

บทที่ 1

บทนำ

สิ่งเหลือทิ้งจากอุตสาหกรรมผลิตกรดซิตริก (citric acid waste, CW) เป็นกากมันสำปะหลัง หลังจากที่มีมันสำปะหลังถูกใช้เป็นหลักในกระบวนการผลิตกรดซิตริก ซึ่งมีเหลือทิ้งเป็นจำนวนมากจากโรงงานผลิตกรดซิตริก ซึ่งกระบวนการผลิตกรดซิตริกได้นำเอากากมันหรือมันเส้นผสมกับรำละเอียด และรำหยาบนำไปนึ่ง แล้วเติมเชื้อ *Aspergillus niger* ในอัตรา 10 สปอร์/กรัม ที่ระดับความชื้นเริ่มต้น 60 เปอร์เซ็นต์ แล้วนำมาหมักในถังนอนเป็นเวลา 114 ชั่วโมง สามารถผลิตกรดซิตริกได้ 26-27 กรัม/ 100 กรัมของอาหารเริ่มต้น (Grewal and Karla, 1995) ในการผลิตกรดซิตริกมีสิ่งเหลือทิ้งที่เกิดขึ้นประมาณ 69 เปอร์เซ็นต์ และผลผลิตกรดซิตริก 11.5 เปอร์เซ็นต์ ซึ่งสิ่งเหลือทิ้งเหล่านี้มีสภาพเป็นกรด (pH) ประมาณ 4 และมีความชื้นสูงประมาณ 77.6 เปอร์เซ็นต์ และมีคุณค่าทางโภชนาการต่ำถึงปานกลาง ซึ่งจากการวิเคราะห์ทางเคมีของสิ่งเหลือทิ้งจากอุตสาหกรรมผลิตกรดซิตริก พบว่า มีโปรตีนหยาบ (crude protein, CP) และเยื่อใยที่ไม่ละลายในสารฟอกที่เป็นกลาง (neutral detergent fiber, NDF) มีค่าเท่ากับ 4 และ 86 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ (Uriyapongson et al., 2006) เนื่องจากสิ่งเหลือทิ้งจากอุตสาหกรรมผลิตกรดซิตริก มีสภาพเป็นกรด (ความเป็นกรด-ด่าง 4.95) การใช้สิ่งเหลือทิ้งจากอุตสาหกรรมผลิตกรดซิตริกผสมในสูตรอาหารทำให้อาหารมีความเป็นกรด-ด่างต่ำ ซึ่งอาจมีผลกระทบต่อภารกิจินได้และกระบวนการหมักของจุลินทรีย์ในกระเพาะรูเมน ดังนั้น การนำสิ่งเหลือทิ้งจากอุตสาหกรรมผลิตกรดซิตริก จำเป็นต้องมีการปรับเปลี่ยนรูปแบบการใช้ เช่น ใช้สารปรับความเป็นกรด-ด่าง (โซเดียมไบคาร์บอเนต) ร่วมในสูตรอาหาร (ฉลอง และคณะ, 2552) เพื่อเป็นการลดความเป็นกรดและสามารถนำมาใช้เป็นแหล่งอาหารสำหรับสัตว์เคี้ยวเอื้องต่อไป นอกจากนี้ยังมีแนวทางอื่นๆ ที่อาจจะนำมาปรับปรุงสิ่งเหลือทิ้งจากอุตสาหกรรมผลิตกรดซิตริก เพื่อเพิ่มการนำใช้และเป็นการลดต้นทุนทางด้านอาหารสัตว์ เพิ่มมูลค่าของสิ่งเหลือทิ้งจากโรงงานอุตสาหกรรม และช่วยรักษาสภาพสิ่งแวดล้อมด้วย

ดังนั้น จึงได้มีแนวทางในการใช้สารเอนไซม์และการอัดฟองในการปรับปรุงสิ่งเหลือทิ้งจากอุตสาหกรรมผลิตกรดซิตริกทดแทนมันเส้นในสูตรอาหารผสมสำเร็จ (total mixed ration, TMR) และใช้วิธีการศึกษาเทคนิคทางห้องปฏิบัติการ (in vitro technique) เพื่อศึกษาผลต่อการย่อยได้และกระบวนการหมัก (fermentation) ได้แก่ ปริมาณกรดไขมันที่ระเหยได้ (volatile fatty acids, VFA) เพื่อเป็นแนวทางในการใช้สิ่งเหลือทิ้งจากอุตสาหกรรมผลิตกรดซิตริกเป็นอาหารสัตว์เคี้ยวเอื้องต่อไป

วัตถุประสงค์

1. เพื่อศึกษาการย่อยได้ของสิ่งเหลือทิ้งจากอุตสาหกรรมผลิตกรดซิตริกหลังการใช้เอนไซม์และการอัดฟอง
2. เพื่อศึกษาปริมาณกรดไขมันที่ระเหยได้ (volatile fatty acid) จากการใช้สิ่งเหลือทิ้งจากอุตสาหกรรมผลิตกรดซิตริกหลังการใช้เอนไซม์และการอัดฟองโดยใช้เทคนิคการวัดผลผลิตก๊าซ (gas production technique)

ขอบเขตของงานวิจัย

1. ศึกษาจนผลศาสตร์การผลิตแก๊สของสูตรอาหารผสมสำเร็จที่มีสิ่งเหลือทิ้งจากอุตสาหกรรมผลิตกรดซิตริกที่ผ่านการปรับปรุงด้วยเอนไซม์หรือการอัดฟอง โดยใช้เทคนิคการวัดผลผลิตแก๊ส

2. ประเมินปริมาณการกินได้สูตรอาหารผสมสำเร็จที่มีสิ่งเหลือทิ้งจากอุตสาหกรรมกระดาษที่ผ่านการปรุงแต่งด้วยเอนไซม์หรือการอัดพองในสัดส่วนต่างๆ

ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ

1. ได้วิธีการปรุงแต่งสิ่งเหลือทิ้งจากอุตสาหกรรมกระดาษในการนำมาใช้เป็นอาหารโคเนื้อ
2. ระดับที่เหมาะสมของสิ่งเหลือทิ้งจากอุตสาหกรรมกระดาษ ในการทดแทนมันเส้นในสูตรอาหารโคเนื้อ