

פסקת הכחל



לירון ישראל



ד"ר לירון אמדור

חקלאות תומכת סביבה: ממשקי מטע חקלאיים בעלי תרומה ברורה לשמירה על ערכי טבע

לירון אמדור (lironam@tauex.tau.ac.il) / מכון דש"א,
המוזיאון לטבע ע"ש שטיינהרדט, אוניברסיטת תל אביב
לירון ישראלי / המחלקה לזואולוגיה, אוניברסיטת תל אביב



צילום: עמית מודלסון

מבוא

המזון שמייצרת ומספקת החקלאות חיוני עבור אוכלוסיית העולם הגדלה והולכת, אך לא רק: הערכים הציבוריים הנלווים לחקלאות חיוניים אף הם לרווחת האדם: הריאות הירוקות החקלאיות מהוות מקום מפלט ושלווה מהמולת העיר ומספקות ערכי מורשת ונופים פתוחים. ולא רק בני האדם מוצאים בהם מפלט, אלא גם חרקים ופרפרים, ציפורים, יונקים קטנים וגדולים ועוד רבים מהמגוון הרחב הקיים על פני האדמה.

במדינות רבות בעולם מהווים ערכי החקלאות המוספים את הבסיס הערכי והפוליטי לתמיכה בחקלאות בכספי ציבור. הרב-תפקודיות של החקלאות הינה התפיסה המובילה בבסיס הסובסידיות לחקלאות באיחוד האירופי. גם בישראל הכיר משרד החקלאות ברב-תפקודיות של החקלאות, במסגרת 'אסטרטגיה לפיתוח בר קיימא' (1). סטנדרטים ותקנים בינלאומיים, כמו גלובל-גאפ, מנחים את החקלאים לערוך תכניות לשימור טבע במטעים ובשדות, במסגרתן יזוהו ערכי הטבע הדורשים הגנה, הממשקים המתאימים ביותר לשמירה עליהם והדרכים למקסם את טיפוח ושימור הטבע במינימום עלויות לחקלאי. המחקר המוצג בזה נותן בסיס ידע מדעי לחקלאים המעוניינים ללכת בדרך זו.

ה תקציר

חקלאות מספקת מזון וסיבים, נוף וסביבה וערכים שבין אדם לאדמתו. ערכי טבע שיש להגן עליהם כוללים את כל החי, הצומח והדומם בסביבה הטבעית שלנו, המהווים חלק מהאקולוגיה על פני כדור הארץ. במדינה קטנה וצפופה כמו ישראל שיתוף פעולה בין חקלאות ושמירת טבע יכול לסייע בהעצמת הערך הציבורי של החקלאות ולגייס כלפיה תמיכה ציבורית, מוראלית וכלכלית. המחקר המוצג בזה מפרט את התפיסה הכללית של חקלאות תומכת סביבה לכדי המלצות אופרטיביות. בוצעה בחינה משווה של כ-120 מחקרי שדה אקולוגיים-כמותיים שני ערכו בשטחים חקלאיים באזורי אקלים ים תיכוני בישראל ובעולם. כמחצית מהמחקרים בדקו גידולי מטע וזוהו מהם ממשקים חקלאיים בעלי תרומה מוכחת לשמירת טבע: צמחי כיסוי בין שורות המטע, שמירה על שטחי בר טבעיים קטנים במרחב החקלאי (נוף מגוון, הכולל שטחים מעובדים לצד בתי גידול טבעיים), וכן נטיעת משוכות שיחים ועצים ממינים מקומיים בשולי השדות.

בתמונה למעלה: צמחי כיסוי בפרדסי בית אליעזר

הטבע שנבדקו ביחס אליו ותקצירי המחקרים שבדקו את ההשפעות. 3. ניתוח עוצמת הראיות לתרומות הממשק לשמירה על ערכי הטיבע. נספרה כמות המחקרים המצביעים על תרומה מובהקת של הממשק למגוון, שפע או עושר של מינים בטבע, בהשוואה למחקרים שלא נמצאה בהם תרומה מובהקת, שנמצא בהם שהממשק מזיק לערכי טבע או שיש תרומה למינים מסוימים וזק לאחרים. לדוגמה, ישנם ממשקים התורמים לשמירה על יונקים טורפים שיש רצון לשמר, רם, אך מאידך הם פוגעים במיני ציפורים שגם אותם יש רצון לשמר. 4. זיהוי הממשקים שנמצאו בברור כתורמים לשמירת ערכי טבע, וזאת באמצעות שקלול כמות המחקרים שזיהו תרומה של הממשק יחד עם כמות המחקרים הכללית שבדקה את הממשק. ממשקים שנבדקו באמצעות מספר קטן של מחקרים סומנו לעת עתה כבעלי ראיות חלשות, עד שיערכו מחקרים נוספים בנושא.

הפרסומים המדעיים בנושא של אקולוגיה חקלאית מתמקדים בדרך כלל בהשפעות על ערכי הטבע ולא על היצירות או הרווחיות החקלאית, זאת פרט למספר מחקרים שנערכו בישראל (3). במסגרת עבודה זו נעשה ניסיון לשער באופן מושכל, ובסיוע מומחים, מה יכיל להיות ההשפעות החיוביות או השליליות של הממשקים שזוהו על היצירות החקלאיות. נושא זה ראוי למחקר המשך.

תוצאות

בבסיס המידע נמצאים כ-120 פרסומים מדעיים, מתוכם 21 בוצעו בישראל והשאר בעשר מדינות בהן יש אזורים אקלים ים תיכוני. 45% מהמחקרים שבבסיס המידע מתייחסים למטעים לסוגיהם: זית, כרם יין, תפוח, הדורים ומטעים אחרים; 41% מהמחקרים מתייחסים לגידולי שדה; 12% מהמחקרים בדקו במעורב מספר גידולים חקלאיים, או שלא ציינו בהם במפורש הגידולים שנבדקו. שני מחקרים בלבד עסקו בירקות.

מתוך ערכי הטבע, הקבוצה שנחקרה באופן הנרחב ביותר בשטחים חקלאיים הינה ציפורים (34% מהמחקרים בבסיס המידע). 24% מהמחקרים בדקו פרקי רגליים ו-17% את צמחיית הבר. מחקרים אחרים בדקו יונקים וכן את המגוון הביולוגי בקרקע.

זוהו 13 ממשקים חקלאיים שני בדקו בהקשר של שמירת ערכי טבע והם מוצגים בטבלה. הטבלה מפרטת את עוצמת הראיות המדעיות לתרומות של כל אחד מהממשקים, בהתייחס לכמות המחקרים שבהם נבדק ולשיעור המחקרים שיש שמוצא השפעות חיוביות מובהקות.

מטרת העבודה שלהלן הינה זיהוי ממשקים חקלאיים שיש ראיות מדעיות לתרומתם לשמירת ערכי טבע ורלוונטיים לתנאים האקלימיים ולגידולים החקלאיים המקובלים בישראל.

שיטות וחומרים

נערך ניתוח משווה של ממצאי מחקרים קודמים, המאפשרים לזהות מושכלת את הממשקים החקלאיים שנמצאו בהם ראיות מדעיות לתרומה ושמירה על ערכי טבע סמוכים. רוכזו ונבדקו מחקרים שנערכו במדינות ובאזורים בעלי אקלים ים תיכוני, בהן מדינות הים התיכון וכן חלקים מקליפורניה, צ'ילה, דרום אפריקה ואוסטרליה. יש לקחת בחשבון כי מרבית המחקרים הנוגעים לשמירת ערכי טבע בשטחים חקלאיים נערכים בצפון אירופה ובמקומות נוספים מהותית מישראל באקלים כמו גם במאפייני המערכת החקלאית. לדוגמה, בצפון אירופה עיקר השטחים החקלאיים משמשים למרעה וגידולי שדה, ואילו בישראל הגידולים הדומיננטיים הם מטעים וירקות. במסגרת מחקר זה לא נבדק תחום בעלי חיים.

נערך ניסיון לאתר ממשקים שיכולים להשתלב בממשקים חקלאיים קונבנציונליים, ולא רק בחקלאות אורגנית. נעשה מאמץ לאתר ולנתח רק מחקרי שדה שיטתיים, המציגים תוצאות כמותיות ומובהקות כמקובל במחקר חקלאי או אקולוגי. בפרסומים מדעיים רבים בתחום זה נעשה שימוש בהגדרות מעורפלות לממשקים חקלאיים, כגון 'חקלאות מסודרת' או 'חקלאות אקסטנסיבית', וכן בשיטות שאינן בדיקות שדה, כמו למשל הערכות מומחים או בחינת מודלים. לא נותרו במסגרת זו מאמרים שאינם מפרטים במפורש מה הממשק החקלאי הנבדק, או שאינם מתארים מחקרי שדה עם תוצאות כמותיות. ניתוח בסיס המידע הסתמך על השיטה שפותחה בפרויקט 'שמירת טבע מבוססת ראיות' (Conservation evidence) באוניברסיטת קיימברידג', בריטניה (2). שיטת הניתוח כוללת את השלבים הבאים:

1. זיהוי בכל פרסום מדעי את הענף החקלאי, הממשק החקלאי והשפעות על ערך הטבע שנבדק, וכן את אופי ומידת השמירה על ערך הטבע. לדוגמה, כיצד ממשקי הדברה במטעים משפיעים על פרקי רגליים.
2. קיבוץ הממשקים החקלאיים שזוהו בפרסומים הספציפיים לכדי רשימה מרוכזת, הכי נח כרטיס ממשק עבור כל אחד מהם כאשר בכל כרטיס מוצא תיאור הממשק, ערכי

בטבלה מוצגים ממשקים חקלאיים ועוצמת הראיות לתרומתם לשמירת ערכי טבע

הממשק	רלוונטי עבור	מספר מחקרים שבדקו את הממשק	שעור המחקרים המראים תרומה מתוך כלל המחקרים	עוצמת הראיות לתרומת הממשק
צמחיית כיסוי בין השורות במטע	מטעים	21	71%	חזקה
שמירה כל כתמים טבעיים במרחב חקלאי, פסיפס נופי	כללי	15	67%	חזקה
משוכות חיות: עצים ושיחים בשולי שדות	כללי	15	60%	חזקה
הדברה משולבת, הפחתת הדברה כימית	כללי	15	40%	בינונית
צמצום עיבודים בקרקע, מינום פליחה	גידולי שדה	11	36%	בינונית
שמירה על צמחייה עשבונית	כללי	9	56%	בינונית*
שמירה ארוכת טווח (Set aside)	גידולי שדה, ירקות	8	50%	בינונית*
הימנעות מהשקיה - גידול בעל	גידולי שדה, זיתים	8	25%	חלשה
שמירה על שלוליות חורף, מעיינות, נחלים וגופי מים אחרים במרחב החקלאי	כללי	6	67%	חלשה*
השאת שלפיים בשדה	גידולי שדה	4	75%	חלשה*
שמירה על שדות ומטעים קטנים יחסית	כללי	6	50%	חלשה
הפחתת השימוש בדשנים	כללי	4	25%	חלשה
מחזור זרעים	גידולי שדה	3	33%	חלשה

* בשל מיעוט מחקרים

המנהל הכללי

יצוין כי רצף גדול של שטחים חקלאיים מעובדים מאופיין בדרך כלל במגוון ביולוגי נמוך. מילת המפתח היא איוון: ככל שיש איוון בין שיעור השטחים החקלאיים המעובדים ושטחי הכר במרחב כך ייתרם שי- מור ערכי הטבע.

■ **משוכות חיות (Hedgerows) בשולי חלקות:** שורות שיחים ועצים בין שדות או חלקות יכולות לשמש בית גידול למגוון בעלי חיים וצמחים מקומיים אותם מבקשים לשמר ולטפח, כמו מאביקים ואויבים טבעיים. אותן משוכות משמשות גם כחסם למעבר רחף של חומרי הדברה מהמטע לאזורי מגורים סמוכים וכמשברי רוח. בעבר נהוג היה לטעת שורות עצים שישמשו כמשברי רוח בשולי מטעים. בשנים האחרונות הוחלפו חלק מאלו ברשתות, שאינן יוצרות הצללה על עצי המטע ואינן מתחרות מולם על משאב המים. בעת הצורך מוצע לבנות חוץ את מגוון השיקולים לשמירה או עקירת משוכות אלו, בין השאר על רקע התועלות האקולוגיות של צמחייה חיה. תועלת נוספת יכולה להיות בפיתוח תשתיות לטיול רגלי ומסלול לריכיבת אופניים: ניתן למתוח שבילים לאורך השדרות הללו, בין השדות והמטעים, ובכך לחשוף את המרחב החקלאי לציבור הרחב. בנוסף לשמירה על ערכי טבע יכולים ממשקים חקלאיים אלה לתרום גם להיבטים אגרו-טכניים כגון הדברה משולבת, האבקה ועוד. לשיפור התועלת כדאי לאתר את הממשקים המתאימים תוך התייעצות עם אנשי הגנת צומח ואקולוגים, לאפיין את המזיקים המרכזיים, האויבים הטבעיים שלהם ופעולות הממשק התומכות בקיומם. לשם שמירה של ערכי טבע אחרים, שלא תמיד יש להם השפעה ישירה על החקלאות (למשל בעלי חיים בסכנת הכחדה), יש לאפיין את המין שמבקשים לשמר ואת צרכי האקולוגים, ולבנות עבורו תכנית אגרו-אקולוגית מתאימה.

איך זה עובד בשטח

מספר דוגמאות ממחקרי שדה שבוצעו בישראל וברחבי העולם באות להדגים את היישום בפועל של חקלאות שומרת ערכי טבע במטעים. התובנות המוצגות כאן יכולות לתת כיוון פעולה כללי. לפני יישום יש צורך בבדיקה והתאמה לתנאים הייחודיים בשטח.

■ **הדריש:** מחקר שנערך בישראל בדק את הקשר בין צמחיית כיסוי מגוונת בין שורות הפרדס לבין המגוון ושפע האויבים הטבעיים של מזיקי מפתח בהדריש. לא נמצא הבדל ביכולת בין חלקות הביקורת (ללא צמחיית כיסוי בין השורות) לבין חלקות הניסוי (5).

■ **כרמי יין:** מחקר שנערך בישראל בחן השפעה של צמחיית כיסוי בין השורות בכרם יין על מגוון ביולוגי ופרמטרים אגרו-טכניים. במחקר נמצא שזריעה של צמחיית בר מקומית בין שורות הכרם מעלה את עושר האויבים הטבעיים, את פוריות הקרקע ואת רמת הסוכר בענבים. שמירה על גלי אבנים, המהווים כעין 'איים טבעיים' בתוך שטח הכרם, תרמה לעלייה במגוון האויבים הטבעיים (3).

■ **מטעי תפוח:** מחקר שנערך בישראל מצא כי למטעי תפוח תפקיד באספקת מזון לעופות ועטלפים בעונת הקיץ היבשה, המתאפיינת במיעוט פירות וחרקים בשטחי הבר (6).

■ **כרמי זית:** מחקר שנערך בפורטוגל מצא שצמחיית כיסוי בין השורות בכרמי זית, כמו גם טיפוח משוכות עצים ושיחים, מסייע לשמירה על מגוון של ציפורי שיר, חלקן בסכנת הכחדה. חלק מהציפורים הינן

צילם: עידו שפירא



צמחי כיסוי בכרם בגליל, העליון, אביב 2016

צילם: לירון שרעלי



צמחי כיסוי במטע זיתים

התמונה באדיבות ארכיון מכון דג"א



פסיפס נופי

ואלה התורמים הגדולים

להלן הממשקים החקלאיים שנמצאו כבעלי תרומה מוכחת לשמירת טבע:

■ **צמחי כיסוי בין שורות המטע:** טיפוח או זריעה של צמחים עשבוניים בין שורות העצים במטע תורמים להגברת חלחול המים לקרקע ושימור נגר עילי, הפחתת ההתאדות מהקרקע, פוריות הקרקע, צמצום סחף ועוד. הם יכולים למנוע מרבצי בוץ ולשפר את יכולת המעבר במטע הן עם כלים חקלאיים והן לצורך עבודה ידנית. בנוסף יש לצמחי הכיסוי תרומה בשמירה על מגוון פרוקי הרגליים (כולל אויבים טבעיים) והמגוון הביולוגי בקרקע. יש להם גם תרומה לשמירה על ציפורים, זוחלים ודו-חיים. צמחי כיסוי בין שורות המטע תורמים לקשר בין שטחים טבעיים ושטחים חקלאיים במרחב.

מבחינה חקלאית עלולות להיות לצמחי כיסוי גם השפעות שליליות, כמו עידוד אוכלוסיות של מזיקים או תחרות על משאב המים מול עצי המטע. בהקשר זה ראוי לציין כי בחלק מהמטעים, למשל בכרם יין, הפחתת כמות המים המזינים לגפן יכולה לשפר את איכות הפרי (3).

■ **שמירה על פסיפס נופי - שטחי בר קטנים במרחב החקלאי:** בממשקים רבים קיימים שטחי חים קשים לעיבוד, אם בגלל טופוגרפיה, סלעיות קרקע, הצפות חוזרות ונשנות ועוד. שמירה על שטחים כאלה במצבם הטבעי יכולה לשפר את המצב האקולוגי הכללי במרחב באשר הם מהווים בתי גידול ליונקים, זוחלים, חרקים, ציפורים, פרפרים, בהם מאביקים למיניהם ואויבים טבעיים. מאידך, עלולים ששטחי בר אלה להוות בית גידול למזיקים, או חלילה לגרום למצבים בהם השטח החקלאי יהווה 'מלכודת אקולוגית' לבעלי חיים המגיעים אליו משטחי הבר: אלה עלולים להיפגע מפעולות חקלאיות, למשל להידרס על ידי כלים חקלאיים (4).

רשימת ספרות

1. משרד החקלאות ופיתוח הכפר (2010): אסטרטגיה לפיתוח בר קיימא. בית דגן, משרד החקלאות.
2. British Ecological Society (2016): Conservation Evidence. Conservation Evidence. (Online) 9.6.16, Cited: 9.6.16 www.conservationevidence.com
3. Shapira I., Rosenfeld A., Rothschild A., Ackerman M., Eshel G., Keasar T. (2017): Herbaceous vegetation enhancement increases biodiversity in a wine-producing vineyard in Israel, promoting shifts in agricultural practices in other vineyards. Conservation Evidence 14: 10-15.
4. Rotem G., Ziv Y., Giladi I., Bouskila A. (2013): Wheat fields as an ecological trap for reptiles in a semiarid agroecosystem, Biological Conservation 167: 349-353.
5. קול מ., עשת ש., שטרנברג מ., אשל ג. (2014): צמחיית כיסוי ככלי לשימור המגוון הביולוגי: שקלול שיחיות מערכת חיוניים ושיליים של פרוקי רגליים בפרדס. קרן נקודת ח", תקציר לכנס 29.10.14.
6. פרבולוצקי א., שאלתיאל-הרפ ל. (2016): ניטור מגוון ביולוגי במערכות חקלאיות, המארג - דו"ח מסכם, 2016.
7. Castro-Caro J.C., Barrio I.F., Tortosa F.S. (2015): Effects of hedges and herbaceous cover on passerine communities in Mediterranean olive groves. Acta Ornithologica 50(2):180-192. ■

טורפות חרקים ועל כן שימור שלהן, מעבר לשמירה על ערכי טבע, תורם גם להדברת מזיקים במטע. ככלל, הימצאות של ציפורי שיר בשטח חקלאי מעידה על בריאותה של המערכת האגרו-אקולוגית (7).

סיכום ומסקנות

ממאמר זה ניתן ללמוד שייצור מזון בכמות גבוהה ובאיכות טובה אינו סותר את השמירה על ערכי הטבע: החקלאי יכול להשתמש בטכנולוגיות אינטנסיביות במרבית שטחי המי שכן ובלבד שהוא מקצה חלק מהם לשימור טבע, קרי שמירה על שטחים לא מעובדים, צמחייה עשבונית בין שורות המטע, גדרות חיות או שדרות עצים ושיחים בשולי חלקות. כמובן שאף לא אחד מהממשקים שזוהו אינו פטור מעלויות לחקלאי, אך יש לשקול אותן אל מול התועלות: השיפור הכללי באקולוגיה המרחבית, כמו גם חיזוק תפקידיה הסביבתיים של החקלאות, שהם הבסיס לתמיכה הציבורית בה.

תודות

תודה לד"ר אנה טרכטנברג מהמשרד להגנת הסביבה, לפרופ' תמר דיין ואורי רמון מאוניברסיטת תל אביב, לדותן רותם מרשות הטבע והגנים ואוריא בן חיים ממרכז המועצות האזוריות על ליווי המחקר. תודה לענת לווינגרס, ד"ר צפרי גרינהוט, ד"ר גרעין טופורוב ולאבירם גונסון מאגף אגרו-אקולוגיה, משרד החקלאות, על ההערות המועילות לדוח המחקר.

- המחקר נערך במימון תחום מגוון ביולוגי, המשרד להגנת הסביבה.

- את דוח המחקר המלא ניתן למצוא באתר המשרד להגנת הסביבה:

<http://www.sviva.gov.il/subjectsenv/naturebiodiversity/israelbiodiversity/documents/biodiversity-agriculture-deshe.pdf>



מחירים מיוחדים
לנוכח התייקרות
תעריפי המים!



אגרוקארפ

הכל לחקלאי המדייק

טנסיומטרים זה אגרוקארפ!

אנו מציעים טנסיומטרים המתאימים לכל סוגי הגידולים ומאפשרים בקרת השקיה באופן אמין ועקבי.

עבור בקרת דישון וניטור מוליכות חשמלית זמינים משאבי תמיסת קרקע המתאימים לכל צורת גידול ומשפרים את הבקרה הכוללת על משטרי דישון לקבלת יבול מיטבי.

● דשנים נוזליים ● הדרכה חקלאית ● חיישני אור ● חיישני יסודות הזנה ● חיישני מוליכות חשמלית pH ● חיישני קרקע ● חלקי חילוף ● טנסיומטרים ● כלי עבודה ● מזרקי גזע ● מערכות חישה מרחוק ● מקדחי קרקע ● משאבי תמיסת קרקע ● עזרים

אגרוקארפ | חקלאות מתקדמת | לפרטים: חן קרפ 052-6660021 | www.agrokarp.com | info@agrokarp.com