

האם הפרים הנושאים את הגן לבלד* יחזרו להזרעה?

י. ולר¹, א. עזרא², ומ. דון¹

¹ מינהל המחקר החקלאי; ² המ"ב

מבוא

בלד היא מחלה גנטית בבקר המבוקרת על ידי גן יחיד הנושא אללים רצסיביים (חבוים) ומאופיינת בפגיעה קשה בפעולת הכדוריות הלבנות וגורמת למות העגל בגיל צעיר. פרות אשר קיבלו את הגן למחלה רק מאחד ההורים הן בריאות לגמרי, ואינן שונות מפרות שאינן נשאות של הגן, בעוד שעגלות שקיבלו את הגן למחלה משני ההורים הן חולות וימותו תוך מספר חודשים לאחר היוולדן. גנים לתליים שגורמים למוות ידועים באדם, בבקר ובע"ח אחרים. עד לאחרונה הדרך היחידה לאתר נשא לגן בלד היה באמצעות זיהוי המחלה בצאצאים. כיום ניתן, באמצעות שיטות של גנטיקה מולקולרית, לזהות איזה פרים הם נשאים לגן, למרות שהם בריאים לחלוטין (ראה משק הבקר 257). בשנים האחרונות נבדקו במעבדתנו כל פרי ההזרעה בארץ לגן לבלד. ועדת הטיפוח החליטה שבעתיד ייבדקו עגלים לגבי נשיאת הגן לבלד לפני רכישתם על ידי האגודות להזרעה ועגלים נשאים לא יירכשו. כמו כן, זרמה של פרים נשאים לא תירכש מחו"ל. בינתיים, מספר פרים נשאים סיימו או נמצאים בתהליך סיום של מבחן הצאצאים. הפרים דילר ודלפי הם נשאים לגן בלד ומצטיינים באינדקס הטיפוח. ועדת הטיפוח החליטה, שפר לא יוחזר לעבודה בגלל נשיאת הגן בלד למרות הערך הגנטי הגבוה שלו. לאחר בחינה מחדש הגענו למסקנה, שהיתרונות להחזרת דילר ודלפי לעבודה עולים על החסרונות. כדי להסביר את השיקולים נתייחס קודם כל לגנים לתליים באופן כללי, ואח"כ נתייחס לחלופות למקרה הפרטני של הפרים דילר ודלפי.

ריבוי בשארות וגנים לתליים**

ידוע שריבוי בשארות גורם לתופעות שליליות, אך הסיבות לכך לא מספיק ידועות. ריבוי בשארות מביא להגדלת שיעור הגנים ההומוזיגוטיים. גן רצסיבי כמו בלד יבוא לביטוי רק במצב ההומוזיגוט, כלומר שני הכרומוסומים מכילים את אותו האלל. ניתן לשאול, איך גנים בעלי השפעה שלילית כמו בלד נשארים באוכלוסיה למרות הסלקציה הטבעית נגדם? כל עוד פרט מקבל רק עותק אחד של הגן הרצסיבי הוא נורמלי. נניח למשל, ששכיחות האלל הרצסיבי באוכלוסיה היא 1:1000, ההסתברות שפרט יקבל אלל רצסיבי משני ההורים במקרה היא אחד למיליון. רק במקרה נדיר זה הסלקציה הטבעית תפעל כנגד הגן הלתלי. לעומת זאת, עם ריבוי בשארות, השכיחות לקבלת פרטים ההומוזיגוטים לגן הלתלי היא גבוהה הרבה יותר.

מה ההסתברות לקבלת פרט חולה-בלד מזיווג של אח ואחות בני פר שנושא את הגן? לכל צאצא יש סיכוי של 1/2 לרשת את הגן הפגוע. לכן, הסיכוי שאח ואחות יירשו את הגן הפגוע הוא 1/4 והסיכוי ששניהם יעבירו את הגן הפגוע לצאצא המשותף שלהם הוא 1/16! ללא זיווגי קרובים לסלקציה הטבעית אין כמעט השפעה על שכיחות אללים לתליים נדירים והם נשארים באוכלוסיה לעד. מעריכים שכל פרט נושא מספר גנים לתליים במצב רצסיבי. החדרה של גן לתלי רצסיבי מצד האב והאם, להם הורה משותף (ריבוי בשארות), תביא לביטוי הגן בחלק מהצאצאים. הימנעות מזיווגי קרובים מקטינה את הסיכוי לכך.

מדוע בלד?

מה מיוחד בגן לבלד לעומת גנים לתליים אחרים הקיימים באוכלוסיה? הפר המפורסם

** lethal = גורם למוות.

* Bovine Leucocyte Adhesion Deficiency = BLAD

יחד עם זאת, מדוע לקחת סיכון?

בטבלה 1 מופיעים 10 הפרים הגבוהים ביותר במבחן הגנטי של אוקטובר 97. הפרים דילד ודלפי מדורגים במקום 6 ו-10. שניהם בני הפר האמריקני דלייט, ושניהם נשאים לגן בלד. אולם, הדירוג בפועל של שני פרים אלה גבוה יותר. אין זרמה מהפרים האמריקנים קפטן ודנסר, ולא ניתן להזריע עם פצפון בגלל חשד למחלת BVD. כמו כן, השימוש בגופי ומגף מוגבל בגלל שיפוט גופני נמוך וריכוז חלב נמוך, בהתאמה. אם נוציא את הפרים האלה מהחשבון, נשארו 2 בני פצפון – פליז ובול, וסקורר שכבר הזריעו ממנו מעל 100,000 הזרעות. המצב הלאה ברשימה אינו מעודד יותר. מתוך 25 הפרים הגבוהים ביותר יש חמישה פרים ישראליים שמתו ולא נשארה מהם זרמה, והפר אלויס עם שיעור גבוה של בקע טבורי. בלי שני הפרים נשאי הגן לבלד, נשארו רק 11 פרים עם זרמה, כולל גופי ומגף. 3 מהם בני פצפון, 2 מהם בני גולית, ו-6 מהם נכדי פרחח. הסיכון לריכוז בשארות באוכלוסיה שלנו כתוצאה משימוש בפרים אלה הוא גבוה הרבה יותר מהגדלה זמנית של שיעור הגן לבלד.

'בל אייבנהו' היה נשא של הגן הזה (הטרוזיגוט). אלפי בנות ובנים נולדו לפר הזה ובכך הגדילו את הריכוז בשארות. חלק מהצאצאים שנולדו מזיווגי קרובים קיבלו את הגן הלתלי משני ההורים והראו את סימני המחלה שהביאה למוות. אין סיבה להניח שגיוס, פרחח או כל פר ישראלי אחר אינו נשא של גן לתלי מסוים אשר יבוא לידי ביטוי לאחר מספר דורות של ריכוז בשארות.

מה המשמעות של הגן לבלד באוכלוסיה הישראלית?

במקרה, שכיחות הגן לבלד באוכלוסיה הישראלית היא נמוכה ביותר. בדקנו כמאה פרים ישראליים ורק 8 בנים של הפרים אברדי ודלייט נשאו את הגן הלתלי. גם אם יופעל הפר דלפי, רק מחצית מבנותיו יקבלו את הגן הלתלי. בהנחה שפרים נושאי בלד אחרים לא יופעלו בהזרעה מלאכותית, שכיחות האלל לבלד תרד בהדרגה בדורות הבאים, כיון שלכל נשא יש סיכוי של חצי להעביר את האלל הפגוע לדור הבא.

טבלה 1. עשרת הפרים הגבוהים ביותר ב-PD96 לפי מבחן אוקטובר 1997.

דירוג	הפר	אב הפר	אב האם	PD96	הערות
1	גופי	גולית	פרחח	971	שיפוט גרוע
2	קפטן			798	פר חו"ל, אין זרמה
3	פצפון	גיוס	זורבה	718	BVD, לא בשימוש
4	פליז	פצפון	לייזר	680	
5	בול	פצפון	לבלד	655	
6	דילד	דלייט	לבלד	653	נושא BLAD
	דנסר		צ'רמן	631	פר חו"ל, אין זרמה
8	סקורר	סיקרט	עמיר	631	
9	מגף	מפי	גבי	596	ריכוז נמוך
10	דלפי	דלייט	לבלד	586	נושא BLAD

בלד בעולם

בדיקה של לוחות הפרים בעולם בשנת 1996 הראתה, שמשמשים בפרים מצטיינים נשאי בלד להזרעה בהולנד (דלתה ולבל), צרפת (פטל) ואנהוד (וארה"ב 4 מבין 100 הפרים הראשונים בלוח). לפר לבל, לדוגמה, יש יותר מ-70,000 הזרעות בהולנד.

מסקנה

בטיפול כמו במקרים רבים אחרים יש לבחור את החלופה הפחות גרועה. אנו קובעים שעליה קלה וזמנית בשיעור הגן הלתלי לבלד אינה חמורה כמו הבעיה של הצטברות גנים לתליים בצאצאים של גיוס ופרחח כתוצאה של ריכוז בשארות.