

**כלי עזר לטיפול – תכנת שידוך לעתודות:** העתודות והשידוך הגנטי המתאים להן הם המקור החשוב להתקדמות הגנטית בעדר. בעת האחרונה, מערכת הטיפול הרחיבה את כמות העתודות שלהן יש לשדך פרים בצורה מתוכננת. עד עתה, שיאון נדרשה להזריע 300 עתודות, הגבוהות ביותר באומדני ההורשה שלהן. ההזרעות בוצעו, חלקן בזרמה מקומית וחלקן בזרמה מיובאת. כתוצאה מכך נולדו כ-120 עגלים שמתוכם נבחרו, לפי קריטריונים ברורים, כ-50 עגלים למערכת הטיפול.

בעקבות ההחלטה בוועדת טיפוח, לעבור לשיטת הג'נומיק, שבה העגלים נסרקים בסמנים גנטיים למציאת תכונותיהם, הגדלנו את מכסת העתודות מ-300 ל-1,000. הרחבת המקור הגנטי של העתודות מאפשר להיחשף לקווי דם נוספים שלא היו בשימוש נרחב. מאוכלוסיית עתודות זו נאספו כ-400 עגלים שכולם יעברו דגימות DNA וסריקת הסמנים הגנטיים לתכונותיהם. כלומר, גם כאן, קיימת הרחבה של האוכלוסייה הנבדקת, פי ארבע. בסופו של התהליך, ועדת טיפוח תחליט על בחירת 40 עגלים ג'נומים מצטיינים, מקווי דם שונים, מכלל אוכלוסיית ה-400.

### בקיצור, הרחבת המקור הגנטי בבסיס ובחירת העגלים בסלקציה חזקה יותר, אולם במהימנות גבוהה יותר.

איך משתלטים על מערך נתונים של פרות ועגלים כל כך נרחב, ועדיין להכין את הנתונים המקצועיים והמהימנים ביותר לאישור העגלים הנכנסים לשערי שיאון?

לרפתנים יש ברפת את "נטע" – תכנת השידוך. אנחנו דרשנו תכנה דומה, אולם משופרת, לוועדת מעניינים מומלצים – הועדה שממליצה על שידוכי הפרים לעתודות ומסמנת את ההריונות המעניינים למערכת. ואמנם, ספר העדר פיתח תכנה המיועדת לשידוך אוכלוסיית העתודות ומעקב אחר ההמלטות. התכנה מקנה שליטה בפזור השימוש בכלל הפרים המוצעים לוועדה וכלים לניהול ופיקוח.

להלן הלוגיקה וסדר הפעולות שאתה ועדת מעניינים מומלצים סוקרת את אוכלוסיית ה-1,000 עתודות.

**קריטריונים לספים של הוולדות הנולדים** - שילוב אומדני ההורשה של תכונות הפר X פרה. הועדה קובעת את הקריטריונים לכל תכונה ותכונה. הקריטריונים נקבעים בהתאם ליעדים גנטיים, אולם אין אלו יעדי קצה אלא כיוון ומגמה. כלומר, כוונתנו להגדיל את הטווח ולהכיל בתוכם יותר שידוכים מפרים שונים. לדוגמא, בטבלה 1, אחוזי השומן והחלבון יהיו חיוביים ולא שליליים, פוריות בנות הפר גבוהים מ-1(-), הסת"ס נמוך מ-0.01(-). הקריטריונים הם תוצר של שידוך הפר עם הפרה. שילוב היוצא נמוך מערך הקריטריון, נצבע בדו"ח בצהוב. הועדה, רשאית לאלץ שידוך כפוי במידה והסטייה מהקריטריון נמוכה מאוד.

טבלה 1: סף תכונות לשילוב הזכר המומלץ X העתודה - סף לוולד הנולד

ערך	יחס	שם הפרמטר
700	>	חמ"מ
-0.01	<	סת"ס
0	>	השרדות
-1	>	פוריות בנות
0	>	התמדה
0		ה.ק. בנות הפר
0		ה.ק. פר מעבר
200	>	חלב
0	>	שומן %
0.01	>	חלבון %
104	<	גודל
100	>	חלבני
100	>	רגליים
100	>	עטין
100	>	מיקום פטמות
100	>	עומק עטין

קריטריון נוסף שנלקח בחשבון הוא קרבת הדם שמוגבלת ל-3.125% ומטה. כלומר, כל שידוך העולה על קריטריון זה, יצבע בצהוב.

### קבוצת הפרים לשידוך

בכל וועדה מומלצים כעשרה פרים שחלקם מקומיים וחלקם מחו"ל. בטבלה 2 ניתנים הנתונים הראשוניים על הפר, שבעזרתם, הוועדה תחליט אם להשתמש בו או להחליפו באחר. אחוז השימוש לכל פר ופר, ניתן לשינוי והוא מיועד רק לתקופת הזמן שבו הוועדה משדכת. לעיתים, כשרוצים לקדם פר אחד, מציבים לו אחוזי שימוש גבוהים יותר. בדוגמא הכתובה בטבלה 2, אחוזי השימוש זהים. כמו כן ניתן לזהות מיד שמונרי-5708, הוא בסיום השידוכים שתוכננו לו: מספר המנות שלו בבנק מועט וכמות נכבדה של עתודות כבר הוזרעו ממנו. פר שכזה, יהיה מיועד להחלפה בפר אחר וזאת לאחר דיון בתחילת הישיבה.

נתוני הגנטים של הפר מתועדים בטור השמאלי ומסמנים גם את מהימנות נתוניו לפי הסדר הבא: **נבחן בארץ** (פר עם בנות בישראל) – מהימנות גבוהה < **נבחן חו"ל** (פר עם בנות בארץ המקור + המרה לישראל) < **ג'נומיק ישראלי** (פר ללא בנות בישראל) < **ג'נומיק חו"ל** (פר ללא בנות בארץ המקור + המרה לישראל). גם נתון זה משפיע על תכנון השימוש של הפר בשידוכים של הוועדה.

טבלה 2: מצב הפרים המומלצים בתחילת הישיבה

מספר פר	שם פר	שימוש %	מנות בבנק	פרות מומלצות	נתונים גנטיים
5636	ארדמן	10	1,186	40	נבחן בארץ
5708	מונרי	10	8	51	נבחן חול
5742	אדלוויס	10	57	24	נבחן חול
5752	פיימוס	10	14	36	גנומיק חול
5755	סופרשוט	10	47	31	גנומיק חול
7614	סימי	10	27,548	13	נבחן בארץ
7695	אופן	10	7,044	14	נבחן בארץ
9014	אדית G	10	1,841	6	גנומיק ישראלי
9036	גרנדה G	10	2,811	18	גנומיק ישראלי
7987	פוטין G	10	2,961	4	גנומיק ישראלי

תכנת השידוך, לוקחת נתונים אלו ומריצה שידוכים, בהתאם להתניות שנקבעו (קרבת הדם וסף קריטריונים), לכלל העתודות בטווח זמן של חצי שנה לפני תאריך הוועדה ועד שלושה חודשים קדימה. סה"כ, תשעה חודשים.

על פי רוב, הוועדה תוחמת את תאריכי השידוך לחודש עד חודשיים לפרות שזה עתה המליטו. כלומר, בחודש מרץ-16, נריך את השידוכים להמלטות ינואר ופברואר-16.

## תוצאות השידוך

כלל העתודות, לטווח הזמן המוגדר, עולה במסך אחד ובו כל אומדני ההורשה של הפרה, לפי התכונות השונות + שיפוט גופני של העתודה. לכל העתודות, שקרבת הדם + סף הקריטריונים + אחוז השימוש, יהיו בין המלצה אחת לשלוש המלצות של פרים להזרעה. כמובן שתעלינה גם עתודות, שהמערכת לא מצאה להם פרים לשידוך כי כולם היו בעלי צבע צהוב באחת מתכונותיהם או בקרבת הדם. כלומר, לא עמדו בקריטריונים או קרבת הדם. הוועדה, תאלץ שידוך כפוי מתוך ידיעה של "מחיר גנטי" מסוים לתכונה אחת.

טבלה 3: אומדני ההורשה של העתודות, לפי תכונות והמלצת המערכת לפרים להזרעה

(בשל רוחב העמוד, כל תכונות המשנה והשיפוט הגופני, לא מוצגים)

מס' סידורי	שם משק	מס' ס"ע	תח'	שם אב	אב האם	אב אב	חמ"מ	חלב	ק"ג שומן	% שומן	ק"ג חלבון	% חלבון
1	דור דוד	116	3	הודל	אסא	דדון	1197	1048	33.5	-0.03	37	0.04
2	מענית	6849	1	ג'ייג'יי	לופ	מרסיה	1141	1123	26	-0.11	33.4	-0.01
3	אורים	6490	2	ג'ייג'יי	לופ	סדש	1139	718	44.1	0.15	27	0.04
4	רמות מנשה	3136	3	ג'קי	אס	מרסיה	1124	830	26.6	-0.02	29.8	0.03
5	מעגן ביונתן	5135	4	ג'קי	טנט	סלגדו	1115	1217	15.3	-0.22	36.3	-0.01
6	עין השלושה	5094	2	ג'קי	הודל	אבשה	1097	877	34.3	0.03	31.2	0.03
7	מפלסים	6719	2	ג'ייג'יי	גדסי	אסא	1089	873	30.5	0.00	28.4	0.01
8	שומריה	5834	2	ג'ייג'יי	אס	סופון	1089	735	32.7	0.05	27.4	0.04
9	קליה	2200	2	פטרשה	גלס	בוילר	1071	942	42.5	0.07	30.7	0.01
10	נחשונים	8662	2	ג'רימין	דנון	בר	1059	799	34.1	0.05	31.5	0.05

סה"כ 90 פרות עתודה לשידוך מרמת 884 חמ"מ בחודש ינואר 2016

**לדוגמא:** פרת העתודה הראשונה באומדן ההורשה לחמ"מ שהמליטה בחודש ינואר 2016 היא פרה מס' 116 מרפת **דור דוד ברמת צבי** (טבלה 3). לאחר סימולציה של שידוך עשרת הפרים מולה מתקבלת התוצאה בטבלה 4. שני הפרים היחידים העומדים בכל הקריטריונים הם **סימי וארדמן**. לכל השידוכים האחרים יש צבע צהוב אחד לפחות - לא עומדים בקריטריונים.

טבלה 4: סימולציה לשידוך עשרה פרים X פרה 116 – קרבת דם וקריטריונים

שם פר	פרים צפויים	קרבת דם	חמ"מ	סת"ס	השרדות	פוריות בנות	התמדה	הק. בנות הפר	חלב	% שומן	% חלבון	גודל	חלבני	רגליים	עטין
ארדמן	0	2.59	929	-0.25	59	0.8	1.11	1.57	730	0.00	0.02	101	101	101	111
מונרי	5.05	2.61	918	-0.02	82	-0.3	-0.16	0.23	859	-0.01	0.01	108	108	105	106
אדלו'יס	3.27	2.65	882	0.01	-14	-1.6	-0.16	1.66	802	-0.02	0.05	104	104	103	108
פיימוס	3.59	2.49	1011	-0.14	76	-0.8	0.38	2.99	871	-0.03	0.03	104	104	103	111
סופרשוט	3.79	2.58	1132	-0.15	130	0.0	0.38	0.79	1031	-0.07	0.01	104	104	104	110
סימי	0.40	2.18	897	-0.05	84	1.8	1.72	1.97	877	0.00	0.03	103	101	102	105
אופן	6.75	3.20	1080	-0.10	83	-0.3	0.87	2.67	1019	-0.07	0.02	104	104	102	106
פוטין G	1.58	3.57	1073	-0.12	75	-1.6	0.24	2.96	958	0.01	0.02	102	102	101	105
אדית G	0.77	4.07	1034	-0.11	95	-0.1	1.11	2.43	908	-0.05	0.02	102	102	101	108
גרנדה G	0.10	4.11	1078	-0.14	81	-1.3	0.88	2.74	789	0.09	0.05	102	102	101	105

## סיכום ההמלצות

לאחר הרצת כלל הנתונים, ניתן לבדוק את האפשרויות העומדות לכלל הפרים המוצעים בוועדה. סה"כ היו 305 פרות שקיבלו המלצה אחת לפחות בטווח הזמן המוגדר. הטבלה נותנת אינפורמציה רבה על הפרים העומדים לרשות הועדה.

- סף קרבת הדם (3.125% ומטה):** הפרים **ארדמן**, **סימי**, **אופן** ו**אדלוויס** היו בעלי אפשרויות שידוך רבות לעומת **פוטין**, **מונרי**, **סופרשוט** **פיימוס** ו**אדית**.
- סף פרמטרים (קריטריונים):** הפרים **אדית** **גרנדה** ו**ארדמן** עמדו בסף הקריטריונים שנקבעו בטבלה 1 טוב יותר, לאין שיעור, לעומת **סופרשוט**, **מונרי**, **אדלוויס**, **פוטין** ו**אופן**.
- אחוז שימוש:** לפי תכנון לאחוז שימוש קבוע בין הפרים, שנקבע בטבלה 2, נמצא שלכל פר קיימות 31 פרות לשידוך: 10% לכל פר מ-305 פרות שקיבלו שידוך.
- שידוכים לאחר התאמה לקרבת הדם וקריטריונים:** **אדית** **גרנדה** ו**ארדמן** נמצאו כל הפרות המתאימות לעומת **מונרי**, **סופרשוט**, **אדלוויס**, **פוטין** ו**אופן** שכמעט ולא נמצאו להם פרות מתאימות.
- הסיבה העיקרית לפסילת הפרים היא בתכונות **% שומן** ו**סת"ס**. במידה וקריטריונים אלו ישונו במסך הפרמטרים, יתכן וימצאו יותר פרות לשידוך.

טבלה 5: סיכום ההמלצות לעתודות לפי פרים, קרבת הדם והתאמה לפרמטרים

### מספר פרות שקיבלו שידוך: 305

מס' פר	שם פר	פרות אפשריות (קרבת דם)	פרות אפשריות %	התאמה לפרמטרים	התאמה לפרמטרים %	שימוש %	מס' פרות לפי שימוש %	פרות ששודכו	הפרש	סיבת פסילה עיקרית	% שודך
5755	סופרשוט	158	6.0	6	1.3	10	31	6	25	שומן %	2.0
5708	מונרי	141	5.4	7	1.5	10	31	2	29	סת"ס	0.7
5742	אדלוויס	325	12.4	7	1.5	10	31	6	25	סת"ס	2.0
7987	פוטין	129	4.9	8	1.7	10	31	7	24	פוריות בנות	2.3
7695	אופן	320	12.2	13	2.8	10	31	8	23	שומן %	2.6
5752	פיימוס	172	6.6	33	7.1	10	31	21	10	שומן %	6.9
7614	סימי	468	17.9	34	7.3	10	31	23	8	סת"ס	7.5
9014	אדית	183	7.0	47	10.1	10	31	31	0	שומן %	10.0
9036	גרנדה	212	8.1	109	23.4	10	31	31	0	פוריות בנות	10.0
5636	ארדמן	513	19.6	201	43.2	10	31	31	0	שומן %	10.0

**לסיכום:** כלי העזר הטיפוחי החדש, יעזור לנהל את מערכת השידוכים בצורה יעילה מקצועית ובמהירות רבה יותר. מערכות התמך לניהול הגנטי, בעדר הלאומי, הן חיוניות וחשובות. אני מודה לשיתוף הפעולה הפורה עם ספר העדר