

טיפוח בקר לחלב בעידן של זיהוי גנטי ברמת הידנא

מיכה רון ויהודה ולר

היחידה לגנטיקה, מינהל המחקר החקלאי

כ־50,000 מנות זרמה לשנה. רק כ־200,000 מנות זרמה של פרים מצטיינים דרושים לבקר המקומי לשנה. כך, 800,000 מנות זרמה של פרים מצטיינים יהיו זמינים לייצוא מבלי להגדיל את מספר הפרים המצטיינים המוחזקים באגודות. במחיר ממוצע של \$10 למנת זרמה זהו פוטנציאל ייצוא של 8 מיליון דולר בשנה, המהווה רק כ־10% ממכירת הזרמה בין ארצות. לשם השוואה, בשנת 1986 ישראל ייצאה 18 אלף מנות זרמה בערך של רבע מיליון דולר, כאשר מחיר מנת זרמה היה 16 דולר בממוצע. ייצוא עוברים בעלי פוטנציאל גנטי ידוע לפי סמנים גנטיים צפוי להוות מוצר חדש עתיר ידע בשוק של חומר רביה בעולם.

בראיה לעתיד, יש להקים לשכת שירות לאיתור גנים כמותיים ושירותים של קביעת אבהות, קביעת גנוטיפ לגנים לחלבוני חלב, מחלות ועוד. באיור 1 מוצג מערך הבדיקות העתידי של לשכת שירות ב־4 תחומים:

זיהוי קרבה גנטית – זיהוי אבהות ברמת העגל, הפרה והעובר. יש לבצע בדיקות אבהות לפני רכישת העגל לפריה. ניתן לבצע את הבדיקות גם בחלקים שנלקחו מעובר שהועבר להקפאה. ניתן לזהות פרטים שנגנבו באמצעות סריקה של סמנים גנטיים בפרטים בעלי קרבה גנטית ובפרטים החשודים כגנובים. עגלים תאומים המועברים לפריה ייבדקו אם הם זהים. במקרה של זהות גנטית יועבר רק עגל אחד.

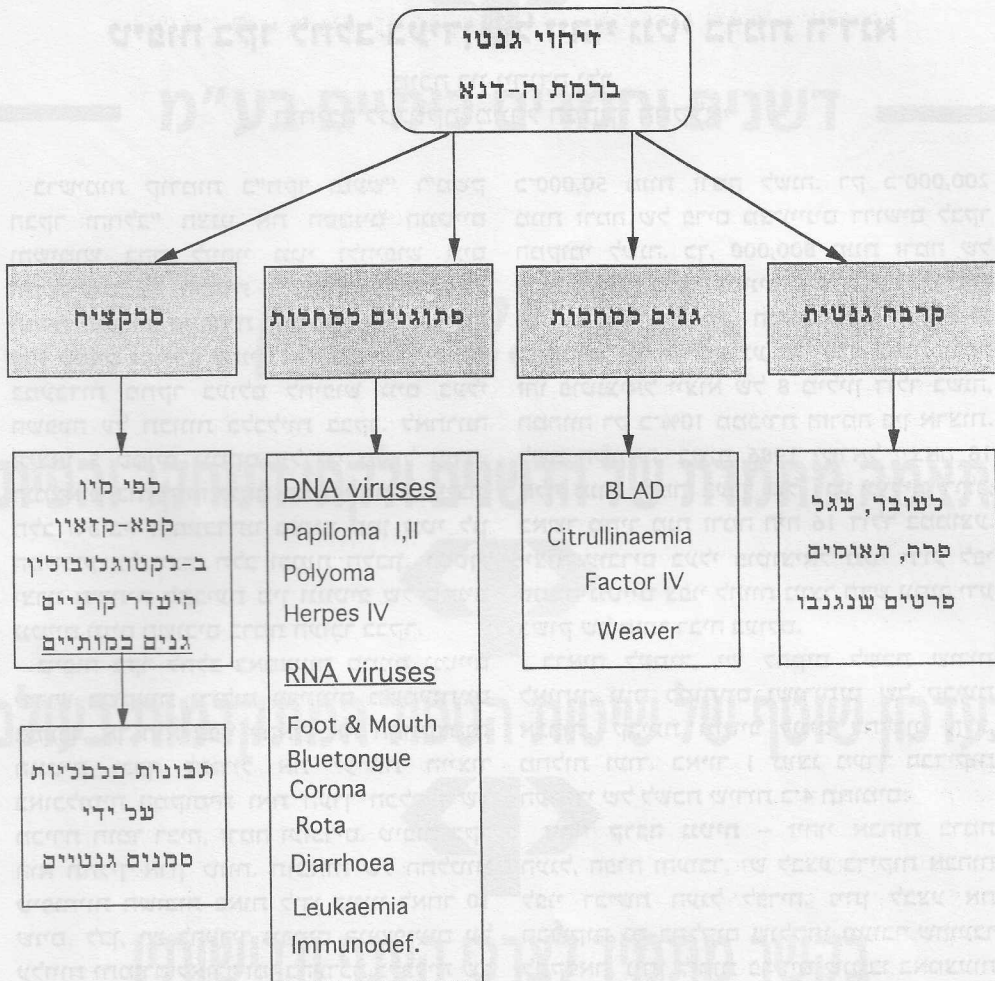
קביעת גנוטיפ לגנים למחלות – כיום נבדקים פרים בישראל רק לגן BLAD, ובעולם הם נבדקים גם לגנים נוספים. בעתיד צפויים להתגלות גנים חדשים. יש לשקול בדיקה של כמאה עגלים בשנה המועמדים להיכנס לפירות בישראל לגבי נשיאת הגן BLAD.

זיהוי פתוגנים למחלות – כיום יש מידע רב לגבי הדיאגנוסטיקה של פתוגנים למחלות באמצעות שיטה מולקולרית לריבוי מספר

ברשימות קודמות ב"חקר ומעש" ו"משק הבקר והחלב" הצגנו את הסמנים הגנטיים והשימוש בהם לזיהוי גנטי ולחיפוש גנים המשפיעים על תכונות כמותיות באוכלוסיה. המפה הגנטית הנוכחית של בקר כוללת מעל 900 סמנים גנטיים. סמנים אלה מהווים תשתית במעבדות מחקר בעולם לחיפוש גנים בעלי השפעה על תכונות כלכליות בבקר. לאחרונה נמצאו 5 סמנים גנטיים על ידי מישל ג'ורג', הנמצאים בתאחיזה לגנים המשפיעים על ייצור חלב ורכיביו ובמעבדתנו מצאנו סמן גנטי לגן המשפיע על ייצור חלב וכמות חלבון. בנוסף, יצרנו תשתית לקביעת מין וגנוטיפ של סמנים גנטיים וגנים חשובים ברמת העופר בבקר.

טיפוח בקר לחלב באמצעות סמנים גנטיים ידרוש השקעות גדולות ושינויים משמעותיים במערך, אך הוא צפוי להאיץ את ההתקדמות הגנטית ובכך להגדיל את יעילות הייצור באוכלוסיה המקומית ואת הערך הכלכלי של מכירת חומר רביה, זרמה ועוברים. טיפוח בקר הוא תהליך ארוך טווח. תוצאות של החלטות טיפוחיות חשובות באות לידי ביטוי לאחר 10 שנים. לכן, יש להעריך גורמים המשפיעים על עלויות ותמורה לאורך זמן בהערכה כלכלית של הבדלים גנטיים. התקדמות גנטית, כתוצאה של תוכנית טיפוח, שונה מהשקעות אחרות בכך, שהתמורה היא מצטברת. כאשר הושג רווח גנטי באוכלוסיה הוא לתמיד ואין צורך להשקיע כדי לשמר אותו. על בסיס האבחנה שהעלויות בטיפוח אינן מצטברות בעוד שהרווח הגנטי הוא לעולם ועד, ומצטבר, נערכו חישובים המצביעים על רווח נקי חיובי, גם אם ההשקעה השנתית גבוהה בסדרי גודל מהרווח הנומינלי של התקדמות גנטית שנתית.

מחירי הזרמה בעולם של פרים מצטיינים הם בתחום של 10 עד \$50 למנה. בישראל פועלים 20 פרים מצטיינים בטיפוח. כל פר יכול לייצר



איור 1: מערך הבדיקות המתוכנן ללשכת שירות לזיהוי גנטי בבקר

העובר על מספר תאים. איתור גנים כמותיים בעזרת סמנים גנטיים ושימוש בהם לסלקציה נסקר ברשימות קודמות.

בוועדת ספר-העדר והתאחדות מגדלי בקר הוחלט על הקמת מעבדת שירות ביחידה לגנטיקה של מינהל המחקר החקלאי, אשר תכלול תשתית בידע, ציוד וכח אדם. הנושא מתפתח ולפי כך יש הצדקה למקם את מעבדת השירות במסגרת מכון מחקר שיכול לפתח ולקלוט חידושים מדעיים.

העותקים של גן (PCR), המאפשרת אנליזה מדוייקת ומהירה. כפי שזה נעשה היום בצמחים, יש לצפות לביקוש לביצוע בדיקות לפתוגנים באמצעות בדיקות דם, שערות, חלב וזרמה של פרטים ובדיקה ישירה של עוברים.

זיהוי גנטי לסלקציה – תחום זה כולל בדיקת גוטיפ לחלבוני חלב דוגמת קפא-קזאין ובתא-לקטוגלובולין, אשר מבוצעים היום רק לפרים נבחנים ובעתיד עשויים להתבצע לקבוצת פרות עתודות. זיהוי המין יבוצע ברמת