

שיטות לסלקציה של בקר לחלב

הוגש במסגרת הקורס ליסודות טיפוח בעלי חיים במקולטה לחקלאות, רחובות

עופר אילן, יפעת

מבוא

מאז החל האדם לרתום לשרותו מיני בעלי חיים שונים, הוא עוסק למעשה בברור הפרטים שמועילים לו ביותר. התורה הגנטית שנוסחה על ידי מנצל הביאה לגישה שיטתית בהשבחה של בעלי חיים. מסוף המאה הקודמת עוסקים מגדלי הבקר והחוקרים בטיפוח שיטתי של תכונות הנבט חלב ותפוקת בשר תוך צימצום בצריכת המזון.

בטיפוח בקר לחלב המבוסס על הזרעה מלאכותית נזקקים למספר מועט של פרים יחסית כדי להזריע את עדר הפרות (ביחס 1:1,000). סלקציה חריפה של אבות הפרות יכולה להביא להתקדמות גנטית מהירה, אך הפר כידוע אינו נותן חלב, ולכן הזמן הנדרש לבחינת ביצועי בנות הפר מגדיל את אורך הדור ובכך מקטין את ההתקדמות הגנטית. בחינת סימנים גנטיים אחרים ליכולת ההורשה של הפר כמו פרופילים מטאבוליים, מבנה גוף ועוד, לא הביאה לתוצאות משמעותיות, כך שבעיקר התרכזו המחקר במבחני פרים המתבססים על נתונים מקרובי משפחה.

הבקר הישראלי הינו תוצר הכלאה בין הקו האירופי השחור לבן שטופח אחר כך בארה"ב –

ההולשטיין פריזי – לבין הפרה הדמשקאית בעלת הגוון האדום כהה. הפרה הישראלית זכתה איפוא לתכונות שפע חלב ושומן מצד ההולשטיין פריזי שטופח לכך, ולעמידות וכושר הסתגלות מהצד הדמשקאי. יש לציין שבהכלאה זו באו לידי מיזוג גם קווי דם בין אבות גזע הבקר ה-"box indicus" ו-"bos taurus".

בשנת 1954 הנהיג מ. הימן את הצעד החשוב שהביא להכנסת שיטתיות בטיפוח בקר בישראל והוא – מבחן פרים על סמך תוצאות בנותיהם והמתנת הפרים עד לקבלת התוצאות; עד לשנה זו נערך הטיפוח על ידי הכלאות דחיקה, והנהגת מבחן הצאצאים הביאה לגידול ניכר בתנובת העדר הישראלי.

בשנת 1963 הציע החוקר הנורווגי Skjervold תוכנית טיפוח המבוססת על הזרעה מלאכותית כאשר היחס של פרים צעירים לפרים נבונים הוא גבוה. זאת על מנת לקצר את אורך הדורות, אך בבסיס התוכנית היתה מונחת שיטת המבחן לצאצאים שנעשה להורי הפרים הצעירים, דהיינו לסבים. משנת 1973 מונהגת שיטה זו בכל ארצות סקנדינביה.

על סמך שני קווי המחשבה המהווים בסיס לשיטות הטיפוח הנ"ל ובהתבסס על דגם הבקר

הישראלי הציע בשנת 1975 החוקר J.B. Owen שיטת מבחן פרים על פי חצאי האחיות (half-sib או half-sisters). להלן מובאת סקיצה היכולה לשמש כדוגמה לשיטת הסלקציה.

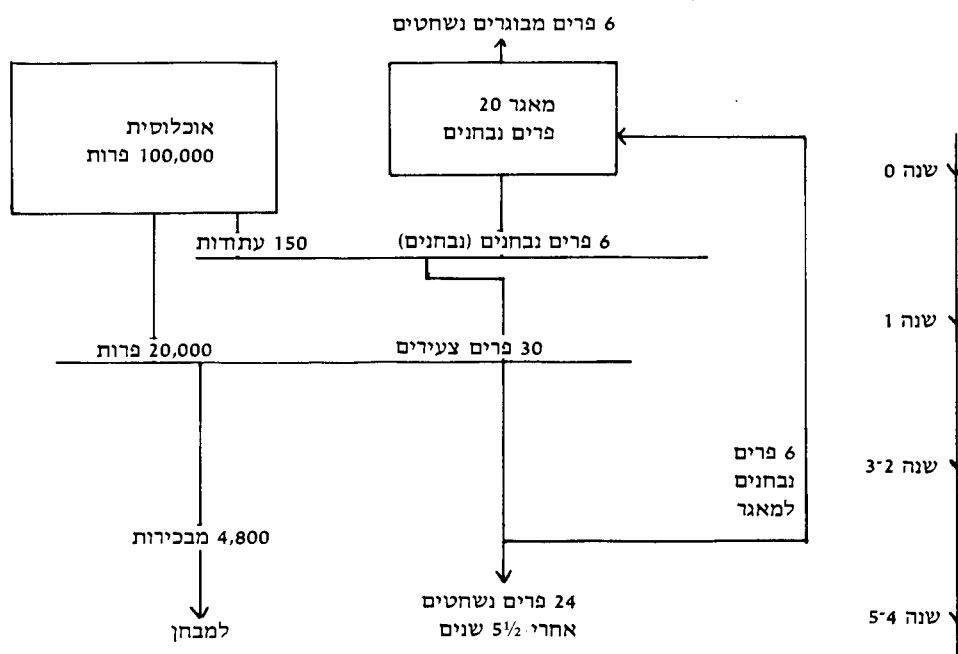
מבחן חצאי אחיות

במבחן זה אנו בוחרים בפרים לפי תוצאות הביצועים של אחיותיהם מצד האם (ציור 2). השיטה מבוססת על מאגר של 50 פרים נבחנים המוחלף כולו כל שנתיים. לקבלת אוכלוסית פרים פוטנציאליים מזריעים 2,500 פרות עתודות בזרימה קפואה שהמתנה שנתיים עד לקבלת התוצאות מ-8,000 מבכירות שהן חצאי אחיות ל-500 הפרים המועמדים (10 בנים כמקדם ביטחון לכל פר נבחן). המבכירות מתחלקות ל-3,200 בנות 20 פרים (משתי המשפחות הטובות ביותר) $\times 80,000$ פרות מכלל העדר, ול-4,800 בנות 30 פרים (משלוש מבנותיהם, וכשהם מגיעים לגיל $5\frac{1}{2}$ שנים נשחטים 24 מבניהם, ואילו 6 עוברים למאגר של

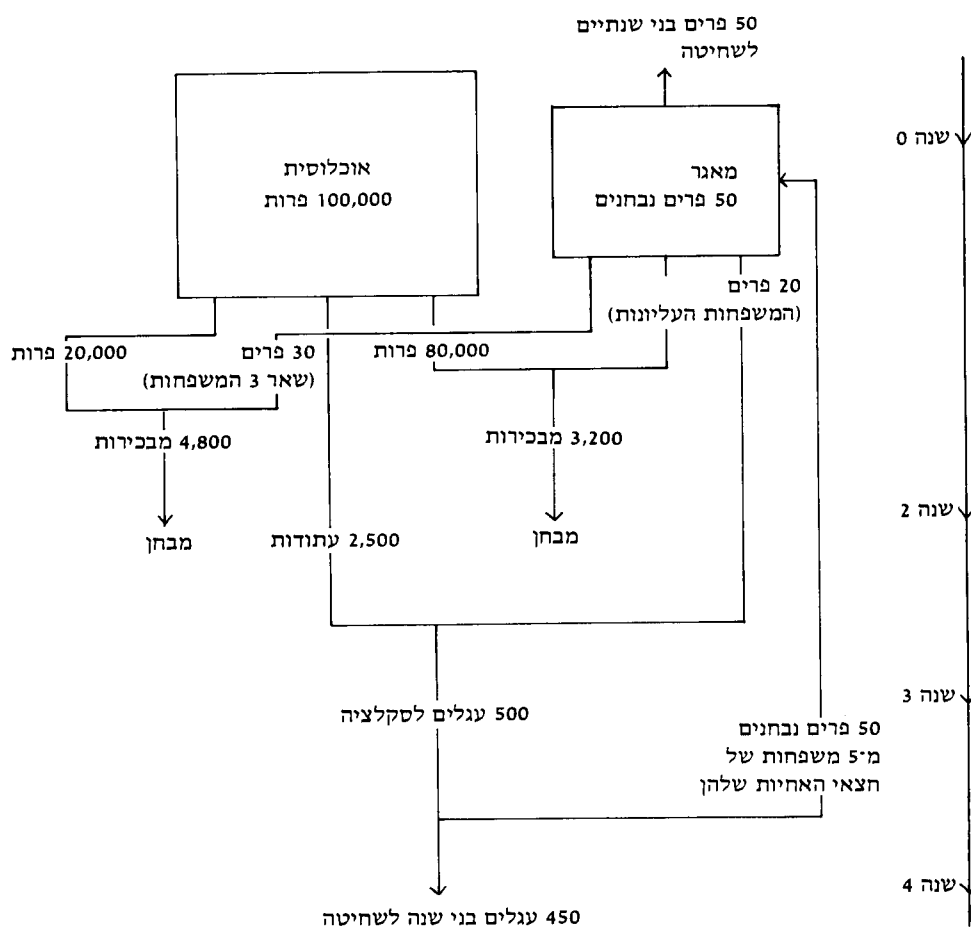
מבחן צאצאים

בשיטת מבחן הצאצאים (progeny test) שהיא הדגם הנהוג בישראל, משמש מאגר של 20 פרים נבחנים להזרעת 100,000 פרות (ציור 1). כל שנה מוזרעות 150 פרות עתודות ב-6 פרים נבחנים לשם קבלת כ-30 פרים צעירים. בבוא העת מזריעים בפרים הצעירים 20,000 פרות הנמצאות תחת ביקורת חלב כדי לקבל 4,800 מבכירות (160 בנות לפר נבחן). הפרים הצעירים נכנסים להמתנה עד לקבלת נתונים מבנותיהם, וכשהם מגיעים לגיל $5\frac{1}{2}$ שנים נשחטים 24 מבניהם, ואילו 6 עוברים למאגר של

ציור 1. סכימה של מבחן צאצאים



ציור 2. סכימה של מבחן חצאי אחיות



הטובים פחות בגיל שנה, ואילו 50 הפרים הטובים יותר נכנסים כתחלופה למאגר הפרים הנבחנים. זירמה ואף מותיר ריווח. Owen מציין כי ר. ברענן הראה בשנת 1973 כי שימוש בפרים צעירים תורם להתקדמות הגנטית בעדר פרות חלב.

תוצאות

החישובים מראים כי מבחינת ההתקדמות הגנטית עולה מבחן הצאצאים על מבחן חצאי האחיות.

דיון ומסקנות

Owen טוען כי מבחן חצאי האחיות לא

נתקבל בארץ בגלל רצונם של המגדלים בפרים נבחנים "בטוחים". הוא הדגיש, כי מידת הבטחון בטיבו של הפר נמוכה אמנם, אך הסכנה

הפרש העלויות מוסבר בכך שלמרות מספר הפרים הרב (500), העובדה ש-450 עגלים מוחזקים כעגלי בשר מכסה מבחינה כספית את

הסבים הם +500 יהיה ממוצע הצאצאים +100, ולכן רק 16% (8 פרים) יהיו +250, ואז רק 16% מהמבכירות שתולדנה תהיינה +250. לעומת זאת במבחן צאצאים רק 16% מהמבכירות תהיינה בבטחון נמוכות מ-250+, ואילו השאר הן בעלות סיכוי רב להיות גבוהות מ-250+, מפני שזהו סף הטיפוח בתחתון השיטה.

בעיה תפעולית חשובה היא הצורך ב-2,500 פרות עתודות עבור העמדת בנים פרים במבחן חצאי אחיות, דבר שאינו ניתן להגשמה בתנאים הישראליים – ובמידה ולא רוצים לסגת בקריטריונים לבחירת העתודות קיימות בארץ רק מספר מאות של עתודות.

קיימת אימרה הגורסת כי העגל/הפר הטוב ביותר בעולם מסתתר אי שם בפנית מפטמה אלמונית והמטפחים לעולם לא יגיעו אליו. מתוך הכרת החשיבות והנחיצות של שימוש בחומר טיפוחי בדוק ומעולה ומתוך העמדת עלות הטיפוח בדרגה משנית (הוצאות הטיפוח מתחלקות על למעלה מ-100,000 פרות בארץ), יש להעדיף איפוא את שיטת מבחן הצאצאים תוך שמירת זירמה בבנק על מנת למנוע מקרים בהם נשחטים פרים ורק לאחר מכן מוכחת עליונותם.

הבעת תודה

למיכאל רון, מדריך הקורס שהביא לכתיבת המאמר, וטרח על בדיקתו ותיקונו של כתב היד – נתונה תודתי.

מקורות:

1. J.B. Owen, Selection of Dairy Bulls on Half Sisters Records, Anim. Prod. 1975, 20:1-10

2. ר. בריענן, טיפוח הבקר בישראל, תקציר

3. ר. בריענן, הרצאה

4. י. עצמון, גידול בקר



דיווח למחשב

המען למשלוח הדו"חות וכן לברורים:
עינב, תל-אביב 61130, ת.ד. 13024
טל: 03 484166, לפנות ללשכת הבקר

שבשימוש בפרים "גרועים" קטנה בגלל התחלופה הגדולה (כל שנה) של הפרים הנבחנים.

בהנחה שטיב פר נבחן במבחן צאצאים זהה לזה במבחן חצאי אחיות, יש יתרון למבחן חצאי האחיות:

(א) בגלל חיסכון ב-1/4 שנים שהוא קיצור זמן דור משמעותי והשפעתו על ההתקדמות הגנטית רבה;

(ב) קיים יתרון כלכלי ישיר של 8%.

בפרים הנבחנים במבחן חצאי אחיות קיימת אפשרות סבירה של הכנסת קווים לא רצויים בגלל כך שמקור הפרים ממספר מצומצם של משפחות, למעשה 80% מהעדר, יורעו על ידי 2 הפרים הסבים הנבחרים ביותר וזאת מבלי שקיימת אינפורמציה על טיב בנות 20 הפרים (הבנים).

כידוע מתבסס מבחן הצאצאים על תוצאות הבנות הישירות של הפר הנבחן, וככל שהן רבות יותר כן יקטן הסיכוי שתכונותיו השליליות לא תבואנה לידי ביטוי – או לחליפין – תכונותיו הרצויות תהיינה בעלות מובהקות גבוהה. היות ומבחן חצאי אחיות מתבסס על תוצאות חצאי האחיות של הפר אין לנו אפשרות מעשית להעריך הגעה לידי ביטוי של תכונות שליליות בדורות המידיים (I, II, III) – שיבואו מצד אמהות הפרים. זאת מפני שתכונות אח יכולות להיות מקריות, ואין זאת אומרת שהן תעבורנה לכל 10 בניו או תדמינה לאלו של אחיותיו. סביר להניח שרק 50% מהבנים יהיו אכן פרים טובים, וכאשר מכלל מבכירות העדר נולדות ל-2 סבים (2 המשפחות הנבחרות המזריעות 80,000 פרות), נוצרת סכנה שמספר רב מדי של מבכירות תירשנה תכונות שליליות. במבחן הצאצאים 20% מבין המבכירות הן של בנים שאינם נבחנים (5,000 מתוך 25,000) ומתוכם 20% פרים צעירים יהפכו לנבחנים (6 מתוך 30), ומכאן ש-16% מהמבכירות הינן בנות לפרים גרועים (לפני מבחן) שישחטו לאחר המבחן (24 פרים); בשימוש המוני – בנים שלא נבחנו עדיין (אלה רק על פי תוצאות הסבים) כאשר התורשתיות בחלב היא 0.23, אז אפילו אם שני