

השפעת השבוע בתחלובה על רמת הייצור ומאזן האנרגיה של פרת החלב הישראלית

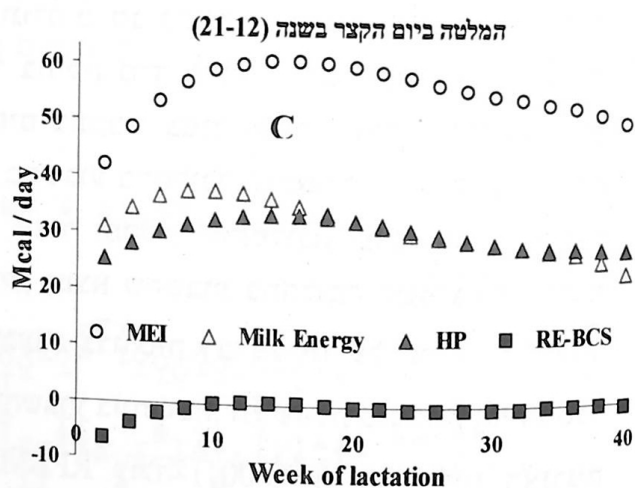
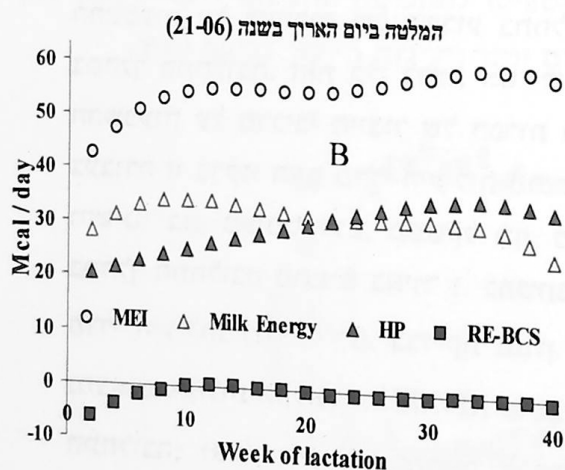
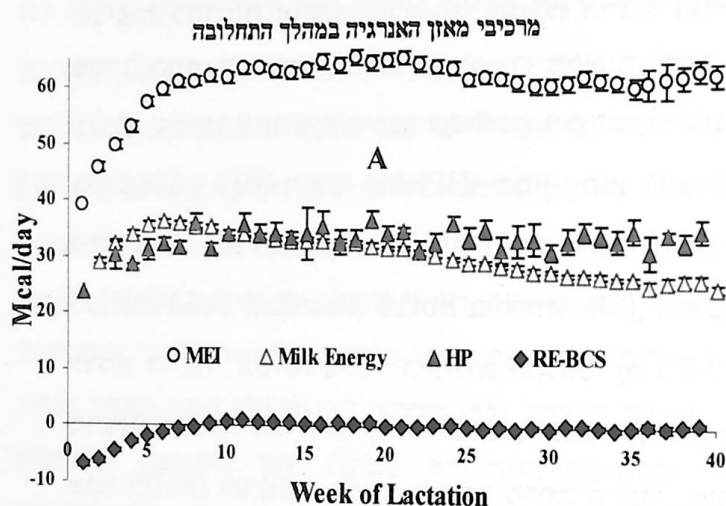
א. אשר¹, י. מירון¹, ג. עדין², א. שבתאי¹, ז. אברהם¹, מ. נקבחת¹, ש. יעקובי¹,
י. פורטניק¹, ע. מועלם¹, ע. אריאלי³, י. אהרוני¹, א. ברוש¹

¹ המחלקה לבקר וגנטיקה, מנהל המחקר החקלאי; ² שה"מ, המחלקה לבקר; ³ הפקולטה לחקלאות רחובות.

מאזן האנרגיה היומי של בע"ח מורכב מהאנרגיה שבע"ח צורך, מהאנרגיה הנאצרת (אנרגיה בחלב ובשינוי מצב גופני) ומהאנרגיה הנפלטת בצורת חום כתוצאה מתהליכי התמרת האנרגיה הנצרכת לאנרגיה לייצור ולקיום. מאזן האנרגיה מיוצג על ידי המשוואה הבאה $MEI = EE + RE$. לפי המשוואות המקובלות לשימוש בעולם (AFRC, NRC) צורכי האנרגיה לקיום נגזרים ממשקל הפרה ומקדמי התמרת האנרגיה לייצור (לחלב ולשינוי משקל) מהמקורות השונים (מזון, מפרוק רקמת הגוף) נשארים קבועים לאורך כל תקופת התחלובה. בעבודה זו נבדקו השפעות על מרכיבי מאזן האנרגיה במהלך התחלובה. נבדקו השפעות השבוע בתחלובה, תאריך המדידה (אורך היום והשינוי בו), עומס חום, משקל גוף, רמת ייצור, גיל ההיריון וגיל הפרה (מספר התחלובה). המחקר בוצע בשלוש עונות חליבה ב 72 פרות גבוהות תנובה בהן נמדדו כל מדדי מאזן האנרגיה (Mcal/day) ומרכיביהם: צריכת האנרגיה המטבולית (MEI), ייצור החום (HP), אנרגיה בחלב, (Milk Energy) והאנרגיה בשינוי המצב הגופני (RE-BCS). חישוב ה ME של המנות התבסס על נעכלות in-vivo מתוקנת לשיעור צריכת המזון (NRC (2001). ערכי מרכיבי מאזן האנרגיה במהלך התחלובה מוצגים באיור 1(A). כמשתנה יחיד השבוע בתחלובה השפיע על כל מרכיבי מאזן האנרגיה ($P < 0.001$). לאורך היום הייתה השפעה חיובית על ה MEI ועל ה RE-BCS ($P < 0.001$). לא נמצאה השפעה של אורך היום על Milk energy ($P = 0.77$) ועל ה HP ($P = 0.5$). לשינוי באורך היום הייתה השפעה חיובית על ה MEI, Milk Energy ($P < 0.001$). והשפעה שלילית על RE-BCS ($P < 0.05$). משמעות הדבר שלמרחק מההמלטה יש השפעה מובהקת על ערכי מרכיבי מאזן האנרגיה. מהניתוח הסטטיסטי של השפעת אורך היום ושינוי באורך היום במהלך התחלובה, יצרנו מודל לחיזוי של ערכי מרכיבי מאזן האנרגיה של פרה שממליטה ביום הארוך בשנה (21 ליוני) לעומת פרה שממליטה ביום הקצר בשנה (21 לדצמבר). ערכי מרכיבי מאזן האנרגיה החזויים במהלך התחלובה מוצגים באיור 1(B,C). למדד עומס החום הייתה השפעה שלילית מובהקת על כל המדדים. למספר התחלובה הייתה השפעה חיובית על ה MEI ועל ה HP ($P < 0.05$) והשפעה שלילית על Milk Energy ועל ה RE-BCS. מתוך נתוני מרכיבי מאזן האנרגיה במהלך התחלובה עולה שייצור החום מגיע לשיא בשבוע 8 (שיא ייצור חלב) ואינו יורד

באופן מובהק יחסית עד סוף התחלובה. כמו כן צריכת המזון מגיעה לשיא בשבוע 18 ויורדת במתינות עד סוף התחלובה. כלומר ייצור החום וצריכת המזון אינם משתנים בהתאם לירידה בייצור החלב. אנו מציעים שהגורם לכך הוא גודל המערכת הויסצראלית (visceral, מערכת העיכול, הכבד, לב ואספקת דם). מטבוליזם האנרגיה של המערכת הויסצראלית הינו גבוה ביותר. בחיות יצרניות ברמה גבוהה הוא מהווה בין 40% ל 55% מתוך ה HP של הגוף כולו. גודל המערכת הויסצראלית תלוי ברמת הייצור וברמת צריכת המזון, מכאן שבתקופה של תחילת התחלובה ועד לתקופה שיא הייצור ואולי אפילו עד שיא האכילה משקל מערכת זאת עולה. נראה שלאחר שיא הייצור מערכת זאת אינה מתנוונת באותו מהירות של הירידה בייצור כלומר מרכיב הקיום של הגוף נשאר גבוה גם אחרי שיא הייצור ושיא האכילה. בכדי לספק את צרכי האנרגיה לקיום, בין שיא

הייצור ועד שבוע 40, צריכת המזון וייצור החום אינם יורדים בהתאם לירידה בייצור החלב. יעילות הייצור מחושבת מתוך מרכיבי מאזן האנרגיה, לכן הכרה של השינויים ביחסי זרימת האנרגיה בשלבים שונים במהלך התחלובה וההשפעות עליהן חיונית להבנת השפעות על היעילות, ובהמשך לטיפוח ישיר ליעילות.



איור 1. מרכיבי מאזן האנרגיה במהלך התחלובה: צריכת האנרגיה המטבולית (MEI), האנרגיה בחלב (Milk-Energy), ייצור החום המטבולי (HP) והאנרגיה המתקבלת משינוי המצב הגופני (RE-BCS). A - מרכיבי המאזן המדודים במחקר, B - מרכיבי מאזן האנרגיה החזויים של פרה שהמליטה ביום הקצר בשנה (21-12), C - מרכיבי המאזן האנרגיה החזויים של פרה שהמליטה ביום הקצר בשנה (21-12). הערכים מבוטאים כממוצעים שבועיים ($\text{Mcal/day} \pm \text{SE}$). מחקר זה בוצע במימון מדען ראשי משרד החקלאות 362-0125-07, וקרן BARD 39988-07 IS.