

RESEARCH ARTICLE

ผลของการเสริมแลคติกแอซิดแบคทีเรียต่อการกินได้ของโคชนะ ปริมาณและองค์ประกอบทางเคมี ในน้ำนมของโคนม

Effects of Lactic Acid Bacteria Supplementation on Nutrient Intake, Milk Yield and Milk Chemical Composition of Dairy Cows

ญาณิศา ทองเครือ¹, กมลชนก ชูพยัคฆ์¹, โซเฟีย กาจิ¹, นินูริตา อาบูแด¹, วนาลี ศรีนวล¹ และ มาลิกี มะแซ¹, ณัฐธา รัตนโกศล¹
สมจิต ศรีใหม่¹ และ ปิตุนาถ หนูเสน¹

Yanisa Thongkrua¹, Kamonchanok Choophayak¹, Sofia Kaji¹, Ninurita Abudae¹, Wanalee Srinoun¹, Maleeki
Masae¹, Nattha Rattanagason¹, Somjit Srimai¹, and Pitunart Noosen¹

¹ สาขาวิชานวัตกรรมการผลิตสัตว์และการจัดการ คณะทรัพยากรธรรมชาติ มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์

¹ Animal Production Innovation and Management Division, Faculty of Natural Resources, Prince of Songkla
University

*Corresponding author: pitunart.n@psu.ac.th

| Received: 05 June 2025 | Revised: 09 September 2025 | Accepted: 09 December 2025

บทคัดย่อ

การศึกษานี้มีวัตถุประสงค์เพื่อประเมินผลของการเสริมแลคติกแอซิดแบคทีเรีย (lactic acid bacteria, LAB) ในอาหารโคนม ที่ระดับ 200 กรัมต่อวัน ต่อการกินได้ของโคชนะ ปริมาณและองค์ประกอบทางเคมีของน้ำนม การทดลองใช้โคนมลูกผสมโฮลสไตน์ฟรีเซียนจำนวน 8 ตัว แบ่งเป็นกลุ่มควบคุม (ไม่ได้รับการเสริม LAB) และกลุ่มทดลอง (ได้รับการเสริม LAB 200 กรัม/วัน) การทดลองเป็นระยะเวลา 48 วัน ประกอบด้วยระยะปรับตัว 13 วัน และระยะเก็บข้อมูล 35 วัน โดยแบ่งระยะเก็บตัวอย่างเป็น 5 รอบ รอบละ 7 วัน LAB ที่ใช้ประกอบด้วยเชื้อ *Streptococcus thermophilus*, *Lactobacillus acidophilus* และ *Bifidobacterium* ที่มีความเข้มข้นของจุลินทรีย์มีชีวิตประมาณ 1.0×10^9 CFU/g ผลการศึกษาพบว่าการเสริม LAB ไม่มีผลอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($P>0.05$) ต่อน้ำหนักตัว ปริมาณการกินได้ของโคชนะ ปริมาณน้ำนม และองค์ประกอบทางเคมีในน้ำนม อย่างไรก็ตาม การวิจัยในอนาคตควรศึกษาผลของการเสริม LAB ในระดับที่แตกต่างกันและในโคนมระยะต้นของการให้นม ซึ่งมีความต้องการพลังงานสูง เพื่อประเมินศักยภาพในการปรับปรุงสมรรถภาพการผลิตของโคนมในเขตร้อนอย่างชัดเจนต่อไป

คำสำคัญ: แลคติกแอซิดแบคทีเรีย, ปริมาณน้ำนม, องค์ประกอบทางเคมีในนม, ปริมาณการกินได้, โคนม

Abstract

This study aims to evaluate the effects was supplemented with lactic acid bacteria (LAB) in dairy cow feed at a level of 200 grams per day on nutrient intake, milk yield, and milk chemical composition. The experiment used 8 crossbred Holstein Friesian dairy cows, divided into a control group (not supplemented with LAB) and an experimental group (supplemented with LAB 200 grams/day). The experiment was conducted for 48 days, including a 13-day adaptation period and a 35-day data collection period, which was divided into five 7-day collection periods. The LAB supplemented used in this study consisted of *Streptococcus thermophilus*, *Lactobacillus acidophilus*, and *Bifidobacterium*, with a live microbial concentration of approximately 1.0×10^9 CFU/g. The results showed that LAB supplementation did not have a statistically significant effect ($P>0.05$) on body weight, nutrient intake, milk yield, or milk chemical composition. However, future studies should investigate the effect of LAB supplementation at different levels and in early-lactation cows with high energy demands to clearly assess its potential for improving dairy cow production performance in tropical conditions.

Keywords: Lactic acid bacteria, Milk yield, Milk composition, Nutrient intake, Dairy cows

1. บทนำ

การผลิตน้ำนมโคคุณภาพสูงเพื่อตอบสนองความต้องการของตลาดที่เพิ่มขึ้นเป็นความท้าทายสำคัญของอุตสาหกรรมการเลี้ยงโคนมในประเทศไทย ซึ่งมีการขยายตัวอย่างต่อเนื่องในช่วงทศวรรษที่ผ่านมา แต่ยังคงประสบปัญหาด้านประสิทธิภาพการผลิตและคุณภาพน้ำนมเมื่อเทียบกับประเทศผู้ผลิตนมชั้นนำ (Wanapat et al., 2019) ปัจจัยสำคัญที่ส่งผลกระทบต่อการผลิตน้ำนมในเขตร้อนชื้น ได้แก่ ความเครียดจากความร้อน คุณภาพอาหารที่ไม่สม่ำเสมอ และความชุกของโรคเต้านมอักเสบ ซึ่งนำไปสู่การใช้สารปฏิชีวนะอย่างแพร่หลายในฟาร์มโคนม ด้วยเหตุนี้จึงมีความจำเป็นอย่างยิ่งในการค้นหาทางเลือกที่ปลอดภัยและยั่งยืนในการทดแทนการใช้สารปฏิชีวนะในการเลี้ยงโคนม ซึ่งปัจจุบันการใช้โพรไบโอติกได้รับความนิยมเพิ่มขึ้นในฐานะทางเลือกที่มีศักยภาพในการทดแทนสารปฏิชีวนะ การเสริมโพรไบโอติกผสมในอาหารโคนมยังช่วยเพิ่มการกินได้ของวัตถุดิบและการผลิตกรดไขมันระเหยง่าย โดยเฉพาะกรดอะซิติกและกรดโพรพิโอนิก ซึ่งเป็นสารตั้งต้นสำคัญในการสังเคราะห์น้ำตาลแลคโตสและไขมันในน้ำนม (Nalla et al., 2022) การเสริมเชื้อ *Lactobacillus plantarum* และ *Bacillus subtilis* ในอาหารโคนมช่วยลดความเป็นกรดในกระเพาะรูเมน ทำให้ประชากรของแบคทีเรียที่ย่อยเยื่อใยเพิ่มขึ้นซึ่งส่งผลให้การผลิตกรดไขมันระเหยง่าย (VFAs) สูงขึ้น นำไปสู่การเพิ่มผลผลิตน้ำนมและปริมาณโปรตีนในน้ำนม (Liu et al., 2022) นอกจากนี้แลคติกแอซิดแบคทีเรียมีกลไกการออกฤทธิ์หลายประการในระบบทางเดินอาหารของโคนม Jian et al. (2021) พบว่าการเสริม *Lactobacillus* ร่วมกับ *Bacillus* ในอาหารโคสาวช่วยปรับสมดุลจุลินทรีย์ในกระเพาะรูเมน โดยเพิ่มประชากรของแบคทีเรียที่ย่อยเยื่อใย เช่น *Fibrobacter succinogenes* และ *Ruminococcus flavefaciens* ซึ่งส่งผลให้การย่อยเยื่อใยและการผลิตกรดไขมันระเหยง่ายเพิ่มขึ้นอย่างมีนัยสำคัญ สอดคล้องกับ Uyeno et al. (2015) ที่รายงานว่าแลคติกแอซิดแบคทีเรียช่วยรักษาระดับความเป็นกรดต่างในกระเพาะรูเมนให้เหมาะสม (pH 6.0-6.7) ซึ่งเป็นสภาวะที่เอื้อต่อการทำงานของเอนไซม์ย่อยเซลลูโลสและเฮ

มิเชลลูโลส นอกจากนี้ Nocek and Kautz (2006) ยังพบว่าแลคติกแอซิดแบคทีเรียมีบทบาทในการป้องกันภาวะกรดเกินในกระเพาะรูเมน (rumen acidosis) โดยเฉพาะในโคที่ได้รับอาหารข้นในปริมาณสูง ซึ่งช่วยลดความเสี่ยงต่อการเกิดโรคกีบอักเสบและปัญหาทางเมแทบอลิซึม เช่น การสลายไขมัน (lipolysis) มากเกินไปในช่วงต้นของการให้นม นอกจากนี้ Golder and Lean (2023) รายงานว่าการเสริม *Bifidobacterium longum* และ *Enterococcus faecium* ในอาหารโคนสามารถลดจำนวนแบคทีเรียก่อโรคลำไส้ เพิ่มภูมิคุ้มกัน และลดอัตราการเกิดโรคเต้านมอักเสบได้อย่างมีนัยสำคัญ สอดคล้องกับการศึกษาของ Philippeau et al. (2021) ที่พบว่าโคนมที่ได้รับโปรไบโอติกมีระดับของ immunoglobulin G (IgG) และ immunoglobulin A (IgA) ใน شیرและน้ำนมสูงกว่ากลุ่มควบคุม การใช้เชื้อ *Streptococcus thermophilus*, *Lactobacillus acidophilus* และ *Bifidobacterium* เป็นที่น่าสนใจเนื่องจากมีคุณสมบัติที่เป็นประโยชน์ต่อกระบวนการย่อยและการดูดซึมโภชนาการแบคทีเรียเหล่านี้มีความสามารถในการผลิตกรดแลคติกและแบคทีเรียโอซิน ซึ่งช่วยยับยั้งจุลินทรีย์ก่อโรค เพิ่มการย่อยแลคโตส และกระตุ้นการเจริญของจุลินทรีย์ที่มีประโยชน์ในทางเดินอาหาร แม้ว่างานวิจัยก่อนหน้านี้จะแสดงผลบวกของการเสริมโปรไบโอติก แต่การศึกษาส่วนใหญ่มักดำเนินการในเขตหนาวหรือเขตที่ไม่มีความเครียดจากความร้อนสูง อีกทั้งยังไม่มีข้อมูลที่ชัดเจนเกี่ยวกับประสิทธิภาพของการใช้ LAB หลายสายพันธุ์ที่ผสมกันในระดับ 200 กรัมต่อวัน ในโคนมที่เลี้ยงภายใต้สภาวะเขตร้อนชื้นของประเทศไทย ซึ่งมีลักษณะการเลี้ยงและโภชนาการที่แตกต่างออกไป

ดังนั้นการวิจัยนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาผลของการเสริมแลคติกแอซิดแบคทีเรีย (*Streptococcus thermophilus*, *Lactobacillus acidophilus* และ *Bifidobacterium*) ในอาหารโคนมต่อปริมาณน้ำนม องค์ประกอบทางเคมีในน้ำนม และการกินได้ของโภชนาการ ซึ่งผลที่ได้จะเป็นข้อมูลพื้นฐานในการพัฒนาสูตรอาหารโคนมที่เหมาะสมสำหรับเกษตรกรผู้เลี้ยงโคนมในประเทศไทย ภายใต้สภาวะการเลี้ยงในเขตร้อน

2. อุปกรณ์และวิธีการ

2.1 การออกแบบการทดลอง

การศึกษานี้ใช้การเปรียบเทียบโดย group t-test สำหรับการเปรียบเทียบระหว่าง 2 กลุ่ม (Group comparison) โดยใช้โคนมลูกผสมพันธุ์โฮลสไตน์ฟรีเชียน จำนวน 8 ตัว แบ่งเป็น 2 กลุ่ม กลุ่มละ 4 ตัว ได้แก่ กลุ่มควบคุม (n=4) ได้รับอาหารข้นที่ไม่ได้เสริมด้วยแลคติกแอซิดแบคทีเรีย และกลุ่มทดลอง (n=4) ได้รับอาหารข้นที่เสริมด้วยแลคติกแอซิดแบคทีเรีย 200 กรัมต่อตัวต่อวัน การทดลองนี้มีระยะเวลาทั้งสิ้น 48 วัน ประกอบด้วยระยะปรับตัว 13 วัน และระยะเก็บข้อมูล 35 วัน โดยแบ่งระยะเก็บตัวอย่างเป็น 5 รอบ รอบละ 7 วัน การทดลองดำเนินการที่ฟาร์มโคนม สาขาวิชานวัตกรรมการผลิตสัตว์และการจัดการ คณะทรัพยากรธรรมชาติ มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์

2.2 สัตว์ทดลองและการจัดการ

สุ่มเลือกโคนมพันธุ์ลูกผสมโฮลสไตน์ฟรีเชียนระดับเลือด 87.5% ที่มีอายุเฉลี่ย 9.4 ± 1.2 ปี ปริมาณการให้นมเฉลี่ย 10.28 ± 2.49 กิโลกรัม จำนวนวันให้นมเฉลี่ย 140 ± 47.75 วัน จากฝูงโคนมในฟาร์มมหาวิทยาลัย นำมาประเมินน้ำหนักตัวโดยวัดรอบอกด้วยสายวัดโค จากนั้นคัดเลือกโคที่มีน้ำหนักเฉลี่ย 488.25 ± 114.40 กิโลกรัม (mean $\pm$ SD) จำนวน 8 ตัว มาจัดกลุ่ม ทดลองโดยใช้วิธีการสุ่มแบบง่าย (simple random sampling) ออกเป็น 2 กลุ่มการทดลอง กลุ่มละ 4 โคทุกตัวถูกเลี้ยงในคอกขังเดี่ยวขนาด 2×3 เมตร ที่มีรางอาหารและน้ำแยกแต่ละตัว และได้รับการจัดการตามมาตรฐานการเลี้ยงดูโคนมของฟาร์ม โดย ได้รับอาหารข้นวันละ 2 ครั้ง (เช้า

07.00 น. และบ่าย 15.00 น.) ตามระดับ 1.5% ของน้ำหนักตัว เป็นระดับที่เหมาะสมสำหรับโคนมในระยะให้นม ตามคำแนะนำของ NRC (2001) และเหมาะสมกับระดับผลผลิตนมของโคทดลองในการศึกษานี้ ประกอบด้วย รำละเอียด 30% มันเส้น 26% กากถั่วเหลือง 20% กากปาล์ม 18% พรูมิคซ์ 5% และเกลือ 1% มื้อองค์ประกอบทางโภชนา ได้แก่ วัตถุดิบแห้ง 89.5% โปรตีนหยาบ 16.2% ไขมัน 4.3% เยื่อใยหยาบ 11.8% เถ้า 8.6% NDF 34.5 ADF 17.8% ADL 2.09% เซลลูโลส 12.5% และเอมิเซลลูโลส 16.7% และได้รับอาหารหยาบเป็นหญ้าสดผสม (Mixed grass) แบบเต็มที่ (*ad libitum*) มื้อองค์ประกอบทางโภชนา ได้แก่ วัตถุดิบแห้ง 18.5% โปรตีนหยาบ 10.8% ไขมัน 2.1% เยื่อใยหยาบ 32.4% เถ้า 13.2% NDF 67.3% ADF 38.5% ADL 7.73% เซลลูโลส 29.6% และเอมิเซลลูโลส 28.8% รวมทั้งมีน้ำสะอาดให้กินตลอดเวลา

2.3 ลักษณะของแลคติกแอซิดแบคทีเรียที่ใช้

ผลิตภัณฑ์แลคติกแอซิดแบคทีเรียที่ใช้ในการทดลองได้รับการรับรองจากองค์การส่งเสริมกิจการโคนมแห่งประเทศไทย ประกอบด้วยเชื้อจุลินทรีย์มีชีวิต 3 สายพันธุ์ ได้แก่ *Streptococcus thermophilus*, *Lactobacillus acidophilus* และ *Bifidobacterium* ซึ่งเป็นแบคทีเรียแกรมบวกที่มีคุณสมบัติทางชีวภาพ ได้แก่

Streptococcus thermophilus ผลิตรกรดแลคติกได้รวดเร็ว สามารถปรับสภาพความเป็นกรด-ด่างในกระเพาะรูเมน ส่งเสริมสภาพแวดล้อมที่เหมาะสมต่อการเจริญของจุลินทรีย์ที่ย่อยเยื่อใย และช่วยเพิ่มประสิทธิภาพการย่อยแลคโตส

Lactobacillus acidophilus มีความสามารถในการยึดเกาะกับเยื่อทางเดินอาหาร ช่วยเสริมภูมิคุ้มกัน และผลิตสารยับยั้งจุลินทรีย์ก่อโรค เช่น แบคทีเรียโอซิน กรดแลคติก และสารต้านจุลชีพอื่นๆ

Bifidobacterium มีบทบาทในการสังเคราะห์วิตามินกลุ่ม B และกรดไขมันสายสั้น ช่วยเสริมสร้างความแข็งแรงของระบบภูมิคุ้มกัน และลดการอักเสบในระบบทางเดินอาหาร

ผลิตภัณฑ์มีส่วนประกอบโดยประมาณ ได้แก่ น้านม 92%, น้ำตาล 7%, เวย์โปรตีน 0.6% และมีการเสริมสารที่ช่วยในการคงตัวของผลิตภัณฑ์ ประกอบด้วย สารเสริมความคงตัว (Stabilizer) INS428 และ INS440 รวมถึงอิมัลซิไฟเออร์ (Emulsifier) INS471

แลคติกแอซิดแบคทีเรียที่ใช้ในการทดลองนี้มีความเข้มข้นของจุลินทรีย์มีชีวิตประมาณ 1.0×10^9 CFU/g ตามมาตรฐานผลิตภัณฑ์โพรไบโอติกสำหรับสัตว์เคี้ยวเอื้อง การทำงานร่วมกันของเชื้อทั้งสามสายพันธุ์ก่อให้เกิดประโยชน์หลายประการต่อโคนม

2.4 การเก็บข้อมูลและการวิเคราะห์

น้ำหนักตัว (body weight)

น้ำหนักตัวของโคนมถูกบันทึกในวันแรกของระยะปรับตัวและวันสุดท้ายของระยะเก็บข้อมูลในแต่ละรอบการทดลอง โดยใช้วิธีวัดรอบอก (heart girth) ด้วยสายวัดโค โดยมีผู้เก็บข้อมูล 3 คนเพื่อให้ได้ค่าเฉลี่ยที่แม่นยำ การวัดทำโดยให้โคนมยืนบนพื้นเรียบ ขาหน้าทั้งสองข้างอยู่ในตำแหน่งที่เหมาะสม จากนั้นวัดรอบอกบริเวณส่วนที่กว้างที่สุดของอก หลังกระดูกสะบัก และผ่านใต้ลำตัวหลังขาหน้า ทำการวัดซ้ำ 3 ครั้งเพื่อนำค่ามาเฉลี่ย นำค่ารอบอกที่ได้มาคำนวณน้ำหนักตัวด้วยสมการ น้ำหนักตัว (กก.) = $4.142 \times (\text{รอบอก, ซม.})^{0.73}$ ตามวิธีของ Heinrichs et al. (2007)

การกินได้ (feed intake)

การวัดปริมาณการกินได้ทำโดยชั่งน้ำหนักอาหารชั้นและอาหารหยาบทั้งก่อนให้และเก็บอาหารที่เหลือในเช้าวันถัดไปก่อนการให้อาหารมื้อเช้า ทำการบันทึกข้อมูลทุกวันตลอด 5 วันของระยะเก็บข้อมูลในแต่ละรอบการทดลอง ตัวอย่างอาหารที่ให้และอาหารที่เหลือถูกสุ่มเก็บทุกวันเพื่อรวบรวมเป็นตัวอย่างรวม (composite sample) สำหรับวิเคราะห์องค์ประกอบทางเคมี การวิเคราะห์องค์ประกอบทางเคมีของอาหารทำตามวิธีมาตรฐานของ Association of Official Analytical Chemists (AOAC, 2005) โดยวิเคราะห์วัตถุแห้ง (Dry matter, DM) โปรตีนหยาบ (Crude protein, CP) ไขมัน (Ether extract, EE) เยื่อใยหยาบ (Crude fiber, CF) และเถ้า (Ash) ส่วนการวิเคราะห์เยื่อใยที่ไม่ละลายในสารละลายที่เป็นกลาง (Neutral detergent fiber, NDF) และเยื่อใยที่ไม่ละลายในสารละลายที่เป็นกรด (Acid detergent fiber, ADF) ทำตามวิธีของ Van Soest et al. (1991) การคำนวณปริมาณการกินได้ของโคชนะทำโดยใช้สมการ ดังนี้

โคชนะก่อนกิน (กรัม) = น้ำหนักอาหาร (กรัม) × เปอร์เซ็นต์โคชนะในอาหารก่อนกิน

โคชนะหลังกิน (กรัม) = น้ำหนักอาหารที่เหลือ (กรัม) × เปอร์เซ็นต์โคชนะในอาหารที่เหลือ

โคชนะที่กินได้ (กรัม) = โคชนะก่อนกิน - โคชนะหลังกิน

ปริมาณน้ำนมและองค์ประกอบทางเคมีในนม

ปริมาณน้ำนมถูกบันทึกทุกวันจากการรีดนม 2 ครั้ง (เช้า 05.00 น. และบ่าย 16.00 น.) ตลอดระยะเวลา 5 วันของการเก็บข้อมูลแต่ละรอบ โดยชั่งน้ำหนักน้ำนมด้วยเครื่องชั่งน้ำหนักขนาด 30 กิโลกรัม ตัวอย่างน้ำนมถูกเก็บในสัดส่วนตามปริมาณน้ำนมมื้อเช้าและบ่าย (proportional composite sampling) ในแต่ละวัน จากนั้นนำมาวิเคราะห์องค์ประกอบทางเคมีด้วยเครื่อง LactoStar ได้แก่ ไขมัน (Fat) โปรตีน (Protein) แลคโตส (Lactose) ของแข็งไม่รวมไขมัน (Solid not fat, SNF) ความหนาแน่น (Density) และจุดเยือกแข็ง (Freezing point) การวิเคราะห์องค์ประกอบทางเคมีในน้ำนมทำโดยปฏิบัติตามคู่มือการใช้งานเครื่อง LactoStar โดยทำการสอบเทียบเครื่อง (Calibration) ก่อนการวิเคราะห์ตัวอย่างทุกครั้ง และทำการวิเคราะห์ตัวอย่างซ้ำ 3 ครั้งเพื่อหาค่าเฉลี่ย

2.5 การวิเคราะห์ข้อมูล

ข้อมูลทั้งหมดถูกวิเคราะห์โดยใช้ Repeated-measures ANOVA เพื่อประเมินผลของการเสริมแลคติกแอซิดแบคทีเรียต่อค่าต่างๆที่เก็บแบบซ้ำในเวลาในแต่ละตัวอย่าง (เช่น ปริมาณน้ำนม องค์ประกอบทางเคมีในน้ำนม และการกินได้ของโคชนะ) โดยคำนึงถึงผลของกลุ่มทดลอง (Treatment), เวลา (Periods) และปฏิสัมพันธ์ระหว่างกลุ่มและเวลา การวิเคราะห์ทำโดยใช้โปรแกรมสำเร็จรูป SPSS Version 23 ความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติพิจารณาที่ระดับ $P < 0.05$ ข้อมูลที่แสดงในรูปค่าเฉลี่ย (Mean) $\pm$ ค่าความคลาดเคลื่อนมาตรฐาน (Standard Error of the Mean, SEM)

3. ผลการทดลองและวิจารณ์

3.1 การเปลี่ยนแปลงของน้ำหนักตัวโค

จากผลการศึกษาการเสริมแลคติกแอซิดแบคทีเรียในอาหารโคนมที่ระดับ 200 กรัมต่อวัน ดังแสดงใน Table 1 พบว่าโคนมกลุ่มควบคุมและกลุ่มที่ได้รับการเสริม LAB มีน้ำหนักตัวเริ่มต้นเฉลี่ย 501.00 และ 504.00 กิโลกรัม ตามลำดับ ซึ่งไม่มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($P > 0.05$) และเมื่อสิ้นสุดการทดลอง โคนมกลุ่ม

ควบคุมและกลุ่มที่ได้รับการเสริม LAB มีน้ำหนักตัวเฉลี่ย 512.50 และ 508.25 กิโลกรัม ตามลำดับ ซึ่งไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติเช่นกัน ($P=0.97$) ผลการศึกษานี้สอดคล้องกับรายงานของ Golder et al. (2020) ที่พบว่าการเสริมแลคติกแอซิดแบคทีเรียในอาหารโคนมไม่ส่งผลกระทบต่อน้ำหนักตัวและการเปลี่ยนแปลงน้ำหนักตัว เช่นเดียวกับ Doyle et al. (2019) ที่ระบุว่าการเสริมจุลินทรีย์โปรไบโอติก รวมถึง LAB มักมีผลกระทบต่อชัดเจนในแง่ของการปรับปรุงระบบการย่อยอาหารและสุขภาพทางเดินอาหารมากกว่าการเปลี่ยนแปลงน้ำหนักตัว โดยการไม่พบความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญนี้อาจเป็นผลมาจากกลไกการเมแทบอลิซึมของโคที่ให้นม Fomenky et al. (2018) ระบุว่าการเสริม LAB อาจมีผลปรับสัดส่วนของกรดไขมันระเหยง่ายในกระเพาะรูเมน ซึ่งอาจเพิ่มสัดส่วนของกรดไขมันที่ออกฤทธิ์ต่อกรดอะซิติก กรดไขมันที่ออกฤทธิ์เป็นสารตั้งต้นในการสังเคราะห์กลูโคส ซึ่งเป็นแหล่งพลังงานสำคัญที่นำไปใช้ในการสังเคราะห์น้ำตาลแลคโตสในน้ำนม แทนที่จะถูกเปลี่ยนเป็นกลูโคสหรือไขมันสะสม Liu et al. (2022) ระบุว่าการตอบสนองของโคนมต่อการเสริม LAB อาจแตกต่างกันตามระยะของการให้นม โดยโคในระยะต้นและกลางของการให้นมมักตอบสนองต่อ LAB ได้ดีกว่าโคในระยะท้ายของการให้นม เนื่องจากโคในระยะต้นและกลางของการให้นมมีความต้องการพลังงานสูงและมีความเสี่ยงต่อความไม่สมดุลของกระบวนการเมแทบอลิซึมที่มากกว่า ดังนั้น การไม่พบความแตกต่างทางสถิติในน้ำหนักตัว จึงสะท้อนว่าการเสริม LAB ในระดับนี้มีผลจำกัดต่อสมดุลพลังงานสุทธิที่สามารถนำไปสู่การสะสมน้ำหนักอย่างมีนัยสำคัญในโคนมช่วงกลางของการให้นมภายใต้สภาวะการเลี้ยงในเขตร้อน

Table 1 Effect of LAB supplementation on body weight change of dairy cows.

	Treatment		SEM	P-value
	Control	200g/d LAB		
Body weight (kg)				
Initial	501.00	502.75	80.339	0.736
Final	512.50	509.75	79.554	0.771
Body weight change	11.50	7.00	4.387	0.210

SEM: standard error of the means (n = 8)

3.2 ปริมาณการกินได้ของโคชนะในโค

ผลการศึกษาปริมาณการกินได้ของโคชนะในโคนมที่ได้รับการเสริมแลคติกแอซิดแบคทีเรียที่ระดับ 200 กรัมต่อวัน แสดงใน Table 2 พบว่าการเสริม LAB ไม่มีผลกระทบต่อปริมาณการกินได้ของวัตถุดิบทั้งหมด (DM total), ไขมัน (EE), โปรตีนหยาบ (CP), เถ้า (Ash), เยื่อใยหยาบ (CF), เยื่อใยที่ไม่ละลายในสารละลายที่เป็นกลาง (NDF) และเยื่อใยที่ไม่ละลายในสารละลายที่เป็นกรด (ADF) ปริมาณการกินได้ของวัตถุดิบทั้งหมดในกลุ่มควบคุมและกลุ่มที่ได้รับการเสริม LAB เท่ากับ 10.41 และ 9.96 กิโลกรัมต่อวัน ตามลำดับ ($P=0.754$) และปริมาณการกินได้ของเยื่อใยหยาบในกลุ่มควบคุมและกลุ่ม LAB เท่ากับ 1.91 และ 2.04 กิโลกรัมต่อวัน ตามลำดับ ($P=0.662$) การไม่พบความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติในปริมาณการกินได้ของวัตถุดิบทั้งหมด (DM intake) ในการศึกษา สอดคล้องกับรายงานของ Golder and Lean (2023) และ Philippeau et al. (2021) ซึ่งพบว่าการเสริมโปรไบโอติกในโคนมมักไม่ส่งผลกระทบต่อปริมาณการกินได้ของวัตถุดิบอย่างมีนัยสำคัญ กลไก

การออกฤทธิ์ของแลคติกแอซิดแบคทีเรียที่เสริมเข้าไปนั้น ไม่ได้มีบทบาทโดยตรงในการกระตุ้นความอยากอาหาร แต่มีบทบาทหลักในการปรับสมดุลจุลินทรีย์ในรูเมน และการลดการสะสมของกรดแลคติก ซึ่งเป็นการคงสมดุลของการหมัก การที่โคนมที่ใช้ในการทดลองอยู่ในช่วงให้นมที่ระดับผลผลิตค่อนข้างคงที่ และได้รับอาหารที่มีคุณค่าทางโภชนาการเหมาะสมอยู่แล้ว ทำให้ระบบการหมักในกระเพาะรูเมนมีความเสถียร การเสริม LAB ในสภาวะดังกล่าว จึงมีผลต่อการรักษาสภาพแวดล้อมภายในรูเมน ให้เหมาะสมอย่างต่อเนื่องมากกว่าการกระตุ้นให้เกิดการเพิ่มขึ้นอย่างฉับพลันของปริมาณการกินได้ ผลลัพธ์นี้ยังสอดคล้องกับ Ma et al. (2020) และ Nocek and Kautz (2006) ที่ระบุว่า การเสริมจุลินทรีย์ในระดับต่ำหรือในโคนมที่มีระบบการหมักรูเมนคงที่แล้ว มักไม่ส่งผลต่อการกระตุ้นการกินอาหาร แม้ว่าปริมาณการกินได้ของเยื่อใยหยาบจะไม่มี ความแตกต่างทางสถิติ แต่การที่ LAB ช่วยปรับปรุงเสถียรภาพของรูเมนจะช่วยให้ การย่อยได้ของเยื่อใย ในกระเพาะรูเมนดีขึ้น เนื่องจากช่วยรักษาระดับความเป็นกรด-ด่างที่เหมาะสม (pH 6.0-6.7) ซึ่งเอื้อต่อการทำงานของเอนไซม์ย่อยเซลลูโลส นอกจากนี้ การกินได้ของโปรตีนหยาบที่ไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญ ($P=0.484$) อาจเกี่ยวข้องกับการเพิ่มประสิทธิภาพการใช้ประโยชน์จากไนโตรเจนในกระเพาะรูเมน โดย LAB ช่วยปรับสมดุลประชากรจุลินทรีย์ ลดการผลิตแอมโมเนีย และเพิ่มการสังเคราะห์โปรตีนจากจุลินทรีย์ทำให้โคสามารถใช้ประโยชน์จากไนโตรเจนได้อย่างมีประสิทธิภาพมากขึ้น

Table 2 Effect of LAB supplementation on feed intake of dairy cows.

	Treatment		SEM	P-value
	Control	200g/d LAB		
Intake (Kg/d)				
DM total	10.41	9.96	1.437	0.754
DM Concentrates	5.29	5.80	0.822	0.542
DM Roughage	5.13	4.15	0.909	0.301
EE	0.17	0.15	0.024	0.410
CP	1.22	1.09	0.325	0.484
Ash	0.35	0.32	0.053	0.627
CF	1.91	2.04	0.274	0.662
NDF	4.90	4.43	0.787	0.563
ADF	3.83	3.74	0.933	0.850

DM; Dry matter, EE; Ether extracts, CP; Crude protein, CF; Crude fiber, NDF; Neutral detergent fiber, ADF; Acid detergent fiber, SEM: standard error of the means (n = 8)

3.3 ปริมาณน้ำนมและองค์ประกอบทางเคมีในนม

ผลของการเสริมแลคติกแอซิดแบคทีเรีย (LAB) ที่ระดับ 200 กรัมต่อวันต่อปริมาณน้ำนมและองค์ประกอบทางเคมีในน้ำนมโค ดังแสดงใน Table 3 พบว่าการเสริม LAB ไม่ส่งผลแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($P>0.05$) ต่อปริมาณน้ำนมเฉลี่ยที่ผลิตต่อวัน (11.08 กิโลกรัม/วัน ในกลุ่มควบคุม เทียบกับ 10.71 กิโลกรัม/วัน ในกลุ่ม LAB, $P=0.205$) และไม่ทำให้เกิดความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติในองค์ประกอบของน้ำนม ทั้งในรูป

ของปริมาณที่ผลิตต่อวันและสัดส่วนทางเคมี (เปอร์เซ็นต์) ได้แก่ ปริมาณไขมัน, โปรตีน, ของแข็งไม่รวมไขมัน (SNF) และแลคโตส การไม่พบความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติในตัวแปรเหล่านี้ สอดคล้องกับรายงานการวิเคราะห์ของ Ottenstein et al. (2022) ที่พบว่าการเสริมจุลินทรีย์โดยตรงในโคนมมักไม่ส่งผลต่อผลผลิตน้ำนมในเชิงสถิติ กลไกที่อธิบายการไม่พบความแตกต่างนี้เกิดจากปัจจัยทางสรีรวิทยาและโภชนาการหลายประการ ซึ่งการที่โคนมที่ใช้ในการทดลองอยู่ในช่วงกลางของการให้นมนั้น ทำให้ความต้องการพลังงานในการผลิตน้ำนมอยู่ในระดับคงที่ และพลังงานที่อาจเพิ่มขึ้นจากประสิทธิภาพการย่อยที่ได้รับการปรับปรุงโดย LAB จึงถูกจัดสรรไปเพื่อคงสมดุลพลังงานหรือรักษาระดับผลผลิตเดิมของโคไว้มากกว่าที่จะกระตุ้นการเพิ่มผลผลิตน้ำนมอย่างมีนัยสำคัญ นอกจากนี้ LAB ยังไม่ได้มีบทบาทโดยตรงในการกระตุ้นการหลั่งฮอร์โมนที่เกี่ยวข้องกับการสังเคราะห์และขับน้ำนมในเต้านม เช่น โปรแลคตินหรือออกซิโทซิน ซึ่งเป็นกลไกสำคัญในการเพิ่มปริมาณน้ำนม ผลการศึกษาจึงแสดงให้เห็นว่า LAB มีบทบาทสำคัญในด้านการคงเสถียรภาพของระบบย่อยอาหารและสุขภาพของโคนม มากกว่าการปรับเปลี่ยนคุณภาพเชิงเคมีของน้ำนมโดยตรง สำหรับการไม่พบความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญในองค์ประกอบทางเคมีของน้ำมนั้น Fomenky et al. (2018) ระบุว่าผลของ LAB ต่อองค์ประกอบน้ำนมมีความผันผวนสูงและมักไม่ให้ผลที่แน่นอน นอกจากนี้ LAB มีผลจำกัดต่อการเปลี่ยนแปลงกระบวนการเมแทบอลิซึมของสารอาหารในตับและเต้านมโดยตรง แม้จะช่วยปรับสภาพจุลินทรีย์ในรูเมนให้เหมาะสมขึ้นก็ตาม ส่งผลให้การเปลี่ยนแปลงปริมาณไขมัน โปรตีน และแลคโตสในน้ำนมไม่มีความแตกต่างทางสถิติอย่างชัดเจนเมื่อเทียบกับกลุ่มควบคุม

Table 3 Effect of LAB supplementation on milk yield and chemical composition in dairy cows.

	Treatment		SEM	P-value
	Control	200g/d LAB		
Yield				
Milk yield (Kg/d)	11.08	10.71	1.426	0.205
Fat (g/d)	503.44	476.73	66.023	0.137
Solid non-fat (g/d)	954.50	926.51	117.974	0.539
Protein (g/d)	347.49	336.94	42.838	0.605
Lactose (g/d)	508.33	493.82	62.587	0.618
Total solid (g/d)	1457.94	1403.23	0.223	0.556
Milk composition (%)				
Fat	4.52	4.48	1.437	0.135
Solid non-fat	8.69	8.64	0.247	0.843
Protein	3.17	3.14	0.070	0.929
Lactose	4.64	4.61	0.103	0.776
Total solid	13.22	13.13	178.513	0.238
Density	1.0225	1.0225	0.023	1.000

SEM: standard error of the means (n = 8)

4. สรุปผลการทดลอง

การเสริมแลคติกแอซิดแบคทีเรีย (LAB) ที่ระดับ 200 กรัมต่อวันในอาหารโคนม ไม่ส่งผลอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติต่อน้ำหนักตัว การกินได้ของโคชนะ ปริมาณน้ำนมและองค์ประกอบทางเคมีในน้ำนม ซึ่งบ่งชี้ว่าการเสริม LAB ในระดับนี้มีผลจำกัดต่อสมดุลพลังงานสุทธิและการเปลี่ยนแปลงผลผลิตอย่างชัดเจนในโคนมในช่วงให้นมกลางถึงปลาย

กิตติกรรมประกาศ

ขอขอบคุณสาขาวิชาสัตวศาสตร์และการจัดการ คณะทรัพยากรธรรมชาติ มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์ ที่ให้ความอนุเคราะห์บุคลากร สัตว์ทดลอง อุปกรณ์ในการทำวิจัย สถานที่ดำเนินการวิจัย ได้แก่ ฟาร์มโคนม ห้องปฏิบัติการผลิตภัณฑ์สัตว์และห้องปฏิบัติการอาหารสัตว์ และทุนสนับสนุนการวิจัยทำให้งานวิจัยนี้สำเร็จลุล่วงด้วยดี

การขออนุญาตวิจัยในสัตว์

การทดลองนี้ได้รับอนุญาตใช้สัตว์เพื่องานทางวิทยาศาสตร์ ตามเอกสารอนุญาตเลขที่ Ref.AG049/2024

เอกสารอ้างอิง

- Anantasook, N., Thongpea, S., Cherdthong, A., Gunun, P., Gunun, N., Wanapat, M., and Kang, S. (2021). Effect of tannin sources on in vitro ruminal fermentation, methane production, and ruminal microbial population. *Animals*, 11, 2308. <https://doi.org/10.3390/ani11082308>
- AOAC. (2005). Official methods of analysis of AOAC International (18th ed.). Association of Official Analytical Chemists. Bach, A., López-García, A., González-Recio, O., Milán, M. J., Babot, F., & Devant, M. (2022). Changes in the rumen microbiome and metabolome of beef cattle in response to diet. *Frontiers in Veterinary Science*, 9, 829807. <https://doi.org/10.3389/fvets.2022.829807>
- Chaiyasut, C., and Sirilun, S. (2022). Selection criteria and characterization of potential probiotic strains for ruminant applications. *Journal of Applied Microbiology*, 132, 2845–2857. <https://doi.org/10.1111/jam.15393>
- Doyle, N., Mbandlwa, P., Kelly, W.J., Attwood, G., Li, Y., Ross, R.P., Stanton, C., and Leahy, S. (2019). Use of lactic acid bacteria to reduce methane production in ruminants: A critical review. *Frontiers in Microbiology*, 10, 2207. <https://doi.org/10.3389/fmicb.2019.02207>
- Fomenky, B.E., Do, D.N., Talbot, G., Chiquette, J., Bissonnette, N., Chouinard, Y.P., Lessard, M., and Ibeagha-Awemu, E.M. (2018). Direct-fed microbial supplementation influences the bacteria community composition of the gastrointestinal tract of pre- and post-weaned calves. *Scientific Reports*, 10, 14147. <https://doi.org/10.1038/s41598-020-70906-1>

- Golder, H.M., and Lean, I.J. (2023). Future directions for improving dairy cattle health and performance using direct-fed microbials. *Journal of Dairy Science*, 106, 2384–2407. <https://doi.org/10.3168/jds.2022-22608>
- Golder, H.M., Hodge, A., and Lean, I.J. (2020). Effects of in utero and early-life conditions on adult health and disease: The role of nutrition. *Animal*, 14, 435–445. <https://doi.org/10.1016/j.animal.2019.10.040>
- Heinrichs, A.J., Erb, H.N., Rogers, G.W., Cooper, J.B., and Jones, C.M. (2007). Variability in Holstein heifer heart girth measurements and comparison of prediction equations for live weight. *Preventive Veterinary Medicine*, 78, 333–338. <https://doi.org/10.1016/j.prevetmed.2006.10.004>
- Jian, H., Ding, P., Li, X., Zhang, H., Xie, H., Wang, L., Shen, X., and Geng, F. (2021). Regulation of rumen fermentation pattern, microbiota, and metabolites of Holstein heifers supplemented with *Bacillus subtilis* and *Lactobacillus casei*. *Applied Microbiology and Biotechnology*, 105, 7783–7795. <https://doi.org/10.1007/s00253-021-11611-3>
- Liu, Y., Hou, T., Song, X., Wang, T., Dong, X., Yao, J., and Liu, F. (2022). Effects of combined *Bacillus* and lactic acid bacteria in rumen fermentation, milk production, ruminal microbiome, and metabolome in Holstein dairy cows. *Journal of Animal Science and Biotechnology*, 13, 112. <https://doi.org/10.1186/s40104-022-00741-5>
- Ma, Z.Z., Cheng, Y.Y., Wang, S.Q., Ge, J.Z., Shi, H.P., and Kou, J.C. (2020). Positive effects of dietary supplementation of three probiotics on milk yield, milk composition and intestinal flora in Sannan dairy goats varied in kind of probiotics. *Journal of Animal Physiology and Animal Nutrition*, 104, 44–55. <https://doi.org/10.1111/jpn.13217>
- Nalla, K., Manda, N.K., Dhillon, H.S., Kanade, S.R., Rokana, N., Hess, M., and Puniya, A.K. (2022). Impact of probiotics on dairy production efficiency. *Frontiers in Microbiology*, 13, Article 805963. <https://doi.org/10.3389/fmicb.2022.805963>
- National Research Council (NRC). (2001). *Nutrient Requirements of Dairy Cattle*. Washington, DC: National Academy Press. <https://doi.org/10.17226/9825>
- Nocek, J.E., and Kautz, W.P. (2006). Direct-fed microbial supplementation on ruminal digestion, health, and performance of pre- and postpartum dairy cattle. *Journal of Dairy Science*, 89, 260–266. [https://doi.org/10.3168/jds.S0022-0302\(06\)72085-8](https://doi.org/10.3168/jds.S0022-0302(06)72085-8)
- Ottenstein, T.M., Myers, W.A., Martin, J.A., and Bremer, V.R. (2022). Direct-fed microbial supplementation on health, performance, fermentative profiles, immunological parameters, and economics of dairy cows: A meta-analysis. *Journal of Dairy Science*, 105, 7539–7557. <https://doi.org/10.3168/jds.2021-21565>

- Philippeau, C., Lettat, A., Martin, C., Silberberg, M., Morgavi, D.P., Ferlay, A., Berger, C., and Nozière, P. (2021). Effects of bacterial probiotic on ruminal fermentation and microbial populations, and milk yield and composition in dairy cows. *Livestock Science*, 245, 104299. <https://doi.org/10.1016/j.livsci.2021.104299>
- Philippeau, C., Lettat, A., Martin, C., Silberberg, M., Morgavi, D.P., Ferlay, A., Berger, C., and Nozière, P. (2017). Effects of bacterial probiotic on ruminal fermentation and microbial populations, and milk yield and composition in dairy cows. *Livestock Science*, 199, 79–87. <https://doi.org/10.1016/j.livsci.2017.03.011>
- Steel, R.G.D., and Torrie, J.H. (1980). *Principles and procedures of statistics: A biometrical approach* (2nd ed.). McGraw-Hill.
- Uyeno, Y., Shigemori, S., and Shimosato, T. (2015). Effect of probiotics/prebiotics on cattle health and productivity. *Microbes and Environments*, 30, 126–132. <https://doi.org/10.1264/jsme2.ME14176>
- Van Soest, P.J., Robertson, J.B., and Lewis, B.A. (1991). Symposium: Carbohydrate methodology, metabolism, and nutritional implication in dairy cattle: Methods for dietary fiber and nonstarch polysaccharides in relation to animal. *Journal of Dairy Science*, 74, 3583–3597. [https://doi.org/10.3168/jds.S0022-0302\(91\)78551-2](https://doi.org/10.3168/jds.S0022-0302(91)78551-2)
- Wanapat, M., Cherdthong, A., Phesatcha, K., & Kang, S. (2019). Dietary sources and their effects on animal production and environmental sustainability. *Animal Nutrition*, 5, 11–18. <https://doi.org/10.1016/j.aninu.2018.11.004>

Disclaimer: The opinions expressed in the articles are solely those of the authors and do not necessarily reflect the views of the editorial board or the Faculty of Natural Resources, Prince of Songkla University.