

หัวข้อวิทยานิพนธ์	การผลิตโปรตีนจากขนไก่โดยคีราติเนสจาก <i>Bacillus subtilis</i> G8 เพื่อการผลิตซังข้าวโพดหมัก
ผู้เขียน	นางสาว ชญาทิพย์ สุทธินิม
ปริญญา	วิทยาศาสตรมหาบัณฑิต (เทคโนโลยีชีวภาพ)
คณะกรรมการที่ปรึกษา	ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.ชาติชาย โจนงนุช อาจารย์ที่ปรึกษาหลัก ดร. เสาวลักษณ์ แยมหมื่นอาจ อาจารย์ที่ปรึกษาร่วม

บทคัดย่อ

การศึกษานี้มีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาการใช้ประโยชน์จากขนไก่หลังการย่อยด้วยคีราติเนสจากแบคทีเรีย เพื่อใช้เป็นแหล่งโปรตีนในการปรับปรุงระดับโปรตีนในซังข้าวโพดหมัก การศึกษาเปรียบเทียบระหว่างการย่อยขนไก่ด้วยเอนไซม์คีราติเนสจาก *Bacillus subtilis* G8 และการย่อยด้วย *B. subtilis* G8 โดยตรงพบว่า การย่อยด้วยเอนไซม์คีราติเนสจาก *B. subtilis* G8 ปลดปล่อยโปรตีนที่ละลายน้ำได้ในปริมาณสอดคล้องกับปริมาณเอนไซม์ที่ใช้ และปริมาณโปรตีนที่ละลายน้ำได้สูงที่สุดจากการย่อยขนไก่บดและขนไก่เส้นคือ 27 และ 23 เปอร์เซ็นต์โดยน้ำหนักตามลำดับ ในขณะที่การย่อยด้วยแบคทีเรียปลดปล่อยโปรตีนละลายน้ำได้ 51 และ 43 เปอร์เซ็นต์โดยน้ำหนัก การย่อยขนไก่เส้นบางส่วนด้วย *B. subtilis* G8 ได้รับการเลือกให้เป็นวิธีที่เหมาะสมด้วยเหตุผลในด้านปริมาณโปรตีนรวมที่เหลือทั้งหมด ความสะดวกในการใช้งาน และเหตุผลทางด้านเศรษฐศาสตร์ การใช้น้ำที่ผ่านการย่อยบางส่วนด้วยแบคทีเรียเพื่อใช้เป็นแหล่งโปรตีนในการหมักซังข้าวโพดโดยผสมในปริมาณร้อยละ 5, 10 และ 15 ได้ซังข้าวโพดหมัก CS-BDCF-5%, CS-BDCF-10% และ CS-BDCF-15% ตามลำดับ

การวิเคราะห์ Proximate พบว่าปริมาณโปรตีนเพิ่มขึ้นเป็นอัตราส่วนกับปริมาณขนไก่ย่อยด้วยแบคทีเรียที่เติมลงไป ในซังข้าวโพดหมัก CS-BDCF-5%, CS-BDCF-10% และ CS-BDCF-15% มีปริมาณโปรตีนร้อยละ 14.12, 25.02 และ 33.46 ตามลำดับ ค่าการผลิตแก๊สจากการศึกษาการย่อยได้ของซังข้าวโพดหมักทุกแบบไม่แตกต่างกันที่เวลา 24 ชั่วโมง ในขณะที่ผลการทดสอบการย่อยได้แบบ *in sacco* พบว่า CS-BDCF-15% มีค่าการย่อยได้สูงที่สุด

ผลการให้ CS-BDCF-15% กับ โคนม เปรียบเทียบกับการให้ซังข้าวโพดหมักเสริมด้วยอาหาร
ชั้น Betagro 004S (CS-C) พบว่า CS-C เท่ากับ 7.2 กก./วัน ซึ่งสูงกว่าปริมาณน้ำนมเฉลี่ยที่รีดได้ของโคนม
ที่ได้รับ CS-BDCF-15% อย่างมีนัยสำคัญ ($P < 0.05$) ที่ผลิตได้เพียง 5.4 กก./วัน อย่างไรก็ตามโคนม
ที่ได้รับ CS-BDCF-15% มีน้ำหนักตัวเพิ่มขึ้นประมาณ 35 กก. ในขณะที่โคนมที่ได้รับ CS-C มีน้ำหนัก
ตัวเพิ่มขึ้นเพียง 2.5 กก.



ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

Thesis Title	Production of Chicken Feather Protein by Keratinase from <i>Bacillus subtilis</i> G8 for Corncob Silage Production	
Author	Miss Chayatip Suttiniyom	
Degree	Master of Science (Biotechnology)	
Advisory Committee	Asst. Prof. Dr. Chartchai Khanongnuch	Advisor
	Dr. Saowaluck Yammuen-art	Co-advisor

Abstract

This study aimed to investigate the utilization of partially digested chicken feather by bacterial keratinase as a protein source for the improvement of the protein content in corncob silage. Comparison of chicken feather digestions by *Bacillus subtilis* G8 culture and crude keratinase was investigated. Digestion by crude keratinase released the soluble protein corresponding with the enzyme quantities used. The maximum soluble protein released by crude keratinase were 27 and 23% by weight from milled chicken feather (MCF) and un-milled chicken feather (UCF), whereas bacterial digestion released 51 and 43% from MCF and UCF, respectively. Partially digestion by bacterial culture was selected as the appropriate process based on total crude protein remaining, practicability and economic reasons. Using bacterial digested chicken feather (BDCF) as a protein source for corncob silage (CS) by mixing with 5, 10 and 15% BDCF resulted in silage treatment; CS-BDCF-5%, CS-BDCF-10% and CS-BDCF-15%.

Proximate analysis of CS-BDCF revealed that addition of BDCF clearly increased the crude protein. Crude protein of 33.46%, 14.12% and 25.02% was obtained from CS-BDCF-15%, CS-BDCF-5% and CS-BDCF-10%, respectively. Gas production values from *in vitro* digestibility test of all CS-BDCF treatments were not different significantly at 24 hours, while *in sacco* digestibility test of CS-BDCF-15% showed the highest value of dry matter degradation.

Feeding corncob silage supplemented with commercial concentrates Betagro 004S (CS-C) and CS-BDCF-15% on dairy cows showed that the average milk

productivity of cows fed with CS-C was 7.2 kg/day which was significantly higher ($P<0.05$) than that of CS-BDCF-15% feeding which was only 5.4 kg/day. However, the average body weight gain of dairy cows after being fed by CS-BDCF-15% for 21 days increased to 35 kg while that of dairy cow fed with CS-C increased only 2.5 kg. The CS-BDCF-15% supplemented with essential minerals for milk production which is cheap and self-prepared might be able to be used for replacing the expensive commercial concentrates for dairy cows.



ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved