

הטבעי" – תגרור אחריה גם אספקת זרמה באופן קבוע, ואולי פרי רבייה וכן ספקי ציוד וידע ישראלים.

לסיכום

לישראל יש פוטנציאל ליהפך בטווח הארוך לספקית המועדפת לאספקת החומר הגנטי הישראלי בארצות המזרח התיכון. יש להתארגן לכך ולהכין תוכניות כבר עכשיו ובהקדם, את הפירות נקצור בעתיד.

החוקר

וזה בתנאי מכסת חלב וחשש לחריגה שאינה כדאית מבחינה כלכלית. עובדות אלה מביאות לכך, שנושחטות פרות מבוגרות שיכלו להמשיך ולהיחלב ולהמליט. מכאן שעידוד מכירת מבכירות לייצוא יוריד לחץ זה ויגרור להעלאת אורך חיי הפרה בעדר, עובדה שתביא ליעילות עקב כך שההוצאות הקבועות לגידול מבכירה תתחלקנה על יותר תחלובות. את החישובות המדוייקים נשאיר לכלכלנים.

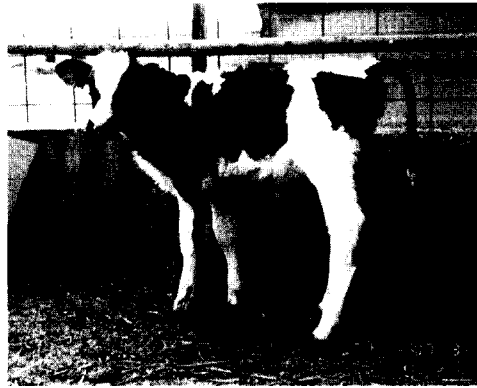
★ מכירות מבכירות לשוק זה – "השוק

זיהוי תאומים ברפת חורשים

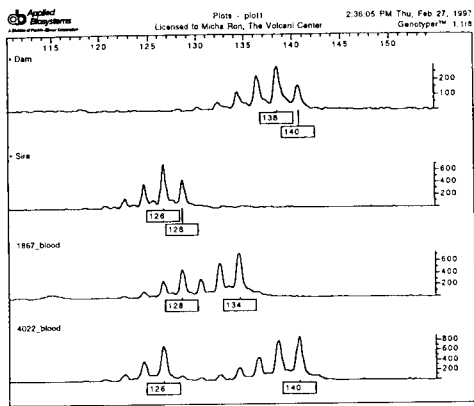
מ. רוך, א. פלדמסר, א. תגר ונ. בנד
 היחידה לגנטיקה, המכון לבע"ח, מינהל המחקר החקלאי

(אללים) לסמן הגנטי, מתקבל ביטוי של כל 4 הכרומוסומים לכל תאום באנליזה של דם, לעומת 2 כרומוסומים בלבד באנליזה של שיער. התבקשנו לבדוק מקרה מעניין ברפת חורשים: בליל ה-17.1.97 נולדו 2 עגלות ועגל לשתי אמהות. הרפתן ביקש לדעת, האם זוג התאומים כלל את העגל ואם כן, איזה עגלה היא תאומה לעגל ועלולה עקב כך להיפגע בהתפתחות המינית. הרפתן מעוניין להימנע מגידול עגלות אילוניות, אשר בסבירות גבוהה לא יגיעו להריון. נמצא ששתי האמהות הורעו

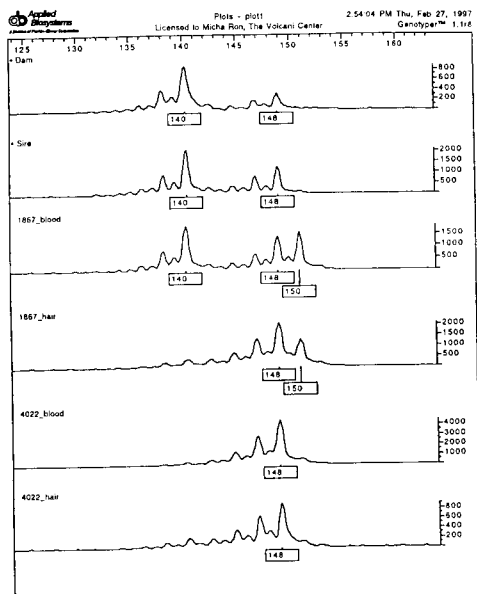
בעבודה קודמת ("חקר ומעש" 17) הצגנו שימוש בסמנים גנטיים לזיהוי תאומים דור ביצתיים (לאזיהים). תאומים בבקר מאופיינים בקיום גשרים בין כלי הדם שלהם ברחם המאפשרים מעבר חלקי של כדוריות דם בשני הכיוונים. לפי כך הוכחנו, שבדיקת מספר סמנים גנטיים מדם מציגה בחלק מהם את הגנוטיפ של שני התאומים יחד. לעומת זאת, בדיקת שיער מראה את הגנוטיפ העצמי של כל תאום. לדוגמה, אם לכל תאום יש בשני הכרומוסומים ההומולוגיים מופעים שונים



איור 1: גנוטיפ לסמן גנטי א' לאם מס' 1, האב ושתי העגלות מדוגמת דם. המספרים מציינים את גודל האלל במספר בסיסי דנא.



איור 2: גנוטיפ לסמן גנטי ב' מדם ושיער בנפרד.



על ידי הפר שני. בינתיים יצאו מהעדר העגל ואחת האמהות.

שיטות

דוגמאות דם ושיער התקבלו מאם אחת ושתי העגלות. חומד גנטי (דנא) הופק מזרמת הפר שני. שתי העגלות אשר עשויות להיות תאומות מוצגות בתמונות. השתמשנו ב-8 סמונים גנטיים אשר משמשים למבחן אבהות בסטנדרטים המקובלים בעולם. 8 הסמונים הגנטיים מורצים יחד על מסלול יחיד מתוך 36 בג'ל. הבדיקה מבוססת על שימוש בדם ובשיער בנפרד. גודל הסמן הגנטי על כל כרומוסום מחושב באמצעות תוכנת מחשב של המכשיר לקביעת רצף הבסיסים המבוססת על קריאת אות פלואורסנטי של גודל הסמן הגנטי כנגד קריאת אותות של גדלים ידועים בג'ל. לאימות התוצאות פיתחנו בדיקה ישירה של קיום כרומוסום המין הנקבי (x) והזכרי (y) לכל אחד מהפרטים המעורבים. האנליזה מבוססת על הכפלה ברזומנית של רצפים ייחודיים על כל אחד מכרומוסומי המין בריאקציה בודדת. הופעת פס של כרומוסום x מהווה ביקורת חיובית בכל הפרטים לתקינות האנליזה, כי הוא מופיע בנקבה בשתי מנות (xx) בעוד שבזכר במנה אחת (x). הופעת פס המאפיין קיום כרומוסום זכרי (y) בנקבה מעידה על העברת כדוריות דם בין העגל והעגלה התאומים.

תוצאות

באיור 1 מוצג הגנוטיפ לסמן גנטי מסוים לאם מס' 1, לאב ולשתי העגלות. המספרים מציינים את גודל האלל אשר מאופיין על ידי הפיקים העיקריים לכל פרט. ניתן לראות, שהאב הוא הטרוזיגוט 126, 128 והוא תרם כרומוסומים שונים לשתי בנותיו: אלל 128 לעגלה 1867 ואלל 126 לעגלה 4022. כיון שרק לעגלה 4022 אלל 140 משותף עם האם, ניתן ללמוד ששתי העגלות הן בנות לאמהות שונות. ניתן לשער על כן, שהעגל הוא תאום לאחת משתי העגלות ועגלה 4022 היא הבת של אם 1.

באיור 2 מוצג הגנוטיפ לסמן גנטי נוסף לאב,

לאם ולשתי העגלות מדם ושיער בנפרד. לאב ולאם של עגלה 4022 גנוטיפ זהה (148, 140) במקרה. לעגלה 4022 גנוטיפ הומוזיגוטי (148, 148) מבדיקה של דם ושיער. לעומת זאת, לעגלה 1867 נמצא גנוטיפ שונה בבדיקת דם לעומת שיער; בבדיקת שיער נמצא גנוטיפ הטרוזיגוט (148, 150) בעוד שבבדיקת דם נמצא אלל שלישי – 140 בנוסף לשני האללים האחרים. כיון שהאלל 140 לא קיים בגנוטיפ העגלה השניה, הוא נתרם על ידי העגל במהלך ההריון של תאומים.

באיור 3 מוצג הפתרון של כתב החידה הגנטי. העגל הוא תאום של העגלה 1867 מהמלטה של אם 2. באיור 4 ניתן לקבל הוכחה נוספת לכך, שהעגלה 1867 היא תאומה לזכר. הכפלה של 2 אתרים בכרומוסום המין הנקבי והזכרי הראתה כצפוי שני מקטעים לאב כתוצאה של נוכחות כרומוסום x y, מקטע יחיד לאם ולעגלה 4022 כתוצאה של נוכחות כרומוסום x בשתי מנות. לעומת זאת, לעגלה 1867 התקבלו שני מקטעים הנמצאים על כרומוסום המין הזכרי והנקבי ומעידים על היותה תאומה לזכר.

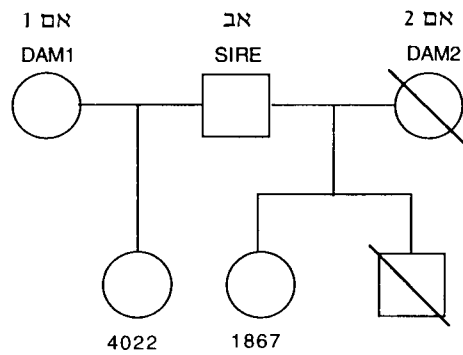
מסקנות

שימוש במערך של 8 סמונים גנטיים לזיהוי גנטי על פי הסטנדרט הבינלאומי הוא בעל עוצמה לזיהוי תאומים על בסיס דוגמאות דם ושיער. בבדיקת קיום כרומוסום y בעגלה תאומה לעגל, מדוגמת דם מהווה בדיקה נוספת בלתי-תלויה. זיהוי העגלה האילונית ברמת הי-דנא מסייע לסלקציה בגיל צעיר.

הבעת תודה

לאפרים, מרכז רפת חורשים על דגימות הדם והשער והתמונה של 2 העגלות.

איור 3: סכימה של ההורים והצאצאים לפי תוצאות 8 סמונים גנטיים. מרובע מציין זכר ועיגול נקבה. קו אלכסוני מציין שהפרט יצא מהעדר ואין דוגמה ממנו לאנליזה גנטית.



איור 4: איתור רצף דנא ייחודי בכרומוסום x y מדוגמאות דם של הורים וצאצאים המופיעים באיור 3. החיצים מסמנים את הקטעים המתאימים.

