

דוח לתכנית מחקר מספר 277-0051-07

ניתוח ארוך טווח של הביצועים המקצועיים של עדרי בקר לבשר במרעה

Long-term analysis of the technical performance of beef herds at pasture

מוגש להנהלת ענף בקר

ע"י

המחלקה לגד"ש ומשאבי טבע, המכון לגד"ש, מינהל המחקר החקלאי

דוד אונגר

המחלקה לבשר, שה"ם

רחל גבריאלי

המחלקה לגד"ש ומשאבי טבע, המכון לגד"ש, מינהל המחקר החקלאי

זלמן הנקין

Eugene David Ungar, Agricultural Research Organization, the Volcani Center.

E-mail: eugene@volcani.agri.gov.il

Rachel Gavrieli, The Agricultural Extension Service, The Ministry of Agriculture and Rural Development

E-mail: ragav@shaham.moag.gov.il

Zalmen Henkin, Agricultural Research Organization, the Volcani Center.

E-mail: henkinz@volcani.agri.gov.il

יולי 2008

תמוז תשס"ח

הממצאים בדו"ח זה הינם תוצאות ניסויים.

הניסויים מהווים המלצות לחקלאים: לא

בן 3/א/א

חתימת החוקר:

תקציר

1. הצגת הבעיה: יעילות היצור בקרב עדרי הבקר לבשר במרעה היא כנראה רחוק מהפוטנציאל, וישנן אף מגמות ירידה. לא ברור אם זו תופעה רחבה ומהן הסיבות לכך. היות ויחידת היצור של המערכת – הפרה – יכולה לשהות בעדר ולייצר וולדות עד כ-20 שנה, חשוב לערוך בדיקה של הביצועים המקצועיים של עדר בפרספקטיבה ארוכת טווח. ישנם עדרים בעלי שם ידוע בארץ שטרחו לנהל רישום מסודר של אוכלוסיית הפרות והוולדות במשך עשרות שנים, אך נתונים אלה טרם נותחו בצורה יסודית על מנת לאפיין את יעילות היצור ופרמטרים יסודיים אחרים של הביצועים המקצועיים.

2. מטרת המחקר: המטרות הכלליות של התוכנית הן לתרום לכימות הביצועים המקצועיים של עדרי הבקר לבשר, לקדם הבנת הקשרים בין גורמי ממשק לבין יעילות היצור ברמת העדר וברמה הענפית, ולעזור בפיתוח מדדים נורמטיביים לניתוח כלכלי של העדר/ענף. המטרות הספציפיות של התוכנית הן לחשב ולסכם את הביצועים המקצועיים של עדרים ידועים שנחשבים כמובילים שעבורם קיימים נתונים שמאפשרים ניתוח ארוכת טווח. **3. שיטות ומהלך העבודה:** א. בחירת המשקים שיכנסו לניתוח. ב. אפיון העדר והממשק. ג. העברת נתוני העדר ברמת הפרט לתוכנה שנכתבה למטרת חישוב מדדי יעילות שונים באופן אחיד. ד. טיוב הנתונים. ה. ניתוח הנתונים וסיכומם. בשנה הראשונה, השנייה והשלישית של התוכנית נעשה ניתוח ארוך טווח של עדר כרי דשא, מולדת והר-ציון, בהתאמה. חושב אחוז הוולדות שנולדו חיים או מתים שתרמו ליצור ושיעורי האבדנים מסיבות שונות. חושב מספר שנות-פרה שנצברו במערכת, ולפי זה חושבה יעילות היצור ברוטו במושגים של וולד (חיים או מתים) לשנת פרה, וכן יעילות היצור נטו שמתבססת על מספר הוולדות שתרמו ליצור. חושבה יעילות היצור גם במונחים של יצור בשר (ק"ג) לשנת פרה במערכת. נבדקו מגמות במדדים אלה לפי שנה חקלאית, גיל האם בהמלטה, ושנת כניסת האם לעדר. **4. תוצאות עיקריות:** יעילות היצור ברוטו של עדר כרי דשא, מולדת והר-ציון הייתה: 0.78, 0.73 ו-0.73 וולד לשנת-פרה, בהתאמה. שיעור וולדות ליצור היה, באחוזים, 91.4, 88.2 ו-94.6 עבור שלושת עדרים אלה. יעילות היצור נטו היא 0.71, 0.65 ו-0.69 וולד לשנת-פרה. משקל הגמילה הממוצע היה 154, 188, ו-240 ק"ג. יעילות היצור במונחים של בשר היא 110, 121, ו-165 ק"ג בשר גמול לשנת-פרה עבור עדר כרי דשא, מולדת והר-ציון, בהתאמה. במדד של יצור בשר לשנת פרה – שהוא "השורה התחתונה" במידה מסוימת – עדר הר-ציון זכה לערך הגבוה ביותר (ובהפרש גדול) בין שלושת העדרים שנותחו כאן. **5. מסקנות והמלצות לגבי יישום התוצאות:** לגבי עדר הר-ציון, התוצאה המדאיגה ביותר התקבלה כאשר מבטאים את יעילות היצור במונחים של ק"ג בשר לשנת-פרה במערכת. כאשר הניתוח היה לפי שנת כניסת האם לעדר, הייתה עלייה מתחילת שנות ה-70 עד אמצע שנות ה-80, אבל ירידה ברורה לאחר מכן. מגמה כזאת גם התקבלה עבור עדר קשת, והניתוח הנוכחי מחזק את החשש שקיימת בעיה ענפית. חשוב לבצע עבודה דומה לעוד עדרים שמאפשרים ניתוח ארוכת טווח של הביצועים המקצועיים שלהם על מנת לשפר את אפיון הענף ולבחון את החשש של ירידה ארוכת טווח ביעילות היצור.

1. מבוא

אפיון הביצועים המקצועיים של עדר הבקר לבשר, והבנת הקשרים בין גורמי ממשק לבין יעילות היצור ברמת העדר וברמה הענפית, צריכים להתבסס על מספר רב של שנות מעקב ומעדרים רבים. הרבה שנים קיים הרעיון לנתח את הנתונים "ההיסטוריים" של עדרים נבחרים שבהם התנהל רישום פרטני, אמין יחסי וארוך טווח. הסתכלות ארוכת טווח על מערכת יצור יכול ללמד על מגמות איטיות – אך חשובות – ומאפשר ניתוח מעמיק של שאלות יסודיות בממשק העדר. התועלת המיוחדת של מאמצים כאלה באה לידי ביטוי כאשר רמות הארגון של הניתוח הן לא פרה – עדר, אלה עדר – ענף, ותוכנית זו מציעה לקדם מהלך בכיוון זה.

קיימת הסכמה רחבה בקרב אנשי מקצוע בתחום ענף הבקר לבשר במרעה בישראל, שיש פוטנציאל רב להגברת היצור של ענף זה, דבר שיביא, בין היתר, להחלפת יבוא בשר בקר מחו"ל. אילוצים חברתיים (רווחת בע"ח) ווטרינריים (פרה משוגעת) עלולים גם הם להגביל יבוא בקר חי או בשר לישראל.

לאור הלחצים הקיימים על שטחי המרעה ומגבלות בכוח-אדם בענף, דרך חשובה להשיג הגברה ביצור בישראל היא על ידי שיפור ביעילות היצור. מוסכם גם שיעילות היצור בענף זה היא רחוקה מהפוטנציאל (פער רווחיות גדול בין משקים שונים באזור דומה), אך לא ברורות הסיבות לכך. יתרה מזו, קיימת תחושה בקרב אנשי מקצוע שהייתה ירידה ביעילות היצור בשנים האחרונות.

עדות חזקה לכך התקבלה מתוך ניתוח רב-שנתי של יעילות היצור של עדר הבקר לבשר של מושב קשת ברמת הגולן (אונגר וחובריו, 2005). התקבלה מגמת ירידה די ברורה בשיעור וולדות ליצור כאשר הניתוח היה לפי שנת כניסת האם לעדר. שיעור וולדות ליצור מוגדר כיחס בין מספר הוולדות שתרמו ליצור לבין מספר הוולדות שנולדו חיים או מתים. גם מדדים אחרים של יעילות היצור הראו מגמות מדאיגות על פני הזמן, ויש צורך לקבוע האם זו תופעה מקומית או רחבה יותר בענף.

היות ויחידת היצור של המערכת – הפרה – יכולה לשהות בעדר ולייצר וולדות עד כ-20 שנה, חשוב לערוך בדיקה של הביצועים המקצועיים של עדר בפרספקטיבה ארוכת טווח. ישנם עדרים בעלי שם ידוע בארץ שטרחו לנהל רישום מסודר של אוכלוסיית הפרות והוולדות במשך עשרות שנים, אך נתונים אלה טרם נותחו בצורה יסודית על מנת לאפיין את יעילות היצור ופרמטרים יסודיים אחרים של הביצועים המקצועיים. המטרות הכלליות של התוכנית הן לתרום לכימות הביצועים המקצועיים של עדרי הבקר לבשר, לקדם הבנת הקשרים בין גורמי ממשק לבין יעילות היצור ברמת העדר וברמה הענפית, ולעזור בפיתוח מדדים נורמטיביים לניתוח כלכלי של העדר/ענף. המטרות הספציפיות של התוכנית הן לחשב ולסכם את הביצועים המקצועיים של עדרים ידועים שנחשבים כמובילים שעבורם קיימים נתונים שמאפשרים ניתוח ארוכת טווח.

2. פירוט עיקרי הניסויים

2.1. עדר כרי דשא

בשנה הראשונה של המחקר נעשה ניתוח ארוך טווח של הביצועים המקצועיים של עדר כרי דשא. נותחו הנתונים משנת 1985 עד פיזור העדר ב-2001. תוצאות הניתוח דווחו בפרוטרוט בדו"ח השנתי הראשון של מחקר זה (05-0051-277) וכן התפרסם מאמר שמסכם את הניתוח (אונגר וחובריו, 2006). בדו"ח הנ"ל מתואר הממשק ברמה כללית, פרים, ממשק רבייה, מדיניות הוצאת פרות מהעדר, הזנה, גמילה, פיטום וולדות במפטמה. מתוארים השלבים השונים בטיפול בנתונים. הניתוח שדווח כולל 16 שנות יצור. בעלי החיים בעדר מחולקים לוולדות ופרות, ויש מידע בסיסי שקיים לגבי כל פרט ופרט בשתי האוכלוסיות האלה. עבור הפרות: זהות, תאריך לידה, תאריך כניסה לעדר הפרות, כל תאריכי ההמלטה וזהות הוולדות, ותאריך יציאה מהמערכת מכל סיבה שהיא. עבור הוולדות: זהות, מין, זהות האם, תאריך לידה, תאריך גמילה, משקל בגמילה, קוד גמילה, ותאריך משקל וקוד יציאה מהמערכת (בסוף הפיטום). היקף הנתונים הוא 2,487 פרות ו-10,026 וולדות. תוצאות הניתוח מובאות בצורה מפורטת בדו"ח הנ"ל, ונסכם אותן כאן באופן תמציתי בלבד. גודל ותנועת עדר האמהות: גודל העדר הממוצע היה כ-740 פרות עד מרס 1993, ולאחר מכן חלה עלייה לכ-1200 פרות כאשר הורחב העדר וכלל גם את עדר אלמגור. גודל העדר ירד משיאו זה במשך מספר שנים ומנה כ-700 פרות בשנת 2000. על סמך חשבון יומי של מספר הפרות שהיו נוכחות בעדר, נצברו 12,911 שנות-פרה במערכת. נרשמו 613 מקרי תמותה באוכלוסיית הפרות, שמהווים 24.6% ממספר הפרות שנרשמו בעדר, או שיעור תמותה של 0.047 לשנת פרה. היו 189 מקרים של גניבה/היעלמות של פרות, או 7.6% מכלל הפרות. במשך השנים, 831 פרות הוצאו בחיים מהעדר ונמכרו לבשר. היו 620 פרות במצבת העדר בעת "סגירת" המערכת מבחינת הניתוח. אוכלוסיית הוולדות: המעקב אחר אוכלוסיית הוולדות הסתיים עבור השנים עד 1993 בשלב הגמילה. רק לאחר מכן המשיך המעקב עד לסוף הפיטום. נתייחס קודם לתוצאות עד שלב הגמילה. בסה"כ נולדו 10,026 וולדות חיים או מתים. הוגדרו מספר רב של קודים של גמילה (יציאת וולדות) וצמצמו אותם לארבעה: תרומה ליצור; תמותה; טריפה; נעלם/נגנב. מכלל הוולדות שנולדו חיים או מתים בכל תקופת הניתוח, 91.4% תרמו ליצור. שיעורי האבדנים היו 4.9% לתמותה, 0.5% לטריפה, ו-3.0% לנעלם/נגנב. לא ידוע קוד גמילה עבור 0.2% מהוולדות. יעילות היצור במונחים של וולדות לשנת פרה: נבטא את מספר הוולדות שנוצרו ביחס למספר הפרות במערכת. היות ומספר הפרות יכול להשתנות במהלך השנה, הגדרנו את גודל העדר במונחים של שנות-פרה. החישוב מתבסס על חישוב יום-יומי של מספר הפרות במערכת. נצברו 12,911 שנות-פרה במערכת, ונולדו 10,026 וולדות חיים או מתים. לכן, יעילות היצור ברוטו היא היחס בין שני ערכים אלה: 0.78 וולד לשנת פרה. יעילות היצור נטו מתבססת על מספר הוולדות שתרמו ליצור, והיא 0.71 וולד לשנת פרה. ניתן לחשב את יעילות היצור (ברוטו ונטו) לפי שנה חקלאית בצורה

דומה. יעילות היצור נטו מתקבלת מהכפלת ערך יעילות היצור ברוטו בשיעור הוולדות ליצור. מסתמנת מגמת ירידה ברורה ביעילות היצור (ברוטו ונטו) על פני הזמן.

יעילות היצור במונחים של ק"ג בשר גמול לשנת פרה: נרשם משקל גמילה עבור 8,687 וולדות מכלל הוולדות שתרמו ליצור, ומשקל הגמילה הממוצע שלהם היה 154 ק"ג. בהנחה שממוצע זה נכון לגבי כלל הוולדות שתרמו ליצור, יעילות היצור של המערכת במונחים של יצור בשר היא 110 ק"ג בשר לשנת פרה במערכת.

ביצועי הוולדות במפטמה: יש הבדל קטן מאוד בין זכרים לנקבות בגיל ובמשקל הגמילה שלהם, אך תהליך הפיטום שונה לחלוטין ביניהם. הזכרים שהו כ-300 יום במפטמה והוסיפו 310 ק"ג בקצב ממוצע של 1.092 ק"ג ליום, כאשר נקבות שהו כ-200 יום במפטמה והוסיפו 175 ק"ג בקצב של 0.961 ק"ג ליום. באופן כללי אפשר לומר שתהליך הפיטום מווסת במידה מסוימת את המגמות במשקל ובגיל הוולדות שמתקבלים בשלב הגמילה, אם כי ילודי קיץ/סתיו מסיימים במשקל ובגיל גבוהים יותר מאשר ילודי חורף/אביב. יתרה מזו, קצב תוספת המשקל של ילודי קיץ/סתיו גבוה יותר מזה של ילודי חורף/אביב.

2.2. עדר מולדת

בשנה השנייה של התוכנית נעשה ניתוח ארוך טווח של עדר הבקר לבשר של מושב מולדת. בסיס הנתונים מתחיל ממצבת העדר ב-1997, היקף: 1667 פרות, 4594 וולדות. משק מולדת עובד עם תוכנת "בוקר טוב" (Ungar, 2002), ולכן המהלך לגבי משק זה הוא יחסית פשוט כי זו תוכנת היעד לביצוע החישובים של מדדי היעילות. תוצאות הניתוח דווחו בפרוטרוט בדו"ח התקדמות ביצוע שהוגש בספטמבר 2007 (07-0051-277), ונסכם אותן כאן באופן תמציתי בלבד. התפלגות ההמלטות לפי חודש לידה של הוולדות מראה עונתיות ברורה כאשר עיקר ההמלטות מתרחשות בעונה א'. החישוב של מדדי יעילות היצור מתחיל בניתוח עדר האמהות והכנת מטריצה של ימי (או שנות) נוכחות בהתאם לזמן וגיל. אם ניקח את סך-הכל מספר הוולדות שנולדו חיים או מתים ונחלק את המספר הזה בסך-הכל שנות-פרה במערכת (עבור אותה תקופה), נקבל את יעילות היצור ברוטו. בתקופת הניתוח נולדו 4594 וולדות (חיים או מתים) והצטברו במערכת באותה תקופה 6271 שנות-פרה. לכן יעילות היצור (ברוטו) היא 0.73 וולדות לשנת-פרה. על מנת לעבור מיעילות היצור ברוטו ליעילות היצור נטו, יש להתחשב בשיעור אבדני וולדות. שיעורי האבדנים בתקופת הניתוח היו: תמותה – 8.7%, טריפה – 1.2%, שחיטת דחק – 0.6%, נעלם/נגנב – 1.2%. סה"כ שיעור אבדנים – 11.8%. כאשר מביאים בחשבון את הנתונים הנ"ל, ניתן לחשב את יעילות היצור נטו, כאשר הגעה לשלב הגמילה נחשבת כתרומה ליצור. יעילות היצור נטו מחושב כך: נגמלו 4047 וולדות בתקופת הניתוח. מספר זה מחלקים ב-6271 שנות-פרה, ואז מקבלים יעילות יצור של 0.65 וולדות לשנת-פרה (נטו). חושבה גם יעילות היצור במונחים של ק"ג בשר גמול לשנת-פרה במערכת. משקל הגמילה הממוצע היה 188 ק"ג (זכרים: 196 ק"ג, נקבות: 181 ק"ג), נגמלו 4047 וולדות והצטברו 6271 שנות-פרה במערכת. לכן יעילות היצור במונחים של ק"ג בשר גמול לשנת פרה היא 121.

2.3. עדר הר-ציון

בשנה השלישית של המחקר התמקדנו בעדר של משק הר-ציון. זו משק מיוחד מכמה בחינות: א. הממשק הוא שונה מאוד לממשק המקובל בענף, ב. בעלי העדר (האבא מאיר הר-ציון והבן סלע הר-ציון) רשמו את הנתונים הבסיסיים של העדר ברמת הפרט בצורה קפדנית ומסודרת מאוד, ג. הרישום מתחיל מהקמת העדר בסוף שנות ה-50.

2.3.1. הגדרת הממשק

האפיון שמופיע בסעיף זה משקף את מה שנמסר לנו על ידי משפחת הר-ציון, ולא נגזר מתוך נתוני העדר. ייתכן סטיות בין האפיון לבין תוצאות הניתוח. כללי: העדר הוקם בשנת 1959. לאחר הצבא, מאיר הר-ציון החליט להגשים את חלום חייו ולגדל עדר של בקר. אחרי שקיבל מענק של 2000 דונם ממינהל מקרקעי ישראל החליט להביא בסביבות 40 פרות מעכו. מאיר קנה את הפרות מיהודי המוכר כמוכר פרות מזן טוב והלך איתם ברגל על מנת להגיע איתם לכוכב הירדן (ששם שטחי המרעה). רק בשנת 81 הצליח לכסות את כל ההלוואות שלקח והתחיל לראות רווח. כדי להתפרנס בשנים שלא היה רווח קנה מקיבוץ ירדנה 700 דונם של גידול אבטיחים. הוא מכר אותם ובכסף הרחיב את העדר. בשנת 1968 העדר היה יציב ומסודר (גם מבחינת רישום). משנת 1989 הנתונים הוקלדו במחשב. העדר עבר לניהולו של בנו סלע בשנת 2000.

אין פיטום במשק. כל שנה יש מכירה והכנסה של בממוצע 20 עגלים. מגיל שלוש הוולד נכנס לעדר, פרה שלא מתעברת מקבלת עוד סיכוי אחד ולאחר פעמיים אם לא התעברה, נמכרת. כל פרה שנכנסה להריון עד אוגוסט, הגמילה שלה תהיה ב-1/6, וכל פרה שנכנסה להריון לאחר אוגוסט, הגמילה שלה תהיה ב-1/8. רוב העגלים (98%) נגמלו ב-5/6-1/6. כל עגל מקבל מספר משק (פלסטיק) ומספר ממשלתי. היום העדר נמצא בסוף מחזור שני של מערכת המספור. יש לזה השלכות רבות לגבי אתחול מערכת בוקר טוב בגלל מספרי זיהוי שחוזרים על עצמם במחזוריים שונים. יש גם פרים שהוא מגדל לצורך הרבעה. התמותה מאד נמוכה. יכול המרעה מאד נמוך באזור זה. יש 8000 דונם מרעה.

גודל העדר נע כיום בין 260-280 אמהות. משקל ממוצע של העדר 460 ק"ג. כל פרה מעל 500 ק"ג נמכרת (אם היא לא בהריון). משקל גמילה בסביבות 250 ק"ג. 8-9 חודשים גיל גמילה. ממוצע של ולדות לפרה בסביבות שבע. משקל העגל/משקל האם = אחוז תפוקה. תפוקה ממוצעת בעדר היא 70-80%. זה עוזר במכירת הפרות. בגמילה פרה גדולה יותר עגל קטן יותר. יש היום גם פרות מזן בלאדי, בראהמות וסימנטל. כיום לאחר שסלע מנהל את העדר לבד מאיר לא שותף היום עם החלטות מכירה וקנייה של העגלים.

קבלנו החלטה אסטרטגית לנסות ולהקים בסיס נתונים שמתחיל מהקמת העדר בסוף שנות ה-50, וזה לאור העובדה שזו סט נתונים מיוחד מאוד בארץ. במשך כ-25 שנה, מאיר הר-ציון ניהל רישום קפדני של נתוני העדר בפורמט די סטנדרטי שהוא הדפיס על דפים גדולים במכונת כתיבה. האתגר

הראשון היה למצוא דרך להעביר את המידע הזה לתוכנה שתבצע בסוף את הניתוח, שהיא תוכנה "בוקר טוב" (Ungar, 2002). הוחלט לצלם את הדפים בעזרת מצלמה דיגיטאלית, ולהזין את הנתונים לתוך התוכנה של בוקר טוב באופן ידני, כפי שנעשה במשקים שעובדים עם התוכנה הזאת באופן שוטף. בצורה זו, הוכנסו נתונים עבור 435 פרות וכל הוולדות שלהן: 3414 וולדות. לקראת סוף שנות ה-80 הוחלט במשק להתחיל להכניס נתוני העדר למחשב במקום להדפיס אותם במכונת כתיבה. השתמשו בפורמט זהה להכנסת הנתונים, אלא שזה נעשה לתוך גיליונות של מיקרוסופט אקסל. יש לזכור שגם במחשב, הנתונים פזורים על גיליונות רבים מאוד, כאילו כל גיליון היה דף הדפסה של השיטה הישנה. הוחלט לא להכניס את הנתונים האלה לתוך בוקר טוב באופן ידני אלא לנסות והעביר אותם באמצעות אלגוריתם. הסתבר שהיו הרבה מאוד יוצאי דופן במבנה של הגיליונות שהוכנו במשק, וגם שימוש נרחב מאוד בטקסט בתורים שמיועדים לקבל ערכים מספריים וכן הכנסה לא נכונה של תאריכים מבחינת אקסל. לכן השקענו הרבה מאוד זמן בטיוב הגיליונות האלה עוד לפני שלב ההעברה. נכתב אלגוריתם לביצוע ההעברה מגיליונות אלה למסגרת של בוקר טוב. האלגוריתם הוסיף לבסיס הנתונים עוד 444 פרות ואת הוולדות שלהן – 2487 וולדות. לכן, סה"כ בסיס הנתונים מהקמת העדר עד מועד קבלת הדפים והקבצים מהמשק (אמצע 2006) כולל נתונים לגבי 879 פרות ו-5901 וולדות.

2.3.2. גודל העדר וגיל ממוצע

הגדרנו שלושה משתנים בסיסיים לעדר הבקר: גודל העדר, ממוצע גיל הפרות בו והתפתחות שניהם על ציר הזמן. החישוב נעשה על בסיס יומי וכולל את כל אוכלוסיית הפרות במסד הנתונים (879 פרות). התוצאות מובאות באיור 1. גודל העדר הגיע ל-200 פרות אחרי 20 שנה מהקמת העדר, ולאחר מכן היו תנודות לא קטנות בגודל העדר. העדר נשאר בתחום ה-200 עד 250 פרות מ-1975 עד 1989, ירד במשך מספר שנים עד ל-150 פרות ב-1993, וגדל באופן עקבי עד ל-300 פרות ב-2002, ושוב ירד בהדרגה עד ל-250 פרות ב-2008. ממוצע גיל הפרות עלה באופן די עקבי מהקמת העדר משנתיים עד 9 שנים ב-1991, ירד ל-6 שנים ב-1998, ושוב עלה ל-8 שנים ב-2007.

2.3.3. רמת היצור

רמת היצור הכללית של המערכת (מספר הוולדות שנולדו חיים או מתים) היא 5901. איור 2 מראה את רמת היצור, באופן מוחלט, לפי שנה חקלאית. אנו כעת בודקים אם הירידה בתחילת שנות ה-90 היא אמיתית או קשורה לבעיית התפר בין שני מקורות הנתונים (נייר מול מחשב). יצור של כ-160 וולדות לשנה הוא די אופייני להרבה שנים, אם כי חלתה עלייה בעשור 1994 עד 2004. הדגם הכללי ביצור וולדות תואם הדגם שהתקבל עבור גודל העדר (איור 1). התפלגות היצור לפי חודש המלטה (איור 3) מעידה על עונתיות חזקה שמרוכזת בחודש ספטמבר (כ-45% מכלל ההמלטות). כמעט ואין המלטות בכלל בחודשים פברואר עד יולי (פחות מ-2% מכלל ההמלטות). התרומה ליצור בהתאם לגיל האם בהמלטה (איור 4) נמצא בשיא בגיל 4, ואז יורד באופן תלול עד גיל 19 שנה. איור 5 מראה

את רמת היצור לפי מועד הכניסה לעדר של האם. כל עמודה מסכמת את כלל היצור של אותן פרות שנקלטו לעדר בשנה חקלאית מסוימת. היצור המוחלט תלוי, בין היתר, בגודל הקבוצה (שיכול להשתנות משנה לשנה) ובמספר השנים שעברו עד תאריך הניתוח.

החלק של העדר שמועד כניסתו לעדר היה עד ספטמבר 1990 מיוחד בזה שכל הפרות בו נגרעו ממצבת העדר עד מועד הניתוח. לכן, אפשר להתייחס לחלק זה של העדר כמדגם אקראי של פרות למטרת אפיון הפרה הממוצעת. ממועד כניסה אוקטובר 1990 והלאה, לא כל הפרות בכל מחזור סיימו את חייהן בעדר, ולכן העמודות באיור 5 למחזורים אלה צפויים לגדול בעתיד, ולגדול יותר ככל שהמחזור צעיר יותר. יתכן מאוד שגם יעילות היצור של מחזור צעיר תשתנה עם הזמן, וחשוב לשים לב לזה בפירוש התוצאות.

2.3.4. שיעור וולדות ליצור

לכלל העדר, שיעור וולדות ליצור היה 94.6%. זה היחס בין מספר הוולדות שתרמו ליצור (5582) לסה"כ הוולדות שנוצרו (5901). איורים 6 עד 9 מראים את שיעור וולדות ליצור לפי ארבעת הצירים שהוגדרו לעיל. בכל אחד מהאיורים חשוב מאוד להתחשב במספר המקרים (וולדות) שעליהם מבוסס כל ערך; יש לייחס פחות חשיבות לערכים שמבוססים על מספר מקרים נמוך. באיור 6 מסתמנת מגמת ירידה בשיעור וולדות ליצור במהלך העשור 1984 עד 1994, ועלייה לאחר מכן. בחודשים שבהם מתרחשות רוב ההמלטות, כמעט ואין השפעה של חודש המלטה על שיעור וולדות ליצור (איור 7). התגובה לפי גיל האם בהמלטה (איור 8) מראה עלייה מגיל 2 עד 5, התייצבות בתחום 94-97% בגילים 5 עד 15, וירידה לאחר מכן. בחינה לפי מועד הכניסה של האם לעדר ("מחזור") (איור 9) מראה שונות גבוהה בין לשנה לשנה, אך מסתמנת מגמת ירידה במשך 25 שנה החל מאמצע שנות ה-70 בשיעור של כ-5 נקודות אחוז.

2.3.5. יעילות היצור

עכשיו נייחס את מספר הוולדות שנוצרו למספר הפרות במערכת. ניתחנו את נתוני העדר מהקמת ועד סוף יוני 2006. זה כולל את כל מחזור ההמלטות של שנה חקלאית 2005, ונוכחות פרות עד סוף יוני 2006, שמייצג את רוב הגמילות. בתקופת הניתוח, 879 הפרות צברו 8139 שנות המצאות בעדר האמהות ("שנות-פרה"), והמליטו 5901 וולדות. היחס – דהיינו, יעילות הייצור ברוטו של העדר - היא 0.725 וולדות לשנת פרה. מתוך 5901 וולדות אלה, 5582 תרמו ליצור (נרשם קוד גמילה רגיל), ולכן יעילות היצור נטו היא 0.686 וולדות לשנת פרה.

חישבנו את יעילות הייצור ברוטו ונטו לצירים שנה חקלאית (איור 10), גיל האם בהמלטה (איור 11) ומועד כניסת האם לעדר (איור 12). לגבי שנה חקלאית, לדוגמה, שייכנו את משך ההמצאות בעדר לשנה החקלאית. כמו כן, שייכנו את ההמלטות, במערך נפרד, לקטגוריות שנתיות. היחס בין שני המערכים נתן ביטוי ליעילות הייצור בהתאם לשנה חקלאית. אין לייחס יותר מדי משמעות ליעילות היצור של השנים הראשונות שבהן גודל העדר היה קטן מאוד. באופן כללי, אנו רואים מגמת עלייה

ביעילות היצור בתקופה 1968 עד 1987 (איור 10). היעילות נשארת ברמה גבוהה במשך כ-5 שנים, ולאחר מכן הייתה ירידת מדרגה, ומשנת 1991 עד 2005 יעילות היצור הייתה די יציבה והממוצע לשנים האלה היה 0.74 וולד לשנת פרה. יעילות היצור הגבוהה ביותר של 0.89 וולד לשנת פרה הושגה בשנת 1987. התגובה של יעילות היצור ברוטו לגיל האם בהמלטה (איור 11) מראה עלייה חדה עד גיל 4 לרמה של 0.93 וולד לשנת פרה, התייצבות בתחום זה עד גיל 11, וירידה מתמדת לאחר מכן עד 0.5 וולד לשנת פרה בגיל 17 שנה. התגובה של יעילות היצור ברוטו לשנת כניסת האם לעדר (איור 12) מראה מגמת ירידה מסוף שנות ה-50 עד 1971, ומגמת עלייה מ-1971 עד 1986. לאחר מכן אנו רואים מגמת ירידה, אבל יש לזכור שמספטמבר 1990, חלק מהפרות טרם סיימו את חייהן בעדר וייתכן הטיה מסוימת בתוצאות בגלל זה. יחד אם זאת, קשה לייחס את הירידה ביעילות היצור בסוף שנות ה-80 ותחילת שנות ה-90 לעובדה זו (כי מעט מאוד פרות עדיין בעדר משנות כניסה אלה), ולכן התוצאה הזאת מדאיגה.

2.3.6. גיל ומשקל גמילה

ניתוח זה מתבסס על אוכלוסיית הוולדות שנגמלו בגמילה רגילה במשקל ידוע. היו 5556 וולדות כאלה, בגיל ממוצע של 255 יום, ובמשקל ממוצע של 240 ק"ג. יש שני גלים של גמילות: הגל העיקרי ביוני, וגל משני באוגוסט. איורים 13 עד 16 מראים את משקל הגמילה בהתאם לארבעת הצירים שהוגדרו לעיל. באיור 13 רואים שתי תקופות עיקריות: עד אמצע שנות ה-80, שבה משקל הגמילה היה כ-225 ק"ג, ומסוף שנות ה-80, שבה משקל הגמילה עלה לכ-250 ק"ג. התגובה לחודש המלטה (איור 14) ברורה ומובנת: היות ומועד הגמילה הוא ביוני או באוגוסט, ככל שמועד הלידה יתקרב למועד הגמילה, המשקל ירד. גיל האם בהמלטה משפיע בצורה ברורה על משקל הגמילה (איור 15): משקל הגמילה הגבוה ביותר הושג בגילים 6 עד 10 שנים. מעבר לעלייה מסוימת בשנות ה-60 ותחילת שנות ה-70, לא התקבלה השפעה חזקה של שנת כניסת האם על משקל הגמילה (איור 16).

2.3.7. בשר גמול לשנת פרה

אם נכפיל את משקל הממוצע של וולדות שנגמלו בגמילה רגילה (240 ק"ג) ביעילות היצור נטו (0.686 וולד לשנת-פרה), נקבל את יעילות היצור במונחים של יצור בשר: 165 ק"ג גמול לשנת-פרה במערכת. התגובה של מדד זה לשלושת הצירים של שנה חקלאית, גיל האם בהמלטה ומועד כניסת האם לעדר מובאת באיורים 17 עד 19. מבחינת שנה חקלאית (איור 17), יעילות היצור במונחים אלה היו מאוד יציבים מאז תחילת שנות ה-90. מבחינת גיל האם בהמלטה (איור 18), הגילים 4 עד 11 שנים הם היעילים ביותר. מעבר לגיל 11, ישנה ירידה חזקה ביעילות היצור במונחים אלה. מבחינת שנת כניסת האם לעדר (איור 19) הדבר המדאיג הוא מגמת הירידה ביעילות היצור למחזורים שנכנסו לעדר בתקופה 1986 עד 1997.

2.3.8. ביצועי הפרות

אפיון הביצועים הרב-שנתיים של הפרה הפרטנית חייב להתבסס על נתוני הייצור שלה מיום כניסתה לעדר עד מועד יציאתה. לשם כך השתמשנו בנתוני מדגם בן 485 פרות שצורפו לעדר מיום הקמתו עד ספטמבר 1990, ושכולן נגרעו ממצבת העדר עד מועד עריכת הניתוח הנוכחי. היציאה המאוחרת ביותר של קבוצה זו הייתה ב-2008. חשיבות השימוש בנתוני קבוצת פרות שכולן כבר יצאו מהעדר בכך שהיא מונעת הטיית התוצאה – לרעה – על ידי פרות שנכללות בניתוח כי כבר יצאו מהעדר בגלל ליקויי יצור, בעוד שפרות אחרות - שנכנסו לעדר עם אותן פרות - לא נכללות בניתוח כי הן עדיין בעדר בגלל שייצורן תקין.

הגיל הממוצע שבו פרה נחשבת כחלק מעדר האמהות הוא 0.75 שנה. יש לזה משמעות מבחינת חישוב ימי נוכחות בעדר ויעילות יצור. הגיל הממוצע של פרה בהמלטה ראשונה היה 3.0 שנים (סטיית תקן = 0.4 שנים), בהמלטה אחרונה 10.7 שנים (ס.ת. = 4.4 שנים), ובגריעה ממצבת העדר (מכל סיבה שהיא) 11.1 שנים (ס.ת. = 4.3 שנים). בממוצע עברו 2.2 שנים (ס.ת. = 0.4 שנים) מכניסה לעדר עד המלטה ראשונה, ו-1.1 שנים (ס.ת. = 0.5 שנים) בין המלטה אחרונה ובין הגריעה ממצבת העדר. משך ההמצאות בעדר האמהות היה 11.1 שנים בממוצע (ס.ת. = 4.3 שנים). למשתנים משך ההמצאות בעדר האמהות, גיל בגריעה ממצבת העדר, וגיל בהמלטה האחרונה (שקשורים זו בזו) הייתה התפלגות מאוד רחבה ודומה. איור 20 מראה את ההתפלגות עבור משך ההמצאות בעדר האמהות. מספר הוולדות שפרה המליטה במשך חייה נע מ-0 (3 מקרים בלבד) ל-17, והממוצע היה 8.2 (ס.ת. = 4.3). איור 21 מראה את ההתפלגות עבור המשתנה הזה, וכנראה היא דו-מודלית. הערך השכיח ביותר היה 12 וולדות. רגרסיה ליניארית בין סה"כ מספר וולדות למשך המצאות בעדר הסביר 96% מהשונות, והשיפוע של הקו היה קרוב מאוד ל-1: סה"כ המלטות = $0.98 * \text{משך המצאות בעדר}$ פחות 2.59

2.3.9. יעילות הייצור לחיים של הפרה הפרטנית

הגדרנו את יעילות הייצור לחיים של פרה כסה"כ מספר הוולדות שהיא המליטה עד סוף חייה בעדר האמהות ביחס למשך הימצאותה בעדר האמהות. שוב, התייחסנו כאן לקבוצה המצומצמת של 485 פרות שהגדרנו לעיל. ניתן לסכם את יעילות הייצור של קבוצת מדגם זו של פרות בצורה הבאה: פרות אלו צברו 5384 שנות המצאות בעדר האמהות והמליטו 4001 וולדות ביחס של 0.74 וולדות לשנת המצאות. היחס בין 5384 שנות המצאות לבין 485 פרות הביא אותנו לערך ממוצע של 11.1 שנות המצאות בעדר האמהות לפרה (תוחלת חיים בעדר) כמו שראינו לעיל. בעדר יציב, המשמעות היא שיעור תחלופה של 9% לשנה.

2.3.10. השפעת גיל הפרה על יעילות הייצור

ניתוח זה מתייחס שוב לקבוצה של 485 פרות שהגדרנו לעיל. בניתוח זה, שייכנו את תקופת ההמצאות של כל פרה לגילה (בשנים). כמו כן, שייכנו את ההמלטות לגיל הממליטה. בעזרת היחס

בין שני המערכים האלה ביטאנו את יעילות הייצור בהתאם לגיל (איור 22). באופן כללי, יעילות הייצור די יציבה בתחום 0.88 – 0.96 וולדות לשנת פרה מגיל 4 עד גיל 11. היעילות הגבוהה ביותר הושגה בגיל 8 שנים. מעל גיל 11, ישנה ירידה ליניארית ביעילות הייצור עד 0.48 בגיל 19.

3. דיון

בהסתכלות על שלושת השנים של מחקר זה, נבנו מסדי נתונים עבור שלושה עדרי בקר לבשר במרעה שניהלו רישום יחסית מסודר ברמת הפרט (כל פרה והולדות שלה) במשך שנים רבות. לגבי עדר כרי דשא, מסד הנתונים כולל מידע על 16 שנות יצור בהיקף של 2,487 פרות ו-10,026 וולדות. לגבי עדר מולדת, יש מידע עבור 9 שנות יצור בהיקף של 1667 פרות ו-4594 וולדות. לגבי עדר הר-ציון, יש מידע עבור מעל 40 שנות יצור בהיקף של 879 פרות ו-5901 וולדות. לגבי עדר הר-ציון היה צורך להזין לתוכנת בוקר טוב נתונים על מאות פרות ואלפי וולדות באופן ידני, וגם להשקיע הרבה מאוד עבודה בהעברת נתונים ממוחשבים לתוך המסגרת הזאת. הושקעו מאות שעות עבודה בטיוב הנתונים האלה אך העבודה עם העדר הזה לא הסתיימה, ובכוונתנו להמשיך בטיוב הנתונים וגם לעדכן את בסיס הנתונים מאותו מועד שבו קיבלנו את הקבצים מהמשק (תחילת 2006) עד היום. המשק הביע עניין לעבודת עם התוכנה בוקר טוב לאחר מכן. אנחנו סבורים שאיכות הנתונים שנותחו כאן טובה, גם אם היא עדיין לא מושלמת, וקשה להאמין שיהיו שינויים מהותיים בתוצאות בעתיד.

הגדרנו את יעילות הייצור ברוטו כיחס בין מספר הולדות שנוצרו לבין מספר שנות-פרה שנצברו במערכת. באופן אידיאלי, השוואה בין משקים צריכה להתבצע כאשר מתייחסים לאותה תקופה בזמן, וכאשר יש אחידות בין המשקים בהגדרת מועד כניסת פרה לעדר. היות ושלושת העדרים במחקר זה אינם זהים מבחינת שני קריטריונים אלה, יש להתייחס להשוואות הבאות כראשוניות בלבד עד שנעשה את הפעולות הדרושות כדי להביא את כולם לבסיס אחיד. יעילות הייצור ברוטו של עדר כרי דשא, מולדת והר-ציון הייתה: 0.78, 0.73 ו-0.73. וולד לשנת-פרה, בהתאמה. הופתענו מהתוצאה הנמוכה של משק הר-ציון וזו אחת הסיבות שאנחנו רוצים להשקיע עוד עבודה בבדיקה וטיוב הנתונים. שיעור וולדות ליצור מגדיר את מספר הולדות שהגיעו לגמילה רגילה ביחס למספר שנולדו חיים או מתים. היחס הזה היה, באחוזים, 91.4, 88.2, ו-94.6 עבור עדר כרי דשא, מולדת והר-ציון, בהתאמה. במדד זה עדר הר-ציון הצטיין. מכפלה של יעילות הייצור ברוטו בשיעור וולדות ליצור נותנת את יעילות הייצור נטו, והיא 0.71, 0.65, ו-0.69. וולד לשנת-פרה עבור עדר כרי דשא, מולדת והר-ציון, בהתאמה. משקל הגמילה הממוצע היה 154, 188, ו-240 ק"ג עבור עדר כרי דשא, מולדת והר-ציון, בהתאמה. מכפלה של יעילות הייצור נטו במשקל גמילה ממוצע נותנת את יעילות הייצור במונחים של בשר, והיא 110, 121, ו-165 ק"ג בשר גמול לשנת-פרה עבור עדר כרי דשא, מולדת והר-ציון, בהתאמה. רואים שהשיעור הגבוה של הגעה לגמילה רגילה ומשקל הגמילה הגבוה של עדר הר-ציון הצליחו לפצות על יעילות הייצור (ברוטו) הנמוך של העדר, ובמדד של יצור בשר לשנת פרה – שהוא "השורה התחתונה" במידה מסוימת – עדר הר-ציון זכה לערך הגבוה ביותר (ובהפרש גדול) בין שלושת העדרים שנותחו כאן.

ברור מהניתוח של עדר הר-ציון שאפילו אם הממשק הוא יחסית קבוע ויציב במשך שנים רבות, הביצועים הפיזיים של העדר יכולים להראות שינויים משמעותיים משנה לשנה ובעשורים שונים של תקופת המעקב. למרות ששיעור וולדות ליצור היה גבוה ביותר אצל עדר הר-ציון, ישנה מגמת ירידה ארוכת טווח במדד הזה: הממוצע לעשור שמתחיל ב-1975, 1985, ו-1995 היה 97.2, 95.1, ו-93.0, בהתאמה. דגם אחר על פני הזמן התקבל עבור יעילות היצור ברוטו: היא הייתה גבוהה ביותר בשנים 1986 עד 1990. אבל התוצאה המדאיגה ביותר התקבלה כאשר מביאים בחשבון את כל המדדים ביחד ומבטאים את יעילות היצור במונחים של ק"ג בשר לשנת-פרה במערכת. כאשר הניתוח היה לפי שנת כניסת האם לעדר (שזה לפי "מחזור" או "שנתון" בקירוב), הייתה עלייה מתחילת שנות ה-70 עד אמצע שנות ה-80, אבל ירידה ברורה לאחר מכן. גם אם מתעלמים מהמחזורים של השנים האחרונות (שעדיין לא נתנו ביטוי מלא לפוטנציאל שלהם), המגמה ברורה. מגמה כזאת גם התקבלה עבור עדר קשת, והניתוח הנוכחי מחזק את החשש שקיימת בעיה ענפית שחוצה את הגבולות בין עדר קיבוצי גדול (אם יחסית מעט תשומת לב לבעל חיים הבודד) לבין עדר משפחתי קטן (שבו מושקע תשומת לב רבה בכל פרט). ניתוח זה מעורר שאלות רבות ומספק הרבה חומר למחשבה. נמשיך לעסוק בנושאים אלה גם אחרי הסיום הפורמאלי של מחקר זה.

תודתנו למועצת החלב/הנהלת ענף בקר שמימנו את המחקר.

ביבליוגרפיה

אונגר, י.ד., קרליבך, י., יהודה, י., ברעם, ח., גוטמן, מ. (2004) ניתוח רב שנתי של הייצור בעדר בקר לבשר במרעה ברמת הגולן: ביצועי עדר האמהות ויעילות הייצור. ידיעות לבוקרים 112, 16-10.

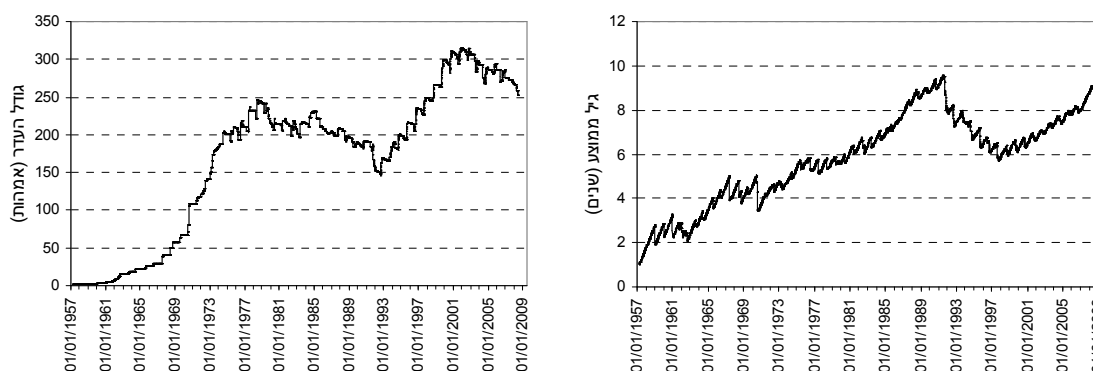
אונגר, י.ד., קרליבך, י., יהודה, י., ברעם, ח., גוטמן, מ. (2005) ניתוח רב שנתי של הייצור בעדר בקר לבשר במרעה ברמת הגולן: 2. אוכלוסיית הוולדות ויעילות הייצור. ידיעות לבוקרים 113, 19-13.

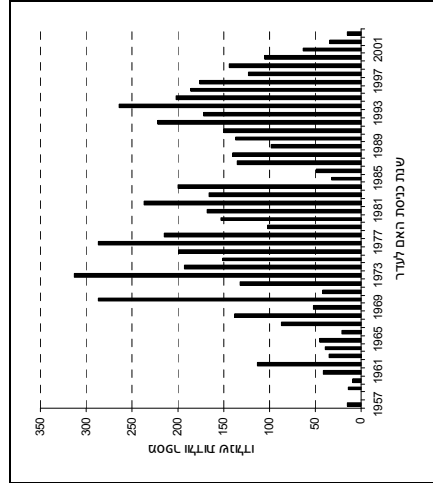
אונגר, י.ד., גוטמן, מ., כהן, צ., ברעם, ח., אהרון, ח., דורסיני, נ., שלוש, ח., זליגמן, נ. (2006) יעילות הייצור של עדר הבקר לבשר בחוות כרי דשא: סיכום של 15 שנה. ידיעות לבוקרים 116, 18-11.

Ungar, E.D. (2002) BokerTov: A record-keeping and analysis program for beef herds at pasture. Agronomy Journal 94:493-500.

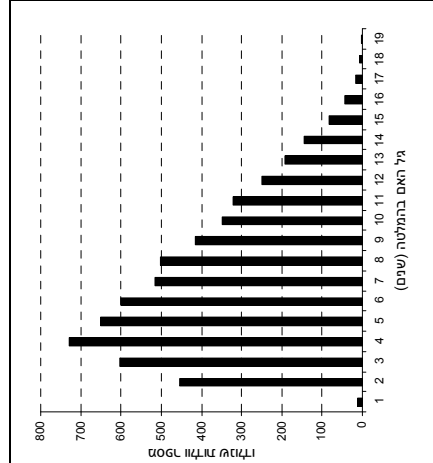
איורים

איור 1. גודל העדר וגיל ממוצע של כל הפרות בעדר.

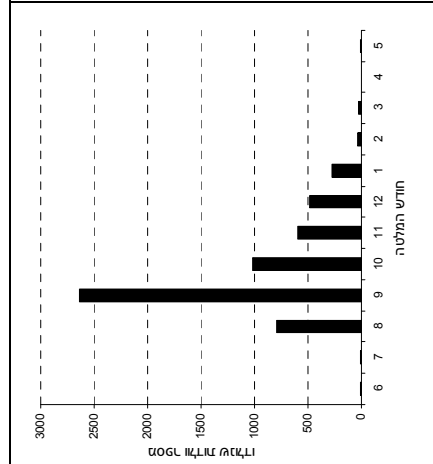




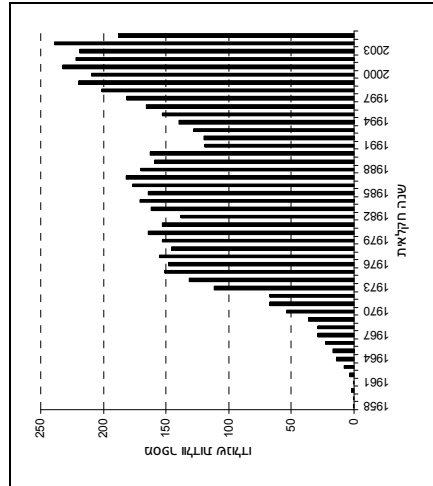
איור 5. מס' הולדות שנולדו לפי שנת כניסת האם לעדר



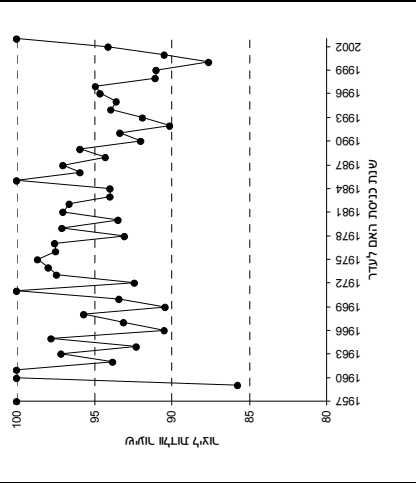
איור 4. מס' הולדות שנולדו לפי גיל האם בהמלטה



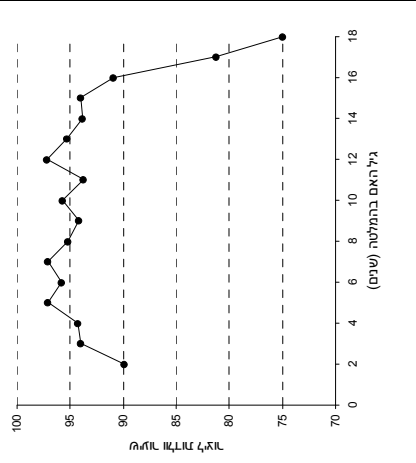
איור 3. מס' הולדות שנולדו לפי חודש המלטה



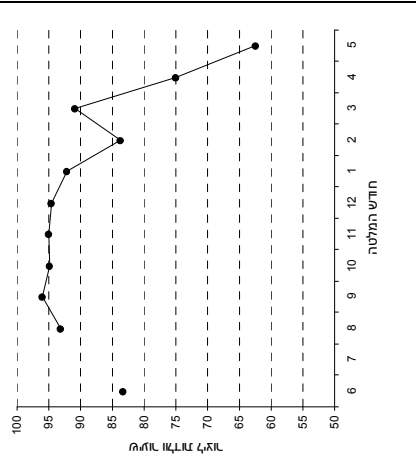
איור 2. מס' הולדות שנולדו לפי שנה תקלאת



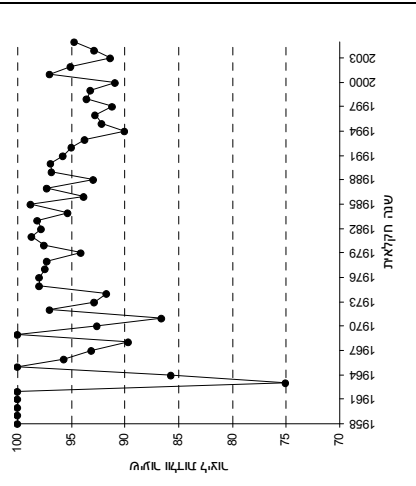
איור 9. שיעור וולדות ליצור (%) לפי שנת כניסת האם לעדר



איור 8. שיעור וולדות ליצור (%) לפי גיל האם בהמלטה

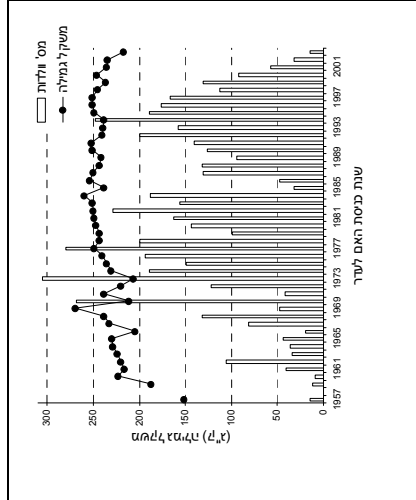


איור 7. שיעור וולדות ליצור (%) לפי חודש המלטה

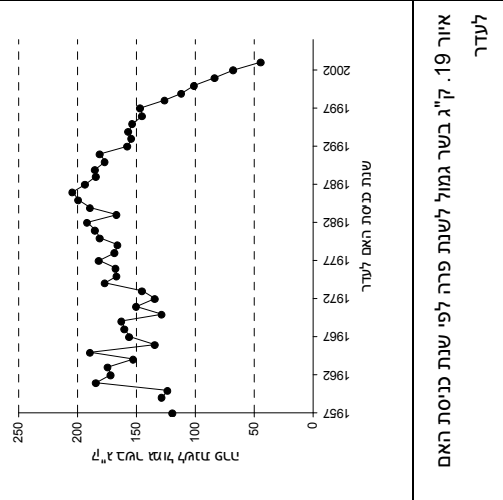


איור 6. שיעור וולדות ליצור (%) לפי שנה תקלאת

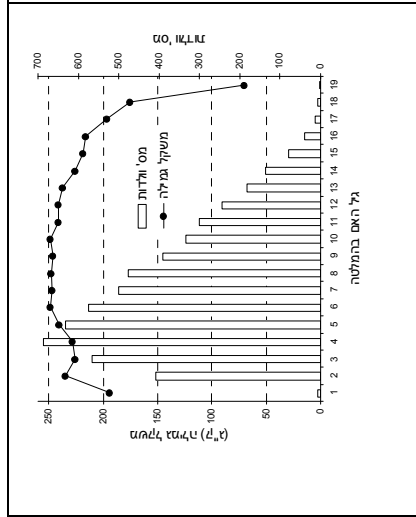
<p>שנת כניסת האם לעדר</p> <p>שנת כניסת האם לעדר</p>	<p>שנת הקלאית</p> <p>שנת הקלאית</p>	<p>שנת הקלאית</p> <p>שנת הקלאית</p>
<p>איור 12. יעילות היצור בחוטו (וולד לשנת פרה) לפי שנת כניסת האם לעדר</p>	<p>איור 11. יעילות היצור בחוטו (וולד לשנת פרה) לפי גיל האם בהמלטה</p>	<p>איור 10. יעילות היצור בחוטו (וולד לשנת פרה) לפי שנת הקלאית</p>



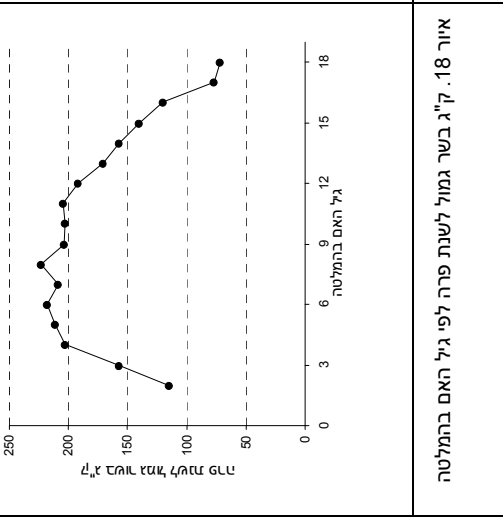
איור 16. משקל גמילה לפי שנת כניסת האם לעדר



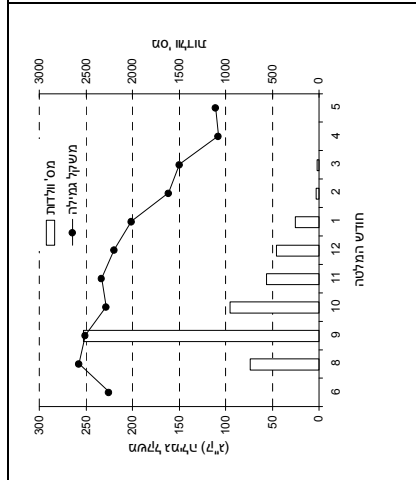
איור 17. ק"ג בשר גמול לשנת פרה לפי שנת כניסת האם לעדר



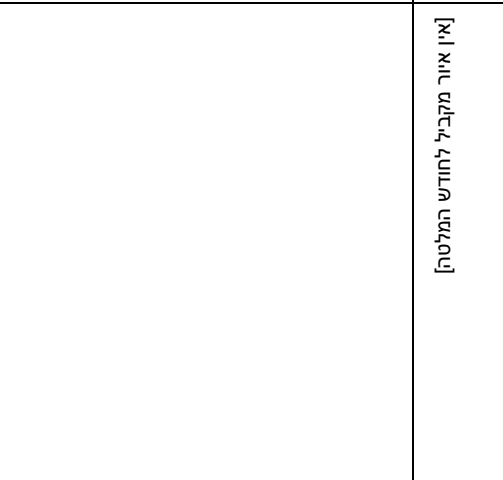
איור 15. משקל גמילה לפי גיל האם בהמלטה



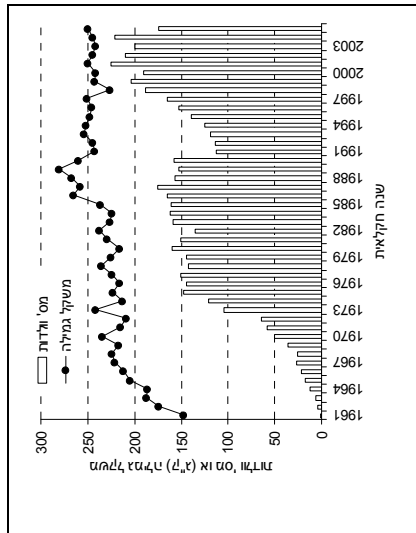
איור 18. ק"ג בשר גמול לשנת פרה לפי גיל האם בהמלטה



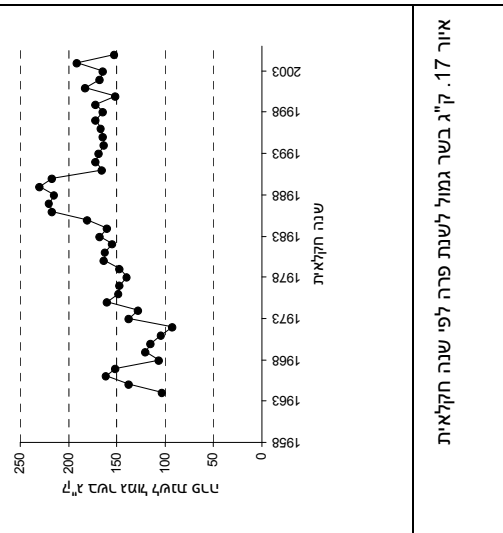
איור 14. משקל גמילה לפי חודש ההמלטה



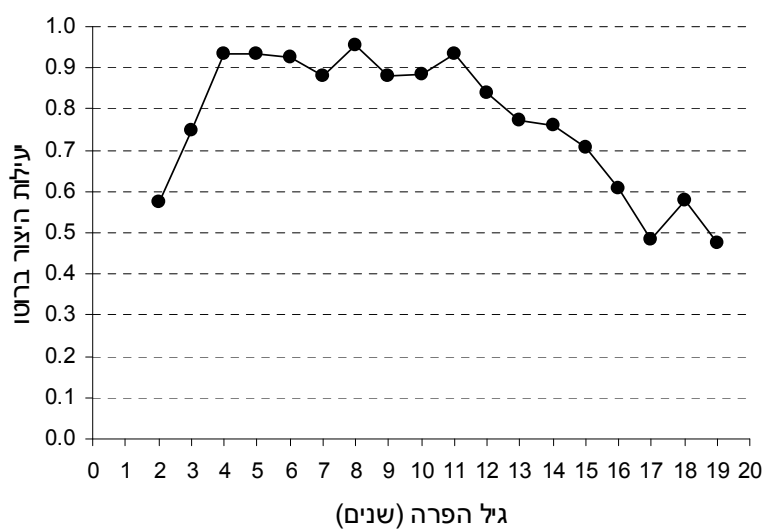
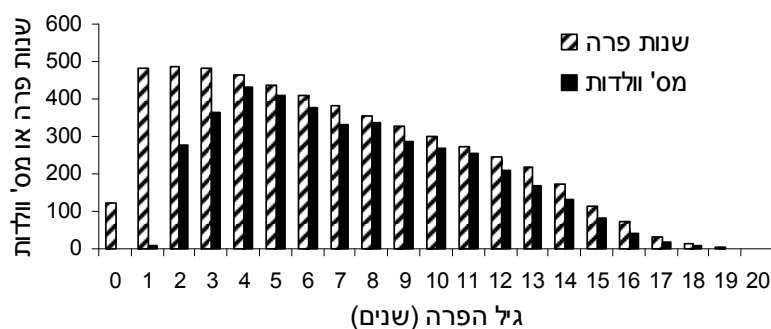
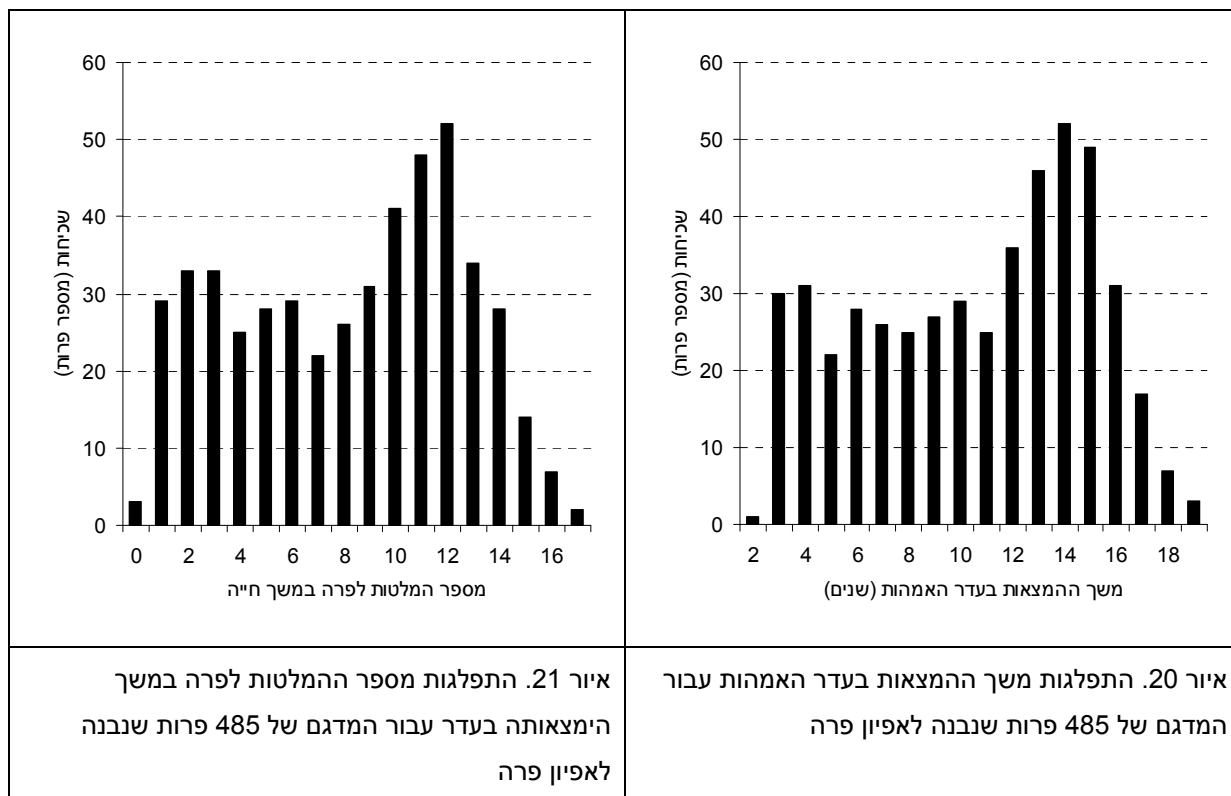
[אי] איור מקביל לחודש ההמלטה]



איור 13. משקל גמילה לפי שנה חקלאית



איור 17. ק"ג בשר גמול לשנת פרה לפי שנה חקלאית



איור 22. יעילות היצור ברוטו (וולד לשנת פרה) לפי גיל האם בהמלטה עבור המדגם של 485 פרות שנבנה לאפיון פרה