

"הרעבה" בתקופת היובש משפרת היעילות המטבולית והתפקוד של הפרה לאחר ההמלטה

ד"ר א. לוטן – "החקלאית", כנרת מושבה.

ד"ר א. זיו, מאיר מרתון, פרופ. י. אדלר – האוניברסיטה העברית.

דרורית רק, לילך עתיר, בועז הירש, כתריאל תבורי, שמעון כרמי – צוות הרפת באפיקים.

להמלטה. עדות בלתי ישירה מוכיחה, שרגישות זאת עולה עם עלית השומן ברקמת השומן (פרות שמנות). תכונה זאת משתנה באמצע התחלובה ונוצר איזון, פחות או יותר, בין פירוק ואגירת שומן.

ב. היעדר הורמונים ואנוימיים המסוגלים לסת ולעבד את הכמויות הגדולות של שומן וחלבון המגיעות לדם או למנוע כניסתם לכבד.

40-50 יום לאחר ההמלטה המצב משתנה, הירידה במשקל נפסקת. רב אספקת המזון תבוא מן ההמסס והמע, ובדרך כלל לא ניתן לגרום לירידה נוספת במשקל לטובת העלאת תנובת החלב. כאן בא לידי ביטוי מנגנון פיזיולוגי מוסת, שזמן פעולתו נמדד בשבועות ולא בשעות כפי שאנו רגילים במנגנונים הומיאוסטאטיים.

פעילות "איטית" זאת מסבירה חלק מן המשברים שהפרה עוברת סביב תקופת ההמלטה. באחת העבודות הקודמות שלנו נמצא רמז לשינוי בפעילות ההורמונלית. רמת האינסולין בפרה יבשה גבוהה מאוד. כאשר הזרקנו גלוקוזה לוריד, קיבלנו תגובת הפרשת אינסולין מסיווית, אשר גרמה לירידת רמת הגלוקוזה תוך 1½-2 שעות הנ"ל. כחודש אחרי ההמלטה רמת האינסולין בדם נמוכה, וכאשר מזריקים גלוקוזה לדם מקבלים הפרשת אינסולין מעטה, אשר מביאה לאותן התוצאות תוך 1½-2 שעות. קיבלנו שינוי ביעילות פעולת האינסולין. כמות קטנה לאחר ההמלטה אפקטיוויית כמו כמות גדולה לפני ההמלטה. מאחר ולא אינסולין תפקיד חשוב בתהליך אגירת השומן, הרי רמתו הגבוהה לפני ההמלטה יכולה

הקדמה

גם כיום עדיין מקובלת הדעה, כי פרה לפני ההמלטה צריכה לאגור רזרבה אשר תוכל לשמש לייצור חלב לאחר ההמלטה. הרזרבה מורכבת ממאגרי שומן ברקמת השומן וחלבון בשרירים. הפרה צריכה לדדת במשקל גופה, תוך כדי הזרמת הרזרבות לעטין, מאחר ותיאבונה לאחר ההמלטה לא מאפשר לה להתגבר על מנה של 20-22 ק"ג ח"ח, הדרושים לייצור החלב. תקופת הירידה במשקל נמשכת כ-40-50 יום, והקפה 45-60 ק"ג.

תוך כדי שינוע הרזרבות מן המאגרים דרך הדם, הם מגיעים לכבד ומשם לעטין. כאן המפתח ל"תסמונת הכבד השומני". כל פרה הצורכת רזרבות יורדת במשקל גופה וסובלת במידת-מה מן התסמונת הזאת. בכל הפרות ברפת החלב האינטנסיוויות נמצאה עליה באחוז השומן של הכבד בתקופה סביב ההמלטה, וכתוצאה מכך ירידה בתפקוד הכבד. מגוון חומרת הסימפטומים כתוצאה מירידה בתפקוד הכבד הוא נרחב, החל בליטר חלב פחות מן הפוטנציאל, ועד מוות פתאומי בשבוע הראשון שלאחר ההמלטה. בתווך – עצירות שלה, דלקות רחם ואלח דם לידתי, דלקות עטין, צהבת, אצטונמיה, ירידה בתנגודת למחלות בכלל, חוסר תיאבון, וכד'.

תסמונת הכבד השומני נגרמת כנראה על ידי שני גורמים חשובים:

א. רגישות יתר של רקמת השומן לגירוי ליפוליטי (פירוק שומן והזרמתו לדם), לעומת חוסר יכולת לאגור שומן בתקופה שמסביב

(שקילה 3) ובהמשך כל שבועיים, השקילות נערכו מדי פעם בבוקר באותה שעה, במשקל אלקטרוני שהוזמן ונבנה על ידי ועדת הנסיונות של עמק הירדן.

לאחר ההמלטה נעשה מעקב דו-שבועי אחר תנובות החלב. פעם שקילה עצמית על ידי הרפתנים בלי בדיקת שומן, ופעם שקילה רשמית כולל בדיקת שומן. אחוז השומן של השקילה העצמית חושב לפי הממוצע של אחוזי השומן של הבדיקה לפני ואחריה.

כל התחלואה נרשמה: עצירות שליה, עצירות שליה אחרי תאומים, דלקות רחם ואלח דם לידתי, דלקות רחם לאחר עצירות שליה, דלקות עטין ודלקות עטין בצירוף מחלות קודמות. נתוני הפוריות נותחו: דרישה ראשונה, הזרעה ראשונה והתעברות עד 120 יום לאחר ההמלטה. ב-24 פרות מכל קבוצה נבדקה כמות המזון הנאכלת בשבוע הרביעי לאחר ההמלטה. כמו כן חושב המאזן הקלורי אשר התקבל מן התנובות במשקל ותנובות החלב האינדיווידואליות. הניתוחים בוצעו במחשב של ועדת הנסיונות של עמק הירדן.

ההבדל היחיד בטיפול בקבוצות הניסוי והביקורת היה במזון שנאכל במשך עשרים ואחד יום בחודש האחרון של ההריון.

ניתן לחלק את המנות ל-3 תקופות, בה שונו המנות בהתאם לתגובת הפרות. והרי הרכב המנות (+ מינרלים וויטמינים כדרוש):

להצביע על חוסר יעילות בתהליך אגירת השומן.

כאשר הפחתנו מן המזון לפרה היבשה בחודש האחרון לפני ההמלטה וגרמנו לירידה קטנה במשקל הפרה, נתקבלה ירידה ברמת האינסולין בדם לפני ההמלטה, בהשוואה לרמה המקובלת כרגיל רק אצל פרות אחרי ההמלטה. מתקבל הרושם, שהקדמנו את תהליך ההתאמה של חילוף החומרים שמתחיל עם ההמלטה לתקופה של חודש לפני ההמלטה. את הנתונים שנתקבלו לאחר ההמלטה ניתן להבין ולהסביר בהנחות הנ"ל.

מאחר שהניסוי הקודם נעשה במספר פרות מצומצם, הוחלט לערוך ניסוי שני במספר פרות גדול יותר, על מנת לקבל תוצאות אשר יאפשרו בחינת המובהקות.

שיטות

נבחרו 70 זוגות של פרות. כקריטריון לזיווג שימשו תנובת החלב בעונה הקודמת ומספר המלטות. הזוגות חולקו לקבוצת ניסוי וקבוצת ביקורת, חודש לפני ההמלטה הצפויה. הפרות המליטו בחודשים ספטמבר, אוקטובר ונובמבר 1984. הפרות נשקלו עם כניסתן לניסוי, חודש לפני ההמלטה (שקילה 1) וכעבור 21 יום (שקילה 2), כאשר החלוקה לקבוצות בוטלה כמה ימים לפני ההמלטה. הפרות נשקלו שוב 5 ימים אחרי ההמלטה

קבוצת הביקורת	קבוצת הניסוי
שעורה 2.0 ק"ג	סויה 0.8 ק"ג
קל. כותנה 2.0 ק"ג	קל. כותנה 2.2 ק"ג
שחת דגן 4.0 ק"ג	קש 5.0 ק"ג
תח' חיטה 2.0 ק"ג	תח' תירס 2.0 ק"ג
מנה א'	
מן ה' 15 עד ה' 5/9	
מנה ב'	
מן ה' 5/9 עד ה' 5/10 הופחתו קליפות הכותנה מן המנות הנ"ל, בלי תוספת במקומן.	
שחת תירס 5.0 ק"ג	שחת תירס
שעורה 2.0 ק"ג	6.5 עד 7.2 ק"ג
מנה ג'	
מן ה' 5/10 עד סוף הניסוי	

כותנה, 12 ק"ג תח' תירס ותרכיז מלחים. ס"ה 34 ק"ג או 20.47 ק"ג ח"י עם 18.4 אחוז חלבון וריכוזיות 1.8.

לאחר ההמלטה כל הפרות אכלו אותה מנה שהיתה מורכבת מ-8 ק"ג שעורה, 2.5 ק"ג סויה, 2.7 ק"ג שחת אספסת, 1.1 ק"ג סובין, 4.2 ק"ג

טבלה 1. תכולת המנות לקבוצות הניסוי והביקורת

המנה	חומר יבש, ק"ג		אנרגיה נטו, מג"ל		חלבון, גרם	
	ניסוי	ביקורת	ניסוי	ביקורת	ניסוי	ביקורת
מנה א'	8.0	7.8	9.0	11.1	672	768
מנה ב'	6.0	6.0	7.4	9.7	587	691
מנה ג'	6.2	6.2	6.5	8.2	465	583

טבלה 2. תנודות המשקל במשך הניסוי (ק"ג), משקל מיינומום (ק"ג) ומאזן קלורי (מג"קל)

	ניסוי		ביקורת		סטית תקן	
	פרות מספר	סטית תקן	פרות מספר	סטית תקן		
מס' המלטה	68	3.4	70	3.2	1.3	
תנובה קודמת	68	8794	70	8783	1016	
ימי יובש	68	51.4	70	52.5	10.5	
שקילה 1	68	639	70	617	75.2	הפרש מובהק.
שקילה 2	67	632	69	631	72.4	
שקילה 3	68	554	70	550	58.4	
שקילה 4	68	542	70	536	55.3	
שקילה 5	68	542	70	534	54.4	
שקילה 6	68	551	70	541	56.2	
שקילה 7	68	562	69	545	51.6	
שקילה 8	63	566	60	547	51.8	
הפרש בשקילה 2	67	-9.0	69	12.3	20.2	הפרש מובהק
הפרש בשקילה 3	67	-76.1	69	-79.9	33.0	
הפרש בשקילה 4	68	-11.8	70	-13.6	22.7	
הפרש בשקילה 5	68	0.1	70	-2.0	22.0	
הפרש בשקילה 6	68	8.3	70	6.2	17.3	
הפרש בשקילה 7	68	10.6	69	3.6	18.3	הפרש מובהק
הפרש בשקילה 8	63	7.3	60	6.9	16.9	
משקל מיינומום	68	530	70	523	51.7	הפרש מובהק
מועד משקל מין.	68	4.3	70	4.9	1.2	הפרש מובהק
מאזן קלורי	68	1865	70	1730		הפרש מובהק

הערות לטבלה:

- שקילה 3 היא השקילה הראשונה לאחר ההמלטה. משקל שתי הקבוצות שווה.
- משקל מיינומום = הממוצע של המשקל הנמוך ביותר של הפרות בכל קבוצה.
- מועד משקל מין = מציין את מספר השקילה בה נמצא המשקל המינימלי, או הנקודה בה התחילו הפרות לעלות במשקל. מאחר שבין שקילה לשקילה יש 14 יום הרי שפרות הניסוי החלו לעלות במשקל 9 ימים לפני קבוצת הביקורת, 24.6 יום לעומת 33.5 יום לאחר ההמלטה.
- המאזן הקלורי מוחשב בהתאם לכמות החלב שהפרות הניבו, ותנודות משקל גופן באותה תקופה; למעשה, משקף את כמות המזון שהפרה צרכה.

במשך 33.5 יום כ־27 ק"ג. ההפרש בימים עד התחלת העליה במשקל מראה מובהקות גבוהה מאוד. "הנורמה" המקובלת של 45–50 יום ירידה במשקל, וגם הפסד המשקל הוא כחצי מן הנתונים המקובלים בספרות ובעבודות קודמות. לקיצור התקופה הקטבולית (ירידה במשקל) יש השלכות חשובות לגבי הפוריות, והפסד המשקל. יתכן והוא מונע חלק מן התסמונות של הכבד השומני.

המנות

בהנחה שמשקל הולד והסובב אותו עולה כ־10 ק"ג במשך 21 ימי הניסוי לפני ההמלטה, ניתן לחלק את הפרות ל־3 קבוצות:

- 1+. פרות שעלו במשקל עליה של יותר מ־10 ק"ג.
- 2±. פרות במשקל קבוע. עליה מ־0–10 ק"ג.
- 3–. פרות שירדו במשקל.

בהתאם למנות השונות (ראה פרק "שיטות"), ניתן לעמוד על הצריכה של הפרות שלנו בחודש התשיעי להריון.

טבלה 3. חלוקת הפרות על פי תגובת משקלן למנות השונות.

המנה	אנ. וטו מג"ק	חלבון גרם	1+	2±	3–
קבוצת ניסוי					
א'	9.0	672	7	10	1
ב'	7.4	587	3	4	14
ג'	6.5	465	1	–	28
קבוצת ביקורת					
ממוצע א', ב', ג'	9.6	680	34	17	14

עיכול המזון של פרה שמנה נופל מזה של פרה רזה, גם בתקופת היובש.

כאשר אנו משווים נתונים אלה להמלצות ה־NRC, אנו צריכים להבהיר לעצמנו שפרת חלב יבשה בחודש התשיעי להריונה זקוקה ללא יותר מאשר 9 מג"ק אנרגיה נטו כדי לא לעלות ולא לרדת במשקל. כל תוספת תגרום לעליה במשקל והשמנה בפרות במצב גופני תקין.

תוצאות ודיון

התנודות במשקל הגוף (טבלה 2). הפרש המשקל הממוצע בין הקבוצות לאחר 21 יום במנות השונות היה 7 ק"ג בקבוצת הניסוי ו־12.3 ק"ג בקבוצת הביקורת. ההפרש מובהק מאד ומעיד על הצלחת מגמת הניסוי לתרום לירידה בקבוצת הניסוי ועליה במשקל ממוצע של קבוצת הביקורת.

כדאי לציין ששתי הקבוצות הגיעו להמלטה במשקל ממוצע שווה 629 ו־630 ק"ג, בהתאמה. הפסדי המשקל בהמלטה כולל 5 ימים אחרי ההמלטה היו זהים והסתכמו ב־76.1 ק"ג בקבוצת הניסוי ו־79.9 ק"ג בקבוצת הביקורת. משקל הפרות לאחר ההמלטה היה 554 ק"ג בקבוצת הניסוי ו־550 ק"ג בקבוצת הביקורת. זאת גם נקודת המוצא לנדא באיזו מידה השפיע הטיפול לפני ההמלטה על התנהגות המשקל, תנובת החלב וכד', לאחר ההמלטה.

לאחר ההמלטה חלה ירידה במשקל בשתי הקבוצות. קבוצת הניסוי ירדה במשך 24.6 יום כ־24 ק"ג, לעומת קבוצת הביקורת שירדה

המשקל הממוצע של 11 הפרות בקבוצת הניסוי שעלו במשקל בניגוד לצפיות היה 593 ק"ג בהתחלת הניסוי, לעומת 640 ק"ג ממוצע של שאר קבוצת הניסוי.

14 הפרות שירדו במשקל בקבוצת הביקורת שקלו 678 ק"ג בממוצע לעומת 622 ק"ג של שאר הקבוצה. הנ"ל רומז שההומיאוסטזה פועלת גם בשטח המשקל. תיאבונו ו/או יעילות

ההזנה לפי ה-NRC משך 50-60 יום (ימי היובש) למלאי חדש. אין זה המצב המקובל אצלנו, תגרום לתוספת משקל של 50-60 ק"ג. ה-NRC מניח שפרה מתיבשת במצב גופני ירוד וזקוקה טוב עד טוב מאוד.

טבלה 4. נתוני תנובת החלב במשך הניסוי (ק"ג חמ"ש 3.5%)

סטיית תקן	ביקורת		ניסוי			
	ממוצע	פרות מספר	סטיית תקן	ממוצע	פרות מספר	
6.1	14.3		5.5	14.6		ימים, המלטה - שקילה
7.9	33.9	70	7.8	34.4	68	שקילה 2
6.4	34.5	70	6.9	35.7	68	שקילה 3
6.5	33.9	70	6.4	35.7	68	שקילה 4
6.5	34.4	68	6.2	34.7	68	שקילה 5
7.0	33.7	68	5.3	34.3	67	שקילה 6
6.5	38.0	70	5.9	38.6	68	תנובת שיא
1.4	3.3	70	1.5	2.9	68	עיתוי השיא*
579	2813	70	534	2892	68	ס"ה תנובה

שקילה 1 ושקילה 7 בוטלו מאחר שמספר הפרות בהן היתה קטנה ובלתי ניתן להשוואה. * מועד תנובת השיא היתה בקבוצת הניסוי 41.2 ימים ובביקורת 46.5 ימים לאחר ההמלטה.

תנובת החלב

והשאריות במשך 4 ימים. לאחר הפחתת השאריות התברר שפרות הניסוי אכלו 32.5 ק"ג (20.6 ק"ג ח"י) ליום, לעומת פרות הביקורת שאכלו 31.6 ק"ג (20.0 ק"ג ח"י) ליום. ההפרש של 0.6 ק"ג ח"י שווה ערך ל-1.1 מג"קל אנרגיה נטו ליום.

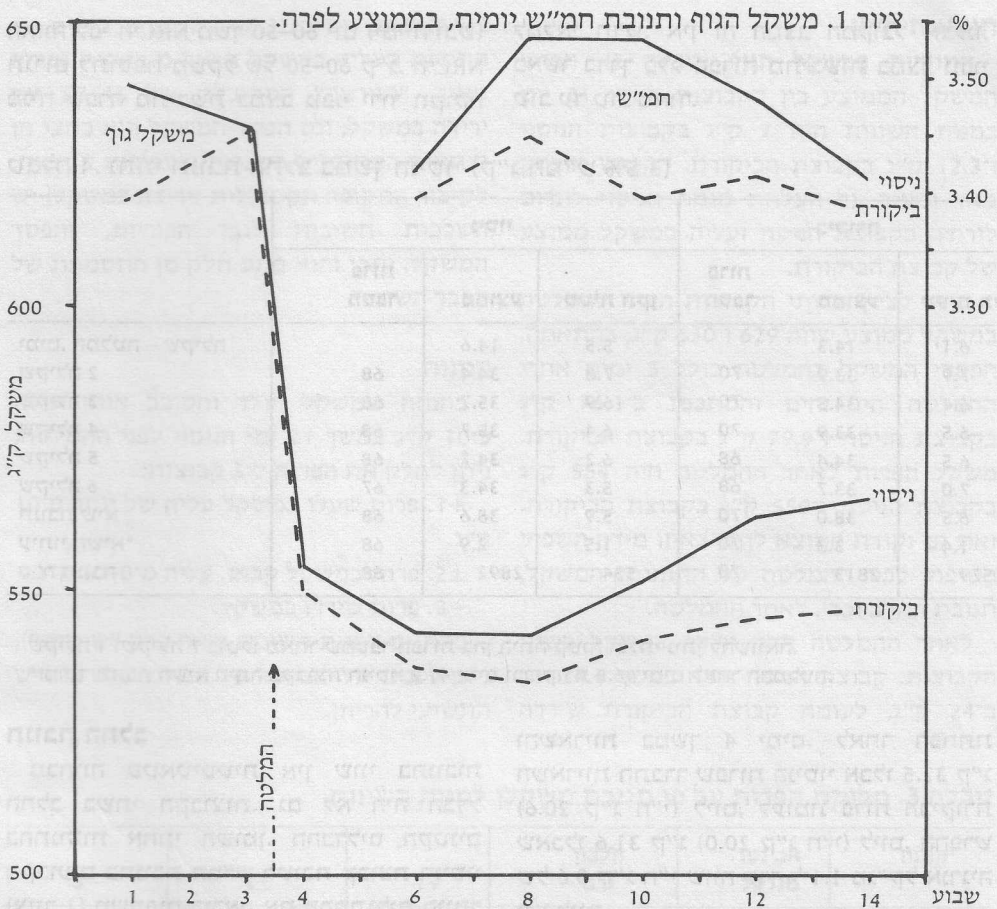
מאחר שעליות וירידות המשקל (טבלה 2) ותנובות החלב המיוצרות (טבלה 4) ידועות, ניתן לחשב את המאזן הקאלורי של הפרות. מובן שצריכת המזון צריכה להיות בהתאם. באופן תיאורטי פרות הניסוי צרכו 1865 מג"קל אנרגיה נטו לעומת 1730 מג"קל בקבוצת הביקורת. ההפרש של 153 מג"קל אנרגיה נטו מתאים פחות או יותר ליתרון הצריכה של פרות הניסוי שנמצא בתצפית הנ"ל.

למרות אי הדיוק בשיטת הבדיקה הקבוצתית והשקילה בעגלה מערבלת ניתן לסכם, שתיאבוןן של פרות הניסוי עלה על תיאבון הביקורת. זאת גם ניתן להבין מתוך ציור 1, שמראה יותר חלב, פחות אבדן משקל גוף, ויותר עליה במשקל בפרות הניסוי.

מבחינה סטטיסטית אין שוני בתנובות החלב בשתי הקבוצות. גם לא היה הבדל בהתנהגות אחוזי השומן. ההבדלים הקטנים הקבועים בתנובת חמ"ש לטובת קבוצת הניסוי (ציור 1) משקפים כנראה את ההסתגלות היותר מוקדמת של חילוף החומרים. בהנחה זאת גם ניתן להסביר מדוע קבוצת הניסוי הגיעה לשיא התנובה 5.3 ימים יותר מוקדם מקבוצת הביקורת. בסיכום, אין ספק שהטיפול התזונתי לפני ההמלטה לא גרם כל נזק לתנובת החלב ב-100 הימים הראשונים של התחלובה.

תצפית צריכת מזון

בחצי השני של נובמבר נערכה תצפית לקביעת צריכת המזון. בהתאם לקבוצות המקוריות הורכבו שתי קבוצות בנות 27 פרות לאחר המלטה לפי מרחק ממוצע מן ההמלטה: 24.1 (±10.6) יום בקבוצת הניסוי ו-25.5 (±11.4) יום בקבוצת הביקורת. לאחר שני ימי הסתגלות נשקל המזון המוגש



תחלואה

ורישום התחלואה נעשתה אבחנה בין עצירת שליה "בלי סיבה" או כתוצאה מתאומים דלקת רחם ראשונית או לאחר עצירת שליה.

והמלטה קשה או מוקדמת. כמו כן, רישום דלקת רחם ראשונית או לאחר עצירת שליה.

טבלה 5. ארועי תחלואה

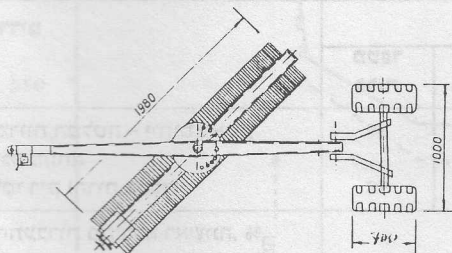
הארוע			ניסוי			ביקורת		
ראשוני	משני	ס"ה	ראשוני	משני	ס"ה	ראשוני	משני	ס"ה
6	3	9	12	—	12	6	—	12
7	4	11	9	6	15	9	6	15
5	4	9	6	2	8	6	2	8
הציאה וסיבתה			1 (דלקת עטין) 1 (הסט קיבה)			6 (דלקת עטין) 2 (תנובה נמוכה) 1 (הרעלה)		

"מברפת"

מטאטא מכני לרפתות

יעוד:

דחיפת מזון לאבוסים
וניקוי הסככות ברפתות.



"המברשת"

קיבוץ רוחמה 79180
טל. 051-44177

משרד: תל-אביב, רח' החלוצים 29
ת.ד. 2755 תל-אביב 61026 טל: 822572



הפרה או רצון הבוקר. אין ספק, שברב המקרים בתנאים שלנו ההזנה מוגזמת והפחתה של 25% מן האנרגיה שבהמלצות ה-NRC בחודש האחרון רק תביא תועלת במניעת השמנה, בלי ירידה במשקל.

נושא ההכנה שבוע/שבועיים לפני ההמלטה מנוגד למגמה למנוע תסמונת של הכבד השומני; בשתי הקבוצות בנסיון לא ניתנה הכנה. יש לבדוק אם הנזק הנגרם על ידי כבד שומני אינו חמור מחשיבותה של הכנה המבוססת על מסורת בלי בדיקה בתנאים של היום.

יותר בעייתית היא הירידה במשקל הפרות שהתקבלה בקבוצת הנסיון בחודש התשיעי, כדי לגרום להתאמה מוקדמת של חילוף החומרים ולמנוע משברים מן הפרות לאחר ההמלטה. על ידי הגזמה "בהרעבה" ניתן לגרום נזק, כגון אצטונמיה לפני ההמלטה, בעיקר בפרות שמונות מאד. אורך תקופת ההרעבה האופטימלי (21 יום בניסוי שלנו) לא ידוע.

בשלב זה "ההרעבה" עדיין מצריכה השגחה מקצועית מעולה ויותר עבודת מחקר. אין לנו ספק, שבעזרת שימוש נכון בבקרה והכוונה של משקל הפרה לפני ההמלטה אפשר יהיה לשפר את תפקודה לאחר ההמלטה.

תודתנו נתונה לנמרוד נמרי, עבור הניתוח הסטאטיסטי

