

ניתוח גנטי וסביבתי של משך זמן החליבה ומהירות החליה הממוצעת

א. עזרא¹, ג. ברק¹, ד. בן-עוזיאל¹ וי. ולר²
התאחדות מגדלי בקר; ²מינהל המחקר החקלאי

הקדמה

4. לאמוד את התורשתיות והקשרים הגנטיים בין משך זמן החליבה ומהירות החליבה לבין ספירת תאים סומטיים, ייצור חלב והישרדות. 5. פיתוח שיטה לשילוב התכונה באינדקס הטיפוח.

מהירות החליבה, כמות ק"ג חלב ליחידת זמן, כלולה באינדקס הטיפוח בצרפת, מדינות סקנדינביה, קנדה, גרמניה, אוסטרליה ומדינות נוספות. בחלק מהמדינות התכונה נמדדת בצורה איכותית, כלומר הרפתן מדרג מ¹ עד 5 את המהירות, ובאחרות הערך רציף. מהירות החליבה נמצאת במתאם לבריאות העטין והישרדות הפרה. קיים מתאם שלילי בין מהירות חליבה ומשך זמן חליבה. על פי הידוע מהספרות העולמית, נמצא מתאם גנטי שלילי קרוב ל-0.5 בין משך זמן החליבה לבין ספירת תאים סומטיים (סת"ס) ודלקות עטין. כלומר, זמן חליבה ארוך יותר קשור לירידה בסת"ס. המתאם הגנטי בין מהירות חליבה לבין סת"ס ודלקות עטין הוא בינוני וחיובי. כלומר, ככל שמהירות החליבה גבוהה יותר סת"ס והופעת דלקות עטין היו גבוהות יותר.

איסוף נתונים

בארץ נאספו נתונים ממשקים עם מערכות זיהוי אטומטיות. הנתונים הכילו ממוצע של עשרת הימים האחרונים של חלב ושל משך זמן החליבה. בקובץ היו כסה"כ 80,000 רשומות מכמאה משקים. מדידות מעל 300 ימי חליבה לא נכללו בניתוח הנתונים. בהמשך המחקר יתכן שנוסיף לקובץ את מהירות זרימת השיא של החלב.

תוצאות

ניתוח הנתונים התבצע לתחלובות ראשונה ושניה בנפרד.

ניתוח פנוטיפי

במודל 1 – משך ומהירות החליבה נותחו כפונקציה של עדר, חודש המלטה, שנת המלטה, ימי חליבה וק"ג חלב. בטבלאות 1 ו-2 מוצגים ממוצעים מתוקנים לפי חודש המלטה וימי חליבה.

מטרת המחקר

1. לאפיין את התנהגות משך זמן החליבה ומהירות החליבה לפי המרחק מההמלטה, חודש המלטה וגיל הפרה.
2. לאמוד את חזרתיות התוצאות לאורך התחלובה.
3. לאמוד את הקשר בין משך זמן החליבה ומהירות החליבה לשיעור היציאה.

בכרוש חודש האביב ועם בוא הפסח

חג שמחה וכישר

מהצוות והנהלה

שנאר

שנאר תקשורת בע"מ



טבלה 1. ממוצעים מתוקנים של משך זמן החליבה בדקות ומהירות החליבה בק"ג חלב לדקה לפי מרחק מההמלטה.

ימי חליבה	תחלובה ראשונה			תחלובה שנייה		
	פרות מס'	משך זמן החליבה בדקות	מהירות חליבת ק"ג חלב/לדקה	פרות מס'	משך זמן החליבה בדקות	מהירות חליבת ק"ג חלב/לדקה
30-5	1,685	6.14	1.78	1,291	6.75	1.95
60-31	1,820	6.39	1.74	1,345	6.64	1.98
90-61	1,701	6.24	1.77	1,195	6.56	2.01
120-91	1,541	5.93	1.85	1,021	6.48	2.05
150-121	1,330	5.71	1.92	935	6.33	2.09
180-151	1,259	5.55	1.96	914	6.22	2.13
210-181	1,153	5.48	1.98	904	6.16	2.15
240-211	1,205	5.40	2.00	842	5.99	2.19
270-241	1,155	5.40	2.01	924	6.02	2.17
300-271	862	5.43	2.00	609	6.05	2.14

טבלה 2. ממוצעים מתוקנים של משך זמן החליבה בדקות ומהירות החליבה בק"ג חלב לדקה לפי חודש מההמלטה.

חודש המלטה	תחלובה ראשונה			תחלובה שנייה		
	פרות מס'	משך זמן החליבה בדקות	מהירות חליבת ק"ג חלב/לדקה	פרות מס'	משך זמן החליבה בדקות	מהירות חליבת ק"ג חלב/לדקה
ינואר	1,355	5.93	1.86	1,090	6.49	2.03
פברואר	1,125	5.87	1.88	861	6.40	2.05
מרץ	1,145	5.81	1.89	837	6.26	2.10
אפריל	968	5.75	1.91	619	6.29	2.10
מאי	747	5.69	1.91	447	6.27	2.10
יוני	528	5.71	1.91	337	6.29	2.11
יולי	679	5.55	1.96	426	6.20	2.13
אוגוסט	1,024	5.64	1.93	696	6.26	2.11
ספטמבר	1,559	5.76	1.91	1,028	6.31	2.10
אוקטובר	1,609	5.77	1.90	1,255	6.29	2.10
נובמבר	1,516	5.86	1.89	1,198	6.34	2.08
דצמבר	1,456	5.88	1.89	1,186	6.44	2.06

התחלובה מ-1.74 ק"ג חלב לדקה בחודש השני לחליבה עד ל-2.0 ק"ג/לדקה בחודש השמיני. בתחלובה השנייה מהירות החליבה עלתה מ-1.98 ל-2.17 ק"ג/לדקה. כלומר, ככל שהפרה מתקדמת בתחלובה, מהירות החליבה שלה משתפרת.

מודל 2 – שיעור היציאה נותח כפונקציה של עדר, רמת זמן החליבה, רמת מהירות החליבה, חלב ק"ג בביקורת, חודש ההמלטה, ושנת ההמלטה. משך זמן ומהירות החליבה חולקו לקטיגוריות לפי האחוזונים הבאים: 75%, 90%

ממוצע משך זמן החליבה בתחלובה הראשונה שווה ל-5.9 דקות, כאשר נחלבים 10.5 ק"ג חלב בחליבה. מהירות החליבה הממוצעת שווה ל-1.78 ק"ג חלב לדקה.

משך זמן החליבה בתחלובה השנייה שווה ל-5.64 דקות, כאשר נחלבים 12.8 ק"ג חלב בחליבה. מהירות החליבה שווה ל-1.99 ק"ג חלב לדקה.

כללית, ההבדלים בין חודשי ההמלטה היו קטנים בתחלובה הראשונה והשנייה. בתחלובה הראשונה מהירות החליבה עולה לאורך

טבלה 3. ממוצעים מתוקנים של שיעור היציאה לפי קבוצות משך ומהירות החליבה בתחלובה ראשונה.

קבוצה משך זמן חליבה	תחום משך החליבה בדקות	פרות מס'	שיעור יציאה	מהירות חליבה ק"ג חלב/דקה	פרות מס'	שיעור יציאה
איטי מאד	>7.8	1,112	30	<1.26	1,151	31
איטי	7.8-6.5	1,537	27	1.56-1.26	1,664	30
בינוני איטי	6.5-5.5	2,890	27	1.86-1.56	2,792	26
בינוני מהיר	5.5-4.8	2,716	26	2.16-1.86	2,840	25
מהיר	4.8-4.3	1,737	26	2.42-2.16	1,669	26
מהיר מאד	<4.3	1,226	24	>2.42	1,102	25

טבלה 4. ממוצעים מתוקנים של שיעור היציאה לפי קבוצות משך זמן ומהירות החליבה בתחלובה שנייה.

קבוצה משך זמן חליבה	תחום משך החליבה בדקות	פרות מס'	שיעור יציאה	מהירות חליבה ק"ג חלב/דקה	פרות מס'	שיעור יציאה
איטי מאד	>8.3	810	25	<1.41	810	28
איטי	8.3-7.0	1,126	26	1.72-1.41	1,204	24
בינוני איטי	7.0-6.0	2,051	21	2.05-1.72	2,009	21
בינוני מהיר	6.0-5.3	1,822	20	2.36-2.05	2,024	20
מהיר	5.3-4.8	1,190	21	2.65-2.36	1,211	22
מהיר מאוד	<4.8	1,068	20	>2.56	809	20

ניתוח גנטי

ניתוח הנתונים בוצע לתחלובה ראשונה בלבד לפי מודל נראות מירבית מוגבלת REML. בניתוח מחושבים מתאמים גנטיים, סביבתיים, ותורשתיות. חישובו גורמי שונות למשך זמן ומהירות החליבה, סת"ס, ק"ג חלב והישרדות. בטבלה 5 מוצגות תוצאות הניתוח.

50%, 25%, 10%. בטבלאות 3 ו-4 מובאות תוצאות המודל. שיעור היציאה מתנהג בתחלובה ראשונה ושנייה באופן דומה. פרות אשר נחלבות זמן ממושך יוצאות יותר באופן משמעותי מאלה שנחלבות זמן קצר. פרות הנחלבות מהר יותר יוצאות בשיעור נמוך יותר מאלה הנחלבות לאט.

טבלה 5. תורשתיות ומתאמים גנטיים ופנוטיפיים, מעל האלכסון מתאמים גנטיים, על האלכסון התורשתיות ומתחת לאלכסון מתאמים פנוטיפיים.

חלב, ק"ג	סת"ס	הישרדות	מהירות חליבה	משך זמן חליבה
חלב, ק"ג	0.31	0.54	0.36	0.18
סת"ס	0.23	-0.27	0.33	-0.15
הישרדות	-0.10	0.05	0.23	0.04
מהירות החליבה	0.10	0.10	0.35	-0.85
משך זמן החליבה	-0.08	0	0.68	0.33

מטבלה 5 מתקבל:

- התורשתיות למשך זמן החליבה ומהירות החליבה גבוהה יחסית, 0.33 ו-0.35, בהתאמה.
- התורשתיות לק"ג חלב, 0.18, נמוכה יחסית לחישובים קודמים שנעשו בארץ על תחלובות שלמות, אולם הערך הנוכחי מתייחס
- המתאם הגנטי בין מהירות החליבה לבין משך זמן החליבה שלילי וגבוה, -0.85. כלומר, לפרות החולבות מהר יש משך זמן חליבה קצר.
- המתאמים הגנטיים בין ק"ג חלב, סת"ס, ומהירות חליבה לבין הישרדות הם 0.54,

לביקורת חלב בודדת.

ולתוצאה רצויה של עליה בהישרדות, מאידך.

0.27-, 0.23, בהתאמה.

תכנית העבודה לשנתיים הקרובות

1. לאמוד את חזרתיות התכונות לאורך התחלובה. לשם כך דרוש איסוף נתונים חוזר, מידי פרק זמן שנקבע, לאותו משק.
2. לאמוד את התורשתיות והקשרים הגנטיים בין משך זמן החליבה ומהירות החליבה לבין ספירת תאים סומטיים, ייצור חלב והישרדות לתחלובות שתיים עד חמש.
3. בדיקת הקשר לדלקות עטין על פי דיווח הרפתן ותוצאות המעבדה לבריאות העטין.
4. בדיקת הקשר לתכונות גוף (מותנה במספר הפרות).
5. פיתוח שיטה לשילוב התכונה באינדקס הטיפוח.
6. כדי למלא מטרות אלה יימשך איסוף נתוני מהירות ומשך זמן החליבה. בנוסף נבדוק את המשמעות של איסוף נתוני השיא של מהירות החליבה.

5. המתאם בין סת"ס למהירות חליבה הוא 0.33. לכן, ככל שהסת"ס גבוה יותר, ההישרדות נמוכה יותר ומהירות החליבה גבוהה יותר. אולם, ככל שמהירות החליבה גבוהה יותר, ההישרדות גבוהה יותר.
6. במתאמים הסביבתיים ראוי לציין את המתאם החיובי של 0.5 בין מהירות החליבה לבין ק"ג חלב.

סיכום

תוצאות ניתוח מהירות החליבה ומשך זמן החליבה היו דומות לתוצאות ניתוחים בחו"ל. התורשתיות של התכונות גבוהה יחסית, ולכן ניתן לטפח לכיוון הרצוי. קיים קשר בין מהירות החליבה לבין הישרדות הפרה. קשה לקבוע את הערך הכלכלי של מהירות החליבה בגלל שטיפוח לתכונה (שיפור המהירות) יגרום לתוצאה לא רצויה של עליה בסת"ס, מחד –

ספרות

- P.J. Boettcher, J.C.M. Dekkers, and B.W. Kolstad. 1998. Development of an Udder Health Index for Sire Selection Based on Somatic Cell Score, Udder Conformation, and Milking Speed. *J. Dairy Sci.* 81:1157-1168.
- Ab F. Groen et al. 1997. Economic value in dairy cattle, with special reference to functional traits. Report of an EAAP-working group. *Livest. Prod. Sci.*, 49:1-21.
- A. Luttinen and J. Juga. 1997. Genetic Relationships between Milk Yield, Somatic Cell Count, Mastitis, Milkability and Leakage in Finnish Dairy Cattle Population. *Proceedings International Workshop on Genetic Improvement of Functional Traits in Cattle Health.* Uppsala, Sweden. *Bulletin no.* 15:78-83.
- U.S. Nielsen, Gert Pedersen Aamand, Tomas Mark. 2000. National Genetic Evaluation of Udder Health and Other Traits in Denmark. *Proceeding of the 2000 Interbull Meeting Bled, Slovenia.* *Bulletin no.* 25:143-150.
- M.K. Sorensen, P. Berg, J. Jensen and L.G. Christensen. 1999. Stochastic simulation for total merit in dairy cattle. *Proceedings International Workshop on EU Concerted Action on Genetic Improvement of Functional Traits in Cattle (GIFT); Breeding Goals and Selection Schemes.* *Bulletin no.* 23:183-192.