

השפעת תוספת כמויות שונות של בליל חולבות למנת פרות יבשות על מדדי הפוריות והתנובה

גרשון פרנצוס – "החקלאית", אפרים עזרא – התאחדות מגדלי בקר

מבוא

לרמות ולהרכב ההזנה בתקופת היובש חשיבות מרובה ביותר לגבי הסטאטוס הבריאותי, כושר הרבייה והתנובה של פרות החלב (9, 3). תופעות רבות, כמו קדחת חלב, הסט קיבה, קטוזיס, תסמונת הפרה השמנה, אירוע הפרעות הפוריות מושפע מהרמה וההרכב של ההזנה בתקופת היובש. התופעות המוזכרות קשורות בחלקן במצבי עודף ובחלקן במצבי חסר. גם להרכב המנה של תקופת היובש יש השפעה על הסטאטוס הבריאותי והמטבולי של הפרה אחרי ההמלטה. מזון בעל תכונות קטוגניות תורם לפירוק מוגבר של שומני הגוף אחרי ההמלטה. השפעה דומה יש לצבירה מוגברת של השומן בתקופת היובש כתוצאה מהזנת יתר בשלבים מאוחרים של התחלובה ויובש. מצב כזה משפיע על פירוק שומנים מואץ אחרי ההמלטה. אחת מהתוצאות של פירוק מואץ היא עליה ברמת החומצות השומניות בדם, המשפיעה על הירידה בכושר האכילה ועקב כך גם על העמקת המאזן האנרגטי השלילי אחרי ההמלטה. מאזן אנרגטי שלילי עמוק ומתמשך מהווה סיכון לפוריות ולבריאות התקינה (3, 6). כדי להפחית את הסיכון לפירוק שומנים מוגבר יש להימנע מהזנת יתר בשלבים האחרונים של ההריון (10, 11, 12). מאידך, רמה נמוכה של ההזנה בתקופת היובש קשורה גם כן עם כושר רבייה פגום ותנובת חלב סובאופטימלית (1, 4). אי לכך, החשיבות של הזנה מאוזנת בתקופת היובש ברורה למדי.

על אף חשיבותה של ההזנה המאוזנת בתקופת היובש, ההמלצות של אנשי המקצוע בנושא רחוקות מלהיות אחידות; במיוחד הן נבדלות בהערכה לגבי הכמות הרצויה של תוספת מזון מרוכז במשך השבועות האחרונים של תקופת היובש (7, 9).

במאמץ לנסות ולמצוא תשובה לגבי המנה המיטבית בתקופת היובש, ובהתחשב בסוגי המזונות המקובלים בעדרים שלנו, בוצע ביוזמת המחלקה הווטרינרית של "החקלאית" ניסוי נרחב בשבעה עדרים קיבוציים. הניסוי נערך בשני שלבים. סיכומים של השלב הראשון אשר נערך בארבעה עדרים והקיף 519 פרות פורסם לפני שנתיים (15). במסגרת ניסוי זה נבדקה ההשפעה של ההזנה המורכבת משחת דגן בלבד, בהשוואה להזנה של שחת דגן עם תוספת של כ־2 ק"ג חומר יבש בליל חולבות או תוספת מזון אחר שווה-ערך לכמות זאת. תוצאות הניסוי הראו, שהזנה עם התוספת האמורה של בליל חולבות תרמה לעליה מובהקת בתנובת החלב מושווה-שומן, (ההפרש לעומת הזנת שחת דגן בלבד הנמדד בחמש השקילות הראשונות הסתכם ב־1.3 ק"ג ליום ו־1.7 ק"ג ליום, בהתאמה).

בניסוי השלב הראשון בנייתוח התוצאות מכל ארבעת העדרים לא נמצאה השפעה על מדדי הפוריות. בבדיקה פרטנית התברר, שבעדד אחד בו שחת הדגן הכילה אחוז נמוך במיוחד של חלבון כללי (כ־7%) היו הבדלים מובהקים לרעת קבוצת שחת הדגן בלבד, לגבי אחוז ההתעברות מכל הזרעות ואחוז הפרות קשות ההתעברות. במסגרת השלב השני של הניסוי, אשר נערך בשלושה עדרים קיבוציים והקיף 565 פרות, ניתנו למנה הבסיסית של מזון גס תוספות של כמויות שונות של בליל חולבות, במטרה לבדוק מה היא המנה המיטבית.

חומרים ושיטות

בעדד "א" החלוקה של הפרות היבשות לתת-קבוצות נעשתה חודש לפני ההמלטה הצפויה. עד אז כל הפרות קיבלו שחת דגן בתוספת 1.5 ק"ג בליל חולבות. עם החלוקה לתת-קבוצות, מחצית היבשות המשיכו לקבל אותה מנה (קבוצת הניסוי); המחצית השנייה

הראשונות. לגבי כל המדדים הנוכרים נעשה ניתוח שונות לפי המודלים הבאים:

ימי מנוחה ואחוז ההתעברות - טיפול + תחלובה (1; 2; 3) + חודש ההזרעה הראשונה; עדר ימי ריק; ימי סרק; אחוז הרות - טיפול + מספר התחלובה (1; 2; 3) + חודש ההמלטה + עדר; אחוז קשות התעברות - טיפול + תחלובה (1; 2; 3) + עדר.

תכונות הייצור חושבו לפי המודל הבא: טיפול + ימי החליבה + תחלובה (1; 2; 3) + שנה/עונה + עדר.

חלב מושווה-שומן חושב לפי נוסחה הבאה: שומן ק"ג $\times 14$ + חלב ק"ג $\times 0.51$.
חלב מושווה-מחיר חושב לפי נוסחה: חלבון ק"ג $\times 25.65$ + שומן ק"ג $\times 8.55$.

תוצאות

השפעת ההזנה בתקופת היובש על מדדי הפוריות והיצאה מעדר

אחוז ההתעברות מההזרעה הראשונה היה גבוה ב-7% בקבוצת הניסוי אשר קיבלה תוספת מדודה של בליל, בהשוואה לקבוצת הביקורת אשר קיבלה תוספת בליל מוגברת. בדומה, אחוז ההתעברות מכל ההזרעות היה גבוה ב-8.3% בקבוצת הניסוי, בהשוואה לקבוצת הביקורת (טבלה 2). אחוז ההרות היה 85% בקבוצת הניסוי ו-77% בקבוצת הביקורת (טבלה 2). ביתר מדדי הפוריות לא היו הבדלים בין קבוצת הניסוי וקבוצת הביקורת (טבלה 1). אחוז היוצאות מהעדר מכל הסיבות ומסיבת אי-פוריות היה גדול יותר בקבוצת הביקורת (טבלה 3).

מתוצאות אלה משתמע, שהזנה בתוספת מדודה של בליל חולבות בתקופת היובש היתה קשורה עם עליה מובהקת באחוז הפרות המתעברות והנשארות בעדר.

השפעת ההזנה בתקופת היובש על מדדי התנובה

בחישוב ממוצעים לא מתוקנים תנובת החלב בק"ג; תנובת חלב מושווה-שומן, תנובת חלב

קיבלה שחת דגן בתוספת 5 ק"ג ח"י של בליל חולבות.

בעדר "ב" החלוקה לתת-קבוצות נעשתה עם הייבוש. קבוצת הניסוי קיבלה לאורך כל תקופת היובש שחת דגן בתוספת 2 ק"ג (ח"י) של בליל חולבות. קבוצת הביקורת קיבלה לאורך כל תקופת היובש שחת דגן בתוספת 4 ק"ג (ח"י) של בליל חולבות.

בעדר "ג" במשך חמשת השבועות הראשונים של תקופת היובש כל הפרות קיבלו שחת תירס בתוספת 3 ק"ג (ח"י) של בליל חולבות. החלוקה לתת-קבוצות נעשתה שלושה שבועות לפני ההמלטה הצפויה. קבוצת הניסוי המשיכה לקבל את המנה הקודמת, בעוד קבוצת הביקורת קיבלה שחת תירס בתוספת 6 ק"ג (ח"י) של בליל חולבות. בגלל בעיות טכניות, בעדר "ג" מספר הפרות בקבוצת הביקורת היה גדול יותר מאשר בקבוצת הניסוי.

בכל שלושת העדרים החלוקה לתת-קבוצות נעשתה בהתחשב במספר התחלובה ובמצב הגופני בזמן הייבוש. הניסויים נערכו מיוני 89 ועד דצמבר 91. השתתפו בהם 565 פרות, מהן 161 מבכירות.

מדדי הפוריות אשר חושבו היו כדלקמן: ימים עד להזרעה הראשונה; ימים להתעברות; ימים מההזרעה הראשונה ועד להזרעה האחרונה (ימי סרק) אחוז ההתעברות מההזרעה הראשונה ומכל ההזרעות; אחוז הרות, מחושב כאחוז הפרות אשר התעברו תוך 220 יום ממהלטה, מכל הפרות אשר הוגשו להזרעה הראשונה; אחוז קשות התעברות (התעברות תוך 150 יום); אחוז יוצאות מהעדר. בשלושת הניסויים פרות קבוצת הניסוי קיבלו לא יותר מ-3 ק"ג/יום בליל חולבות, בעוד פרות קבוצת הביקורת קיבלו מעל 3 ק"ג בליל חולבות. לפיכך ולצורך עריכת ניתוח סטטיסטי אוחדו קבוצות ניסוי וביקורת משלשה עדרים.

מדדי התנובה אשר חושבו היו כדלקמן: ק"ג חלב; ק"ג חלב מושווה-שומן; ק"ג חלב מושווה-מחיר; ק"ג ואחוז שומן; ק"ג ואחוז חלבון; יחס שומן/חלבון; ימי חליבה. כל מדדי התנובה חושבו לגבי חמש השקילות

טבלה 1. ערכים ממוצעים וסטיית התקן (\pm).

התכונה	קבוצת ניסוי		קבוצת ביקורת		סה"כ	
	פרות מס'	ממוצע	פרות מס'	ממוצע	פרות מס'	ממוצע
ימי מנוחה	208	78 \pm 22	344	79 \pm 21	552	79 \pm 19
התעברות מהזרעה ראשונה, %	208	36 \pm 4.8	344	34 \pm 4.7	552	35 \pm 4.6
ימי ריק	180	115 \pm 53	275	112 \pm 49	455	113 \pm 49
הרות, %	208	87 \pm 3.4	344	80 \pm 4.0	552	82 \pm 3.8
ימי סרק	208	40 \pm 50	344	42 \pm 58	552	41 \pm 52
קשות התעברות, %	208	24 \pm 4.3	344	22 \pm 4.0	552	22 \pm 4.0
חלב, ק"ג	211	4983 \pm 1199	354	4821 \pm 1142	565	4882 \pm 1165
שומן, ק"ג	211	152 \pm 43	354	152 \pm 14	565	152 \pm 41
חלבון, ק"ג	211	148 \pm 33	354	144 \pm 33	565	146 \pm 33
שומן, %	211	3.06 \pm 0.5	354	3.16 \pm 0.5	565	3.12 \pm 0.5
חלבון, %	211	3.0 \pm 0.19	354	3.0 \pm 0.19	565	3.0 \pm 0.2
חלב מושווה-שומן (5 שקילות)	211	4664 \pm 1149	354	4584 \pm 1109	565	4614 \pm 1124
חלב מושווה-מחיר	211	5102 \pm 1171	354	4996 \pm 1161	565	5035 \pm 1165
יחס שומן/חלבון	211	1.02 \pm 0.17	354	1.05 \pm 0.15	565	1.04 \pm 0.15
ימי חליבה, בממוצע	211	138 \pm 18	354	137 \pm 19		

$$\text{חלב מושווה-שומן} = \text{שומן ק"ג} \times 14 + \text{חלב ק"ג} \times 0.51 \text{ FCM}$$

$$\text{חלב מושווה-מחיר} = \text{חלבון ק"ג} \times 25.65 + \text{שומן ק"ג} \times 8.55 \text{ FCM}$$

טבלה 2. ממוצע מתוקן של התכונות לגביהן ההבדלים היו מובהקים.

תכונה	ניסוי	ביקורת	מובהקות
הרות, %	85.0	77.0	0.022
התעברות מההזרעה הראשונה, %	30.0	23.0	0.10
אחוז התעברות מכל ההזרעות, %	40.9	32.6	0.01
חלב מושווה-מחיר, ק"ג	4994	5114	0.02
שומן, ק"ג	145	149	0.08
חלבון, ק"ג	146	150	0.03

טבלה 3. מדדי היציאה של פרות אשר הגיעו להזרעה ראשונה.

תכונה	ניסוי	ביקורת
הוגשו להזרעה הראשונה	208	344
יוצאות מכל המזרעות, % (מס')	13.0 (27)	20.0 (69)
יוצאות בגלל אי-פוריות, אחוז מכל המזרעות, (מס')*	6.2 (13)	11.0 (38)

* יצאו בגלל אי-פוריות – כל הפרות אשר יצאו את העדר מעבר ל-150 יום מהמלטה בהיותן לא הרות. פרות אשר התעברו והפילו לא נכללו בקטגוריה זאת.

עדרים המתיחסים ל-565 חולבות מראים על השפעה שלילית מובהקת של מנת בליל מוגדלת (מעל 3 ק"ג) על אחוז ההתעברות ועל סיכויי הפרה להישרד בעדר, כאשר שיעור הפרות המתעברות גבוה ב-8% בקבוצה המקבלת בתקופת היובש מנת בליל מדודה, אשר איננה עולה על 3 ק"ג ח"י, בהשוואה לקבוצה המקבלת מנת בליל מוגדל. קשר בין ההזנה בתקופת היובש ובין אחוז ההתעברות מכל ההזרעות ובין אחוז הפרות המתעברות מאשר ממצאים קודמים על ההשפעה המתמשכת של גורמי סיכון תזונתיים על כושר הרבייה של הפרה (4, 5). אין עדיין הסבר מספק על טיב התהליכים הגורמים לתופעה זאת. כושר הרבייה של הפרה מושפע מעומק ומשך הזמן של מאון אנרגטי שלילי, כאשר שני גורמים אלה משפיעים על אחוז ההתעברות (3, 14). הזנה עודפת בתקופת היובש תורמת לפירוק שומנים מוגבר אחרי ההמלטה (12). מצב זה קשור עם פגיעה בכושר האכילה. בניגוד להשפעתה השלילית על כושר הרבייה, היתה הזנת בליל מוגברת בתקופת היובש השפעה חיובית על תנובת החלב מושווה-מחיר, אם כי ההבדלים בין תת-קבוצות של בליל מדוד (2-3 ק"ג) ובליל מוגבר (4-6 ק"ג) היו קטנים והסתכמו ב-120 ק"ג חלב וכ-4 ק"ג חלבון ושומן. השוני באופן ההשפעה של הזנת היובש על מדדי הפוריות לעומת מדדי התנובה תואם את הממצאים על ניגוד מסויים הקיים בין תנובה גבוהה וכושר הרבייה (2). לאחרונה מתפרסמות עבודות המראות, שהכללת מזונות עשירים בחלבון שרידי במנת היבשות תורמת לעליה באחוז החלבון בחלב (13). יתכן איפוא, שהכללת מרכיב מזון העשיר בחלבון שרידי במנת

מושווה-מחיר, ק"ג חלבון וק"ג שומן היו דומים מאד בשתי הקבוצות, עם נטיה קלה לטובת קבוצת הניסוי (טבלה 1).

אחרי תיקון לימי החליבה, התחלובה, העונה והמשק התברר, שתנובת החלב מושווה-מחיר היתה גבוהה ב-120 ק"ג בקבוצת הביקורת; גם כמות השומן והחלבון היתה גבוהה יותר ב-4 ק"ג בקבוצת הביקורת. הבדלים אלה היו מובהקים (טבלה 2).

דיון

שני השלבים של ניסוי שדה לגבי השפעת רמות שונות של ההזנה בתקופת היובש על מדדי הפוריות והתנובה הקיפו כ-1100 פרות. אי-לכך, הבסיס של הממצאים המובאים הוא רחב מאד. נתוני השלב הראשון של הניסוי מראים, שהזנת יובש המבוססת על שחת דגן בלבד קשורה עם סיכון של הפחתה בתנובת החלב (15). ראוי לציין, שהזנה של שחת דגן בלבד מהסוג השכיח בעדרים שלנו מספקת רק כ-80%-90% מרמות האנרגיה והחלבון המומלצות על ידי NRC.

בסיכום, מדדי הפוריות בפרות, אשר הואבסו בתקופת היובש בשחת דגן ללא תוספת היו תקינים. מאידך, ירידה חזקה במדדי הפוריות בעדר אחד בו שחת הדגן היתה מטיב ירוד במיוחד המחיישה את הסיכון לפוריות הקשור עם חסר חלבון בתקופת היובש, דבר שתואר גם בעבודות אחרות (1).

בשלב השני של הניסוי המתואר בפרוטרוט במאמר, נבחנה השפעה של מתן תוספת בליל ברמות שונות מ-2 ק"ג ועד 6 ק"ג, כאשר כבסיס שימשה שחת שגן ובמקרה אחד שחת תירס. ממצאי השלב השני של הניסוי בשלושה

בקבוצת הניסוי ו-77% בקבוצת הביקורת (0.02).

תגובת החלב מושווה-מחיר היתה גבוהה ב-120 ק"ג בקבוצת הביקורת, לעומת קבוצת הניסוי. כמו כן היה הפרש לטובת קבוצת הביקורת בסדר גודל של 4 ק"ג (מחמש שקילות) לגבי שומן וחלבון. ההבדלים היו מובהקים.

התוצאות מראות, שבתנאים שלנו ההזנה של תקופת היובש המבוססת על שחת דגן מטיב משביע רצון בתוספת 2-3 ק"ג בליל חולבות הניתנת במשך שלושה שבועות או יותר, היא ההזנה המיטבית, על אף הניגוד המסויים הקיים בין סיכויי הפרה להישרד בעדר ובין תגובת החלב.

הבעת תודה:

תודת המחברים נתונה לצוותי הרפתי של קב' אייל, כפר גליקסון וגן-שמואל על עזרתם המסורה לביצוע הניסויים.

ספרות

1. Chew B.P.; Murdok F.R.; Riley R.E.; Hillers J.K. 1984 J. Dairy Sci. 67:270.
2. Faust M.A.; McDaniel B.F.; Robinson O.W.; Britt J.H. 1988 J. Dairy Sci 67:270.
3. Ferguson J.D. 1991 Food Animal Practice 7:483.
4. Francos G. 1974 Refu Vet. 31:27.
5. Francos G. 1989 München Dissertation.
6. Fronk T.J.; Schultz L.H.; Hardie A.R. 1980 J. Dairy Sci. 63:1080.
7. Heinrichs A.J.; Ishler V.A.; Adams R.S. 1991 Hoard's Dairyman 5:45.
8. Hove K.; Halse K. 1983 5th Int. Conf. Production Diseases, Uppsala 115 (Proceedings).
9. Hutjens M.F. 1991 Hoard's Dairyman 9:702.
10. Markusfeld O. 1985 Vet. Rec. 116:489.
11. Markusfeld O.; Levinson M; 1993 Vet. Rec. 132:115.
12. Reid I.M. 1980 Vet. Rec. 107:281.
13. Van Saun R.J.; Idleman S.C.; Sniffen C.J.; 1993 J. Dairy Sci. 76:236.
14. Villa Godoy A.; Huges T.L. Emery R.S.; Chopin L.T.; Fogwell R.L.; 1988 J. Dairy Sci. 71:1063.
15. פרנצוס ג., קרול ע., מאיר א., 1991 "חקר ומעש" 24:12.

היבשות, המורכבת משחת דגן וכמות בליל מדודה היתה תורמת לביטול הניגוד המסויים בין הפוריות והתגובה, אשר תואר לעיל.

הניסויים המתוארים על שני שלביהם הראו, שמנת הפרות היבשות המבוססת על שחת דגן מטיב משביע רצון לגבי רמות האנרגיה והחלבון בתוספת 2-3 ק"ג בליל חולבות היא המנה המיטבית. יש לציין, שמנה כזאת תואמת את המלצות NRC לגבי ההזנה של פרות יבשות.

סיכום

השפעת הרכבים שונים של ההזנה בתקופת היובש על המדדים של פוריות ותגובה נבדקה בשבעה ניסויי שדה, אשר כללו 1084 פרות. השלב הראשון כלל 519 פרות בארבעה עדרים קיבוציים. בשלב הזה קבוצת הניסוי קיבלה לאורך כל תקופת היובש שחת דגן בלבד. קבוצת הביקורת קיבלה במשך שלושת השבועות האחרונים של תקופת היובש או במשך תקופה ארוכה יותר תוספת בליל או שווה ערך לו של כ-2 ק"ג חומר יבש.

בסיכום התוצאות מארבעת הניסויים לא נמצאו הבדלים במדדי הפוריות בין שתי הקבוצות. תגובת החלב מושווה-שומן מחמש השקילות הראשונות ותגובה מירבית של חלב מושווה-שומן היתה גבוהה יותר בקבוצת הביקורת ב-1.3 ק"ג וב-1.7 ק"ג, בהתאמה.

השלב השני של הניסוי הקיף 565 פרות בשלושה עדרים קיבוציים. בשלב הזה פרות קבוצת הניסוי קיבלו לאורך כל תקופת היובש תוספת של 2-3 ק"ג חומר יבש בליל חולבות. תוספת של 2-3 ק"ג חומר יבש בליל חולבות, כמזון בסיסי ניתן בשני העדרים שחת דגן, ובעדר אחד שחת תירס.

פרות קבוצת הביקורת קיבלו מזון בסיסי מסוג זה לזה של קבוצת הניסוי. תוספת בליל חולבות ניתנה בכמות של 4-6 ק"ג ח"י במשך שלושה שבועות עד לכל אורך תקופת היובש, לפי עדר.

אחוז ההתעברות מההזרעה הראשונה ומכל ההזרעות היה גבוה יותר באופן מובהק בקבוצת הניסוי לעומת קבוצת הביקורת, הפרש של 7%-8%. אחוז הפרות המתעברות (אחוז ההרות מכל המוגשות להזרעה הראשונה) היה 85%