

## סיכום התוצאות של סקר הפוריות בעדרים הקיבוציים ושל ניסויי שדה על הקשר בין ההזנה ביובש והפוריות

ג. פרנצוס, עופר קרול, "החקלאית"  
אלי מאיר, המכון למחקר וטרינרי קליני ואפידמיולוגי

בתקופת יולי 1987 – ינואר 1989 נערך סקר הפוריות בעדרים הקיבוציים, אשר הקיף 70 עדרים הממוקמים בחלקים השונים של הארץ. 30 עדרים סווגו כבעלי פוריות טובה, 30 אחרים כבעלי פוריות נמוכה. כעדרים בעלי פוריות טובה סווגו העדרים בהם אחוז ההתעברות

בפרות מהתחלובה שניה ומעלה מההזרעות אשר בוצעו בחודשי נובמבר-יוני היה מעל ל-45%; כעדרים בעלי פוריות נמוכה סווגו העדרים בהם המדדים המקבילים היו מתחת ל-40%. מטרת הסקר היתה לנסות לאתר את הגורמים המשפיעים על רמת פוריות העדר. לשם כך

טבלה 1. מדדי הפוריות בעדרים בעלי פוריות טובה (> 45%) ובעלי פוריות נמוכה (< 40%).

מובהקות	< 40% עדרים		> 45% עדרים		
	ממוצע	שגיאת תקן	ממוצע	שגיאת תקן	
					<b>אחוז התעברות</b>
0.001	55.4	±9.2	63.8	±7.1	עגלות
0.0001	42.	±1.3	52.3	±1.3	מבכירות
0.0001	35.1	±0.6	48.1	±0.6	פרות
					<b>ימים עד להזרעה ראשונה (ימי מנוחה)</b>
0.7783 ל.מ.	84.3	±2.1	85.2	±1.9	מבכירות
0.0006	73.9	±1.2	80.4	±1.1	פרות
					<b>ימים מההזרעה הראשונה עד לאחרונה (ימי סרק)</b>
0.0001	51.7	±3.1	32.3	±2.7	מבכירות
0.0001	61.7	±2.9	37.1	±2.6	פרות
					<b>ימים להתעברות</b>
0.2539 ל.מ.	125.5	±3.3	120.0	±3.0	מבכירות
0.0708 מגמה	120.3	±3.6	110.7	±3.3	פרות
					<b>מספר תצפיות דרישה קבועות</b>
0.2969 ל.מ.	1.94	±0.15	2.16	±0.15	
					<b>אחוז העדרים עם אירוע חוסר תאנה העולה על 25%</b>
0.1069 מגמה	30.6	±8.0	11.4	±7.7	מבכירות
0.4776 ל.מ.	28.6	±8.4	20.0	±8.1	פרות
					<b>אחוז העדרים עם אירוע בדיקת הריון שלילית העולה על 22%</b>
0.0022	40.2	±7.3	5.8	±7.1	מבכירות
0.0009	49.7	±7.8	10.3	±7.6	פרות

נרשמו הנתונים על מדדי הפוריות, אירוע הפרעות הפוריות, סדרי ממשק, טיב המבנים, ההזנה, המצב הגופני בתקופת היובש והתנובה. תוצאות הניתוח הסטטיסטי, במהלכו הושו הנתונים משתי קבוצות העדרים, מובאות להלן. בטבלה 1 מובאים הנתונים על מדדי הפוריות בעדרים בעלי פוריות טובה ונמוכה (עדרים >45% ועדרים <40%, בהתאמה).

הנתונים על מדדי התנובה מובאים בטבלה 2.

טבלה 1א'. מקדם המתאם בין אחוז ההתעברות במבכירות ופרות בעדרים >45% ו- <40%.

	עדרים > 45% פרות	עדרים < 40% פרות
מבכירות	0.563***	0.299
עגלות	-0.273	0.239

\*\*\* P < 0.001

טבלה 2. נתוני התנובה בעדרים >45% ובעדרים <40%.

מובהקות	עדרים < 40%	עדרים > 45%	
	9267±112	8917±112	חלב, ק"ג
0.0316	10091±137	9773±137	מבכירות
0.1066 מגמה			פרות
	3.08±0.04	3.22±0.04	שומן, %
0.0057	3.06±0.04	3.19±0.04	מבכירות
0.0237			פרות
	7984±110	7882±110	חלב-מושווה-שומן 4%
0.5145 ל.מ.	8666±134	8579±134	מבכירות
0.6484 ל.מ.			פרות

ההכבדה הקיימים בעדרים עם פוריות נמוכה פוגעים יותר בכושר הרבייה של הפרות מאשר של המבכירות. לכן, גם הירידה באחוזי ההתעברות ובמדדים אחרים של הפוריות גדולה יותר בשלוחות הפרות. בעקיפין משתמע מכך, שגורמי הכבדה אלה ברובם אינם קשורים עם יעילות תצפית הדרישות. היעדר הבדלים משמעותיים במספר תצפיות הדרישה הקבועות בין עדרים >45% ועדרים <40% מחזק את ההנחה הזאת (טבלה 1).

בשלוחות הפרות הימים עד להזרעה הראשונה (ימי מנוחה) קצרים יותר בעדרים <40% מאשר בעדרים >45%. יש לקשור את הנתון הזה עם המגמה הקיימת בעדרים עם בעיות הפוריות, להגיש את הפרות להזרעה ראשונה מוקדם יותר, כדי להתגבר לפחות באופן חלקי על כושר הרבייה הירוד של העדר. הימים מההזרעה

אחוזי ההתעברות בעדרים >45% היו גבוהים באופן מובהק ביותר מהערכים המקבילים בעדרים <40%. ממצא זה נכון לגבי כל קבוצות הגיל (טבלה 1). איילך נראה, שבעדרים <40% הגורמים המקשים על התעברות תקינה קיימים בכל השלוחות. מאידך נראה, שהגורמים המשפיעים על התעברות העגלות הם שונים מאלה המשפיעים על התעברות הפרות, כפי שמתברר ממקדמי מתאם נמוכים בין שתי שלוחות אלה (טבלה 1א').

ההבדל באחוז ההתעברות בין מבכירות ופרות הסתכם ב-7% בעדרים <40% וב-4% בעדרים >45%. מקדמי המתאם בין אחוזי ההתעברות של מבכירות ופרות היו שונים גם כן בשתי קבוצות העדרים, 0.563 בעדרים >45% ו-0.299 בעדרים <40% (טבלה 1א'). המסקנה המתבקשת מהנתונים הנ"ל היא, שגורמי

אחרים הוא בכך, שמדד הימים הפתוחים אינו כולל את הפרות אשר יצאו מן העדר לא הרות. מטבע הדברים בעדר בעיתי מבחינת הפוריות, היציאה מסיבה זאת גדולה בהרבה מהיציאה מאי־פוריות בעדר תקין, מה שמעוות באופן רציני את משמעות המדד "ימים להתעברות".

**מדדים תזונתיים ומדדי ממשק אשר נרשמו בעדרים הנסקרים**

בעדרים הנסקרים נרשמו המדדים התזונתיים ומדדי הממשק הקשורים עם ההזנה כדלקמן: מספר תצפיות דרישה, כמות חומר יבש, ריכוז אנרגיה נטו בק"ג חומר יבש, אחוז החלבון בק"ג חומר יבש, אחוז מזון גס מסה"כ חומר יבש, יחס אנרגיה נטו מגלוריות בק"ג חומר יבש / אחוז החלבון בק"ג חומר יבש. כל הערכים האלה חושבו כממוצעים לגבי כל התחלובה, כממוצעים בקבוצות גבוהות ונמוכות תנובה וכממוצעים בקבוצות הפרות היבשות במשך התקופה הראשונה והתקופה השנייה של היובש. כמו כן, נרשמו הנתונים הבאים: כמות גפת־בירה או גפת־תירס במנות גבוהות תנובה, כמות מי־גיבנה במנות גבוהות תנובה, הנהגת קבוצת הזנה אחת עבור כל החולבות, שימוש בעגלה מערבלת מטיפוס "סלף" או שימוש באמצעים אחרים לכריית תחמיץ, רוחב בור התחמיץ, מספר הימים הנדרשים לכריית שכבה

הראשונה עד להזרעה האחרונה (ימי סרק) ארוכים באופן מובהק ביותר בעדרים < 40% , בהשוואה לעדרים > 45% (טבלה 1). ההפרש מסתכם ב־19.6 יום בשלוחות המבכירות וב־23.6 יום בשלוחות הפרות.

ההפרש הגדול בימי סרק בין עדרים < 40% ו־45% > נובע במידה לא מבוטלת מריבוי בדיקות הריון שליליות בעדרים עם פוריות נמוכה. מספר העדרים עם אירוע גבוה (מעל ל־22% מכל ההמלטות) של בדיקת הריון שלילית גבוה בעדרים < 40% < פי חמשה לגבי הפרות ופי 7 לגבי המבכירות, בהשוואה לעדרים > 45% (טבלה 1).

מחקרים המבוססים על מעקב אחרי רמות הפרוגסטרון בעקבות ההזרעה מראים, שהסיבה העיקרית לחזרה מאוחרת בדרישה (גם איבחון בדיקת הריון שלילית שייכת לקטגוריה זאת) היא מוות עוברי בגיל 4-6 שבועות של ההריון. אי־לכך, נראה שאחת מהסיבות החשובות להבדלים בין עדרים < 40% < ו־45% > היא שיעור מוגבר של מוות עבר מאוחר בקבוצה הראשונה של העדרים.

ההבדלים בימים להתעברות (ימים פתוחים) בין עדרים > 45% ועדרים < 40% < לא היו גדולים ורק בשלוחת הפרות היו קרובים למובהקות (טבלה 1). ההסבר לסתירה לכאורה לגבי גודל ההפרש של ימים פתוחים לעומת מדדי פוריות

טבלה 3. הבדלים משמעותיים לגבי מדדים תזונתיים ומדדי ממשק הקשורים לתזונה בתקופת החליבה בעדרים עם אחוז התעברות > 45% < ובעדרים < 40% < .

מובהקות	עדרים < 40%	עדרים > 45%	
**0.0080	17.1 ± 0.15	16.51 ± 0.15	אחוז החלבון הממוצע בתחלובה
*0.0214	17.1 ± 0.14	16.6 ± 0.14	אחוז החלבון בגבוהות תנובה
*0.0399	0.07 ± 0.11	10.43 ± 0.11	יחס אנרגיה/חלבון בגבוהות תנובה
			אחוז העדרים המאביסים גפת תירס או גפת־בירה
*0.0452	3.33 ± 5.76	20.0 ± 5.76	אחוז העדרים עם קבוצת הזנה אחת לאורך כל התחלובה
*0.0443	34.2 ± 7.2	12.5 ± 7.2	חומר יבש במחצית שנייה של התחלובה, ק"ג
*0.0315	20.3 ± 0.2	19.1 ± 0.2	אחוז העדרים המשתמשים ב"סלף"
*0.0456	18.9 ± 8.5	44.4 ± 8.5	אחוז העדרים בהם נמצאה פעילות פיטואסטרונגית חריגה במזון הגס
**0.0089	27.6 ± 6.2	0.0 ± 0.0	

לכל הרוחב של בור התחמיץ, הערכה של פני החתך של בור התחמיץ (חלק, בינוני, פגום), ממצא פיטואסטרוגנים ופטוריות במזון גס; צורת המבנים, הצפיפות במבנים.

הנתונים על ההבדלים המובהקים בין עדרים  $> 45\%$  ועדרים  $< 40\%$ , אשר נמצאו לגבי המדדים המפורטים לעיל מובאים בטבלה 3 ובטבלה 4.

טבלה 4. הבדלים משמעותיים לגבי מרכיבים תזונתיים ולגבי המצב הגופני בתקופת היובש בעדרים עם אחוז ההתעברות  $> 45\%$  ו- $< 40\%$  (כאחוז מס"ה העדרים).

מובהקות	עדרים $< 40\%$	עדרים $> 45\%$	הגורם
0.0034**	60.5 ± 8.4	22.9 ± 8.4	הזנה לקויה בתקופת היובש (סעיפים א+ב+ג)
0.0209*	40.2 ± 7.8	13.1 ± 7.8	א) האבסה מעל ל-3 ק"ג ח"י של בליל חולבות באחד מהשלבים של היובש
0.0906 מגמה	27.2 ± 7.1	9.5 ± 7.1	ב) מעל ל-15 מגק"ל אנרגיה נטו במשך התקופה הראשונה של היובש
0.0604 קרובה למובהקות	17.5 ± 5.3	2.5 ± 5.3	ג) מעל ל-30% של היבשות נוטות להשמנה (סיווג גופני מעל 3)
0.0283*	18.9 ± 8.8	47.8 ± 8.8	רמת ההזנה מדודה (14-13 מגק"ל) במחצית השנייה של תקופת היובש
0.0328*	13.0 ± 0.43	12.53 ± 0.43	יחס אנרגיה/חלבון בתקופה הראשונה של היובש
0.0422*	2.83 ± 0.03	2.72 ± 0.03	סיווג גופני ממוצע של פרות בתקופת היובש

\* =  $p < 0.05$

\*\* =  $p < 0.01$

הרחב של המילה. לעומת זאת, המצב הגופני בתקופת היובש מסביר רק אחוז נמוך של השונות הקיימת לגבי שני הסוגים של המדדים המוזכרים.

הנתונים על שיעורי השונות המוסברים על ידי גורמים תזונתיים ועל ידי המצב הגופני בתקופת היובש מובאים בטבלה 5 ובטבלה 6.

כפי שנראה מהטבלה, הגורמים התזונתיים מסבירים בפרות כ-66% של השונות בתנובת החלב ו-67% מהשונות באחוזי ההתעברות. לגבי מדדי פוריות אחרים כמו ימי מנוחה, ימי סרק וימים פתוחים, החלק היחסי של ההבדלים המוסברים גבוה עוד יותר והוא נע בין 71%-77%. לעומת זאת, השונות לגבי אירוע גבוה של חוסר תאנה ושל בדיקת הריון שלילית

בסה"כ, במהלך הסקר נמצאו 16 גורמים שונים, רובם המכריע הגורמים התזונתיים, אשר שכיחותם בעדרים עם פוריות טובה שונה באופן משמעותי, לעומת זו בעדרים עם פוריות נמוכה. ממצא זה מדגים ביתר שאת את האופי הרב-גורמי של אירועי הפוריות. הגורמים השכיחים יותר באופן מובהק בעדרים עם פוריות נמוכה הוגדרו כגורמי סיכון לפוריות, הגורמים השכיחים יותר בעדרים עם פוריות טובה הוגדרו כגורמים התורמים לפוריות, למשל עגלת "סלף", תוספת גפת-בירה או תירס למנה, יחס אנרגיה/חלבון השכיח בעדרים אלה.

ניתוח סטטיסטי הראה, שהשונות הקיימת בין העדרים לגבי מדדי הפוריות והתנובה מוסברת ברובה על ידי גורמים תזונתיים במובן

טבלה 5. השוונות במדדי התנובה והפוריות המוסברים על ידי הגורמים התזונתיים. ( $R^2$  אחוז השוונות המוסבר על ידי הגורם)

$R^2$ מבכירות	פרות $R^2$	
60.8	65.7	חלב מושווה שומן
68.6	67.0	אחוז התעברות
57.1	71.1	ימי מנוחה
72.0	77.5	ימי סרק
60.7	77.1	ימים פתוחים
47.3	57.6	אירוע גבוה של חוסר תאנה
52.8	53.0	אירוע גבוה של בדיקת הריון שלילית

טבלה 6. שוונות מדדי התנובה והפוריות המוסברת על ידי המצב הגופני בתקופת היושב ומקדמי המתאם בין המצב הגופני ומדדי התנובה והפוריות. ( $R^2$  אחוז השוונות המוסבר על ידי הגורם  $r$  מקדם המתאם)

המצב הגופני בתקופת היושב				הגורם
מבכירות		פרות		
$r$	$R^2$	$r$	$R^2$	
0.082	0.7	-0.138	1.9	חלב-מושווה-שומן
0.093	0.9	-0.220	4.8	אחוז התעברות
-0.132	1.7	-0.224	5.0	ימי מנוחה
-0.053	0.3	0.330	10.9	ימי סרק
-0.237	5.6	0.261	6.8	ימים פתוחים
-0.124	0.4	0.084	0.7	אירוע גבוה של חוסר תאנה
-0.077	0.6	0.232	5.4	אירוע גבוה של בדיקת הריון שלילית

ימי המנוחה קצרים יותר גם בפרות וגם במבכירות עם עליה במצב הגופני. למעט מדד זה, כל מדדי הפוריות האחרים בפרות בוגרות הם נחותים יותר עם העליה במצב הגופני. לעומת זאת, העליה במצב הגופני בעגלות בתקופת ההכנה קשורה עם שיפור מדדי התנובה והפוריות, אם כי מידת השיפור הזה קטנה ביותר, למעט המדד של ימים פתוחים (טבלה 6).

מוסבר על ידי גורמים תזונתיים במידה פחותה (54%-57%). במבכירות ההשפעה של הגורמים התזונתיים נמוכה יותר מאשר בפרות בוגרות, למעט ההשפעה על אחוז ההתעברות (טבלה 5). מהטבלה נראה, שההשפעה של המצב הגופני בתקופת היושב על תנובת החלב היא נמוכה מאוד, בניגוד לדעה הנפוצה על החשיבות של גורם זה בהקשר לתנובת החלב. הנטייה להשמנה גורמת להפחתה מסויימת של התנובה בפרות ולעליה קטנה במבכירות.

**גורמים תזונתיים המשפיעים על אחוזי ההתעברות בשלוחת העגלות**

אחוזי ההתעברות בשלוחת העגלות בעדרים הנסקרים נעו בטווח רחב למדי, 41%-78%. אחוז ההתעברות הממוצע של שלוחת העגלות בכל העדרים היה 59%. כדי לבדוק את השפעת הגורמים התזונתיים על אחוזי ההתעברות של

לגבי אחוז ההתעברות בפרות רק 4.8% של השוונות של גורם זה מוסברים על ידי המצב הגופני. במבכירות ערך זה יורד ל-0.9%. לגבי ימי סרק ההשפעה היא גדולה יחסית (10.9%) בפרות. הנטייה להשמנה קשורה עם הארכה במספר ימי הסרק (מתאם חיובי) במבכירות השפעה זאת היא מזערית (0.3%).

מעל ל-59% היו ממוקמות בעדרים בהם אחוז ההתעברות של הפרות הבוגרות היה מעל ל-45%.

כמות המזון המרוכז המואבסת היתה גבוהה באופן מובהק בקבוצות העגלות עם פוריות נמוכה. אי-לכך ניתן להניח, שחסר אנרגיה לא היה גורם הקשור עם אחוזי ההתעברות הנמוכים בקבוצות העגלות הנסקרות. יחס אנרגיה/חלבון היה צר יותר באופן לא מובהק (מגמה בלבד) בחלוקה לפי אחוזי ההתעברות של העגלות. כמויות המרכיבים התזונתיים האחרים היו דומות בעגלות עם אחוזי התעברות גבוהים ונמוכים לפי שתי צורות החלוקה.

העגלות נעשתה השוואה, כאשר קבוצות העגלות חולקו לפי שני קני מידה שונים: א) קבוצות עגלות בעדרים עם אחוז ההתעברות  $> 45\%$  או  $< 40\%$  של הפרות; ב) שלוחת עגלות עם אחוז התעברות מעל 59% או מתחת ל-59%, בלי להתייחס לאחוז ההתעברות של החולבות. הנתונים על המדדים התזונתיים בשלוחת העגלות מובאים בטבלה 7.

כמויות המזון הגס וכמויות השחת היו גבוהות באופן מובהק בקבוצות העגלות עם אחוזי התעברות גבוהים. ממצא זה נקבע לגבי שתי צורות החלוקה. יש להניח, שהדבר נובע במידה רבה מכך, שרוב העגלות עם אחוזי התעברות

טבלה 7. ערכים ממוצעים של גורמים תזונתיים בשלוחת העגלות; חלוקת שלוחת העגלות לפי אחוז ההתעברות של הפרות בעדר ולפי אחוז ההתעברות של העגלות.

מובהקות	אחוז ההתעברות של העגלות		מובהקות	אחוז ההתעברות של הפרות בעדר		
	< 59%	> 59%		< 40%	> 45%	
	53.	64.	55.4	63.8		אחוז ההתעברות של העגלות
ל.מ.	8.2	8.3	ל.מ.	8.2	8.3	חומר יבש, ק"ג
ל.מ.	17.7	17.2	ל.מ.	17.5	17.4	אנרגיה מטבולית, מגקלוריות
ל.מ.	8.9	9.3	ל.מ.	9.1	9.1	חלבון, %
0.12 מגמה	2.04	1.88	ל.מ.	19.7	1.95	יחס אנרגיה/חלבון
0.007	44.5	58.3	**0.006	44.0	57.9	מזון גס, אחוז מחומר יבש
ל.מ.	1.63	1.82	ל.מ.	1.47	1.96	קש, ק"ג
**0.006	0.03	0.86	**0.012	0.03	0.8	שחת, ק"ג
ל.מ.	1.0	1.38	ל.מ.	1.16	0.2	תחמיץ, ק"ג ח"י
ל.מ.	1.6	1.2	ל.מ.	1.23	1.54	זבל עופות, ק"ג ח"י
**0.009	1.72	0.82	*0.027	1.69	0.91	מזון מרוכז, ק"ג

טבלה 8. הקשר בין הערכת המצב הגופני בתקופת היובש ובין מדדי הפוריות והתנובה.

המצב הגופני בתקופת היובש			
> 3	3	2.9-2.1	< 2
239	233	241	59
28.9±0.5 <sup>א</sup>	28.1±0.5 <sup>א</sup>	27.5±0.5 <sup>אב</sup>	28.7±0.8
28.9±9.4 <sup>אב</sup>	41.2±9.1 <sup>א</sup>	36.6±9.4	50.8±12.1 <sup>א</sup>
44.6±8.7 <sup>אב</sup>	33.8±8.4 <sup>א</sup>	42.0±8.7 <sup>א</sup>	19.9±11.0 <sup>אב</sup>
135.5±9.1 <sup>א</sup>	127.6±8.7	133.6±9.0 <sup>א</sup>	114.6±11.5 <sup>אב</sup>
39.2±8.0 <sup>א</sup>	29.1±7.8 <sup>א</sup>	33.3±8.0	30.5±10.3

האותיות אאבגג =  $p < 0.05$

עדרי הסקר מוסברים על ידי גורמים תזונתיים. לגבי מדדים אחרים כמו ימי מנוחה, ימי סרק וימים פתוחים ההשפעה של הגורמים התזונתיים גבוהה עוד יותר, כאשר גורמים אלה מסבירים בפרות בוגרות 71%–77% של ההבדלים לגבי מדדים אלה. הגורמים התזונתיים העיקריים, אשר נמצאו בסקר זה כקשורים עם רמת הפוריות הם: גורם חלבון; גורם אנרגיה; פיטואסטרואגנים; טיב התחמיץ.

### גורם החלבון

אחוז החלבון הממוצע לאורך כל התחלובה ואחוז החלבון בגבוהות התנובה היו גבוהים יותר בעדרים עם אחוז התעברות נמוך (טבלה 3).

היחס אנרגיה/חלבון בתקופת התחלובה היה רחב יותר בעדרים >45%; האבסת גפתי-תירס או גפתי-בירה היתה שכיחה יותר בעדרים >45%. הכללת גפת בסעיף גורמי חלבון מתבססת על כך, שמזון זה מכיל אחוז גבוה יחסית של חלבון שאינו מתפרק בכרס. לכן סביר להניח, שהכללתו במנה יכולה לתקן את היחס בין חלבון המתפרק בכרס והחלבון הבלתי-מתפרק.

בתקופת היובש נמצא, שהיחס אנרגיה/חלבון צר יותר בעדרים בהם אחוז ההתעברות של הפרות הוא תקין, בהשוואה לעדרים בהם אחוז ההתעברות הוא נמוך. לכאורה, ישנה סתירה בין הממצאים על היחס אנרגיה/חלבון בתקופת היובש ובתקופת החליבה, כאשר בתקופה הראשונה עדיף יחס צר ובתקופה השנייה עדיף יחס רחב יותר. אפשר להסביר סתירה זאת בכך, שבתקופת החליבה קיימת המגמה להאביס רמות חלבון גבוהות מן הרצוי. לעומת זאת, בתקופת היובש בגלל המגמה להעלות את רמות האנרגיה, היחס אנרגיה/חלבון הוא לעתים מתחת לרצוי.

ממצאי הסקר על ההשפעה המשמעותית של גורם החלבון על הפוריות מתבססות על הנתונים מ-60 עדרים, בהם כ-19,000 פרות. הממצאים בספרות על הקשר בין רמת החלבון והפוריות הם סותרים. סתירות אלה ניתן להסביר על ידי מספר גורמים. בחלק של

מעקב אחרי המדדים של הפוריות והתנובה בפרות בהן נעשתה הערכת המצב הגופני בתקופת היובש, נערך ב-16 עדרים והקיף 772 פרות. אי-לכך, מספר הפרות לגביהן נעשה המעקב בשלב הראשון של הסקר איננו רב. בהתחשב בשונות הגדולה של הערכים בין העדרים יש להתיחס לתוצאות המובאות בהתאם לגודל המדגם. המעקב אחרי הקשר בין המצב הגופני ביובש ומדדי התנובה והפוריות אחרי ההמלטה נמשך וכאשר הוא יסתיים ניתן יהיה לבסס את המסקנות על מספר פרות ייצוגי הרבה יותר. לפי הנתונים אשר התקבלו עד עתה נראה, שלפרות עם מצב גופני של 2 ופחות מדדי הפוריות היו גבוהים יותר מאשר לפרות עם סיווג המצב הגופני של 3. הדבר הנכון לגבי אחוז ההתעברות, ימי סרק וימים עד להתעברות. ההבדלים באחוז פרות קשות התעברות היו מובהקים בין קבוצה עם סיווג 3 ו-3 > לטובת קבוצה 3. ההבדלים בתנובות החלב היו קטנים. בהתחשב במדדי התנובה והפוריות נראה, שסיווג המצב הגופני בסביבות 3 קשור עם תוצאות אופטימליות. כאמור, המסקנות האלה הן ראשוניות בלבד, כי כפי שצוין, קבוצות הסיווג המקיפות 60–240 פרות בלבד אינן גדולות מספיק.

### הערות לממצאים של סקר הפוריות

קבוצת העדרים עם פוריות טובה (>45%) וקבוצת העדרים עם פוריות נמוכה (<40%) מנו 30 עדרים כל אחת. בנוסף להבדלים באחוזי ההתעברות היו בין הקבוצות הבדלים ניכרים במדדי פוריות אחרים, כמו ימים עד להזרעה הראשונה בפרות (ארוכים יותר בקבוצת >45%), ימים בין ההזרעה הראשונה עד לאחורונה, אחוז העדרים עם אירוע גבוה של בדיקת הריון שלילית.

תנובת החלב בשתי קבוצות העדרים היתה דומה, כך גם מספר תצפיות הדרשה הקבועות. שני גורמים אלה אינם מסבירים, איפוא, את ההבדלים בין קבוצות העדרים. כפי שמשמע מטבלה 5, כשני שלישים מההבדלים באחוזי ההתעברות הקיימים בין

עם פוריות טובה. נוהלי ההזנה הקשורים עם האבסת עודף אנרגיה, כמו רמת אנרגיה מעל ל-15 מגק"ל א.ג. ב-5-6 שבועות הראשונים של תקופת היובש, האבסת בליל חולבות בכמות העולה על 3 ק"ג/ח"י, הנטיה להשמנת יתר ביובש, היו שכיחים יותר בעדרים עם פוריות נמוכה, בהשוואה לעדרים עם פוריות טובה (טבלה 4). לעומת זאת, שמירה על רמת אנרגיה תקינה (13 – 14 מגק"ל א.ג.) בתקופה האחרונה של היובש היתה שכיחה יותר בעדרים עם פוריות טובה, בהשוואה לעדרים עם פוריות נמוכה (טבלה 4). השפעה שלילית של עודף אנרגיה המואבס לקראת סוף התחלובה או בתקופת היובש נמצאה בעבודות רבות בחוץ לארץ ובעבודות של רופאי "החקלאית" (לוטן; מאי; מרקוספלד; פרנצוס).

יש יסוד להניח, שהקשר בין האבסת כמויות מוגברות של בליל חולבות בתקופת היובש ובין הפוריות נובע לא רק מהשפעת גורם האנרגיה, אלא כנראה גם מהשפעה הקטגורית האפשרית של הבליל. הנחה זאת מתבססת על כך, שלהאבסת הבליל היתה השפעה שלילית יותר, מאשר להאבסת מזון מרוכז בכמויות זהות מבחינת ריכוז האנרגיה.

סיווג המצב הגופני בתקופת היובש של פרות חולבות היה גבוה יותר בעדרים עם פוריות נמוכה. ההבדל בין שתי קבוצות העדרים, על אף היותו מובהק, לא היה גדול (טבלה 4).

בניגוד לגורם החלבון, אשר השפעתו על הפוריות בא לידי ביטוי באופן מובהק ביותר בתקופת החליבה, נראה שההשפעה השלילית של גורם האנרגיה באה לידי ביטוי בעיקר בתקופת היובש. גם המדדים, כמו כמות חומר יבש במחצית שניה של התחלובה וקבוצת הזנה אחת במשך התחלובה, משליכים על סטטוס הפרה בתקופת היובש.

אירוע ההפרעות המטבוליות הקליניות בעדרי הסקר היה נמוך. גורם ההשמנה נמצא רק ב-17.5% של העדרים עם פוריות נמוכה, ובאף לא עדר אחד עם פוריות טובה. איילכך מתבקשת המסקנה שההשפעה של "עודף

העבודות מספר הפרות בניסוי היה קטן. בגלל האופי הרביגורמי של בעיות הפוריות כל המסקנות המבוססות על ניסויים מבוקרים בה משתתפות בסך הכל כמה עשרות פרות הן בעלות אמינות מוגבלת מאד. מאידך, השפעת החלבון על חילוף החומרים ובדרך עקיפה על האיזון ההורמונלי היא מורכבת ותלויה לא רק ברמות בחלבון במנה, אלא גם בהרכבו, במידת התפרקותו בכרס וביחסי אנרגיה/חלבון במנה. פרגוסון וחלופה (1989) מונים כמה דרכים אפשריות המסבירות את השפעת רמת החלבון על הפוריות: (1) התרכובות הנוצרות בתהליך על מטבוליזם החנקן בכרס יכולים להשפיע על טיב הזרמה, על הביצית ועל שיעורים של מוות עוברי; (2) חוסר איזון בין חלבון ואנרגיה במנה יכול להשפיע על יעילות התהליך של חילוף החומרים ועל ניצול האנרגיה; (3) חומרי לוי הנוצרים בתהליך של מטבוליזם החנקן או רמת היעילות של ניצול האנרגיה יכולים להשפיע על התיפקוד של הציר יתרת-המוח – שחלה. יחס גבוה יותר של חלבון בלתי פריק במנה יכול לתרום לירידה ברמת האוריה בדם ועל ידי כך לתרום להקטנת הסיכון של פוריות נמוכה.

יש לציין, שבמחקר אפידמיולוגי על הגורמים המשפיעים על תגובת פרות חלב לחום הקיץ, אשר נערך על ידי המחלקה הווטרינרית של "החקלאית" בשנת 1982 נמצא, שאחוז החלבון במנה הוא הגורם המשמעותי ביותר המשפיע באופן שלילי על אחוז ההתעברות (פרנצוס, מאיר 1983). בסקר הפוריות הנוכחי נמצא, כאמור, שלגורם החלבון השפעה משמעותית על פוריות העדרים שלנו גם בתקופות שנה ממוזגות.

### גורם האנרגיה

במהלך הסקר נמצא, שלצורות שונות של עודף אנרגיה השפעה שלילית על רמת הפוריות. כמות החומר היבש במחצית השניה של התחלובה ואחוז העדרים בהם כל החולבות מוחזקות בקבוצת הזנה אחת היו גבוהים יותר בעדרים עם פוריות נמוכה, בהשוואה לעדרים



מהתחמיץ מבור המוחזק היטב. כל זה כמובן בתנאי, שהתחמיץ המצוי בפנים הבור הוכן כראוי וערכו התזונתי הוא מתאים לפרות גבוהות תנובה. יתכן איפוא, שהיתרון לגבי שימוש ב"סלף" בהקשר לפוריות העדר קשור עם טיב משופר יותר של התחמיץ המשמש כמקור העיקרי של מזון גס בעדרים שלנו.

באופן כללי, כמויות המזון הגס המואבס לחולבות היו דומים בעדרים עם פוריות טובה ופוריות נמוכה. אי-לכך, בסקר זה המחסור במזון גס לא היה הגורם לפוריות לקויה.

### התעברות עגלות

אחוזי ההתעברות בשלוחת העגלות נע בין 41%-78%, עם ממוצע של 59%. הכמויות המואבסות של מזון גס, במיוחד של השחת, היו נמוכות באופן מובהק ביותר בעדרים עם פוריות עגלות נמוכה (מתחת ל-59%, בממוצע 53%), לעומת עדרים עם פוריות עגלות טובה (מעל ל-59%, בממוצע 64%). אלא ברור למדי, שהגורם "מזון גס" בלבד איננו מסביר באופן מלא את ההבדלים הגדולים הקיימים לגבי אחוזי ההתעברות בשלוחת העגלות. יש לערוך בדיקות נוספות כולל ניסויים מבוקרים, כדי לבדוק את הסוגיה הזאת באופן יסודי יותר.

כאמור, הגורמים המופיעים בשכיחות גבוהה יותר בעדרים עם פוריות נמוכה, מאשר בעדרים עם פוריות טובה, הוגדרו כגורמי סיכון לפוריות. הימצאותו של גורם סיכון מגבירה את הסיכון לפגיעה בפוריות העדר, אבל היות ומדובר בסינדרום רב-גורמי, אין הכרח שהפגיעה האמורה אמנם תתרחש בפועל. למעט ממצא פיטואסטרוגנים וריבוי פרות הנוטות להשמנה בתקופת היובש, כל יתר גורמי הסיכון הופיעו גם בעדרים עם פוריות טובה וגם בעדרים עם פוריות נמוכה, אלא כפי שצינו, שכיחותם בשני סוגי העדרים הנסקרים היתה שונה.

המספר הכולל של כל גורמי הסיכון, אשר אותרו במהלך סקר זה, הסתכם ב-28 בעדרים >45% וב-83 בעדרים <40%.

כמו כן היו הבדלים גדולים בין קבוצת >45% לקבוצת <40% לגבי מספר העדרים בהם אותרו

אנרגיה" בתקופת היובש לא חייבת בהכרח להיות קשורה עם מצב ההשמנה הנראית לעין. מתקבל יותר על הדעת, שעודף אנרגיה בתקופת היובש משפיע על התהליכים המטבוליים עוד לפני הופעת הסימנים החיצוניים להשמנת יתר. אירוע גבוה של בדיקות הריון שליליות השכיח ביותר בעדרים עם פוריות נמוכה מרמז על הפרעות הורמונליות ועל שיעור מוות עוברי מוגברים בעדרים אלה.

יתכן, שמצבים של עודף אנרגיה מתון יחסית במהלכה של תקופת היובש מגבירים את שיעור השמנת הכבד, הבא לידי ביטוי מבחינה קלינית בירידה בכושר הרבייה אחרי ההמלטה, מבלי שתתפתח תסמונת קלינית של "פרה שמנה". השערה זאת מוצאת סימוכין בעבודות של חוקרים אנגלים ואמריקאים. (רייד; גרלוף).

### פיטואסטרוגנים

ההשפעה השלילית של פיטואסטרוגנים על פוריות פרות חלב הוכחה בעבודות רבות בארץ (אדלר; טרינין; לוטן; פולטין) ובחו"ל. פעילות פיטואסטרוגנית נמצאה בחלק מהעדרים עם פוריות נמוכה; לכן המסקנה המתבקשת היא שבדיקה לפיטואסטרוגנים צריכה להיכלל במסגרת הבדיקות הנערכות בעדר פרובלמטי מבחינת הפוריות במשך תקופה ארוכה. שחת קטניות, התחמיצים וזבל עופות הם המזונות בהם חומרים פיטואסטרוגנים הם שכיחים.

### גורם התחמיץ

שימוש בעגלה מערבלת מטיפוס "סלף" היה שכיח יותר בעדרים עם פוריות טובה. בכל העדרים בהם השתמשו בעגלה זאת כריית התחמיץ היתה חלקה מאד. לחתך הבור היתה צורה של קיר ישר, בלי כיסים ובלי ערימות תחמיץ המפוזר לפני הבור, המראה השכיח בהרבה עדרים המשתמשים בכף לכריית התחמיץ.

ברור למדי, שתחמיץ אשר מונח לפעמים בכמויות גדולות בתפוזרות על רצפת הבור או נשמר בבור עם שטח פנים מחוספס מלא שקעים ובליטות הוא מטיב ירוד יותר

של גורם אחד תוך התעלמות מקיום או מאי-קיום של גורמים אחרים. לפי הנתונים אשר הצטברו במהלך סקר הפוריות וגם במהלכם של סקרים אחרים אשר בוצעו במסגרת המחלקה הוטרניטרית של "החקלאית", סביר להניח שלגורם "אחוז חלבון גבוה במנה" תהיה השפעה שלילית חזקה יותר על הפוריות, אם במקביל יימצא הגורם "יחס אנרגיה/חלבון" לקוי. על אותו משקל ניתן לשער, שהימצאות בוזמונית של שני גורמי סיכון כמו "נטיה להשמנה" ו"מתן כמויות מופרזות של בליל חולבות" בתקופת היובש תשפיע לרוב באופן שלילי יותר על הפוריות, מאשר הימצאותו של אחד הגורמים האלה בלבד.

שלושה או יותר גורמי סיכון. בקבוצת העדרים  $>45\%$  נמצא רק עדר אחד בו אותרו שלושה גורמי סיכון. בקבוצת  $<40\%$  נמצאו לעומת זאת 20 עדרים, בהם אותרו שלושה או יותר גורמי סיכון באותו עדר.

המסקנה המתבקשת היא, שלגורמי סיכון ישנה השפעה מצטברת, זאת אומרת שהסיכון לפגיעה והסיכון לחוזק הפגיעה גובר עם העלייה במספר גורמי הסיכון המצויים בעדר. ההשערה על קיום המנגנון של ההשפעה המצטברת יכולה להסביר הרבה סתירות המצויות בסיכומי עבודות על הקשר בין הגורמים התזונתיים וההזנה. בעבודות אלה נבדקה לרוב רק ההשפעה

## ניסוי שדה: להשוואת ההשפעה של הזנה ביובש המבוססת על שחת-דגן בלבד, לעומת הזנה המבוססת על שחת-דגן בתוספת כמות מדודה של תחמיץ או בליל

החלבון היו נמוכות יותר בקבוצת הניסוי מאשר בקבוצת הביקורת. בניסוי 2 נכללו חולבות ועגלות בהכנה, ביתר הניסויים חולבות בלבד. בסה"כ השתתפו בניסוי 480 חולבות ו-39 עגלות בהכנה.

### תיאור הניסויים

**ניסוי/עדר 1:** במשך החודש הראשון של תקופת היובש כל הפרות היבשות קיבלו שחת שעורה בלבד. החלוקה לקבוצות נעשתה עם תחילת החודש השני של תקופת היובש. פרות קבוצת הניסוי המשיכו לקבל שחת שעורה בלבד. פרות קבוצת הביקורת קיבלו שחת שעורה בתוספת 2 ק"ג ח"י מבליל חולבות. בקבוצת הניסוי ובקבוצת הביקורת הרמה המוערכת של אנרגיה נטו הסתכמה ב-13 מגק"ל וב-13.5 מגק"ל, בהתאמה. כמות החלבון

כדי לברר את הסוגיה המתוארת בכותרת, נערכו במקביל לסקר הפוריות ניסויי שדה בארבעה עדרים קיבוציים. התנובה הממוצעת לפרה נעה בעדרים אלה בין 8800–9600 ק"ג. בכל ארבעת העדרים האירוע של הפרשות רחם היה גבוה מהממוצע ונע בין  $20\%$ – $30\%$ . במהלך הניסוי מחצית הפרות היבשות (קבוצת הניסוי) קיבלה שחת דגן (שיבולת שועל, שעורה או חיטה) בלבד.

המחצית השנייה של הפרות היבשות קיבלה אותה שחת דגן כמו פרות קבוצת הניסוי בתוספת תחמיץ חיטה או בליל בכמות של 2.0–2.5 ק"ג חומר יבש ביום (קבוצת הביקורת). בשלושת הניסויים, למעט ניסוי 2, רמות אנרגיה והחלבון בקבוצת הניסוי ובקבוצת הביקורת היו דומות. בניסוי 2 מסיבות טכניות לא היתה אפשרות לקיים כלל זה. כתוצאה מכך, רמות

המקבילים עבור החלבון היו 0.75 ק"ג ו-0.70 ק"ג. בניסוי השתתפו 70 חולבות.

**ניסוי/עדר 4:** פרות קבוצת הניסוי קיבלו שחת שעורה לאורך כל תקופת היובש. פרות בקבוצת הביקורת קיבלו שחת שעורה בלבד במשך 40-50 יום הראשונים של תקופת היובש. במשך 10-20 הימים האחרונים של תקופת היובש (בממוצע 14 יום) ניתנה כתוספת לשחת שעורה מנת בליל חולבות המכילה 2.5 ק"ג חומר יבש.

רמת האנרגיה נטו וכמות החלבון במנת הניסוי הסתכמו לפי הערכה ב-12.5 מגק"ל ובי-0.9 ק"ג חלבון. הערכים המקבילים עבור מנת הביקורת היו לפי הערכה 13.5 מגק"ל א.נ. ו-1.1 ק"ג חלבון. כאמור, ההזנה המוגברת (שחת + בליל) נמשכה בקבוצת הביקורת כ-14 יום, בממוצע. לפיכך, ההבדל הכולל לגבי כל תקופת היובש בין קבוצת הניסוי וקבוצת הביקורת הסתכם בכ-14 מגק"ל אנרגיה נטו ובכ-2.8 ק"ג חלבון.

בניסוי השתתפו 231 חולבות. הפרות חולקו לקבוצת הניסוי או קבוצת הביקורת לפי קריטריונים של מספר התחלובה והמצב הגופני (<3 או >3). תוצאות הניסויים מובאים בטבלה 9, בטבלה 10 ובטבלה 11.

המוערכת במנה היתה 1.25 ק"ג ו-1.35 ק"ג, בהתאמה. בניסוי השתתפו 91 פרות.

**ניסוי/עדר 2:** פרות מתבשות ועגלות אשר סיימו שבעה חודשי הריון הוכנסו באקראי לקבוצת ניסוי או ביקורת. קבוצת הניסוי קיבלה במשך כל תקופת היובש שחת חיטה בעלת אחוז חלבון נמוך. קבוצת הביקורת קיבלה 4 ק"ג חומר יבש מתחמיץ חיטה בתוספת שחת חיטה. הכמות המוערכת של החומר היבש הנאכל בשתי הקבוצות היתה 9-10 ק"ג ביום.

רמת האנרגיה המוערכת בשתי הקבוצות הסתכמה ב-12.5 מגקלוריות אנרגיה נטו. כמות החלבון המוערכת בקבוצת הניסוי ובקבוצות הביקורת הסתכמה ב-0.75 ק"ג ובי-0.95 ק"ג, בהתאמה. בניסוי השתתפו 88 חולבות ו-39 עגלות בהכנה.

**ניסוי/עדר 3:** מנת קבוצת הניסוי היתה מורכבת משחת חיטה בלבד. מנת הביקורת היתה מורכבת מ-1 ק"ג מ"מ 16% חלבון, 1 ק"ג ח"י קליפות הדר, 3.6 ק"ג קליפות כותנה ו-4 ק"ג ח"י של תחמיץ חיטה. בקבוצת הניסוי ובקבוצת הביקורת רמת האנרגיה נטו הסתכמה ב-12 מגק"ל ובי-12.5 מגק"ל, בהתאמה. הערכים

טבלה 9. ערכים ממוצעים ושגיאת התקן של תנובות החלב בקבוצת הניסוי וקבוצת הביקורת (ק"ג חמ"ש).

ניסוי/עדר	המדד	קבוצת הניסוי	קבוצת הביקורת	מובהקות
2	תנובה יומית	31.7 ± 1.1	32.0 ± 1.0	לא מובהק
	תנובה מקסימלית	35.4 ± 1.0	36.2 ± 1.0	לא מובהק
1	תנובה יומית	28.3 ± 0.8	29.7 ± 1.0	לא מובהק
	תנובה מקסימלית	35.8 ± 0.8	38.0 ± 1.0	לא מובהק
3	תנובה יומית	32.7 ± 1.2	32.8 ± 1.4	לא מובהק
	תנובה מקסימלית	39.0 ± 1.3	41.7 ± 1.2	0.118 מגמה
4	תנובה יומית	30.2 ± 0.7	31.5 ± 0.8	0.026
	תנובה מקסימלית	35.8 ± 0.8	37.1 ± 0.9	0.069
כל העדרים	תנובה יומית	27.7 ± 0.7	29.0 ± 0.8	0.024
	תנובה מקסימלית	34.5 ± 0.7	36.2 ± 0.9	0.011

טבלה 10. ערכים ממוצעים ושגיאות התקן של מדדי הפוריות בקבוצת הניסוי וקבוצת הביקורת.

מובהקות	קבוצת הביקורת	קבוצת הניסוי	המדד	הניסוי/עדר
0.006	50.4±7.6	23.1±8.7	אחוז ההתעברות	2
לא מובהק	107.2±9.1	122.6±11.4	ימים להתעברות	
לא מובהק	52.7±10.0	57.8±8.5	אחוז ההתעברות	1
לא מובהק	100.8±6.9	86.1±5.7	ימים להתעברות	
לא מובהק	30.6±18.1	31.1±17.4	אחוז ההתעברות	3
לא מובהק	110.4±21.0	106.4±20.7	ימים להתעברות	
לא מובהק	38.4±9.1	32.1±9.0	אחוז ההתעברות	4
לא מובהק	98.7±7.9	108.3±7.7	ימים להתעברות	
0.107 מגמה	26.0±7.2	35.6±7.0	ימי סרק	
לא מובהק	44.6±6.3	40.4±5.5	אחוז ההתעברות	<b>כל העדרים</b>
לא מובהק	113.9±6.0	110.5±5.2	ימים להתעברות	

טבלה 11. ערכים ממוצעים ושגיאות התקן של אירוע הפרעות בפוריות בקבוצת הניסוי וקבוצת הביקורת.

מובהקות	קבוצת הביקורת	קבוצת הניסוי	מדד	
0.048	19.2±3.0	13.3±2.6	עצירת שליה, %	כל העדרים
לא מובהק	27.8±4.5	27.4±3.9	הפרשות ודלקת רחם	כל העדרים
לא מובהק	4.2±3.9	4.2±3.3	חוסר תאנה	כל העדרים
0.043	3.4±1.2	0.9±1.1	ציסטות של השחלות	כל העדרים
לא מובהק	31.8±5.1	27.6±4.4	קשות התעברות, %	כל העדרים

מובהקים (טבלה 9). התוצאות לגבי מדדי הפוריות ולגבי האירוע של הפרעות בפוריות היו הרבה פחות חדי־משמעויות. בשני עדרים (ניסוי 2 וניסוי 4) מדדי הפוריות היו גבוהים יותר בקבוצת הביקורת. בניסוי 2 אחוז ההתעברות היה גבוה יותר באופן מובהק ואחוז הפרות קשות ההתעברות היה נמוך יותר באופן מובהק בקבוצת הביקורת (שחת+תחמיץ). לעומת קבוצת הניסוי (שחת בלבד). כפי שצויין, שחת הדגן (חיטה) בניסוי זה היתה בעלת אחוז חלבון נמוך, כ־7.5% בלבד. בניסוי 4 היתה המגמה לימי סרק ארוכים יותר בקבוצת הניסוי (טבלה 10). כאשר החישוב נערך לגבי כל ארבעת העדרים,

### סיכום התוצאות של ניסוי ההזנה ביובש

בכל ארבעת הניסויים פרות קבוצת הביקורת (שחת־דגן+תוספת) הניבו בחמש השקילות הראשונות יותר חלב מאשר פרות בקבוצת הניסוי וזאת במונחים של חלב־מושווה־שומן. לגבי עדרים בודדים ההבדלים בתנובה היומית ובתנובה המקסימלית הגיעו לרמת המובהקות רק בניסוי 4. בניסוי זה גם מספר הפרות המשתתפות היה הכי גדול. כאשר החישוב נעשה לגבי כל ארבעת העדרים אשר השתתפו בניסוי, ההבדלים בין קבוצת הביקורת ובין קבוצת הניסוי לגבי התנובה היומית והתנובה המקסימלית היו

### סיכום הממצאים

סקר הפוריות המתואר הקיף 60 עדרים קיבוציים, בהם כ־19,000 פרות, מחציתם עם אחוזי התעברות של פרות בוגרות מעל ל־45%, מחציתם עם אחוזי התעברות של פרות אלה מתחת ל־40%. העדרים אשר נכללו בסקר מהווים את הרוב של העדרים הקיבוציים בעלי פוריות  $>45\%$  (פוריות טובה) או  $<40\%$  (פוריות נמוכה).

כיוון שהסקר התפרש על מספר רב של עדרים, לא היתה אפשרות לכלול בו את הנתונים המתייחסים לגורמים אחדים היכולים להשפיע על פוריות הנקבה כמו גורמים זיהומיים, הפרעות מטבוליות, מינרלים ויסודות קורט. כמו כן, לא נבדקה ההשפעה של גורמים אקלימיים, היות ונתוני הסקר התייחסו לעונה ממוגת בלבד.

הגורמים כמו תנובת החלב ומספר מתוכנן של תצפיות דרישות לא היו שונים בין שתי קבוצות העדרים. כשני שלישים של ההבדלים באחוזי ההתעברות ובמדדי הפוריות האחרים הוסברו על ידי הגורמים התזונתיים במובן הרחב של המילה. מממצא זה משתמע, שתוכנית ההזנה לגבי הפרות החולבות והיבשות כאחד היא אחד הגורמים החשובים ביותר בקביעת רמת הפוריות בעדר. הדבר נכון לגבי העדרים הקיבוציים והמושביים.

המצב הגופני בתקופת היובש מסביר 5%–10% של ההבדלים במדדי הפוריות בשלוחת הפרות. זאת אמנם השפעה מובהקת אבל מוגבלת יחסית, וזאת בניגוד לדעה הנפוצה המיחסת למצב הגופני בתקופת היובש השפעה רבה על מדדי הפוריות. יש לציין, שמספר הפרות היבשות בעדרי הסקר עם סיווג גופני נמוך מאד או גבוה מאד היה מצומצם. יתכן איפוא, שעובדה זאת תורמת גם כן את תרומתה לממצא אשר נקבע בסקר.

המצב הגופני הוא פועל יוצא של רמת ההזנה בהקשר לתנובה. אי־לכן, במידה לא קטנה אפשר לראות את הגורם "המצב הגופני" כמרכיב משלים של גורם "ההזנה" במובן הכמותי.

ההבדלים בין קבוצת הניסוי וקבוצת הביקורת לגבי אחוזי ההתעברות, ימים עד להתעברות ואחוז קשות התעברות לא היו מובהקים (טבלה 10). כפי שצויין, בכל ארבעת העדרים האירוע של הפרשות רחם היה גבוה, בממוצע, בתקופה אשר קדמה לניסוי. אירוע זה נשאר גבוה (27% מכלל ההמלטות) גם במהלך הניסוי מבלי שיופיע הבדל בין קבוצת הניסוי וקבוצת הביקורת. לעומת זאת, האירוע של עצירות שליה ואירוע ציסטות היה גבוה יותר בקבוצת הביקורת (טבלה 13).

המסקנה המתבקשת מהניסוי אשר נערך בקנה מידה גדול (כ־500 פרות) היא, שהזנה יובש המבוססת על שחת דגן בלבד רצויה פחות מאשר ההזנה של שחת דגן בתוספת כמויות לא גדולות (כ־2.5–2 ק"ג חומר יבש) של תחמיץ או בליל חולבות. כמות כזאת כפי שנמצאה על סמך התוצאות של סקר הפוריות, קרובה לאופטימום. הנושא של הכמות הרצויה בזמן תקופת היובש ובמיוחד בשבועות האחרונים של תקופה זאת הוא שנוי במחלוקת. תזונאים רבים דוגלים במתן תוספת בכמויות גדולות בהרבה מאלה המוזכרות לעיל. לפי התוצאות של סקר הפוריות, מתן תוספת בליל מעבר ל־3 ק"ג חומר יבש מהווה גורם סיכון מובהק לפוריות. ניסויי שדה נוספים הנערכים עכשיו נותנים סימוכין לממצאים של סקר הפוריות. כדי להכריע במחלוקת על הכמויות הרצויות של תוספת בליל או תחמיץ בתקופת היובש, העונה על הצרכים בכל רמות התנובה והתורמת לפוריות תקינה, קיים צורך בהמשך הניסויים המבוקרים במספר גדול יותר של עדרים, כדי לאפשר יצירת בסיס רחב להוצאת המסקנות. מכל מקום ברור, שהמסקנות צריכות להישען על הנתונים העובדתיים ולא על דעות, השקפות או נטיות.

יש להדגיש, שבתוצאות הניסוי המתואר אין ממצאים השוללים את השימוש בשחת דגן כמזון יחיד בתקופת היובש, בתנאי שהשחת היא בטיב התואם את המלצותיה של NRC לגבי רמות האנרגיה וכמויות החלבון בתקופת היובש.

לתנודות במדדים תזונתיים/מטבוליים. הגורמים התזונתיים, כמו יחס אנרגיה/חלבון, אחוז מזון גס בעגלות ובמידה מסויימת גם כמות הבליל בתקופת היובש, אשר נמצאו כקשורים באופן מובהק עם רמות הפוריות, מראים על השפעת כמויות יחסיות של מרכיבים תזונתיים שונים.

האופי הרב-גורמי (פוליפקטוריאלי) של הגורמים המשפיעים על פוריות העדר מצא את ביטויו בעובדה, ש-16 גורמים הופיעו בשכיחות שונה מבחינה סטטיסטית בעדרים עם פוריות טובה או עם פוריות נמוכה. בתקופת החליבה נמצא, שאחוז גבוה של החלבון במנה, יחס צר

ריבוי פרות הנוטות להשמנה (סיווג המצב הגופני מעל 3) בעדר היה קשור עם פוריות נמוכה של העדר. לגבי פרות בודדות, הסיווג הגופני בתקופת היובש המתקרב ל-3 היה נראה כאופטימלי לגבי מדדי התנובה והפוריות. לפרות בודדות בתקופת היובש במצב הגופני מעל 3 מדדי הפוריות היו נמוכים באופן מובהק, בהשוואה לפרות אחרות.

רוב ההבדלים המובהקים במדדי ההזנה בין שתי הקבוצות היו קטנים מבחינת ערכים מוחלטים. ממצא זה מדגים את הרגישות הגדולה של מנגנון הרבייה בפרות עתירות תנובה

טבלה 12. אחוז ההתעברות של פרות בוגרות בשנת היעוץ ובשנים אחרי היעוץ.

העדר	שנה	אחוז ההתעברות השנתי של הבוגרות	השינוי באחוז ההתעברות
עדר א' (גליל עליון)	1988	31.7	
	1989	36.2	+4.5%
עדר ב' (גליל עליון)	1988	30.1	
	1989	37.	+6.9%
עדר ג' (אזור חדרה)	1988	30.7	
	1989	37.2	+6.5%
עדר ד' (אזור בית שמש)	1987	30.	
	1989	37.9	+7.9%
עדר ה' (אזור רחובות)	1988	31.2	
	1989	31.1	-0.1%
עדר ו' (אזור רחובות)	1987	26.9	
	1989	38.3	+11.4%
עדר ז' (אזור הדרום)	1988	29.2	
	1989	36.7	+7.5%
עדר ח' (אזור הדרום)	1987	31.1	
	1989	42.9	+11.8%
עדר ט' (אזור הדרום)	1988	30.1	
	1989	37.	+6.9%
עדר י' (אזור הדרום)	1988	32.2	
	1989	38.7	+6.7%

משמעותי את נושא **היעוץ בעדרים בעייתיים** מבחינת הפוריות. על סמך הנסיון אשר הצטבר ב"החקלאית" ניתן היום לתרום על ידי יעוץ בשטח לממשק הכללי ולממשק ההזנה לשיפור ממשי ברמת הפוריות ברוב העדרים הבעייתיים. בטבלה 12 מובאים אחוזי ההתעברות מ־10 עדרים בחלקים שונים של הארץ, שנה לפני ושנה אחרי מתן היעוץ. העדרים האמורים היו בעייתיים מבחינת הפוריות במשך שנים מספר, לפעמים במשך שנים רבות. יש לציין, שבעת מתן היעוץ לא נוצל תמיד כל המידע אשר הצטבר בינתיים. כמו כן, לא תמיד ההמלצות אשר ניתנו בוצעו במלואן. נתוני הטבלה מלמדים, שבכל העדרים למעט עדר אחד, רמת הפוריות השתפרה מהרמה של ההתעברות הנמוכה לרמת ההתעברות הממוצעת ולפעמים מעבר לזה. המסקנה המתבקשת היא, שמצוי היום בידינו המידע המאפשר לצמצם באופן משמעותי ביותר, באמצעות פעולות פשוטות למדי את ממדי התופעה של עדרים בעייתיים מבחינת הפוריות במגזר הקיבוצי.

של אנרגיה/חלבון, כרייה משופרת בבור התחמיץ ופעילות פיטואסטרוגנית במזון, הם בין הגורמים העיקריים הקשורים עם רמת הפוריות הנמוכה.

גורמים הקשורים עם הזנת יתר בתקופת היובש או גורמים התורמים לנטיה להשמנה בתקופה זאת, כמו קבוצת הזנה אחת במשך כל התחלובה, רמת אנרגיה גבוהה או מתן כמויות בליל מוגדלות בתקופת היובש, תרמו לפוריות נמוכה של העדר.

גורמי הסיכון לפוריות, אשר התגלו במהלך סקר הפוריות, אינם כוללים את כל גורמי הסיכון הידועים מן הספרות בחוץ לארץ ומעבודות אשר התפרסמו בארץ על ידי רופאי "החקלאית" ועל ידי חוקרים אחרים. מאידך, המידע בנושא הגורמים המשפיעים על הפוריות רחוק מלהיות שלם והסיבות לבעיות רבות בהן נתקלים בעבודה היום-יומית עדיין חלקי בלבד. על אף המגבלות הנוכרות, המידע אשר הצטבר עד כה מספיק כדי לקדם באופן

## לכל הבעיות המתעוררות אצלנו הפתרונות...



הרפת הממוחשבת של צ.ח.מ. אפיקים מאפשרת ניהול עדר אפקטיבי שהוא בראש ובראשונה מיקוד תשומת הלב אל תופעות חריגות - אל הסטיות מן הנורמלי לגבי כל פרה ופרה

**"Afimilk", מערכת ממוחשבת**

**לניהול חליבה, פוריות ובריאות העדר.**

- איתור פרות דורשות אוטומטי וקביעת מועד הזרעה.
- איתור מוקדם של דלקות עטין והוראות לטיפול רפואי.
- מעקב על תנובות חלב לפרה בודדו 'לקבוצה.
- מעקב מיוחד על תנובת החלב של הממליטה - העליה הרצויה בתנובה היומית נקבעת ע"י הרפתן.
- איתור אוטומטי של פרות שלא הניבו את מלוא כמות החלב הצפויה לאותה חליבה.
- ניהול לפי דוח"ות חריגים.
- מעקב אחר ביצועי החולבים ויעילות החליבה.



**צ.ח.מ. אפיקים**

קיבוץ אפיקים 15148 • טל. 06-754811 • פקס. 06-751862