

# הכלאות בעדר הישראלי -



בשנים האחרונות נפתח שוק הזרמה בישראל לייבוא של זרמת פרים מגזעים שונים ומסקורות מגוונים. בתחום הטיפוח ניתן לבחון את התוצאות רק כעבור מספר שנים. **אפרים עזרא וד"ר יהודה ולר** בחנו את כל הממצאים הראשוניים של ההכלאות על ביצועי הפרות שהוזרעו בזרמת חו"ל והתוצאה ברורה מאוד - **אין כל בשורה** בשימוש בפרי חו"ל להכלאה בהיקף נרחב בישראל. ככלכל, הפרה הישראלית מתקדמת טוב יותר בשימוש בפריים מבוררים בישראל, מאשר יבוא זרמת פרים מגזעים אחרים

## הקדמה

בעולם מתקיים דיון מתמיד בעתיד הפרה מגזע ההולשטיין. כתוצאה מירידה גנטית בפוריות ובהשרדות, ועלייה בתמותת ולדות, בדלקות עטין ובתמותת פרות, השתנתה המגמה לכיוון של יתר תשומת לב לתכונות אחרות ולא רק ייצור ושיפוט גופני.

**בישראל המצב שונה מהעולם - שיעור ההתעברות ומצב המלטות טוב מאשר ברב הארצות. אחוז תמותת וולדות בהמלטה ראשונה ובפרות בוגרות, נמוך משמעותית מהמקובל בחו"ל, פוריות בנות פרי חו"ל נמוכה מאשר הפריים הישראליים, הישרדות בנות פרי חו"ל בארץ נמוכה מאשר פריים ישראלים. בנוסף לא נצפתה ירידה גנטית לפוריות והמלטות בנות הפר**

בישראל המצב שונה מהעולם - שיעור ההתעברות ומצב המלטות טוב מאשר ברב הארצות. אחוז תמותת ולדות בהמלטה ראשונה ובפרות בוגרות, נמוך משמעותית מהמקובל בחו"ל, פוריות בנות פרי חו"ל נמוכה מאשר הפריים הישראליים, הישרדות בנות פרי חו"ל בארץ נמוכה מאשר פריים ישראלים. בנוסף לא נצפתה ירידה גנטית לפוריות והמלטות בנות הפר.

חלק מהבעיות בתכונות המשנה מיוחס לעלייה ברמת הגידול בשארות בגזע ההולשטיין. אחת האסטרטגיות לשיפור מהיר של תכונות משנה היא שימוש בהכלאות עם

גזע אחר. הכלאה בין שני גזעים מורידה את שיעור הקרבה בשארות לאפס. דור מכלוא הראשון נקרא "F1", ודור מכלוא ה-F1 לאחד מזני ההורים נקרא "BC1". בדרך כלל בדור F1 קיים אפקט "און כלאיים" - שיפור הביצועים לעומת ממוצע שני זני הורים. לדוגמה: גזע א' מייצר בממוצע 10,000 ק"ג חלב וגזע ב' 8,000 ק"ג ללא השפעת "און כלאיים" צפוי שנקבל פרה עם ממוצע של 9,000 ק"ג חלב. בבקר לחלב בדור ה-F1 השפעת "און כלאיים" מוערכת בין 5%-7% בעבור תכונות ייצור. בתוספת של 7%, השפעת ה"און כלאיים" שווה ל-630 ק"ג חלב, ומתקבל שפרת המכלוא תניב בממוצע 9,630 ק"ג חלב. "און כלאיים" נשחק בדורי הכלאה הבאים.

בתחילת שנות האלפיים נערך בקליפורניה ניסוי בהכלאות על פרות הולשטיין, שבו נבדקו באופן סימולטני הגזעים: מונבליארד, סקנדינבי אדום שכולל את הפרה השבדית (SRB), הנורבגית (NRF) והנורמנדי. ניתוח הנתונים על תנובות 305 יום פורסם ב-2005 (בכל שנה מתעדכן). המכלואים היו נחותים בתנובות חלב, שומן וחלבון, והראו יתרון בפוריות (כולם), המלטות הפרה (כולם), המלטות פר מעבר (סקנדינבי אדום), סת"ס (סקנדינבי אדום) ובהשרדות (כולם).

## מטרות יבוא זרמת פרים לישראל

הייבוא לישראל של זרמת פרים מגזעים אחרים להולשטיין היה מתוך מטרות מגוונות: הגדלת תפוקת הבשר (סימנטל, מונבליארד), שיפור רכיבי חלב (גרסי), הקטנת גודל הפרה ושיפור יעילות הזנה (גרסי), שיפור אופן המלטה והקטנת תמותת ולדות (גרסי ו-NRF), שיפור חוזק ורגליים (מונבליארד) ושיפור עמידות הפרה



# תוצאות ראשונות

**אפרים עזרא - הכ"ב**  
**יהודה ולר - מנהל החוקר, המחלקה לגנטיקה**

בהתאם לתכונה. בטבלאות מובאים ההפרשים בין המכלוא ופרות ההולשטיין בעבור כל תכונה.

## תוצאות

### אופי ההמלטה בתחלובה ראשונה

נערכה השוואה בעבור זני מונבליארד, ג'רסי, ו-NRF. מודל הנתונים כלל את גזע הפר המעבר, גזע אב הפרה, גיל העגלה בהמלטה ראשונה, עדר-שנה, שנת ההמלטה, חודש ההמלטה ומין הוולד. לא נמצאו הבדלים מובהקים בין הגזעים בעבור המלטות קשות ותמותת ולדות של בנות הפרים. היו הבדלים מובהקים בעבור גזע הפר המעבר והשפעת זן הפר המעבר מופיעה בטבלה 1.

### סיכום השפעות אופן המלטה של זן הפר מעבר

- היה יתרון לגזע ההולשטיין מול המונבליארד. בניסוי קליפורניה כמות המלטות פר מעבר מגזע מונבליארד נמוכה - 158 המלטות והתוצאות אינן שונות להולשטיין.
- היה יתרון מובהק לגזע הג'רסי על פני ההולשטיין. התוצאה תואמת את המקובל בעולם ואכן בארה"ב משוק גזע הג'רסי כפותר בעיות המלטה של גזע ההולשטיין.
- היה יתרון קטן, לא מובהק, של גזע



מונבליארד בבית זרע

מאותם עדרים וכל פרות בנות מכלוא מהזן השני עם נתונים לתכונה בנייתו. בעבור המכלוא עם מונבליארד, ה-F1 וה-BC1 נותחו בנפרד. כל הניתוחים כללו את השפעת גזע האב, השפעת אומדן התורשה של אם פרה, השפעת העדר-שנה וגורמים אחרים

למחלות (NRF). בתחילה, הייבוא היה ביוזמות פרטיות של הרפתנים ובמספרים קטנים. בהמשך הצטרפו יבואני זרמה: "פיריון" (ג'רסי, שוויצ'י חום), "תזונה וממשק של בע"ח" (מונבליארד) ו"גנטיקה איכותית" (NRF). אגודת "שיאון" יבאה גזעים שונים (אייירשייר פיני, שווצ'י חום, סימנטל, ג'רסי). במאמר זה נציג את תוצאות ה-F1 של מונבליארד, ג'רסי ו-NRF בעבור תכונות המלטה בתחלובה ראשונה, מונבליארד וג'רסי עבור כל התכונות בתחלובה ראשונה, ה-F1 של מונבליארד בתחלובה שנייה, וה-BC1 של מונבליארד בתחלובה ראשונה.

### שיטות ניתוח תוצאות זרמת הייבוא

הניתוחים התבצעו לכל גזע בנפרד מכיוון שאין במשקים המלטות מארבעת הגזעים. כמו כן, תחלובות ראשונה ושנייה נותחו בנפרד. כל ניתוח כלל את כל עדר-שנה החל מ-1999 עם לפחות 5 או 6 פרי מכלוא מאחד מזני מכלוא. בעדרים אלו נכללו בנייתו כל פרות ההולשטיין

טבלה 1 - המלטות קשות ותמותת ולדות ההמלטה ראשונה לפי זן פר מעבר

ממוצע מתוקן		ממוצע פשוט		מספר המלטות	גזע הוולד	גזע הפר
תמותת המלטות וולדות	קשות	תמותת וולדות	קשות			
5.62%	9.74%	6.21%	10.54%	3,900	הולשטיין	מונבליארד
8.29%	18.99%	10.45%	22.50%	689	מכלוא	מכלוא
2.67%*	9.25%***	4.24%	11.96%		הפרש	הפרש
4.86%	7.87%	5.76%	9.14%	1,597	הולשטיין	ג'רסי
0.60%	0.42%	1.50%	1.25%	400	מכלוא	מכלוא
-	-	-4.26%	7.89%		הפרש	הפרש
4.26%**	7.45%***					
7.43%	6.74%	6.32%	7.63%	2,438	הולשטיין	NRF
6.72%	6.15%	5.21%	6.90%	768	מכלוא	מכלוא
-0.71%	-0.59%	-1.11%	-0.73%		הפרש	הפרש

\*p<0.05; \*\*p<0.01; \*\*\*p<0.001.

**טבלה 2 - תוצאות ק"ג חלב, אחוז שומן וחלבון וחמ"מ תשלום בתחלובה ראשונה של הולשטיין מול מכלוא, 50% מונבליארד 50% הולשטיין בתחלובה ראשונה, 93 עדר/שנה**

הפרש מהולשטיין		הולשטיין		מכלוא	ביחידות התכונה	באחוזים
		מספר ביקורות חלב		4,384	50,496	
		מספר פרות		525	5,624	
		ממוצעים מתוקנים				
-3.57	-1.13	30.5	31.7			ק"ג חלב יומי
1.94	0.07	3.67	3.60			אחוז שומן
2.52	0.08	3.25	3.17			אחוז חלבון
-1.39	-0.02	1.11	1.13			ק"ג שומן יומי
-1.24	-0.01	0.98	1.00			ק"ג חלבון יומי
0.64	0.02	2.82	2.80			לרת"ס
-1.57	-0.50	31.3	31.8			חמ"מ תשלום יומי

**טבלה 3 - תוצאות ק"ג חלב, אחוז שומן וחלבון וחמ"מ תשלום בתחלובה ראשונה של הולשטיין מול מכלוא 1% 75%, BC, מונבליארד 1-25 הולשטיין בתחלובה ראשונה, 54 עדר/שנה (2 ויותר פרות מכלוא בעדר)**

הפרש מהולשטיין		הולשטיין		מכלוא	ביחידות התכונה	באחוזים
		מספר ביקורות חלב		950	29,321	
		מספר פרות		120	3,258	
		ממוצעים מתוקנים				
-9.24	-2.91	28.6	31.5			ק"ג חלב יומי
2.22	0.08	3.69	3.61			אחוז שומן
3.15	0.10	3.27	3.17			אחוז חלבון
-6.75	-0.08	1.05	1.12			ק"ג שומן יומי
-6.64	-70.0	0.93	0.99			ק"ג חלבון יומי
3.23	0.09	2.88	2.79			לרת"ס
-7.05	-2.23	29.38	31.6			חמ"מ תשלום יומי

**טבלה 4 - תוצאות ק"ג חלב, אחוז שומן וחלבון וחמ"מ תשלום של הולשטיין מול מכלוא שהוא 50% גרסי ו-50% הולשטיין בתחלובה ראשונה, 11 עדר/שנה**

הפרש מהולשטיין		הולשטיין		מכלוא	ביחידות התכונה	באחוזים
		מספר ביקורות חלב		1,850	6,074	
		מספר פרות		207	669	
		ממוצעים מתוקנים				
-7.01	-2.23	29.6	31.8			ק"ג חלב יומי
9.16	0.34	4.05	3.71			אחוז שומן
4.42	0.14	3.28	3.15			אחוז חלבון
1.59	0.02	1.18	1.16			ק"ג שומן יומי
-2.93	-0.03	0.97	0.99			ק"ג חלבון יומי
1.17	0.03	2.69	2.66			לרת"ס
-2.73	-0.87	31.1	32.0			חמ"מ תשלום יומי

ה-NRF על פני הולשטיין. נתון זה שונה ממה שפורסם בארה"ב. שם נמצא יתרון מובהק ל-NRF. ההבדל נובע, כנראה, משיעור המלטות קשות נמוך בגזע הולשטיין בישראל, יחסית למקובל בעולם. בס"ה היו 13 פרים מגזע NRF מעל 10 המלטות.

**תכונות ייצור חלב וספירת תאים סומטיים**

**מסקנות מטבלאות 2 ו-3**

1. כל הפרשים היו מובהקים, להוציא רת"ס מכלוא 50%.
2. הפרש לטובת הולשטיין בק"ג חלב היה כ-3.6%, ובחמ"מ כ-1.6%.
3. באחוז שומן וחלבון הפרש היה לטובת המכלוא 1.9% ו-2.5% בהתאמה.
4. כצפוי בדור BC1 יש צמצום בהשפעת "און כלאים".
5. הפרשים לטובת הולשטיין מול BC1 בק"ג חלב 9.2% ובחמ"מ 7%.
6. הפרשים לטובת המכלוא ב-שומן 2.22% וב-חלבון 3.15%.
7. בלרת"ס הולשטיין טוב מהמכלוא ב-3.23%.

**מונבליארד תחלובה שנייה**

**מסקנות מניתוח התוצאות בתחלובה השנייה**

1. כל הפרשים היו מובהקים, להוציא לרת"ס.
  2. הפרש לטובת הולשטיין בק"ג חלב היה כ-6.3%, ובחמ"מ כ-3.8%.
  3. באחוז שומן וחלבון הפרש היה לטובת המכלוא; 2.5% ו-2.8% בהתאמה.
- כמות הפרות לניתוח תחלובה שנייה שהן 75% מונבליארד ו-25% הולשטיין נמוכה ולכן לא בוצע ניתוח. כנ"ל גם לפרות בתחלובה שלישית. תוצאות בעבור תחלובה ראשונה של ה-F1 של הגרסי מופיעים בטבלה 4. כמות הפרות לניתוח תחלובה שנייה של ה-F1 לגרסי היה נמוך ולכן לא בוצע ניתוח.

**מסקנות מטבלה 4**

1. כל הפרשים היו מובהקים.
2. הפרש לטובת הולשטיין בק"ג חלב היה כ-7%, ובחמ"מ כ-2.7%.
3. באחוז שומן וחלבון הפרש היה לטובת מכלוא הגרסי 9.2% ו-4.4% בהתאמה.
4. יתר התכונות היו עם ערכים דומים.

### סיכום פרק תכונות ייצור

1. בתחלובה ראשונה - פרות מגזע ההולשטיין מייצרות יותר ק"ג חלב מאשר מכלוא מונבליארד וג'רסי ב-3.6% וב-7% בהתאמה.
2. אחוז שומן גבוה יותר במכלואים, כך שבק"ג שומן מכלוא המונבליארד נמוך מההולשטיין ב-1.4% ואלו מכלוא הג'רסי גבוה מההולשטיין ב-1.6%.
3. אחוז חלבון גבוה יותר במכלואים, כך שבק"ג חלבון המונבליארד נמוך מההולשטיין ב-1.2% והג'רסי ב-2.9%.
4. בק"ג חמ"מ תשלום מכלוא המונבליארד נמוך מההולשטיין ב-1.6% והג'רסי ב-2.7%.
5. בלרת"ס הפערים היו קטנים מאוד.
6. בתחלובה שנייה, תוצאות מכלוא המונבליארד היו פחות טובות מבתחלובה הראשונה, הפערים היו 6.3% בק"ג חלב ו-3.8% בק"ג חמ"מ תשלום לטובת ההולשטיין.
7. בהתאם לצפוי, נשחקת השפעת "און הכלאיים" בדור ה-BC1. פרות שהן 75% מונבליארד ו-25% הולשטיין היו נמוכות בחמ"מ מפרות הולשטיין ב-9.2% בחלב, 7.1% בחמ"מ וגבוהים ב-0.09 (שלילי) בלרת"ס.

### ניתוח שיעור התעברות - הזרעות 3-1

בניתוח השתתפו הזרעות 3-1 ומודל ניתוח הנתונים כלל: עדר/שנה, שנה, עונה, קושי בהמלטה, מספר הזרעה, ימים להזרעה, אומדן הורשה אם הפרה וגזע הפרה. בתחלובה ראשונה אומדן התורשה לפוריות של אם הפרה היה שווה לפרות הולשטיין ול-F1 של המונבליארד. בתחלובה שנייה אומדן התורשה לפוריות של אם הפרה היה גבוה ב-0.2 לפרות הולשטיין מאשר למכלוא. תוצאות עבור ה-F1 של המונבליארד והג'רסי מופיעים בטבלאות 5 ו-6. בעבור הג'רסי נותח רק תחלובה ראשונה.

### מסקנות על שיעור התעברות הזרעות 3-1

1. ממוצע שיעור התעברות הפשוט, גבוה בנקודת האחו ל-F1 של המונבליארד.
2. אחוז התעברות המתוקן, גבוה ב-1.8 נקודת האחו בגזע ההולשטיין מהמכלוא, אבל ההפרש אינו מובהק.
3. ממוצע שיעור התעברות הפשוט גבוה ב-6.4 נקודות האחו למכלוא מאשר ההולשטיין.
4. אחוז התעברות המתוקן גבוה ב-4.2 נקודת האחו במכלוא מאשר ההולשטיין, אבל לא מובהק.
5. אומדן התורשה לפוריות של אם הפרה היה גבוה ב-0.3 לפרות מכלוא ג'רסי מאשר הולשטיין.
6. ממוצע שיעור התעברות הפשוט גבוה ב-10 נקודות האחו למכלוא הג'רסי מאשר ההולשטיין. הרבה מהזרעות פרות המכלוא היו במשק עונתי, ולכן הפער הגדול.
7. אחוז התעברות המתוקן גבוה ב-3.6 נקודת האחו במכלוא מאשר ההולשטיין, אבל לא מובהק.

### ניתוח שיעור יציאה

שיעור יציאה נאמד לפי סיום תחלובה. מודל הנתונים כלל את הגורמים: עדר/שנה, שנה, חודש המלטה ואומדן תורשה של אם הפרה להישרדות. אומדן התורשה של אימהות מכלוא המונבליארד

לניסוי בארה"ב, יתרון ההולשטיין עלה בתחלובה שנייה בעבור מכלוא המונבליארד. בהתאם לצפוי, היתרון של ההולשטיין עלה גם בדור ה-BC1, אבל ה-BC1 נבדק רק בעבור המונבליארד.

כדי לשמור על "און קלאיים" בדורות הבאים, הציעו חוקרים שונים הכלאת ה-F1 בזן שלישי. השנה התפרסמו תוצאות של הכלאה בזן שלישי בארה"ב המבוסס על עשרות פרות לשלושה זנים נתונים, עדיין קשה להסיק. הכלאת ה-F1 על עצמו כדי לייצר F2 אינו מומלץ בגלל שגורם להגדלת השונות הגנטית. בדור ה-F2 יהיו פרות שקיבלו את רב הגנים שלהן מזן אחד, ופרות אחרות שקבלו את רוב הגנים שלהן מהזן השני.

כאמור, כל התוצאות המובאות כאן הם עדיין ראשוניות. אין עדיין תוצאות ייצור בעבור מכלוא ה-NRF, ו-אין תוצאות תחלובה שלישית בעבור אף זן. כמו כן, מובאות תוצאות ה-BC1 רק בעבור המונבליארד. המאמר המלא מופיע ב"רשת החלב" של התאחדות מגדלי בקר.

תודה לכל המשקים וליבואני הזרמה שאפשרו ניתוח זה. ■



סימנטל מני פודור בניר ישראל

**טבלה 5 - תוצאות אחוז התעברות הזרעות 1-3 של הולשטיין מול מכלוא שהוא 50% מונבליארד ו-50% הולשטיין בתחלובה ראשונה ושנייה**

תחלובה	הפרה	מספר הזרעות	מספר פרות	אחוז התעברות	סטייה מתוקנת אחוז התעברות
ראשונה	הולשטיין	9,162	4,629	37.63	0.89
	מכלוא	837	434	38.59	-0.89
	<b>הפרש<sup>1</sup></b>			<b>-0.96</b>	<b>(-4.73)</b>
שנייה	הולשטיין	5,401	2,031	30.66	-2.08
	מכלוא	466	198	37.05	2.08
	<b>הפרש</b>			<b>6.39</b>	<b>(13.57)</b>

<sup>1</sup> הפרש באחוזים בסוגריים

**טבלה 6 - תוצאות שיעור יציאה של הולשטיין מול מכלוא שהוא 50% מונבליארד ו-50% הולשטיין**

תחלובה	גזע הפרה	מספר פרות	שיעור יציאה	סטייה מתוקנת שיעור יציאה
ראשונה	הולשטיין	4,461	22.17	-1.20
	מכלוא	405	19.75	1.20
	<b>הפרש<sup>1</sup></b>		<b>-2.42</b>	<b>(-10.83)</b>
שנייה	הולשטיין	1,821	25.76	-2.47
	מכלוא	174	22.41	2.47
	<b>הפרש</b>		<b>-3.35</b>	<b>(-19.18)</b>

<sup>1</sup> הפרש באחוזים בסוגריים

השפעת "און קלאיים", אף מכלוא לא הגיע לביצועי ההולשטיין בחמ"ם תשלום. בדומה

היה דומה להולשטיין בשתי התחלובות. כנ"ל בעבור מכלוא הג'רסי. תוצאות עבור ה-F1 של המונבליארד והג'רסי מופיעים בטבלה 6. בעבור הג'רסי נותח רק תחלובה ראשונה.

### מסקנות ביחס להישרדות

1. בעבור תחלובה ראשונה של מכלוא המונבליארד, שיעור היציאה והסטייה לאחר הרצת המודל היה דומה, הפרש של 2.4 נקודות האחוז לטובת המכלוא, לא מובהק.
2. בתחלובה שנייה שיעור היציאה והסטייה לאחר הרצת המודל הייתה שונה, והתקבל הפרש בממוצע המתוקן של 4.9 נקודות האחוז לטובת המכלוא, אבל לא מובהק.
3. בעבור מכלוא הג'רסי שיעור היציאה והסטייה לאחר הרצת המודל היה שונה מאוד, והתקבל הפרש בממוצע המתוקן של 2.6 נקודות האחוז לטובת המכלוא, אבל לא מובהק.

### דיון

היתרון המשמעותי היחידי לטובת המכלואים נמצא בתכונות ההמלטה, כאשר הפר המעבר היה ג'רסי. התוצאה צפויה היות ופרת הג'רסי קטנה משמעותית מההולשטיין. למרות