

ניתוח גנטי של שיעור ההתמדה בעדר הבקר הישראלי

י. ולר¹, א. עזרא²

¹מינהל המחקר החקלאי; ²התאחדות מגדלי בקר

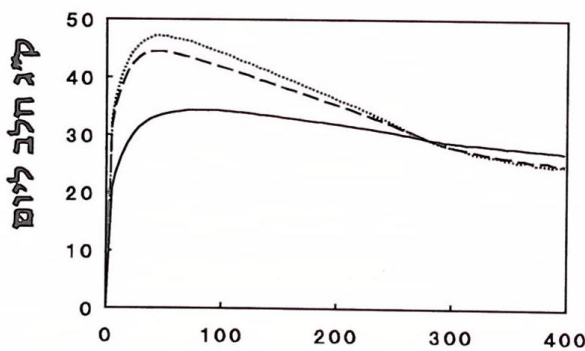
שיעור ההתמדה הוא המדד המבטא את יכולת הפרה להתמיד ברמת ייצור חלב בתקופת השיא. פרות מתמידות משתמשות בצורה יעילה יותר במזון גס, ונמצאות בפחות לחץ פיזיולוגי בשיא התנובה. עליה בהתמדה תורמת לעליה ברווח. מטרת המחקר הנוכחי לחשב מדד לשיעור ההתמדה באוכלוסייה הישראלית, לאמוד את התורשתיות ומתאמים גנטיים ופנוטיפיים לשיעור ההתמדה בין תחלובות, לחשב מתאמים גנטיים וסביבתיים בין ההתמדה ותכונות הנכללות באינדקס הטיפוח הישראלי ולבצע ניתוח גנטי של האוכלוסייה הישראלית (מבחן פרים ופרות) לשיעור ההתמדה לפי מודל הפרט הרב-תכונתי.

קובץ הנתונים הכיל 17,931,188 שקילות חלב מתחלובות אחד עד חמש של פרות שהמליטו בין 1985 ו-2005 המשויכות ל-1,699,820 תחלובות. פרות עם אב מעורב או לא ידוע לא נכללו. עקומות תנובת חלב בתחלובות 1, 2, ו-3 מופיעות באיור 1. השיא בתחלובה ראשונה מופיעה מאוחר יותר והירידה לאחר השיא, פחות תלולה בהשוואה לתחלובה שנייה. אותן הנטיות גם מתקיימות בהתאמה בתחלובה שנייה לעומת שלישית.

כדי לחשב ההתמדה, שלפנו את הביקורת החלב הראשונה המייצגת את הביקורת הראשונה לאחר שיא החלב: למבכירות בין 90-135 יום לאחר ההמלטה, ולפרות בין 45-90 יום. נכללו בניתוח תחלובות עם חמש ויותר ביקורות חלב ולפחות 120 ימים בין הביקורת הראשונה שנשלפה

לביקורת האחרונה. מעשר הביקורות הראשונות לאחר השיא חישבנו עבור כל תחלובה את החותך ציר ה-Y ושיפוע, בהנחה של רגרסיה ליניארית. חישבנו את השיא התיאורטי של התחלובה, כתנובת חלב המשוערת לפי קו הרגרסיה כ-90 ימי חליבה למבכירות ו-45 ימי חליבה לפרות ואת הירידה התיאורטית של ק"ג חלב 180 יום לאחר השיא לפי קו הרגרסיה.

ערכי התורשתיות בנפרד לתחלובות 1 ועד 5 וכן המתאמים הגנטיים והסביבתיים בין התחלובות מופיעות בטבלה 1. התורשתיות עולה מתחלובה ראשונה לשלישית ואז יורדת עד לתחלובה החמישית. המתאם הגנטי בין תחלובות צמודות גבוה, למרות שעקומת התחלובה הראשונה שונה מהותית מיתר התחלובות. המתאמים הסביבתיים היו בינוניים נמוכים.



ימי חליבה

טבלה 1. תורשתיות (על האלכסון), מתאמים גנטיים (מעל האלכסון) וסביבתיים (מתחת לאלכסון) לשיעור ההתמדה בישראל לתחלובות 1-5.

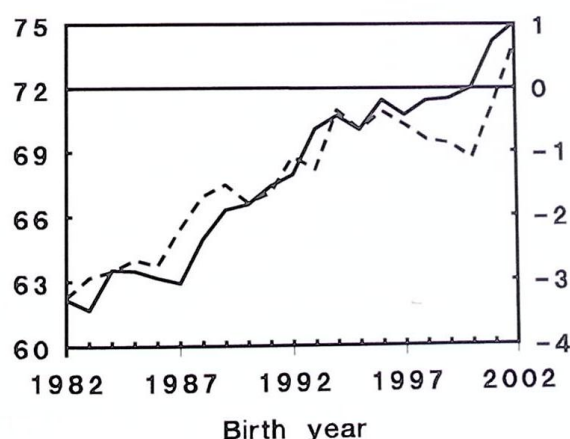
תחלובה	ראשונה	שניה	שלישית	רביעית	חמישית
ראשונה	0.14	0.84	0.78	0.76	0.68
שניה	0.26	0.21	0.95	0.92	0.81
שלישית	0.22	0.43	0.22	0.99	0.94
רביעית	0.18	0.36	0.44	0.21	0.95
חמישית	0.12	0.27	0.34	0.36	0.13

בטבלה 2 מוצגים מתאמים גנטיים וסביבתיים בין שיעור התמדה לבין התכונות הכלולות באינדקס הטיפוח הישראלי בתחלובה ראשונה ושנייה. בתחלובה ראשונה המתאמים הגנטיים בין שיעור התמדה לתכונות ק"ג חלב, שומן, חלבון ולרת"ס נמוכים מאוד, והמתאמים הגנטיים עם פוריות בנות והישרדות היו 0.32, ו-0.31 בהתאמה. בתחלובה שנייה המתאם עם ק"ג חלב, שומן וחלבון היו 0.47, 0.38 ו-0.49 בהתאמה. המתאם בין שיעור התמדה עם פוריות בנות היה רק 0.1, והמתאם בין שיעור התמדה עם הישרדות היה 0.6.

טבלה 2. תורשתיות (על האלכסון), מתאמים גנטיים (מעל האלכסון) וסביבתיים (מתחת לאלכסון) בין שיעור התמדה לבין התכונות באינדקס הטיפוח הישראלי בתחלובה הראשונה והשנייה.

תחלובה	תכונה	התמדה	חלב	שומן	חלבון	סת"ס	פוריות	הישרדות
1	התמדה	0.19	-0.01	-0.02	-0.06	-0.07	0.32	0.31
	ק"ג חלב	0.01	0.52	0.44	0.73	0.15	-0.25	0.06
	ק"ג שומן	0.01	0.56	0.47	0.58	0.09	-0.20	0.13
	ק"ג חלבון	0.00	0.84	0.63	0.43	0.21	-0.25	0.12
	סת"ס	-0.05	0.00	-0.01	0.04	0.25	-0.22	-0.31
	פוריות בנות	-0.02	-0.02	-0.04	-0.03	-0.03	0.04	0.40
	הישרדות	0.08	0.07	0.07	0.07	-0.11	0.13	0.12
2	התמדה	0.26	0.47	0.38	0.49	-0.11	0.10	0.60
	ק"ג חלב	0.20	0.29	0.31	0.68	0.16	-0.21	0.27
	ק"ג שומן	0.18	0.65	0.30	0.48	-0.06	-0.13	0.34
	ק"ג חלבון	0.21	0.88	0.71	0.25	0.10	-0.32	0.37
	סת"ס	-0.10	0.01	-0.02	0.04	0.19	-0.21	-0.44
	פוריות בנות	0.07	0.04	0.02	0.03	-0.04	0.04	0.46
	הישרדות	0.21	0.17	0.15	0.17	-0.16	0.21	0.10

מבחן הפרים הורץ על פי מודל הרב תכונתי בדומה לתכונות ייצור חלב סת"ס, ופוריות בנות. באיור 2 מופיעה ההתקדמות הגנטית לשיעור ההתמדה וממוצע ההתמדה בתחלובה ראשונה לפי



ציור 2. התנן שנת לידה ראשונה, —; ואומדן תורשה להתמדה לפי שנת לידה, - - .

שנת הלידה מ-1982 ועד 2003. ההתקדמות הגנטית חושבה לפי רגרסית אומדן תורשה לשיעור ההתמדה של פרות על תאריך הלידה. נתקבלה התקדמות גנטית של 0.32% לשנה לכל התחלובות. בוועדת ספר העדר והטיפוח הוחלט לכלול את שיעור ההתמדה באינדקס הטיפוח עם משקל של 10 יחידות עבור כל אחוז התמדה החל מ-2007. המשקל חושב בהתאם לערך הכלכלי, כ-13\$ עבור סטית תקן פנוטיפית. שנוי זה עשוי להאיץ את ההתקדמות הגנטית עבור התמדה, חלב, והישרדות.