

# תוספת למנת פרות חלב של מיקרואורגניזמים "שוכני-כרס טבעיים", שיפורה את ביצועי יצור החלב ואת יעילות ההזנה

רן סולומון, מכון תערובת "אמבר"

תרגום, מבוסס על מאמרם של M. Nehme Marinho, et al., 2024 שיתפרסם בקרוב ב- J. Dairy Science.

**רקע:** תוספים המכילים מיקרואורגניזמים חיים (מק"א), הידועים כפרוביוטיקה, שימשו לשימור תחמיץ במשך עשרות שנים כדי למזער הפסדי חומר יבש, לשפר את התסיסה או להגביר את יציבות התחמיץ. תוספת של מק"א חיים למזונם של בע"ח חד קיבתיים ולמעלי גירה הפך גם הוא נפוץ, בין השאר כניסיון לשפר את בריאות מערכת העיכול ולמזער את השימוש בחומרים אנטי-מיקרוביאליים סינתטיים, וכן כדי לשפר את העיכול ואת ביצועי היצור. טכנולוגיות כמו ריצוף חומצות גרעין אפשרו למיקרוביולוגים להמשיך לחקור את הרכב המיקרואורגניזמים ולזהות זנים שאינם ניתנים לריבוי בתרבית, ובכך להקל על הזיהוי של אלה שיכולים להועיל למארח. ואכן, קבוצה סלקטיבית של מק"א הנמצאת בדרך כלל בכרס של פרות חלב נקשרה ליכולתן של פרות להפיק אנרגיה מהמזון ולפלוט מתאן, ובכך הראתה פוטנציאל לשמש כמנבא ליצרנות של הפרות. כמו כן, חיידקים הקשורים לביצועי הייצור של פרות חולבות זוהו כמועמדים פוטנציאליים לתוספת כתוספי מזון. במסגרת מחקרים, חוקרים חילצו DNA מיקרוביאלי ו-RNA מתכולת מיץ כרס שנדגמו מפרות חולבות בעלות ייצור גבוה, וריצפו את הגן rRNA S16 כדי לזהות זנים פעילים באוכלוסייה. המידע שולב עם מדידות ביומסה מיקרוביאליות ובסיס מידע גדול המכיל נתונים של בעלי חיים ולאחר מכן נותח כדי לבחור מק"א הקשורים לפרות יצרניות יותר. נמצא במחקרים קודמים שהזנים הרלוונטיים ביותר הקשורים לשיפור הביצועים הפרודוקטיביים כללו את המק"א הבאים: *Clostridium beijerinckii*, *Pichia kudriavzevii*, *Ruminococcus bovis*, *Butyrivibrio fibrisolvens*. אלה נשמרו בתהליך מיוחד של ייבוש בהקפאה וצופו בחומר ציפוי שומני כדי לאפשר מתן תוספי תזונה המכילים תאים חיים. אף על פי שהמנגנונים של האופן שבו מק"א אלה עשויים להשפיע על ביצועי המארח עדיין אינם ידועים, משערים שזה עשוי להיות קשור להשפעתם על שיפור העיכול של הנוטריינטים בכרס, על פרופיל המטבוליטים הנוצרים בכרס ועל יצור החלב ופרופיל שומן החלב.

**מטרות העבודה:** היו להעריך את ההשפעות של תוספת 2 המק"א הראשונים המוזכרים לעיל על יצור החלב והרכבו, ובמיוחד הרכב חומצות שומן החלב, וכן לקבוע אם שילובם של 2 המק"א האחרונים המוזכרים לעיל (כל ה-4 הינם שוכני כרס טבעיים) ישפר עוד יותר את הביצועים של הפרות. **מהלך העבודה:** 117 פרות הולשטיין (בממוצע 61 יום בתחלובה) לאחר ההמלטה לניסוי במבנה של בלוקים; בבלוקים הפרות סווגו לפי תחלובה (מבכירות ובוגרות), ויצור חלב מושווה אנרגיה בתקופה שלפני הניסוי. בתוך כל בלוק, פרות חולקו באופן אקראי לאחד מ-3 טיפולים שניתנו און-טופ (מעל הבליל) במשך 140 יום. הטיפולים כללו: 1 - 100 גרם קמח תירס שאינו מכיל תוסף מיקרוביאלי

(מכונה **CON**; השתתפו 15 מבכירות ו-25 בוגרות); 2 - 100 גרם קמח תירס שהכיל 5 גרם תערובת של *Clostridium beijerinckii* ו-*Pichia kudriavzevii* (מכונה **G1**); השתתפו 14 מבכירות ו-24 פרות), או 3 - 100 גרם של קמח תירס המכיל 5 גרם של תערובת של כל 4 המק"א המוזכרים לעיל, יחדיו; (מכונה **G2**; השתתפו 15 מבכירות ו-24 פרות). צריכת החומר היבש, תנובת חלב ומשקל הגוף נמדדו מדי יום, הרכב החלב נקבע בכל חליבה יומיים בשבוע, ודרוג המצב הגופני נקבע פעמיים בשבוע. דגימות חלב נאספו בימים 60 ו-62 בניסוי ונקבע הרכב חומצות השומן של שומן החלב.

**תוצאות:** בהמשך הדיווח, התוצאות מתוארות כרצף הטיפולים, לפי הסדר הבא: CON, G1 ו-G2. צריכת החומר היבש (22.2 לעומת 22.4 לעומת 22.4 ק"ג/יום), BW (685 לעומת 685 ק"ג) והשינוי היומי במשקל הגוף (0.40 לעומת 0.39 ק"ג/יום) לא היו שונים בין הטיפולים; עם זאת, האבסת התוספים המיקרוביאליים (ת"מ) נטתה לשפר את ה-BCS (3.28 לעומת 3.33 לעומת 3.36); האבסת הת"מ שיפרה את יצור החלב (39.9 לעומת 41.3 לעומת 41.5 ק"ג/יום); שיפרה את יצור החלב מושווה אנרגיה (חמ"א; 37.9 לעומת 39.3 לעומת 39.9 ק"ג/יום); שיפרה את יצור השומן (1.31 לעומת 1.37 לעומת 1.40 ק"ג/יום), שיפרה את יצור סך מוצקי החלב (4.59 לעומת 4.75 לעומת 4.79 ק"ג/יום) ואת היעילות, דהיינו היחס חמ"א לחומר יבש נצרך (1.72 לעומת 1.76 לעומת 1.80 ק"ג/ק"ג). היות והשיפור בביצועי היצור התרחש ללא שינויים מהותיים בצריכת המזון, משקל הגוף או שינוי BCS, נראה שבפרות שצרכו את המוצרים המיקרוביאליים G1 ו-G2, יעילות הפיכת הנוטריינטים שבמזון לרכיבי חלב הייתה גבוהה יותר; ואכן, בעבודות אחרות התקבל, שחלק מהמק"א בהם נעשה שימוש בעבודה זו, שיפרו נעכלות NDF של המזון *in vitro*.

פרופיל חומצות השומן של שומן החלב (כפי שנקבעו בימים 60 ו-62 בניסוי): בנוסף נמצא שפרות שניזונו בת"מ הגבירו את יצור חומצות השומן pre-formed (הערת המתרגם: אלו שמקורן במזון או בפרוק שומן גוף; ר.ס.) של שומן החלב: אלו המכילות יותר מ-16 פחמנים - 435 לעומת 463 לעומת 488 גרם/יום; במיוחד חומצות שומן בלתי רוויות - 367 לעומת 387 לעומת 410 גרם/יום, כמו חומצה לינולאית - 30.9 לעומת 33.5 לעומת 35.4 גרם/יום וחומצה  $\alpha$ -לינולנית - אומגה 3; 2.46 לעומת 2.68 לעומת 2.82 גרם/יום. השינויים בהרכב חומצות השומן של שומן החלב מעידים על כך שהתוספים המיקרוביאליים גרמו לשינוי המטבוליזם בכרס כך שחלה פחיתה בהליך הביו-הידרוגנציה, כך שיותר חומצות שומן בלתי רוויות הגיעו למעי ובהמשך לעטין ולשומן החלב (לינולאית ולינולנית).

**לסיכום:** בהשוואה לביקורת, התוספים המיקרוביאליים G1 ו-G2 המבוססים על מק"א שוכני-כרס טבעיים, שיפרו את ביצועי היצור של פרות החלב, ואת יעילות היצור, וכן את פרופיל חומצות השומן של שומן החלב, ללא הבדלים משמעותיים בין שני סוגי התוספים המיקרוביאליים.