



ממשקים חקלאיים תומכי מגוון ביולוגי בגידולי שדה ובנותנה

דו"ח מסכם | אוגוסט 2022



חברי ועדת היגוי

מועצת הכותנה | יזהר לנדאו, יונתן ספנסר, מיכל אקסלרוד
המשרד להגנת הסביבה | תמר רביב, אנה טרכטנברוט
משרד החקלאות | צפירי גרינהוט, עופר גורן, אבירם ג'ונסון
החברה להגנת הטבע | ליהי ברקן, אלון רוטשילד
ארגון מגדלי הדרום | אורי לוי
מנהלי הפרויקט | גיא רותם, יעל ברנר

תודות: מנהלי הגד"שים בפרויקט - יגב קילמן-צבר קמה, דותן דרור - אור"ן, איתן אביבי ואמיר - הזורע

SPNI would like to thank the Common Sense Fund and the Myers fund for their generous support.

tevabiz.org.il

טבעיז הוא שיתוף פעולה ייחודי בין המגזר העסקי, החברה האזרחית באמצעות החברה להגנת הטבע (ע"ר) וגורמי הממשלה (המשרד להגנת הסביבה ורשות הטבע והגנים). במסגרת המיזם, הפועל מזה עשר שנים, בוצעו עד כה 17 פרויקטים עם 13 חברות מובילות בישראל. המיזם מייצר תהליך יעוץ אסטרטגי המתכלל צרכים ובעלי עניין מהצד העסקי, הרגולטורי ומצד הסביבה, ומנגיש לחברה סט כלים ונהלים אופרטיביים לשיפור הממשק בין החברה העסקית ובין הטבע ומחזיקי העניין שלו.

תמונות שער:

ימין: זריעת צומח כיסוי לאורך תעלה בגד"ש הזורע לצורך צמצום סחף הקרקע. צילום: אמיר אגסי | שמאל מלמעלה למטה: שיח הכותנה. צילום מועצת הכותנה | משארי שדה בין השטחים החקלאיים, גד"ש אורן. צילום יעל ברנר | השבה של בלוטה פלישתית - מין בסכנת הכחדה - למשארי שדה בגד"ש אורן. צילום יונתן ספנסר
עיצוב: מיטל מנחם | we amor

כל הזכויות שמורות לחברה להגנת הטבע (ע"ר), המשרד להגנת הסביבה ומועצת הכותנה.

אוגוסט 2022.

תוכן עניינים

עיקרי הדברים

1. רקע

1.1 מועצת הכותנה

1.2 גידול הכותנה

1.3 השפעת גידולי הכותנה על המגוון הביולוגי

1.4 מחויבות מועצת הכותנה לשמירה על המגוון הביולוגי

1.5 הצורך ביישום ממשקים תומכי מגוון ביולוגי בשטחי גידול הכותנה

1.6 תהליך בחירת השטחים בהם התמקד הפרויקט

2. עיקרי ההמלצות

2.1 שימור צמחיה טבעית במשארי שדה

2.2 שיקום והשבה של צומח בסכנת הכחדה

2.3 צמצום סחף קרקע בערוצוני זרימה בשטחים חקלאיים

2.4 צמצום סחף קרקע בתעלות ניקוז בשטחים חקלאיים

3. פיילוטים - ניסויי שדה

פיילוט 1 - צמצום סחף הקרקע בערוצונים הממוקמים בתוך חלקות הגד"ש

פיילוט 2 - צמצום סחף קרקע בתעלות ניקוז בשטחים חקלאיים

פיילוט 3 - שימור ושיפור הצמחייה המקומית במשארי השדה בשטח החקלאי

פיילוט 4 - השבה של מינים בסכנת הכחדה למשארי השדה בשטח החקלאי

4. תהליך הטמעה

5. תכניות עבודה והערכה כלכלית

א. תכנית עבודה להשבת הבלוטה הפלישתית - מין בסכנת הכחדה

ב. תכנית עבודה להמשך טיפול בסחף בערוצונים-גד"ש צבר-קמה

ג. תכנית עבודה להמשך טיפול בתעלות ניקוז בגד"ש הזורע

נספחים

נספח 1: ממשקים חקלאיים תומכי סביבה

נספח 2: שימור קרקע בשטחי גד"ש

נספח 3: האבקה

נספח 4: פרוטוקול לתמיכה במגוון ביולוגי במשארי שדה בשטחים חקלאיים

נספח 5: פרוטוקול להשבת מינים בסכנת הכחדה

נספח 6: פרוטוקול צמצום סחף קרקע בערוצונים בחלקות חקלאיות

נספח 7: פרוטוקול צמצום סחף קרקע ותמיכה במגוון ביולוגי בתעלות בשטחים חקלאיים

רשימת ספרות

עיקרי הדברים

01

לגידולי שדה ככלל ולגידול הכותנה בפרט ישנן השפעות רבות ונרחבות על המגוון הביולוגי בשטחם ובסביבתם, ביניהן: שינוי של הסביבה האקולוגית הטבעית, שימוש רחב בחומרי הדברה ודישון הזולגים אל המערכת הטבעית ועיבוד קרקע אינטנסיבי הגורם להפרה ופגיעה בפוריות ויציבות הקרקע לאורך שנים.

02

מועצת הכותנה הצטרפה ל (BC better cotton) - במטרה לקדם את מכירותיה על ידי עמידה בתקני קיימות גלובליים, ובין היתר את פיתוח הנושא הסביבתי בענף הכותנה תוך עמידה בסטנדרטים עולמיים לשמירה על המגוון הביולוגי.

03

מטרת פרויקט זה היא פיתוח כלים לניהול שטחי גז"ש תומכי מגוון ביולוגי, המשמרים ערך כלכלי עבור החקלאי ומועצת הכותנה יחד עם ערך אקולוגי עבור שמירת הטבע והסביבה.

04

במסגרת הפרויקט בוצעו **ארבעה פיילוטים בשלושה גד"שים שונים** על מנת לבחון ממשקים שונים לניהול סביבתי יותר של השטחים החקלאיים.

05

הממשקים שנבחרו הם: שימור צמחיה טבעית בשוליי השדה והשבת מינים בסכנת הכחדה (גד"ש אורן מערב הנגב), צמצום סחף קרקע בערוצוני זרימה בשטחים חקלאיים באמצעות צמחי כיסוי (גד"ש צבר קמה, שפלת יהודה) וצמצום סחף קרקע בתעלות ניקוז בשטחים חקלאיים באמצעות צמחי כיסוי (גד"ש הזורע, עמק יזרעאל).

06

תוצאות הפיילוטים הראו:

- **הצלחה בצמצום סחף הקרקע וחסכון כלכלי עבור החקלאי** אשר אינו נדרש להסדרת השטח באמצעות כלים כבדים לקראת העונה הבאה. מועצת הכותנה מרחיבה את הפיילוט לערוצים נוספים בשפלת יהודה במהלך שנת 2022.
- **פוטנציאל גבוה להשבה של המין בלוטה פלישתית, הנמצא בסכנת הכחדה**, למשארי השדה הקיימים בשולי השטח החקלאי, ושמירה משופרת על מרחב חיץ בין השטח החקלאי לבין שמורת הטבע הסמוכה. מועצת הכותנה לקחה על עצמה את המשך ההשבה של מין זה לחמישה אתרים נוספים במשארי השדה בגד"ש אורן בשנת 2022.

07

על פי תוצאות הפיילוטים **גובשו פרוטוקולים אשר יסייעו בהמשך למגדלים** ליישם את ההמלצות במסמך זה לניהול תומך מגוון ביולוגי בשטחי הגד"ש.

08

מועצת הכותנה ממשיכה בתהליך על מנת **ללמוד ולדייק את הפרוטוקולים ולהטמיעם בתקן ייצור הכותנה הישראלית אשר תואם את העקרונות של ה-BC**. במסגרת זו המועצה מפתחת הנחיות לחקלאים לגידול כותנה תומך מגוון ביולוגי בישראל.

1. רקע

1.1 מועצת הכותנה



המועצה לייצור ולשיווק כותנה הוקמה בתחילת שנות ה-50 וכיום הינה חברה בבעלות המגדלים, באמצעות המפעלים האזוריים וארגון עובדי הפלחה.

התפקיד העיקרי של מועצת הכותנה הוא שיווק מאורגן של כל תוצרי הכותנה הישראלית: יכול הסיבים המיועד לתעשיות הטקסטיל וגרעינים המיועדים כיום להאבסת רפת החלב.

1.2 גידול הכותנה

הקרקע החקלאית המעובדת בישראל מוערכת בכ- 3.5 מיליון דונם, מחצית ממנה משמשת לגידולי שדה הממוקמים בעיקר בנגב הצפוני ובעמקים (מידע מאתר משרד החקלאות יולי 2021).

הכותנה הינו גידול מחזור חשוב עבור מגדלים באזורים רבים בעולם, רובם בעלי אקלים חם, וביניהם ניתן למנות את ארה"ב, סין, הודו ברזיל ומדינות נוספות ים תיכוניות. מיקום הכותנה בישראל משתנה **כל שנה בין שטחי הגד"ש בהתאם להחלטות תפעוליות וכלכליות ועל כן השפעתו על המגוון הביולוגי משתרעת על פני כלל שטחי הגד"ש השונים ואינה ממוקדת לאזור ספציפי**.

היקף גידול הכותנה בישראל הצטמצם מאוד ב-15 שנה האחרונות מהיקף של כ-140 אלף דונם בשנת 2004 להיקף של כ-45 אלף דונם כותנה כיום^[1]. יצור הכותנה בשנים האחרונות עומד במוצע על כ-15,000 טון סיבים וכ-25,000 טון גרעינים (אתר מועצת הכותנה, יולי 2021). יחד עם זאת, נכון לשנת 2022 הצפי הוא לעליה והרחבה של היקף גידול הכותנה עד כדי הכפלה שלו, בעיקר בשל עליית מחירים.



שדה כותנה | צילום: מועצת הכותנה

[1] את צמצום מזרע הכותנה ניתן לייחס לכוחות כלכליים כגון התייקרות עלויות הייצור וירידה בתמורה לתוצרת כמו גם מזיקים משמעותיים כדוגמת הלקטית הורודה ומחלת הקרקע מקרופומינה פזואולינה הגורמים פגיעה בענף.

1.3 השפעת גידולי הכותנה על המגוון הביולוגי

לגידולי שדה בכלל ולגידול הכותנה בפרט ישנן השפעות רבות ונרחבות על המגוון הביולוגי בשטחם ובסביבתם. ניתן למנות מספר השפעות מרכזיות ומשמעותיות:

1. התמדת השטח הטבעי לשטח חקלאי המוביל לפגיעה בבתי גידול טבעיים, דחיקה של בעלי חיים וצמחים לשטחים טבעיים ההולכים ומצטמצמים וקיטוע בין אזורים טבעיים אשר לעיתים מועצם בשל גידור השטחים החקלאיים. קיטוע זה יוצר בידוד בין אוכלוסיות ומקטין את בתי הגידול הטבעיים בהם יכולים בעלי החיים והצמחים להתקיים (Porat et al. 2011, Gavish et al. 2012).

רוב שטחי גידולי השדה בישראל, ובתוכם גידול הכותנה, ממוקמים במערכת אקולוגית הנקראת עמקים אלוביאליים באקלים ים תיכוני (או קרקעות כבדות) אשר שטחה הכולל בישראל הוא כ-3000 קמ"ר. כיום, פחות מ-5% ממערכת אקולוגית זו מיוצגת בשמורות טבע, גנים לאומיים או שטחי ייעור (בתמ"א 1), לעומת זאת 57% ממערכת זו מוגדרת ביעוד קרקע של חקלאות (רותם 2016). לאור זאת, שמירה על המגוון הביולוגי במערכת אקולוגית זו תלויה בפעולות שימור שאינן באמצעות כלים סטטוטוריים (תמא 1 או שמורות הטבע) אלא באמצעות ממשקים אגרו-אקולוגיים תומכי סביבה.

2. שימוש רחב בחומרי הדברה ודישון הזולגים אל המערכת הטבעית הסובבת את השטחים החקלאיים. בפרט, ידוע כי בגידול הכותנה נעשה שימוש גבוה בחומרי הדברה לאורך העונה כנגד מזיקים קשים.

3. עיבוד קרקע אינטנסיבי גורם להפרה ופגיעה בפוריות ויציבות הקרקע לאורך שנים (לפירוט על ממשקי חקלאות תומכי סביבה, נספח 1).



גידול הכותנה | צילום: מועצת הכותנה

1.4 מחויבות מועצת הכותנה לשמירה על המגוון הביולוגי

100% מהכותנה בארץ מיוצרת לצרכי יצוא, בעיקר לסין, הודו ואירופה. במסגרת הייצוא והשיווק לשווקים בעולם, בעיקר באירופה, בחרה מועצת הכותנה לעמוד בתקינה עולמית המתייחסת בין השאר גם לנושא של תמיכה ושימור של המגוון הביולוגי במרחב החקלאי, לדוגמא שמירה והגנה על בתי גידול במרחב, שימור מינים יחודיים, תמיכה במגוון צמחיית בר, הפחתת ריסוס המשפיע על השטחים הטבעיים בשוליים ועוד. מועצת הכותנה הצטרפה כחברה ל-BC Better Cotton והתאימה את תקני הייצור שלה בין היתר במטרה לקדם את פיתוח הנושא הסביבתי בענף הכותנה ולעמוד בסטנדרטים עולמיים לשמירה על המגוון הביולוגי. ה-BCI הינה יוזמה וולונטארית של ארגוני סביבה ויצרני טקסטיל המקדמת תקני "כותנה משופרת" מהייצור, דרך שרשרת האספקה ועד שוק המוצרים המוגמרים, למען ענף הכותנה ולמען הסביבה.

על מנת לעמוד בתקנים, מועצת הכותנה פיתחה תקן התואם עקרונות ותחומים שהוגדרו בתקן של ה-BC. בהתאם לכך, כל מגדל המעוניין לייצא ולמכור את תוצרת הכותנה נדרש לעמוד בסטנדרטים אלו. עיקרי התקנים הינם כדלקמן;

1. הגנת הצומח - זיהוי פגעים, שימוש בחומרי הדברה, הדברה משולבת
2. יעילות שימוש במים - יעילות וויסות שימוש המים
3. שימור קרקע ודישון
4. הגנת הסביבה ותמיכה במגוון ביולוגי
5. איכות כותנה ושימורה
6. העסקה הוגנת וטיפול בעובדים
7. ניהול ענפי מסודר ותקין



העבודה הנוכחית נועדה לספק את כלל הכלים והפירוט הנדרש לחקלאים, למדריכים ולגוף המשווק לצורך עמידה בתקני הסביבה ומגוון המינים ברמה הגבוהה ביותר תוך יצירת השפעה חיובית משמעותית על הטבע.

1.5 הצורך ביישום ממשקים תומכי מגוון ביולוגי בשטחי גידול הכותנה

- עמידה בתקינה עולמית מחמירה לשמירה על המגוון הביולוגי ומערכות אקולוגיות.
- יישום הממשקים המפורטים במסמך זה יאפשר עמידה בתקן ייצור כותנה ישראלי ו-BC ותמיכה במיתוג ושיווק כותנה ישראלית והרחבת קהל היעד לשווקים נוספים בחו"ל, כמפורט בטבלה 1 להלן.

1. עבור מועצת הכותנה

טבלה 1: מענה תוצרי הפרויקט לתקני ה-BC.

תחום	דרישות לקוחות המבוססות על תקני ה-BC	מענה בתוצרי הפרויקט
שימור ותמיכה במגוון צומח טבעי ⁽²⁾	זיהוי ומיפוי משאבי מגוון ביולוגי בשטחים החקלאיים	על כל מגדל להעביר מיפוי של משארי השדה ובתי גידול רגישים הקיימים בשטחי הגד"ש באמצעות הדו"ח השנתי המוגש למועצת הכותנה תחת סעיף מגוון ביולוגי (שאלון BC, סעיף 4).
	שימור והגברת מגוון מיני צמחייה וחי מקומיים בסביבת הכותנה. שיפור של גודל, קישוריות ומגוון סביבות המחיה הצמחיות באמצעות טכניקות זריעת צמחייה מחדש, או שימור צימוח טבעי.	1. שמירה על רצועת חיץ ברוחב 6 מ' אל תוך השדה החקלאי מגבול בתי גידול רגישים שמופ. 2. בחלקות הגובלות עם השטחים הפתוחים הטבעיים יתבצע ריסוס ממוקד בדיות אל-רחף המונעת רחף אל משארי השדה. 3. לא יתבצע ריסוס כנגד עשבים ו/או מזיקים בשטח משארי השדה.

(2) משארים טבעיים הם שטחים שאינם מעובדים בשטח החקלאי השומרים על אופי טבעי או טבעי למחצה. משארים אלו כוללים שולי חלקות, רצועות לאורך גדרות ודרכים חקלאיות, גדות ערוצי נחל, שדרות עצים, שטחים תפעוליים או שטחי בור קשים לעיבוד שיוצרים כתמים טבעיים במרחב.

תחום	דרישות לקוחות המבוססות על תקני ה-BC	מענה בתוצרי הפרויקט
שימור קרקע ותמיכה במגוון ביולוגי בתעלות ניקוז	במשק נוקטים אמצעים למנוע או לצמצם סחף קרקע באזורים רגישים, כולל תכנית לניטור ומעקב אחר שינויים בקרקע שימור והגברת מגוון מיני צמחייה וחי מקומיים בסביבת הכותנה	1. תעלות ניקוז רגישות לסחף קרקע יזוהו וימופו בשטחי הגד"ש. 2. לא יבוצע ריסוס בתעלות כלל. במידת הצורך יבוצע כיסוח פעמיים בשנה בגובה 20 ס"מ באופן אשר ישמר את הזרעים של הצמחייה בתעלה. 3. שימוש בצמחיית כיסוי ייעודית לצמצום סחף קרקע וליצירת כתם טבעי שימשוך אליו בע"ח וצמחים.
שימור קרקע ותמיכה במגוון ביולוגי בערוצים בחלקות חקלאיות		1. מיפוי ערוצים הנוצרים בכל שנה בתוך חלקות הגד"ש ומהווים בעיית סחף קרקע מהשדה ועירוש משמעותי. 2. תעדוף ובחירת הערוצים לטיפול לפי הערכת מידת ההפרעה שלהם לפעולות החקלאיות, נגישות ושימויות בשטח ולאחר התייעצות עם המדריכים החקלאיים. 3. שימוש בצמחיית כיסוי ייעודית לצמצום סחף קרקע וליצירת כתם טבעי שימשוך אליו בע"ח וצמחים.
השבת מינים בסכנת הכחדה למשארי השדה	שימור והגברת מגוון מיני צמחייה מקומית וצמחיה בסכנת הכחדה בסביבת הכותנה.	זיהוי מינים בסכנת הכחדה הניתנים להשבה והנחיות לבניית תכנית לשתילה שלהם והשבתם למשארי שדה.

ב. עבור המגדלים

• **רווח כלכלי -** שיפור במחיר התוצרת כתוצאה ממיתוג אקולוגי ועמידה בתקני BC ותקינה עולמית מחמירה. בשנים האחרונות, יותר ויותר יצרנים ומשווקי טקסטיל ממתגים את תוצרתם באמצעות הצהרה על עמידה בתקני קיימות וסביבה מגוונים בפני לקוחותיהם. בהתאם, שיווק הכותנה בישראל ליצרני טקסטיל אלו תלוי בעמידת המגדלים בתקנים הרלוונטיים וגורם זה משפיע רבות על יכולת השיווק של הכותנה (מידע בע"פ, גורם ממועצת הכותנה 2021).

• **שימור קרקע בשטחי הגד"ש -** גידול חקלאי אינטנסיבי ככלל וגידול כותנה בפרט מביא לסחף קרקע הנובע מגורמים שונים כגון: זיהום והמלחה, בליה כתוצאה מרוח ומים, שימוש בחומרי הדברה, דישון ועיבוד אינטנסיבי בתהליך הכשרת השטח לזריעה. הטמעת הממשקים לשימור הקרקע בתוך שטחי הגד"ש המפורטים במסמך זה, יעזרו בשימור הבסיס הנדרש להמשך הפעילות החקלאית. (להרחבה בנושא שימור קרקע בשטחי גד"ש, נספח 2).

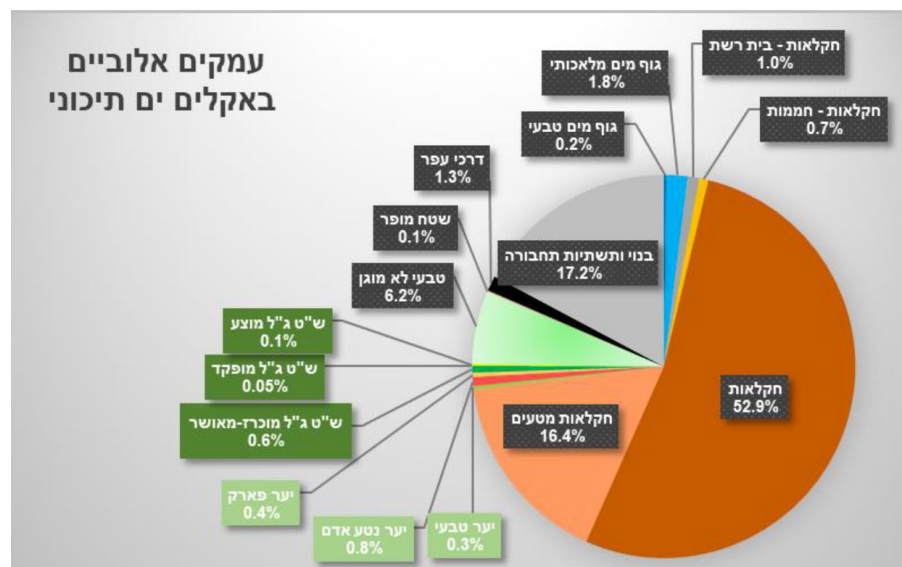
• **חסכון במשאבים והוצאות -** עלויות של טרקטורים להסדרת תעלות וערוצי ניקוז הן גבוהות ומוערכות בכ-2800 ש"ח ליום עבודה. ייצוב הקרקע ע"י צומח כיסוי התומך במגוון ביולוגי במקומות המתאימים בממשק יעיל ובר-קיימא יביא להפחתת הצורך בפעולות הסדרה ובכך יהווה חסכון עבור החקלאים.

• **העלאת המגוון הביולוגי התומך בגידול החקלאי -** שימור משארים טבעיים בשטחים החקלאים יכולים להוות גם אזורים התומכים בשירותי המערכת האקולוגית המועילים לחקלאות, כמו האבקה וויסות מזיקים (הדברה ביולוגית). הכותנה מסתמכת לרוב על האבקה עצמית אך מתרחשת בה גם האבקה זרה היכולה להגדיל את משקל הסיבים וכמות הזרעים (Muhammad 2020) ולכן קיימת חשיבות רבה למאביקים אשר יעבירו את האבקה מפרט לפרט. עשרות מיני חרקים מבקרים בפרחי הכותנה ומאביקים אותם. דוגמא למאביק בר של הכותנה היא דבורת העץ (הסוג Xyllocopa) אשר נמצאה יעילה ביותר בשל גודלה ושעירותה. לפיכך שימור משארי שדה יאפשרו פריחת צמחי בר מגוונת התומכת לאורך עונות השנה באוכלוסיות של מאביקים טבעיים, דבורי הדבש ובחברת האויבים הטבעיים. (להרחבה בנושא האבקה, נספח 3).

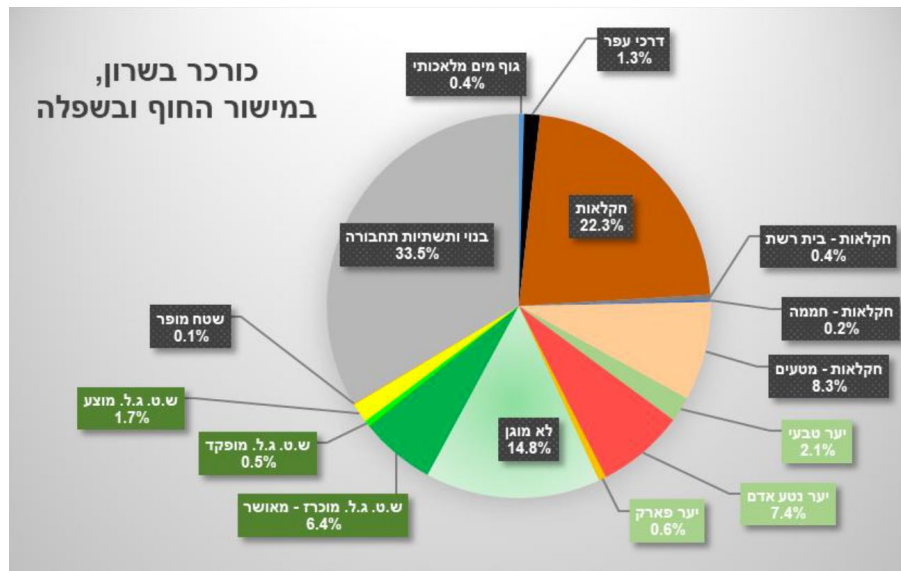
• **העלאת המגוון הביולוגי הטבעי בשטחי הכותנה -** שמירה על משארים (כתמים) טבעיים בלב השטח החקלאי (גם אם קטנים ומבודדים) נמצא כאחד הכלים החשובים לשמירה על מגוון ביולוגי רחב יחסית המשתייך לקבוצות ביולוגיות שונות, כולל צמחים, פרוקי רגליים וזוחלים (Rotem 2014), גלעדי וזיו 2010, סגירה 2016). במהלך הפרויקט הושם דגש על מרווח חיץ השומר על משארי השדה הקיימים מפני ריסוסים, ויצירה של משארי שדה חדשים בתעלות ניקוז ובערוצי זרימה בחלקות ע"י שתילה או זריעה של מיני צומח כיסוי התומכים במגוון ביולוגי כדוגמת תלתן, בקיה ושיבולת שועל אליהם יצטרפו עם הזמן מינים מקומיים נוספים. כתמים טבעיים אלו מייצרים מערכת חקלאית מגוונת השומרת על הטבע בסביבה החקלאית.

1. עבור הטבע והסביבה

• שמירה על מינים בסכנת הכחדה - היעלמות בתי גידול בעקבות פיתוח והסבה של שטחים טבעיים לשטחים חקלאיים רבים הביאה להתדלדלות באוכלוסיות של מיני צמחים הייחודיים לבתי הגידול השונים שנמצאים בפרויקט כגון: קרקעות כבדות ורכסי הכורכר. פחות מ-5% מהמערכת האקולוגית של עמקים אלוביאליים באקלים ים תיכוני (קרקעות כבדות) מוגנים באמצעות שמורות טבע, גנים לאומיים ויערות. 53% ממערכת אקולוגית זו ממוקמים בשטחי חקלאות שונים (ראה איור 1). גם המערכת האקולוגית של רכסי הכורכר הינה בית גידול ייחודי התומך במגוון ביולוגי גדול הכולל מינים נדירים של בעלי חיים וצמחים, השונים בכל אתר וחלקם אף ייחודיים לישראל (אנדמיים). מערכת אקולוגית זו נמצאת בסכנה בישראל ושטחיה הולכים ומתמעטים. מינים רבים המתקיימים במערכות אלו מוגדרים בשל כך כמינים בסכנת הכחדה (ראה איור 2). זיהוי מינים אלו, שתילתם וביסוסם כמאגר זרעים בשטח, יכול לתרום לאישוש האוכלוסייה שלהם באזור.



איור 1: פירוט השטחים המרכיבים את היחידה האקולוגית עמקים אלוביים באקלים ים תיכוני | רותם ד., גוק ע. 2021 מידת ייצוגן של יחידות אקולוגיות גדולות, טבעיות בשטחים מוגנים בישראל, ניתוח מחודש, מסמך מקוצר. חטיבת המדע ויחידת GIS רשות הטבע והגנים.



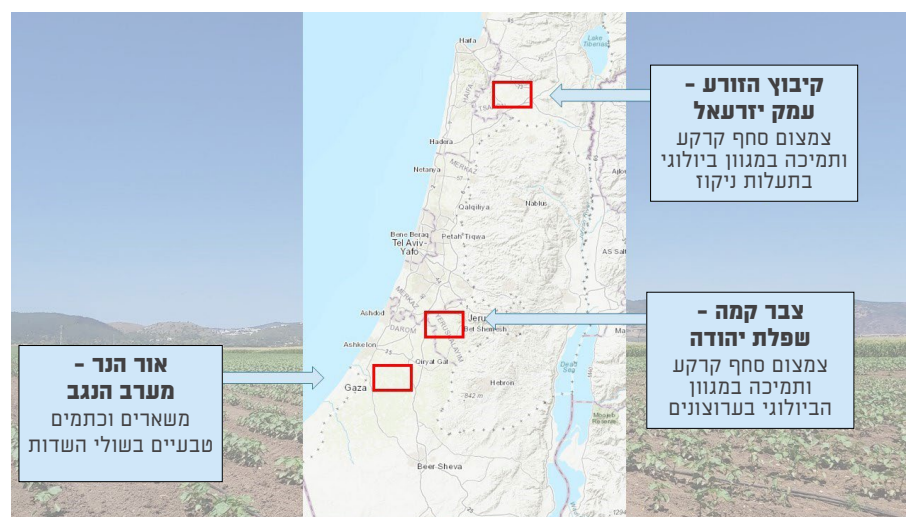
איור 2: פירוט השטחים המרכיבים את היחידה האקולוגית כורכר בשרון במישור החוף ובשפלה | רותם ד., גוק ע. 2021 מידת ייצוגן של יחידות אקולוגיות גדולות, טבעיות בשטחים מוגנים בישראל, ניתוח מחודש, מסמך מקוצר. חטיבת המדע ויחידת GIS רשות הטבע והגנים.

1.6 תהליך בחירת השטחים בהם התמקד הפרויקט

- 1. מיפוי כללי -** מיפוי של כלל שטחי הגד"ש בהם ישנו גידול של כותנה כחלק ממחזור הזריעה. המיפוי התבצע על סמך שכבות GIS מאתר משרד החקלאות.
- 2. ריכוזי כותנה -** זוהו האזורים המשמעותיים ביותר לגידול כותנה בארץ בהם ריכוזים גדולים של שטחי גידול כותנה: אזור מערב הנגב, שפלת יהודה ועמק יזרעאל.
- 3. אפיון האזורים:** אזורים אלו מייצגים שלוש יחידות נוף שונות בעלות מאפיינים שונים: גיאוגרפית, גיאולוגית, הדירולוגית ואקולוגית.
- 4. זיהוי אזורים מעניינים ובעלי ייחודיות מבחינה אקולוגית** בהם עלולות סוגיות אקולוגיות מרחביות.
- 5. בחירת מגדלים -** בשיתוף אנשי מועצת הכותנה, נבחרו מגדלים עם סיכוי גבוה לשיח ושיתוף פעולה.

לאחר תהליך זה נבחרו הגד"שים הבאים (מפה 1):
גד"ש אורן- מערב הנגב: אזור המהווה מפגש של צומח ים תיכוני ומדברי ובו הגד"ש ממוקם על קרקעות כבדות ושולי רכסי כורכר הנחשבים בתי גידול מאוימים.
גד"ש צבר קמה- שפלת יהודה: אזור ים תיכוני הכולל קרקעות כבדות אשר הוסבו ברובן לחקלאות ושטח הגד"ש עובר במסדרון אקולוגי ארצי.
גד"ש הזורע- עמק יזרעאל: אזור הכולל קרקעות כבדות אשר הוסבו ברובן לחקלאות ושטח הגד"ש כולל נחלים מרכזיים ועובר במסדרון אקולוגי אקוטי מרכזי (אגן הקישון).

מכיוון ששלושת האזורים שנבחרו (נגב מערבי, שפלת יהודה ועמק יזרעאל) שונים זה מזה במאפיינים סביבתיים וחקלאיים רבים, הרי שיש להתאים את הכלים והגישות המוצעים לכל אזור בהתאם למאפיינים הייחודיים לו.



מפה 1. מיקום הגד"שים הנבחרים לפיילוט הפרויקט.

2. עיקרי ההמלצות



צמצום סחף קרקע בערוצוני השטח החקלאי באמצעות פריסת צומח כיסוי | צילום: יעל ברנר

עיקרי ההמלצות



שיקום והשבה של
צומח בסכנת הכחדה



צילום: יונתן ספנסר

שימור צמחיה טבעית במשארי
שדה



צילום: יעל ברנר

צמצום סחף קרקע בערוצוני זרימה
ובתעלות בשטחים החקלאיים



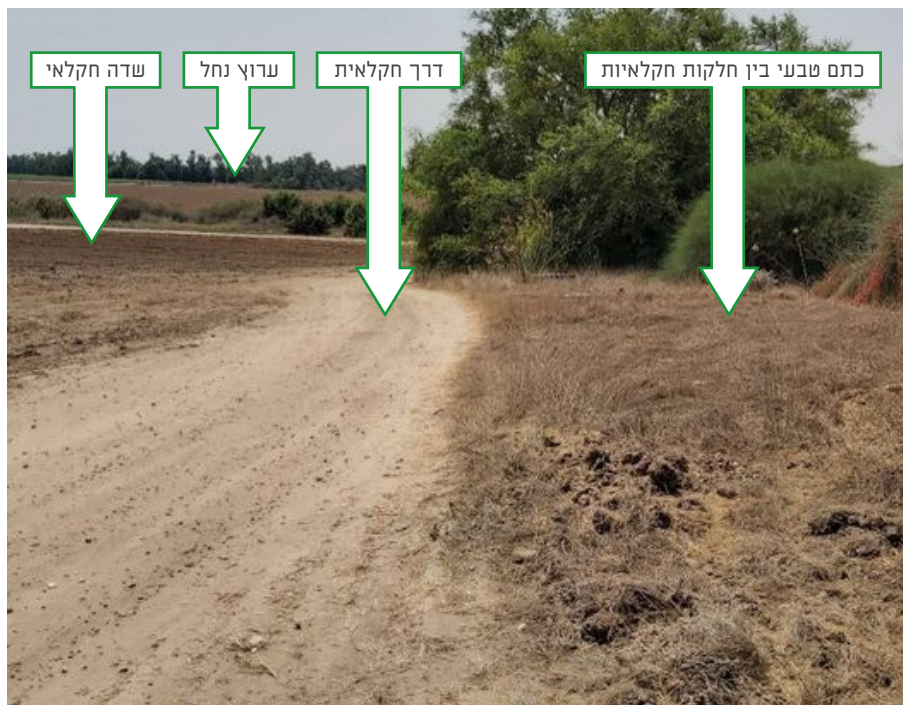
צילום: יעל ברנר

חזון הפרויקט

שטחי גד"ש תומכי מגוון ביולוגי, המשמרים ערך כלכלי עבור החקלאי ומועצת הכותנה יחד עם ערך אקולוגי עבור שמירת הטבע והסביבה.

2.1 שימור צמחיה טבעית במשארי שדה

משארים טבעיים אלו שטחים שאינם מעובדים בשטח החקלאי השומרים על אופי טבעי או טבעי למחצה. משארים אלו כוללים שולי חלקות, רצועות לאורך גדרות ודרכים חקלאיות, גדות ערוצי נחל, שדרות עצים, שטחים תפעוליים או שטחי בור קשים לעיבוד שיוצרים כתמים טבעיים במרחב.



מצב קיים

משארי השדה במרבית האזורים החקלאיים אינם מנוהלים על ידי החקלאים או גופים אחרים במרחב. לכן, ברוב המקרים, משארי השדה סובלים מהשפעות שוליים משמעותיות של הממשקים החקלאים כמו ריסוסים, רמיסה על ידי כלים כבדים וכן השתלטות של מינים רודרואלים או פולשים המתבססים באזורים המופרים הללו. בתנאים אלו המגוון הביולוגי יורד משמעותית והחי והצומח המקומי כמעט שאינו נשמר. כיום כמעט ולא קיימת שתילה מסודרת של מינים צופניים וצמחי אבקה בשטחי גד"ש. לעיתים ישנן פעולות נטיעה של עצים בגדות נחלים או שטחי יער צמודים לשטחי חקלאות.

האתגר

שימור ויצירה של משארים טבעיים אשר יהוו בסיס לשימור והגדלת מגוון ושפע מינים במרחב החקלאי האינטנסיבי ואף יתמכו באויבים טבעיים ומאביקים אשר יתרמו לחקלאי.

פעולות מוצעות

01 זיהוי ומיפוי משארי שדה	
הנחיה מפורטת	משמעויות תפעוליות/כלכליות
משארי השדה בכלל שטח הגד"ש ימופו, ע"י מנהל הגד"ש או מי מטעמו, על גבי תצ"א אשר תוגש אל מועצת הכותנה כחלק מדוח שנתי, כולל צילום המעיד על שימורם במצבם הטבעי.	1. נדרש ליווי של אקולוג לתהליך מיפוי וזיהוי משארי השדה. 2. תקצוב שעות אקולוג לסימון בתי הגידול הרגישים, ע"י מועצת הכותנה / גורמים שותפים לפרויקט.
מתוך המשארים שמופו, על האקולוג לסמן באופן ברור בשטח את בתי הגידול הרגישים או הייחודיים, במידה וקיימים [כדוגמת נחלים, בתרונות לס, בתי גידול לחים, שטחי כורכר וקרקעות כבדות].	3. על כל מגדל לקבוע הדרכת שטח שנתית ולוודא כי העובדים מכירים את המשארים וגבולותיהם ואין חריגה וכניסת כלים למשארי השדה אשר יוגדרו.
על החקלאי לקיים הדרכה אחת לפחות, כל שנה בראשית העונה, לעובדים וקבלני הריסוס ולהבטיח כי הם מכירים את משארי השדה ונמנעים מריסוס, מעבר כלים חקלאיים או הנחת ציוד באזורים אלו.	4. צילום אחת לשנה על ידי החקלאי והכנסתו לדוח שנתי למועצת הכותנה.

02 שימור צמחיה טבעית במשארי השדה	
הנחיה מפורטת	משמעויות תפעוליות/כלכליות
יש לשמר את הצמחייה הטבעית הקיימת במשארי השדה אשר מופו. יש להימנע מריסוס עשביה ו/או חומרי הדברה כנגד מזיקים במשארים. במידה ויש צורך לטפל בצמחיה במשארים, יש לעשות זאת באמצעות כיסוח בלבד. הכיסוח יתבצע מחוץ לעונות הרבייה והקינון ובהתאם למחזוריות ההפצה של הזרעים: כיסוח סתיו (ספטמבר) ו/או כיסוח סוף אביב (יוני). גובה הכיסוח יהיה לפחות 10 ס"מ מהקרקע. בכל החלקות הגובלות עם המשארים יבוצע ריסוס בדיזה מתאימה (דיזת אל-רחף) ובשעות מתאימות למניעת רחף אל השוליים הטבעיים. בחלקות הגובלות עם בתי גידול רגישים ו/או יחודיים שסומנו, יש לשמור בנוסף על רצועת חיץ של 6 מטר אל תוך השדה, בה לא יבוצע ריסוס, והתרחקות עם המרססת מהשוליים.	1. הדרכת עובדים כל שנה בראשית העונה בנוגע לריסוס בקרבת משארי שדה. 2. התאמת תזמון הכיסוחים בהתאם להנחיה מעלה.

מסקנות הפיילוט שהתבצע בשטח

שמירת רצועת חיץ במקומות רגישים אקולוגית ושימור צמחיה מקומית במשארי השדה הינן פעולות המשלבות ישימות תפעולית מבחינת המגדל בשטח ותרומה חשובה לשמירת הטבע בשטח החקלאי, (לפירוט המסקנות ראו פרק 3 - פיילוטים, שימור ושיפור הצמחיה המקומיות במשארי השדה בשטח החקלאי, ע"מ 44)



משארי שדה גדיש אורן | צילום: יעל ברנר

2.2 שיקום והשבה של צומח בסכנת הכחדה

מצב קיים

כיום לא נעשות על ידי ארגוני מגדלים בשטחי הגד"ש כל פעולות לשימור ושיקום של מינים בסכנת הכחדה. מועצת הכותנה נרתמה לאישוש האוכלוסייה של מינים הנמצאים בסכנת הכחדה באמצעות השבתם למשארי שדה הקיימים בשטחים החקלאיים. משמעות שילוב של צמחים אלו היא שמירה על מינים מקומיים השייכים למערכת האקולוגית של רכסי הכורכר והקרקעות כבדות בנגב המערבי ההולכים ונעלמים בשל הרס בית הגידול שלהם כתוצאה תהליכי חקלאות ופיתוח.



השבה של בלושה פלישתית, מין בסכנת הכחדה, למשארי שדה בגד"ש אורן | צילום יונתן ספנסר



תלת מלען ארוך | צילום ליהי ברקן

האתגר

1. זיהוי המינים הניתנים להשבה במשארי השדה ולהם יכולת נביטה, התבססות, פריחה וחנשת פירות וכן הפצת הזרעים ונביטה ספונטנית מזרעים אלו באזור בו הם נשתלו.
2. איתור מקור זרעים לצמחים שזוהו כמאוימים.

פעולות מוצעות

01 בחירת שטחים להשבה	
הנחיה מפורטת	משמעויות תפעוליות/כלכליות
על פי תכנית עבודה אשר תגובש בשיתוף אקולוג מלווה, יבחרו מספר משארי שדה מתאימים בהם ישתלו מינים מקומיים המוגדרים בסכנת הכחדה^[3] .	נדרש ליווי של אקולוג לתהליך מיפוי וזיהוי משארי השדה.
תערוך של משארי השדה יקבע לפי הקריטריונים הבאים: 1. שטח בו אין עשביה גבוהה אשר תפריע לשתילה או להתבססות השתילים. 2. שטח בו אין מעבר כלים כבדים: טרקטורים, גיפים וכו. 3. שטח בו ניתן לשמור רצועת חיץ של לפחות 6 מטרים בה יורחק הריסוס בשדה.	

02 בחירה של מינים מתאימים להשבה	
הנחיה מפורטת	משמעויות תפעוליות/כלכליות
1. קיים מקור זרעים ידוע/ ניתן לאסוף אותם באזור הגיאוגרפי של הפרויקט. 2. עדיפות אם קיים פרוטוקול טיפול, הנבטה וגידול שתילים של המין. 3. התאמה ל: סוג קרקע, אקלים, אור וצל 4. מספר אדום גבוה - יתרון, כדי להביא לתרומה גבוהה יחסית עבור שמירת הטבע.	תקצוב וליווי אקולוג

[3] ע"פ הספר האדום - צמחים בסכנת הכחדה בישראל, אבי שמידע, גדי פולק, אורי פרגמן-ספיר. 2007

03 איסוף והכנה של הזרעים, הנבטה וגידול השתילים	
הנחיה מפורטת	משמעויות תפעוליות/כלכליות
תיאום ורכישה דרך בנק הגנים או מקור מוסמך בעל אישור לאיסוף צמחים. יבוצע על ידי האקולוג.	תקצוב וליווי אקולוג
תיאום המועד המתאים לזריעה לפי המינים הנבחרים. רצוי שכולם יהיו באותם חודשי נביטה. יש לכוון לשתילה לקראת עונת הגשמים; נובמבר (אם ישנה מערכת השקיה) או דצמבר, לפי העונה.	איסוף חומר ריבוי והכנת שתילים לפני עונת השתילה בחורף
גידול השתילים עד לגודל פלאג. רצוי להנביט כמות גדולה כיוון שרק אחוזים בודדים מהזרעים נובטים ושורדים לכדי שתיל. הקפדה על פרוטוקול למניעת הפצה של מינים פולשים, בדגש על נמלת האש.	

04 הכנת השטח לשתילה	
הנחיה מפורטת	משמעויות תפעוליות/כלכליות
פריסת השקיה בטפטפות והרטבת האדמה לפני יום השתילה (בהנחה ונדרש).	הכנת מערך השקיה מראש, יש לוודא עם המגדל שאפשרי
סימון השטח למניעת מעבר של כלים חקלאים.	

05 ביצוע השתילה באתר המתאים	
הנחיה מפורטת	משמעויות תפעוליות/כלכליות
בחירת מקום ספציפי בתוך השטח הנבחר לפי דרישות הצמחים: אזורי סבך, צל/ שמש, מדרון, מפנה וכו.	הכנת מערך השקיה מראש, יש לוודא עם המגדל שאפשרי
עישוב העשביה הקיימת ברדיוס של 10-15 ס"מ תוך הוצאת השורשים. זאת על מנת להעלות את סיכוי השתילים להיקלט ולהתבסס. לא רצוי לעשב את כל השטח שכן הצמחים המקומיים שומרים על לחות הקרקע התורמת לקליטה של השתילים.	
שתילת השתילים במרווחים מתאימים לפי המין (מיני שיח ומעוצים ידרשו יותר מרווח מאשר עשבונים קטנים יותר). דוגמא: בשטח של 100 מטר אורך x 3 מטר רוחב, מספר השתילים נע בין 150- 200 שתילים, בשתי שורות שתילה, מרווח של כ-1 מטר בין שתיל לשתיל.	תקצוב עובדים

06 השקיה ומעקב	
הנחיה מפורטת	משמעויות תפעוליות/כלכליות
יש לבצע מעקב בימים הראשונים לאחר השתילה על מנת לבדוק את מצב השתילים ולחות האדמה. המעקב יבוצע על ידי האקולוג בשיתוף ובתיאום עם המגדל.	ליווי אקולוג
ההשקיה תבוצע לאורך העונה, בתדירות משתנה בהתאם לצרכי המין הנבחר, מזג האוויר ולמעקב בשטח.	הפעלת מערך השקייה בהתאם לצורך (קו השקייה או השקייה באמצעות מיכל, בהתאם לעניין)
לאחר שבועיים-חודש ניתן להפסיק השקיה, בתנאי שישנה התבססות ועונת הגשמים החלה.	

07 ניטור ומעקב	
הנחיה מפורטת	משמעויות תפעוליות/כלכליות
ניטור מצב הצמחים בחודשים הבאים והימנעות מריסוס או פגיעה בהם. הניטור יבוצע על ידי האקולוג אחת לחודש, במשך חודשי הקיץ עד לגשמים.	ליווי אקולוג

מסקנות הפיילוט שהתבצע בשטח:

ניתן ורצוי לבצע השבה של צמחים בסכנת הכחדה במשארי השדה, על פי התייעצות עם רשות הטבע והגנים והמלצותיהם ועל פי החלטת האקולוג מטעם מועצת הכותנה. בחירת הצמחים ושטחי ההשבה יתבצעו בהנחיית אקולוג מלווה על פי תכנית מסודרת ומתואמת. (לפירוט המסקנות ראו פרק 3 - פיילוטים, השבה של מינים בסכנת הכחדה למשארי שדה בשטח החקלאי, עמוד 49)

**2.3 צמצום סחף קרקע
בערוצוני זרימה
בשטחים חקלאיים**

מצב קיים

כיום, אין פתרון בר קיימא לטיפול בערוצונים הנוצרים בלב השטחים החקלאיים בשל סחיפת הקרקע על ידי הנגר העילי. הפתרונות האגרונומים (מעבר לחקלאות משמרת) והפתרונות ההנדסיים (לדוגמה מפתני אבן) לא תמיד מאומצים או זמינים ובהרבה מקרים גם מאוד יקרים ודורשים שינויי מערך אגרונומי. לרוב, החקלאי מסדיר מדי שנה בשנה את הערוצים ומשקיע כסף וזמן רב על מנת ליישר את הקרקע ולאפשר המשך עיבוד או מעבר כלים בהם (עלות יום עבודה של שופל הכולל סידור של כשלושה ערוצונים מוערך בכ- 2800 ש"ח). מעבר לנזק לחקלאי, מדובר על אבדן של משאב לאומי שאינו מתחדש (קרקע פורייה), ונזקים לתשתיות ולנחל במורד האגן.



הסדרת הערוצונים באמצעות יישור הקרקע | צילום: יעל ברנר



בעיית התחתרות ערוצונים בשטח החקלאי | צילום: ליהי ברקן

האתגר

פיתוח ממשק יישומי לצמצום סחף הקרקע בערוצונים, תוך שיפור המגוון הביולוגי בשטחי החקלאות בגידולי השדה ועמידה בדרישות התפעוליות של החקלאי.

פעולות מוצעות

01 מיפוי ע"ג תצ"א ערוצונים בשטח חלקות גדי"ש	
הנחיה מפורטת	משמעויות תפעוליות/כלכליות
זיהוי ומיפוי ערוצונים בשטח חלקות הגדי"ש הנוצרים בכל שנה וגורמים לבעיית סחף קרקע מהשדה ועירוץ משמעותי. מנהל הגדי"ש לאחר התייעצות עם המדריכים החקלאים יבצע תעדוף של הערוצים לטיפול תוך שקלול: 1. מידת ההפרעה שלהם לפעולות החקלאיות 2. נגישות לערוצונים 3. מיקום התוואי לטיפול לאורך הערוץ: עדיפות לטיפול במעלה הזרם בו אפקטיביות הטיפול עולה לעומת מורד הזרם בו עוצמת הנגר עלולה לצמצם את יעילות הטיפול. 4. ערכיות אקולוגית של השטח הסמוך	הערוצים יזוהו על ידי החקלאי ויסומנו (כולל תעדוף טיפול) על גבי מפה שתוגש למועצת הכותנה.

02 התאמת סוג הטיפול לערוצונים הנבחרים	
הנחיה מפורטת	משמעות תפעוליות/כלכליות
שימוש בזריעת צמחיית כיסוי או הנחת מרבדי יבלית מעוקרת cross1 לצורך תפיסת הקרקע וצמצום הסחף בערוצים שבחלקות: • במקטע במעלה הערוץ, בתחילת אגן הניקוז - יש להעדיף שימוש בזריעת תערובת דגנים וקטניות⁽⁴⁾ (למשל שיבולת שועל, בקיה ותלתן) הנמצאה אפקטיבית לשימור קרקע (במידה שווה ליבלית המעוקרת) ובעלת תרומה גדולה יותר למגוון הביולוגי. זאת למרות המשמעות התפעולית הגדולה יותר. • במקטע במורד הערוץ - יש להעדיף שימוש במרבדי יבלית מעוקרת cross 1 הדורשת השקעה תפעולית נמוכה ונמצאה כאפקטיבית יותר בשימור קרקע. זאת למרות תרומתה הנמוכה יותר למגוון הביולוגי. פרוטוקול מפורט ליישום הטיפולים השונים ראה נספח 6. פרוטוקול זה יתעדכן לאחר סיום פיילוטים שמתבצעים במהלך השנים 2021-2023. מועצת הכותנה תוציא מסמך מעודכן עם סיומם.	דרוש ליווי אקולוג להתאמת הטיפול לשטח

(4) תמהיל התערובת יורכב משיבולת שועל וקטניות (בקיה או תלתן) בצפיפות של כ-12 ק"ג לדונם עבור הדגנים וצפיפות של 3-5 ק"ג לדונם עבור הקטניות.

03 הכנת השטח	
הנחיה מפורטת	משמעויות תפעוליות/כלכליות
יש לסמן במדויק בשטח את מיקום הערוץ (אורך ורוחב ההתחתרות) על מנת להבטיח הנחת המרבדים / הזרעים במיקום המתאים וברוחב המיטבי. סימון זה יבוצע עם סיום מחזור גידול הקיץ וטרם הכשרת הקרקע עבור המחזור הבא (אוגוסט-ספטמבר), תוך התחשבות בטופוגרפית השטח ואופי הזרימה. הגודל המינימלי לטיפול יהיה 6 מטר רוחב ו-20 מטר אורך.	יש לוודא כי מקור הזרעים והמרבדים ממשתלה שאין בה מינים פולשים ונמלי אש.
עבור פריסת מרבדי היבלית (ספטמבר-אוקטובר) - יש לבצע יישור השטח והרטבה אינטנסיבית לפני הנחת המרבדים.	
עבור זריעת התערובת (ספטמבר-אוקטובר) - יש לבצע יישור השטח והרטבה לפני זריעה.	

04 מערך השקייה	
הנחיה מפורטת	משמעויות תפעוליות/כלכליות
המשך השקיה בהמטרה עד להתבססות (כשבועיים מההנחה, בחודשים אוקטובר-נובמבר)	הסדרת ההשקיה תעשה מראש על ידי החקלאי

05 שמירה על רצועת חיץ והימנעות מריסוס בערוצונים המטופלים	
הנחיה מפורטת	משמעויות תפעוליות/כלכליות
1. יש להימנע מריסוסים בערוצונים לטיפול 2. מניעת רסס מהחלקות הסמוכות על ידי שמירה על רצועת חיץ של 6 מטרים לתוך החלקות הסמוכות	הנחיה של עובדי/אחראי ריסוס ו/או קבלנים לשמירה על רצועת חיץ והתרחקות מהערוץ

06 בקרת עשביה	
הנחיה מפורטת	משמעויות תפעוליות/כלכליות
1. ביצוע כיסוח גבוה בלבד (20 ס"מ) בין החודשים יוני-נובמבר 2. במקרה של זליגת עשבים מזיקים אל החלקות החקלאיות ניתן להשתמש בריסוס נקודתי, ממוקד ומוגבל בשולי הערוץ בלבד	קביעת מועדי כיסוח מתאימים בסתיו ובסוף האביב (ספטמבר, יוני)

מסקנות הפיילוט שהתבצע בשטח:
שני הטיפולים נמצאו ישימים ובעלי פוטנציאל למניעת סחף קרקע. עבור ערוצים בהם מעלה הערוץ הוא שחוצה את השטח החקלאי מומלץ לבצע זריעה של תערובת דגן וקטניות. עבור ערוצים בהם מורד הערוץ הוא שחוצה את השטח החקלאי מומלץ לבצע הנחת מרבדים של יבלית מעוקרת.
(לפירוט המסקנות ראו פרק 3 - פיילוטים, פיילוט 1 - ערוצונים, בעמוד 35).

2.4 צמצום סחף קרקע בתעלות ניקוז בשטחים חקלאיים

מצב קיים

נחל הקישון על יובליו חוצה את השטחים החקלאיים של קיבוץ הזורע ובשנים גשומות מייצר בעיות ניקוז משמעותיות בשדות ואירועי הצפה, כשהערוץ הראשי והתעלות אליו עולים על גדותיהם. בשל כך מתבצעות פעולות הסדרה ותחזוקה אינטנסיביות אשר נועדו לשפר את תפקודם של נחל הקישון ויובליו כערוצי ניקוז. לפעולות אלו יש גם השפעה רבה על תפקודם כמערכות אקולוגיות חשובות ומרכזיות, בבית גידול אקוטי ייחודי ומצומצם בהיקפו בארץ. החקלאי מטפל בתעלות הניקוז העוברות בין החלקות באופן אינטנסיבי כאשר הטיפול כולל ריסוס נגד צמחיה וכיסוח. התוצאה היא תעלות "נקיות" יחסית מצומח, אולם עם בעיה משמעותית של סחף קרקע. בעיה זו מתעצמת עם אירועי הצפה של נחל הקישון ויובליו בחורפים גשומים.



התחתרות תעלות בשטח החקלאי | צילום: יעל ברנר

האתגר

פיתוח ממשק יישומי לצמצום סחף הקרקע בתעלות הניקוז בשטחים החקלאיים ותמיכה במגוון הביולוגי בהן תוך עמידה בדרישות התפעוליות של החקלאי.

פעולות מוצעות

01 מיפוי ע"ג תצ"א תעלות מרכזיות לטיפול באמצעות ממשק צמחיית כיסוי	
הנחיה מפורטת	משמעויות תפעוליות/כלכליות
זיהוי ומיפוי תעלות אורך מרכזיות בין חלקות (לא רוחב) הגורמות לבעיית סחף קרקע מהשדה בהן ניתן לבצע את הממשק.	התעלות יזוהו על ידי החקלאי ויסומנו (כולל תעדוף טיפול) על גבי מפה שתוגש למועצת הכותנה

02 הכנת השטח (חודשים ספטמבר-אוקטובר)	
הנחיה מפורטת	משמעויות תפעוליות/כלכליות
הסדרת התעלות לטיפול על פי חתך סטנדרטי מוגדר מראש שיאפשר לבצע פעולות מכניות של זריעה וכיסוח	• קבלן כלי עבודה (שופל או טרקטור) • אספקת תערובות זרעים, זריעה והסדרת השקיה על ידי החקלאים בהתאם להנחיות המפורטות • יש לוודא כי מקור הזרעים ממשתלה שאין בה מינים פולשים ונמלי אש • הסדרת ההשקיה תעשה מראש על ידי החקלאי
הסדרת מערך השקיה המאפשר התבססות של הזרעים טרם עונת הגשמים. השקיה בהמטרה עד להתבססות הזרעים (כשבועיים מזריעה)- חודשים אוקטובר-נובמבר.	
זריעת תמהיל צומח הכולל דגן וקטניות בתעלות לייצוב ראשוני ^[5]	

[5] זריעה בתעלות בצפיפות של 15 ק"ג לדונם עבור שיבולת שועל/חיטה, 6-5 ק"ג לדונם עבור קטניות.

03 שמירה על רצועת חיץ והימנעות מריסוס בערוצונים המטופלים	
הנחיה מפורטת	משמעויות תפעוליות/כלכליות
1. יש להימנע מריסוסים בתעלות לטיפול 2. מניעת רסס מהחלקות הסמוכות על ידי שמירה על רצועת חיץ של 6 מטרים לתוך החלקות הסמוכות	הנחיה של עובדי/אחראי ריסוס ו/או קבלנים לשמירה על רצועת חיץ והתרחקות מהערוץ

04 בקרת עשבייה	
הנחיה מפורטת	משמעויות תפעוליות/כלכליות
1. ביצוע כיסוח גבוה בלבד (20 ס"מ) בין החודשים יוני-נובמבר 2. במקרה של זליגת עשבים מזיקים אל החלקות החקלאיות ניתן להשתמש בריסוס נקודתי, ממוקד ומוגבל בשולי הערוץ בלבד	קביעת מועדי כיסוח מתאימים בסתיו ובסוף האביב (ספטמבר, יוני)

מסקנות הפיילוט שהתבצע בשטח:

- א. ממשק ייצוב צמחי בתעלה נמצא ישים ובעל פוטנציאל למניעת סחף קרקע.
 - ב. קיימים אתגרים הנוגעים בעיקר להשקית הזרעים שנזרעים, בזמן שאין השקיה בחלקות הסמוכות. השקיה זו הינה קריטית להנבטה והתבססות של צמחיית הכיסוי בתעלה טרם עונת הגשמים. על כן, יש לוודא עם מערך ההשקיה בגד"ש שניתן להשקות את התעלות באופן קבוע עד להתבססות הצמחיה ותחילת הגשמים. במידה ואין אפשרות, יש להכווין את הזריעות לחודשי הקיץ בהם בדרך כלל יש גידול סמוך מושקה וניתן למשוך ממנו השקיה עבור התעלות.
 - ג. על הזריעה להיות מכנית לשם קבלת אחידות וצפיפות מתאימים.
- (לפירוט המסקנות ראו פרק 3 - פיילוטים, פיילוט 2 - צמצום סחף קרקע בתעלות ניקוז בשטחים החקלאים, עמוד 39).

3. פיילוט־ים - ניסויי שדה

כחלק מהפרויקט, בוצעו ארבעה פיילוטים במהלך שנת 2021 בשלושה גד"שים שונים במיקומים שונים בארץ:

א. בשולי השדות בגד"ש אור הנר שבנגב המערבי, על גבול שמורת הטבע של רכס הכורכר גברעם.

ב. בערוצוני זרימה בחלקות חקלאיות בגד"ש צבר קמה- רבדים, שפלת יהודה.

ג. בתעלות ניקוז בשטחי גד"ש הזורע, עמק יזרעאל.

רקע

כחלק מהפרויקט הוקם פיילוט בשטחי גד"ש צבר קמה (בקיבוץ רבדים). מערך הניסוי כולל שילוב צומח כיסוי בערוצונים, הנוצרים בחלקות הגד"ש במהלך חודשי החורף, במטרה לצמצם את סחף הקרקע ואף להעלות את המגוון הביולוגי בשטח החקלאי עם הזמן. במהלך הפיילוט נבחן שימוש בתערובת זרעים של דגניים וקטניות ובמשטחי יבליית מכלוא (cross 1) לה פוטנציאל רב לייצוב ערוצים ובמקרים רבים הראתה יכולת התאוששות בין שנתית גם תחת סחף.

מטרת הפיילוט

1. בחינת היעילות של 2 ממשקי צומח כיסוי לצמצום סחף הקרקע ושיפור המגוון הביולוגי בערוצונים הממוקמים בשטח החקלאי - השוואה בין יבליית לתערובת שיבולת ובקיה.

2. בחינת הדרישות התפעוליות והתקציביות הנדרשות מהחקלאים לצורך הטמעת ממשקים אלו.

מהלך הפיילוט

הפיילוט כלל 6 חלקות בגודל 30 מטר אורך*6 מטר רוחב, בהן:

2 חלקות - הנחה של מרבדי יבליית cross1.

2 חלקות - זריעת תערובת של שיבולת שועל ובקיה.

2 חלקות - ביקורת. ישור השטח אך ללא טיפול נוסף.

בחודש יוני 2021 נבחנו החלקות והשפעת זרימת המים בהן- עומק חירוף הקרקע ורוחבו.

פיילוט 1 צמצום סחף קרקע בערוצונים הממוקמים בתוך חלקות הגד"ש



מפה 3. מיקום חלקות הניסוי בגד"ש צבר קמה 2021. A,C-טיפול יבילית; B,D-טיפול תערובת זרעים; E,F- ביקורת

תוצאות הפיילוט

1. שני הטיפולים גרמו לשינוי במבנה הערוץ שנוצר וככל הנראה להפחתה בסחף הקרקע.
2. נוצר ערוץ רדוד יותר ללא עירוף עמוק כפי שנראה בשטח לפני תחילת הפיילוט לאחר הגשמים בעונה הקודמת.
3. מבחינת המגדל - נתן מענה אשר חסך את הצורך בהסדרת השטח לקראת העונה הבאה.
4. חלקות שמוקמו במעלה הערוץ - הטיפולים השונים כמעט שווים בתרומה שלהם לצמצום הסחף, עם יתרון קטן ליבילית. לעומת זאת, בחלקות שמוקמו במורד הערוץ- ליבילית היה יתרון ברור על שיבולת-בקיה.



דוגמא לערוץ סחף קרקע מרכזי בחלקות גד"ש צבר קמה, רבדים



ייצוב ערוץ ביבליית לאחר ארבעה חודשים, אפריל 2021



הנחת המרבדים, נובמבר 2020



חלקה לפני טיפול



ייצוב ערוץ תערובת לאחר ארבעה חודשים, אפריל 2021



זריעת תערובת שיבולת ובקיה, נובמבר 2020



השקיה בחלקה לאחר הנחת המרבדים

מסקנות

- 1. שני הטיפולים ישימים ובעלי פוטנציאל למניעת סחף קרקע.
- 2. לתערובת שיבולת ובקיה **משמעות תפעולית גדולה יותר** שכן יש צורך בכיסוח פעמיים בשנה (באביב ובקיץ) וזריעה נוספת משנה לשנה על מנת להגדיל את כמות הזרעים בקרקע וצפיפות הנביטה.
- 3. לשיטה של היבלית **תשומות ראשוניות גבוהות** יותר מבחינת עלויות אך הינה אפקטיבית כפי הנראה וברת קיימא. לטווח ארוך, העלויות מחזירות את עצמן שכן אין צורך להכניס כלי עבודה לכיסוח, הסדרת הערוץ ויישור השטח (עלות יום עבודה להסדרת שלושה ערוצים בשטח של 180 מ"ר כל חלקה, ע"פ הערכת המגדל, הינה 2800 ₪. עלות מ"ר של יבלית הינה כ-16 ₪, כלומר 2880 ₪ לחלקה).

טיפול	עלות לחלקה [180 מ"ר]	סך עלות לאחר 3 שנים	סך עלות לאחר 4 שנים
הסדרת הערוץ ויישור השטח בכל שנה באמצעות שופל	940 ₪	2820 ₪	3760 ₪
טיפול באמצעות יבלית	2880 ₪	2880 ₪	2880 ₪

- 4. בחלקות שיבולת-בקיה נצפו יותר מאביקים כדוגמת פרפרים ודבורים. בחלקות אלו ישנה יותר התבססות של צמחיית בר ועל כן הינה בעלת ערך אקולוגי משמעותי.
- 5. כאשר מטפלים בחלקות בראש ערוץ, לא נמצא יתרון משמעותי לאחת משיטות הטיפול מבחינת צמצום הסחף אך ישנו יתרון לזריעת התערובת מבחינת תמיכה במגוון מינים שכן שיטה זו מאפשרת כניסה של מיני צמחיה מקומית ואפשרות לקיום בית גידול ככתם טבעי במרחב.
- 6. כאשר מטפלים במורד ערוץ, היכן שזרימת המים חזקה ורבה יותר, נמצא יתרון בולט ליבלית.

לכן ההמלצות הן:

- עבור ערוצים בהם מעלה הערוץ הוא שחוצה את השטח החקלאי תבוצע זריעה של תערובת דגן וקטניות (טיפול 2).
- עבור ערוצים בהם מורד הערוץ הוא שחוצה את השטח החקלאי תבוצע הנחת מרבדים של יבלית מעוקרת (טיפול 1).

היתרונות והחסרונות של כל אחד מהטיפולים מפורטים בטבלה הבאה:

התבססות	יבלית מעוקרת cross1	תערובת זרעים דגנים וקטניות
התבססות	חזקה ומתבססת בקלות	התבססות טובה
אחיזת קרקע	בעלת אחיזת קרקע טובה גם בגשמים הראשונים תחת סחף	אחיזת קרקע בינונית
עמידות בחודשי הקיץ	עמידה	לא עמיד, עונתי
עמידות בריסוס	עמידה ומשתקמת בקלות	פגיעה בריסוס רחבי עלים ודגניים
תמיכה במגוון ביולוגי	נמוכה	גבוהה
עלות ראשונית	גבוהה	נמוכה
קלות יישום	דורשת קבלן חיצוני ותיאום	זמין באמצעות כלים ותערובות הקיימות בגד"ש לרוב.

מועצת הכותנה לקחה על עצמה להמשיך ולהרחיב פיילוט זה ובשנת 2022 ממשיך זה יוטמע ב 4 ערוצונים נוספים בשפלת יהודה.

פיילוט 2
צמצום סחף קרקע
בתעלות ניקוז בשטחים
חקלאיים

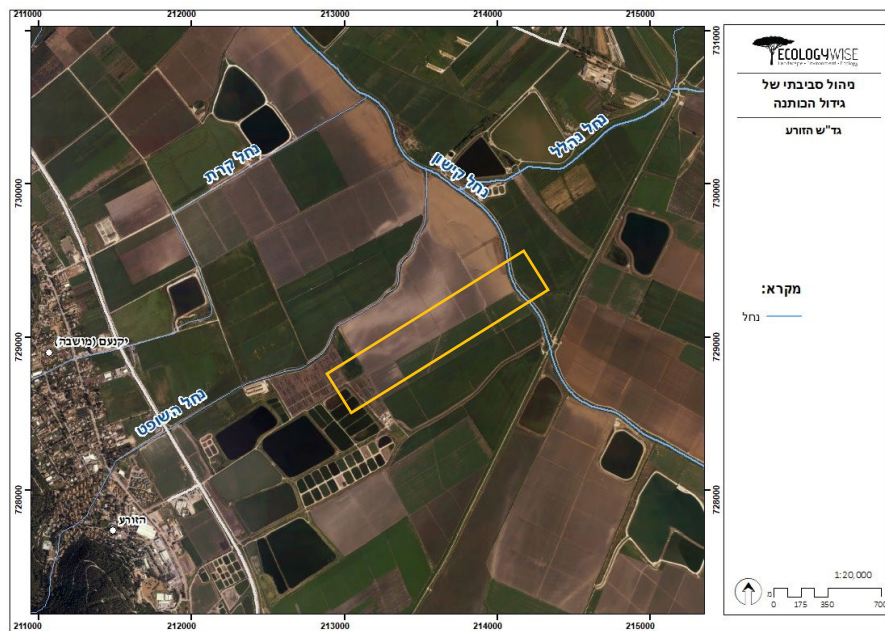
רקע
כחלק מהפרויקט הוקם פיילוט בשטחי הגד"ש של קיבוץ הזורע (עמק יזרעאל). במהלך הניסוי נבחן שימוש בתערובת דגניים (שיבולת שועל) וקטניות (בקיה ותלתן) לאורך מקטעים בתעלת ניקוז אורכית. במטרה לצמצם את סחף הקרקע ואף לייצר עם הזמן כתם "טבעי" אשר יוכל למשוך אליו אורגניזמים מועילים ולהגדיל את המגוון הביולוגי המתקיים במערכת החקלאית.

מטרת הפיילוט
צמצום סחף קרקע בתעלות בשטחים החקלאיים ותמיכה במגוון הביולוגי בהם.

מהלך הפיילוט

מוקמו 6 חלקות באורך 100 מטר לאורך תעלת ניקוז אורכית ברוחב 6 מטר בשטחי הגד"ש:

- 2 חלקות - זריעת שיבולת שועל בלבד
- 2 חלקות - זריעת תערובת שיבולת שועל, בקיה ותלתן
- 2 חלקות - ביקורת ללא זריעה כלל



מפה 4. מיקום תעלת הניקוז האורכית לאורכה בוצע הניסוי.

תוצאות הפיילוט

1. הזריעה הידנית לא היתה אחידה מספיק ונוצרו "קרחות" בחלקות.
2. הזריעה התבצעה מאוחר מדי (סוף דצמבר) - כתוצאה מכך נראתה סחיפה של חלק מהזרעים, לא הייתה התבססות טובה של הצמחייה לפני עונת הגשמים והתרחש סחף קרקע בתעלה.



ב



א



ד



ג

דצמבר 2020: א. זריעה בגדות התעלה

אפריל 2021: ב. ביקורת ללא זריעה | ג. זריעת שיבולת שועל בלבד | ד. שיבולת שועל+בקה+תלתן
צילום: יעל ברנר

מסקנות

1. יש צורך בהסדרת תעלות לפי סטנדרט קבוע מראש המאפשר עבודה ממוכנת של זריעה וכיסוח. זריעה ממכונת תספק את האחידות והצפיפות רצויה של הזרעים ותצמצם את הקרחות אשר נצפו בשנת הניסוי הנוכחית.
2. הזריעה צריכה להתבצע באוקטובר ליצירת בית שורשים מספק ומשמעותי.
3. יש צורך בהסדרת השקיה בעת הזריעה (המטרה).
4. מאחר ולתערובת הכוללת שיבולת+ בקיה+ תלתן נראה יתרון משמעותי מבחינת מגוון ביולוגי מומלץ להמשיך עם טיפול זה.
5. כיוון שהתעלות חוצות בין חלקות והגידול מתחיל ממש בצמוד לתעלה, ישנו אתגר בתחום הריסוסים. יש צורך בתיאום עם מנהל הגד"ש, מנהל הגנת הצומח של הגד"ש וקיום הדרכה לפועלים בשטח לשמירה על רצועת חיץ ללא ריסוס של מינימום 2 מטר מגדות התעלות.

מועצת הכותנה לקחה על עצמה להמשיך בפיילוט זה לשנה נוספת לצורך בחינת יעילות הממשק מבחינת צמצום סחף הקרקע.



שימוש בצומח כיסוי לאורך גדות תעלה אורכית בגדש הזורע המאפשר צמצום סחף קרקע תוך שמירה על צרכי הניקוז בשטח | צילום: גיא רותם

פיילוט 3

שימור ושיפור הצמחייה המקומית במשארי השדה בשטח החקלאי

מטרת הפיילוט

זיהוי ובחינה של הממשקים היעילים ביותר מבחינה אקולוגית ותפעולית לשימור ושיפור הצמחייה המקומית במשארי השדה בשטח החקלאי. בפיילוט נבחנו שני ממשקים:

1. הגדרת רצועת חיץ של 6 מ' לתוך חלקת השדה, בעלת פוטנציאל הגנה על משארי השדה, בה החקלאי מקפיד על מניעת רחף ריסוס אל החלקות ומעבר כלים כבדים.
2. בחירה ושתילה של מיני בר מקומיים בשולי השדות אשר יוכלו לתרום לשפע ומגוון בצומח באזור.

מהלך הפיילוט

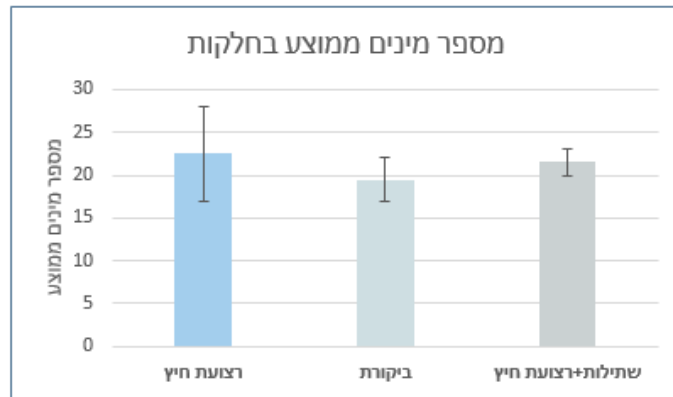
1. נבחרו 6 חלקות ניסוי לאורך משארי השדה בהתאם לשטח. חלקות אלו סווגו ל- 2 הטיפולים וביקורת.
 2. נבחרו מיני צומח בר העומדים בקריטריונים של זמינות זרעים, שתילה פשוטה, בעלי יכולת היקלטות והתבססות גבוהה (גם ללא השקיה מרובה), שרידות גבוהה למשך עונת החורף והקיץ.
 - 2 חלקות- נשמרה רצועת חיץ של 6 מטרים מגבול החלקה לכיוון השדה החקלאי.
 - 2 חלקות- נשמרה רצועת חיץ של 6 מטרים מגבול החלקה לכיוון השדה החקלאי + שתילה של צמחי בר.
 - 2 חלקות- ביקורת. ללא שמירה על רצועת חיץ וללא שתילה.
- רשימת המינים שנשתלו:** שברק מצוי, לוטם מרווני, שומר פשוט, קידה שעירה, רותם המדבר, עכנאי שרוע, זקן שער. סה"כ נשתלו בכל חלקה 150 שתילים באוקטובר 2020.
3. בוצעו ניטורים לאורך העונה לצורך בדיקת הצלחת התבססות השתילים ותרומתם למגוון מיני הצומח במשארי השדה.
 4. בוצעה בחינה של הדרישות התפעוליות והתקציביות הנדרשות מהחקלאים לצורך ביצוע כל אחד מהטיפולים.



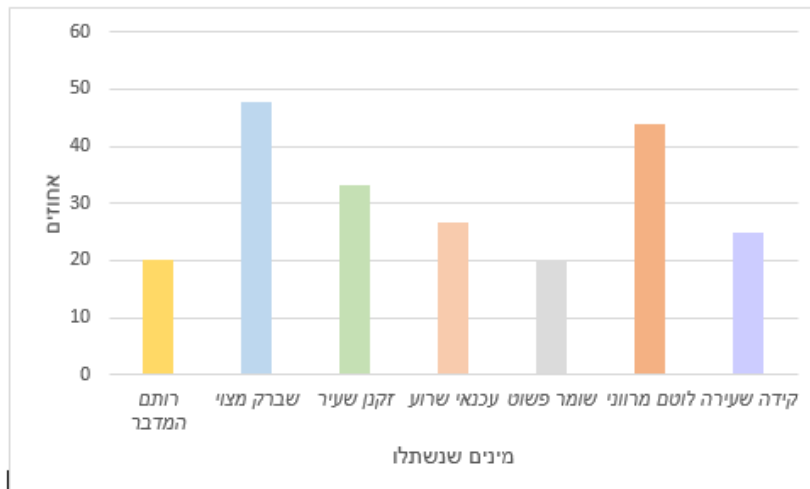
מפה 2. חלקות ניסוי בגד"ש אורן 2021. A,D - רצועת חיץ בלבד; C,E - רצועת חיץ+שתילות; B,F - ביקורת

תוצאות הפיילוט

- מסקר צומח שבוצע בחלקות נמצא כי אין הבדל מובהק במספר המינים בין הטיפולים השונים והביקורת; עושר המינים היה דומה בכל אחד מהם (איור 1)
- כ-28% אחוזים מהשתילים שנשתלו נקלטו בשטח ללא השקיה (למעט פעם בשבוע, בשבועיים הראשונים לאחר השתילה). הלוטם המרווני והשברק המצוי הם המינים בעלי אחוזי קליטה הגבוהים ביותר (44%-48%, בהתאמה) (איור 2).



איור 1: מספר מינים ממוצע בחלקות



איור 2: אחוזי שרידות של המינים שנשתלו במסגרת הפיילוט בגדי"ש אורן, נגב מערבי



עבודות השתילה בחלקות, ינואר 2021 | צילומים: יעל ברנר



קידה שעירה



שומר פשוט



לוטם מרווני

מסקנות

פן אקולוגי

- למרות שתוצאות הסקר לא העידו על הבדל מובהק במספר המינים בין קבוצת הביקורת לקבוצות הטיפול, אנו רואים חשיבות רבה בשמירה על רצועת החיץ, שכן היא מקטינה פגיעה של הצומח מחומרי ריסוס. הנחייה זו חשובה באופן כללי עבור משארי שדה, וכן עבור אתרים הממוקמים באזורים רגישים, כדוגמת שמורת טבע, בתי גידול לחים (נחלים, בריכות חורף, מעיינות), שטח טבעי פתוח וכו'. ועל כן יש להתמקד בשימור הצמחייה הקיימת על ידי הצעדים אשר פורטו לעיל בפרק 2 סעיף 2.1.
- נמצא כי תוספת צמחי בר במשארי השדה באזור גדיש אורן הינה זניחה יחסית לשכיחותם בשטחים הטבעיים מסביב ובשמורה. לכן, אין בכך תרומה משמעותית לשימור צמחיה מקומית והגדלת המגוון הביולוגי במשארים.
- במידה ומדובר במשארים ללא צמחיה מקומית, הדורשים שיקום צומח, ניתן לבצע שתילות והוספת מינים מקומיים על פי פרוטוקול השבת מינים במשארי השדה בנספח 5.

פן תפעולי

- עבור ממשק שימור רצועת חיץ: יש צורך בהדרכה קבועה בתחילת עונה בנושא הגבלת הריסוסים והתרחקות ממשארי השדה ותשומת לב של מנהל הגדיש לריסוס בצורה מיטבית בשטח כמפורט בפרק 2 סעיף 2.1. מומלץ כי ההדרכה תכלול נסיעה לאורך השטחים הרגישים וסימון בשטח עם מוט סימון של כל מקטע.
- עבור ממשק שתילת מיני בר מקומיים:
 1. קיים צורך תקציבי לרכישת שתילים וכן לימי עבודה של סימון ושתילה בשטח.
 2. ישנו צורך לקבוע מראש את אופן ההשקיה ותדירותה. חובה לתאם עם החקלאי מראש שכן לרוב ישנה מורכבות של לחצי מים בעונות השונות בגדיש ולכן צריך להבין מהי הדרך הישימה ביותר עבורו. להמלצות השקיה ראו פירוט פרוטוקול בנספח 5.



השטח לאחר זליגת ריסוס | צילום: יעל ברנר



משארי שדה בזמן השתילות | צילום: יעל ברנר

פיילוט 4 השבה של מינים בסכנת הכחדה למשארי השדה בשטח החקלאי

רקע

בלוטה פלשתית היא עשב רב-שנתי, הגדל כיום במספר ניכר של אתרים במישור החוף, במיוחד בשרון ובפלשת. יחד עם זאת נמצא הצמח באיום בגלל לחץ הפיתוח המתמיד בגלילות אלה, וכתוצאה מכך הולכים השטחים הטבעיים ומצטמצמים. זהו מקרה מיוחד בו המין אינו "אדום" על פי קריטריון הנדירות (נמצא ביותר מ-100 אתרים בארץ), אך בכל זאת הוא הוכלל בקבוצת האדומים בעלי חשיבות שימור גבוהה בגלל היותו תת-אנדמי וכן בשל הפגיעות הרבה של אוכלוסיותיו לפעולות פיתוח (רק 13.2% מהאתרים בהם גדל נמצאים בשמורות). כיום מוגדר בקטגורית סיכון (IUCN): VU (vulnerable) והמספר האדום שלו 3.7.

התנאים המתאימים עבור הבלוטה הפלשתית הם חולות מיוצבים וחול-חמרה, לעתים בצל עצי חרוב ושקמה, בקרבה הדוקה לשיחי אלת המסטיק, אטד החוף ורותם המדבר. גדל בצל עצים וסבכי שיחים גבוהים בקרקע חולית.

מטרת הפיילוט

1. בחינת היתכנות ההשבה של שני מינים בסכנת הכחדה: בלוטה פלשתית ותלת מלען ארוך תוך בחינת הצלחת הגידול, הקליטה וההתבססות של מינים אלו במשארי שדה הצמודים לשטחים חקלאיים אינטנסיביים.
2. בחינת הדרישות התפעוליות והתקציביות הנדרשות מהחקלאים לצורך כך.

מהלך הפיילוט

במסגרת הפיילוט שבוצע בשנת 2021, נשתלו שתי חלקות של מינים בסכנת הכחדה: חלקה 1: 230 שתילים של בלוטה פלשתית + 20 שתילים של תלת-מלען ארוך. חלקה 2: 95 שתילים של בלוטה פלשתית.

תוצאות הפיילוט

- בחלקה 1 ו-2 התוצאות הראו על 93%-168% קליטה של הבלוטה הפלשתית, בהתאמה.
- המין תלת-מלען ארוך כמעט שלא שרד. הפרטים ששרדו היו במצב שאינו מאפשר המשך גידול לאורך הקיץ.



בלוטה פלישתית, גד"ש אורן | צילום: יונתן ספנסר



פריחה של בלוטה פלישתית | צילום: יונתן ספנסר



תלת מלען ארוך. מין בסכנת הכחדה | צילום: ליהי ברקן

מסקנות

- נכון לתום השנה הראשונה לפרויקט, צמחי הבלוטה הפלשתית נקלטו באחוזים גבוהים והצליחו להשתרש. בחודש מאי 2021, עם תחילת יצירת ניצני פריחה, התרחשה שריפה בשטח הפיילוט שגרמה להשמדה של כל השתילים שנשתלו ומנעה אפשרות לעקוב אחר השלבים המתקדמים יותר. אנו מניחים שאלמלא השריפה הצמחים היו מצליחים בגדילתם והיתה אפשרות טובה להמשיך התבססותם במשארי השדה. לכן, דרוש המשך וחזרה על ניסוי זה על מנת לבחון את הצלחת הפיילוט (וידוא התבססות, פריחה, חננת פירות ולבסוף נביטה ספונטנית בשטח).
 - מומלץ ליישם תכנית עבודה תלת שנתית להשבת הבלוטה הפלשתית לאתרים חדשים במשארי שדה הקיימים בגדיש אורן, לפירוט פרק הטמעה.
- מועצת הכותנה לקחה על עצמה להמשיך בפרויקט זה שנה נוספת ובמהלך שנת 2022 ישתלו חמישה אתרים נוספים במשארי השדה בגדיש אורן.**

4. תהליך הטמעה

התקיימה הצגה של הפרויקט ביום צוות כותנה. ההצגה כללה הסבר על חשיבות שמירה על המגוון הביולוגי, יתרונות המיתוג הסביבתי ועמידה בתקני ה-BCI, מטרות הפרויקט, תוצאות ומסקנות ליישום בהמשך.



תמהיל צומח כיסוי בערוצוני גד"ש הכותנה | צילום: יעל ברנר

1. הצגה ביום צוות כותנה

הצגת ההנחיות שנכתבו במסגרת הפרויקט בהדרכות המגדלים (שנתיות/ עונתיות), במפגשים של ארגוני מגדלים כדוגמת מגדלי הדרום, ארגון עובדי הפלחה וברשויות הניקוז השונות העוסקות רבות בנושא צמצום סחף הקרקע.

2. הפצת הידע לגורמים נוספים

3. הטמעת ההנחיות בסעיפים בתקן BCI הישראלי

ההנחיות שנכתבו במסגרת הפרויקט הנוכחי יוטמעו בתקן BCI הישראלי לכותנה משופרת. בכל שנה נשלח שאלון למגדלים ובו סעיפים הנוגעים לדרישות והעקרונות של ה-BCI כפי שמופיעים בתקן הישראלי. כך, ניתן לעקוב אחר מצב היישום שלהם אצל המגדלים. המעקב והבקרה מתבצעים על ידי אנשי מועצת הכותנה וכן פקחים המגיעים לארץ אחת לתקופה מטעם ה-BCI הבינלאומי.

Biodiversity Enhancement and Environmental Protection – Criteria and Indicators		
<i>Indicators (X.X.X.)</i> corresponding to <i>Criteria (X.X.)</i> to be fulfilled by entities bound to this standard at all stakeholder levels including ICB, PU's and Growers include:		
4.1. Israeli Growers have a Biodiversity Management Plan		
The Grower must adopt a Biodiversity Management Plan that conserves and enhances biodiversity on and surrounding the farm and includes all of the following components:		
i. Identifying and mapping biodiversity resources; ii. Identifying and restoring degraded areas; iii. Protecting riparian areas. iv. Enhancing populations of beneficial insects as per the Integrated Pest Management plan (Principle 1); v. Ensuring crop rotation;		
Indicator	Core or Improvement	Primary Responsibility
4.1.1. Definition of a Biodiversity Management Plan A time-bound Biodiversity Management Plan that addresses each of the five following components, is defined: i. Identifying and mapping biodiversity resources;	Core	Grower



שאלון למגדלים של ה BC

4. שילוב הנחיות לריסוס

בכל שנה מוציאה מועצת הכותנה הנחיות ריסוס למגדלים. ההנחיות שנכתבו במסגרת פרויקט זה, הנוגעות לריסוסים בקרבת משארי השדה, יוטמעו בהנחיות השנתיות.

5. ייעוד תקציב עבור ליווי ארוך טווח של אקולוג

לצורך המשך הטמעת ההנחיות בשטח (בשטחי הפיילוטים בפרט ובשטחי הכותנה ככלל), קיימת חשיבות רבה לשילוב אקולוג אשר יהיה אחראי על התחומים הבאים:

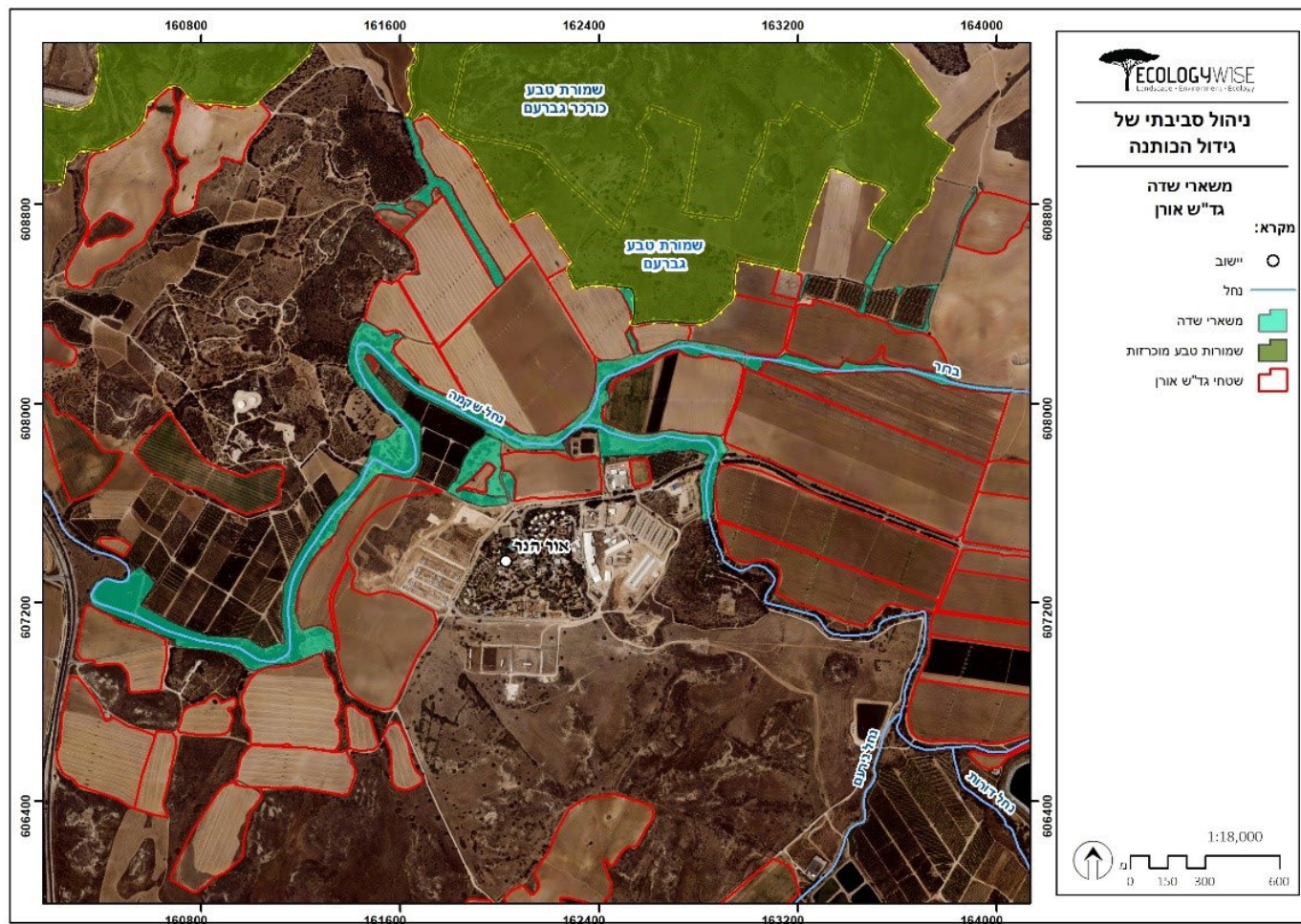
- בניית תכנית הטמעה רב שנתית ליישום ההנחיות לעיל בשטחי הכותנה בארץ. התוכנית תכלול מדדים כמותיים כגון: אחוז השטח המטופל בממשק שימור קרקע מתוך כלל שטח הכותנה בישראל, אחוז משארי השדה השמורים מתוך כלל שטח הכותנה, מספר האתרים בהם מבוצעות פועלות השבה של מינים בסכנת הכחדה.
- מיפוי וסימון משארי השדה וערוצונים הקיימים בשטחי הגד"ש השונים על בסיס מידע הקיים אצל החקלאי ובהתאם לתכנית רב שנתית מוסכמת.
- הדרכה וליווי לפי הצורך של מנהלי הגד"שים על הטמעת ההנחיות וביצוע בקרה מדגמית על יישומן בשטח: שמירה על המשארים הטבעיים ורצועות החיץ, ווידוא קיום ממשק שימור קרקע. כמו כן, תתבצע הדרכה לחקלאים עבור מיזמי השבה של מינים אדומים באזורים נוספים.

5. תכניות עבודה והערכה כלכלית

לאחר ביצוע פיילוט בשנה הראשונה, נבנתה תכנית עבודה ל-3 שנים נוספות הכוללת מיפוי שטחים להשבה והערכת עלויות. ראה טבלה ומפה להלן.

שנת יישום	מספר אתרים	תמחור עלות עבור החלקות לשנה זו (200 שתילים בחלקה)				סה"כ (נ"ח)
		עלות זרעים	עלות שתילים	עלות ימי עבודה לשתילה (3 עובדים, 2 ימי עבודה)	עלות ניהול אקולוג	
2022-2023	3	950	420	2,000	13,200	16,570
2023-2024	3	950	420	2,000	13,200	16,570
2024-2025	4	316	550	2,500	13,200	16,566
2025-2026	סה"כ 10 אתרים		תחזוקה שוטפת של משארי השדה והדרכת המגדלים		5,500	5,500
			בחינת הצורך בתוספת אתרים			
			בחינת הצלחת הפרויקט יחד עם כל הגורמים			
					סה"כ	55,207
					מע"מ (אקולוג)	7,667
					סה"כ כולל מע"מ	62,874

א. תכנית עבודה להשבת
הבלוטה הפלישתית -
מין בסכנת הכחדה

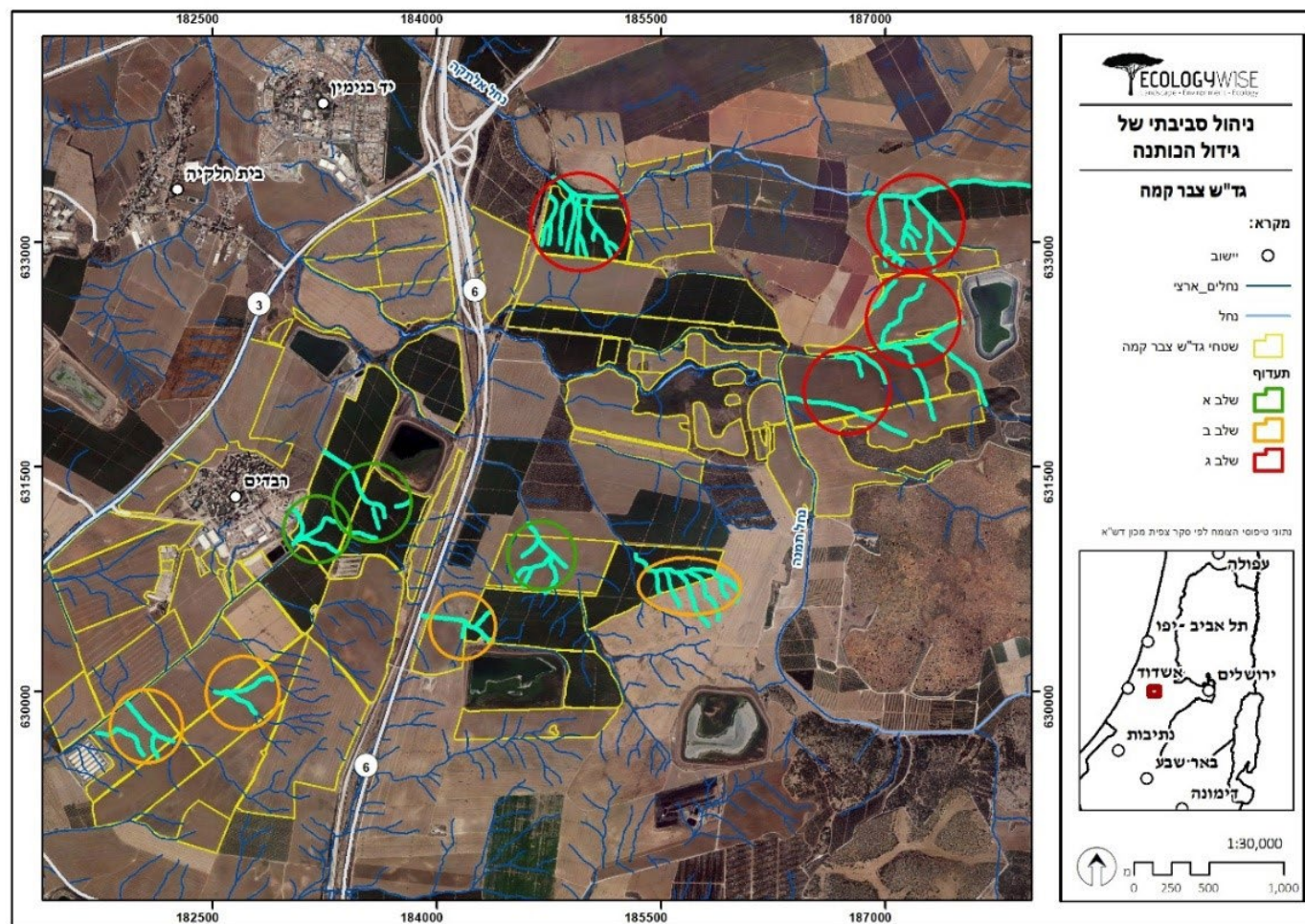


מפה 5. מיפוי משארי שדה בשטחי גד"ש אורן

לאחר ביצוע פיילוט בשנה הראשונה, נבנתה עבור גד"ש צבר-קמה תכנית עבודה ל-3 שנים נוספות הכוללת מיפוי ותעדוף של הערוצונים לטיפול והערכת עלויות. ראה טבלה ומפה להלן.

שנת יישום	מספר ערוצים	טיפולים	תמחור עלות עבור הערוצים לשנה זו (30 מ' אורך*6 מ' רוחב)			סה"כ (ש)
			עלות הסדרת ערוצים, זריעת תערובת, 2 כיסוחים בשנה	עלות מרבדים לערוצים (גודל 30*6 מ')	עלות ניהול אקולוג	
2022-2023	4	2 יבלית 2 תערובת	מגדל הסדרה - שח2800 זריעה - שח200 כיסוחים - ללא עלות	6,950	7,700	14,650
2023-2024	6	3 יבלית 3 תערובת	כנ"ל	10,425	7,700	18,125
2024-2025	6	3 יבלית 3 תערובת	כנ"ל	10,425	7,700	18,125
					סה"כ	50,900
					מע"מ (עלות אקולוג)	3,927
					סה"כ כולל מע"מ	54,827

ב. תכנית עבודה להמשך טיפול בסחף בערוצונים-גד"ש צבר-קמה

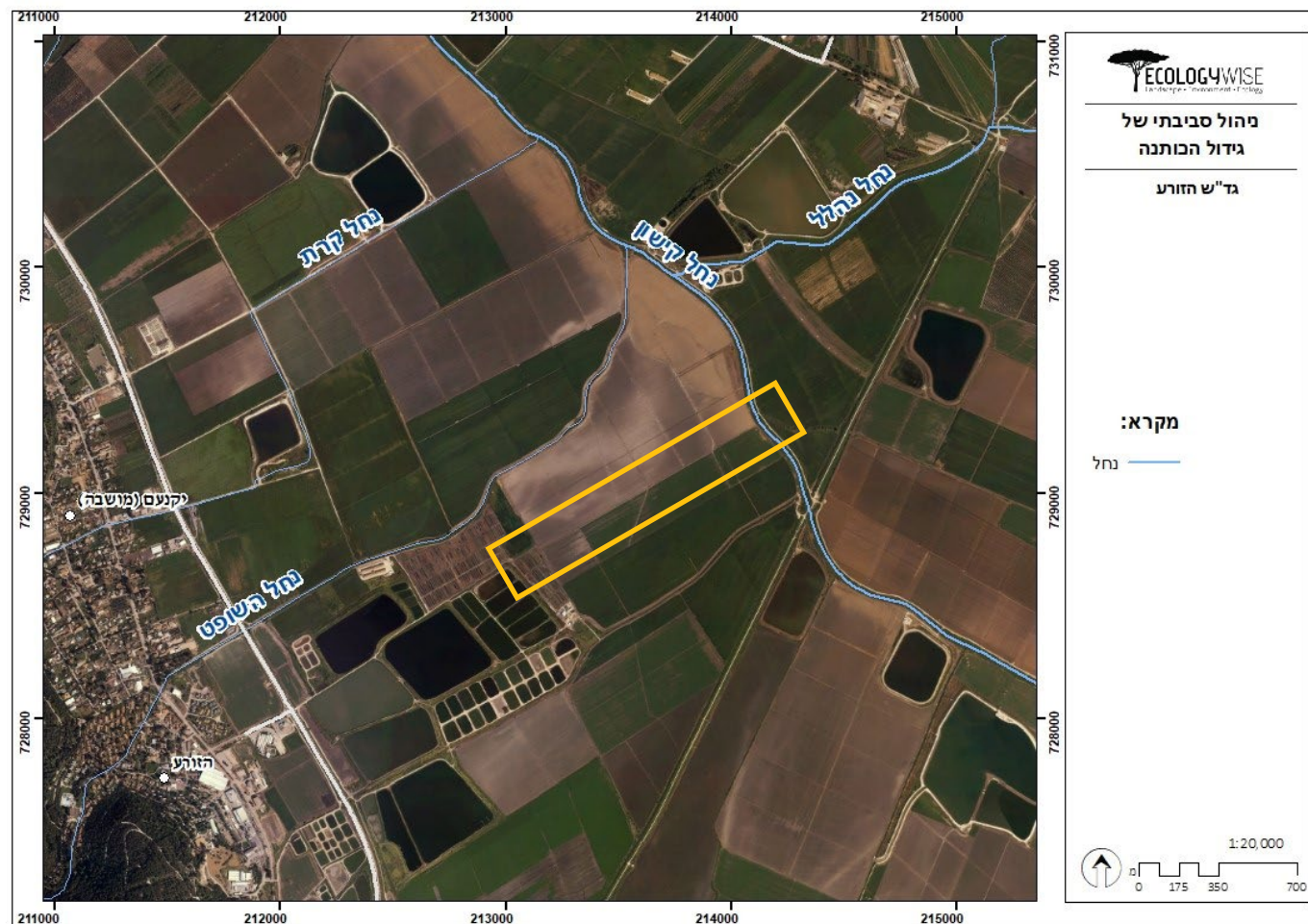


מפה 6. מיפוי ערוצונים אפשריים לטיפול. סימון תעדוף לפי צבעים: ירוק- שלב א, כתום- שלב ב, אדום- שלב ג

לאחר ביצוע פיילוט בשנה הראשונה, נבנתה עבור גד"ש הזרע תכנית עבודה ל-3 שנים נוספות בתעלת האורך המרכזית בשטחים. התכנית כוללת הערכת עלויות (עלות המזרעה הינה הערכה ותלויה באם קיימת בגד"ש או צורכת קבלן חיצוני). ראה טבלה ומפה להלן.

שנת יישום	מספר מקטעים בתעלה (אורך מקטע 200 מטר)	תמחור עלות עבור התעלות לשנה זו				סה"כ (₪)
		עלות הסדרת תעלה	עלות מזרעה (יום עבודה)	עלות זרעים	עלות ניהול אקולוג	
2022-2023	4 (חדשים)	מגדל	5,850	600	7,700	13,950
2023-2024	4 חדשים +הסדרה מקומית של 4 קודמות	מגדל	5,850	600	7,700	14,150
2024-2025	הסדרה מקומית של 4 קודמות	מגדל		200	5,500	5,700
					סה"כ	33,800
					מע"מ (אקולוג)	3,553
					סה"כ כולל מע"מ	37,353

ג. תכנית עבודה להמשך טיפול בתעלות ניקוז בגד"ש הזרע



מפה 7. מיקום תעלת האורך המרכזית בה מבוצעים הניסויים והמשך תכנית העבודה בגד"ש.

נספחים

נספח 1: ממשקים חקלאיים תומכי סביבה

מחקרים רבים שנעשו בשני העשורים האחרונים התמקדו בנושא התמיכה במגוון הביולוגי של בעלי החיים והצמחים ובצמצום הפגיעה בהם על ידי פיתוח ממשקים חקלאיים מתאימים.

ממשקים הכוללים צמחיית כיסוי בין השורות (בעיקר במטעים אך גם בכותנה, Cederbaum 2004), שמירת כתמים טבעיים במרחב החקלאי ושתילת עצים ושיחים כמשוכות חיות בשולי שטחי גידוש נמצאו כתורמים לשמירה על המגוון הביולוגי.

ממשקים נוספים אשר לגביהם ההוכחה היא בינונית (בשל מיעוט מחקרים או תוצאות מעורבות) הם ממשקים של הדברה משולבת או הפחתה בהדברה כימית, צמצום עיבודים או שינוי אופן פליחה ושמירה ארוכת טווח (ראה טבלה 1).

רוב הממשקים התורמים בצורה ברורה ביותר לשמירה על המגוון הביולוגי באקלים הם תיכוני, הם ממשקים המשמרים בשטח החקלאי שטחים טבעיים או טבעיים למחצה על ידי המנעות מעיבוד, שימור או שיקום של איי צמחיה טבעית כך שיתמכו באוכלוסיות של בעלי חיים (ישראלי, ל. 2017).

פעולות כאלו תומכות באוכלוסיות בר של מיני צומח ובעלי חיים מקבוצות טקסונומיות שונות כמו זוחלים, עופות, חסרי חוליות וצמחים ואף יכולים לסייע ביצירת מסדרונות אקולוגיים מקומיים או אבני קפיצה להגדלת הקישוריות עבור אוכלוסיות הנמצאות בסיכון בשל קיטוע השטחים הפתוחים. נוסף על כך, משארים טבעיים בחלק מהמקרים גם מעלים את הערך הנופי של השטח החקלאי ובכך תורמים לדמותה של הארץ.

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

מתוך מסמך ממשקים תומכי מגוון ביולוגי בחקלאות הצמחית המתאימים לישראל. מכון דש"א ואוניברסיטת תל אביב 2017.

טבלה 3 : ממשקים שנבדקו במחקרים שבדקו את הקשר בין חקלאות ומגוון ביולוגי

חוזק ההוכחה לתרומת הממשק	% מחקרים המראים תרומה מתוך סה"כ מחקרים	מספר מחקרים שבדקו את הממשק	רלוונטי עבור	ממשק
חזקה	71%	21	מטעים	צמחיית כיסוי בין השורות במטע
חזקה	50%	16	כללי	ההקשר המרחבי - פסיפס נופי ⁵
חזקה	67%	15	כללי	שמירת כתמים טבעיים במרחב חקלאי
חזקה	60%	15	כללי	משוכות חיות: עצים ושיחים
בינונית	40%	15	כללי	הדברה משולבת / הפחתת הדברה כימית
בינונית	36%	11	גידולי שדה	צמצום עיבודים בקרקע, מינימום פליחה
בינונית, בגלל מיעוט מחקרים	56%	9	כללי	שולי שדות עם צמחייה עשבונית
בינונית, בגלל מיעוט מחקרים	50%	8	גידולי שדה, ירקות	שמיטה ארוכת טווח set aside
חלשה	25%	8	גידולי שדה, זיתים	הימנעות מהשקה – גידול בעל
חלשה, בגלל מיעוט מחקרים	67%	6	כללי	שמירת גופי מים במרחב חקלאי
חלשה, בגלל מיעוט מחקרים	75%	4	גידולי שדה	השארת שלפים בשדה
חלשה	50%	6	כללי	גודל השדות ⁶

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. ⁶ ההבדל בין גודל השדות לפסיפס הנופי: פסיפס נופי מתייחס לתמהיל בין בתי גידול חקלאיים וטבעיים בנף. 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.

נספח 2: שימור קרקע בשטחי גד"ש

קרקע היא אחד המשאבים החשובים לייצור מזון. בצפיפות האוכלוסין כיום ובעתיד בארץ ובעולם, יש חשיבות רבה בהבטחת משאב הקרקע כגורם יצרני זאת על ידי פעולות משמדות בחלקאות. כ- 70% מכלל השטח המעובד בישראל מצויים בסכנת הגרעה (degradation) וסחיפה (erosion) בינונית עד חמורה (זיידנברג 2006). גידול חקלאי אינטנסיבי מביא לסחף קרקע הנגרם כתוצאה מגורמים כימיים כגון זיהום והמלחה, גורמים פיזיים כמו שחיקת רוח ומים וגורמים ביולוגים כמו שימוש בחומרי הדברה, דישון ועיבוד אינטנסיבי בתהליך הכשרת השטח לזריעה. גידול הכותנה הינו גידול אינטנסיבי במיוחד הכולל שימוש ברמה גבוהה של חומרי הדברה ודישון וכן עיבוד עמוק בסוף העונה לדיכוי אוכלוסיית הזחל הורוד (pectinophora gossypiella). סקר קרקע שנערך במשך 50 השנים האחרונות בשטחים חקלאיים ברמות יששכר ורמות מנשה מצא כי איבוד הקרקע הכולל הגיע לכ-20 ס"מ בממוצע, איבוד של 4-7 ס"מ בשנה. קצב איבוד קרקע כזה נחשב גבוה בסדר גודל בהשוואה לסטנדרט האירופאי והאמריקאי אשר מחשיבים 0.4-1 מ"מ איבוד קרקע בשנה כ"נסבל" (גוטמן 2016). סחף הקרקע גורם לאובדן קרקע פוריה וירידה בפרודוקטיביות, לסתימת ערוצי ניקוז ומאגרי מים, ירידה בכושר ההולכה של הנחלים, הגדלת הפוטנציאל להצפות ולזיהום של סביבת הנחלים והים בחלקיקי קרקע, בחומרי הדברה ובדשנים וכן להשקעה כספית ניכרת הן של החקלאים ושל גופים ציבוריים (רשויות ניקוז) הנדרשים לטפל בבעיות שמקורן בסחף הקרקע (אשל 2013).

בעבודה שנעשתה ברשות ניקוז שקמה-בשור חישובו כי סך ההשקעות הדרושות למניעת סחף ושיקום קרקע לשדה בגודל 120 דונם הינו 160,920 ₪, כ- 1300 ₪ לדונם, (ראה טבלה 2 מתוך דוח מכון דש"א וחברת כיוון אשר ביצעה את הניתוח).

לאור כך, התקדמות בכיוון של מציאת פתרונות לצמצום סחף קרקע הינה תרומה משמעותית לקיומה של חקלאות ברת קיימא בישראל.

טבלה 12 - סיכום השקעות בשיקום קרקע לשדה בגודל 120 דונם (₪, מחירי 2008)

רכיב עלות	עלות לשדה בגודל ממוצע של 120 דונם (₪, מחירי 2008)	הערות
עלות מניעת סחף קרקע	21,360	כולל: תחזוקת דרך ציבורית, הוספת מעברי מים והקמת תעלות הולכה (לנחל ראשי)
עלות שיקום שדה חקלאי מפגיעות סחף *	139,560	כולל: שיקום דרכי שדה, הקמת תעלות הולכה (מסביב לשדה), ממשק הקרקע ושיקום השטח
סה"כ השקעות	160,920	עלות לדונם: 1,341 ₪
*עלות השיקום כוללת שיטות שונות ובהן שתילת שיחים שעלותם 1,000 ₪ לדונם ואורך חייהם 25 שנים. ** מקור הנתונים: הדס וחובי (2009) ועבודתם של חברת כיוון עבור רשות הניקוז שקמה		

טבלה 2. סיכום השקעות בשיקום קרקע לשדה של 120 דונם (₪, מחירי 2008). מתוך: ניתוח כלכלי של שיטות עיבוד בגידולי הבעל במרחב שקמה, דו"ח ביניים.

נספח 3: האבקה

הכותנה מסתמכת לרוב על האבקה עצמית אך מתרחשת בה גם האבקה זרה אשר יכולה גם להגדיל את משקל הסיבים וכמות הזרעים (Muhammad 2020) ולכן קיימת חשיבות רבה למאביקים עבורה אשר יעבירו את האבקה מפרט לפרט. לכן, נהוג להכניס כוורות דבורי דבש בעונת הפריחה של הכותנה, בעיקר בגידול הכותנה לצורך ייצור זרעים. מלבד דבורת הדבש (*Apis Mellifera*) שיעילותה נמוכה יחסית והיא נמנעת מאיסוף אבקת הכותנה, עשרות מיני חרקים מבקרים בפרחי הכותנה ומאביקים אותם. דוגמא למאביק בר של הכותנה היא דבורת העץ (הסוג *Xylocopa*) אשר נמצאה יעילה ביותר בשל גודלה ושעירותה. בשל היות הכותנה גידול קיץ, מאביקים טבעיים מנצלים את הכותנה כמקור צוף בעונת הקיץ היבשה ללא הפריחה בבר. פריחת צמחי בר מגוונת במשארי שדה תומכת לאורך עונות השנה באוכלוסיות של מאביקים טבעיים, דבורי הדבש ובחברת האויבים הטבעיים. קיום ממשק של שימור עשביה טבעית בקרבת השדה, ידוע במחקרים רבים כתומך לאורך עונות השנה באוכלוסיות מאביקים טבעיים או דבורי הדבש ובכך כתורם לשירותי ההאבקה (Pisanti 2015). לשם דוגמא, במחקר שהתבצע בשפלת יהודה מצאו כי פריחת בר בשולי השדה או המטע הגדילה את מגוון דבורי הבר בשטח החקלאי הסמוך ואת פעילות הביקורים שלהן ושל דבורי הדבש בפרחי הגידול או לא השפיעה עליהם. כלומר, פריחת בר נמצאה כמשפרת את שירותי ההאבקה לחקלאות או לא מזיקה להם. במחקרים נוספים שהתבצעו בשפלת יהודה, לא נמצאה תמיכה להשפעה שלילית בשל תחרות על מאביקים של פרחי הבר ופרחי הגידול (אדיר 2013, עמר 2016).

בהתייחסות לפרויקט זה, ניתן יהיה ליצור ממשק בין המאביקים הטבעיים לצמחיית הבר הגדלה במשארי השדה, ע"י הצבת עמודי עץ (או גזעי עץ ישנים) אשר נמצאים בסביבת השדה. עמודים אלה יכולים להוות מקום קינון אידאלי עבורי הדבורים ולכן יכול פוטנציאלית להגדיל את מספרן משמעותית.

נספח 4: פרוטוקול לתמיכה במגוון ביולוגי במשארי שדה בשטחים חקלאיים

הגדרה: משארים טבעיים אלו שטחים שאינם מעובדים בשטח החקלאי השומרים על אופי טבעי או טבעי למחצה. משארים אלו כוללים שולי חלקות, רצועות לאורך גדרות ודרכים חקלאיות, גדות ערוצי נחל, שדרות עצים, שטחים תפעוליים או שטחי בור קשים לעיבוד שיוצרים כתמים טבעיים במרחב.

1. זיהוי ומיפוי המשארים:

1. משארי השדה בכלל שטח הגד"ש ימופו ויסומנו ע"י אקולוג מטעם מועצת הכותנה על גבי מפה אשר תוגש אל מועצת הכותנה כחלק מדוח שנתי, כולל צילום המעיד על שימורם.
2. על החקלאי להבטיח כי העובדים מכירים את משארי השדה ונמנעים מריסוס, מעבר כלים חקלאיים או הנחת ציוד באזורים אלו.

2. במשארי השדה:

1. יש לשמר את הצמחיה הטבעית (מיני צומח שאינם מיני מעזבה) הקיימת במשארי השדה.
2. במידה ויש צורך לטפל בצמחיה במשארים, יש לעשות זאת באמצעות כיסוח בלבד. הכיסוח יתבצע מחוץ לעונות הרבייה והקינון ובהתאם למחזוריות ההפצה של הזרעים: כיסוח סתיו (ספטמבר) ו/או כיסוח סוף אביב (יוני).
3. יש להמנע מריסוס עשביה ו/או חומרי הדברה כנגד מזיקים במשארים.
4. בחלקות הקרובות למשארים יבוצע ריסוס בדיזה מתאימה ובשעות מתאימות למניעת רחף אל השוליים הטבעיים. במקטעים בהם מבוצעות שתילות צמחי בר יש לשמור על רצועת חיץ של 6 מטר אל תוך השדה להתרחקות עם המרססת.



משארי שדה בגד"ש אורן | צילום: יעל ברנר

נספח 5: פרוטוקול להשבת מינים בסכנת הכחדה

ניתן ורצוי לשלב **צמחים בסכנת הכחדה** בשתילה במשארי השדה, על פי התייעצות עם רשות הטבע והגנים והמלצותיהם ועל פי החלטת האקולוג מטעם מועצת הכותנה. משמעות שילוב של צמחים כאלו היא שמירה על מינים מקומיים השייכים למערכת האקולוגית של הנגב המערבי. מועצת הכותנה נרתמה לאישוש האוכלוסיות של מינים הנמצאים בסכנת הכחדה באמצעות השבתם למשארי שדה הקיימים בשטחים החקלאיים.

פרוטוקול ביצוע

1. בחירת המשארים המתאימים

1. על פי תכנית עבודה אשר תגובש בשיתוף אקולוג מלווה, יבחרו מספר משארי שדה מתאימים בהם ישתלו המינים בסכנת הכחדה.
2. תעדוף של משארי השדה יקבע (בין השאר) לפי הקריטריונים הבאים:
3. שטח העונה לצרכים והדרישות של הצמח המיועד להשבה.
4. שטח בו אין עשביה גבוהה אשר תפריע לשתילה או להתבססות השתילים.
5. שטח בו אין מעבר כלים כבדים: טרקטורים, גיפים וכו'.
6. שטח בו ניתן לשמור רצועת חיץ של לפחות 6 מטרים בה יורחק הריסוס בשדה. יתואם עם המגדל, לפי סוג הגידול.

2. בחירה של מינים מתאימים להשבה

1. ישנו מקור זרעים עבורם/ ניתן לאסוף אותם באזור הגיאוגרפי של הפרויקט.
2. עדיפות אם קיים פרוטוקול טיפול, הנבטה וגידול שתילים של המין.
3. התאמה ל: סוג קרקע, אקלים, אור וצל.
4. רצוי ליצור תמהיל המשלב מינים רב שנתיים הפורחים בעונות שונות על מנת לשמור על רציפות במשאבים עבור מאביקים ואויבים טבעיים.
5. מינים שאינם אגרסיביים ואינם יוצרים ספיחים אל השדה החקלאי.

3. איסוף והכנה של הזרעים, הנבטה וגידול השתילים

1. תיאום ורכישה דרך בנק הגנים או מקור מוסמך בעל אישור לאיסוף צמחים. יבוצע על ידי האקולוג.
2. תיאום המועד המתאים לזריעה לפי המינים הנבחרים. רצוי שכולם יהיו באותם חודשי נביטה. יש לכוון לשתילה לקראת עונת הגשמים; נובמבר (אם ישנה מערכת השקיה) או דצמבר, לפי העונה.
3. גידול השתילים עד לגודל פלאג. רצוי להנביט כמות גדולה כיוון שרק אחוזים בודדים מהזרעים נובטים ושורדים לכדי שתיל.

4. הכנת השטח לשתילה

1. פריסת השקיה בטפטפות והרטבת האדמה לפני יום השתילה.
2. סימון השטח למניעת מעבר של כלים חקלאים.

5. ביצוע השתילה באתר המתאים

1. בחירת מקום ספציפי לפי דרישות הצמחים: אזורי סבך, צל/שמש, מדרון, מפנה וכו.
2. עישוב העשביה הקיימת ברדיוס של 10-15 ס"מ תוך הוצאת השורשים. זאת על מנת להעלות את סיכוי השתילים להקלט ולהתבסס. לא רצוי לעשב את כל השטח שכן הצמחים המקומיים שומרים על לחות הקרקע התורמת לקליטה של השתילים.
3. שתילת השתילים במרווחים מתאימים לפי המין (מיני שיח ומעוצים ידרשו יותר מרווח מאשר עשבוניים קטנים יותר). דוגמא: בשטח של 100 מטר אורך X 3 מטר רוחב, מספר השתילים נע בין 150-200 שתילים, בשתי שורות שתילה, מרווח של כ-1 מטר בין שתיל לשתיל.

6. השקיה ומעקב

1. יש לבצע מעקב בימים הראשונים לאחר השתילה על מנת לבדוק את מצב השתילים ולחות האדמה. המעקב יבוצע על ידי האקולוג בשיתוף ובתיאום עם המגדל.
2. ההשקיה תהיה לאורך שבועיים-חודש ממועד השתילה, בתדירות משתנה בהתאם לעונה ולמצב מזג האוויר ולמעקב בשטח.
3. לאחר שבועיים-חודש ניתן להפסיק השקיה, בתנאי שישנה התבססות ועונת הגשמים החלה.

7. המשך ניטור מצב הצמחים בחודשים הבאים והמנעות מריסוס או פגיעה בהם. הניטור יבוצע על ידי האקולוג אחת לשבועיים, במשך חודשי הקיץ עד לגשמים.



השבת צומח בסכנת הכחדה | צילום: ליהי ברקן

נספח 6: פרוטוקול צמצום סחף קרקע בערוצונים בחלקות חקלאיות

ייעוץ ומניעת סחף קרקע לאורך מקטעים של ערוצוני זרימה הזורמים בחלקות החקלאיות באמצעות שני סוגי טיפולים:

1. הנחת מרבדים של יבלית מעוקרת (cross 1)
2. זריעת תערובת דגן וקטניות

פרוטוקול ביצוע

מיפוי ובחירת ערוצונים לטיפול

1. זיהוי ומיפוי ערוצונים היוצרים בעיית סחף קרקע ואובדן שטח גידול בחלקות החקלאיות.
2. יש להגדיר את מיקום הערוץ בחלקה החקלאית: במעלה / מורד הערוץ.
3. התאמת הטיפול (מרבדים / זריעה) יבוצע בהתאם למיקום הערוץ בחלקה החקלאית:
 - a. עבור ערוצים בהם מעלה הערוץ הוא שחוצה את השטח החקלאי תבוצע זריעת תערובת דגן וקטניות (טיפול 2).
 - b. עבור ערוצים בהם מורד הערוץ הוא שחוצה את השטח החקלאי תבוצע הנחת מרבדים של יבלית מעוקרת (טיפול 1).
4. יש להגדיר את אורך ורוחב מקטע הערוץ המתאים בו תבוצע זריעה / הנחת מרבדים. שטח זה יוגדר בהתאם לטופוגרפית השטח ואופי הזרימה (על בסיס התחזרות בעונה הקודמת) על מנת להבטיח ככל הניתן, שהזרימה תעבור במקטע עצמו ולא ייווצרו זרימות עוקפות אשר יתחתרו מהצדדים. הגודל המינימלי לטיפול יהיה 6 מטר רוחב ו-30 מטר אורך.
5. ככלל קיימת עדיפות לתת קדימות לטיפול באזורים הממוקמים במעלה הערוץ בו הזרימה פחותה ואיטית ועל כן גוברים הסיכויים למניעת סחף הקרקע במעלה אשר תצמצם את הסחיפה במורד במידה מסוימת.

הנחת מרבדי יבלית 1 cross לצמצום סחף קרקע בערוצונים בחלקות חקלאיות

1. הכנת השטח

1. טרם יישור השטח יש לסמן במדויק את מיקום הערוץ (אורך ורוחב ההתחתרות) על מנת להבטיח הנחת המרבדים במיקום המתאים וברוחב המיטבי.
2. יש לבצע יישור השטח והרטבה אינטנסיבית לפני הנחת המרבדים.

2. יישום מרבדים

1. עונת הביצוע הינה בסוף הקיץ, עם סיום עונת הגידול של גידולי הקיץ (חמניה למשל), ומספר שבועות לפני עונת הגשמים.
2. יש להשתמש בזן יבלית מעוקר (1 cross) על מנת למנוע התפשטות על החלקות החקלאיות.

3. השקיה

השקיה בהמטרה לפי הצורך, עד להתבססות היבלית ויצירת שורשים משמעותיים התופסים את הקרקע (כשבועיים).

4. בקרת צומח

1. יש להימנע מריסוס בחלקת הטיפול בה מניחים את המרבדים.
2. יש להיזהר ככל הניתן מרחף שיגיע אל חלקות הטיפול. יש לשמור על רצועת חיץ מכל צד של חלקת הטיפול ברוחב מספק למניעת הרחף (כ-6 מטרים).
3. במידה ויש צורך בטיפול בעשבים מזיקים בחלקת הטיפול, יש לעשות זאת בכיסוח גבוה בלבד (20 ס"מ) בין החודשים יוני- נובמבר (בסוף אביב ובסתיו). זאת על מנת לאפשר לצמחיית בר רצויה להזריע ולהתבסס בחלקת הטיפול.
4. במקרה של זליגת עשבים מזיקים אל השטח החקלאי ניתן להשתמש בריסוס נקודתי ומוגבל למנוע התפשטות שלהם.

זריעת תערובת דגנים וקטניות לצמצום סחף קרקע בערוצונים בחלקות חקלאיות

1. הכנת השטח

1. טרם יישור השטח יש לסמן במדויק את מיקום הערוץ (אורך ורוחב ההתחתרות) על מנת להבטיח זריעה במיקום המתאים וברוחב המיטבי.
2. יש לבצע יישור השטח והרטבה לפני הזריעה.

2. זריעה

1. עונת הביצוע הינה בסוף הקיץ, עם סיום עונת הגידול של גידולי הקיץ (חמניה למשל), קרי חודש ספטמבר.
2. תמהיל התערובת יורכב משיבולת שועל וקטניות (בקיה או תלתן) בצפיפות של כ-12 ק"ג לדונם עבור הדגנים וצפיפות של 3-5 ק"ג לדונם עבור הקטניות.

3. השקיה

המטרה לפי הצורך והעונה. לאחר התבססות ויצירת בית שורשים מספק ניתן, בהתייעצות עם החקלאי, להוריד תדירות השקיה. עם עונת הגשמים ניתן להפסיק השקיה.

4. בקרת צומח

1. יש להימנע מריסוס בחלקת הטיפול בה זורעים את התערובת.
2. יש להיזהר ככל הניתן מרחף שיגיע אל חלקות הטיפול. יש לשמור על רצועת חיץ מכל צד של חלקת הטיפול ברוחב מספק למניעת הרחף (כ-6 מטרים).
3. במידה ויש צורך בטיפול בעשבים מזיקים בחלקות הטיפול, יש לעשות זאת בכיסוח גבוה בלבד (20 ס"מ) בין החודשים יוני- נובמבר (בסוף אביב ובסתיו). זאת על מנת לאפשר לצמחיית בר רצויה להזריע ולהתבסס בחלקת הטיפול.
4. במקרה של זליגת עשבים מזיקים אל השטח החקלאי ניתן להשתמש בריסוס נקודתי ומוגבל למנוע התפשטות שלהם.

טבלת סיכום

פעולה		הנחיה	משמעויות תפעוליות/כלכליות	חודשים לביצוע
הכנת השטח		1. סימון מיקום הערוץ 2. הסדרה של הערוץ ווישור הקרקע 3. הרטבה אינטנסיבית של הקרקע באמצעות המטרה יום לפני היישום	יישור הקרקע על ידי באגר, כפי שנעשה בכל שנה עד כה.	ספטמבר
יישום ייצוב צומח (אחד משני סוגי הטיפולים שיבחרו כעדיף)	הנחת מרבדים	הנחת המרבדים על ידי קבלן ביצוע בסוף הקיץ (ספטמבר-אוקטובר)	תיאום ואספקה של יבלית 1 crosss לפי שטח רצוי של הערוצים	אוקטובר
	זריעת תמהיל צומח הכולל דגן וקטניות	זריעה בערוצים הנבחרים בחודשים ספטמבר-אוקטובר, על פי הנחיות הפרוטוקול	אספקת תערובות זרעים, זריעה ממוכנת על ידי החקלאי	אוקטובר
השקיה		המשך השקיה בהמטרה עד להתבססות (כשבועיים מהנחה)	הסדרת ההשקיה תעשה מראש על ידי החקלאי	ספטמבר- נובמבר
שמירה על רצועת חיץ והימנעות מריסוס		1. יש להימנע מריסוסים בחלקות הטיפול 2. מניעת רסס מהחלקות הסמוכות על ידי שמירה על רצועת חיץ של 6 מטרים לתוך החלקות הסמוכות	הנחיה של עובדי/ אחראי ריסוס ו/או קבלנים לשמירה על רצועת חיץ והתרחקות מהערוץ	רציף
בקרת עשביה		1. ביצוע כיסוח גבוה בלבד (20 ס"מ) בין החודשים יוני-נוב' 2. במקרה של זליגת עשבים מזיקים אל החלקות החקלאיות ניתן להשתמש בריסוס נקודתי, ממוקד ומוגבל בשולי חלקת הטיפול בלבד	קביעת מועדי כיסוח מתאימים בסתיו ובסוף האביב (ספטמבר, יוני)	שני כיסוחים- בחודש יוני ובחודש ספטמבר

נספח 7: פרוטוקול צמצום סחף קרקע ותמיכה במגוון ביולוגי בתעלות בשטחים החקלאיים

זריעת צומח כיסוי בגדות תעלות ניקוז אורכיות בין חלקות אשר יבחרו מראש לטיפול וביצוע.

1. הסדרת התעלה

בשנה הראשונה, בחודשים ספטמבר-אוקטובר, תבוצע הסדרה של גדות התעלות על פי תקן שיקבע מראש, באופן אשר יאפשר עבודת כלים ממוכנים לזריעת צומח כיסוי וכיסוח בעונה המתאימה:

1. רוחב הגדות- 2 מטר
2. שיפוע הגדות- כ- 30 מעלות
3. רוחב התעלה- מקצה לקצה 5.8

2. זריעה

1. מועד הזריעה יהיה בסוף אוקטובר-תחילת נובמבר. זריעה במועד זה תאפשר להגיע לחודשים הגשומים (דצמבר) כשהצמחייה כבר מבוססת ובעלת בית שורשים משמעותי.
2. תערובת שיבולת שועל וקטניות (תלתן/בקיה) תזרע בגדות התעלות, באמצעות דריל צר, ביחס של 3:1 (קטניות:שיבולת) ובצפיפות של 10 ק"ג לדונם.

3. השקיה

יש להנביט את הזרעים ולהשקות על ידי המטרה למשך כחודש וחצי עד לתחילת הגשמים.

4. בקרת צמחייה בתעלה

1. בקרת הצמחייה בתעלות תבוצע באמצעות כיסוח גבוה בלבד (20 ס"מ) בעונה המתאימה לאחר פיזור זרעים; כיסוח ראשון בסוף האביב (יוני), כיסוח שני בסתיו (ספטמבר).
2. יש להימנע מהדברת עשבים בתעלות, ולצמצם שימוש בחומרי הדברה בעודף בחלקות הסמוכות ע"מ למנוע את שטיפתם אל התעלה ומשם לנחל.
3. יש לשמור על רצועת חיץ מכל צד של התעלה ברוחב של 2 מטרים מקצה גדת התעלה אל תוך השטח החקלאי בה לא מתקרבים עם הריסוס החקלאי.
4. בקרה ופיקוח של המגדל על קבלני/מנהלי הריסוס, תוך עמידה בהנחיות למניעת ריסוס בתעלות ושמירת רצועת החיץ.



זריעת צומח כיסוי בתעלות בשטחים החקלאיים המאפשר צמצום סחף קרקע ותמיכה במגוון הביולוגי. הזורע | צילום: גיא רותם

רשימת ספרות

אשל, ג. 2013. הקרקע בשטחים מעובדים נשמטת מתחת לרגליים. אקולוגיה וסביבה 4(2), האגודה הישראלית לאקולוגיה ומדעי הסביבה.

גוטמן, ג. 2016. אבדן קרקע חקלאית - עידוד לשימור המשאב הציבורי באמצעות תמריצים.

גולן, א. 2013. השפעת פריחת בר בשולי שטחים חקלאיים על דגמי מגוון ופעילות של דבורי דבש ודבורי בר. עבודת גמר למוסמך. האוניברסיטה העברית בירושלים

גלעדי, א. וזיו, י. 2010. שימור מיני צומח נדירים בתוך פסיפס חקלאי בשפלה הדרומית, קרן נקודת ח"ן.

זיידנברג ד, יואל ד. וזהבי מ. 2006. מפת פוטנציאל סיכוני סחיפה. היחידה לסקר ומיפוי, האגף לשימור קרקע וניקוז, משרד החקלאות ופיתוח הכפר

ישראלי, ל. אמדור, ל. 2017. ממשקים חקלאיים תומכי מגוון ביולוגי המתאימים לישראל: ראיות מדעיות מאזורי אקלים ים-תיכוני והמלצות לשמירה וטיפול. המשרד להגנת הסביבה, מכון דש"א: המוזיאון לטבע ע"ש שטיינהרדט - המרכז הלאומי לחקר המגוון הביולוגי אוניברסיטת תל אביב.

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.

עמר, ז. 2016. הקשר בין מגוון מאביקים לשירותי האבקה והמכניזמים המעצבים קשר זה בהאבקת אבטיח (*Citrullus lanatus*) עבודת גמר למוסמך האוניברסיטה העברית בירושלים.

שוסטר, ע. (2003). יחסי הגומלין בין צמחי תות שדה, תריפס הפרחים המערבי *Frankliniella occidentalis*, והפשפש הטורף *Orius laevigatus* : השלכות אקולוגיות וחקלאיות. עבודת גמר למוסמך, האוני' העברית.

קרני כרמי וחובריו (2016), דו"חות מחקר לקרן המדען הראשי, משרד החקלאות: חקלאות בת קיימא ושמירת המיגון הביולוגי: עושר מיני עטלפי חרקים וחשיבותם ככלי לממשק בר- קיימא בגידולי שלחין.

רותם דותן וחובריו. 2016. מידת ייצוגן של יחידות אקולוגיות טבעיות בשטחים מוגנים בישראל. אקולוגיה וסביבה (7) 1: 16-23.

Cederbaum, SANDRA & Carroll, John & COOPER, ROBERT. (2004). Effects of Alternative Cotton Agriculture on Avian and Arthropod Populations. *Conservation Biology*. 18. 1272 - 1282. 10.1111/j.1523-1739.2004.00385.x.

Chaplin-Kramer R, O'Rourke ME, Blitzer EJ, Kremen C. 2011. A meta-analysis of crop pest and natural enemy response to landscape complexity. *Ecology Letters* 14:922-932

Gavish Y, Ziv Y, Rosenzweig ML. 2012. Decoupling fragmentation from habitat loss for spiders in patchy agricultural landscapes. *Conservation Biology* 26:150-159

Carvalho Luis G., Saymour 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.

Duflot, Rémi ; 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

Muhammad W., Ahmad M., Ahmad I. (2020) Pollination Behavior of Cotton Crop and Its Management. In: Ahmad S., Hasanuzzaman M. (eds) *Cotton Production and Uses*. Springer, Singapore

Olson, D.M. And Wäckers, F.L. (2007), Management of field margins to maximize multiple ecological services. *Journal of Applied Ecology*, 44: 13-21. doi:10.1111/j.1365-2664.2006.01241.x

Pires, Viviane C. et al. Importance of bee pollination for cotton production in conventional and organic farms in Brazil. *Journal of Pollination Ecology*, (S.l.), v. 13, apr. 2014. ISSN 1920-7603

Pisanty, G. S. and Mandelik, Y. (2015). Profiling crop pollinators: life-history traits predict habitat use and crop visitation by Mediterranean wild bees. *Ecol. Appl.* 25(3), 742-752

Porat Y, Dayan T, Carmel Y. 2011. Reptile and amphibian species diversity in the agro-ecosystem of Yisaschar Heights: The importance of structural complexity. *Israel Journal of Ecology and Evolution* 57:262-262

Rotem G. (2014) Scale-Dependent Effects of a Fragmented Agro-Ecosystem on a Reptile Community, PhD Thesis, Ben-Gurion University, Beer Sheva.

Sivakoff FS, Rosenheim JA, Dutilleul P, Carrière Y. 2013. Influence of the surrounding landscape on crop colonization by a polyphagous insect pest. *Entomologia Experimentalis et Applicata* 149:11-21