

ליאורה שאלתיאל הרפז

מו"פ צפון – מיג"ל

יגאל חן

מו"פ צפון – מיג"ל

אלקנה בן-ישר

מו"פ צפון – מיג"ל

שאלו גרף

מו"פ צפון – מיג"ל

שוש פלס

מו"פ צפון – מיג"ל

אריאל קופרברג

מו"פ צפון – מיג"ל

מרדכי טאקו

מו"פ צפון – מיג"ל

ניצן רוטמן

שירות ההדרכה והמקצוע (שה"מ),
משרד החקלאות ופיתוח הכפר

יעל גרינבלאט

שירות ההדרכה והמקצוע (שה"מ),
משרד החקלאות ופיתוח הכפר

דוב אופנהיים

שירות ההדרכה והמקצוע (שה"מ),
משרד החקלאות ופיתוח הכפר

סמדר אדלין-הררי

מו"פ צפון – מיג"ל

און רבינוביץ

שירות ההדרכה והמקצוע (שה"מ),
משרד החקלאות ופיתוח הכפר

מרים זילברשטיין

מו"פ צפון – מיג"ל



משנת 2010 הופסקו ריסוסים מהאוויר כנגד פריזבוב ים-תיכוני בכל שטחי המים | צילום: © Didier Bier

חקלאות ידידותית יותר לסביבה – פרויקט יישומי של הדברה משולבת בעמק החולה

גיליון אביב 2013 / כרך 4 (1) / חקלאות, קיימות וסביבה 3 בפברואר, 2013

[בקצרה](#)

הדברה משולבת (IPM – Integrated Pest Management) היא גישה לבקרת מזיקים, המשלבת כלים ביולוגיים, חקלאיים, פיזיקליים, גנטיים וכימיים בדרך שמזערת נזקים כלכליים ובריאותיים ומקטינה את הסיכונים לסביבה. ההדברה המשולבת קיימת כמושג אקדמי כבר יותר מ-50 שנה, ומייצגת מטרה ששואפים אליה בניהול אוכלוסיות מזיקים. אף על פי כן, אין הגדרה ברורה כיצד אפשר למעשה לממש אותה. בעבודה זו אנו מתארים ניסיון למימוש בפועל של הדברה משולבת בקנה מידה אזורי, בצפון עמק החולה.

בעמק החולה חיים כ-70,000 נפש, ומבקרים בו תיירים רבים מהארץ ומהעולם. האזור מתאפיין בחקלאות רב-ענפית הכוללת מגוון של גידולים השזורים זה בזה: מטעים, פרדסים, גידולי שדה וירקות, סך הכול כ-100,000 דונם. נוסף על השטחים החקלאיים, ישנן בעמק שמורות טבע המאופיינות בחי ובצומח ייחודיים. העמק הוא חלק משמעותי ביותר מאגן ההיקוות של הכינרת, המספקת מי שתייה לכל תושבי הארץ. נתונים על כך שחומרי ההדברה המשמשים בעמק ותוצרי הפירוק הרעילים שלהם מוצאים את דרכם לכינרת עם הגשמים מוצגים בגיליון זה (עוד על כך: "חומרי ההדברה ותוצרי פירוקם – שטיפה באירועי

ציטוט מומלץ

שאלתיאל הרפז, ל, חן, י, בן-ישר א ואחרים. 2013. חקלאות ידידותית

יותר לסביבה – פרויקט יישומי של הדברה משולבת בעמק החולה. *אקולוגיה וסביבה* 4(1).

גשם ראשוני (first flush) לנחלי אגן החולה). כדי לנהל את האזור החשוב הזה באופן שיאפשר קיום מיטבי לכל הגורמים האנושיים בו (חקלאים, תיירים ותושבים), יש צורך בגישה אקולוגית רחבת מבט. לשם כך הוקם במו"פ צפון מיזם לחקלאות בת-קיימא בשיתוף עם מדריכי שה"מ והמועצות האזוריות גליל עליון ומבואות חרמון. האתגר שניצב בפנינו הוא התמודדות עם הסוגיות החקלאיות והסביבתיות הייחודיות לאזור בעזרת שילוב טכנולוגיות מתקדמות של איסוף מידע ועיבודו.

מטרת המיזם היא הפחתת השימוש בתכשירי הדברה רעילים לאדם ולחי על-ידי פיתוח ממשק של הדברה משולבת שיהיה יעיל יותר לסביבה בכל הענפים החקלאיים בעמק החולה.

מהלך המיזם

חינוך – משנת 2006 העברנו קורסי חורף מרוכזים לחקלאים בנושאי חקלאות וסביבה. בשיתוף עם ד"ר אמוץ חצרוני וד"ר יפית כהן ממכון וולקני, עם ד"ר משה מירון ממיג"ל ועם חברת Scan Task בנינו תשתית לאיסוף ממוחשב של נתוני הפיקוח על המיזקים ולהצגתם המרחבית.

פעילות בשטח – החל בשנת 2010 פעלנו בשטח של כ-6,000 דונם שכלל שלושה יישובים מהמגזר השיתופי והפרטי (שדה נחמיה, בית הלל וכפר בלום), ובשנת 2011 הצטרפו מגדל פרטי (משק שי) ופרדס קיבוץ דן. המיזקים שהתמודדנו איתם עד כה באמצעים ידידותיים היו פריזבובים-ים-תיכוני (*Ceratitis capitata* – להלן הזבוב) ואחריו עשים (עש האשכול [*Lobesia botrana*] ואנרסיה [*Anarsia lineatella*]). התחלנו עם הזבוב בשל היותו מזיק מפתח הפוגע בכל מטעי הפרי והבוסתנים באזור. כדי להתמודד איתו נהוג לרסס מהאוויר בכל המרחב תערובת של פיתיון על חומר הזרחנים האורגניים (מלתינן) במינון נמוך פעמים רבות במהלך העונה או לרסס מהקררק חומרים מקבוצת הזרחנים האורגניים במינון גבוה.

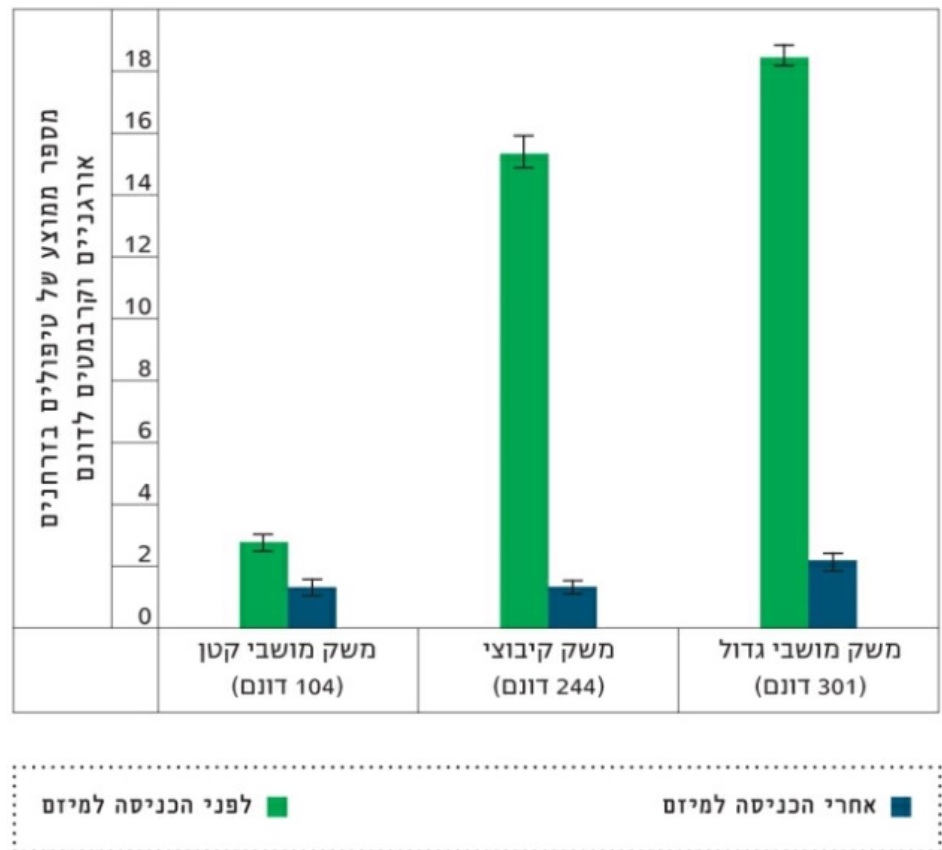
במסגרת המיזם קידמנו את הפעולות הבאות:

- יצירת תשתית ארגונית שכוללת מדריכי שה"מ מכל הענפים, חוקרים, פקחים ומגדלים, ומאפשרת הדרכה צמודה לחקלאים, קבלת מידע, ניתוח מידע והמלצות אזוריות לפעילות תוך בחירה מושכלת בתכשירי הדברה רעילים פחות;
- תליית מתקני קטילה מסוג סְרָה-טראפּי להדברת הזבוב בחצרות הבתים בשלושת יישובי המיזם. מעקב שבועי אחר לכידת הזבוב במלכודות ניטור ביישובים הללו לעומת שלושה יישובי ביקורת (עמיר, נאות מרדכי ושאר ישוב);
- תליית מתקני קטילה להדברת הזבוב ותליית מלכודות לניטור במטעים ובפרדסים בכל שטחי המיזם ומעקב שבועי אחר הלכידות;
- הקצאת פקח מזיקים מטעם המיזם למגדלים לשם הגברת המודעות לצורך בפיקוח על מזיקים;
- הקמת בסיס מידע זמין לחלופות לתכשירי הדברה בעלי רעילות נמוכה (**באתר מו"פ צפון**);
- מעקב אחר המגוון הביולוגי בפרדסים שהופסק בהם הריסוס מהאוויר כנגד הזבוב לעומת פרדסים שהריסוס נמשך בהם.

תוצאות

משנת 2010 חלה הפסקה מלאה של ריסוסים מהאוויר כנגד הזבוב בכל שטחי המיזם. השוואה של מספר הריסוסים בחומרי הדברה מקבוצת הזרחנים האורגניים והקרבמטים (carbamates, רעלי עצבים מעכבי אצטיל כולין אסטראז, נגזרות של חומצה קרבמטית [H_2NCOOH]) בכל הגידולים בשלושה משקים לפני כניסה למיזם ואחריה, מראה על ירידה שבין 51–92% במספר הריסוסים הממוצע לדונם (**איור 1**) בלי פגיעה באיכות היבול.

איור 1. מספר ממוצע לדונם (\pm שגיאת תקן) של טיפולים בתכשירי הדברה מקבוצות הזרחנים האורגניים והקרבמטים בגידולי מטע באחד הקיבוצים ובשני משקים במושב, אחד מהם גדול והשני קטן, בשנה שלפני כניסתם למיזם (2009 או 2010) ואחרי כניסתם למיזם (בשנת 2011) הנחונים חושבו מבדיקת כל הטיפולים כנגד מזיקים שניתנו בכל אחת מהחלקות - טיפולים מהאוויר נגד פריזבוב ים-תיכוני וריסוסים מהקרקע על-ידי המגדלים עצמם. הטיפולים מהאוויר ניתנו רק בקיבוץ ובמושב.



איור 1

מספר ממוצע לדונם (\pm שגיאת תקן) של טיפולים בתכשירי הדברה מקבוצות הזרחנים האורגניים והקרבמטים בגידולי מטע באחד הקיבוצים ובשני משקים במושב, אחד מהם גדול והשני קטן, בשנה שלפני כניסתם למיזם (2009 או 2010) ואחרי כניסתם למיזם (בשנת 2011)

הנתונים חושבו מבדיקת כל הטיפולים כנגד מזיקים שניתנו בכל אחת מהחלקות - טיפולים מהאוויר נגד פריזבוב ים-תיכוני וריסוסים מהקרקע על-ידי המגדלים עצמם. הטיפולים מהאוויר ניתנו רק בקיבוץ ובמושב.

בתחילת המיזם בדקנו את יעילות המתקנים בחצרות היישובים ולא במטעים, מאחר שלא היה חשש לנזק כלכלי למגדלים. בחצרות המשק ביישובי המיזם הוצבו מלכודות שטיינר טעונות בפיתיון טרימדלור המושך זכרים (שהן אמצעי הניטור המקובל בארץ ובעולם לזבוב). בהשוואת לכידות זכרי הזבוב היה שיעור הלכידה נמוך פי עשרה לעומת יישובי הביקורת ($78 \pm 19,7 \pm 2.2$). ממוצע ושגיאת תקן למלכודת, בהתאמה, $(F_{(1,60)}=13, P=0.006)$. אחוז עצי השסק הנגועים בזבוב בחצר קיבוץ מהמיזם היה $24 \pm 3\%$ לעומת $86 \pm 4\%$ בקיבוץ ביקורת. כמות האויבים הטבעיים בפרדסי המיזם הייתה גבוהה כמעט פי שניים מזו שבפרדסי הביקורת ($26.7 \pm 11.9, 46.9 \pm 13.2$) ממוצע ושגיאת תקן לדגימה).



משנת 2010 הופסקו ריסוסים מהאוויר כנגד פריזבוב ים-תיכוני בכל שטחי המיזם | צילום באדיבות: www.public-domain-image.com

מסקנות וסיכום

מצאנו שבשילוב של חינוך, התארגנות אזוירית, שיתוף מדריכים ופקחים, ידע מדעי ואמצעים ידידותיים לסביבה, ניתן להפחית בצורה משמעותית את השימוש בזרחנים אורגניים ובקרבמטים מבלי לפגוע באיכות היבול וליישם הלכה למעשה הדברה משולבת בקנה מידה אזורי.

לפיכך, בשנת 2012 הגדלנו את היקף הפעילות לסדר גודל של כ-10,000 דונם, וכללנו בה מגדלים מיישובים נוספים שביקשו להיכלל במיזם, וגם את ענפי גידולי השדה והירקות. המיזם הנוכחי מטפל בכל סוגי הגידולים המאפיינים את עמק החולה, ואנו מקווים שייצור בסיס לתכניות דומות באזורים אחרים בארץ.