

השפעת תוספת חומרים בעלי יכולת התרסה שונה, על pH הכרס ועל צריכת המזון של פרות חלב, המאותגרות בעודפי מזון מרוכז

דנה אליהו, מכון תערובת "אמבר"

תרגום, מבוסס על מאמרם של Bach et al., 2023, אשר פורסם ב-J. Dairy Sci., 106:4580

רקע: ההתקדמות הגנטית ושיפור הממשק, הגבירו את תנובת החלב במהלך השנים. בכדי לתמוך ביצרנות הגבוהה נוצר הצורך לרכז אנרגטית את המנות באמצעים שונים כמו העלאת שיעור המזון המרוכז, מה שגרם לשינוי ביחסי מזון גס/מרוכז (FCR) (הערת העורך: קיימים אמצעים נוספים להגברת ריכוז האנרגיה במנה כמו תוספת מקורות שומן מוגן לסוגיו ו/או שיפור איכות המזון הגס שאינם מעניינו של מאמר זה; ר. ס.). מאידך, הגברת שיעור המזון המרוכז מלווה לרוב בהגברת שיעור העמילן הפריק במנה, מה שמעלה את הסיכון לירידה ב-pH בכרס, לפגיעה ביצרנות ולהגברת הסיכון לשלל בעיות רפואיות. סודיום בי-קרבונאט (סודה לשתייה) הינו חומר התרסה מקובל ("המתנגד" לעליה בחומציות/לירידה ב-pH), מהווה חלק בלתי נפרד ממנת חולבות, ולגביו קיימים שפע של מחקרים התומכים ביכולתו לשמור את רמת ה-pH בטווח הפיזיולוגי הרצוי; מאידך, המידע לגבי מגנזיום אוקסיד (MgO), שהוא חומר נוסף בעל פוטנציאל איזון רמת ה-pH בכרס, מוגבל מאד. יתרה מזאת, קיימים דיווחים ששילוב מגנזיום אוקסיד במנות חולבות גרמה לירידה ב-DCAD (פער אניונים קטיונים), הליך הפוך מזה הרצוי, המעלה את הסיכון לפגיעה בבריאות וביצרנות של פרות מניבות. בשונה ממנת יבשות, בה יש חשיבות לערך DCAD שלילי, במנת חולבות נמצא שלשמירת ערך DCAD חיובי וגבוה יש חשיבות מרובה. החוקרים בעבודה זו מסתמכים על משוואה אלטרנטיבית לחישוב ה-DCAD, הכוללת בנוסף ליוני גפרית (S), נתרן (Na), כלור (Cl) ואשלגן (K), גם יוני זרחן (P), מגנזיום (Mg) וסידן (Ca). לפי חישוב זה (השונה מהמקובל), אין הבדל משמעותי ב-DCAD בין מנה המכילה סודה לשתייה לזו המכילה MgO. לכן, בעבודה זו, שיערו החוקרים ששימוש ב-MgO במקום סודה לשתייה במנת חולבות לא יפגע ב-DMI וביצרנות. מטרת עבודה זו להעריך את השפעתו של שימוש שכזה על ה-pH בכרס ועל ביצועי הפרות.

שיטות וחומרים: בניסוי השתתפו 45 פרות ששוכנו בתאים פרטניים וחולקו ל-3 טיפולי הזנה שונים שנבדלו בחומר המוסף, המיועד לבקרת ה-pH בכרס: 1 - מנת ביקורת (TMR), ללא תוסף; 2 - מנת סודה לשתייה (SB) המוסף למנת ה-TMR בשיעור של 0.82%; 3 - מנת מגנזיום אוקסיד (MG) המוסף למנת TMR בשיעור של 0.25%. הניסוי נערך במשך 63 ימים וחולק ל-4 תקופות שבהן הופחת בהדרגה ה-FCR (Forage Concentrate Ratio) (תקופה בה אותגרו הפרות בשיעורי **מזון מרוכז** עולים ושיעורי **מזון גס** יורדים): **48:52**; **44:56**; **40:60** ו-**36:64**. מקורות המזון הגס היו חציר אספסת, שחת עשב, שחת שיבולת שועל וקש חיטה; הפחיתה בשיעורי המזון הגס התבצעה באמצעות שינוי חלקו של שחת העשב במנה, בעוד ששיעורם של האספסת, שיבולת השועל והקש נותרו קבועים; מאידך העלייה בשיעור המזון המרוכז נעשתה בעיקר על ידי גרעין שעורה. ריכוזי הסודה לשתייה והמגנזיום אוקסיד במנה נקבעו כך שתרומת יכולת ההתרסה שלהם תהיה זהה (על פי בדיקת מעבדה מקדימה של כושר התרסה של שני החומרים). התבצע מעקב אחר צריכת המזון, יצור החלב והרכבו, נעילות דופן התא ורמת ה-pH בכרס (נבדק על ידי בולוסים בכרס שהותקנו ב-7 פרות בכל טיפול).

תוצאות: צריכת המזון: נמצא שהירידה ב-FCR הפחיתה את משך האכילה היומי מ-230 דקות/יום ל-192 דקות/יום, ממצא התואם את הירידה בצריכת החומר היבש (DMI) ככל שה-FCR ירד. במחקרים קודמים נמצא שעודף מזונות עמילניים משנה את אוכלוסיית המיקרואורגניזמים בכרס, מגבירה את מהירות התסיסה, עוצמתה והרכב תוצרי הפירוק שלה, וכן, מורידה את ה-pH; הללו עלולים לפגוע ב-DMI ובקצב האכילה. בנוסף להשפעתו של ה-FCR על זמן האכילה היומי, נראה שהייתה אינטראקציה בין סוג התוסף, ערך ה-FCR וזמן האכילה היומי. ב-FCR של 44:56, 40:60 ו-36:64 הפרות בקבוצת הביקורת הקדישו פחות זמן ביממה לאכילה מאשר הפרות בקבוצת ה-SB וה-MG. בנוסף, נראה שישנה אינטראקציה נוספת בין סוג התוסף, ערך ה-FCR ו-DMI. ב-FCR של 44:56 ו-40:60, DMI עלתה בפרות בקבוצת ה-MG בעוד בקבוצת הביקורת וקבוצת ה-SB חלה ירידה בצריכת המזון. במחקרים אחרים נמצא שירידה ב-DCAD, עשויה לגרום לירידה של כ-300 גרם/יום בצריכת המזון. במחקר הנוכחי, היעדר הסודה לשתייה מהמנה בקבוצת ה-MG אכן הפחיתה את ערך ה-DCAD בכ-60% אבל בפועל, לא נצפו הבדלים ב-DMI בין הקבוצות, ואף נצפתה עליה ב-DMI בקבוצת ה-MG בחלק מהתקופות. החוקרים מציעים שני הסברים לממצא זה: 1 - אם משתמשים בחישוב האלטרנטיבי ל-DCAD, הפער בין הקבוצות מצטמצם לכ-14%, וייתכן ופער זה אינו משמעותי מספיק בכדי להשפיע על DMI; 2 - רמות ה-pH בכרס בקבוצת ה-MG היו גבוהות יותר ויציבות יותר לאורך היממה ייתכן וזה פיצה על ערך ה-DCAD הנמוך.

יצרנות: גם במחקר זה, בדומה למחקרים קודמים בנושא, נמצא שירידה ב-FCR השפיעה לרעה על תנובת החלב שירדה מ-39.8 ל-34.6 ק"ג/יום ללא קשר לסוג התוסף. לעומת זאת, נראה שלירידה ב-FCR הייתה השפעה חיובית על אחוז השומן בחלב שעלה במהלך שלושת התקופות הראשונות, מ-3.59% ל-3.74%. בתקופה הרביעית לניסוי, אחוז השומן ירד ל-3.69% אך ערך זה גבוה מאחוז השומן בתחילת הניסוי. בדומה לאחוז השומן בחלב, גם אחוז החלבון הושפע לטובה מירידה ב-FCR. אחוז החלבון ותנובת החלבון היומית עלו מ-3.27 ל-3.46% ומ-1.3 ל-1.33 ק"ג/יום, בהתאמה, ככל שרמת ה-FCR ירדה. בבדיקת ניצולת המזון נמצא ששימוש בתוספים השונים לא השפיע על ניצולת המזון. אך נראה שבקבוצת ה-MG הייתה השפעה שלילית לערך ה-FCR על ניצולת המזון דבר ממצא המתיישב עם העלייה בצריכת המזון.

(הערת העורך: חלק מהמזונות הגסים בעבודה היו עתירי NDF – קש, שיבולת שועל ועשב פסקיו, מה שמעלה תהיות באשר לירידה ביצור החלב/נחלבת עם הירידה בשיעורי המזון הגס, במיוחד לאור העובדה שהערך הנמוך לכאורה, היה מתון יחסית (36%); תהייה נוספת היא באשר לעלייה ב-% השומן על הירידה במזון הגס, מה שנראה יותר קשור לירידה ביצור החלב, מאשר לגורמי הניסוי האחרים; ר. ס.)

חומציות הכרס: בדומה לעבודות קודמות, גם בעבודה הנוכחית, נמצא שירידה ב-FCR גרמה לירידה ב-pH בכרס. בבחינת השפעת התוסף על חומציות הכרס נמצא שבקבוצת ה-MG ה-pH בכרס היה גבוה יותר ביחס לשתי הקבוצות האחרות. בנוסף נמצא שישנה אינטראקציה בין שני הגורמים שנבדקו בעבודה זו, סוג החומר המתריס וה-FCR, לערכי ה-pH בכרס. ב-FCR של 36:64 ה-pH בכרס היה גבוה יותר בקבוצת ה-MG ביחס לשתי קבוצות הניסוי האחרות. בבדיקת ממוצע ה-pH לאורך היממה נמצא שה-pH בכרס בקבוצת ה-SB היה גבוה יותר בפרק הזמן של 2-3 שעות לאחר האכלת הבוקר, אולם 4 שעות לאחר האכלת המצב השתנה, ובקבוצת ה-MG נמדדו ערכי pH גבוהים יותר מגמה שהמשיכה לאורך שאר היממה. נתון נוסף המהווה מדד לבריאות הכרס הוא פרק הזמן ביממה בו ה-pH בכרס נמוך מ-5.8. בניסוי זה נמצא שככל שה-FCR יורד כך

עולה החלק היחסי ביממה בו $pH < 5.8$. בנוסף, נמצא שבמנת 36:64, קבוצת ה-MG הצליחה לשמור למשך זמן ממושך יותר על $pH > 5.8$ בכרס ביחס לקבוצת ה-SB. לפי תוצאות אלו, נראה שהתוסף MgO הצליח לשמור על pH יציב יותר וגבוה יותר בכרס דבר העלול להשפיע לחיוב על בריאות הפרות, מה שלא נבחן בעבודה זו.

נעכלות NDF: מתוצאות הניסוי מסתמן שירידה ב-FCR משפיעה לרעה על נעכלות ה-NDF. אחד הגורמים האפשריים לירידה בנעכלות ה-NDF הוא עליה בקצב המעבר בכרס כתוצאה מעליה ב-DMI. בניסוי זה הסבר זה אינו רלוונטי מאחר ולא התקבלה עליה ב-DMI. ייתכן ופגיעה באוכלוסיית מפרקי דופן התא בכרס, עקב ירידה ב-pH היא זו הגורמת לירידה בנעכלות ה-NDF. בבדיקת האינטראקציה בין סוג התוסף ל-FCR נמצא שב-FCR של 36:64 (ערך הקרוב לזה שבמנות בארץ), נעכלות ה-NDF הייתה גבוה יותר בקבוצת ה-MG מאשר בקבוצת הביקורת וקבוצת ה-SB. ייתכן, וגם כאן ההסבר לכך נובע מה-pH בכרס, שהיה גבוה יותר ויציב יותר לאורך היממה בקבוצת ה-MG.

לסיכום: את ממצאי העבודה הנוכחית ניתן לחלק ל-2. בחלק הראשון נמצא שירידה ב-FCR מובילה לירידה בצריכת המזון, פגיעה בנעכלות ה-NDF ולירידה ב-pH בכרס, ממצא שתועד פעמים רבות בספרות. בחלק השני, והיותר מעניין בעבודה, נערכה ההשוואה בין סודה לשתייה שהינו התוסף הסטנדרטי, והנחקר ביותר לאיזון ה-pH בכרס לבין MgO. למרות העובדה שבתאוריה לשני התוספים יש יכולת התרסה דומה, נמצא ששימוש ב-MgO שמר טוב יותר על חומציות הכרס במיוחד בתקופות הניסוי בהם ערך ה-FCR נמוך, ודומה לזה הניתן במנות בארץ. אומנם עבודה זו לא בחנה פרמטרים בריאותיים אך לא מן הנמנע ששיפור בחומציות הכרס יבוא לידי ביטוי גם בשיפור בריאות הפרות.

הערת תחתית של העורך: חשוב לציין שחיפוש נרחב בספרות המדעית יקשה על המחפש למצוא עבודות התומכות בכך שהאבסת מגנזיום אוקסיד (MgO) תורמת משמעותית לשיפור החומציות בכרס ובהמשך, לביצועי ביצועי יצור השומן בחלב, ובמיוחד בהשוואה לסודה לשתייה, הבופר הטבעי המיוצר ומופרש ברוק ו/או מוסף במנות; החוקרים בעצמם מציינים זאת בפרק הרקע למאמר. בנוסף, רפת המחקר בה מדובר בעבודה זו מתמחה בבחינת תוספי מזון לסוגיהם, כעבודות מוזמנות על ידי החברות. אין בכוונת הערה זו לפגום באיכות העבודה או החוקרים, נהפוך הוא; עם זאת, המגנזיום אוקסיד המוסף בעבודה זו אינו המינרל הטבעי המשולב במנות כמקור ל-Mg, אלא מוצר/תוסף שהינו תערובת של מקורות מגנזיום שעברו עיבודים שונים (ציטוט מהמאמר של שם המוצר – Timab, pHix-Up, Magnesium). אי לכך, יש להתייחס בזהירות לתוצאות שרלוונטיות רק למוצר זה שנבדק, ולא למינרל הטבעי; ר. ס.