

## השפעת גיל, גובה ומשקל ההמלטה בעגלות חלב על תנובת החלב, ההתעברות, ומחלות רחם של מבכירות

עודד ניר-מרקוספלד ("החקלאית"), ואפרים עזרא (ספר העדר המ"ב)

### תקציר

בעבודה זו הוערכה השפעתם של העדר, הפרים, העונה, גיל ומשקל וגובה העגלה בהמלטה, ואילוח הרחם על ביצועיהן העתידיים של מבכירות ב-8 עדרים. יחס הסיכונים (Odds ratio) של עגלות נמוכות ושמנות לסבול מאילוח הרחם לאחר ההמלטה היה 3.1 בהשוואה לכל העגלות האחרות. ב-648 עגלות שנמדדו בשבוע הראשון לאחר ההמלטה תרמו אב העגלה, העדר, הגיל, העונה, ומשקל וגובה העגלה בהמלטה לתנובת השיא. לאילוחי הרחם לא היתה השפעה לרעה על תנובת השיא. העדר, האב, גובה העגלה וגילה תרמו לתנובה בוגרת מתוקנת ל-305 יום. לא אותרה השפעה דומה למשקל הגוף, עונה, או אילוח רחם. העדר היה המשתנה היחיד שתרם לחודש שקילת השיא ולשיעור הירידה החודשי בחלב. האינטראקציות בין משקל, גובה, ואילוחי רחם היו משמעותיות: מבכירות גבוהות וכבדות שסבלו מאילוח רחם הניבו יותר מאלה ללא מחלה זו. לעומת זאת, מבכירות נמוכות וקלות עם אילוח רחם הניבו פחות מחברותיהן הבריאות. שיעור ההתעברות לא נפגע לרעה ממחלות הרחם בעוד שהעונות והאינטראקציה בין משקל וגובה השפיעו עליו: מבכירות גבוהות וכבדות התעברו מהרעה ראשונה כשיעור נמוך מכל השאר עצמאית לתנובת החלב שלהן. מסקנת המחברים היא, שאין הערכה מספקת לגובה העגלה בניבוי התנובה העתידי. לאינטראקציה בין משקל וגובה עשויה להיות השפעה אנטגוניסטית על פוריות וייצור חלב.

ראשי תיבות וקיצורים: AFC = גיל בהמלטה ראשונה; BW = משקל גוף; BH = גובה הגוף; ME = תנובה מתוקנת לבוגרת ב-305 יום; MTR = אילוח רחם; PY = שיא חלב; YS-עונה-שנה.

### מבוא

מטרות העבודה הנוכחית היו: להעריך את א) ההשפעות הנפרדות והמשותפות של משקל וגובה הגוף בהמלטה על אילוח הרחם; ב) ההשפעה המצטברת של משקל, גובה, גיל ההמלטה ואילוח רחם על עקומות התחלובה, רג) ההשפעות היחסיות של מידות הגוף, תנובת החלב, ואילוח רחם על פוריות מבכירות גבוהות תנובה בעדרים מסחריים.

### חומרים ושיטות

הנתונים לקוחים מהעבודה השגרתית של המחבר הראשון ב-8 עדרי חלב קיבוציים. נאספו נתונים מכל העגלות שהמליטו בין יולי 1991 לאפריל 1992. העדרים מאופיינים בתנובה שנתית גבוהה (9000 עד 11000 ק"ג). עגלות התחלופה גדלות במשק. העגלות מוזנות כללית בהתאם לערכי ה-NRC (23). תחמיץ זבל

עבודות רבות עוסקות בקשרים הפנוטיפיים והגנטיים בין תנובת חלב וגיל, משקל וגובה העגלות בהמלטה. מעט העבודות שבחנו את ההשפעה המשותפת של גורמים אלה על תנובה ופוריות נערכו בתנאי ניסוי (13, 22), הישוו קבוצות עם הבדלי גיל או הזנה קיצוניים (8), או עסקו בפרות נמוכות תנובה (13, 22, 27). חוקרים מספר טענו (7, 19), שפרות גדולות מניבות יותר מקטנות. בעבודות אלה השפעות הגובה והמשקל הוגבלו לתחלובות שלמות ללא התייחסות לעקומות התחלובה. תנובה ופוריות בפרות לאחר אילוח רחם היו נמוכות, מאשר באלה ללא מחלה זו (6, 16, 28). ההשפעה המשותפת של אילוח רחם ושל מידות הגוף בהמלטה על משתנים אלה לא תוארה בעבר.

בוגרת (ME) תוקנה לגיל ההמלטה, חודש ההמלטה, ומספר הימים הפתוחים. שיעור הירידה החודשי נמדד מחודש שיא החלב לזה של השקילה הששית.

### הקף ושיטות סטטיסטיות

בעבודה מנותחים שני בסיסי נתונים. קבוצה של 191 עגלות שנמדדה ב-14 הימים האחרונים לפני ההמלטה שימשה להערכת השפעות משקל וגובה הגוף לפני ההמלטה על הסיכון לאילוח רחם. 155 מבכירות מקבוצה זו, להן היו 6 שקילות חלב, שימשו להערכת השפעת מידות העגלה לפני ההמלטה על ייצור החלב העתידי. הקבוצה העיקרית של 648 מבכירות שנמדדו לאחר ההמלטה, שימשה להערכת השפעות העדר, האב, העונה, הגיל, הגובה והמשקל, ואילוחי הרחם בהמלטה על משתני התנובה. 621 מבכירות שהוזרעו שימשו להערכת השפעות משתנים אלה על הפוריות. משתני הייצור נותחו בעזרת מודל לינארי של SAS (27). ההשפעות הוערכו בעזרת המודלים הבאים:

$$Y_{ijklm} = \mu + H_i + S_j + YS_k + MTR_1 + BW + BH + AFC + e_{ijklm} \quad [1]$$

אם חודש אחר,  $k = 2$ ;  $MTR_1$  = האפקט הממוצע של אילוח רחם,  $1 = 1$ ,  $0 = 2$ ,  $BH$ ,  $BW$ ,  $AFC$  = משתנים רציפים; השפעות אחרות  $e =$  הן שאריות בלתי מוסברות. ההשפעות המצטברות של  $AFC$ ,  $BW$ ,  $BH$ , ו- $MTR_1$  על  $PY$  ו- $ME$  הוערכו במודל הבא:

$$Y_{ijklmno} = \mu + H_i + S_j + YS_k + BWH (MTR \times D1 \times D2)_{1mn} + AFC + e_{ijklmno} \quad [2]$$

המודלים איפשרו הערכה של השפעות נפרדות ומצטברות של המשתנים העצמאיים על התלויים (20). מודלים ריבועיים, כמו בעבודות קודמות (27), לא תרמו לתוצאות הנוכחיות. הקשר של  $MTR$  עם מידות הגוף לפני ההמלטה, ושל ההתעברות עם גורמים שונים הוערך בעזרת מודלי רגורסיה של שיטת מנטל

פטימים היה המקור העיקרי של חלבון במנה. התחמיץ הוכן עם קליפות הדרים ותרם לרוב 50% עד 70% מהחלבון הכללי שבמנה. האנרגיה המטבולית של התחמיץ ושיעור החלבון הכללי שבו הוערכו ב-2.2 מק"ל/ק"ג ח"י ו-25%, בהתאמה.

### הבדיקה הקלינית, מידות העגלות ושקילות החלב

מידת הקף החזה שימשה להערכת משקל הגוף. ההמרה נעשתה בעזרת טבלאות המרה תקינות (2). להקף החזה מתאם של 80% עם המשקל בפועל (8); הם נחשבים למדויקים ברמה של 7% (25), וכך נופלות בתחום הפיזור הנורמלי. הגובה בשכמות נמדד בעזרת מוט יעודי.

עגלות ממליטות הוגשו לבדיקה שגרתית 5 עד 12 יום מההמלטה. במועד זה נבדקו העגלות למחלות רחם, גובה והקף החזה. הבדיקה והגדרות האירועים השונים תוארו במפורט בעבודה קודמת (18).

נתוני התנובה נלקחו מספר העדר הישראלי בהתבסס על שקילות חלב חודשיות. תנובה

כאשר  $Y =$  האירוע; שיא החלב ( $PY$ ); תנובה ( $ME$ ); שיעור הירידה או חודש שיא החלב על מבכירה  $m$ ;  $\mu =$  הממוצע הכולל של האוכלוסייה;  $H_i =$  ההשפעה הממוצעת של העדר  $i$ ;  $S_j =$  ההשפעה הממוצעת של האב  $j$ ;  $YS_k =$  ההשפעה הממוצעת של העונה  $k$  (אם חודש ההמלטה היה בין מאי לאוקטובר,  $k = 1$ ,

כאשר  $D1 =$  אם גובה המבכירה מעל לחציון הגובה,  $D1 = 1$ , אחרת  $D1 = 2$ ; אם משקל המבכירה הוא מעל לחציון המשקל, הרי  $D2 = 1$ , אחרת  $D2 = 2$ ;  $BWH = BW \times BH$ ;  $(MTR \times D1 \times D2)_{1mn} =$  האינטראקציה בין  $MTR_1$  לבין  $D1_m$ , ובין  $D2_n$  לבין  $BWH$ ;  $AFC$  ו- $BWH$  הם משתנים רציפים.

והנזל לחישוב יחסי סיכונים (15). המבכירות חולקו לארבע קבוצות בהתאם לצירופי המשקל והגובה יחסית לחציונים. הסיכון היחסי (Odds ratio) של מבכירה לסבול מאירוע הווהוה לזה של כל שאר העגלות מקובצות יחדיו וחושב בתת-קבוצות של ערפלנים (Confounding variables) שונים.

**תוצאות ודיון**

**גיל, משקל וגובה בהמלטה**

הממוצעים של סטיות התקן היו  $485.0 \pm 47.2$  ק"ג,  $129.2 \pm 3.4$  ס"מ, ו- $24.0 \pm 1.3$  חודש למשקל, גובה וגיל ההמלטה, בהתאמה, כפי שנמדדו ב-648 מבכירות 5 עד 12 יום מההמלטה. פירוט הנתונים בטבלה 1. הממוצעים התואמים של 191 מבכירות שנמדדו לפני ההמלטה היו  $532.0 \pm 65.9$  ק"ג,  $128.6 \pm 3.4$  ס"מ, ו- $23.9 \pm 1.2$  ח'.

מקדם המתאם בין משקל הגוף לפני ואחרי ההמלטה היה 0.76 ( $P < .0001$ ), ובין המשקל לפני ההמלטה ושיעור אובדן המשקל בהמלטה ( $P < .001$ ). 0.47 בעוד משקל גוף העגלות בעבודה הנוכחית היה דומה לזה המצוטט לגבי עגלות הולשטיין אמריקאיות (10), גובהן היה נמוך יותר (129.0 ו-132.8 ס"מ, בהתאמה). משקל גוף נורמלי וגובה נמוך יכול להיות תוצאה של הזנה במנה

להסביר את הגובה הנמוך יותר בעגלות ההולשטיין הישראליות.

בעבודה הנוכחית, כמו גם בעבודות קודמות (13, 21, 27), העגלות נמדדו לאחר ההמלטה. אובדן משקל הגוף בהמלטה הוערך ב-36 ק"ג (3). מתאמים שנמצאו בין ביצועי מבכירות לבין משקל הגוף שנמדד לאחר ההמלטה עשויים להטעות בגלל הערכה הפוכה של יחסי סובב ומסובב. הערכות הרגרסיה על המשתנים התלויים במדידות לפני ואחרי ההמלטה בעבודה הנוכחית (טבלה 2) היו דומים. דמיון זה, יחד עם המתאם הגבוה בין משקל הגוף לפני ואחרי ההמלטה ( $r = .76$ ), מצדיקים את השימוש במאגר הנתונים (הגדול יותר) של המדידות שנעשו לאחר ההמלטה.

מקדמי הרגרסיה למשתני התנובה שנמדדו לאחר ההמלטה (מודל [1]) מוצגים בטבלה 2.

טבלה 1. ממוצעים ותוחומי האירועים במשקים השונים.

תחום	סטיות תקן	ממוצע	התכונה
70.0-93.0		80.2	מספר
23.5-25.0	.5	23.9	גיל בהמלטה, חודשים
465.6-513.5	15.6	484.8	משקל גוף, ק"ג
128.3-130.3	.6	129.2	גובה גוף, ס"מ
31.2-37.5	1.7	34.5	שקילת שיא, ק"ג ליום
2.8-3.7	.2	3.3	חודש שקילת השיא
3.8-9.9	1.9	5.7	שיעור הירידה החודשי בתנובת חלב, %
9,177.0-10,916.0	602.0	10,045.0	תנובה ME, ק"ג ל-305 יום
35.5-60.9	7.9	48.6	אילוח רחם, %
37.3-56.7	5.8	45.3	שיעור הרות מהזרעה ראשונה, %
23.9-31.6	2.3	28.8	ריקות 150 יום מההמלטה, %

טבלה 2. מקדמים מוערכים למשוואות הרגרסיה עבור משתני היצור.

המשתנה התלוי	AFC		BW		BH		MTR		YS		SIRE		HERD		Model		המשתנה התלוי	
	F	אומדן	F	אומדן	F	אומדן	F	אומדן	F	אומדן	F	אומדן	F	אומדן	F Value	R <sup>2</sup>		
מכבירות שנומדדו אוזר ההמלטה (n = 621)																		
PY	942****	26.55****	0.13*	6.52*	1.90**	9.73**	.13	3.87*	1.88****	12.70****	4.94****	.352	PY					
ME	168,900****	11.19****	1.580	1.34	56.200****	11.01****	1.63	0.0	1.36	20.28****	4.30****	.323	ME					
חודש ה-PY	-.020	.15	-.001	.44	.006	.13	1.89	.29	1.29	3.39**	1.54**	.145	חודש ה-PY					
נפילה בחלב	.002	.89	.000	.72	.0009	1.25	.38	1.38	1.11	8.89****	2.45****	.232	נפילה בחלב					
נעלות שנומדדו לפני ההמלטה (n = 155)																		
PY	.743*	4.07*	.008	1.17	.209†	3.24†	.03	1.11		5.54****	4.94****	.275	PY					
ME	117.980	1.44	1.250	.43	52.060†	2.83†	0.00	.05		7.45****	5.00****	.297	ME					

נעונו שנו, MTR = אילוח רווח, BH = גובה, BW = משקל, AFC = גיל בהמלטה, PY = שקילות השיא, ME = תנובה בגורת מותקנת ל-305 יום.

\*\*\*\* P < .0001 \*\*\* P < .001 \*\* P < .01 \* P < .05 † P < .10

ערכי ה-F של PY היו משמעותיים על כל המשתנים שנמדדו, פרט ל-MTR ( $R^2 = .352$ , חלקיים = .106, .142, .027, .030, .018, ו-0.030. לעדר, אב, BH, YS, BW, ו-AFC, בהתאמה). ערכי ה-F לחלב מוארך ל-305 יום (ME) היו משמעותיים לגבי כל המשתנים שנמדדו, למעט YS, MTR, ו-BW ( $R^2 = .323$ , חלקיים = .180, .096, .024, ו-0.013. לעדר, אב, BH, ו-AFC, בהתאמה).

קיימת אי-הסכמה, באשר להשפעות של BH, BW, AFC בהמלטה על הביצועים העתידיים של המבכירות. הן ל-AFC ולתוספת BW השפעה שולית על התנובה, בהשוואה לגורמי סביבה ותזונה (13). בעבודה הנוכחית, AFC ו-BH היו חשובים יותר מ-BW כדטרמיננטים של תנובת חלב עתידית. תוצאות אלה סותרות עבודה קודמת (11), בה ערך ה-F היה משמעותי יותר ל-BW מאשר ל-AFC. ההשפעות של BW, BH, AFC היו דרך PY, ולא דרך המרכיבים האחרים של עקומת התחלובה. כל תוספת חודש ב-AFC העלתה את ה-PY ב-0.942 ק"ג ואת ה-ME הראשונה תואמת את תוצאות מרבית העבודות הקודמות (3, 9, 11), אך צריכה להישקל כנגד תנובת חיים נמוכה יותר (12).

בעבודה הנוכחית, למשקל הגוף היתה השפעה מועטת על התנובה העתידה. כל תוספת ק"ג במשקל הגוף בהמלטה העלתה את ה-PY ב-0.013 ק"ג; ההשפעה על ה-PY היתה קטנה ולא משמעותית. תוצאות אלה תואמות לאלה של עבודה קודמת (27) וסותרות אחרות (8, 10, 13, 21).

לגובה העגלה היתה השפעה משמעותית על התנובה העתידית. כל תוספת של סנטימטר גובה העלתה את ה-PY ב-1.90 ק"ג, ואת ה-ME ל-305 יום ב-56.2 ק"ג. תוצאות דומות התקבלו בעבודות קודמות (8, 10, 27). אנו מציעים, שבעבודות קודמות בהן BH לא נכלל במודל, תוספת התנובה יוחסה בטעות להערכת היתר של השפעת ה-BW.

הראשונים של התחלובה, מאשר באלה עם תנובת חלב נמוכה (29). שיעור ההתעברות הנמוך במבכירות כבדות גבוהות תנובה יוחס לצינור של מאגר גוף שומני עם מאזן אנרגטי שלילי (30), כשהגורם הישיר לפגיעה בפוריות היה תזמון גרוע של ההזרעה המלאכותית יחסית לביוץ. בניגוד לעבודות קודמות אחרות (24), ההתעברות הנמוכה במבכירות הכבדות בעבודה הנוכחית היתה עצמאית לתנובת החלב.

#### מידות הגוף, אילוח רחם, תנובה ופוריות

הקשר של MTR עם מידות הגוף לפני ההמלטה מוצג בטבלה 4. יחס הסיכונים של עגלה בקבוצה עם BW מעל לחציון המשקל ו-BH מתחת לחציון הגובה לסבול מ-MTR היה 3.1, בהשוואה לכל שאר הקבוצות ( $P < .01$ ). המידע באשר לקשר בין MTR ל-BW או BH בהמלטה הוא מצומצם. בעבודה בה הושאו קבוצות של מבכירות זהות ב-BW אך שונות ב-BH בהמלטה, לא נמצא הבדל בשיעור אילוחי

#### פוריות ומידות הגוף

הצינור BW ו-BH, ועונת ההמלטה השפיעו על שיעור ההריונות מהזרעה ראשונה (טבלה 3). יחס הסיכונים (O.R.) של עגלה שהמליטה בקיץ לא להתעבר כמבכירה מהזרעה ראשונה היה 1.6, לעומת כזו שהמליטה בחורף. יחס הסיכונים של עגלה גבוהה וכבדה שלא להתעבר מהזרעה ראשונה היה 1.6, בהשוואה לכל העגלות האחרות. ההשפעות של YS, MTR ו-PY נוטרלו. למידות העגלות לא היתה השפעה על שיעור "קשות ההתעברות" 150 יום מההמלטה. משמעות המתאם בין BW לפני ההמלטה לבין שיעור אובדן ה-BW בהמלטה ( $r = .47$ ) היא, שעגלות גדולות מאבדות יחסית יותר משקל גוף מעגלות קטנות. אובדן דומה של מאגרי משקל תואר בעבר במבכירות גבוהות תנובה (13). אובדן BW ותנובת חלב גבוהה לפני ההזרעה תרמו לשיעור התעברות נמוך יותר. בעבודה אחרת היה הביוץ הראשון מאוחר יותר בפרות עם תנובה יומית גבוהה ב-42 הימים

טבלה 3. הקשר של "אי-התעברות מהזרעה ראשונה" עם גורמים שונים ( $n = 621$ ).

יחס הסיכונים	לא התעברו מהזרעה אחת, %	מבכירות n	הגורם <sup>1</sup>
<b>קבוצה<sup>2</sup></b>			
1.6°	61.0	164	משקל וגובה מעל לחציונים
1.0	54.0	136	משקל מעל, וגובה מתחת לחציון
1.0	49.7	124	משקל מתחת, וגובה מעל לחציון
0.7	49.7	197	משקל וגובה מתחת לחציונים
<b>אילוח רחם<sup>3</sup></b>			
1.1	54.9	295	עם אילוח רחם
	54.3	326	ללא אילוח רחם
<b>שיא חלב<sup>4</sup></b>			
0.9	55.2	319	מעל לממוצע
	54.0	302	מתחת לממוצע
<b>עונה<sup>5</sup></b>			
1.6°	60.7	206	קיץ
	51.6	415	חורף

<sup>1</sup> משתנים שנבחרו כערפלים: <sup>2</sup> עדר, אילוח רחם, שיא חלב, ועונה. <sup>3</sup> עדר, משקל, גובה, שיא חלב, ועונה. <sup>4</sup> עדר, משקל, גובה, אילוח רחם, ועונה. <sup>5</sup> עדר, משקל, גובה, אילוח רחם, ושיא חלב.  $P < 0.5$

טבלה 4. השפעת משקל וגובה העגלה לפני ההמלטה על אירוע אילוח הרחם (n = 191).

הקבוצה	מבכירות n	עם אילוח רחם, %	יחס הסיכונים <sup>1</sup>
משקל וגובה מעל לחציונים	61	29.5	.9
משקל מעל, וגובה מתחת לחציון	30	53.3	3.1**
משקל מתחת, וגובה מעל לחציון	49	30.6	.9
משקל וגובה מתחת לחציונים	51	23.5	.5

<sup>1</sup> סיכון מבכירה השייכת לקבוצה לסבול מאילוח רחם יחסית לכל שאר המבכירות. עדרים שימשו כערפלן.  
\*\* P < 0.5

טבלה 5. מקדמי רגרסיה לינארית חלקית של משתני היצור על האינטראקציות בין משקל וגובה הגוף לאילוח רחם.

המשתנה התלוי	עם אילוח רחם	בלי אילוח רחם, %	R	F
<b>תנובת שיא קבוצה</b>			.364	4.80****
כבדות וגבוהות	.0001463***	.0001218**		
כבדות ונמוכות	.0001131*	.0001149*		
קלות וגבוהות	.0001128*	.0001288*		
קלות ונמוכות	.0001165****	.0001369*		
<b>תנובה בוגרת מתוקנת ל-305 יום (ME) קבוצה</b>			.327	4.03****
כבדות וגבוהות	.030383*	.026426*		
כבדות ונמוכות	.024236	.025054		
קלות וגבוהות	.022981	.031072*		
קלות ונמוכות	.025554	.031196*		

\* P < .05

\*\* P < .01

\*\*\* P < .001

\*\*\*\* P < .0001

סטטיסטית, וזו של כל אינטראקציה היתה שונה מזו של כל האחרות (טבלה 5). ME ו-PY של מבכירות גדולות עם MTR היו גבוהים יותר מאשר של אלה ללא מחלה זו, בניגוד להשפעה ההפוכה במבכירות קטנות.

תוצאות שונות פורסמו באשר להשפעה של MTR על התנובה והפוריות. על אף שבעבודה אחת לא נראו השפעות עיקריות של MTR על התנובה (1), הפסדי תנובה של עד ל-9% יוחסו למחלה זו בעבודות אחרות (4, 14, 28). ממצאי העבודה הנוכחית מאפשרים מתן הסבר

הרחם בין הקבוצות (22). ההשפעה המשולבת של גובה נמוך עם משקל עודף על שיעור אילוחי הרחם המתוארת בעבודה הנוכחית תומכת בתוצאות קודמות (17). נזק לדפנות הרחם בזמן ההמלטה, הנגרם על ידי ולד גדול או אם שמנה, עשוי להיות גורם משמעותי באטיולוגיה של המחלה.

השפעת MTR על תנובת החלב הוכחה בעבודה זו כדר-משמעות, ומתייחסת לאינטראקציה בין BH ל-BW (מודל [2]). השפעת כלל המודל היתה משמעותית

- Swaminathan. 1981. Interrelationships between production and reproductive diseases in Holstein cows. Conditional relationships between production and disease. *J. Dairy Sci.* 64:2272.
7. Erb, R.E., and U.S. Ashworth. 1961. Relationships between age, body weight, and yield of dairy cows. *J. Dairy Sci.* 44:515.
  8. Gardner, R.W., J.D. Schuh, and L.G. Vargus. 1977. Accelerated growth and early breeding of Holstein heifers. *J. Dairy Sci.* 60:1941.
  9. Gardner, R.W., L.W. Smith, and R.L. Park. 1988. Feeding management of dairy heifers for optimal lifetime productivity. *J. Dairy Sci.* 71:996.
  10. Heinrichs, A.J., and G.L. Hargrove. 1987. Standards of weight and height for Holstein heifers. *J. Dairy Sci.* 70:653.
  11. Keown, J.F., and R.W. Everett. 1986. Effects of days carried calf, days dry, and weight of first calf heifers on yield. *J. Dairy Sci.* 69:1891.
  12. Lin, C.W., McAllister, T.R. Batra, A.J. Lee, G.L. Roy, J.A. Vesely, J.M. Wauthy, and K.A. Winter. 1988. Effects of early and late breeding of heifers on multiple lactation of dairy cows. *J. Dairy Sci.* 71:2735.
  13. Lin, C.W., A.J. McAllister, and A.J. Lee. 1985. Multitrait estimation of relationships of first lactation yields to body weight changes in Holstein heifers. *J. Dairy Sci.* 68:2954.
  14. Lucey, S., G.J. Rowlands, and A.M. Russel. 1986. Short-term associations between disease and milk yield of dairy cows. 1986. *J. Dairy Res.* 53:7.
  15. Mantel, N., W. Haenszel. 1959. Statistical aspects of the analysis of data from retrospective studies of disease. *J. Natl. Cancer Inst.* 22:719.
  16. Markusfeld, O. 1982. The effect of postparturient metritis and its treatment on reproduction in dairy cattle. *Refuah Veterinarit* 39:139.
  17. Markusfeld, O. 1984. Factors responsible for postparturient metritis in dairy cattle. *Vet. Rec.* 114:539.
  18. Markusfeld, O. 1987. Periparturient traits in seven high dairy herds, incidence rates, association with parity, and interrelationships

לתוצאות סותרות אלה; השפעת MTR על התנובה תלויה באינטראקציה עם BH ו-BW של המבכירה.

שיעור ההריונות מהזרעה אחת לא הושפע ממחלות הרחם בעבודה הנוכחית (טבלה 3). תוצאות אלה סותרות תוצאות עבודות קודמות (1, 6, 24, 28), בהן MTR פגעה בפוריות. סתירה זו עשויה לנבוע מכך, שרק מבכירות נכללו בעבודה הנוכחית. בעבודה קודמת (16) היו השפעות לרעה של MTR על הפוריות ומוגבלות לפרות בוגרות בלבד.

### מסקנות

יש להדגיש את החשיבות היחסית של גובה העגלה בהמלטות בקביעת תנובת חלב עתידית ולהזין את עגלות התחלופה בהתאם. לאינטראקציה בין משקל גוף וגובה הגוף עשויה להיות השפעה אנטגוניסטית על תנובת החלב ועל הפוריות. תוצאות שונות באשר להשפעת אילוח רחם על תנובת החלב ניתנות ליישוב בהבנת האינטראקציה בין משקל וגובה הגוף לאילוח רחם.

### ספרות

1. Bartlett, P.C., J.H. Kirk, M.A. Wilke, J.B. Kaneene, and E.C. Mather. 1986. Metritis complex in Michigan Holstein-Friesian cattle: incidence, descriptive epidemiology and estimated economic impact. *Prev. Vet. Med.* 4:235.
2. Davis, H.P., W.W. Sweet, and W.R. Harvey. 1961. Relation of heart girth to weight in Holsteins and Jerseys. *Nebraska Agric. Exp. Stn. Res. Bull.* 194. Univ. Nebraska, Lincoln.
3. Day, J.D. 1991. Optimizing heifer growth rates in high-producing dairy herds. *Compend. Contin. Educ. Prac. Vet.* 13:693.
4. Dchoo, I.R., and S.W. Martin. 1984. Disease, production and culling in Holstein-Friesian cows. IV. Effects of disease on production. *Prev. Vet. Med.* 2:755.
5. Ehrlich, J., and A.J. Heinrichs. 1989. A deviation chart for evaluating heifer growth. *Bovine Pract.* 24:77.
6. Erb, H.N., S.W. Martin, N. Ison, and S.

- Vet. Med. 9:59.
25. Ragsdale, A.C., and S. Brody. 1935. Estimating live weights in dairy cattle. Missouri Agric. Exp. Stn. Bull. 354, Columbia.
  26. SAS, Users Guide: Statistics. Version 6 Edition. 1990. SAS Inst., Inc., Cary, NO.
  27. Sieber, M., A.E. Freeman, and D.H. Kelley. 1988. Relationships between body measurements, body weight, and productivity in Holstein dairy cows. J. Dairy Sci. 71:3437.
  28. Simerl, N.A., C.J. Wilcox, and W.W. Thatcher. 1992. Postpartum performance of dairy heifers at young ages. 1992. J. Dairy Sci. 75:590.
  29. Stevenson, J.S., and J.H. Britt. 1979. Relationships among luteinizing hormone, estradiol, progesterone, glucocorticoids, milk yield, body weight and postpartum ovarian activity in Holstein cows. J. Anim. Sci. 48:570.
  30. Villa-Godoy, A., T.L. Hughes, R.S. Emery, E.P. Stanisiewski, and R.L. Fogwell. 1990. Influence of energy balance and body condition on estrus and estrous cycles in Holstein heifers. J. Dairy Sci. 73:2759.
  19. Miller, R.H. and L.D. McGillard. 1959. Relations between weight at first calving and milk production during the first lactation. J. Dairy Sci. 42:1932.
  20. Moore, R.B., J.W. Fuquay, and W.J. Drapala. 1992. Effects of late gestation heat stress on postpartum milk production and reproduction in dairy cattle. J. Dairy Sci. 75:1877.
  21. Moore, R.K., B.W. Kennedy, L.R. Schaeffer, and J.E. Moxley. 1991. Relationships between age and body weight at calving and production in first lactation Ayrshires and Holsteins. J. Dairy Sci. 74:269.
  22. Murphy, K.D., D.G. Johnson, R.D. Appleman, and D.E. Otterby. 1991. Effects of rearing diet, age at freshening, and lactation feeding system on performance. J. Dairy Sci. 74:2708.
  23. National Research Council. 1988. Nutrient Requirements of Dairy Cattle. 6th rev. edi. Nat. Acad. Sa., Washington, DC.
  24. Oltenacu, P.A., A. Frick, and B. Lindhe. 1990. Epidemiological study of several clinical diseases, reproductive performance and culling in primiparous Swedish cattle. Prev.