บทที่ 1
บทนำ

1.1 ที่มาและความสำคัญ

ในแต่ละปีมีการเพิ่มขึ้นของประชากรอย่างต่อเนื่อง มีผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อมในด้านต่างๆ อย่างมาก และปัญหาที่สำคัญในระดับชาติในขณะนี้ ได้แก่ น้ำเสียและสิ่งปฏิกูลต่าง ๆ เพิ่มมากขึ้นทุกปีสาเหตุสำคัญส่วนใหญ่มาจากการ น้ำเสียจากการทำการเกษตร และโรงงานอุตสาหกรรม โดยอุตสาหกรรมนมถือเป็นสาเหตุของการเกิดมลพิษทางด้านสิ่งแวดล้อม โดยเฉพาะน้ำเสียมีความสกปรกสูง (เยาวพา, 2545 และ เพ็ญจา, 2542) น้ำทิ้งจากโรงงานผลิตเนยแข็งเป็นผลิตภัณฑ์หนึ่งที่ส่งผลกระทบต่อสภาวะแวดล้อมสูง เนื่องจากกระบวนการผลิตมีการแยกน้ำเวย์ หรือน้ำหางนมจากการตกตะกอนโปรตีนเคซีน (Zadow, 1992) ในระหว่างปี 2522 – 2528 มีการผลิตเนยแข็งเพิ่มขึ้นประมาณ 300,000 ตันต่อปี และในปี 2528 พบว่าเฉพาะทวีปเอเชียมีการผลิตเนยแข็งสูงถึง 694,781 ตันต่อปีและทั่วโลกมีการผลิตเนยแข็งเพิ่มมากขึ้นถึง 12.7 ล้านตัน ซึ่งจะมีน้ำเวย์จากกระบวนการทำเนยแข็งดังกล่าวสูงถึง 115 ล้านตันและมีปริมาณแลคโตสอยู่ประมาณ 6 ล้านตัน (Verachtert and Mot, 1990) กระบวนการผลิตเนยแข็งทำให้ได้ผลพลอยเป็นน้ำเวย์นม 80–90 เปอร์เซ็นต์ของน้ำนมทั้งหมดที่ใช้ผลิต

น้ำเวย์เป็นของเหลวที่ประกอบด้วย แลคโตส โปรตีน แร่ธาตุ และไขมันในปริมาณเล็กน้อย มีของแข็งประมาณ 6 เปอร์เซ็นต์ ซึ่งเป็นแลคโตส ประมาณ 70 เปอร์เซ็นต์ และเวย์โปรตีนประมาณ 0.7 เปอร์เซนต์ (Zadow, 1992) น้ำเวย์นม ส่งผลกระทบต่อสภาพแวดล้อมสูงเนื่องจากมีค่า Biological oxygen demand (BOD) ประมาณ 40,000–50,000 มิลลิกรัมต่อลิตร และพบว่าน้ำตาลแลคโตสกว่า 90 เปอร์เซ็นต์เป็นสาเหตุที่ทำให้น้ำเวย์มีค่า BOD สูง (เยาวพา, 2545 และ Kisaalita *et al.*, 1989) ซึ่งเกินค่ากำหนดของมาตรฐานน้ำทิ้ง กำหนดค่า BOD ของน้ำทิ้งไม่เกิน 20 มิลลิกรัมต่อลิตร หรือแตกต่างจากนี้แล้วแต่ประเภทแหล่งรองรับน้ำทิ้ง หรือประเภทของโรงงานอุตสาหกรรมตามคณะกรรมการควบคุมมลพิษเห็นสมควร แต่ไม่เกิน 60 มิลลิกรัมต่อลิตร (ประกาศกระทรวงวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยีสิ่งแวดล้อม ฉบับที่ 3, 2539) การติดตั้งระบบบำบัดน้ำเสียในโรงงานอุตสาหกรรมต้องใช้ต้นทุนในการติดตั้งและดำเนินการสูง โดยเฉพาะอย่างยิ่งโรงงานทำเนยแข็งที่มีขนาดเล็กถือว่าไม่คุ้มทุน (Grba *et al.*, 2002) ดังนั้นการนำน้ำเวย์นมมาใช้ประโยชน์ จึงเป็นอีกทางเลือกหนึ่งในการลดผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อมจากอุตสาหกรรมการทำเนยแข็ง จะเห็นได้จากมีงานวิจัยเกี่ยวกับการนำน้ำเวย์นม มาใช้ประโยชน์มากมายในปัจจุบันเช่นการนำน้ำเวย์นมมาใช้ประโยชน์ในการผลิต biogas, ethanol, single cell protein และอื่น ๆ อีกมากมายซึ่งเป็นผลิตภัณฑ์ที่วางขายในท้องตลาด พบว่าสามารถลดค่า BOD ได้สูงกว่า 75 เปอร์เซ็นต์ (Grba *et al.*, 2002, Mawson, 1994 and Gonzalez, 1996) ดังนั้นเทคโนโลยีการ

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

หมักจึงเป็นอีกทางเลือกในการกำจัดมลพิษจากน้ำเวย์นมเช่น การใช้น้ำเวย์เพื่อผลิตแซนแทนกัม xanthan gum) โดยการ hydrolysis แลคโตส ให้เป็นน้ำตาลกลูโคส และ กาแลคโตส เพื่อใช้เป็นแหล่งคาร์บอนในกระบวนหมักทดแทน การใช้กลูโคสโดยตรงในกระบวนการหมัก

1.2 วัตถุประสงค์ของการศึกษา

1 ศึกษาคุณภาพทางทางเคมีของน้ำเวย์ที่ได้จากกระบวนการผลิต Mozzarella cheese และ Cheddar cheese เพื่อคัดเลือกน้ำเวย์ที่เหมาะสมในการเพาะเลี้ยง เชื้อ *Xanthomonas campestris* TISTR 840

2 ศึกษาระยะเวลาที่เหมาะสมในการเตรียมกล้าเชื้อ *Xanthomonas campestris* TISTR 840 ในอาหาร YM

3 เปรียบเทียบสูตรอาหารที่เหมาะสม ในการผลิตแซนแทนกัมจากเวย์ ที่ได้รับการย่อยน้ำตาลแลกโตสโดยใช้กรดซัลฟูริก เอนไซม์ และ น้ำเวย์ดิบที่ผ่านการตกตะกอนโปรตีนและกรองแล้ว กับ สูตรอาหาร Roseiro เดิม

4 เปรียบเทียบคุณสมบัติทางกายภาพของแซนแทนกัมที่ผลิตได้จากสูตรอาหาร Roseiro ดั้งเดิม สูตรอาหาร Roseiro ปรับปรุง และ แซนแทนกัมทางการค้า เกรดอาหาร (Food grade)

1.3 ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ

ทำให้ทราบถึง องค์ประกอบทางเคมีของเวย์ในการผลิตแซนแทนกัม แล้วนำเวย์ที่มี องค์ประกอบทางเคมี ที่เหมาะสม มาปรับสูตรอาหารจนทราบสูตรอาหารที่เหมาะสมในการผลิตแซนแทนกัมจากเวย์ และ ทราบถึงคุณสมบัติทางกายภาพของแซนแทนกัมที่ผลิตได้จากเวย์ เมื่อเปรียบเทียบกับแซนแทนกัมทางการค้า เกรดอาหาร (Food grade)

1.4 ขอบเขตของการวิจัย

ศึกษาคุณภาพทางเคมีของน้ำเวย์จากกระบวนการผลิตเนยแข็ง Mozzarella cheese และจากกระบวนการผลิตเนยแข็ง Cheddar cheese และศึกษาระยะเวลาการเจริญเติบโตเชื้อ *Xanthomonas campestris* TISTR 840 จากอาหารเหลว YM สำหรับใช้เป็นกล้าเชื้อในศึกษา สภาวะ การเจริญ และการผลิตแซนแทนกัม *Xanthomonas campestris* TISTR 840 ในสูตรอาหารเลี้ยงเชื้อ Roseiro ศึกษาวิธีการสกัดแซนแทนกัม ที่เหมาะสม โดยการแยกเซลล์เชื้อออกแล้วตกตะกอนแซนแทนกัม ศึกษาสภาวะการเจริญ และการผลิตแซนแทนกัมของเชื้อ *Xanthomonas campestris* TISTR 840 ในอาหารที่ใช้แหล่งคาร์บอนเป็น น้ำเวย์ ซึ่งได้จากการน้ำเวย์ดั้งเดิมที่ผ่านการการตกตะกอนโปรตีนแล้ว จากการย่อยด้วยกรดซัลฟิวริกเข้มข้น 0.2 เปอร์เซ็นต์ (w/w) และจากการย่อยด้วยเอ็นไซม์ ศึกษาสูตรอาหารเลี้ยงเชื้อที่เหมาะสมต่อการผลิตแซนแทนกัม โดยปรับปริมาณแอมโมเนียมซัลเฟต ปริมาณกรดซิตริก และปริมาณแมกนีเซียมซัลเฟต การศึกษาเปรียบเทียบ คุณสมบัติทางกายภาพของ แซนแทนกัมที่ผลิตได้จาก

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

สูตรอาหาร Roseiro ดั้งเดิม แซนแทนกัมที่ผลิตได้จากสูตรอาหาร Roseiro ปรับปรุง และแซนแทนกัมทางการค้า

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved