

## שיפוט מבנה גוף – כיצד ולשם מה?

א. עזרא, מ. רון, י. ולר ויד. דרורי

### רקע

שיפוט המבנה הגופני של פרות חלב הקדים את ביקורת החלב המסודרת. בארצות המובילות בשיפוט המבנה הגופני אומדים עד עשרים תכונות מבנה גופני. במשך שנים ארוכות היתה מחלוקת על התועלת שבשיפוט מבנה הגוף והיא עדיין נמשכת.

מטרות השיפוט למבנה גוף הן:

- יצירת מבנה גוף פונקציונלי המתאים לחליבה.
- הכוונת זיווגים לתיקון מבנה גוף.
- סלקציה למבנה גוף שיקדם בעקיפין את ייצור החלב.
- פיתוח תכונות בעלות ערך כלכלי שקשה למדוד אותן, כגון עמידות למחלות והישרדות.
- יצירת פרה יפה.

בדיון זה נתרכז בארבע המטרות הראשונות, מההבט הגנטי והטיפוחי.

- **מבנה גוף פונקציונלי המתאים לחליבה.** כדי להשיג תוצאות בטיפוח דרוש איסוף נתונים מהימן ותורשתיות משמעותית לתכונות הנמדדות. לתכונות גודל כללי, גובה, קיבולת והקף גוף תורשתיות גבוהה בתחום של 0.3–0.5. לתכונות עטין קדמי ואחורי, מיקום פטמות, צורת פטמות ועומק העטין תורשתיות בתחום של 0.1–0.2. לתכונות עומק העקב וצורת הרגליים מאחור ומהצד ערכי תורשתיות דומים לתכונות העטין. התורשתיות לציון כללי ולאופי חלבני נאמדה בטווח של 0.2–0.3.

המסקנה היא, שאם נטפח לתכונות מבנה גוף בלבד נשיג התקדמות גנטית של כ-1% לשנה, שווה לזו המושגת כיום בתכונות ייצור. לעומת זאת, טיפוח באמצעות אינדקס המבוסס בעיקר על תכונות ייצור יביא להתקדמות גנטית זניחה במבנה גוף.

- **הכוונת זיווגים לתיקון מבנה הגוף.** הכוונת זיווגים לתיקון מבנה הגוף היא בעייתית יותר

מאשר טיפוח לתכונות הייצור. שינוי בכיוון מסוים משפר את תכונות הייצור בעוד ששינוי בכיוון ההפוך גורע ממנה. בתכונות מבנה גוף המצב הוא שונה: הערך הרצוי של התכונה אינו בהכרח הערך המירבי או המזערי כי אם ערך מרכזי. לכן, השימוש בפר מסויים עשוי לשפר תכונה נתונה בפרה אחת ולגרוע ממנה בפרה אחרת. לדוגמה, שימוש בזירמת פר המוריש רגליים ישרות לחלוטין (תכונה בלתי רצויה) עשוי לשפר את הרגליים של צאצאי פרה בעלת רגליים עקומות מאד. אולם, לצאצאיו מפרה בעלת רגליים ישרות עשויות להיות רגליים ישרות מדי.

הכוונת זיווגים על פי תכונות מבנה גוף מותנית בביצוע אמין של שיפוט לינארי, כלומר, קביעת הציון לתכונה על פי סולם ערכים עולה במקביל לשינויים הביולוגיים של התכונה. כמו כן, דרוש מבחן של קבוצות בנות לקביעת הערך הגנטי של הפרים לתכונות אלה. בפועל, בתנאי הארץ השיפוט אינו לינארי. פרות עם המבנה הרצוי ביותר מקבלות את הציון המירבי בעוד שפרות עם מבנה גוף לקוי מקבלות ציון מזערי. לכן, ציון רגליים נחות לפרה או פר עלול לנבוע מרגליים עקומות או ישרות מדי ולא ניתן ליישם הכוונת זיווגים כדי לטפח למבנה הגוף.

- **סלקציה למבנה גוף, כדי להגביר בעקיפין את ייצור החלב.** כדי לטפח לתכונה מסויימת באמצעות סלקציה לתכונה אחרת (סלקציה עקיפה) דרושים שני תנאים: (א) תורשתיות גבוהה יותר בתכונה המהווה קריטריון סלקציה.

(ב) מתאם גנטי גבוה מאד בין שתי התכונות. בארץ ובחו"ל לא נמצאו מתאמים גנטיים מובהקים בין תכונות מבנה הגוף לבין תכונות הייצור. לכן, טיפוח לתכונות מבנה גוף לא ישפיע על תכונות הייצור.

- **טיפוח לתכונות קשות למדידה, אך בעלות ערך כלכלי.** לתכונות הישרדות ועמידות

### ■ שיטת עיבוד הנתונים.

כיום נשפוט לרב בנות פרים צעירים. הערכים הגנטיים כביכול המחוברים הם ממוצעים פשוטים של קבוצות בנות הפרים בלתי מתוקנים לגורמים סביבתיים (עדר/עונה שנה, מרחק מהמלטה, מספר התחלובה וכ"ו). אי לכך, ערכים אלה עלולים להיות מוטעים.

### ■ ניתוח גנטי של תכונות מבנה גופני בארץ.

בניתוח גנטי שנעשה בארץ (ברענן ורון, 1983) נמצא מתאם מובהק רק בין אופי חלבני ועטין אחורי לבין שיעור יציאה בתחלובה שניה. לא נמצא מתאם גנטי בין תכונות מבנה גוף וייצור חלב. בניתוח גנטי נוסף (ברענן ועזרא, 1987) נמצא, שלתכונה "ציון כללי" נמצאה תורשתיות 0.5 וליתר התכונות ערכי תורשתיות נמוכים יותר הדומים לאלה בחו"ל. תכונות "ציון כללי" היא הסוביקטיבית ביותר לשיפוט; סביר להניח, שמידע קודם על זהות אבות הפרות גרם לתורשתיות הגבוהה כביכול. כאמור, יש הכרח לשפוט את הפרות מבלי לדעת את זהות האב.

### מסקנות

■ קיימות תוצאות סותרות בעולם לגבי הערך של מבנה הגוף בבקר לחלב.  
■ בארץ, אין מערך תקין של שיפוט גופני בכלל האוכלוסיה מבחינת שיטת השיפוט והעיבוד הסטטיסטי.

■ שימוש בפריס מצטיינים בהורשת מבנה גוף נקבי רצוי יביא להאטה בהתקדמות הגנטית בתכונות הייצור.

■ בהיעדר מערך שיפוט גופני ועיבוד נתונים תקין, יש לשפוט את מבנה הגוף של הפרות הבאות: א. עתודות על ידי שופטים שאינם יודעים את זהותן ואת זהות אביהן ו-ב. בנות פרים נבחנים, אשר ייבחרו באקראי ובהקף מצומצם לחישוב מבחן הפר ופירסום בקטלוג הפרים לייצוא.

למחלות קשה לטפח, מפני שקשה למדוד אותן בחיות צעירות ותורשתיותן נמוכה. בחו"ל המתאמים הגנטיים בין מבנה גוף ובין הישרדות היו בתחום רחב בין 0 ל-0.4. המתאם הגנטי בין הישרדות (בגיל 55 חודש) למבנה עטין היה גבוה (0.4), אך דומה לזה שנתקבל בין הישרדות וייצור חלב. יש להדגיש, שלא נמצא מתאם מובהק בין תכונות מבנה גוף לפי שיפוט בוקרים והישרדות.

ההתקדמות הגנטית הצפויה להישרדות על ידי סלקציה לתכונות מבנה גוף חושבה לפי המתאמים הגנטיים, שנמצאו בעבודות בחו"ל וערך התורשתיות שנמצא בארץ. אנחנו אמדנו את התוספת להתקדמות הגנטית של ההישרדות (הערך ההפוך של שיעור היציאה) מסלקציה למבנה גוף ומצאנו שהיא 0.11% לשנה. חישוב ההתקדמות הגנטית נעשה בנתיב הזכרי בלבד (אבות לפרים ופרות). חישוב זה אינו לוקח בחשבון התקדמות גנטית נוספת בנתיב טיפוח נקבי (אמהות לפרים) והפסקת הסלקציה לייצור חלב ורכיביו. שיעור היציאה הממוצע בעדר קרוב ל-30%, כלומר ההתקדמות הגנטית הצפויה לשנה שווה לכ-0.03% מהנתיב הזכרי בלבד. סביר לומר, שהתקדמות זו אינה מצדיקה סלקציה למבנה גוף והקטנת עוצמת הסלקציה לתכונות ייצור חלב, שלהן ערך כלכלי ממשי.

### ■ שיטת השיפוט.

עיקרון חשוב בביצוע מדידות בניסויים מסויימים הוא, שיש לבצע אותן בסדר אקראי של חזרות, כאשר אין המודד יודע איזה טיפול קיבלה כל חזרה (double blind trial). לעיקרון הזה חשיבות עליונה, כאשר מדובר בשיפוט אדם ולא במדידה הנעשית על ידי מערכת מדוייקת. בשיפוט מבנה הגוף, הפרה היא החזרה והטיפול הוא אבי הפרה. בשיטה הקיימת, על בסיס המידע של אבי הפרה יודע השופט למה לצפות עוד לפני שהוא רואה את הפרה. בתנאים כאלה שיפוטו מוטעה, כלומר, אינו חופשי מדעה קדומה.



רשימת הספרות נמצאת בידי המחברים