

## บทที่ 5

### สรุปผลการศึกษา และข้อเสนอแนะ

#### 5.1 สรุปผลการศึกษา

การศึกษานี้เป็นการนำหลักเทคโนโลยีสะอาดเข้ามาประยุกต์ใช้ในกระบวนการผลิตแชมพูสมุนไพรประจำดีควาย ของชมรมรักษาสุนัขสมุนไพรลำปาง โดยการตรวจประเมินกระบวนการผลิตเพื่อหาหน่วยการผลิตที่มีการสูญเสีย และสาเหตุของการสูญเสีย ตลอดจนเสนอแนะวิธีการปรับปรุงกระบวนการผลิตเพื่อลดการใช้ทรัพยากร และลดของเสียจากกระบวนการผลิต และนำเสนอแนะที่สามารถปฏิบัติได้ทันทีนั้น ไปประยุกต์ใช้ ซึ่งจากการศึกษาหาสาเหตุของการสูญเสียสรุปผลได้ดังนี้

1. ในการทำงานของหม้อไอน้ำ พบว่า มีการไหลทิ้งของคอนเดนเสท
2. พบการสูญเสียในขั้นตอนการล้างวัตถุดิบ และขั้นตอนการล้างทำความสะอาดพื้นที่ซึ่งเกิดขึ้นในขณะที่พนักงานต้องเดินไปเปิดปิดก๊อกน้ำ
3. ในขั้นตอนการหล่อเย็น พบการสูญเสียน้ำที่ใช้ในการหล่อเย็น เนื่องจากมีการถ่ายเทน้ำทิ้งประมาณ 2-3 ครั้งต่อวัน
4. ขั้นตอนการบดตะไคร้ พบว่ามีเศษตะไคร้หล่นลงพื้น เนื่องจากความสูงของถังรองตะไคร้นั้นไม่พอดีกับเครื่องบด
5. การต้มประจำดีควาย พบการสูญเสียของน้ำที่ล้นออกจากหม้อต้ม เนื่องจากปริมาณของน้ำที่ใช้ไม่พอดีกับวัตถุดิบ และมีการปล่อยไอน้ำที่ใช้ในการต้มมากเกินไป
6. พบการชำรุดของฉนวนที่หุ้มท่อไอน้ำ ทำให้มีการสูญเสียพลังงานความร้อน

จากการประเมินเทคโนโลยีสะอาด ซึ่งคำนึงถึงผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อม มูลค่าของการลงทุน ระยะเวลาในการคืนทุน และความร่วมมือของชมรมรักษาสุนัขสมุนไพรลำปาง พบว่า ประเด็นการไหลทิ้งของคอนเดนเสท เป็นประเด็นแรกที่ต้องทำการปรับปรุงแก้ไข เนื่องจากมีคอนเดนเสทไหลทิ้งอยู่ตลอดเวลา ในขั้นตอนของการผลิตแชมพูสมุนไพรประจำดีควาย มีปริมาณคอนเดนเสทไหลทิ้งเป็นจำนวน 0.081 ลูกบาศก์เมตรต่อวัน หรือ 1.95 ลูกบาศก์เมตรต่อปี คิดเป็นเงิน 25.36 บาทต่อปี ค่าเชื้อเพลิงที่ใช้เป็นพลังงานให้ความร้อนแก่เครื่องกำเนิดไอน้ำ มีปริมาณการใช้ 0.67

ลิตรต่อเดือน หรือ 16.27 ลิตรต่อปี คิดเป็นจำนวน 395.52 บาทต่อปี รวมมูลค่าการสูญเสียทั้งหมด 420.88 บาท ต่อปี โดยมีมูลค่าการลงทุนอยู่ที่ 31,902 บาท และมีระยะเวลาคืนทุน 75 ปี การนำคอนเดนเสทที่ไหลทิ้งในทุกสายการผลิตของโรงงานกลับมาใช้ใหม่ โดยการนำกลับมาใช้เป็นน้ำป้อนเข้าหม้อไอน้ำ จะทำให้ประหยัดน้ำมันเชื้อเพลิงที่ใช้ในหม้อไอน้ำได้ ประมาณ 5,325.52 ลิตรต่อปี คิดเป็นเงิน 129,463.39 บาทต่อปี และประหยัดน้ำได้ 673.92 ลูกบาศก์เมตรต่อปี คิดเป็นเงิน 8,760.96 บาทต่อปี มีมูลค่าการลงทุน 107,662.10 บาท มีระยะเวลาคืนทุน 9 เดือน

การนำระบบแลกเปลี่ยนความร้อน เข้ามาใช้ในขั้นตอนการหล่อเย็น จะสามารถลดปริมาณการใช้น้ำลงได้ปีละ 88.91 ลูกบาศก์เมตรต่อปี คิดเป็นเงิน 1,155.83 บาทต่อปี และมีมูลค่าการลงทุน 20,000 บาท และจะช่วยลดระยะเวลาการทำงานของพนักงานลง ส่วนมูลค่าการประหยัดต่อปี และระยะเวลาคืนทุนต้องมีการศึกษาเพิ่มเติมต่อไป การปรับปรุงซ่อมแซมฉนวนหุ้มท่อส่งไอน้ำที่ส่งมายังห้องต้มวัตถุดิบ และการทำมาตรวัดปริมาตรที่หม้อต้ม จะสามารถประหยัดน้ำและพลังงาน โดยไม่ให้ความร้อนสูญเสียไปโดยเปล่าประโยชน์ การติดตั้งหัวฉีดน้ำ ทำให้สามารถลดปริมาณการใช้น้ำลงได้ 9.77 ลูกบาศก์เมตรต่อปี และสามารถประหยัดได้ 127.01 บาทต่อปี มีมูลค่าการลงทุน 98 บาทโดยมีระยะเวลาในการคืนทุน 9 เดือน

การจัดให้มีที่รองถังใส่ตะไคร้ให้สูงพอดีกับเครื่องบด จะช่วยให้การปฏิบัติงานของพนักงานมีความสะดวกมากยิ่งขึ้น และลดการสูญเสียตะไคร้ได้ 7.68 กิโลกรัมต่อปี และสามารถประหยัดค่ากำจัดขยะคิดเป็นมูลค่าการประหยัด 2,061.60 บาทต่อปี โดยไม่ใช้เงินในการลงทุน

ดังนั้นการนำเทคโนโลยีสะอาดมาประยุกต์ใช้ในการผลิตแชมพูสมุนไพรประจำดีควายของชมรมรักษ์สมุนไพรลำปาง จะทำให้ทางชมรมฯ สามารถประหยัดได้ทั้งหมด 3,735.49 บาทต่อปีหรือมีมูลค่าความประหยัดคิดเป็นร้อยละ 12.00 ของต้นทุนการผลิตแชมพูสมุนไพรประจำดีควาย (วิธีการคำนวณแสดงในภาคผนวก จ) การนำระบบแลกเปลี่ยนความร้อนเข้ามาใช้ในขั้นตอนการหล่อเย็น การติดตั้งมาตรวัดปริมาตรที่หม้อต้ม และการหุ้มฉนวนที่ท่อส่งไอน้ำยังไม่ได้ทำการประเมินในการศึกษานี้ เนื่องจากยังต้องมีการศึกษาเพิ่มเติมถึงผลของการเปลี่ยนแปลงปรับปรุงก่อนที่จะลงมือปฏิบัติจริง ซึ่งทางชมรมฯ จะทำการศึกษาและประยุกต์ใช้ในโอกาสต่อไป

## 5.2 ข้อเสนอแนะ

จากข้อเสนอเทคโนโลยีสะอาดในการผลิตแอมพูนไพโรพระคำดีควาย สำหรับชมรมรักษ์  
สมุนไพรรำปาง ยังมีประเด็นที่น่าสนใจอีกหลายประเด็น ได้แก่

1. น่าจะมีการนำเทคโนโลยีสะอาดไปประยุกต์ใช้ในผลิตผลิตภัณฑ์สมุนไพรรชนิดอื่นๆ เพื่อเป็นการต้นทุนในการผลิต และลดการสูญเสียที่เกิดขึ้นในขั้นตอนการผลิต
2. น้ำทิ้งจากระบบการผลิตยังไม่มีระบบบำบัดน้ำเสีย ดังนั้นจึงควรจัดทำระบบบำบัดน้ำเสียที่เหมาะสมกับโรงงานก่อนทำการปล่อยทิ้งลงสู่แหล่งน้ำตามธรรมชาติ
3. น่าจะศึกษาถึงประสิทธิภาพของหม้อไอน้ำ และเครื่องมือที่ใช้ไอน้ำ เพื่อให้มีการใช้ประโยชน์จากพลังงานอย่างเต็มประสิทธิภาพ