

השפעת איכות מיי השתיה על ביצועי פרות חלב בערבה

ר. סולומון¹, י. מירון², ז. צומברג¹, וד. בן גדליה²
 1 שה"מ – המחלקה לבקר; 2 היחידה המטבולית, מנהל המחקר החקלאי, בית דגן

תקציר

מיי השתיה ששותים עדרי הבקר בערבה הנם מים מליחים. בעבודה זאת נבחנה השפעת מתן מים מליחים ברמת מליחות בינונית (3000 < TDS ppm), לעומת מים מותפלים, לפרות גבוהות תנובה שניזונו באותו בליל, על צריכת המים, המזון, ייצור החלב והרכבו בחודשי הקיץ החמים בערבה (THI מרבי כ-83). צריכת המים של הפרות שצרכו מים מליחים ושל הפרות שצרכו מים מותפלים היתה דומה, כ-107 ליטר/פרה/יום. צריכת המזון היתה דומה בשתי הקבוצות, 21.8 ק"ג/פרה/יום. לא נמצאו הבדלים מובהקים בייצור החלב וריכוזי השומן והחלבון בחלב, בין קבוצות הפרות שצרכו מים מליחים או מותפלים: 31.5 ק"ג ח"י/פרה/יום, 2.98% ו-2.86%, בהתאמה, בקבוצת המים המליחים; לעומת 31.0 ק"ג/פרה/יום, 2.91% ו-2.84%, בהתאמה, בקבוצת המים המותפלים. מסתמן שבתנאי צריכת מים מליחים ברמת מליחות בינונית, אין פגיעה בצריכת המזון, צריכת הנוזלים וייצור החלב ורכיביו.

מבוא

המים הם גורם חיוני להזנת פרות החלב, בגלל תפקידיהם בשמירה על שיווי המשקל היוני ומאזן הנוזלים ברקמות; עיכול, ספיגה ומטבוליזם של חומרי המזון; סילוק מוצרים טוקסיים והיפטרות מעודפי חום; שמירה על סביבה נוזלית לעובר המתפתח והסעת מזינים מהרקמות ואלהין (1). מכל חיות המשק, פרת החלב זקוקה לכמות המים הגדולה ביותר, יחסית לגודלה, בעיקר עקב כמות המים המופרשת בחלב, ומכאן רגישותה הגבוהה למגבלה בצריכת מים המתבטאת בראש וראשונה בירידה בייצור (2). כמות המים הנצרכת על ידי פרת החלב תלויה בגודלה, בצריכת המזון, הרכב המנה, מצבה הפיזיולוגי,

תנאי האקלים ואיכות המים (3). בהכללה, לפרת החלב דרושים כ-4–5 ליטר מים על מנת לייצר ליטר חלב, ובאזורים בעלי עומס חום גבוה, צריכת המים גוברת לנוכח הצורך להיפטר מעודפי חום (4).

מרבית מקורות המים בערבה הדרומית הם מי-בארות בעלי רמת מליחות גבוהה המהווים מקור מיי השתיה הבלעדי של רפת החלב בערבה. בעבודה הקודמת שנוערה ברפת יוטבתה נבחנה השפעת מתן מיי-שתיה מותפלים, בהשוואה למיי-שתיה מליחים ברמת מליחות גבוהה (>5000 ppm TDS) לפרות חלב גבוהות תנובה בתקופת הקיץ, התקבלה עליה של 9% בצריכת מיי השתיה המותפלים, וכן עליה בתנובת החלב (כ-2 ק"ג/פרה/יום) ובתנובת החלבון והשומן, ללא שינוי בצריכת המזון (5). מסקר הרכב מיי השתיה המליחים שנדגמו לאורך השנה ברפתות הערבה בשנת העבודה הראשונה של הפרויקט, התקבלה רמת מליחות ממוצעת בינונית, תוך שונות גבוהה ביותר בין המשקים ובתוך המשקים לאורך השנה (6). היות ואין מספיק מידע בספרות בנוגע לקשר בין רמת המליחות של מיי השתיה וביצועי פרות חלב גבוהות תנובה בתקופת הקיץ באזורים בעלי עומס חום גבוה, נקבעה מטרת העבודה, בשנת הפרויקט השניה, כדלקמן: בחינת השפעת מתן מיי-שתיה מותפלים, בהשוואה למיי-שתיה מליחים ברמת מליחות בינונית (2500-3000 ppm TDS) על צריכת מיי השתיה וביצועי התחלובה של פרות חלב גבוהות תנובה בערבה, בחדשי הקיץ החמים.

חומרים ושיטות

בעלי חיים

ברפת יוטבתה חולקו אקראית 94 פרות (לאחר ביקורת חלב הקדמית) ל-2 קבוצות,

אספסת חולק על ידי עגלה פורקת פעמיים ביום על הביל, לשתי הקבוצות. צריכת המזון נמדדה יומית על ידי בקרית. שאריות המזון לכל קבוצה נשקלו והופחתו מצריכת המזון היומית שנמדדה. הרכב המזונות בביל והרכבו הכימי מוצגים בטבלה 2. ההרכב הכימי של המזונות הגסים נקבע על ידי מעבדת "נירה" וזה של המזונות המרוכזים במעבדת "מתמור" כדלקמן: NDF – עפ"י שיטת הדטרמנטים של ואן סואסט; חנקן כללי – עפ"י קילדהל וחומר יבש וחומר אורגני – עפ"י AOAC (5).

היות ולא נעשה שימוש בתחמיצים, לבביל היבש הוספו מים (כ"ג/פרה/יום) לקבלת 55–60 ח"י בביל, לצורך שיפור הערבול ועידוד צריכת המזון.

דגימות ואיסוף נתונים

תגובת החלב היומית לפרה נמדדה בעזרת מערכת אפימילק. רכיבי החלב נבדקו במעבדת החלב בביתן אהרון ב-4 ביקורות חלב חודשיות עוקבות. במהלך התצפית נשקלו הפרות 3 פעמים: בתחילת העבודה, באמצע ובסופה. בנוסף, התקבלו נתונים יומיים של לחות, טמפרטורת מינימום ומקסימום ונתוני לחות יחסית על ידי התחנה המטאורולוגית הנמצאת בסמוך לרפת יוטבתה, וחושב עומס החום.

דומות בייצור חלב (כ"ג 35 ק"ג), מרחק מהמלטה (כ"ג 120 יום) ומספר תחלובות (כ"ג 3.1), % השומן (3.06) ו-% החלבון (2.70). קבוצת הטיפול קיבלה מים מותפלים מקו המים המיועד לחברי המשק, בעוד שקבוצת הביקורת צרכה מים מליחים. הפרות שוכנו באותה סככה בתנאי אקלים, איזור וצינון זהים. התצפית החלה בתחילת חודש מאי והסתיימה בסוף אוגוסט. תוצאות בדיקה הקדמית של מיהשתיה המליחים והמותפלים מוצגות בטבלה 1. הבדיקה נערכה על ידי מעבדת שירות השדה של חבל אילות מדגימות מים שנלקחו ישירות מהקו אחת לשבועיים. רמת המליחות הממוצעת של המים המליחים היתה כרמת מליחות בינונית (7). רמת המליחות הגבוהה יותר של מיהשתיה המליחים בהשוואה למותפלים (TDS ppm 807±124) התבטאה בריכוזים גדולים פי 2 ויותר של כלור ונתרן, וריכוז גבוה פי 4 של סידן ופי 6 של מגנזיום. המוליכות החשמלית (E.C.), פרמטר המהווה אינדיקציה לריכוז כלל המלחים במים, היתה גבוהה פי 3 במים המליחים, לעומת המותפלים.

הזנה

קבוצות הטיפול והביקורת הזונו באותו בליל שחולק פעמיים ביום באופן חופשי. ירק

טבלה 1. הרכב מיהשתיה* המליחים והמותפלים שנצרכו במהלך הניסוי (מ"ג/ליטר; פרט ל-E.C., מילימו"ס"מ).

מים מותפלים		מים מליחים		הפרמטר
SD	ממוצע	SD	ממוצע	
124	807	204	2497	TDS ¹
2.10	62.7	9.60	245	סידן
13.8	19.0	40.5	112	מגנזיום
17.0	89.4	25.3	223	נתרן
0.41	7.6	0.91	19.5	אשלגן
1.00	2.10	4.20	14.2	גופרה
11.2	230	30.8	553	כלור
0.10	1.10	0.2	3.3	E.C. ²

1 Total Dissolved Solids – ס"ה מוצקים מומסים;

2 Electric Conductivity – מוליכות חשמלית.

* על פי 7 דגימות מים מקו מיהשתיה, אחת לשבועיים, במהלך העבודה.

טבלה 2. הרכב הבליל (ק"ג/100 ק"ג ח"י בליל).

מזונות	
ירק אספסת	5.2
שחת אספסת	1.9
שחת עשב בר	4.7
שחת בקיה	8.7
שחת חיטה	13.2
שחת זון	0.2
ירק זון	0.5
גרעיני כותנה	14.0
גרסי תירס	11.9
סובין	12.2
מלח	0.5
*חליפה מתמוך	27.0
הרכב כימי	
חלבון כללי	17.3
אנרגיה נטו לחלב (מק"ג/ק"ג ח"י בליל)	1.75
NDF	37.2
NDF ממזון גס	17.9
סידן	0.80
זרחן	0.45
* הרכב החליפה (ק"ג/100 ק"ג חליפה): 44.9	
שעורה; 7.48 סורגום; 27.2 כוספת סויה; 2.28	
סידנית; 0.45 שמן; 0.45 פרמיקס ויטמינים	
ומיקרואלמנטים; 2.24 אדולק; DDGS 15.0.	

סטטיסטיקה
תנובת החלב ורכיבי החלב נותחו סטטיסטית על ידי תוכנת סאס, תוך תיקוני קוואריאנס של תנובת החלב, רכיביו, מרחק מהמלטה ומספר תחלובות לפרה (5).

תוצאות ודיון
בטבלה 3 נתונים הערכים הממוצעים החודשיים של טמפרטורות המינימום והמקסימום, לחות קיצונית בבקר ובצהריים, ואינדקס עומס החום (THI) המחושב (נוסחה בתחתית טבלה 3). במהלך העבודה, החל מחודש מאי ועד סוף אוגוסט, חלה עליה בטמפרטורות המינימום והמקסימום, ובהתאם, עליה בעומס החום המזערי והמרבי. עומס החום המרבי הממוצע במהלך העבודה היה גבוה ביותר – 82.8. לא התקבלו הבדלים מובהקים בצריכת המזון הממוצעת (21.8 ק"ג ח"י/פרה/יום) וצריכת מיהשתיה הממוצעת (כ-107 ליטר/פרה/יום) של פרות שצרכו מים מליחים, לעומת מים מותפלים. תוצאות צריכת מיהשתיה בעבודה זאת עומדות בניגוד לנתונים שהתקבלו בעבודה קודמת (5), בה

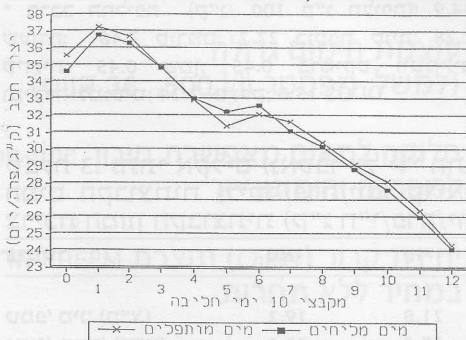
טבלה 3. נתוני אקלים (נאספו על ידי התחנה המטאורולוגית סמוך לרפת), נתוני צריכת המים הקבוצתית (ליטר/פרה/יום; קריאת בר-מד יומית), משקל הפרות (ק"ג) ונתוני צריכת המזון הקבוצתית (ק"ג ח"י/פרה/יום; נתוני בקרית) שנאספו במהלך העבודה.

פרמטר	מאי	יוני	יולי	אוגוסט	ממוצע
נתונים אקלימיים					
טמפ' מינ' (מ"צ)	19.2	21.8	23.5	24.4	22.2
טמפ' מקס' (מ"צ)	35.3	37.0	38.9	38.6	37.5
לחות קיצונית צהריים	29.7	30.4	22.5	28.1	27.7
לחות קיצונית בוקר	63.5	65.7	55.9	62.4	61.9
THI * מינ'	65	69	70	72	69
THI מקס'	81	83	83	84	82.8
צריכת מים					
מים מליחים	119.5	106.7	102.5	97.3	106.5
מים מותפלים	117.9	106.0	104.5	99.9	107.1
צריכת חומר יבש					
פרות מים מליחים	22.9	22.4	21.5	20.0	21.8
פרות מים מותפלים	23.0	22.4	22.0	19.5	21.8
משקל פרה ממוצע					
בהתחלה	590	603	614	בסוף	תוספת משקל
פרות מים מליחים	585	610	616		24
פרות מים מותפלים					31

* THI – עומס חום = db - (0.55 - 0.55RH/100)db - 58 = db; מעלות פרנהייט; RH = לחות יחסית (JDS 1972, 57:476).

בחודשי הקיץ החמים (5). מנתוני העקומות שבאיור 1 מסתמן בבירור, שלא היה הבדל בעקומות ייצור החלב בין שתי הקבוצות. צריכת המזון, המים וביצועי ייצור החלב נתונים בטבלה 4. צריכת המזון של שתי הקבוצות היתה זהה, 21.8 ק"ג ח"י; צריכת מיהשתיה היתה דומה, כ-107 ליטר/פרה/יום. מנתוני טבלה 4 התקבלה התמונה הבאה: לא נמצאו הבדלים מובהקים בין קבוצת המים המליחים לקבוצת המים המותפלים בייצור החלב (31.5 ק"ג/פרה/יום, לעומת 31.0 ק"ג/פרה/יום, בהתאמה); FCM 4% (חלב מושווה-שומן) (26.6 ק"ג/פרה/יום, לעומת 25.9 ק"ג/פרה/יום, בהתאמה) וכן ריכוזי השומן והחלבון בחלב (2.98 ו-2.86%, לעומת 2.91 ו-2.84%, בהתאמה).

איור 1. עקומות ייצור החלב של הפרות שצרכו מיישתיה מליחים ומיישתיה מותפלים במשך 120 ימי הניסוי.



רמת מליחות של מיישתיה שהיתה גבוהה מ-5000 ppm TDS, גרמה לפגיעה בצריכתם. על פי Beede (1992), רמת מליחות מיישתיה של כ-3000 ppm TDS, כפי שהתקבלו בעבודה זאת (טבלה 1) נחשבת כרמת מליחות בינונית אשר אינה פוגעת בצריכתם (7).

באיור 1 מוצגת עקומת התחלובה של פרות הטיפול והביקורת. המספרים על ציר ה-X מייצגים מקבצים של 10 ימים בתחלובה. נקודת ה-0 מייצגת את ייצור החלב על ידי כל קבוצה ביום החלוקה לקבוצות טיפול וביקורת. היות והקבוצות היו סגורות, והפרות היו במרחק של כ-3 חודשים לאחר ההמלטה ובממוצע מעבר לשיא החלב, חלה ירידה טבעית בייצור החלב במהלך העבודה ודומה בשתי הקבוצות, של כ-13 ק"ג/פרה (איור 1). הירידה בייצור החלב קשורה כנראה בעליה במספר הימים בתחלובה, אך כנראה גם בהשפעת עומס החום עם הכניסה לחודשי הקיץ החמים. במקביל לירידה בייצור החלב בשתי הקבוצות, חלה עליה במשקל הגוף של הפרות בשתי הקבוצות: 24 ק"ג בקבוצת המים המליחים ו-31 ק"ג בקבוצת המים המותפלים (טבלה 3). כמו כן, בשתי הקבוצות ירדה צריכת מיהשתיה בכ-20 ליטר/פרה במהלך התצפית (טבלה 3). הירידה בצריכת מיהשתיה היתה מתונה יותר מהירידה בייצור החלב (מקובלת צריכת מים של כ-4 ליטר לייצור ליטר חלב), ונראה שעודפי מיהשתיה נצרכו להפגת החום

טבלה 4. צריכת המזון (ק"ג ח"י/פרה/יום), צריכת מיישתיה (ליטר/פרה/יום), ייצור החלב (ק"ג/פרה/יום) ורכיביו (%) של פרות שצרכו מיישתיה מליחים או מותפלים.

פרמטר	מיישתיה מליחים	מיישתיה מותפלים	SEM	p
צריכת המזון (ק"ג ח"י)	21.8	21.8		
צריכת מיישתיה (ל')	106.5	107.1		
ייצור חלב (ק"ג)	31.5	31.0	0.31	0.24
ייצור חלבון (ק"ג)	0.89	0.87	0.01	0.13
ייצור שומן (ק"ג)	0.93	0.90	0.01	0.19
ייצור לקטוז (ק"ג)	1.40	1.39	0.01	0.69
ייצור FCM 4% (ק"ג)	26.6	25.9	0.30	0.12
שומן (%)	2.98	2.91	0.04	0.20
חלבון (%)	2.86	2.84	0.02	0.57
לקטוז (%)	4.43 ב	4.49 א	0.01	0.01

א, ב ממוצעים באותה שורה המסומנים באותיות שונות נבדלים ביניהם באופן מובהק, $p < 0.05$.

רשימת ספרות

1. Woodford, J.A., M.R. Murphy, and C.L. Davis, 1984. J. Dairy Sci. 67:2336.
2. Little, W. B., F.Sanson, R. Manston and W.M. Allen, 1984. Res. Vet. Sci. 37: 283.
3. Nutrient Requirements of Dairy Cattle, NRC 1989.
4. Agricultural Research Council (ARC), 1980
5. Solomon, R., Miron, J., Ben-Ghedalia, D. and Zomberg, Z. 1995. J/ Dairy Sci., 78: 620.
6. מירון, י., סולומון, ר., צומברג, ז. ובן גדליה, ד., 1996 השפעת איכות מי השתיה על התנובה והרכב החלב של פרות גבוהות תנובה. סקר הרכב מי השתיה המליחים ברפתות הערבה. דוח שנתי מוגש להנהלת ענף בקר.
7. Beede, D.K., 1992. Water for dairy cattle, in: Large Dairy Herd Management, Van Horn, H.H. and Wilcox, C.J., editors, pp. 260.

תודות

לצוות רפת יוטבתה על הסיוע הטכני, איסוף הנתונים, ובעיקר הסבלנות ושיתוף הפעולה לכל אורך הדרך; ליעל פוזין, משרד החקלאות, המחלקה לסטטיסטיקה, שעמלה במלאכת הניתוח הסטטיסטי; להנהלת ענף בקר על התמיכה הכספית.



מתוצאות העבודה מסתמנת המסקנה הבאה: לרמת מליחות בינונית של מ־השתיה (כ־2500 ppm TDS) אין השפעה שלילית על צריכת המזון, צריכת מ־השתיה, ייצור החלב ורכיביו. תוצאות אלה תומכות בנתונים שהתפרסמו בארה"ב בהקשר לרמת המליחות הנסבלת של מ־השתיה לבקר חלב גבה תנובה (7). בנוסף, תוצאות העבודה מדגישות את חשיבות בדיקתם השגרתית של מ־השתיה המליחים, וזאת לאור סקר מ־השתיה שנערך בשנה קודמת שהצביע על שונות רבה בהרכב מ־השתיה המליחים בין המשקים לאורך השנה (6) וכן, לאור תוצאות עבודה קודמת באותו אזור לפיה רמות מליחות גבוהות (כ־5000 ppm TDS) פוגעות בצריכת מ־השתיה המליחים וייצור החלב ורכיביו (5).



מ.ג.ט. - יצור מיכלי חלב בקרור ישיר
 מ.ג.ט. - תעזור לך לעמוד בתקני האיכות החדשים
 מ.ג.ט. - מתאימה לך את מיכל הקרור על פי הדרישות המקצועיות, וביעילות הקרור המקסימלית
 מיכלי הקרור של מ.ג.ט. הוכיחו את עצמם לאורך שנים בארץ ובעולם.

שרות: תיקונים, שיפוצים, קרור, חשמל, שברים מכניים.
 יעוץ במכירת מיכלים משומשים.
 מ.ג.ט. - התשובה שלך לחלב איכותי.

מ.ג.ט. ישראל בע"מ - מפעלי גץ את טריפמן
 ת.ד. 367, אזור התעשייה מעלות 24952 טל. 04-9976212-3-4 פקס. 04-9976217