

השפעה של רעיית בקר על כלניות ברמת הנדיב

על-פי המאמר: שוורץ צחור ר', פרבולוצקי א', יונתן ר', ג' (2003). השפעת משטר רעייה על גיאופיט בעל פרחי ראוה - כלנית מצויה. **יער**, 4: 54-59 ומקורות נוספים, כמפורט בסוף המאמר.

עיבוד: ד"ר נורית קינן

תקציר

למעלה מעשר שנים נוקטים ברמת הנדיב אמצעים שונים להפחתה של סכנת שריפות. רעיית בקר היא אחת הדרכים לכך: היא מקטינה את כמות הצמחים העשבוניים, אשר מתייבשים בקיץ ועלולים להוות "פתיל" מוליך להתפשטות האש. עם זאת, התעוררו שאלות: מה יקרה לצמחים גיאופיטים (צמחי בצל ופקעת), שפריחתם המרהיבה והשופעת מושכת מבקרים רבים אל רמת הנדיב? האם הרעייה מזיקה להם? כדי לבדוק את השפעת הרעייה של הבקר על צמחי הכלניות, השוו החוקרים חלקות שבקר רעה בהן, לחלקות מוגנות מרעייה. תוצאות המחקר מלמדות שרעיית הבקר לא פגעה בפריחת הכלניות ולא גרמה להקטנה של אוכלוסיית צמחי הכלנית. יתרה מזאת, לאחר חמש שנות מחקר התברר כי השפעה של רעיית הבקר על הכלניות חיובית: מכיוון שהרעייה מפחיתה את כמות הצמחים העשבוניים, היא מגדילה את עוצמת הקרינה של האור שמגיעה אל הקרקע. כתוצאה מכך נבטי הכלניות מתרבים, אוכלוסייתן גדלה, ופריחתן מתרבה.

כלניות ברמת הנדיב



מבוא

רמת הנדיב היא מוקד משיכה לעשרות אלפי מבקרים מדי שנה. חלק מהם מגיעים למקום בשלהי החורף, כדי לחזות בפריחת ה**גיאופיטים** המרהיבה. למעלה ממחצית מיני הגיאופיטים הם צמחים מוגנים, ולרובם פריחה יפה במיוחד, המושכת חובבי טבע רבים לחזות בה.

במשך שנים רבות סברו אקולוגים שרעייה פוגעת בצמחי הבר. סברה זאת הביאה בארץ לחקיקה, האוסרת גידול עזים במרעה וכניסתם של עדרי בקר לתוך שמורות טבע וגנים. אך מידע שהצטבר במשך הזמן, הראה שבאזורים שרעייה נמנעה בהם, לא רק שגברה מאוד תדירות השריפות אלא שגם הגיאופיטים התמעטו.

בשנת 1980 פרצה שריפה גדולה ברמת הנדיב: רבע מכלל פארק הטבע נשרף - כ-1200 דונם של צומח טבעי (**חורש** ו**גריגה**) ושל חורשות נטועות. התוצאות ההרסניות של שריפה זאת הובילו להנהגה של מדיניות **ממשק אקולוגי** למניעת שריפות, הכוללת רעייה. ואכן, משנת 1990 מבצעים ברמת הנדיב רעייה מבוקרת לפני עונת היובש, כאחד האמצעים להקטנת כמות החומר העשבוני היבש - הדליק. אך שילוב הרעייה בפעולות הממשק ברמת הנדיב עורר חשש: האם רעיית הבקר תפגע בפריחת הכלניות או בגיאופיטים אחרים? הכלניות נבחרו למחקר **כצמח מבחן** - נציג לקבוצת הגיאופיטים הרבים, הנפוצים ברמת הנדיב. המסקנות מהבדיקה של השפעת הרעייה על הכלניות עשויות להצביע על השפעת הרעייה גם על גיאופיטים אחרים בשטח.

שיטות המחקר

אזור המחקר: המחקר נערך בקרבת **מעין עין צור** במזרח פארק טבע רמת הנדיב. באזור זה הייתה בעבר חורשת אורנים צפופה, ובשנת 1991 נכרתו חלק מהעצים. בעקבות פתיחת השטח עלה באופן ניכר מספר צמחי הכלנית הפורחים בו.

מועד המחקר: המחקר נמשך חמש שנים - משנת 1997 עד 2002. מדי שנה, במשך כארבעה שבועות, הוכנס לשטח בשעות היום עדר בקר המונה כ-200 פרות. המועד המדויק לכניסת העדר לשטח (בין החודשים ינואר למרס) נקבע מדי שנה, כאשר כמות העשב בשטח הייתה גבוהה דיה כדי לספק את צורכי העדר.

שיטת המחקר: עשרים חלקות בגודל 3x2 מטרים נבחרו למעקב. מחציתן גודרו למניעת רעייה, ומחציתן נותרו חשופות לרעייה. צמחי הכלנית בכל חלקה נבדקו: צפיפות הנבטים וצמחי הכלנית

■ **גיאופיטים** - צמחי בצל או פקעת. מדי שנה החלקים העל-אדמתיים שלהם מתייבשים, והם מתחדשים מניצנים שנמצאים מתחת לפני האדמה. דוגמה: חצב, כלנית, רקפת.

■ **חורש** - תצורת נוף של צומח - שיחים, שגובהם אינו עולה על 2-3 מטרים.

■ **גריגה** - תצורת נוף של צומח - שיחים, שגובהם אינו עולה על 2-3 מטרים.

■ **ממשק אקולוגי (ecological management)** - ניהול מושכל של המערכת האקולוגית; התערבות יזומה של האדם, במטרה להשפיע על המתרחש בסביבה. ממשק נכון עשוי לשמר מצב רצוי בשטח, לשקם מערכות פגועות וכדומה.

■ **צמח (או בעל-חיים) מבחן** - ביו-אינדיקטור, מין המייצג קבוצה של יצורים חיים ומספק הערכה לגבי כל הקבוצה, לגבי בית הגידול או לגבי כל המערכת האקולוגית.

גדרות כלניות - חלקות ניסוי המוגנות מרעייה נמצאות בתוך הגדרות; חלקות הבקרה נמצאות בין המוטות.



■ **ביומסה** - המסה הכוללת של היצורים החיים ביחידת שטח מסוימת. ביומסה של צמחים נמדדת לרוב באמצעות המשקל היבש (לאחר ייבוש בתנור) של כל הצמחים, שנקצרו מהשטח.

■ **משתנים אביוטיים** - גורמי סביבה דוממים (שאינם חיים), כגון: אדמה וסלעים, מים, תנאי מזג האוויר.

הערה: הבדלים שנתיים בכמות ובפיזור המשקעים הם בין הגורמים האביוטיים, שכנראה משפיעים על כמות הכלניות הפורחות כל שנה.

גדורת כלניות - הצומח העשבוני גבוה יותר בתוך החלקה המוגנת מרעייה.

הבוגרים, מספר פרחי הכלניות, גובה העלים, הפרחים והפירות, והשפעת הפרשות הבקר על תכונות הקרקע.

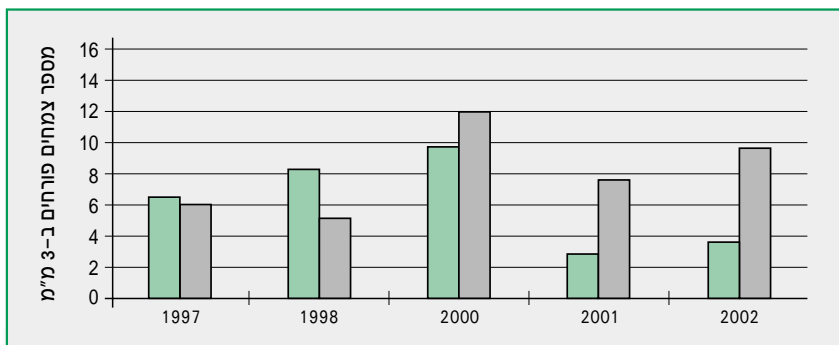
בכל חלקה בדקו גם את הגובה של צמחים עשבוניים אחרים ואמדו את כמות **הביומסה** העשבונית.

כמו כן, נמדדו **משתנים אביוטיים** אחדים: העוצמה של קרינת האור (בימים בהירים ללא עננים) בגובה חמישה ס"מ מהקרקע, לחות הקרקע, מליחות הקרקע, pH (חומציות) וריכוזי חנקן, זרחן ואשלגן בקרקע.

תוצאות

צפיפות הכלניות: בגרף 1 אפשר לראות כי בשלוש השנים הראשונות של המחקר לא היה הבדל מובהק בין שני סוגי השטחים (החלקות החשופות לרעייה והחלקות המוגנות מרעייה) בצפיפות הכלניות הפורחות. בהדרגה נוצר פער בצפיפות הכלניות בשני המקומות: בחלקות המוגנות מרעייה, ירד באופן משמעותי מספר הכלניות הפורחות. בתום חמש שנות המחקר גדל הפער: צפיפות הכלניות הפורחות בחלקות שרעו בהן, הייתה גדולה פי 2.5 מצפיפותן בחלקות המוגנות מרעייה.

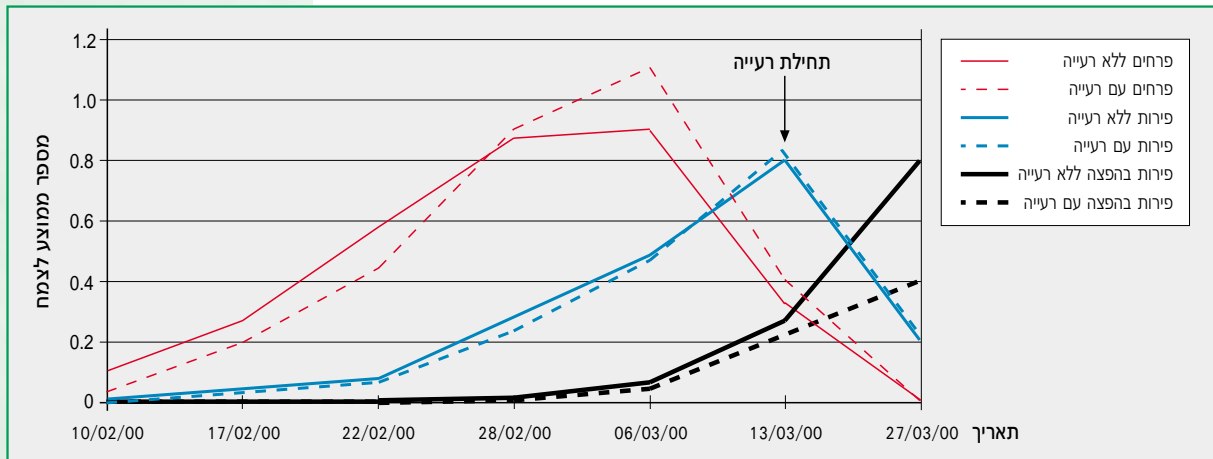
גרף 1: צפיפות הצמחים הפורחים של כלנית מצויה בחמש שנות מחקר - בחלקות רעייה (מסומן □) ובחלקות מוגנות מרעייה (מסומן ■)



■ **חִנְטָה** - שלב ראשון בהתפתחות הפרי - לאחר שעלי הכותרת נושרים ושחלת הפרח מתחילה להתפתח לפרי.

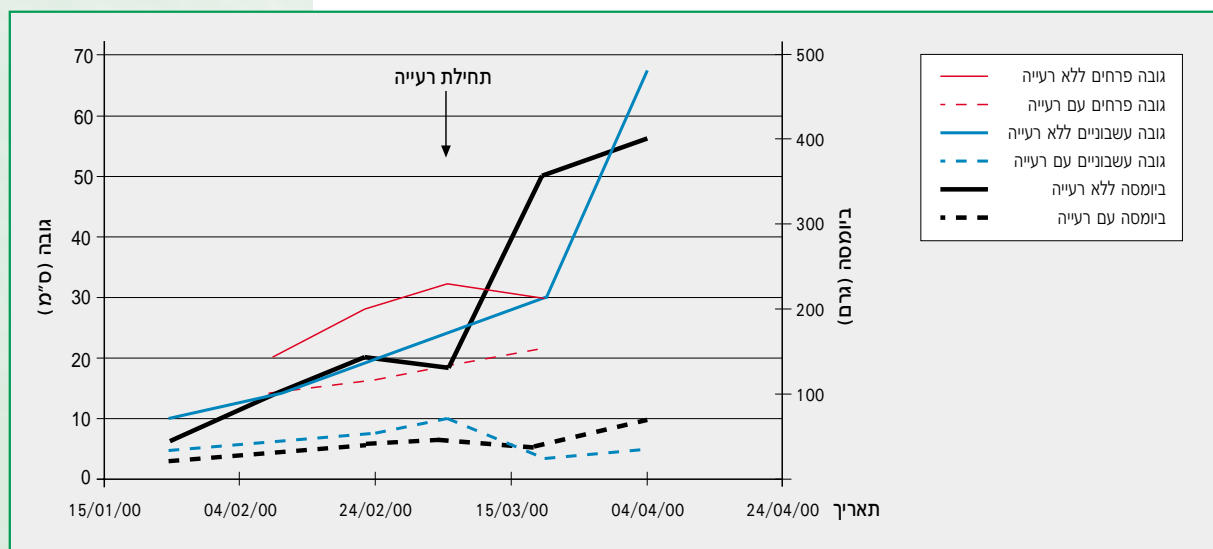
אכילת הכלניות ורמיסתן: תצפיות על הפרות הרועות בשטח, הראו שהן לא אכלו את הכלניות וכן שפגיעתן בכלניות התבטאה רק ברמיסה. נזקי הרמיסה היו קלים יחסית, כי בדרך כלל הוכנס העדר לשטח בסוף עונת הפריחה ולאחר **חנטת הפירות** של רוב הכלניות. כפי שניתן לראות בגרף 2, רק בשלב פיזור הזרעים התרחשה פגיעה מובהקת בכלניות, אם כי גם היא לא הייתה קשה.

גרף 2: המספר הממוצע של פרחי הכלנית, של הפירות הצעירים ושל הפירות בעת הפצת הזרעים - בחלקות רעייה ובחלקות מוגנות מרעייה



צימוח הכלניות והצמחים העשבוניים: גרף 3 מראה כי הכלניות מקדימות לצמוח לפני ששאר הצומח העשבוני מגיע לשיא הגובה ולשיא היבול (הביומסה) שלו. נוסף על כך, הבקר הוכנס אל השטח רק עם הצימוח הגבוה של העשבוניים - במועד קרוב לסיום פריחת הכלניות (גרף 2).

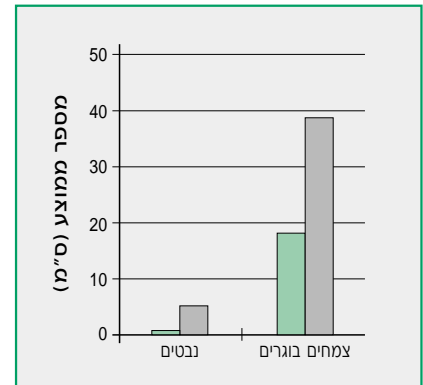
גרף 3: ביומסה עשבונית, גובה פרחי כלנית וגובה הצומח העשבוני - בחלקות רעייה ובחלקות מוגנות מרעייה



■ **קמל** - חלקי צמחים שהתייבשו ונבלו (קמלו).

נביטת הכלניות: שהיית הבקר בשטח גרמה להגדלת מספר נבטי הכלניות בשנה שלאחר מכן. בגרף 4 אפשר לראות כי בחלקות, שרעו בהן חמש שנים ברציפות, היה מספר נבטי הכלנית גבוה פי 2 ממספרם בחלקות ללא רעייה.

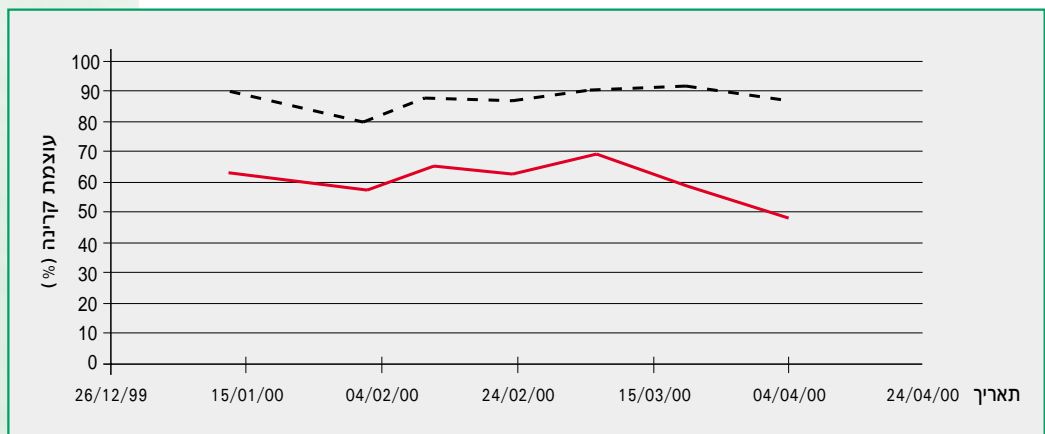
גרף 4: צפיפות צמחים בוגרים ונבטים של כלנית לאחר 5 שנות מחקר - בחלקות רעייה (מסומן □) ובחלקות מוגנות מרעייה (מסומן ■)



חשיפה לאור: אכילת הצומח העשבוני על-ידי הבקר מנעה הצטברות של **קמל** על הקרקע בעונת היובש. התוצאה: עלי הכלנית, המציצים בחורף, נחשפו ליותר אור מן העלים בחלקות המוגנות מרעייה.

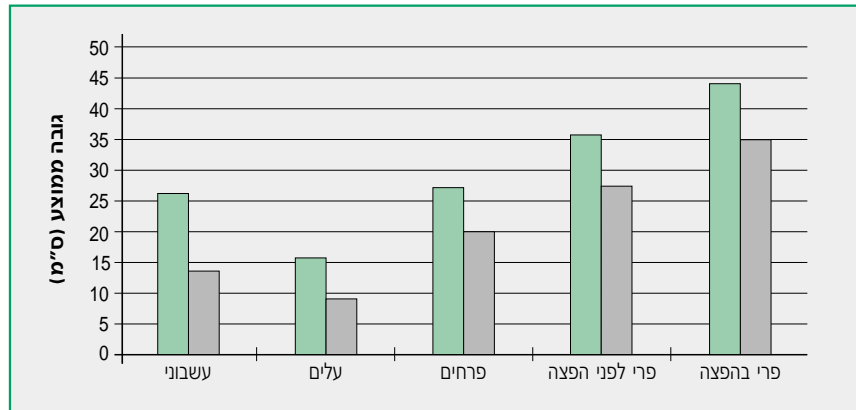
ואכן, בגרף 5 אפשר לראות כי העוצמה של קרינת האור בחלקות הרעייה הייתה גבוהה ביחס לעוצמת הקרינה בחלקות המוגנות מרעייה. נוסף על כך, נמצא הבדל גם באחידות של עוצמת הקרינה: בחלקות הרעייה היא אחידה למדי במשך העונה כולה, ואילו בחלקות המוגנות מרעייה היא ירדה לקראת סוף העונה (כאשר גובה העשבוניים עלה).

גרף 5: עוצמה יחסית של קרינת אור (בגובה 5 ס"מ מהקרקע) - בחלקות רעייה (מסומן - - -) ובחלקות מוגנות מרעייה (מסומן —)



גובה הצמחים: גרף 6 מראה שעלי הכלנית ופרחיה היו גבוהים יותר באופן משמעותי בחלקות מוגנות מרעייה. בחלקות אלה העשב צפוף וגבוה יותר. גם עוקצי הפירות של הכלניות לאחר החנטה ובעת פיזור הזרעים היו גבוהים יותר בחלקות שלא רעו בהן. יש לציין: בשני סוגי החלקות (שלא רעו בהן ושרעו בהן), מספר העלים הממוצע לצמח כלנית היה דומה, וכך גם שיעור חנטת הפירות.

גרף 6: גובה הצמחים העשבוניים וגובהם של עלי הכלנית, פרחיה ופירותיה לפני הפצת זרעים ובעת הפצתם - בחלקות רעייה (מסומן □) ובחלקות מוגנות מרעייה (מסומן ■)



תכונות הקרקע: לא נמצאו הבדלים מובהקים בין שני סוגי השטחים (החלקות שרעו בהן, לעומת אלה שלא רעו בהן), בתכונות קרקע שונות: לחות הקרקע, מליחותה, pH (חומציות) וריכוזי זרחן ואשלגן. אמנם, נמצאו הבדלים מסוימים בריכוז החנקן - הוא היה גבוה באופן מובהק בחלקות הרעייה בתחילת העונה, אבל בהמשך עלה ריכוז החנקן ושוב ירד - לא באופן מובהק או עקבי לאורך השנה. מכאן שלהפרשות הפרות לא הייתה השפעה משמעותית על ריכוז החנקן בקרקע בתקופת המחקר.

מסקנות וסיכום

תוצאות המחקר מלמדות שרעיית הבקר אינה פוגעת בפריחת הכלניות ואינה גורמת להקטנת האוכלוסייה של צמחי הכלנית. יתר על כן, לאחר חמש שנות מחקר התברר כי ההשפעה של רעיית הבקר על הכלניות היא חיובית. הדבר מתבטא הן במספר הגדול של צמחי הכלנית הפורחים והן בצפיפות הרבה של הנבטים ושל צמחי הכלנית הבוגרים. כיצד זה יתכן שהרעייה אינה פוגעת בצמיחת הכלניות, ואף מעודדת את התרבותן?

הכלניות אינן נאכלות על-ידי הבקר, כנראה מפני שהן מכילות רעל חזק במיוחד, הגורם לצריבה בלוע, להתפתחות שלפוחיות ולצואה דמית.

גם הפגיעה על-ידי רמיסה מעטה. הסיבה לכך היא שצמיחת פרחי הכלניות מקדימה את צמיחת רוב הצומח העשבוני, ואילו הרעייה מתחילה רק לקראת סוף עונת הפריחה וחנטת הפירות.

הציומוח והפריחה המוקדמים של הכלניות, ביחס למרבית הצומח העשבוני, מתאפשרים הודות למוטמעים (תוצרי הפוטוסינתזה), שנאגרו בפקעותיהן במהלך החורף הקודם. היתרון בצמיחה המוקדמת הוא חשיפה טובה יותר לאור, הדרוש לצמחי הכלנית (כמו לצמחים רבים אחרים) לנביטה, להטמעה, למילוי הפקעות

ולפריחה. יתרון זה גובר אחרי רעייה, כי השטח נקי, ללא קמל יבש, שמפחית את חדירת האור, וגם התחרות על המים ועל המינרלים - פחותה. נראה, כי ללא רעייה חלה הצטברות של עשב, החוסמת את האור וגורמת לכלניות להשקיע משאבים רבים יותר בצימוח של עלים ארוכים, של פרחים ושל פירות גבוהים יותר. וזאת, על חשבון מילוי מאגרי המזון עבור הפריחה בשנה שלאחר מכן.

ידוע, שהפרשות הבקר נחשבות כמעשירות את הקרקע בחומרי הזנה הדרושים לצמחים, והן עשויות לתרום להתרבות הכלניות. אך נראה שבמקרה זה אין הדבר כך - משתי סיבות:

א. צואת הבקר מכילה מים בכמות גדולה, וכאשר היא מתייבשת נוצר גוש אטום, שכמעט אינו חדיר לאוויר. וכך תהליך הפירוק האווירני (האירובי) על-ידי המיקרואורגניזמים נעשה ממושך ואטי.

פרות וכלניות





ב. לא נמצאו הבדלים מובהקים בין החלקות בתכונות קרקע שונות (ריכוזי זרחן ואשלגן, לחות הקרקע, מליחותה ומידת ה-pH). לכן אי-אפשר לייחס את הגידול באוכלוסיית הכלניות בחלקות הרעייה לדישון ולמחזור מינרלים מואץ, הנובע מהפרשות הבקר.

לסיכום, נראה שללא רעייה - חופה עשבונית גבוהה וצפופה נוצרת מעל הקרקע, והיא גורמת למחסור באור. התוצאה היא דיכוי אוכלוסיית הכלניות ופריחתן. לכן, רעייה במינון מתאים היא תנאי לקיום אוכלוסיות צפופות ולפריחה שופעת של כלניות.

מקורות

1. שוורץ צחור ר', פרבולוצקי א', יונתן ר', נאמן ג' (2003). השפעת משטר רעייה על גיאופיט בעל פרחי ראווה - כלנית מצויה. **יער**, 4: 54-59.
2. שוורץ צחור ר', נאמן ג', ופרבולוצקי א' (2001). כלניות ורעייה ברמת הנדיב - תוצאות ראשוניות. **אקולוגיה וסביבה**, 6(4-3): 178-180.
3. פרבולוצקי א' (2001). ממשק פארק רמת הנדיב: הבסיס האקולוגי ויישום המחקר. **אקולוגיה וסביבה**, 6(4-3): 287-289.

שאלות

1. במחקר זה נבדקה השפעת הרעייה על אוכלוסיית הכלניות ברמת הנדיב.
 - א. תארו במילים את התוצאות, כפי שהן מופיעות באיור 2.
 - ב. האם התמעטות הפרחים החל מחודש מרס מלמדת על פגיעה בכלניות? נמקו.
 - ג. מה אפשר להסיק מאיור זה על השפעת הרעייה על הפצת הפירות של הכלניות?
2. החוקרים בדקו, בין השאר, גורמים אביוטיים אחדים, שהיו עשויים להשפיע על הכלניות בשטח.
 - א. ציינו איזה גורם אביוטי השפיע במידה הרבה ביותר.
 - ב. הסבירו כיצד ומדוע הוא משפיע על הכלניות.
3. בניגוד לצפוי, הפרשות הבקר לא גרמו לתוספת של חומרי הזנה לקרקע במהלך 5 השנים הראשונות מאז הונהגה הרעייה ברמת הנדיב.
 - א. כיצד החוקרים מסבירים זאת?
 - ב. האם בשנים הבאות עשוי לחול שינוי בעניין זה? נסחו השערה.
 - ג. הציעו דרך לבדיקת השערתכם.
4. איור 6 מראה שהפרחים והפירות של הכלנית גבוהים יותר מהצמחים העשבוניים האחרים, גם בחלקות עם רעייה וגם בחלקות המוגנות מרעייה.
 - א. מהו היתרון שיש לכלניות כתוצאה ממצב זה?
 - ב. מהו החיסרון שיש לכלניות כתוצאה ממצב זה?
5. ציינו שתי השפעות חיוביות, שיש לרעייה היוזמה בשטח רמת הנדיב, והסבירו אותן.