

שינוי בתדירות חליבה ככלי ממשקי לייצור חלב

ע. שושני¹, א. עזרא²

¹האגף למיכון וטכנולוגיה, שה"מ; ²המ"ב

צריך להפתיע אותנו במיוחד, אך אין זה מזיק לקבל חיזוקים מחו"ל. מעניינת העובדה ששומן החלב היה נמוך יותר בקבוצות 3x ו-4x לעומת 2x.

בסקר שביצענו לאחרונה נתגלו ממצאים דומים: פרות שנחלבו 3 פעמים הניבו בממוצע 13.7% יותר חלב, בהשוואה לפרות שנחלבו פעמיים ואלה שנחלבו ארבע פעמים – 17%. הפרות שנחלבו 4 פעמים הניבו רק ב-3.7% יותר לעומת הפרות שנחלבו 3 פעמים. תגובת המבכירות היתה טובה יותר במקצת לעומת הגילאים האחרים (תח' 2 ו-תח' 3+ תרשים 1). בהערת אגב, לא ניתן להתעלם מההבדל המובהק בין עדרים. יש משקים שהמעבר לארבע חליבות העלה את תנובת החלב בכ-17%! לעומת 3 חליבות אך היו גם משקים שהמעבר לארבע חליבות פגע בתנובת החלב של הפרות עקב היותן במצב גופני גרוע. פרות אלה פשוט קרסו ולאחר מכן כבר לא התאוששו. שינוי תדירות החליבה במהלך התחלובה

עליה בתדירות חליבה קשורה גם בעליה בתנובת החלב. הוכחות לכך יש למכביר בספרות עוד משנות ה-40. הממצאים מאותם ימים הישוו את תנובת החלב של פרות שנחלבו 3 פעמים ביממה לעומת פעמיים. התגובה, בתוספת חלב באחוזים, של מבכירות היתה טובה יותר מאשר של פרות בוגרות. התוספת באחוזים היתה בתחום שבין 11% ל-25%.

בשנים האחרונות, עם התפתחות העידן של חליבה רובוטית, נבחנו גם תדירויות חליבה גבוהות יותר: 4, 5, ו-6 פעמים ביממה. כך למשל נמצא בעבודה שפורסמה ב-1992 על ידי צמד חוקרים הולנדיים (Ipema & Benders) שתנובת חלב למשך תחלובה שלמה של פרות אשר נחלבו 3 פעמים לעומת פעמיים היתה גבוהה ב-14% ושל 4 חליבות ב-15%. מכאן שלא הובחן הבדל בולט בין 3 ל-4 חליבות אך הבדל בולט ביניהם לבין משטר של שתי חליבות ביממה. הממצא של תנובת חלב גבוהה יותר ב-3 חליבות לעומת שתי חליבות אינו

תרשים 1. ממצאי סקר (שנות הסקר: 1999 – 2002): הבדלים בתנובת חלב בתדירויות חליבה שונות (ממוצע חלב וחמ"מ מתוקן למרחק מהמלטה, עדרים, עונת המלטה וגיל הפרה).



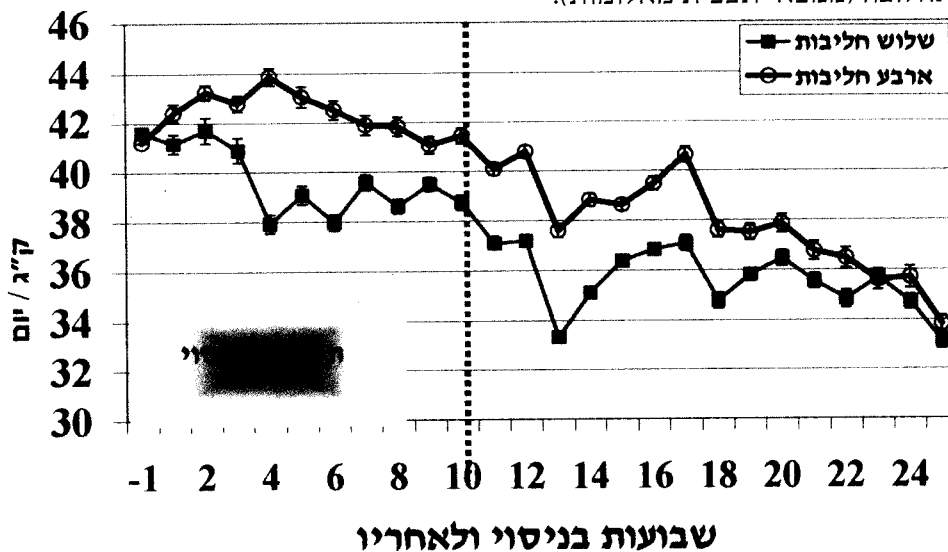
לפני מתן תשובה בעניין זה ראוי לציין, שממצאי עבודות נוספות (של חצאי עטין בתוך פרה או עז) הראו שהתוספת בתנובת החלב בגלל עליה בתדירות החליבה היא אופיינית אך ורק לרבעים (או חצאים) שנחלבו בתדירות הגבוהה. מכאן שההשפעה היא מקומית!

ובאשר לתשובה: בעבודה משנת 1987, בה חצאי עטין של עזים החלו להיחלב 4 פעמים בתחילת התחלובה, נמצא שהתוספת בתנובת החלב נגרמה בשל עליה במספר התאים שמייצרים את החלב ולא בכוסר הסינתזה של כל תא. לכן, ניתן להעריך שהגברת תדירות החליבה בתקופה שעד שיא התחלובה תביא להתרבות התאים המייצרים את החלב. הורדת תדירות החליבה בתוך תקופה זאת או מיד לאחריה לא תפגע משמעותית בתנובת החלב של הפרות בהמשך התחלובה.

ממצאים אשר יחזקו את הממצא של השפעה נגדרת של תדירות חליבה גבוהה בתחילת התחלובה על תנובת החלב נמצאו בתצפיות שערכנו לפני כ־3 שנים בקיבוץ אלומות (תרשים 2).

והשפעתו על תנובות החלב נבחן במספר עבודות לא גדול במיוחד. אחת העבודות שנוטים לצטט אותה רבות היא עבודה שפורסמה על ידי צוות חוקרים מישראל בשנת 1995 (בר־פלד וחובי). בעבודה זאת הוכנסו פרות למשטר של 6 חליבות ביממה למשך כ־7 שבועות לאחר המלטה והשוו לביצועי פרות שנחלבו 3 פעמים במהלך תקופה זאת. הפרות שנחלבו 6 פעמים הועברו למשטר של 3 חליבות ביממה לאחר התקופה של 7 שבועות. שני ממצאים מעניינים דווחו בעבודה זאת: האחת, הפרות שנחלבו 6 פעמים הניבו יותר חלב בתקופת הניסוי (כאמור 7 שבועות לאחר המלטה); השנייה, ההפרש בתנובת החלב לטובת הפרות שנחלבו 3 פעמים נשמר גם למשך כל תקופת התחלובה אחרי תקופת הניסוי. אם כן, מתקיים אפקט נגרר של עליה בתנובת החלב. לאחרונה דווח על שתי עבודות נוספות (אחת מאוניברסיטת פנסילבניה, ארה"ב והשנייה מאוניברסיטת אילינוי) אשר חזרו על אותם ממצאים מלבד תקופת הניסוי שנמשכה רק 4 שבועות. כיצד ניתן להסביר את האפקט הנגרר בתנובת החלב?

תרשים 2. השפעה נגדרת של תדירות חליבה גבוהה במשך 10 שבועות ראשונים לתחלובה (ממצאי תצפית מאלומות).



החלב מונע את "טיפוס" החידקים (בעיקר מדבקים) לתוך העטין.

טבלה 1. השפעת העליה בתדירות החליבה על תכולות השומן והחלבון. תוצאות סקר ארצי (1999 – 2002).

תדירות חליבה	שומן %	חלבון %	סת"ס
2	3.54	3.21	433
3	3.38	3.11	313
4	3.34	3.09	300

לאחרונה פנו אלינו ממספר משקים בכדי לבחון את המשמעות של מעבר מתדירות חליבה אחת לשנייה בכדי לתת מענה לחלב קיץ (הסטת ייצור החלב מהחורף לקיץ יכולה להניב תמורה גבוהה יותר בעבור החלב).

הורצו שתי תוכניות כאשר באחת נבחנה מידת ההשפעה של העברת פרות משתי חליבות לשלוש, משלוש לשתיים, משלוש לארבע ומארבע לשלוש בתקופה שלפני שיא התחלובה (ליתר דיוק: הפרות נחלבו בתדירות מסוימת למשך 45 ימים ראשונים ומבכירות 60 ימים ולאחר מכן הועברו לתדירות חליבה אחרת). בתכנית השנייה נבחנה ההשפעה הנ"ל כאשר השינוי מתדירות חליבה אחת לאחרת בוצעה לאחר שיא התחלובה (תרשים 3).

תרשים 3. ההשפעה על תנובת החלב במעבר מתדירות חליבה אחת לאחרת לפני שיא התחלובה ולאחר שיא התחלובה. (ממצאי סקר משנים 1999 – 2002).



בכל מבנה, המספר השמאלי מציין חליבה קודמת, בעוד המספר הימני מציין התדירות אליה הועברו הפרות.

בעבודה אחרת, (Hillerton, 1990) נבחן מה מידת ההשפעה של הגברת תדירות החליבה בתקופה שלאחר שיא התחלובה. גם כאן הניסוי נערך בתוך פרות (חצאי עטינים הועברו לתדירות חליבה של 4x לאחר שיא התחלובה למשך 50 ימים ולאחר מכן הועברו חזרה ל-3x). הירידה בתנובת החלב (תהליך טבעי בשלב זה) התמתנה כתוצאה מהניסוי והיא אף נגרדה במידת-מה גם לתקופה שלאחר הניסוי. ההסבר למיתון הירידה בתנובת החלב טמון כנראה בהקטנת השיעור של תמותת תאי ייצור החלב (תהליך הנקרא אפופטוזיס).

בסקר הנ"ל שביצענו, מצאנו גם השפעה של תדירות חליבה על ריכוז המוצקים בחלב. ריכוזי השומן והחלבון נטו לרדת עם העליה בתדירות החליבה, אך ההפרש הגדול היה בין שתי חליבות לשלוש חליבות, בעיקר בשומן ובמידה קטנה יותר בחלבון (טבלה 1).

לאפעם אנו שומעים על דיווחים מהמשקים על ירידת הסת"ס עם העליה בתדירות חליבה. בסקר הנ"ל מצאנו שהירידה היתה בעיקר בין שתיים לשלוש חליבות. ההסבר שניתן להעלות על הדעת הוא, שבתדירות חליבה גבוהה מתקיים תהליך של שטף חידקים מתעלת מבוא הפטמה החוצה. תהליך זה של הוצאת

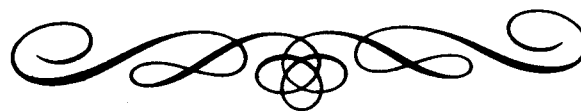
קודם לכן. לעומת זאת, המעבר מארבע לשלוש לאחר שיא התחלובה גרם לנפילה חזקה יותר בתנובת החלב. ניתן להסביר ממצא זה בעדויות שהוצגו לעיל ומהן עולה על קיומה של השפעה נגדרת עקב התרבות תאי ייצור חלב בתקופה שלפני שיא התחלובה.

מסקנות

מעבר מ- $2 \times$ ל- $3 \times$ חליבות מעלה את תנובת החלב בכ-13%. מעבר מ- $3 \times$ ל- $4 \times$ מעלה את תנובת החלב במידה פחותה יותר (כ-4%). לא נמצא בעבודתנו שהקיץ מקטין את הפער באחוזים בין החליבות על אף פער בתנובת חלב אבסולוטית (של כ-1 ליטר לטובת החורף). תכולות השומן והחלבון יורדות עם העליה בתדירות החליבה; הירידה המשמעותית היא במעבר בין שתיים לשלוש חליבות ובמידה פחותה משלוש לארבע חליבות. חליבה בתדירות חליבה גבוהה לפני שיא התחלובה ולאחר מכן ירידה לתדירות חליבה נמוכה יותר (בסביבות שיא התחלובה) תתבטא בירידה ממותנת בתנובת החלב בשל אפקט נגרר של ייצור חלב לעומת מעבר לאחר שיא התחלובה. העברת פרות לתדירות גבוהה תיתן את ביטוייה בתנובת חלב גבוהה יותר בכל מועד בתחלובה.

יצוין מיד שמספר התצפיות היה קטן מדי בפרט במעבר משתי חליבות לשלוש לפני שיא התחלובה. לכן, התוצאות צריכות להתקבל במידה מסוימת של זהירות. יש בכוונתנו להריץ את התכניות בעוד כחודשיים ואזי נקבל ממצאים מהימנים יותר.

בכדי למנוע ספקות, אנו מוצאים מקום להבהיר שתנובת החלב המוצגת בתרשים 3 היא ממוצע מתוקן לכל התחלובה. בשל מיעוט תצפיות אנו לא מציגים את ההשפעה של מעבר משתי חליבות לשלוש, אך נראה שהתגובה היתה חזקה ביותר בתקופה שלפני שיא התחלובה (כאמור נבצע בחינה מחודשת בעוד כחודשיים עם איסוף נתונים נוספים). הממצאים מראים שמעבר משלוש חליבות לשתיים בכל מועד בתחלובה גרם לירידה חזקה בתנובת החלב, בהשוואה לשלוש חליבות לאורך כל התחלובה. אולם, המעבר בסמוך לשיא התחלובה היה ממותן יותר, בהשוואה למעבר שלאחר שיא התחלובה. מעבר למשטר של ארבע חליבות משלוש הניב תנובת חלב גבוהה יותר משלוש חליבות לאורך כל התחלובה. אך המעבר מארבע לשלוש חליבות בסמוך לשיא התחלובה לא גרם לירידה משמעותית בתנובת החלב, אם משווים את תנובת החלב לפרות שנחלבו ארבע חליבות



לכל מי שכותב 'משק הבקר והחלב'

המערכת מודה לכל 'האוחזים בעט' (אולי מוטב לומר: כותבים בעזרת מחשב) על שיתוף הפעולה. לאחרונה יותר ויותר מאמרים ומחקרים בעלי הקף ניכר נשלחים אלינו גם בקבצים (דיסקט). בעוד העברת הקובץ באופן אלקטרוני שומר על עצם המלל ואופן הצגתו, הלוא התמונות שרוצים לשלב במאמרים יש להעבירן בקובץ נפרד מן המלל באחד מן הפורמטים הבאים:

קובץ tiff

קובץ eps

או קובץ jpg

כדי לשמור על איכות התמונה יש להעביר אותה ברזולוציה של בין 150-300 dpi ובנפרד מקובץ הוורד.