



סקר מכרסמים ארצי – 2025

ד"ר יואב מוטרו, אולגה צ'גינה וניר מולר

תוכן עניינים

3.....	רקע
3.....	שיטות
6.....	תוצאות
6.....	לכידות – כללי
7.....	לכידות באזורים השונים
8.....	ספירת חורים באזורים השונים
9.....	לכידות לפי גידול
10.....	ספירת חורים לפי גידול
10.....	אמידת גודל אוכלוסיות המכרסמים
11.....	השוואת אוכלוסיות העכברים והנברנים
12.....	מסקנות
14.....	מקורות
15.....	תודות
16.....	נספח 1 – נתוני הסקר

תמונת השער: תנשמת מביאה נברן לגוזליה, נען.
צילום: יואב מוטרן

רקע

הדברה ביולוגית של מכרסמים בחקלאות באמצעות תנשמות היא שיטה טבעית, זולה וידידותית לסביבה. השיטה מהווה תחליף להרעלות (שתוצאותיהן עלולות להיות הרוות אסון) והיא מבוססת על התהליכים האקולוגיים הטבעיים המעורבים ביחסי טורף-נטרף, בכושר הציד והריבוי הטבעי של הטורפים.

גורמים שונים מגבילים את גודל אוכלוסיית הטורפים ובהם קצב הריבוי וכמות המזון. בחקלאות המודרנית האינטנסיבית יש מחסור במקומות מתאימים לקינון דורסים. הצבת תיבות קינון בשטחים החקלאיים גרמה לעלייה בקצב הריבוי שלהם ומספריהם גדלים בהדרגה בשטחים המטופלים. ככל שיש יותר טורפים בשטח החקלאי פוחתת כמות המכרסמים המזיקים בשטחים שסביב הקן ועולה היבול (מוטרו 2011; Kan et al. 2013).

למרות קינון קבוע ונרחב של תנשמות ובזים בשטחים חקלאיים, כמות המכרסמים אינה יציבה ואינה אחידה בכל האזורים. ניטור אוכלוסיות המזיק הינו חלק חיוני בכל ממשק הדברה והוא מספק אומדן של הצלחת ההדברה ושל גודלן של אוכלוסיות המכרסמים לשם תכנון פריסת תיבות. כמו כן מהתוצאות שנאספות במשך מספר שנים ניתן לקבוע את דינאמיקת אוכלוסיית המכרסמים בזמן. סקר המכרסמים הזה נערך באביב (מרץ-אפריל), בדומה למרבית הסקרים הקודמים שנערכו, אז אוכלוסיית המכרסמים בשיאה וקינון התנשמות עדיין בראשיתו (אביאל ושות. 2003; מוטרו ושות. 2010).

שיטות

יש קושי לנטר אוכלוסיות מכרסמים מכיוון שמרבית המכרסמים מזיקי החקלאות הם ליליים, נחבאים ומבלים את רוב חייהם מתחת לפני הקרקע. כמו כן, ההתנהגות השונה של המינים מחייבת מגוון שיטות לניטור מינים שונים (Greaves 1989; Proulx 1999; Motro et al. 2019; מוטרו 2011).

שלושת המינים העיקריים שנמצאו בסקר הם נברן השדה *Microtus guentheri*, עכבר *Mus sp.*, ומריון מצוי *Meriones tristrami*, והם המזיקים הנפוצים ברוב הגידולים באזורים שנסקרו (ארם 1999; כחילה 1992; Tores & Yom-Tov 2003; Charter et al. 2009; Tores et al. 2005).

כל הדגימות נעשו במהלך האביב, לפני או בתחילת עונת הקינון של התנשמות (מוטרו ושות. 2010; Mendelssohn & Yom-Tov 1999).

בכל אזור נבחרו ארבעה עד שמונה שדות מייצגים, כאשר הדגש היה על עמקי הצפון, שם מצב המכרסמים אינו יציב בשנים האחרונות.

השדות לדגימה נבחרו כמייצגים, ככל האפשר, את השדות שפרויקט התנשמות הלאומי מטפל בהם באזור הנידון.

בחירת שדות כזו מספקת אומדן של כמות המכרסמים בשטח וכן נותנת מושג על עוצמת ההדברה הדרושה ועל דינמיקת המזיק בזמן.

בסקר שנערך השתמשנו בשתי שיטות שונות לאיסוף נתונים בכל שדה, על מנת לדגום את כל המכרסמים המזיקים:

1. עכברים, מריונים ובמידה מסוימת חולדות נדגמו בלכידה במלכודות מגוונות ובכולן "במבה" (של אסם) בתור פיתיון. בחרנו בפיתיון זה בשל תכולת השומן הגבוהה (58% מהקלוריות משומן, יותר מכל חטיף ישראלי אחר), השילוב של שני חומרים (תירס ובוטנים), הריח החזק ובשל האחידות בין היחידות. המלכודות הוצבו בפריסה בתצורה קבועה ואחידה: 5X10 מלכודות במרווח של 10 מטרים בין מלכודת למלכודת (סך גודל גריד מלכודות 40X90 מטר). המלכודות הונחו במרכז השדה, בארבעה שדות שונים בכל לילה (גריד אחד לכל שדה). הלכידות התבצעו למשך לילה שלם. בכל אזור היו שני לילות רצופים של לכידות בעונה. כל יונק שנלכד נבדק למין, זווּיג, גיל, משקל ומצב בריאותי כללי. חישוב גודל האוכלוסייה נעשה לפי מודיפיקציה של מודל Jolly-Seber (Jolly 1982) ושל עבודות המוסמך של איתן ארם (1999) ועוזי ריטה (1964) ובהתחשב בשטחי המחיה של המכרסמים (ארם et al. in prep; 1999).
2. נברן השדה כמעט שאינו נלכד במלכודות (Motro et al. 2019) והשיטה המקובלת כיום לאומדן גודל האוכלוסייה של נברן השדה היא ספירת פתחי המחילות (Bodenheimer 1949). תרגום מספר החורים בשדה למספר הנברנים בשדה נעשה לפי מוטרו (2011). את ספירת החורים מבצעים בעזרת במתקן דמוי T ("נברנומטר"): אורך המקל הקצר בו הוא מטר בדיוק והוא קובע את רוחב פס הסקירה, אורך המקל הארוך אינו משנה. במתקן זה סורקים שטחים ברוחב קבוע (1 מטר) ובאורך ידוע (הנמדד בעזרת GPS) וסופרים את מספר החורים המדויק שהנברנומטר עובר מעליהם. לאחר מכן מחשבים את מספר החורים ליחידת שטח, לדוגמא; ספירה של 50 חורים לאורך 1600 מטר סריקה מורה על $50/1600 = 0.03125$ חורים למ"ר או 31.25 חורים לדונם. השדות נדגמים במרכזם ובשוליהם, כאשר כרבע ממרחק הסריקה מתבצע בשולי השדות והשאר במרכזם. גודל השטח הנמדד הוא כדונם לשדה. בקרקע מכוסה בצמחים (שיבולת-שועל, נשר עלים וצמחיית כיסוי), מאטים את קצב ההתקדמות וחושפים את הקרקע במידת הצורך. שיטה זו קלה ומהימנה מכיוון שניתן לדגום באמצעותה שטחים גדולים בעלי מאפיינים שונים ובכך להתגבר על השונות הגבוהה בפיזור אוכלוסיות הנברנים בשדה. שדות בהם סדקים רבים בקרקע, מושמטים מאנליזה זו, שכן קיים קושי רב לאתר את מאורות הנברנים.

האומדן הכולל של המכרסמים בשדה מתקבל כאמור משימוש בשתי השיטות שתוארו וחיבור הנתונים. אומדן זה הינו הבסיס לקביעת גודל האוכלוסייה של המכרסמים באזור, היקף ההדברה העתידי וכן הוא משקף את יעילות ההדברה באמצעות תנשמות ובזים בשטחי הפרויקט. ראוי לציין שישנם איזורים חקלאיים בארץ שלא נסקרו בסקר זה. בחלקם ידוע לנו, בדיעבד, על אוכלוסיות גבוהות מהרגיל של מכרסמים (בעקבות כך, פוזר שם רעל ואותחל/תוגבר שם פרוייקט התנשמות).

היקף העבודה הם שניים - שלושה ימי עבודה בשטח לכל אזור (ארבעה עשר אזורים: עמק החולה, עמק עכו, גולן, עמק יזרעאל, עמק חרוד, עמק בית שאן, לכיש, מגזר ערבי, חוף כרמל, עמק חפר, שרון, שפלה, נגב צפוני ונגב מערבי). העבודה מתקיימת בתיאום עם רכז התנשמות האזורי ועם האחראי על תיבות הקינון מטעם המשק שבשטחו חלקת המחקר.

איזור	שם הסוקר/ת	ימי הסקר התחלה	סיום
עמק החולה	אולגה צ'גינה	12.5.25	14.5.25
עמק עכו	אולגה צ'גינה	8.5.25	10.5.25
גולן	ניר מולר	21.5.25	23.5.25
בקעת בית-שאן	ניר מולר	10.4.25	13.5.25
עמק יזרעאל	אולגה צ'גינה	25.4.25	27.4.25
עמק חרוד	ניר מולר	9.4.25	10.4.25
עמק חפר	אולגה צ'גינה	24.4.25	25.4.25
חוף כרמל	אולגה צ'גינה	27.4.25	29.4.25
שפלה	אולגה צ'גינה	21.4.25	4.5.25
לכיש	אולגה צ'גינה	19.4.25	21.4.25
נגב צפוני	אולגה צ'גינה	14.4.25	16.4.25
נגב מערבי	אולגה צ'גינה	11.4.25	14.4.25

טבלה 1. האזורים שבהם נערך הסקר, הסוקר הראשי ותאריכי הסקירה

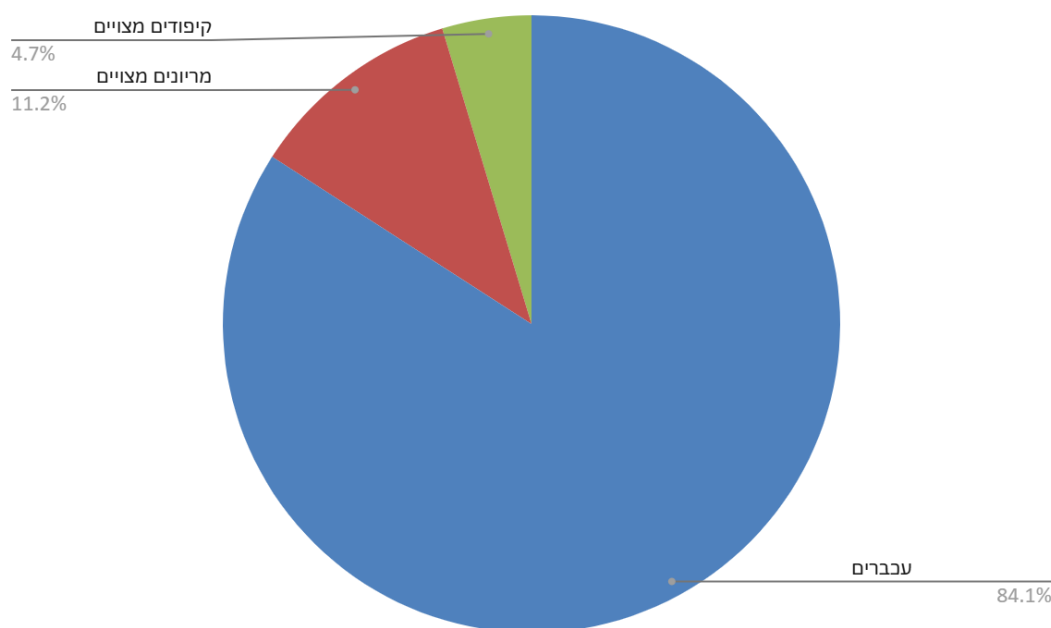


תמונה 1. נטרי מכרסמים בשדה חיטה, צרעה. צילום: יואב מוטרן.

תוצאות

לכידות

בסקר שנערך באביב שנת 2025 הוצבו 4394 מלכודות ונלכדו בהן 107 בעלי חיים (2.44% לכידות). ניתן לראות כי כמט כל הלכידות הם מכרסמים (94%) ומרבית המכרסמים שנדגמו הם עכברים (88.24% מהמכרסמים, 84.11% מכלל הלכידות). מכרסמים אחרים שמופיעים הם מריונים מצויים והפרטים שאינם מכרסמים הם קיפודים מצויים (ששחררו מיד).

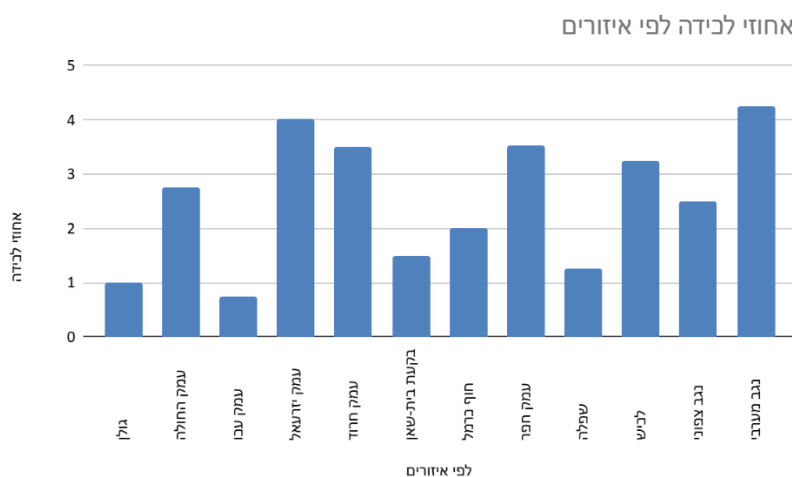


גרף 1. התפלגות המינים במלכודות. עכברים (*Mus sp.*) היו הנפוצים ביותר; מריונים מצויים (*Meriones tristrami*) היוו 11.2% מכלל הלכידות; לא נתפס אף נברן שדות (*Microtus guentherii*), על אף שהיו נפוצים מאד בחלק מהאזורים (לפי ספירת חורים); בלכידות של מינים שאינם מזיקי חקלאות מופיעים רק קיפודים מצויים (ששחררו מיד).

כמעט כל הפרטים שנלכדו הם מזיקי חקלאות (102/107). לחץ ציד של תנשמות וטורפים אחרים במקומות אלה יעזור לחקלאי ולא יפגע במינים שהפגיעה בהם איננה רצויה (Zaitzove, Raz et al., 2020). עם זאת, ראוי לציין כי החדפים אינם מכרסמים ואינם מהווים מזיק חקלאי. הימצאותם במספרים גבוהים עלולה ליצור מצב שבו חלק ניכר מהמזון של התנשמות אינו מזיקי חקלאות, מצב המוכר בעולם (Taylor, 1994). לפי המשתמע מהסקר הנערך זו השנה ה-18, אין זה המצב בארץ כרגע (אין לכידות השנה ו-1.90% מכלל הלכידות במוצע 18 שנותי) וגם לפי בדיקות של צנפות מרחבי הארץ בעשורים האחרונים, אין זה המצב כלל בארץ. עם זאת תופעה זו ידועה בעולם ויש להמשיך ולעקוב אחרי אוכלוסיות היונקים הקטנים בשטח ובמזון של התנשמות. מחקר שנערך באירופה מראה ירידה משמעותית של אוכלי חרקים במזון של התנשמות במאה וחצי האחרונה (Roulin, 2016).

לכידות באזורים השונים

חלוקה של הלכידות לפי אזורים מראה כי אזורים מסוימים, עשירים מעט יותר במכרסמים מאחרים. בכל האזורים המין הנפוץ ביותר בלכידות הוא העכבר.



גרף 2. אחוזי לכידה (פרטים לכל מאה לילות מלכודת) באזורי הסקר השונים.

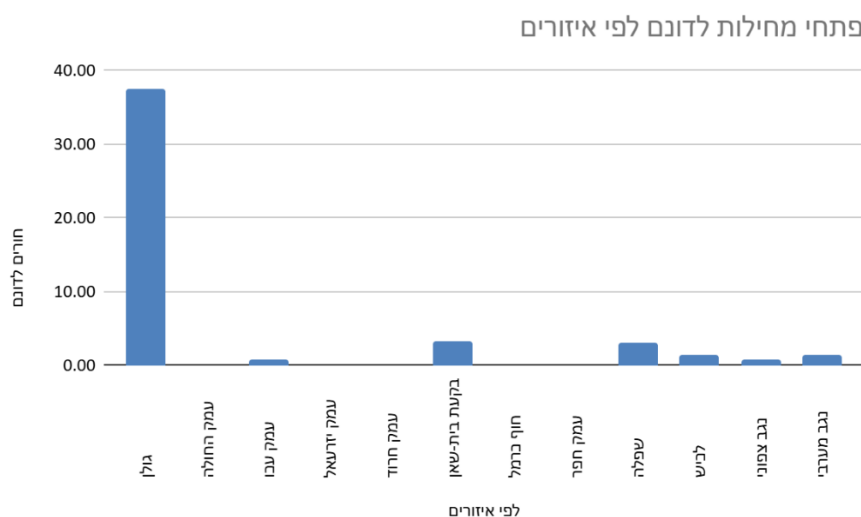
ראוי לציון כי אוכלוסיות המכרסמים הנלכדים (שהם בעיקר עכברים) גבוהות בערך כבסקר הקודם בדרום (נגב, לכיש), אך ירדו עוד באזור המזרח (עמק בית שאן, חולה וגולן). הבדל זה ניתן להסביר בכך שהאוכלוסיות באזורים השונים נפרדות זו מזו. בעוד אוכלוסיית המכרסמים באזור מסוים נמצאת בשיא, באזור אחר היא יכולה להיות בשפל. גורם נוסף המשפיע על גודל אוכלוסיות המכרסמים הוא מגוון הגידולים האופייני לאזור. ישנם גידולים שמכרסמים משגשגים בהם, בעוד גידולים אחרים אינם מושכים מכרסמים. הסקר נערך במדגם מייצג ככל האפשר של הגידולים הנפוצים בכל אזור.



תמונה 2. מלכודות בקיפול, עמק החולה. צילום: יואב מוטרן

ספירת חורים באזורים השונים

במסגרת הסקר נסרקו כ- 100 קילומטרים בשדות בעזרת "נברנומטר". כל קילומטר סריקה עם "נברנומטר" מכסה שטח של דונם אחד, המורכב מאזורים שונים של השדה (מרכז, קצוות שונים, שוליים, קווי ברזים ועוד) ומתקבלת דגימה מייצגת למדי בשטח מוגבל יחסית.



גרף 3. ממוצע חורים לדונם באזורים השונים

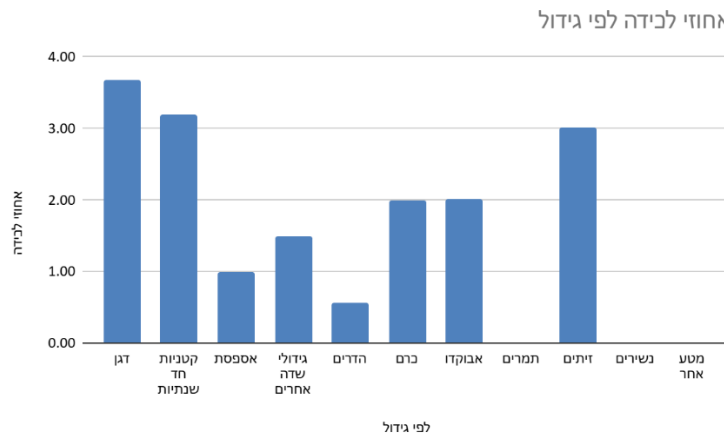
ניתן לראות כי ממוצעי החורים (המאפיינים בעיקר אוכלוסיות נברנים) לדונם שונים מאוד באזורים השונים שהסקר נערך בהם (לעומת הלכידות). השנה כמות חורים מזערית במרבית האיזורים (חולה, עמק יזרעאל, עמק חרוד, עמק בית-שאן, נגב ועמק עכו) כנראה בגלל הבצורת. נצפתה עלייה באיזור אחד (גולן), בשל התפרצות מקומית שהמוקד שלה בעמק הבכא. מבדיקה מאוחרת לסקר (11.6.2025), ניתן לראות שההתפרצות בגולן במגמת דעיכה.



תמונה 3. חורי נברנים באספסת, עמק החולה. צילום: יואב מוטרן

לכידות לפי גידול

גרף 4. אחוזי הלכידה בגידולים השונים בסקר.

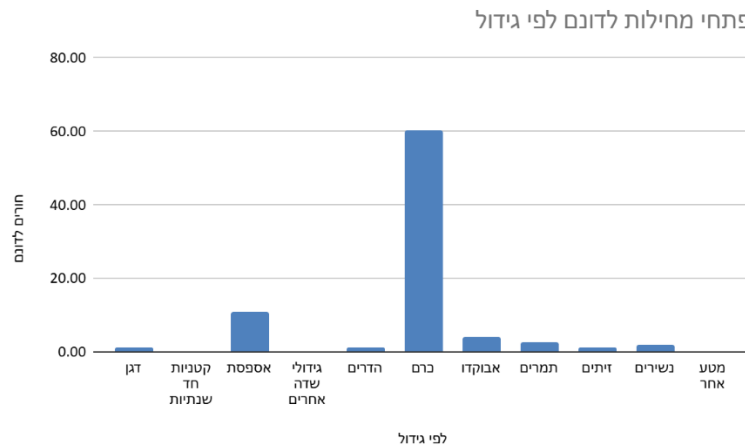


מהסתכלות על הגרף רואים שבשדות הדגניים נלכדו יותר מכרסמים. בעונה זו, עת גידולי החורף בשיא ניבתם – אוכלוסיות המכרסמים, בעיקר העכברים, גדולות בשדות החיטה. ניתן לשער שגודלם היחסי האמיתי של אוכלוסיות המזיקים בחיטה, אף כי גדול, קטן יותר לעומת המשתקף מן הגרף, זאת בשל אחוזי הלכידה הגבוהים של העכברים, הנפוצים בגידול החיטה. הלכידות של המכרסמים באספסת לא מפתיע, שכן זהו גידול המתאפיין ברמת מזיקים גבוהה, וזה עוד יותר מתבטא באוכלוסיות הנברנים (בגרף הבא).



תמונה 4. יותם גנדלר מציב מלכודות מכרסמים בשלף חיטה, אגמון החולה. צילום: יואב מוטרו

ספירת חורים לפי גידול



גרף 5. חורי מכרסמים בגידולים השונים בסקר.

ניתן לראות כי ממוצע מספר פתחי המחילות לדונם משתנה מאד בין הגידולים. מרבית החורים נספרו בשדות הדגן. בדרך כלל בגידולי האספסת נספרים חורים רבים, שכן זהו גידול רב-שנתי רב-קצירי בו אוכלוסיות המכרסמים נצברות, אבל איזורי האספסת (עמק החולה, בקעת בית-שאן) השנה היו דלים במכרסמים (לפחות בשדות שנדגמו).

אמידת גודל אוכלוסיות המכרסמים

בשל שיעורם הגבוה בלכידות ובספירת החורים נתמקד רק באוכלוסיות העכברים והנברנים (בהתאמה). חישובי גודל האוכלוסייה מבוססים על פקטורים שמכפילים בהם את מספרי המכרסמים הנלכדים או את החורים הנספרים. הפקטורים מחושבים על פי מחקרים של יואב מוטרו (2011) ושל איתן ארם (1999).

אומדן גודל אוכלוסיות העכברים נעשה בשיטת CMR על בסיס מחקרו של איתן ארם והוא מבוסס על חישוב היחס בין אחוזי ההילכדות במלכודות וגודל האוכלוסייה שנעשה בשטחים אלה דרך לכידות חוזרות (Jolly, 1982). יחס זה שונה בגידולים שונים ואף בין גידולים דומים בתנאים שונים (נוכחות או היעדרות תיבות קינון של תנשמות). לשם התאמת החישוב לגידולים הקיימים הוגדרו כל חלקות המחקר של גידולי השדה כחיטה והמטעים למיניהם הוגדרו כתמרים. פקטור ההכפלה בין ממוצע הלכידות למלכודת לבין אומדן גודל אוכלוסיית העכברים לדונם הוא 29.155 בגידולי שדה ו- 152.940 במטעים.

חישוב גודל אוכלוסיות הנברנים נעשה על ידי הכפלת מספר החורים הנספרים בשדה ביחס ידוע בין חורים לפרטים בוגרים (מוטרו, 2011). המכפלה של מספר החורים לדונם שנדגמו בסקר ביחס בין החורים לפרטים, נותנת את אומדן גודל אוכלוסיית הנברנים בשדה. פקטור ההכפלה בין מספר החורים לדונם לבין אומדן גודל אוכלוסיית הנברנים הבוגרים לדונם הוא 0.1008.

השוואת אוכלוסיות המכרסמים 2008 - 2025



גרף 6. הערכת אוכלוסיות המכרסמים בכל תחומי הסקר בשנים 2008-2022.

אוכלוסיות הנברנים (המין הווריאבילי יותר), המוצגות בגרף באדום, מצטמצמות משמעותית בין השנים 2008 ל-2009, עולות מעט חזרה בשנת 2010, יורדות ב- 2011, עולות בשנים 2012-2013 ויורדות ב- 2014 וב- 2015. בשנים 2016-2017 ישנה עליה קלה בממוצע הארצי, אך באיזורים מסויימים העלייה גדולה יותר. ב-2018 האוכלוסיות צונחות ברוב חלקי הארץ ועולות שוב ב-2019 וב-2020 ויורדות ב-2022 (סוף ההתפרצות בגולן), ואף יותר ב-2023. אוכלוסיות העכברים הממוצעות אינן קיצוניות, ומאפיינות אולי את העונה. יש לציין כי הגרף מציג את ממוצעי כל האזורים בשנה מסוימת, וכי בהצגה כזו יש הטיה מסוימת של התוצאות כי היא מאחדת בתוכה אוכלוסיות נפרדות הנמצאות בשלבים שונים, חלקן בשיא וחלקן בשפל. כמו כן ישנה התפרצות מקומית מאד של נברנים בצפון רמת הגולן.



תמונה 5. עכברים שנלכדו בשדה חיטה, גבעת עוז. צילום: יואב מוטרו

מתוצאות הסקר ניתן לראות כי בעיית המכרסמים המזיקים לחקלאות היא מקומית ודינמית. קיימים הבדלים גדולים בין האזורים השונים ובין השנים השונות. יש אזורים שנפגעים יותר ממכרסמים (עמקים צפוניים) ויש אזורים רגישים פחות (נגב), אך גם בו נכונות הפתעות. לפני עשר שנים, למשל, היתה שנת עתירת מכרסמים באיזורי החקלאות של הנגב, מקו קרית מלאכי ודרומה. עיקר הבעיה טופלה בזמן (סתיו וחורף) ואל האביב הגענו עם אוכלוסיות גבוהות, אך לא קיצוניות. השנה האוכלוסיות עלו בצפון רמת הגולן והחקלאים קיבלו התראה מוקדמת ופעלו היטב למיגורה. כמו כן, ידוע מהעולם וממחקרים ישנים בארץ כי דינמיקת אוכלוסיות מכרסמים הינה רב שנתית. לפי הספרות, אצל נברן השדה משך המחזור הוא כעשר שנים כאשר ישנה עליה גדולה במספרי הנברנים אחת לעשר שנים ועליה קטנה יותר כל חמש שנים. בין השיאים הללו בגודל האוכלוסיות יש תקופות שפל בהם האוכלוסיות קטנות בכמה סדרי גודל (Mendelssohn & Yom-Tov 1999). תופעה זו נחקרה רבות בעיקר בשל הנזק הכלכלי של "התפרצויות" אלה, אך גם כיום אין הסבר מקובל יחיד לגורם לתנודתיות זו. יתכן שבגלל ההשקיה האינטנסיבית הנהוגה בארץ, מחזוריות זו מיטשטשת. תוצאות הסקרים הללו אינן מראות תופעות אלה באופן ברור – אולי בגלל ההיקפים הגאוגרפיים והאקלימיים הגדולים עליהם חולש הסקר. כמו כן, יש לזכור כי אנחנו בקצה תחום התפוצה העולמי של הנברנים כולם (וחלק מהסקר אף מתבצע מעבר לו). בכל מקרה, טריפה ע"י טורף גנרליסטי (שאינו מתמקד במין טרף אחד) מווסתת תנודות אלה (Erlinge et al. 1984; Tores et al. 2005). בלכידות אפשר לומר כי העכברים הם המכרסם העיקרי שנדגם בסקר. הם נמצאו כמעט בכל גידול, מספריהם סבירים השנה, אך נזקיהם עשויים להיות משמעותיים. ישנם גידולים הידועים כפגיעים לנזקי עכברים (פפריקה, אבטיח ועוד) שלא תמיד הוכנסו לסקר. לעומתם, ישנם גידולי שדה אשר אינם כה פגיעים לנזקי מכרסמים בדרך כלל. הקו המנחה של תכנון הסקר היה דגימת הגידולים לפי שכיחותם היחסית באותה עונה, לא ניתנה העדפה לגידולים הפגיעים באופן מיוחד. יש לציין, כי בחלק מן השדות פוזר רעל (רוש-80). מידע זה הגיע הן מבקשות שהופנו למשרד החקלאות, הן מדיווחי החקלאים והן ממצאות שאריות רעל בשדות. אוכלוסיות הנברנים, נמוכות מאד עד אפסיות במרבית השדות שנדגמו ומנגד, גדולות מאד בשטחי דגן ובגידולי אספסת מסוימים. האספסת היא גידול רב-שנתי רב-קצירי המושקה בחודשי השנה השחונים. לפיכך הגידול הוא ירוק ברציפות למשך מספר שנים ולא נעשים בו עיבודי קרקע בכל משך הגידול. תנאים אלה, יחד עם הערך התזונתי הגבוה של האספסת, מהווים כר נרחב לאוכלוסיות מכרסמים להעצים את גודלן באופן אקספוננציאלי וליצור מפגע חקלאי קשה להדברה. מתקיים כיום ניסיון לשלב הדברה כימית מדייקת עם הדברה ביולוגית בשדות אספסת בשדה-אליהו ובמעגן מיכאל. מהניסוי מתברר שבשיטה משולבת זו ניתן להשאיר את אוכלוסיות הנברנים קטנות מאד לאורך כל הגידול. השנה המספר באספסת קטן.

הגיוני שככל שלחץ הטריפה הביולוגי יעלה, ירדו התנודות באוכלוסיות המכרסמים וכן תרד רמת האפס של האוכלוסייה כולה. עם זאת, בשל ירידה במספרי המכרסמים ובנזקיהם וכן בגלל ההעצמה של השימוש בהדברה ביולוגית, יתכן מצב בו עם עלייה פתאומית של אוכלוסיות המכרסמים, להדברה הביולוגית לא יהיה מענה מספק ואז יהיה צורך לפזר רעל. באופן כללי, ובמצב זה בפרט, מן הראוי שהתגובה ברעל לעלייה שהיא מעבר ליכולת הויסות של התנשמות, תבוא בתזמון נכון ואפקטיבי ולא כשמאחר מדי. לשימוש בהדברה מדייקת יש יתרון בגלל שהיא אינה מפזרת רעל היכן שאין בו צורך. תזמון נכון יכול למנוע נזק נוסף גם לסביבה, גם לתנשמות וגם לגידול עצמו. מקרה כזה קרה בחורף לפני שנתיים, כאשר בעקבות ממצאיו בשפלה הדרומית, חקלאים רבים בחרו לפזר רעל בתחילת עונת הרבייה של המכרסמים ובכך למנוע את רמות הנגיעות הגבוהות מלכתחילה. שיטה זו גם מצמצמת את הצורך בפיזור רעל בתקופות הקינון של התנשמות ומפחיתה את הסיכוי של הרעלות משניות של העופות המקננים. ממעקב שנעשה על ידי חקלאים, נטרים ופקחי רט"ג, לא נמצאו הרעלות לא רצויות כלל ברוש-80 השנה.

אוכלוסיות הנברנים תנודתיות מאד (יותר בהיבט האיזורי ופחות בהיבט הארצי). בשנת 2021 היתה התפרצות קשה של נברנים בגולן. ההתפרצות זוהתה במועד, החקלאים והנטרים עודכנו בסמינר חירום מיוחד בקצרין ב-1.8.21 – והאירוע נסתיים בלי נזקים גדולים מדי לחקלאות ובלי נזקים לסביבה. השנה אנחנו רואים התפרצות ממוקדת, אך פחות קשה בצפון רמת הגולן. הערכת גודל אוכלוסיית העכברים חושב לפי מספר הלכידות ועמד על 3.63 עכברים לדונם. זוהי תוצאה גבוהה במעט מהממוצע, אך יתכן וזה ישתנה עקב חורף לא קר במרבית הארץ. התנשמת הינה טורף גנרליסטי הניזון ממגוון רחב של מיני טרף, אך מעדיף מכרסמים. הגמישות התזונתית של התנשמת מתבטאת בכך שהיא תגיב מהר לכל עלייה בכמות מכרסמים המזיקים בשדות (עכברים או נברנים). אוכלוסיות התנשמות בשטח החקלאי הינן

יציבות, תנשמות אינן יכולות למנוע את השיאים בגודל אוכלוסיות המכרסמים אך נוכחותן בשדות חקלאיים מפעילה לחץ טריפה קבוע על המכרסמים ומתבטאת ברמות נמוכות יותר של מכרסמים הן בשנים רגילות והן בשנות שיא.



תמונה 6. תנשמת על שלט הולם, שדה-אליהו. צילום: אוריה שחק

מקורות

- אביאל, ש, מוטרו, י, כחילה בר-גל, ג ולשם, י. 2003. התנשמת כמדביר ביולוגי של מכרסמים, חוברת רקע לחקלאי. סטודיו בילט, תל-אביב.
- ארם, א. 1999. דינמיקת אוכלוסיות מכרסמים בשטחים חקלאיים. עבודת גמר, האוניברסיטה העברית בירושלים.
- כחילה, ג. 1992. התנשמת כמדביר ביולוגי של אוכלוסיות מכרסמים בשטחים חקלאיים. עבודת גמר, האוניברסיטה העברית בירושלים.
- מוטרו, י. 2011. שימוש בתנשמות להדברת מכרסמים מזיקים בחקלאות. עבודת דוקטור, האוניברסיטה העברית בירושלים.
- מוטרו, י, אלון, ד ולשם, י. 2009. התנשמת כמדביר ביולוגי של מכרסמים, סיכום שנה ראשונה. משרד החקלאות ופיתוח הכפר, המשרד להגנת הסביבה והחברה להגנת הטבע.
- מוטרו, י, גולדין, י ורימון, א. 2011. סקר מכרסמים ארצי. משרד החקלאות ופיתוח הכפר, החברה להגנת הטבע והמשרד להגנת הסביבה.
- מוטרו, י, גנדלר, י, גולדין, י ורותם, ג. 2013. סקר מכרסמים ארצי. משרד החקלאות ופיתוח הכפר והחברה להגנת הטבע.
- מוטרו, י, לשם, י, אביאל, ש, צ'רטר, מ, אלון, ד וחסיין, י. 2010. השימוש בתנשמות ובבזים כמדבירים ביולוגיים בחקלאות. החברה להגנת הטבע, משרד החקלאות ופיתוח הכפר והמשרד להגנת הסביבה.
- מוטרו, י, רימון, א וגולדין, י. 2012. סקר מכרסמים ארצי. משרד החקלאות ופיתוח הכפר, החברה להגנת הטבע והמשרד להגנת הסביבה.
- ריטה, ע. 1964. דינמיקה של אוכלוסיית יונקים קטנים בהרי ירושלים. עבודת גמר, האוניברסיטה העברית בירושלים.
- Bodenheimer, FS. 1949. Problems of vole populations in the Middle East. *Report on the population dynamics of the Levant Vole (Microtus guentheri D. et A.)*. The research council of Israel.
- Charter, M, Itzhaki, I, Meyrom, K, Motro, Y & Leshem, Y. 2009. Diets of Barn Owls differ in the same agricultural region. *The Wilson Journal of Ornithology* 12: 378-383.
- Cohen-Shlagman, L, Yom-Tov, Y & Hellwig, S. 1984. The biology of the Levant vole, *Microtus guentheri* in Israel. I. Population dynamics in the field. *Sonderdruck aus Z. f. Säugetierkunde* 49: 135-147.
- Erlinge, S, Göransson, G, Högstedt, G, Jansson, G, Liberg, O, Loman, J, Nilsson, in, von Schantz, T & Sylven, M. 1984. Can vertebrate predators regulate their prey? *The American Naturalist* 123: 125-133.
- Greaves, JH. 1989. *Rodent Pests and Their Control in the Near East*. FAO Publications, Rome.
- Jolly, GM. 1982. Mark-recapture models with parameters constant in time. *Biometrics* 38: 301-321.
- Kan, I, Motro, Y, Horwitz, N, Kimhi, A, Leshem, Y, Yom-Tov, Y & Nathan R. 2013. Agricultural rodent control using barn owls: Is it profitable? *American Journal of Agricultural Economics*, doi:10.1093/ajae/aat097.
- Mendelssohn, H & Yom-Tov, Y. 1999. *Fauna Palaestina, Mammalia of Israel*. The Israel Academy of Sciences and Humanities, Jerusalem, Israel.
- Moran, S & Keidar, H. 1993. Checklist of vertebrate damage to agriculture in Israel. *Crop Protection* 12: 173-182.
- Motro, Y., Ghendler, Y., Muller, Y. Goldin, Y, Chagina, O., Rimon, A., Harel, Y & Motro, U. 2019. A comparison of trapping efficacy of 11 rodent traps in agriculture. *Mammal research* 1-9.
- Proulx, G. 1999. *Mammal Trapping*. Alpha Wildlife Research & Management Ltd. Sherwood Park, Alberta Canada.
- Roulin, A. 2016. Shrews and moles are less often captured by European Barn Owls *Tyto alba* nowadays than 150 years ago. *Bird Study* 63: 554-563.
- Stenseth, NC, Leirs, H, Skonhøft, A, Davis, SA, Pech, RP, Andreassen, HP, Singleton, GR, Lima, M, Machangu, RM, Makundi, RH, Zhang, Z, Brown, PB, Shi, D & Wan Xinrong. 2003. Mice, Rats and People: the bio-economics of agricultural rodent pests. *Frontiers in Ecology and the Environment* 1: 367-375.
- Taylor, I. 1994. *Barn Owls, Predator-Prey Relationships and Conservation*. Cambridge University Press, Cambridge.
- Tores, M & Yom-Tov, Y. 2003. The diet of the Barn Owl (*Tyto alba*) in the Negev Desert. *Israel Journal of Zoology* 49: 233-236.
- Tores, M, Motro, Y, Motro, U & Yom-Tov, Y. 2005. The barn owl – a selective opportunist predator. *Israel Journal of Zoology* 51:349-360.
- Zaitzove-Raz M, Comay O, Motro Y & Dayan T. 2020. Barn owls as biological control agents: potential risk to non-target and endangered species. *Animal Conservation* 23:646-659.

תודות

רבים סייעו לנו במהלך הסקר האינטנסיבי, מי בעצות טובות, מי בעזרה בשטח ומי בסיוע לוגיסטי. ברצוננו להודות לכולם ולהתנצל אם נשמט שם זה או אחר מהרשימה. בברכה: יואב, אולגה וניר.

פרופ' יוסי לשם – אוניברסיטת תל-אביב
איתי בלוך – פרוייקט התנשמות הלאומי
יאיר גולדין – ניר יצחק
יואב מולר – שקד
איריס שמחי - שחרות
בני מאיר – גבעת אלה
תמיר אשוול – משרד החקלאות
סאלין טואף – משרד החקלאות



תמונה 7. גורי חולדים שנמצאו באיזור אחיהוד. צילום: יותם גנדלר

נספח 1: נתוני הסקר

אזור	שם	נתוני השדה		תאריך הגבה	נתונים כלליים		סך לכידות לפי מינים		אחר
		שם	גידול		חורים לדגים	מדקים (ל/ל)	סך לכידות	עכברים	
נגב צפוני	שקור דבר	דבר	שקורה	14.04.2025	0	לא	0	0	
נגב צפוני	חוחובה דבר	דבר	חוחובה	14.04.2025	0	לא	0	0	
נגב צפוני	אפנה חוחמה	חוחמה	אפנה	14.04.2025	0	לא	1	1	
נגב צפוני	חיסה חוחמה	חוחמה	חיסה	14.04.2025	7	לא	6	4	2
נגב צפוני	חיסה בית קמה	בית קמה	חיסה	15.04.2025	0	לא	0	0	
נגב צפוני	רמנים משמר הנגב	משמר הנגב	רמנים	15.04.2025	0	לא	0	0	
נגב צפוני	פרדס ברוש	ברוש	קלמנסיה	15.04.2025	0	לא	1	1	1
נגב צפוני	חיסה אופקים	אופקים	חיסה	15.04.2025	0	לא	2	2	2
נגב מערבי	אבוקדו	חולית	אבוקדו	11.04.2025	12	לא	2	2	2
נגב מערבי	חיסה נירים	נירים	חיסה	11.04.2025	0	לא	4	1	3
נגב מערבי	פרדס משק חבל עזה	חיסה	קלמנסיה	11.04.2025	0	לא	0	0	
נגב מערבי	חיסה אורם	אורם	חיסה	11.04.2025	0	לא	0	0	
נגב מערבי	תפוח אדמה עלומים	עלומים	תפוח	13.04.2025	0	לא	2	2	
נגב מערבי	חיסה ד מרדכי	ד מרדכי	חיסה	13.04.2025	0	לא	0	0	
נגב מערבי	חיסה משאות יצחק	משאות יצחק	חיסה	13.04.2025	0	לא	4	3	1
נגב מערבי	תלתן שדה יאב	שדה יאב	תלתן	13.04.2025	0	לא	5	5	
לכיש	חיסה בית גוברין	בית גוברין	חיסה	19.04.2025	2	כן	2	2	
לכיש	תלתן דג'ש ענין	דג'ש ענין	תלתן	19.04.2025	0	לא	0	0	
לכיש	חיסה דג'ש ענין	דג'ש ענין	חיסה	19.04.2025	0	לא	0	0	
לכיש	חיסה בית גוברין	בית גוברין	חיסה	19.04.2025	0	כן	6	6	
לכיש	דיתם בית גוברין	בית גוברין	דיתם	20.04.2025	4	לא	0	0	
לכיש	חיסה בית ניר	בית ניר	חיסה	20.04.2025	0	כן	3	3	
לכיש	תלתן בית ניר	בית ניר	תלתן	20.04.2025	0	כן	2	2	
לכיש	חיסה בית ניר	בית ניר	חיסה	20.04.2025	0	כן	0	0	
שפלה	פרדס רות מאיר	רות מאיר	פרדס	21.04.2025	0	לא	0	0	
שפלה	פרדס נחשון	נחשון	פרדס	21.04.2025	7	לא	0	0	
שפלה	כרם מבוא חורון	מבוא חורון	ענבים	21.04.2025	11	לא	2	2	
שפלה	חיסה מבוא חורון	מבוא חורון	חיסה	21.04.2025	0	כן	1	1	1
שפלה	חיסה כפר מנחם	כפר מנחם	חיסה	03.05.2025	0	כן	2	2	
שפלה	חיסה רביד	רביד	חיסה	03.05.2025	0	לא	0	0	
שפלה	חיסה בית אודאל	בית אודאל	חיסה	03.05.2025	0	לא	0	0	
שפלה	פרדס נגן	נגן	קלמנסיה	03.05.2025	0	לא	0	0	
עמק החולה	שדף חולית	חולית	שדף	12.05.2025	0	לא	0	0	
עמק החולה	מישם יסוד הפעלה	יסוד הפעלה	מישם	12.05.2025	0	לא	0	0	
עמק החולה	חיסה יסוד הפעלה	יסוד הפעלה	חיסה	12.05.2025	0	כן	2	2	
עמק החולה	שכילת שועל אבנן חולה	אבנן חולה	שכילת שועל	12.05.2025	0	כן	1	1	
עמק החולה	חיסה אבנן חולה	אבנן חולה	חיסה	13.05.2025	0	כן	2	2	
עמק החולה	אספסת אבנן חולה	אבנן חולה	אספסת	13.05.2025	0	כן	0	0	
עמק החולה	מזר אבנן חולה	אבנן חולה	מזר	13.05.2025	0	לא	1	1	
עמק החולה	חיסה אבנן חולה אפן	אבנן חולה	חיסה	13.05.2025	0	כן	5	5	
גולן	חיסה אל רם	אל רם	חיסה	21.05.2025	12	לא	0	0	
גולן	כרם אל רם	אל רם	כרם	21.05.2025	120	לא	0	0	
גולן	מרתק קשת	קשת	מרתק	21.05.2025	0	לא	0	0	
גולן	נשרים כנף	כנף	נשרים	21.05.2025	6	לא	0	0	
גולן	כרם כנף חלקת זלדון	כנף	כרם	21.05.2025	50	לא	1	1	
גולן	נשרים אבני איתן	אבני איתן	נשרים	22.05.2025	0	כן	0	0	
גולן	חיסה אבני איתן	אבני איתן	חיסה	22.05.2025	1	כן	1	1	
גולן	חיסה מבוא חמה	מבוא חמה	חיסה	22.05.2025	2	כן	2	2	
עמק בית שאן	חיסה שלוחות	שלוחות	חיסה	10.04.2025	5	כן	4	4	
עמק בית שאן	תמרין עץ הנביב	עץ הנביב	תמרין	10.04.2025	4	כן	4	4	
עמק בית שאן	חיסה כפר חרין	כפר חרין	חיסה	10.04.2025	6	לא	1	1	
עמק בית שאן	תמרין כפר חרין	כפר חרין	תמרין	10.04.2025	1	לא	0	0	
עמק בית שאן	חיסה סירת צבי	סירת צבי	חיסה	11.05.2025	0	לא	0	0	
עמק בית שאן	תירס סירת צבי	סירת צבי	תירס	11.05.2025	0	לא	0	0	
עמק בית שאן	חיסה נוה איתן	נוה איתן	חיסה	12.05.2025	0	לא	0	0	
עמק בית שאן	אספסת נוה איתן	נוה איתן	אספסת	12.05.2025	11	לא	1	1	
עמק חפר	פרדס תל יצחק	תל יצחק	קלמנסיה	24.04.2025	0	לא	1	1	
עמק חפר	שיבולת שועל תל יצחק	תל יצחק	שיבולת שועל	24.04.2025	0	לא	5	5	
עמק חפר	מגל	מגל	אבוקדו	24.04.2025	0	לא	1	1	
עמק חפר	חיסה מענית	מענית	חיסה	24.04.2025	0	לא	0	0	
עמק חרמל	חיסה מגידו	מגידו	חיסה	28.04.2025	0	כן	3	3	
עמק חרמל	פרדס דבורה	דבורה	קלמנסיה	28.04.2025	0	כן	0	0	
עמק חרמל	תלתן חויב	חויב	תלתן	28.04.2025	0	כן	1	1	1
עמק חרמל	חיסה כפר גדעון	כפר גדעון	חיסה	28.04.2025	0	כן	0	0	
עמק חרמל	שקד פ חויב	חויב	שקד פ	25.04.2025	0	כן	0	0	
עמק חרמל	חיסה שדה יקוב	שדה יקוב	חיסה	25.04.2025	0	כן	7	7	
עמק חרמל	תלתן שדה יקוב	שדה יקוב	תלתן	25.04.2025	0	לא	2	2	
עמק חרמל	חיסה אלוים	אלוים	חיסה	25.4.2025	0	כן	2	2	
עמק חרוד	חיסה תל יסוף	תל יסוף	חיסה	09.04.2025	0	כן	1	1	
עמק חרוד	חיסה כפר יחזקאל	כפר יחזקאל	חיסה	09.04.2025	6	לא	0	0	
עמק חרוד	שקד פ כפר יחזקאל	כפר יחזקאל	שקד פ	09.04.2025	0	לא	0	0	
עמק חרוד	אפונה מולדת	מולדת	אפונה	09.04.2025	0	כן	0	0	
עמק עכו	פקאן בצת	בצת	פקאן	08.05.2025	0	לא	0	0	
עמק עכו	חיסה לישן	לישן	חיסה	08.05.2025	0	לא	0	0	
עמק עכו	בגנות שר הנבין	גשר חדו	בגנות	08.05.2025	0	לא	0	0	
עמק עכו	חיסה סער	סער	חיסה	08.05.2025	0	לא	0	0	
עמק עכו	דיתם בן עמי	בן עמי	דיתם	09.05.2025	0	לא	2	2	
עמק עכו	שיבולת שועל רגבה	רגבה	שיבולת שועל	09.05.2025	0	לא	1	1	
עמק עכו	פקאן יסער	יסער	פקאן	09.05.2025	6	לא	0	0	
עמק עכו	חיסה אפק	אפק	חיסה	09.05.2025	0	כן	0	0	
עמק עכו	חיסה עופר	עופר	בגנות	27.04.2025	0	לא	0	0	
עמק עכו	שיבולת שועל כרם מחרל	כרם מחרל	שיבולת שועל	27.04.2025	0	לא	1	1	
עמק עכו	אבוקדו כרם מחרל	כרם מחרל	אבוקדו	27.04.2025	0	לא	0	0	
עמק עכו	דיתם כרם מחרל	כרם מחרל	דיתם	27.04.2025	0	לא	3	3	1
עמק עכו	שיבולת שועל דור	דור	שיבולת שועל	28.04.2025	0	כן	3	3	
עמק עכו	חיסה מעין צבי	מעין צבי	דיתם	28.04.2025	0	כן	1	1	1
עמק עכו	דיתם מעין צבי	מעין צבי	דיתם	28.04.2025	0	לא	0	0	
עמק עכו	שיבולת שועל מעין צבי	מעין צבי	שיבולת שועל	28.04.2025	0	כן	0	0	