

## הקשר בין המלטות קשות ותמותת ולדות בהמלטה ראשונה לבין רוחב זווית אגן

מחקר מס' 0294-111-1999

א. עזרא, ד. בן עוזיאל וג. ברק – המ"ב

### מבוא

שיעור ההמלטות הקשות (ה"ק) ותמותת ולדות (ת"ו) בהמלטה ראשונה על פי נתוני ספר העדר לשנת 1998, שווה ל-9.3 ו-8.7, בהתאמה. שיעור ה"ק ות"ו מושפע מגורמים גנטיים וסביבתיים. הגורמים הסביבתיים המשפיעים המפורטים במאמרים ('משק הבקר' מס' 238, 253, ח. שטורמן וא. עזרא) הם: מין הוולד, חודש ההמלטה, גיל העגלה בהמלטה וגורם המשק. הגורמים הגנטיים הם: הפר המעבר את הפרה ואב הפרה. בעבודה הנוכחית אנו מוסיפים גורם נוסף והוא השיפוט הגופני של הפרה, כלומר זווית ורוחב אגן.

במאמר T.E. Van Drop et al., JDS, 2264-70 (1998) נמצא מתאם גנטי שלילי  $-0.38$  בין זווית האגן לעצירת שליה ומתאם גנטי שלילי  $-0.11$  בין רוחב האגן לעצירת שליה. המתאם הפנוטיפי בין עצירת שליה לזווית ורוחב האגן היה קרוב לאפס. בתכנית המחקר של דניאל הוכמן שבוצעה בשנת 1998 נמצאה השפעה מובהקת של זווית האגן על תמותת ולדות, רוחב האגן לא מובהק. בעבודה זאת זווית האגן נמדדה במעלות, וככל שהשיפוע היה שלילי, כך גדל שיעור תמותת הוולדות.

בעדד ההולנדי דווח במגזין VEEPRO, אפריל 98, Vol. 31 על ידי G. de Jong, שככל שציון של זווית האגן נמוך יותר עולה שיעור ה"ק ות"ו. כאשר לפרה ציון 1 שיעור ה"ק כ-14 ובציון 8 השיעור יורד לכ-8%. הקשר בין רוחב האגן להמלטות קשות חזק פחות והטווח הוא כמחצית מזווית האגן. המחבר ממליץ לקחת בחשבון את זווית ורוחב האגן כתכונה נוספת לבחירת פרי לוח, וליצור פרות עם זווית ורוחב

תקציר המחקר הובא לכנס ה-12 למדעי בקר לחלב, זכרון יעקב 9.2.00-6.

אגן רצוי ובכך להקטין את שיעור ה"ק ות"ו. במאמר מוקדם יותר משנת 1990 (3586-3590) (Monardes & Hayos JDS) מתקבל מתאם גנטי שלילי  $-0.16$ ,  $-0.05$  בין ה"ק לזווית ורוחב האגן, בהתאמה.

בארץ אנו מריצים בצורה שוטפת את מבחני הפרים לשיפוט גופני (17 תכונות), לה"ק ות"ו לפר המעבר ואב הפרה, בהמלטה ראשונה. מחד, על סמך 100 המלטות של בנות הפר מהימנות האומדן של אב הפרה לה"ק ות"ו נמוכה, פחות מ-40% וזאת בגלל התורשתיות הנמוכה מאד של התכונות. מאידך, התורשתיות של זווית ורוחב האגן היא כ-25% ולכן מהימנות האומדן על סמך שיפוט של 80 בנות גבוהה, כ-80%. לכן, אם קיים קשר בין תכונות שיפוט לבין ה"ק ות"ו, המידע על שיפוט בנות הפר מהווה נתון חשוב להערכת בנות הפר לה"ק ות"ו.

במאמר זה נבדוק בתנאי ישראל את הקשר בין ה"ק ות"ו לבין ציון שיפוט של זווית ורוחב האגן.

### תיאור שיפוט התכונה 'זווית ורוחב האגן'

השיפוט הגופני מתבצע בארץ על פי המתכונת האירופאית בו שני מרכיבים עיקריים: שיפוט איכותי ושיפוט לינארי. השיפוט האיכותי מכיל חמש תכונות כלליות; כל תכונה מאגדת בתוכה מספר תכונות משנה אשר מהן היא מורכבת ומנסה לכמת אותן בציון אחד.

השיפוט הלינארי מורכב מ-12 תכונות בודדות הנשפטות כל אחת לגופה, ללא קשר והשפעה של התכונות האחרות וללא קשר למראה הכללי של הבהמה, ולמעשה הן צילום/ תיאור אותה תכונה פרטנית. 12 התכונות

מצויים שני זיזים בולטים (איור 1) המרכיבים את האגן; הציון הניתן לאגן הוא מידת השיפוע של הזיז הקדמי ביחס לזיז האחורי.

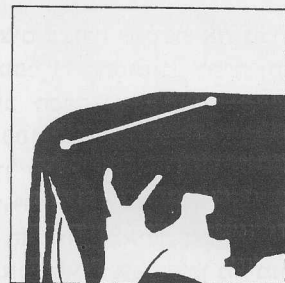
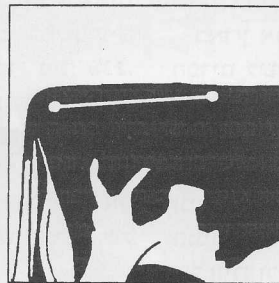
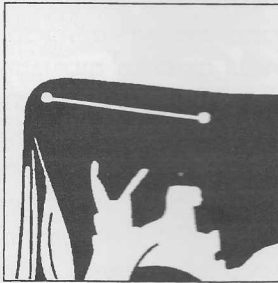
קו האופק מהווה נקודת יחוס; פרות אשר שני הזיזים אצלן אופקיים מקבלות את הציון 3, פרות אשר הזיז הקדמי נמוך יותר מהזיז האחורי מקבלות ציון 2 ו-1, בהתאמה למידת השיפוע.

פרות שהזיז הקדמי גבוה יותר מהזיז האחורי מקבלות ציון 4-9, בהתאמה למידת השיפוע. 9 הוא השיפוע החד ביותר, כלומר הזיז הקדמי

הלינאריות מתחלקות ל-3: גוף (4 תכונות), רגלים (2 תכונות), עטין (6 תכונות).

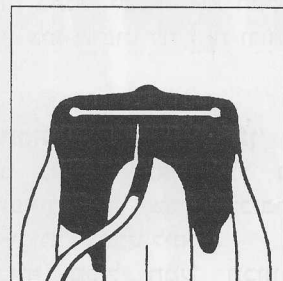
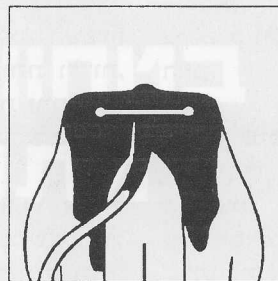
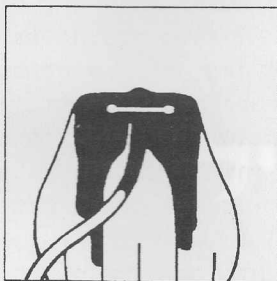
זוית האגן ורוחב האגן הן שתיים מתכונות הגוף. כל התכונות הלינאריות נשפטות בציונים 1-9, כאשר כל שינוי של ציון בתמורה לא מורה על טיב, אלא על סרגל המראה עד כמה התכונה מודגשת. כל תכונה מודגשת היא בהכרח גם טובה בפועל.

תכונת זוית האגן (RUMP ANGLE) נשפטת כאשר מביטים על הבהמה מן הצד. בחלקה האחורי ליד הזנב ומעט קדימה לכיוון הראש



המרחק ביניהם קובע עד כמה האגן רחב או צר. הציון 1 מציין אגן צר מאוד שהזנב עובר בקושי בין שני הזיזים. הציון 9 מציין אגן רחב מאוד, והציון 5 מציין רוחב אגן ממוצע.

גבוה מאד ביחס לזיז האחורי. תכונת רוחב האגן (RUMP WIDTH) נשפטת כאשר מביטים על הבהמה מאחור (איור 2): משני צידי הזנב מצויים שני זיזים בולטים אשר



סמוך להמלטה אינן בניתוח. שיעור ההטיה יכול להיבדק בניסוי מבוקר. קובץ הנתונים כלל 51,402 מבכירות שנשפטו בשנים 99-1991 וקיימת להן רשומה לאופן המלטה וגורל הוולד. המלטות תאומים לא נכללות בניתוח.

### קובץ הנתונים ומודל ניתוח הנתונים

ניתוח הנתונים התבצע על סמך מאגר הנתונים בספר-העדר. הפרות בהמלטה ראשונה נשפטו בזמן אקראי בטווח של 270-30 יום לאחר ההמלטה, בממוצע 142 יום.

תופעה זאת גורמת להטיה בניתוח הנתונים כלומר, עגלות שהמליתו קשה ויצאו מהעדר

**מודל ניתוח הנתונים** זוית אגן+רוחב אגן+פר מעבר+אב הפרה+שנה/עדר+מרחק שיפוט מן ההמלטה+חודש המלטה+גיל בהמלטה+מין הוולד=ה"ק, ת"ו

במיוחד. מ-23 חודש ועד 28 חודש ההבדלים קטנים מאד; הגורם נמצא מובהק מאד.

טבלה 3. השפעת חודש ההמלטה על ה"ק ות"ו.

חודש ההמלטה	מס' רגיל	ממוצע ה"ק		ממוצע ת"ו	
		רגיל	מתוקן	רגיל	מתוקן
ינואר	4,729	9.6	2.5	7.7	0.2
פברואר	4,097	9.2	2.0	7.9	0.3
מרץ	4,022	9.5	1.7	7.3	-0.4
אפריל	3,307	8.4	0.5	6.0	-1.9
מאי	2,654	7.3	-0.4	6.4	-1.5
יוני	2,311	6.4	-1.6	6.1	-2.2
יולי	3,252	6.8	-0.4	7.0	-1.1
אוגוסט	4,528	8.1	0.8	7.7	0
ספטמבר	6,329	7.6	0	7.2	0
אוקטובר	6,097	8.5	0.8	7.0	-0.5
נובמבר	5,134	7.7	0.2	7.0	-0.6
דצמבר	4,942	9.0	1.3	7.5	0

גורם חודש ההמלטה פחות מובהק מהגורמים הקודמים, אך גם כאן קיימים פערים של כ-2% בין החודש הגרוע לטוב. בהמלטות קיץ אפריל-ספטמבר התמותה פחותה וזאת בגלל ימי הריון קצרים יותר.

טבלה 4. השפעת רוחב האגן על ה"ק ות"ו.

רוחב האגן	מס'	ממוצע ה"ק		ממוצע ת"ו	
		רגיל	מתוקן	רגיל	מתוקן
2	1,464	8.5	0.4	8.9	1.3
3	7,538	8.8	0.5	8.0	0.2
4	15,814	8.6	0	7.5	0.1
5	15,779	8.2	0	6.9	0
6	6,952	7.8	0	6.2	-0.2
7	2,950	7.3	-0.4	6.2	0
8	905	8.3	0.9	5.4	-0.1

מספר הפרות עם ציון של 9,1 ברוחב אגן היה כ-100 ולכן לא נכללו בניתוח. מתקבל שהשפעת רוחב האגן בציונים 8-2 אינה גדולה, וגודל התחום הוא כ-1.5%. רוב הפרות מרכזות בציונים 8-3 ושם הטווח הוא כ-1%, הגורם נמצא לא מובהק.

בניתוח נכללו: פרים מעברים עם יותר מ-50 המלטות, בסה"כ 76.

אבות עם יותר מ-50 בנות, בסה"כ 291. עדר/שנה; עדרים שנשפטו בהם יותר מ-10 פרות בשנה.

בנוסף למודל שתואר הוכנסה השפעת גומלין בין רוחב זוית האגן, אך הגורם נמצא לא מובהק.

**תוצאות**

לכל גורם בהשפעה חושבו הממוצעים הפשוטים והמתוקנים. הממוצעים המתוקנים מנוקים מיתר הגורמים במודל ומחושבים כסטיות מבסיס שרירותי השווה לאפס.

טבלה 1. השפעת מין הוולד על ה"ק ות"ו.

מין	מס'	ממוצע ה"ק		ממוצע ת"ו	
		רגיל	מתוקן	רגיל	מתוקן
זכר	26,325	11.1	6.4	9.6	5
נקבה	25,077	5.1	0	4.6	0

התוצאות תואמות עבודות שנעשו על העדר הישראלי. המלטות זכרים הן קשות ועם תמותה בשיעור כמעט כפול מאשר אצל נקבות. הגורם מובהק מאד.

טבלה 2. השפעת הגיל בהמלטה על ה"ק ות"ו.

גיל העגלה	מס'	ממוצע ה"ק		ממוצע ת"ו	
		רגיל	מתוקן	רגיל	מתוקן
21	1,226	8.1	-0.2	15.0	8.9
22	8,440	8.0	-0.1	8.4	1.7
23	17,314	8.3	0	6.8	0
24	12,090	8.3	-0.8	6.6	-0.3
25	5,901	8.8	-0.6	6.5	-0.5
26	3,213	8.4	-0.6	6.5	-0.3
27	1,699	7.9	-0.8	6.9	0.2
28	891	7.4	-2.0	6.7	0.1
29	423	8.7	-1.2	5.7	-2.8
30	205	6.3	-2.9	8.8	1.7

ה"ק ות"ו מושפעות מאד מגיל העגלה, בפרט בגיל 21 חודש שבו שיעור התמותה גבוה

טבלה 7. מתאמים גנטיים (מעל האלכסון) וסביבתיים (מתחת לאלכסון) בין התכונות.

זוית אגן	רוחב אגן ה"ק	ת"ו
זוית אגן	-0.03	-0.26
רוחב אגן	0.06	-0.19
ה"ק	-0.02	0.94
ת"ו	-0.03	-0.01

המתאמים הגנטיים בין זוית האגן לבין ה"ק ות"ו גבוהים מאשר ביחס לרוחב האגן ודומים לידוע מן הספרות. בתנאי ישראל קיים מתאם גנטי שלילי בין רוחב זוית האגן לה"ק ות"ו, כלומר ציון נמוך יותר של זוית האגן גורם יותר ה"ק ות"ו, ורוחב אגן צר ליותר ה"ק ות"ו.

### סיכום

מטרת המחקר היתה, לבדוק את הקשר הסביבתי בין המלטות קשות ותמותת ולדות בהמלטה ראשונה, לבין ציון רוחב זוית האגן של הפרה.

נותחו 51,402 נתוני שיפוט גופני בתחלובה ראשונה. הפרות נשפטו בזמן אקראי בין 30 – 270 יום לאחר המלטה, בממוצע 142. תופעה זאת גורמת להטיה בניתוח הנתונים, מכיוון שהפרות שהמליטו קשה מאד יצאו סמוך להמלטה. סביר להניח, שהפרות שיצאו בגלל בעיות בהמלטה הן בציון בקצה הנמוך של הסקלה לזוית ורוחב אגן.

מודל ניתוח המלטות קשות ותמותת ולדות הכיל את מין הוולד, הגיל בהמלטה ראשונה, חודש ההמלטה, ימי חליבה, עדר/שנה, אב הפרה, פר מעבר, זוית ורוחב האגן. גורם מין הוולד היה המובהק ביותר מכל הגורמים. יתר הגורמים נמצאים מובהקים, להוציא רוחב האגן. זוית האגן נמצאה מובהקת והפער בין ציונים 1, 2, 8, 7 היה כ-3.5% בתמותת ולדות והמלטות קשות.

בניתוח הגנטי נמצאה תורשתיות בינונית לזוית ורוחב האגן (20%) ונמוכה להמלטות קשות ותמותת ולדות (2%). נמצא מתאם גנטי שלילי בגודל של כ-0.3 בין זוית ורוחב האגן להמלטות קשות ותמותת ולדות. המתאם בין

טבלה 5. השפעת זוית האגן על ה"ק ות"ו.

זוית האגן	המלטות מס'		מוצע ה"ק		מוצע ת"ו	
	מס'	רגיל	מתקון	רגיל	מתקון	ת"ו
1	312	8.3	0	9.6	2.1	9.6
2	1,888	10.7	2.6	9.0	1.9	9.0
3	5,020	9.3	1.0	8.1	0.7	8.1
4	8,638	8.4	0.1	7.8	0.8	7.8
5	16,407	8.3	0	7.2	0	7.2
6	11,471	8.0	-0.2	6.5	-0.6	6.5
7	5,378	7.1	-1.1	6.6	-0.5	6.6
8	1,868	7.2	-0.6	5.3	-1.3	5.3
9	420	9.5	0.9	8.1	1.2	8.1

טווח ההשפעה של זוית האגן על ה"ק ות"ו גדול מזה של רוחב האגן ושווה ל-3.4%. בציונים 2, 1 תמותת הוולדות עולה משמעותית, כ-2% + ובטווחים 8-6 יורדת לכ-1% הגורם מובהק מאד.

### ניתוח גנטי

לחישוב התורשתיות ומתאמים גנטיים וסביבתיים השתמשנו במודל של ון-רדן לניתוח גורמי שונות.

טבלה 6. תורשתיות וסטיית תקן גנטית.

התכונה	תורשתיות	סטיית תקן גנטית	סטיית תקן סביבתית
זוית אגן	0.26	0.36	1.36
רוחב אגן	0.19	0.25	1.14
ה"ק	0.03	0.02	0.26
ת"ו	0.02	0.02	0.25

תורשתיות התכונה מצביעה על החלק הגנטי בשונות יחסית לכל השונות. מהטבלה מתקבל, שהתורשתיות לזוית ורוחב אגן בינוניים ולה"ק ות"ו נמוכה. ערכי התורשתיות נמוכים מעט מהספרות (כ-0.3), בגלל גודל האוכלוסיה. סטיית התקן הגנטית מצביעה על התפלגות הערך הגנטי לזוית אגן. רוב הפרים יהיו בתחום של שתי סטיות תקן  $\pm 0.72$ , כלומר אם הממוצע של בנות הפנים שווה ל-5, אז ממוצעי הבנות של רוב הפרים יהיו בתחום (4.3, 5.7) בציון זוית אגן.

עגלות בנות לאבות מורישי אגן גרוע או ששיפוט העגלה לתכונה הוא גרוע – יש להזריען רק עם פר המוריש שיעור נמוך בתמותת ולדות.

בנוסף, במקרים ששיפוט העגלה לזוית אגן הוא 1 או 2 – יש להזריע עם פר טוב לתכונה, בכדי לקבל צאצאים עם ציון טוב לתכונה.

**תודה** לדוד דרור ולבוריס בנחיס על שיפוט הפרות בשנים 1991–1997.

רוחב האגן להמלטות קשות ותמותת ולדות היה נמוך יותר ושווה לכ-0.2. המתאם הגנטי בין המלטות קשות לתמותת ולדות היה 0.94. כל הפרמטרים הגנטיים תאמו את המקובל בספרות ובניתוחים קודמים.

לסיכום, על פי השיפוט, זוית האגן משפיע על אופי ההמלטה וניתן להשתמש בנתון זה בממשק היומיומי; רצוי לשפוט את העגלות לפני ההמלטה ובמקרים קיצוניים, ציון 1, 2, יש להכין את העגלה בצורה נכונה להמלטה.

## אשר בן־צבי אינו

בראשית חודש מרץ זה הלך לעולמו הח' אשר בן־צבי ז"ל, חבר קיבוץ הזורע. אשר היה רפתן בנשמתו, אהב את המקצוע ואת העבודה בענף. לרבים מאתנו גם היה מוכר מאז היותו מזכיר ההתאחדות בשנות ה־60, ומאוחר יותר גם ניהל את אגודת "און". במשך השנים גם מילא תפקידים במשק קיבוצו הזורע – אך תמיד חזר לעבודה ברפת. בשנים האחרונות טיפל בשגר הצעיר ולמעשה המשיך בכך עד יומו האחרון. אשר היה בעל חוש הומור ונח לסובבים אותו והעובדים עמו. בעצם, הידיעה על מותו הפתאומי באה לכולנו בהפתעה, כי תמיד נראה בריא ובכושר מלא, בן 82 היה במותו.

למשפחת בן־צבי ולקיבוץ הזורע שלוחים תנחומינו הכנים והשתתפותנו בצערכם.

**ההתאחדות, חבריה ופעיליה ועובדיה**