

דוח לתכנית מחקר מספר 277-0144-09

**ניהול רב-תכליתי של שטחים פתוחים למרעה בקר ומרעה דבורים: בדיקה  
כמותית של יחסי הגומלין בעונה הקריטית באביב**

דוח מסכם מוגש למדען ראשי משרד החקלאות

ע"י

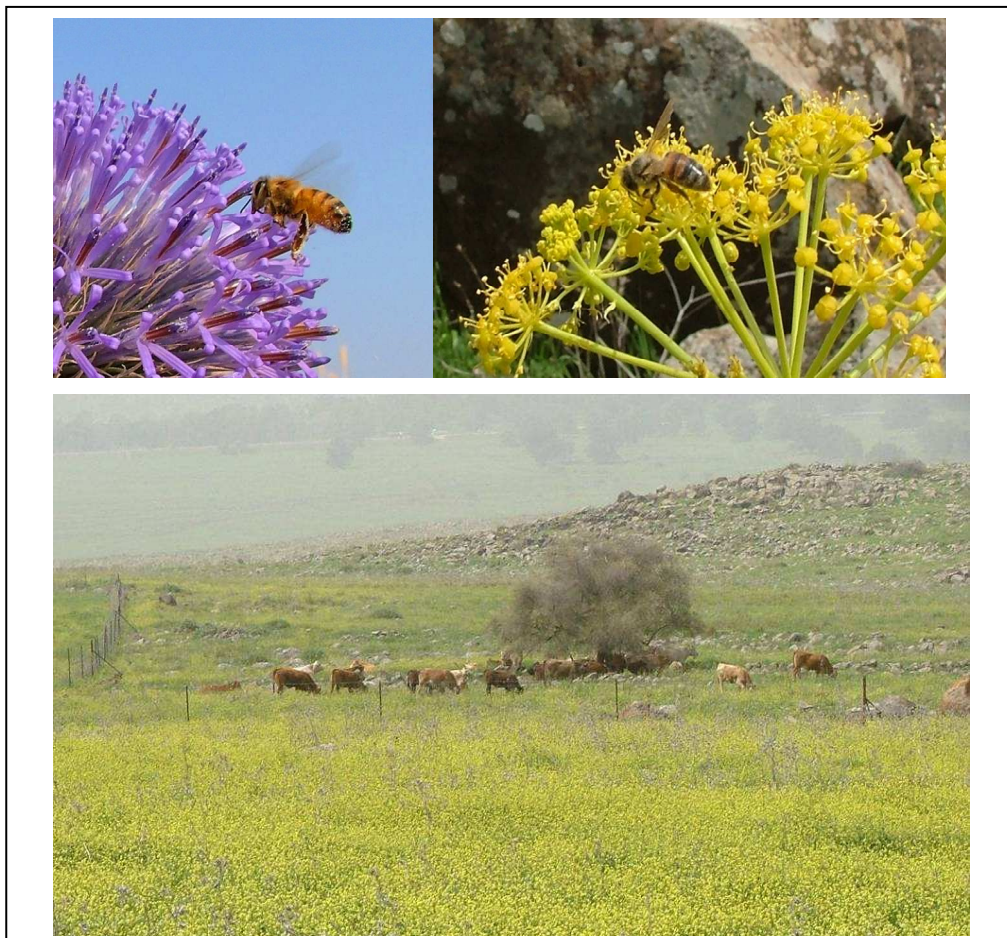
זלמן הנקין, היחידה לבקר לבשר, נווה יער, המחלקה למשאבי טבע, מנהל המחקר החקלאי  
ארנון דג, מנהל המחקר החקלאי  
עמנואל נוי מאיר ז"ל, בוטניקה חקלאית, הפקולטה לחקלאות, האוניברסיטה העברית ירושלים  
דבורה שיצר, מושב גמלה  
יוסי סלבצקי, שה"מ

Zalmen Henkin, Beef Cattle section, Newe-Ya'ar Research Center, Department of  
Natural Resources, ARO, P.O. Box 1021, Ramat Yishay, 30095, Israel.

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

הממצאים בדו"ח זה הינם תוצאות ניסויים  
הניסויים אינם מהווים המלצות לחקלאים

חתימת החוקר



## תקציר:

הענפים החשובים ביותר המפיקים מוצרים כלכליים ישירות מן השטחים הפתוחים הלא מעובדים בישראל כיום הם בקר לבשר ודבורי דבש. כמות הדבש המיוצרת בארץ אינה מספקת את התצרוכת המקומית וכמויות הולכות וגדלות של דבש מיובאות להשלמת החסר. הגורם המגביל העיקרי להגדלת ייצור הדבש הוא העדר כמויות מספיקות של צוף בשטחי הארץ וכנראה השפעת ממשק הרעייה על הצומח וזמינות הצוף והאבקה מהפרחים לדבורים מאותו תא שטח רבה. אך הידע לגבי יחסי הגומלין בין מרעה בקר ומרעה דבורים וההשפעות החיוביות או השליליות מצומצם ועומדת השאלה האם אפשר באמצעות ניהול רב-תכליתי מתאים לשפר את התרומה של שני הענפים? מטרת המחקר: 1. לבדוק בניסוי מבוקר ובאופן כמותי, את ההשפעה של שינויים מתוכננים במשטר הרעייה של בקר בעונה הקריטית באביב על המדדים הבאים: א. שפע פרחים של מינים שזוהו כמקור צוף איכותי לדבורי דבש בחלקות עם משטר רעייה שונה. ב. תדירות הביקורים של דבורי דבש בפרחים של מינים שונים. ג. אומדן של ייצור בשר ואומדן של ייצור הדבש באביב בכורות המוצבות בחלקות עם משטר רעייה שונה. 2. לערוך בעזרת הנתונים שיתקבלו תחשיב ראשוני של כדאיות ניהול משולב של שטחים פתוחים למרעה דבורים ובקר ולהציע דרכי ניהול אפשריות. תכנית העבודה: בשני אתרים שונים (לכיש וחוות כרי דשא) אותרו 3 חלקות גדולות של מרעה, הדומות בטופוגרפיה, במסלע, בממשק הרעייה ובהרכב הצומח לפני תחילת הניסוי. בכל חלקה מוקמה קבוצה של כורות. שלושת החלקות בכל אתר חולקו כך שיוצרו לחצי רעייה שונים: א. ללא רעייה; ב. רעייה מתונה; ג. רעייה חזקה. במהלך המעקב מדי חודש מפברואר ועד מאי בשנים 2008 ו-2009 בוצעה, בחתכים קבועים בכל חלקה, ספירה של הפרחים וביקורי דבורים בפרחים מן המינים השונים, כן בוצע בשיא עונת הצימוח סקר צומח לבדיקת הרכבו. במקביל בוצע מעקב אחר ביצועי הבקר באתרים השונים וסקילות של הדבש בכורות. נמצא כי מספר מיני הצומח המשמשים לצוף או אבקה לדבורים הוא 10 - 30 אך מתוכם חמישה הם מינים עיקריים. בכל מועד ישנם מינים מעטים המשמשים את הדבורים והם המשתנים לאורך עונת הפריחה. נמצאו הבדלים במספר הפרחים בין החלקות בלחצי הרעייה השונים ובהתאם נמצא כי מספר ביקורי הדבורים בחלקה הנתונה ללחץ רעייה מתון היה גבוה יותר מזה הנתון ללחץ רעייה חזק. בממשק המקובל ברוב המשקים בארץ בהם לחץ הרעייה אינו גבוה, שילוב רעיית בקר ודבורים בממשק בו קיים לחץ רעייה מתון הוא חיובי.

## מבוא ותיאור הבעיה:

בשטחי המרעה בארץ רועים כ- 50,000 ראשי בקר ומספר העגלים המיוצרים בשטחים אלו הוא כ- 35,000. כושר הייצור המקומי של הבשר החי מהמרעה הטבעי מהווה כ- 15% מכלל הבשר הנצרך בארץ ועומד על 17,500 טון. ענף הדבורים בישראל מייצר כ-3,200 טון דבש בשנה, מחיר לק"ג למגדל – 15 ₪, סה"כ ערך ייצור של כ- 48 מיליון ₪ בשנה. כמות הדבש המיוצרת בארץ אינה מספקת את התצרוכת המקומית וכמויות הולכות וגדלות של דבש מיובאות להשלמת החסר. הגורם המגביל העיקרי להגברת ייצור הדבש הוא העדר כמויות מספיקות של צוף בשטחי הארץ. יש חפיפה רבה בין שטחי המרעה מהם מופקים שני המוצרים האלה. קרוב למיליון דונם של צומח טבעי בשטחים פתוחים מגודרים ומנוצלים למרעה בקר, ובו-זמנית מנוצלים למרעה דבורים ע"י כורות בתוך שטח המרעה או בסמוך לו. במחקרים רבים נמצא, כי ממשק הרעייה של הבקר (צפיפות בעלי-החיים ועונת הרעייה) משפיע באופן משמעותי על הרכב המינים של הצומח ועל

צפיפותו. סביר להניח כי להשפעות ממשק הרעיה על הצומח יש השפעות גם על זמינות הצוף והאבקה מהפרחים לדבורים באותו שטח. האם יחסי הגומלין בין מרעה בקר ומרעה דבורים הם חיוביים, כלומר תורמים לסך תרומה כלכלית גבוהה יותר מן השטחים הפתוחים? או שליליים, כלומר, האם העליה בתרומה של אחד מן הענפים היא על חשבון ירידה בתרומה של הענף השני? או האם אפשר באמצעות ניהול רב-תכליתי מתאים לשפר את התרומה של שני ענפים אלו? ראוי לציין שיש כבר בארץ מספר קטן של מגדלים המשלבים גידול בקר ודבורים בבעלותם, באותו תא שטח המשמש כמרעה.

במחקר הקדמי שמומן ע"י הנהלת ענף דבורים, נערך סקר בין מגדלי דבורים באזורים שונים בארץ. התברר כי רובם ככולם משוכנעים כי רעיית בקר בלחץ גבוה, כפי שהיא קיימת בשטחי מרעה רבים, גורמת לירידה משמעותית בכמות הפרחים והצוף הזמינים לדבורים, בעיקר בחדשי האביב, ובעקבות כך לירידה בתפוקת הדבש ולירידה בכושר הנשיאה של השטח לכוורות. באותו מחקר הקדמי התברר גם כי כמה מצמחי הדבש האיכותיים ביותר בשטחי מרעה (לדוגמה שלמון יפואי) אמנם נפגעים מרעיה אפילו בלחץ מתון. מאידך צמחי דבש חשובים אחרים (לדוגמה מורכבים קוצניים ומצליבים) עמידים לרעיית בקר ובחלקם מתקיימים במרעה רק כאשר יש רעיה בלחץ מתון לפחות. המסקנות העיקריות המסתמנות מן הסקר ההקדמי הן: 1. בטווח הארוך, רעיית בקר בלחץ מתון אינה מזיקה ואף תורמת לקיום צומח מגוון המתאים למרעה דבורים, זאת בעיקר על ידי דיכוי הדגניים ועידוד רחבי העלים. 2. בטווח הקצר, רעיה חזקה מרוכזת בעונת האביב (פברואר עד מאי) עלולה בתנאים מסוימים לגרום לירידה משמעותית בשפע פרחי הצוף ובייצור הדבש מן השטח. 3. אין נתונים כמותיים על תרומת מיני הצמחים השונים במרעה לצוף הנאסף ע"י דבורי דבש ובודאי לא על הקשר בין לחץ הרעיה ומשטר הרעיה העונתי לבין ייצור הדבש (והבשר) בשטחים הפתוחים המשותפים למרעה בקר ודבורים. נתונים כאלה דרושים כדי לבדוק את ההיתכנות והכדאיות של ניהול רב-תכליתי של השטחים.

שמירה על שטחים פתוחים תוך קיום חקלאות רווחית ברת-קיימא הינה מטרה מרכזית של משרד החקלאות והגופים השונים העוסקים בסביבה. מחקר זה עשוי לתרום נדבך נוסף לשיפור ההבנה של יחסי הגומלין בין פעילויות חקלאיות שונות עם מערכת אקולוגית שכנה תוך כדי הקטנת ההשפעות הסביבתיות השליליות של הפעילות החקלאית. נושא זה טרם טופל בארץ ובא בין השאר לפתור קונפליקט בין שתי קבוצות מגדלים שלהן הצומח מהווה גורם מגביל יצור. המידע שהושג במחקר זה עשוי לסייע בניהול מושכל יותר של השטחים הפתוחים לרווחת החקלאים.

### **מטרות המחקר:**

1. לבדוק בניסוי מבוקר ובאופן כמותי, את ההשפעה של שינויים מתוכננים במשטר הרעיה של בקר בעונה הקריטית באביב על המדדים הבאים:
  - א. שפע פרחים של מינים שזוהו כמקור צוף ואבקה איכותי לדבורי דבש בחלקות עם משטר רעיה שונה.
  - ב. תדירות הביקורים של דבורי דבש בפרחים של מינים שונים והערכת מספר דבורים כולל ליחידת שטח.

ג. אומדן של ייצור בשר ואומדן של ייצור הדבש באביב בכורות המוצבות בחלקות עם משטר רעיה שונה (נושא הדורש התייחסות מיוחדת בשל העדר האפשרות לתחם אזור הפעילות בדבורי דבש).

2. לערוך בעזרת הנתונים שיתקבלו תחשיב ראשוני של כדאיות ניהול משולב של שטחים פתוחים למרעה דבורים ובקר ולהציע דרכי ניהול אפשריות.

## **הפעלת המחקר**

### **שטח המחקר**

המחקר התבצע בשני אתרים במקביל, האחד במרעה עשבוני בגליל המזרחי - חוות כרי- דשא והשני במרעה שיחני בשפלת יהודה - לכיש.

### **חווה כרי דשא – חוות המחקר לבקר לבשר במרעה נמצאת בגליל המזרחי מזרחית לקיבוץ**

עמיד. שטח החווה הוא כ- 14,500 דונם ורועים בה כיום כ- 600 ראשי בקר. השטח מחולק לחלקות משנה ובהן מתקיימת רעיה בלחצים שונים ובמשטרי רעיה שונים. המסלע הוא בזלתי ולכן הקרקע היא פרוטוגרומוסול עשירה. כמות המשקעים הרב-שנתית הממוצעת היא 555 מ"מ בשנה. בשנים 2008 ו- 2009 בהם נערך הניסוי, הכמות השנתית עמדה על 329 מ"מ ו- 491 מ"מ בהתאמה בלבד. הצומח המאפיין את השטח מוגדר כבתה המיקרופטופיטית עשירה בצומח עשבוני רב וחד-שנתי. שטח זה משמש מתחילת שנות השישים למחקר במרעה ונעשו בו במשך השנים מחקרים רבים ומגוונים בתחומי הצומח ובעלי החיים במרעה, כך שקיימים נתונים רבים לגבי השטח, הצומח ובעלי החיים הרועים בו.

**לכיש** (עיני"ב) - שטח המרעה נמצא באזור לכיש - אמציה - בית גוברין ומשתרע על פני כ- 25,000 דונם. העדר מונה כ- 400 ראש בקר. השטח מחולק ע"י גדרות לחלקות בנות 1,000 - 2,000 דונם כל אחת. בעל העדר הוא גם כוורן המחזיק את כוורתיו בשטח. המסלע גירי, כמויות הגשם הרב-שנתיות הממוצעות עומדות על כ- 360 מ"מ לשנה. בשנים 2008 ו- 2009 בהם נערך הניסוי, הכמות השנתית עמדה על 249 מ"מ ו- 313 מ"מ בהתאמה בלבד. הצומח בשטח מגוון ונע בין צומח עשבוני עשיר בשטח המישורי בעמקים, לבין צומח שיחי המאפיין את השלוחות ועד לחורש פתוח באזור הגבעי / הררי בחלקו המזרחי של השטח.

### **תכנית העבודה**

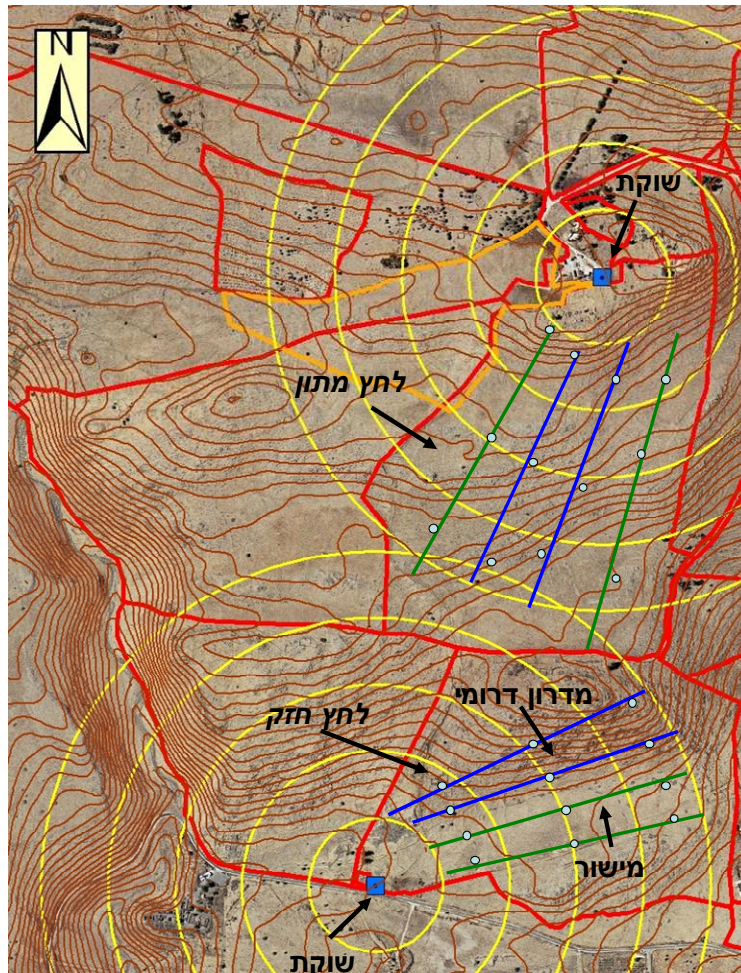
1. בכל אחד מן השטחים המצוינים אותרו שתי חלקות גדולות של מרעה, הדומות בכל אתר בטופוגרפיה, במסלע, בממשק הרעיה לפני תחילת הניסוי ובהרכב הצומח בתחילת הניסוי וחלקה נוספת קטנה יותר ללא רעיה אשר שימשה כביקורת.
2. בכל חלקה בכל אתר (כרי דשא ולכיש) מוקמה קבוצה של כוורות הזהות מבחינה גנטית (מלכות בנות לאותה אם) ומבחינת הטיפול עד לתחילת הניסוי.
3. במשך כל חדשי השנה מלבד חדשי הניסוי משטר הרעיה של בקר היה אחיד בכל החלקות, בלחץ הרעיה הרגיל של המשק.



4. בתחילת פברואר, בכל אחד מן המשקים באתרים השונים, רוכז העדר וחולק באופן שנוצרו לחצי רעיה שונים בחלקות: א. ללא רעיה; ב. רעיה מתונה (24 דונם לפרה); ג. רעיה חזקה (12 דונם לפרה). לחצי רעייה אלה נשמרו עד סוף מאי, אז חולק העדר שוב ללחץ אחיד בין החלקות. בין פברואר למאי לא קיבל העדר תוספת מזון מוגש.

5. חתכי צומח - הן בכרי דשא והן בלכיש בוצעו סקרים לאורך חתכי צומח קבועים. חתכים אלו הוצבו וסומנו ביתדות ברזל ומיקומם המדויק נקבע בעזרת GPS. החתכים המקוריים היו באורך של 20 מ' וברוחב 2 מ' והוצבו בשני האתרים בשני טיפולי הרעיה השונים. 24 חתכי הצומח בכרי דשא מאפיינים שני בתי גידול שונים (מישור, ומדרון דרומי) (תמונה 1) ובלכיש 64 חתכי צומח המאפיינים שלושה בתי גידול שונים (מישור, מדרון צפוני ומדרון דרומי). חתכי הדיגום הוצבו לאורך קוים במרחקים מדודים שונים מהשוקת על מנת ליצור גרדיאנט בלחצי הרעיה.

תמונה 1. חתכי הצומח בכרי דשא ביחס לבתי הגידול השונים ומרחקם מן השוקת



\*מיקום החתכים הוא בנקודות המצוינות לאורך הקווים. קו ירוק מדרון, קו כחול מישור.  
 \*\* גבולות החלקות מצוינות באדום.

6. בשנים 2008 ו-2009 מפברואר ועד סוף מאי, מדי חודש, בכרי דשא נערכו סקרים בהם נספרו בחתכים כל הפרחים מהמינים השונים. ספירת הפרחים בלכיש התבצעה בחתכים באמצעות זריקה אקראית של ריבועים בגודל 25\*25 ס"מ (עשר פעמים בכל חתך). נעשתה ספירה של כל הפרחים החיוניים בתוך הריבוע וכן ספירה נוספת של כל הפרחים הגבוהים (כדוגמת עירית גדולה)

והשיחים (הפורחים) שלא נדגמו בריבוע. במקביל נספרו ביקורי הדבורים בפרחים השונים בתוך כל חתך הדגימה במהלך חצי השעה הראשונה מתחילת ספירת הפרחים באותו חתך. התצפיות על ביקורי הדבורים בוצעו ע"י הליכה איטית לאורך החתך במשך 15 דקות. בנוסף, בכרי דשא, נרשמו ביקורים אקראיים של דבורים תוך כדי הליכה מחתך לחתך תוך ציון הפרחים שאותם ביקרו.

7. סקרי צומח בוצעו בשני האתרים הן בתחילת אפריל 2008 ובאפריל 2009, בשיא עונת הצימוח. סקרי צומח אלו בוצעו בשיטת ה-step-point בהם הוגדרו כל מיני הצומח לאורך החתכים (בכל חלקה) וחושב בהתאם אחוז הכיסוי שלהם. בשנה הראשונה למחקר (2007) בוצע סקר צומח ראשוני באוגוסט.

8. בסוף כל עונת פריחה בוצעו שקילות של הדבש בכל כוורת בכל חלקה. בשנת 2008 היו בעיות טכניות בשקילה זו, אשר עליהן התגברנו בשנת 2009.

9. בוצעו שקילות של האמהות והעגלים בתחילת כל עונת מעקב ובסופה (מחלקות רעיה מתונה ורעיה חזקה).

## **תוצאות**

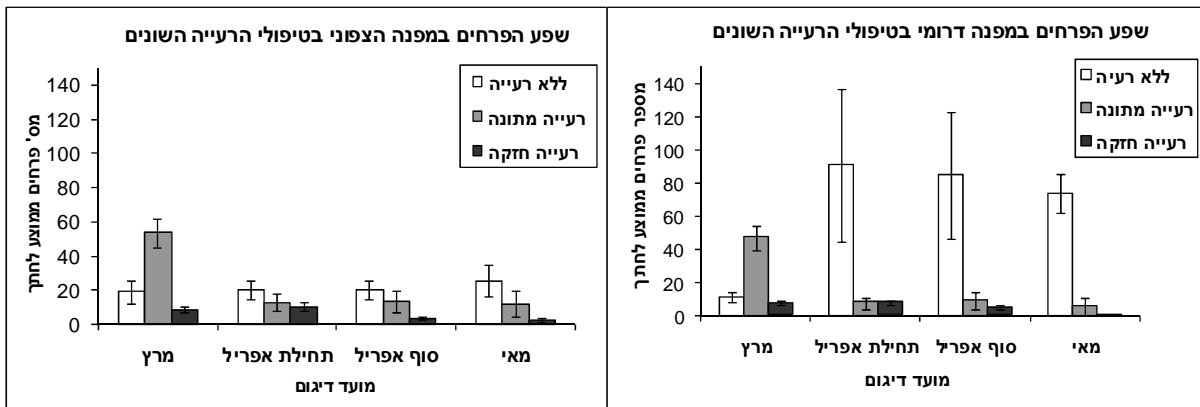
בשנה הראשונה לביצוע המחקר (2007) הוצבו החתכים בשני אתרי הדיגום ובוצע סקר צומח ראשוני שתוצאותיו פורסמו בדו"ח השנתי לשנה זו. בשנה השנייה למחקר (2008) בוצע מעקב אחר המשתנים השונים שהוזכרו, אך כמויות המשקעים הנמוכות יחסית הן בכרי דשא (כ- 330 מ"מ) והן בלכיש (כ- 250 מ"מ) היוו מגבלה חמורה לייצור הפרחים והשפיעו באופן ישיר על כמויות הצוף הנמוכות והדבש הנאגר אשר עמד על כשליש מממוצע השנים הקודמות. שנת 2009 התאפיינה בכמות גשם גבוהה יותר ביחס לשנה קודמת (490 מ"מ בכרי דשא ו- 313 מ"מ בלכיש) אך עדיין מתחת לממוצע השנתי. הכמויות הנמוכות יחסית של המשקעים בשנים אלו השפיעו על התוצאות. במסגרת מגבלה זו להלן מוצגות תוצאות המחקר משני האתרים.

## **אתר לכיש**

### **מספר פרחים**

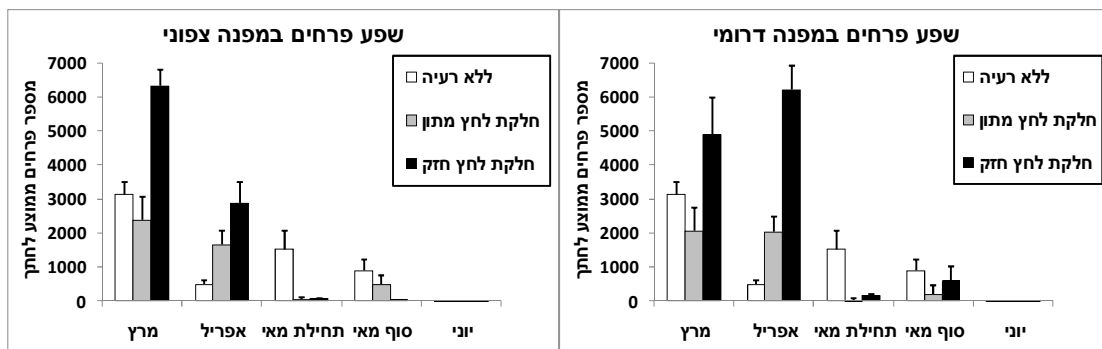
מכלל 142 מיני הצומח שהוגדרו בחתכי הצומח בעונת 2008 בלכיש ל- 58 מהם היו פרחים שניתנים היו לספירה, אך מתוכם רק ב-14 ביקרו הדבורים. בשנה זו מספר הפרחים הכללי היה נמוך יחסית לאורך כל העונה. מספר גבוה של פרחים בשנה זו נמצא בטיפול הרעיה המתונה ביחס לטיפול הרעיה החזקה, מצב זה היה מודגש בעיקר בחודש מרץ (ציור 1). בהמשך העונה ועם סיום הגשמים, הצטמצם מספר הפרחים בטיפולי הרעיה באופן משמעותי. מאפריל והלאה מספר הפרחים בטיפול הביקורת היה גבוה ביחס לטיפולי הרעיה, הפרש זה בא לידי ביטוי בעיקר במדרון הדרומי. מספר הפרחים בטיפול הרעיה החזקה באותה שנה היה נמוך לאורך כל עונת הפריחה.

ציור 1. מספרם הממוצע של הפרחים בחתכים השונים בטיפול הרעיה השונים בלכיש בשנת 2008



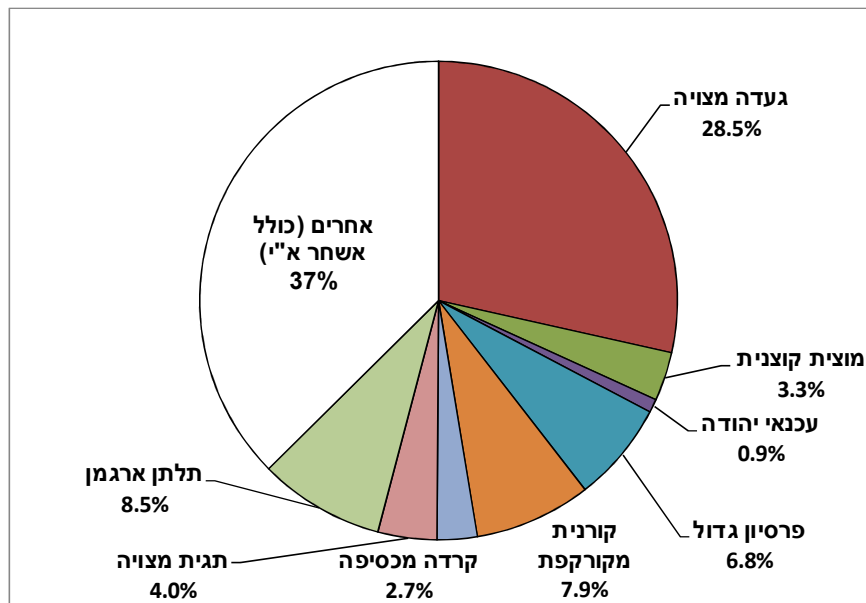
מספר הפרחים הכללי בעונת 2009 היה גבוה ביחס לשנה קודמת ובעיקר בטיפול הרעיה, כאשר המספר הגבוה של הפרחים נרשם בחודשים מרץ ואפריל (ציור 2), שיא עונת הפריחה. מתחילת מאי מספר הפרחים בטיפול הרעיה השונים ירד אך בטיפול הביקורת ללא הרעיה המשיכה הפריחה עד לסוף חודש מאי. לא נמצא הבדל מובהק במספר הפרחים בין המפנים הצפוני והדרומי. בגלל בעיות לוגיסטיות בקיום לחצי הרעיה המתוכננים בחלקות ולמרות ההבדלים המובהקים שנמצאו לא ניתן ליחס אותם לממשקי הרעיה השונים.

ציור 2. מספרם הממוצע של הפרחים בחתכים בחלקות הרעיה ביחס לביקורת בלכיש בשנת 2009.

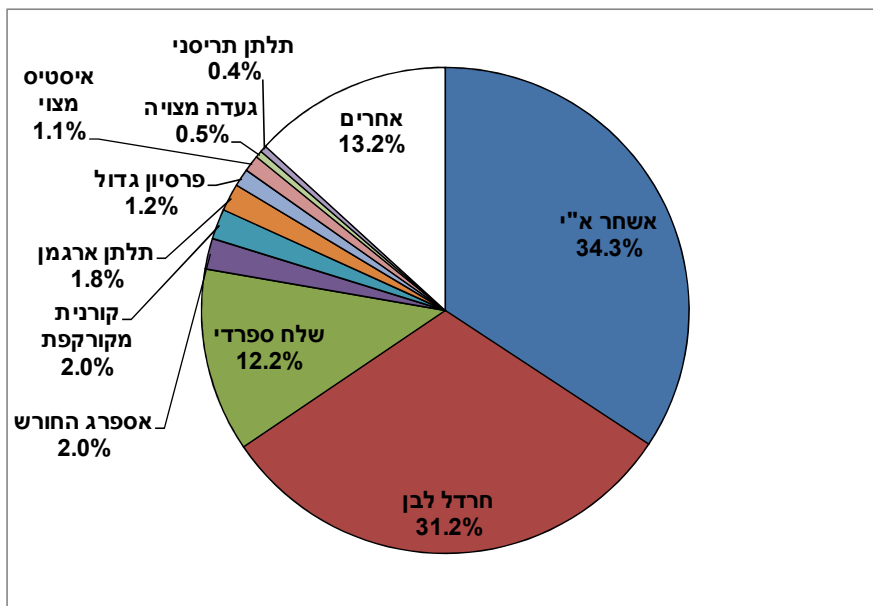


מבין כלל המינים שפרחו, המינים העיקריים בהם ביקרו הדבורים באתר לכיש בחלקות הרעיה והביקורת לכל אורך עונת 2008 היו: אשחר איי, געדה מצויה, קורנית מקורקפת, פרסיון גדול ותלתן ארגמן (ציור 3). את אחוז הפרחים במינים אשר בהם ביקרו דבורים בשנת 2009 בשתי החלקות ואשר היו נתונות לרעיה ניתן לראות בציור 4. לפי התוצאות המוצגות בציורים אלו (ציורים 3 ו-4) ניתן לראות כי ב-2009 מספר הפרחים במיני צומח שונים עם הפרחים אשר בהם ביקרו דבורים כלל, מלבד אשחר איי, גם מינים חד-שנתיים ממשפחת המצליבים (חרדל לבן ושלח ספרדי) אשר כמעט ולא נכחו בשנה הקודמת.

ציור 3. אחוז הפרחים בחלקות הרעיה מכלל המינים אותם ביקרו הדבורים לאורך עונת הדיגום 2008 באתר לכיש.



ציור 4. אחוז הפרחים בחלקות הרעיה מכלל המינים אותם ביקרו הדבורים לאורך עונת הדיגום 2009 באתר לכיש.



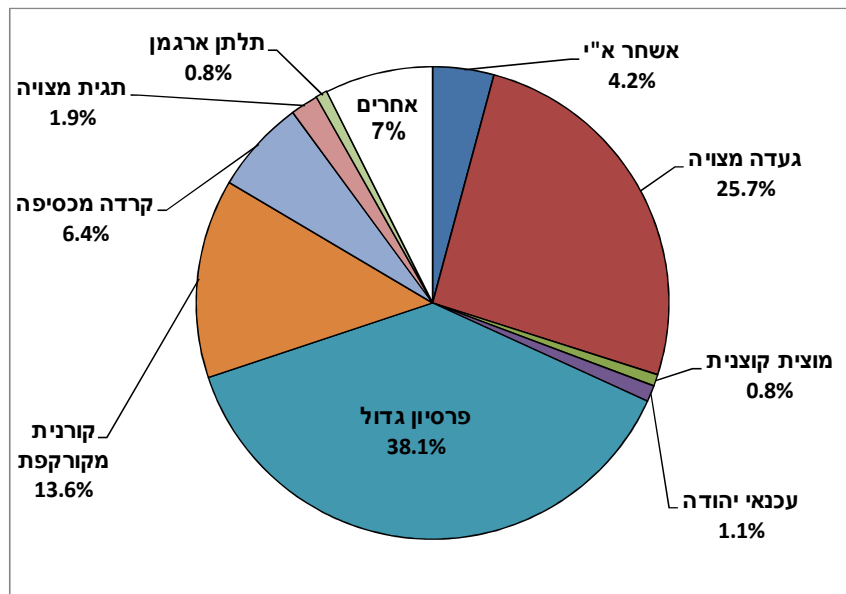
### ביקורי דבורים:

מספר המינים הכולל בהם ביקרו הדבורים באביב 2008 בלכיש היה 14 בלבד. מביניהם המינים המועדפים (92.5% מכלל הביקורים שנרשמו) היו: אשחר א''), געדה מצויה, מוצית קוצנית, עכנאי יהודה, פרסיון גדול, קורנית מקורקפת, קרדה מכסיפה, תגית מצויה ותלתן הארגמן (ציור 5). סכ'ה נספרו בשנה זו 256 ביקורים של דבורים בכל החלקות לאורך כל עונת הדיגום. נראה כי בשנה זו הדבורים העדיפו בצורה בולטת לבקר דווקא בפרחים ממינים המעוצים (כ-80% מכלל הביקורים).

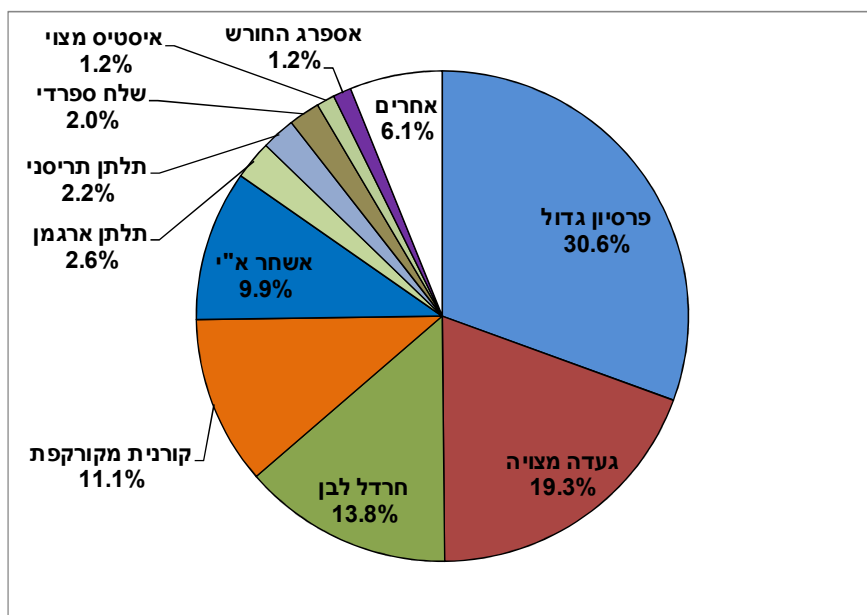


ב- 2009 נספרו בחתכים השונים לאורך העונה בסכ"ה 586 ביקורים של דבורים ב- 28 מיני צומח. למרות מספרם הכפול של מיני הצומח הפורחים שזכו לביקורי דבורים ביחס לשנה קודמת, גם בשנה זו נמצאה תמונה דומה בהקשר למינים המעוצים בהם נצפו מירב ביקורי הדבורים, אשר כללו: פרסיון גדול, געדה מצויה, קורנית מקורקפת ואשחר א"י, אך בשנה זו נמצאה העדפה גבוהה יחסית ע"י הדבורים גם לחרדל לבן (מצליב חד-שנתי) (ציור 6). כנראה שכמות משקעים גבוהה יותר ב- 2009 ביחס לשנה קודמת היא הסיבה לעליה המשמעותית במספר הפרחים הכללי אשר הובילה לעליה כללית במספר ביקורי הדבורים ובמספר מיני הצומח שבהם נצפו ביקורים אלו.

ציור 5. התפלגות ביקורי הדבורים (%) בין מיני הצומח השונים לאורך עונת הדיגום 2008 בלכיש.



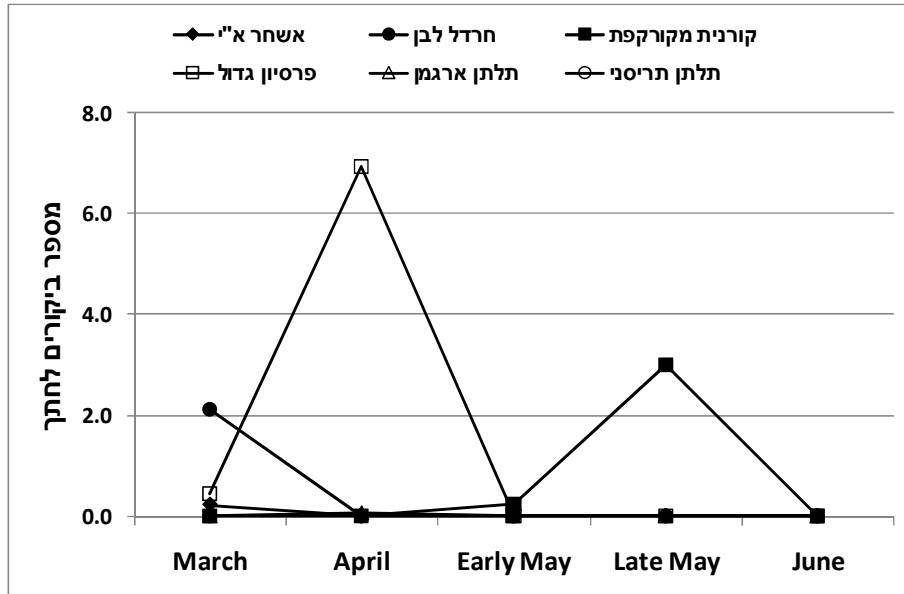
ציור 6. התפלגות ביקורי הדבורים (%) בין מיני הצומח השונים לאורך עונת הדיגום 2009 בלכיש.



**שינויים בהעדפת הדבורים לאורך ציר הזמן:**

מכיוון שפריחתם של מיני הצומח השונים אינה בו-זמנית, ישנם שינויים בביקורי הדבורים במיני הפרחים השונים לאורך עונת הפריחה. דוגמא לכך ניתן לראות בחלקת הרעיה המתונה, בה בתחילת אביב 2009 (מרץ) הדבורים ביקרו בעיקר בפרחי חרדל לבן. בהמשך (אפריל) הם העדיפו באופן ברור פרחי פרסיון גדול ולקראת סוף העונה את הקורנית מקורקפת (ציור 7).

ציור 7. מספר ביקורי הדבורים הממוצע לחתך במינים העיקריים בטיפול הרעיה המתונה לאורך עונת הפריחה בלכיש באביב 2009.

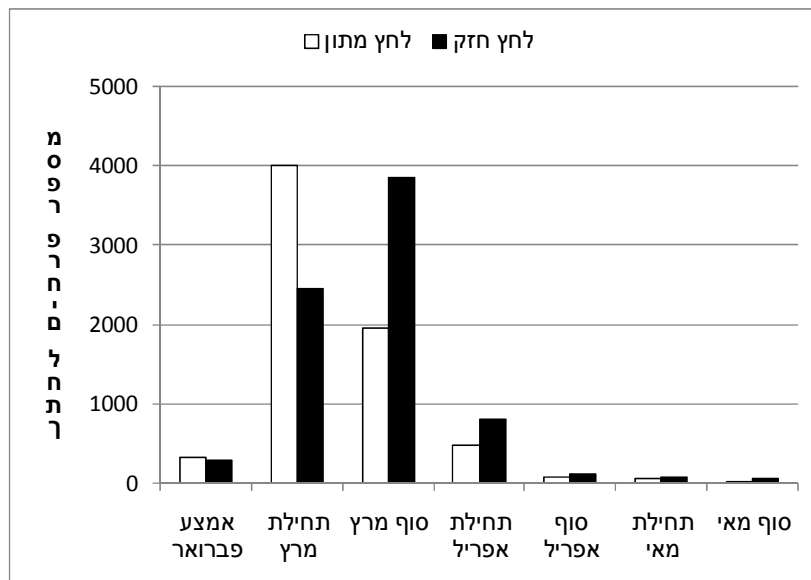


## אתר כרי דשא

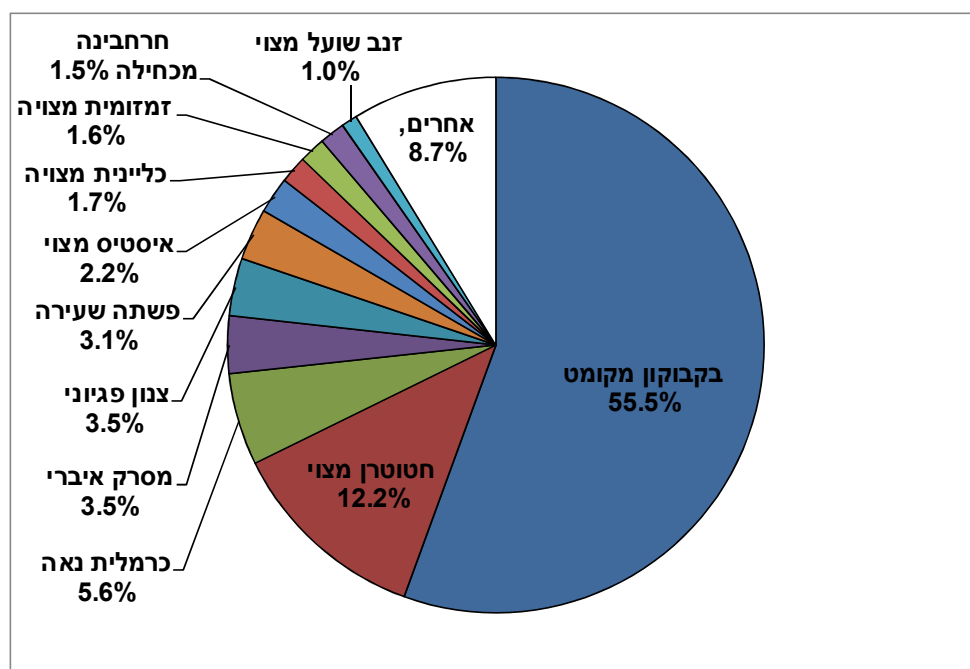
### מספר פרחים:

מכלל מיני הצומח שהוגדרו בפרויקט זה בעונת 2008 בכרי דשא כ- 100 מהם פרחו, אך מתוכם רק ב- 12 ביקרו הדבורים. באופן כללי מספר הפרחים ליחידת שטח היה גבוה בכרי דשא בשנה זו ביחס ללכיש (ציורים 1 ו- 8). בשיא הפריחה בחודש מרץ הגיע מספר הפרחים בלחצי הרעיה השונים לכ- 4000 לחתך בממוצע בשטח של 40 מ"ר (100 פרחים ל- 1 מ"ר). נראה כי מבין כלל הפרחים מיני המצליבים שלטו באופן בולט, ומביניהם בקבוקון מקומט וחטוטרן מצוי (ציור 9).

ציור 8. מספר הפרחים הממוצע לחתך בשני לחצי הרעיה בעונת 2008 בכרי דשא.

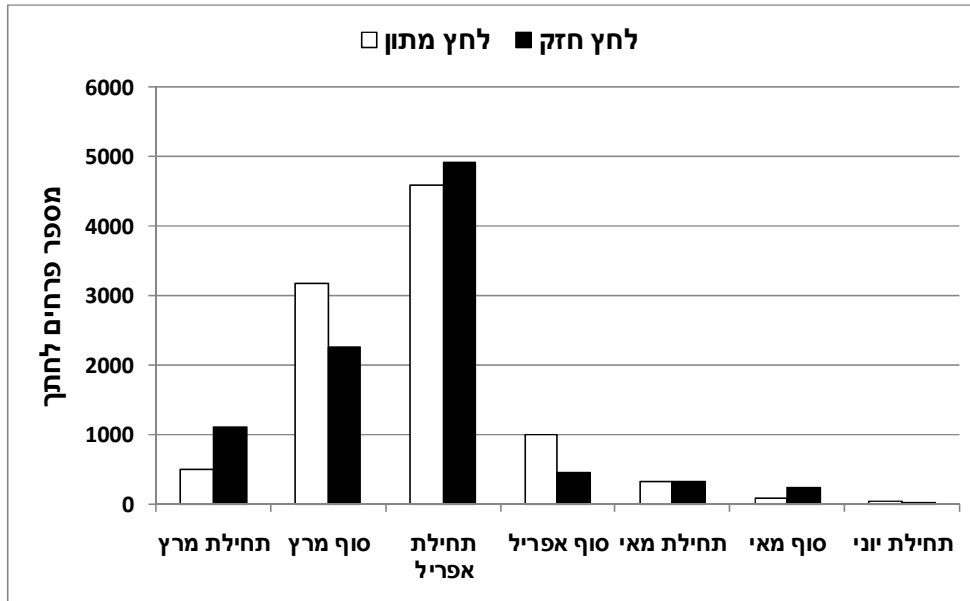


ציור 9. אחוז הפרחים השולטים בכלל השטח בחלקות הרעיה בכרי דשא לאורך עונת הדיגום 2008.

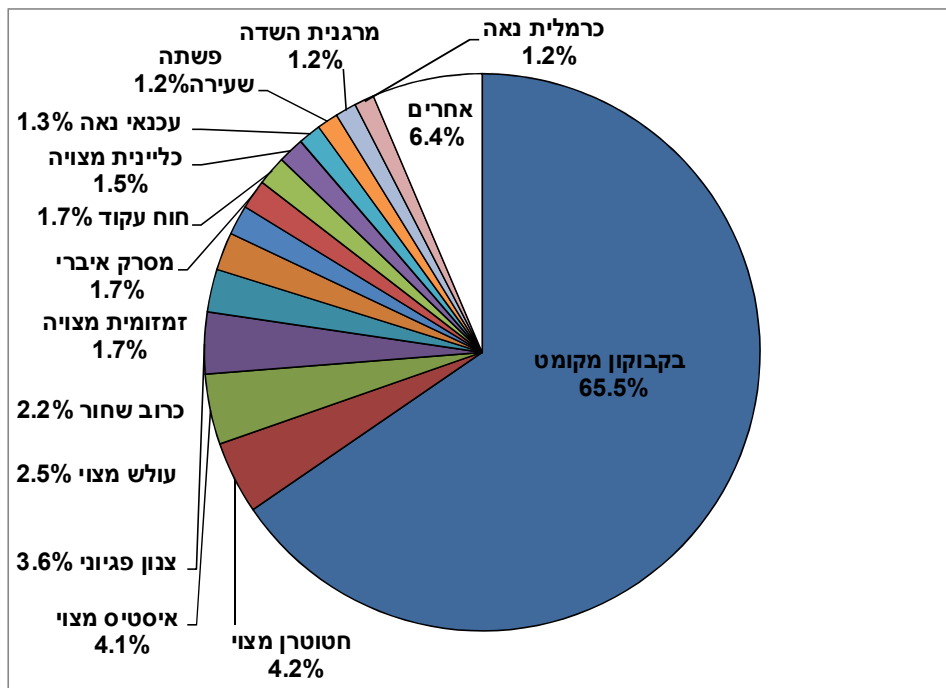


מספר הפרחים הממוצע לחתך ב- 2009 היה מעט גבוה יותר (ציור 10) ביחס לשנה קודמת אך לא באופן משמעותי. נמצא הבדל מובהק ( $P < 0.0001$ ) במספר הפרחים בין מחזורי הדיגום השונים לאורך העונה אך לא נמצא הבדל מובהק בין לחצי הרעיה השונים. גם בשנה זו נמצאה שליטה ברורה של בקבוקון מקומט בשטח, אך מעבר לכך הרכב המינים הפורחים המלווים היה שונה ביחס לשנה קודמת (ציור 11).

ציור 10. מספר הפרחים הממוצע לחתך בשני לחצי הרעיה בעונת 2009 בכרי דשא.



ציור 11. אחוזי הפרחים השולטים בכלל השטח בחלקות הרעיה בכרי דשא לאורך עונת הדיגום 2009.



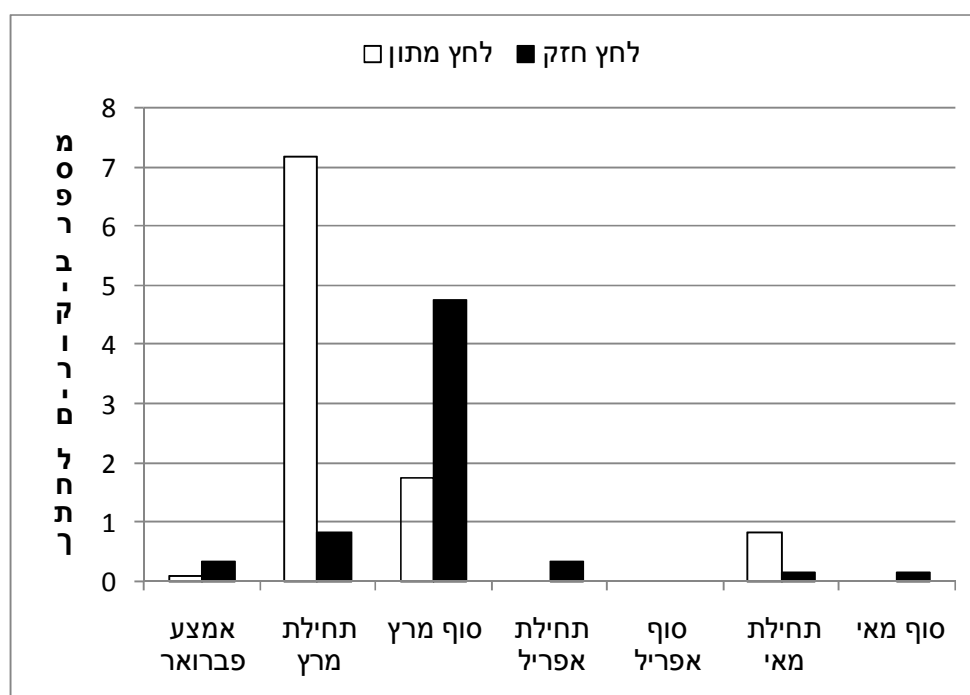
## ביקורי דבורים:

מספר ביקורי הדבורים הכללי בפרחים שנצפו בחתכים השונים כרי דשא לכל אורך אביב 2008 היה 190. שיא הפריחה נמצאה בחודש מרץ ובהתאם בעונה זו נצפו בשטח מספר הביקורים הגבוה ביותר. בהמשך העונה, עם הצמצום משמעותי במספר הפרחים, נמצא כי מספר ביקורי הדבורים ירד בהתאם (ציור 12). נמצא הבדל במספר ביקורי הדבורים בין החלקות השונות בשיא הפריחה, כאשר בתחילת מרץ היה יתרון לחלקת הלחץ המתון ובהמשך לחלקת הלחץ הרעיה החזק.

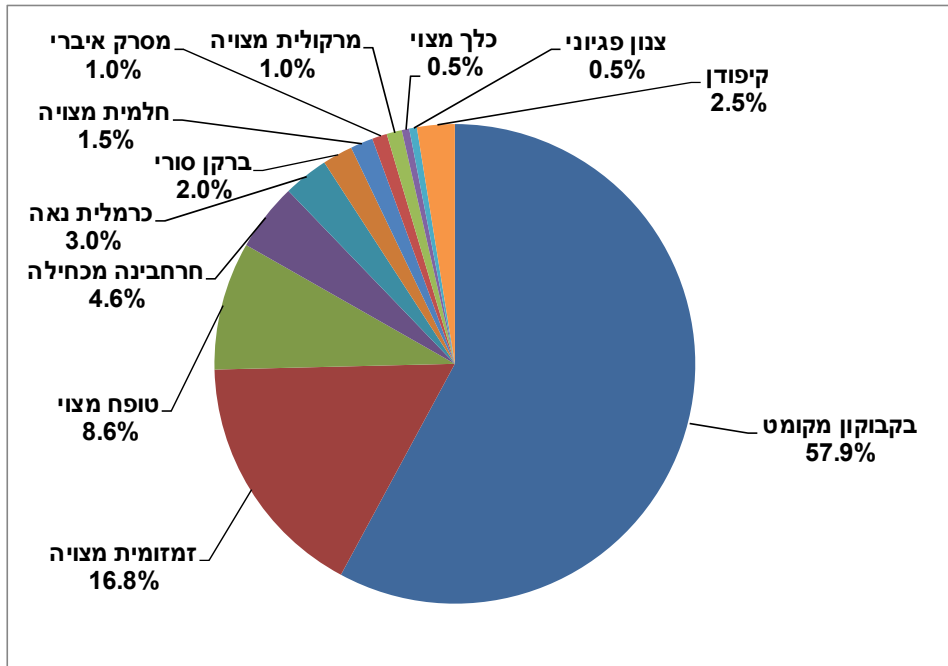
מספר המינים אותם ביקרו דבורים ב- 2008 היה מצומצם ועמד על 12 מינים בלבד. העיקריים מביניהם היו: בקבוקון מקומט, זמזומית מצויה, טופח מצוי וחרחבינה מכחילה (ציור 13).

לעומת זאת מספר ביקורי הדבורים שנצפו בכרי דשא לאורך כל עונת דיגום 2009 היה 578, מתוכם 388 בחלקת הרעיה המתונה ורק 190 בטיפול הרעיה החזקה. בשנה זו נצפו בחתכים הקבועים ביקורי דבורים ב- 19 מינים, כאשר המינים העיקריים מתוכם בהם ביקרו הדבורים היו: בקבוקון מקומט, זמזומית מצויה, כפי שנמצא בשנה קודמת אך אליהם נוספו גם עולש מצוי, כרוב שחור ועכנאי יהודה (ציור 14).

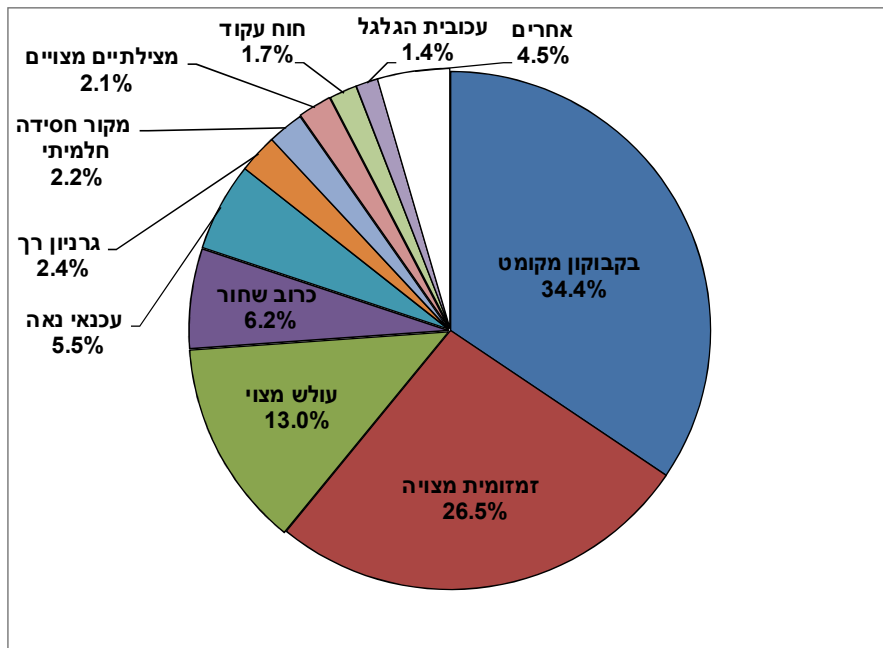
ציור 12. מספר ביקורים ממוצע של דבורים לחתך בשני לחצי הרעיה בעונת 2008 בכרי דשא.



ציור 13. אחוז ביקורי הדבורים במיני הצומח השונים בכרי דשא בעונת 2008.



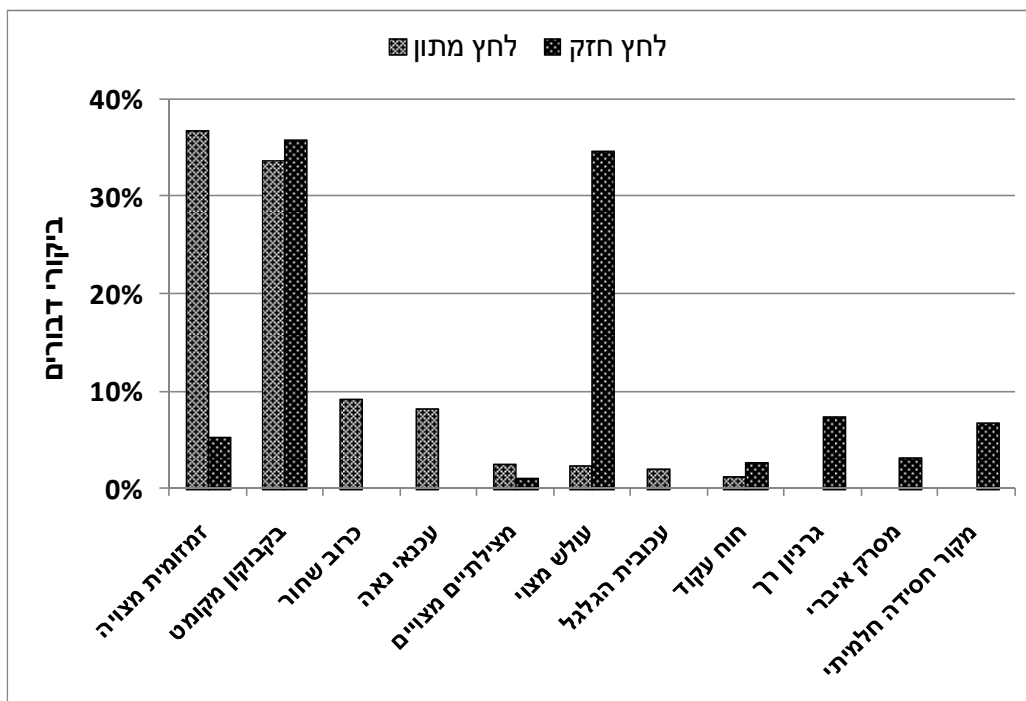
ציור 14. אחוז ביקורי הדבורים הכללי במיני הצומח השונים בכרי דשא בעונת 2009.



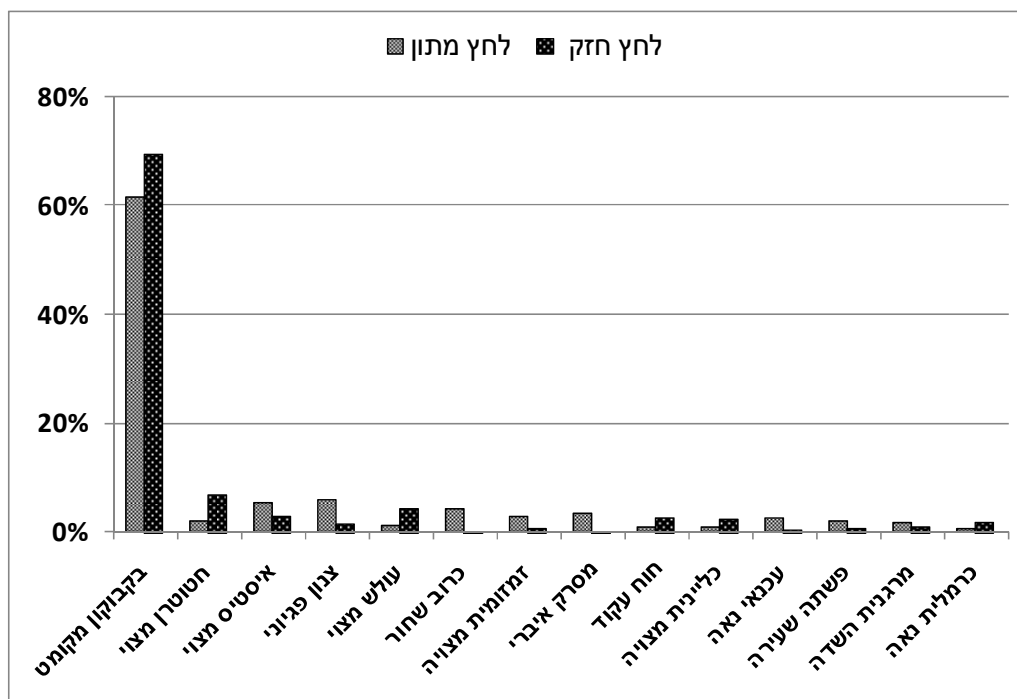
ניתן לראות (ציור 15) כי היה בשנת 2009 הבדל באחוז ביקורי הדבורים במיני הפרחים בין החלקות שהיו בלחצי רעיה שונים. הבדל זה נבע בעיקרו מהשפעת לחץ הרעיה על הרכב הצומח (ציור 16). בכל מקרה בבוקון מקומט אשר היה הצמח הנפוץ ביותר נמצא מועדף ע"י הדבורים בשתי החלקות, לעומת זאת זמזומית מצויה, כרוב שחור ועכנאי נאה היו מועדפים בלחץ הרעיה המתון ואילו עולש מצוי, גרניון רך, מסרק איברי ומקור חסידה חלמתי היו מועדפים בלחץ הרעיה החזק.



ציור 15. אחוז הביקורים במיני הצומח השונים בחלקות הלחץ המתון והחזק בכרי דשא ב- 2009.



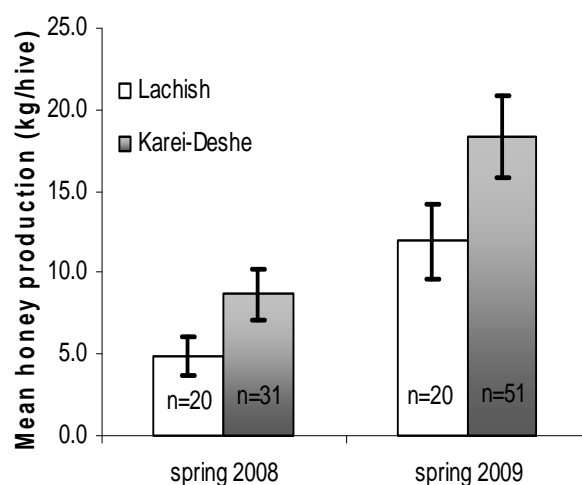
ציור 16. אחוז הפרחים ממיני הצומח השונים בחלקות הלחץ המתון והחזק בכרי דשא ב- 2009.



**ייצור דבש**

יבולי הדבש בשנת הניסוי הראשונה היו נמוכים באופן משמעותי מהממוצע הרב-שנתי בכל אחד מאתרי הניסוי, כמו גם ברוב אזורי הארץ, ועמדו על  $4.9 (\pm 1.2)$  ק"ג לכוורת בלכיש ועל  $8.7 (\pm 1.6)$

ק"ג בכרי דשא. ברדיית אביב 2009, יבולי הדבש בשני האתרים היו גבוהים מעט יותר ועמדו על  $11.9 \pm 2.3$  ק"ג בלכיש ו- $18.3 \pm 2.5$  ק"ג בכרי דשא (ציור 17).



איור 17. יבול דבש ממוצע ( $\pm$ SE) בכל אחת משנות הניסוי בשני האתרים.

#### ביצועי העדרים

העדרים שהשתתפו בניסוי בכרי דשא הראו ביצועים נמוכים ביחס לקובל, עם זאת היחסים בין ביצועי העדרים בכל אחד משיעורי האכלוס הראו מגמות התואמות למקובל, בשתי שנות המחקר. בשל סיבוכים טכניים וקושי בזיהוי האמהות בסוף תקופת הניסוי, לא נרשמו ביצועי העדרים בלכיש באף אחת משנות הניסוי.

משקל הפרה הממוצע כפי שנמדד בסוף עונת הרעייה בכרי דשא היה גבוה באופן מובהק תחת שיעור אכלוס של 24 דונס\פרה לעומת העדרים שהיו תחת שיעור האכלוס הגבוה (12 דונס\פרה), במשך שתי שנות הניסוי (טבלה 1). בדומה, גם העלייה הממוצעת במשקל האמהות כמו גם שיעור הפרות הממליטות היה גבוה יותר תחת שיעור אכלוס מתון לאורך השנתיים של הניסוי. אותה מגמה נראתה במשקל הוולדות הגמולים (לא מובהק ב-2009) ובייצור וולדות גמולים לפרה. ייצור הוולד הגמול לדונם היה גבוה יותר תחת שיעור אכלוס גבוה לעומת שיעור אכלוס מתון, אם כי ההבדלים לא נראו משמעותיים.

טבלה 1. ממוצע ביצועי העדרים בכרי דשא במהלך שנות הניסוי בלחצי רעייה שונים.

2009			2008			מדד שיעור אכלוס (דונם לפרה)
P	12	24	P	12	24	
	57.5	65.6		50.0	63.9	שעור פרות ממליטות (%)
0.9	$142.5 \pm 9.3$	$141.4 \pm 7.9$	0.006*	$97.5 \pm 4.9$	$130.6 \pm 5.8$	משקל גמילה ממוצע (ק"ג)
	59.84	80.25		39.96	68.9	ייצור וולד גמול לפרה (ק"ג\פרה)
	4.72	3.34		3.09	2.8	ייצור וולד גמול לדונם (ק"ג\דונם)

## דיון:

התוצאות המוצגות בדוח זה לגבי הצומח ולגבי ביקורי הדבורים במיני הפרחים השונים הם על סמך תצפיות שנערכו באביבים 2008 ו-2009. עבודה זו היא ראשונית ולכן התוצאות שהתקבלו צריכות להיות מגובות בהמשך מעקב אחר משתנים אלו הן בשטחים שנבדקו והן באזורים נוספים. מחקר שדה ביסודו הינו תלוי תנאים אקלימיים אשר משתנים בין השנים ולכמות המשקעים ופיזורם באותה שנה השפעה ישירה על התוצאות המתקבלות. השנתיים בהם נערך המחקר הנוכחי אינן מייצגות שנה ממוצעת, אם קיימת כזו, וזאת בגלל כמויות הגשם הנמוכות יחסית אשר היו בהן בעת בו בוצע המחקר הן בצפון הארץ (כרי דשא) והן בדרומה (לכיש). מיעוט המשקעים ב-2008 אף גרם לפגיעה משמעותית בייצור הדבש (ייצור של - 30% ביחס לממוצע הרב שנתל) וזאת כנראה עקב מיעוט הפרחים והצוף שנאגר בהם בשנה זו.

נמצא כי מספר הפרחים במינים הפורחים תלוי במשטר הגשמים ובלחץ הרעיה ובהתאם נראתה השפעה על מיני הפרחים שזכו לביקורי הדבורים. כן נמצא כי למרות המספר הגבוה יחסית של המינים הפורחים, מספר המינים אשר היו משמעותיים לדבורים ושזכו לביקורי דבורים, הן בכרי דשא והן בלכיש היה נמוך ביותר. ב-2008 מספר המינים שבהם נצפו ביקורי דבורים בכרי דשא ובלכיש עמד על 12 ו-14 בלבד בהתאמה. ב-2009 הן בכרי דשא והן בלכיש למרות שמספר המינים שזכו לביקורי דבורים היה גבוה יותר ביחס לשנה קודמת ועמד על 19 ו-28 בהתאמה, נמצאה העדפה בולטת למינים מעטים בלבד. בלכיש זכו במרב הביקורים דווקא המינים המעוצים, כולל: פרסיון גדול, געדה מצויה, קורנית מקורקפת ואשחר א"י. לעומת זאת בכרי דשא, בה צומח מעוצה כמעט ואינו קיים, נמצאה העדפה ברורה וחד-משמעית למיני מצליבים ובעיקר לבקבוקון מקומט. צמח מעניין נוסף אשר אינו נפוץ בשטחי כרי דשא ואשר הועדף בצורה בולטת ע"י הדבורים בשתי שנות המעקב הוא זמזומית מצויה. לקראת סוף עונת 2008 אשר היתה שנה יבשה במיוחד בכרי דשא, עלתה חשיבותם היחסית של מיני קוצים שונים, כגון: חרחבינה מכחילה, קיפודן וברקן סורי. ב-2009 נוספו לבקבוקון מקומט וזמזומית מצויה גם עולש מצוי, כרוב שחור ועכנאי נאה אשר זכו למספר גבוה יחסית של ביקורי דבורים.

במשך התצפיות במעקב אחר דבורה בודדת נמצא כי במשך מסע אחד לאיסוף אבקה או צוף התמידה כל דבורה לבקר מין אחד בלבד, אך לאורך העונה החליפו הדבורים את מיני הפרחים, אשר אותם בחרו לבקר וזאת בהתאם למצאי.

בשנתיים של המחקר נמצא כי שיא הביקורים של דבורים בפרחים היה בחודש מרץ ותחילת אפריל בשיא עונת הפריחה. מספר הפרחים בשנת 2008 בכרי דשא היה גבוה באופן משמעותי ביחס למספרם בלכיש ויתכן כי בגלל השנה השחונה מספרם הכללי בשני האתרים היה נמוך מן הרגיל, אך זאת רק נוכל לדעת ע"י תצפיות שיערכו בשנה גשומה יותר. מיעוט ביקורי הדבורים בפרחים השונים לאורך עונת הדיגום הראשונה (2008) היווה מגבלה לביצוע ניתוח סטטיסטי בשנה זו. אך עם העלייה בכמות המשקעים בחורף-אביב 2009 אשר תרמה לעלייה במספר הפרחים עלה בהתאם מספר הביקורים המאפשר ביצוע ניתוח סטטיסטי מהימן.

המטרה העיקרית במחקר זה היתה להשוות בין משטרי רעיה שונים ולבחון את מספר הפרחים ותדירות ביקורי דבורי דבש בפרחים באביב. תשובה לשאלה זו אמורה להוביל לתשובה לשאלה, האם רעיית בקר במשטרי רעיה שונים מהווה גורם חיובי או שלילי לגבי דבורי הדבש. באתר לכיש נמצא כי מירב ביקורי הדבורים היו בפרחים של מינים מעוצים, הכולל בעיקר את המינים הבאים: פרסיון גדול, געדה מצויה, קורנית מקורקפת ואשחר א"י. תופעה זו נצפתה גם בשנת 2009 בה כמות המשקעים היתה גבוהה יותר ובה נמצא אחוז גבוה יחסית של פרחים ממיני צומח עשבוני. בשנת 2009 לא ניתן היה להשוות בלכיש בין שני משטרי רעיה בחלקות הניסוי בגלל בעיות שהתעוררו במסגרת הניסויית והשוואה שבוצעה ביחס לטיפול הביקורת לא הראתה ירידה באיכות השטח לרעיית דבורים בעקבות רעיית הבקר.

השוואה בין שני משטרי רעיית הבקר השונים בכרי דשא בשתי שנות המחקר מצביעות על פחיתה יחסית במספר ביקורי הדבורים לאורך העונה ליחידת שטח בלחץ החזק (12 דונם לפרה). בחינה מדויקת יותר של התוצאות מצביעה על שני מינים עיקריים אשר הושפעו מרעיית הבקר מבין אלו אשר היו חשובים לדבורים. זמזומית מצויה הושפעה לרעה מרעיית בקר בלחץ גבוה ולמרות שנמצאה מועדפת בצורה גבוהה על ידי הדבורים מספר הביקורים במין זה ירד משמעותית עם הגברת לחץ הרעיה. לעומת זאת, מספר פרחי עולש מצוי עלה כתוצאה מרעיה חזקה ובהתאם נמצאה עליה משמעותית במספר ביקורי הפרחים של מין זה. המסקנה הראשונית ממחקר זה היא כי בלחץ רעיה מתון (24 דונם לפרה) מספר הפרחים המועדפים ע"י דבורים בשיא עונת הצימוח גבוה וכך גם מספר ביקורי הדבורים בפרחים וכי לא נמצאה השפעה שלילית של רעיית הבקר על הדבורים. מכיוון שלחץ רעייה זה ואף קטן יותר הוא בדרך כלל זה הנהוג במשקים שילוב רעיית בקר ודבורים בממשק הנ"ל הוא חיובי.

#### **מרעה משולב לבקר ולדבורים – סיכום והמלצות ממשיק**

מהממצאים בעבודה זו, נראה שהשילוב בין מרעה לבקר למרעה דבורים אינו מהווה בהכרח בעיה אלא מצב רצוי. כפי שהוצע בעבודות, מידה מסוימת של רעייה היא הכרחית לקיום המרעה הטבעי לדבורים באזורינו. עוצמת הרעייה הרצויה נעה, כפי הנראה, בטווח לחצי הרעייה הכלכליים למגדלי הבקר (20 – 24 דונם לפרה). כמו כן נראה שאפילו רעייה חזקה יותר לא תפגע בהכרח בפוטנציאל המרעה לדבורים בשטחים המשותפים. פגיעה כזו עלולה להתרחש בעיקר לאחר חורף שחון בשילוב עם לחץ רעייה גבוה במיוחד. אזורים בהם כמות המשקעים יורדת מ-400 מ"מ בשנה יהיו רגישים יותר לשילוב זה. על מנת להאריך את תקופת הפריחה במרעה כדאי להימנע מרעייה חזקה בתקופות שבהן כיסוי הצומח מוגבל על ידי משק המים בקרקע. רוטציה של רעייה בין חלקות עשויה להאריך הן את תקופת הפריחה עבור הדבורים הן את עונת הירק לבקר.

למרות שמרבית מיני הצמחים הרלוונטיים לייצור דבש, ככל הנראה, מותאמים לרעייה במידה זו או אחרת, שמירה על כתמי צמחיה לא מופרעים (ללא רעייה) לצד חלקות המרעה תאפשר להימנע מפגיעה במיני דבש רגישים לרעייה, כדוגמת הגעדה המצויה בלכיש.

לניהול מושכל יותר של שטחי המרעה הטבעיים עבור מגדלי הדבורים יש צורך בהקצאת נקודות מרעה בהתאם לכושר הנשיאה של השטח. אחד הקשיים העיקריים בהקשר זה היא קביעת כושר

נשיאה זה תוך כדי התחשבות בקריטריונים כגון: מיקום גיאוגרפי (גובה, צמחייה, קירבה לישובים), כמות המשקעים (ממוצע רב שנתי ובחורף האחרון), חפיפה עם שטחי מרעה אחרים (בקר, צאן, דבורים), יכול הדבש לכוורת בשנים קודמות וגורמים נוספים. תאום בין שטחי מרעה בקר לנקודות מרעה לדבורים ברמת המגדל עשויה להספיק בחלק מהמקרים אם כי, תאום ברמת מועצת הדבש מול רשות המרעה עשוי להוביל לתוצאות טובות יותר.

על מנת להשלים את המחקר הנוכחי עדיין נותרו מספר שאלות לפתרון להמשך העבודה והן:

1. השלמת הידע לגבי שפע פרחים של מינים שזוהו כמקור צוף ואבקה איכותי לדבורי דבש בחלקות עם משטר רעיה שונה ותדירות הביקורים של דבורי דבש בפרחים של מינים שונים בשנה בה כמות המשקעים היא ממוצעת ומעלה.
2. הערכה כמותית של צוף ואבקה מאותם מיני צומח שזוהו כמקור איכותי לדבורי דבש.
3. לערוך בעזרת הנתונים שיתקבלו תחשיב ראשוני של כדאיות ניהול משולב של שטחים פתוחים למרעה דבורים ובקר ולהציע דרכי ניהול אפשריות.

## ניהול רב-תכליתי של שטחים פתוחים למרעה בקר ומרעה דבורים: בדיקה כמותית של יחסי הגומלין בעונה הקריטית באביב

### שאלות מנחות:

#### מטרות המחקר:

- לבדוק בניסוי מבוקר ובאופן כמותי, את ההשפעה של שינויים מתוכננים במשטר הרעיה של בקר בעונה הקריטית באביב על המדדים הבאים: א. שפע פרחים של מינים שזוהו כמקור צוף איכותי לדבורי דבש. ב. תדירות הביקורים של דבורי דבש בפרחים של מינים שונים. ג. אומדן של ייצור בשר ואומדן של ייצור הדבש באביב בכוורות המוצבות בחלקות עם משטר רעייה שונה.
- לערוך בעזרת הנתונים שיתקבלו תחשיב ראשוני של כדאיות ניהול משולב של שטחים פתוחים למרעה דבורים ובקר ולהציע דרכי ניהול אפשריות.

#### עיקרי הניסויים והתוצאות שהושגו:

בשני אתרים שונים (לכיש וחוות כרי דשא) אותרו 3 חלקות גדולות של מרעה, דומות בטופוגרפיה, במסלע, בממשק הרעיה ובהרכב הצומח לפני תחילת הניסוי. בכל חלקה מוקמה קבוצה של כוורות. השטח חולק באופן שיוצרו לחצי רעייה שונים: א. ללא רעייה; ב. רעייה מתונה; ג. רעייה חזקה. בתחילת תקופת הניסוי ומדי חודש במהלכה נערך בכל חלקה סקר צומח לאומדן כיסוי לפי מינים, ספירה של הפרחים וביקורי דבורים בפרחים השונים. כן יבוצע מעקב אחר ביצועי הבקר באתרים השונים ושקילות של הדבש בכוורות.

#### המסקנות המדעיות וההשלכות לגבי יישום המחקר והמשכו:

השנתיים בהן בוצע המחקר היו שחונות יחסית ואינן מייצגות שנה ממוצעת. נמצא כי שיא הביקורים של דבורים בפרחים היה בחודש מרץ ותחילת אפריל בשיא עונת הפריחה. באתר לכיש נמצא כי מירב ביקורי הדבורים היו בפרחים של מינים מעוצים, הכולל בעיקר את המינים הבאים: פרסיון גדול, געדה מצויה, קורנית מקורקפת ואשחר איי ואילו במרעה עשבוני בחוות כרי דשא בה הצומח המעוצה כמעט ואינו קיים, נמצאה העדפה ברורה וחד-משמעית למיני מצליבים ובעיקר לבקבוקון מקומט וכן לזמזומית מצויה. כן נמצא כי לא היתה השפעה שלילית של רעיית בקר על הדבורים.

#### הבעיות שנתרו לפתרון:

המטרה המרכזית המשמשת כעמוד שדרה לכל חלקי התוכנית היא לבדוק בניסוי מבוקר ובאופן כמותי, את ההשפעה של שינויים מתוכננים במשטר הרעייה של הבקר בעונה הקריטית באביב על מדדים שונים בדבורים, שאלה זו עדיין נותרה ללא פתרון. נתוני השנה השלישית יאפשרו מתן פיתרון לשאלת מחקר זו.

#### פירסומים:

עדיין אין

#### הפצת הידע:

הידע ממחקר זה יופץ בכנסים של בוקרים ודבוראים, בהרצאות הניתנות במסגרת ימי עיון ובפירסומים בעיתונות המקומית ובין-לאומית.

#### פרסום הדו"ח:

ללא הגבלה.