

גורמים קדם-תחלובתיים והשפעתם על התנובה*

ר. בר-ענן, א. גניזי וג. ויגאנס

הקדמה

כמו כן נבחנה מידת ההישנות של התנובה מתחלובה לתחלובה בתוך עדר/שנה. הניתוח נעשה בשיטת הריבועים הפחותים. ניתוח זה מבודד ומודד ברזומנית את השפעתו הייחודית של כל גורם, ומציג את השפעתו בלי הטיה על ידי גורמים אחרים. בניתוח נספג הגורם עדר/שנה, כלומר הוא נלקח בחשבון בניתוח הגורמים, אולם לא חושבה השפעת עדר/שנה נקיה מהשפעות הגורמים האחרים.

המידע, לגבי מימד ההשפעה של גורמים קדם-תחלובתיים על התנובה בתחלובה, דרוש לגיבוש מדיניות ממשק ולחישוב אומדנים גנטיים בלתי מוטים. השפעתם של גיל וחודש ההמלטה בעדר הישראלי נחקרו לא מזמן (1), אולם טרם נערך מחקר לגבי השפעותיהם של ימי הריון, ימי ריק, ימי יובש, והתנובה בתקופה הקודמת.

חומרים ושיטות

התנובות שנכללו במבחני צאצאים בשנים 1978-81 שימשו חומר למחקר. הנתונים למבחני צאצאים עוברים בדיקות מהימנות רבות, והם מהווים חומר גולמי מצויין לניתוח תנובות לפי גורמים.

המחקר הקיף 21,756 תנובות של פרות בהמלטה שניה, בעלות 90 ימי חליבה ויותר, ובעלות תחלובה מבוקרת קודמת, ו-15,258 תנובות בהמלטה שלישית, בעלות 90 ימי חליבה, ותחלובה מבוקרת קודמת. נחקרה השפעתם של שבעה גורמים על תנובת החלב ותנובת חלב-מתוקן-שומן (חמ"מ) בתקופות של 90 יום, 180 יום ותנובה שנתית. הגורמים הם: עדר/שנה, גיל המלטה, חודש המלטה, תנובת החלב בתחלובה הקודמת בקבוצות של 400 ק"ג חלב, ימי הריון קודמים בקבוצות של 3 ימים, ימי ריק קודמים בקבוצות של 15 ימים, ימי יובש קודמים בקבוצות של 10 ימים.

התנובה השנתית היא התנובה ליום בין המלטות כפול 365. תנובת חמ"מ מחושבת לפי היחס

$$\text{ק"ג חלב } 3.3\% \text{ שומן: ק"ג שומן} = 1:10$$

תוצאות

לצורך קיצור היריעה מובאות בטבלאות 1-7 רק התוצאות על התנובות בק"ג חמ"מ, בתחלובות של 180 ימי חליבה, ובתנובות שנתיות (ק"ג חמ"מ ליום בין המלטות $365 \times$). בכל המקרים היתה השפעת הגורמים ב-90 ימי חליבה בכיוון ההשפעה ב-180 ימי חליבה, אולם פחותה, כלומר השפעתם של הגורמים הטרומ-תחלובתיים שנחקרו התארכה תמיד מעבר ל-90 ימי החליבה הראשונים.

התנובות לאחר ההמלטה השלישית היו רק במקצת גבוהות יותר מאלו לאחר ההמלטה השניה (טבלה 1), ההפרש רב יותר בתנובת 180 יום מאשר בתנובה השנתית. ההתמדה בתנובה בהמלטה שלישית היתה איפוא פחותה מאשר בתחלובה השניה.

טבלה 2 מציגה את השפעת חודש ההמלטה. חודשי ההמלטה שגורמים לתנובות גבוהות

טבלה 1. נתונים

תקופת החליבה	תחלובה שניה		תחלובה שלישית	
	180 יום	שנתי	180 יום	שנתי
מספר התנובות	20,738	17,354	14,574	11,215
ק"ג חמ"מ לפרה	5,493	8,120	5,668	8,147

* מחקר זה נתמך על ידי הקרן הדורלאומית ישראל-ארצות הברית למחקר ופיתוח חקלאי, תוכנית מספר 79-3

טבלה 2. השפעת חודש ההמלטה על התנובה בק"ג חמ"מ התנובה יחסית לחודש השכיח (נובמבר)

המלטה שלישית				המלטה שניה				החודש
תנובה שנתית		180 יום, ק"ג חמ"מ	180 יום, ק"ג חמ"מ	תנובה שנתית		180 יום, ק"ג חמ"מ	180 יום, ק"ג חמ"מ	
יחסית	ק"ג חמ"מ			יחסית	ק"ג חמ"מ			
.99	-89	39	10.9	1.0	-4	81	10.7	ינואר
.985	-123	-23	8.8	.99	-84	6	9.5	פברואר
.98	-166	-60	6.8	.98	-154	-47	7.8	מרץ
.955	-378	-150	4.4	.96	-308	-154	5.3	אפריל
.945	-466	-239	4.2	.95	-403	-209	4.5	מאי
.935	-555	-308	5.0	.94	-466	-264	4.8	יוני
.93	-602	-368	6.0	.94	-466	-341	6.0	יולי
.95	-427	-310	7.3	.95	-373	-301	6.7	אוגוסט
.97	-242	-226	11.0	.97	-228	-213	9.6	ספטמבר
.99	-83	-80	11.9	1.0	-3	-72	11.0	אוקטובר
1.0	0	0	12.0	1.0	0	0	11.9	נובמבר
1.0	-24	39	11.7	1.0	26	39	12.0	דצמבר
.07	602	407	7.8	.06	492	380	7.5	הטווח

יחסית הם אוקטובר עד מרץ. ההגדלה בתנובות בין יולי לאוקטובר היתה 2% לחודש, הן בהמלטה השניה והן בשלישית. מימדי ההשפעה שנמצאו הם דומים מאוד לאלה שמצאנו בשנים 1977-80 (1). החודשים הטובים והגרועים ביותר להמלטה מבחינת תנובות החלב הם נובמבר-דצמבר ויוני-יולי.

השפעות גיל ההמלטה מוצגות בטבלה 3. הממוצעות לפי גיל ההמלטה היו גדולים יחסית. נראה כי לגבי מספר ההמלטה שלהן, פרות צעירות או מבוגרות אינן דגם אקראי מבחינת הגורמים האחרים, כגון ימי ריק קודמים או תנובת עדר/שנה. יש לשים לב שהפרות בהמלטה שלישית בגילים 44-47 חדשים הניבו

טבלה 3. השפעת גיל ההמלטה על התנובה בק"ג חמ"מ התנובה יחסית לגיל ההמלטה השכיח*

המלטה שלישית				המלטה שניה			
תנובה שנתית		180 יום, ק"ג חמ"מ	180 יום, ק"ג חמ"מ	תנובה שנתית		180 יום, ק"ג חמ"מ	180 יום, ק"ג חמ"מ
יחסית	ק"ג חמ"מ			יחסית	ק"ג חמ"מ		
-35	7,822	6.1	45-44	-46	7,611	3.5	34-33
-26	8,014	24.9	47-46	-28	7,857	32.1	36-35
19	8,153	32.7	49-48	-1	8,025	37.7	38-37
70	8,267	21.7	51-50	32	8,127	19.3	40-39
47	8,251	14.7	53-52	8	8,089	7.5	42-41
105	445			78	516		הטווח

* גיל ההמלטה השכיח: 37 ו-48 חודשים בהמלטה שניה ושלישית

פחות חלב מאשר הפרות בהמלטה שניה בגילים 42-37 חודשים.

השפעות ימי הריק נמדדו בקבוצות של 15 יום והן מוצגות בטבלה 4. התנובות עולות במקביל לריבוי ימי הריק הקודמים. תנובות נמוכות במיוחד הניבו הפרות, שהיו להן פחות מ-30 ימי ריק בתחלובתן הקודמת. ההפרש בין 30-45 לבין 90-105 ימי ריק קודמים היה 3% מהתנובה השנתית בתחלובה שניה, ו-4% בתחלובה שלישית. 30 ימי ריק נוספים בתחלובה הקודמת, מ-105, מגדילים את התנובה השנתית ב-1% נוסף בתחלובה השניה וב-2% בתחלובה השלישית. ההשפעה של ריבוי ימי ריק קודמים על תנובת 180 יום, היתה קטנה בשליש בערך מהשפעתם על התנובה השנתית. נראה כי ההשפעה היא מתמשכת לאורך כל התחלובה העוקבת.

בטבלה 5 מוצגת ההשפעה של אורך ההריון לפני ההמלטה על התנובה. הניתוח נערך בקבוצות של 3 ימים, והתוצאות קובצו לקבוצות של 6 ימים. התנובות עולות עם הגדלת אורך ההריון, אם כי הריון ארוך עלול

לגרום להמלטה קשה ובעקבותיה להפחתה בתנובה. טבלה 6 מציגה את השפעת ימי היובש הקודמים על התנובה. התנובות המירביות בהמלטה שניה הושגו לאחר שהמבכירה היתה יבשה 10 שבועות, אולם ההפרש בין 7 ל-10 שבועות יובש היה מיזערי, התנובות המירביות בהמלטה השלישית הושגו לאחר 6 שבועות יובש בהמלטה שניה.

בחנו אם קיימת השפעה של אינטראקציה על בטבלה קובצו כל שני חודשי גיל באופן משוקלל לשורה אחת. מימדי ההשפעה של גיל ההמלטה על התנובה היו קטנים מאוד, למרות שההבדלים בתנובות התנובה בין גובה התנובה הקודמת ומספר ימי היובש. לא מצאנו ראיה כי פרות בעלות תנובות גבוהות זקוקות לימי יובש רבים יחסית.

בטבלה 7 השפעת גובה התנובה הקודמת על התנובה. שיתוף התנובה הקודמת בניתוח נועד לבטל את השפעתה על התוצאות לפי הגורמים האחרים. הטבלה מראה כי הרגרסיות היו גבוהות וניתן להסיק כי התנובה הקודמת מהווה

טבלה 4. השפעת ימי ריק קודמים על התנובה בק"ג חמ"מ התנובה יחסית לקבוצת הימים השכיחה (75-61 יום)

המלטה שלישית				המלטה שניה				ימי ריק קודמים
תנובה שנתית		180 יום	% תנובות	תנובה שנתית		180 יום	% תנובות	
יחסית	ק"ג			יחסית	ק"ג			
.94	-468	-257	0.6	.94	-468	-76	0.3	30-16
.98	-159	-93	2.8	.985	-113	-68	2.1	45-31
.99	-58	-44	17.7	1.0	8	-8	13.8	60-46
1.0	0	0	21.4	1.0	0	0	22.0	75-61
1.005	52	7	17.4	1.01	83	44	18.3	90-76
1.02	149	49	12.8	1.015	123	56	12.9	105-91
1.03	228	76	9.0	1.01	92	74	9.6	120-106
1.04	318	128	6.8	1.025	188	101	7.3	135-121
1.04	302	159	4.7	1.025	202	123	4.8	150-136
1.04	334	172	3.0	1.03	246	152	3.4	165-151
1.045	343	161	1.9	1.025	186	86	2.4	180-166
1.065	508	176	1.2	1.025	209	158	1.9	195-181
1.065	525	186	0.6	1.05	380	259	1.1	210-196
0.125	993	443		0.11	848	335		הטווח

טבלה 5. השפעת ימי הריון לפני ההמלטה על התנובה בק"ג חמ"מ
התנובה יחסית לקבוצת הימים השכיחה (277-280 יום)

ימי הריון	המלטה שניה				המלטה שלישית			
	%	180 יום	תנובה שנתית		%	180 יום	תנובה שנתית	
			ק"ג	יחסית			ק"ג	יחסית
265-260	1.7	-275	-286	.965	1.4	-212	-301	.96
271-266	12.2	-95	-68	.99	11.1	-99	-139	.98
277-272	51.1	-18	-18	1.0	51.3	-5	-21	1.0
283-278	29.7	53	73	1.01	30.4	12	26	1.005
289-284	5.3	51	82	1.01	5.8	20	42	1.005
הטווח		326	368	.045		232	343	.045

טבלה 6. השפעת ימי יובש קודמים על התנובה בק"ג חמ"מ
התנובה יחסית לקבוצת הימים השכיחה (56-65 יום)

ימי יובש קודמים	המלטה שניה (יובש כמבכירות)				המלטה שלישית (יובש בשניה)			
	%	180 יום	תנובה שנתית		%	180 יום	תנובה שנתית	
			ק"ג	יחסית			ק"ג	יחסית
25-16	0.6	-319	-385	.95	0.4	-147	-98	.99
35-26	2.2	-155	-149	.98	1.7	-73	79	1.01
45-36	8.0	-12	-71	.99	6.4	0	147	1.02
55-46	22.4	-23	-14	1.0	18.6	2	79	1.01
65-56	36.4	0	0	1.0	33.6	0	0	1.0
75-66	17.7	8	14	1.0	17.7	-5	2	1.0
85-76	7.0	-6	12	1.0	9.0	-53	-108	.99
95-86	2.8	2	-69	.99	4.7	-80	-305	.96
מעל 95	2.7	-13	-72	.99	7.9	-74	-316	.96
הטווח		327	399	.05		149	463	.06

התנובה השנתית של הפרות בהמלטה שניה פוחתת כשמספר ימי ריק גדול מ-65, וזה בשיעור של 0.026 ליום ריק נוסף (1). לעומת זאת פרות אלו מגדילות את תנובתן בהמלטה שלישית בשיעור של 0.066%, וזה עד 135 ימי ריק. יוצא כי יום ריק נוסף גורם להגדלה מצטברת של 0.04%.

נראה כי 95-135 ימי ריק אצל מבכירות, הוא התחום האופטימלי להתעברות. ריבוי ימי ריק מעבר לתחום זה עדיין עשוי להגדיל את התנובה אולם ההגדלה היא מינימלית, ויש להציגה לעומת ההפסד בחלקי ולד.

תחום ימי הריק האופטימלי לפרות נראה להיות בין 65-135 יום. בתחום זה כל יום ריק

מדד יעיל לחיזוי התנובה בתחלובה העוקבת. יש לציין כי הפרות בעלות התנובות הגבוהות חזרו על תנובתן במידה לא פחותה מהאחרות.

דיון

במחקר קודם נמצא כי יום ריק נוסף בתחום שעד 97 ימים מגדיל ב-0.06% את תנובת המבכירה. כעת נמצא כי יום ריק נוסף בתחום זה מגדיל את התנובה גם בתחלובה השניה, וזה בשיעור של 0.05%, כך שההגדלה המצטברת היא 0.11% מהתנובה השנתית. בין 97 ועד 135 ימי ריק ההגדלה היא 0.008% בתנובת המבכירות (1) ו-0.032% בתנובה השניה, כך שההגדלה הכללית היא 0.04% ליום בין 97 - 135 ימי ריק.

טבלה 7. התנובות והרגרסיה בתוך עדר/שנה בק"ג חמ"מ לפי קבוצות תנובה של ק"ג חלב 180 יום בתחלובה הקודמת

המלטה שנייה				המלטה שנייה				הסטיה בתחלובה הקודמת
תנובה שנתית		180 יום		תנובה שנתית		180 יום		ק"ג חלב
רגרסיה	ק"ג חמ"מ	רגרסיה	ק"ג חמ"מ	רגרסיה	ק"ג חמ"מ	רגרסיה	ק"ג חמ"מ	
מינוס								
.46	-735	.40	-641	.73	-1,174	.46	-732	1,201-1,600
.58	-698	.45	-545	.83	-999	.52	-619	801-1,200
.69	-552	.50	-400	.83	-666	.55	-438	401-800
.76	-304	.47	-188	.91	-362	.57	-229	עד 400
פלוס								
.54	+214	.51	+205	.85	+338	.55	+200	עד 400
.68	+540	.50	+402	.66	+528	.47	+377	800-401
.63	+759	.47	+569	.84	+1,012	.59	+711	1,200-801
.71	1,134	.50	+798					1,600-1201
.79	1,581	.60	1,198					2,000-1601

91.5% של הפרות ו-66.6% של המבכירות היו בעלות ימי יובש רבים מהאופטימום. לא נמצאה ראיה, כי פרות בעלות תנובות גבוהות זקוקות לימי יובש רבים יותר.

יתכן לצמצם את מספר ימי היובש בשבוע נוסף, אולם צימצום זה עלול לגרום להפסד מסויים בחלב בתחלובה שלאחר ימי היובש, וכמובן לשבוע נוסף של חליבה.

המסקנות הבאות מתבקשות מהדיון:

1. מינימום של 90 ימי ריק למבכירה, 60 ימי ריק לפרה;
2. הפסקה או מינימום של המלטות בחודשים יוני-יולי (הזרעות ספטמבר-אוקטובר);
3. זרוז המלטות לא לפני תום 9 חודשים ושבוע של הריון;
4. 7 שבועות יובש למבכירה ו-6 שבועות לפרה.

ספרות

1. בר-ענן, ר. 1983. אומדן השפעתם של גורמים ממשקיים וגנטיים על תנובות הפרות בישראל בשנים 1970-78. משק הבקר והחלב 182, ע' 13-9.

נוסף גורם להפחתת התנובה בתחלובה הנוכחית, ולהגדלה גדולה יותר של התנובה בתחלובה העוקבת. אם מחשבים את ערכו של הוולד ושל המחיר הנוכחי, החשבון נראה מאוזן למדי בתחום זה.

הגורם בעל השפעה גדולה יותר ממספר ימי הריק, הוא חודש ההמלטה. התנובות הנמוכות ביותר הן לאחר המלטות יוני-יולי. לעומת זאת, השפל בייצור הארצי של חלב הוא באוקטובר. העברת המלטות מיוני-יולי לחודשים אוגוסט-אוקטובר תחסוך בעבודה, תוזיל את מחיר ההזרעה, תעלה את % ההתעברות, תגדיל את התנובה לפרה, ותאזן את הייצור השנתי.

השפעת גיל ההמלטה היתה קטנה. נראה כי רוב ההשפעה, המיוחסת לגיל ההמלטה של פרות, היא פונקציה של מספר ימי ריק קודמים. יש לציין כי תנובת הפרות בהמלטה שלישית כמעט ולא עלתה על זו שבתחלובה שניה. יתכן והגורם הוא בניצול הרב של הפרות. תמיכה לסברה זו ניתן לראות בהיענות הטובה של הפרות לריבוי ימי ריק קודמים. נראה כי 6 שבועות יובש לפרות השיגו תנובות מירביות ו-7 שבועות למבכירה היו אופטימליים. יש לציין כי

זה עתה יצא לאור ספרו של

אוריאל לוי

תולדות ענף הבקר לחלב בישראל

בעריכת י.מ. מרגלית

הוצאת התאחדות מגדלי
בקר בישראל



הספר סוקר את תולדות הענף מראשיתו, לפני כ-100 שנה, עד לתקופה החדשה. יש בו שפע מידע על הענף, על התהוותו הפיזית, על התפתחות הטיפוח, הממשק, ההזנה ואף על חברת הבוקרים כחלק מההתיישבות החקלאית. זהו ספר חשוב לכל מי שמתעניין בענף, לבוקר, לתלמיד, לחוקר, לאיש מקצוע הקשור בענף, לצעיר ולוותיק.

ניתן להשיג בהתאחדות

מגדלי בקר

אוריאל לוי
**תולדות ענף הבקר לחלב
בישראל**