

טבלה 2. תוצאות התצפית בשלב ב' (ק"ג חמ"ש 4% ליום חליבה, לפי הימים ממועד ההמלטה)

ימים ממועד ההמלטה	קבוצת הניסוי	קבוצת הביקורת
0-13	30.2	29.7
14-27	34.7	33.6
28-41	33.4	35.2
42-55	32.0	35.0
56-69	31.6	33.2
70-83	30.5	31.3
84-97	29.5	28.3
98-111	27.8	27.9
112-125	27.4	27.0
סה"כ 125 ימים	3,879	3,937

כל שבועיים ולא רק פעם בחודש. התוצאות מובאות בטבלה. % השומן בחלב היה לרעת קבוצת הניסוי. התוצאות חושבו לפי חלב מושווה שומו (חמ"ש 4%). ההבדל לא היה משמעותי; אבל, מסתמן הפרש קטן לרעת הקבוצה הניסויית. כאן יש לציין, שנעשתה טעות שלא תיעשה והיא, החלפת שני פראמטרים בעת ועונה אחת, % התורמוס בתערובת והחלפת חלק מהסויה, ולכן הגורם להפחתת % השומן בחלב אינו ברור. כעת יש צורך בתצפית נוספת כדי לברר נקודה זאת.

סיכום. התוצאות מראות שניתן להשתמש ב-15% תורמוס בתערובת ללא החלפת כוספת הסויה וללא פגיעה בתנובה או בשומן החלב.

מים, מים – ועוד מים

תורגם ותומצת מתוך Dairy Herd Mg't, II.1985

המים הם גורם בעל חשיבות ממדרגה ראשונה עבור כל בעלי החיים, אך במיוחד עבור פרות חלב. ביחס לגודלן, פרות בעלות תנובה גבוהה צורכות יותר מים מכל בעלי-חיים אחר עלי יבשות, משום שהן טופחו לייצר כמויות חלב גדולות והחלב מורכב מכ-87% מים. התנובה הגבוהה דורשת אכילת כמויות גדולות של מזונות עתירי חלבון ואנרגיה. תהליכי העיכול

והפיכת המזון לחלב, בשר או עובר גם הם דורשים מים. המים משמשים גם כאמצעי הולכה וסילוק של חומרי פסולת העיכול (דרך השתן והצואה). מלבד זה, המים מסייעים בהורדת חום הגוף בימות הקיץ על ידי התאדות. טבלה 1 מביאה את צריכת המים של פרות חלב בצורה סכימטית לפי הקדימויות.

טבלה 1. צריכת המים של פרות חלב

קדימות תיפקוד כללי	תיפקוד סגולי
1. תהליכי חיים בסיסיים	שמירה על נוזלי הגוף סילוק חומרי פסולת שמירת האיוון היוני שמירה על חום (צינון) הגוף
2. הריון	מתן סביבה נוזלית עבור העובר המתפתח
3. ייצור חלב	אבטחת בסיס נוזלי לצורך הולכת חומרי מזון אל ומן העטין.

התחלובה בהתאם להגדלת כמות חומרי הפסולת המסולקים מן הגוף. הגורמים העיקריים המשפיעים על צריכת המים של הפרה ועל הכמות שהיא שותה, הם צריכת החומר היבש, גובה התנובה, תכולת המים במזון ("מי מזון"), צריכת מלח וחום הסביבה.

צריכת החומר היבש מותנה בגודל הבהמה ובדממת תנובתה. ככל שהפרה גדולה יותר ותנובתה רבה יותר כן גדלה צריכתה בחומר יבש ומים. אילו כל יתר הגורמים היו נשארים יציבים וקבועים, הגדלת הצריכה של חומר יבש בכ-4.5 ק"ג/יום היתה מגדילה את שתית המים כדי 9.5-7.5 ליטר/יום.

תנובת החלב קשורה קשר כה אמיץ לצריכת המזון, עד כי קשה מאד למדוד את השפעתה על צריכת המים. עד כמה שהצליחו למדוד את השפעת התנובה על צריכת המים נוכחו לדעת, שהיא קרובה מאד לתפוקת המים בתוך החלב. לפי הנתונים הקיימים בהקשר זה, כ-8.5 ליטר מים נחוצים כדי לייצר 10 ליטר חלב, בנוסף לצריכת המים הקשורה לגורמים אחרים ולשינויים שחלים בהם.

כמות המים במזון עצמו מתיחסת להשפעת "מי המזון" על ס"ה צריכת המים. בדרך כלל, מיהמזון עשויים להחליף את מיהשתיה עד לנקודה, בהם הם מתחילים להגביל את צריכת החומר היבש. טבלה 3 מביאה נתונים על היחסים בין תכולת המים של המזון לבין כמות מי השתיה. מסתבר, שכלל צריכת המים נשארת יציבה עד הנקודה בה תכולת המים במזון מגיעה לכ-48%. מנקודה זו ואילך, צריכת החומר היבש קטנה ועמה גם ס"ה צריכת המים.

קדימותם העליונה של המים היא הבטחת תהליכי החיים החיוניים של הגוף. למשל, ייצור החלב אפשרי רק לאחר שסופקו הצרכים הבסיסיים של תהליכי החיים במלואם. ידוע, שהגבלת כמות המים לפרת חלב גורמת מיידית לירידה חריפה בתנובתה. הנתונים המובאים בטבלה 2 מראים את משק המים היומי של פרת הולשטיין. כל עוד אספקת המים אינה מוגבלת, הפרה מנסתת את שתיתה כדי איזון תצרוכתה. מן הראוי לשים לב לעובדה, שתנובת חלב של 13.6 ק"ג/יום בלבד מכפילה את תצרוכת המים.

טבלה 2. איזון משק המים בפרת חלב.

פרה יבשה	פרה מניבה	
26.0	51.0	צריכת מים (ליטר/יום) מי שתיה מי מזון מים מטבוליים*
1.0	2.0	
2.0	3.0	
29.0	56.0	סה"כ צריכה יומית
12.0	19.0	תפוקת מים (ליטר/יום) צואה שתן התאדות חלב, 13.6 ק"ג/יום
7.0	11.0	
10.0	14.0	
0.0	12.0	
29.0	56.0	סה"כ תפוקה יומית

* על פי Duke's Physiology of Domestic Animals, 1970

** מים מטבוליים הם מים הנוצרים בתוך הגוף.

מלבד המים המופסדים כמרכיב של החלב המיוצר, כל יתר ההפסדים מן הגוף גדלים במשך

טבלה 3. השפעת תכולת המים של המזון על צריכת מיהשתיה

תכולת המים במזון, %				
53.6	48.3	42.6	30.7	
43.2	43.4	60.6	68.5	מי שתיה (ליטר)
18.5	20.4	21.2	14.4	מים במזון (ליטר)
61.7	73.8	81.8*	82.9*	סה"כ מים (ליטר)

* הירידה בצריכת המים נובעת מן הירידה בצריכת החומר היבש.

צריכת מלח אף היא משפיעה על צריכת המים, ואין תימה לכך. הנתונים המובאים בטבלה 4 מצביעים על ההשפעה של תוספת 2% מלח בישול (NaCl) או סודה שתיה (NaHCO_3) למנה בסיסית עבור פרות חלב. צריכת החומר היבש שווה כמעט בכל המנות ולא השפיעה על

צריכת מלח אף היא משפיעה על צריכת המים, ואין תימה לכך. הנתונים המובאים בטבלה 4 מצביעים על ההשפעה של תוספת 2% מלח בישול (NaCl) או סודה שתיה (NaHCO_3) למנה בסיסית עבור פרות חלב. צריכת החומר היבש שווה כמעט בכל המנות ולא השפיעה על

טבלה 4. השפעת תוספת מלח למנה על צריכת המים.

הצריכה	בסיסית	המנה בסיסית + 2% מלח בישול	בסיסית + 2% סודה שתיה
ח"י, ק"ג יום מים, ליטר יום	21.65 84.03	21.45 106.36	20.88 97.65

חום הסביבה לא רק שהוא משפיע על צריכת

היומית של פרת חלב:

צריכת המים (ליטר/יום)

$$16.0 = (1.584 \times \text{ק"ג ח"י}) + (0.900 \times \text{ק"ג חלב}) + (0.050 \times \text{גרם נתרן}) + (0.227 \times \text{טמפר' מינימום ב-}^{\circ}\text{F})$$

לדוגמא: פרה המניבה 30 ק"ג חלב ביממה ואוכלת 20 ק"ג ח"י, צריכת הנתרן שלה 85 גרם/יום (תכולת הנתרן במלח בישול לעומת סודה לשתייה הינה ביחס 1.0:1.438); טמפרטורת המינימום לאותו השבוע היא 10°C , בממוצע (50°F).

צריכת המים של הפרה הנ"ל תהיה, אם כן:

$$= 16.0 + (1.584 \times 20.0) + (0.900 \times 30.0) + (0.050 \times 85) + (0.227 \times 50)$$

$$16.0 + 31.68 + 27.0 + 4.25 + 11.35 = 90.28 \text{ ליטר}$$

גוף הפרה. – לכאורה, מים קשים אינם משפיעים על תנובת החלב או על הפרה המניבה עצמה. עם כל האמור לעיל, **ההמלצה המעשית היא לדאוג לאספקה שופעת של מיישתיה טריים ונקיים עבור הפרות בכל עת.**



המזון (ובצורה בלתי ישירה גם על צריכת המים), אלא הוא משפיע גם על צריכת המים באופן ישיר. בתנאי שכל יתר הגורמים קבועים ויציבים, שינוי של 10°F בתחום בין 50°F ו- 85°F , מביא לידי שינוי של 6.0 ליטר/יום בצריכת המים של פרת הולשטיין מניבה. סביר להניח, שמעל ומתחת לטווח החום הנ"ל יגדלו השינויים בצריכת המים. בטמפרטורות גבוהות יותר גדלים ההפסדים מהתאדות כדי להקל את עומס החום מעל גוף הפרה, בעוד שבטמפרטורות נמוכות יקרה ההפך. לאחרונה פיתחו במכללת אילינוי משוואה הכוללת את הגורמים העיקריים המשפיעים על צריכת המים כדי לאמוד את תצרוכת המים

טמפרטורת המים גם כן משפיעה על צריכתם. בחורף, הפרות מעדיפות לשתות מים מחוממים (בארצות קרות מחממים את המים לבל יקפאו). צינון מיישתייה בתנאים של חום סביבתי גבוה עשוי להקטין את כמות המים הנצרכת ואת קצב הנשימה, דבר שמעיד על צינון מסוים של