



בחינת נחיצות סודה לשתייה במנת פרות חלב גבוהות תנובה

**השימוש ההולך וגובר בסודה
לשתייה במנת פרות חלב בישראל
מחד, והתוצאות הסותרות באשר
ליעילותו במניעת חמצת כרס
תת-אקוטית הובילו לניסוי אשר
בחן את השפעת מינון הסודה
לשתייה במנת פרות חלב •**



י. שעני^{1*}, א. פרנק¹,
ש. כהן³, י. בן-מאיר²,
מ. ניקבחת², ג. עדין¹,
י. מירון²

מבוא

כמות נמוכה של מזון גס במנה יחד עם כמות גדולה של פחמימות פריקות עלולות לגרום למצב של חמצת כרס תת-אקוטית (SARA). מצבי SARA המאופיינים ב-pH נמוך מ-5.8 בכרס, עלולים לגרום לירידה בצריכת המזון, דיכוי יצור שומן החלב ואף לאבצסים בכבד ולמיניטיס בטווח הארוך. כדי למנוע יצירת תנאים חומציים בכרס נעשה שימוש בבופרים, כאשר הנפוץ מבניהם הוא הסודה לשתייה שהינו זול בהשוואה לבופרים אחרים. בשנות השבעים והשמונים נחקר רבות השימוש בסודה לשתייה על רמת הייצור בפרות חלב, והכנסת הסודה לשתייה נהפכה לנורמה למרות תוצאות סותרות באשר להשפעתה על תנובת החלב ושומן החלב, ומיעוט הצלחות באשר ליכולת בופר זה למנוע ירידה של ה-pH בכרס. בסקירה רחבה שנעשתה בארה"ב ב-2005 נמצא שבמנות שבהן המזון הגס לא היה תחמיץ תירס, לא נמצאה השפעה חיובית להוספת הסודה ללא קשר למינון. תוצאות אלו הובילו אותנו לבדוק את השפעת הסודה לשתייה במנה ישראלית המתבססת על תחמיץ חיטה כמזון גס עיקרי, ואכן בניסוי שערכנו ברפת המטבולית בבית דגן על ארבע עגלות מקונלות, לא מצאנו יתרון בוויסות חומציות הכרס ונעכלות הח"י, למנה המבוססת על תחמיץ חיטה בתוספת 2% סודה לשתייה בהשוואה לאותה מנה ללא תוספת סודה לשתייה.

**"...תוצאות ניסוי
זה מראות כי ניתן
להאביס פרות חלב
במנות המבוססות
על תחמיץ חיטה
כמזון גס עיקרי ללא
תוספת של סודה
לשתייה מבלי לפגוע
בביצועי הפרות.."**

1. המחלקה לבקר, שה"מ; 2. המחלקה לחקר בקר וצאן, מינהל המחקר החקלאי; 3. המרכז האקדמי רופין





במזון, אנחנו המרכז! מרכז מזון נהלל



שירות | איכות | אמינות



מרכז מזון נהלל בע"מ
נהלל 10600, engeluzy@gmail.com
טל. 04-812452 פקס. 04-812403

מטרת הניסוי

לבחון את השפעת מינון הסודה לשתייה במנת פרות חלב גבוהות תנובה המבוססת על תחמיץ חיטה כמזון גס עיקרי, על יצור החלב, יצור שומן החלב ונעכלות המנה.

מבנה הניסוי

הניסוי התבצע ברפת הפרטנית בבית דגן בקיץ 2015. 42 פרות בתחלובה שנייה ואילך חולקו לשלושה טיפולים תזונתיים, אשר נבדלו בריכוז הסודה לשתייה במנה: ללא סודה לשתייה (0%), מינון מומלץ (0.75%) (NRC 2001) ומינון גבוה (1.5%). הניסוי נערך לאורך 7 שבועות במהלכם נמדדו צריכת המזון הפרטנית, נתוני יצור החלב ורכיביו ע"י מד החלב (AfiLab) צח"ם אפיקים), נעכלות in-vivo ע"י שימוש ב-NDF לא נעכל כסמן פנימי, העלאת גירה ע"י תגי HR Tag של חברת SCR, בדיקה של pH הכרס בשתי נקודות זמן שונות, לאורך היממה, כל שבועיים, ובדיקה של ברור המזון ע"י נפות פנסילבניה. מנות הניסוי נבנו כך שתכולות המזון הגס, חלבון ואנרגיה יהיו זהות בכל המנות (טבלה 1).

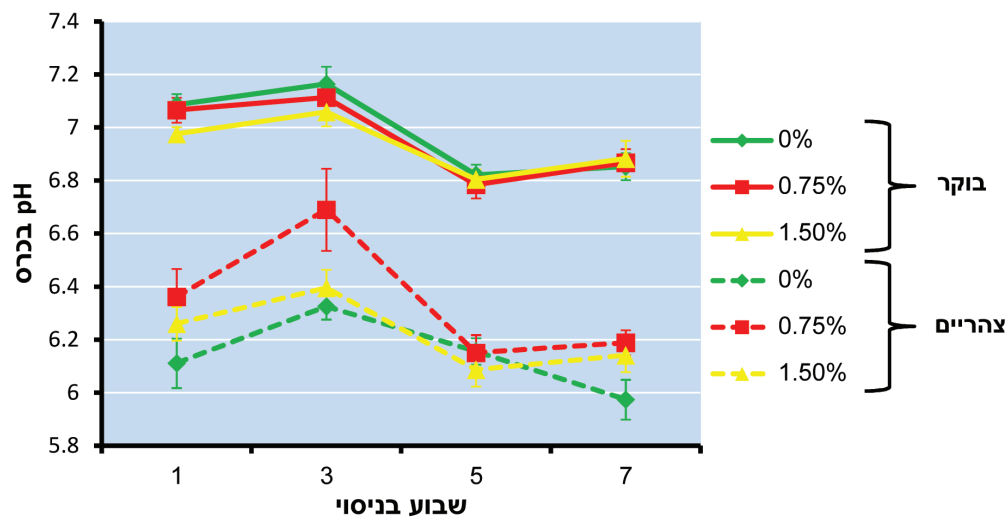
תוצאות

בדיקת ה-pH בכרס נערכה אחת לשבועיים פעמיים ביום, במשך ארבעה שבועות שונים לאורך הניסוי. ככלל pH הכרס ירד לאורך הניסוי הן לפני הארוחה הראשונה והן בצהריים (איור 1), תופעה אשר מתאימה לעלייה בטמפ' הסביבה במהלך הקיץ. יחד עם זאת, pH הכרס בבדיקות הבוקר לא

טבלה 1. תכולות והרכב כימי של מנות הניסוי

מרכיב (ק"ג ח"י/טיפול)	0%	0.75%	1.5%
תכולות			
תחמיץ חיטה	4.11	4.11	4.11
שחת דגן	1.78	1.78	1.78
שחת תלתן	0.45	0.45	0.45
סודה לשתייה	-	0.15	0.29
תירס	5.23	5.02	4.82
שעורה	0.44	0.44	0.44
חיטה	0.44	0.44	0.44
כוספת לפתית	0.91	0.91	0.91
כוספת סויה	0.44	0.44	0.44
סובין	0.44	0.44	0.44
גלוטן פיד	2.70	2.70	2.70
DDGs גולד	1.77	1.77	1.77
מי לקטוז	0.78	0.78	0.78
שומן מוגן	0.19	0.26	0.33
אוריאה	0.04	0.05	0.06
הרכב כימי			
NDF ממזון גס (%)	17.0%	17.0%	17.0%
חלבון כללי (%)	16.4%	16.4%	16.4%
אנרגיה נטו (מק"ל/ק"ג)	1.77	1.77	1.77





איור 1. השתנות pH הכרס לאורך הניסוי בטיפולים השונים

טבלה 2. ריכוז תוצאות נתוני הייצור, צריכת המזון, נעכלות, pH בכרס והעלאת-גירה

פרמטר/טיפול	0%	0.75%	1.50%	שט"מ ¹
נתוני יצור				
תנובת חלב (ק"ג)	42.95	43.29	41.53	2.711
אחוז שומן	3.33	3.30	3.37	0.124
אחוז חלבון	3.09	3.09	3.13	0.085
חמ"ש 4% (ק"ג)	38.31	38.27	37.09	2.027
חמ"ס (ק"ג)	38.13	38.37	36.67	1.325
נתוני נעכלות in-vivo				
נעכלות ח"י	65.7%	68.5%	64.0%	1.73%
נעכלות NDF	61.5%	63.1%	60.3%	1.70%
נתוני מזון וגוף				
צריכת ח"י (ק"ג לפרה ליום)	24.96	25.83	24.96	0.995
ניצולת מזון (ק"ג ח"י/ק"ג חלב)	0.608	0.643	0.625	0.0156
שינוי משקל גוף יומי (גרם)	0.192	0.175	0.071	0.1118
העלאת גירה (דקות ליממה)	436 ^a	399 ^{ab}	376 ^b	12.3
העלאת גירה לק"ג ח"י (נאכל)	18.18 ^a	16.15 ^{ab}	15.37 ^b	0.698
pH בכרס				
06:00	6.95	6.92	6.92	0.023
14:00	6.15 ^b	6.34 ^a	6.21 ^{ab}	0.035

1. שט"מ - שגיאת התקן של הממוצע.

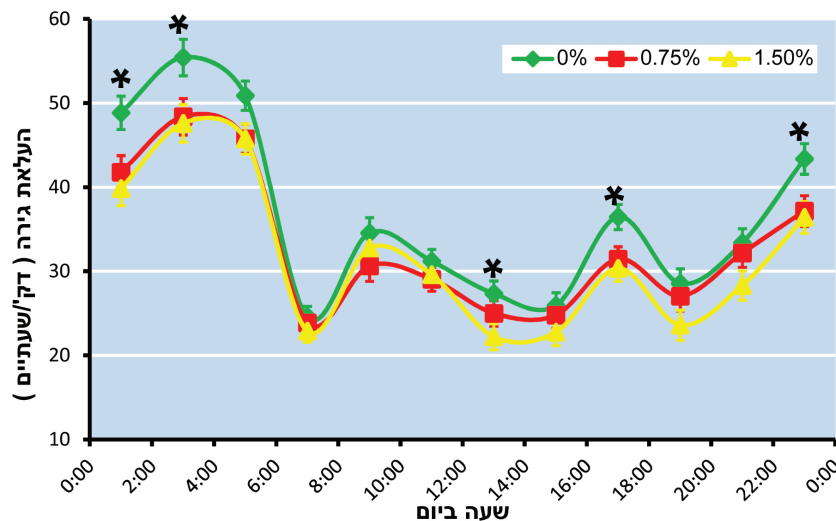
a,b,c ערכים ממוצעים באותה שורה המסומנים באותיות שונות נבדלים ביניהם ברמת מובהקות $P < 0.05$

נבדל בין שלושת הטיפולים השונים והתאפיין בשונות נמוכה בין הפרות, ואילו pH הכרס בשעות הצהריים התאפיין בשונות גבוהה בין הפרות ועל אף זאת נמצא הבדל מובהק בין מנת ה-0% ומנת ה-0.75% (6.15 לעומת 6.34 בהתאמה). למרות ההבדלים בין הטיפולים ב-pH הכרס בצהריים לא נמצא הבדל מובהק בין הטיפולים בנעכלות הח"י וה-NDF (טבלה 2). משך העלאת הגירה היומית היה גבוה יותר בשעה שלמה בטיפול ה-0% בהשוואה לטיפול ה-1.5% בופר והבדל זה נשמר גם כאשר נבדקה העלאת הגירה ביחס לצריכת המזון. במנת ה-0% בופר משך העלאת הגירה לק"ג חומר יבש נאכל היה גבוה ב-2.8 דקות בהשוואה למנת ה-1.5% בופר (טבלה 2). בדיקת השתנות העלאת הגירה לאורך היממה הראתה שעיקר ההבדלים בהעלאת הגירה התרחשו במהלך הלילה (איור 2), דבר אשר תאם את התנהגות האכילה לאורך היממה, בה נמצא כי על אף שלא היה הבדל מובהק בצריכת המזון היומית בין הטיפולים, צריכת המזון בשעות הערב הייתה גבוהה יותר בטיפול ה-0% בופר (איור 3). המרחק הממוצע מהמלטה של הפרות בתחילת הניסוי היה 177 ימים, תקופה אשר מאופיינת בתנובת חלב גבוהה וריכוז מוצקים נמוך יחסית. תנובת החלב הממוצעת של 42 הפרות שהשתתפו בניסוי הייתה 42.6 ק"ג ליום ולא נמצאו הבדלים מובהקים בין שלושת הטיפולים בתנובת החלב והחמ"ש, ובתכולות של השומן, והחלבון בחלב (בממוצע, 3.33% ו-3.10% בהתאמה) (טבלה 2). כמו-כן, כתוצאה מכך למרות הפרש של 1.7 ק"ג חמ"ס לטובת טיפול ה-0.75% בהשוואה לטיפול ה-1.5% לא נמצא הבדל מובהק בתנובת החמ"ס בין שלושת הטיפולים (טבלה 2). בנוסף, למרות שהפרות במנת ה-0.75% צרכו 0.87 ק"ג יותר ח"י לא נמצאו הבדלים מובהקים בצריכת המזון וכתוצאה מכך גם ההבדל בניצולת המזון (שהייתה טובה יותר ב-350 ג' לק"ג חלב במנת ה-0% בהשוואה למנת ה-0.75%) לא היה מובהק (טבלה 2).

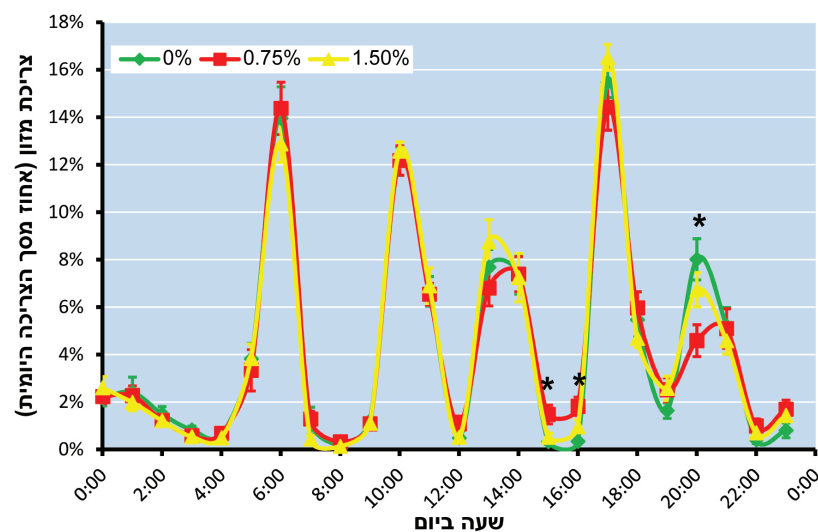
דיון ומסקנות

מטרתו העיקרית של הכללת בופר במנת חולבות הינה למנוע את ירידת ה-pH הנוצרת כתוצאה מתסיסה של פחמימות מסיסות במזון. בניסוי זה מצאנו כי ה-pH בכרס נבדל בין הטיפולים רק בשעות אחה"צ אשר מאופיינות בשיא התסיסה,





איור 2. זמן העלאת הגירה לאורך היממה בטיפול הניסוי. ערכים באותה נקודת זמן נבדלים ביניהם ברמת מובהקות $P < 0.05$



איור 3. צריכת המזון לאורך היממה בטיפול הניסוי. ערכים באותה נקודת זמן נבדלים ביניהם ברמת מובהקות $P < 0.05$

סיכום

תוצאות ניסוי זה מראות כי ניתן להאבס פרות חלב במנות המבוססות על תחמיץ חיטה כמזון גס עיקרי ללא תוספת של סודה לשתייה מבלי לפגוע בביצועי הפרות. ראוי לציין, שניסוי זה התבצע על מספר מצומצם יחסית של פרות (14 לטיפול) ובימים אלה אנו מתחילים בביצוע ניסוי דומה ברפת מסחרית אשר יאפשר הסקת מסקנות רחבה יותר. בנוסף, חשוב לציין כי מטרת ניסוי זה אינה להוציא את הסודה לשתייה ממנת פרות החלב באופן גורף אלא להביא לשימוש מושכל יותר בחומר זה. להערכתנו, שימוש בסודה לשתייה באופן אוטומטי ויתרה מזאת בריכוזים הולכים וגדלים כפי שניתן לראות היום ברפתות רבות בישראל, עלול להשיג תוצאות הפוכות מהמצופה וזאת מבלי להזכיר את השפעתה של הסודה לשתייה על מחיר המנה. ▲ העבודה במימון קרן המחקר של מועצת החלב. תקציר עבודה זו פורסם בחוברת התקצירים של כנס מדעי הבקר ה-27.

ועל אף זאת לא מצאנו פגיעה ביעילות היצור ובאחוז השומן בחלב. ייתכן כי הסיבה לכך היא כי משך הזמן בו ה-pH בכרס היה נמוך, נמשך זמן קצר ולכן לא פגע ביעילות פרוק המזון ע"י המיקרואורגניזם בכרס. בנוסף נמצא כי משך העלאת הגירה בלילה היה גבוה יותר בטיפול ה-0% בהשוואה לטיפול ה-1.5%, וייתכן שהעלאת הגירה המוגברת בלילה מלווה בהפרשת רוק (המשמש כבופר) גבוהה יותר לכרס בהיעדר הבופר, וכתוצאה מכך לא נמצאו הבדלים ב-pH הכרס בשעות הבוקר. תופעה זו של ירידה בזמן העלאת הגירה בעקבות הוספה של סודה לשתייה למנה נצפתה כבר בניסויים קודמים, אך הסיבה לכך טרם הובהרה. ההשערה הרווחת הינה כי הוספת סודה לשתייה מעלה את אוסמולריות נוזל הכרס ובכך מעלה את ספיגת המים החוזרת לכרס, ומגבירה את קצב המעבר של המעכל מהכרס, דבר המפחית את זמן העלאת הגירה, במנגנון שעדיין אינו ברור.

