

## ניתוח גנטי וסביבתי של תכונות בריאות ברפת החלב

א. עזרא, התאחדות מגדלי הבקר

### הקדמה

בעולם, גוברת הדרישה להכליל תכונות נוספות לייצור חלב ושיפוט גופני לתוך אינדקס הטיפוח (14) וזאת במגמה לשפר את הישרדות הפרה, קיטון בהוצאת הזרעה, תרופות, נזק בגין ירידה בייצור חלב בגלל בעיות בריאות, נוחות בחליבה ועוד. אינדקס הטיפוח הישראלי כולל תכונות ייצור חלב, פוריות, תאים סומטיים והישרדות. קצב עלייה גנטית שנתי שווה לכ-85 יחידות בשנה (15). מקדמי התכונות באינדקס מבטאים את הערך הכלכלי של כל תכונה. ב-10 השנים האחרונות בדומה לעולם התרחש בישראל תהליך שינוי בתכונות הנכללות אינדקס. בעבר האינדקס כלל תכונות ייצור חלב בלבד נוספו לאינדקס, תאים סומטיים בשנת 96, פוריות בנות ב-2000, הישרדות ב-2004. בשנת 2006 נוספו תכונות קושי בהמלטה ושיעור התמדה. כל תכונה שנוספה לאינדקס כללה מחקר ופיתוח שכלל את השלבים הבאים: הגדרת התכונה, ניתוח פנוטיפי, מציאת גורמי תיקון לערך התכונה בכדי להביא את ערכיה לבסיס השוואתי שווה, ניתוח גנטי של גורמי שוניות ומתאמים עם תכונות הנכללות באינדקס הקיים, מציאת הערך הכלכלי של התכונה ושילובה באינדקס ומבחן פרים/פרות לתכונה. בהצעת המחקר הנוכחית תיבדק האפשרות לשלב תכונות נוספות בעלי ערך כלכלי לאינדקס הטיפוח. התכונות המוצעות הן בריאות ובעיקר דלקות עטין קליניות. דלקות עטין קליניות הן גורם משמעותי בנזקים כלכליים לרפת. הנזק בירידה בייצור חלב, תרופות וסיכוי גבוה יותר ליציאה (9). לאחרונה פורסמו מחקרים המצביעים על קשר שלילי בין דלקות עטין לבין הסיכוי להתעבר (13). בנוסף קיים קשר גנטי חיובי (לא רצוי) בין ייצור חלב לדלקת עטין קלינית (3,7,11), כלומר טיפוח ממושך לייצור מעלה את שיעור דלקות עטין קליניות. מצד שני קיים מתאם שלילי (רצוי) בין דלקות עטין לבין סת"ס בגודל של כ-0.7 (12,2). הכללת הסת"ס בשנים האחרונות באינדקס הסלקציה והמתאם הבינוני עם דלקות עטין משפרת את ההתמודדות בקשר הלא רצוי (5) בין העלייה הגנטית בייצור חלב לאירועי דלקות עטין. אולם ההתמודדות הטובה ביותר היא באמצעות שילוב התכונה באינדקס (5). למרות חשיבות התכונה נתקלו מערכות טיפוח בעולם בבעיות ביישום התכונה באינדקס; לתכונה תורשתיות נמוכה (10,11,12) ולכן בתכנית טיפוח הבוחנת 100 בנות לפר אמינות האומדן הגנטי נמוכה, קושי רב באיסוף נתונים מהרפתות. בשנים האחרונות חלו בישראל שלושה שינויים המהווים פוטנציאל להעמיד מחקר אמין על תכונות הבריאות וליישמן. הראשון, שימוש גובר במערכת מחשב, 80% מפרות ספר העדר, בעלות קידוד אחיד. השני, אינטגרציה בין נתוני ספר העדר לבין המעבדה הארצית לבריאות העטין. השלישי, לחלק מהפרים במבחנם הראשון יש כמות גדולה של בנות, פרים אלו נקראים מבטיחים.

### ניתוח נתונים

כאמור העלות הכלכלית של דלקת עטין גבוהה והיא החשובה בין המחלות. בספר העדר דלקת עטין מוגדרת בקוד אבחנה בצורות הבאות:

- 310 – דלקת עטין קלינית
- 311 – גבן בעטין
- 312 – נפיחות בעטין
- 313 – דם בעטין
- 315 – בצקת בעטין
- 316 – דלקת עטין קלה
- 317 – דלקת עטין מתונה
- 318 – פטמה פצועה
- 319 – פטמה סתומה
- 320 – דלקת עטין טוקסית
- 321 – ד עטין טוקסית + רביצה
- 322 – דלקת עטין חמורה
- 323 – דלקת עטין מוגלתית
- 324 – דלקת עטין נמקית
- 325-330 – בעיות בפטמות

על פי דיווח הרפתן בתחלובה ראשונה כ-87% מהדיווחים הם קוד 310 – דלקת עטין קלינית. בנוסף לדיווח קוד אבחנה הילקח הדיווח גם מאירוע יציאה של הפרה כאשר הסיבה היא דלקת עטין.

לכל פרה בתחלובה ראשונה נילקח דיווח ראשון של דלקת עטין בשנים 2000-2007. לאחר מכן הוגדר קריטריון של אמינות הנתון על סמך ממוצע של הנגיעות בעדר מעל 4%. בסך הכול נותרו בקובץ הנתונים 49,111 פרות. הנגיעות חושבה לפי שנים ולפי חודשים:

טבלה 1 – נגיעות דלקות עטין לפי חודש בתחלובה ראשונה:

חודש	מספר פרות	אחוז דלקות
ינואר	3,895	10.32%
פברואר	3,787	11.22%
מרץ	4,730	11.06%
אפריל	4,189	11.29%
מאי	3,786	10.59%
יוני	3,270	11.84%
יולי	3,667	11.59%
אוגוסט	4,564	11.17%
ספטמבר	4,698	10.69%
אוקטובר	4,614	9.93%
נובמבר	4,024	10.51%
דצמבר	3,887	10.96%

טבלה 2 – נגיעות דלקות עטין לפי שנים בתחלובה ראשונה:

שנה	מספר פרות	אחוז דלקות
2000	3,398	9.18%
2001	3,975	10.31%
2002	6,152	10.48%
2003	6,556	11.70%
2004	7,964	10.91%
2005	9,386	11.44%
2006	9,830	11.28%
2007	1,850	9.14%

כמות הנתונים גדלה במשך השנים כנראה הסיבות הם: שימוש מוגבר בתוכנת הניהול נעה (התקנות החל משנת 2000) והסברה של מאל"ה. כללית שיעור הנגיעות דומה במשך השנים.

כדי לחשב את התורשתיות הוגדרו: לאב הפרה מעל 30 פרות, נותרו 37,769 פרות.

#### תוצאות

הופעל מודל ניתוח גנטי של אב ואב האם לתכונות 0,1. המודל כלל את אב הפרה (286 רמות), קבוצה גנטית אב (3 רמות), אב אם הפרה (365 רמות), קבוצה גנטית אב אם הפרה, עדר/שנה/עונה. נתקבלה תורשתיות של 2.3%. חושבו אומדני הורשה לפרים והתקבלו:

טבלה 3 – הפרים הטובים ביותר לדלקות עטין.

שם פר	א"ה דלקות	לר"ס	הישרדות	PD07
סופון	- 4.1	- 0.40	88	415
דיגר	- 3.4	- 0.29	- 21	- 193
בודי	- 3.1	- 0.32	- 22	97
גד	- 3.1	- 0.35	112	541
קייזר	- 3.0	- 0.11	21	112
אקש	- 2.8	- 0.33	- 44	193

טבלה 4 – הפרים הגרועים ביותר לדלקות עטין.

שם פר	א"ה דלקות	לר"ס	הישרדות	PD07
גבון	4.2	0.29	- 73	62
פסטיס	3.9	0.14	- 36	- 233
סדק	3.5	0.18	37	253
חר	3.4	- 0.12	- 95	- 99
רז	3.3	0.18	- 85	175
דליה	3.2	- 0.12	132	560

טווח התכונה כ-8%. טווח זה מאפשר הכנסת התכונה לאינדקס הטיפוח.

## המשך

לאור שהתרחש במחקרים הופסק המחקר. אנו מתכוונים לחדש אותו בשנת 2010.

## ספרות

1. Genetic relationships between milk yield, somatic cells count, mastitis, milkability and leakage in Finnish dairy dairy cattle population. A. Luttinen and J. Juda. Finish animal breeding association pages 78-83.
2. Phenotypic and genetic relationships between somatic cell counts and clinical mastitis in French dairy Holstein cows. D. Boichard and R. Rupp. Bulltin 32 pages 66-72,1997.
3. Genetic parameters of health disorder, and relationships with 305-day milk yield and conformation traits of registered Holstein cows. T.E. Van dorp et all. JDS 81:2264-2270, 1998.
4. Genetic analyses of mastitis data using animal threshold models and genetic correlation with production traits. D. Hinrichs et all. JDS 88:2260-2268, 2005.
5. Genetic improvement of mastitis resistance: validation of somatic cell score and clinical mastitis as selection criteria. J. Odegard et all. JDS 86:4129-4136, 2003.
6. Genetic relationship between BCS, dairy character, mastitis, and diseases other than

- mastitis in first-parity Danish holstein cows. J. Lassen et al. JDS 86:3730-3737, 2003.
7. Genetic parameters of dairy character, protein yield, clinical mastitis, and other diseases in the Danish Holstein cattle. M. Hansen et al. JDS 85:445-452, 2002.
  8. Mastitis, ketosis, and milk fever in 31 organic and 93 conventional Norwegian dairy herds. F. Hardeng and V.L. Edget. JDS 84:2673-2679, 2001.
  9. Relationships between mastitis and functional longevity in Danish black and white dairy cattle estimated using survival analysis. H.J. Neerhof et al. JDS 83:1064-1071, 1999.
  10. Heritability of clinical incidence and relationships with sire transmitting abilities for somatic cells score, udder type traits, productive life and protein yield. D.L. Nash et al. JDS 83:2350-2360, 2000.
  11. Genetic parameters for clinical mastitis, somatic cell score, production, udder type traits, and milking ease in first lactation Holsteins. R. Rupp and D. Boichard. JDS 82:2198-2204, 1999.
  12. Genetic parameters for clinical mastitis, somatic cell score, and production in the first three lactations of Swedish Holstein cows. E. Carlen et al. JDS 87:3062-3070, 2004.
  13. Effect of timing of first clinical mastitis occurrence on lactational and reproductive performance of Holstein dairy cows. J.E.P Santos et al. Animal reproduction science 80:31-45, 2004.
  14. Selection indices on Holstein cattle of various countries. F. Miglior et al. JDS 88:1255-1263, 2005.
  15. סיכומי ספר העדר, 2004, טבלה 25.
  - 16.

#### **ספרות רלוונטית של חוקרים (שלוש שנים אחרונות)**

- J. I. Weller\*,1, E. Ezra and G. Leitner . Genetic Analysis of Persistency in the Israeli Holstein Population by the Multitrait Animal Model.  
J. Dairy Sci. 2006 89:2738-2746
- D. Bar and E. Ezra. Effects of common calving diseases on milk production an high yielding dairy cows.  
J. Vet Med. 2005 60:106-111.
- Weller JI, Ezra E. Genetic analysis of the Israeli Holstein dairy cattle population for production and nonproduction traits with a multitrait animal model.  
J DAIRY SCI 87 (5): 1519-1527 MAY 2004.
- Leitner G, Chaffer M, Caraso Y, et al. (e ezra)  
Udder infection and milk somatic cell count, NAGase activity and milk composition-fat, protein and lactose-in Israeli-Assaf and Awassi sheep  
SMALL RUMINANT RES 49 (2): 157-164 AUG 2003
- Leitner G, Yadlin N, Lubashevsky E, et al. (e ezra)  
Development of a Staphylococcus aureus vaccine against mastitis in dairy cows. II. Field trial VET IMMUNOL IMMUNOP 93 (3-4): 153-158 JUN 20 2003