

## לימוד התנהגותם של פרים במרעה לשיפור ביצועיהם

עמית דולב, יהודה יהודה וזלמן הנקין

### רקע ותאור הבעיה:

בשנים האחרונות נאסף מידע רב על דפוסי תנועתם, התנהגותם, המאזן אנרגטי והעדפות בתי הגידול של הפרות במרעה המתבססת על שימוש בקולרי GPS ומדידי קצב לב. לימוד זה תרם להבנה ולפיתוח המלצות ממשקיות לעדר האימהות. חלקם של פרי הרבייה בעדרי פרות נחקר עד כה בהיבט של מאפייני גדילה ובהיבטים מורפולוגיים, אולם עד כה לא נילמדו דפוסי תנועתם ויעילות ביצועיהם של הפרים. ביצועים אלה עשויים להיות מושפעים מדפוס תנועתם בקרב הפרות, מאינטראקציות בין הפרים, משיעור הצלחה להגעה למגע מיני ומתגובה למצבי עקה. כמו כן קיים קושי בהתחקות אחר התפתחותן של מחלות. כלומר במצב הנוכחי אין לבוקר כל דרך לוודא בזמן אמיתי שפר יקר, בעל תכונות חשובות שנרכש בכסף רב אכן מרביע את הפרות בעדר. במחקר זה מוצע לימוד התנהגות אוכלוסיית הפרים במרעה באמצעות קולרי GPS חיישני תנועה, פדומטרים ומדי קצב לב, כגישה חדשה לניטור פעילותם ויעילותם תיפקודם של פרים במרעה, ובמקביל צפויה שיטה זו לשמש כאמצעי חדש לאיתור מצבי עקה והתפתחות מחלות אצלם.

גידול במרעה של בקר לבשר מהווה אחד מענפי החקלאות הנפוצים בעולם, כאשר אחת התכונות החשובות מבחינה כלכלית בגידול זה הינה ביצועי הרבייה (Wiltbank, 1994). ניתן לקבל שיפור מסוים בביצועי הרבייה על ידי השבחה גנטית, אולם קצב השינוי הוא איטי מכיוון שהתורשתיות של תכונות הרבייה נמוכה (Wilham, 1973). מכאן שהשינוי המשמעותי ביותר לגבי ביצועי הרבייה של הבקר לבשר עשוי לבוא:

1. משיפור הביצועים של עדר האימהות (פרות) שהתוצר שלו הוא העגלים בכל שנה.

2. משיפור היכולת לבחון את יעילות פעילותם הרבייתית של פרי הרבייה בעדר

האימהות, שהם מרכיב יקר וחיוני להצלחת ההתעברות ושיפור איכות הוולדות.

מחקרים הראו כי בעדרים בריאים אשר אינם סובלים ממחלות כלשהן, אחת הסיבות המרכזיות להפסדים הגדולים של עגלים פוטנציאלים נובע מאי התעברותן של הפרות (Wiltbank, 1994). בשנים האחרונות נאסף מידע רב על דפוסי תנועתם, התנהגותם, מאזן אנרגטי והעדפות בתי הגידול של הפרות במרעה (Brosh et al. 2003, 2005, 2006; Ganskopp et al. 2000; Goetsch et al. 2006; Henkin 2003; Ungar 2005). עבודות אלו התבססו על הכנסה לשימוש של טכנולוגיות חדשות למעקב אחר פעילותן של פרות במרעה שמתבססות על שימוש בקולרי GPS (Ganskopp et al. 2000; Goetsch et al. 2006; Henkin 2003). קולרים אלו מספקים מיקום מרחבי של החיה וחיישני תנועה המשלימים מידע לניתוח דגם הפעילות (Ungar 2005). השלמת התמונה נעשתה בעזרת שילוב המידע המרחבי (בעזרת Geographic Information System) עם מידע על המאזן האנרגטי של הפרות במרעה בעזרת מדידת נתוני קצב לב (Brosh et al. 2004, 2005, 2006). לימוד זה תרם להבנה טובה ולפיתוח המלצות ממשקיות למגדלים תרומתם של פרי רבייה בעדרי פרות נחקר עד כה בהיבט של מאפייני גדילה שלהם ובהיבטים מורפולוגיים, אולם חסר ידע לגבי דפוסי תנועתם ויעילות ביצועיהם של הפרים בקרב הפרות

במרעה. במצב בו קיים תיפקוד לקוי של פר בעדר פרות או לחילופין הפרעה של פר נתון לתיפקודם של פרים אחרים, עלולה להיגרם ירידה משמעותית בהתעברות קבוצת האימהות. התרחשות זאת עלולה לקרות מבלי שיש בידי הבוקר כלים טובים לזיהוי מוקדם, ו/או לניטור של תיפקודו ומצבו הבריאותי והפיזיולוגי של הפר.

שיטת הממשק הנהוגה כיום כוללת שימוש בפרי רבייה ביחס של 1:20 עד 1:30 בחלקות המרעה. מתוך כך יוצא שבעדר המונה מספר עשרות פרות, מוכנסים פרי רבייה ספורים. כלומר, קבוצת פרי הרבייה מהווה חולייה חשובה ויקרה, בתהליך גידול בקר במרעה. פרים אלו, בהיותם חשובים ביותר בגידול בקר לבשר, הינם בעלי ערך כלכלי גבוה ועלותם גבוהה. רכישת פרי הרבייה לעדר פרות מתבצעת מעדרי טיפוח, ייעודיים לגזע מסוים. בעדרי הטיפוח עבודת הטיפוח מתבצעת בעזרת הזרעת אמהות ע"י זירמת פרים נבחנים מחו"ל וכן ע"י הרבעה טבעית של פרים מקומיים מצטיינים. הפרים עצמם נבדקים בתחנת מבחן (שיעור גדילה, היקף אשכים, גודל שלד ועוד). אוסף מבדקים אלו הינם הבסיס העיקרי לקבלת החלטות לשימוש בפר בעדר הפרות במשק נתון. עם זאת, שיטת גידול של בקר במרעה איננה מאפשרת התחקות מקיפה אודות התרומה הפרטנית של הפרים להרבעת הפרות בשטח המרעה. ביצועים אלה עשויים להיות מושפעים ממגוון סיבות כדוגמת:

1. דפוסי תנועתיות מרחבית של הפרים ואופן השימוש בחלקה ביחס לפעילות הפרות.
  2. אינטראקציות חברתיות עם פרים נוספים בקבוצה.
  3. שיעור הצלחה בהגעה למגע רבייתי עם פרות.
  4. תגובה למצבי עקה, וניטור התפתחותן של מחלות.
- במצב הנוכחי אין לבוקר כל דרך לוודא בזמן אמיתי שפר יקר, בעל תכונות חשובות שנרכש בכסף רב, אכן מרביע את הפרות בעדר. ביצועים ירודים של פר נתון, ייוודעו רק לאחר בדיקת הריון ו/או לאחר ביצוע של מעקב פרטני ותצפיות ישירות בעדר האימהות.

#### **היעד:**

שיפור היכולת לבחון את יעילות פעילותם הרבייתית של פרי רבייה המוכנסים לעדר אימהות.

#### **מטרות המחקר והתועלת הצפויה מביצועו:**

1. לימוד דפוסי תנועתם המרחבית של פרים במרעה בניצול תאי השטח השונים במרעה ביחס לעדר הפרות, וביחס לפרים האחרים באותו עדר.
  2. כיול דגמי התנהגותם לאורך היממה.
  3. איתור מצבי עקה והתפתחות מחלות בזמן אמת.
  4. פיתוח שיטה להתחקות אחר דפוס פעילותו הרבייתית של פר במרעה.
- הצעה זו מבקשת להרחיב את הידע המדעי על פעילות הפרים בעדרי הגידול ובפעילותם בעדרי הרבייה, בעזרת ניטור ממוקד עם קולרי GPS המאפשרים התחקות אחר דפוסי תנועתם ופעילותם 24 שעות ביממה. התועלת הצפויה מביצועו של מחקר זה תהיה בפיתוח היכולת לאפיין את דפוסי הפעילות המיטביים של פרים במרעה, תוך פיתוח כלי יעיל להערכת ביצועיו של פר נתון במרעה.

יישום תוצאות המחקר יתבטא הן בשימוש בידע שייווצר על התנהגות הפרים והן בשימוש באביזרי זיהוי (לדוגמא פדומטרים משוכללים שנותנים מידע על ציר זמן של התנהגות הבקר) למעקב אחר התנהגות אשר הקשר בינה לבין המדידה בפדומטר ילמד במחקר.

### שלב המו"פ:

תצפית הקדמית.

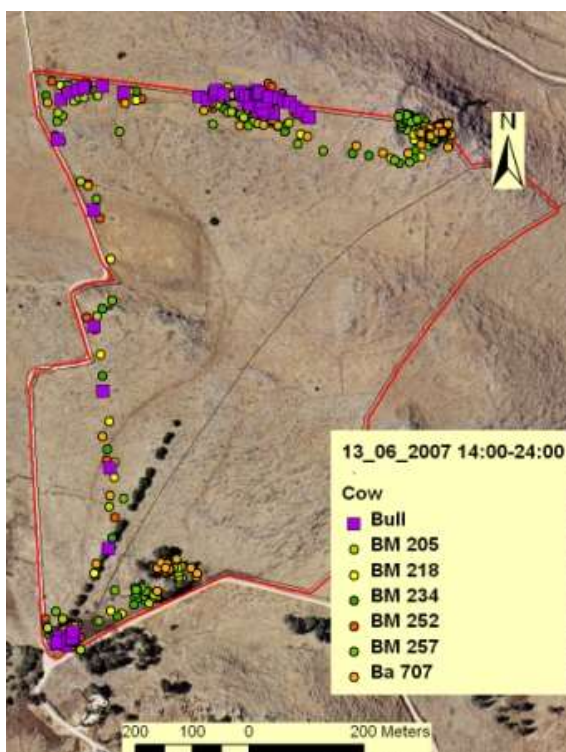
### תאור הפעולות שבוצעו:

נערכה תצפית הקדמית בכרי דשא בה הושמו קולרים עם GPS ומדי פעילות על 6 פרות ובמקביל על פר, מתוך עדר של 20 אימהות ו-פר יחיד. מתוך 6 הפרות, היתה אחת מגזע באלדי (Ba) ו-5 מגזע ביפמסטר (BM). הפר הוכנס לחלקת המרעה רק לאחר תליית הקולר, כלומר, זה היה מפגשו הראשון עם עדר הפרות בחלקה זו. באותה חלקה היה פר נוסף שעליו לא היה קולר. במשך 4 יממות בוצע מעקב אחר התנהגות הפרות והפר בשטח. ניתוח תוצאות תצפית ראשונית זו מהווה בסיס להצעה ההקדמית שהוגשה למדען משרד החקלאות.

### תאור התוצאות:

תוצאות מקדימות שכללו מעקב בעזרת GPS אחר פר בעדר פרות בקיץ 2007 לימדו על תנועה

רציפה של הפר אחר קבוצת הפרות לאזורי הרעייה בשעות הלילה בטווחים של עד עשרות מטרים ספורים מהן, בעיקר בארבעת הימים הראשונים שלאחר הכנסתו לעדר. מעקב ראשוני זה מלמד שקיימת תנועה מאזורי הרביצה לאזורי הרעייה של כל הפרות עם הקולר (איור 1). עבור כל אחד מן הפרטים (6 פרות ופר) נאסף מיקום כל 5 דקות. תנועה זו נעשית באופן אוטונומי ע"י כל פרה, אולם קיימת השפעה מסויימת של הפרות האחרות בעדר על דפוס תנועתה של כל פרה. בבחינת השעות הראשונות (שכללו את שעות אחה"צ עד חצות) שלאחר תליית הקולרים והכנסת הפר לעדר ניתן לראות שהפר היה קרוב לאזור פעילותן של הפרות (איור 1). לפרות קיים דפוס תנועה מאזורי המרבץ בצל אל אזורי המרעה בכל אחד מן הלילות וחזרה לנקודות הצל בשעות היום.



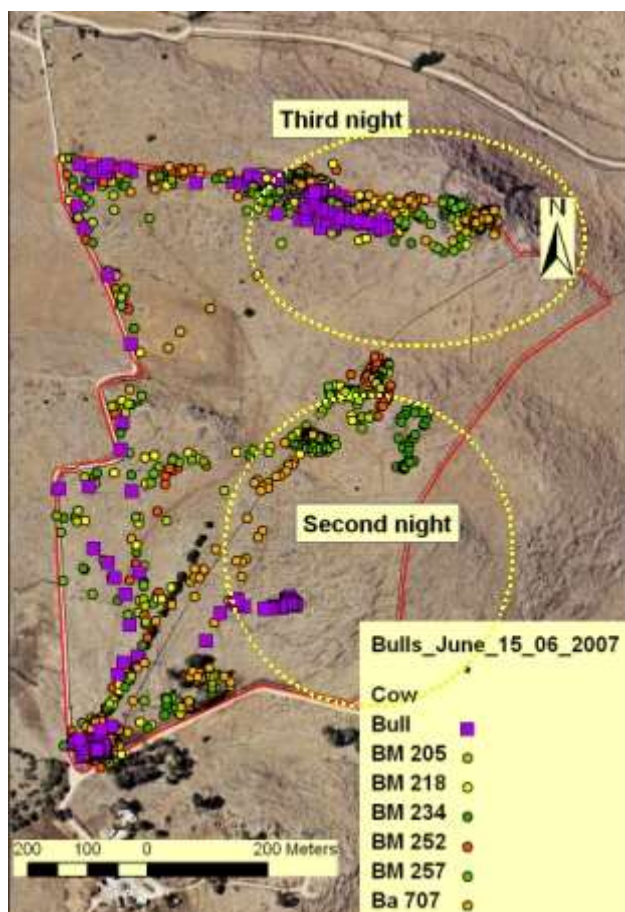
איור 1 – פיזור מיקומיהן של 6 פרות ופר (ריבוע סגול) בשעות הראשונות שלאחר כניסתם לחלקה. ההפרש בין מיקום למיקום של כל פרט הינו 5 דקות.

לצורך בחינה פרטנית של דפוס פעילות הפר ביחס לפרות נבחן המרחק בינו לבין כל אחת מן

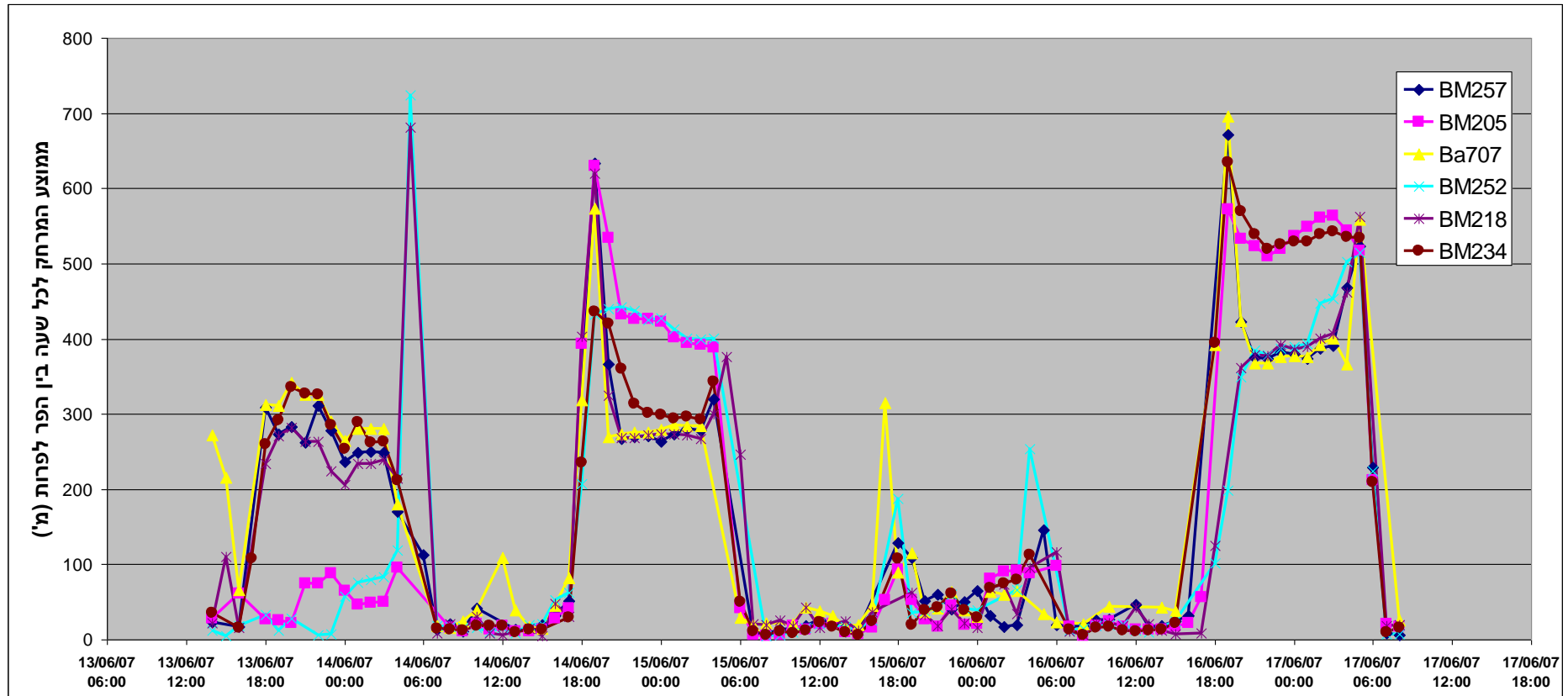
הפרות במהלך 4 היממות (איור 2). בחינת פרק הזמן ההתחלתי (אחה"צ של היום הראשון – איור 1) שבמהלך שעות הערב והלילה של היום הראשון שהה הפר בקרבת 2 מ-6 הפרות (BM252 ו-BM205) בטווחים הקטנים מ-100 מ' מהן. גם אם לכאורה נראה היה שהפר עקב אחר נתיב תנועתן של כלל הפרות בעדר, הרי שבפועל היה הפר ביחד עם קבוצה מסויימת בה היו שתי פרות עם קולר.

במהלך ארבע היממות שנבדקו, ניתן לראות שקיים דפוס של "מרחק מפרות" בשעות היום (6:00-18:00) לעומת דפוס לילי (6:00-18:00). בשניים מתוך ארבעת מקטעי הלילה, היה הפר מרוחק מעל 250 מ' מכל אחת מ-6 הפרות עם הקולר. בלילה נוסף (הראשון) היה הפר בסמוך ל-2 פרות (פחות מ-100 מ') ומרוחק מעל 250 מ' מארבע האחרות, ובלילה השלישי בלבד, נע הפר בסמוך ל-6 הפרות. בשלושת מקטעי היום היה הפר בסמוך לכל 6 הפרות עם הקולר.

השוואת המיקום המרחבי של הפר ביחס לפרות בין הלילה השני לשלישי (איור 3) מראה שבלילה השני נע הפר באזור אחר (מדרום) לכל 6 הפרות עם הקולר, ולעומת זאת בלילה השלישי ניתן לראות שהפר היה בסמוך אל 6 הפרות (כפי שחושף גם איור 2). קרבה שכזו מהווה בסיס לפעילות רבייתית, בעוד שריחוק מרחבי אינו מאפשר זאת.



איור 3 – פיזור מרחבי של מיקומי הפר ושש הפרות במהלך 24 שעות הכוללות את חלקו השני של הלילה השני (שעות 0-6:00) וחלקו הראשון של הלילה השלישי (00:00-18:00).



איור 2 – המרחק בין הפר עם הקולר לכל אחת מ-6 הפרות עם הקולר במהלך 4 יממות. הפרות המצויינות באותיות BM הן מזן ביפמסטר, בעוד הפרה המסומנת ב-Ba, היא מזן בלאדי.

## **סיכום ביניים**

בהיותה של קבוצת הפריס בעלת חשיבות רבה להצלחת הרבייה, והיא מצויה במספרים קטנים בעדרי הפרות, כל פרט בודד (פר) הוא בעל ערך כלכלי רב. מכאן שלימוד דפוסי פעילותם במרעה וזיהוי מאפיינים היכולים ללמד על ביצועיו של פר בודד, הם בעלי משמעות כלכלית רבה בבחירת השילוב של פריס מתאימים להכנסה לעדר בתנאי מרחב נתון, ובהוצאת פריס שתיפקודם לקוי בזמן אמת.

חשוב לזכור שתצפית ראשונית זו מוגבלת היתה ל-6 פרות מתוך עדר של 20 פרות, ונאסף בה מידע על פר אחד מתוך שניים. עם זאת, העובדה שהפרות נעו לרוב באזור דומה, יכולה להעיד שזה היה דפוס התנועה של עדר הפרות. במקביל, ניתן לומר שהפר אינו חלק מקבוצת הפרות, ומצטרף אליהן במקטעים מסויימים בלבד. המידע המרחבי בתצפית זו מרמז על דפוס תנועתו של הפר ביחס לפרות. הצלבת מידע זה עם מצב הדרישה של הפרות והצלחת הרבייה, יוכלו לשפוך אור בצורה טובה יותר על הקשר בין פעילותו המרחבית של הפר ליעילות הפעילות הרבייתית.

כמו כן חשוב לציין, שבמידה ויתברר שעיקר הפעילות הרבייתית מתקיימת בשעות היום באזור הקרוב למקור הצל/מים, כי אז אין חשיבות רבה בתנועת הפר עם הפרות במהלך פרק הזמן של הרעייה וההיפך. מידע זה יכול להיות בסיס חשוב להערכת תיפקודו של הפר בעדר.

נראה שכיוון מחקרי זה עתיד לאפשר מידע חדש על דרכי ממשק של השימוש בפריס בעדר הפרות כאשר בתצפית הקדמית זו נבחנה היכולת להבין את דפוס התנועה המרחבי של הפר ביחס לפרות בעדר. כיווני ההמשך צפויים לכלול אמצעים לזיהוי מצב הדרישה של הפרות בעזרת פדומטר וקצב לב, ובדיקת אבהות לעגלים הנולדים. הצלבת המידע מהמקורות הללו צפויה להוות בסיס לפיתוח שיטות ממשק יעילות יותר להפעלת הפריס בעדר הפרות.