

השפעות פוטופריודה ועומס חום על תגובת החלב והרכבו בפרות פריזיות ב־3 משקי מדגם

יואב אהרוני, אריה ברוש
המחלקה לבקר לבשר, מנהל המחקר החקלאי
אפרים עזרא, התאחדות מגדלי בקר

המעלות של T_{max} ושל T_{min} מעל לערכי הסף. בשני האינדקסים הבאים הונחה השפעה אקספוננציאלית של החום, כאשר כל מעלה נוספת תורמת לאינדקס יותר מקודמתה. שני האקספוננטים הללו חושבו בצורה שונה זה מזה. בשני האינדקסים הבאים נוסף לשני האינדקסים הקודמים גם "אפקט זכרון" של טמפרטורות העשרת הקודמת, במחצית מערכו, ולשניים האחרונים הוספה גם העשרת שלפניה, בשליש מערכה. השפעות האפקטים העונתיים נבדקו במודל רגרסיה שבו נכללו אפקטים קבועים של שנה ומס' תחלובה, אפקטים ליניאריים של אורך היום (DL), השינוי באורך היום (DC) ואחד מהאינדקסים של עומס חום (HL). בנוסף, כלל המודל פוליונים מסדר רביעי של הימים בתחלובה, בנפרד לכל מספר תחלובה, לדימוי עקומת התחלובה, ואפקט אקראי לפרה הבודדת. המדדים התלויים (Y) היו תגובת החלב, אחוזי המרכיבים (שומן, חלבון ולקטוז) ותגובת המרכיבים. המודל הורץ תחילה על נתוני עדר מס' 1, כל פעם עם אינדקס עומס חום שונה, והשפעות DL, HL ו־DC הושוּוּ בין ההרצות השונות. נמצא כי לא היה הבדל ניכר בין האינדקסים השונים, וכולם הצביעו על השפעות באותם כיוונים. לניתוח בעדרים 2 ו־3 נבחר אינדקס מס' 6, שבממוצע היתה מובהקות כלל השפעות לפיו קצת יותר גדולה מזאת שנמצאה באינדקסים אחרים. לאחר שנתוני שלושת העדרים הורצו בנפרד, נמצא כי השפעות הפוטופריודה בשלושתם דומות, הונח כי השיפועים אלה שוות בשלושתם, ונערכה הרצה משותפת באותו מודל לשלושתם, עם השפעות פוטופריודה משותפות, והשפעת עומס חום נבדלת לכל עדר. בטבלה הבאה מובאות תוצאות ניתוח זה, כאשר השפעות מבוטאות לכל שעה של אורך

התופעה של ירידה בתגובת החלב בחודשי הקיץ וראשית החורף, יחד עם ירידה בתכולת השומן והחלבון בחלב בקיץ מוכרת בישראל כבר שנים רבות. עד כה יוחסה תופעה זאת בעיקר לעומס החום בקיץ, כאשר התגובה הנמוכה בסתיו ובראשית החורף יוחסה לאפקט שאריתי של עומס החום. כיון שעונות השנה השונות נבדלות זו מזו לא רק בעומס החום אלא גם בפוטופריודה, כלומר אורך היום והשינוי באורכו, נבדקה בעבודה זאת, בשלושה משקי מדגם, השפעת הפוטופריודה ביחד עם השפעת עומס החום על תגובת החלב ועל הרכבו.

המדגם כלל שלושה עדרים, שניים בעמק יזרעאל ואחד במישור החוף. בשלושת העדרים ההמלטות מחולקות על פני כל השנה. נבדקה תקופה של 3 שנים שלמות, מינואר 1994 עד דצמבר 1996, כאשר במדגם נכללו כל שקילות החלב שנרשמו בעדרים אלה לכל הפרות עד 270 ימים בתחלובה. הוצאו מהמדגם פרות שהיתה להן שקילת חלב בודדת. בשה"כ נכללו במסד הנתונים 28,029 רישומי שקילה מ־2209 פרות. לכל רישום שקילה חושב מספר הימים של אותה פרה בתחלובה, וכן אורך היום (שעות) והשינוי באורך היום – חיובי או שלילי (דקות ליום) נכון לתאריך השקילה. כמו כן חושבו, נכון לכל תאריך שקילה, 7 אינדקסים שונים של עומס חום. אינדקסים אלה חושבו כולם על פי "ממוצעי עשרת" של טמפרטורות המקסימום היומיות (T_{max}), והמינימום בלילה (T_{min}). שנרשמו ברמת דוד במשך 3 השנים הללו. הונח שעומס חום הוא גדול מ־0, כאשר T_{max} גדול מ־ 27°C וכאשר T_{min} גדול מ־ 18°C . האינדקס הראשון היה סכום פשוט של מספר

תקציר מחקר זה הוגש כהרצאה בכנס ה־10 למדעי מעלייגירה, פברואר 1998.

מובהקות ההשפעות ¹					אפקט עומס חום בעדרים			אפקט יום		המדד
3H	2H	1H	DC	DL	3	2	1	DC	DL	
***	**	**	***	**	-0.027	-0.060	-0.093	0.606	0.342	חלב, ק"ג/י
***	***	**	+	***	-0.008	-0.011	-0.002	-0.0008	-0.047	שומן, %
***	**	*	***	***	0.001	0.001	-0.001	0.017	-0.0039	חלבון, %
***	NS	***	***	***	-0.001	-0.000	-0.002	0.005	0.016	לקטוז, %
***	***	***	***	*	-0.004	-0.006	-0.004	0.015	-0.003	שומן, ק"ג/י
**	***	***	***	+	-0.001	-0.002	-0.003	0.022	-0.001	חלבון, ק"ג/י
**	***	***	***	***	-0.002	-0.003	-0.005	0.029	0.019	לקטוז, ק"ג/י

¹מובהקות: NS לא מובהק; + P<0.1; * P<0.05; ** P<0.01; *** P<0.001.

אורך היום וגם השינוי באורכו השפיעו חיובית על תנובת החלב ועל אחוז הלקטוז, כך שהם מירביים בחודש מאי. אחוז השומן הושפע שלילית משניהם, כך שהוא מירבי בראשית נובמבר. אחוז החלבון המירבי הוא בסוף דצמבר. השפעות הפוטופריודה ועומס החום, וההשפעה המשולבת של שניהם על תנובת החלב במוצע לשלושה העדרים מובאת באיור הבא.

יום מעל או מתחת ל-12 שעות (אפקט DL), לכל דקה של שינוי באורך יום (אפקט DC) ולכל יחידת אינדקס עומס חום (אפקט HL). גם בניתוח הנפרד לכל משק, וגם בניתוח המשותף, נמצא כי לעומס החום היה אפקט שלילי מובהק על כל המרכיבים. אפקט זה היה חזק יחסית על תנובת החלב ואחוז השומן, וחלש יחסית על אחוז החלבון והלקטוז. גם האפקטים של הפוטופריודה על כל המרכיבים היו מובהקים, אך נבדלו בכיוונים שלהם. גם

