

הסיבות ליציאת פרות מעדרי החלב בישראל

Reasons for culling in Israeli dairy cows

גבע

שם התלמיד: גבע אמתון

מתוכנן לסיים את לימודיו בשנת: 2018

כמילוי חלקי של הדרישות לשם קבלת תואר דוקטור לרפואה וטרינרית מטעם ביה"ס לרפואה וטרינרית ע"ש קורט של האוניברסיטה העברית בירושלים.



בהדרכת: דר' תמיר גושן

המוסד בו נעשתה העבודה: בית הספר לווטרינריה הפקולטה לחקלאות באוניברסיטה העברית

עיר: רחובות

תאריך: 8.10.2018

"אני מאשר פרסום תקציר העבודה בעברית בעיתון רפואה וטרינרית".

חתימת המנחה:



תמיר גושן -

תקציר

רקע: יציאת פרות מעדר החלב הינו חלק משגרת חיי העדר ומנוהלת על ידי הרפתן. הפרה יכולה להימכר לרפת חלב מקבילה, לשחיטה לבשר (שחיטה רגילה או שחיטה דחופה במצב שהפרה אינה יכולה לשאת את תקופת ההמתנה בבית המטבחים מסיבות של צער בעלי חיים או תחלואה) או למות ברפת (ספונטנית או לעבור המתת חסד). אחוז היציאה השנתי המתועד בעדרי החלב בעולם הינו 21-33%. ליציאת פרות נלוות עלויות תחלופה, הפסד ישיר והפסד אלטרנטיבי למכירה לחלב. ניתן לסווג את היציאה לרצונית וכפויה. סיבות היציאה הכפויה העיקריות הן מצבי פוריות שונים, בריאות עטין, צליעות ותחלואה אחרת. הקטנת שיעור היציאה הכפויה עשויה לאפשר בירור טוב יותר של הפרות הנשארות בעדר ושיפור הרווחיות דרך העלאת הייצור בעדר ותשואה גבוהה יותר למכירת פרות בגין מכירה למשקים אחרים. הרישום בפועל של סיבות היציאה שגוי שלא במתכוון, עובדה היוצרת תמונת מצב מעוותת של סיבות ואופני היציאה של הפרות. הרישום בתוכנת ניהול העדר ("נעה") אינו אמין ונחוצה סטנדרטיזציה של רישום סיבות ואופן היציאה.

מטרת המחקר: עבודה זו הראשונה מסוגה בארץ, מטרתה להציג את תמונת המצב הישראלית בהיבט של יציאת פרות מעדר החלב הישראלי וכן איתור גורמי סיכון ליציאה כפויה. דיווח הרפתנים לגבי סיבת היציאה אינו מהימן ולכן על מנת לקבל תמונה מהימנה יבחן במחקר תרשים זרימה, הנותן סיבת תוצאה על פי נתוני ספר העדר, ועשוי להוות תחליף יעיל לדיווח הרפתן. במחקר נבחן את תרשים הזרימה אל מול סיבת היציאה אשר נרשמה על ידי הרפתן.

שיטות המחקר ותוצאותיו: המדגם הינו אקראי-פרופורציונאלי ונערך על נתוני 38 רפתות שיתופיות מרחבי הארץ. המחקר נערך רטרוספקטיבית כאשר תקופת המחקר משתרעת בין השנים 2006-2015 בהן נכללו 42,644 פרות אשר יצאו מעדר החלב בתקופה האמורה, התפלגות גילאי הפרות היוצאות הינו 24.4%, 22.3% ו-53.3% לפרות מתחלובה ראשונה שניה ושלישית ומעלה בהתאמה. ניתוח הנתונים, שהתקבלו מספר העדר, בוצע בתוכנת Excel על ידי פונקציות לוגיות אשר הדגימו הרצה בתרשים הזרימה המוצע במחקר. סיבת יציאה מחושבת התקבלה לכל פרה במחקר. בעזרת מבחן הסכמה אשר נערך בתוכנת SPSS נבחנו סיבות היציאה אשר התקבלו בתרשים הזרימה המוצע לבין נתוני ספר העדר. הנתונים שהתקבלו מספר העדר ומהניתוח האלגוריתמי נותחו סטטיסטית כתלות בגורמים נוספים כגון שנת יציאה, מספר תחלובה, עונתיות השנה, מחירי בשר חודשיים, עלויות עגלות תחלופה וכן תפוקת חלב יומית ו-DIM בזמן היציאה מהעדר. בנוסף נתונים אודות מחירי הבשר החודשיים אשר התקבלו מארכיון "הדף הכחול" שנערך על ידי התאחדות מגדלי הבקר נאספו על מנת לבדוק האם ישנו קשר בין יציאת פרות לבין מחירי הבשר בישראל. במבחן ההסכמה המשווה בין סיבת היציאה הניתנת על ידי תרשים הזרימה אל מול המדווח על ידי הרפתן התקבלה הסכמה נמוכה. אחוזי היציאה השנתיים במשקי החלב השיתופיים בישראל עומדים על 24%-36.5% כאשר הסיבות העיקריות ליציאה הן פוריות (48%), ברור (27%), תחלואה (19%) ובריאות עטין (6%). מרביתן של הפרות אשר יוצאות מהעדר נמכרות לבית מטבחים (80%).

מסקנות: במחקר התקבלה תמונת מצב מהימנה אודות סיבות היציאה ואופןם במשק החלב הישראלי, נמצא כי דפוסי היציאה של פרות חלב בארץ אינם שונים ממשקים אחרים בעולם על פי המובא בספרות. אחוז היציאה הכפויה בישראל, אשר הינו החלק הארי בהיבט של אופן היציאה בכל העולם, הינו 73% והוא

גבוה מהאחוז המדווח בספרות (60%). סיבות היציאה העיקריות בישראל דומות למתואר בספרות אך יש צורך ביצירת סטנדרט דיווח ותיעוד אחידים אשר יאפשרו השוואה מעשית בין נתונים ממשקים שונים. סיבות היציאה אשר התקבלו בתרשים הזרימה המוצע ואשר נבחנו כנגד רישומי הרפתן בספר העדר הראו חוסר התאמה אשר מעלה את שאלת אמינות הדיווח של המגדל ואת הצורך במודל המתאר את סיבת היציאה לפי נתונים אובייקטיביים, ההיסטוריה של הפרה, וללא התערבות מוטה של הרפתן. יש צורך להכניס תרשים זרימה אוטומטי לתוכנת ניהול העדר בכדי לאפשר מסד נתונים מהימן ואחיד.

Abstract

Background: Dairy cows Culling in a dairy herd which is managed by the farmer is part of the herd routine. The culled cow can either be sold to another dairy farm, can be slaughtered (regular or emergency slaughter in cases where the cow will not be able to survive the waiting days in the slaughterhouse for reasons such as welfare or morbidity) or die on-farm (spontaneously or by euthanasia). The worldwide culling rates in dairy farms described in literature is 21-33%. Culling is accompanied by heavy expenses due to replacement costs, direct loss and alternative loss for lack of sold milk. Culling can be voluntary or involuntary. The main involuntary reasons are reproduction problems, udder health, lameness and other morbidities.

Reducing the culling rates can produce better selection options for the farmer, improving profitability by increasing production and higher revenue by selling cows to other dairy farms. Reasons for culling registered incorrectly unintentionally create a distorted picture of the culling reasons and methods. The registration by the herdsman in the herds management program (NOA) is unreliable and standardization is needed.

Goals: This work is the first of its kind in Israel. The purpose of this work is to present a picture of the current culling management practice in Israeli dairy herds and to identify risk factors for involuntary culling. Farmers culling reports are unreliable. In order to receive a reliable report- an automatic algorithm report is proposed to set the culling reason based on health records of the individual cow.

Materials, methods and results: The sample is and based on data from 38 cooperative dairy farms all over Israel. The study is a proportional-random on 38 cooperative dairy farms all over Israel between the years 2006-2015. During this period 42,644 cows were culled in the sampled farms. The distribution of ages was 24.4%, 22.3% and 53.3% for first lactation second lactation and third or more lactation respectively. For each cow the culling reason was set by the algorithm using the health records. The algorithm outcome was confronted with the farmers reports in agreement tests in SPSS software. The data calculated by the algorithm was statistically analyzed depending on the factors - culling year, lactation number, season, monthly carcass market prices, replacement fees, daily milk production and DIM-when removed from the flock. Monthly prices were collected from the "blue paper" archive of the ICBA to examine the connection between culling rates and

the market prices. The KAPPA agreement test results showed a discrepancy between the algorithm and farmers reports. The main culling reasons are reproduction (48%) selection (27%) morbidity (19%) and udder health (6%). The majority of the culled cows are sent to slaughterhouses.

Conclusions: The study showed a reliable picture of culling reasons and methods in the Israeli milk herds. The pattern in Israel is not different from is the reported culling patterns around the world. Involuntary culling, which as accounts for the majority of dairy cows culling (average of 60%), is higher in Israel (73%). The main culling reasons are similar to the reported reasons, but standardization of reporting and documentation is needed in order to enable practical comparison between data from various milk farms. Culling reasons calculated by the algorithm show disagreement compared to farmers reports using the KAPPA agreement test. These results raised the question about the reliability of the farmer's reports and the need for a model for setting culling reasons by using objective data and the cow history, without the biased intervention of the farmers. Including an automatic algorithm in the herd management software "NOA" is needed, and can enable a reliable standard database.

תוכן עניינים

5.....	מבוא.....
5.....	יציאת פרות.....
5.....	אופן יציאה.....
5.....	סיבת יציאה.....
6.....	בעיות פוריות.....
7.....	בריאות עטין.....
7.....	תחלואה.....
9.....	בירור.....
9.....	שיעור יציאה שנתי.....
9.....	שרידות בעדר.....
9.....	DIM.....
10.....	עונתיות.....
10.....	אמינות הדיווח.....
10.....	מטרת העבודה.....
11.....	חומרים ושיטות.....
11.....	אוכלוסיית המחקר.....
11.....	איסוף נתונים.....
11.....	ניתוח נתונים.....
12.....	תרשים הזרימה.....
13.....	ניתוח סטטיסטי.....
14.....	תוצאות.....
25.....	דיון בתוצאות.....
31.....	מסקנות.....
31.....	תודות.....
32.....	ביבליוגרפיה.....
36.....	נספחים.....

מבוא

יציאת פרות

הוצאה מהעדר (Culling) בעדרי חלב הינה פעולה שגרתית אך מורכבת (1), במהלכה יוצאת פרה מעדר החלב, לרוב מכורח המציאות (2) ומוחלפת לרוב על ידי מבכירה (1). החלטה זו, המתקבלת על ידי הרפתן, (3), מושפעת ממגוון רחב של גורמים הקשורים בפרה הבודדת כמספר התחלובה, אמדן ההורשה, מצבה הבריאותי, ביצועי הפוריות (4) ותנובת החלב ביחס לעלות החזקתה (5); גורמים הקשורים ברמת העדר כמו הגודל והצפיפות בעדר (5,6) וכן גורמים הקשורים במשק כמו תנובת החלב הכללית במשק בהתאם לתכנון הייצור בתנאי מכסה, התחלואה במשק, זמינות ועלות עגלות תחלופה וכן מצב שוק החלב והבשר והתגמול המתקבל בכל אחד מהם (5). ניהול ממשק היציאות יתנהל תוך מתן תשומת לב לכלל הגורמים (7). כחלק מיציאת פרות, בהינתן משק בגודל קבוע, יש צורך להחליף את הפרה היוצאת בכדי לייצר את מכסת החלב. עלות גידול עגלות תחלופה הינה אחת מהוצאות הרפת הגבוהות ביותר צמצום היציאות במשק ימזער את הצורך בעגלות אלו וכך תמנע הוצאה זו. מעבר לכך, להחלטה על יציאת פרות השפעה עתידית על מבנה ותפקוד עתידי של העדר ויש להתחשב גם בכך (3).

אופן יציאה

אופן היציאה מוגדר בספרות כיעד אליו יוצאת הפרה לאחר שהתקבלה ההחלטה על הוצאתה. אפשרויות היציאה הן למכירה למשק חלב אחר להמשך תחלובה, מכירה לבית מטבחיים לשם צריכה לבני אדם, המתת חסד על ידי רופא ווטרינר (במקרה של סבל ואי יכולת של הפרה לסבול הוצאה לשחיטה), ומוות של הפרה ברפת אשר יכול לנבוע ממגוון סיבות שונות (1,8). מרבית הפרות נמכרות לשחיטה ומיעוטן למכירה לחלב (1). במכירה לחלב המחיר המתקבל לפרה גבוה ביחס לזה המתקבל ממכירה לבית המטבחיים. פרות אשר מתות או מומתות מהוות הפסד כלכלי גבוה עקב אובדן חלב, אובדן של עובר במקרים מסוימים, היעדר יכולת מכירה לבית מטבחיים והצורך להוציא סכום שאינו מבוטל על עגלת תחלופה (9).

סיבת יציאה

סיבת היציאה מוגדרת כגורם העיקרי אשר גרם להוצאת הפרה. הסיבות נחלקות לרצונית וכפויה (3). יציאה רצונית של פרה אשר אין הכרח להוציאה מהעדר, מבוצעת לשם בירור. בירור נובע ממגוון גורמים כתנובת חלב נמוכה, סיבות התנהגותיות, גיל הפרה ועוד. ברור פרות נעשה ממניעים כלכליים – השארת הפרה בעדר לא כדאית בהשוואה להכנסת עגלת תחלופה במקומה (1). חלק מהפרות המבוררות נמכרות למשק חלב אחר. בצורה זו ממוזער הפסד הכלכלי הנובע מהתחלופה (5). כאשר החזקת פרה בעדר הינה בלתי אפשרית והוצאתה נכפית על הרפתן תירשם היציאה ככפויה. הסיבות לכך מגוונות וביניהן אי התעברות, דלקת עטין שאינה מחלימה, צליעה קשה, מוות ברפת וסיבות נוספות (1). בבואו לסווג את סיבת היציאה, כפי שעולה במחקרים השונים, נדרש מההרפתן לבחור סיבת יציאה אחת מתוך הסיבות האפשריות כאשר בפועל ייתכן והיציאה נבעה משילוב של כמה סיבות. יתר על כן, במספר מחקרים בהם על הרפתן הוטלה המשימה לבחור סיבת יציאה, שולבו באפשרויות אשר עמדו לפניו גם אופני היציאה כמו מכירה לחלב, מוות ועוד תחת רשימה אחת עם סיבות היציאה (1,8). במצב שכזה דרושה זהירות רבה בהשוואה בין מקרים וזאת בגין ההבדלים המשמעותיים בשיטת הרישום והגדרות המקרים במשקים השונים (1). סיבות היציאה הכפויות אחראיות על החלק הארי מכלל היציאות בעדר החלב כאשר האחוזים המתוארים בספרות

עומדים על 60% (2). מחקרים רבים הראו כי צמצום ביציאה כפויה מביא בצורה ישירה לשיפור רווחיות הרפת (10,11,12,13,14,15), על ידי הגברת הבירור המבוסס על קריטריונים המאפשרים שיפור גנטי בעדר (5). בנוסף, ירידה בהיציאה הכפויה מגדילה את מרווח הבחירה של הרפתן ואת שיעור היציאה הרצונית, ולכן מאפשרת שיפור תנובת החלב בעדר ושיפור ההרכב הגנטי אשר יביאו לעליה ברווחיות הרפת (16).

סיבות היציאה העיקריות המתוארות בספרות הן בירור, פוריות, בריאות עטין ותחלואה ושלוש האחרונות אחראיות בקירוב לכלל היציאות הכפויות בעדר (1,2,3,5,8,17,18). מלבד שתי עבודות אשר דיווחו בצורה שונה (1,3), הרוב המוחלט מן המחקרים אשר נערכו בנושא בהיבט של סיבות יציאה עם דגש על סיבות כפויות – העיד כי בעיות פוריות הינה הסיבה העיקרית ליציאת פרות מהעדר (2,5,8,17,18). אחוזי היציאה על רקע של בירור, כלומר יציאה רצונית, עומדים על כ- 40% (2).

בעיות פוריות

כלכלת הרפת תלויה ביכולת הפרות בעדר להתעבר בזמן (19). פרות אשר יוצאות מהעדר על רקע של בעיות פוריות נחלקת לאלו שלא התעברו זמן רב לאחר ההמלטה ופרות שהפילו. בשני המקרים התקבלה על ידי הרפתן החלטה על הפסקת ניסיונות הזרעה נוספים והוצאתן מהעדר (8). בדיקת הריון חיובית מוקדמת מקטינה את סיכויי הפרה לצאת מהעדר כאשר כל יום נוסף בו הפרה איננה מוכרזת כהרה מגדיל את הסיכון ליציאתה. (20,21). הגורמים העיקריים לבעיות פוריות הינם רקע גנטי, תזונתי וניהול שאינו תקין (5,8,22). גנטיקה עשויה להסביר מעט מן המקרים. הסבירות כי כל הפרות אשר יצאו על רקע של פוריות הן עקרות נמוכה, מכך יוצא כי שמירה על ממשק עדר תקין - שיפור בתזונת הפרות וזיהוי ייחומים אפקטיבי עשוי להוריד את אחוזי היציאה (5,22). בעבודה שנעשתה על ידי Bascom וחובריו (8), נמצא כי שיפור של כ-10% בזיהוי ייחומים על ידי שיפור בניהול ממשק הפוריות, הביא לעליה ברווח השנתי בסדר גודל של כ-40% לפרה, בעיקר כתוצאה מחיסכון בעלויות התחלופה. מרווח הזמנים בין יום תחילת תחלובה לבין יום ההתעברות נקרא "ימי ריק". פרה אשר אינה מתעברת בהזרעה ראשונה מגדילה את אורך תקופה זו מעבר לתכנון הראשוני ברפת. הארכת ימי הריק גורמת לעלויות גבוהות עקב ניסיונות הזרעה נוספים, עליה בסיכון ליציאה וירידה בתנובת החלב (8,23,24,25). עלות כל יום ריק בפרות הולשטיין-ישראליות הינה \$5.98 בעוד שבארה"ב ובסין העלות הנובעת מהשארית פרה ריקה הינה \$3.29 ו-\$6.53 בהתאמה (25). מרווח המלטה אופטימלי הינו 12-13 חודשים, כאשר כל ירידה בביצועי הפוריות תגדיל מרווח זה. שיפור בניהול ממשק הפוריות, עשוי להקטין את מרווח ההמלטה לאופטימום וכן לצמצם יציאת פרות על רקע של בעיות פוריות ובכך להקטין את אחוזי היציאה הכללי (8). פרה אשר הפילה נמצאת לרוב בשלב מתקדם בתחלובה. לכן, מלבד במקרים בהן תנובת החלב בפרה שכזו גבוהה משאר העדר, לא כלכלי לנסות להזריע אותה שוב (8). פרה כזו נמצאת גם בסיכון גבוה פי חמישה להפיל שוב בהריון הבא, במידה והצליחה להתעבר, בהשוואה לפרה שלא הפילה (26). שכיחות היציאה, על רקע בעיות פוריות, גבוהה בפרות מתחלובה ראשונה ושניה (5,18) כאשר באחד המחקרים (5), יציאות אלו היו בעיקרן של פרות גבוהות תנובה. מאזן אנרגיה שלילי, אשר מאפיין את כל הפרות בעדר ומופיע בתחילת התחלובה, מחריף הן בפרות גבוהות תנובה והן בפרות צעירות דבר אשר עשוי להסביר נטייה זו. (5). רפתנים נמנעים מהוצאת פרות על רקע של בעיות פוריות, זאת כיוון שבעיות אלו מתרחשות בעיקרן בפרות בתחלובה ראשונה ושנייה, ועל כן נעשה מאמץ מיוחד להשאירן בעדר (5,18). פרות אשר נשארות בעדר על אף בעיות הפוריות, הינן ככל הנראה בעלות תנובת חלב גבוהה, במצב זה ישנה לרפתן אפשרות להשאירן ברפת על אף הבעיות (18). למספר ניסיונות ההזרעה השפעה על הסיכון ליציאה, זאת אף בפרות אשר לבסוף התעברו כיוון שפרמטר זה נכנס

לשיקולי הרפתן בבואו להחליט על הפרות היוצאות (20). בעבודה אשר בדקה את הסיכון ליציאה עקב גורמי התחלואה השונים יחד עם מצב הפוריות של הפרה, נמצא כי השפעת גורמי התחלואה על הסיכון ליציאה זניחה וכי פוריות מהווה פקטור חשוב ועיקרי בהחלטה על יציאת פרות (20).

ביצועי הפוריות נמצאים, בעשורים האחרונים, במגמת ירידה בכל המדינות המפותחות. העלייה בתנובת החלב לפרה, אשר התקבלה על ידי סלקציה גנטית ושיפור ממשקי, היא כנראה אחד הגורמים אשר הובילו לבעיה. הירידה בפוריות הינה הפיכה, אך יש צורך לגייס בעלי תפקידים רבים במערכת כמו מנהלי הרפתות, וטרינרים, חוקרים ועוד וזאת על מנת שהשיפור יהיה אפשרי (27).

בריאות עטין

על פי הספרות, ניתן להבדיל בין דלקות עטין קליניות ותת קליניות כאשר בראשונה נראים סימנים קליניים חיצוניים ובשניה נראית ספירת תאים סומטיים גבוהה המייצגת נגיעות תוך עטינית. מחקרים רבים הראו את ההתאמה בין ספירת תאים סומטיים גבוהה, בחלב, לבין דלקת עטין (29). על פי רישומי סיבות היציאה במחקרים השונים ניתן להניח כי פרשנותם של מנהלי הרפתות לגבי ספירת תאים סומטיים גבוהה בחלב ודלקת עטין שונה. בפועל ישנה אינדיקציה לכלול את שתי הסיבות תחת קטגוריה אחת (8).

דלקת עטין מהווה גורם מגביל, במשק החלב, במגוון רחב של פרמטרים. פרות חולות בדלקת עטין ירדו בתנובת החלב, ביכולת להתעבר ונמצאות בסיכון ליציאה מהעדר (8,30,31). שכחות המחלה בעדרי החלב רבה, ועלותה בהתאם. צעדי המניעה ברפת והירידה בהתמדה בתנובת החלב, הירידה בתנובת החלב, שפיכת חלב נפסד ויציאה מסיבה של אי החלמה מהמחלה או תנובת חלב נמוכה הם הגורמים לעלויות הכלכליות (31).

דלקת עטין תת-קלינית והירידה הנלווית בחלב גורמת להפסדים גבוהים מאשר דלקת עטין קלינית (32). זיהוי המחלה בשלב זה נעשה על ידי ספירת תאים סומטיים בחלב (33). ספירה של מעל מאתיים אלף תאים סומטיים למיליליטר מחשידה לדלקת עטין (34). במדינות בהן התשלום המתקבל מוערך על בסיס איכות החלב, עליה בתאים הסומטיים בחלב, הנגרמת בעקבות דלקת העטין, תגרום להפסדים נוספים מלבד זה הנגרם עקב הירידה בחלב (28). נוסף על כך, במהלך הטיפול במחלה אין לרפתן אפשרות למכור את החלב למחלבה וזאת עקב נוכחות חומרים מעכבים בחלב. לחומרים אלו תקופת המתנה לאחר טיפול בה חלב אשר ישווק יפסל המתנה זו מאריכה את התקופה בה החלב נפסד (30).

תחלואה

פרת החלב מכניסה רווח לרפת במהלך חייה על ידי מתן חלב, המלטת עגלים ולבסוף מכירתה לבית מטבחים. לבעיות התחלואה השונות השפעה על כל אחד מהחלקים. ההשפעה יכולה להיות ישירה (טיפול ווטרינרי ותרופות או מוות), או עקיפה (ירידה בתנובת החלב ובביצועי הפוריות, עליה בסיכון ליציאה) (35).

הטיפול בפרה חולה יוצר עומס עבודה על צוות הרפת ועלויות כספיות בלתי מבוטלות. הרפתן, מסיבות אלו ייטה להוציא מהעדר פרות מבוגרות, אשר חולות יותר, ולהחליפן בפרות צעירות (2). בפעולה זו מתבצעת החלפת פרות, אשר תנובת החלב שלהן מוכחת, בעגלות תחלופה אשר אין מידע על תנובת החלב העתידית שלהן (2). המחשבה, לפיה ניטור יציאות במשק החלב אשר נבעו עקב תחלואה עשוי לשפוך אור על ההיארעות והשכיחות של מחלות במשק, עלולה להטעות. רק חלק קטן ממקרי התחלואה יגמרו במוות

או יציאה מהעדר, על כן ניטור שכזה אינו אמין (1). ניתן לבער או למזער שכיחות של מחלות קליניות ותת-קליניות בעדר על ידי הוצאת פרות חולות או נגועות. לפני הוצאת פרות חולות או נגועות יש לשקול כדאיות כלכלית של הפעולה (35,36,37).

צליעה מהווה גורם משפיע על יצרנות העדר, השני בחשיבותו רק לדלקת עטין (23,38). גורמי התחלואה הינם רבים. מתוכם צליעה הינה גורם עיקרי ונפוץ בעל השפעה נרחבת על יצרנותה, תפקודה ורווחתה של הפרה. בפרה הסובלת מצליעה ניתן לצפות לירידה בחלב, ירידה בביצועי הפוריות ועליה בסיכון למות או ליציאה וכן עלויות הנלוות לטיפול. לפיכך ניתן לומר כי צליעה בעדר מהווה הפסד גדול (39). ההשפעה של אירוע צליעה על הסיכון ליציאה אינה חד משמעית.

בירור

הוצאה רצונית של פרות מהעדר היא החלטה כלכלית אשר עשויה לשפר את ההכנסה ברפת. החלטת הרפתן מבוססת מחד על בסיס אומדן ערך הפרה היוצאת בהשוואה לערך הפרה המחליפה אותה ובנוסף על אינטואיציה והעדפה אישית של המנהל (40). במצב זה בחירת הפרה אשר תצא הינה חופשית, שלא כמו ביציאה כפויה בה נכפית יציאת פרה מסוימת. בפני הרפתן עומדת האפשרות לבחור את הפרה אשר לדעתו החלפתה תהיה הכדאית ביותר (10). ברוב המקרים הפרה אשר תיבחר לצאת תהיה כזו אשר ביצועיה, לדוגמה תנובת החלב, אינם עומדים בקו אחד עם שאר העדר (6). ההחלטה מסתמכת לרוב על נתוני הפרה ונובעת בראש ובראשונה עקב תנובת חלב נמוכה או במצב בו יש עודף פרות בעדר ויש הכרח למכור כמה מהן (35) פרה אגרסיבית, שהינה קשה לעבודה ופרה אשר הגיעה לגיל מבוגר גם הן בסיכון ליציאה (3,18). פרה לא כלכלית תיחשב ככזו כאשר עלויות ההזנה עולות על ההכנסות המתקבלות ממכירת החלב. הערך נמדד על ידי היחס MF (milk-to-feed price ratio) ומשתנה בין משקים, כתלות בזמן כתוצאה משינויים בכלכלה הגלובלית ועוד (41).

תנובת חלב נמוכה היא תוצאה של פקטורים רבים כמו מחלות מטבוליות, חוסר פוריות, דלקת עטין תת-קלינית (42), צליעה (38) ועוד. פרות היוצאות מסיבה זו הינן פרות אשר מלבד תנובת החלב הנמוכה אינן מראות בעיה אחרת כגון מחלה או ביצועי פוריות נמוכים (35).

שיעור יציאה שנתית

המושג "שיעור יציאה שנתית" סובל מפרשנויות רבות. ההמלצה לחישוב הינה מספר הפרות שיצאו מהעדר ביחס לכלל הפרות אשר היו, בזמן מוגדר, בסיכון לצאת מהעדר. נהוג כי טווח הזמן המחושב הינו שנה קלנדרית (1). הערך האופטימלי בהיבט של רווחיות המשק עומד על 19%-29% (3,8) כאשר השיעור משתנה בין המשקים השונים ובין המדינות השונות. שיעורי היציאה השנתיים בארה"ב הינם 27.7% (43), בהולנד 21.3%-33% (2,44), אנגליה 23.8% (18) ואירלנד 21.3% (45).

שיעור היציאה מושפע ממגוון גורמים כמו גודל העדר, המחיר המתקבל ממכירת הפרה בזמן היציאה והתנהלות האישית של הרפתן (2). על הרפתן להכיר את ביצועי המשק, בהיבט של שיעור יציאה שנתית, היות ולביצועים אלה השלכות כבדות על הרפת (3). במדינות האיחוד האירופאי, מאז הנהגת נוהל המכסות בשנת 1984, נצפתה עליה בשיעורי היציאה השנתיים (7), כאשר חלק נרחב מהיציאות הכפויות נעשו על

מנת להתאים את גודל העדר למכסת החלב של המשק (5). שיעורי יציאה שנתיים עשויים להוות מדד המאפשר להעריך את רווחת בעלי החיים הנהוגה בעדר (17) כאשר ריבוי חריג ביציאות הכפויות דווח בספרות כמדד מהימן אשר עשוי להחשיד לבעיה בעדר בהיבט זה (46). מנגד, חוסר האחידות הכללי בנושא היציאה מהעדר בין המשקים השונים, מוריד מעוצמתו של המדד. דוגמא לכך היא נסיון השוואה בין משקים בהם מספר הנסיונות להזרעה, לפני קבלת החלטה להוצאה מהעדר, שונה (1).

שיעורי היציאה השנתיים בישראל, בין השנים 2005-2015 (תקופת המחקר), על פי נתוני מועצת החלב נעים בין 24%-36.5%, ממוצע של 32% במשקים המשפחתיים ובין 25.2%-38.8%, ממוצע של 32% במשקים השיתופיים (47).

שרידות בעדר

במחקר שנערך בצרפת (5) על נתונים מהשנים 1989-1994 ב-84 רפתות חלב מסחריות נמצא כי השרידות הממוצעת בעדר החלב הינה 3.2 תחלובות. פרה אשר נשארת זמן רב בעדר מורידה, באופן משמעותי, עלויות תחלופה לתחלובה כתוצאה מתרומתה לירידה בשיעור היציאה השנתי (48), וכן על ידי פריסת עלויות התחלופה לטווח זמן ארוך יותר (5). נוסף על כך השארה למשך זמן ממושך מאפשרת לפרה לממש את הפוטנציאל הכלכלי הטמון בה (48). גורם נוסף אשר עשוי להשפיע על ההחלטה הוא כך שפרות, מתחלובה גבוהה, בעלות סיכון גבוה ליציאה עקב תחלואה בהשוואה לפרות מתחלובה ראשונה או שנייה (5).

DIM – ימי תחלובה

ימים בתחלובה נספרים לכל פרה מרגע ההמלטה ועד ליציאה מהתחלובה אשר עשויה להיות לקבוצת היבשות במידה והתעברה או יציאה מהעדר. בישראל נהוג להתייחס ליציאה מוקדמת כאשר זו התרחשה לאחר ההמלטה (עד 60 ימים) וליציאה מאוחרת לכך. הפרמטר שיעור יציאה (60 Cull), אשר יובא מארה"ב והוכנס לדוח בריאות העדר בישראל, הינו מדד אשר מקרין על איכות הממשק בתקופת המעבר. הביטוי הראשון לכשלים בתקופת המעבר יהיה מחלות המלטה אשר יובילו ליציאה מהעדר (49). לכלל סיבות התחלואה במשק החלב השפעה שונה על הסיכון ליציאה כתלות בזמן ההתרחשות ובזמן בו זוהתה הבעיה (50). פרות מתחלובה ראשונה יוצאות מאוחר יותר מפרות תחלובה שניה (322 ימים ו-280 ימים בהתאמה). בהינתן כי בעיות פוריות הן הגורם העיקרי ליציאה ניתן להניח כי למבכירות ניתנים נסיונות הזרעה רבים יותר לפני קבלת ההחלטה על הפסקת הזרעה עקב אי התעברות (17). גורם נוסף התורם להשארת פרה, אשר אינה מתעברת, הינו תנובת חלב והתמדה גבוהים (17). נמצא כי פרות, אשר סבלו מבעיית פוריות, נטו לצאת מהעדר באמצע ובסוף התחלובה (240-360 ימים בתחלובה) (51,52), הסיכון ליציאה עקב בעיות עטין או דלקת עטין עולה ככל שעולים בתחלובה (2) כאשר הנטייה לכך היא בתקופת היובש (49) ובתחילת התחלובה בכלל התחלובות (0-120 ימים בתחלובה) (2,52). עוד נמצא כי ישנו קשר ישיר בין יציאה מוקדמת לבין מחלות אשר פוגעות בתנובת החלב (דלקת עטין כדוגמא) בעוד שבמצבי תחלואה בהם אין פגיעה בתנובת החלב, כמו בעיות פוריות, הרפתן מעניק לפרות זמן נוסף והזדמנות להחלים (53). אחוז יציאה שנתי מהעדר הינו מדד הנמדד על פני שנה שלמה. כאשר

מדד זה נמדד על פני תקופה ארוכה או קצרה משנה מדד זה מאבד מערכו. יש לזכור כי הסיכון ליציאה אינו אחיד במהלך כל תקופת התחלובה; בתחילתה הסיכון גבוה, בהמשכה יורד ובסופה עולה שנית (1).

עונתיות

האקלים בישראל הינו סאב-טרופי יבש. החורף (נובמבר-מרץ) מאופיין בקור וגשמים מתונים בעוד שהקיץ (יוני-אוקטובר) מאופיין באקלים חם ללא מטררים (54). העונתיות באספקת החלב נובעת בעיקר מעקת החום בקיץ. החום הכבד השורר בתקופה זו גורם לירידה בתנובת החלב ואי הגעה לדרישות השוק. עודף הביקוש על היצע החלב בקיץ הביא לתגמול עודף על ייצור חלב בקיץ לעל חשבון החורף, ומסיבה זו מועברים, בישראל, עודפי חלב בסדר גודל של 40 מיליון ליטרים ממכסת החורף לקיץ (54). עקב המחסור בחלב בחודשי הקיץ קיים תמריץ להימנע, בתקופה זו, מהוצאת פרה אשר סובלת מבעיה אשר איננה מונעת ממנה להמשיך בתחלובה. פרה זו על אף הבעיה בה היא נתונה תורמת, לתנובת החלב הכללית של העדר (22). מנגד, השארת פרה חולה בחום השורר בחודשי הקיץ, מורידה באופן משמעותי את סיכויי החלמתה וסיכוייה למות עולים (22).

מחקר אשר נערך בהולנד (2) ונתמך על ידי נתוני ארגון מגדלי הבקר (55) הראה כי הירידה במספר הפרות היוצאות לשחיטה בחודשי הקיץ גוררת עליה במחירי הבשר. לעונתיות השפעה רבה על יציאת פרות מהעדר, במחקר מהולנד נמצא כי יותר פרות יצאו בחורף בהשוואה לקיץ (2). בארה"ב דווח על ירידה במספר הפרות היוצאות בקיץ ובסתיו ביחס לאביב (3). נמצאה התאמה בין מספר הפרות שיצאו בחודש קלנדרי לבין המחיר המתקבל במכירת פרה לבית מטבחים (2). בעבודה אשר בחנה את הסיכון ליציאה כתלות בעונתיות מאיראן (22), בה האקלים בקיץ חם מאוד בדומה לישראל, נמצא כי הסיכון ליציאה נמוך בחודשי הקיץ והחורף אך גבוה בחודשי האביב. ניסיון להימנע מהשארת פרה חולה בעדר בחודשי הקיץ על ידי הוצאתה קודם בואו עשוי להסביר מנהג זה היות והאקלים החם יחמיר בסבירות גבוהה את מצבה (22).

אמינות הדיווח

בעידן בו כל המערכות ברפת מנוהלות על ידי מחשב באופן אוטומטי, ניהול יציאת פרות מהעדר עדיין נעשה בצורה בלתי ממוחשבת על ידי הרפתן (56). ברוב המקרים, אפשרות הבחירה מוגבלת, וניתנת לרפתן אפשרות לבחור סיבה אחת בלבד (1). נמצאה שונות רבה בין הרפתנים בקבלת ההחלטות - 24% מהשונות בהחלטות נובעת מההיבט הסוציו-פסיכולוגי של הרפתן (21). ניתן להניח בסבירות גבוהה כי שני מנהלי רפתות, אשר עומדים בפני קבלת החלטה המתבססת על נתונים זהים, לא יקבלו את אותה ההחלטה (7). ישנן שיטות ניהול רבות הנבדלות האחת מהשנייה במגוון רחב של פרמטרים, מהן נובעת השונות בצורת העבודה ברפתות השונות. שונות זו משפיעה גם על אופן ניהול ממשק היציאות בעדר (7).

מטרת העבודה

מטרת העבודה הינה בחינת סיבות היציאה של פרות החלב במשק הישראלי והשוואת התוצאות לעולם. מטרה משנית היא בדיקת מהימנות דיווח סיבת יציאה על ידי הרפתנים ובחינת שיטה חלופית לשיטה הקיימת כעת.

חומרים ושיטות

אוכלוסיית המחקר

אוכלוסיית המחקר כללה מדגם אקראי-פרופורציונאלי הנערך על 38 רפתות שיתופיות מרחבי הארץ. בחירת הרפתות במדגם נעשתה על ידי חלוקת הרפתות השיתופיות בישראל על פי אזורים, לכל אזור חושב אחוז יחסי של הרפתות הנכללות בו מכלל הרפתות בישראל. מכל אזור נדגמו אקראית, בעזרת טבלת מספרים אקראיים, מספר רפתות אשר מהווה את האחוז היחסי של אותו אזור מכלל הרפתות בישראל.

בכדי לקבל תמונת מצב לגבי סיבות היציאה בישראל נאספו נתונים מספר העדר על פרות ונערך מחקר רטרוספקטיבי. הנתונים לגבי שיעורי היציאה השנתיים בין השנים 2006-2015 בכלל הרפתות בישראל התקבלו משנתון מועצת החלב (אתר מועצת החלב) המסתמך על נתונים מספר העדר. נתוני הפרות היוצאות במשקי המחקר התקבלו מספר העדר של התאחדות מגדלי הבקר, וכללו את נתוני הפרות שיצאו מהעדרים הנ"ל בין השנים 2006-2015.

איסוף נתונים

קובץ הנתונים מספר העדר כלל, לכל אחת מהפרות, פרמטרים אשר הוגדרו מראש כנחוצים למחקר כמו מספר משק, מספר פרה, מספר תחלובה, תאריך לידה, תאריך המלטה, תאריך יציאה, סיבת יציאה, אופן יציאה, נתונים לגבי פוריות כמו תאריך הזרעה, מספר הזרעות וכדומה, נתונים לגבי תחלואת שונות כמו צליעה ודלקות שונות, נתונים לגבי החלב כמו תאים סומטיים ותנובת חלב וכן נתוני בריאות של אבחנות וטיפולים אשר בוצעו על ידי הרופא הווטרינר המטפל.

ניתוח הנתונים

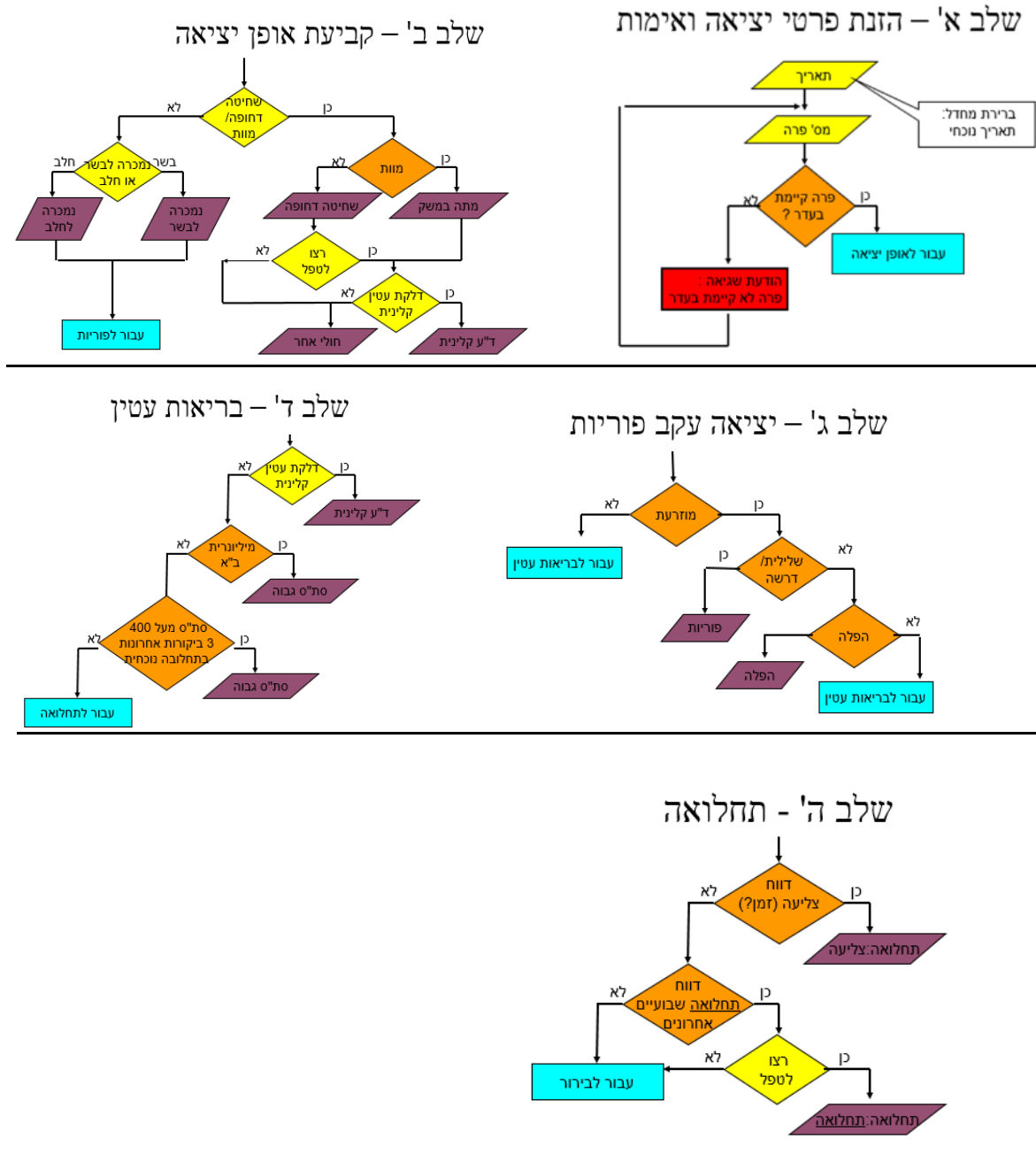
מתוך הנתונים שהתקבלו מספר העדר חושבו נתונים נוספים הנדרשים לתרשים הזרימה. לדוגמא - האם הפרה הראתה סימנים אשר יאפיינו דלקת עטין או שהיו לה בעיות פוריות. תרשים הזרימה המוצע אוסף באופן אוטומטי את המדדים הנדרשים ובעזרת שאלות בינאריות פולט את סיבת היציאה של הפרה. החלוקה לתחלובות, בכל שלבי המחקר, היא לשלוש קטגוריות: מבכירות, פרות תחלובה שניה ופרות תחלובה שלישית ומעלה. ומכאן ואילך ההתייחסות היא למספר תחלובה קטגורית.

הנתונים אשר התקבלו מתרשים הזרימה לגבי סיבת היציאה של הפרה השווו לרישום בספר העדר של הסיבה אשר הרפתן החליט שבגינה הוצאה הפרה. ההתאמה בין החלטת הרפתן לקביעת תרשים הזרימה בוצעה במבחן Cohen's kappa בתוכנת SPSS.

תרשים הזרימה

על מנת להסיק לוגית מה סיבת היציאה של פרה נתונה, בכדי לאפשר אלטרנטיבה לרישום סיבת יציאה על ידי הרפתן, נבנה תרשים זרימה המפיק את סיבת היציאה בעזרת בחינת נתוני הפרה. התהליך המוצג מחולק לחמישה שלבים ומוצג באופן סכימתי באיור 1:

איור 1 – תרשים הזרימה כפי שנבנה על ידי מנחה העבודה



שלב א' – הזנת פרטי יציאה ואימות

רישום תאריך ומספר פרה ובדיקה האם הפרה קיימת בעדר כאשר על פרה שאינה רשומה בעדר מתקבלת הודעת שגיאה, לעומתה פרה קיימת עוברת לבדיקת אופן יציאה.

שלב ב' – בדיקת אופן יציאה

בדיקה האם הפרה יצאה לשחיטה דחופה או להבדיל מתה ברפת. במקרי מוות ושחיטה דחופה נערכת בדיקה האם הייתה עדות לניסיון טיפול על ידי בדיקת רישום של טיפול בשבוע האחרון לפני יציאה. במידה ונעשה ניסיון ויש רישום לדלקת עטין בשלושת הימים שקדמו ליציאה סיבת המוות נרשמת כדלקת עטין קלינית. במידה ולא היה ניסיון לטיפול או שלא נרשמה דלקת עטין קלינית קודם ליציאה הסיבה נרשמת כתחלואה אחרת. פרות אשר לא מתו ברפת או יצאו לשחיטה דחופה בהכרח יצאו מהעדר במכירה לבשר או לחלב כלומר יצאו לשחיטה בבית מטבחים או למשק חלב אחר בהתאמה. פרות שיצאו לבשר או לחלב עוברות לשלבים הבאים בתרשים הזרימה בהן נערכת בדיקה האם הפרה יצאה עקב בעיית פוריות.

שלב ג' – יציאה עקב פוריות

בדיקה האם הפרה הוזרעה על פי בדיקת רישום של ניסיון הזרעה, אחד או יותר. לאחר מכן נערכת בדיקה האם הפרה שלילית/דרשה על ידי קיום הזרעה מעברת, ולבסוף בדיקה האם התקיימה הפלה על ידי בדיקת תאריך הפלה. במקרה שהפרה הוזרעה אך היתה שלילית או התעברה אך הפילה סיבת היציאה נרשמת כפוריות. במקרה של הפלה סיבת המשנה תהיה הפלה. פרה אשר התעברה ולא הפילה עוברת לשלב ד'.

שלב ד' – יציאה עקב בריאות עטין

בדיקה האם הפרה סבלה מדלקת עטין כרונית ללא התאוששות על ידי מדידת הזמן בין תאריך הדלקת עטין האחרונה לתאריך היציאה. הפרש נמוך מ-21 ימים קושר היציאה לדלקת עטין, וסיבת היציאה תירשם כבריאות עטין עם סיבה משנית של ד"ע קלינית. בהמשך נבדקות רמות התאים הסומטיים בשלוש ביקורות החלב האחרונות בתחלובה הנוכחית כאשר פרה שרמות התאים בבדיקה האחרונה היו מעל מליון תאים למ"ל או שבכל אחת משלוש הבדיקות היו מעל 400 אלף תאים למ"ל סיבת היציאה תירשם כבריאות עטין עם סיבה משנית של סת"ס גבוה. פרה אשר תהיה שלילית לכל אחת מהשאלות בשלב זה תעבור לשלב ה'.

שלב ה' – יציאה עקב תחלואה

נערכת בדיקת דיווח צליעה על ידי הזמן שעבר בין תאריך דיווח צליעה אחרון לבין תאריך היציאה. פרק זמן של למטה משלושה שבועות קושר היציאה לצליעה, סיבת היציאה תהיה תחלואה והסיבה המשנית צליעה. לאחר מכן נערכת בדיקה האם היה דיווח לגבי תחלואה בשבועיים האחרונים לפני יציאת הפרה מהעדר ובדיקה נוספת האם היה ניסיון לטיפול בפרה. במידה וקיים דיווח תחלואה ונעשה ניסיון לטיפול סיבת היציאה תירשם כתחלואה אשר איננה על רקע של צליעה. פרה לה לא קיים דיווח צליעה או תחלואה או כזו אשר קיים לה דיווח תחלואה אך לא נעשה ניסיון לטיפול סיבת היציאה המתקבלת היא בירור.

לפרה אשר יצאה מהעדר עשויה להיות יותר מבעיה אחת אך רק סיבה אחת בגינה יצאה מהעדר. תרשים הזרימה מסודר בשלבים על פי סדר חשיבות סיבות היציאה – בעיות פוריות, בעיות עטין ותחלואה. כאשר פרה הסובלת הן מבעיית פוריות והן מתחלואה כללית סיבת היציאה העיקרית היא פוריות. פרה אשר לא סובלת מאחת הבעיות הללו ככל הנראה יצאה מסיבה של בירור.

ניתוח סטטיסטי

נתוני הפרות, שיצאו מהעדר במשקי המחקר בין השנים 2006-2015, נלקחו מתוכנת ניהול העדר (נעה). הנתונים הועברו לגליון אלקטרוני בתוכנת אקסל לשם ניתוח נתונים וייצור נתונים נגזרים אשר הועברו

לתכנת SPSS לצורך ניתוח סטטיסטי. בדיקת אמינות הנתונים אשר התקבלו מתרשים הזרימה נעשתה בתוכנת SPSS בעזרת מבחן הסכמה Cohen's kappa. בדיקת ההתאמה בין הנתונים השונים נערכה בתוכנת SPSS בעזרת מבחן two tails Pearson's correlation. מתוך כלל הנתונים נאספו נתונים חשובים להצגה בסטטיסטיקה-תיאורית. השוואה בין ממוצעי המדגמים השונים (תנובת חלב וימים בתחלובה) בוצעה על ידי מבחן one-way anova בתכנת SPSS. הבדל נחשב מובהק סטטיסטית ברמה של $p \leq 0.05$.

תוצאות

בחינת תרשים הזרימה

במבחן הסכמה Cohen's kappa, התקבלה הסכמה נמוכה מובהקת סטטיסטית. עם ערך $K=0.398$ ואחוזי הסכמה של 57.6% (טבלה 1). חיתוך של תוצאות המבחן (טבלה 2) מראה את אחוזי ההסכמה בכל אחת מהקטגוריות של סיבות היציאה וכן את הדיווחים השונים בכל אחד מהמקרים. התקבל הבדל גדול בין דיווחי הרפתן על יציאה מסיבה של בירור ובעיות פוריות לעומת התוצאות שהתקבלו על ידי תרשים הזרימה. הרפתן, בהשוואה לתרשים הזרימה, כפי שניתן לראות בטבלה 2 נוטה לייחס יציאה לבירור (38.8% לעומת 26.9% על ידי תרשים הזרימה) ומנגד ממעיט בסיווג יציאות תחת קטגוריית הפוריות (30.1% לעומת 47.8% על ידי תרשים הזרימה). 15.6% מכלל הפרות במחקר הן פרות עם בעיות פוריות אשר סווגו בתכנת ניהול העדר ככאלה אשר יצאו לבירור. בנוסף השכיחות בדיווח הרפתן לגבי יציאת פרות מסיבה של בעיות בבריאות העטין גבוהה במקצת (9.6%) מזו אשר דווחה על ידי תרשים הזרימה (6.2%). דיווח על יציאה מסיבה של תחלואה, אף הוא, גבוה במקצת אצל הרפתן (21.4%) לעומת הנתונים שנרשמו על ידי תרשים הזרימה (19.1%).

טבלה 1- תוצאות מבחן Kappa הבודק את ההסכמה בין סיבת היציאה המתקבלת מתרשים הזרימה וסיבת היציאה בדיווח הרפתן

Measure of Agreement	Value	% agreement	Asymp. Std. Error	Approx. T	.Approx. Sig
Kappa	0.398	57.60%	0.003	134.989	0.000

טבלה 2- אחוזי הסכמה שהתקבל במבחן Kappa שבדק את ההסכמה בין דיווח תרשים הזרימה לדיווח הרפתן

סיבת יציאה תרשים הזרימה*						סיבת יציאה רפתן**
סה"כ	תחלואה	בריאות עטין	בעיות פוריות	בירור	סיבת יציאה	
38.8%	3.4%	^b 2.9%	^a 15.6%	16.9%	בירור	
30.1%	1.4%	0.2%	25.7%	2.8%	בעיות פוריות	
9.6%	1.6%	2.2%	3.6%	2.3%	בריאות עטין	
21.4%	12.8%	0.8%	2.9%	4.9%	תחלואה	
100.0%	19.1%	6.2%	47.8%	26.9%	סה"כ	

**על פי הנתונים מספר העדר

*על פי הנתונים אשר התקבלו על ידי תרשים הזרימה

^a פרות אשר סיבת יציאתן לפי תרשים הזרימה הייתה על רקע של בעיות פוריות ולפי הרפתן סווגו כבירור
^b פרות אשר סיבת יציאתן לפי תרשים הזרימה הייתה על רקע של בריאות העטין ולפי הרפתן סווגו כבירור

סיבות יציאה

על ידי הרצת הנתונים בתרשים הזרימה המוצע התקבלה סיבת יציאה, מבוססת נתוני הפרה. ניתן לראות בחלוקה לסיבות היציאה השונות, כפי שמופיע בגרף 1, כי בעיות הפוריות הינן הגורם העיקרית ליציאה מהעדר והן אחראיות ליציאה של 47.8% מהפרות אשר יצאו מהעדר. הסיבה השנייה בשכיחותה היא בירור עם 26.9% מכלל היציאות. תחלואה עם 19.1% ובריאות עטין עם 6.2% הן הסיבות עם השכיחות הנמוכה ליציאת פרות (גרף 1). כאשר מסתכלים על שכיחות סיבות היציאה ביציאה כפויה בלבד רואים כי הגורם העיקרי ליציאה במצב זה הן בעיות הפוריות השונות (65.5%) כאשר בריאות עטין ותחלואה אחראים על מעט מן היציאות (8.4%-ו 26.1% בהתאמה). (גרף 1)

גרף 1-1 עוגה המתאר את שכיחות סיבות היציאה על פי התוצאות שהתקבלו על ידי תרשים הזרימה המוצע בעבודה

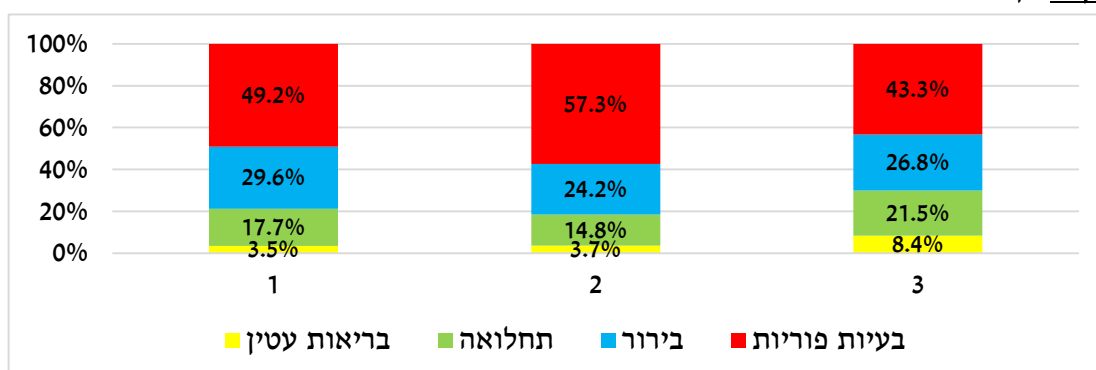


* כלל הפרות במחקר (N=42,644)

**רק פרות אשר יצאו מסיבה אשר מוגדרת כיציאה כפויה (N=31,167)

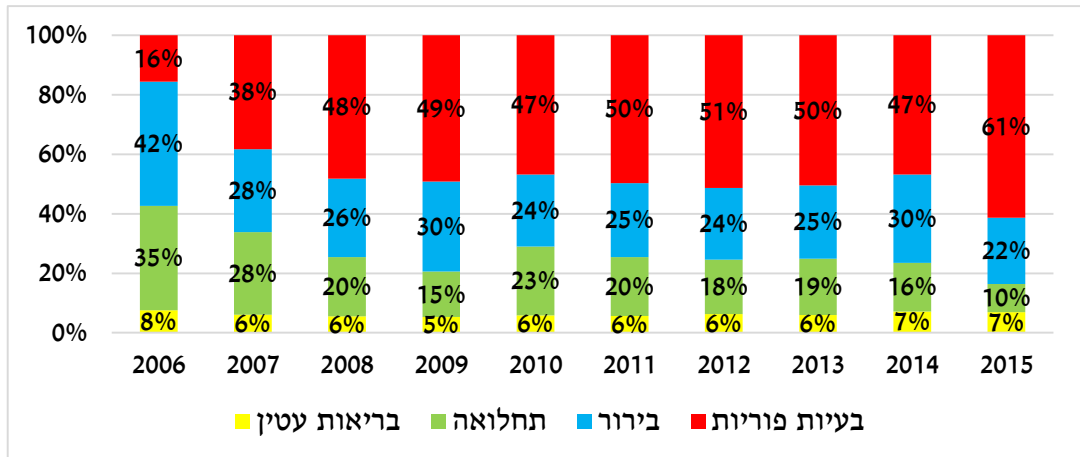
חלוקת סיבות היציאה לפי מספר תחלובה (גרף 2) מראה כי בשלושת התחלובות בעיות פוריות ובירור הן הסיבות הראשית והמשנית בהתאמה. כאשר בתחלובות הראשונה והשנייה תחלואה מהווה את הסיבה השלישית בשכיחותה בעוד בתחלובה שלישית בריאות עטין היא הסיבה השלישית בשכיחותה. עוד ניתן לראות כי שכיחות בעיות הפוריות השונות, כגורם יציאה, גבוהה במיוחד בתחלובה שניה בעוד בירור כגורם ליציאה בתחלובה זו הינו בשכיחות הנמוכה ביותר ביחס לשאר התחלובות. יציאה מסיבה של בריאות עטין ובעיות תחלואה נפוצה יותר בתחלובה שלישית. כמעט 30% מכלל היציאות נובעות מסיבות אלו בעוד שבתחלובה ראשונה ושנייה המספרים נמוכים יותר ועומדים על 21.2%-ו 18.5% בהתאמה. בפרט ניתן לראות עליה, ביותר מ-200%, בשכיחות יציאה עקב בריאות עטין בתחלובה שלישית ביחס לתחלובה ראשונה ושנייה (גרף 2).

גרף 2-2 גרף עמודות המתאר את שכיחות סיבות היציאה בהתאם למספר התחלובה*



התפלגות סיבות היציאה בשנה קלנדרית על פני כל תקופת המחקר מראה כי בשנת 2006 מרבית היציאות מהעדר נבעו מסיבה של בירור (42%) תחלואה אחריה (35%) כאשר בעיות פוריות היו גורם לאחוז קטן של יציאות מהעדר (16%) בהשוואה לשאר תקופת המחקר. בשנים שלאחר מכן (2007-2015) בעיות פוריות הן הגורם העיקרי ליציאה מהעדר. ניתן לראות מגמת עליה בשכיחות היציאה עקב בעיות הפוריות מתוך כלל סיבות היציאה ($R^2=0.57$). מאידך ניתן לראות כי ישנה דעיכה מגמתית, בחלקן היחסי של גורמי התחלואה והבירור ליציאה מהעדר ($R^2=0.39, R^2=0.65$ בהתאמה). שיעורי היציאה השנתיים עקב בעיות המקושרות לבריאות העטין מראים יציבות בשנים בהן נערך המחקר (גרף 3).

גרף 3- גרף עמודות המתאר את ההתפלגות השנתית של סיבות היציאה לאורך השנים 2006-2015



*החלוקה בגרף לפי תחלובות קטגוריאליות – תחלובה ראשונה, תחלובה שניה ותחלובה שלישית ומעלה

בחלוקת סיבות היציאה לתתי-סיבות ניתן לראות כי אין הבדל בהתפלגות בין התחלובות השונות. בעיות פוריות כלליות ותחלואה כללית מהוות את החלק הארי של הקטגוריה לה הן שייכות כאשר הפלות מהוות גם הן אחוז לא מבוטל מהיציאות. ניתן לראות ירידה בשכיחות היציאה עקב הפלות ככל שעולים בתחלובה בשונה מהיציאות מסיבה של בעיות פוריות כלליות בהן רואים עליה בשכיחות עם מספר התחלובה. צליעה ודלקת עטין קלינית מהוות חלק זעום מכלל היציאות בקטגוריה שלהן כאשר צליעה ותחלואה כללית שכיחות בצורה דומה בכל זמן נתון. (טבלה 3)

טבלה 3- טבלה המתארת את אחוזי היציאה לפי תתי סיבות יציאה (כפוייה בלבד) בחלוקה לתחלובות*

תחלובה שלישית	תחלובה שניה	תחלובה ראשונה	כלל הפרות	בעיות פוריות	בריאות עטין	תחלואה
75.54%	72.49%	71.11%	73.61%	בעיות כלליות**	93.71%	93.98%
24.46%	27.51%	28.89%	26.39%	הפלות***	6.29%	6.02%
				סת"ס גבוה ^a	93.71%	93.98%
				דלקת עטין קלינית ^b	6.29%	6.02%
				תחלואה כללית ^c	93.71%	93.98%
				צליעה ^d	6.29%	6.02%

*תחלובות קטגוריאליות – תחלובה ראשונה, שניה ושלישית ומעלה

**כל הפרות אשר הוזרעו אך לא התעברו

***פרות אשר התעברו והפילו את העובר

^aפרות להן ספירה אחרונה של מעל מיליון תאים למ"ל /שלוש ספירות אחרונות עם מעל 400 אלף תאים למ"ל

^bפרות להן דיווח דלקת עטין ב-21 הימים לפני היציאה בספר העדר

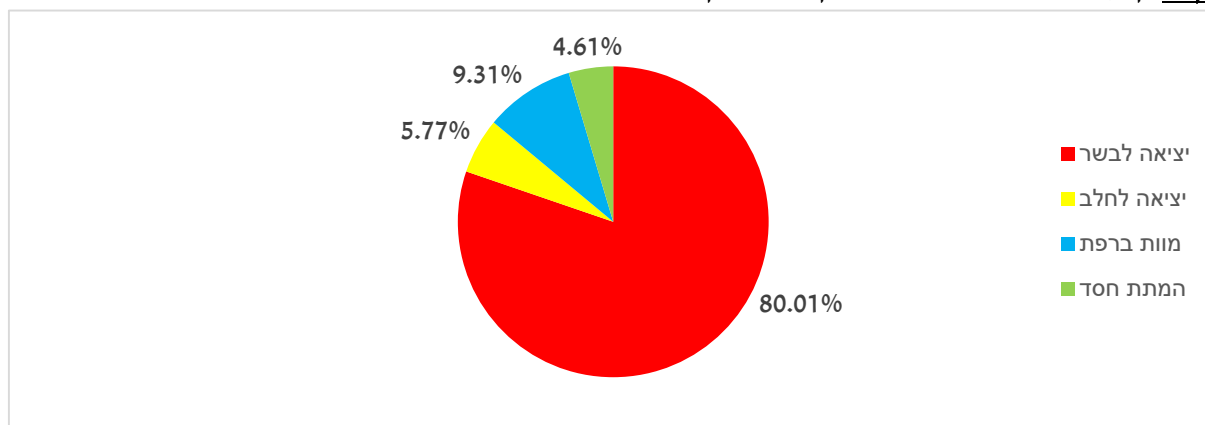
^cפרות להן דיווח תחלואה ב-14 הימים לפני היציאה בספר העדר

^dפרות להן דיווח צליעה ב-21 הימים לפני היציאה בספר העדר

אופן היציאה

התפלגות אופני היציאה השונים, כפי שמופיעה בגרף 4, מראה כי רובן המוחלט (80.01%) של הפרות במחקר "יצאו לבשר" כלומר נמכרו לבית מטבחיים שם ישחטו. אחוז נמוך למדי מהיציאות היו למכירה למשק חלב אחר (5.77%). מספר לא מבוטל של פרות מתו ברפת (9.31%) או הומתו על ידי הוטרנר (4.61%).

גרף 4- עוגה המתאר את התפלגות אופן היציאה בין השנים 2006-2015



בחלוקת אופן היציאה לפי תחלובות, כפי שמובא בטבלה 4, רואים כי היציאה במכירה לבית המטבחיים הינה הצורה הנפוצה ליציאה מהעדר בכל התחלובות. בתחלובה שלישית ומעלה ישנה ירידה באחוז הפרות אשר נמכרות למשק חלב אחר וכן עליה הן בשיעורי הפרות אשר נמצאות מתות בשטח ברפת או מומתות ברפת (טבלה 4).

טבלה 4- טבלה המתארת את אופן יציאת פרות מהעדר בחלוקה לפי תחלובות בין השנים 2006-2015

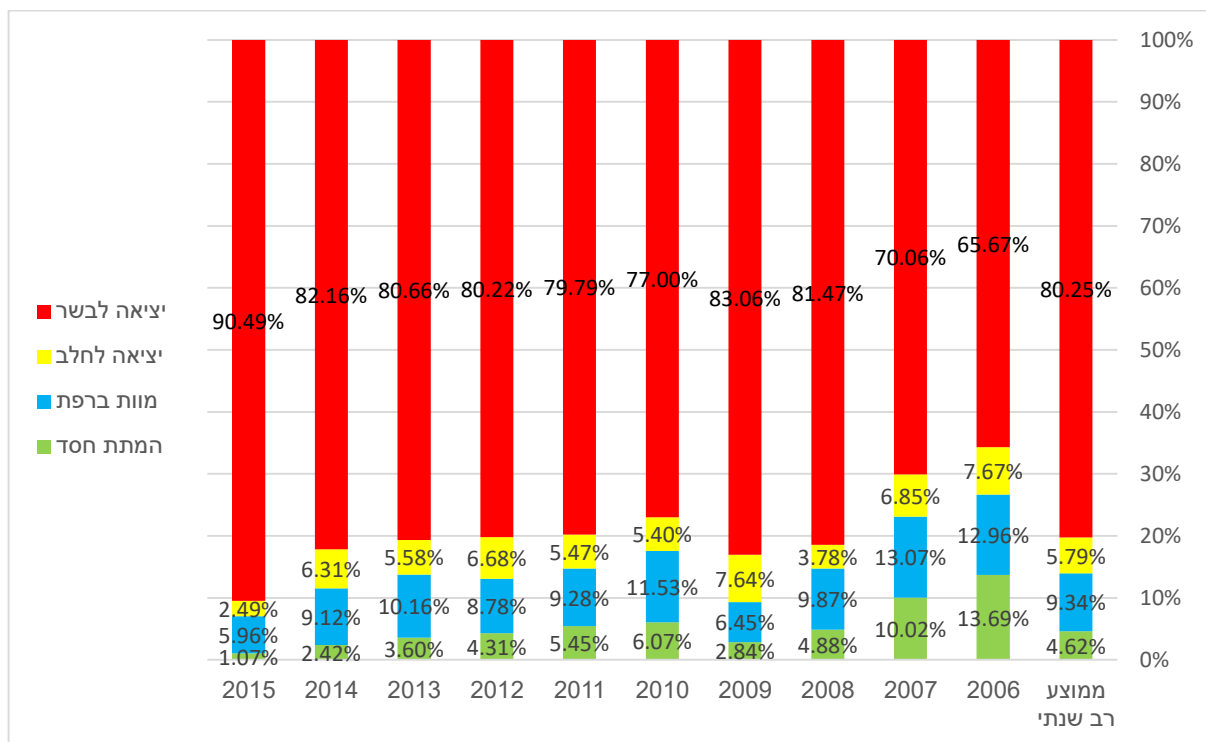
אופן יציאה/תחלובה	תחלובה ראשונה	תחלובה שניה	תחלובה שלישית*
יציאה לבשר	79.8%	82.2%	79.2%
יציאה לחלב	7.3%	6.4%	4.8%
מוות ברפת	8.9%	8.0%	10.1%
המתת חסד	3.8%	3.2%	5.6%
אחר**	0.3%	0.3%	0.3%

*תחלובה שלישית ומעלה

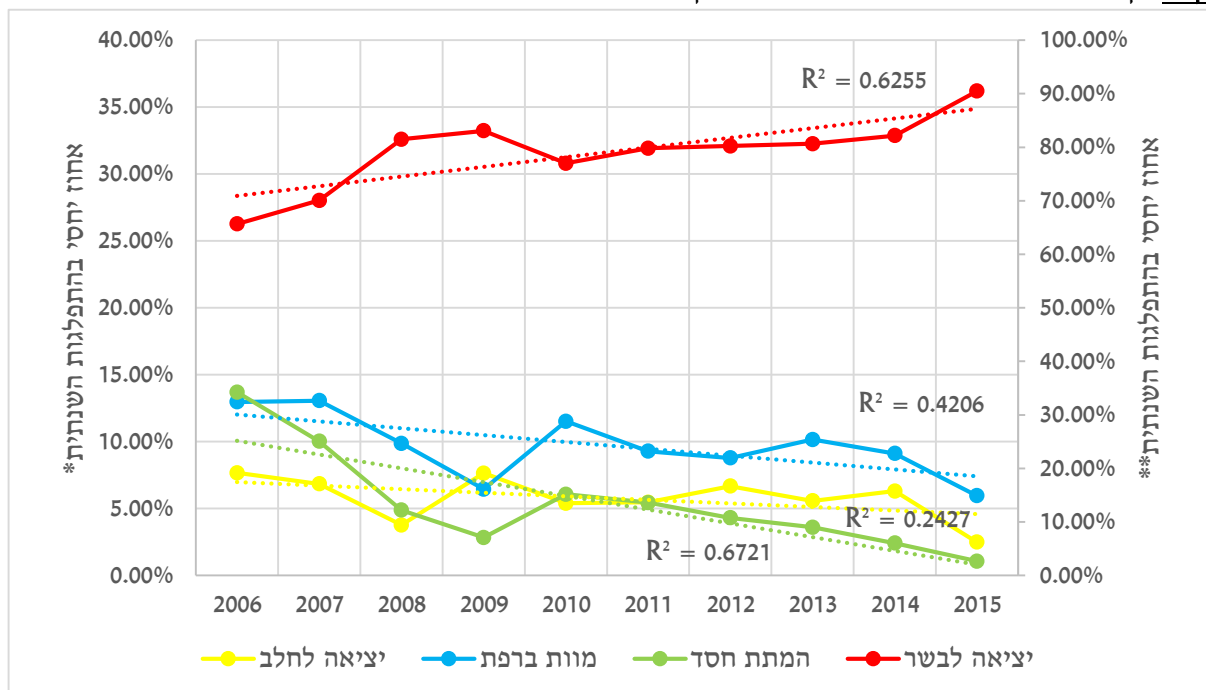
**אופן יציאה אשר איננו עונה לאף אחת מהקטגוריות האחרות

ניתן לראות בגרף 5, המציג את התפלגות אופן היציאה לאורך שנות המחקר, כי יציאה למכירה לבית מטבחיים מהווה את הרכיב העיקרי ביציאת פרות מהעדר. על פי גרף 6, אשר מתאר את המגמות בשכיחות היחסית של אופן היציאה לאורך שנות המחקר, ישנה עלייה מתמדת, לאורך השנים, בשיעור הפרות אשר יוצאות למכירה לבית המטבחיים ($R^2=0.63$). מכירת פרות למשק חלב אחר להמשך תחלובה מהווה חלק שולי מתוך סך היציאות כאשר לפי גרף המגמות ניתן לומר כי אין יציבות לאורך שנות המחקר ($R^2=0.25$). מוות של פרות ברפת יחד עם המתות החסד מהוות חלק גדול מתוך סך היציאות מהעדר כאשר בשתי הקטגוריות ניתן לראות מגמת ירידה אחידה יחסית ($R^2=0.42$ ו- $R^2=0.67$ בהתאמה) (גרף 5, גרף 6).

גרף 5- גרף עמודות המתאר את שכיחות אופני היציאה בין השנים 2006-2015



גרף 6- גרף מגמה המתאר את שכיחות אופני היציאה בין השנים 2006-2015

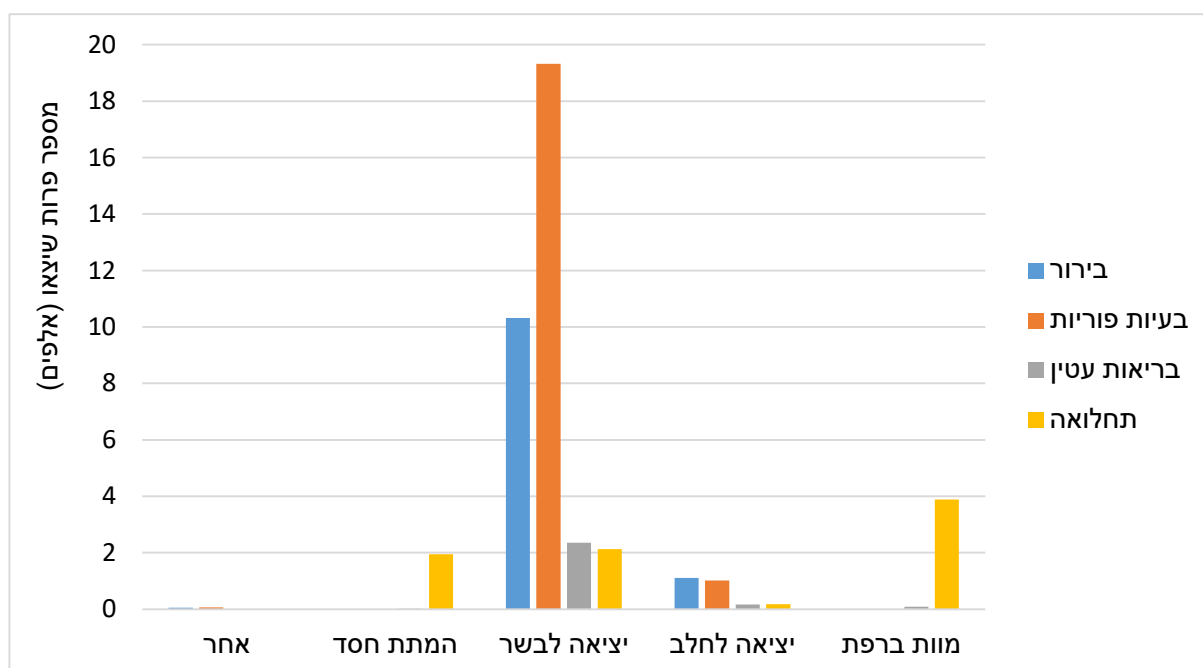


*הציר מתייחס לאחוז היחסי של הקטגוריות יציאה לחלב, מוות ברפת והמתת חסד
 **הציר מתייחס לאחוז היחסי של הקטגוריה יציאה לבשר

סיבות ואופן יציאה

בבחינת אופן היציאה והחלוקה לסיבות היציאה השונות ניתן לראות כי עיקר הפרות שיצאו מסיבה של בירור נמכרו לבשר (89.89%) ומיעוטן נמכר לחלב (9.64%). פרות שיצאו עקב בעיות פוריות נמכרו לבשר ברובן המוחלט (94.69%). גם בריאות עטין לקויה הביאה למכירה לבשר (89.59%) במרבית המקרים. מיעוט קטן של פרות עם בעיית בריאות עטין נמכר לחלב (6.21%). חלק מהפרות הסובלות מבעיות עטין מתו ברפת (3.28%) או הומתו המתת חסד (0.65%). בקטגוריית היציאה עקב תחלואה שיעורי המוות והמתות החסד גבוהים יותר מאשר בשאר סיבות היציאה (47.74% ו-23.93% בהתאמה) חלקן יצאו למכירה לבשר (26.19%) ובמקרים ספורים יצאו למכירה למשק חלב (2.13%). (גרף 7, טבלה 5)

גרף 7- גרף עמודות המתאר את סיבות היציאה בחלוקה לאופני היציאה השונים



טבלה 5- טבלה המתארת את סיבות היציאה בחלוקה לאופני היציאה שונים*

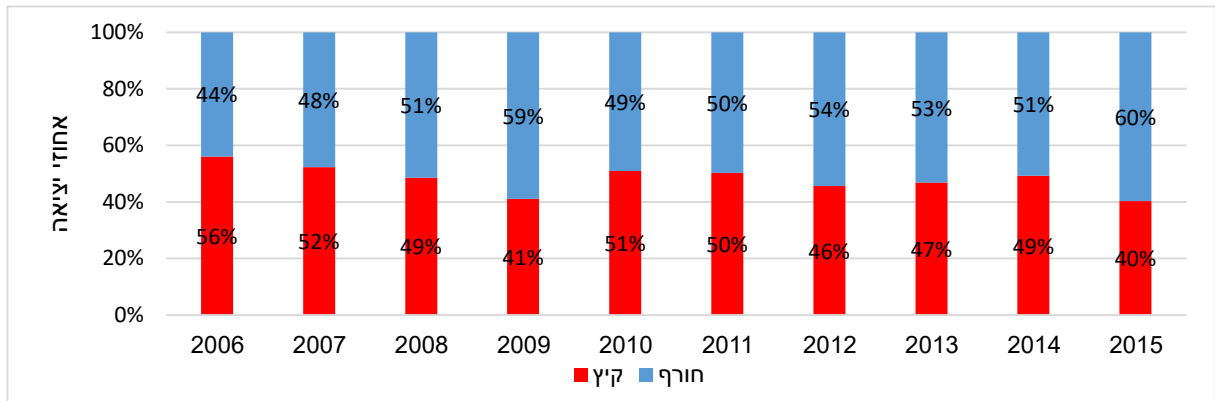
אופן יציאה	בירור	בעיות פוריות	בריאות עטין	תחלואה
יציאה לבשר	89.9%	94.7%	89.6%	26.2%
יציאה לחלב	9.6%	5.00%	6.2%	2.1%
מוות ברפת	0.00%	0.00%	3.3%	47.7%
המתת חסד	0.00%	0.00%	0.6%	23.9%
אחר	0.5%	0.3%	0.3%	0.01%

*על פי דיווח הרפתן וחלוקה ל-5 קטגוריות

עונתיות

בחלוקת שיעורי היציאה השנתיים לפי עונתיות ניתן לראות כי אין התפלגות אופיינית המתארת את כל התקופה ובכל שנה החלוקה בין יציאות קיץ לבין יציאות חורף שונה. בשנים 2006-2007 מירב היציאות התרחשו בקיץ בעוד שבשנים 2009, 2012 ו-2015 יציאות החורף היוו את רוב היציאות בצורה משמעותית. בשאר השנים ההתפלגות הייתה דומה באופן יחסי (גרף 8).

גרף 8 - גרף עמודות המתאר את שיעורי יציאה שנתיים בחלוקה עונתית לקיץ* וחורף**



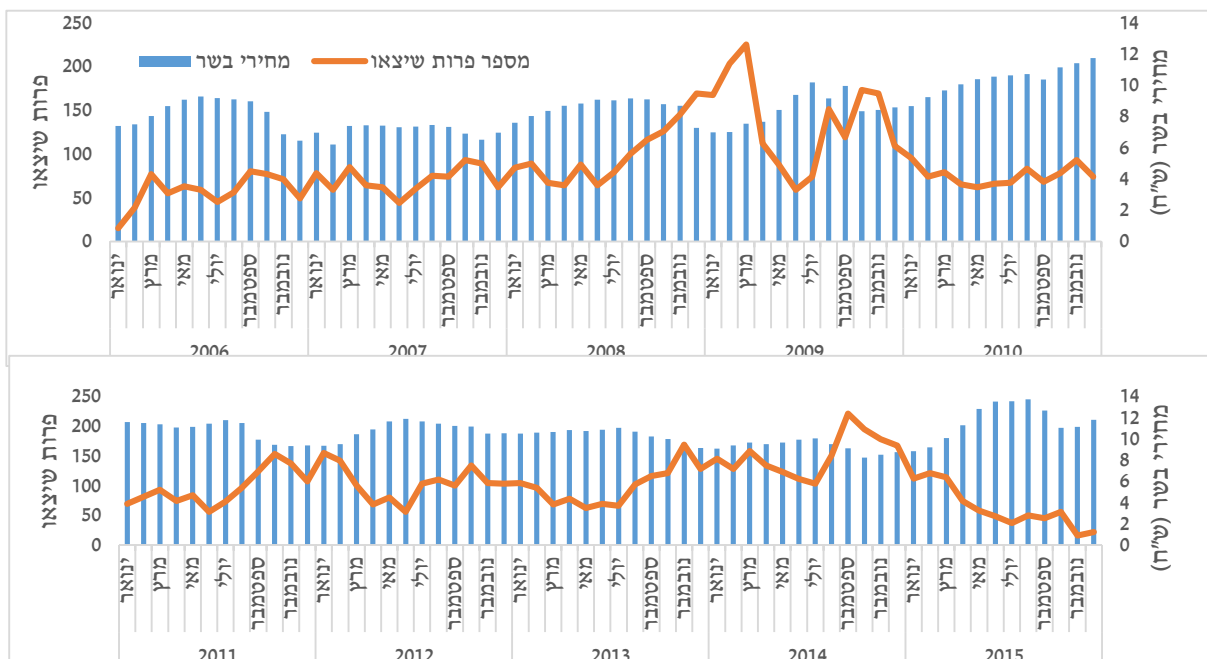
* מאי – אוקטובר

** נובמבר – אפריל

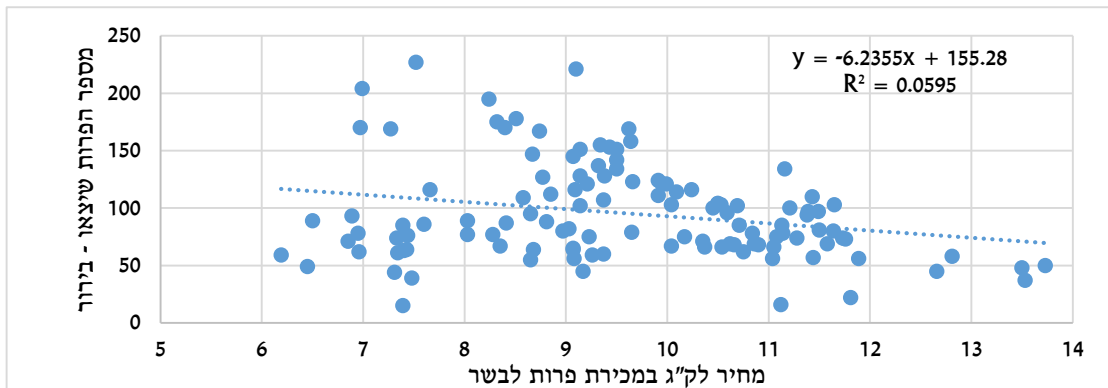
יציאת פרות ומחירי בשר

כאשר מסתכלים על מספר הפרות היוצאות מהעדד מסיבה של בירור ביחס למחיר המתקבל עבור מכירת פרות לבשר ניתן לראות תנודתיות הפוכה בשני המדדים. תנודתיות זו נמשכת לאורך כל תקופת המחקר. בבחינת ההתאמה בין הפרמטרים במבחן התאמה Pearson בתוכנת SPSS התקבל ערך של -0.244 ברמת מובהקות $P \leq 0.01$. ההתאמה בין מחיר הבשר וכמות הפרות היוצאות שלילית, בזמן בו מספר הפרות שיצאו מסיבה של בירור גבוה, מחירי הבשר יורדים ולהיפך. ניתן לראות את ההתאמה בגרף המצורף (גרפים 9,10)

גרף 9 - יציאת פרות חודשית והשוואה למחירי בשר בפרות שיצאו לבירור לפי חודשים בין השנים 2006-2015



גרף 10- מבחן התאמה בין מחירי בשר* לבין מספר הפרות שיצאו מסיבה של בירור בכל חודש

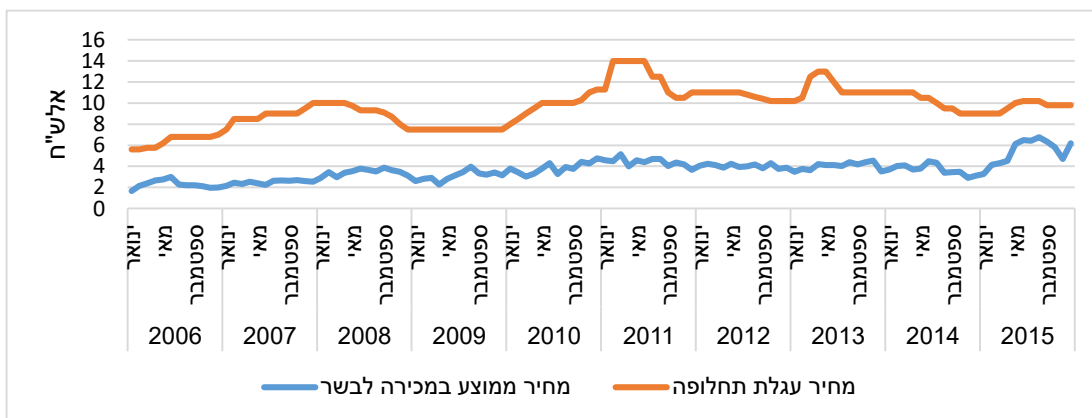


*על פי דיווח מחירים חודשי – ארכיון הדף הכחול

עלויות החלפת פרה בעגלת תחלופה

על מנת לחשב את עלויות התחלופה נאספו מתוך נתוני ארכיון הדף הכחול של התאחדות מגדלי הבקר מחירי עגלה בהריון 180 יום לכל אחד מחודשי המחקר. עבור כל פרה חולץ מספר העדר המחיר אשר התקבל במכירתה לבשר וכך חושב התגמול הממוצע בחלוקה לחודשים במשך תקופת המחקר. ההפרש בין שני הפרמטרים בכל נקודת זמן בגרף, מבטא את עלות ההחלפה הישירה. בכדי שיהיה ניתן להניח כי הפרש זה מהווה את "עלות ההחלפה" יש להניח מספר הנחות – ראשית, נניח כי העלות העיקרית בהליך ההחלפה הינה מחיר עגלת התחלופה ושאר העלויות הינן זניחות. שנית, נניח כי "הרווח" היחיד, אשר ממזער את עלויות עגלת התחלופה, הינו זה המתקבל ממכירת הפרה לבית המטבחים. כמוכן שבפרה אשר נמכרת למשק חלב אחר המחיר המתקבל גבוה ולעומתה פרה אשר מתה או הומתה לא מכניסה ממכירתה ולכן הערך "עלות ההחלפה" מתייחס לפרות אשר נמכרו לבית מטבחים בלבד. ישנה שונות רבה בעלות זו במשך התקופה המדוברת והיא נעה בין שפל של 3094 ש"ח באפריל 2006 לשיא של 10,009 ש"ח באפריל 2011. בכל נקודת זמן במלך המחקר עלות עגלת תחלופה לא הייתה נמוכה מהתקבול ממכירת פרה לבשר. בבדיקת ההתאמה בין התקבול עבור פרה לבין עלות עגלת תחלופה במבחן התאמה במבחן התאמה Pearson בתוכנת SPSS התקבל מתאם של 0.612 עם רמת מובהקות $P \leq 0.01$. גם ויזואלית נראה כי שני הפרמטרים עולים ויורדים בצורה מתואמת. (גרפים 11,12 וטבלה 6)

גרף 11- השוואה בין מחיר עגלת תחלופה למתקבל עבור מכירת פרה לשחיטה*



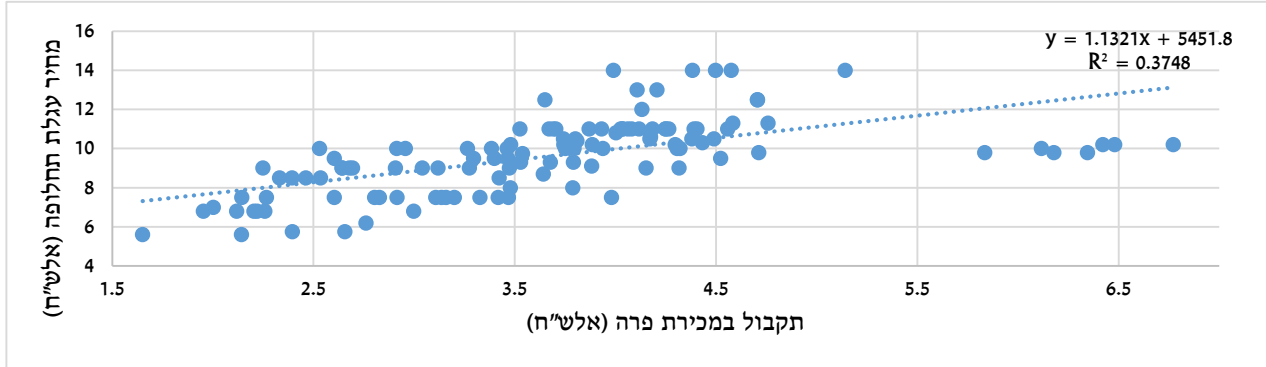
*ההפרש בין מחיר עגלת תחלופה לתקבול עבור מכירת פרה לבית-מטבחים הוא הערך "עלות ההחלפה" אשר הוגדר במאמר

טבלה 6- טבלה המתארת את ההפרש בין מחיר עגלת תחלופה למתקבל עבור מכירת פרה לשחיטה*

הפרש מינימלי	הפרש מקסימלי	ממוצע	חציון	סטיית תקן
3094.2	10009.6	5937.3	6104.0	1470.7

*ההפרש בין מחיר עגלת תחלופה לתקבול עבור מכירת פרה לבית-מטבחים הוא הערך "עלות ההחלפה" אשר הוגדר במאמר

גרף 12- גרף פיזור הבוחן את התאמה בין המחיר שמתקבל ממכירת פרה לבית מטבחים לבין עלות עגלת תחלופה*



*על פי הדיווח שנאסף מארכיון הדף הכחול

בניסיון לבחון את הקשר בין הוצאת פרות לבין עלות הפרוצדורה, נערכה בחינת התאמה בין ערך עלות ההחלפה לבין מספר הפרות שיצאו מסיבה של בירור באותה נקודת זמן. במבחן התאמה Pearson בתוכנת SPSS התקבל ערך התאמה של $r=0.0314$ כלומר אין התאמה בין הפרמטרים.

תנובת חלב יומית בשבוע לפני היציאה

כחלק מהמעקב היומי אחר הפרות נמדדת תנובת חלב יומית, מתוך בסיס הנתונים נאספו תנובות החלב היומיות הממוצעות בשבוע שקדם ליציאה. הנתונים נותחו עבור פרות אשר הניבו חלב לפני היציאה (תנובת חלב גדולה מאפס) כלומר 25,328 מתוך כלל פרות המחקר. ממוצע כלל הפרות הינו 22.74 ליטר ליום. בהשוואה של תנובת החלב של הפרות שיצאו מסיבות שונות כפי שמובא בטבלה 8 התקבל ממוצע גבוה בצורה משמעותית בפרות אשר יצאו מסיבה של בעיות בבריאות עטין ($p \leq 0.05$, 23.45) וממוצע נמוך במקצת בפרות אשר יצאו עקב בעיות תחלואה ($p \leq 0.05$, 19.31). פרות אשר אופן היציאה בו הן יצאו היה מכירה למשק חלב, כפי שמובא בטבלה 9, הראו תנובת חלב גבוהה משמעותית מיתר הקבוצות (28.10, $p \leq 0.05$), תנובת החלב בפרות אשר מתו ברפת הייתה גבוהה במקצת ($p \leq 0.05$, 21.93). בעוד שתנובת החלב בפרות אשר עברו המתת חסד הייתה נמוכה למדי ($p \leq 0.05$, 18.18).

טבלה 7- טבלה המתארת תנובת חלב יומית ממוצעת בשבוע שקדם ליציאה (ליטר/יום) בחלוקה לתחלובות

תחלובה שלישית**	תחלובה שנייה	תחלובה ראשונה	כלל הפרות*
(N=13281)20.79	(N=5894)21.09	(N=6153)20.06**	(N=25328)20.68

*פרות להן תנובת חלב ממוצעת גדולה מאפס בלבד
**תחלובה שלישית ומעלה

***ממוצע תנובת חלב נמוך בפרות מתחלובה ראשונה באופן מובהק סטטיסטית $p \leq 0.05$ לעומת שאר התחלובות

טבלה 8- טבלה המתארת תנובת חלב יומית ממוצעת בשבוע שקדם ליציאה (ליטר/יום) בחלוקה לסיבת יציאה

ממוצע	בירור	בעיות פוריות	בריאות עטין	תחלואה
20.82	(N=6113)	20.66	(N=14046)	19.31
			(N=1606)*	(N=3563)**

* ממוצע תנובת חלב גבוה באופן מובהק סטטיסטית $p \leq 0.05$ בפרות שיצאו עקב בעיות בבריאות העטין ביחס לסיבות האחרות
 ** ממוצע תנובת חלב נמוך באופן מובהק סטטיסטית $p \leq 0.05$ בפרות שיצאו עקב תחלואה ביחס לסיבות האחרות

טבלה 9- טבלה המתארת תנובת חלב יומית ממוצעת בשבוע שקדם ליציאה (ליטר/יום) בחלוקה לסיבת יציאה

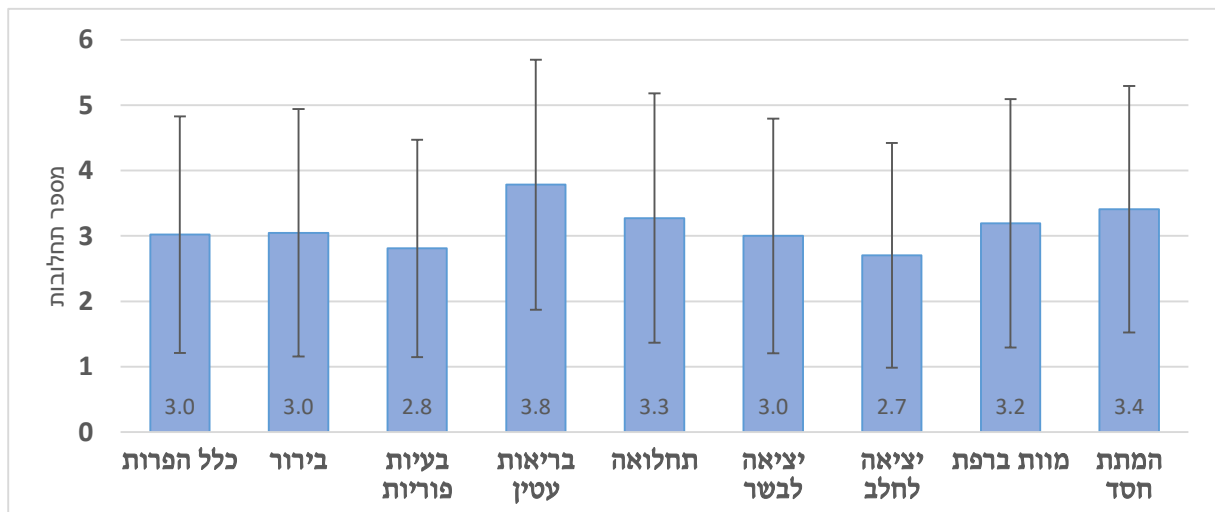
ממוצע*	יציאה לבשר	יציאה לחלב	מוות ברפת	המתת חסד
20.21	(N=21563)	28.10	(N=1347)*	18.18
			(N=1657)*	(N=751)**

* ממוצע תנובת חלב גבוה באופן מובהק סטטיסטית $p \leq 0.05$ בפרות שנמכרו לחלב או מתו ברפת ביחס לשאר הקטגוריות
 ** ממוצע תנובת חלב נמוך באופן מובהק סטטיסטית $p \leq 0.05$ בפרות שהומתו ביחס לשאר הקטגוריות

שרידות בעדר

תחלובה היא פרק הזמן בין תחילת חליבה לאחר ההמלטה ועד ליציאה לקבוצת היבשות בזמן ההכנה להמלטה הבאה. כפי שצוין לעיל משך התחלובה הינה כמשך שנה (365 ימים). פרה אשר יוצאת מהעדר מוגדרת בזמן היציאה בתחלובה מסוימת. מספר תחלובה נאסף לכל פרה (טווח של 1-15 תחלובות במחקר שלנו) וממוצעים חושבו לכלל הפרות ולכל סיבת ואופן יציאה. ניתן לראות, בגרף 13, כי ממוצע השרידות באוכלוסיית המחקר הינו 3 תחלובות. כאשר פרות אשר יצאו בבירור או שיצאו למכירה לבשר עמדו על הממוצע הכללי. פרות אשר יצאו עקב תחלואה או מתו ברפת (ישנה חפיפה מסוימת בין הקטגוריות) הראו ממוצע גבוה במקצת מזה הכללי (3.3 ו-3.2 תחלובות בהתאמה). פרות אשר יצאו מסיבה של בעיות בבריאות העטין שרדו זמן גבוה בעדר (3.8 תחלובות). פרות אשר סבלו מבעיות פוריות או כאלה אשר יצאו למכירה למשק חלב אחר הראו ממוצע שרידות נמוך מזה הכללי (2.8 ו-2.7 בהתאמה).

גרף 13- גרף עמודות המציג את ממוצע השרידות (מספר תחלובות) בחלוקה לסיבות ואופן יציאה



זמן בתחלובה בעת היציאה

מספר הימים בתחלובה חושב על ידי חישוב הזמן בין תאריך ההמלטה, לבין תאריך היציאה. בהסתמך על השוואת הממוצעים בקטגוריות השונות לבין הממוצע הכללי (כולל פרות שיצאו אחרי 305 ימים בתחלובה) ועל פי החלוקה לשלבי התחלובה (מוקדם, ביניים ומאוחר עם השמטה של פרות שיצאו אחרי 305 ימים) - ניתן לראות בטבלה 10 כי ממוצע הימים בתחלובה עד להוצאה מהעדר בפרות אשר נמצאות בתחלובה ראשונה או שנייה גבוהים משמעותית ($p \leq 0.05$) מפרות תחלובה שלישית ומעלה (303.16, 306.43 ו-240.35 ימים בהתאמה). בחלוקה לסיבות היציאה השונות (טבלה 11) ניתן לראות כי פרות שיצאו מסיבה של בעיות פוריות שורדות לאורך זמן רב בתחלובה עד לממוצע ימים (389.65) אשר גבוה מהסיבות האחרות באופן מובהק וכן גבוה מזמן תחלובה ממוצע במשק החלב הישראלי (± 365 ימים). פרות אשר יצאו עקב תחלואה שרדו בממוצע משך זמן קצר משמעותית משאר סיבות היציאה ($p \leq 0.05$). בבחינת מספר הימים היציאה בחלוקה לאופן יציאה כפי שמופיע בטבלה 12 - ממוצעי הימים ביציאה בפרות שמתו או הומתו נמוכים בצורה משמעותית משאר הפרות ($p \leq 0.05$). ממוצע הימים בתחלובה בפרות אשר יצאו עקב מכירה לבשר גבוה והתפלגות מראה נטייה קלה ליציאה בשלב מוקדם או מאוחר.

טבלה 10- טבלה המתארת את ממוצע הימים בתחלובה DIM בזמן היציאה* בחלוקה לפי תחלובות

ממוצע	כלל הפרות	תחלובה ראשונה	תחלובה שנייה	תחלובה שלישית**
270.41	303.16	306.43	240.35	
42644	10398	9518	22728	

*ימים בתחלובה חושבו על ידי מדידת טווח בין ההמלטה לתאריך היציאה
** תחלובה שלישית ומעלה

***ממוצע הימים בתחלובה נמוך באופן מובהק סטטיסטית $p \leq 0.05$ בפרות מתחלובה שלישית ביחס לתחלובה ראשונה ושנייה

טבלה 11- טבלה המתארת את ממוצע הימים בתחלובה DIM בזמן היציאה* בחלוקה לפי סיבות יציאה

ממוצע	בירור	בעיות פוריות	בריאות עטין	תחלואה
186.03	389.65	187.15	117.34	
11477	**20404	2623	8140	

*ימים בתחלובה חושבו על ידי מדידת טווח בין ההמלטה לתאריך היציאה

**ממוצע הימים בתחלובה גבוה באופן מובהק סטטיסטית $p \leq 0.05$ בפרות אשר יצאו מסיבה של בעיות פוריות

*** ממוצע הימים בתחלובה נמוך באופן מובהק סטטיסטית $p \leq 0.05$ בפרות אשר יצאו מסיבה של תחלואה

טבלה 12- טבלה המתארת את ממוצע הימים בתחלובה DIM בזמן היציאה* בחלוקה לפי אופן היציאה

ממוצע	יציאה לבשר	יציאה לחלב	מוות ברפת	המתת חסד
300.98	184.13	115.50	137.40	
** (N=34119)	(N=2462)	*** (N=1965)	*** (N=3972)	

*ימים בתחלובה חושבו על ידי מדידת טווח בין ההמלטה לתאריך היציאה

**ממוצע הימים בתחלובה גבוה באופן מובהק סטטיסטית $p \leq 0.05$ בפרות אשר נמכרו לבשר

*** ממוצע הימים בתחלובה נמוך באופן מובהק סטטיסטית $p \leq 0.05$ בפרות אשר מתו או הומתו ברפת

יציאה לאחר המלטה

המדד "שיעור יציאה ב-60 יום" (Cull60), חושב לכלל הפרות וכן באופן פרטני לכל אחת מסיבות ואופן היציאה. ניתן לראות בטבלה 13 כי שיעור הפרות במחקר אשר יצאו לפני 60 ימים הינו 20.7% ו-20.4% כאשר מורידים את הפרות אשר נמכרו בשלב זה למשק חלב אחר. הנטייה ליציאה בשלב מוקדם זה היא בעיקר בתחלובה ראשונה ובתחלובה שלישית ומעלה (22.1% ו-23.2% בהתאמה). בחלוקה לסיבות יציאה כפי שמופיע בטבלה 14 הנטייה לברור פרות מהעדר הינה בתחילת תחלובה (34%), יציאת פרות עקב בעיות בבריאות העטין (19.4%) הינה בדומה לשיעור הכללי ומרבית היציאות שנובעות מבעיות תחלואה שונות (53.5%) מתרחשות בשלב זה והינן, על פי הגדרת הפרמטר, קשורות להמלטה. בטבלה

15, בחלוקה לאופן יציאה, רואים כי הוצאת פרות למכירה למשק חלב אחר (24.3%) מתרחשת ברבע מהמקרים בשלב מוקדם בתחלובה ולעומתה מכירה לבשר (15.6%) נוטה להתרחש בשלב זה בשיעור נמוך יחסית. יתר על כן כמעט חצי ממקרי המוות ברפת (48.9%) ומקרי המתת החסד (48.3%) היו עקב תחלואה הקשורה להמלטה.

טבלה 13 – טבלה המתארת את שיעור היציאה לפני 60 ימים לכלל הפרות וכן בחלוקה לתחלובות השונות*

כלל הפרות	תחלובה ראשונה	תחלובה שנייה	תחלובה שלישית**
יציאה לפני 60 ימים	22.1%	13.2%	23.2%
	20.7%		20.4%***

*שיעור יציאה לפני 60 ימים חושב על ידי חילוף אחוז הפרות שיצאו ≥ 60 ימים בתחלובה מתוך כלל הפרות שיצאו בכל קטגוריה
 **תחלובה שלישית ומעלה
 ***שיעור היציאה של כלל הפרות אשר חושב ללא הפרות שנמכרו למשק חלב אחר

טבלה 14 – טבלה המתארת את שיעור היציאה לפני 60 ימים בחלוקה לסיבות יציאה*

בירור	בעיות פוריות	בריאות עטין	תחלואה
יציאה לפני 60 ימים	0.2%	19.4%	53.5%
	34%		

*שיעור יציאה לפני 60 ימים חושב על ידי חילוף אחוז הפרות שיצאו ≥ 60 ימים בתחלובה מתוך כלל הפרות שיצאו בכל קטגוריה

טבלה 15 – טבלה המתארת את שיעור היציאה לפני 60 ימים בחלוקה לאופן היציאה*

יציאה לבשר	יציאה לחלב	מוות ברפת	המתת חסד
יציאה לפני 60 ימים	24.3%	48.9%	48.3%
	15.6%		

*שיעור יציאה לפני 60 ימים חושב על ידי חילוף אחוז הפרות שיצאו ≥ 60 ימים בתחלובה מתוך כלל הפרות שיצאו בכל קטגוריה

דיון בתוצאות

קיים חוסר הסכמה מובהק בין דיווח הרפתן וסיבת היציאה שנקבעה בתרשים הזרימה כפי שמובא בטבלה 1 (K=0.398, Approx. Sig.=0.000). מתוך הממצאים אשר התקבלו ומוצגים בטבלה 2 נמצאה נטייה לרפתנים לסמן בשכיחות גבוהה יותר בירור כסיבת יציאה. ממצא זה תואם את אי-אמינות הדיווח המתואר בספרות וביסוס ההחלטה על סמך גורמים לא רלוונטיים (7,21). בעידן בו מערכות הרפת פועלות באופן אוטומטי בהתבסס על נתונים אובייקטיביים (56) ניתן להעביר את סיווג סיבות היציאה למערכת אוטומטית מבוססת נתוני הפרה דוגמת תרשים הזרימה המוצע במחקר. יתר על כן, שיעורי היציאה אשר התקבלו על ידי איסוף דיווח הרפתן מתוך הנתונים בספר העדר, ומוצגים בטבלה 2, מראים כי שיעור היציאה הרצונית מכלל פרות המחקר הינו 38.8% ואי לכך שיעור היציאה הכפויה הינו 61.2%. נתונים אלה דומים לשיעורי היציאות, הרצונית והכפויה, אשר נמצאו על ידי Sol וחובריו (2). ניתן להסיק כי האמינות הלוקויה של הדיווח אינה מאפיינת את משק החלב הישראלי בלבד. כבר בשנת 1985 העלו Bigras-Poulin וחובריו (21) ספקות בנוגע ליכולת הרפתן לספק תשובה אובייקטיבית לשאלה מהי סיבת היציאה בגינה יצאה הפרה.

סיבות היציאה במחקר, חולקו לארבע קטגוריות עיקריות אשר עלו בספרות כגורמים העיקריים ליציאת פרות מהעדר (סיבה אחת רצונית ושלוש כפויות) זאת בשונה מרוב המחקרים אשר נערכו בנושא בהן חולקו הסיבות למגוון רחב של קטגוריות. שכיחותן כגורמי יציאה, בסדר יורד - בעיות פוריות, בירור, תחלואה ובריאות עטין (גרף 1), דומה למתואר במדינות מפותחות (1,2,3,5,8,17,18). עוד עולה בספרות כי

ישנה בעיה מהותית בהשוואה בין המחקרים השונים בנושא יציאת פרות (אופן וסיבת יציאה) (1). עבודה שנעשתה כהמשך ישיר לוועידה של ארגון המחקר של משקי החלב בארה"ב (ADSA) בשנת 2004 בנושא "צמצום יציאת פרות בעדר החלב" מראה כי ישנו חוסר אחידות, בין השאר בקביעת מונחים מוסכמים וכן בשיטות הניטור והרישום (1). תרשים הזרימה המוצע במחקר מיישם את המלצתם להפרדה בין אופן היציאה לבין סיבת היציאה וזאת עקב אי-הפרדה הנעשית באופן תדיר במשקים ובמאמרים השונים (1,8) וכן קביעת סטנדרט אחיד, בעזרת חישוב אוטומטי ואובייקטיבי, אשר יאפשר ישור קו בנושא זה.

בחלוקת סיבות היציאה לפי מספר התחלובה אשר מוצגת בגרף 2, בעיות פוריות היוו גורם לאחוז משמעותי מהיציאות בעיקר בתחלובה שניה (57.3%). בפרות תחלובה ראשונה ובעיקר בפרות מתחלובה שלישית ומעלה בעיות פוריות אחראיות לחלק הארי של היציאות אך באחוזים נמוכים באופן ניכר (49.2%, 43.3% בהתאמה). הממצא מתאים באופן חלקי לתוצאות אשר התקבלו במחקרם של Seegers וחבריו (5) וכן Esslemont וחבריו (18) אשר ציינו כי יציאת פרות על מסיבה של בעיות פוריות נוטה להתרחש בעיקר בתחלובה ראשונה ושניה ובעיקרה בפרות גבוהות תנובה אשר גורמת למאזן אנרגיה שלילי חמור. מנגד - הממצא שהתקבל במחקרנו מתאים למתואר בספרות על ידי Bigras-Poulin וחבריו (17) וכן Green וחבריו (57) לפיהם, הרפתנים אינם מעוניינים בהוצאתן של פרות בתחלובה ראשונה, על אף בעיות הפוריות מהן הן סובלות. פרות אלו יקבלו אשראי רב יותר בניסיון ההתעברות. לעומתן, פרות בתחלובה שניה, אשר מתקשות להתעבר או שעברו הפלה, מוצאות מהעדר ביתר קלות.

תחלואה על כל נגזרותיה, כפי שתואר בספרות, מתרחשת בעיקרה בגיל מבוגר (2). פרות המחקר גם הן הראו נטייה לצאת, מסיבה של תחלואה, בתחלובה שלישית ומעלה. כפי שהודגם על ידי Sol וחבריו (2), פרה מבוגרת אשר חלתה מהווה מעמסה כבדה על הרפת, במצב זה נטיית הרפתן תהיה להוציא אותה מהעדר.

התפלגות סיבות היציאה לאורך השנים (2006-2015), המתוארת בגרף 3, מראה כי ישנה ירידה באחוזי היציאה עקב תחלואה ועליה באחוזי היציאה עקב פוריות. כפי שצוין - סלקציה גנטית לשם עליה בתנובת החלב, בישראל כפי שמתרחש בכלל המדינות המפותחות (27), אמנם העלתה באופן משמעותי את תנובת החלב אך בו בזמן פגעה בביצועי הפוריות. ניתן לראות שילוש במספר היציאות מתחילת תקופת המחקר ועד לסופו. הירידה באחוזי היציאה של פרות למטרות בירור עשויה להיות מוסברת על ידי הלחץ הסלקטיבי וההעדפה לפרות בעלות גבוהות תנובה אשר בעלות סיכון גבוה ולרוב יוצאות מסיבות כפויות אשר באות על חשבונן של היציאות לבירור. פרות גבוהות תנובה הינן בעלות סיכון ללקות בבעיות הקשורות לבריאות העטין, כפי שצוין Gröhn במאמרו (58). ניתן להסביר בעזרת טענה זו את הממצא אודותיו, בניגוד ליציאות בגין תחלואה אשר פחתו בהתאמה לשיפור ברפואה הווטרिनרית, לא התרחשה הפחתה באחוזי היציאות עקב בעיות בבריאות העטין. היות ודלקת עטין בפרט ולקויות בבריאות העטין בכלל מהוות גורם בעל השפעה קריטית על יצרנות העדר (23,38), אי היכולת להפחית, אף לו במעט, את אחוזי היציאות היחסי מסיבות אלו צריכה להעלות נורת אזהרה בנושא בריאות העטין במשק החלב. הנתונים אשר נאספו לשנת 2006 שונים משאר שנות המחקר. מספר הפרות אשר יצאו בשנה זו היו 1,644 לעומת ממוצע של 4,556 בשאר השנים במחקר. הסיבה לשונות זו הינם תנאי סחר, בשנים 2006-2008, בהם לא היה תכנון באופן מעשי, שכן היה חוסר בחלב שהביא לתשלום גבוה עבור חלב עודף על המכסה. תקופה זו התאפיינה בחריגות בייצור חלב ואי הוצאת פרות מהעדר כפי שניתן לראות בנתונים. ניתן לראות בדוגמא זו את ההשפעה הרבה שיש למכסות ולהגבלת הייצור על נושא היציאה מהעדר. ניתן בעזרת

הנתונים מתקופה זו לנסות ולהבין את ההבדלים בין ממשק היציאה מבחינת הסיבות ואופן היציאה ומחקר מתקדם בנושא זה אשר ישווה בין התקופות הרלוונטיות עשוי לאפשר הבנה טובה יותר של הנושא. כאשר מסתכלים על תתי-הסיבות אשר אחראיות ליציאה מהעדר כפי שמופיע בטבלה 3, מעל ל-25% מהפרות אשר יצאו מסיבה של בעיות פוריות יצאו עקב הפלה כאשר הסיכון לכך עולה עם העליה במספר התחלובה. פרה אשר הפילה מעמידה את הרפתן בפני דילמה בעלת שתי אפשרויות: ניתן לשוב ולנסות להזריע אותן על אף השלב המתקדם בתחלובה (היות ועד לזיהוי ההפלה עובר פרק זמן בלתי מבוטל ואין ערובה להתעברות הפרה מהזרעה ראשונה). במידה והוחלט כי אין עניין לבצע נסיונות הזרעה נוספים ניתן להשאיר את הפרה לפרק זמן נוסף בו תנובת החלב שלה טובה ולאחר מכן להוציא אותה מהעדר. מספר הפרות אשר יצאו עקב הפלה במחקר עמד על 12.63% מכלל הפרות במחקר. במחקר שערך Peter (26) בשנת 2000, תוארו מגוון גורמי הפלות מדבקים וכן כאלה שאינם מדבקים כמו גורמים תזונתיים ועקב הרעלות מטוקסינים. בנוסף תוארו אחוזים לא מבוטלים של דיווחי הפלה על רקע אידיופטי אשר נכלל גם הוא בגורמי הפלות לא מדבקים. מסיבות אלו ואחרות ביעור מוחלט של הפלות בעדר הינו בלתי אפשרי ויש להשקיע מאמצים רבים בכדי לצמצם את שיעורי ההיארעות בעדר. דלקת עטין קלינית המהווה תת סיבה תחת קטגוריית בריאות העטין אחראית על מקצתן של היציאות (6.63%). ההמלצה כפי במובאת על ידי Bascom וחובריו (8) וכן על ידי Dufour וחובריו (29) לכלול יחדיו דלקת עטין קלינית וספירת תאים סומטיים גבוהה לסיבה אחת ויחידה וזאת לשם יצירת אחידות. היות ויש לאיחוד ביסוס מדעי אין סיבה נראית לעין להפרדה ועל כן ההתייחסות צריכה להיות לבריאות עטין כללית. ייתכן והתאמת תרשים הזרימה, באופן בו יאוחדו שתי הקטגוריות, נדרשת. במידה ותושג אחידות מספקת באופן נרחב יש להניח כי השארתי בשתי קטגוריות, כל עוד מובן היטב הקשר ביניהם, אפשרי בהחלט. צליעה כתת-סיבה בקטגוריית התחלואה מהווה רכיב שולי עם היארעות של 6.19% מהיציאות ורק 1.18% מכלל היציאות במחקר, בניגוד למשקל המופיע בספרות. כפי הנראה צליעה, כגורם יחיד, לא תביא להוצאת פרה מהעדר הישראלי בשכיחות גדולה. בנוסף כפי שמצויין על ידי Green וחובריו (57), הקושי בהגדרה מהי צליעה ומהי חומרתה מביא לכך שישנו תת-דיווח של מקרי צליעה. ישנה אפשרות שגורמים אחרים אשר פשוט יותר לזהותם כמו תנובת חלב ובעיות פוריות, הנגרמים עקב סיבוך של צליעה, הן אלה אשר גרמו לרפתן להוציא את הפרה מהעדר ועל כן ירשמו כסיבת היציאה. מסיבה זו נעשים מאמצים רבים למציאת סמנים משניים אשר יצביעו על אירועי צליעה בעדר וכך לאפשר דיווח תקין.

כמתואר בגרף 4, גרף עוגה המתאר את התפלגות אופן היציאה הכללי, - רוב הפרות במחקר יצאו לשחיטה בבית מטבחים (80%), בדומה למתואר בספרות. מכירת הפרות לשחיטה מפחיתה מן ההפסדים הנלווים להחלפה (1). מספר לא מבוטל של פרות מתו או הומתו ברפת (9.31%-4.61%), דבר אשר גורר הפסדים גבוהים היות ומלבד במצבים בהם ישנו ביטוח אין החזר כספי על אובדן זה. רק 5.77% מהפרות יצאו למכירה למשק חלב אחר. כפי שניתן לראות בגרף 7 ובטבלה 5, בהם מוצגים סיבות היציאה בחלוקה לאופני היציאה, פרות אלו יוצאות עקב בירור הנעשה על ידי הרפתן. בישראל נהוגה שיטת מכסות החלב וגודל העדר נשאר קבוע, היות ובעדר החלב ישנן באופן תדיר יציאות רבות אשר עונות להגדרה יציאות כפיות, נשאר לרפתן מרווח קטן לביצוע בירור על ידי הוצאת פרות. כפי שעלה במאמרו של Radke (16) ירידה ביציאה כפויה תאפשר עליה ביציאה רצונית, כלומר בירור, אשר יוביל לשיפור תנובת חלב, שיפור מרכיבים גנטיים בעדר וכך לאפשר עליה ברווחיות הרפת. היות והסיבה העיקרית ליציאה כפויה בעדר הינה בעיות פוריות יש צורך, כפי שהומלץ במאמר של Lucy (27), ליצור מאמץ משותף של ענף משק החלב והסובבים אותו (כגון רפתנים, וטרינרים, חוקרים ועוד), על מנת להגיע לשיפור בביצועי פוריות אשר יורידו את אחוזי

היציאה עקב פוריות וכפועל יוצא יורידו באחוזי היציאה הכפויה ויעלו את אחוזי היציאה הרצונית. Lucy (27), מציין כי המשך הסלקציה לכיוון של תנובת חלב גבוהה עשוי להחמיר את בעיות הפוריות בעדר החלב היות ותנובת חלב גבוהה מהווה גורם סיכון לבעיות פוריות. המרוץ המתמיד אחר שיפור תנובת החלב, מהווה אבן נגף בניסיון המקביל והמתמיד לשפר את ביצועי הפוריות (27). יש צורך להמשיך ולחקור בנושא על מנת לאושש את מסקנותיו. היות ובעיות הפוריות הינן גורם עיקרי ליציאה מהעדר בכלל עדרי החלב במדינות מפותחות וכיוון שישנן עדויות לקשר בין עלייה בתנובה לירידה בביצועי הפוריות יש לשקול בכובד ראש את המשך ההשבחה הגנטית, הנעשית בעדר החלב באופן קבוע, בכיוון של תנובת חלב גבוהה וחיפוש אחר אפשרויות אשר יעודדו כיוון של שיפור הפוריות בעדר (59).

יציאה לחלב אשר אחראית ל-5.77% מכלל היציאות מורכבת מפרות אשר יצאו מכל ארבע הסיבות כאשר, כפי שניתן היה להניח, בירור הינה הסיבה העיקרית (9.6%). פרות אשר יצאו עקב בעיות פוריות ובריאות עטין אף הן יצאו למכירה למשק חלב אחר (5% ו-6.2% בהתאמה). הנתון, לפיו 2.1% מהפרות אשר נמכרו למשק חלב אחר יצאו מסיבה של תחלואה, הינו נתון בעייתי ובמסגרת המחקר אין אפשרות להסבירו. בחלוקת אופן היציאה לתחלובות (טבלה 4), מכירה לבשר הינה היעד העיקרי בכל התחלובות בעוד שאחוזי היציאה למכירה לחלב יורדים עם העליה בגיל. לפרות מתחלובה נמוכה פוטנציאל פוריות יחסי גבוה ולהן הסיכוי הרב ביותר להמכר לשם ייצור חלב. Rajala-Schultz וחבריו (36) מצאו קשר ישיר בין העלייה במספר התחלובה לבין הסיכון היחסי (RR) ליציאה העדר. לפיכך פרה מתחלובה שלישית ומעלה בעלת סיכון גבוה, מפרה מבכירה, לצאת עקב תחלואה. רכישה של פרה שכזו, אלמלא היא בריאה ובעלת יכולת לנפק תנובת חלב גבוהה, אינה כדאית. העלייה באחוזי התחלואה בפרות מתחלובה שלישית ומעלה עולה בקנה אחד עם העלייה במקרי המוות והמתות החסד לעומת תחלובות נמוכות יותר וניתן להניח כי ישנו חוט מקשר בין הממצאים היות ומוות ברפת והמתת חסד מתרחשים במרבית המקרים בעקבות אירוע תחלואה שהחמיר.

בגרף 5 בו מובאת התפלגות אופן היציאה לאורך שנות המחקר וגרף 6 בו מוצגות המגמות אשר נוצרו במהלך השנים הללוניתן לראות עלייה במכירת פרות לבשר על חשבון התמותה במשק, ללא נטייה ברורה ביציאת הפרות למכירה למשק חלב. השיפור הרפואי במשק החלב והירידה ביציאה עקב תחלואה מסביר את מגמת הירידה במספר הפרות אשר מתו או הומתו ברפת ($r=-0.7$, $p \leq 0.05$). יציאת פרות כתלות בעונות השנה במדינות מפותחות – אין מידע ברור מהספרות לגבי העונתיות, מלבד מחקר אחד בהולנד אשר דיווח על אחוזי יציאה גבוהים יותר בחורף (2) ואחר בארה"ב אשר הביא תוצאות שונות (3). Bazzoli וחבריו ציינו (60) כי עיקר ההשפעה של עונות השנה היא על המחיר אשר מתקבל ממכירת פרות לבשר, דבר המהווה מקור הכנסה עיקרי למשק. פלמנבאום וגלאון (54) תארו את עקת החום בישראל ככזאת אשר גוררת ירידה בתנובת החלב ואי עמידה במכסות. חום זה אינו מאפיין את מדינות אירופה וארה"ב על כן ההשוואה בעייתית. כמו כן במדינות ארה"ב אינה נהוגה שיטת המכסות, ואי עמידה בדרישות אינה גוררת קנסות. Ansari-Lari וחבריה (22) אשר ביצעו מחקר באיראן בה האקלים דומה לישראל הראו ירידה ביציאות בקיץ ובחורף אך עליה באביב. היעדר ממצאים, במחקר אשר ערכנו, אודות תלות יציאת פרות בעונתיות (גרף 8), מעלה את האפשרות כי בישראל אין קשר בין העונה לבין יציאת פרות מהעדר ועל מנת לאושש זאת יש צורך במחקר מעמיק אשר יתמקד בנושא זה.

בדיקת התלות בין המחיר אשר מתקבל עבור פרה במכירה לבית מטבחיים לבין מספר הפרות אשר יוצאות מסיבה של בירור, כפי שמובאת בגרפים 9 ו-10, מראה קשר שלילי חלש במבחן פירסון ($r=-0.244$, $p\leq 0.01$). במאמרו (2), מצא התאמה בין התקבול עבור פרה ביציאה לבית-המטבחיים לבין מספר הפרות אשר יצאו לשחיטה בחודש נתון. ניתן להסיק כי ישנו קשר בין שני הפרמטרים ויש צורך באיסוף נתונים מהימן אודות התקבול מבית המטבחיים לשם בחינת עוצמת קשר זה. פרות אשר יוצאות מסיבה של בירור יוצאות ברובן למכירה לבשר (89.9%) בעוד מיעוטן יוצאות למכירה לחלב (9.6%) על כן למחיר המתקבל עבור פרה משקל רב בהחלטת ההוצאה. ניתן להניח כי בפרות אשר יוצאות מסיבות כפויים אין לרפתן חופש בחירה רב והוא מוציא את פרה לאן שיתאפשר לו על כן למחיר זה משקל נמוך בהחלטה.

ההנחה מיהי הסיבה ומיהו המסובב בהתאמה בין המחיר שמתקבל עבור פרה לבין מספר הפרות אשר יצאו עקב בירור בלתי אפשרית במגבלות של מחקר זה ושתייהן אפשריות באותה המידה. במחקר זה לא מצאנו תלות בין חודשי השנה לבין המחיר המתקבל עבור מכירת פרה ומספר הפרות אשר יצאו עקב בירור. האפשרות להעריך את מחירי הבשר העתידיים ועל פיהם לתכנן את היציאות עשויים להניב לרפתן רווחים נאים. מציאת מודל אשר ימצא קשר בין פרמטרים אלו ויאפשר תכנון עתידי עשוי להוות כלי חשוב בכלכלת הרפת. כפי שצינו לעיל ומובא בגרף 7 ובטבלה 5, פרות אשר יצאו מסיבה של בירור נמכרו לבשר או לחלב. המצב האופטימלי, בפן הכלכלי, הינו מכירת כלל הפרות למשק חלב אחר. מכיוון שלרפתות החלב בישראל, ביצור בתנאי מכסה אין אפשרות לייצר עודפים (1), הרפתן נאלץ למכור פרות טובות לבית המטבחיים. Beaudeau וחבריו הראו (7) כי במשקי החלב באיחוד האירופי, משנת 1984 עת הונהגה שיטת המכסות, ישנה עלייה מתמדת בשיעור היציאה השנתית. הסיבה לכך כפי שצוין היא התאמה של גודל העדר למכסת החלב והוצאת פרות באופן כפוי לשם שמירה על ייצור מוגבל (5).

ההתאמה בין המחיר המתקבל עבור פרה ממכירתה לבין מחיר עגלת תחלופה, כפי שעולה מגרף 12, מצביעה על יציבות של ערך "עלות ההחלפה" אשר הוגדר במאמר. במבחן התאמה נמצא קשר חזק בין מרכיבי הערך - עלות עגלת תחלופה והתקבול מבית המטבחיים במכירת פרה לשחיטה ($r=0.612$, $p\leq 0.01$). מאידך ההפרש בין העלות המקסימלית לבין העלות המינימלית כפי שניתן לראות בטבלה 6, עומד על סכום לא מבוטל של 7,000 ש"ח. ניתן להניח כי עלות ההחלפה עשויה להשפיע על הרצון להוציא פרה ומתן אפשרות של צפי עתידי בהיבט של עלות ההחלפה עשוי להשפיע על התנהלותו.

כפי שצוין לעיל, עלות ההחלפה במהלך חודשי המחקר לא הראתה התאמה למספר הפרות אשר יצאו מהרפת ($r=0.0314$, $p\leq 0.01$). הדבר יכול להצביע מחד על כך חוסר השפעתו על הוצאת הפרות ומאידך על כך בעייתיות הפרמטר "עלות ההחלפה" ואופן איסופו.

בטבלאות 7-9 ניתן להתרשם מממוצעי תנובת החלב היומית בשבוע שקדם ליציאה במגוון הקטגוריות. בחלוקה לתחלובות ניתן לראות בטבלה 7 כי תנובת החלב במבכירות אשר יצאו מהעדר הייתה נמוכה משאר התחלובות באופן מובהק סטטיסטית ($p\leq 0.05$) באופן דומה למדווח על ידי Lee במאמרו (61) ולפיו ישנה עלייה בתנובת החלב עם העלייה במספר התחלובה. בחלוקה לסיבות יציאה כפי שמובא בטבלה 8 ניתן לראות כי פרות אשר יצאו עקב תחלואה הראו ממוצע תנובת חלב נמוך במקצת ($p\leq 0.05$).

Fourichon וחבריו (62) הראו כי מרבית התחלואות ברפת החלב מביאות באופן מיידי לירידה בתנובת החלב. תנובת החלב הממוצעת בפרות אשר יצאו מסיבה של בריאות עטין הייתה גבוהה ($p\leq 0.05$). הסיכון, כפי שתואר על ידי Gröhn וחבריו (58), לדלקת עטין קלינית גבוהה בפרות גבוהות תנובה אך תת-קטגוריה זו מהווה אחוז קטן (6.6%) מכלל היציאות. קשר דומה, בין תנובת חלב גבוהה לבין הסיכון לדלקת עטין תת-קלינית המאופיינת בספירה גבוהה של תאים סומטיים בחלב, לא נמצא ולכן אין בכך בכדי להסביר את

הממצא שהתקבל. בחלוקה לאופן יציאה כפי שמופיע בטבלה 9 ניתן לראות שפרות אשר נמכרו למשק חלב אחר הראו תנובת החלב יומית גבוהה באופן משמעותי משאר הקטגוריות ($p \leq 0.05$). בפרות אשר יצאו מהעדר ישנן פרות להן פוטנציאל תחלובה רב. אלו, או אחרות שהושארו ברפת בכדי לייצר את המכסה, יכולות להמכר למשק חלב אחר. מכירה שכזו מכניסה לרפתן יותר מאשר מכירה לבית מטבחים והשאפה היא כי כל הפרות יצאו כך. ממוצע תנובת החלב של הפרות שמתו ברפת היה גבוה מהממוצע הכללי ($p \leq 0.05$), כפי שמובא על ידי Loeffler וחבריו (63) ניתן לשער כי הגורם לכך הוא שפרות גבוהות תנובה בסיכון רב לתחלואה אשר מגיעה לעיתים עד כדי מוות אפשרות נוספת היא שבפרות אשר מתות ברפת התחלואה הינה פר-אקוטית והמוות מהיר ולכן אין פגיעה בתנובת החלב. פרות שהומתו הראו תנובת חלב נמוכה ($p \leq 0.05$), המתת החסד מגיע לאחר תום אפשרויות הריפוי ואפשרות הוצאת הפרה לשחיטה. לרוב הפרה נמצאת בסינדרום הפרה הרובצת ועל פי נוהל בהמה רובצת, שפורסם בשנת 2013 על ידי משרד החקלאות, לאחר חמישה ימים של רביצה לא נותרת ברירה אלא להרדים אותה. בפרה שכזו נצפה לראות ירידה בחלב בשבוע לפני מותה.

השרידות הממוצעת בפרות המחקר, כפי שמופיעה בגרף 13, עומדת על 3 תחלובות בזמן היציאה. נתון דומה דווח על ידי Seegers וחבריו (2) אשר ערכו מחקר בנושא בעדרי חלב בצרפת שם הממוצע עמד על 3.2 תחלובות. בבחינת השרידות בחלוקה לסיבה ואופן יציאה נמצא כי פרות הסובלות מבעיות פוריות יוצאות מוקדם יותר (2.8 תחלובות). היות ופרות מתחלובה ראשונה ושניה בסיכון גבוה לבעיות פוריות (5,18) אין זה מפתיע כי שרידותן בעדר נמוכה יותר. פרות אשר יוצאות למכירה לחלב אף הן בעלות שרידות נמוכה מהממוצע (2.7 תחלובות). מרבית המסחר בפרות לחלב הינו בפרות צעירות היות ולהן פוטנציאל תחלובה ופרויות גבוהים. מנגד פרות אשר יצאו בגין בעיות בבריאות העטין (3.8) או תחלואה (3.3) וכן פרות אשר מתו (3.2) או הומתו (3.4) הראו שרידות גבוהה מהממוצע. פרות בתחלובה מתקדמת נמצאות בסיכון רב ליציאה בעקבות אירוע תחלואה אם זה הקשור לבריאות העטין ואם תחלואה כללית אשר מביאות לעליה בסיכון למוות ברפת או להמתת חסד.

בבחינת מספר הימים בתחלובה כפי שתואר בטבלאות 10-12, פרות תחלובה ראשונה ושניה, פרות שיצאו עקב בעיות פוריות וכאלה שיצאו למכירה לבשר, נטו לצאת מאוחר בתחלובה ביחס לממוצע הימים הכללי אשר התקבל במחקר. תוצאות אלו מתיישבות עם כך שפרות בתחלובות נמוכות מראות אחוזי יציאה גבוהים מסיבה של בעיות פוריות ועם כך שרובן יוצאות למכירה לבשר. מנגד פרות תחלובה שלישית ומעלה, פרות שיצאו עקב בירור, בריאות עטין ובעיקר תחלואה וכן פרות אשר יצאו לחלב, מתו ברפת והומתו הראו ממוצע ימים נמוך מהממוצע הכללי. Leblanc וחבריו (64) תיארו במאמר כי המאזן האנרגטי השלילי החמור אשר מופיע בתחילת התחלובה מביא לתחלואה ומעלה הסיכון ליציאה. היות פרות תחלובה גבוהה בסיכון רב לתחלואה גם בתקופה בה המאזן האנרגטי השלילי איננו חמור ניתן להסיק כי סיכון זה עולה באופן ניכר בתחילת התחלובה בה המאזן הנארגטי השלילי חמור. ניתן להסיק כי מסיבה זו התקבלו הממצאים אודות זמן השרידות בתחלובה של פרות אשר הומתו או מתו ברפת. הסיבה בגינה פרות, הנמכרות למשק חלב אחר או יוצאות למטרות בירור, נטו לצאת בתחילת התחלובה איננה מופיעה בספרות. ניתן להניח כי במקרים אלו יש רצון להעביר למשק אחר להמשך תחלובות ולכן העברתה בתחילת התחלובה, אם כבר התעברה ואם טרם, תאפשר לה להצטרף לעדר טרם שיא תנובת החלב ותמקסם את תרומתה לעדר המטרה.

פרמטר יעיל אשר עוזר בהבנת ההשפעה של תקופת המעבר על הפרה הינו שיעור היציאות לפני 60 ימים, אשר מובא בטבלאות 13-15. הממוצע אשר התקבל בפרות המחקר (20.7%) נמוך מזה אשר מופיע בספרות

אודות נתונים מארה"ב (49) המדברים על כרבע מהיציאות אשר מתרחשות לפני 60 ימים בתחלובה. ניתן לראות כי פרות מתחלובה שניה אינן נוטות לצאת לפני 60 ימים ($cull60=13\%$), פרות אלו חסרות הן את קשיי ההמלטה אשר מאפיינות מבכירות בעיקר והן את הסיכון לתחלואה אשר מאפיינת פרות מתחלובה שלישית ומעלה. מרבית הפרות היציאות בגין תחלואה התרחשו לפני 60 ימים (53.5%). כפי שברוקשטיין מציין במאמרו (49) - השינויים הביולוגיים והממשקיים מהווים מעמסה על הפרה ומעלים את הסיכון לתחלואות השונות ואין זה מפתיע להיווכח כי אחוז ניכר ממקרי המוות והמתת החסד התרחשו לפני 60 ימים (48.9%-ו-48.3% בהתאמה).

מסקנות

ישנו צורך ביצירת שפה משותפת בנושא יציאת פרות מהרפת וזאת על מנת ליצור בסיס נתונים אחיד אשר עשוי להוות מסד יעיל להשוואה בין המשקים השונים.

בכדי שנוכל להגיע לידי כך, ראשית יש להטמיע את תרשים הזרימה המוצע במחקר בתכנת ניהול העדר "נעה" אשר בשימוש נרחב במשקי החלב בישראל. בכך תינתן אפשרות לבחון את תרשים הזרימה לעומק ואף לשפרו במידת הצורך.

התגלו במהלך עבודת המחקר מספר חולשות בתרשים הזרימה המוצע כמו התלות בדיווחים מהימנים אודות תחלואה או הפלות, אי היכולת להבדיל בין התחלואות השונות והקושי להבין בעזרת שאלה אחת האם בוצע נסיון טיפול רלוונטי. בכדי לשפרו יש לבצע - א. שימוש נרחב יחד עם זהירות רבה על מנת להביאו לרמה מקסימלית של אמינות ב. הרחבת התרשים, על ידי מציאת שאלות נוספות להן תשובות מבוססות נתונים, עשויה להגביר את היענות הרפתנים לגבי השימוש בתרשים ג. ביצוע התאמות לשימוש היומיומי של הרפתן על מנת להקל על הטמעתו. מנגד חוזקותיו הרבות אותן הציג ויכולתו לתת סיבת יציאה מהימנה ואובייקטיבית עם הטיה מינימלית מחפה על חולשותיו.

שימוש יעיל, בעזרים אוטומטיים-אובייקטיבים, אשר יאפשר בניית מסד נתונים איכותי עשוי לרתום בעקבותיו משקי חלב מרחבי העולם.

תודות

ברצוני להודות לד"ר מיכאל ואן סטרטן שיעץ ועזר באיסוף הנתונים.

1. Fetrow, J., Nordlund, K. V., & Norman, H. D. (2006). Invited review: Culling: Nomenclature, definitions, and recommendations. *Journal of dairy science*, *89*(6), 1896-1905.
2. Sol, J., Stelwagen, J., & Dijkhuizen, A. A. (1984). A three-year herd health and management program on thirty Dutch dairy farms: II. Culling strategy and losses caused by forced replacement of dairy cows. *Veterinary Quarterly*, *4*(3), 149-157.
3. Hadley, G. L., Wolf, C. A., & Harsh, S. B. (2006). Dairy cattle culling patterns, explanations, and implications. *Journal of dairy science*, *89*(6), 2286-2296.
4. Mohammadi, G. R., & Sedighi, A. (2009). Reasons for culling of Holstein dairy cows in Neishaboor area in northeastern Iran. *Iranian Journal of Veterinary Research*, *10*(3), 278-282.
5. Seegers, H., Beaudeau, F., Fourichon, C., & Bareille, N. (1998). Reasons for culling in French Holstein cows. *Preventive Veterinary Medicine*, *36*(4), 257-271.
6. Smith, J. W., Ely, L. O., & Chapa, A. M. (2000). Effect of region, herd size, and milk production on reasons cows leave the herd. *Journal of dairy science*, *83*(12), 2980-2987.
7. Beaudeau, F., Van der Ploeg, J. D., Boileau, B., Seegers, H., & Noordhuizen, J. P. T. M. (1996). Relationships between culling criteria in dairy herds and farmers' management styles. *Preventive Veterinary Medicine*, *25*(3-4), 327-342.
8. Bascom, S. S., & Young, A. J. (1998). A summary of the reasons why farmers cull cows. *Journal of dairy science*, *81*(8), 2299-2305.
9. Thomsen, P. T., & Houe, H. (2006). Dairy cow mortality. A review. *Veterinary quarterly*, *28*(4), 122-129.
10. Ghaderi-Zefrehei, M., Rabbanikhah, E., Baneh, H., Peters, S. O., & Imumorin, I. G. (2017). Analysis of culling records and estimation of genetic parameters for longevity and some production traits in Holstein dairy cattle. *Journal of Applied Animal Research*, *45*(1), 524-528.
11. Rogers, G. W., Van Arendonk, J. A. M., & McDaniel, B. T. (1988). Influence of Involuntary Culling on Optimum Culling Rates and Annualized Net Revenue¹. *Journal of Dairy Science*, *71*(12), 3463-3469.
12. Short, T. H., & Lawlor, T. J. (1992). Genetic parameters of conformation traits, milk yield, and herd life in Holsteins. *Journal of Dairy Science*, *75*(7), 1987-1998.
13. Bonneville-Hébert, A., Bouchard, E., Tremblay, D. D., & Lefebvre, R. (2011). Effect of reproductive disorders and parity on repeat breeder status and culling of dairy cows in Quebec. *Canadian Journal of Veterinary Research*, *75*(2), 147-151.
14. Chiumia, D., Chagunda, M. G., Macrae, A. I., & Roberts, D. J. (2013). Predisposing factors for involuntary culling in Holstein–Friesian dairy cows. *Journal of dairy research*, *80*(1), 45-50.

15. Sanjabi, M. R., & Javanmardi, J. R. (2014). Breeding management program of Iranian Holstein farms in Tehran Province. *Journal of Animal Science Advances*, 4(7), 921-930.
16. Congleton, W. R., & King, L. W. (1984). Profitability of dairy cow herd life. *Journal of Dairy Science*, 67(3), 661-674.
17. Brickell, J. S., & Wathes, D. C. (2011). A descriptive study of the survival of Holstein-Friesian heifers through to third calving on English dairy farms. *Journal of Dairy Science*, 94(4), 1831-1838.
18. Esslemont, R. J., & Kossaibati, M. A. (1997). Culling in 50 dairy herds in England. *Veterinary Record*, 140(2), 36-39.
19. De Vries, A. (2006). Economic value of pregnancy in dairy cattle. *Journal of dairy science*, 89(10), 3876-3885.
20. Rajala-Schultz, P. J., & Gröhn, Y. T. (1999). Culling of dairy cows. Part II. Effects of diseases and reproductive performance on culling in Finnish Ayrshire cows. *Preventive veterinary medicine*, 47(4), 279-294.
21. Bigras-Poulin, M., Meek, A. H., Martin, S. W., & McMillan, I. (1985). Attitudes, management practices, and herd performance—A study of Ontario dairy farm managers. II. Associations. *Preventive veterinary medicine*, 3(3), 241-250.
22. Ansari-Lari, M., Mohebbi-Fani, M., & Rowshan-Ghasrodashti, A. (2012). Causes of culling in dairy cows and its relation to age at culling and interval from calving in Shiraz, Southern Iran. In *Veterinary Research Forum* (Vol. 3, No. 4, p. 233). Faculty of Veterinary Medicine, Urmia University, Urmia, Iran.
23. Groenendaal, H., Galligan, D. T., & Mulder, H. A. (2004). An economic spreadsheet model to determine optimal breeding and replacement decisions for dairy cattle. *Journal of dairy science*, 87(7), 2146-2157.
24. De Vries, A. (2006). Determinants of the cost of days open in dairy cattle. In *proceedings of the 11th international symposium on veterinary epidemiology and economics*.
25. ניר ע. (2015). ערך יום ריק – האם נרדמנו בשמירה?!? משק הבקר והחלב, 376, 48-53. <http://www.icba.org.il/articles/0376/376.2015.19.pdf>
26. Peter, A. T., (2000). Abortions in Dairy Cows: New Insights and Economic Impact. *Advances in Dairy Technology*, 12, 233-244.
27. Lucy, M. C. (2001). Reproductive loss in high-producing dairy cattle: where will it end?. *Journal of dairy science*, 84(6), 1277-1293.
28. Leitner, G., Jacoby, S., Frank, E., & Shacked, R. (2014). Options for Handling Mastitis during Lactation in Modern Dairy Farms. *Israel journal of veterinary medicine*, 141-145.
29. Dufour, S., Fréchette, A., Barkema, H. W., Mussell, A., & Scholl, D. T. (2011). Invited review: Effect of udder health management practices on herd somatic cell count. *Journal of Dairy Science*, 94(2), 563-579.
30. Cha, E., Kristensen, A. R., Hertl, J. A., Schukken, Y. H., Tauer, L. W., Welcome, F. L., & Gröhn, Y. T. (2014). Optimal insemination and replacement decisions to minimize the cost

- of pathogen-specific clinical mastitis in dairy cows. *Journal of dairy science*, 97(4), 2101-2117.
31. Seegers, H., Fourichon, C., & Beaudeau, F. (2003). Production effects related to mastitis and mastitis economics in dairy cattle herds. *Veterinary research*, 34(5), 475-491.
 32. Yalçın, C. (2000). Cost of mastitis in Scottish dairy herds with low and high subclinical mastitis problems. *Turkish Journal of Veterinary and Animal Sciences*, 24(5), 465-472.
 33. Dürr, J. W., Cue, R. I., Monardes, H. G., Moro-Méndez, J., & Wade, K. M. (2008). Milk losses associated with somatic cell counts per breed, parity and stage of lactation in Canadian dairy cattle. *Livestock Science*, 117(2), 225-232.
 34. Kaşıkçı, G., Çetin, Ö., Bingöl, E. B., & Gündüz, M. C. (2012). Relations between electrical conductivity, somatic cell count, California mastitis test and some quality parameters in the diagnosis of subclinical mastitis in dairy cows. *Turkish Journal of Veterinary and Animal Sciences*, 36(1), 49-55.
 35. Gröhn, Y. T., Rajala-Schultz, P. J., Allore, H. G., DeLorenzo, M. A., Hertl, J. A., & Galligan, D. T. (2003). Optimizing replacement of dairy cows: modeling the effects of diseases. *Preventive veterinary medicine*, 67(1), 27-43.
 36. Rajala-Schultz, P. J., & Gröhn, Y. T. (1999). Culling of dairy cows. Part I. Effects of diseases on culling in Finnish Ayrshire cows. *Preventive veterinary medicine*, 47(2), 195-208.
 37. Rajala-Schultz, P. J., & Gröhn, Y. T. (1999). Culling of dairy cows. Part III. Effects of diseases, pregnancy status and milk yield on culling in Finnish Ayrshire cows. *Preventive veterinary medicine*, 47(4), 295-309.
 38. Booth, C. J., Warnick, L. D., Gröhn, Y. T., Maizon, D. O., Guard, C. L., & Janssen, D. (2004). Effect of lameness on culling in dairy cows. *Journal of dairy science*, 87(12), 4115-4122.
 39. Olechnowicz, J., & Jaskowski, J. M. (2011). Reasons for culling, culling due to lameness, and economic losses in dairy cows. *Medycyna Weterynaryjna*, 67(9), 618-621.
 40. Ben-Ari, Y., Amir, I., & Sharar, S. (1983). Operational replacement decision model for dairy herds. *Journal of Dairy Science*, 66(8), 1747-1759.
 41. Wolf, C. A. (2010). Understanding the milk-to-feed price ratio as a proxy for dairy farm profitability. *Journal of dairy science*, 93(10), 4942-4948.
 42. Karrar, M. H., Osman, K. M., & Sulieman, M. S. (2017). Culling in dairy cattle farm of Khartoum, Sudan. *Online Journal of animal and feed research*, 7(1), 01-08.
 43. Dechow, C. D., & Goodling, R. C. (2008). Mortality, culling by sixty days in milk, and production profiles in high-and low-survival Pennsylvania herds. *Journal of dairy science*, 91(12), 4630-4639.
 44. Nor, N. M., Steeneveld, W., & Hogeveen, H. (2014). The average culling rate of Dutch dairy herds over the years 2007 to 2010 and its association with herd reproduction, performance and health. *The Journal of dairy research*, 81(1), 1.

45. Maher, P., Good, M., & More, S. J. (2008). Trends in cow numbers and culling rate in the Irish cattle population, 2003 to 2006. *Irish veterinary journal*, 61(7), 455.
46. Ahlman, T., Berglund, B., Rydhmer, L., & Strandberg, E. (2011). Culling reasons in organic and conventional dairy herds and genotype by environment interaction for longevity. *Journal of Dairy Science*, 94(3), 1568-1575.
47. <http://www.halavi.org.il/scandir/scandir46.htm> שנתון מועצת החלב החלב
48. Ahlman, T., Berglund, B., Rydhmer, L., & Strandberg, E. (2011). Culling reasons in organic and conventional dairy herds and genotype by environment interaction for longevity. *Journal of Dairy Science*, 94(3), 1568-1575.
49. ברוקשטיין ש. (2013). אחוז יציאה ב-60 יום בתחלובה. משק הבקר והחלב. 364, 93-95. <http://www.icba.org.il/articles/0364/364.2013.62.pdf>
50. Beaudeau, F., Seegers, H., Ducrocq, V., Fourichon, C., & Bareille, N. (2000, July). Effect of health disorders on culling in dairy cows: a review and a critical discussion. *Annales de zootechnie* (Vol. 49, No. 4, pp. 293-311). EDP Sciences.
51. Moussavi, A. H. (2008). Days in milk at culling in Holstein dairy cows. *Journal of Animal and Veterinary advances*, 7(1), 89-93.
52. Milian-Suazo, F., Erb, H. N., & Smith, R. D. (1988). Descriptive epidemiology of culling in dairy cows from 34 herds in New York State. *Preventive veterinary medicine*, 4(4), 243-251.
53. Moussavi, A. H. (2008). Days in milk at culling in Holstein dairy cows. *J. Anim.*
54. Flamenbaum, I., & Galon, N. (2010). Management of heat stress to improve fertility in dairy cows in Israel. *Journal of Reproduction and Development*, 54(S), S36-S41.
55. <http://www.icba.org.il/> ארכיון הדף הכחול, התאחדות מגדלי הבקר
56. Lehenbauer, T. W., & Oltjen, J. W. (1998). Dairy cow culling strategies: making economical culling decisions. *Journal of dairy science*, 81(1), 264-271.
57. Green, L. E., Hedges, V. J., Schukken, Y. H., Blowey, R. W., & Packington, A. J. (2002). The impact of clinical lameness on the milk yield of dairy cows. *Journal of dairy science*, 85(9), 2250-2256.
58. Gröhn, Y., Erb, H. N., McCulloch, C. E., & Saloniemi, H. S. (1990). Epidemiology of mammary gland disorders in multiparous Finnish Ayrshire cows. *Preventive Veterinary Medicine*, 4(4), 241-252.
59. Cassandro, M. (2014). Genetic aspects of fertility traits in dairy cattle—review. *Acta Agraria Kaposváriensis*, 14(1), 11-23.
60. Bazzoli, I., De Marchi, M., Cecchinato, A., Berry, D. P., & Bittante, G. (2014). Factors associated with age at slaughter and carcass weight, price, and value of dairy cull cows. *Journal of dairy science*, 97(2), 1082-1091.
61. Lee, J. Y., & Kim, I. H. (2006). Advancing parity is associated with high milk production at the cost of body condition and increased periparturient disorders in dairy herds. *Journal of veterinary science*, 7(2), 161-166.

62. Fourichon, C., Seegers, H., Bareille, N., & Beaudeau, F. (1999). Effects of disease on milk production in the dairy cow: a review. *Preventive veterinary medicine*, 47(1), 1-35.
63. Loeffler, S. H., de Vries, M. J., & Schukken, Y. H. (1999). The effects of time of disease occurrence, milk yield, and body condition on fertility of dairy cows. *Journal of dairy science*, 82(12), 2589-2604.
64. LeBlanc, S. J., Leslie, K. E., & Duffield, T. F. (2005). Metabolic predictors of displaced abomasum in dairy cattle. *Journal of dairy science*, 88(1), 159-170.

נספחים

תפקיד הסטודנט בעבודת הגמר

1. קובץ הנתונים מהתאחדות מגדלי הבקר כלל את הקריטריונים שהגדרנו מראש למספר משק, מספר ספר עדר, מספר פרה, מספר תחלובה, אומדן הורשה, אורך תקופת יובש אחרונה, תאריך המלטה, תאריך יציאה, סיבת יציאה רשומה, אופן יציאה, ימים בתחלובה בזמן יציאה, תאריך לידה, גיל, משקל פרה בזמן יציאה, מחיר יציאה, תאריך הזרעה ראשונה, חוסר תאנה, תאריך הגשה לחוסר תאנה, ימי מנוחה, חוסר פעילות שחלתית, התעברות הזרעה ראשונה, מספר הזרעות, תאריך התעברות, ימי סרק, תאריך הפסקת הזרעה, הפלה, מרחק מהמלטה בזמן הפלה, גיל הריון בזמן הפלה, תאריך הפלה, זירוז המלטה, אופן המלטה, ולד מת בהמלטה, צניחת רחם, עצירת שלייה, קדחת חלב, מספר ולדות, בצקת עטין, דלקת רחם, קטוזיס, היסט קיבה, שמ"ג יובש, שמ"ג המלטה, שמ"ג שיא חלב, מצב גופני בייבוש, מצב גופני בהמלטה, מצב גופני שיא חלב, אובדן מצב גופני ביובש, אובדן מצב גופני לאחר המלטה, אובדן מצב גופני עודף ביובש, אובדן מצב גופני עודף לאחר המלטה, תאריך דע"ק אחרונה, סת"ס ביקורת אחרונה, סת"ס ביקורת לפני אחרונה, סת"ס לפני שתי ביקורות, זיהוי חיידק מדבק, תנובת חלב מתחלובה אחרונה, חמ"מ מביקורת אחרונה לפני יציאה, תאריך צליעה, מרחק מהמלטה זמן צליעה, אבחנה, תחלואה אחרת, תאריך תחלואה וטיפולם וטרינריים לפני המלטה.

את הנתונים שקיבלנו מהתאחדות מגדלי הבקר הוספתי על קובץ האקסל הקיים נתונים על מנת לייצר מסד נתונים שישמש לניתוח הסטטיסטי:

1. סיבות היציאה המדווחות סווגו לארבע קטגוריות – בירור, בעיות פוריות, בריאות עטין ותחלואה.
2. אופני היציאה סווגו לארבע קטגוריות – יציאה לבשר, יציאה לחלב, מוות ברפת והמתת חסד.
3. מספר קריטריונים דוגמת תחלובה קטגוריאלי, ימים בתחלובה בזמן היציאה, שנת יציאה, עונת יציאה חושבו מתוך מסד הנתונים הגולמי.

משמסד הנתונים בתוכנת האקסל היה מוכן הוגדו מספר תנאים המפורטים בפרק תרשים הזרימה וכן חוברו פונקציות לוגיות אשר מקבלות נתונים מתוך מסד הנתונים הגולמי ומדמה הרצה של הנתונים בתרשים הזרימה אשר חובר על ידי ד"ר תמיר גושן. לבסוף התקבלה סיבת יציאה יחידה לכל פרה. (4 סיבות ראשיות ועוד שתי תת-סיבות).

על כלל התוצאות אשר התקבלו במחקר נערכה חקירה סטטיסטית בעזרת תוכנת SPSS ותכנת Excel.

1. ניתוח מסד הנתונים הגולמי לשם קבלת מסד נתונים מפורט עליו ניתן לבצע את חקר הנתונים.

2. ביצוע של כל הניתוחים הסטטיסטיים ולקיחת חלק ניכר בתהליך המחשבתי לאופן ביצוע הסטטיסטיקה ומענה על שאלת המחקר.