

ממשקים תומכי מגוון ביולוגי בחקלאות הצמחית המתאימים לישראל

ראיות מדעיות מאזורי אקלים ים-תיכוני
והמלצות לשמירה וטיפוח

אוגוסט 2017

הצוות המלווה לעבודה :

ד"ר אנה טרכטנברוט, ראש תחום מגוון ביולוגי, המשרד להגנת הסביבה

דותן רותם, רשות הטבע והגנים

אוריאל בן חיים, מרכז המועצות האזוריות

אורי רמון, מכון דש"א, אוניברסיטת תל אביב

צוות העבודה :

ד"ר לירון אמדור, מכון דש"א, אוניברסיטת תל אביב

לירון ישראלי, המחלקה לזואולוגיה, אוניברסיטת תל אביב

הילה גיל, מכון דש"א, אוניברסיטת תל אביב

פרק איסוף וניתוח הראיות המדעיות מאזורים ים תיכוניים לווה על ידי פרופ' תמר דיין,
המחלקה לזואולוגיה, אוניברסיטת תל אביב.

אנו מודים, לענת לוינגרט, ד"ר צפריר גרינהוט, ד"ר גדעון טופורוב, ואבירם ג'ונסון, על
ההערות הטובות לדו"ח העבודה.

תוכן

5..... תקציר מנהלים

8..... רקע

8..... היחסים בין עיבודים חקלאיים ומגוון ביולוגי

10..... מגוון ביולוגי וחקלאות – המלצות מסמכי מדיניות

12..... מגוון ביולוגי וחקלאות - מצב המחקר בישראל

12..... מגוון ביולוגי וחקלאות – ממצאים עיקריים מדו"ח מצב הטבע 2016

13..... מטרת העבודה

13..... הנחות יסוד

15..... שיטת העבודה

15..... שמירת טבע מבוססת ראיות Conservation evidence

16..... בסיס המידע

17..... שיטת הבדיקה והניתוח

18..... מדדים למגוון ביולוגי

19..... כיצד להשתמש בכרטיסי הממשק

20..... ממצאים

20..... המדינות בהן נערכו המחקרים שבבסיס המידע

20..... הגידולים החקלאיים במחקרים שבבסיס המידע

22..... הקבוצות הטקסונומיות במחקרים שבבסיס המידע

22..... הערכת חוזק הראיות להשפעת הממשק על מגוון ביולוגי

23..... ממשקים חקלאיים ותרומתם לשמירת מגוון ביולוגי

27..... המלצות מדיניות

27..... הנחות יסוד

28..... המלצות

28..... תמרוץ לחקלאי

28..... תכנון

29..... הדרכה

29..... חיזוק מודעות החקלאים למגוון ביולוגי

30..... מחקר

30..... נייטר

31..... נספח 1 : כרטיסי ממשקים

31..... צמחיית כיסוי בין השורות במטע

37..... ההקשר המרחבי - פסיפס נופי - מגוון תכסית בסביבת השדה

42.....	הדברה משולבת / הפחתת הדברה כימית
48.....	משוכות חיות : עצים ושיחים
53.....	שמירת כתמים טבעיים במרחב חקלאי
57.....	צמצום עיבודים בקרקע
62.....	שמיטה ארוכת טווח set-aside
65.....	הימנעות מהשקיה – גידול בעל
68.....	שולי שדות עם צמחייה עשבונית
71.....	שמירת גופי מים, תעלות ונחלים במרחב החקלאי
74.....	גודל השדות
77.....	הפחתת השימוש בדשנים
80.....	השארת שלפים
82.....	מחזור זרעים
84.....	נספח 2 : ממשקים חקלאיים תומכי מגוון ביולוגי בצפון אירופה- ומידת הרלוונטיות לישראל
85.....	נספח 3 : השוואה בין גידולים ותרומתם למגוון ביולוגי - פירוט תקצירי מחקרים
88.....	נספח 4 : השפעות שליליות של נטישת החקלאות על מגוון ביולוגי - פירוט תקצירי מחקרים
92.....	נספח 5 : ממשקים משולבים תומכי מגוון ביולוגי
95.....	נספח 6 : מחקרים נוספים של חוקרים בישראל
96.....	ביבליוגרפיה

תקציר מנהלים

מטרתו של מסמך זה היא לזהות ממשקים חקלאיים בחקלאות הצמחית התומכים בקיומם של ערכי טבע ומגוון ביולוגי, ולפרט המלצות לכלי מדיניות שיאפשרו קידום של הממשקים הללו.

המסמך נערך כחלק מפעילותו של המשרד להגנת הסביבה להכנת תכנית פעולה לשמירה על המגוון הביולוגי בישראל, כמיזם משותף של משרד הג'יס ומכון דש"א.

העבודה מאתרת ממשקים חקלאיים המתאימים לתנאים של ישראל: ממשקים שנבדקו מחקרית באזורי אקלים ים-תיכוניים (האקלים הקיים בחלקה הצפוני של ישראל), ומתייחסים לגידולים חקלאיים-צמחיים המקובלים בישראל. עבודת המשך תזהה את הממשקים הרלוונטיים לאזור המדברי בישראל.

העבודה מזהה ממשקים חקלאיים שיש ראיות מדעיות לתרומתם הישירה לשמירת מגוון ביולוגי. הסתמכנו על השיטה שפותחה בפרויקט "שמירת טבע מבוססת ראיות" (Conservation evidence) באוניברסיטת קיימברידג' (British Ecological Society, 2016), הכוללת איסוף מחקרי שדה כמותיים, ניתוח השוואתי שלהם, וסיכום התוצאות ל"כרטיסי ממשק" המתארים את הממשקים השונים שנבדקו, השפעותיהם על קבוצות טקסונומיות שונות, וחוזק ההוכחה לתרומתם לשמירת מגוון ביולוגי.

סך הכל נמצאו 119 מחקרים, מתוכם 20 נערכו בישראל. עבור כל אחד מהמחקרים שנסקרו מצוין בבסיס המידע המקום בו הוא נערך, הענף החקלאי (וככל שמפורט במאמר- הגידול החקלאי הספציפי) והקבוצה הטקסונומית שנבדקה בו.

הממשקים החקלאיים עבורם נמצאה הוכחה חזקה לתרומה למגוון ביולוגי הם:

- צמחיית כיסוי בין השורות במטע – ממינים מקומיים או אחרים. צמחיית כיסוי בין שורות במטעים יכולה להתפתח באופן ספונטני (כאשר מפסיקים הדברה של עשבים) או כתוצאה מזריעה יזומה. בנוסף למגוון הביולוגי, צמחים עשבוניים בין שורות המטעים תורמים לתפקודים נוספים כמו הגברת חלחול המים לקרקע, פוריות הקרקע, מניעת סחף קרקע ועוד.
- שמירת כתמים טבעיים במרחב חקלאי – הימנעות מעיבוד ושמירה על שטחים קטנים לא מעובדים במרחב החקלאי, כבתי גידול לצמחים ובעלי חיים מהבר.
- משוכות חיות: עצים ושיחים - שמירה וטיפוח של רצועות אורכיות של שיחים ועצים בשולי שטחי עיבוד חקלאיים מאפשר יצירת בתי גידול אשר יכולים לתרום לשמירת מגוון ביולוגי. רצועות העצים והשיחים מסייעות לקישור בין אזורים חקלאיים לאזורים טבעיים.
- ההקשר המרחבי-פסיפס נופי - גיוון של סוגי בתי הגידול במרחב: גידולים חקלאיים שונים, בצד שטחי מרעה, שטחים טבעיים מסוגים שונים ומשוכות חיות של עצים ושיחים. שמירה על המגוון הנופי, על כתמים טבעיים בין שטחים חקלאיים והוספת קישוריות בין שטחים טבעיים במרחב החקלאי.

הממשקים הללו מבטאים בצורה זו או אחרת את חיזוק השילוב של בתי גידול טבעיים במרחב, בצד השדות החקלאיים.

הממשקים הבאים נראים כבעלי פוטנציאל לתרומה לשמירת מגוון ביולוגי, אך לעת עתה מעט מחקרים בדקו אותם באזורים ים תיכוניים:

- שולי שדות עם צמחיה עשבונית - השארת רצועות של צמחיית בר עשבונית, בדרך כלל עד רוחב 5 מטרים, בשולי השדות, ללא ריסוס בחומרי הדברה. שולי השדות מהווים מסדרונות אקולוגיים מקומיים, כמו גם אזור מוגן לאוכלוסיות מהטבע שעלולות להיפגע בזמן חריש או קציר.
- שמיטה ארוכת טווח set aside - השארת שדה ללא עיבוד לתקופה של 3-5 שנים. גם תקופת זמן קצרה יותר (שנה אחת) או ארוכה יותר יכולה לתרום.
- שמירת גופי מים במרחב חקלאי – מעיינות, נחלים, תעלות ניקוז, שטחי ביצה ואחו לח, ומאגרי מים חקלאיים משמשים אזור מנוח ורביה לציפורי מים, ומקור שתיה ומחיה ליונקים, פרוקי רגליים ודו-חיים.
- השארת שלפים בשדה - השארת השלפים בקרקע לאחר קציר השדה, הימנעות מתייחוח השלפים אל הקרקע. השלפים מספקים מזון לציפורים ויכולים לתרום למגוון ביולוגי בקרקע.

קידום הממשקים החקלאיים תומכי מגוון ביולוגי מתבסס על זיהוי מצבים של זכיה לכל (win-win). למשל: צמחיית כיסוי בין שורות מטעים יכולה לתרום לפוריות הקרקע ולשימור קרקע, וכך יש לה תרומה לא רק לשמירת מגוון ביולוגי אלא גם לייצור החקלאי. רצועות שיחים ועצים או שולי שדות עם צמחיה עשבונית יכולים להוות בתי גידול לאויבים טבעיים או חרקים מאביקים התורמים לחקלאות. מאידך יכולים להיות גם מצבים של קונפליקט, למשל תחרות בין צמחי כיסוי ועצי המטע על מים; או התפתחות חרקים מזיקים בשולי שדות ורצועות שיחים ועצים. יש לבחון כל מקרה לגופו. במקרה של קונפליקט - פיצוי של החקלאי, או תמיכה וליווי בממשק לאורך מספר שנים עד להתייצבות המערכת הכלכלית והאקולוגית.

המלצות שיאפשרו לקדם את הממשקים החקלאיים תומכי מגוון ביולוגי שזוהו בעבודה, הינן: תמרוץ לחקלאי, תכנון, הדרכה, חיזוק מודעות החקלאים למגוון ביולוגי, מחקר וניטור.

תמרוץ לחקלאי:

המדיניות הנוכחית בישראל מאופיינת בתמיכה ממשלתית מצומצמת יחסית / ממוקדת בחקלאות. בעולם המערבי, ובעיקר באיחוד האירופי, תמריצים לחקלאי הם כלי עיקרי לשמירה על מגוון ביולוגי במרחב החקלאי. יש לעודד את התמריצים הבאים:

- המשך תמיכה במיזמים אזוריים של חקלאות תומכת סביבה (תכנית של משרד החקלאות ופיתוח הכפר), שתורמים רבות לשמירה על מגוון ביולוגי בשטחים חקלאיים.
- המשך תמריצים לצמחי כיסוי בשטחים חקלאיים כחלק מהתמיכות בעיבודים משמרי קרקע, הניתנות על ידי משרד החקלאות ופיתוח הכפר.
- מיתוג של תוצרת חקלאית המגודלת בממשקים סביבתיים.

תכנון:

- עריכת תכניות מתאר סטטוטוריות ותכניות אב לא סטטוטוריות. לפי חוק התכנון והבניה, במסגרת תכניות מתאר סטטוטוריות לא ניתן לתת הנחיות לממשקים חקלאיים. ניתן להגיע להסכמות על ממשקים חקלאיים במסגרת תכניות אב לא סטטוטוריות. כמו כן יכולות רשויות מקומיות ומועצות אזוריות לקבוע חוקי עזר לנושא ממשקים חקלאיים.

הדרכה:

העברת ידע, הכרת החשיבות במגוון ביולוגי ומושגי יסוד בתחום למדריכי שה"מ (שירות ההדרכה והמקצוע במשרד החקלאות), וכן למדריכים חקלאיים במגזר הפרטי, כך שיוכלו לקחת בחשבון שיקולי מגוון ביולוגי כחלק מעבודתם. שילוב מדריכים חקלאיים בקבוצות דיון ובמחקרים הנוגעים למגוון ביולוגי בשטחים חקלאיים.

חיזוק מודעות החקלאים למגוון ביולוגי:

- א. למידה מהחקלאים - לעיתים קרובות החקלאים מכירים את ערכי הטבע במשקים ויודעים מה הן הפעולות שיש לנקוט כדי לשמור עליהם. מומלץ לקדם פרויקטים של למידה מהחקלאים בנושא זה.
- שימוש בתקינת איכות וולונטרית, למשל Global GAP שהוא תקן איכות מקובל בקרב החקלאים בישראל המגדלים גידולי יצוא, כפלטפורמה לשכנוע של חקלאים מסחריים-אינטנסיביים ליישם ממשקים תומכי מגוון ביולוגי. בחינה אם ניתן להשתמש ב"חוק לפיקוח על ייצור הצמח ושיווקו", או בתקנות מכוחו, כפלטפורמה למיתוג ושיווק של מוצרים חקלאיים שגודלו באופנים תומכי סביבה.
- ב. פיתוח רשתות חברתיות לחקלאים ולחקלאות תומכי סביבה - הפצת מידע על פרויקטים של חקלאות תומכת סביבה, קבוצות דיון ומפגשים לחקלאים העוסקים או מתעניינים בכך.

מחקר:

מחקר מרחיב את בסיס הידע שמאפשר להציע פעולות נוספות.

- א. ניתוח המורכבות הנופית של אזורים חקלאיים - זיהוי המרחבים בהם קיימת מורכבות נופית גבוהה, שאותה צריך לשמר, לעומת מרחבים אחרים בהם יש לשקם בתי גידול טבעיים.
- ב. בדיקה בישראל של הממשקים החקלאיים שזוהו כתורמים במדינות אחרות.
- ג. בדיקת ממשקים שזוהו בעבודה כבעלי פוטנציאל, אבל לא נמצאו מספיק מחקרים בנוגע אליהם, ענפים חקלאיים וקבוצות טקסונומיות שלא נמצא עליהם מידע.
- ד. המשך עבודת פורום מומחים לחקלאות תומכת סביבה.

ניטור:

ניטור בודק את יעילות הפעולות הננקטות. פעולות ניטור נדרשות הן:

- א. פיתוח מדדים מתאימים למעקב אחר המצב האקולוגי של שטחים חקלאיים.
- ב. ניטור ארוך טווח של מגוון ביולוגי בשטחים חקלאיים (המשך לפרויקט הניטור של המארג), תוך קביעת סדרי עדיפויות בניטור.
- ג. מדע אזרחי - הפעלת החקלאים בניטור ערכי טבע בשטחים חקלאיים.

רקע

מטרתו של מסמך זה היא לזהות ממשקים חקלאיים התומכים בקיומם של ערכי טבע ומגוון ביולוגי, ולפרט המלצות לכלי מדיניות שיאפשרו קידום של הממשקים הללו. העבודה נערכת במסגרת מיזם משותף של המשרד להגנת הסביבה (אגף שטחים פתוחים, מגוון ביולוגי ומורשת) ומכון דש"א.

המסמך כולל שני נושאים עיקריים:

- זיהוי ממשקים חקלאיים התומכים במגוון ביולוגי, ורלוונטיים לתנאים החקלאיים והאקולוגיים של האזור הים תיכוני בישראל.
- המלצות למימוש וקידום הממשקים החקלאיים הללו באמצעות מחקר, הדרכה, ניטור, שיתוף ציבור החקלאים, תקצוב, תכנון ואכיפה.

הפרק הנוכחי מציג רקע קצר על יחסי חקלאות ומגוון ביולוגי, המלצות מסמכי מדיניות ומחקרים שנערכו בישראל, כולל דו"ח מצב הטבע 2016. לאחר מכן מוסברת שיטת העבודה לזיהוי הממשקים החקלאיים תומכי מגוון ביולוגי והממצאים העיקריים. לסיכום מובא פרק המלצות מדיניות.

היחסים בין עיבודים חקלאיים ומגוון ביולוגי

שטחי חקלאות (מטעים וגידולי שדה) מהווים כ-17% משטחה הכללי של מדינת ישראל, וכ-34% מהאזור הים תיכוני של ישראל (שורק, ואחרים, 2016). מרבית השטחים הללו הינם שטחים פתוחים וככאלו יש להם חשיבות משמעותית בשמירת הטבע בישראל. לעיבודים חקלאיים ומגוון ביולוגי מערכת יחסים מורכבת. לעיבוד חקלאי יש פוטנציאל לפגיעה במגוון הביולוגי בשל התמרת הרכב חברות הצומח והחי, שימוש בממשקים המונעים כניסתם של מינים מהבר אל שטחים חקלאיים, במיוחד מינים המזיקים לחקלאות, ויצירת סביבות אקולוגיות השונות מהמערכות המקומיות-טבעיות. לשם דוגמא, במרחבים המאופיינים בבתות, גידול מטעים יכול להביא לדחיקת מיני עופות שוכני הקרקע האופייניים לבתה הפתוחה (דו"ח מצב הטבע, 2016).

עם זאת, ישנם ממשקים חקלאיים היכולים לצמצם את הפגיעה במגוון הביולוגי בשטח החקלאי, במיוחד את הפגיעה במינים שאין להם השפעות מזיקות על היבול החקלאי ואף תורמים שירותים לחקלאות, כגון האבקה או טיפול במזיקים. מטרתה של העבודה הנוכחית היא לזהות את הממשקים הללו.

סוגים מסוימים של ממשקים וגידולים חקלאיים יכולים אף להעשיר את המגוון הביולוגי. חלק מהשטחים החקלאיים מהווים בתי גידול חיוניים להישרדותם של מינים מהבר; זאת בעיקר ובמיוחד באזורים בהם אחוז התמרת בית הגידול הטבעי הוא גבוה, ושטחי החקלאות מהווים מפלט למינים מסוימים (לדוגמא, בישראל – מיני צמחים האופייניים לקרקעות עמוקות, שכמעט כולן נמצאות תחת עיבוד חקלאי, מתקיימים בשטחים חקלאיים). בנוסף ישנם שטחים וגידולים חקלאיים הידועים בספרות המקצועית כ"שטחים חקלאיים בעלי ערכי טבע גבוהים" (EFNCP, 2016) high nature value farming. במדינות הים התיכון, מגמות של נטישת החקלאות (במיוחד באזורים הרריים) הביאו בחלק מהמקרים

להתפשטות חורשים והעלמות של בתי גידול פתוחים תוך פגיעה במגוון הביולוגי (מחקרים המתעדים תופעה זו נסקרים בנספח 4 לעבודה זו).

בראיה הוליסטית, לקיום חקלאות מקומית המספקת מזון לאוכלוסייה יש יתרונות סביבתיים רבים, למשל צמצום בפליטת מזהמים וגזי חממה כתוצאה מסחר בינלאומי במזון. את השיח הסביבתי בנושא מזון וחקלאות ראוי להרחיב לנושאים נוספים מעבר להשפעות על מגוון ביולוגי, שהוא הנושא של מסמך זה.

שטחים מעובדים מהווים כ-17% משטח מדינת ישראל - זהו הרציונל בהסתכלות על הסביבה החקלאית בהקשר של מגוון ביולוגי. ישנן שתי אסטרטגיות כלליות להתייחסות אקולוגית לשטחים חקלאיים: land sparing ו-land sharing. אסטרטגיית land sharing כוללת שמירה ושיפור רמת המגוון הביולוגי ושירותי המערכת של השטחים החקלאיים המעובדים, ללא הפסקת העיבודים החקלאיים. לעומת זאת, אסטרטגיית land sparing כוללת חלוקה של המרחב לאזורים נפרדים לחקלאות לעומת שמירה על הטבע, כאשר שיקום אקולוגי כולל הפסקת העיבודים החקלאיים בשטח. אסטרטגיית land sparing מתייחסת בדרך כלל לתאי שטח גדולים. שיקום אקולוגי של תאי שטח קטנים (שולי שדות, גדות נחלים ותעלות ניקוז, כתמים טבעיים קטנים במרחב החקלאי) נחשב בדרך כלל כחלק מהאסטרטגיית land sharing. שיקום אקולוגי יכול להתבצע בצורה פסיבית או אקטיבית. שיקום פסיבי כולל הפסקת העיבודים החקלאיים והתחדשות ספונטנית של המערכת הטבעית (במקרה זה השטח חדל להיות שטח חקלאי-יצרני והופך לשטח טבעי). לעומת זאת, שיקום אקטיבי כולל שינוי של הקרקע, נטיעות וזריעות של צמחייה מקומית (Barral, et al., 2015).

ראוי לזכור כי יעודם הראשי של רוב שטחי העיבוד החקלאי הוא ייצור מזון. בספרות המחקר העכשווית ישנה התייחסות לצורך למצוא איזון בין ייצור מזון ושמירה על מגוון ביולוגי. דוגמא לכך היא במאמר מ-2010 (Brussaard et al., 2010) הטוען כי יש צורך לשקול מחדש את הרעיון שקיימות רק שתי אופציות קיצוניות של חקלאות אינטנסיבית או חקלאות אקולוגית. קיים צורך בבחינה מדעית עמוקה ויצירתית בכדי להגיע למטרה הסופית של פיתוח בר-קיימא, שמירה על ערכים אקולוגיים ואבטחת מזון.

במאמר סקירה בנושא השפעת שיקום אקולוגי בשטחים חקלאיים ברחבי העולם (Barral et al., 2015), נמצא ששיקום אקולוגי הביא במוצע לעליה של 68% במגוון הביולוגי הכולל בשטח החקלאי, וכי במערכות חקלאיות משוקמות המגוון הביולוגי ושירותי המערכת דומים לאלו של מערכות אקולוגיות טבעיות ששמשו להשוואה. לא נמצאה עדיפות מבחינת רמת המגוון הביולוגי לאסטרטגיית land sparing או land sharing, כאשר שירותי המערכת באסטרטגיית land sparing מעט יותר טובים. לא נמצא גם הבדל בין שיקום אקטיבי או פסיבי מבחינת רמת המגוון הביולוגי ושירותי המערכת.

עם זאת, המידע במאמר איננו עונה על השאלה האם פעולות השיקום האקולוגי מאפשרות המשך של ייצור מזון בכמות מספקת ביחס צרכים. כמו כן, המידע איננו מתייחס לעלויות השיקום ואיננו כולל ניתוח עלות תועלת. בנוסף, יש לקחת בחשבון שהמאמר בחן רק מחקרים שנערכו באקלים ממוזג (אירופאי) או טרופי, ולא באזורי אקלים ים תיכוני, כפי שקיים בחלקה הצפוני של ישראל.

מחקרים אחרים מצאו כי לממשקים שנתפסו כתורמים למגוון ביולוגי, ואף זכו בתמיכה כלכלית במסגרת תכניות חקלאיות-סביבתיות באיחוד האירופי, היתה השפעה רק על חלק מקבוצות המינים.

למשל, בבדיקה של מגוון המינים בשדות שנמצאו תחת ממשק אגרו-אקולוגי בהולנד במשך 20 שנה, לא נמצאו השפעות חיוביות על מגוון המינים של הצומח והציפורים. לעומת זאת, נראתה עלייה קלה בעושר המינים של רחפניים ודבורים¹ (Kleijn et al., 2001). מאמר סקירה נוסף מצא שממשקים אגרו-אקולוגיים באירופה יכולים להיות יעילים בשמירה על חיות בר, אבל הם יקרים לביצוע וצריכים להיות ממוקדים ומתוכננים בקפידה (Batary, 2015). תוצאות מעורבות, ולא חד משמעיות, נמצאו לתכניות חקלאיות-סביבתיות גם באוסטרליה (Kay, 2016).

מאמרים אלו ממחישים את הצורך בבחינה מדעית של השפעת ממשקים אגרו-אקולוגיים שונים על המגוון הביולוגי, כמו גם על הכלכלה החקלאית, כתנאי מקדים טרם המלצה על ממשקים לקידום. בנוסף, היחסים בין ממשקים חקלאיים ומגוון ביולוגי הם תלויי מקום והקשר. לדוגמה, במחקר שנערך באנגליה נמצא כי זריעת צמחים פורחים בכתמים קטנים בשולי השדה תורמת לדבורי בומבוס (מאביקים) בעיקר במקומות שבהם הנוף מאופיין בשטחים חקלאיים נרחבים. לעומת זאת, במקומות שבהם הנוף מורכב מפסיפס של שטחים חקלאיים וטבעיים, לזריעה של צמחים פורחים הייתה השפעה קטנה יותר (Heard et al., 2007).

ליחסים בין חקלאות ומגוון ביולוגי יש היבטים כלכליים וחברתיים חשובים. בניתוח של 40 אינדיקטורים שונים, פיסיים, אקולוגיים, חברתיים, וכלכליים, ב-8 אזורים מחקר, נמצא ששמירת מגוון מינים בנוף החקלאי קשור לרמת הידע של החקלאים על החי והצומח המקומי, וכן למידת שיתוף הידע בין החקלאים. מעבר מוצלח לממשק אקולוגי יכול להתאפשר רק עם בניית מסגרות לימוד ומאגר ידע קולקטיבי לעידוד אימוץ ממשקים חקלאיים תומכי מגוון ביולוגי (Jackson et al., 2012).

נציין כי המחקר האגרו-אקולוגי באזורים ים תיכוניים, ובפרט בישראל, הינו בראשיתו. יש נושאים רבים שבהם חסר מידע, ויש לקבל החלטות בתנאים של אי ודאות (Dicks, 2015).

במאמר מוסגר יש לציין כי מגוון ביולוגי, לפי האמנה על מגוון ביולוגי (CBD) מתייחס גם למגוון גנטי, ובכלל זה של הגידולים החקלאיים עצמם. היבט זה לא נדון בעבודה הנוכחית.

מגוון ביולוגי וחקלאות – המלצות מסמכי מדיניות

המשרד להגנת הסביבה, בשיתוף פעולה עם אנשי מקצוע במשרד החקלאות, פועל להכנת תכנית פעולה לשמירה על המגוון הביולוגי בישראל. במסגרת תכנית זו ישנו רצון להטמיע שיקולים של שמירה על מגוון ביולוגי בממשק השטחים החקלאיים, במיוחד בשטחים חקלאיים הסמוכים לאזורים רגישים אקולוגיים, כאלו הנמצאים במערכות אקולוגיות רגישות או ייחודיות, או הנמצאים באזורים בעלי חשיבות מרחבית לשמירה על המגוון הביולוגי (כגון במסדרונות אקולוגיים ארציים). בין היתר, יש רצון להביא לכך כי קרקעות חקלאיות ינוהלו בצורה הלוקחת בחשבון גם שיקולים של שמירה על המגוון הביולוגי שבקרקע (soil biodiversity), צמצום קונפליקטים בין שטחי חקלאות וחיות בר וצמצום נזקי מינים מתפרצים למערכות אקולוגיות ולחקלאות. בנוסף, יש רצון להטמיע שיקולים של שמירה על מגוון ביולוגי בעת מתן תמיכות בחקלאות, וכן כלים לשיפור תפקודם האקולוגי של שטחים חקלאיים הנמצאים במסדרונות אקולוגיים. המשרד להגנת הסביבה שותף לקבוצת העבודה של ה-OECD בנושאי מגוון

¹ הממשקים שנבדקו במאמר הינם: הגנה על ציפורים בשטחים חקלאיים ע"י דחיית פעולות ממשקיות בשדה עד לעזיבת הציפורים וגזליהם, שימוש מופחת בחומרי דישון, דחיית כניסת רעייה, שימור צמחיית שוליים.

ביולוגי ומים (WPBWE). אחד משני נושאי המיקוד המרכזיים של הקבוצה ל-2017-2018 הוא הקשרים בין חקלאות ומגוון ביולוגי, כפי שהוסכם במפגש שרי איכות הסביבה של ה-OECD (ספטמבר 2016). בין היתר עוסקת הקבוצה בנושאים: חומרי הדברה, אינטנסיפיקציה של החקלאות, מינים פולשים ועוד (OECD, 2017).

חשיבותה של חקלאות בת קיימא לשמירה על מגוון ביולוגי מעוגנת בתכנית האסטרטגית למימוש אמנת המגוון הביולוגי (Convention on Biological Diversity, 1994). התכנית האסטרטגית, שאומצה בוועידת אייצי' ביפן (אוקטובר 2010), מפרטת יעדים לשמירה על המגוון הביולוגי העולמי. בין היתר קובעת התכנית כי עד שנת 2020 שטחי החקלאות ינוהלו באופן בר קיימא, המאפשר שמירה של המגוון הביולוגי (Convention on Biological Diversity, 2016).

בישראל, במסגרת התכנית הלאומית למגוון ביולוגי (המשרד להגנת הסביבה, 2010) נקבעו המלצות שונות הקשורות לשטחי חקלאות: טיפול במינים מתפרצים באמצעות סילוק מתאים של פסולת חקלאית ממקור צמחי וממשקי בעלי חיים; טיפול מתאים בנוזקי בעלי חיים מהבר לחקלאות; הקמת קרן לטיפול בנוזקי חיות בר הנגרמים לחקלאות; בדיקות כלכליות מקיפות, כולל התייחסות לעלויות ותועלות חיצוניות במקרים של התמרת שטחים טבעיים לחקלאיים; תמריצים כלכליים למניעת הזנחה של קרקע חקלאית, ולשמירה על מגוון ביולוגי בשטחים חקלאיים; עידוד לתיירות חקלאית-אקולוגית המתבססת על מאפיינים מקומיים ייחודיים כגון מרעה בחורש, כרמים ויקבים; והכנת תכנית אב ארוכת טווח לחקלאות, שתגדיר יעדים לשמירת משאבי מים טבעיים, משאבי קרקע, וצמצום הפגיעה במגוון ביולוגי באגנים חקלאיים שונים. בתכנית הלאומית למגוון ביולוגי נאמר כי קשרי הגומלין בין חקלאות לסביבה הטבעית הינם מורכבים, ובישראל חסר ידע מדעי בנושא.

במסגרת האסטרטגיה לפיתוח בר קיימא במשרד החקלאות (משרד החקלאות ופיתוח הכפר, 2010) נקבע כי יש לגבש דרכי פעולה לעידוד חקלאות אקולוגית ופיתוח ממשקים ראויים בין החקלאות לסביבה, למרחב הכפרי ולישובים; לקדם את השמירה על המגוון הביולוגי בשטחים חקלאיים וימיים, באמצעות מחקר אקולוגי-חקלאי ותמיכות כלכליות; ולשקול הרחבת פעילות קנט² לתשלום פיצויים לחקלאים על נזקי בעלי חיים. כמו כן נאמר כי יש לתת דגש לענף חקלאות המים (גידול דגים) כבסיס לשמירה ואף הגדלה של מגוון מיני העופות וחיות מים אחרות, חלקן בסכנת הכחדה; וכי יש לקדם תכניות לשמורות ימיות לשם שמירה על אוכלוסיות דגים.

ראוי לציין כי בשנים האחרונות נעשים מאמצים רבים של משרד החקלאות לעבור לממשקים תומכי סביבה בנושאים כגון הפחתת השימוש בחומרי הדברה כימיים, סניטציה (התורמת רבות למיתון הקונפליקטים בין חקלאות וסביבה), טיפול בפסולת חקלאית וצמצום נזקי בעלי חיים לחקלאות. חומרי הדברה כימיים רבים יצאו משימוש, ואחרים מאבדים מעילותם, וכתוצאה מכך חקלאים רבים מאמצים אמצעים בעלי סיכון מופחת לאדם ולסביבה. כמו כן ישנה תמיכה כלכלית ציבורית לעיבודים משמרי קרקע, שמירה של שטחים פתוחים באמצעות תמריצים למרעה, תמיכה במחזור חומר אורגני בחקלאות ועוד. במשרד החקלאות (שה"מ) הוקם אגף לאגרו-אקולוגיה המקדם את נושאי החקלאות הסביבתית.

² קרן נזקי טבע, המבטחת שטחים חקלאיים נגד נזקי טבע. המדינה משתתפת בעלות הפרמיות יחד עם החקלאים.

מגוון ביולוגי וחקלאות - מצב המחקר בישראל

בשנים האחרונות נבנה בישראל בסיס ידע מדעי בנושאים הקשורים למגוון ביולוגי וחקלאות. שלושה מוקדי ייצור ידע משמעותיים הינם משרד החקלאות, שמימן בשנים האחרונות מחקרים רבים בנושאי חקלאות ואקולוגיה (אגרו-אקולוגיה הינה אחת מהועדות הקבועות של המדען הראשי במשרד החקלאות, ובשנים הקרובות צפויות להתקבל תוצאות מהמחקרים המתקיימים כיום); קרן נקודת ח"ן, המממנת מחקרים בנושאים הקשורים בערכי טבע וחקלאות; והמארג המפעיל פרויקט לניטור מגוון ביולוגי בשטחים חקלאיים במימון משותף של משרד החקלאות, ומערך ניטור בו נבחנות, בין היתר, השפעות שוליים של שטחים חקלאיים על המגוון הביולוגי בסביבתם הקרובה (ממצאים עיקריים מעבודת המארג מוצגים בהמשך).

חלק מעבודות המחקר שנערכו בישראל בדקו את ההשפעות של ענפי חקלאות שונים על קבוצות טקסונומיות שונות, והם יסקרו בפירוט בהמשך המסמך. עבודות אחרות הינן כלליות, ונועדו, לדוגמא, לבדוק באופן השוואתי את הערך של ענפי חקלאות שונים לקישוריות המגוון הביולוגי במרחב (דולב, ואחרים, 2011), למסדרונות אקולוגיים (סקוטלסקי, 2009), ונושאי רוחב נוספים.

תוצאות המחקרים שנערכו בישראל נסקרו בעבודה הנוכחית, ומוצגים בפירוט בנספחים לדו"ח זה. העבודה הנוכחית מוסיפה נדבך לשיח המתרחב בנושא, בהיבט של סקירה שיטתית של ממשקים ופעולות תומכות מגוון ביולוגי בשטחים חקלאיים.

מגוון ביולוגי וחקלאות – ממצאים עיקריים מדו"ח מצב הטבע 2016

דו"ח מצב הטבע, המארג (שורק, ואחרים, 2016) בחן בין היתר את השפעות השטחים החקלאיים המעובדים על הטבע. מדו"ח מצב הטבע עולה כי ההשפעות של שטחים חקלאיים תלויות בקבוצה הטקסונומית הנבדקת. ככלל נמצא שלקרבה לחקלאות יש השפעה משמעותית על חברת העופות, המתבטאת בעליה חדה בשפע הפרטים של המינים מלווי-האדם ככל שמתקרבים גבולות שטח חקלאי. גם עושר המינים באופן עקבי גבוה יותר בחלקות הסמוכות לחקלאות בהשוואה לחלקות רחוקות. ההבדל הגדול ביותר בעושר המינים ובשפע הפרטים נצפה ביחידת ספר המדבר. חברת העופות בישראל עוברת שינויים דרמטיים בעשורים האחרונים, בין היתר בהשפעת החקלאות, ומתפתחת חברת עופות הנשלטת על ידי מינים מלווי-אדם.

ההשפעה של החקלאות על היונקים הגדולים ניכרת פחות. זאת מכיוון שחלק מהיונקים הגדולים נמנעים מלהתקרב לחלקות חקלאיות ומינים אחרים נעשים נפוצים יותר סמוך לשטח החקלאי. הצומח המעוצה לא מושפע משטחים חקלאיים מבחינת עושר המינים או אחוז הכיסוי, אם כי יש עליה בצפיפות הצומח המעוצה בסמיכות לשטחים חקלאיים, ככל הנראה בהשפעת עודפי נגר.

ההשפעות של שטחים חקלאיים על הטבע תלויות גם ביחידת הניטור. לדוגמא³:

בתות - נטיעת מטעים או כרמים באזורי בתה היא הפרה של אופי השטח הטבעי, שבו הצומח המעוצה מפוזר אקראית או כתמית, וגובהו נמוך יחסית (בני שיח ושיחים, ללא עצים). בין חקלאות המטעים לשטחים הטבעיים מתקיימת מערכת של יחסי גומלין והשפעות הדדיות, המושפעות מאופי בתי הגידול הטבעיים, והממשק החקלאי. בבתות בני השיח הרכב חברת העופות שונה בין השטחים הסמוכים

³ מוצגות כאן יחידות הניטור בהן נמצאו הבדלים בתגובה של קבוצות טקסונומיות שונות לקרבה לשטחים חקלאיים.

לחקלאות לשטחים המרוחקים מהחקלאות. מרבית מיני הציפורים שנצפו באזורי חקלאות אינם מאפיינים בתות אלא חורשים, יערות פארק ומטעים.

הלס - עושר המינים המעוצים ואחוז הכיסוי הכולל בשטח החקלאי נמוך מאשר בשטחי הבתה הטבעיים. גם עושר המינים העשבוניים נמוך יותר בשטחי החקלאות.

הדרום הצחיח - צפיפות הצמחים גבוהה יותר בקרבה לחקלאות, אך אין הבדל בעושר המינים ואחוז הכיסוי של הצומח בין חלקות הקרובות לחקלאות לחלקות מרוחקות. גם אצל העופות לא נמצא הבדל בעושר המינים בהשוואה בין חלקות קרובות ורחוקות; הרכב חברת העופות, לעומת זאת, היה שונה באופן מובהק. בקרב היונקים נמצא כי צבי הנגב והיעל הנובי לא נצפו קרוב לשטחי החקלאות, אלא רק בחלקות מרוחקות; זאת בניגוד לאזורים אחרים בארץ שם היעלים והצבאים נמצאים בשטחי חקלאות. רמת הפעילות של הדרבן המצוי פחותה בשטחים הסמוכים לחקלאות. ככלל, מינים מדבריים מובהקים נמנעים מהימצאות בקרבת השטחים החקלאיים, ואת מקומם תופסים מינים כוללניים, מתפרצים, מלווי-אדם ובעלי דגם תפוצה ים תיכוני.

מטרת העבודה

מטרתה של העבודה המוצגת בזה הינה זיהוי ממשקים חקלאיים התומכים במגוון ביולוגי בחלקות החקלאיות ובסמיכות להן, הרלוונטיים לישראל: לתנאים האקלימיים ולגידולים החקלאיים המקובלים בישראל.

העבודה תזהה ממשקים חקלאיים שיש ראיות מדעיות לתרומתם לשמירה של מרכיבים שונים במגוון הביולוגי, באזורים בעלי אקלים ים-תיכוני, כפי שמאפיין את חלקה הצפוני של ישראל.

ככל שיקודמו תמיכות ישירות בחקלאות, תוכל העבודה לספק תשתית ידע שתאפשר לענות על השאלה באלו ממשקים חקלאיים לתמוך בהקשר של שמירה על מגוון ביולוגי.

הנחות יסוד

העבודה מתבססת על תוצאות של מחקרים מהארץ וממקומות בעולם שיש להם קווי דמיון משמעותיים לישראל. המחקרים רוכזו ונבדקו כמפורט בפרק "שיטת העבודה" בהמשך מסמך זה.

יש לקחת בחשבון כי מרבית המחקרים הנוגעים למגוון ביולוגי בשטחים חקלאיים נערכים בצפון אירופה ומקומות נוספים השונים מהותית מישראל באקלים, כמו גם במאפייני המערכת החקלאית. לדוגמא: בצפון אירופה עיקר השטחים החקלאיים הם שטחי מרעה וגידולי שדה, ואילו בישראל הגידולים הדומיננטיים הם מטעים וירקות. במסגרת עבודה זו רוכזו ונבדקו מחקרים שנערכו במדינות בעלות מאפיינים דומים ככל הניתן לישראל, בפרט אקלים ים תיכוני- מדינות הים התיכון, וחלקים מקליפורניה, צ'ילה, דרום אפריקה, ואוסטרליה. החומר המוצג מבוסס על מחקרים מהסביבות הללו ובגידולים חקלאיים שאופייניים לישראל.

ראוי להדגיש כי למרות הדמיון במאפייני האקלים באזורים שנבדקו, יש קושי להסיק ממחקרים במקומות אחרים בעולם על מה שעשוי להתרחש בישראל.

לשם השוואה, בחנו גם את הממשקים החקלאיים תומכי מגוון ביולוגי בצפון אירופה, ואת מידת הרלוונטיות שלהם לישראל (הבדיקה מוצגת בנספח 2). זוהו 9 ממשקים חקלאיים שהוכחו מדעית כתורמים למגוון ביולוגי בצפון אירופה, אך לא נבדקו בסביבות ים תיכוניות. נדרש לבחון את השפעתם באזורי האקלים הללו, במחקרים עתידיים.

כאשר באים לפתח המלצות לממשקים חקלאיים תומכי מגוון ביולוגי, יש לענות על ארבע שאלות מרכזיות (Dicks, 2015): (1) באלו מינים מהטבע מעוניינים לתמוך? (2) מה הם הגורמים המגבילים את קיומם של מינים אלו בשטחים חקלאיים? (3) מה הם הממשקים שיכולים להתמודד ולצמצם את הגורמים המגבילים הללו? (4) מה הם השטחים הנדרשים, תחת הממשקים הרצויים, כדי לתמוך במיני המטרה? העבודה הנוכחית מתרכזת בעיקר בשאלות 1-3. ראוי לציין כי קשה ביותר להתמודד עם שאלה (4) מפני שמרבית המאמרים שמצאנו אינם מפרטים מרכיבים כמותיים (למשל גודל השדות ו/או בתי הגידול הטבעיים שנבדקו).

בהתאם להגדרת העבודה על ידי המשרד להגנת הסביבה, העבודה מתרכזת בגידולים חקלאיים צמחיים ולא בגידול בעלי חיים. על פי נתוני דו"ח מצב הטבע 2016, שטחי חקלאות למטעים וגידולי שדה בישראל מהווים כ-4,105 קמ"ר, שהם 16.8% משטח המדינה (שורק, ואחרים, 2016). גידולים חקלאיים-צמחיים הם שימוש השטח החקלאי העיקרי בישראל.

העבודה מתמקדת במה שקורה בחלקה החקלאית עצמה, ולא בתפקיד המרחבי-אזורי של החקלאות. לחקלאות יש תרומה מרחבית לשמירת מגוון ביולוגי מעצם היות השטח פתוח, ומהווה מסדרון אקולוגי.

מעצם הבחינה של השפעות ממשקים שונים בתוך שטח חקלאי, לא נבדקו ההשפעות בתאי שטח משיקים. יש לקחת בחשבון שפעולות חקלאיות מסוימות יכולות להשפיע בתאי שטח אחרים, מחוץ לחלקה בהן מתבצעות. למשל, חומרי דשן יכולים לדלוף מהחלקה החקלאית, להגיע לתאי שטח אחרים ושם לגרום להשפעות על מגוון ביולוגי.

ככלל, נערך ניסיון לאתר ממשקים שיכולים להתאים לשילוב בממשקים חקלאיים קונבנציונאליים (כלומר לא לחקלאות אורגנית, התופסת 1.4% בלבד משטחי החקלאות בישראל (נתוני הלמ"ס לשנת 2015)). העבודה מזהה ממשקים תומכי מגוון ביולוגי שניתן לשלבם בחקלאות הקונבנציונאלית, על אף שבין המחקרים שנבדקו בעבודה ישנם 11 מחקרים שבדקו גידולים אורגניים (כ-9% מהמחקרים שנבדקו במחקר). בכל אחד מהמחקרים הללו נעשה ניסיון להבין מה הם הממשקים הספציפיים המרכיבים את העיבוד האורגני (למשל: האם מדובר בהדברה לא-כימית, בצמצום עיבודי הקרקע וכדומה) כך שניתן יהיה "לתרגם" את ממצאי המחקר לממשקים שאותם אפשר לשלב גם בחקלאות קונבנציונאלית. בנוסף מובאת בנספח לעבודה התייחסות לממשקים משולבים, בין היתר חקלאות אורגנית.

חשוב לציין כי השטחים החקלאיים אינם מתקיימים ב"בועה", אלא ישנה אינטראקציה מתמדת בין השטח החקלאי לבין המרחב הסובב אותו והשטחים הטבעיים בקרבתו. ישנה תנועה מתמדת של בעלי חיים מהבר בין שטחים חקלאיים ושטחים טבעיים, ואינטראקציה זו הינה אחד המקורות למגוון הביולוגי בשטחים החקלאיים. מאידך, ישנן גם השפעות שוליים של שטחים חקלאיים על השטחים הטבעיים סביבם, כגון: תוספת מזון לאוכלוסיות בעלי חיים, זיהום מים וקרקע שעלולים לפגוע

בבריאות החי והצומח, דריסת בעלי חיים על ידי מכוניות חקלאיות והתרבות מינים מלווי-אדם ומינים פולשים שעלולים לדחוק את רגליהם של מינים מקומיים (שורק, ואחרים, 2016).

בנוסף, חשוב להזכיר כי שטחים חקלאיים, מעבר לתפקידיהם האקולוגיים, מהווים מקור לתפוקת מזון וגם לפרנסת החקלאי ומשפחתו. להיבטי ממשק חקלאי יש השלכות על היבולים החקלאיים ועל רווחיות המשקים. הממשקים המוצגים במסמך הינם המומלצים מבחינה אקולוגית, אך לא נבדקה משמעותם בהקשר של כלכלת המשק החקלאי. בדיקה זו ראוי שתעשה במחקרים עתידיים, כחלק מהבנה של החסמים לקידום הנושא, והתמריצים הנדרשים לקידומו.

ראוי לציין כי לממשקים חקלאיים יש השפעות על סוגיות סביבתיות רבות נוספות, מעבר למגוון ביולוגי, שעבודה זו אינה עוסקת בהן. לשם דוגמא: לשינוי ממשק עיבוד הקרקע יש השפעה על שמירת משאבי קרקע, ומניעת סחף ולכן באופן עקיף גם על מגוון ביולוגי. בעבודה הנוכחית לא נתייחס לסוגיה סביבתית חשובה זו, אלא נתמקד בהשפעות על מגוון ביולוגי. גם אם ימצא שלממשקים מסוימים אין השפעה מוכחת על מגוון ביולוגי, אין זה בכדי לבטל את ההשפעות החשובות שיש להם בסוגיות סביבתיות אחרות.

שיטת העבודה

השאיפה בעבודה זו הינה לזהות בצורה מושכלת את הממשקים החקלאיים שהוכחו מדעית כמסייעים לשמירה על מגוון ביולוגי. בכדי לעשות זאת, הסתמכנו על השיטה שפותחה בפרויקט "שמירת טבע מבוססת ראיות" (Conservation evidence) באוניברסיטת קיימברידג' (British Ecological Society, 2016). נסקור בקצרה את המתודולוגיה של פרויקט זה, ולאחר מכן את המתודולוגיה שבה השתמשנו בהכנת המסמך הנוכחי.

שמירת טבע מבוססת ראיות Conservation evidence

במסגרת הפרויקט Conservation evidence פותח כלי מסייע למקבלי החלטות שמטרתו הצגת ראיות מחקריות התומכות בפעולות שונות למען שמירת טבע (What works in conservation 2015, 2015). Dicks, L., 2015; (<http://www.conservationalevidence.com>). זאת על פי השלבים הבאים:

1. איסוף מחקרים אשר בדקו פעולות שונות ואת השפעתן על שמירת טבע. בחירת הפעולות התבססה על המלצות פאנל מומחים וכן על הגדרות ה-IUCN (Salafsky et al. 2007). נבדקו מחקרים אשר ניתחו כמותית את השפעות הפעולות על שמירת מגוון ביולוגי.
2. ניתוח השוואתי של המחקרים, במטרה לענות על השאלה עד כמה ישנן ראיות מדעיות התומכות בכך שהפעולות אכן תורמות לשמירת ערכי טבע.
3. סיכום המחקרים ל"דפי ראיות" הכוללים:
 - תיאור הפעולה, רקע, רשימת מחקרים תומכים.
 - הערכה: יעילות הפעולה, ודאיות של השפעת הפעולה, האם היא עלולה להיות מזיקה (על פי פאנל מומחים).
 - שיוך המידע לאזור גיאוגרפי מסוים, ולשאלת שמירת טבע מסוימת.

4. קיבוץ המידע בהתייחס לשאלת שמירת טבע מסוימת. למשל: פעולות המסייעות לשמירה על קבוצה טקסונומית (ציפורים, עטלפים, דבורים וכו'); שמירת טבע בשטחים חקלאיים; בקרת מינים פולשים וכדומה.

המידע מרוכז באתר אינטרנט, כאשר לכל פעולת התערבות מוקדש דף שבו היא מתוארת בפירוט, וניתנת הערכה עד כמה ישנן ראיות לכך שהיא "עובדת", כלומר אכן משפיעה באופן חיובי על שמירת מגוון ביולוגי.

ישנן 6 דרגות של הערכת חוזק הראיות התומכות בכל ממשק:

תיאור	הערכת חוזק הראיות
יש ראיות ברורות לכך שהממשק הוא אפקטיבי. צפי נמוך לנזקים	מועיל
יש ראיות ברמת ודאות בינונית לאפקטיביות של הממשק או שיש הוכחה ברורה לאפקטיביות בינונית בלבד	כנראה שמועיל
לממשק יש תועלות אך גם נזקים, המשתמשים צריכים לערוך ניתוח עלות ותועלת לפי התנאים או סדרי העדיפויות הספציפיים	תועלות ונזקים
אין מספיק מידע על השפעות הממשק, או שהמידע הקיים הוא באיכות מדעית לא טובה	השפעה לא ידועה (מיעוט ראיות)
יש ראיות ברמת ודאות בינונית לכך שהממשק איננו אפקטיבי	ככל הנראה לא מועיל
יש ראיות ברורות לכך שהממשק לא אפקטיבי או מזיק	ככל הנראה לא אפקטיבי או מזיק

ההערכה עד כמה הראיות לאפקטיביות של ממשק על מגוון ביולוגי הינן מוצקות נעשתה על ידי פאנל מומחים (שנבחרו על ידי הצוות המארגן של הפרויקט באוניברסיטת קיימברידג'), לפי הערכה סובייקטיבית-אך-מושכלת של חוזק הראיות המדעיות שנמצאו (ללא קריטריונים מובנים).

בנוגע לשמירת מגוון ביולוגי בשטחים חקלאיים, המחקרים שנותחו על ידי פרויקט "שמירת טבע מבוססת ראיות" הינם בעיקר מצפון אירופה, ומיעוטם ממדינות אירופאיות באזור הים התיכון. בגלל השוני האקלימי והחקלאי לעומת ישראל, נראה שלא ניתן להסתמך על הממשקים המומלצים בפרויקט זה בהמלצה על ממשקים תומכי מגוון ביולוגי בישראל. עם זאת, אמצנו את שיטת הבדיקה וההערכה של הפרויקט, לשם ניתוח מחקרים שנערכו בסביבות ים-תיכוניות.

בסיס המידע

העבודה המוצגת כאן מתבססת על ריכוז תוצאות של מחקרים מישראל ומדינות ואזורים בעולם בעלי אקלים ים-תיכוני.

תהליך איתור המחקרים נעזר בשלושה ערוצים:

- חיפוש אינטרנטי המבוסס על מאגרי מידע אקדמאים כמו דעת"א של אוניברסיטת תל אביב, Sciencedirect ו- Researchgate. מילות החיפוש כללו מילות מפתח כלליות כמו: biodiversity, agriculture, Mediterranean biodiversity, crops, Mediterranean biodiversity, orchard, Mediterranean או Researchgate ו- Sciencedirect להפניה למחקרים וחוקרים מאותו תחום ידע.
- בדיקה של פרסומים של ארגונים ומכוני מחקר אשר עוסקים בחקלאות בת קיימא כמו: the Center for Agroecology & Georg-August-Universität Göttingen, SARE

AGFORWARD research ,Sustainable Food Systems, University of Santa Cruz
. The Campaign for the Farmed Environment - ו project

3. איסוף המחקרים הישראלים נעשה הן על בסיס בדיקת אתרי האינטרנט של קרן נקודת ח'ן, המארג, שער לחקלאות אקולוגית- קמפוס טבע אוניברסיטת תל אביב, המעבדה לניטור אנטומולוגי- אוניברסיטת תל אביב, וכן דפי אינטרנט של חוקרים מרכזיים בתחום. נערכו פניות אישיות לחוקרים ישראלים בתחום, בין היתר דרך צוות חשיבה לחקלאות תומכת סביבה (האגודה הישראלית לאקולוגיה ומכון דש"א). כל החומרים שרוכזו נבדקו ונותחו.

במסגרת ניתוח המחקרים, נערך מאמץ לזהות ממשקים המוכחים ככאלו התורמים לשמירת מגוון ביולוגי בשטחים חקלאיים, על בסיס תוצאות מחקרים שיטתיים, המראים תוצאות כמותיות ומובהקות בבדיקות שדה כמקובל במחקר אקולוגי. ראוי לציין כי בפרסומים מדעיים רבים יש שימוש בהגדרות מעורפלות לממשקים חקלאיים (כגון "חקלאות מסורתית" או "חקלאות אקסטנסיבית"), או בשיטות שאינן בדיקות שדה (למשל הערכות מומחים או מודלים). בעבודה זו נמנענו ככל הניתן מלהשתמש במאמרים שאינם מפרטים במפורש מה הוא הממשק החקלאי הנבדק, או שאינם כוללים מחקרי שדה עם תוצאות כמותיות.

כמו כן, לעיתים קרובות נבדקו במחקרים מספר ממשקים חקלאיים יחד. למשל, נערכה השוואה בין חקלאות אורגנית לחקלאות קונבנציונאלית, כאשר חקלאות אורגנית מאופיינת כ"סל" של מספר ממשקים, כולל ממשקי הדברה, דישון, טיפול בעשביה ועוד. במקרה כזה קשה לקבוע מה היא פעולת הממשק היוצרת את ההשפעה על מגוון ביולוגי. כמו כן תיתכן אינטראקציה בין ממשקים שונים, כאשר כל אחד מהם תומך בשני. במקרים כאלו כללנו את המחקר תחת מספר קטגוריות של ממשקים, תוך ציון העובדה כי הממשקים נבדקו יחד, וקשה להסיק מהמחקר מסקנות חד משמעיות. בנספח 5 מוצג ניתוח של "סל" ממשקים, כפי שנבדקו במחקרים שונים.

כל המאמרים מחו"ל נלקחו מכתבי עת מדעיים עם ביקורת עמיתים (peer reviewed) כדי לשמור על הרמה המדעית של החומר שנבדק. בנוגע למחקרים בישראל - נבדקו גם דוחות מחקר, מצגות וחומרים דומים שלא עברו ביקורת עמיתים, זאת בשל מיעוט החומר וחשיבותו הרבה בבחינת ממשקים בישראל, כמו גם היכולת לבדוק את שיטות המחקר אל מול החוקרים עצמם.

סה"כ נמצאים בבסיס המידע 120 פרסומים מדעיים, מתוכם 99 פרסומים ממדינות שונות ו-21 מישראל. בנספח לדו"ח זה מוצגים מספר מחקרים של חוקרים ישראלים הנמצאים כיום בעבודה או שהינם בתחומים משיקים, ולא דווקא בנוגע לממשקים חקלאיים והשפעתם על מגוון ביולוגי. מוצע לעקוב אחר התקדמות המחקרים הללו וככל שרלוונטי - לשלב את ממצאיהם בבסיס המידע.

שיטת הבדיקה והניתוח

תהליך ניתוח המחקרים במסגרת המסמך הנוכחי כלל:

1. זיהוי בכל מחקר שנבדק את הממשק החקלאי, את מרכיב המגוון הביולוגי שנבדק ואת אופי ומידת ההשפעה. במחקרים מסוימים נבדקו יותר ממשק או מרכיב מגוון ביולוגי אחד, ולכל אחד מהם הובאה התייחסות נפרדת.

2. קיבוץ של הממשקים החקלאיים הספציפיים שזוהו במחקרים לכדי ממשקים ראשיים, שהפעולות הממשקיות הספציפיות שנבדקו מפרטות אותם. לשם דוגמא: אי פליחה ומינימום פליחה הם ממשקים ספציפיים המפרטים את הממשק הראשי "צמצום עיבודים בקרקע".
3. הכנת כרטיסי ממשק עבור כל אחר מהממשקים הראשיים. עבור כל ממשק מובא תיאור, פירוט פעולות שונות, הענף החקלאי עבורו הממשק רלוונטי, הקבוצות הטקסונומיות הרלוונטיות לממשק, תרומותיו לשמירת ערכי טבע, והשפעותיו על התפקוד היצרני של השטח החקלאי. כמו כן מפורט חוזק ההוכחה המדעית לתרומת הממשק, סיכום של הראיות התומכות בהשפעתו על מגוון ביולוגי, ותקציר המחקרים המוכיחים השפעה זו. כרטיסי הממשק מרוכזים בנספח 1.

בנוסף לממשקים בשטחים החקלאיים, נמצאו בספרות שני נושאים שנבדקו בהקשר של השפעת שטחים חקלאיים על מגוון ביולוגי:

- א. השוואת תרומתם של גידולים חקלאיים שונים למגוון ביולוגי. מרבית ספרות המחקר עוסקת בהשוואת תרומתם של ממשקים שונים בגידול חקלאי מסוים. לשם דוגמא: האם צמחי כיסוי בין שורות מטע משפרות את המגוון הביולוגי בתוכו, בהשוואה למטע דומה ללא צמחי כיסוי. בנוסף, ישנם מחקרים שערכו השוואה בין גידולים שונים והמגוון הביולוגי בהם. דוגמא למחקר מסוג זה הוא השוואה בין המגוון הביולוגי של שדה חיטה ושל מטע זיתים. מצאנו 18 מחקרים המתייחסים לסוגיה זו והם רוכזו בנספח מספר 3. עם זאת, יש לומר כי קשה לגזור מהם מסקנות בדבר גידולים התורמים יותר לשמירת מגוון ביולוגי לעומת גידולים אחרים.
- ב. ההשפעות המזיקות של נטישת החקלאות על מגוון ביולוגי. ישנם מחקרים בספרות שמצאו השפעות חיוביות של החקלאות על מגוון ביולוגי, והשפעות שליליות לנטישת החקלאות, במיוחד באזורים ההרריים-מיוערים של הים התיכון. לשם דוגמא, נמצא כי נטישת הכפרים והחקלאות מביאה להתחדשות חורשים ולהעלמות בתי גידול פתוחים והמגוון הביולוגי האופייני להם. מצאנו 17 מחקרים המתייחסים לסוגיה הזו והם רוכזו בנספח מספר 4. אין הכוונה בנספח זה לטעון כי לחקלאות אין השפעות שליליות על מגוון ביולוגי, אלא להאיר את המקרים שבהם יש לחקלאות השפעות חיוביות.

מדדים למגוון ביולוגי

ישנם מדדים שונים המאפשרים להתייחס להשפעה של ממשקים חקלאיים על אקולוגיה וערכי טבע. המדד המרכזי שבו נעשה שימוש במחקרים שנבדקו בעבודה זו הינו מגוון ביולוגי. מדדי המגוון הביולוגי מתייחסים בדרך כלל לגורמים הבאים:

1. עושר מינים (Richness): מספר המינים השונים בשטח הנדגם.
2. שפע או שכירות (Abundance): כמות הפרטים מאותו המין בתא השטח הנבדק.
3. מגוון מינים (Species diversity): אינדקס המשקלל את היחס בין עושר המינים לשכירות. ישנם אינדקסים רבים לחישוב מגוון המינים.

ראוי לציין כי לא בכל המאמרים שנבחנו בעבודה זו מוזכר במדויק פרמטר המגוון שנבדק (ישנם פרסומים המציינים "תרומה" ללא פירוט מדויק של הפרמטר שנבדק). כאשר יש מידע על הפרמטר שנבדק - הוא הוזכר בתקצירי המאמרים שבכרטיסי הממשקים.

ככלל, הפרמטר המרכזי שאליו התייחסנו כתורם הינו מגוון המינים (לשם דוגמא, ממשקים שנמצאו במחקרים כתורמים למגוון אבל לא לשפע פרטים - הוערכו כתורמים).

ראוי לציין כי לעיתים מדד מגוון המינים איננו מספק בכדי לאפיין את השפעותיהם של ממשקים חקלאיים על מרכיבים מהטבע. יתכן, למשל, כי מגוון המינים יהיה גבוה, אך הוא יורכב ממינים מזיקים לחקלאות, מינים פולשים או מתפרצים. נדרש לפיכך לאפיין את הרכב החברה של המינים הנבחנו.

בחלק מהמחקרים נותח הרכב החברה על סמך השוואה להרכב החברה בשטחים טבעיים לא-מעובדים סמוכים. השוואת הרכב החברה באזורים הסמוכים לחקלאות למול אזורים מרוחקים מחקלאות נערכה על ידי המארג במסגרת דו"ח מצב הטבע, 2016. מהשוואה זו נמצא כי בנוגע לצומח המעוצה, קרוב למוקדי פעילות אנושית מתחרים מינים ים תיכוניים וצמחים פולשים עם מינים מקומיים (תופעה הרווחת ביחידות הדרומיות). עוד מההשוואה עולה כי מבחינת חברת העופות יש עליה במינים מלווי-אדם ככל שמתקרבים לגבולות הישוב או לשטח חקלאי, וכי חלק מהיונקים הגדולים נמנעים מלהתקרב לחלקות חקלאיות וליישובים.

בבסיס המידע של העבודה הנוכחית נמצאו 3 מחקרים שערכו השוואה של הרכב החברה בין שטחים חקלאיים לשטחים טבעיים סמוכים. לדוגמא, במחקר שנערך באיטליה, נמצא שחברת החיידקים בקרקע בכרמים שונה מהחברה בשטחי יער אלונים טבעי סמוך (Bevivino, et al., 2014). דוגמא נוספת: במחקר שנערך בישראל נמצא ששדות חיטה ותלתן אמנם תומכים במגוון מיני חיפושיות גבוהה, בדומה לשטח הטבעי, אבל בשטחים טבעיים נמצאות חיפושיות גדולות ובינוניות שאינן נמצאות בשטח החקלאי (סקוטלסקי, 2011).

יש לציין כי ישנם מחקרים רבים מאזורים ים-תיכוניים בעולם שמצביעים על מגוון מינים גדול יותר בשטחים חקלאיים דווקא, ביחס לשטחים טבעיים, ועל ההשפעות המזיקות של נטישת החקלאות על שמירת ערכי טבע (תקצירי 17 מחקרים כאלו מובאים בנספח 4). מחקרים כאלו מהווים בסיס, בין היתר, לתמרוץ שמירת החקלאות באזורים הרריים באיחוד האירופי, בניסיון לצמצם את הנטישה של העיבודים החקלאיים. ציפורים האופייניות לשטחים חקלאיים (farmland birds), שאינן חיות בשטחי חורש טבעיים, נחשבות בחלק ממדינות אירופה כערך לשמירה וכמדד למגוון הביולוגי בשטחים חקלאיים.

כיצד להשתמש בכרטיסי הממשק

ניתן לערוך חיפוש בכרטיסי הממשקים על פי ענפים חקלאיים או על פי קבוצות טקסונומיות, כלומר לבדוק אלו ממשקים תומכי מגוון ביולוגי רלוונטיים עבור גידול חקלאי מסוים או לחילופין בכדי לשמר קבוצה טקסונומית מסוימת.

כרטיסי הממשק יכולים לשמש חקלאים, וכן מקבלי החלטות ברמה אזורית או ארצית, ככלי לקבלת החלטות תכנון וניהול ברמה המרחבית.

עבודה זו מיועדת להוות כלי תומך בתהליך קבלת החלטות. תיאור הממשקים במסמך זה הינו רק תמצית ועיקרי דברים. מכאן כי לפני בחירה של פעולת ממשק מסוימת, מומלץ לבצע בדיקות נוספות בדבר התאמתה לתנאים הספציפיים בהם יש רצון לממש אותה.

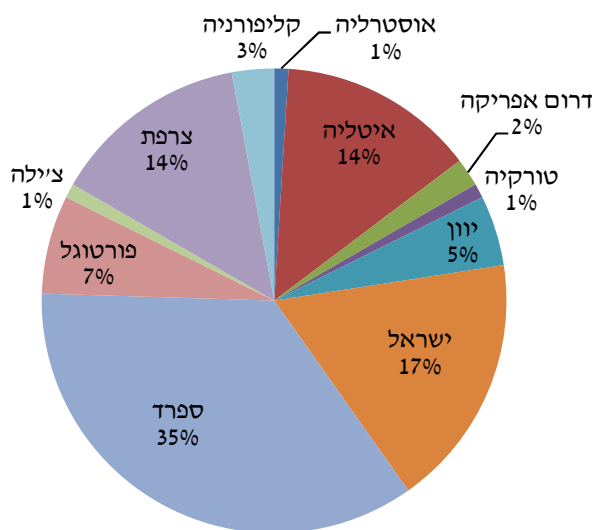
המדינות בהן נערכו המחקרים שבבסיס המידע

מרבית המחקרים אותם בדקנו בפרויקט זה נערכו במדינות מצפון וממזרח הים התיכון - ספרד, צרפת, פורטוגל, איטליה, יוון, טורקיה וישראל. אלו מהווים יחד 93% מהמחקרים בבסיס המידע שלנו. כ-7% מהמחקרים בבסיס המידע נערכו במדינות שיש בהם אזורים עם אקלים ים תיכוני ואינן ממוקמות סביב הים התיכון: קליפורניה בארה"ב, צ'ילה, אוסטרליה, ודרום אפריקה.

חשוב לציין כי תכניות חקלאיות-סביבתיות (agri-environmental schemes), במסגרתן משלם האיחוד האירופי לחקלאים עבור יישום ממשקים סביבתיים במשקים, מהוות מנוע למחקר חקלאי-אקולוגי, שבה לבחון את היעילות של הממשקים השונים המתומצאים בתכניות. יתכן כי מכאן נובע ריבוי המחקרים בנושאים הקשורים למגוון ביולוגי בשטחים חקלאיים שנערכו במדינות ים-תיכוניות החברות באיחוד האירופי.

17% מהמחקרים בבסיס המידע נערכו בישראל. ראוי לציין כי מחקרים שנערכו בישראל כוללים גם זוחות ועבודות שלא פורסמו בכתבי עת מדעיים, ואילו מחקרים שנערכו בעולם כוללים מחקרים שפורסמו תחת ביקורת עמיתים (peer-review) בלבד.

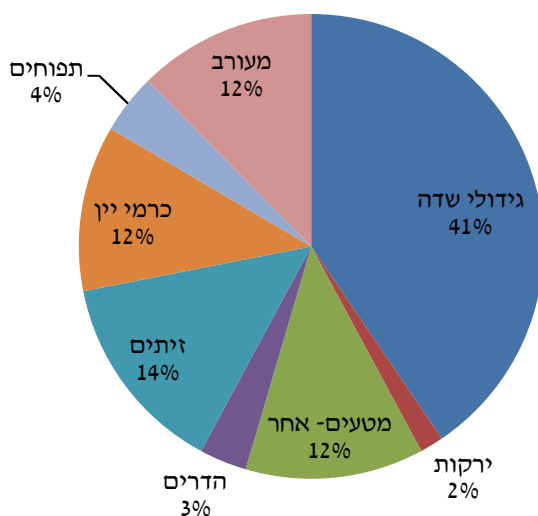
המדינות שבהן נערכו המחקרים בבסיס המידע של עבודה זו



הגידולים החקלאיים במחקרים שבבסיס המידע

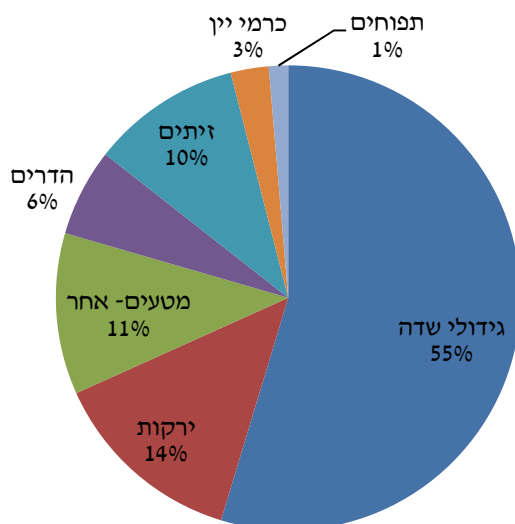
האיור הבא מציג את הגידולים החקלאיים שנבדקו במחקרים שבבסיס המידע. מרבית המחקרים (45%) מתייחסים למטעים על סוגיהם השונים: זיתים, כרמי יין, תפוחים, הדרים ומטעים אחרים. שיעור משמעותי נוסף מהמחקרים (41%) התייחסו לגידולי שדה. 12% מהמחקרים בדקו במעורב מספר גידולים חקלאיים או שלא ציינו במפורש את הגידולים שנבדקו. שני מחקרים בלבד עסקו באקולוגיה של גידולי ירקות.

**ענפים חקלאיים שנבדקו במחקרים
בבסיס המידע של עבודה זו**



ראוי לציין את ההבדל בין הענפים שנבדקו במחקרים לבין תמהיל הגידולים החקלאיים בישראל, ובפרט את מיעוט המחקרים העוסקים באקולוגיה של גידולי ירקות, שאינו תואם את השיעור הגבוה שלהם בשטחים חקלאיים בישראל. בישראל כ-55% משטחי העיבודים החקלאיים הינם גידולי שדה, 31% הינם מטעים לסוגיהם, וירקות מהווים 14% מהשטחים החקלאיים.

**שיעורם של ענפי חקלאות הצומח בחקלאות ישראל
(% משה"כ השטח המעובד בישראל)**



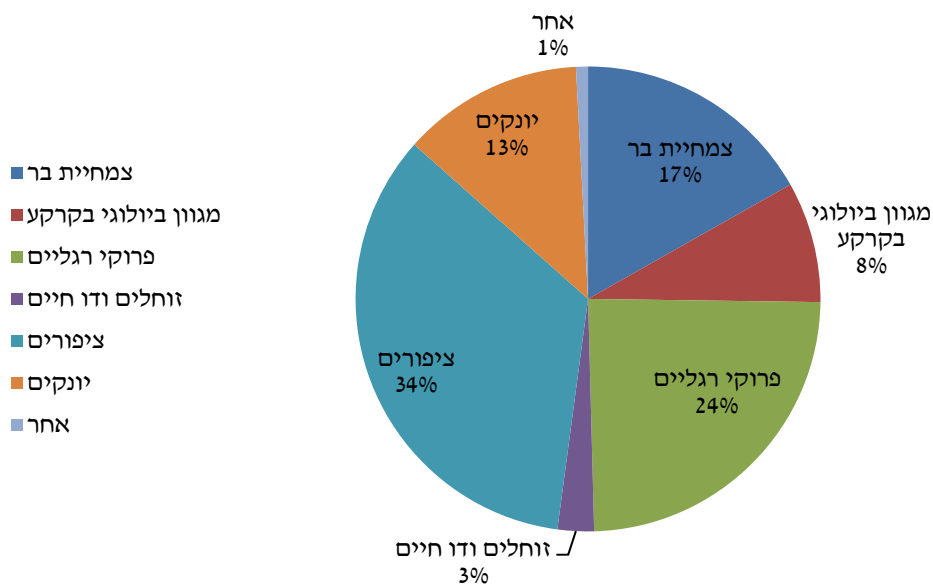
אין להתעלם מכך כי קיימים מרכיבים נוספים המאפיינים שטחים חקלאיים וניתן להניח כי יש להם השפעה על מגוון ביולוגי. מרכיבים אלו יכולים להיות: האם הגידול מושקה או גידול בעל? מה הוא גודל השטח החקלאי הנבדק? מה הוא אופי המרחב הסובב - האם מדובר במרחב חקלאי, טבעי או עירוני?

הפרמטרים הללו, על אף חשיבותם, אינם מצוינים בחלק גדול מהמאמרים שנבדקו על ידינו. במקרים בהם יש לכך אזכור - הדברים יוזכרו בתקציר המחקר.

הקבוצות הטקסונומיות במחקרים שבבסיס המידע

הקבוצה הטקסונומית שנחקרה באופן הנרחב ביותר בהקשר של מגוון ביולוגי בשטחים חקלאיים הינה ציפורים; כשליש מהמחקרים שמצאנו עוסקים בציפורים והקשר שלהן לשטחים חקלאיים. 24% מהמחקרים בבסיס המידע בדקו את הקשר של פרוקי-רגליים ושטחים חקלאיים, ו-17% את צמחיית הבר בשטחים חקלאיים. ראוי לציין את מיעוט המחקרים המתייחסים לזוחלים ודו חיים ושטחים חקלאיים.

קבוצות טקסונומיות שנבדקו במחקרים העוסקים בחקלאות ומגוון ביולוגי



הערכת חוזק הראיות להשפעת הממשק על מגוון ביולוגי

המדד להערכת חוזק הראיות המדעיות להשפעת הממשק החקלאי על מגוון ביולוגי מבוסס על שקלול של שני גורמים:

1. מספר המחקרים שמצאו שישנה תרומה חד משמעית לממשק על שמירת מגוון ביולוגי.
2. מספר המחקרים הכללי שבחנו את הממשק. ישנם ממשקים שנבחנו במספר קטן יחסית של מחקרים ולכן ההוכחה לתרומתם אינה חזקה, ונדרשים מחקרים נוספים.

המדרגות לפיהן נערך הניתוח הן:

מידת הוכחה	שיעור מחקרים שמראים תרומה מסה"כ מחקרים	מידת הוכחה	כמות מחקרים
חלשה	עד 35%	חלשה	עד 7
בינונית	35-50%	בינונית	8-13
חזקה	50% ומעלה	חזקה	14 ומעלה

המדרגות נקבעו כך שהן מחלקות את הממשקים שנבדקו ל-3 קבוצות עם כמות דומה של ממשקים: ממשקים עבורם ראיות חזקות, ממשקים עבורם חוזק הראיות בינוני וממשקים עבורם חוזק ההוכחה חלש.

אם ישנה אי התאמה בין שני מדדים, אזי המדד הנמוך קובע. לדוגמא: אם יש ממשק שנבדק ב-5 מחקרים בלבד, ו-50% מהם מראים על תרומה - מידת ההוכחה הינה חלשה, בגלל מיעוט המחקרים שבדקו את הממשק. במקרה כזה נדרש לבדוק את הממשק במחקרים נוספים בעתיד.

ראוי לציין כי מדובר במדד יחסי ולא במדד מוחלט. כלומר אין אנו מתיימרים לקבוע כי כמות של עד-7 מחקרים שבדקו את הממשק מהווה באופן מוחלט כמות קטנה של מחקרים, אלא רק לומר שביחס לממשקים אחרים שבבסיס המידע - מדובר בכמות מחקרים קטנה. ניתן לקבוע גם מדרגות אחרות. מטרתנו הייתה, כאמור, לייצר שלוש קבוצות שוות פחות או יותר של ממשקים, כאשר לקבוצה אחת ראיות חזקות יחסית, לשנייה - בינוניות ולאחרונה - ראיות חלשות יחסית.

ממשקים חקלאיים ותרומתם לשמירת מגוון ביולוגי

מתוך המחקרים שסקרנו עולה כי ישנם 14 ממשקים חקלאיים שנבדקו במחקרים במדינות ים תיכוניות בהקשר של שמירת מגוון ביולוגי בחקלאות⁴. הטבלה הבאה מפרטת את הממשקים הללו. ניתן לראות כי עבור חלק מהממשקים ישנם מספר רב של מחקרים שבדקו את תרומתם למגוון ביולוגי ועבור אחרים - ישנו מיעוט של מחקרים. הטבלה מפרטת את חוזק ההוכחה המדעית לתרומתו של הממשק, בהתאם למדדים שפורטו בפרק הקודם.

טבלה 1: ממשקים שנבדקו במחקרים שבדקו את הקשר בין חקלאות ומגוון ביולוגי

ממשק	רלוונטי עבור	מספר מחקרים שבדקו את הממשק	% מחקרים המראים תרומה מתוך סה"כ מחקרים	חוזק ההוכחה לתרומת הממשק
צמחיית כיסוי בין השורות במטע	מטעים	21	71%	חזקה
ההקשר המרחבי - פסיפס נופי ⁵	כללי	16	50%	חזקה
שמירת כתמים טבעיים במרחב חקלאי	כללי	15	67%	חזקה
משוכות חיות: עצים ושיחים	כללי	15	60%	חזקה
הדברה משולבת / הפחתת הדברה כימית	כללי	15	40%	בינונית
צמצום עיבודים בקרקע, מינימום פליחה	גידולי שדה	11	36%	בינונית
שולי שדות עם צמחייה עשבונית	כללי	9	56%	בינונית, בגלל מיעוט מחקרים
שמיטה ארוכת טווח set aside	גידולי שדה, ירקות	8	50%	בינונית, בגלל מיעוט מחקרים
הימנעות מהשקיה – גידול בעל	גידולי שדה, זיתים	8	25%	חלשה

⁴ גרענו מבסיס המידע שלושה ממשקים (שימוש ברשתות במטעים, שינוי מועד הקציר וצפיפות הזריעה) שעבור כל אחד מהם מצאנו פחות מ-3 מחקרים, מכיוון שחוזק ההוכחה עבורם קטן מאוד. ראוי לציין כי גם בבדיקות שנערכו במסגרת פרויקט conservation evidence (שניתח ממצאי מחקרים בצפון אירופה) לא נראה שישנן ראיות חזקות לתרומת הממשקים הללו לשימור מגוון ביולוגי.

⁵ התרומה של פסיפס של נופים חקלאיים וטבעיים, לעומת מרחב שבו עיבודים חקלאיים בלבד ללא שטחים טבעיים.

ממשק	רלוונטי עבור	מספר מחקרים שבדקו את הממשק	% מחקרים המראים תרומה מתוך סה"כ מחקרים	חוזק ההוכחה לתרומת הממשק
שמירת גופי מים במרחב חקלאי	כללי	6	67%	חלשה, בגלל מיעוט מחקרים
השארית שלפנים בשדה	גידולי שדה	4	75%	חלשה, בגלל מיעוט מחקרים
גודל השדות ⁶	כללי	6	50%	חלשה
הפחתת השימוש בדשנים	כללי	4	25%	חלשה
מחזור זרעים	גידולי שדה	3	33%	חלשה

ממשק חקלאי נוסף בעל השפעה על מגוון ביולוגי הינו גידור של שטחים פתוחים וחקלאיים. גדרות יכולות לתרום לשמירת מגוון ביולוגי, אך גם להפריע למאמצי השמירה (Jachowski, et al., 2014). לעיתים גידור של אזורים בעלי ערכי טבע משמעותיים מומלץ, לשם צמצום השפעות שוליים של פעילות חקלאית, למשל גידור של נחלים ומעיינות למניעת כניסת בקר וצאן העלולים לזהם את בתי הגידול המימיים (McCracken, et al., 2012). מאידך יכולות להיווצר השפעות שליליות, כגון חסימה של תנועת בעלי חיים, התנגשות בעלי חיים בגדרות, חסימת נתיבי נדידה ועוד.

בדיקה של השפעות גידור חקלאי על ערכי טבע נערכה על ידי רטייג (רותם, 2014), כולל בדיקה של ספרות המחקר הנוגעת לסוגיה ופירוט המלצות פעולה. לאור המידע הרב הקיים - לא ניתחנו סוגיה זו בעבודה הנוכחית.

הממשקים החקלאיים עבורם נמצאה הוכחה חזקה לתרומה לשמירה על מגוון ביולוגי הם:

- צמחיית כיסוי בין השורות במטע. ראוי לציין כי ישנם פערי ידע בנוגע ליישום ממשק זה בתנאים של ישראל וישנה שונות בהשפעתו על הייצור החקלאי בענפים שונים. פורום דיון לממשק צמחי כיסוי במטעים פועל במשרד החקלאות.
- שמירת כתמים טבעיים במרחב חקלאי. ישנם פערי מידע בדבר כמות הכתמים הטבעיים הקיימים כבר כיום במרחבים חקלאיים בישראל.
- משוכות חיות: עצים ושיחים. שדרות עצים משברי רוח אפיינו בעבר את המרחב החקלאי בישראל, וחלקן עדיין קיימות כיום.
- ההקשר המרחבי - פסיפס נופי. חלק מהפסיפס הנופי קשור באופי ההתיישבות הכפרית: במושבים, במושבות ובמגזר הערבי החלקות קטנות, ואילו בקיבוצים השדות והמטעים גדולים יותר.

⁶ ההבדל בין גודל השדות לפסיפס הנופי: פסיפס נופי מתייחס לתמהיל בין בתי גידול חקלאיים וטבעיים בנוף. גודל השדות- לגודלם של השדות המעובדים. יתכן מרחב שכולו מעובד, ללא בתי גידול טבעיים, אבל השדות עצמם הם קטנים וכך נוצר מגוון של גידולים חקלאיים במרחב, ומגוון ממשקים.

ראוי לציין כי הממשקים הללו כולם מבטאים בצורה זו או אחרת את חיזוק השילוב של בתי גידול טבעיים במרחב, בצד או בתוך המרחב החקלאי המעובד. ניתן ליישם ממשקים כאלו, אפילו חלקית, בפעולות פשוטות יחסית, למשל השארת אבני סיקול בשדה, באופן המייצר בתי גידול מקומיים.

יש לציין בנוסף כי הממשקים שזוהו כתורמים לשמירת מגוון ביולוגי יכולים לגרום לנזק מבחינה חקלאית. למשל:

1. צמחי כיסוי במטעים: יכולים להגדיל את הסיכון לקרה. בנוסף, בגידולים מסוימים (פרדס, שקד) צמחי כיסוי מביאים לירידה ביבול בגלל תחרות על מים (בגידולים אחרים, כגון כרמי יין, התחרות על מים דווקא תורמת לאיכות היבול). ראוי להזכיר כי ישנם חילוקי דעות בין חוקרים בנוגע להמלצה בדבר צמחי כיסוי במטעים.
2. משארים טבעיים: יכולות להיות השפעות שוליים על האזורים החקלאיים, כגון יבול נמוך יותר באזורים הסמוכים לכתמים הטבעיים, עשביה ומקומות מחיה לציפורים מזיקות ומכרסמים.
3. שדרות עצים ושיחים: יוצרים תחרות על מים והצללה על המטע. כיום המגמה היא לעקור עצים שוברי רוח ולהחליף אותם ברשתות שמשמשות לשבירת רוח, אבל אינן צורכות מים ואינן יוצרות הצללה.

הממצאים במחקר הנוכחי תואמים ממצאים של מספר מחקרים שנערכו בצפון אירופה (Schmidt et al. 2005; Fischer et al. 2011) שמצאו כי למורכבות נופית השפעה גדולה יותר על שמירת מגוון ביולוגי מאשר לממשקים בשדה. בשדה בממשק קונבנציונאלי המצוי בנוף מגוון, הכולל שטחים נרחבים יחסית של בתי גידול טבעיים, המגוון ביולוגי גדול יותר מאשר בשדה בממשק אורגני המצוי בנוף שמרביתו מעובד חקלאית, ללא בתי גידול טבעיים בגודל משמעותי.

הטבלה הבאה מציגה השוואה בינלאומית של הממשקים שזוהו במסגרת עבודה זו, מידת חוזק הראיות לתרומתם למגוון ביולוגי במחקרים שנערכו באזור הים תיכון ומידת חוזק הראיות לתרומתם למגוון ביולוגי במחקרים שנערכו בצפון אירופה (על בסיס הממצאים מפרויקט conservation evidence). ניתן לראות כי בחלק מהממשקים אין התאמה בין הממצאים מאזורי אקלים ים תיכוניים לממצאים מצפון אירופה.

טבלה 2: השוואה בינלאומית- חוזק ההוכחה לתרומת ממשקים חקלאיים לשמירת מגוון ביולוגי. מידע נוסף על הממשקים ומאפייני החקלאות שנבדקו מופיע ב"כרטיסי הממשק" בנספח לדו"ח זה.

מספר סידורי	ממשק	חוזק ההוכחה לתרומת הממשק- אזורים ים תיכוניים (מקור: המחקר הנוכחי)	הגדרת הממשק במסגרת הפרויקט conservation evidence	חוזק ההוכחה לתרומת הממשק- צפון אירופה (מקור: conservation evidence)
1	צמחיית כיסוי בין השורות במטע	חזקה	Grow cover crops beneath the main crop (living mulches) or between crop rows	Likely to be Beneficial
2	שמירת כתמים טבעיים במרחב חקלאי	חזקה	Maintain in-field elements such as field islands and rockpiles	No evidence found (no assessment)
3	משוכות חיות: עצים ושיחים	חזקה	Manage hedgerows to benefit wildlife	Beneficial
			Plant new hedges	Unknown effectiveness (limited evidence)

מספר סידורי	ממשק	חוזק ההוכחה לתרומת הממשק- אזורים ים תיכוניים (מקור: המחקר הנוכחי)	הגדרת הממשק במסגרת הפרויקט conservation evidence	חוזק ההוכחה לתרומת הממשק- צפון אירופה (מקור: conservation evidence)
4	ההקשר המרחבי - פסיפס נופי ⁷	חזקה	Increase the proportion of semi-natural habitat in the farmed landscape	Unknown effectiveness (limited evidence)
5	שולי שדות עם צמחייה עשבונית	בינונית	Create uncultivated margins around intensive arable or pasture fields	Beneficial
6	שמיטה ארוכת טווח set aside	בינונית	Provide or retain set-aside areas in farmland	Beneficial
7	צמצום עיבודים בקרקע, מינימום פליחה	בינונית	Reduce tillage	Beneficial
8	הדברה משולבת / הפחתת הדברה כימית	בינונית	Reduce fertilizer, pesticide or herbicide use generally	Beneficial
			Restrict certain pesticides	Unknown effectiveness (limited evidence)
			Make selective use of spring herbicides	No evidence found (no assessment)
9	מחזור זרעים	חלשה	Use crop rotation	Beneficial
10	השקיה או בעל	חלשה	אין התייחסות לממשק	
11	דישון	חלשה	Reduce fertilizer, pesticide or herbicide use generally	Beneficial
12	שמירת גופי מים במרחב חקלאי	חלשה, בגלל מיעוט מחקרים	Manage ditches to benefit wildlife	Beneficial
13	השארית שלפים בשדה	חלשה, בגלל מיעוט מחקרים	Leave overwinter stubbles	Likely to be beneficial
14	גודל השדות ⁸	חלשה, בגלל מיעוט מחקרים	Reduce field size (or maintain small fields)	No evidence found

⁷ התרומה של פסיפס של נופים חקלאיים וטבעיים, לעומת מרחב שבו עיבודים חקלאיים בלבד ללא שטחים טבעיים.
⁸ ההבדל בין גודל השדות לפסיפס הנופי: פסיפס נופי מתייחס לתמהיל בין בתי גידול חקלאיים וטבעיים בנוף. גודל השדות- לגודלם של השדות המעובדים. יתכן מרחב שכולו מעובד, ללא בתי גידול טבעיים, אבל השדות עצמם הם קטנים וכך נוצר מגוון של גידולים חקלאיים במרחב, ומגוון ממשקים.

המלצות מדיניות

פרק זה מציג המלצות שיאפשרו לממש את הממשקים החקלאיים תומכי מגוון ביולוגי שזוהו בעבודה. הפרק כולל המלצות מתחום המחקר, ניטור והדרכה, תקצוב, תכנון, שיתוף הציבור וחיזוק מודעות החקלאים למגוון ביולוגי.

הנחות יסוד

הנחות היסוד מבוססות על הניסיון המצטבר בעריכת פרויקטים של חקלאות תומכת סביבה במקומות שונים בארץ, סקרי עמדות בקרב חקלאים, שיחות עם מקבלי החלטות במשרד החקלאות ועוד.

1. החקלאות הישראלית הינה חקלאות אינטנסיבית, בעיקר כתוצאה מצמצום גודל השטחים המעובדים. ישנו לחץ מתמיד להתייעלות כלכלית והגדלת התפוקה ליחידת תשומה - קרקע, מים, שעת עבודה וכו'.
2. החקלאות הישראלית היא "חקלאות חכמה". החקלאי הישראלי נשען על מערך נרחב של מחקר חקלאי (מנהל המחקר החקלאי- מכון וולקני, מו"פים אזוריים, מוסדות אקדמיים ועוד), על הדרכה חקלאית ציבורית (מדריכים מקצועיים שהינם עובדי משרד החקלאות, העורכים גם מחקרי שדה) ועל מדריכים במגזר הפרטי. החקלאי הישראלי יודע ליישם טכנולוגיות חדשות ואינו נרתע מחדשנות ושינוי בממשקים החקלאיים, כל עוד הם נבדקו ומוכחים במחקר.
3. החקלאים הישראלים מאופיינים ככלל כבעלי עמדות סביבתיות, כפי שנמצא בסקרים ארציים וראיונות עומק (בנדס-יעקב, ואחרים, 2015) (אמדור, 2009) (סגרה, ואחרים, 2016). חלק משמעותי מהחקלאים נכונים ליישם פעולות סביבתיות על בסיס ערכי, ללא צורך בתמריץ נוסף, ובלבד שהפתרון זמין, זול ואינו פוגע בפעילות המשק מבחינה אגרונומית וכלכלית.
4. להדרכה חקלאית ופתרונות טכנולוגיים מוכחים יש תפקיד מרכזי באימוץ ממשקים סביבתיים על ידי חקלאי ישראל. דוגמא לכך הינה תהליך המעבר לממשקי הדברה משולבת המאפיין את החקלאות בישראל בעשור האחרון. הדברה משולבת הינה שיטה המבוססת על ניטור מזיקים בשדה, וקבלת החלטות על סמך הניטור, קביעת ספים כלכליים להתערבות (למשל ככל שכמות המזיקים בשדה לא עברה סף מסוים – לא נערכת הדברה) וככל הניתן שימוש בכלים לא כימיים לשם הדברה. בעשור האחרון יש מעבר של שטחים חקלאיים נרחבים בישראל להדברה משולבת. לדוגמא, בענף תות השדה, פיתוח חבילות של אויבים טבעיים, יחד עם הדרכה מתאימה מצד החברות המפתחות ומצד מדריכי משרד החקלאות, הביאו לכך כי כ-90% מהשטחי תות-השדה בישראל עובדים כיום בהדברה משולבת ("ביו-תות").
5. משרד החקלאות מעדיף להמליץ לחקלאים על ממשקים מוכחים מדעית, בתנאים של ישראל. במחקר זה ניסינו לזהות ממשקים שהשפעתם על מגוון ביולוגי מוכחת במחקרים שנערכו בסביבות ים תיכוניות, אך חלק משמעותי מהם לא נערכו בישראל. כמו כן, המחקרים לא בדקו את השפעת הממשקים על היבטים אגרונומיים במשק, למשל אובדן תוצרת או הכנסות. זהו פער ידע משמעותי, שיש לקחת אותו בחשבון בהקשר של גזירת המלצות מדיניות.
6. התמיכה בחקלאות בישראל נמוכה בהשוואה למקובל ב-OECD: בישראל תמיכות ממשלתיות מהוות כ-10% מהכנסות החקלאים בהשוואה לקרוב ל-20% במדינות ה-OECD (OECD, 2015). המגמה העתידית הינה צמצום של תמיכות המוגדרות "מעוותות סחר" על ידי ארגונים בינלאומיים

- צמצום במכסים על יבוא מזון. לעת עתה לא נקבעו תמיכות אחרות בחקלאות, פרט לענפים מוגדרים ובאופן לא קבוע.

7. מהניסיון הקיים בישראל עולה כי ניתן להגיע להישגים חקלאיים-סביבתיים משמעותיים בתקציבים קטנים יחסית. גם כאן תהליך המעבר להדברה משולבת הינו דוגמא מתאימה: משרד החקלאות מעביר לחקלאים תמריץ כלכלי לא גדול, שמעודד את המעבר בשנים הראשונות. מרבית החקלאים שבצעו את המעבר ממשיכים בטכנולוגיות המשולבות גם לאחר מכן. דוגמא מתאימה נוספת הינה הישגים של פרויקטים של "חקלאות תומכת סביבה" שמומנו על ידי משרד החקלאות בעשור הנוכחי. כך הוא פרויקט חקלאות תומכת סביבה בלב השרון שבמסגרתו שוקמו שולי שדות חקלאיים ונזרעו צמחי בר בשולי השדות ובין השורות במטעים. כתוצאה מהפרויקט חלה עליה בעושר ומגוון פרוקי הרגלים וקבוצות טקסונומיות נוספות במרחב החקלאי. במסגרת הפרויקט לא נאספו נתונים לגבי ההשפעה על היצור החקלאי והכלכלה החקלאית.

8. ככלל יש יתרון בפעילות המבוססת על תמריצים, שכנוע והדרכה על פני רגולציה ואכיפה. תמריצים והדרכה יוצרים מוטיבציה חיובית לפעילות לטובת הסביבה, ואילו רגולציה והאכיפה יכולות לעורר התנגדות ולהפריע לתהליכים של שכנוע ערכי לקראת פעילות סביבתית. דוגמא לכך היא בעבודה שנערכה על ידי ה-OECD ומצאה שהדרכה חקלאית ציבורית היא כלי מרכזי לעידוד אימוץ ממשקים סביבתיים על ידי חקלאים (OECD, 2015).

9. בחלק מהממשקים ישנה תקופת הסתגלות שבמהלכה החקלאי זקוק לתמיכה כלכלית, כדי לגשר על המעבר לשימוש בממשקים סביבתיים יותר, ולשמור על רווחיות דומה למצב לפני אימוץ הממשק הסביבתי. לאחר תקופת המעבר וההסתגלות האקולוגית של המערכת החקלאית, הרווחיות במשק יכולה לחזור לרמה שלפני תקופת המעבר.

המלצות

תמריץ לחקלאי

המדיניות הנוכחית בישראל מאופיינת בתמיכה ממשלתית מצומצמת יחסית / ממוקדת בחקלאות. בעולם המערבי, ובעיקר באיחוד האירופי, תמריצים לחקלאי הם כלי עיקרי לשמירה על מגוון ביולוגי במרחב החקלאי.

יש לעודד את התמריצים הבאים:

1. המשך התמיכה במיזמים אזוריים של חקלאות תומכת סביבה (תוכנית של משרד החקלאות ופיתוח הכפר) שתורמים רבות לשמירה על מגוון ביולוגי בשטחים חקלאיים.
2. המשך התמריצים לצמחי כיסוי בשטחים חקלאיים כחלק מהתמיכות בעיבודים משמרי קרקע, הניתנות על ידי משרד החקלאות ופיתוח הכפר.
3. מיתוג של תוצרת חקלאית המגודלת בממשקים סביבתיים.

תכנון

עריכת תכניות מתאר סטטוטוריות ותכניות אב לא סטטוטוריות. לפי חוק התכנון והבניה, במסגרת תכניות מתאר סטטוטוריות לא ניתן לתת הנחיות לממשקים חקלאיים. ניתן להגיע להסכמות על ממשקים חקלאיים במסגרת תכניות אב לא סטטוטוריות. כמו כן יכולות רשויות מקומיות ומועצות אזוריות לקבוע חוקי עזר לנושא ממשקים חקלאיים.

העברת ידע, הכרת החשיבות במגוון ביולוגי ומושגי יסוד בתחום למדריכי שה"מ (שירות ההדרכה והמקצוע במשרד החקלאות), וכן למדריכים חקלאיים במגזר הפרטי, כך שיוכלו לקחת בחשבון שיקולי מגוון ביולוגי כחלק מעבודתם. שילוב מדריכים חקלאיים בקבוצות דיון ובמחקרים הנוגעים למגוון ביולוגי בשטחים חקלאיים.

חיזוק מודעות החקלאים למגוון ביולוגי

1. **למידה מהחקלאים.** החקלאים הינם האנשים הנמצאים בשטח, מרביתם בעלי מודעות סביבתית, היכרות ועניין בערכי הטבע הייחודיים לאזור. בפרויקטים קודמים נמצא שלעיתים החקלאים "מקדימים" אקולוגים ומומחים סביבתיים בהכרות עם הטבע ויישום ממשקים סביבתיים (גביש, ואחרים, 2016). מומלץ לבסס פרויקטים של חקלאות וסביבה על סקרים בקרב החקלאים שיאפשרו לאסוף מהם מידע על ערכי הטבע באזור והדרכים האפשריות לשמירתם.
2. **שימוש בתקינת איכות וולונטרית.** חברות עסקיות רבות מאמצות באופן וולונטרי תקני איכות (למשל ISO). ישנם תקנים בינלאומיים שונים המאומצים על ידי החקלאים על מנת לאפשר שיווק בחו"ל וביניהם התקן Global GAP. מרבית החקלאים בישראל המגדלים גידולי יצוא עובדים לפי תקנים בינלאומיים ואלו מהווים כלי לאימוץ פרקטיקות שונות. אחד הנושאים הכלולים בתקן הינו מגוון ביולוגי החקלאי יכול לבחור לערוך תכנית לממשק ערכי טבע ושמירתם, תוך הכרה בהשפעה של פעילות חקלאית על הסביבה; לשקול אמצעים לטיפול הסביבה, לטובת הקהילה המקומית, הצמחים ובעלי החיים; ולשקול להפוך תאי שטח לא-יצרניים במשק לשטחים לשמירת טבע. **ניתן להשתמש בהנחיות אחד מהתקנים הללו, כגון ה- Global GAP כפלטפורמה לשכנוע של חקלאים מסחריים-אינטנסיביים, ובפרט חקלאים העוסקים ביצוא, ליישם ממשקים תומכי מגוון ביולוגי.** ראוי לציין כי החקלאים אינם מקבלים תגמול כלכלי על יישום התקן והפעולה על פיו הינה וולונטרית. המלצות בנושא שמירת מגוון ביולוגי בשטחים חקלאיים נכתבו לפני כעשור על ידי צוות של החברה להגנת הטבע עבור חברת אגרקסקו (שחדלה לפעול לפני מספר שנים, אך ההמלצות עדיין נמצאות בשימוש על ידי החקלאים). יש לבחון כיצד להטמיע את הנושא אל מול היצואנים החקלאיים הפעילים כיום. בנוסף, מוצע לבחון אם ניתן להשתמש ב"חוק לפיקוח על ייצור הצמח ושיווקו", או בתקנות מכוחו, כפלטפורמה למיתוג ושיווק של מוצרים חקלאיים שגודלו באופנים תומכי סביבה.
3. **רשת חברתית לחקלאים ולחקלאות תומכי סביבה.** בעשור האחרון נערכו בארץ מספר פרויקטים של חקלאות תומכת סביבה. כיום הפרויקטים הללו אינם מתועדים (גם לא באתרי האינטרנט של המועצות האזוריות הרלוונטיות) ומידע עליהם ניתן לקבל רק "מפה לאוזן". ראוי לייצר פלטפורמה המתעדת את הפרויקטים הללו, וחושפת אותם לחקלאים ומועצות אזוריות נוספות המעוניינות לפתח פרויקטים דומים ונוספים. יצירת רשתות חברתיות ומפגשים תקופתיים בין חקלאים ומועצות אזוריות המקדמות חקלאות תומכת סביבה היא כלי חשוב להעברת מידע, למידה משותפת ועידוד המשך הפעילות. צעד ראשון בנושא זה מבוצע על ידי אגף אגרו-אקולוגיה ביום עיון ארצי להצגת מיזמים של חקלאות תומכת סביבה שיערך בספטמבר 2017.

1. **בדיקת הממשקים החקלאיים שזוהו כתורמים למגוון ביולוגי בהיבט של ייצור מזון והכלכלה החקלאית.** מכשול משמעותי בפני אימוץ ממשקים חקלאיים תומכי מגוון ביולוגי הוא חשש של החקלאי מפגיעה בפרנסתו. נושא זה לא נבדק במרבית המחקרים שסקרנו ויש לבדוק אותו מחקרית?
2. **ניתוח המורכבות הנופית של אזורים חקלאיים,** בפריסה ארצית. יש לזהות את המרחבים בהם קיימת מורכבות נופית גבוהה, שאותה צריך לשמר, לעומת מרחבים אחרים בהם השטחים החקלאיים הרציפים נרחבים ויש לשקם בתי גידול טבעיים.
3. **בדיקת הממשקים החקלאיים שזוהו כתורמים למגוון ביולוגי- בישראל.** בדיקת ממשקים שזוהו בעבודה כבעלי פוטנציאל, אבל לא נמצאו מספיק מחקרים בנוגע אליהם.
4. **קידום מחקרים על אקולוגיה חקלאית בענפים חקלאיים וקבוצות טקסונומיות שלא נמצא עליהם מידע רב במחקרים קיימים:** גידולי ירקות, ציפורים, יונקים, צמחים.
5. **העברת מידע - פורום מומחים לחקלאות תומכת סביבה.** הפורום משמש במה לחשיפה של מחקרים ופרויקטים מדעיים בתחום חקלאות תומכת סביבה, לדיון בין מומחים בנוגע לכיווני מחקר עתידיים, ולבירור השאלות המרכזיות בנושא.

ניטור

1. **ניטור ארוך טווח של מגוון ביולוגי בשטחים חקלאיים.** פרויקט ניטור שטחים חקלאיים נערך על ידי המארג במימון משרד החקלאות בשנים 2013-2016. הפרויקט התמקד בפרוקי-רגליים ומגוון ביולוגי בקרקע. יש לבחון איך להמשיך את הניטור לטווח ארוך ולהתמודד עם הקשיים המדעיים בניטור כזה, כפי שהתגלו בפרויקט הניטור שבוצע.
2. **פיתוח מדדים למגוון ביולוגי בשטחים חקלאיים בישראל.** ישנה חשיבות למעקב אחר מדדים המאפשרים לאמוד את מצב המגוון הביולוגי של שטחים חקלאיים בישראל, תוך התייחסות לשונות אזורת, והתאמת המדדים למאפיינים אזוריים.
3. **מדע אזרחי באמצעות החקלאים.** מדע אזרחי הינה מסגרת לעריכת ניטור ומחקר על ידי אנשים שאינם מומחים או חוקרים מקצועיים. במקומות שונים בעולם נערכים פרויקטים לניטור ערכי טבע באמצעות מתנדבים. היתרון במדע אזרחי הינו שבנוסף לאיסוף המידע, זוהי פלטפורמה ליצירת מעורבות, חיזוק מודעות לערכי טבע, חינוך, ועידוד של פעילות מקומית לשמירת ושיקום בתי גידול. בישראל ישנו ניסיון במדע אזרחי במסגרת המערך הלאומי לניטור פרפרים (אגודת חובבי הפרפרים בישראל), פרויקט "תצפיטבע" ברמת הגולן ועוד. מומלץ להפעיל את החקלאים כחלק מפרויקטים של מדע אזרחי לניטור ערכי טבע בשטחים חקלאיים. בצד איסוף המידע ישנם כאן יתרונות של חיזוק הידע המקומי, מעורבות החקלאים ומודעות שלהם למגוון הביולוגי במשקים.

⁹ חריג הינו מחקר שבדק את ההשפעה של צמחי כיסוי בין שורות כרם יין על גודל ותכולת סוכר בענבים (Shapira, 2017); במחקר נמצא כי בכרמים עם גידולי כיסוי הענבים קטנים יותר ובעלי תכולת סוכר גבוהה יותר.

נספח 1: כרטיסי ממשקים

צמחיית כיסוי בין השורות במטע

1. תיאור הממשק: צמחים עשבוניים בין שורות המטעים תורמים למגוון הביולוגי ולתפקודים נוספים כמו הגברת חלחול המים לקרקע, פוריות הקרקע, מניעת סחף קרקע ועוד. בדרך כלל הצמחים העשבוניים אינם מגודלים למטרת תפוקה חקלאית, במקרים מסוימים משתמשים בגידול שחת כגידול כיסוי. חשוב להתייחס לתקופת הזמן שבה צמחיית הכיסוי שורדת, ובמידת האפשר לתכנן כך שיהיה כיסוי בעונת החורף וגם בעונת הקיץ.

כיסוי צמחי תורם למניעת סחף קרקע. אנחנו נתרכז כאן בתרומה של צמחי כיסוי לשמירת מגוון ביולוגי.

צמחיית הכיסוי מספקת מזון ומסתור למינים שונים וצריך להתאים אותה לצרכים של המינים הספציפיים עליהם רוצים לשמור. שימוש בצמחייה מקומית המזריעה את עצמה מסייעת להתחדשות הצמחייה בשנים עוקבות, ללא צורך בזריעה יזומה נוספת. יש לקחת בחשבון שצמחייה זרה עלולה להיות פולשנית. צמחיית כיסוי יעילה יותר בתרומתה לשמירת מגוון ביולוגי כאשר משתמשים בה בשילוב עם אלמנטים נוספים כמו משוכות חיות וכתמים טבעיים (ראו כרטיסים מתאימים).

לממשק עשויות להיות השפעות שליליות על היצרנות החקלאית (למשל תחרות על מים בין הגידול החקלאי וצמחי הכיסוי), ונדרש לבחון לעומק את ההשפעות על היצרנות החקלאית לפני המלצה על הממשק כפעילות חקלאית. במקרים מסוימים, כגון כרמי יין, יתכן שצריכת המים על ידי צמחי הכיסוי מאפשרת לחקלאי שליטה טובה יותר על איכות הפרי.

2. פעולות עיקריות: ניתן ליישם אחת או יותר מהפעולות הבאות:

- מתן אפשרות לצמחייה מקומית להתחדש בין שורות המטע.
- שמירה על צמחיית כיסוי בקיץ.
- זריעה יזומה של צמחייה עשבונית מקומית בין שורות מטע.
- טיפול מכני בעשבייה: כיסוח או מעיכה במקום טיפול בחומרי הדברה.

3. מספר המחקרים שבדקו את הממשק: 21.

4. מידת ההוכחה המדעית לתרומת הממשק לשמירה על מגוון ביולוגי: חזקה.

5. רלוונטי עבור:

5.1. ענף גידול חקלאי: מטעים. גידולי המטעים שנבדקו במחקרים הם: כרמי יין, כרמי זית, תפוחים, שקד, פרדסים, רימון, פרדס ואבוקדו.

5.2. שמירה על קבוצות טקסונומיות (לפי סדר עוצמת ההשפעה של הממשק):

פרוקי-רגליים: חגבים ומינים נדירים, עכבישים, חרקים טורפים | מגוון ביולוגי בקרקע | צמחיית בר | ציפורים: דרורים | זוחלים ודו חיים.

5.3. מטרות שמירת טבע: שיפור הקישוריות בין שטחים טבעיים ושטחים חקלאיים.

6. השפעות אפשריות על התפקוד החקלאי כענף יצרני:

6.1. תרומות חיוביות אפשריות: עידוד אויבים טבעיים כאמצעי לניהול אוכלוסיית מזיקים. הגברת חלחול מים לקרקע ושימור נגר עילי, מניעת סחף קרקע, הפחתת ההתאדות, שיפור הכניסה לשטח ומניעת מרבצי בוץ. בכרם יין- שליטה טובה יותר על כמות המים הזמינים לצמח יכולה לשפר את איכות הפרי (Shapira, 2017).

6.2. השפעות שליליות אפשריות: יתכן עידוד מינים מזיקים. תחרות על מים מצד צמחי הכיסוי אל מול עצי המטע. העשבים יכולים ליצור הפרעות למעבר טרקטורים וכלים כבדים בין שורות המטע.

7. זירוג הערכת התרומה של הממשק:

מספר מחקרים שמראים שהממשק פוגע במגוון ביולוגי/ פוגע בחקלאות	מספר מחקרים שמראים שהממשק לא תורם למגוון ביולוגי	מספר מחקרים עם תוצאות או מעורבות**	מספר מחקרים עם תוצאות לא חד משמעיות*	מספר המחקרים המראים שהממשק תורם למגוון ביולוגי	
			1	3	מחקרים בישראל
	2		3	12	מחקרים במדינות ים תיכוניות

* מחקרים שהגיעו לתוצאות לא מובהקות, או שבדקו מספר ממשקים יחד כ"סל" אחד, ולא ניתן לקבוע מה הוא הממשק המשפיע על מגוון ביולוגי, או שהגיעו למסקנה כי הממשק תורם במידה בינונית בהשוואה לממשקים אחרים.
 ** מחקרים שהגיעו למסקנה שהממשק תרם למין מסוים / קבוצה טקסונומית או תפקודית מסוימת אך פגע או לא השפיע על מין אחר / קבוצה טקסונומית או תפקודית אחרת.

8. תקצירי מחקרים שבדקו את הממשק:

*במרבית המאמרים אין מידע על משך ביצוע הממשק ולכן אין התייחסות לכך בטבלה.

הערכת תרומת הממשק	מקור	תקציר ממצאי המחקר	הקבוצה הטקסונומית במחקר	הענף החקלאי במחקר	המקום בו נערך המחקר
תורם	Adu-Acheampong S., Bazelet C. S., Samways M. J. (2016). Extent to which an agricultural mosaic supports endemic species-rich grasshopper assemblages in the Cape Floristic Region biodiversity hotspot. Agriculture, Ecosystems and Environment 227, 52–60	צמחיית כיסוי של שעורה, אלפלפא וקטניות מסייעת לשמירה על חגבים ממינים שונים חלקם בעלי ערך שמירה גבוה.	פרוקי-רגליים	מטעים-כרמים	דרום אפריקה

הערכת תרומת הממשק	מקור	תקציר ממצאי המחקר	הקבוצה הטקסונומית במחקר	הענף החקלאי במחקר	המקום בו נערך המחקר
תורם	Altieri M. A., Ponti L. and Nicholls C. I. (2005). Manipulating vineyard biodiversity for improved insect pest management case studies from northern California. Biodiversity Science and Management 1,191-203	זריעה של גידולי כיסוי בין שורות כרם אורגני בקיץ תרמה לנוכחות חרקים שהינם אויבים טבעיים.	פרוקי-רגליים	מטעים-כרמי יין	קליפורניה
תורם	Castro-Caro J C, Barrio I C & Tortosa F (2015) Effects of hedges and herbaceous cover on passerine communities in Mediterranean olive groves. Acta Ornithologica 50, 2	בכרמי זיתים: שילוב בין משוכות חיות וצמחיית כיסוי עשבונית בגובה 5-40 ס"מ, תורם לעושר ציפורי שיר.	ציפורים-דרורים	מטעים-זיתים	ספרד
תורם	Castro-Caro J. C., Barrio I. C. & Tortosa F. S. (2014). Is the effect of farming practices on songbird communities landscape dependent? A case study of olive groves in southern Spain. Ornithology, 50 (2), 180-192.	צמחיית כיסוי בכרמי זיתים העלתה את עושר ומגוון ציפורי השיר בספרד.	ציפורים	מטעים-זיתים	ספרד
תורם	Cohen M., Bilodeau C., Alexandre F., Godron M., Andrieu J., Grillsillon E., Garlatti F., Morganti A. (2015). What is the plant biodiversity in a cultural landscape? A comparative, multi-scale and interdisciplinary study in olive groves and vineyards (Mediterranean France) Agriculture, Ecosystems and Environment 212, 175-186.	ממשק כיסוח או מרעה להסרת עשבוניים שומרים על מגוון ביולוגי של עשבוניים, בהשוואה לחריש או שימוש בקוטלי עשבים.	צמחיית בר	מטעים-כרמי יין וזית	צרפת
תורם	Correia CM, Brito C., Sampaio A., Dias AA., Bacelar E., Gonçalves B., Ferreira H., Moutinho-Pereira J., Rodrigues MA. (2015). Leguminous Cover Crops Improve the Profitability and the Sustainability of rainfed olive (Olea europaea L.) Orchards: from soil biology to physiology of yield determination. Procedia Environmental Sciences 29, 282 - 283	גידולי כיסוי של צמחיית קטניות שמר על מגוון מיקרואורגניזם בקרקע, מים ורווחיות של כרם זיתים.	מגוון ביולוגי בקרקע	מטעים-זיתים	פורטוגל

המקום בו נערך המחקר	הענף החקלאי במחקר	הקבוצה הטקסונומית במחקר	תקציר ממצאי המחקר	מקור	הערכת תרומת הממשק
צרפת	מטעים	פרוקי-רגליים (עכבישים)	במטעים אורגניים- צמחיית כיסוי בטיפול מכני תרמה למגוון עכבישים טורפים.	Lefebvre M., Franck P., Toubon JF., Bouvier JC., Lavign C. (2016). The impact of landscape composition on the occurrence of a canopy dwelling spider depends on orchard management. Agriculture, Ecosystems and Environment 215, 20–29	תורם
צרפת	מטעים- תפוחים	פרוקי-רגליים (עכבישים)	ממשק אורגני ביודינאמי במטעי תפוח: גידול כיסוי היה בעל מגוון הגבוה ביותר של עכבישי epigeal spiders.	Marliac G., Mazzia C., Pasquet A., Cornic JF, Hedde M., Capowiez Y. (2016) Management diversity within organic production influences epigeal spider communities in apple orchards, Agriculture, Ecosystems and Environment, 216, 73–81.	תורם
איטליה	מטעים- כרמי יין	צמחיית בר	כיסוח של הצמחייה בין השורות בכרם, במקום שימוש בקוטלי עשבים כימיים, הביא לעושר עשבייה בין השורות במטע וגם ברצועות עשבייה מחוץ למטע.	Nascimbene J., Marini L., Paoletti M. G, (2012). Organic Farming Benefits Local Plant Diversity in Vineyard Farms Located in Intensive Agricultural Landscapes. Environmental Management 49 (5), 1054-1060.	תורם
ספרד- צרפת	מטעים- זיתים	פרוקי-רגליים	צמחיית כיסוי בשילוב עם משוכות חיות של עצים גבוהים ו/או צמחייה עשבונית תורמת למגוון של טורפים טבעיים: פרזיטואידים, עכבישים, נמלים, ופרוקי-רגלים במטעי זיתים.	Paredes D., Cayuel L., Campos M. (2013). Synergistic effects of ground cover and adjacent vegetation on natural enemies of olive insect pests. Agriculture, Ecosystems and Environment 173, 72- 80	תורם
ישראל	מטעים- כרמי יין	צמחייה, פרוקי-רגליים	זריעה של צמחייה עשבונית מקומית בין שורות כרם מגדילה כיסוי צמחי ועושר מיני צמחייה באביב אבל לא בקיץ. שפע ומגוון פרוקי-רגליים גדול יותר בחלקות זריעה, הענבים קטנים ומתוקים יותר.	Shapira I Rosenfeld A Rothschild A Ackerman M Eshel G and 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.	תורם



המקום בו נערך המחקר	הענף החקלאי במחקר	הקבוצה הטקסונומית במחקר	תקציר ממצאי המחקר	מקור	הערכת תרומת הממשק
פורטוגל	מטעים-זיתים	צמחיית בר	כיסוח עשבייה בכרם זיתים תרם למגוון ביולוגי גבוה יותר של מיני בר עשבוניים מאשר פליחה.	Simoes M. P., Belo A. F., Pinto-Cruz C., Pinheiro A. C. (2014). Natural vegetation management to conserve biodiversity and soil water in olive orchards. Spanish Journal of Agricultural Research 12(3), 633-643.	תורם
צרפת	מטעים-זיתים	מגוון ביולוגי בקרקע	כרמי זיתים אורגניים נזרעו בתערובת של 26 צמחי כיסוי מסחריים מקומיים. הביא לשיפור במגוון הביולוגי בקרקע. צמחייה מקומית שצמחה ספונטנית שיפרה את מבנה הקרקע והמגוון הביולוגי בקרקע לעומת כרמי זית קונבנציונאליים.	Solomon M T, Ladisa G Perrino E V Veronico G, Ceglie F G Aly A, Mimiola G, Al-Bitar L, Benedetti A, Calabrese G (2016) Short-term effects of green cover on soil quality and plant biodiversity of Mediterranean organic olive groves. Agriculture & Forestry 62 (1), 109-116	תורם
ספרד	מטעים-מנדרינה	צמחיית בר	כיסוח עשבים בין שורות מטעי מנדרינה מוביל להתבססות חברת עשבים רודרלית, לעושר עשבוניים גבוה, ולכיסוי רחב.	Teresa Mas M., Poggio S. L., Verdu A. M.C. (2007). Weed community structure of mandarin orchards under conventional and integrated management in northern Spain. Agriculture, Ecosystems and Environment 119, 305-310	תורם
ישראל	מטעים-פרדסים	פרוקי-רגליים	צמחי כיסוי וחיפוי הקרקע מעלים את השפע ועושר מיני פרוקי הרגליים בפרדס. עושר מיני פרוקי הרגליים בצמחייה והאויבים הטבעיים על העצים במתאם חיובי עם עושר מיני צומח כיסוי. אין הבדל מובהק בכמות ואיכות היבול בין הטיפולים.	קול מ., עשת ש., שטרנברג מ., אשל ג. (2014). צמחיית כיסוי ככלי לשימור המגוון הביולוגי: שקלול שירותי מערכת חיוביים ושליילים של פרוקי-רגליים בפרדס. קרן נקודת ח"ן, תקציר לכנס 29.10.2014	תורם
ישראל	מטעים-כרמי יין	פרוקי-רגליים (פרזיטואידים, עכבישים)	שתילה אקטיבית של פרחים צופניים ועידוד התבססות של צמחייה מקומית הובילה לשפע פרוקי-רגליים ומגוון גבוה של פרזיטואידים.	קיסר ת., הררי א., שרון ר., זהבי ת., גביש-רגב א., (2014). גידול צמחים צופניים בשולי כרמים לשימור מגוון כרמיים פרזיטואידים, כאויבים טבעיים להדברה ביולוגית. קרן נקודת ח"ן, תקציר ומצגת מתוך כנס נקודת חן 2014	תורם
איטליה-סרדיניה	מטעים-כרמים	מגוון ביולוגי בקרקע	נערכה השוואה בנוגע לחברת החיידקים בקרקע בין כרם עם כיסוי עשבוני בין השורות לכרם שבו בוצע חריש בין השורות. לא נמצאו הבדלים משמעותיים.	Bevivino A., Paganin P., Bacci G., Florio A., Pellicer M.S., (2014) Soil Bacterial Community Response to Differences in Agricultural Management along with Seasonal Changes in a Mediterranean Region. PLoS ONE 9(8).	לא תורם

המקום בו נערך המחקר	הענף החקלאי במחקר	הקבוצה הטקסונומית במחקר	תקציר ממצאי המחקר	מקור	הערכת תרומת הממשק
יוון	מטעים-זיתים	צמחי בר, ציפורים	השוואה בין מטעי זיתים אורגניים עם כיסוח צמחייה בין השורות ודישון אורגני למטעים קונבנציונאליים עם הדברת עשבים או חריש נגד עשבים, ודישון כימי. יש יותר מגוון, צפיפות וכיסוי של צמחי בר עשבונים ומעוצים במטעים האורגניים, אך אין השפעה על מגוון וצפיפות ציפורים. לא ברור אם ההשפעה קשורה לדפוסי הדישון או לדפוסי טיפול בעשבייה.	Solomou A. and Sfougaris A. (2011). Comparing conventional and organic olive groves in central Greece: plant and bird diversity and abundance. Renewable Agriculture and Food Systems 26(4), 297–316	לא חד משמעי
ספרד	מטעים-מנדרינה	פרוקי-רגליים (חרקים טורפים)	גידול צמחיית כיסוי בין שורות מטעים תומך במידה מועטה במגוון של חרקים טורפים (אויבים טבעיים), בהשוואה לרצועות צמחייה מעוצה או עצי המטע עצמם.	Sorribas J., González S., Domínguez-Gento A. & Vercher R. (2016). Abundance, movements and biodiversity of flying predatory insects in crop and non-crop agroecosystems. Agronomy for Sustainable Development 36, 34	לא חד משמעי
ישראל	מטעים-שקד	זוחלים ודו חיים	צמחיית כיסוי במטעי שקד תורמת באופן בינוני לשמירת מגוון זוחלים דו חיים.	פרת י. (2011). מגוון מיני הזוחלים והדו חיים במערכת חקלאית-אקולוגית ברמות יששכר: כלי להערכת ערכיות אקולוגית של שימושי קרקע חקלאיים. המחלקה לזואולוגיה, אוניברסיטת תל אביב, חיבור מוסמך.	לא חד משמעי
ישראל	מטעים-פרדס	צמחי בר	נבחנו חלופות חיפוי קרקע בפרדס: שבבי עץ, צמחיית כיסוי זרועה וצמחייה טבעית, בהשוואה לקרקע חשופה. לא נמצאו השפעות של הטיפול על התפתחות הפרדס ונגיעות במזיקים. לאורך זמן מגוון מיני הצמחייה העשבונית הטבעית יורד, ולאחר 4 שנים אין הבדל בעושר המינים בין כל טיפולי צמחיית הכיסוי. בממשק צמחייה טבעית ישנו יצור ביומסה מהיר ואחיד. חיפוי הגדודית ברסק עץ משפיע על כמות הנגר. גידול הכיסוי משפיע על מופע הנגר ויכולת הסעת הסחף.	אשל, ג. אגוזי ר., רווה ע., שטרנברג, מ., פורמן, א., אברהמס, י., נאסר א., דריישפון, י., דיסני, ד. (2013), בחינת ממשקי גידול ועיבוד פרדסים ברי קיימא משמרי קרקע ומים, דו"ח מחקר מוגש לקרן המדען הראשי במשרד החקלאות.	לא תורם

ההקשר המרחבי - פסיפס נופי - מגוון תכסית בסביבת השדה

1. תיאור הממשק: גיוון של סוגי בתי הגידול במרחב: גידולים חקלאיים שונים, עיבודים חקלאיים שונים, שטחי מרעה, שטחים טבעיים מסוגים שונים ומשוכות חיות של עצים ושיחים. פסיפס נופי מגוון תורם למגוון המינים בשדה נתון.

ראוי לבדוק האם השטחים החקלאיים עלולים להוות מבלע/מלכודת אקולוגית למינים שמקורם בשטחים הלא מעובדים (ראו התייחסות בכרטיס הממשק "שמירת כתמים טבעיים במרחב החקלאי").

2. פעולות עיקריות:

- שטחים חקלאיים קטנים בתוספת שטחי בר.

- גיוון הנוף החקלאי בעזרת בתי גידול שונים: מגוון עיבודים חקלאיים, שטחי מרעה וכו'.

- הוספת שטחים טבעיים בסמוך לשטחים חקלאיים.

- הוספת קישוריות בין חלקי הפסיפס: מסדרונות צמחייה, משוכות חיות, כתמים טבעיים ועוד.

3. מספר המחקרים שבדקו את הממשק: 16.

4. מידת ההוכחה המדעית לתרומת הממשק לשמירת מגוון ביולוגי: חזקה.

5. רלוונטי עבור:

5.1. ענף גידול חקלאי: גדיש, מטעים- כרמים, ירקות בשטח פתוח, מעורב.

5.2. שמירה של קבוצות טקסונומיות (לפי סדר עוצמת ההשפעה של הממשק):

פרוקי-רגליים: חגבים ומינים נדירים | צמחיית בר | ציפורים | יונקים: טורפים.

5.3. מטרות שמירת טבע: שיפור הקישוריות בין שטחים טבעיים ושטחים חקלאיים, עידוד אויבים טבעיים בשטחי חקלאות; שמירה על ציפורים; שמירה על עשבים מקומיים, ומגוון ביולוגי הקשור בהם. שמירה על פרוקי-רגליים ושמירה על יונקים.

6. השפעות אפשריות על התפקוד החקלאי כענף יצרני:

6.1. תרומות חיוביות אפשריות: עידוד אויבים טבעיים כאמצעי לניהול אוכלוסיית מזיקים.

6.2. השפעות שליליות אפשריות: עידוד מינים מזיקים. יש לבחון האם מינים מקומיים מסוימים, ללא ניהול מתאים, ישפיעו לשלילה על הגידולים החקלאיים.

7. דירוג הערכת התרומה של הממשק:

מספר מחקרים שמראים שהממשק פוגע במגוון ביולוגי/ פוגע בחקלאות	מספר מחקרים שהממשק לא תורם למגוון ביולוגי	מספר מחקרים עם תוצאות מעורבות**	מספר מחקרים עם תוצאות לא חד-משמעיות*	מספר המחקרים המראים שהממשק תורם למגוון ביולוגי	
					מחקרים בישראל
	1	3	4	8	מחקרים במדינות ים תיכוניות

* מחקרים שהגיעו לתוצאות לא מובהקות, או שבדקו מספר ממשקים יחד כ"סל" אחד, ולא ניתן לקבוע מה הוא הממשק המשפיע על מגוון ביולוגי, או שהגיעו למסקנה כי הממשק תורם במידה בינונית בהשוואה לממשקים אחרים.
** מחקרים שהגיעו למסקנה שהממשק תרם למין מסוים / קבוצה טקסונומית או תפקודית מסוימת אך פגע או לא השפיע על מין אחר / קבוצה טקסונומית או תפקודית אחרת.

8. תקצירי מחקרים שבדקו את הממשק:

* מדובר במרכיב נופי קבוע יחסית ולכן משך יישום הממשק לא מקבל התייחסות.

הערכת תרומת הממשק	מקור	תקציר ממצאי המחקר	הקבוצה הטקסונומית במחקר	הענף החקלאי במחקר	המקום בו נערך המחקר
תורם	Adu-Acheampong S., Bazelet C. S., Samways M. J. (2016). Extent to which an agricultural mosaic supports endemic species-rich grasshopper assemblages in the Cape Floristic Region biodiversity hotspot. Agriculture, Ecosystems and Environment 227, 52–60	עושר, מגוון, שפע והרכב חברת חגבים ומינים נדירים מושפע מפסיפס של שטחים חקלאיים קטנים- שטחי בר (צמחייה טבעית), כרמים בממשק משמר IPW, צמחיית כיסוי.	פרוקי-רגליים	מטעים- כרמים	דרום אפריקה
תורם	Brambilla M., Guidali F. & Negri I. (2008). The importance of an agricultural mosaic for Cirl Buntings in Italy. Ibis 150, 628–632	ממשק משולב של דגניים 70% מרעה 15% וחורש 2-3% מהווים בית גידול מועדף ל-Cirl Bunting.	ציפורים	מטעים	איטליה
תורם	Cohen M., Bilodeau C., Alexandre F., Godron M., Andrieu J., Grllsillon E., Garlattib F., Morganti A. (2015). What is the plant biodiversity in a cultural landscape? A comparative, multi-scale and interdisciplinary study in olive groves and vineyards (Mediterranean France) Agriculture, Ecosystems and Environment 212, 175–186	בכרמים שיש בסביבתם שיעור גבוה של שטחים טבעיים - יש מגוון גדול יותר של צמחיית בר בתוך הכרם. בכרמים שיש בסביבתם שיעור גבוה של שטחים חקלאיים - יש מגוון נמוך יותר של צמחיית בר בכרם. ככל שיש במרחב שיעור גבוה יותר של שטחים מעובדים, כך מגוון צמחי הבר בכרם נמוך יותר.	צמחיית בר	מטעים- כרמי יין וזית	צרפת

הערכת תרומת הממשק	מקור	תקציר ממצאי המחקר	הקבוצה הטקסונומית במחקר	הענף החקלאי במחקר	המקום בו נערך המחקר
תורם	Concepcio E.D., Ferna F., Gonzalez N., & Diaz M., (2012). Plant diversity partitioning in Mediterranean croplands: effects of farming intensity, field edge, and landscape context. Ecological Applications, 22(3), 972-981	פסיפס נופי - שולי שדות מגוונים, אזורי שוליים טבעיים למחצה, טלאים טבעיים/ לא מעובדים בין חלקות, קישוריות בין שטחים - תורם למגוון ביולוגי של צמחים.	צמחיית בר	גידולי שדה	ספרד
תורם	Kati V. I. & Sekercioglu C. H. (2006) Diversity, ecological structure, and conservation of the landbird community of Dadia reserve, Greece. Diversity and Distributions 12, 620-629	פסיפס נופי המורכב משדות ושטחי מרעה קטנים, המופרדים במשוכות חיות ושורות עצים, עשיר פי 2 בציפורים בהשוואה למונוקולטורה של גידולי שדה אינטנסיביים.	ציפורים	גידולי שדה	יוון
תורם	Pluess T., Opatovsky I., Gavish-Regev E., Lubin Y., Schmidt-Entling M. H. (2010). Non-crop habitats in the landscape enhance spider diversity in wheat fields of a desert agroecosystem. Agriculture, Ecosystems and Environment 137, 68-74	ככל שיש יותר בתי גידול לא חקלאיים במרחב, כך עולה אוכלוסיית העכבישים בשטח החקלאי.	פרוקי-רגליים (עכבישים)	גידולי שדה-חיטה	ישראל
תורם	Suarez-Seoane S., Osborne P. E., Baudry J. (2002). Responses of birds of different biogeographic origins to agricultural land abandonment in northern Spain. Biological Conservation 105, 333-344	פסיפס נופי תורם למגוון ביולוגי של ציפורים.	ציפורים	מעורב	ספרד
תורם	Tsiakiris R., Stara K., Pantis J., Sgardelis S. (2009). Microhabitat Selection by Three Common Bird Species of Montane Farmlands in Northern Greece. Environmental Management 44, 874-887	הציפורים: red-backed shrike, גבתון עירוני וסבכי קוצים מעדיפות אזורים בהם יש הרבה שטחי מרעה פתוחים, ומעט שיחיות וחורש, שדות מעובדים ודרכי עפר. Red-backed shrike זקוק לגדרות ואזורי שריפה עונתית.	ציפורים	מעורב	יוון

המחקר	המחקר	המחקר	המחקר	המחקר	המחקר
המחקר	המחקר	המחקר	המחקר	המחקר	המחקר
המחקר	המחקר	המחקר	המחקר	המחקר	המחקר
מעורב	Burel F., Butet A., Delettre Y.R., de la Peña N. M. (2004). Differential response of selected taxa to landscape context and agricultural intensification. Landscape and Urban Planning 67, 195–204	המחקר השווה בין נוף חקלאי מגוון הכולל שדות, שטחי מרעה, יערות ומשוכות חיות לבין נוף שבו השדות המעובדים הינם דומיננטיים. התוצאות: כאשר שיעור השדות המעובדים עולה חלה ירידה במגוון מיני הזבובים, שינוי/הבדל בהרכב חברת חיפושיות ללא ירידה במגוון המינים (במרחב של שדות מעובדים יש חיפושיות קטנות יותר מאשר במרחב עם נוף מגוון). אין השפעה על יונקים קטנים.	פרוקי-רגליים, יונקים	גידולי שדה, ירקות	צרפת
מעורב	Guerrero I., Martinez P., Morales M. B., O'rate J. J. (2010). Influence of agricultural factors on weed carabid and bird richness Mediterranean cereal cropping system. Agriculture, Ecosystems and Environment 138, 103–108	מגוון התכסית בשטחים הסובבים את השדה משפיע שלילית על עושר ציפורים, אבל חיובית על עושר חיפושיות.	ציפורים, חיפושיות	גידולי שדה-חיטה	ספרד
מעורב	Pita R., Mira A., Moreira F., Morgado R., Beja P. (2009). Influence of landscape characteristics on carnivore diversity and abundance in Mediterranean farmland. Agriculture, Ecosystems and Environment 132, 57–65	נבדק שפע ומגוון טורפים, ביתיים ומהבר, בסוגי נופים שונים. השפע והמגוון הגבוה ביותר הם בנופי פסיפס של שדות קטנים, כתמים של יערות ומסדרונות צמחיית בר, ומגורי אדם רבים. הטורפים הללו יכולים לפגוע בציפורי משק המקננות בקרקע, ולכן המחקר ממליץ להגביל את התפשטות החורש, כאשר המטרה היא צמצום הטורפים ושמירה על ציפורים.	יונקים-טורפים; ציפורים-ציפורי משק	מעורב	פורטוגל
לא תורם	Armengot L., Jos[un]-Mar[un]a L., Blanco-Moreno J.M., Romero-Puente A., Sans F. X. (2010). Landscape and land use effects on weed flora in Mediterranean cereal fields. Agriculture, Ecosystems & Environment, 142 (3–4), 311–317	מידת המורכבות הנופית לא השפיעה על עושר מיני עשבוניים בשדות גדיש.	צמחיית בר	גידולי שדה	ספרד



המקום בו נערך המחקר	הענף החקלאי במחקר	הקבוצה הטקסונומית במחקר	תקציר ממצאי המחקר	מקור	הערכת תרומת הממשק
צפון מזרח חצי האי האיברי	גידולי שדה-דגני חורף, חטיטה ושעורה	צמחיית בר	נבדקו שולי שדות אורגניים (כיסוח ודישון בקומפוסט) מול שולי שדות קונבנציונאליים (ריסוסים ודישון כימי) וכן הפסיפס הנופי. הפסיפס הנופי משפיע מעט על מגוון צמחיית הבר, הגורמים המשפיעים יותר הם ממשק השדות (אורגני או קונבנציונאלי) ומבנה השוליים (רוחב, ונוכחות גבוהה של צמחייה ים תיכונית).	Bassa M., Boutin C., Chamorro L., Sans F. X. (2011). Effects of farming management and landscape heterogeneity on plant species composition of Mediterranean field boundaries. Agriculture, Ecosystems and Environment 141, 455- 460	לא חד-משמעי
צרפת	גידולי שדה, ירקות	צמחיית בר, פרוקי-רגליים, ציפורים, יונקים	המחקר השווה את המגוון הביולוגי בין 4 אזורים בגרדיאנט של מידת האינטנסיביות בעיבוד החקלאי. המדדים למידת האינטנסיביות שנבדקו: גודל השדה, נוכחות משוכות חיות, שיעור המרעה מול שדות מעובדים. נמצא שאין השפעה על עושר המינים מהבר, אם כי יתכן שחרקים יותר רגישים לשינוי במידת האינטנסיביות. התוצאות לא חד משמעיות- מרכיבי האינטנסיביות לא זוהו בנפרד אלא במשולב.	Burel F., Baudry J., Butet A., Clergeau P., Delettre Y., Le Coeur D., Dubs F., Morvan N., Paillat G., Petit S., Thenail C., Brune E., Lefeuvre J C (1998). Comparative biodiversity along a gradient of agricultural landscapes. Acta Oecologica 19 (I) 47-60	לא חד-משמעי
פורטוגל	גידולי שדה	ציפורים	פסיפס של שדות דגנים, שלפים, קרקע חרושה ושטחי שמיטה (המשמשים למרעה) - תורם להגדלת מגוון ציפורים. נבדק ביחד עם מחזור זרעים הכולל שמיטה, לא ברור מה הממשק המשפיע.	Delgado A., Moreira F. (2000). Bird assemblages of an Iberian cereal steppe. Agriculture, Ecosystems and Environment 78, 65-76	לא חד-משמעי
ספרד	גידולי שדה	יונקים	השוואה של התפרוסת הגיאוגרפית של יונקים גדולים וקטנים בשנות ה-60 ובשנות ה-90 של המאה ה-20. בשנות ה-60 יונקים גדולים וקטנים חיו באותם אזורים, ובשנות ה-90 היונקים הגדולים התרכזו באזורים הרריים, והיונקים הקטנים אינם נמצאים באזורים הרריים וגם לא בעמקים בחקלאות אינטנסיבית. משערים שקשור לנטישת החקלאות הזעירה בהרים: בשנות ה-60 ההרים אופיינו בפסיפס של שטחי מרעה, עיבודים ושטחים טבעיים. בשנות ה-90 החקלאות ננטשה והחורשים נהיו סבוכים וסגורים. משערים שיתכן שההבדל קשור גם בשינוי בדפוסי הצייד.	Delibes-Mateos M., Farfa'n M. A., Olivero J. Ma'riquez L. A., Vargas J. M. (2009). Long term changes in game species over a long period of transformation in the Iberian Mediterranean landscape. Environmental Management 43: 1256-1268	לא חד-משמעי

הדברה משולבת / הפחתת הדברה כימית

1. תיאור הממשק: לשימוש בחומרי הדברה כימיים יכולות להיות השפעות על בריאות הציבור וכן על המגוון הביולוגי בשטחים החקלאיים. הפחתת ההדברה הכימית יכולה להתבצע בטכניקות שונות, חלקן מתאימות להתמודדות עם עשבים ואחרות לטיפול במזיקים. לצמצום של קוטלי עשבים השפעות שונות על מגוון ביולוגי מצמצום של קוטלי מחלות ושל קוטלי מזיקים.

חשוב לציין כי ענייננו כאן הינו ההשפעה של הפחתת הדברה כימית על מגוון ביולוגי. לא תיבדק כאן ההשפעה של הממשק על בריאות הציבור, שהוא נושא סביבתי חשוב בפני עצמו, וראוי שייבדק במסגרות אחרות.

ככלל, ממשקים של הפחתת הדברה כימית מתחלקים להדברה משולבת ולהדברה אורגנית. בהדברה אורגנית אין משתמשים בחומרי הדברה סינטטיים. בממשק משולב יש שימוש מוגבל בחומרי הדברה סינטטיים, כמוצא אחרון ופחות מועדף.

במצב הקיים, החקלאות האורגנית מקיפה כ-1.4% משטחי החקלאות בישראל. ממשקי הדברה משולבת נפוצים במידה משתנה בין ענפי החקלאות השונים; ישנם ענפים (למשל תות שדה) בהם הדברה משולבת היא הממשק העיקרי.

2. פעולות עיקריות:

אסטרטגיות של הדברה משולבת הן, בין היתר:

- א. מניעה של התפתחות מזיקים, באמצעות כלים כגון מחזור גידולים (בגידולי שדה), חיטוי סולרי לפני תחילת הגידול (בירקות), סניטציה - הסרת פרי שלא מתאים לשיווק ועלול לשמש מקור לאילוח על ידי מזיקים (במטעים), שימוש באמצעים מכניים כמו רשתות ויריעות פלסטיק ועוד.
- ב. ניטור ופיקוח מזיקים והכרת מחזור החיים של המזיק או מקור המחלה. השימוש בחומר הדברה הינו רק בתגובה לגילוי של מזיק ולא כצעד מונע ורק במקרה שהימנעות מטיפול תגרום לנזק משמעותי לגידול.
- ג. שימוש באמצעים כגון מלכודות ואמצעי בלבול רבייה (נגד מזיקים), חריש וכיסוח (נגד עשבים).
- ד. שימוש באויבים טבעיים.

3. מספר המחקרים שבדקו את הממשק: 15.

4. מידת ההוכחה המדעית לתרומת הממשק לשמירת מגוון ביולוגי: בינונית.

5. רלוונטי עבור:

5.1. ענף חקלאי: גד"ש, מטעים.

5.2. קבוצות טקסונומיות (לפי סדר עוצמת ההשפעה של הממשק):

- א. הפחתת קוטלי חרקים: פרוקי-רגליים. ציפורים אוכלות חרקים (אין השפעה על ציפורים אחרות). אין תוצאות חד משמעיות עבור מגוון ביולוגי בקרקע.

ב. הפחתת קוטלי עשבים : צמחיית בר (עשבים). אין הוכחה כי משפיע על ציפורים או חיפושיות.

5.3. מטרות שמירת טבע: שמירה על ציפורים, שמירה על מינים עשבוניים מקומיים ועל המגוון הביולוגי הקשור בהם.

שאלה לתשומת הלב: חלק מהמחקרים בנוגע לממשק נערכו מנקודת המבט החקלאית, הבודקת את השפעת הממשק על פרוקי-רגליים התורמים לחקלאות או מזיקים לחקלאות. נמצא למשל כי בהדברת חרקים אורגנית אוכלוסיית הכנימות הכי קטנה ואוכלוסיית האויבים הטבעיים גדולה ומגוונת, ואוכלוסיית הנמלים בהדברה קונבנציונאלית גדולה מאשר בהדברה אורגנית (Dib, 2016).

6. השפעות על התפקוד החקלאי כענף יצרני:

6.1. תרומות אפשריות חיוביות: עידוד אויבים טבעיים כאמצעי לניהול אוכלוסיית מזיקים.

6.1. השפעות אפשריות שליליות: אין מידע מחקרי. יש לבחון את ההשפעות של הפחתת קוטלי עשבים בגידולי שדה על הרווחיות. בגידול מטעים יש לבחון האם ישנן טכנולוגיות מתאימות של הדברה משולבת. ישנם מזיקי הסגר שלא ניתן לפעול נגדם בהדברה משולבת (יש להגיע לאפס נגיעות של המזיק, דבר האפשרי רק בהדברה כימית).

7. זירוג הערכת התרומה של הממשק:

מספר מחקרים שמראים שהממשק פוגע במגוון ביולוגי/ פוגע בחקלאות	מספר מחקרים שמראים שהממשק לא תורם למגוון ביולוגי	מספר מחקרים עם תוצאות מעורבות**	מספר מחקרים עם תוצאות לא חד משמעיות*	מספר המחקרים המראים שהממשק תורם למגוון ביולוגי	
		2	1	1	מחקרים בישראל
		2	4	5	מחקרים במדינות ים תיכוניות

* מחקרים שהגיעו לתוצאות לא מובהקות, או שבדקו מספר ממשקים יחד כ"סל" אחד, ולא ניתן לקבוע מה הוא הממשק המשפיע על מגוון ביולוגי, או שהגיעו למסקנה כי הממשק תורם במידה בינונית בהשוואה לממשקים אחרים.
** מחקרים שהגיעו למסקנה שהממשק תרם למין מסוים / קבוצה טקסונומית או תפקודית מסוימת אך פגע או לא השפיע על מין אחר / קבוצה טקסונומית או תפקודית אחרת.

8. תקצירי מחקרים שבדקו את הממשק:

המקום בו נערך המחקר	הענף החקלאי במחקר	הקבוצה הטקסונומית במחקר	משך יישום הממשק	תקציר ממצאי המחקר	מקור	הערכת תרומת הממשק
צרפת	מטעים- תפוחים	ציפורים	אין מידע	במטעים בהדברה אורגנית שפע, עופר ומגוון של ציפורים גבוהים יותר ביחס למטעים בהדברה קונבנציונאלית, במיוחד בנוגע לציפורים אוכלות חרקים (פחות בנוגע לציפורים אוכלות גרעינים).	Bouvier Jean- Charles, Ricci Beoit, Agerberg Julia, Lavigne Claire (2011) Apple orchard pest control strategies affect bird communities in southeastern France, Environmental Toxicology and chemistry, 30, 1, 212-219.	תורם

המקום בו נערך המחקר	הענף החקלאי במחקר	הקבוצה הטקסונומית במחקר	משך יישום הממשק	תקציר ממצאי המחקר	מקור	הערכת תרומת הממשק
דרום-מזרח צרפת	מטעים-תפוחים	פרוקי-רגליים-מזיקים ואויבים טבעיים	אין מידע	נערכה השוואה בין מטעים בהדברת חרקים אורגנית, משולבת וקונבנציונאלית. בהדברה אורגנית שפע הכנימות הכי קטן ושפע האויבים הטבעיים הכי גדול ומגוון. בהדברה משולבת- שפע ומגוון גדול של אויבים טבעיים, פחות מ בהדברה אורגנית אבל יותר מאשר בהדברה קונבנציונאלית. שפע הנמלים בהדברה קונבנציונאלית גדול מאשר בהדברה אורגנית.	Dib H., Sauphanor B., Capowiez Y. (2016) Effect of management strategies on arthropod communities in the colonies of rosy apple aphid, <i>Dysaphis plantaginea</i> Passerini (Hemiptera: Aphididae) in south-eastern France Agriculture, Ecosystems and Environment, 216, 203–206.	תורם
דרום-מזרח צרפת	מטעים-תפוח	פרוקי-רגליים (עכבישים)	אין מידע	הפחתה בקוטלי חרקים מביאה לעליה בעושר ומגוון עכבישים.	Gallle M, Mazzia, C. Pasquet A., Cornic J.F., Hedde M., Capowiez Y (2016). Management diversity within organic production influences epigeal spider communities in apple orchards, Agriculture, Ecosystems and Environment, 216, 73–81.	תורם
צרפת	גידולי שדה	צמחיית בר (עשבים)	10 שנים	הפחתת השימוש בקוטלי עשבים מביאה לשינוי בהרכב חברת העשבונים בתוך השדה, ומכאן לשינוי בתפקיד שלהם עבור מגוון ביולוגי.	Petit S., Munier-Jolain, N., Bretagnolle V., Bockstaller C., Gaba S., Cordeau S., Lechenet, M., Muzilre D., Colbach N. (2015). Ecological Intensification Through Pesticide Reduction: Weed Control, Weed Biodiversity and Sustainability in Arable Farming. Environmental Management, 56(5),1078-1090	תורם
ספרד	מטעים-מנדרינה	פרוקי-רגליים (חרקים טורפים)	7-10 שנים	במטעים מרוססים יש שפע גדול יותר של חרקים בהשוואה למטעים אורגניים, אבל מגוון גדול יותר של חרקים.	Sorribas J., González S., Domínguez-Gento A. & Rosa V. (2016). Abundance, movements and biodiversity of flying predatory insects in crop and non-crop agroecosystems. Agronomy for Sustainable Development 36, 34	תורם
ישראל	מטעים-אשכולית וקליפיים	פרוקי-רגליים	4 שנים	הפחתת ריסוסים מאפשרת התפתחות של מגוון מינים גבוה יותר של חרקים מועילים.	לוינגרט א. (2014). השפעת ממשק ידידותי על מגוון המינים (מגוון ביולוגי) בשטחים חקלאיים ועל היבול ואיכותו, דוחות מחקרים וניסויי שדה 2010-2013, שה"מ, משרד החקלאות ופיתוח הכפר.	תורם

המקום בו נערך המחקר	הענף החקלאי במחקר	הקבוצה הטקסונומית במחקר	משך יישום הממשק	תקציר ממצאי המחקר	מקור	הערכת תרומת הממשק
איטליה	מטעי פירות	ציפורים	2-4 שנים	נבדקו מספר ומגוון ציפורים במטעים ללא שימוש בקוטלי חרקים סינטטיים (הדברה אורגנית), עם שימוש מופחת (הדברה משולבת), ובשימוש קונבנציונאלי. כמות הציפורים אוכלות גרעינים לא מושפעת משימוש בקוטלי מזיקים. ציפורים אוכלות חרקים יותר נפוצות בהדברה אורגנית או בהדברה משולבת. מגוון הציפורים גדול יותר בהדברה אורגנית או בהדברה משולבת.	Genghini, Marco ; Gellini, Stefano ; Gustin, Marco (2006) Organic and integrated agriculture effect on birds in Italy. Biodiversity & Conservation, 15(9), 3077-3094	מעורב
ספרד	גידולי שדה-דגניים	צמחיית בר (עשבים), חיפושיות, ציפורים	4 שנים ויותר	עושר העשבים מושפע שלילית משימוש בקוטלי עשבים. קוטלי עשבים לא משפיעים על חיפושיות וציפורים.	Guerrero I., Martınez, P., Morales M. B., Ollate J. J. (2010) Influence of agricultural factors on weed carabid and bird richness Mediterranean cereal cropping system. Agriculture, Ecosystems and Environment, 138(1), 103-108.	מעורב
ישראל	מטעים-תפוחים	יונקים-עטלפים	אין מידע	השפעה חיובית של הדברה משולבת על שרותי ההאבקה (על-פי מדד תדירויות ביקורים), ועל שפע העופות (באינטראקציה עם בית הגידול והעונה). לא נמצאה השפעה ברורה של ממשק הדברה על פעילות ועושר העטלפים (לא נבדק מגוון).	פרבולוצקי א. שלתיאל-הרפז ל. (2016). ניטור מגוון ביולוגי במערכות חקלאיות - דוח מסכם-2016	מעורב
ישראל	מטעים-כרמי יין	צמחייה, פרוקי-רגליים	3 שנים	הושוו שתי שיטות לטיפול בעשביה שגדלה באופן ספונטני בין השורות בכרם- כיסוח לעומת ריסוס בקוטלי עשבים. כיסוי ושפע צומח באביב עולה בממשק כיסוח. מגוון הצמחייה דומה בשני הממשקים, הרכב הצומח שונה (יש צמחים שמופיעים בחלקות הריסוס ולא בחלקות כיסוח ולהיפך; לא נערכה השוואה לשטח טבעי). שפע פרוקי-רגליים עולה בממשק כיסוח באביב. המגוון דומה בשני הממשקים.	קיסר ת. ושפירא ע. (2017). מעבר לממשק מעודד צמחייה טבעית בכרמי יין, מהשלכות אקולוגיות ועד מדיניות מחוללת שינוי. מצגת מתוך שולחן עגול בטכניון, 20.2.2017.	מעורב

המקום בו נערך המחקר	הענף החקלאי במחקר	הקבוצה הטקסונומית במחקר	משך יישום הממשק	תקציר ממצאי המחקר	מקור	הערכת תרומת הממשק
צרפת-נורמנדי	גידולי שדה	מגוון ביולוגי בקרקע	8 שנים	נבדקה השפעה של שימוש בקוטלי חרקים על מגוון ביולוגי בקרקע, בין ממשק קונבנציונאלי לממשק משולב. בחלק מהשנים השימוש בקוטלי חרקים בחלקות בממשק קונבנציונאלי היה יותר נמוך מאשר בחלקות בממשק משולב (ניתן מפני שבחלקות ממשק משולב עשו גם הפחתת עיבודי קרקע שהביאה לעליה בכמות המזיקים בקרקע). אין תוצאות חד משמעיות.	Cortet J., Rime, Damien Ronce, Nicole Poinsot-Balaguer, Christian Beaufreton, André Chabert, Philippe Viaux, Jorge Paulo Cancela de Fonseca (2000) Impacts of different agricultural practices on the biodiversity of microarthropod communities in arable crop systems European Journal of Soil Biology, 38, 239-244	לא חד משמעי
ספרד	זיתים	מגוון ביולוגי בקרקע	50 שנים	שימוש בקוטלי עשבים וחריש במטעי זיתים מקטין את שפע הנמטודות בקרקע.	Sánchez-Moreno S., Castro J., Alonso-Prados E., Alonso-Prados J., Garcia-Baudin J., Talavera M., Duran-Zuazo V. (2015). Tillage and herbicide decrease soil biodiversity in olive orchards. Agronomy for sustainable development, 35, 2, 691-700.	לא חד משמעי
ספרד	גידולי שדה	ציפורים- בז אדום	כ-6-9 שנים	הבז האדום מעדיף שדות גידולי שדה ואת שולי השדות, על פני שדות נטושים או שיחיה טבעית. בממשק ללא קוטלי חרקים- הבז תופס יחסית הרבה חרקים כטרף. בשדות אינטנסיביים הבז עדיין מעדיף את השדה המעובד על פני השדה הנטוש או השיחיה, אבל מצליח לתפוס פחות חרקים כטרף. <u>כנראה</u> בגלל ריסוסים. הדבר מתבטא במרחקי תעופה גדולים יותר מהקן, בפוריות ובשפע פרטים קטן יותר.	Tella J. L., Forero, M. G. Hiraldo, F., Donazar, J. A. (1998). Conflicts between lesser kestrel conservation and European agricultural policies. Conservation Biology, 12(3), 593-604.	לא חד משמעי
ספרד	מטעים- מנדרינה	צמחיית בר	אין מידע	נבדקו הרכב חברת העשבונים והפונקציונאליות שלה. נמצא כי ממשק משולב של הפסקת ריסוסים <u>בקוטלי עשבים וכיסוי עשביה מקומי הוביל למגוון אלפא (מקומי) ומגוון גמא (מרחבי) גבוהים.</u>	Teresa Mas M., Santiago L. Poggio, Antoni M.C. Verdu (2007). Weed community structure of mandarin orchards under conventional and integrated management in northern Spain. Agriculture, Ecosystems and Environment 119, 305-310	לא חד משמעי

המקום בו נערך המחקר	הענף החקלאי במחקר	הקבוצה הטקסונומית במחקר	משך יישום הממשק	תקציר ממצאי המחקר	מקור	הערכת תרומת הממשק
ישראל	מטעים	פרוקי-רגליים	1 שנה	צמצום ריסוסים יחד עם זריעת שולי שדות בצמחית בר תמך בעושר ומגוון של חברת פרוקי הרגליים (לא ברור אם התוצאה קשורה לצמצום ריסוסים או לזריעת שולי שדות).	רנן א. (2014). חקלאות תומכת סביבה לב השרון ניטור פרוקי-רגליים קרקעיים. אוניברסיטת תל אביב, המעבדה האנטומולוגית לניטור אקולוגי - דוח אביב 2014	לא חד משמעי

משוכות חיות: עצים ושיחים

1. תיאור הממשק: שמירה וטיפוח של שיחים ועצים, ברצועות אורכיות, בשולי שטחי עיבוד חקלאיים מאפשר יצירת בתי גידול אשר יכולים לתרום לשיפור שירותי מערכת אקולוגית כמו האבקה והדברה ביולוגית וכן לשיפור בתי גידול עבור אורגניזם שאינם פוגעים במערכת החקלאית. המשוכות מסייעות לקישור בין אזורים חקלאיים לאזורים טבעיים. בנוסף, הקישוריות מאפשרת לאורגניזם המספקים שירותי מערכת (האבקה והדברה ביולוגית) לשוב לשטח החקלאי לאחר פעולות המפריעות לתפוצתו כמו חריש, כיסוח וריסוס. משוכות מצריכות תכנון וניהול. ללא תכנון וניהול מתאים אוכלוסיות מזיקות עלולות להיכנס לשטח החקלאי.

2. פעולות עיקריות:

- שימוש במיני מקומיים לבניית המשוכות. בדגש על מינים אשר יכולים לספק בתי גידול מתאימים לאוכלוסיות אותן רוצים לשמר.

- נטיעת משוכות במרחק של עד 50 מ' מקצה השדה.

- נטיעה של משוכות עם מגוון צמחייה ובמרווחים צפופים.

תפקוד המשוכות יכול להשתפר כאשר בנוסף להן מטפחים צמחיית כיסוי בין שורות המטע ושמירת כתמים טבעיים במרחב (ראו כרטיסים ממשק מתאימים).

3. מספר המחקרים שבדקו את הממשק: 15.

4. מידת ההוכחה המדעית לתרומת הממשק לשמירת מגוון ביולוגי: חזקה.

5. רלוונטי עבור:

5.1. ענף גידול חקלאי: כל הענפים.

5.2. שמירה של קבוצות טקסונומיות (לפי סדר עוצמת ההשפעה של הממשק):

צמחיית בר | פרוקי-רגליים: פרפרים, עכבישים, זבובים, זריזבוביים, פרזיטואידים, נמלים | ציפורים: דרורים, ציפורי שיר, דורסים | יונקים: טורפים, ארנבים | זוחלים ודו חיים.

5.3. מטרות שמירת טבע: שמירה ושיפור בית גידול: הספקת מזון ואזור רבייה.

6. השפעות אפשריות על התפקוד החקלאי כענף יצרני:

6.1. תרומות חיוביות אפשריות: שיפור שירותי האבקה, שירותי הדברה ביולוגית בתוך השדה, וויסות אוכלוסיות מזיקות העלולות להיכנס לשדה.

6.2. השפעות שליליות אפשריות: יתכן אילוח במזיקים.

7. דירוג הערכת התרומה של הממשק:

מספר מחקרים שמראים שהממשק פוגע במגוון ביולוגי/ פוגע בחקלאות	מספר מחקרים שמראים שהממשק לא תורם למגוון ביולוגי	מספר מחקרים עם תוצאות מעורבות**	מספר מחקרים עם תוצאות לא חד-משמעיות*	מספר המחקרים המראים שהממשק תורם למגוון ביולוגי	
			1		מחקרים בישראל
			5	9	מחקרים במדינות ים תיכוניות

* מחקרים שהגיעו לתוצאות לא מובהקות, או שבדקו מספר ממשקים יחד כ"סל" אחד, ולא ניתן לקבוע מה הוא הממשק המשפיע על מגוון ביולוגי, או שהגיעו למסקנה כי הממשק תורם במידה בינונית בהשוואה לממשקים אחרים.
** מחקרים שהגיעו למסקנה שהממשק תרם למין מסוים / קבוצה טקסונומית או תפקודית מסוימת אך פגע או לא השפיע על מין אחר / קבוצה טקסונומית או תפקודית אחרת.

8. תקצירי מחקרים שבדקו את הממשק:

* מדובר במרכיב נופי קבוע יחסית ולכן משך יישום הממשק לא מקבל התייחסות.

הערכת תרומת הממשק	מקור	תקציר ממצאי המחקר	הקבוצה הטקסונומית במחקר	הענף החקלאי במחקר	המקום בו נערך המחקר
תורם	Kati V. I. & Sekercioglu C. H. (2006) Diversity, ecological structure, and conservation of the landbird community of Dadia reserve, Greece. Diversity and Distributions 12, 620–629	שדות ושטחי מרעה קטנים, המופרדים במשוכות חיות ושוורות עצים, עשירים פי 2 בציפורים בהשוואה למונוקולטורה של גידולי שדה אינטנסיביים.	ציפורים	גידולי שדה	יוון
תורם	Lefebvre M., Franck P., Toubon J., Bouvier J., Lavign C. (2016). The impact of landscape composition on the occurrence of a canopy dwelling spider depends on orchard management. Agriculture, Ecosystems and Environment 215, 20–29	במטעים אורגניים- משוכות חיות תרמו למגוון עכבישים טורפים.	פרוקי- רגליים (עכבישים)	מטעים	צרפת
תורם	Dainese, Matteo; Luna, Diego Inclln ; Sitzia, Tommaso ; Marini, Lorenzo (2015) Testing scale dependent effects of semi-natural habitats on farmland biodiversity Ecological Applications, 25(6), 1681-1690	שוליים עם משוכות גבוהות ונמוכות תרמו למגוון גבוה יותר של צמחיית בר, פרפרים וזרזבוביים.	צמחיית בר פרפרים וזרזבוביים	לא מפורט	איטליה

הערכת תרומת הממשק	מקור	תקציר ממצאי המחקר	הקבוצה הטקסונומית במחקר	הענף החקלאי במחקר	המקום בו נערך המחקר
תורם	Debras JF, Senoussi R, Dutoit T. (2011). Hedgerow effects on the distribution of beneficial arthropods in a pear orchard in southern France. <i>Ecologia Mediterranea: International Journal of Mediterranean Ecology</i> 37(2), 75-83.	נערכה השוואה בין משוכות חיות סביב מטע: אחת עם צמחייה מעורבת בגובה 4 מ' ורוחב 4 מ', ושניה של ברושים בגובה 4 מ' ורוחב 1 מ'. במשוכה המעורבת עלתה אוכלוסיית פרוקי הרגליים המועילים וירד המגוון של המזיקים.	פרוקי-רגליים	מטעים	צרפת
תורם	González-Estebanez FJ, García-Tejero S, Mateo-Tomé P, Olea PP. (2011). Effects of irrigation and landscape heterogeneity on butterfly diversity in Mediterranean farmlands. <i>Agriculture, Ecosystems and Environment</i> 144(1), 262-70	קשר חיובי בין צפיפות העצים והשיחים הגדולים לעושר מיני פרפרים.	פרוקי-רגליים (פרפרים)	גידולי שדה-תירס, חיטה, אספסת	ספרד
תורם	Pereira M, Rodríguez A. (2010). Conservation value of linear woody remnants for two forest carnivores in a Mediterranean agricultural landscape. <i>Journal of Applied Ecology</i> . 47(3), 611-20	רצועות צמחית עצים מקומית, בשולי שדות, ללא התערבות אדם, ברוחב 4-10 מ' ובאורך של 0.5 ק"מ מאפשרת מעבר ושרידות של טורפים.	יונקים-טורפים	גידולי שדה	ספרד
תורם	Reino L., Porto M., Morgado R., Carvalho, F., Mira, A., Beja P. (2010). Does afforestation increase bird nest predation risk in surrounding farmland. <i>Forest Ecology and Management</i> 260 (8), 1359-1366	נטיעות בשולי שדות תורמות למגוון של ציפורי טרף, ארנבים ויונקים טורפים. חורשות של מחטניים ועצי אלון תרמו למגוון של ארנבים. בחורשות אקליפטוס התפוצה של ארנבים הייתה נמוכה, אך תפוצה של ציפורי טרף ויונקים טורפים הייתה גבוהה.	דורסים, יונקים טורפים, ארנבים	גידולי שדה	ספרד
תורם	Scozzafava S, De Sanctis A. (2006). Exploring the effects of land abandonment on habitat structures and on habitat suitability for three passerine species in a highland area of Central Italy. <i>Landscape and Urban Planning</i> 75(1), 23-33.	דרורים קשורים למשוכות חיות, קרקעות מעובדות ללא פליחה, שיחים ועצים.	ציפורים-דרורים	מעורב	איטליה

המקום בו נערך המחקר	הענף החקלאי במחקר	הקבוצה הטקסונומית במחקר	תקציר ממצאי המחקר	מקור	הערכת תרומת הממשק
ספרד	מטעים-מנדרינה	פרוקי-רגליים	רצועות צמחייה מעוצה בשולי המטעים (shelterbelt) תומכים במגוון הגבוה ביותר של חרקים טורפים (אויבים טבעיים), בהשוואה לצמחיית כיסוי ולעצי המטע.	Sorribas J, González Sandra, Domínguez-Gento Alfons & Rosa Vercher (2016). Abundance, movements and biodiversity of flying predatory insects in crop and non-crop agroecosystems. Agronomy for Sustainable Development 36, 34	תורם
צרפת	מטעים-תפוחים	פרוקי-רגליים (עכבישים)	המחקר השווה בין סוגי ממשקים שונים ונמצא שבממשק ביודינאמי, הכולל משוכות חיות, המגוון של עכבישים הינו הגבוה ביותר.	Marliac, G Christophe, Mazzia, Alain Pasquet, Jean-François Cornic, Mickaël Hedde, Yvan Capowicz (2016) Management diversity within organic production influences epigeal spider communities in apple orchards, Agriculture, Ecosystems and Environment, 216, 73–81.	לא חד משמעי
ספרד-צרפת	מטעים-זיתים	פרוקי-רגליים	במטעי זיתים, צמחית כיסוי בשילוב עם משוכות חיות של עצים גבוהים ו/או צמחייה עשבונית תורמת למגוון של טורפים טבעיים: פרזיטואידים, עכבישים, נמלים ופרוקי-רגלים.	Paredes Daniel, Luis Cayuel, Mercedes Campos (2013). Synergistic effects of ground cover and adjacent vegetation on natural enemies of olive insect pests. Agriculture, Ecosystems and Environment 173, 72 - 80	לא חד משמעי
צרפת	גידולי שדה, ירקות	צמחיית בר, פרוקי-רגליים, ציפורים, יונקים	המחקר השווה את המגוון הביולוגי בין 4 אזורים בגרדיאנט של מידת האינטנסיביות בעיבוד החקלאי. המדדים למידת האינטנסיביות שנבדקו: גודל השדה, נוכחות משוכות חיות, שיעור המרעה מול שדות מעובדים. נמצא שאין השפעה על עושר המינים מהבר, אם כי יתכן שחרקים יותר רגישים לשינוי במידת האינטנסיביות. התוצאות לא חד משמעיות- מרכיבי האינטנסיביות לא זוהו בנפרד אלא במשולב.	Burel F., Baudry J., Butet A., Clergeau P., Delettre Y., Le Coeur D., Dubs F., Morvan N., Paillat G., Petit S., Thenail C., Brune E., Lefeuvre JC (1998). Comparative biodiversity along a gradient of agricultural landscapes. Acta Oecologica 19 (I) 47-60	לא חד משמעי
ספרד	מטעים-זיתים	ציפורים-דרורים	בכרמי זיתים: שילוב בין משוכות חיות וצמחיית כיסוי עשבונית תורם לעושר ציפורי שיר. משוכות במרחק של עד 50 מ' מקצה השדה תרמו ברמה הגבוהה ביותר.	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	לא חד משמעי

הערכת תרומת הממשק	מקור	תקציר ממצאי המחקר	הקבוצה הטקסונומית במחקר	הענף החקלאי במחקר	המקום בו נערך המחקר
לא חד משמעי	Genghini, M., Gellini, S., Gustin, M. (2006) Organic and integrated agriculture: the effects on bird communities in orchard farms in northern Italy. Biodiversity & Conservation, 15(9), 3077-3094	מגוון ציפורים מושפע חיובית, אך באופן בינוני מקיום משוכות חיות או חורשות (הגורם המשפיע העיקרי הוא הדברה מופחתת).	ציפורים	מטעים	איטליה
לא חד משמעי	פורת י. (2011). מגוון מיני הזוחלים והדו חיים במערכת חקלאית-אקולוגית ברמות יששכר: כלי להערכת ערכיות אקולוגית של שימושי קרקע חקלאיים. המחלקה לזואולוגיה, אוניברסיטת תל אביב, חיבור מוסמך.	עצים ורצועות צומח עשבוני תורמים במידה בינונית למגוון זוחלים ודו חיים.	זוחלים ודו חיים	גידולי שדה-חיטה	ישראל

שמירת כתמים טבעיים במרחב חקלאי

1. תיאור הממשק: שמירה של משארי שטחים טבעיים, פוליגונים או רצועות, בתוך המרחב המעובד, כבתי גידול לצמחייה ובעלי חיים מקומיים.

יש לתת את הדעת לכך שעלולים להיות מצבים בהם השטח החקלאי מהווה מבלע / מלכודת אקולוגית עבור בעלי חיים המגיעים אליו מהכתמים הטבעיים, כאשר פעולות חקלאיות (למשל קציר) עלולות לפגוע בבעלי החיים הללו.

2. פעולות עיקריות: הימנעות מעיבוד של משארי שטחים טבעיים.

3. מספר המחקרים שבדקו את הממשק: 15.

4. מידת ההוכחה המדעית לתרומת הממשק לשמירת מגוון ביולוגי: חזקה.

5. רלוונטי עבור:

5.1. ענף גידול חקלאי: כל הענפים.

5.2. קבוצות טקסונומיות: ציפורים, פרפרים, חיפושיות ויונקים (ארנבים). לממשק אין תרומה לשמירת זבובים. בנוגע לשמירה על צמחייה: אין תוצאות חד משמעיות.

5.3. מטרות שמירת טבע: שמירה על ציפורים, פרפרים, חיפושיות ויונקים נדירים / בסיכון (ארנבים).

6. השפעות אפשריות על התפקוד החקלאי כענף יצרני:

6.1. תרומות אפשריות חיוביות: הרחקה של מיני יונקים משטחים חקלאיים- היונקים מקבלים מזון במשארים הטבעיים ולא על חשבון התוצרת החקלאית.

6.1. השפעות אפשריות שליליות: אין מידע מחקרי. יתכן אילוח של שטחים חקלאיים במזיקים.

7. זירוג הערכת התרומה של הממשק:

מספר מחקרים שמראים שהממשק פוגע במגוון ביולוגי/ פוגע בחקלאות	מספר מחקרים שמראים שהממשק לא תורם למגוון ביולוגי	מספר מחקרים עם תוצאות מעורבות**	מספר מחקרים עם תוצאות לא חד-משמעיות*	מספר המחקרים המראים שהממשק תורם למגוון ביולוגי	
1			1	3	מחקרים בישראל
		3		7	מחקרים במדינות ים תיכוניות

* מחקרים שהגיעו לתוצאות לא מובהקות, או שבדקו מספר ממשקים יחד כ"סל" אחד, ולא ניתן לקבוע מה הוא הממשק המשפיע על מגוון ביולוגי, או שהגיעו למסקנה כי הממשק תורם במידה בינונית בהשוואה לממשקים אחרים.
** מחקרים שהגיעו למסקנה שהממשק תרם למין מסוים / קבוצה טקסונומית או תפקודית מסוימת אך פגע או לא השפיע על מין אחר / קבוצה טקסונומית או תפקודית אחרת.

8. תקצירי מחקרים שבדקו את הממשק:

* מדובר במרכיב נופי קבוע יחסית ולכן משך יישום הממשק לא מקבל התייחסות.

הערכת תרומת הממשק	מקור	תקציר ממצאי המחקר	הקבוצה הטקסונומית במחקר	הענף החקלאי במחקר	המקום בו נערך המחקר
תורם	Altieri, Miguel A. Ponti Luigi & Nicholls Clara I. (2005). Manipulating vineyard biodiversity for improved insect pest management case studies from northern California. Biodiversity Science and Management 1,191–203	שילוב של מסדרון צמחייה הקשור ליער, וכן "איי" של שיחים ועשבים פורחים, חיזק את נוכחותם של חרקים שהינם אויבים טבעיים למזיקים בכרם יין אורגני.	פרוקי-רגליים	מטעים-כרמי יין	קליפורניה
תורם	Barrio, I.C. ; Bueno, C.G. ; Villafuerte, R. ; Tortosa, F.S. (2013) Rabbits, weeds and crops: Can agricultural intensification promote wildlife conflicts in semiarid agroecosystems Journal of Arid Environments, 90,1-4	במשארים טבעיים יש עושר, מגוון ותכסית גדולים של צמחיית בר, היכולים לשמש מקור מזון לארנבים וכך למנוע פגיעה של הארנבים בתוצרת החקלאית בכרמי יין וזיתים. ככל שהענף החקלאי אינטנסיבי יותר מומלץ להשאיר שטחים טבעיים שבהם יונקי בר יוכלו לקבל מזון, וכך למנוע פגיעה בתוצרת החקלאית.	צמחייה, יונקים (ארנבים)	כרמי זיתים, כרמי יין	ספרד
תורם	Buenestado F.G, Ferreras P, Delibes-Mateos M., Tortosa F.S., Blanco-Aguar J.A., Villafuerte R. (2008) Habitat selection and home range size of red-legged partridges in Spain, Agriculture, Ecosystems and Environment 126, 158-162.	עקבו אחרי התנהגות חוגלות באמצעות משדרים. חוגלות החיות במרחבים חקלאיים מעדיפות משארי צמחייה הכוללים עשבים ושיחים וכן שולי ערוצים.	ציפורים-חוגלות	גידולי שדה, מטעים-כרמי יין וזית	ספרד
תורם	Carvalho Luisa G., Saylor Colleen L., Nicolson Susan W., & Veldtman Ruan (2012) Creating patches of native flowers facilitates crop pollination in large agricultural fields: mango as a case study. Journal of Applied Ecology, 49 1373-1383.	כתמים של פרחים מקומיים מסייעים להגדלת אוכלוסיית המאביקים ולא היוו בית גידול למזיקים חקלאיים. התוצאה מתחזקת על ידי שמירה של בתי גידול טבעיים במרחב ושימוש זהיר בקוטלי חרקים במשקים.	פרוקי-רגליים (מאביקים)	מטעים-מנגו	דרום אפריקה
תורם	Concepción, Elena D. ; Fernández - González, Federico ; Díaz, Mario (2012) Plant diversity partitioning in Mediterranean croplands: effects of farming intensity, field edge, and landscape context Ecological Applications, 22(3),972-981	שילוב אזורי שוליים טבעיים למחצה ומשארים טבעיים בנוף החקלאי תורם למגוון צמחיית הבר בקנה מידה מקומי ואזורי.	צמחייה	גדיש דגניים	מרכז ספרד

הערכת תרומת הממשק	מקור	תקציר ממצאי המחקר	הקבוצה הטקסונומית במחקר	הענף החקלאי במחקר	המקום בו נערך המחקר
תורם	Moreno-Mateos, David ; Benayas, Jos[M. Rey ; P[rez-Camacho, Lorenzo ; De La Montaña, Enrique ; Rebollo, Salvador ; Cayuela, Luis (2011) Effects of land use on nocturnal birds Acta Ornithologica, 46(2), 173-182	למשארי שיחיה וגופי מים במרחב החקלאי יש השפעה חיובית על הרכב ושפע ציפורי לילה. לגד"ש וכרמי זית אין השפעה. לכרמי יין יש השפעה שלילית.	ציפורי לילה	כרמי זית, כרמי יין, גד"ש	מרכז ספרד
תורם	Rotem G. (2014) Scale-Dependent Effects of a Fragmented Agro-Ecosystem on a Reptile Community, PhD Thesis, Ben-Gurion University, Beer Sheva.	קשר חיובי בין גודל משארים טבעיים בשטח חקלאי לבין שפע, עושר ומגוון זוחלים.	זוחלים	מטעים	ישראל
תורם	Steel, Zachary L. ; Steel, Anna E. ; Williams, John N. ; Viers, Joshua H. ; Marquet, Pablo A. ; Barbosa, Olga (2017) Patterns of bird diversity and habitat use in mixed vineyard matorral landscapes of Central Chile, Ecological Indicators, 73, 345-357	באמצעות חישה מרחוק נתחו את תמהיל הנוף באזורים של כרמי יין, אלא מול כמות ציפורים מ-15 מינים שונים. נמצא שבמקומות שבהם יש משארים של שטחים טבעיים כמות הציפורים גדולה יותר.	ציפורים	כרמי יין	מרכז צ'ילה
תורם	גלעדי וזיו (2010) שימור מיני צומח נדירים בתוך פסיפס חקלאי בשפלה הדרומית, קרן נקודת ח"ן.	עושר מינים עולה עם עליה בגודל שטח כתם טבעי שבשטח חקלאי. צפיפות המינים אינה תלויה בגודל שטח הכתם הטבעי.	צמחיית בר- כולל מינים בסיכון: סומקן ענקי וגעדה קוצנית	גידולי שדה	ישראל
תורם	סגרה הילה, כרמל יוחאי, סגולי מיכל, צ'צ'יק ענת ושוורץ אסף (2016) עלות מול תועלת של ממשק שולי שדות בעמק חרוד, דו"ח התקדמות, קרן נקודת ח"ן.	משארים לא-מעובדים מהווים את בית הגידול העשיר ביותר עבור מיני פרוקי-רגליים שוכני קרקע וגם עבור אוכלוסיות של אויבים טבעיים.	פרוקי-רגליים, מגוון ביולוגי בקרקע	גידולי שדה- חיטה; ירקות- אבטיח, עגבניות; מטעים- שקד, זית, פרדס	ישראל
פוגע	Rotem G. Ziv Y. Giladi I and Bouskila A (2013) Wheat fields as an ecological trap for reptiles in a semiarid agroecosystem, Biological Conservation 167 349-353.	זוחלים עוברים מכתמים טבעיים לשדות חיטה במהלך החורף. בתקופת הקציר שדות החיטה הופכים למלכודת אקולוגית לזוחלים הללו.	זוחלים	גידולי שדה- חיטה	ישראל

הערכת תרומת הממשק	מקור	תקציר ממצאי המחקר	הקבוצה הטקסונומית במחקר	הענף החקלאי במחקר	המקום בו נערך המחקר
מעורב	Dainese, Matteo ; Luna, Diego Inclán ; Sitzia, Tommaso ; Marini, Lorenzo (2015) Testing scale dependent effects of semi-natural habitats on farmland biodiversity Ecological Applications, 25(6), 1681-1690	לנוכחות בתי גידול טבעיים במרחב החקלאי אין השפעה על עושר מיני צמחים וזבובים. למשארים של יערות במרחב החקלאי יש השפעה חיובית על עושר של פרפרים.	צמחים, פרפרים, זבובים	מעורב	צפון איטליה
מעורב	Duflot, Rami ; Aviron, Stéphanie ; Ernoult, Aude ; Fahrig, Lenore ; Burel, Françoise (2015) Reconsidering the role of 'semi-natural habitat' in agricultural landscape biodiversity: a case study Ecological Research, 30(1), 75-83	נבדקה ההשפעה של שטח ותצורת בתי הגידול הטבעיים במרחב חקלאי על תמהיל, אחידות ועושר חיפושיות וצמחייה מהבר. תמהיל ואחידות החיפושיות מושפע מגודל השטח של בתי גידול טבעיים. אבל עושר החיפושיות ותמהיל ועושר צמחיית הבר לא מושפעים. החוקרים טוענים כי צריך להבחין בין שלושה סוגי בתי גידול במרחב חקלאי: שטחי מרעה עשבוניים, שטחי חורש ויער כולל משוכות חיות, ושטחי גידולים חקלאיים. אסור להתייחס לשטחים עשבוניים ושטחי חורש תחת כותרת אחת של "שטחים טבעיים" - הם תומכים בקבוצות שונות של מינים מהבר.	צמחייה וחיפושיות	מעורב	צרפת
מעורב	Nicholls Clara I. Parrella Michael, Altieri Miguel A (2001) The effects of a vegetational corridor on the abundance and dispersal of insect biodiversity within a northern California organic vineyard, Landscape Ecology 16, 133-146.	נערכה השוואה בין שני כרמים אורגניים: אחד שנחתך לאורכו על ידי מסדרון ובו צמחייה פורחת והאחר שאין בו מסדרון צמחייה מקומית. בדקו את שפע החרקים המזיקים והאויבים הטבעיים. מצאו ששפע המזיקים גדול יותר במרכז הכרם הראשון, וקטן בשוליים הקרובים למסדרון הצמחייה המקומית. בכרם ללא מסדרון הייתה לחרקים תפוסת גאוגרפית אחידה בכל רחבי הכרם.	פרוקי-רגליים	מטעים-כרמי יין	קליפורניה
לא חד משמעי	פורת י. (2011). מגוון מיני הזוחלים והדו חיים במערכת חקלאית-אקולוגית ברמות יששכר: כלי להערכת ערכיות אקולוגית של שימושי קרקע חקלאיים. המחלקה לזואולוגיה, אוניברסיטת תל אביב, חיבור מוסמך.	ערוצים לא מעובדים בין חלקות מעובדות תורמים באופן בינוני לשמירת מגוון זוחלים ודו חיים.	זוחלים ודו חיים	מטעים-שקד, גידולי שדה-חיטה	ישראל

צמצום עיבודים בקרקע

1. תיאור הממשק: שינוי טכניקת הפליחה בכך שתבצע הפרעה מינימלית למבנה הקרקע. פליחת הקרקע הינה צורת ממשק נפוצה המסייעת בהכנת מצע זרעים לגידולים חקלאיים, וכן להתמודדות עם עשבים ומזיקים בקרקע. קיימות מגוון עוצמות וצורות פליחה. עיבוד קרקע קונבנציונאלי כולל פליחה עמוקה ופירור של הקרקע, ועלול לגרום לסחף ופגיעה בשכבת הקרקע הפורייה. בכדי לצמצם את אובדן הקרקע פותחו ממשקי עיבוד משמרי קרקע, הכוללים הקטנה למינימום של מספר העיבודים, שימוש בפליחה רדודה ובכלים מיוחדים המתאימים לזריעה ללא חריש.

חשוב לציין כי ענייננו כאן הינו ההשפעה של צמצום עיבודי הקרקע על מגוון ביולוגי. לא תיבדק כאן ההשפעה של הממשק על שימור קרקע.

פעולות שימור קרקע יכולות להגדיל את המגוון הביולוגי בקרקע, כולל של מזיקים חקלאיים כגון מכרסמים, חרקים מזיקים ועשבים מזיקים.

2. פעולות עיקריות:

- פליחה רדודה: פליחת הקרקע בעומק עד 7 ס"מ.

- אי פליחה: הכנת הקרקע נעשית על ידי כלים מיוחדים המתאימים לזריעה ללא חריש.

ממשקים נוספים של עיבוד משמר קרקע, הינם השארת שלפים בשדה וצמחי כיסוי. ממשקים יקבלו התייחסות בכרטיסים נפרדים, מפני שההשפעות שלהם על מגוון ביולוגי הן אחרות.

3. מספר המחקרים שבדקו את הממשק: 11.

4. מידת ההוכחה המדעית לתרומת הממשק לשמירת מגוון ביולוגי: בינונית.

5. רלוונטי עבור:

5.1. ענף חקלאי רלוונטי: גידולי שדה.

5.2. קבוצות טקסונומיות רלוונטיות: מגוון ביולוגי בקרקע (מיקרו-פרוקי-רגליים, תולעי קרקע), פרוקי-רגליים (חיפושיות), עשביית בר, ציפורים ויונקים (מכרסמים).

בנוגע למגוון ביולוגי בקרקע וציפורים - במחקרים נמצא שוני במאפיינים של המגוון הביולוגי בקרקע ובמיני הציפורים המעדיפות שטחי פליחה מול שטחי צמצום הפליחה, בדרך כלל אין שוני בשפע או במגוון הביולוגי. לדוגמא, נמצא כי בשטחי פליחה יש יותר ציפורי משק¹⁰ מתמחות לעומת שטחי אי-פליחה שבהם יש ציפורים שאינן מתמחות. קרקעות חקלאיות בחריש עמוק מאופיינות בריבוי נמטודות פרוזיטיות. קרקעות בפליחה מינימאלית מאופיינות בריבוי ומגוון של נמטודות טורפות. במחקר אחד נמצא שהביומסה של תולעי קרקע בשטחי אי פליחה גדולה יותר, אבל אין שוני בשפע התולעים בהשוואה

¹⁰ ציפורי משק הן אוכלוסיות של ציפורים מקננות, התלויות בשטחים החקלאיים לשם קינון והתרבות (הגדרת ה-OECD). מדידת מגמות באוכלוסיות ציפורי המשק הינו אחד המדד המשמש ב-OECD לשם בדיקת המגוון הביולוגי בשטחים חקלאיים. ישראל מחויבת לדווח ל-OECD על מדד זה.

לשטחי פליחה. במחקר אחר מצא גם הוא שאין הבדל בשפע תולעי הקרקע, אבל סוג מסוים של תולעים (תולעים החופרות לעומק anecic) היו רבות יותר בשטחי אי-פליחה.

5.3. **מטרות שמירת טבע:** הגנה על מגוון ביולוגי בקרקע.

6. **השפעות אפשריות על התפקוד החקלאי כענף יצרני:**

6.1. **תרומות אפשריות חיוביות:** שימור קרקע, צמצום סחף קרקע.

6.1. **השפעות אפשריות שליליות:** עליה במזיקים ופגעים. עשבי בר המזיקים לחקלאות. כתוצאה מכך ממשיק של צמצום עיבודים עלול להביא לעליה בשימוש בחומרי הדברה.

7. **דירוג הערכת התרומה של הממשק:**

מספר מחקרים שמראים שהממשק פוגע במגוון ביולוגי/ פוגע בחקלאות	מספר מחקרים שמראים שהממשק לא תורם למגוון ביולוגי	מספר מחקרים עם תוצאות מעורבות**	מספר מחקרים לא חד משמעיות*	מספר המחקרים המראים שהממשק תורם למגוון ביולוגי	
***1	1			***1	מחקרים בישראל
1		2	3	3	מחקרים במדינות ים תיכוניות

* מחקרים שהגיעו לתוצאות לא מובהקות, או שבדקו מספר ממשקים יחד כ"סל" אחד, ולא ניתן לקבוע מה הוא הממשק המשפיע על מגוון ביולוגי, או שהגיעו למסקנה כי הממשק תורם במידה בינונית בהשוואה לממשקים אחרים.
 ** מחקרים שהגיעו למסקנה שהממשק תרם למין מסוים / קבוצה טקסונומית או תפקודית מסוימת אך פגע או לא השפיע על מין אחר / קבוצה טקסונומית או תפקודית אחרת.

*** במחקר נמצא שממשק אי פליחה תורם למגוון ביולוגי אבל גם למזיקים לחקלאות. המחקר מוזכר פעמיים בטבלה.

ראוי לציין כי קיימים מחקרים רבים, בישראל ובעולם, העוסקים בשימור קרקע בהקשר החקלאי של מניעת סחף ופגיעה בקרקעות. המחקרים שרוכזו כאן מתייחסים רק לסוגיית ההשפעה של ממשקים משמרי קרקעות על מגוון ביולוגי.

כמו כן ממשקי שימור קרקע מצמצמים הסעה של חומרי הזנה ורעלים מהשטחים המעובדים לסביבה הטבעית, ותורמים לתחזוקת נחלים.

8. תקצירי מחקרים שבדקו את הממשק:

הערכת תרומת הממשק	מקור	תקציר ממצאי המחקר	משך יישום הממשק	הקבוצה הטקסונומית במחקר	הענף החקלאי במחקר	המקום בו נערך המחקר
תורם למגוון / פוגע בחקלאות	פרבולוצקי א. שלתיאל-הרפז ל. (2016), ניטור מגוון ביולוגי במערכות חקלאיות. דוח מסכם, 2016.	עשביית בר רבה יותר, כמות רבה יותר של פרוקי-רגליים, תכולת החומר האורגני בקרקע גבוהה יותר בממשק אי פליחה לעומת חריש מלא. בשטחי אי פליחה יש יותר פרוקי-רגליים המזיקים לחקלאות.	אין מידע	מגוון ביולוגי בקרקע, פרוקי-רגליים, צמחיית בר	גידולי שדה	ישראל
תורם	Bevivino A, Paganin P, Bacci G, Florio A, Pellicer MS, et al. (2014) Soil Bacterial Community Response to Differences in Agricultural Management along with Seasonal Changes in a Mediterranean Region. PLoS ONE 9(8).	נערכה השוואה בין יער פארק אלונים ומרעה, לעומת כרם עם צמחיית כיסוי וללא חריש. נמצא כי חברות מקרו-אורגניזם בקרקע יציבות יותר כאשר נמנעים עיבודי קרקע.	30 שנה	מגוון ביולוגי בקרקע	מטעים-כרמים	איטליה-סרדיניה
תורם	Cortet J., Ronce D, Poinsot-Balaguer N, Beaufreton C, Chabert A, Viaux P, Cancela de Fonseca J P (2000) Impacts of different agricultural practices on the biodiversity of microarthropod communities in arable crop systems European Journal of Soil Biology, 38, 239-244	בשטחי גדיש ללא חריש עמוק ישנן יותר חיפושיות קרקע ופרוקי-רגלים אחרים.	8 שנים	פרוקי-רגלים (חיפושיות)	גידולי שדה	צרפת
תורם	Peignll, J., Cannavac Uolo, M., Gautronneau, Y., Aveline, A., Giteau, J.L., Cluzeau, D. (2009) Earthworm populations under different tillage systems in organic farming Soil & Tillage Research, 104, 207-214	ביומסה גדולה יותר של תולעי קרקע בשטחי גדיש בחריש לא-עמוק.	11 שנים	מגוון ביולוגי בקרקע-תולעי קרקע	גידולי שדה	צרפת
פוגע בחקלאות	Rahman L, Chan, K. Y., Heenan, D. P. (2007) Impact of tillage, stubble management and crop rotation on nematode populations in a long-term field experiment. Soil & Tillage Research 95: 110-119	עיבודים קונבנציונאליים של הקרקע (פליחה מלאה) תורמים לדיכוי של נמטודות טפיליות-צמחים שפוגעות בגידול החקלאי.	22 שנים	מגוון ביולוגי בקרקע-נמטודות	גידולי שדה	אוסטרליה

המקום בו נערך המחקר	הענף החקלאי במחקר	הקבוצה הטקסונומית במחקר	משך יישום הממשק	תקציר ממצאי המחקר	מקור	הערכת תרומת הממשק
צרפת	גידולי שדה	ציפורים	ממשק ארוך טווח אין פירוט שנים	ציפורי משק מתמחות פחות נפוצות בשטחי פליחה משמרת קרקע מאשר בעיבוד קונבנציונאלי. ככל שעיבוד משמר קרקע מתמשך לאורך זמן- כך גדלות אוכלוסיות הציפורים אוכלות- גרעינים בשטחים החקלאיים הללו.	Ondine, F; Jean, C; Romain, J (2009) Effects of organic and soil conservation management on specialist bird species. Agriculture, Ecosystems & Environment, 129, 140-143	מעורב
ספרד	גד"ש	נמטודות	ממשק ארוך טווח אין פירוט שנים	קרקעות חקלאיות בחריש עמוק מאופיינות בריבוי נמטודות פרזיטיות. קרקעות בפליחה מינימאלית מאופיינות בריבוי ומגוון של נמטודות טורפות.	López-Fando, C. Bello, A. (1995) Variability in soil nematode populations due to tillage and crop rotation in semi-arid Mediterranean agrosystems. Soil and Tillage Research 36(1-2): 59-72	מעורב
ישראל	גידולי שדה- חטיה	זוחלים ודו חיים	אין מידע	לממשק אי פליחה בשדות חטיה אין תרומה למגוון של זוחלים ודו חיים.	פורת - מגוון מיני הזוחלים והדו חיים במערכת חקלאית- אקולוגית ברמות יששכר: כלי להערכת ערכיות אקולוגית של שימושי קרקע חקלאיים	לא תורם
צרפת	גידולי שדה	מגוון ביולוגי בקרקע- תולעי קרקע	8 שנים	ביומסה גדולה יותר של תולעי קרקע בשטחי אי- פליחה, ללא עליה במספר התולעים.	Pelosi, C., Bertrand, M., Roger-Estrade, J. (2009) Earthworm community in conventional, organic and direct seeding with living mulch cropping systems Agronomy for Sustainable Development, 29, 287-295	לא חד משמעי
צרפת	גידולי שדה	מגוון ביולוגי בקרקע- תולעי קרקע	15 שנה ויותר	נערכה השוואה בין חלקות בחריש עמוק (30 ס"מ) וחריש מופחת (7 ס"מ). לא נמצא הבדל בשפע תולעי הקרקע, אבל תולעים החופרות לעומק (anecic) היו רבות יותר בחלקות חריש מופחת.	Capowiez, Yvan Cadoux, Stéphane Bouchant, Pierre ; Ruy, Stéphane ; Roger-Estrade, Jean ; Richard, Guy ; Boizard, Hubert (2009) The effect of tillage type and cropping system on earthworm communities, macroporosity and water infiltration Soil and Tillage Research, 105, 209-216	לא חד משמעי

הערכת תרומת הממשק	מקור	תקציר ממצאי המחקר	משך יישום הממשק	הקבוצה הטקסונומית במחקר	הענף החקלאי במחקר	המקום בו נערך המחקר
לא חד משמעי	Sapkota, Tek ; Mazzoncini, Marco ; Blrberi, Paolo ; Antichi, Daniele ; Silvestri, Nicola (2012) Fifteen years of no till increase soil organic matter, microbial biomass and arthropod diversity in cover cropbased arable cropping system, Agronomy for Sustainable Development, 32(4), 853-863	אי פליחה, במשולב עם מחזור זרעים שבו משולבת שנה של צמחיית כיסוי ללא עיבודים, העלה את מגוון פרוקי הרגליים והחומר האורגני בקרקע בהשוואה לפליחה קונבנציונאלית באותו מחזור זרעים. מחזור הזרעים כלל: תירס- חיתת דורום - צמחית כיסוי- חמניות- חיתת דורום- צמחית כיסוי במשך 15 שנה. צמחיית הכיסוי הייתה בקיה שעירה וחרדל.	15 שנים	מגוון ביולוגי בקרקע- מיקרו- פרוקי- רגליים, חומר אורגני	גידולי שדה	איטליה

שמיטה ארוכת טווח set-aside

1. תיאור הממשק: השארת שדה ללא עיבוד לתקופה ממושכת, שעולה על תקופת הזמן המקובלת כחלק ממחזור זרעים עונתי. בדרך כלל מדובר על תקופה של 3-5 שנים ללא עיבוד, אך יתכנו תקופות קצרות יותר או ארוכות יותר.

מינים שונים מגיבים באופן שונה לשמיטה, צריך להתאים בין חלקות השמיטה והמין שרוצים לשמר, למשל להתאים את זמן השמיטה לזמן רבייה של המין שרוצים לשמר או לתקופת הנדידה. שמיטה יכולה לתרום למין מסוים על חשבון מין אחר, למשל לתרום לטורפים על חשבון ציפורים (נמצא שיעור גבוה של טריפת ביצים על ידי יונקים בשטחי השמיטה).

2. כמות המחקרים שבדקו את הממשק: 8

3. מידת ההוכחה המדעית לתרומת הממשק לשמירת מגוון ביולוגי: בינונית.

4. פעולות עיקריות:

- השארת השטח ללא עיבוד לתקופה ממושכת, בין שנה ל-7 שנים.

- אפשרי: חריש פעם בשנה לממשק עשבייה.

- אפשרי: זריעת גידול עשבוני לשיפור פוריות הקרקע.

- אפשרי: השארת שלפים (יוצג בהרחבה בכרטיס ממשק ייעודי לנושא).

3. רלוונטי עבור:

3.1. ענף גידול חקלאי: גידולי שדה.

3.2. שמירה של קבוצות טקסונומיות (לפי סדר עוצמת ההשפעה של הממשק):

ציפורים: למשל: חנקן שחור מצח, בז אדום ומיני ציפורים נוספים | יונקים: למשל: נברנים, עכברים וחדפים.

3.3. מטרות שמירת טבע: שיפור בית גידול: הספקת מזון, אזורי רבייה ואזורי נבירה ליונקים.

4. השפעות אפשריות על התפקוד החקלאי כענף יצרני:

4.1. תרומות חיוביות אפשריות: שימור קרקע, בניית חומר אורגני בקרקע.

4.2. השפעות שליליות אפשריות: הפסד הכנסה מיצור חקלאי בתקופת השמיטה.

5. זירוג הערכת התרומה של הממשק:

מספר מחקרים שמראים שהממשק פוגע במגוון ביולוגי/ פוגע בחקלאות	מספר מחקרים שמראים שהממשק לא תורם למגוון ביולוגי	מספר מחקרים עם תוצאות מעורבות**	מספר מחקרים עם תוצאות לא חד משמעיות*	מספר המחקרים המראים שהממשק תורם למגוון ביולוגי	
		3	1	4	מחקרים בישראל מחקרים במדינות ים תיכוניות

* מחקרים שהגיעו לתוצאות לא מובהקות, או שבדקו מספר ממשקים יחד כ"סל" אחד, ולא ניתן לקבוע מה הוא הממשק המשפיע על מגוון ביולוגי, או שהגיעו למסקנה כי הממשק תורם במידה בינונית בהשוואה לממשקים אחרים.
 ** מחקרים שהגיעו למסקנה שהממשק תרם למין מסוים / קבוצה טקסונומית או תפקודית מסוימת אך פגע או לא השפיע על מין אחר / קבוצה טקסונומית או תפקודית אחרת.

6. תקצירי מחקרים שבדקו את הממשק:

הערכת תרומת הממשק	מקור	תקציר ממצאי המחקר	משך יישום הממשק	הקבוצה הטקסונומית במחקר	הענף החקלאי במחקר	המקום בו נערך המחקר
תורם	De Frutos A., Olea P. P., Mateo-Tomàs P., Purroy F J. (2010). The role of fallow in habitat use by the Lesser Kestrel during the post-fledging period: inferring potential conservation implications from the abolition of obligatory set-aside. European Journal of Wildlife Research 56, 503-511	חלקות שמיטה תורמות לשמירה על בו אדום.	שנתיים	ציפורים	גידולי שדה	ספרד
תורם	Giralt D., Brotons L., Valera F., Krintln A. (2008). The role of natural habitats in agricultural systems for bird conservation_ the case of the threatened Lesser Grey Shrike. Biodiversity and Conservation 17(8), 1997-2012	חלקות שמיטה מסייעות בזמינות מזון ואזור רבייה לחנקן שחור מצח.	שנה	ציפורים	גידולי שדה	ספרד
תורם	Laiolo P. (2005). Spatial and Seasonal Patterns of Bird Communities in Italian Agroecosystems. Conservation Biology 19(5), 1547 - 1556	ציפורים מעדיפות שטחי מרעה ושטחים של שמיטה ארוכת טווח בהשוואה לשטחי גדיש.	שמיטה ארוכת טווח (לא מצוין כמה שנים)	ציפורים	גידולי שדה	איטליה
תורם	Moreira F. (1999) Relationships between vegetation structure and breeding bird densities in fallow cereal steppes in Castro Verde, Portugal, Bird Study, 46: 3, 309-318	חלקות שמיטה מהוות בית גידול מועדף לרבייה של מינים שונים של ציפורים.	שמיטה ל-2-3 שנים, בחלק מהשדות ל-6-7 שנים	ציפורים	גידולי שדה-דגניים	פורטוגל

הערכת תרומת הממשק	מקור	תקציר ממצאי המחקר	משך יישום הממשק	הקבוצה הטקסונומית במחקר	הענף החקלאי במחקר	המקום בו נערך המחקר
מעורב	Mcmahon B. J., David Giralt D., Raurell M., Brotons L., & Bota G. (2010) Identifying set-aside features for bird conservation and management in northeast Iberian pseudo-steppes, Bird Study, 57: 3, 289-300	לכיסוי הצמחי וצורת השדה של חלקות שמיטה השפעה על ציפורים המקננות בקרקע. מינים שונים מגיבים באופן שונה, צריך להתאים בין ממשק חלקות השמיטה והמין שרוצים לשמר. חלקות השמיטה במחקר נחרשו פעם או פעמיים בשנה למניעת עשבייה.	ברוב השטחים שמיטה חד-שנתית, בחלקם 2-3 שנים	ציפורים	גידולי שדה	ספרד
מעורב	Pescador M., Peris S. (2001). Effects of land use on nest predation: An experimental study in Spanish croplands. Folia Zoologica -Praha-50(2): 127-136	שטחי שמיטה מועדפים על ידי ציפורים כאתר קינון, אבל אחוז טריפת ביצים גבוה, בשטחי שמיטה גבוה, דבר המביא לפגיעה בציפורים.	אין מידע	ציפורים	גידולי שדה-דגניים	ספרד
מעורב	Rodriguez C., PERIS S.J. (2007). Habitat associations of small mammals in farmed landscapes: implications for agri-environmental schemes. Animal Biology 57 (3), 301-314	המחקר בדק את הקשר בין שפע של 5 סוגי יונקים קטנים (נברנים, עכברים, חדפים) ושימושי קרקע. הגדלה של שטחי שמיטה תורמת לשפע של עכברים מסוג Wood mouse. לא נמצאה השפעה על היונקים האחרים. השמיטה יכולה להיות חד שנתית (כחלק ממחזור זרעים) או קבועה. חלק מחלקות השמיטה נרעו בעשב.	אין מידע	יונקים-נברנים, עכברים, חדפים	גידולי שדה	ספרד
לא חד משמעי	Moreira F., Beja P., Morgado R., Reino L., Gordinho L., Delgado A., Borralho R. (2005). Effects of field management and landscape context on grassland wintering birds in Southern Portugal. Agriculture Ecosystems & Environment 109(s 1-2), 59-74	ממשק שמיטה יחד עם מרעה בשדה שבשמיטה תורם כמקור מזון בתקופת החורף ל-42 מיני ציפורים.	זמן קצר (לא צוין משך מדויק)	ציפורים	גידולי שדה	פורטוגל

הימנעות מהשקיה – גידול בעל

1. תיאור הממשק: להשקיה של גידולים השפעה על יכולת השרידות של מינים שונים מהטבע. מחקרים מראים כי השקיה מאפשרת למינים מסוימים לשרוד לאורך תקופת הקיץ היבשה ומצד שני מינים אחרים נפגעים משינוי התנאים הטבעיים והתחזקות של טורפים כתוצאה מההשקיה החקלאית.

בתנאים האקלימיים של ישראל, גידולי השדה המגודלים בעל (ללא השקיה) הם חיטה, אבטיח לגרעינים לפיצוח, אפונה לשחת, בקיה ותלתן לשחת, חימצה, סורגום לתחמיץ ושיבולת שועל. גידולי שדה אחרים מגודלים בהשקיה. מגידולי מטעים - רק זיתים לשמן מגדלים בישראל בעל (בעיקר במגזר הערבי). גידולי הירקות בישראל הינם בהשקיה.

במרבית הגידולים אין אפשרות לעבור מהשקיה לבעל ולשמור על רווחיות סבירה של הגידול. הפסקה של ההשקיה משמעותה מעבר לגידול חקלאי אחר שאותו אפשר לגדל בעל, או הפסקה כליל של העיבוד החקלאי. יתכן כי ניתן להפעיל שיקול דעת בבחירת הגידולים, בין גידולי בעל לגידולים בהשקיה, בתאי שטח רגישים מבחינת ערכי טבע.

2. פעולות עיקריות:

- במידת האפשר, ובמקומות רגישים שבהם יש צורך לשמור על אוכלוסיות בעלי חיים וצמחים הרגישים להשקיה חקלאית, לבחון קביעת תאי שטח שבהם יגודלו גידולי בעל.

3. מספר המחקרים שבדקו את הממשק: 8.

4. מידת ההוכחה המדעית לתרומת הממשק לשמירה על מגוון ביולוגי: חלשה.

5. רלוונטי עבור:

5.1. ענף גידול חקלאי: גידולי שדה ומטעים. גידולי השדה שנבדקו במחקרים הם: תירס, חיטה, אלפלפא, דגנים.

5.2. שמירה של קבוצות טקסונומיות (לפי סדר עוצמת ההשפעה של הממשק):

פרוקי-רגליים: פרפרים II | ציפורים | יונקים- טורפים.

5.3. מטרות שמירת טבע: שיפור בתי הגידול ונישות עבור מגוון ביולוגי¹¹.

6. השפעות אפשריות על התפקוד החקלאי כענף יצרני:

6.1. תרומות חיוביות אפשריות: לא ידוע.

6.2. השפעות שליליות אפשריות: במרבית הגידולים אין אפשרות לעבור מהשקיה לבעל ולשמור על רווחיות סבירה של הגידול. הפסקה של ההשקיה משמעותה מעבר לגידול חקלאי אחר שאותו אפשר לגדל בעל, או הפסקה כליל של העיבוד החקלאי. המשמעות הכלכלית של מעבר מגידול שלחין לגידול

¹¹ יש חשש כי מעבר לגידולי שלחין גורם לחיזוק של מינים מתפרצים, בעבודה הנוכחית לא מצאנו מחקרים הבודקים סוגיה זו. יש מקום לייזום מחקרים לבדיקת הנושא.

בעל (בהינתן ששניהם גידולי שדה) איננה כללית, ישנם גידולי שדה בעל רווחיים יותר וכאלה שהינם רווחיים פחות מגידולי שדה בשלחין.

7. זירוג הערכת התרומה של הממשק:

מספר מחקרים שמראים שהממשק פוגע במגוון ביולוגי/ פוגע בחקלאות	מספר מחקרים שמראים שהממשק לא תורם למגוון ביולוגי	מספר מחקרים עם תוצאות או מעורבות**	מספר מחקרים עם תוצאות לא חד משמעיות*	מספר מחקרים המראים שהממשק תורם למגוון ביולוגי		
***1					מחקרים בישראל	בעל
***2		2	1	2	מחקרים במדינות ים תיכוניות	

* מחקרים שהגיעו לתוצאות לא מובהקות, או שבדקו מספר ממשקים יחד כ"סל" אחד, ולא ניתן לקבוע מה הוא הממשק המשפיע על מגוון ביולוגי, או שהגיעו למסקנה כי הממשק תורם במידה בינונית בהשוואה לממשקים אחרים.
** מחקרים שהגיעו למסקנה שהממשק תרם למין מסוים / קבוצה טקסונומית או תפקודית מסוימת אך פגע או לא השפיע על מין אחר / קבוצה טקסונומית או תפקודית אחרת.

*** במשבצת זו מסומנים מספר המחקרים המראים שהשקיה של שדות תורמת למגוון ביולוגי, כלומר שמעבר לגידולי בעל יכול להזיק למגוון ביולוגי.

8. תקצירי מחקרים שבדקו את הממשק:

*במרבית המאמרים אין מידע על משך ביצוע הממשק ולכן אין התייחסות לכך בטבלה.

הערכת תרומת הממשק	מקור	תקציר ממצאי המחקר	הקבוצה הטקסונומית במחקר	הענף החקלאי במחקר	המקום בו נערך המחקר
תורם	Brotens L., Manosa S., Estrada J. (2004). Modelling the effects of irrigation schemes on the distribution of steppe birds. Biodiversity and Conservation 13, 1039–1058	שדות דגנים בממשק בעל תומכים בציפורי הערבה (steppe). נערך מודל, שהראה שאם תהיה השקיה של השדות בתי הגידול צפויים להעלם.	ציפורים	גידולי שדה-דגנים בעל	ספרד
תורם	De Frutos A., Olea P. P., Mateo-Tomlls P., Purroy F J. (2010). The role of fallow in habitat use by the Lesser Kestrel during the post-fledging period: inferring potential conservation implications from the abolition of obligatory set-aside. European Journal of Wildlife Research 56, 503–511	גידולי בעל תורמים לנוכחות בז אדום. השקיית גידולי שדה משפיעה לשלילה.	ציפורים	גידולי שדה	ספרד

הערכת תרומת הממשק	מקור	תקציר ממצאי המחקר	הקבוצה הטקסונומית במחקר	הענף החקלאי במחקר	המקום בו נערך המחקר
פוגע (השקיה תורמת)	Pérez-Fuertes O, García-Tejero S, Pérez Hidalgo N, Mateo-Tomé P, Olea PP. (2015). Irrigation effects on arthropod communities in Mediterranean cereal agro-ecosystems. <i>Annals of Applied Biology</i> .167(2), 236-49.	מגוון ועושר מינים של רוב קבוצות פרוקי הרגליים שנבדקו עולה בחיטה מושקת לעומת ממשק בעל השקיה חקלאית תורמת לגידול הצמחים בזמן בצורת קיץ.	פרוקי-רגליים	גידולי שדה	ספרד
פוגע (השקיה תורמת)	Ricardo Pita, Antonio Mira, Francisco Moreira, Rui Morgado, Pedro Beja (2009). Influence of landscape characteristics on carnivore diversity and abundance in Mediterranean farmland. <i>Agriculture, Ecosystems and Environment</i> 132, 57–65	עושר גדול של טורפים במרחבים חקלאיים מושקים עם רשתות צפופות של תעלות השקיה ושורות עצים הגובלים בשדות.	יונקים-טורפים	מעורב	פורטוגל
פוגע (השקיה תורמת)	גזית, אביטל, פילוסוף, שי, (2007) מקווי מים סמוכי חקלאות כבתי גידול חלופיים לדוח-חיים בישראל, קרן נקודת ח"ן.	פרדסים מושקים מהווים מסדרון אקולוגי יעיל לדו חיים: אילנות-תנועה בין מקווי מים שונים.	דו חיים	דו חיים	מטעים
מעורב	Chiatante G, Meriggi A (2016) The Importance of Rotational Crops for Biodiversity Conservation in Mediterranean Areas. <i>PLoS ONE</i> 11 (2): e0149323. doi: 10.1371/journal.pone.0149323	מגוון ציפורים בחורף קשור לאזורי ביצה, מקווי מים, סבך שיחי, וגדיש מושקה. מוקדי רביית ציפורים קשורים ל: שטח פתוח, מרעה לא מושקה, וגידולי בעל.	ציפורים	גידולי שדה	איטליה
מעורב	Pescador M., Peris S. (2001). Effects of land use on nest predation: An experimental study in Spanish croplands. <i>Folia Zoologica -Praha-</i> 50(2): 127-136	תירס מושקה פוגע באוכלוסיית שלווים, הרבה טריפות של ביצי שלווים. בדגן בעל יש מעט טריפות של ביצי שלווים.	ציפורים	גידולי שדה-תירס	ספרד
לא חד משמעי	González-Estebanez FJ, García-Tejero S, Mateo-Tomé P, Olea PP. (2011). Effects of irrigation and landscape heterogeneity on butterfly diversity in Mediterranean farmlands. <i>Agriculture, Ecosystems and Environment</i> 144(1),262-70	עושר פרפרים גדול יותר בשטחים מושקים. ההשקיה כנראה עוזרת לפרפרים לשרוד את תקופת היובש הארוכה. שפע הפרפרים גדול בשטחי בעל.	פרוקי-רגליים (פרפרים)	גידולי שדה-תירס, חיטה, אלפלפא	ספרד

שולי שדות עם צמחייה עשבונית

1. תיאור הממשק: השארת רצועות של צמחיית בר עשבונית, בדרך כלל עד רוחב 5 מטרים, בשולי השדות, מסייעת לשמירת מגוון ביולוגי. הרצועה צריכה להיות ללא ריסוס בחומרי הדברה; ניתן לכסח את העשבים ברצועה. אזורי השוליים יכולים לשמש כחלק ממסדרונות אקולוגיים התומכים בתנועה במרחב של אוכלוסיות שונות. כמו כן, השוליים העשבוניים מאפשרים אזור מוגן לאוכלוסיות שעלולות להיפגע בזמן חריש או קציר.

2. פעולות עיקריות:

- להותיר בשולי השדה רצועות עם צמחייה טבעית, בעיקר עשבונית. רוחב הרצועות: עד 5 מ'.

- לזרוע באופן יזום צמחייה עשבונית מקומית בשולי השדות.

- ניתן לכסח את הצמחייה לאחר הפצת הזרעים.

3. מספר המחקרים שבדקו את הממשק: 9.

4. מידת ההוכחה המדעית לתרומת הממשק לשמירה על מגוון ביולוגי: בינונית.

5. רלוונטי עבור:

5.1. ענף גידול חקלאי: גידולי שדה: דגני חורף, חיטה ושעורה, תירס, אלפלפה. מטעים: זיתים, פרדסים, שקדים ורימונים.

5.2. שמירה של קבוצות טקסונומיות (לפי סדר עוצמת ההשפעה של הממשק):

פרוקי-רגליים: פרפרים | צמחיית בר | ציפורים: חוגלות, ציפורי ערבה | יונקים- טורפים.

5.3. מטרות שמירת טבע: שיפור בתי הגידול עבור מינים לשמירה: הספקה של אזור רבייה, מזון ומחסה. שיפור קישוריות בין אזורים טבעיים לאזורים חקלאיים.

6. השפעות אפשריות על התפקוד החקלאי כענף יצרני:

6.1. תרומות חיוביות אפשריות: עידוד אויבים טבעיים כאמצעי לניהול אוכלוסיית מזיקים.

6.2. השפעות שליליות אפשריות: יתכן אילוח של השדה במזיקים.

7. זירוג הערכת התרומה של הממשק:

מספר מחקרים שמראים שהממשק פוגע במגוון ביולוגי/ פוגע בחקלאות	מספר מחקרים שמראים שהממשק לא תורם למגוון ביולוגי	מספר מחקרים עם תוצאות או מעורבות**	מספר מחקרים עם תוצאות לא חד משמעיות*	מספר המחקרים שהממשק תורם למגוון ביולוגי	
			1	1	מחקרים בישראל
			3	4	מחקרים במדינות ים תיכוניות

* מחקרים שהגיעו לתוצאות לא מובהקות, או שבדקו מספר ממשקים יחד כ"סל" אחד, ולא ניתן לקבוע מה הוא הממשק המשפיע על מגוון ביולוגי, או שהגיעו למסקנה כי הממשק תורם במידה בינונית בהשוואה לממשקים אחרים.
 ** מחקרים שהגיעו למסקנה שהממשק תרם למין מסוים / קבוצה טקסונומית או תפקודית מסוימת אך פגע או לא השפיע על מין אחר / קבוצה טקסונומית או תפקודית אחרת.

8. תקצירי מחקרים שבדקו את הממשק:

*במרבית המאמרים אין מידע על משך ביצוע הממשק ולכן אין התייחסות לכך בטבלה.

הערכת תרומת הממשק	מקור	תקציר ממצאי המחקר	הקבוצה הטקסונומית במחקר	הענף החקלאי במחקר	המקום בו נערך המחקר
תורם	Cardador L, De Ca'ceres M, Bota G, Giralt D, Casas F, et al. (2014) A Resource-Based Modelling Framework to Assess Habitat Suitability for Steppe Birds in Semiarid Mediterranean Agricultural Systems. PLoS ONE 9(3): e92790. doi: 10.1371/journal.pone.0092790	צמחיית כיסוי בגבהים שונים בשולי שדות מספקת את מזון ושטחי רעיה לציפורי ערבה (steppe).	ציפורים- ציפורי ערבה	גידולי שדה- דגנים, תירס, אלפלפה	ספרד
תורם	Casas F, Vinuela J. (2010) Agricultural practices or game management: which is the key to improve red-legged partridge nesting success in agricultural landscapes Environmental Conservation 37(2) 177-186.	שמירה על שולי שדות דגנים (עד 5 מ' מהקצה) תורמת לקיום ולריבוי חוגלות מקננות. זאת לעומת ממשק טורפים.	ציפורים- חוגלות	גידולי שדה	ספרד
תורם	Concepcio E.D., Ferna F., Gonzalez N., & Diaz M., (2012). Plant diversity partitioning in Mediterranean croplands: effects of farming intensity, field edge, and landscape context. Ecological Applications, 22(3), 972-981	שולי שדות מגוונים, אזורי שוליים טבעיים למחצה, כתמים טבעיים בין חלקות, קישוריות בין שטחים- תורמים למגוון צמחיית בר במרחב חקלאי.	צמחיית בר	גידולי שדה	ספרד
תורם	Dainese, Matteo ; Luna, Diego Inclln ; Sitzia, Tommaso; Marini, Lorenzo (2015) Testing scale dependent effects of semi-natural habitats on farmland biodiversity Ecological Applications, 25(6), 1681-1690	שוליים עם צמחייה עשבנית תרמו למגוון צמחייה טבעית.	צמחיית בר	לא מפורט	איטליה

המקום בו נערך המחקר	הענף החקלאי במחקר	הקבוצה הטקסונומית במחקר	תקציר ממצאי המחקר	מקור	הערכת תרומת הממשק
ישראל	מעורב-חיטה, ירקות, מטעים-זיתים, פרדסים, שקדים ורימונים	פרוקי-רגליים (פרפרים)	בשולי שדות עם צמחייה עשבונית יש מגוון גבוה של פרפרים בהשוואה לשטחים טבעיים ומרעה.	שוורץ א., סגרה ה, (2015). בחינת תפקוד השטחים החקלאיים בעמק חרוד כמסדרון אקולוגי בין רמת צבאים לגלבוע: דו"ח ראשון על בסיס עונת דיגום סתיו 2015. טכניון, פקולטה לארכיטקטורה ובינוי ערים, המעבדה לחקר האדם והמגוון.	תורם
ספרד	גידולי שדה-דגני חורף, חיטה ושעורה	צמחיית בר	נבדקו שולי שדות אורגנים (כיסוח ודישון בקומפוסט) מול שולי שדות קונבנציונאליים (ריסוסים ודישון כימי). ברצועות צרות הסמוכות לשדות קונבנציונאליים נמצא יותר מגוון חד שנתי בעלי ערכי שמירה. לעומת זאת, בשולי שדות אורגניים היה יותר צמחייה רב שנתית בעלת ערכי שמירה.	Bassa M., Boutin C., Chamorro L., Sans F. X. (2011). Effects of farming management and landscape heterogeneity on plant species composition of Mediterranean field boundaries. Agriculture, Ecosystems and Environment 141, 455-460	לא חד משמעי
צרפת	מטעים-כרמי יין וזית	צמחיית בר	בשולי הכרם עושר צמחי נמוך יותר ביחס למרכז הכרם. הכרם סמוך לאזור עירוני מצב שיתכן שהשפיע על התוצאה.	Cohen M., Bilodeau C., Alexandre F., Godron M., Andrieu J., Grillas E., Garlatti F., Morganti A. (2015). What is the plant biodiversity in a cultural landscape? A comparative, multi-scale and interdisciplinary study in olive groves and vineyards (Mediterranean France). Agriculture, Ecosystems and Environment 212, 175-186	לא חד משמעי
ספרד	גידולי שדה	ציפורים	שולי שדות תורמים לשמירת בז אדום, במידה בינונית בהשוואה לממשקים אחרים.	De Frutos A., Olea P. P., Mateo-Tomé P., Purroy F. J. (2010). The role of fallow in habitat use by the Lesser Kestrel during the post-fledging period: inferring potential conservation implications from the abolition of obligatory set-aside. European Journal of Wildlife Research 56, 503-511	לא חד משמעי
ישראל	מטעים	פרוקי-רגליים	צמצום ריסוסים יחד עם זריעת שולי שדות בצמחיית בר תמך בעושר ומגוון של חברת פרוקי הרגליים.	רגן א. (2014). חקלאות תומכת סביבה לב השרון ניטור פרוקי-רגליים קרקעיים. אוניברסיטת תל אביב, המעבדה האנטומולוגית לניטור אקולוגי - דוח אביב 2014	לא חד משמעי

שמירת גופי מים, תעלות ונחלים במרחב החקלאי

1. תיאור הממשק: מעיינות, אחו לח, שטחי ביצה ומאגרי מים חקלאיים משמשים כאזור מנוחה ורבייה עבור ציפורי מים, וכן כמקור שתייה ומחייה עבור יונקים, פרוקי-רגליים ודו חיים. נחלים ותעלות מהווים מסדרונות אקולוגיים מקומיים בשטחים חקלאיים. ככלל, בתי גידול לחים הינם נדירים בישראל, בין היתר כתוצאה מייבוש ביצות לצרכים חקלאיים והתיישבותיים. בתי הגידול הלחים חשובים לשמירת צמחים ובעלי חיים ייחודיות.

ניתן לשמור ולטפח את ערכי הטבע בגופי מים, למשל באמצעות שמירה על צמחייה טבעית בשוליהם, ופעולות נוספות. עם זאת, יש לקחת בחשבון כי בריכות מבלע (Sink Pools) הנוצרות מנגר עילי יכולות להוות סכנה לדו חיים.

2. פעולות עיקריות:

- שמירת מעיינות וטיפוח בריכות זמניות במרחב החקלאי.

- העמקת נקודות היקוות מים ושינוי התפקוד שלהן מבריכות מבלע לבריכות מקור.

- שמירה על צמחייה טבעית בסביבת מאגרי המים ובגדות נחלים.

- שמירה על מאגרי המים החקלאיים ועל אפשרויות השימוש של ציפורים בהם.

3. מספר המחקרים שבדקו את הממשק: 6.

4. מידת ההוכחה המדעית לתרומת הממשק לשמירה על מגוון ביולוגי: חלשה.

5. רלוונטי עבור:

5.1. ענף גידול חקלאי: כל ענפי החקלאות.

5.2. שמירה של קבוצות טקסונומיות (לפי סדר עוצמת ההשפעה של הממשק):

יונקים: ציפורים וציפורי מים, דו חיים טורפים | פרוקי-רגליים.

5.3. מטרות שמירת טבע: שמירה על בתי גידול מימיים, אזור רבייה, שמירת מזון וקישוריות מרחבית.

6. השפעות אפשריות על התפקוד החקלאי כענף יצרני:

6.1. תרומות חיוביות אפשריות: מאגרי מים הינם תשתית חקלאית הכרחית לחקלאות בישראל.

6.2. השפעות שליליות אפשריות: ללא ניהול ותכנון מתאימים, אזורי היקוות מים ונחלים עלולים ליצור הצפות ולפגוע בגידולים חקלאיים.

7. זירוג הערכת התרומה של הממשק:

מספר מחקרים שמראים שהממשק פוגע במגוון ביולוגי/ פוגע בחקלאות	מספר מחקרים שמראים שהממשק לא תורם למגוון ביולוגי	מספר מחקרים עם תוצאות או מעורבות**	מספר מחקרים עם תוצאות לא חד משמעיות*	מספר המחקרים המראים שהממשק תורם למגוון ביולוגי	
		1			מחקרים בישראל
			1	4	מחקרים במדינות ים תיכוניות

* מחקרים שהגיעו לתוצאות לא מובהקות, או שבדקו מספר ממשקים יחד כ"סל" אחד, ולא ניתן לקבוע מה הוא הממשק המשפיע על מגוון ביולוגי, או שהגיעו למסקנה כי הממשק תורם במידה בינונית בהשוואה לממשקים אחרים.
 ** מחקרים שהגיעו למסקנה שהממשק תרם למין מסוים / קבוצה טקסונומית או תפקודית מסוימת אך פגע או לא השפיע על מין אחר / קבוצה טקסונומית או תפקודית אחרת.

8. תקצירי מחקרים שבדקו את הממשק:

* מדובר במרכיב נופי קבוע יחסית ולכן משך יישום הממשק לא מקבל התייחסות.

הערכת תרומת הממשק	מקור	תקציר ממצאי המחקר	הקבוצה הטקסונומית במחקר	הענף החקלאי במחקר	המקום בו נערך המחקר
תורם	Hilty J. and Merenlender A. (2004) Use of riparian corridors and vineyards by mammalian predators in Northern California, Conservation biology, 18(1) 126-135.	יונקים טורפים משתמשים במסדרונות לאורך גדות נחלים פי 11 יותר מאשר בכרמים הסובבים.	יונקים-טורפים	מטעים-כרמי יין	קליפורניה
תורם	Moreno-Mateos D., Rey Benayas J. M., Perez-Camacho L., de la Montana E., Rebollo S., Cayuela L. (2011) Effects of land use on nocturnal birds in Mediterranean agricultural landscape, Acta Ornithologica, 46: 173-182.	לשיחייה טבעית וגופי מים השפעה חיובית על נוכחות ציפורי לילה.	ציפורים	גידולי שדה, מטעים-כרמי יין וזית	ספרד
תורם	Sanchez-Zapata J.A. Anadon J.D. Carrete M. Gimenez A. Navarro J. Villacorta C. Botella F. (2005) Breeding waterbirds in relation to artificial pond attributes: implications for the design of irrigation facilities, Biodiversity and Conservation 14: 1627-1639.	מאגרי מים להשקיה משמשים למנוחה והתרבות של 22 מיני עופות מים. חלקם פעילים יותר במאגרי מים מלאכותיים מאשר באזורי ביצה טבעיים סמוכים. חומרי הבניה, צמחייה סביב המאגר וגודל המאגר משפיעים על פעילות העופות.	ציפורים-ציפורי מים	מעורב	ספרד

המקום בו נערך המחקר	הענף החקלאי במחקר	הקבוצה הטקסונומית במחקר	תקציר ממצאי המחקר	מקור	הערכת תרומת הממשק
ספרד	מעורב	ציפורים- ציפורי מים	ציפורי מים עושות שימוש במאגרי מים חקלאיים. ככל שהמאגרים יותר קרובים לאזורי ביצה טבעיים – שפע הציפורים במאגרים עולה. חלק מהציפורים (למשל שחפים) מעדיפות מאגרים גדולים, לאחרות- אין העדפה ברורה.	Sebastián-González E. Sanchez-Zapata J.A. (2010) Agricultural ponds as alternative habitat for waterbirds: spatial and temporal patterns of abundance and management strategies, European Journal of Wildlife Resources, 56: 11-20.	תורם
ספרד	מעורב	פרוקי-רגליים	במקווי מים עם קרקעית טבעית בשטחי חקלאות מסורתית יש מגוון גדול יותר של פרוקי-רגליים מאשר בבריכות עם תחתית מלאכותית בשטחי חקלאות אינטנסיבית.	Fuentes-Rodriguez, F. Juan, M. Gallego, I. Lusi, M. Fenoy, E. Leon, D. Penalver, P. Toja J. Casas J. (2013) Diversity in Mediterranean farm ponds: trade-offs and synergies between irrigation modernization and biodiversity conservation. Biology 58(1) 63-78.	לא חד משמעי
ישראל	מטעים	דו חיים	העמקה של בריכות חורף בשטחים חקלאיים ומטעים תומכת באוכלוסיית דו חיים. מקווי מים זמניים, בריכות מבלע (Sink Pools) הנוצרות מנגר עילי בשטחים חקלאיים, פוגעות באוכלוסיות של דו חיים.	גזית, אביטל, פילוסוף, שי, (2007) מקווי מים סמוכי חקלאות כבתי גידול חלופיים לדוח-חיים בישראל, קרן נקודת ח"ן.	מעורב

גודל השדות

1. תיאור הממשק: גודל השדות משפיע על מגוון ביולוגי בשטח החקלאי. מחקרים שונים מצביעים על כך ששטחים חקלאיים קטנים המוקפים בשטחים טבעיים מאפשרים תנועה גדולה יותר של פרוקי-רגליים וזרעים בין מרכז השדה לסביבתו החיצונית. מצד שני, חלק מהציפורים, נהנות משטחי חקלאות גדולים ללא מחסומים פיסיים כמו משוכות חיות. יש חשיבות להתאמה בין גודל השדה לבין פעילות השמירה אותה רוצים לעודד.

ראוי להבחין בין גודל השדות לפסיפס הנופי. פסיפס נופי מתייחס לתמהיל בין בתי גידול חקלאיים וטבעיים בנוף. גודל השדות- לגודלם של השדות המעובדים. יתכן מרחב שכולו מעובד, ללא בתי גידול טבעיים, אבל השדות עצמם הם קטנים וכך נוצר מגוון של גידולים חקלאיים במרחב, ומגוון ממשקים.

יש לציין כי בפרסומים שמצאנו לא מפורטים נתונים כמותיים בנוגע לגודל השדה המתאים למטרות שמירה שונות.

2. פעולות עיקריות:

- להטמיע שיקולים של שמירת ערכי טבע, במקומות בהם ניתן לערוך שינויים בגודל השדות, ובמקומות בהם מתוכננים שטחים חקלאיים חדשים.

3. מספר המחקרים שבדקו את הממשק: 6.

4. מידת ההוכחה המדעית לתרומת הממשק לשמירה על מגוון ביולוגי: חלשה.

5. רלוונטי עבור:

5.1. ענף גידול חקלאי: גידולי שדה: תירס, חיטה, אלפלפה. מטעים: זיתים, תפוחים כרם יין. ירקות.

5.2. שמירה של קבוצות טקסונומיות (לפי סדר עוצמת ההשפעה של הממשק):

פרוקי-רגליים: פרפרים | צמחיית בר | ציפורים | יונקים- עטלפים.

5.3. מטרות שמירת טבע: שיפור יכולת תנועה במרחב של אוכלוסיות בעלי חיים מהטבע.

6. השפעות אפשריות על התפקוד החקלאי כענף יצרני:

6.1. תרומות חיוביות אפשריות: עידוד אויבים טבעיים כאמצעי לניהול אוכלוסיית מזיקים.

6.2. השפעות שליליות אפשריות: יתכן אילוח של השדה במזיקים. השפעה על יעילות כלכלית כתוצאה מעיבוד שטחים קטנים יותר.

7. דירוג הערכת התרומה של הממשק:

מספר מחקרים שמראים שהממשק פוגע במגוון ביולוגי/ פוגע בחקלאות	מספר מחקרים שמראים שהממשק לא תורם למגוון ביולוגי	מספר מחקרים עם תוצאות או מעורבות**	מספר מחקרים עם תוצאות לא חד משמעיות*	מספר מחקרים המראים שהממשק תורם למגוון ביולוגי	
				1	מחקרים בישראל
		2	1	2	מחקרים במדינות ים תיכוניות

* מחקרים שהגיעו לתוצאות לא מובהקות, או שבדקו מספר ממשקים יחד כ"סל" אחד, ולא ניתן לקבוע מה הוא הממשק המשפיע על מגוון ביולוגי, או שהגיעו למסקנה כי הממשק תורם במידה בינונית בהשוואה לממשקים אחרים.
** מחקרים שהגיעו למסקנה שהממשק תרם למין מסוים / קבוצה טקסונומית או תפקודית מסוימת אך פגע או לא השפיע על מין אחר / קבוצה טקסונומית או תפקודית אחרת.

8. תקצירי מחקרים שבדקו את הממשק:

* מדובר במרכיב נופי קבוע יחסית ולכן משך יישום הממשק לא מקבל התייחסות.

המקום בו נערך המחקר	הענף החקלאי במחקר	הקבוצה הטקסונומית במחקר	תקציר ממצאי המחקר	מקור	הערכת תרומת הממשק
צרפת	מטעים- כרמי יין וזית	צמחיית בר	בחלקות קטנות מגוון גדול יותר של צמחיית בר. סוג הגידול, גפן או זית אינו משפיע על הרכב חברת הצומח.	Cohen M., Bilodeau C., Alexandre F., Godron M., Andrieu J., Grillsillon E., Garlatti F., Morganti A. (2015). What is the plant biodiversity in a cultural landscape? A comparative, multi-scale and interdisciplinary study in olive groves and vineyards(Mediterranean France). Agriculture, Ecosystems and Environment 212, 175–186	תורם
ספרד	גידולי שדה- תירס, חיטה, אלפלפא	פרוקי-רגליים (פרפרים)	עושר ושפע פרפרים גדול יותר בחלקות קטנות.	González-Estebanez FJ, García-Tejero S, Mateo-Tomé P, Olea PP. (2011). Effects of irrigation and landscape heterogeneity on butterfly diversity in Mediterranean farmlands. Agriculture, Ecosystems and Environment 144(1),262-70	תורם
ישראל	מטעים- תפוחים	פרוקי-רגליים, יונקים- עטלפים	ירידה במספר הפרטים והפעילות של פרוקי-רגליים ועטלפים עם המעבר משולי המטע לפנים המטע. המרחק מהשטח הטבעי מהווה גורם מגביל עבור קבוצות אלה, למרות נידותן היחסית.	פרבולוצקי א. שלתיאל-הרפז ל. (2016), ניטור מגוון ביולוגי במערכות חקלאיות, המארג, דוח מסכם, 2016.	תורם
ספרד	גידולי שדה- חיטה	ציפורים	בחיטה בעל באינטנסיביות נמוכה, ככול שהשדה קטן יותר כך עולה עושר העשבוניים בתוך השדה, אבל עושר הציפורים יורד.	Guerrero I., Martinez P., Morales M. B., O'neate J. J. (2010). Influence of agricultural factors on weed carabid and bird richness Mediterranean cereal cropping system. Agriculture, Ecosystems and Environment 138, 103–108	מעורב

הערכת תרומת הממשק	מקור	תקציר ממצאי המחקר	הקבוצה הטקסונומית במחקר	הענף החקלאי במחקר	המקום בו נערך המחקר
מעורב	Mcmahon B. J., David Giralt D., Raurell M., Brotons L., & Bota G. (2010) Identifying set-aside features for bird conservation and management in northeast Iberian pseudo-steppes, Bird Study, 57: 3, 289-300	לכיסוי הצמחי וצורת השדה (מרחק בין משוכות חיות למרכז השדה) של חלקות שמיטה השפעה על ציפורים המוקנות בקרקע. מינים שונים מגיבים באופן שונה, צריך להתאים בין חלקות השמיטה והמין שרוצים לשמר.	ציפורים	גידולי שדה	ספרד
לא חד משמעי	Burel F., Baudry J., Butet A., Clergeau P., Delettre Y., Le Coeur D., Dubs F., Morvan N., Paillat G., Petit S., Thenail C., Brune E., Lefeuvre JC (1998). Comparative biodiversity along a gradient of agricultural landscapes. Acta Oecologica 19 (1) 47-60	המחקר השווה את המגוון הביולוגי בין 4 אזורים עם אינטנסיביות שונה של העיבוד החקלאי. המדדים למידת האינטנסיביות שנבדקו: גודל השדה, נוכחות משוכות חיות, שיעור המרעה מול שדות מעובדים. נמצא שאין השפעה על עושר המינים מהבר. התוצאות לא חד משמעיות- מרכיבי האינטנסיביות לא זוהו בנפרד אלא במשולב.	צמחיית בר, פרוקי-רגליים, ציפורים, יונקים	גידולי שדה, ירקות	צרפת

הפחתת השימוש בדשנים

1. תיאור הממשק: צמצום השימוש בדשנים בשטחים חקלאיים.

מטרתו של הדישון הינה לספק חומרי הזנה לצמחים חקלאיים ולשפר את מבנה הקרקע. דשנים יכולים להיות סינטטיים (כימיים) או ממקור אורגני. בחקלאות הישראלית נוהגים להשתמש הן בדשנים כימיים והן בדשנים אורגניים, כאשר בדרך כלל דשנים כימיים מיועדים לספק חומרי הזנה ודשנים אורגניים- לשפר את מבנה הקרקע, בנוסף לאספקת חומרי הזנה.

דשנים חקלאיים מורכבים משלושה חומרים עיקריים: חנקן, זרחן ואשלגן. בדשנים כימיים הרכב חומרי הבסיס ידוע ומבוקר, ואילו בדשנים אורגניים הרכב החומרים מוערך באופן פחות מדויק. לחומרי הדישון השפעות שונות על מגוון ביולוגי. לדוגמא, ישנם צמחים (חלקן נדירים או בסיכון) וכן חיפושיות שמעדיפים קרקע הדלה בחנקן. לעומת זאת, לזרחן יכולות להיות השפעות חיוביות על עושר חיפושיות. לאשלגן יכולות להיות השפעות שליליות על עושר ציפורים.

חשוב לציין כי ענייננו כאן הינו ההשפעה של דישון על מגוון ביולוגי. לדישון ישנן בנוסף השפעות סביבתיות אחרות שהעיקריות בהן הינן סיכון לדליפת חנקן למי תהום ונחלים וזיהום המים; וכן פליטת של גזי חממה. לא ניגע בנושאים אלו כאן.

2. פעולות עיקריות: הטמעת שיקולים של שמירת מגוון ביולוגי בתכנון משטר הדישון.

3. מספר המחקרים שבדקו את הממשק: 4.

4. מידת ההוכחה המדעית לתרומת הממשק לשמירה על מגוון ביולוגי: חלשה.

5. רלוונטי עבור:

5.1. ענף גידול חקלאי: גידולי שדה, מטעים וירקות.

5.2. שמירה של קבוצות טקסונומיות (לפי סדר עוצמת ההשפעה של הממשק):

צמחיית בר | ציפורים | פרוקי-רגליים: חיפושיות.

5.3. מטרות שמירת טבע: התאמת נוכחות חומרי הזנה בקרקע לצרכים של ערכי טבע.

6. השפעות אפשריות על התפקוד החקלאי כענף יצרני:

6.1. תרומות חיוביות אפשריות: במקרים בהם דרישות הדישון של צמחים חקלאיים דומות לצרכים של ערכי טבע ישנו מצב של "זכייה לכל".

6.2. השפעות שליליות אפשריות: במקרים בהם דרישות הדישון של צמחים חקלאיים נמצאות בסתירה לצרכים של ערכי טבע- יכול להיווצר קונפליקט.

7. זירוג הערכת התרומה של הממשק:

מספר מחקרים שמראים שהממשק פוגע במגוון ביולוגי	מספר מחקרים שמראים שהממשק לא תורם למגוון ביולוגי	מספר מחקרים עם תוצאות מעורבות**	מספר מחקרים עם תוצאות לא חד משמעיות*	מספר המחקרים המראים שהממשק תורם למגוון ביולוגי	
					מחקרים בישראל
		1	2	1	מחקרים במדינות ים תיכוניות

* מחקרים שהגיעו לתוצאות לא מובהקות, או שבדקו מספר ממשקים יחד כ"סל" אחד, ולא ניתן לקבוע מה הוא הממשק המשפיע על מגוון ביולוגי, או שהגיעו למסקנה כי הממשק תורם במידה בינונית בהשוואה לממשקים אחרים.
** מחקרים שהגיעו למסקנה שהממשק תרם למין מסוים / קבוצה טקסונומית או תפקודית מסוימת אך פגע או לא השפיע על מין אחר / קבוצה טקסונומית או תפקודית אחרת.

8. תקצירי מחקרים שבדקו את הממשק:

המקום בו נערך המחקר	הענף החקלאי במחקר	הקבוצה הטקסונומית במחקר	משך יישום הממשק	תקציר ממצאי המחקר	מקור	הערכת תרומת הממשק
ספרד	גידולי שדה-דגניים	צמחיית בר	5 שנים	דישון חנקני מפחית עושר מיני עשבוניים. הפחתת דישון חנקני יכולה לתרום לעושר מיני עשבוניים.	Armengot L., Jos[Mar[illa L., Blanco-Moreno J.M., Romero-Puente A., Sans F. X. (2010). Landscape and land use effects on weed flora in Mediterranean cereal fields. Agriculture, Ecosystems & Environment, 142 (3-4), 311-317	תורם
ספרד	גידולי שדה-חיטה	פרוקי-רגליים (חיפושיות), ציפורים	אין מידע	עושר חיפושיות מושפע שלילית מדישון בחנקן, אבל חיובית מדישון בזרחן. עושר ציפורים מושפע שלילית מדישון באשלגן.	Guerrero I., Martinez P., Morales M. B., O'ñate J. J. (2010). Influence of agricultural factors on weed carabid and bird richness Mediterranean cereal cropping system. Agriculture, Ecosystems and Environment 138, 103-108	מעורב
ספרד	גידולי שדה-דגני חורף, חיטה ושעורה	צמחיית בר	אין מידע	נבדקו שולי שדות אורגניים (כיסוח ודישון בקומפוסט או ללא דישון) מול שולי שדות קונבנציונאליים (ריסוסים ודישון כימי). בשולי שדות אורגניים ניתן למצוא יותר מינים רב שנתיים שאוהבים קרקע הדלה בחומרי הזנה, חלקם נדירים או בסיכון.	Bassa M., Boutin C., Chamorro L., Sans F. X. (2011). Effects of farming management and landscape heterogeneity on plant species composition of Mediterranean field boundaries. Agriculture, Ecosystems and Environment 141, 455-460	לא חד משמעי

הערכת תרומת הממשק	מקור	תקציר ממצאי המחקר	משך יישום הממשק	הקבוצה הטקסונומית במחקר	הענף החקלאי במחקר	המקום בו נערך המחקר
לא חד משמעי	Solomou A and Sfougaris A. (2011). Comparing conventional and organic olive groves in central Greece: plant and bird diversity and abundance. Renewable Agriculture and Food Systems 26(4), 297–316	<p>השוואה בין מטעי זיתים אורגניים וקונבנציונאליים. במטעים האורגניים היה דישון באשלגן ומלחים, ובקונבנציונאליים באמוניה חנקתית. במטעים האורגניים כיסוח צמחייה בין השורות, ובמטעים הקונבנציונאליים הדברת עשבים או חריש נגד עשבים. נמצא שיש יותר מגוון, צפיפות ותכסית של צמחי בר עשבוניים ומעוצים במטעים האורגניים לעומת הקונבנציונאליים, אך אין השפעה על מגוון וצפיפות ציפורים. לא ברור אם ההשפעה קשורה לדפוסי הדישון או לדפוסי טיפול בעשבייה.</p>	10 ו 6 שנים	צמחי בר, ציפורים	מטעים-זיתים	יוון

השארת שלפים

1. **תיאור הממשק:** השארת השלפים בקרקע לאחר קציר השדה, הימנעות מתיחוח השלפים אל הקרקע. השלפים הנותרים בשדה מספקים מזון עבור ציפורים, ויכולים לתרום למגוון הביולוגי בקרקע.

2. פעולות עיקריות:

- השארת השלפים בקרקע לאחר הקציר.

3. מספר המחקרים שבדקו את הממשק: 4.

4. מידת ההוכחה המדעית לתרומת הממשק לשמירה על מגוון ביולוגי: חלשה.

5. רלוונטי עבור:

5.1. ענף גידול חקלאי: גידולי שדה.

5.2. שמירה של קבוצות טקסונומיות (לפי סדר עוצמת ההשפעה של הממשק):

ציפורים | מגוון ביולוגי בקרקע- נמטודות.

5.3. מטרות שמירת טבע: הספקת מזון לציפורים.

6. השפעות אפשריות על התפקוד החקלאי כענף יצרני:

6.1. תרומות חיוביות אפשריות: עליה באוכלוסיית הנמטודות התורמות בקרקע (אויבים טבעיים של נמטודות טפיליות) וצמצום סחף קרקע כתוצאה מהשארת שלפים.

6.2. השפעות שליליות אפשריות: עליה בכמות של נמטודות מזיקות בקרקע, ייבוש הקרקע ואובדן הכנסות משימוש בשלפים כמזון לבע"ח (מרעה בשלפים).

7. זירוג הערכת התרומה של הממשק:

מספר מחקרים שמראים שהממשק פוגע במגוון ביולוגי/ פוגע בחקלאות	מספר מחקרים שמראים שהממשק לא תורם למגוון ביולוגי	מספר מחקרים עם תוצאות או מעורבות**	מספר מחקרים עם תוצאות לא חד משמעיות*	מספר מחקרים המראים שהממשק תורם למגוון ביולוגי	
					מחקרים בישראל
			1	3	מחקרים במדינות ים תיכוניות

* מחקרים שהגיעו לתוצאות לא מובהקות, או שבדקו מספר ממשקים יחד כ"סל" אחד, ולא ניתן לקבוע מה הוא הממשק המשפיע על מגוון ביולוגי, או שהגיעו למסקנה כי הממשק תורם במידה בינונית בהשוואה לממשקים אחרים.
** מחקרים שהגיעו למסקנה שהממשק תרם למין מסוים / קבוצה טקסונומית או תפקודית מסוימת אך פגע או לא השפיע על מין אחר / קבוצה טקסונומית או תפקודית אחרת.

8. תקצירי מחקרים שבדקו את הממשק :

הערכת תרומת הממשק	מקור	תקציר ממצאי המחקר	משך יישום הממשק	הקבוצה הטקסונומית במחקר	הענף החקלאי במחקר	המקום בו נערך המחקר
תורם	Laiolo P. (2005). Spatial and Seasonal Patterns of Bird Communities in Italian Agroecosystems. Conservation Biology 19(5), 1547 - 1556	ממשק השארת שלפים תורם מזוון לציפורים נודדות.	אין מידע	ציפורים	גידולי שדה	איטליה
תורם	Moreira F., Beja P., Morgado R., Reino L., Gordinho L., Delgado A., Borralho R. (2005). Effects of field management and landscape context on grassland wintering birds in Southern Portugal. Agriculture Ecosystems & Environment 109(s 1-2), 59-74	שלפים תורמים כמקור מזון בתקופת החורף ל-42 מיני ציפורים.	אין מידע	ציפורים	גידולי שדה	פורטוגל
תורם	Rahman L, Chan KY, Heenan DP. (2007). Impact of tillage, stubble management and crop rotation on nematode populations in a long-term field experiment. Soil & Tillage Research 95(1): 110-9.	השארת שלפים בשדה תורמת לעליה של כמות הנמטודות המועילות בקרקע (נמטודות המסייעות לדכא נמטודות טפיליות צמחים הפוגעות בגידולים).	22 שנה	מגוון ביולוגי בקרקע-נמטודות	גידולי שדה	אוסטרליה
לא חד משמעי	De Frutos A., Olea P. P., Mateo-Tomé P., Purroy F J. (2010). The role of fallow in habitat use by the Lesser Kestrel during the post-fledging period: inferring potential conservation implications from the abolition of obligatory set-aside. European Journal of Wildlife Research 56, 503-511	השארת שלפים יבשים מסייעת לשמירת בז אדום, אך במידה בינונית בהשוואה לממשקים אחרים.	אין מידע	ציפורים	גידולי שדה	ספרד

מחזור זרעים

1. תיאור הממשק: רוטציה מחזורית בין גידולי שדה שונים, כך שבשנים עוקבות מגדלים בשדה מסוים גידולים שונים, מסייעת למגוון ביולוגי בקרקע כמו נמטודות מועילות וכן למגוון ציפורים. ניתן לשלב במחזור הזרעים גם שמיטה, כך שבשנה מסוימת לא מגדלים גידולים חקלאיים בשדה.

למחזור זרעים השפעות חשובות על פרוץ הקרקע. ענייננו כאן הינו התרומה של מחזור זרעים למגוון ביולוגי, השפעות סביבתיות וחקלאיות אחרות של הממשק לא יידונו כאן.

2. פעולות עיקריות:

- שינוי סוג הגידול בתא השטח בשנים עוקבות.

- שילוב שמיטה חד שנתית במחזור הזרעים.

3. מספר המחקרים שבדקו את הממשק: 3.

4. מידת ההוכחה המדעית לתרומת הממשק לשמירה על מגוון ביולוגי: חלשה.

5. רלוונטי עבור:

5.1. ענף גידול חקלאי: גידולי שדה.

5.2. שמירה של קבוצות טקסונומיות (לפי סדר עוצמת ההשפעה של הממשק):

צמחיית בר | ציפורים.

5.3. מטרת שמירת טבע: שמירת שטח מחייה, מזון ואזור רבייה.

6. השפעות אפשריות על התפקוד החקלאי כענף יצרני:

6.1. תרומות חיוביות אפשריות: הפחתה של מחלות קרקע, יתכן סיוע בבניית חומר אורגני בקרקע, יתכן סיוע בניהול מזיקים בשדה.

6.2. השפעות שליליות אפשריות: לא ידוע.

7. דירוג הערכת התרומה של הממשק:

מספר מחקרים שמראים שהממשק פוגע במגוון ביולוגי/ פוגע בחקלאות	מספר מחקרים שמראים שהממשק לא תורם למגוון ביולוגי	מספר מחקרים עם תוצאות או מעורבות**	מספר מחקרים עם תוצאות לא חד משמעיות*	מספר מחקרים המראים שהממשק תורם למגוון ביולוגי	
					מחקרים בישראל
			2	1	מחקרים במדינות ים תיכוניות

* מחקרים שהגיעו לתוצאות לא מובהקות, או שבדקו מספר ממשקים יחד כ"סל" אחד, ולא ניתן לקבוע מה הוא הממשק המשפיע על מגוון ביולוגי, או שהגיעו למסקנה כי הממשק תורם במידה בינונית בהשוואה לממשקים אחרים.

** מחקרים שהגיעו למסקנה שהממשק תרם למין מסוים / קבוצה טקסונומית או תפקודית מסוימת אך פגע או לא השפיע על מין אחר / קבוצה טקסונומית או תפקודית אחרת.

8. תקצירי מחקרים שבדקו את הממשק :

המקום בו נערך המחקר	הענף החקלאי במחקר	הקבוצה הטקסונומית במחקר	משך יישום הממשק	תקציר ממצאי המחקר	מקור	הערכת תרומת הממשק
אוסטרליה	גידולי שדה	מגוון ביולוגי בקרקע- נמטודות	22 שנה	מחזור זרעים תורם לעליה בכמות נמטודות מועילות, המסייעות לדכא נמטודות טפיליות-צמחים שפוגעות בגידול. כאשר מגדלים בכל שנה אותו גידול- יש נוכחות גדולה יותר של נמטודות טפיליות-צמחים.	Rahman L, Chan KY, Heenan DP. (2007). Impact of tillage, stubble management and crop rotation on nematode populations in a long-term field experiment. Soil & Tillage Research 95(1): 110-9.	תורם
פורטוגל	גידולי שדה	ציפורים	אין מידע	מחזור זרעים אקסטנסיבי בגידולי דגניים (רוטציה של שנתיים שמיטה - שנתיים עיבוד) תורם להגדלת מגוון ציפורים. נבדק ביחד עם פסיפס נופי, לא ברור מה הממשק המשפיע.	Delgado A., Moreira F. (2000). Bird assemblages of an Iberian cereal steppe. Agriculture, Ecosystems and Environment 78, 65-76	לא חד משמעי
איטליה	גידולי שדה	מגוון ביולוגי בקרקע	15 שנה	מחזור זרעים של שש שנים, כאשר שתיים מהן הן שנות שמיטה שבהן מגודלת צמחיית כיסוי בלבד, בשילוב עם ממשק אי-פליחה-העלה את מגוון פרוקי הרגליים והחומר האורגני בקרקע. המחזור כלל: תירס-חיטת דרום-צמחיית כיסוי-חמניות-חיטת דרום-צמחיית כיסוי במשך 15 שנה. צמחיית הכיסוי הייתה בקיה שעירה וחרדל.	Sapkota, Tek ; Mazzoncini, Marco ; Blrberi, Paolo ; Antichi, Daniele ; Silvestri, Nicola (2012) Fifteen years of no till increase soil organic matter, microbial biomass and arthropod diversity in cover cropbased arable cropping system, Agronomy for Sustainable Development, 32(4), 853-863	לא חד משמעי

נספח 2: ממשקים חקלאיים תומכי מגוון ביולוגי בצפון אירופה- ומידת הרלוונטיות לישראל

בטבלה מוצגים הממשקים החקלאיים שנבדקו במסגרת פרויקט (British Ecological Society, 2016) conservation evidence לשמירת הטבע (תכניות חקלאיות-סביבתיות) על אמצעים לזריעה של רצועות צמחי בר המספקים זרעים לציפורים שתילה של רצועות פרחים צופניים לספק הזנה משלימה לציפורים ויונקים יצירת תלוליות לחיפושיות לא לקצור את שולי השדות (שולי השדות מעובדים, אבל אינם נקצרים) זריעה של עשב או תלתן מתחת לגידולי דגניים, והטמעה של העשב בקרקע בהמשך העונה הפחתה של השימוש בחומרים כימיים בשטחי מרעה בקרה על יונקים טורפים ודורסים

רלוונטיות לישראל	הממשק
רלוונטי	תשלום לחקלאים לכיסוי הוצאות על אמצעים לשמירת הטבע (תכניות חקלאיות-סביבתיות)
רלוונטי	זריעה של רצועות צמחי בר המספקים זרעים לציפורים
רלוונטי	שתילה של רצועות פרחים צופניים
רלוונטי. הממשק נערך בישראל בחולה (עגורים) ובבריכות דגים (שקנאים). לא נמצאו מחקרים/פרסומים מדעיים בנושא	לספק הזנה משלימה לציפורים ויונקים
רלוונטי	יצירת תלוליות לחיפושיות
רלוונטי	לא לקצור את שולי השדות (שולי השדות מעובדים, אבל אינם נקצרים)
נדרש לבדוק האם ישם בישראל- תיתכן תחרות על מים בין הגידול החקלאי לגידול העשבוני	זריעה של עשב או תלתן מתחת לגידולי דגניים, והטמעה של העשב בקרקע בהמשך העונה
לא רלוונטי. בדרך כלל לא מרססים או מדשנים שטחי מרעה בישראל	הפחתה של השימוש בחומרים כימיים בשטחי מרעה
רלוונטי	בקרה על יונקים טורפים ודורסים

נספח 3: השוואה בין גידולים ותרומתם למגוון ביולוגי - פירוט תקצירי מחקרים

מקור	תקציר ממצאי המחקר	הקבוצה הטקסונומית במחקר	הענף החקלאי במחקר	המקום בו נערך המחקר
Brambilla M., Guidali F. & Negri I. (2008). The importance of an agricultural mosaic for Cirl Buntings in Italy. Ibis 150, 628–632	למטעים השפעה שלילית על הציפור Cirl Bunting.	ציפורים	מטעים	איטליה
Buenestado F.G, Ferreras P, Delibes-Mateos M., Tortosa F.S., Blanco-Aguar J.A., Villafuerte R. (2008) Habitat selection and home range size of red-legged partridges in Spain, Agriculture, Ecosystems and Environment 126, 158-162.	עקבו אחרי התנהגות חוגלות באמצעות משדרים. חוגלות בוגרות מעדיפות שדות חרושים, שיחיות וערוצים. חוגלות צעירות נמנעות משדות חרושים. הזכרים מעדיפים שדות חרושים והנקבות- שדות עם יבולים. למנוחה החוגלות מעדיפות שדות חמוניות וסלק. הן אוהבות שטחי מרעה ושדות גדיש מושקים, נמנעות מכרמי יין וזית.	ציפורים- חוגלות	גידולי שדה, מטעים- כרמי יין וזית	ספרד
Chiatante G, Meriggi A (2016) The Importance of Rotational Crops for Biodiversity Conservation in Mediterranean Areas. PLoS ONE 11 (2): e0149323. doi: 10.1371/journal.pone.0149323	לגידולים רב שנתיים כמו: כרמי יין וזית, ומטעים השפעה שלילית על ציפורים בעיקר במשך החורף.	ציפורים	מטעים- כרמי וזיתים ויין	איטליה
Cohen M., Bilodeau C., Alexandre F., Godron M., Andrieu J., Grillsillon E., Garlatti F., Morganti A. (2015). What is the plant biodiversity in a cultural landscape? A comparative, multi-scale and interdisciplinary study in olive groves and vineyards (Mediterranean France). Agriculture, Ecosystems and Environment 212, 175–186	בכרמי זית יש עושר גדול יותר של צמחי בר, ויותר מינים מוגנים מאשר בכרמי יין.	צמחיית בר	מטעים- כרמי יין וזית	צרפת
Delgado A., Francisco Moreira F. (2002) Do wheat, barley and oats provide similar habitat and food resources for birds in cereal steppes? Agriculture, Ecosystems and Environment 93 441–446	שיבולת שועל עדיפה על שעורה שעדיפה על חיטה בהשפעה על שפע ציפורים. אין השפעה על עושר ציפורים.	ציפורים	גידולי שדה	פורטוגל
Kacar G. (2015) Biodiversity of Spider Species, interactions with horticultural crops and a new record for Turkey, Pakistan journal of zoology, vol. 47(2), pp. 545-550.	אומדן מגוון עכבישים טורפים במטעים: הדרים, אפרסמון, חרוב, אבוקדו, שקדים, שסק, תאנה, ורימון. השכיחות הגבוהה ביותר בשסק ואפרסמון.	פרוקי- רגליים (עכבישים)	מטעים	טורקיה

מקור	תקציר ממצאי המחקר	הקבוצה הטקסונומית במחקר	הענף החקלאי במחקר	המקום בו נערך המחקר
Moreno-Mateos, David ; Benayas, José M. Rey ; Pérez-Camacho, Lorenzo ; De La Montaña, Enrique ; Rebollo, Salvador ; Cayuela, Luis (2011) Effects of land use on nocturnal birds Acta Ornithologica, 46(2), 173-182	לגדייש וזיתים אין השפעה על נוכחות ציפורי לילה.	ציפורים	גידולי שדה, מטעים-כרמי יין וזית	ספרד
Moreno-Mateos, David ; Benayas, José M. Rey ; Pérez-Camacho, Lorenzo ; De La Montaña, Enrique ; Rebollo, Salvador ; Cayuela, Luis (2011) Effects of land use on nocturnal birds Acta Ornithologica, 46(2), 173-182	לכרמים השפעה שלילית על נוכחות ציפורי לילה.	ציפורים	גידולי שדה, מטעים-כרמי יין וזית	ספרד
Santilli F., Bagliacca M. & Paci G. (2015) Density and habitat use of sympatric Brown hares and European rabbits in a Mediterranean farmland area of Tuscany (Central Italy). Ethology Ecology & Evolution, 27: 2, 233-243.	ארנבון מצוי מעדיף משוכות חיות, חורשים, שדות לא מעובדים ומטעי זיתים. ארנבת חומה Brown hare מעדיפה גידולי שדה (בתי גידול פתוחים).	יונקים-ארנבים	גידולי שדה, מטעים-זיתים	איטליה
Ursua E. Serrano D. Tella J. (2005) Does land irrigation actually reduce foraging habitat for breeding lesser kestrels? The role of crop types, Biological Conservation 122 643-648.	שדות תירס אינו רצוי על ידי הבר האדום.	ציפורים	גידולי שדה	ספרד
Ursua E. Serrano D. Tella J. (2005) Does land irrigation actually reduce foraging habitat for breeding lesser kestrels? The role of crop types, Biological Conservation 122 643-648.	הבר האדום מעדיף שדות אספסת כבית גידול.	ציפורים	גידולי שדה	ספרד

מקור	תקציר ממצאי המחקר	הקבוצה הטקסונומית במחקר	הענף החקלאי במחקר	המקום בו נערך המחקר
פאר ג. קרק ס. בנימיני ד. (2005) אזורים חקלאיים בשירות הפרפרים: שימור המגוון הביולוגי בשטחים הפתוחים לאורך הגרדיאנט האקלימי בישראל. קרן נקודת ח"ן.	בשולי השדה עושר ושפע גדול של פרפרים, היורד בעומק החלקה. בחיטה הירידה מהירה, ויש מיעוט פרפרים. בזיתים (ללא חריש עמוק, ללא ריסוסים, עם כתמים טבעיים) הירידה בעושר ושפע הפרפרים הדרגתית ויש פרטים רבים. מיני פרפרים ערכיים לשמירת טבע נמצאים במטעי זיתים. במטעי זיתים פרפרים עפים במסלולים מעוקלים כמו בשטח הטבעי, בשדה חיטה במסלולים ישרים.	פרוקי-רגליים (פרפרים)	גידולי שדה, מטעים-זיתים	ישראל
נעלי ע. (2009) זיתים כפתרון בר-קיימא לבעיית השטחים החקלאים הנטושים בשפלת יהודה. חיבור לשם קבלת התואר דוקטור לפילוסופיה, אוניברסיטת חיפה.	גדיש (שלחין ובעל) מועדף לפעילות על ידי תנים בהשוואה לכרם זיתים.	יונקים-תנים	גידולי שדה-חיטה	ישראל
סקוטלסקי א. (2011) מערכות חקלאיות כאזורי חיץ ומסדרונות אקולוגיים: שימור מגוון ביולוגי באזורים חקלאיים. חיבור לשם קבלת התואר דוקטור לפילוסופיה, אוניברסיטת תל אביב.	גדיש חיטה תומך בשפע ועושר מינים של חיפושיות גבוה מאשר בטבע. צפיפות החיפושיות בשדות חיטה גבוהה מאשר בטבע. מידת השוויוניות בהרכב חברת החיפושיות בשדות חיטה נמוכה מאשר בטבע. הרכב חברת החיפושיות בשדות חיטה שונה מאשר בטבע: חיפושיות גדולות נפוצות יותר בטבע מאשר בשדות חיטה.	פרוקי-רגליים (חיפושיות)	גידולי שדה	ישראל
סקוטלסקי א. (2011) מערכות חקלאיות כאזורי חיץ ומסדרונות אקולוגיים: שימור מגוון ביולוגי באזורים חקלאיים. חיבור לשם קבלת התואר דוקטור לפילוסופיה, אוניברסיטת תל אביב.	שדות חיטה ותלתן תומכים במגוון גבוה של מיני חיפושיות בדומה לשטח טבעי, אבל הרכב החברה שונה: בשטחים טבעיים נמצאות חיפושיות גדולות ובינוניות שאינן נמצאות בשטח החקלאי.	פרוקי-רגליים (חיפושיות)	גידולי שדה-תלתן	ישראל
סקוטלסקי א. (2011) מערכות חקלאיות כאזורי חיץ ומסדרונות אקולוגיים: שימור מגוון ביולוגי באזורים חקלאיים. חיבור לשם קבלת התואר דוקטור לפילוסופיה, אוניברסיטת תל אביב.	גדיש חיטה אינו שונה בעושר המינים ושוויוניות של עכבישים משטחים טבעיים. מרבית משפחות העכבישים לא מראות זיקה ברורה לטבע או לחקלאות.	פרוקי-רגליים (עכבישים)	גידולי שדה-חיטה	ישראל
פרבולוצקי א. שלתיאל-הרפז ל. (2016), ניטור מגוון ביולוגי במערכות חקלאיות, המארג, דוח מסכם, 2016.	מטעי תפוחים הינם בית גידול ואזור פעילות חשוב לעופות, במיוחד בקיץ.	ציפורים	מטעים-תפוחים	ישראל

נספח 4: השפעות שליליות של נטישת החקלאות על מגוון ביולוגי - פירוט תקצירי

מחקרים

מקור	תקציר ממצאי המחקר	הקבוצה הטקסונומית במחקר	הענף החקלאי במחקר	המקום בו נערך המחקר
Agnoletti M. (2007) The degradation of traditional landscape in a mountain area of Tuscany during the 19th and 20th centuries: Implications for biodiversity and sustainable management Forest Ecology and Management 249 5–17.	המחקר בדק מגמות שינוי בנוף משנת 1832 עד 2020. נטישת החקלאות, במיוחד ממשק מטעי ערמונים, הביאה לירידה במגוון הנופי, צמצום של כרי יער וסגירת יערות.	מגוון נופי	מעורב-גד"ש, מטעי ערמונים, כרמי יין, מרעה, ממשק יער	איטליה
Bagella S., Caria M. C., Farris E., Rossetti I. & Filigheddu R. (2016) Traditional land uses enhanced plant biodiversity in a Mediterranean agro-silvo-pastoral system 150: 2, 201-207.	במערכת אקסטנסיבית של רעיה, גידולי שדה ונטיעות יער-הפעולות האנושיות תורמות למגוון של צמחי בר, ביחס למודל של הצמחייה הטבעית ללא מעורבות אנושית.	צמחיית בר	מעורב-גידולי שדה, מרעה ויער נטוע	איטליה
Buenestado F.G, Ferreras P, Delibes-Mateos M., Tortosa F.S., Blanco-Aguiar J.A., Villafuerte R. (2008) Habitat selection and home range size of red-legged partridges in Spain, Agriculture, Ecosystems and Environment 126, 158-162.	המחקר עקבו אחרי התנהגות חוגלות באמצעות משדרים. חוגלות בוגרות מעדיפות שדות חרושים, שיחיות וערוצים. חוגלות צעירות נמנעות משדות חרושים. הזכרים מעדיפים שדות חרושים והנקבות- שדות עם יבולים. למנוחה החוגלות מעדיפות שדות חמוניות וסלק.	ציפורים-חוגלות	גידולי שדה, מטעים-כרמי יין וזית	ספרד
Clavero M. & Brotons L.(2010) Functional homogenization of bird communities along habitat gradient 19, 684–696.	בדקו השפעה של שטחים טבעיים וסוגים שונים של שטחים חקלאיים (גד"ש בעל והשקיה, מטעי בעל) על נוכחות ציפורים מתמחות ונדירות. בשטחים חקלאיים מצאו יותר ציפורים מתמחות ומינים נדירים מאשר בשטחי יער.	ציפורים	גידולי שדה; מטעים	ספרד

מקור	תקציר ממצאי המחקר	הקבוצה הטקסונומית במחקר	הענף החקלאי במחקר	המקום בו נערך המחקר
Delibes-Mateos M., Farfa'n M. A., Olivero J., Ma'rquez L. A., Vargas J. M. (2009). Long term changes in game species over a long period of transformation in the Iberian Mediterranean landscape. Environmental Management 43: 1256–1268.	השוואה של התפרוסת הגיאוגרפית של יונקים גדולים וקטנים בשנות ה-60 ובשנות ה-90 של המאה ה-20. בשנות ה-60 יונקים גדולים וקטנים חיו באותם אזורים, ובשנות ה-90 היו יונקים הגדולים התרכזו באזורים הרריים, והיונקים הקטנים אינם באזורים הרריים וגם לא בעמקים בחקלאות אינטנסיבית. משערים שזה קשור לנטישת החקלאות הזעירה בהרים: בשנות ה-60 ההרים אופיינו בפסיפס של שטחי מרעה, עיבודים ושטחים טבעיים ובשנות ה-90 החקלאות ננטשה והחורשים נהיו סבוכים וסגורים. משערים שיתכן שההבדל קשור גם בשינוי בדפוסי הצייד.	יונקים	גידולי שדה	ספרד
Genghini M. and Capizzi D. (2005) Habitat improvement and effects on brown hare Lepus europaeus and roe deer Capreolus capreolus: a case study in northern Italy Wildlife Biology, 11(4): 319-329.	ארנבים וצבאים מעדיפים לפעול באזורי מרעה / משוכות נטועות / גידולי שדה אקסטנסיביים ונמנעים משדות שאינם מעובדים (שדות שנטשו).	יונקים- ארנבים ואיילי כרמל roe deer	גידולי שדה	איטליה
Preiss E. Martin J., Debussche M. (1997). Rural depopulation and recent landscape changes in a Mediterranean region: Consequences to the breeding avifauna. Landscape Ecology. 12 (1) 51-61.	המחקר בדק את מאפייני הצמחייה והציפורים במרחב המאופיין כפסיפס של שטחים מעובדים, מרעה, שיחיה ויערות, ב-1978 וב-1992. לאורך זמן, תכסית היערות עלתה משמעותית, ובתי גידול פתוחים נעלמו, קשור כנראה לירידה באוכלוסייה הכפרית ובחקלאות. שפע ציפורי השטח הפתוח ירד, ושפע ציפורי היערות עלה.	ציפורים	מעורב	צרפת
Ray P. (2011) Preserving frugivorous birds in agro-ecosystems: lessons from Spanish olive orchards. Journal of Applied Ecology. 48, 228–237.	כדי שציפורים יוכלו לשרוד במטעים חקלאיים הן צריכות שיהיו להם המאפיינים הבאים: יכולת לזהות שינויים בזמינות הפירות (קטיף); תזונה שיכולה להיות מבוססת על מגוון קטן יחסית של פירות, כפי שקיים במטעים חקלאיים; יכולת להתמודד עם פירות גדולים יחסית, כמקובל בחקלאות; ויכולת להתמודד עם בתי גידול פשוטים יחסית כמו מטעים חקלאיים.	ציפורים	מטעים-זיתים	ספרד

מקור	תקציר ממצאי המחקר	הקבוצה הטקסונומית במחקר	הענף החקלאי במחקר	המקום בו נערך המחקר
Ray P. (1995) Spatio-temporal variation in fruit and frugivorous bird abundance in olive orchards. Ecology, Vol. 76, No. 5, pp. 1625-1635	החוקר טוען כי למטעי זיתים תפקיד חשוב בשמירה על אוכלוסיות ציפורים אוכלות-פירות באזורי אקלים ים תיכוני, בגלל השונות בזמני הבשלת הפרי במטעים שונים, המאפשרת רציפות של אספקת מזון לאורך השנה. הציפורים הנפוצות במטעי זיתים הם סבכי וקיכלי, והן יודעות לזהות היכן יש זיתים הזמינים לתזונה ולהתרחק ממטעים שנקטפו. כושר הזיהוי הזה מאפשר להן לשרוד בשטחים חקלאיים, ציפורים שלא מסוגלות לכך- שורדות פחות טוב.	ציפורים	מטעים-זיתים	ספרד
Scozzafava S, De Sanctis A. (2006). Exploring the effects of land abandonment on habitat structures and on habitat suitability for three passerine species in a highland area of Central Italy. Landscape and Urban Planning 75(1), 23-33.	במחקר נבדקו השינויים בנוף לאורך 40 שנה מ-1954 עד 1994. השינוי הבולט היה התרחבות החורשים ושיחיות על חשבון פסיפס חקלאי, ובאזורים שעדיין מעובדים- העלמות עצים ושיחים ופחות מורכבות מבנית. דרורים קשורים למשוכות חיות, קרקעות מעובדות ללא פליחה, שיחים ועצים. החוקרים מסיקים שנטישת החקלאות תתבטא בהקטנת בתי הגידול לציפורים.	ציפורים-דרורים	מעורב	איטליה
Siebert S. (2004) Traditional Agriculture and the Conservation of Biological Diversity in Crete, Greece. International Journal of Agricultural Sustainability, 2 (2) 109-117.	נבדקו מגוון צמחיית הבר והציפורים בשטחים שהוגדרו כחקלאות מסורתית: מטעי זיתים וערמונים עתיקים, שדות קטנים של דגניים וכרמי יין, ומרעה אקסטנסיבי. נמצאו 83 מיני צמחים מקומיים ו-19 מיני ציפורים. החוקרים טוענים כי שמירה של צמחיית הבר והציפורים תלוי בשמירת דפוסי החקלאות המסורתיים.	צמחיית בר, ציפורים	גידולי שדה; מטעים-זיתים, כרמי יין, ערמונים	יוון
Sirami C. Brotons L. Burfield I. Fonderflick J. & Martin J. (2008) Is land abandonment having an impact on biodiversity? A meta-analytical approach to bird distribution changes in the north-western Mediterranean. Biological Conservation, 141 450-459.	נבדקו מגמות בציפורים באזור צפון-מערב הים התיכון. נמצאה עליה בציפורים של חורש ויער, ובציפורים מקננות, האופייניות לצפון אירופה. נמצאה ירידה בציפורי המשק, במיוחד ציפורי משק נודדות. החוקרים סבורים כי מגמות אלו קשורות בנטישת החקלאות באזור.	ציפורים	מעורב	צפון-מערב הים התיכון
Tella J. L., Forero, M. G. Hiraldo, F., Donazar, J. A. (1998). Conflicts between lesser kestrel conservation and European agricultural policies. Conservation Biology, 12(3), 593-604.	ממשק שולי שדות ודג"ש דגנים תורם כאזור טריפה לבז אדום בהשוואה לשטחים נטושים וחורש.	ציפורים	גידולי שדה	ספרד

מקור	תקציר ממצאי המחקר	הקבוצה הטקסונומית במחקר	הענף החקלאי במחקר	המקום בו נערך המחקר
Tsiakiris R., Stara K., Pantis J., Sgardelis S. (2009). Microhabitat Selection by Three Common Bird Species of Montane Farmlands in Northern Greece. Environmental Management 44, 874–887.	הציפורים: red-backed shrike, גבתון עפרוני וסבכי קוצים מעדיפות אזורים בהם יש הרבה שטחי מרעה פתוחים, ומעט שיחיות וחורש, שדות מעובדים ודרכי עפר. Red-backed shrike זקוק לגדרות ואזורי שריפה עונתית. כדי לשמור על המינים הללו צריך למנוע את התפשטות השיחיה, באמצעות פעילות חקלאית ורעיה.	ציפורים	מעורב	יוון
Suarez-Seoane S., Osborne P. E., Baudry J. (2002). Responses of birds of different biogeographic origins to agricultural land abandonment in northern Spain. Biological Conservation 105, 333-344	נטישת שטחים חקלאים אינה תורמת לשמירת מגוון ביולוגי של ציפורים.	ציפורים	מעורב	ספרד
Sanchez-Zapata J.A. Anadon J.D. Carrete M. Gimenez A. Navarro J. Villacorta C. Botella F. (2005) Breeding waterbirds in relation to artificial pond attributes: implications for the design of irrigation facilities, Biodiversity and Conservation 14: 1627-1639.	מאגרי מים להשקיה משמשים למנוחה והתרבות של 22 מיני עופות מים. חלקם פעילים יותר במאגרי מים מלאכותיים מאשר באזורי ביצה טבעיים סמוכים. חומרי הבניה, צמחייה סביב המאגר וגודל המאגר משפיעים על פעילות העופות.	ציפורים- ציפורי מים	מעורב	ספרד
פרבולוצקי א. שלתיאל-הרפז ל. (2016), ניטור מגוון ביולוגי במערכות חקלאיות, המארג, דוח מסכם, 2016.	למטעים תפקיד חשוב בהספקת מזון בעונת הקיץ היבשה בה יש מיעוט פירות וחרקים בשטחים הטבעיים, דבר המוביל למגוון גדול יותר של ציפורים בשטח החקלאי.	ציפורים	מטעים- תפוחים	ישראל

נספח 5: ממשקים משולבים תומכי מגוון ביולוגי

בחלק מהמחקרים שנסקרו בעבודה זו, נבדקו "סלים" של ממשקים תומכי מגוון ביולוגי הכוללים מספר פעולות. לשם דוגמא: חקלאות אורגנית כוללת שילוב של ממשקים שונים- כיסוח עשביה במקום ריסוס, דישון בקומפוסט במקום בדשן כימי, הדברה באמצעות אויבים טבעיים או מלכודות מכניות במקום בחומרים כימיים ועוד. במחקרים שבודקים ממשקים משולבים כאלו, קשה לדעת מה היא פעולת הממשק הספציפית המשפיעה על מגוון ביולוגי. בסקירה הכללית ניסינו להפריד את הממשקים המשולבים לפעולות ממשק שונות. בנספח זה אנחנו מציגים את הממשקים המשולבים כ"סל" כולל.

מקור	השפעה	פעולות	שם הסל
Bassa M., Boutin C., Chamorro L., Sans F. X. (2011). Effects of farming management and landscape heterogeneity on plant species composition of Mediterranean field boundaries. <i>Agriculture, Ecosystems and Environment</i> 141, 455-460	נבדקו שולי שדות אורגנים (כיסוח ודישון בקומפוסט) מול שולי שדות קונבנציונאליים (ריסוסים ודישון כימי). בשולי שדות שלא מדשנים אותם ניתן למצוא יותר מינים רב שנתיים שאוהבים קרקע הדלה בחומרי הזנה, חלקם נדירים או בסיכון.	כיסוח שוליים ודישון בקומפוסט	
Solomou A. and Sfougaris A. (2011). Comparing conventional and organic olive groves in central Greece: plant and bird diversity and abundance. <i>Renewable Agriculture and Food Systems</i> 26(4), 297-316	נמצא שיש יותר מגוון, צפיפות ותכסית של צמחי בר עשבוניים ומעוצים במטעים האורגניים לעומת הקונבנציונאליים, אך אין השפעה על מגוון וצפיפות ציפורים.	<ul style="list-style-type: none"> שימוש בשיטות מכניות וביולוגיות מניעת השימוש בכימיקלים פעולות להעלות מגוון ביולוגי 	אורגני/ הדברה אורגנית
Bouvier Jean- Charles, Ricci Beoit, Agerberg Julia, Lavigne Claire (2011) Apple orchard pest control strategies affect bird communities in southeastern France, <i>Environmental Toxicology and chemistry</i> , 30, 1, 212-219.	נמצא שבמטעים בהדברה אורגנית כל מדדי המגוון של ציפורים גבוהים יותר, במיוחד בנוגע לציפורים אוכלות חרקים (פחות בנוגע לציפורים אוכלות גרעינים).	ללא שימוש בחומרי דשן והדברה סינטטיים כלל	
Dib H., Sauphanor B., Capowiez Y. (2016) Effect of management strategies on arthropod communities in the colonies of rosy apple aphid, <i>Dysaphis plantaginea Passerini</i> (Hemiptera: Aphididae) in south-eastern France <i>Agriculture, Ecosystems and Environment</i> , 216, 203-206.	מניעת שימוש בקוטלי חרקים תורמת למגוון של אויבים טבעיים. במטעי תפוחים בממשק אורגני היו יותר אויבים טבעיים ואוכלוסייה קטנה יותר של כנימות.	ללא שימוש בחומרי הדברה סינטטיים כלל	

מקור	השפעה	פעולות	שם הסל
Marliac G., Mazzia C., Pasquet A., Cornic JF, Hedde M., Capowicz Y. (2016) Management diversity within organic production influences epigeal spider communities in apple orchards, Agriculture, Ecosystems and Environment, 216, 73–81.	מראה מגוון הגבוה של עכבישי epigeal spiders.	שימוש ברשתות להגנה פיסית הפחתה בריסוסים	
Petit S., Munier-Jolain, N., Bretagnolle V., Bockstaller C., Gaba S., Cordeau S., Lechenet, M., Mlziire D., Colbach N. (2015). Ecological Intensification Through Pesticide Reduction: Weed Control, Weed Biodiversity and Sustainability in Arable Farming. Environmental Management, 56(5),1078-1090	שינוי ממשק ניהול העשבייה, והפחתה בריסוסים קוטלי עשבים משפיע בחיוב על מגוון של עשבים וכן אינו משפיע לרעה על יצרנות השדה.	הפחתת ריסוסים הפחתה בפליחה כיסוח עשבים מכני	
Sorribas J., González S., Domínguez-Gento A. & Vercher R. (2016). Abundance, movements and biodiversity of flying predatory insects in crop and non-crop agroecosystems. Agronomy for Sustainable Development 36, 34	שילוב הפעולות במטעים תומכים במגוון הגבוה ביותר של חרקים טורפים (אויבים טבעיים).	הפחתת ריסוסים משוחות חיות צמחיית כיסוי	
Bouvier Jean- Charles, Ricci Beoit, Agerberg Julia, Lavigne Claire (2011) Apple orchard pest control strategies affect bird communities in southeastern France, Environmental Toxicology and chemistry, 30, 1, 212-219.	נמצא שבמטעים בהדברה IPM מדדי המגוון של ציפורים גבוהה מקונבנציונאלי ונמוך ממשק אורגני.	שימוש בפרומנים לבלבול ושימוש ממופחת בחומרי הדברה כימים	
Dib H., Sauphanor B., Capowicz Y. (2016) Effect of management strategies on arthropod communities in the colonies of rosy apple aphid, Dysaphis plantaginea Passerini (Hemiptera: Aphididae) in south-eastern France Agriculture. Ecosystems and Environment, 216, 203–206.	הפחתה שימוש בקוטלי חרקים תורמת למגוון של אויבים טבעיים. במטעים בממשק הדברה משולבת היו יותר אויבים טבעיים מאשר בממשק קונבנציונאלי	שימוש מופחת בחומרי הדברה כימיים	הדברה משולבת

שם הסל	פעולות	השפעה	מקור
הדברה אורגנית והדברה משולבת	הדברה מופחתת או ללא הדברה בשילוב עם משוכות חיות – עצים ושיחיים	משפיעים באופן חיובי על מגוון וצפיפות חברות ציפורים בעיקר אוכלות חרקים	Genghini, M ; Gellini, S ; Gustin, M (2006) Organic and integrated agriculture effect on birds in Italy. Biodiversity & Conservation, 15(9), 3077-3094
ביו-דינמי	10% שטח מוקדש לשימור מגוון ביולוגי-הפחתה בריסוסים-גידולי כיסוי גבוה - מסוכות חיות-שימוש בתכשירים צמחיים לבריאות הצמח והקרקע	ממשק ביודינמי מראה מגוון הגבוה ביותר של עכבישי epigeal spiders.	Marliac G., Mazzia C., Pasquet A., Cornic JF, Hedde M., Capowiez Y. (2016) Management diversity within organic production influences epigeal spider communities in apple orchards, Agriculture, Ecosystems and Environment, 216, 73–81.
ממשק משולב	הפסקת ריסוסים ועשייה מקומית	במטע מנדרינה, הוביל הממשק למגוון אלפא (מקומי) גובה וכן מגוון גמא (מרחבי) גבוהה. נמדדו מדדי הרכב חברת העשבונים ופונקציונאליות החברה.	Teresa Mas M., Poggio S. L., Verdu A. M.C. (2007). Weed community structure of mandarin orchards under conventional and integrated management in northern Spain. Agriculture, Ecosystems and Environment 119, 305–310

נספח 6: מחקרים נוספים של חוקרים בישראל

הטבלה הבאה מציגה עבודות שנערכו או נערכות על ידי חוקרים ישראלים בתחום של חקלאות וסביבה. לא כללנו את העבודות הללו בבסיס המידע בגלל אחת משתי הסיבות הבאות:

1. המחקרים עודם בעבודה, ולעת עתה לא פורסמו תוצאות. יש לעקוב אחר התקדמות המחקר, ולצרף אותו לבסיס המידע לאחר שיושלם. לדוגמא: המחקר של דרור מינץ על מיקרו-אורגניזם בקרקע.
2. המחקר נערך על מגוון ביולוגי בחקלאות, אבל לא נבחנה בו השפעת ממשקים חקלאיים על מגוון ביולוגי. לשם דוגמא: מחקריו של כרמי קורין על השימוש בעטלפים כמדבירים חקלאיים: המחקר עוסק בשימוש בבעל חיים מהטבע לטובת החקלאי, ולא באופנים בהם ממשקים חקלאיים שונים מסייעים או פוגעים בשמירה על המגוון ביולוגי.

שם החוקר	הענף החקלאי במחקר	הקבוצה הטקסונומית במחקר	תקציר ממצאי המחקר	מקור
כרמי קורין	גדייש-כותנה	עטלפים	המחקר עסק בהבנת חשיבותם ותפקודם של עטלפי חרקים בחקלאות ובחינת ממשק ידיותי לעטלפים בשדות כותנה.	טרם פורסם (עושר ופעילות עטלפי חרקים בשדות כותנה בשפלת יהודה ובעמק חפר - מצגת)
דרור מינץ	חיטה	בקטריות בקרקע	השפעות סביבתיות של פליחת קרקע (כימיה ופיזיקה של הקרקע, עשבייה, פרוקי-רגליים, יבול). נבדקו הרכב ופעילות חברת החיידקים בקרקע.	טרם פורסם
יואב מוטרן	כללי	תנשמות ובזים	ביולוגיית הקינון של התנשמת, הרכב מזונה, תחומי השיטוט שלה והשפעתה על המכרסמים ועל היבול החקלאי. אוכלוסיות גדולות וקבועות של תנשמות יכולות להתבסס סביב תיבות קינון מלאכותיות ולשמש מדביר ביולוגי של מכרסמים. בהמשך לכך, הופחת באופן משמעותי השימוש ברעל נגד מכרסמים בשדות הארץ. הפחתה זו מלווה בניטור ובמעקב אחר אוכלוסיות המכרסמים כדי לוודא שהן אינן גדלות יתר על המידה בעקבות המעבר לממשק ההדברה הביולוגית. ואכן, אוכלוסיות אלה אינן גדלות באופן חריג, ותנודותיהן מווסתות במידה גבוהה על-ידי העופות הטורפים.	מוטרן י, לשם י, אביאל ש, ואחרים. 2010. השימוש בתנשמות ובבזים כמדבירים ביולוגיים בחקלאות. תל-אביב: החברה להגנת הטבע, משרד החקלאות ופיתוח הכפר והמשרד להגנת הסביבה.
יואב מוטרן	כללי	תנשמות ובזים	שימוש בעופות דורסים (תנשמות ובזים) הביא לירידה של 50-90% בשימוש בכימיקלים רעילים בשדות בישראל. מסקר שנערך ב-2014 עולה כי קיים קשר ישיר בין מספר תיבות הקינון הממוקמות בשטחים החקלאיים ובין ירידה בהיתרי השימוש בחומר ההדברה רוש-80 (חומר הדברה רעיל במיוחד והיחיד המותר לשימוש בישראל נגד מכרסמים בגידולי שדה ומטעים).	לשם י, צ'רטר מ, מוטרן י, פלג א, אלון ד, מירוס ק, אביאל ש, נתן מ, ניר ס, שמשון א, חביב ר, רותם ג, דרואשה ס ורולין א. 2015. המיזם הלאומי לשימוש בתנשמות ובבזים כמדבירים ביולוגיים בחקלאות, סיכום שמונה שנות פעילות 2008-2015. תל-אביב: החברה להגנת הטבע, משרד החקלאות ופיתוח הכפר והמשרד להגנת הסביבה.

ביבליוגרפיה

מפורטים כאן המקורות המוזכרים בפרקי המבוא של העבודה. המקורות ששימשו לזיהוי ממשקים תומכי המגוון ביולוגי מפורטים בכרטיסי הממשק הרלוונטיים.

Barral, M. P., Joshi M. R. B., Paula M., Nestor O. M. 2015. *Quantifying the impacts of ecological restoration on biodiversity and ecosystem services in agroecosystems: A global meta-analysis.* Agriculture, Ecosystems and Environment, 202 (2015) 223–231, 2015, Agriculture, Ecosystems and Environment, 223–231.

Batary, P., Dicks, L. V., Kleijn, D., & Sutherland, W. J. 2015. *The role of agri-environment schemes in conservation and environmental management.* Conservation Biology, 29(4), 1006-1016.

British Ecological Society. 2016. Conservation Evidence. *Conservation Evidence.* [Online] 09 06, 2016. [Cited: 09 06, 2016.] <http://www.conservationevidence.com/>.

Brussaard, L., Caron, P., Campbell, B., Lipper, L., Mainka, S., Rabbinge, R., & Pulleman, M. 2010. *Reconciling biodiversity conservation and food security: scientific challenges for a new agriculture.* Current opinion in Environmental sustainability, 2(1), 34-42.

Convention on Biological Diversity. 2016. Aichi Biodiversity Targets. *Convention on Biological Diversity.* [Online] 2016. [Cited: 11 23, 2016.] <https://www.cbd.int/sp/targets/>.

Dicks, L. V., Baude, M., Roberts, S. P., Phillips, J., Green, M., & Carvell, C. 2015. *How much flower-rich habitat is enough for wild pollinators? Answering a key policy question with incomplete knowledge.* Ecological entomology, 40(S1), 22-35.

EFNCP. 2016. High nature value farming. *European Forum on Nature Conservation and Pastoralism.* [Online] 2016. [Cited: 11 23, 2016.] <http://www.high-nature-value-farming.eu/>.

Fischer, C., Thies, C., & Tschardtke, T. 2011. *Small mammals in agricultural landscapes: Opposing responses to farming practices and landscape complexity.* Biological conservation, 1130-1136.

Heard, M. S., Carvell, C., Carreck, N. L., Rothery, P., Osborne, J. L., & Bourke, A. F. G. 2007. *Landscape context not patch size determines bumble-bee density on flower mixtures sown for agri-environment schemes.* Biology Letters, 3(6), 638-641.

Jachowski, D.S., Slotow, R. and Millsbaugh, J.J. 2014. *Good virtual fences make good neighbors: opportunities for conservation.* Animal Conservation. 2014, Vol. 17, 187-196.

Jackson, L. E., Pulleman, M. M., Brussaard, L., Bawa, K. S., Brown, G. G., Cardoso, I. M., de Ruiter P.C., Garcia-Barrios L., Hollander A.D., Lavelle P., Ouedraogo, E., Pascual U., Setty S., Smukler S. M., Tschardtke T., and Van Noordwijk M. 2012. *Social-ecological and regional*

adaptation of agrobiodiversity management across a global set of research regions. Global environmental change, 22(3), 623-639.

Kay G. 2016. *Scaling the benefits of agri-environment schemes for biodiversity*, in Ansell D., Gibson F. & Salt D. (eds.) *Learning from agri-environment schemes in Australia: Investing in biodiversity and other ecosystem services on farms*, ANU Press, The Australian National University, Canberra, Australia.

Kleijn, D., Berendse, F., Smit, R., & Gillissen, N. 2001. *Agri-environment schemes do not effectively protect biodiversity in Dutch agricultural landscapes.* *Nature*, 413(6857), 723.

Mccracken, D. , et al. 2012. *Improving the farmland biodiversity value of riparian buffer strips: conflicts and compromises.* *Journal of Environmental Quality*. 2012, Vol. 41, 2, 355-363.

OECD. 2017. *Working party on biodiversity, water and ecosystems: Scoping the project on biodiversity, ecosystems and agriculture 21-22 February 2017.* s.l. : OECD.

OECD. 2015. *Fostering green growth in agriculture: the role of training, advisory services and extension initiatives.*

Salafsky N., Salzer D., Stattersfield A.J., Hilton-Taylor C., Neugarten R., Butchart S. H.M., Collen B., Cox N., Master L.L O'Connor S. Wilkie D. 2007. *A Standard Lexicon for Biodiversity Conservation: Unified Classifications of Threats and Actions.* *Conservation Biology*.

Schmidt, M., I. Roschewitz, C. Thies, T. 2005. *Differential effects of landscape and management on diversity and density of ground-dwelling farmland spiders.* *Journal of Applied Ecology*, 281-287.

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.

Sokosa, Christos K., Andreas P. Mamolosa, Kiriaki L. Kalburtji, Periklis K. Birtsas. 2013. *Farming and wildlife in Mediterranean agroecosystems.* 2013, *Journal for Nature Conservation*, 81-92.

Sutherland, W. J., et al. 2015. *What works in conservation* : Cambridge, UK: Open Book Publishers.

אמדור, ל. 2009. *חקלאות בשירות הסביבה תגמול חקלאים עבור יצירת ערכים נופיים וסביבתיים בדרך של מכרז פרויקט במועצה האזורית מגידו ירושלים : קרן נקודת ח"ן.*

בנדס-יעקב, א. וחוב' 2015. *עמדות חקלאים על עשייה סביבתית. ירושלים : נקודת ח"ן.*

גביש, ק., אמדור, ל., ו לוי, א. 2016. *חקלאות תומכת סביבה בגולן. ירושלים : קרן נקודת ח"ן.*

דולב, ע. וחוב' 2011. *שטחים חקלאיים כתשתי לתפוצת אורגניזמים : מהו הערך של ענפי החקלאות השונים לקישוריות המגוון הביולוגי במרחב ?רמת הנדיב : נקודת ח"ן.*

המשרד להגנת הסביבה. 2010. *התכנית הלאומית למגוון ביולוגי בישראל. ירושלים : המשרד להגנת הסביבה.*

משרד החקלאות ופיתוח הכפר. 2010. אסטרטגיה לפיתוח בר קיימא במשרד החקלאות ופיתוח הכפר. בית דגן : משרד החקלאות ופיתוח הכפר.

משרד החקלאות ופיתוח הכפר. 2014. מסמך מדיניות תכנון החקלאות והכפר בישראל. בית דגן : הרשות לתכנון, משרד החקלאות ופיתוח הכפר.
http://www.moag.gov.il/agri/yhidotmisrad/reshut_technun/technun_kafri/tochnit_leumit/default.htm, 2014.

סגרה ה., כרמל י., סגולי מ., צ'צ'יק ע. ושוורץ א. 2016. עלות מול תועלת של ממשק שולי שדות בעמק חרוד, דו"ח התקדמות, קרן נקודת ח"ן.

סקוטלסקי, א. 2009. מסדרונות אקולוגיים באזורים חקלאיים : עקרונות לתכנון ולממשק חקלאי. קרן נקודת ח"ן.

רותם, ד. 2014. השפעת גידור על שטחים פתוחים מדיניות והמלצות לפעולה. ירושלים : רטי"ג.

שורק, מ. ופרבולוצקי, א. 2016. דו"ח מצב הטבע בישראל. תל אביב : המארג, מוזיאון הטבע ע"ש שטיינהרדט, אוניברסיטת תל אביב.