

งานทดลองที่ 1 ทำการศึกษากระบวนการหมักมันสำปะหลัง (*Manihot esculenta*, Crantz) ด้วยยีสต์เป็นเวลา 132 ชั่วโมง โดยศึกษาถึงกระบวนการหมักจากเชื้อยีสต์ *Saccharomyces cerevisiae* ต่อการเพิ่มคุณภาพของโภชนะในมันเส้นและมันสด โดยศึกษาถึงผลของกระบวนการหมักต่อองค์ประกอบทางเคมี แร่ธาตุหลัก กรดอะมิโนไลซีน และระดับของกรดไฮโดรไซยานิก (hydrocyanic acid, HCN) ในมันเส้นและมันสด พบว่ากระบวนการหมักของเชื้อยีสต์สามารถเพิ่มโปรตีนในมันเส้นและมันสดได้ถึง 30.4, 18.9 เปอร์เซ็นต์ และไขมัน 5.8, 3.0 เปอร์เซ็นต์ อย่างมีนัยสำคัญยิ่ง ($P < 0.01$) เมื่อเปรียบเทียบกับไม่ใช้กระบวนการหมัก ผลของกระบวนการหมักสามารถลดระดับของกรดไฮโดรไซยานิกในมันเส้นและมันสดได้ถึง 0.5, 47.3 เปอร์เซ็นต์ นอกจากนั้นแล้วยังเพิ่มกรดอะมิโนไลซีนในมันเส้นและมันสดอย่างมีนัยสำคัญยิ่ง ($P < 0.01$) เมื่อเปรียบเทียบกับไม่ใช้กระบวนการหมัก แต่อย่างไรก็ตามกระบวนการหมักจากเชื้อยีสต์ไม่มีผลต่อองค์ประกอบทางเคมีของ ปริมาณเยื่อใยที่ไม่ละลายในสารฟอกละลายที่เป็นกลาง (neutral detergent fiber, NDF) ปริมาณเยื่อใยที่ไม่ละลายในสารฟอกละลายที่เป็นกรด (acid detergent fiber, ADF) และระดับของแร่ธาตุหลัก ดังนั้นการใช้เชื้อยีสต์หมักกับมันสำปะหลังจึงเป็นแนวทางในการเพิ่มคุณค่าทางโภชนะเพื่อใช้เป็นอาหารสัตว์ต่อไป

งานทดลองที่ 2 ศึกษาถึงการใช้มันเส้นหมักยีสต์เพื่อทดแทนแหล่งโปรตีนจากกากถั่วเหลืองต่อกระบวนการหมัก การสังเคราะห์จุลินทรีย์โปรตีน และความสามารถในการย่อยได้ของโภชนะโดยศึกษาในโคนมเพศผู้ตอน (ลูกผสมโฮลสไตน์-ฟรีเซียน) จำนวน 4 ตัว น้ำหนักตัวเฉลี่ย 380 ± 10 กิโลกรัม วางแผนการทดลองแบบ 4×4 ลาตินสแควร์ แต่ละช่วงของการทดลองใช้เวลา 28 วัน โดยมีทริทเมนต์คือการทดแทนกากถั่วเหลืองด้วยมันเส้นหมักยีสต์ในสูตรอาหารชั้นเป็นของแหล่งโปรตีนในสัดส่วนดังต่อไปนี้ 100:0, 33:67, 67:33 และ 0:100 เปอร์เซ็นต์สำหรับทริทเมนต์ที่ 1, 2, 3 และ 4 ตามลำดับ โดยโคทุกตัวได้รับอาหารชั้น 1.0 เปอร์เซ็นต์ของน้ำหนักตัว และได้รับอาหารหยาบคือฟางหมักยูเรีย 5 เปอร์เซ็นต์ อย่างเต็มที่ (ad libitum) เพื่อทำการวัดปริมาณการกินได้อย่างอิสระ ค่าความเป็นกรด-ด่าง แอมโมเนียไนโตรเจน ความเข้มข้นของกรดไขมันที่ระเหยได้ทั้งหมด ประชากรแบคทีเรีย โปรโตซัว เชื้อรา และการขับออก

ของอนุพันธ์ฟิวรีนในปัสสาวะ ผลการทดลองพบว่า ปริมาณการกินได้อย่างอิสระ ความเข้มข้นของแอมโมเนียในโตรเจนในกระเพาะรูเมน (9.6, 11.9, 13.8 และ 15.1 มิลลิกรัมต่อ 100 มิลลิลิตร สำหรับทรีทเมนต์ 1, 2, 3 และ 4 ตามลำดับ) ความเข้มข้นของกรดไขมันระเหยได้ง่าย โดยเฉพาะอย่างยิ่งกรดโพรพิโอนิก (22.0, 23.1, 26.4 และ 27.5 เปอร์เซ็นต์ของจำนวนความเข้มข้นของกรดไขมันระเหยทั้งหมด สำหรับทรีทเมนต์ 1, 2, 3 และ 4 ตามลำดับ) จำนวนสปอร์ของเชื้อรา (3.1, 4.4, 7.4 และ 6.8×10^5 เซลล์ต่อมิลลิลิตร สำหรับทรีทเมนต์ 1, 2, 3 และ 4 ตามลำดับ) ประชากรแบคทีเรียในกระเพาะรูเมนโดยเฉพาะอย่างยิ่ง กลุ่มที่ย่อยสลายเยื่อใย ($1.8, 3.0, 4.2$ และ 5.2×10^9 เซลล์ต่อมิลลิลิตร สำหรับทรีทเมนต์ 1, 2, 3 และ 4 ตามลำดับ) ความสามารถในการย่อยได้ของโภชนะ และการสังเคราะห์จุลินทรีย์โปรตีน เพิ่มขึ้นอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($P < 0.01$) ตามระดับการทดแทนกากถั่วเหลืองด้วยมันเส้นหมักยีสต์ที่เพิ่มขึ้น โดยในทรีทเมนต์ 3 และ 4 (ระดับการทดแทนที่ 67 และ 100 เปอร์เซ็นต์) มีผลทำให้ค่าสังเกตต่างๆ ดังกล่าวข้างต้นเพิ่มสูงขึ้นสูงสุด และพบว่าจำนวนประชากรของโปรโตซัวลดลงตามระดับการทดแทนที่เพิ่มขึ้น

ดังนั้นจากการศึกษาครั้งนี้จึงสามารถสรุปได้ดังนี้ สามารถใช้มันเส้นหมักยีสต์ทดแทนกากถั่วเหลืองในสูตรอาหารชั้นได้ทั้งหมด มีผลเพิ่มประสิทธิภาพกระบวนการหมักในกระเพาะรูเมน ความสามารถในการย่อยได้ของโภชนะ และการสังเคราะห์จุลินทรีย์โปรตีน อย่างไรก็ตามควรมีการศึกษาการทดแทนกากถั่วเหลืองด้วยมันเส้นหมักยีสต์ต่อการให้ผลผลิตทั้งในโคนมและโคขุนโดยเฉพาะอย่างยิ่งผลตอบแทนทางเศรษฐกิจ

Experiment I. Investigation was conducted to study on fermenting cassava (*Manihot esculenta*, Crantz) with yeast for 132 hour in an attempt to enhance the nutritional quality of cassava products (cassava chip and fresh cassava root) using *Saccharomyces cerevisiae* in the fermentation of cassava. These products were analysed with regards to proximate composition, mineral composition, essential amino acid and antinutrient content. The results revealed that there were significant increases ($P<0.01$) in protein (cassava chip, 30.4 % and fresh cassava root, 13.5 %) and fat (cassava chip, 5.8 % and fresh cassava root, 3.0 %) contents. *S. cerevisiae* fermented cassava products had very low hydrocyanic acid (HCN) (cassava chip, 0.5 % and fresh cassava root, 47.3 %) contents in cassava products, except in the fermented cassava chip where there was significant increase ($P<0.01$) in lysine content. However, *S. cerevisiae* fermentation of cassava did not result in any significant changes in NDF, ADF, OM and mineral contents of cassava products. Therefore, fermentation of cassava with yeast could potentially be used in enhancing nutritive value and be used in animal diets.

Experiment II. Digestion trial was conducted to determine the replacement of soybean meal (SBM) by yeast fermented cassava chip protein (YEFECAP) in concentrate diets on rumen fermentation, microbial protein synthesis and nutrient digestibilities of dairy steers. The experiment was divided into four consecutive 28-d periods. Four rumen-fistulated crossbred Holstein-Friesian dairy steers with average weight of 380 ± 10 kg, were randomly assigned to four treatments in a subsequent experiment according to a 4x4 Latin square design to receive four dietary treatments (four levels of replacement of SBM by YEFECAP at 0, 33, 67 and 100 percentages for dietary treatment 1, 2, 3 and 4 respectively). Steers were individually fed 5% urea-treated rice straw ad libitum as a roughage and supplemented with concentrate at 1.0% of body weight. The following

measurements were voluntary feed intake, ruminal pH, ruminal volatile fatty acids (VFA), ammonia (NH_3) concentrations, protozoal, fungi, bacterial counts and urinary purine derivatives. The results revealed that daily DM intake, rumen ammonia-nitrogen (9.6, 11.9, 13.8 and 15.1 mg% for treatment 1, 2, 3 and 4 respectively) total volatile fatty acids especially molar of propionate (22.0, 23.1, 26.4 and 27.5 % for treatment 1, 2, 3 and 4, respectively), fungal zoospores ($3.1, 4.4, 7.4$ and 6.8×10^5 cell/ml for treatment 1, 2, 3 and 4 respectively) and bacterial population especially cellulolytic bacteria ($1.8, 3.0, 4.2$ and 5.2×10^9 cell/ml for treatment 1, 2, 3 and 4 respectively) and nutrient digestibilities were significantly and linearly increased with increasing percentages of YEFECAP. The apparent efficiency of net microbial protein synthesis in the rumen increased ($P < 0.01$) with concentrate containing proportional increase of YEFECAP. The highest for all parameters were found in treatments 3 and 4 (67 and 100 percentages replacement, respectively). Population of rumen protozoa was significantly decreased with increasing percentages replacement of YEFECAP.

Based on this result, the conclusion can be made that using YEFECAP as the main source of protein to completely replace soybean meal was beneficial to cattle in terms of efficiency of rumen fermentation, nutrients digestibilities and microbial protein synthesis. However, further study to investigate the use of YEFECAP in productive ruminants especially in lactating cows or feedlot beef cattle should be further investigated.