

22/06/2021

עקרונות לשיקום צומח גדות נחלים ורצועת חיץ בנחלים באזור חקלאי

טל רטנר, רשות ניקוז ונחלים קישון

מבוא

צמחיית גדות נחלים מהווה תשתית לביסוס בתי הגידול לאורך הנחל והרכבה מהווה תנאי בסיסי לשיקום ובריאות הנחל ברובדים ההידרולוגי, המבני והאקולוגי.

נחלים באזורים חקלאיים, סובלים פעמים רבות מתשתית פגועה (בעקבות הסדרת ותחזוקת נחלים) ומהפרות חוזרות בעקבות הקרבה לשדות החקלאיים. תשתית נחל פגועה מאופיינת במבנה תעלתי והנדסי, אשר אינו מאפשר ביסוס צמחיית גדות מגוונת באזור צומח, התואם את השתנות בית הגידול עפ"י מרחקו מהמים. מבנה תעלתי ומופר אף מוביל פעמים רבות להשתלטות מינים אופורטוניסטים על בית הגידול ופגיעה במגוון הביולוגי בנחל. ההפרות בעקבות הפעילות החקלאית כוללות עיבוד עד גדת הנחל, אשר לא מאפשר התפתחות צמחיית אופיינית בבתי הגידול לצד הנחל, כניסת תשטיפים חקלאיים, כולל חומרי הדברה והזנה, אל הנחל וכניסת סחף אל הנחל מהשדות החקלאיים ובעקבות סחיפת גדות בנחל שאיבד את מבנהו ותפקודו הטבעיים. הפעילות החקלאית עלולה לפגוע במערכת הנחל גם בעקבות תפיסת מי שיטפונות ולעיתים אף זרימת בסיס. תפיסת המים משנה את התהליכים ההידרולוגיים הטבעיים בנחל ואת הרכב המינים אשר יכול לשרוד בתנאים שנוצרו. בנוסף, מתקני התפיסה יוצרים חסמים ופוגעים בקישוריות לאורך נחל ובתפקודו הפוטנציאלי כמסדרון אקולוגי באזור של חקלאות אינטנסיבית. החקלאות לצד הנחל עלולה להיפגע אף היא בשל הקרבה לנחל מופר, אשר יכול להוות מקור להפצת זרעים של מינים פולשים ומתפרצים ולייצר זרימות חזקות ואיגום מים עומדים באזור המעובד.

שיקום צומח גדות נחלים הוא חלק מתהליך שיקום נחלים ונדרש לאחר שיקום מורפולוגי של הנחל. יצירת רצועת חיץ בין השדות החקלאיים לנחל, תורמת לשמירה על הנחל מהשפעות החקלאות ויכולה לתרום שירותי מערכת, כגון הדברה בעזרת אויבים טבעיים עבור החקלאות. יחד עם זאת, קיומה של רצועת חיץ תלוי ביכולת להקצות עבודה שטח תוך הגעה להסכמות עם בעלי הקרקע. במסגרת פרויקט שיקום נחל נהלל, מוקצה שטח לרצועת חיץ לאורכם של גדות הנחל ושיקום הצומח עוסק גם בשיקום צומח בתי גידול של אדמות כבדות כחלק מרצועת החיץ. יצירת הרכב צומח חדש לצד הנחל הוא תהליך ששלביו נשענים על בחירה במטרות שיקום ויצירת הרכב צומח אשר ימקסם את שירותי המערכת שמספקים הצמחים לחקלאות ולנחל.

המסמך הנוכחי המגדיר עקרונות לשיקום צומח גדות נחלים ורצועות חיץ באזורים חקלאיים, מרכז ידע יישומי שהצטבר בתהליכי שיקום נחלים באגן הקישון לצד ידע של צוות מומחים שהתקבל בעזרת שאלון ופגישה שהתקיימה עם הצוות. (נספח- סיכום ישיבה ומענה לשאלון)

מטרת המסמך לייצר תשתית ידע משותף ומוסכם לתהליכי עבודה סביב שיקום צומח גדות ורצועת חיץ בנחל נהלל ובנחלים נוספים.

מטרות שיקום צומח גדות ורצועת חיץ

כללי

- אספקת שירותי מערכת- פירוט בהמשך.
- יצירת חוסן למערכת הביו-פיסקלית של הנחל, יצירת שיקום בר קיימא.
- רצועת חיץ- ניהול ממשק בין שדה לנחל, מבחינת תהליכים המשפיעים על השדה ותהליכים המשפיעים על הנחל (כולל הפחתת השפעות שליליות של החקלאות על הנחל ולהפך).
- מחקר והדגמה- הדגמת שיטות לשיקום צומח והשפעתן על מערכת הנחל והמרחב החקלאי.
- שימור יתרון תחרותי להאבקה בשדה החקלאי.

פיזי/מכני

- ייצוב גדות והפחתת סחף קרקע מסחיפת גדות.
- הגדלת מורכבות מבנית
- שחזור תוואי הנחל
- רצועת חיץ- הפחתת סחף קרקע מכניסת סחף מהשדה החקלאי.

ביולוגי

- יצירת תשתית איתנה ומגוונת לבתי גידול בנחל, לגדותיו ולרצועת החיץ.
- השבת האיזון האקולוגי
- שימור והגדלת מגוון ביולוגי
- דחיקת מינים פולשים
- השבת מיני צמחים נדירים ובסכנת הכחדה, ביניהם מינים של בתי גידול לחים ושל אדמות כבדות.
- רצועת חיץ- ביסוס צומח המותאם למרחב עם הפרעות אקולוגיות חוזרות וצרכים יצרניים.

שירותי מערכת שמספקת מערכת הצומח בנחל וברצועת החיץ

צמחיית נחלים ורצועת חיץ מספקת מגוון רחב של שירותי מערכת, הכוללים שירותי ויסות ובקרה, שירותי אספקה, שירותי תמיכה ושירותי תרבות ורוח.

מומלץ לבחור לתת דגש על שירותי מערכת בהתאם לנתוני האגן ויעדי השיקום (כמות משקעים, אופי מזהמים, יעדי שמירת טבע). בהתאם, גם בחירת מיני הצומח ואופי השיקום תותאם לאותם יעדים.

שירותי המערכת שמספקת מערכת הצומח בנחל וברצועת החיץ, לפי פרום המומחים:

שירותי ויסות ובקרה

- אצירת נגר
- טיוב איכות המים- סינון חומרי הדברה ונוטריינטים, יכולת הסינון הכימי.
- שיפור המגוון והאיכות של הפעילות הביולוגית בקרקע
- אצירת פחמן
- ויסות אקלים
- השפעה חיובית על אוכלוסיות המזיקים

- מיתון נזקי שיטפונות במורד נחלים
- הגדלת חלחול המים לקרקע והגדלת חדירותה.
- מניעת סחף ושמירת פוריות הקרקע.
- תשתית לשירותי האבקה והדברה ביולוגית- עידוד חרקים מועילים לחקלאות

שירותי אספקה

- עצי ערבה, שיחים עשבוניים ועוד יכולים לספק תוצרת חקלאית מסוימת, כתלות בתכנון מוקדם וניהול הממשק באופן פרטני.

שירותי תמיכה וקיום חיים

- יצירת בתי גידול לאורך גדות הנחל
- שיפור הקישוריות המרחבית
- תמיכה בשימור המגוון הביולוגי
- בית גידול ומזון למאבקים ולטורפים
- מניעת הפצת זרעים של פולשים וצמחי באשה

שירותי תרבות ורוח

- הגדלת ההטרוגניות הכללית בנוף .
- תרומה ליצירת "מקום" וחיבור קהילות אל מרחב הנחל ושימורו.

ניתוח ראשוני הנדרש כתשתית לתוכנית שיקום

- הבנת הצרכים המערכתיים מבחינת יעדי ניהול אגני (חשיבות אקולוגית מרחבית של הנחל, כמות הזיהום החקלאי, יעדי שמירת טבע, יעדי נופש וקליטת קהל, ועוד).
- סקר מצב קיים- סקר צומח, סקר גיאומורפולוגי להבנת מבנה הנחל ותהליכי הסעת והשקעת סחף המתקיימים בו, בחינת הצורך לייצר שיקום מבני כתשתית לשיקום צומח.
- ממשק חקלאי- חקר מחזור הגידולים בחלקות לצד הנחל, צורת העיבוד, השקיה, הדברה והזנה. יצירת רצועת צומח- גודלה והרכבה, יושפעו מנתונים אלה.
- לימוד תהליכי הנגר והסחף מהשדה לנחל בראיה אגנית ובניתוח שטח הפרוייקט. כדאי לשקול לכלול בפרוייקט שיקום הצומח, ערוצים בתוך השדה החקלאי התורמים סחף לנחל. בנוסף, הבנת תהליכי כניסת נגר וסחף לנחל יכולים לסייע בתכנון אזורי השיקום הצמחי והרחבת השטחים לשיקום באזורים מועדים לבעיות (דוגמת נחל הקייני והמחקר של לירון ישראלי וד"ר אורה משה).
- משאבים- הבנת ממשק התחזוקה ארוך הטווח האפשרי, בדיקת האפשרות להתחבר לתשתית מים לצורך השקיה.
- גיבוש יעדי השיקום כולל מדדי הצלחה.
- הכנת רשימת צומח בהתאם לכתוב בהמשך המסמך ולפי סקרי צומח באזור והנחיות אקולוג (בעיקר בשיקום צמחיית גדות הנחל). רשימת הצומח, רצוי שתכלול שירותי מערכת אותם יכולים לספק המינים השונים (ראו דוגמא ברשימה מצ"ב שהוכנה לשיקום נחל נהלל ורצועת החיץ לאורכו).

סוגיות לדין ובחינה כחלק מתכנון תוכנית שיקום

1. הכנת השטח- שיקום צומח בתא שטח מופר

שיקום צומח גדות ורצועת חיץ, מתבצע בשטחים שעברו הפרה, בין אם בשל שימוש חקלאי ובין אם בשל סיבות נוספות שיצרו מערכת לא מאוזנת והשתלטות של מינים אופורטוניסטים. על מנת לסייע ביצירת תשתית טובה לשיקום צומח, יש לטפל במינים הלא רצויים (מינים פולשים ומתפרצים) ולהביא את המערכת לאיזון תוך שיפור התנאים האביוטים. להלן מספר המלצות שעלו בצוות המומחים:

- טיפול במינים פולשים מומלץ לפני תחילת שיקום צומח הגדות ורצועת החיץ (שיקום אקטיבי ופאסיבי).

i. במקרים של שטח משובש לחלוטין, יש לשקול ל"אפס" את השטח בין אם זה בשימוש באמצעים כימיים או מכאניים-פיזיקליים. חיטוי סולרי יכול מאוד לעזור.

ii. שימוש בחומרי הדברה כשהאופציות האחרות אינן יעילות

- שיפור התנאים הא-ביוטיים, נדרש כדי לאפשר שיקום צומח. לדוגמא: שיפוע תלול של הגדות לא יאפשר התבססות צומח לפי איזור צומח ופעמים רבות, יהווה תשתית לחזרת מינים מתפרצים ומשתלטים כגון הקנה המצוי והפטל הקדוש. הכנה פיסית של השטח במקרה של מבנה לא טבעי של הנחל, תכלול בניית החתך הפיסי הרצוי ועבודה עם משתת לשחרור הידוק הקרקע. בהתאם ליעדי זמן השיקום, ניתן לבצע לפני השיקום הפיזי, גידול מחזור זרעים עם צמחיית תרבות לשיקום הקרקע.

2. תהליך העבודה לקראת שיקום צומח והגעה להרכב יעד של מינים:

ניתן לבחור פרקטיקה לשיקום כתהליך הדרגתי או לכוון להרכב היעד של מיני הצומח מלכתחילה. תהליך הדרגתי מתחיל מזריעת מינים מהירי צימוח לייצוב גדות ולאחר ביסוס המערכת, שילוב הדרגתי של מינים נוספים בהתאם להתפתחות ספונטנית ולאור תוצאות ניטור. לחילופין- ניתן לבצע שתילה וזריעה של מגוון מינים לפי איזור צומח ובהתאם להרכב צמחיית היעד. קיימת סוגיה של שתילה/זריעת רב שנתיים לביסוס אוכלוסיית היעד. בשני המקרים, חשוב לשים דגש ולהקצות משאבים לתחזוקה כחלק מתהליך השיקום.

שיקולים בשיקום אקטיבי לעומת עצמוני אשר עלו בצוות המומחים:

- שתילה של הרכב מינים לפי איזור יעד תהיה יותר טובה מבחינת התחרות של הצמחים עם הפולשים.
- מומלץ להתערב מהשלב הראשון ולעזור לצמחייה מקומית להתבסס ע"י עישוב, או כיסוח סלקטיבי מצד אחד, ומצד שני לחזק בזריעות/שתילות של צמחים מקומיים.
- במרחב חקלאי לא יתכן שיקום ספונטני, היות וההפרעה מתמשכת. יכולת של התאמה צמחיה לזריעה ושתילה מצריך לימוד ספציפי של אתר השיקום ויכולת ההתאמה של הצומח על מול יעדי שיקום מוגדרים.
- יש יתרונות רבים לשיקום ספונטני. המחיר הוא שזה תהליך איטי יותר.
- תהליך מוצע - יצירת תנאי בית הגידול מיטביים מבחינת שיפוע ולחות-> מניעת התבססות צומח לא רצוי->הוספת מינים כשאין מקור גנטי במעלה.-> אחרי שהשטח מתייצב - הוספת מינים נדירים ובסכנת הכחדה.

3. הנחיות בסיסיות להרכב מיני הצומח, אשר מומלץ ליישמן בכל תהליך שיקום נחל.

• **הימנעות משילוב מינים שאינם מקומיים**

- ברצועת הנחל (גדות הנחל ומטר עד מספר מטרים מעבר), לא ישולבו מינים שאינם מינים מקומיים השייכים לבית הגידול.
- ברצועת החיץ אפשר לשלב מינים שאינם מקומיים, במידה ויש להם תועלות לחקלאות ו/או להגנה על הנחל מהשפעות החקלאות ואם אין סכנה להתפשטות מעבר לאזור בו נשתלו. (דוגמא לצמח לבחינה- וטיבר המייצב קרקע, מייצר כמויות גדולה של ביומסה ומשמש ליצירת שמן אתרי).

• **היכרות עם פוטנציאל מיני צומח להיות מזיקים לחקלאות, והימנעות משילוב מינים מזיקים בהשבה אקטיבית.**

בפרויקט הכולל שיקום נחל ורצועת החיץ באזור חקלאי, חיוני לא לשלב ברצועת החיץ מינים בעלי השפעה שלילית על הגידולים החקלאיים. במידה ואותם צמחים הם בעלי תועלות מבחינת שיקום הנחל, הם ישתלו רק בגדותיו. דוגמא: יבליית מצויה (חשובה לייצוב גדות ויצירת תשתית לבית גידול לח ויחיד עם זאת, עלולה להתפשט לשדות ולהפוך למטרד).

• **שילוב מינים מקומיים מתפרצים בהשבה אקטיבית**

לא ישתלו בגדות הנחל או ברצועת החיץ מיני צומח מקומיים אשר הפכו בשל הפרות למינים מתפרצים. חלק מאותם מינים, הם גם מזיקים לחקלאות. מינים לדוגמא: קנה מצוי, חנק מחודד, פטל קדוש, טיון דביק. מינים אלה, קיימים במרחב הנחל ויגיעו בצורה עצמונית. בחלק מהמקרים, תידרש פעולה מתמשכת לריסון אותם מינים כחלק משימור המגוון הביולוגי בגדות הנחל וברצועת החיץ.

4. הרכב מינים- הנחיות להרכבת רשימת מינים להשבה אקטיבית.

- **מגוון מינים ממשפחות צומח שונות**- לכל משפחת צומח יש מאפיינים ותפקיד כחלק מהמערכת השלמה. יש לשאוף להרכב מינים מגוון ממספר רב של משפחות צומח.
- **שילוב צומח מעוצה בהשבה אקטיבית**, משפיע בצורה משמעותית על מערכת הנחל והגדות (הצללה והורדת טמפ', מניעת התפתחות אצות וצמחיה עשבונית מתפרצת). באופן תיאורטי, צומח מעוצה יכול להתבסס עצמונית לאחר שיקום התשתית האביוטית בנחל, אך נטיעות יסייעו לזרז תהליכי שיקום והבראה של הנחל וגדותיו. צפיפות הצומח המעוצה- תלויה במטרות השיקום ובשיקולים אסתטיים ונופיים.
- קיימת סוגיה של בחירה לשלב **מינים טבולים ומזדקרים** בשיקום הצומח, או להתמקד בצמחיית גדות לפי איזור צומח. הנחת הבסיס היא שצמחים אלו יגיעו עצמונית ובכל מקרה, לאורך זמן ולאור תוצאות הניטור, ניתן יהיה לשתול לפי הצורך.
- **שילוב מינים נדירים ובסכנת הכחדה** בתהליך השיקום- כמענה למטרת שימור והגדלת המגוון הביולוגי, ישנה חשיבות לשילוב מיני צומח נדירים ובסכנת הכחדה. בשל נדירותם, מומלץ לזרוע/לשתול מינים אלו רק לאחר ייצוב המערכת ושיפור התנאים האביוטיים.
- **שילוב מינים שהם אבות צמחי תרבות**- חשיבות השימור in-situ של מינים אלו היא רבה בהיבטים של חקלאות, שימור טבע וחינוך.

- **מיני תועלת-** כדאי לבחון שילוב מיני בר בעלי פוטנציאל לשימוש מסחרי (כגידול חקלאי) ברצועת החיץ- כגון עכובית הגלגל. בנוסף, מומלץ לבחור מיני תועלת המספקים שירותי מערכת מגוונים לחקלאות לצד הנחל ובכלל (קיבוע פחמן, ויסות סחף, דחיקת מינים פולשים, מניעת כניסת תשטיפים חקלאיים אל הנחל).
 - לדוגמא: מינים שיספקו חומרי מזון לפרוקי רגליים במהלך חודשים רבים (תזמון הפריחה וגיוון בחומרי מזון: נקטר, אבקנים, צוף)
 - בבחירת המינים, יש לבחון **עמידות והתאמה לתנאים משתנים**: שנות בצורת, הצפות ומהירויות זרימה גבוהות.
 - **שילוב מיני תרבות כתשתית ראשונה לשיקום** גדות ו/או רצועת החיץ- מיני תרבות כגון מינים חד-שנתיים חקלאיים (כמו תלתן, בקיה, שעורה, שיבולת שועל וכו') יכולים לייצר כיסוי מהיר של הגדה ורצועת החיץ (אחוזי הנביטה שלהם גבוהים ועלותם נמוכה) ולתרום לייצוב גדות ומניעת סחיפה בחורף הראשון. יחד עם זאת, חשוב במידה ובחרים בפרקטיקה זו, לוודא שאלו מינים עקרים, או שמשך שרידותם הוא דורות בודדים ושאינם מתפשטים.
 - בתהליך הביסוס ארוך הטווח. מיני התרבות יכולים לסייע להפחית הפרעות שהיו ברצועה ולבנות תשתית להתבססות צומח בעתיד. יחד עם זאת, קיימת טענה שמינים אלה הם חלשים ולא יוצרים תחרות. יש לבחון נושא שילוב מיני תרבות בשיקום ראשוני של צומח גדות וחיץ.
 - שיקול נוסף בבחירת הרכב המינים הוא **זמינות של מקורות זרעים וחומר צמחי** לריבוי מהאגן. בהתאם לצורך, ניתן לשקול ריבוי ממקורות צמחיים מחוץ לאגן. יש להכניס לתוך תהליך השיקום את התהליך המקדים של איסוף חומר צמחי וריבוי.
 - מידע מוקדם שרצוי לאסוף על המינים להשבה אקטיבית:
 - i. הסיכון שיפלו לבתי גידול לא מתוכננים
 - ii. חשיבותם עבור חרקים מועילים ומזיקים
 - iii. ייצור תנאי בית הגידול מבחינת שיפוע ולחות, מניעת התבססות צומח לא רצוי, והוספת מינים כשאינן מקור גנטי במעלה. אחרי שהשטח מתייצב – הוספת מינים בסכנת הכחדה
- שיטות להשבה של צומח לנחלים ולרצועת החיץ-
- איסוף חומר צמחי- רצוי להישען על חומר צמחי שנאסף באגן הנחל ולעבוד עם ספק מורשה לאיסוף. כחלק מגיבוש תהליך העבודה, יש לקחת בחשבון מועדי איסוף למינים השונים וזמן גידולם במשתלה (במידה ובחרים בשתילה).
 - זריעה מול שתילה- שיקולים של מהירות כיסוי, אחוזי נביטה של כל מין, מהירות גדילה ועלות יהיו בסיס להחלטה אם לבחור בזריעה, שתילה (של פלאגים או שתילים גדולים יותר) או שילוב בין השניים.
 - i. שתילה דורשת השקיה בטפטפות, ומתאפשרת רק אם אפשרות זו קיימת בשטח המשוקם.
 - ii. אם נבחרת אפשרות לזרוע מיני צומח גדות ורצועת חיץ, יש לשקול זריעה ידנית אל מול זריעה בהידרוסידינג, היקרה יותר, אך בעלת תועלות אפשריות של הזנה ושמירה על הזרעים.

- iii. גודל וצפיפות שתילים- תוכנית השתילה תיקבע לפי מהירות הכיסוי הנדרשת ועלויות. צפיפות מינימלית לצמחי גדה- 1 שתיל למ"ר.
- iv. צפיפות זריעה- כמה זרעים למ"ר- תוכנית הזריעה תיקבע לפי אחוזי נביטה ועלויות. גם זמינות זרעים יכולה להשפיע על שיקולי הבחירה. צפיפות זריעה מינימלית מומלצת- 3 ק"ג זרעי בר לדונם.
- השקיה- הבחירה בהשקיה ובאיזה שלב, תלוייה במועד הזריעה/שתילה, בעלויות ובזמינות קווי השקיה. זריעה בסוף הקיץ, ללא השקיה וללא הטמנה מיטבית של הזרעים, יכולה להוביל לאובדן חלק נכבד מהזרעים לציפורים וחרקים.
 - מועדים לשתילה וזריעה- יש לוודא מול המשתלה המספקת שתילים/זרעים מועדים מומלצים.
5. ניטור- לצורך מעקב אחר הגעה ליעדי השיקום וקבלת החלטות לגבי תחזוקה והמשך שיקום אקטיבי, נדרש ניטור לאורך כל הפרויקט. בעקבות תוצאות הניטור יש לטפל בבעיות שמתעוררות. מומלץ להקצות מראש תקציב לניטור כחלק מתכנון תקציב הפרויקט.
6. תחזוקה- לא ניתן לקיים תהליך שיקום צומח גדול ללא תחזוקה, לפחות בשנים הראשונות. כחלק מתחזוקת השטח בו בוצע שיקום צומח, יבוצע ניטור וטיפול במינים פולשים, מתפרצים ומיני באשה החודרים לאחר שיקום.
7. ניתוח כלכלי-
- עלות פתרונות שונים אל מול תועלות.
 - שיקום צומח רחב היקף לאחר טיפול בחסמים האביוטים.
8. סובסידיות לחקלאי- כחלק משיקום נחל ושיקום צומח רצועת חיץ בשטח חקלאי, ראוי לבחון אפשרויות למתן סובסידיות לחקלאי המעבד לצד הנחל לשימור רצועת החיץ ושירותי המערכת שהיא מייצרת. ראו פירוט במסמך "הרחבת רצועות נחל לצורך שיקום אקוהידרולוגי של נחלים באזורים חקלאיים | מסמך מדריך".