร์สออสโมซิส และการปรับพีเอชของน้ำที่ผ่านกระบวนการดูดซับด้วยถ่านกัมมันต์ร่วมกับเรซินแลกเปลี่ยนไอออนแบบกรดแก่ ซึ่งแนวทางเลือกนี้มีเพียงกระบวนการดูดซับด้วยการกรองทรายร่วมกับระบบรีเวอร์สออสโมซิส และกระบวนการรีเวอร์สออสโมซิส ที่มีความเป็นไปได้เชิงเทคนิค แต่อายุการใช้งานเยื่อกรองจะสั้นลง 2 และ 12 เท่า จากกระบวนการดูดซับด้วยถ่านกัมมันต์ร่วมกับระบบรีเวอร์สออสโมซิส ตามลำดับ แต่การปรับพีเอชของน้ำที่ผ่านกระบวนการดูดซับด้วยถ่านกัมมันต์และเรซินแลกเปลี่ยนไอออนแบบกรดแก่ จะใช้สารเคมี เช่น ปูนขาว โซดาแอช และ โซดาไฟ ในปริมาณมาก ในการปรับค่าพีเอชของน้ำที่ผ่านการบำบัดเป็น 6.5 และเพิ่มค่าความเป็นด่างทั้งหมด (Total alkalinity) เป็นอย่างมาก น้ำที่ผ่านการบำบัดจึงไม่เหมาะสมที่จะนำมาใช้ในการฉีดล้างตัวไก่

การประเมินทางเศรษฐศาสตร์เพื่อตัดสินใจสร้างระบบบำบัดน้ำทิ้งที่มาจากกระบวนการฆ่าและชำแหละไก่ของโรงงานแห่งนี้ประเมินด้วยโปรแกรม WATER พบว่า ค่าใช้จ่ายในการสร้างระบบบำบัดจริง ของกระบวนการกรองด้วยระบบรีเวอร์สออสโมซิส มีงบลงทุนในการก่อสร้างและติดตั้งระบบ เท่ากับ 25,421,276 บาท/ปี และงบดำเนินการระบบที่ต้องจ่ายเท่ากับ 13,786,095 บาท/ปี หรือคิดเป็นค่าใช้จ่ายในการบำบัดน้ำเสีย 10 บาท/ลบ.ม. และค่าใช้จ่ายในการสร้างระบบบำบัดจริงของกระบวนการดูดซับด้วยการกรองทรายร่วมกับระบบรีเวอร์สออสโมซิส มีงบลงทุนในการก่อสร้างและติดตั้งระบบ เท่ากับ 45,000,119 บาท/ปี และงบดำเนินการระบบที่ต้องจ่ายเท่ากับ 15,757,228 บาท/ปี หรือคิดเป็นค่าใช้จ่ายในการบำบัดน้ำเสีย 12 บาท/ลบ.ม. ส่วนกระบวนการดูดซับด้วยถ่านกัมมันต์ร่วมกับระบบรีเวอร์สออสโมซิส มีงบลงทุนในการก่อสร้างและติดตั้งระบบ เท่ากับ 77,670,847 บาท/ปี และงบดำเนินการระบบที่ต้องจ่ายเท่ากับ 22,184,986 บาท/ปี หรือคิดเป็นค่าใช้จ่ายในการบำบัดน้ำเสีย 17 บาท/ลบ.ม. หากประเมินราคาน้ำประปาในภาคอุตสาหกรรมเท่ากับ 15 บาท/ลบ.ม. จะพบว่าทั้งสองแนวทางแรกนี้มีความคุ้มค่าทางเศรษฐศาสตร์ในการลงทุน

หากวิเคราะห์ผลประโยชน์ด้านสิ่งแวดล้อมด้วยเครื่องมือรอยเท้าน้ำของผลิตภัณฑ์ (Product Water Footprint) พิจารณาจากการชำแหละไก่แบบมาตรฐานมีน้ำเสียเกิดขึ้น 12 ลบ.ม. ต่อปริมาณไก่มีชีวิต 1 ดัน ในปัจจุบันโรงงานแห่งนี้มีค่ารอยเท้าน้ำของผลิตภัณฑ์ 0.75 ของโรงงานฆ่าและชำแหละไก่มาตรฐาน ถ้าโรงงานเลือกนโยบายนี้มาใช้ในการจัดการน้ำของโรงงานฆ่าและชำแหละไก่ เพื่อจะหมุนเวียนน้ำกลับมาใช้ในกระบวนการผลิต เช่น ฉีดตัวไก่ ล้างซากไก่ เป็นต้น พบว่าจะให้ผลประโยชน์ด้านสิ่งแวดล้อมทางโรงงานซึ่งจะสามารถหมุนเวียนน้ำกลับมาใช้ใหม่ได้ทั้งหมด

7.2 ลบ.ม. ต่อปริมาณไก่ 1 ตัน หรือ คิดเป็น 60 เปอร์เซ็นต์ของน้ำใช้ทั้งหมด ส่งผลให้รอยแตมน้ำของผลิตภัณฑ์ของโรงงานแห่งนี้มีค่า 0.40 ของโรงงานฆ่าและชำแหละไก่มาตรฐาน ซึ่งต่ำกว่าของเดิม 35 เปอร์เซ็นต์ ส่งผลให้โรงงานนั้นมีการผลิตที่ก่อให้เกิดผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อม และสามารถนำทรัพยากรน้ำให้เกิดประโยชน์สูงสุด

5.2 ข้อเสนอแนะ

แนวทางในการบำบัดน้ำทิ้งเพื่อหมุนเวียนกลับมาใช้ใหม่ในกระบวนการผลิตของโรงงานฆ่าและชำแหละไก่ ด้วยวิธีการบำบัดด้วยกระบวนการกรองด้วยระบบรีเวอร์สออสโมซิส และการบำบัดด้วยกระบวนการดูดซับด้วยการกรองทรายร่วมกับระบบรีเวอร์สออสโมซิส และระบบรีเวอร์สออสโมซิส อาจเป็นแนวทางเลือกที่เหมาะสมทางเทคนิค แต่ควรทดสอบจากหน่วยบำบัดขนาดทดสอบ (Pilot scale reactor) เพื่อยืนยันผลทั้งสองทางเลือกนี้จะเป็นเทคโนโลยีที่มีความเหมาะสมด้านเศรษฐศาสตร์ที่โรงงานจะสามารถนำไปใช้ในอนาคตได้ หากทางโรงงานฆ่าและชำแหละไก่ จะสร้างระบบดังกล่าวต้องทำการประเมินค่าใช้จ่ายในส่วนของการนำน้ำที่ผ่านระบบบำบัดหมุนเวียนกลับมาใช้ใหม่ ตลอดจน โรงงาน และ/หรือ หน่วยงานราชการต้องสร้างการยอมรับจากผู้บริโภคในกรณีที่มีการหมุนเวียนน้ำทิ้งที่ผ่านการบำบัดมาใช้ในอุตสาหกรรมอาหาร