

אריכות ימים בהקשר הטיפוחי והכלכלי

זה זמן רב למדי, שנושא זה אינו יורד מעל הפרק, בודאי בעולם הגדול עם המסורת הרבה וההתמחות בשיפוט בקר; אבל, גם אצלנו הנושא מתחיל להתבסס כאחד השיקולים בטיפוח הפרה הרצויה למשק המתקדם. כאן יש להבדיל בין חשיבות ותועלת מבחינה גנטית ופונקציונלית, לבין ההבטים המסחריים והתדמיתיים שניתן למצואם בהקשר של שווקים מתמחים בבקר יפה לשמו. יותר ויותר מגדלי בקר משוכנעים היום, שמטרת הטיפוח צריכה להיות משולבת בתפיסה ממשקית כללית, אשר מעמידה בראש שאיפותיה את ייעול הייצור ורווחיותו בטווח הרחוק.

בהקשר זה מוזכרת לעתים קרובות יכולת ההישרדות של הפרה בעדרה ובנחנים מדדים שונים האמורים לתת תשובה לשאלה המטרידה – על פי איזה סימנים ניתן לחזות מראש במידה סבירה של בטחון, שפרה זאת או אחרת תאריך ימים יצרניים בעדר ותוסיף רווח ורווחה לבעליה. מאחר שהנושא אינו מוגבל לגנטיקה בלבד, או להזנה או ממשק ותנאי האחזקה בלבד – חיפשונו ומצאנו כמה מאמרים ודעות המתייחסים כולם לאותה שאלה, אם גם התשובות כלל אינן אחידות.

ראשית, ננסה לבחון את הנושא דרך **יכולת ההישרדות של הפרה**, כפי שזה בא לידי ביטוי בכמה מאמרים שהופיעו בשנים האחרונות.

אולם מסתבר, שעצם ההישרדות בעדר או אריכות ימים לשמה רחוקות מלהשביע את תאבוננו למדדים אמיתיים, שיאפשרו לחזות איזה מן הפרות הן הרווחיות בטווח הרחוק. בהקשר זה נודעת חשיבות מכרעת למיחשוב מערכות הטיפוח בעולם כולו, אשר איפשרו לאסוף ולעבד אין סוף נתונים ולחשב את המשותף והשונה בין מקורות שונים והעיקר, לחשב מתאמים בין תכונות ייצור ותכונות גופניות ובמידה מסויימת גם בין תכונות "סמויות" כגון, מדדי פוריות, בריאות ומטבוליזם. ברור לגמרי, שלכל התכונות יחד השפעה על הישרדות הפרה בעדר, אף אם לאחדות מהן משקל סגולי רב יותר, כמו למשל לתכונות הייצור.

לאחרונה הוחלט גם בארה"ב וגם בקנדה לכלול את המידע על אריכות הימים החזויה לבנות כל פר, אשר זרמתו מוצעת להזרעה בהקף רחב. לצורך זה פותחו האינדקסים הרלוונטיים המתפרסמים במסגרת דירוג הפרים. אפשר להיווכח בגישה מעט שונה של השיטה הקנדית, לעומת פירסומיו הרשמיים של משרד החקלאות האמריקאי. כאמור, ההדגשים שונים והעתיד יוכיח, אולי, איזה אינדקס מביא תועלת רבה יותר. עם כל היתרון והפשטות בשימוש של אינדקס משולב אחד המתחשב בכל התכונות והגורמים ומייחס לכל אחד מהם את המשקל הנכון, עדיין יש לשקול בכל מקרה שיקול פרטני כאשר באים להחליט על זיווג פרה זאת או אחרת עם הפר המתאים לה במיוחד.

לבסוף מובאים עוד דבריהם של מטפחים המתייחסים לטיפוח פרות מאריכות ימים וסקירה קצרה אודות מועדון "פרות ההקטון" – אלה שהניבו יותר ממאה טונות של חלב בחייהן. על אף שיעור היציאה הגבוה בדרך כלל בעדרינו, לישראל מקום כבוד במועדון זה.

(מ.מ.)

מבנה הגוף (Exterieur) – חשיבותו ותועלתו בטיפוח בקר חלב

מתורגם מגרמנית מתוך II/ 1992, Milchrind

ברם, את משך ההישרדות האמיתית בעדר אפשר לקבוע רק אחרי צאת הפרה מן העדר. מאחר שמועד זה כבר אינו מעשי לצרכים טיפוחיים, חייבים לחפש סימנים ותכונות שיש להם מתאם חיובי ניכר עם ההישרדות בעדר ואשר אותם ניתן לתפוס ולפענח בעוד מועד.

מדידת ההשפעה על ההישרדות בעדר

יותר מכל תכונה אחרת, או אף מקבץ תכונות – לתנובה גבוהה נודעת חשיבות חיובית ומכרעת.

כידוע, במשך עשר השנים האחרונות פשטה ונהוגה בארצות הטיפוח העיקריות "שיטת השיפוט הלינארי", ועל ידי כך נצברו נתונים רבים מאוד ובהקף עולמי, אותם ניתן לנצל. חוקרים ומדענים במיוחד מארה"ב וקנדה משתמשים בהם במידה גדלה והולכת כדי למצוא ולחשב את המתאמים בין תכונות גופניות לבין הישרדות בעדר. או במילים אחרות: בעזרת השיפוט הקווי נוכל ללמוד מן הפרות הרווחיות איך הן צריכות להיראות. התוצאות של המחקרים בשטח זה סוכמו בקשר לכמה תכונות בולטות, כפי שמובא בהמשך.

עטין

ההשפעה הכי חזקה על ההישרדות נודעת לתכונות עטין, בפרט לעומק עטין, גיד תומך עטין ומיקום פטמות. מסתבר, שעומק עטין בינוני רצוי ביותר, משום שעטינים נמוכים מאוד לא יחזיקו מעמד, בו בזמן שעטין גבוה מאוד עלול שלא לייצר מספיק חלב. לאחר תיקון גורם התנובה, כלומר בתנאי תנובה זהה, העטין השטוח יותר עדיף ככל שמדובר בהישרדות בעדר.

גודל הפרה

באשר לגודל הפרה הנתונים אינם מצביעים על אחדות. נראה, שלגודל אין השפעה חיובית

למעשה, קיימת אחדות דעים בין מגדלי הבקר לחלב: המטרה היא לטפח פרה אשר תניב תנובות גבוהות מאד במשך שנים ובלי בעיות מיוחדות. בכל עדר, פרות כאלה הן בודאי הרווחיות ביותר.

אין כל בעיה לבקר את תנובת החלב, השומן והחלבון באופן ישיר ובשיטות פשוטות. אכן, אפשר היה בשנים האחרונות, בעזרת תכונות ממוחשבות של מבחני פרים ומדידת ערכים טיפוחיים, להביא לידי התקדמות טיפוחית משמעותית ביותר בתכונות הללו. אולם, מה בקשר לדרישות נוספות לגבי הפרה הרווחית, על מנת שזאת תתמיד בתנובותיה הגבוהות במשך תחלובות רבות ככל האפשר?

הישרדות בעדר כקנה-מידה לרווחיות

שנים האחרונות סובב הוויכוח לדב סביב מושג "אריכות ימים". אולם, אריכות-ימים בפני עצמה לא יכולה להוות מטרה, אלא רק בשילוב עם תנובות גבוהות. משום כך נשתמש בהמשך ב"הישרדות בעדר" (Herdenverbleib), מונח שיש לו מקבילות בשפות אחרות, למשל באנגלית herdlife או stayability.

אין ויכוח על שלהישרדות ממושכת בעדר נודעת חשיבות כלכלית ומשקית רבה. ככל שהפרות שורדות יותר זמן בעדר, הן מסוגלות יותר להגיע למלוא יכולתן לייצר חלב וולדות. מה גם, שאז נשארות יותר עגלות למכירה כי שיעור התחלופה קטן. מצד שני, לפרות יותר זקנות בדרך כלל יש להן גם יותר בעיות בריאות, כגון בריאות עטין, והן גם נחותות מבחינה גנטית, בהשוואה לפרות צעירות, בממוצע. חשיבותה היחסית של ההישרדות בעדר תלויה אמנם בתנאי המסגרת המשקית הכלכלית בה מדובר – בכל זאת ועקרונית יש לראות בחיוב את ההישרדות גם מבחינה כלכלית. לפיכך, ניתן להשתמש בגורם ההישרדות כקנה-מידה לרווחיות הפרות.

בעבודה משותפת לאוניברסיטת איובה, ארה"ב ותחנת ההזרעה 21st Century Genetics חולקו תכונות גוף על פי השפעתן ברמה הקיצונית או הבינונית; התוצאות מובאות בטבלה.

הביטוי המיטבי של תכונות גוף לינאריות ביחס להישרדות בעדר.

מיטבי ברמה בינונית	מיטבי ברמה קיצונית
גודל עומק עטין רוחב אגן זרימת חלב	רגליים אחוריות (יותר ישרות) אופי חלבני (חד, זוויתי) טמפרמנט (שקט, רגוע)

או שלילית על שיעור ההישרדות בעדר. מן הראוי לציין, שבמשקי חלב שאינם בספר העדר בארה"ב, זאת אומרת שלגביהם מכירת בקר לטיפול אינה חשובה כל כך, בתנאי תגובה זהה נודעת יתר חשיבות לפרה הקטנה במקצת בכל הנוגע למשך הישרדותה בעדר.

רגליים

בתכונות הרגליים נראה, שלפרות עם רגליים אחוריות יותר ישרות יתרון מסויים. אך יש לקחת בחשבון, שמפאת המתאם הגנטי הנמוך של תכונות הרגליים עם ההישרדות בעדר, אין טעם מיוחד בטיפול בכיוון מסויים זה.

LPR – אינדקס לאריכות ימים חזויה

מתורגם מאיטלקית מתוך IV/92, Bianco Nero

מנת לשפר את הערכת התכונות הגופניות של פרות החלב כווננו ביוזעין למדידתה של אריכות ימים.

עם הכנסת שיטת השיפוט הלינארי ניתן בידי מטפחי הבקר האמצעי לבקר את אותן תכונות גופניות והשונות שלהן, אשר אמורות להיות קשורות בהישרדות ממושכת בעדר. השיטה החדשה גם מאפשרת לחוקרים להסתמך על "מדידות אמת" שניתן להשתמש בהן בחישובים ובסטטיסטיקות. בין המחקרים הרבים שבוצעו במשך השנים בכל העולם מעניינים במיוחד אלה העוסקים ביחסים בין ייצור ומבנה גוף, בין ייצור ואריכות ימים ובין מבנה גוף ואריכות ימים. דבר זה לוקח בחשבון את הערך הכלכלי הניכר שנודע לאריכות ימים של עדר החלב; לפי חוקרים אמריקאיים אחדים, הרווח המירבי מושג בעדר עם תקופת חיים יצרניים של חמש וחצי שנים.

אם כן, במחקר שהוזכר לעיל שימשו הנתונים של 53,800 פרות כדי לדרג סך של 617 פרים. הנתונים עובדו לצורך חישוב היחס בין אריכות הימים והתכונות הגופניות, הכל על מנת

בטאון התאחדות מגדלי בקר מגזע הולשטיין באיטליה לא איחר להיכנס לעובי הקורה של הנושא, כפי שפורסם על ידי אוניברסיטת איובה, ארה"ב והאגודה להזרעה מלאכותית 21th Century Genetics.

תשומת הלב נתונה לאינדקס החדש $LPR =$ דירוג עפ"י הרווחיות במשך החיים, (Lifetime Profitability Ranking), שהונהג בדירוג הפרים באגודה האמורה החל משנת 1990. בהמשך נביא כאן את הדברים תוך השמטת אותם קטעים שכבר הוזכרו במאמר מגרמניה.

מאז ומתמיד שאפו מגדלי הבקר לחלב לפרות עם תגובות גבוהות במשך שנים רבות ככל האפשר, ומאז ומתמיד חיפשו מגדלי הבקר איך לחזות את טיפוס הפרה העשויה לעמוד ולהיענות למשאלתם. במשך עשרות בשנים נהגו לשפוט את התכונות הגופניות של הפרות על פי השוואתן לדגם של "הפרה האידאלית" (משהו דומה מאד לדגם פרת ההולשטיין הנמצא במוזיאון הרפת ביפעת). חשבו שפרה שניחנה בתכונות הללו גם תאריך ימים וייצור גבוה. במובן זה, המאמצים שנעשו במשך שנים על

טבלה 1. מהימנות הבירור לאריכות־ימים בשיטה ישירה ובלתי־ישירה.

בנות מספר	בירור דרך תכונות־גוף	בירור ישיר של אריכות־ימים
5	.11	.04
20	.28	.17
40	.37	.28
60	.42	.37
80	.44	.45
100	.46	.50
300	.53	.75
גבוה מאד	.57	1.0

טבלה 2. מתאמים גנטיים בין תכונות־גוף ומשך החיים היצרניים.

גודל	– .21
אגן (מאחור)	+ .09
עומק עטין	+ .47
גיד תומך עטין	+ .23
חיבור עטין קדמי	+ .47
חיבור עטין אחורי	+ .13
פטמות (מאחור)	+ .15

חושבה באופן בלתי ישיר, בהשוואה לזאת שחושבה ישירות (טבלה 1). מכל מקום וכמו בכל הערכה גנטית, גם אינדקס ה־LPR נתון לתנודות על בסיס השינויים העלולים להתהוות הן בנתוני הייצור והן בנתונים של תכונות־הגוף הלינאריים של בנות פר כלשהו.

מה הן תכונות־הגוף אשר נמצאו במחקרים כבעלות מתאם חזק עם אריכות־ימים? (טבלה 2). כולם הוכחו עדיפותם של ייצור ומבנה העטין לקריטריונים בתכונות הטיפוח. כמעט בכל המקרים יצא, שפרות עם ערכים ממוצעים של גודל, רוחב־אגן ומהירות חליבה היו אלה שנשארו יותר שנים בעדר, כמו גם אלה בעלות אופי חלבני חד/זווייתי וטמפרמנט רגוע.

לאפשר את חיזוי אריכות־הימים של בנות הפר העתידיות על פי נתוני השיפוט הלינארי של בנותיו הקיימות כבר. לצורך זה חושב המתאם של כל תכונת גוף לינארית עם הישרדות הבהמה בעדר. למעשה ובמילים בוטות, הפרות שנבחנו "אמרו" לחוקרים, איך הן צריכות להיראות כדי לחיות יותר זמן בעדר. התכונות הגופניות מאפשרות לאמוד את משך חייה היצרניים של הפרה, כלומר הישרדותה בעדר (stayability, herdlife), מדודה בימים החל מהמלטתה הראשונה (בהנחה של גיל 25 חודש בהמלטה ראשונה), עם שינויים מ־900 עד 1025 ימים.

האינדקס LPR משתמש בנוסחה פשוטה, הנותנת משקל של 3 עבור ק"ג חלבון, 1 עבור ק"ג שומן ו־1 לאריכות־ימים בעדר, כך שנוצר יחס של 1:4 בין ייצור ותכונות־גוף, או כפי שקורה במקרה דנן, בין ייצור ואריכות־ימים בעדר. במעשה היומיומי, אינדקס זה אמור לסייע בבחירת פרים הנותנים בנות יותר רווחיות.

להבדיל מאינדקס גנטי לתכונות־גוף, אשר מהווה חיזוי הפוטנציאל להוריש ניקוד סופי מסוים – ה־LPR מצביע על קומבינציה של תכונות־גוף הקשורות עם ההישרדות בעדר, הווה אומר עם אריכות ימיה של הפרה. כמובן, מהימנות האינדקס LPR תלויה במספר הבנות לפר שנשפטו. בהתחשב בעובדה, שמדובר כאן בשיטת חישוב בלתי־ישירה, כלומר אריכות־הימים נמדדת על בסיס הנתונים של תכונות־גוף של הבנות ולא על פי מספר השנים שהבנות חיו למעשה – המהימנות לא יכולה להיות גבוהה מאד, לכל היותר 57%. כמו כן מעניין להיווכח, שכאשר ישנן פחות מ־80 בנות לפר כפי שקורה רבות עם פרים שזה עתה נבחנו, מהימנות החיזוי יותר גבוהה אם היא



החיים היצרניים ותכונות־הגוף בגזע הש/ל באיטליה

תורגם מאיטלקית מתוך V/93, Bianco Nero

במסגרת המחקר אודות הקשר בין תכונות־גוף לבין אריכות־ימים (הישרדות בעדר), נבחנו וחושבו הנתונים של 256,353 פרות מגזע שחור־לבן באיטליה, אשר נשפטו ונוקדו בשנים 91–1986 והיו בנותיהם של 1,175 פרים. יש לציין את ההקף הרחב של המחקר באיטליה שהחל עוד לפני שמונה שנים. את הרשימה הנוכחית כתב אלסנדרו בֶּנֶטוֹ מן המכון הזואולוגי של אוניברסיטת מילנו, ובה מובאים כמה מונחים חדשים הקשורים בהבטים נוספים של נושא אריכות־הימים בעדר החלב.

ההמלטה הראשונה לבין תאריך יציאת הפרה מן העדר. נקרא למרווח זמן זה **אריכות־החיים האמיתית/הריאלית LR** (longevity reale); במחקר שצויין לעיל נמדדה ה־LR בחודשים. בקיצור, LR משמשת כדי למדוד את יכולת הפרה להימנע מלהיות מסולקת מן העדר על פי רצון הבעלים. רצון זה מוגדר כהחלטת הרפתן לסלק הבהמה בגלל תנובה בלתי מספקת, כלומר משום שהפרה אינה רווחית.

טבלה 1. אורך־החיים היצרניים (חודשים).

רמת ייצור	בממוצע חודשים
נמוכה	19.8
בינונית	28.8
גבוהה	31.3
כל הרמות	26.6

אורך־החיים היצרניים הפונקציונלי

אפשר לבוא ולטעון, שאורך־החיים תלוי במידה רבה באמות־המידה בהם משתמש הרפתן ביחס להחלטתו להשאיר או להוציא פרה מן העדר. מאחר שסיבת ההוצאה העיקרית היא ללא ספק רמת הייצור של הפרה, הרי ברור מאליו שלפרה בעלת התנובה הגבוהה יותר סיכויים להישאר בעדר, אף אם מתגלים אצלה פגמים כלשהם, עד גבול מסויים (טבלה 1). נתוני הטבלה מראים אורך־חיים לכל הבהמות בממוצע של 26.6 חודשים שהם כ־2.2 תחלובות. אולם יוצא, ש־50% מן הפרות בתנובה נמוכה יוצאות את העדר אחרי 19.8 חודשים חיים יצרניים (כ־1.6 תחלובות), בעוד שמחצית הפרות בעלות התנובה הגבוהה

האומדנים והחיזויים הגנטיים לייצור חלב השתכללו מאד בשנים האחרונות והם עשויים לתת הערכה יותר מדויקת של רמתה הגנטית של הפרה. עד כה, הבירור הגנטי שאף להגדיל את ייצור החלב, השומן והחלבון לפי אינדקס התמחיר הנהוג ואפשר לציין הצלחות רבות בהקשר זה. עם זאת צריך לציין, שלא רק על ידי הגדלת הייצור אפשר להגדיל את הרווח, כי אם גם על ידי הקטנת עלות הייצור. דבר זה נכון ומשמעותי שבעתיים במשטר של מכסות ייצור, אשר לא מתיר להגדיל את כמות הייצור כפי שהיינו רוצים.

להחליף פרה במבכירה חדשה מהווה השקעה וככזאת היא נחשבת להוצאה (הפחתה וריבית) המוטלת על הייצור השוטף – בדיוק כמו להחליף טרקטור שיצא מן השימוש. ככל שנמשך הזמן שאפשר לנצל את הפרה, כן תקטן ההוצאה למשק. עם יותר פרות זקנות ברפת תקטן התחלופה בעדר ועמה ההוצאה. מסקנה ישירה מזה, שככל שהפרות מאריכות ימים, כן יגדל הגיל הממוצע לפרה בעדר. לגיל ממוצע יותר גבוה קשורה גם תנובה יותר גבוהה. ידוע שפרות בהמלטה שלישית מניבות יותר מן המבכירות. מצד שני, ככל שמקטינים את שיעור התחלופה, כן תקטן ההתקדמות הגנטית בגלל התארכות פער הדורות הורים/בנים.

כאן מקומה של השאלה, מה כל זה לאריכות־ימים יצרנית, ולמה בארצות מסויימות נוהגים בירור גם לתכונה זאת.

אורך החיים היצרניים

קודם כל, יש להגדיר את המונח "אורך־החיים היצרניים" – הכוונה היא למשך הזמן שבין

אשר מעוקרת ואינה קשורה בתנובה, אפשר לבנות אינדקס טיפוח (סלקציה) משולב תוך מתן הדגשים מתאימים לייצור החלב ולאווה תכונה המאפשרת לנו להקטין את הוצאות הייצור, במקרה דגן ה-LF. יש לזכור בהקשר זה, שה-LR תלויה ב-75% בתנובת החלב. באינדקס טיפוח הכולל ייצור חלב וגם LF ברור, שלתנובה תהיה חשיבות מכרעת וגדולה בהרבה מן ה-LF.

תכונות-גוף ואריכות-חיים פונקציונלית

מדידת ה-LF של בנות פר כלשהו מעשית וזמינה רק לאחר יציאתן מן העדר, מאוחר מדי כדי להשתמש באינדקס הזה לצורך בירור בין הפרים לא רק על סמך התנובה, אלא גם לגבי תכונה זאת עצמה. ברור, שאינדקס כזה שיוצא רק לאחר 5-7 מבחני ייצור של פר כבר אינו מעניין אף אחד.

על מנת לפתור בעיה זאת יש לפנות למתאמים גנטיים ככלי עזר. למשל, לו היו מטפחים רק לכיוון ק"ג חלבון, גם תנובת החלב היתה עולה, משום שישנו מתאם חיובי חזק בין כמות החלבון לבין כמות החלב, בערך 0.90. לכן, אפשר לטפח לכמות חלב דרך הטיפוח לכמות חלבון. ככל שהמתאם יותר גדול, כן תגדל ההתקדמות.

נשאר השאלה, אם ובאיזו מידה נוכל לצפות תכונות הניתנות למדידה במרוצת התחלובה הראשונה אשר יש להן מתאם גנטי עם LF, על מנת להשתמש בהן כדי לשפר את ה-LF.

מתאמים גנטיים

טבלה 2 מביאה את המתאמים הגנטיים בין תכונות-גוף לבין אריכות-חיים פונקציונלית (LF) על פי מחקר שנערך לגבי אוכלוסית הגזע הש/ל באיטליה. המתאמים המובאים חושבו על בסיס "תנובה זהה", כלומר יש לשאול במונחים של תכונות-גוף, לאיזה בין שתי הבהמות המייצרות אותה כמות חלב, חזויים חיים יצרניים יותר ארוכים – יש להקפיד על אבחנה זאת. צריך לציין, שלניקוד הסופי מתאם של אפס עם LF, דבר שהוכח גם לגבי אוכלוסיות אחרות, לכן הניקוד הסופי לא יכול לשמש כמדד או

מוצאות אחרי 31.3 חודשים חיים יצרניים, כלומר אחרי כ-2.5 תחלובות. בקיצור ובמונחים כלליים, הפרות בעלות התנובה היותר גבוהה נשארות למשך תקופה ארוכה יותר בעדר משום שהן יותר רווחיות. – הגיוני בהחלט והמציאות מוכיחה.

אולם, ההחלטה להוציא פרה מן העדר אינה מבוססת בלעדית על רמת תנובתה, אלא גורמים כמו פוריות לקויה או תחלואה וכדומה יכולים לקבוע בנדון. לכן, כל יתר הגורמים מלבד התנובה, יש לראותם כעלויות אותן יש להקטין כדי להגיע לרווחיות המירבית. איך עושים זאת, כאשר מדידת אורך-חיים הכללי/הריאלי אינה מספקת את כל התשובות? נראה, שיש לעקר את ה-LR מהשפעת רמת התנובה. כל זאת על מנת לגלות את אותם הגורמים העשויים להשפיע על רווחיות הפרה בדרך של הוצאות נוספות עבור טיפול, רפואה וטרינרית וכדומה. מדידת אורך-החיים היצרניים בהנחה של תנובה זהה מבטאת במונח אריכות-חיים פונקציונלית LF (longevità funzionale). ה-LF מודדת את יכולת הפרה להימנע מלהיות מסולקת מן העדר מפאת סיבות שאינן שייכות לרמת תנובתה.

אריכות-החיים הפונקציונלית כמטרת טיפוח

החשיבות והצורך במדידה של אריכות-הימים מעוקרת מרמת התנובה גדלה ומוצדקת ברגע שמשתמשים בה במסגרת הברירה הגנטית. לצורך הגדלת הרווח דרך הגדלת התנובה מספיק למדוד ישירות את כמות החלב המיוצר תוך שימוש במקדמים הגנטיים הידועים והזמינים זה כבר. אולם, אם רוצים לבנות אינדקס-סלקציה משולב, אשר שואף להרבות בהגדלת התנובה וגם להקטין בהוצאות הייצור – חייבים להשתמש בתכונות ייצור חלב ועוד בתכונות בלתי תלויות בתנובה. כדי להבהיר הנקודה אפשר להניח, שלו נמצאה תכונה אשר מעלה התנובה ובו בזמן תקטין את עלויות הייצור, היינו מטפחים פעמיים לכיוון הגדלת התנובה. לעומת זאת, אם משתמשים בתכונה כמו LF,

טבלה 2. מתאמים גנטיים בין תכונות-גוף, תנובת-חלב ואריכות-ימים פונקציונלית (LF).

תכונות	מתאם עם ק"ג חלב	מתאם עם LF
ניקוד סופי	.38	0.0
גודל	-.02	-.02
חזק	-.03	-.28
עומק גוף	.08	-.27
זויתיות (אופי חלבני)	0.52	0.08
אחוריים (rump), שיפוע	0.10	0.08
אחוריים (rump), אורך	0.0	-.12
אחוריים (rump), רוחב	0.12	-.23
רגליים אחוריות (מן הצד)	0.13	-.11
טלפיים, זוית	0.07	-.03
חיבור עטין קדמי	-.08	0.13
חיבור עטין אחורי, גובה	0.39	0.11
חיבור עטין אחורי, רוחב	0.53	0.06
גיד תומך עטין	0.23	0.22
עומק עטין	-.39	0.17
פטמות (מאחור)	0.08	0.11

זאת לא תשפיע על ה-LF. בסיכומו של דבר נשארת הבעיה, איך להשתמש בכל המידע הזה בבואנו לקבוע את דרכי הטיפוח הלכה למעשה. יש להבין, שהענין לא כל כך ברור וישיר בהשוואה לשימוש במדדים המורפולוגיים הבודדים. זאת, משום שתכונות-הגוף משפיעות האחת על רעותה. המתאמים הגנטיים בין תכונות-גוף שונים מאפס: לטפח לכיוון תכונה אחת אשר תגדיל את אריכות-הימים עלול לגרום לכך שבו בזמן מטפחים תכונה אחרת שמצדה מקטינה את ה-LF. לפי כך יש לשלב את המדדים של תכונות-הגוף ולבנות אינדקס, אשר יגרום למירב ה-LF באמצעות פונקציה אחת.

אינדיקטור לאריכות-חיים פונקציונלית. לעומת זה, ישנן כמה תכונות-גוף העשויות לשמש מדדים בעלי ערך רב לגבי LF. הדברים אמורים ביחס לעטין ובמיוחד ביחס לתכונה "עומק העטין" והמתאם עם LF.

לעומק העטין מתאם שלילי עם תנובת החלב (39-), אך מתאם חיובי עם ה-LF (17-). זאת אומרת, בטיפוח לכמות חלב מקבלים פרות עם עטין יותר נמוך - מראה ידוע ושכיח ולא מפתיע אף רפתן. עתה, בהנחה של תנובה זהה לבטח כל אחד יבחר בפרה עם העטין הגבוה, כי יותר קל לחלוב אותה, היא פחות נוטה לפגיעות בעטין, וכו'. אכן, המתאם של 17. בין עומק עטין ו-LF מצביע על כך, שבתנובה זהה הפרה עם העטין הגבוה תחיה יותר זמן בעדר. כאן יש מקום להזהיר, שלא בהכרח הפרה עם העטין הכי גבוה היא גם הטובה ביותר באופן מוחלט. בס"ה המתאם 17. מראה לנו, שלאחר שהחלטנו איזה פרות נרצה להחזיק בגלל רמת תנובותיהן, נעדיף את אלה עם העטין הגבוה משום שחזויים להן חיים יצרניים יותר ארוכים.

לגודל הבהמה, החזק ועומק הגוף מתאמים שליליים, בין 28- ל-22-. דבר שרומז שפרה מעט קטנה יותר, אך עם אותה תנובה, סיכוייה להישיר בעדר גדולים מאחותה הגדולה. בנוסף לכך נראה, שהמתאם בין גודל ותנובה שואף לאפס, הווה אומר תנובה וגודל הן תכונות בלתי תלויות זו בזו, כלומר לפרות בגודל שונה יש אותו פוטנציאל ייצור.

כך הלאה, יש להתייחס גם לתכונות-גוף נוספות. למשל, לזויתיות מתאם חיובי עם ייצור החלב, אך מתאם קרוב לאפס עם אריכות-הימים הפונקציונלית (LF), הווה אומר פרות בעלות מבנה-גוף יותר זויתי/חד תהיינה יותר יצרניות, אולם יש לצפות לכך, שזויתיות



חידושים בהערכת פרים בארה"ב

מתוך I/94 Dairy Herd Management

עולה. אולם, בעקבות מהירות ההתקדמות הגנטית היום, אין זמן לחכות למועד שבו אורך-החיים היצרניים ו-SCS בנותיו יגיעו למהימנות של 80–90 אחוז, כי בשלב זה הפר כבר איננו מעניין ואולי כבר יצא ממעגל ההזרעה.

גם אם תכונות הייצור הן מהימנות יותר, בכל זאת נודעת חשיבות כלכלית גם לאורך-החיים היצרניים ול-SCS. חייה היצרניים של הפרה עלולים להתקצר הן בגלל החלטות כפויות והן בגלל החלטות שרירותיות מצד המגדל, כאשר הסיבות להוצאה נעות מבעיות רבייה, דלקות עטין, ותנובה ירודה למבנה גוף בלתי-מספק.

עובדה בולטת היא, שפרות בעלות תנובה נמוכה הן הראשונות לצאת את העדר. כמו כן, אותן פרות הנשארות יותר זמן בעדר כבר הוכיחו עמידתן כנגד בעיות פוריות, דלקות עטין או צליעות. אכן, לפרים אבות לפרות כאלה יש יתרון כלכלי.

או אם מתחשבים בכל הגורמים המשמשים את הרפתן כדי להחליט איזה פרה להוציא, הדירוג החדש הכולל את גורם אורך-החיים היצרניים עשוי לסייע בידי הבוקרים במעשה הטיפוח והברירה. למשל, אם מטפחים אך ורק לפי תכונות ייצור יכול לקרות, שמפסידים חלק מן הייצור הזה בגלל בעיות רבייה. מלבד זה, חייעדד יותר ארוכים גם עוזרים לפזר את עלות גידול התחלופה על פרק זמן יותר ארוך.

בינתיים, הדירוג החדש הכולל SCS עשוי להקל על זיהוי אותם פרים המורשים רק מעט תנגודת לדלקות עטין, כך שאפשר להימנע מלהזריע בזירמתם. כרגע אפשר לציין שוני רב בסת"ס חזוי בין עשרת הפרים הנפוצים ביותר

בקרב יגיע לידיעת המטפחים הנוסח החדש של מבחני הפרים ודירוגיהם. משרד החקלאות האמריקאי אשר מפרסם את הנתונים מבטיח, שמעתה עוד יגדלו אפשרויות הבחירה של הפרים המתאימים לכל עדר ולכל פרה. בנוסף למידע ולדירוג המקובלים, מעתה יוכל כל רפתן לשקול גם אומדון ההורשה (א"ה Predicted = Transmitting Ability) של כל פר ביחס לאורך-חיים יצרניים, רמת תאים סומטיים (ת"ס Somatic Cell Score, SCS = ומדד המבטא הערך הטיפוחי/כלכלי NMI נטו Net Merit Index), שהוא שילוב של שתי התכונות לעיל ביחד עם נתוני תנובה ומידע על עלות ההזנה.

הגנטיקאים תמימי דעים, שלתכונות "החדשות" נודעה חשיבות כלכלית, אולם יש לראותן בהקשר ובפרספקטיבה הנכונים. לצורך זה חיוני ביותר להבין את תורשתיות-התכונות ומהימנותה.

אורך-חיים יצרניים מצביע על משך הזמן שבנוות פר מסויים עשויות להישרד בעדר, בעוד SCS עשוי לחזות נטייתן של בנות הפר לסת"ס גבוה או נמוך. התורשתיות של אורך-החיים היצרניים מגיעה לכ-8.5%, בעוד מהימנותו של אומדן ההורשה החזויה נמצאת סביב 50%, בממוצע. התורשתיות והמהימנות האמורות נמוכות, בהשוואה לתכונות טיפוח אחרות, כפי שאפשר להיווכח בתרשים כאן. על כן, סיכויי הפר להשפיע על אורך-החיים היצרניים פחותים בהשוואה להשפעתו בכיוון לייצור חלב.

יען כי לתכונות הללו תורשתיות נמוכה, יש צורך במידע על מספר יותר גדול של בנות, על מנת לשפר את מהימנות הערכים המתקבלים. ככל שגדל מספר הבנות, מהימנות התכונה

הערות המתרגם: השתמשנו בר"ת באנגלית SCS כדי להבדיל יותר טוב מר"ת דומים סת"ס. פעם מדובר ברמת תאים סומטיים (Somatic Cell Score), להבדיל מספידת תאים סומטיים (Somatic Cell Count) – הכל בצמוד לנוסח המקור.

כמו כן, השתמשנו במונח **מהימנות** (Reliability), שמאז המעבר למודל הפרה החליף את המונח **הישנות** (Repeatability), למרות שבעיקרון מדובר באותו דבר.

טבלה 2. טווח אומדן הורשת SCS לפרים מגזעים שונים.

הגזע	מינימום	מקסימום
אירשייר	2.82	3.48
שווייצר	2.52	3.41
גרזי	2.88	3.89
הולשטיין	2.94	4.02
ג'וזי	3.14	3.93
שורטהורן-חלב	2.61	3.10

בזמן שהן נאבקות בהצלחה בזיהום. חשוב להבין, שהמחיר לחלב משתנה לפי סת"ס ולא לפי מספר הטיפולים בדלקות עטין.

כאמור, מהימנותם של א"ה SCS ואורך-חיים יצרניים נמוך למדי, לכן יש להשתמש בהם בזהירות. אחת האפשרויות היא, להכליל את אורך-החיים היצרניים ו-SCS באינדקס אחד ביחד עם תכונות ייצור, כפי שמנסה לעשות NMI (Net Merit Index) שהוזכר למעלה.

האינדקס החדש NMI חושב ביחסים 1:4:10, כלומר 10 חלקים חמ"מ (=MFP\$) וחלק אחד SCS. בנוסף ליחסים הללו, באינדקס זה תוקן ערך החמ"מ עבור הוצאות נוספות למזון המקטינות את הערך ב-30%. חמ"מ של

בהזרעה מלאכותית (טבלה 1). אומדני SCS חושבו כסטיה מן הממוצעים של מבכירות לידות 1985 מתוקנות לגיל.

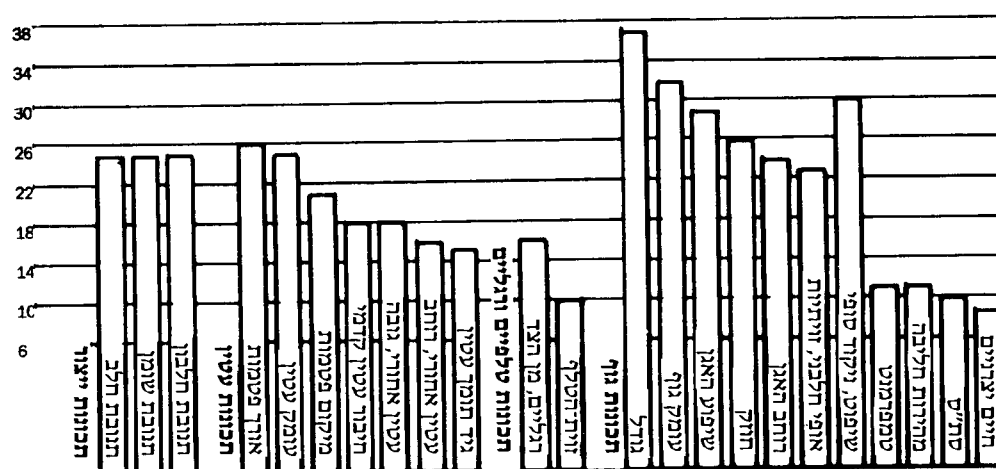
טבלה 1. אומדן הורשה (PTA) ל-10 פרי הולשטיין נפוצים לפי מספר בניהם*.

הפר	בנים מס'	א"ה סת"ס
א'	68	2.95
ב'	51	3.45
ג'	46	3.00
ד'	38	3.12
ה'	35	3.11
ו'	26	2.98
ז'	25	3.21
ח'	25	3.56
ט'	17	3.33
י'	10	3.06

* המהימנות נעה בין 91%-99%.

אמנם, יש לקחת בחשבון, שהדירוג לפי SCS לאו דוקא מצביע על דרגת ההידבקות במחלות עטין. אך מצד שני, מאחר שדלקות-עטין לא נרשמות באופן פורמלי בארה"ב, סת"ס יכולה לשמש כאינדיקטור די אמין, עם מתאם גבוה למדי של 0.6. ידוע, שסת"ס גבוהה לא תמיד זהה להידבקות. יש ופרות מראות סת"ס גבוהה

אומדני הורשה לתכונות בבקר חלב.



החזקת פרה מזה, והוצאת פרה מזה. אך יש ענין רב במידע המובא בצורת האינדקס הזה, אם גם רק בעוד שנים מספר אפשר יהיה להיווכח ביתרונות של התכונות אותן מנסים להשריש היום.

1\$ ייחשב כ־70 סנט לאחר התיקון עבור הוצאות למזון. אחרי זה משלבים באינדקס את הערכים הכלכליים של SCS ושל אורך־החיים היצרניים. ברור שיש להתרגל לשימוש באינדקס החדש ואין לקבלו כפתרון מוחלט לכל שאלה בענין

אינדקס הרווחיות בתקופת־חיים בקנדה

השומן והחלבון ובנוסף לגבי הניקוד הסופי של השיפוט.

כאמור, החל מינואר 1994 מפרסמים את אינדקס הרווחיות בתקופת־חיים LPI (Lifetime Profit Index), אשר מדגיש בצד השומן והחלבון גם את הניקוד הסופי, טלפיים ורגלים, עטין ועומק הגוף. על פי המחקר יוצא, שהתכונות הללו תורמות לרווח הכולל של הפרה בתקופת־חיה. נוסחת האינדקס:

$$LPI = 6(3F + 8P) + 4(3FC + 4MS + 2FL + CAP)$$

כאשר F = שומן

P = חלבון

FC = ניקוד סופי

MS = תכונות עטין

FL = טלפיים ורגלים

CAP = עומק גוף

אפשר להיווכח בתשומת הלב הרבה המוקדשת לתכונות־גוף למקבציהן, אף בלי לציין את שיטת השיפוט המפורט בהרבה הנהוגה ובקנדה. ובאמת, יש להם פרות יפות.

לפני שלשה חודשים יצאה רשימת הפרים של קנדה עם דירוג לפי אינדקס חדש, אשר משלב תכונות ייצור ותכונות גופניות, במעט שונה מזה של ארה"ב (ראה בעמודים עד כה). לפני שנפרט את גורמי האינדקס החדש האומר לבטא את רווחיות בנות הפר בתקופת־חיים, הנה כמה הסברים לגבי מבחני הפרים של ינואר 1994.

קודם כל, בקנדה נהוג בסיס נייד לגבי מבחני פרים ואינדקס טיפוח לפרות, מאז הכנסת מודל הפרה (AM) לפני כחמש שנים. טוענים, שהשימוש בבסיס נייד מאפשר למגדלים יתר נוחיות להבחין בין פרים (או אף פרות) משביחים וכאלה שהם רק ממוצעים.

בהקדמה למבחני הפרים הקנדיים מינואר 1994 נאמר, שבגזע ההולשטיין הקנדי ישנה התקדמות גנטית מתמדת של כ־52 ק"ג שנתית (שווה ל־115 פאונד). דירוג הפרים באחוזונים (Percentile Rankings) נעשה על ידי התאחדות ההולשטיין וגם על ידי משרד החקלאות. יש לציין, שדירוג זה קיים לגבי תנובת החלב,



"הגבירות הזקנות"

טון חלב הולך ונהיה נמוך משנה לשנה. בזמנו פרה היתה צריכה להגיע לגיל 15-17 שנה ויותר, והיום יש כבר כאלה המשלימות תנובה כזאת בפחות מגיל עשר שנים. הפרה הראשונה בהולנד, בשנת 1959 ובגיל 17 שנה נתנה כבר 100,000 ק"ג. בהזדמנות זאת מותר לנו להיות גאים על "סתוית", דמשקאית/הולנדית דור ראשון, אשר כבר בשנת 1950 הגיעה ל-100,000 ק"ג.

עד היום, **שיא השיאים בתנובת־חיים** שייך לפרה האמריקאית Breezewood Patsy Bar Pontiac שנוולדה ב־1964 והניבה עד 1980 ס"ה 193,299 ק"ג חלב עם 4.51% שומן ב־5267 ימי חליבה בשתי חליבות ביום – 36 ק"ג ליום חליבה, בממוצע.

הפרה הכי הזקנה בין אלה שבכתבה באה מגרמניה ושמה Athene, שבמשך 20 תחלובות הניבה ס"ה 177,963 ק"ג חלב עם 4.63% שומן, 3.46% חלבון וס"ה 14,397 ק"ג שומן+חלבון. אולם, בחישוב תנובת ס"ה ק"ג שומן+חלבון עברה אותה הפרה Unsinn, גם כן מגרמניה, שיש לה השיא העולמי בקטגוריה זאת עם 14,571 ק"ג שומן+חלבון. היא סיימה "רק" 17 תחלובות עם 165,428 ק"ג חלב, 5.23% שומן ו־3.58% חלבון. מן הראוי לציין, שהפרה הזאת עדיין חיה במשק.

הרשימה ארוכה ומרשימה ביותר ולא נטעה בקביעה, שלתנובות כאלה שותפים ללא ספק המגדלים והחולבים את הפרות מדי יום ומטפלים בהן בנאמנות ובמסירות.

במידה שלרפתנים במשקים ולקוראינו יש עניין בדו"ח המלא אודות עשר הפרות הבולטות בתנובת־חיים בארצות השונות, נשמח לספק להם כל המידע שברשותנו – **המערכת**.

חוברת פברואר 1994 של הירחון TYPEX מביאה כתבה מקיפה על הפרות הזקנות, אלה שמגיעות ועוברות תנובת־חיים של 100,000 ק"ג. הכתבה משתרעת על 13 עמודים ומביאה פרטים על האלופות הבולטות ביותר בארצות רבות, בליווי תמונות וטבלאות על עשר הטובות בכל מדינה. גם שלנו מופיעות שם.

כולם מנסים לברר ולמצוא מכנה משותף ליכולת המופלאה הזאת, להניב 100 טון חלב ואף יותר מזה. קשה להצביע על גורם יחיד, אך אפשר למצוא רמזים: אלה הן פרות "רגילות", שאין להן בעיות בחליבה ולא בפוריות, הן נוחות לעבודה, בעלות תיאבון בריא, רגליים חזקות ואופי חזק המסייע להן להשתלט על מצבים חברתיים בעדר, וכן הלאה. כל מגדל ששפר גורלו והצליח לגדל פרה כזאת או כמה מהן, יספר לך מתוך נסיונו במה הפרות הללו נבדלות משארית העדר. הנה כמה מן ההצהרות בנדון:

"אלה פרות שתלטניות, העומדות על שלהן... הן לא כל כך שקטות, לפעמים בועטות... יש להן טמפרמנט, חיוניות וחוזק גופני. יתכן שפרות אלה משמשות כאילו מנהלות את העדר דוקא משום תקיפותן, חיוניותן וכמובן גילן ונסיונן... יש להן אינטליגנציה, העוזרת להן להחזיק מעמד שולט בעדר וגם להימנע מלהיכנס לצרות כגון תאונות או מחלות... על מנת להניב כה הרבה חלב פרות אלה חייבות להרגיש מאושרות... בשנים הראשונות תנובתן צנועה יותר, דבר שנותן לעטין להתפתח באופן הדרגתי בשנים אחר כך... הדגש על התמדה בתנובה ולא דוקא שיאים בראשית התחלובה; תנובה טובה לקראת סוף התחלובה גם מונעת צבירת שומן ובעיות מטבוליות בראשית התחלובה העוקבת".

תופעה מעניינת היא, שגיל התנובה של 100

