

אצות ים במנת פרות לחלב

י. שעני¹, ס. רוזן¹, ר. טרייטל², ג. סבג²,
י. שפירר³, א. קפלן⁴, ע. בר⁵, נ. מילר⁵

**עבודת מחקר הבוחנת את השימוש
בשלב אצות ים (AcidBuf10) במנת
פרות לחלב והתועלת בהן כתחליף
לסודה לשתייה ומגנזיום אוקסיד
והשפעתן על חומציות הכרס, איכות
וכמות החלב •**

מבוא

פרת החלב מייצרת בין 150–300 ליטר רוק ליממה. הרוק מכיל מלחים אנאורגניים כמו זרחות, כלורידים ובי-קרבונאטים של נתרן, אשלגן, סידן ומגנזיום – בופרים (חומרי התרסה). ברוק הפרה מופרשים כ-3000 ג' סודיום בי-קרבונט ביממה. הפרשת הרוק נגרמת ע"י גירוי מכאני של המזון בפה, וקשורה למספר הלעיסות, כמות המזון המרוכז, איכות ואורך המספוא הגס (Storm et al., 2013). pH הרוק עומד על כ-8.0. השינוי ברמת החומציות של הכרס לאחר ארוחה מרוכזת הוא מהיר, ה-pH יורד במהירות בעקבות היווצרות חומצות שומן נדיפות (VFA) וכאשר הוא יורד מתחת ל-6, נפגעת נעילות הסיב והתוצאה היא ירידה ביעילות ניצול המזון וירידה בתכולת השומן בחלב (Aschenbach et al., 2011). בופרים עשויים לשמור על רמת חומציות נדרשת במערכת העיכול של בעל החיים ובדם. בשימוש ידועים היום: סודיום בי-קרבונט, מגנזיום אוקסיד, סודיום בנטוניט, וסידנית (קלציום קרבונט) (Erdman, 1988). כדי להשתמש באפקט החיובי של הבופרים על בעל החיים נהוגה הוספתם למנה באופן קבוע במנות בהן המזון הגס נמוך מ-45% מכלל המנה, במקרים בהם תכולת השומן בחלב נמוכה ובעקבות חום. הכמות המומלצת באחוזים מהחומר היבש בהזנת פרות נחלבות היא 0.75% עד 1% לסודיום בי-קרבונט ולמגנזיום אוקסיד היא 0.22% עד 0.45% (NRC, 2001). הבופר העיקרי שנמצא בשימוש בארץ הוא סודה לשתייה, הסיבות לכך: מחירו נמוך ביחס לאחרים והשפעתו לא שונה מהם. לפני מספר שנים נכנס לשימוש מוצר חדש אשר מופק מאצות בחופי אירלנד (AcidBuf10) ומצהיר כי ביכולתו לשמש כבופר ביעילות גבוהה מזו של הסודה לשתייה, או לחלופין זהה בחצי ממינון הסודה לשתייה במנה. המוצר מכיל רמה גבוהה של סידן ומגנזיום ברמת זמינות גבוהה. קצב מסיסות של AcidBuf10 מתון מזה של סודה לשתייה. ניסוי קודם שבוצע לאחרונה בחומר זה בדרום

מטרת הניסוי הנוכחי
הייתה לבחון את
יעילות AcidBuf10
כתחליף לסודה
לשתייה ומגנזיום
אוקסיד בהזנת פרות
עם תנובת חלב גבוהה

1. המחלקה לבקר, שה"ם
2. רפת נחל עוז
3. תזונאי, יועץ ממשק וניהול רפתות
4. החקלאית
5. נומבס יועצים

טבלה 1 תכולת ויחסי תכולות עיקריים במנות הניסוי והביקורת ע"פ התכנון

ניסוי	ביקורת	תכולה (ח"י)
60.6	60.6	ח"י (%)
1.78	1.77	אנרגיה נטו (מגק"ל/ק"ג)
16.5	16.4	חלבון (%)
35.6	35.6	מזון גס (%)
21.7	21.7	NDF ממזון גס (%)
0.9	0.91	סידן (%)

עבודות קודמות שבחנו את יעילות השימוש בסודה לשתייה על ביצועי פרות חלב בתחילה ואמצע התחלובה, מצאו יתרון לשימוש בסודה במנות המבוססות על תחמיץ תירס אך לא במנות שאינן מבוססות על תחמיץ תירס

אפריקה מצא השפעה חיובית על תנאי הכרס וריכוז השומן בחלב (Cruywagen et al., 2015). עקב עלותם הגבוהה של בופרים במנת פרות חלב יש צורך לבדוק את יעילות המוצרים בעלי הפוטנציאל לשפר את ייצור שומן החלב.

מטרת הניסוי

מטרת הניסוי הנוכחי הייתה לבחון את יעילות AcidBuf10 כתחליף לסודה לשתייה ומגנזיום אוקסיד בהזנת פרות עם תנובת חלב גבוהה.

שיטות וחומרים

הניסוי בוצע ברפת נחל עוז בשלהי קיץ 2017. 100 פרות מתחלובה שלישית ומעלה חולקו לשתי קבוצות זהות על-בסיס מס' תחלובה, מרחק מהמלטה ותנובת חלב והרכבו. שתי הקבוצות נחלבו שלוש פעמים ביום בסמיכות זו לזו וצוננו פעמיים נוספות בין החליבות. חלוקת המזון התבצעה פעמיים ביום לשתי הקבוצות, בשש בבוקר ובשתיים בצהריים. הפרות הואבסו בשיטת אד-ליב ושאריות נאספו לפני חלוקת המזון הראשונה ונשקלו. המנות בניסוי הכילו 36% מזון גס ממקור של תחמיץ חיטה ושחת חיטה (טבלה 1 ו-2). מנת הביקורת הכילה 0.72% סודה לשתייה ו-0.25% מגנזיום אוקסיד ואילו במנת הניסוי הוחלפו שני אלה ב-0.45% של AcidBuf10. בנוסף בגלל תכולת הסידן הגבוהה ב-AcidBuf10 הופחתה כמות הסידנית והועלתה רמת המלח, זאת בכדי לשמור על רמת נתרן דומה בשתי המנות (טבלה 2). לאחר כל אלו הושלם נפח מנת הניסוי בסובין כדי לשמור על ערכי אנרגיה וחלבון דומים (טבלה 1). שאריות המזון נשקלו מדי יום בכדי לעקוב אחר צריכת המזון של הקבוצות.



Dor.Ky D&D Ltd.
דורה קי פיתוח ושיווק בע"מ



מזה!

דור פליי +IGR

Dor Fly

הפתרון האולטימטיבי נגד זבובים במבני משק חקלאיים

- התכשיר היחיד המשלב קוטל בוגרים ו-IGR לקטילת הזבובים הבוגרים ולהדברת הרימות
- הפעולה הכפולה של התכשיר נותנת פתרון יעיל לטווח ארוך

2in1

טלפון: 08-9333474, ארון: 050-2246719, פקס: 08-9330109
 Email: dorky@netvision.net.il ■ www.dorky.co.il אתר החברה:

הרכב כימי (טבלה 3 4). לא נמצאו הבדלים מובהקים בהרכב הכימי של המנות פרט להבדל בריכוז המגנזיום שהיה גבוה יותר ב-0.06% במנת הביקורת (טבלה 4) וזאת בשל הוצאת המגנזיום אוקסיד במנת הניסוי.

על-אף שלא נמצא הבדל מובהק בריכוזם של מרבית המינרלים, נמצא הבדל בהפרש הקטיונים-אניונים (DCAD) שהיה גבוה פי שניים במנת הביקורת (20 מ"ל-אקווילנט ל-100 ג' לעומת 11 במנת הניסוי). צריכת המזון במהלך הניסוי הייתה 26.5 ק"ג חומר יבש לפרה ליום ללא הבדל מובהק בין הקבוצות. לשש פרות מכל קבוצה הותקנו בולוסים שמאפשרים מדידה רציפה של pH הכרס.

טבלה 4 תכולת המינרלים במנות ע"פ תוצאות בדיקת מעבדה

רכיב	ביקורת	ניסוי	SEM	P-value
סידן (%)	0.75%	0.88%	0.040%	0.1081
זרחן (%)	0.39%	0.38%	0.011%	0.9045
מגנזיום (%)	0.34%	0.28%	0.014%	0.0267
אשלגן (%)	1.45%	1.39%	0.067%	0.7054
גופרית (%)	0.22%	0.24%	0.009%	0.3172
נתרן (%)	0.45%	0.34%	0.036%	0.1986
כלור (%)	0.79%	0.85%	0.036%	0.5169
DCAD (meq/100g)	19.98	10.94	2.093	0.0020

פרות אלו החליפו קבוצות לאחר 40 יום בניסוי כך שלכל פרה התקבלו נתוני pH גם ממנת הניסוי וגם ממנת הביקורת (cross-over) (איור 1). נמצא כי ה-pH הממוצע בכרס היה גבוה יותר ב-0.07 יחידות pH במנת הניסוי בהשוואה למנת הביקורת (טבלה 5). בנוסף, גם ה-pH המינימלי והמקסימלי במהלך היום היו גבוהים ביותר מ-0.1 יחידות pH בקבוצת הניסוי בהשוואה לקבוצת הביקורת.

טבלה 5 נתוני ה-pH בכרס הפרות

רכיב	ביקורת	ניסוי	שת"ם	P-Value
ממוצע	6.09	6.16	0.007	0.0001>
מינימום	5.50	5.63	0.0295	0.0024
מקסימום	6.45	6.64	0.0325	0.0001>
זמן מתחת ל-6 (שעות)	8.5	8.1	0.167	0.061
זמן מתחת ל-5.8 (שעות)	5.8	5.3	0.1335	0.0094
זמן מתחת ל-5.6 (שעות)	3.0	2.8	0.095	0.0975

תנובת חלב והרכבו נלקחו מנתוני ה-AfiLab (צח"ם אפיקים, ישראל). לניתוח הסטטיסטי נלקחו רק פרות שהתחילו את הניסוי ושהו בקבוצה לפחות 50 יום. הנתונים היומיים מתוכנת AfiFarm הוכנסו למודל MIX בתוכנת JMP. המודל הסטטיסטי כלל את מס' התחלובה וימים בתחלובה כמשתני קו-ואריאנס (covariance) והפרה מקוננת בקבוצה.

טבלה 2 הרכב מנת הניסוי והביקורת באחוזים על-בסיס חומר יבש לפי תכנון

מזון (%) מהח"י	ביקורת	ניסוי
תחמיץ חיטה (31.3% ח"י)	20.24%	20.24%
שחת דגן	15.36%	15.36%
תירס גרוס	25.35%	25.35%
חיטה גרוסה	2.47%	2.47%
גלוטן פיד	4.11%	4.11%
DDGs	9.72%	9.72%
כ. סויה	6.54%	6.54%
כ. לפתית	0.84%	0.84%
גרעיני כותנה	6.03%	6.03%
סובין	--	0.79%
פסולת תפוז"א (26.1% ח"י)	4.82%	4.82%
סידנית	1.07%	0.68%
מלח	0.42%	0.54%
NPN	0.38%	0.39%
שומן מוגן	1.60%	1.60%
סודה לשתייה	0.72%	--
מגנזיום אוקסיד	0.25%	--
AcidBuf10	--	0.45%

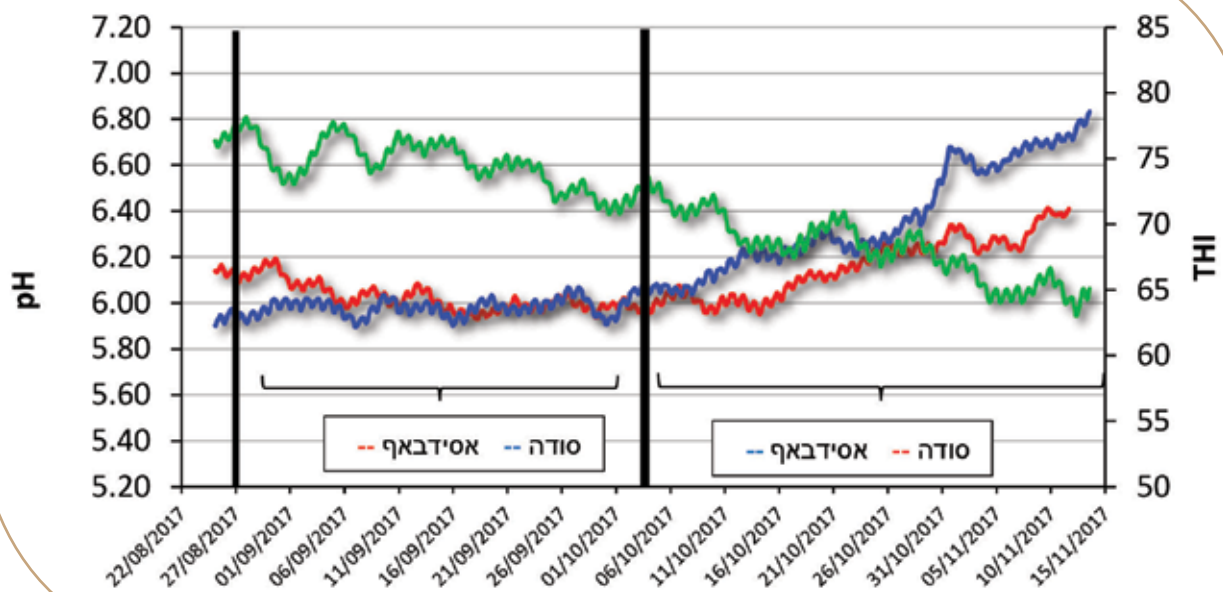
תוצאות

דגימות ממנות הניסוי נאספו אחת לשבועיים ונשלחו לבדיקת

טבלה 3 הרכב כימי של מנות הניסוי על-בסיס ממוצע בדיקות המעבדה שנעשו לביליים

רכיב (%)	ביקורת	ניסוי	SEM	P-value
ח"י	58.8%	59.4%	0.25%	0.3562
חלבון	17.5%	17.9%	0.29%	0.5341
ADF	21.6%	19.6%	1.36%	0.5159
NDF	31.1%	30.1%	1.49%	0.7784
aNDFom	30.0%	28.5%	2.04%	0.6964
לגנין	3.19%	2.66%	2.52%	0.3776
AD-ICP	0.93%	0.90%	3.00%	0.6493
ND-ICP	2.79%	2.86%	3.48%	0.5412
שומן (EE)	6.5%	6.2%	3.96%	0.6641
אפר	8.7%	8.4%	4.44%	0.3089

איור 1. גרף השתנות ה-pH בכרס ואינדקס עומס חום (THI) לאורך הניסוי (קו ירוק)



לשימוש בסודה במנות המבוססות על תחמיץ תירס אך לא במנות שאינן מבוססות על תחמיץ תירס (Hu and Murphy, 2005). על אף זאת בצורת ההזנה הנהוגה בישראל בה ריכוז המזון הגס במנה נמוך באופן יחסי, השימוש בסודה לשתייה נפוץ ביותר גם במנות המבוססות על תחמיץ ושחת דגן בלבד כמו אלו אשר שימשו בניסוי זה. מנגד עבודה קודמת שבחנה את יעילות AcidBuff10 בפרות חלב הראתה יתרון מובהק בהשוואה לסודה לשתייה ובהשוואה למנה ללא בופרים כלל (Cruywagen et al., 2015). עקב כך הוחלט לבדוק בניסוי זה את השימוש ב-AcidBuff10 כתחליף לסודה לשתייה ומגנזיום אוקסיד במנה. תוצאות ניסוי זה הראו שיפור מובהק בתנובת החלב והחמ"ם של הפרות בקבוצת הניסוי וזאת ללא פגיעה בריכוז המוצקים בחלב. רמת ה-pH בכרס כפי שנבדקה בניסוי הראתה על שיפור ב-pH הממוצע בכרס במנת הניסוי וכן על מספר שעות קטן יותר מתחת לסף של 5.8 ו-5.6. שינוי זה עשוי להסביר שיפור בתנאי התסיסה בכרס אשר יוביל ליצור גבוה יותר של חלבון מיקרוביאלי וכן לשיפור בנעילות דופן התא במנה (Russell et al., 1992). צריכת המזון בניסוי זה נבדקה על בסיס קבוצתי בלבד ולא נמצא הבדל מובהק בין הקבוצות (26.4 ו-26.7 לקבוצת הניסוי בהשוואה לקבוצת הביקורת, בהתאמה), זאת כאשר הקבוצות הכילו פרות שנתוני ייצור החלב שלהן לא נלקחו לצורך ההשוואה בין הטיפול, בנוסף לא נבדק משקל הפרות בתחילת ובסוף הניסוי ולכן לא ניתן לומר האם ניצול האנרגיה במזון ע"י הפרות היה טוב יותר בקב' הניסוי. עם זאת, ניתן להניח ששיפור בתנאי התסיסה בכרס כפי שהתבטא ב-pH הכרס צפוי לשפר את יעילות הייצור. לסיכום, בעבודה זו נמצא יתרון לשימוש ב-AcidBuff10 כתחליף לסודה לשתייה ומגנזיום אוקסיד במנת פרות חלב, הן בשמירה על pH הכרס והן בתנובת החלב. ראוי לציין כי בניסוי נעשתה התאמה של המנות כדי לשמור על ריכוז סידן ונתרן דומה בין המנות.

המחקר מומן ע"י קרן שה"ם ▲

תנובת החלב בקבוצת הניסוי הייתה גבוהה יותר במנת הניסוי ב-1.2 ק"ג לפרה ליום. הפרש זה בתנובת החלב, כאשר זו נותחה על-בסיס שבועי, החל בשבוע החמישי לניסוי ומרגע שנפתח הפער בתנובת החלב הוא נשאר מובהק עד לסוף הניסוי. ריכוז השומן בחלב לא נבדל באופן מובהק בין הטיפולים וכתוצאה מכך תנובת השומן בקבוצת הניסוי הייתה גבוהה יותר ב-40 גרם לפרה ליום. ריכוז החלבון בחלב היה גבוה יותר במעט במנת הביקורת בהשוואה למנת הניסוי אך הבדל זה קטן מכדי ליחס לו חשיבות ביולוגית (שתי מאיות של יחידת האחוז), ומנגד תנובת החלבון הייתה גבוהה ב-50 גרם לפרה ביום בקבוצת הניסוי בהשוואה לקב' הביקורת. כתוצאה מכך תנובת החמ"ם הייתה גבוהה ב-1.2 ק"ג במנת הניסוי (טבלה 6).

טבלה 6 נתוני ייצור חלב ורכיביו וצריכת מזון קבוצתית

רכיב	ביקורת (n=50)	ניסוי (n=50)	שת"ם*	P-Value
צריכת מזון (ק"ג ח"י)	26.7	26.4	0.146	0.0733
חלב (ק"ג)	39.8	41.0	0.162	0.0001>
% שומן	4.03	4.02	0.0093	0.6999
ק"ג שומן	1.59	1.63	0.0067	0.0001>
% חלבון	3.31	3.29	0.0044	0.0039
ק"ג חלבון	1.30	1.35	0.0056	0.0001>
חמ"ש (ק"ג)	39.8	40.8	0.163	0.0001>
חמ"ם (ק"ג)	39.4	40.6	0.161	0.0001>

דיון בתוצאות

עבודות קודמות שבחנו את יעילות השימוש בסודה לשתייה על ביצועי פרות חלב בתחילה ואמצע התחלובה, מצאו יתרון