

עפרי גבאי

ליגמ – פרויקטים סביבתיים בע"מ

הילה אברהם

ליגמ – פרויקטים סביבתיים בע"מ

איתי אושינסקי

ליגמ – פרויקטים סביבתיים בע"מ

מאמר זה עבר שיפוט עמיתים

ציטוט מומלץ

גבאי ע, אברהם ה ואושינסקי א.
2021. אתגרים בשיקום הצומח
בבתי גידול לחים – מבט מן השטח.
אקולוגיה וסביבה 12(3): 34–41.



פיתוח חניון דישון בתעלה המזרחית של הירדן. הצמחים משמשים לשיקום אקולוגי ולצורכי נופש | צילום: דניה סלינגר

אתגרים בשיקום הצומח בבתי גידול לחים – מבט מן השטח

15 בנובמבר, 2021

גיליון סתיו 2021 / כרך 12(3) / נחלי ישראל

[סקירות](#)

על קצה המזלג

- נחלי ישראל, כמו בתי גידול לחים אחרים, סבלו בעבר ואף סובלים כיום מפגיעה קשה ביותר ומתמשכת, המלווה בהכחדה של מיני צמחים הידרופיליים רבים.
- שיקום נחלים ובתי גידול לחים זוכה לתשומת לב מחקרית ומעשית רבה בשנים האחרונות.
- ההכרה ב"זכות הטבע למים" והבטחת תקציבים למימוש זכות זו נתנו תנופה גדולה לשיקום בתי הגידול שנפגעו.
- הספרות התאורטית בנושא השיקום עשירה, אך לעומת זאת הידע והניסיון המעשי של העוסקים בשיקום בתי גידול ובשיקום הצומח בהם לא מתפרסמים, ואינם נגישים לציבור בכלל ולציבור המומחים בפרט. אי לכך אין החלפת מידע וידע, והדיונים המקצועיים מועטים.
- המאמר מאיר סוגיות ליבה בשיקום הצומח – מטרת השיקום, איכות המים, הרכב הקרקע, משטר הלחות, בחירת מיני הצמחים לשיקום וגידולם, וכן את נחיצות התחזוקה – ומתאר את מקומו של שיקום הצומח בתהליך שיקום נחל ואת חשיבותו להצלחת השיקום.

המערכת

תקציר

לשיקום הצומח בנחל יש תפקיד מכריע כבסיס להתפתחות מערכת אקולוגית מתפקדת, וכן לאספקת מגוון שירותי ויסות, כגון השקעת סדימנטים, השהיית נגר, הפחתת סיכויי הצפות, הפחתת סחיפת קרקע ושיפור איכות המים. שיקום אקולוגי-צמחי מתבצע בדרך כלל לצד עבודות הנדסיות להסדרת הניקוז ולהפחתת נזקי הצפה, ויש לו חשיבות גם בהיבטים של התפקוד ההידרולוגי של הנחל. למרות זאת, הוא נתפס פעמים רבות כתוצר נלווה ולא כחלק משמעותי ובלתי נפרד מפעולות ההסדרה. אחד הגורמים לכך הוא המחסור בידע ובניסיון מעשי. הידע הקיים מבוסס בדרך כלל על פרויקטים בקנה מידה מצומצם יחסית, וקשה ליישם אותו בקנה מידה רחב. לביצוע שיקום צמחי נדרשות רמת מומחיות גבוהה והיכרות מעמיקה עם המערכת האקולוגית של הנחל, עם הביולוגיה והאקולוגיה של הצמחים ועם שיטות הריבוי והגידול שלהם. תהליך השיקום מורכב ומאתגר, מאחר שהוא מחייב תיאום בין מספר גורמים וכפוף ללוח זמנים המוכתב על-ידי שלבי הביצוע של הפרויקט, לעיתים באופן המתנגש עם הדרישות העונתיות של הצמחים. קושי נוסף הוא היעדר תקציבים מתאימים, הן לביצוע פעולות השיקום הן למעקב אחרי תהליכי השיקום. מאמר זה מבוסס על ניסיון של כעשור בשיקום אקולוגי של נחלים ובתי גידול לחים, והוא מציג חלק מהאתגרים, מפערי הידע ומהפערים בין הרצוי והמציאות המורכבת של הסדרת נחלים בישראל. כדי לקדם תחום חשוב זה יש לרכז את המידע הקיים, לקדם מחקר וסקרים, לבצע ניטור ומעקב מתמשכים ולהפנות נתחים משמעותיים מתקציבי ההסדרה לצורך שיקום אקולוגי. פעולות אלה יסייעו להצלחת תוכניות לשיקום אקולוגי-נחלי ויאפשרו התקדמות משיקום בפרויקטים ניסיוניים ובמקטעים קצרים לשיקום בפרויקטים בקנה מידה רחב, מקומי ואזורי.

מבוא

בשנים האחרונות מושקעים מאמצים רבים בשיקום ובאישוש הנחלים בישראל, לאחר שבמשך עשרות שנים הם נפגעו קשות מניצול מקורות המים, מיישור נפתולים, מהעמקה ומהצרה של האפיק, מהזרמה של שפכים וקולחים ומממשקי הדברה אגרסיביים [3]. שני תנאים הכרחיים לשיקום נחלים הם שיקום שפיעת מקורות המים הטבעיים ושיפור איכות המים. זו משימה מורכבת שעדיין לא הושלמה [4] במקביל, מתבצעות פעולות שונות לשיקום אפיקי הנחלים [5]. שיקום מלא, המשחזר את מצבו המקורי של הנחל (restoration) הוא תהליך מורכב וקשה לביצוע. כאשר האילוצים אינם מאפשרים שיקום מלא של המערכת, נעשים מאמצים להשיב לפחות את התנאים והביטחון המקוריים, ובעיקר לשקם את תפקוד המערכת האקולוגית כך שתוכל לקיים את עצמה לאורך זמן באופן עצמאי (1) (rehabilitation). פעולות השיקום יכולות לכלול כמה רכיבים: (1) שיקום מורפולוגי של מבנה הערוץ, הכולל עבודות עפר לשחזור חתך הנחל ומבנה הערוץ; (2) שיקום נופי, הכולל הסרת חסמים ומפגעים והשבת המראה הטבעי לנחל; (3) שיקום צומח הנחל, הכולל ביעור מיני צמחים פולשים ומתפריצים, שחזור הצומח הטבעי ושיפור תפקוד רצועת החיץ [2]; רמת השיקום הרצויה קובעת את תמהיל הפעולות שמבוצעות [13].

שיקום הצומח

שיקום הצומח נועד להשיב לנחל את חברת הצומח המקורית שהייתה בנחל לפני ההפרות, תוך דגש על המינים ההידרופיליים (חובבי מים), שהם המאפיינים העיקריים של בית הגידול. לשיקום הצומח תרומה גבוהה לאספקת מגוון שירותי ויסות (השקעת סדימנטים, השהיית נגר, הפחתת סיכויי הצפות, הפחתת סחיפת קרקע [9, 16] ושיפור איכות המים [10]), כמו גם ליצירת הבסיס לתפקוד המערכת האקולוגית: תפיסת השטח ומניעת כניסת מינים פולשים ומתפריצים ויצירת נישות מגוונות שיוצרות סביבת מחיה למגוון בעלי חיים [12]. בשטחים שעברו הפרות חוזרות לאורך זמן יש צורך לנקוט פעולה יזומה של שתילה וזריעה של מינים מקומיים כדי לקבל את חברת הצומח הרצויה [7].

שיקום הצומח מורכב ממספר שלבים: (א) סקר להבנת בית הגידול, הקרקע והכתמיות שלו; (ב) סקר בוטני לאפיון המצב הקיים ולאתור מינים נדירים או בסכנת הכחדה; (ג) הרכבת רשימת שתילה המותאמת למטרות הפרויקט, לאזור ולבתי הגידול במקטעי הנחל השונים; (ד) אתור המינים הנדרשים ואיסופם לשם ריבוי; (ה) לימוד התכונות הביולוגיות והדרישות הסביבתיות של מיני הצמחים; (ו) ריבוי במשתלה והכנת שתילים; (ז) שתילות וזריעות בשטח; (ח) תחזוקה בשנים הראשונות, כולל ניטור חברת הצומח ובחינת הצלחת תהליך השיקום.

נף על פי ששיקום הצומח הוא רכיב חשוב בשיקום נחלים, ויש ספרות נרחבת בנושא ^[14], יש פער בין הידע המחקרי, המבוסס על פרויקטים בקנה מידה מצומצם יחסית, לבין היישום שלו בקנה מידה רחב. במאמר זה נדון במורכבויות השונות והמאתגרות הכרוכות בפעולות אלה בבואנו לבצע שיקום צומח, ונציג את האתגרים ואת פערי הידע העיקריים. המאמר מבוסס על ניסיון שנצבר בחברת ליגמ, העוסקת מזה כעשור בשיקום נחלים ביוזמת רשות ניקוז קישון ורשות ניקוז נחלים כינרת.



גנשי שתילים המיועדים לשתילה. חניון דישון / צילום: דניה סלינגר

פער בין הרצוי למצוי בשיקום הצומח בנחלים

הסוגיות שנציג כאן קשורות לשלבים שונים: תכנון מקדים (הגדרת מטרות השיקום, בדיקות מקדימות ותיאום לוח הזמנים); הרכבת רשימת הצומח בהתחשב בבית הגידול, בתכונות המינים ובמטרות השיקום; איסוף חומר הריבוי; ריבוי וגידול של הצמחים; תחזוקה לאחר השתילה.

תכנון מקדים

הגדרת מטרות השיקום ושילוב בין צרכים שונים

שיקום נחלים בישראל בא בדרך כלל לתת מענה למגוון צרכים – אקולוגיים, ניקוזיים (צמצום נזקי הצפה והגנה מפני שיטפונות), טיילות, נופש ונוף. למטרות השיקום השפעה על כל שלבי תהליך שיקום הצומח, שכן הן מתייבות את האופי והעצימות של הפעולות שיבוצעו ואת מיני הצמחים שיתאימו לפרויקט. השילוב בין הצרכים השונים עלול ליצור קונפליקטים. למשל, אם מטרת העבודה היא שיקום נופי והסדרה למטרת טיילות ונופש, נדרשים בדרך כלל מיני צמחים המספקים צל ומדגישים את קו הנחל בנוף. במקרה זה יש חשיבות לשתילת צמחים שייתנו מראה נוף ירוק ורענן לאורך הנחל, כמו גם מופעי פריחה אטרקטיביים ומגוון חזותי. צרכים אלה עומדים לעיתים בניגוד לצרכים של שיקום אקולוגי, שמותאם לאופי הצומח הטבעי של נחלים בישראל, ולא תמיד יוצר נוף אטרקטיבי עבור מטיילים.

הפשרה בקונפליקט זה מתבטאת בדרך כלל בתכנון מופע שונה של מקטעי הנחלים, למשל, מקטע צמוד ליישוב יאופיין בעצים רבים יותר ובצומח בעל מופע משמעותי, ובמקטע שמרוחק מיישובים מופע הצומח יהיה טבעי יותר.

עם זאת, יש להקפיד שהתאמת הצומח למטרות אחרות לא תבוא במקום התפקוד הבסיסי שלו בייצוב גדות, בניקוז ובמניעת חדירה והתפשטות מינים פולשים, אלא נוסף עליו.

בדיקות קרקע ומים

תשתית הקרקע יכולה להיות גורם משמעותי המשפיע על הצלחת שיקום הצומח. לדוגמה, בפרויקט שבוצע בעמק החולה, נעשה שימוש בקרקעות ממקור אחר – אדמת עומק ואדמה מקרקעית אגם. מקור הקרקע השפיע כנראה על קליטת הצמחים, שכן נראתה כתמיות ברורה בהצלחת התבססות הצמחים, שלא ניתן היה לקשור אותה לכל גורם אחר. דוגמה אחרת נראתה בפרויקט השיקום במורד הירדן, ערוץ שסבל במשך עשרות שנים מהזרמת ביוב ומים מליחים, והושקעו מאמצים רבים בשיקום המורפולוגי והצמחי שלו. עשרות אלפי צמחים נשתלו במספר מקטעים לאורך הערוץ, והשתילה לוותה בתחזוקה ובהשקיה

במשך כשלוש שנים. כבר בשנה הראשונה ניכר כי רבים מהשתילים לא התפתחו. הצמחים שנשתלו סמוך לנחל והושקו ישירות מממיו קרסו באופן מיידי ברוב המקטעים, מלבד במקטע שבו חוברים לערוץ מי נחל יבנאל, שאיכותם גבוהה יותר והם מביאים איתם סחף שמקטין את מליחות הקרקע. בחלוף השנים נותרו אך מעט מהצמחים שנשתלו. בדיקות קרקע שנעשו לאחר השתילות הצביעו על מליחות גבוהה משוער תחילה, מה שעשוי להיות חלק מהסיבה לכישלון הקליטה.

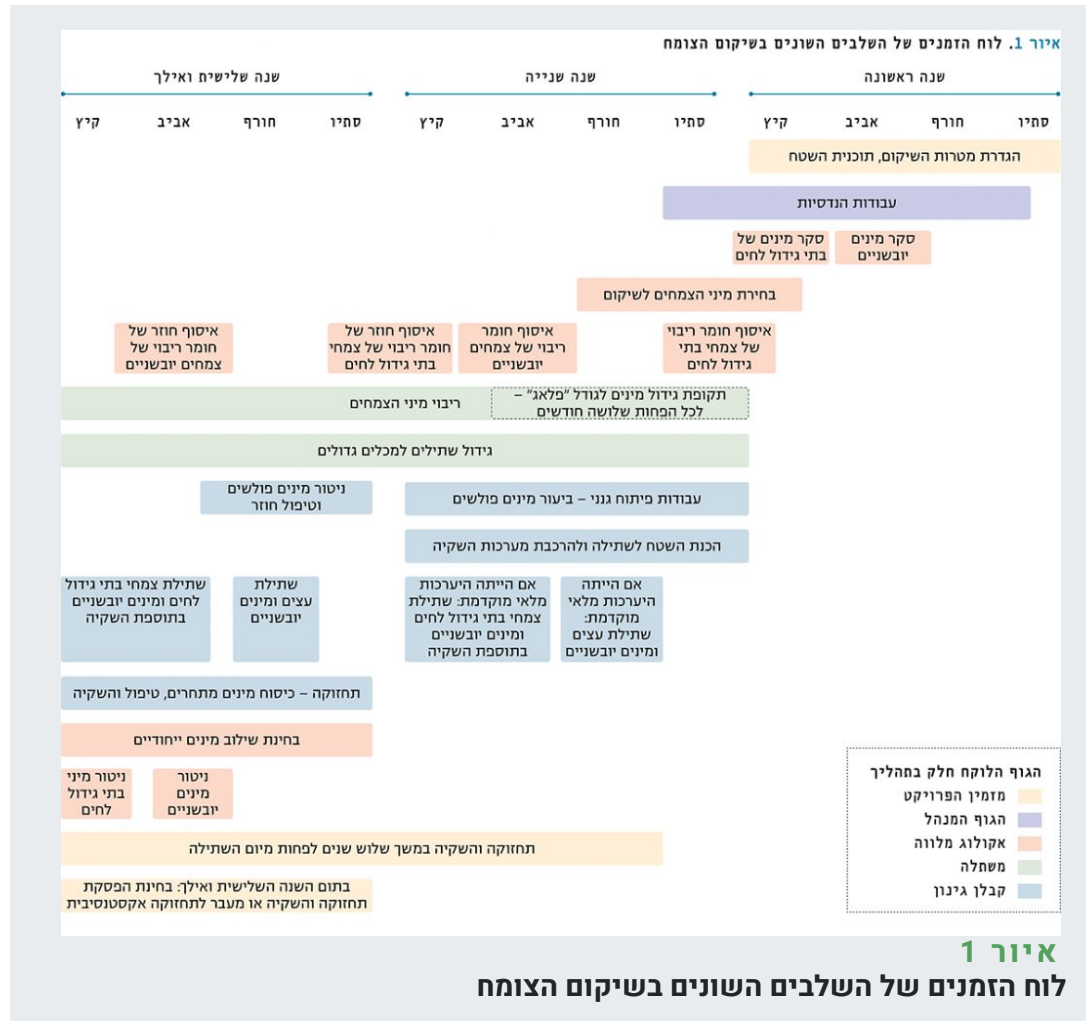
כדי למנוע כישלונות שנובעים מאי-התאמה לקרקע או מאיכות מים ירודה יש לבצע בדיקות קרקע ומים לפני תחילת שיקום הצומח, להשתמש בקרקע שמתאימה לבית הגידול ולחברת הצומח המתוכננת, ולטפל באיכות המים ובקרקע לפני שתילה.



חניון נחל דישון – ארבעה חודשים לאחר תחילת השיקום הצמחי. בטווח הקצר התוצאות מרשימות, אך האתגר האמיתי הוא תחזוקה ארוכת-טווח | צילום: הילה אברהם

תכנון ותיאום לוח הזמנים של הפרויקט

כל אחד מהשלבים של תהליך השיקום הצמחי – איסוף חומר הריבוי, תהליך הריבוי, הגידול במשתלה ולבסוף השתילה – מתרחש בעונה מסוימת, וכדי לגשר על הפער בין לוח הזמנים של השיקום ללוח הזמנים הטבעי נדרשת הערכות מוקדמת. עבור כל פרויקט שיקום צמחי מורכב מפרט, הכולל את רשימת המינים, הכמויות וגודלי מכלי השתילה. המפרט ייעודי לכל פרויקט, ובדרך כלל לא מצוי כמלאי אצל המגדלים. לפיכך, יש להביא בחשבון מראש את תהליך הריבוי והגידול ולכלול אותו בלוחות הזמנים של הפרויקט. למשל, כאשר מתוכננת שתילה בחודש אפריל, יש להתחיל את התהליך באיסוף חומר ריבוי עד ספטמבר-אוקטובר בשנה הקודמת (מועד פיזור הזרעים של צמחים הידרופיליים). גידול צמח במשתלה עד לגודל "פלאג" (שתיל קטן) אורך כשלושה חודשים, וכדי להגיע לגודל מכל גדול יותר יש להתחיל מוקדם יותר, עד מספר שנים לצמחים מעוצים. נוסף על כך, יש להביא בחשבון כי משתלות הריבוי אינן בהכרח משתלות הגידול, ויש צורך בתיאום בין הגופים השונים. כמו כן, כאשר הפרויקט עוסק בשיקום הכולל רצועה רחבה של צומח יובשני לצד רצועת צומח בתי גידול לחים, נוצרת התמודדות עם סוגיה של שתי עונות גידול ושתילה. [איור 1](#) מציג את לוח הזמנים של השלבים השונים ואת השתלבותם זה בזה.



הרכבת רשימת הצומח

כדי לשחזר את תפקודיה הטבעיים של המערכת יש לשקם את הצומח הטבעי שאפיין את הנחל בעבר. השאלות הראשונות שנדרשים להן בתחילת תהליך שיקום הצומח הן מהו הרכב הצומח הטבעי שאפיין את הנחל, ומהם הצמחים הרצויים לפי מטרות השיקום המוגדרות. במקרים רבים הרכב מיני הצומח שמתקיים בנחל איננו מייצג את הרכב הצומח שגדל במקום לפני ההפרעה. לפיכך, כדי להרכיב את רשימת המינים המתאימים לשיקום הנחל יש לפנות לסקרים, למאגרי תצפיות ולארכיונים, או לחילופין לבחור מקטע אחר של הנחל שאינו מופר ומקיים תנאים דומים מבחינת הרכב המסלע, סוג הקרקע, הטופוגרפיה וכו', שישמש אתר להשוואה ("רפרנס"). כאשר אין מקורות מידע או אתר מתאים, ניתן להרכיב את רשימת המינים באמצעות בחינת הצומח בנחלים אחרים בעלי מאפיינים דומים הנמצאים באותו אזור גאוגרפי.

לאחר הכרת מיני הצמחים המאפיינים את הסביבה הטבעית של הנחל יש לבחור מתוכם את המינים המותאמים למקטע המשוקם (מבחינת סוג הקרקע, איכות המים, רמת הלחות), תוך התחשבות במרחק מקו המים. זהו אחד מפערי הידע המשמעותיים בנושא שיקום הצומח – המחסור במידע מקומי מעודכן לגבי תנאי הגידול הדרושים למינים השונים. מכיוון שבית הגידול שונה מאוד מבית הגידול הראשוני שהיה קיים טרם ההפרות המתמשכות ולפני פעולות השיקום עצמן, חלק מן המינים שאפיינו אותו או שמאפיינים אתרים דומים שלא נפגעו, לא יוכלו להתבסס בו בשלב הראשוני לשיקום. יש ללמוד את תהליך השיקום ולהבין אילו מינים מתאימים לתנאים חלוציים ואילו יוכלו להתבסס רק בשלבים מתקדמים יותר של השיקום. ההבנה של הדינמיקה של חברת הצומח המשתקמת היא אחד האתגרים החשובים בשיקום הצומח.

אחד הגורמים החשובים בקביעת רשימות הצומח לשיקום הנחל הוא עמידות המינים לתהליך השיקום. יש מינים שהם בעלי חשיבות נופית ואקולוגית ויש עדיפות גבוהה להשבה שלהם, אך הם רגישים ואחוזי ההתבססות שלהם אחרי שתילות נמוכים. לפיכך, למרות תרומתם החשובה למערכת האקולוגית מומלץ להימנע משימוש בהם בשיקום הצמחי. בעיקר הדבר נכון כשמדובר במינים רגישים שהם גם בסכנת הכחדה, ואיסוף חומר הריבוי שלהם עשוי לפגוע באוכלוסיות רגישות. בדרך כלל

הדרישות האקולוגיות של מינים אלה ספציפיות למדי ולא ידועות באופן מלא, ויכולת עמידתם בתחרות נמוכה. דוגמה לכך היא געדת הביצות (*Teucrium scordium*), מין המצוי בסכנת הכחדה ורגיש מאוד לזיהום מקווי מים [6]. המין קל יחסית לריבוי, אך כשנשתל בפרויקטים שונים בעמק החולה, הוא לא שרד ברובם. השבה של מינים אלה לא מתאימה בשיקום נרחב של שטחים גדולים, אך בשל חשיבותם מומלץ להשיבם רק אחרי התבססות השטח והשיקום הצמחי הראשוני. יש ללמוד את הדרישות האקולוגיות שלהם, לבחור מיקור-בית גידול מתאים ולבצע טיפול מתמשך במינים מתחרים וניטור.

המקרה ההפוך הוא מינים נפוצים ומהירי התבססות, המתבססים בצורה ספונטנית לאחר הפרעה. השקעה בריבוי ובשתילה של מינים אלה היא בזבוז זמן ומשאבים. בפרויקט הצפה של 400 דונם בשמורת החולה שביצעה רשות הטבע והגנים, נחפרו שני גופי מים גדולים במטרה להגדיל את השטחים הלחים בעמק ולתרום לקישוריות ההידרוביולוגית במרחב. בשטח נשתלו כ-40,000 שתילים של מינים הידרופיליים אופייניים. ברשימת השתילה היו גם המינים כף-זאב אירופית (*Lycopus europaeus*), צמח הידרופילי המתבסס במהירות ויוצר מסה צמחית, וחנקן מחודד (*Cynanchum acutum*), צמח מטפס ומשתרע. מאחר שהם גדלו בשטח באופן ספונטני מייד לאחר הפעולות ההנדסיות, הוחלט להסירם מרשימת הצומח לשתילה. הופעה ספונטנית של מינים תלויה באופי הצומח הסובב. שמורת החולה היא שטח גדול יחסית של צומח טבעי מבוסס ומגוון. הסיכוי שמני בר הידרופיליים רבים יופיעו באופן ספונטני ומהיר בשטח זה, גבוה בהרבה בהשוואה לנחל משוקם בסביבה חקלאית.

לעיתים בחירת המינים מיועדת לענות על צורך מסוים. למשל, מכיוון שבעונה הגשומה הראשונה שלאחר העבודות בנחל, הקרקע רגישה לסחיפה, יש צורך ביצירת כיסוי של צומח עשבוני מהיר צימוח שיסייע בשימור הקרקע. כיסוי שטח על-ידי מינים מהירי צימוח ומתפרסים, כמו יבלית מצויה (*Cynodon dactylon*) וליפיה זוחלת (*Phyla nodiflora*), נותן מענה לצורך זה.

יונים מהירי צימוח גם מסייעים במניעת כניסה והתבססות של מינים לא רצויים, כגון קנה מצוי (*Phragmites australis*) היוצר סבך צפוף עם עושר מינים נמוך [11] ומפחית משמעותית את תפקודו של הנחל כעורק ניקוז (ראו עוד בנושא בגיליון זה). חלק מפעולות השיקום הצמחי בנחלים הוא טיפול בקנה המצוי ודחיקתו ושתילה של מינים שממחרים לתפוס את הנישות שמתפנות. יחד עם המינים מהירי הצימוח נשתלים גם מינים נוספים, בעלי צימוח איטי יותר. דוגמה לעבודה כזו ניתן לראות בחניון דישון שלצד התעלה המזרחית של הירדן, המאופיינת בכיסוי צפוף של קנה מצוי. לאחרונה פותח במקום חניון יום לקליטת מבקרים, התעלה עברה שינוי הנדסי, והגדות הועשרו בצומח מקומי במטרה ליצור מקטע בעל אופי טבעי. במהלך העבודות הוסרו מקטעי קנה מצוי ובמקומם נשתלו באופן מיידי משטחי יבלית מצויה שהועתקו משטח סמוך. משטחי היבלית שנקלטו יצרו מרבצים צפופים שמנעו השתלטות מחודשת של הקנה. כבר בעונה הראשונה לאחר הסרת מקטעי הקנה הופיעו והתבססו באופן ספונטני מינים הידרופיליים מקומיים בשולי מרבצי היבלית. טבלה 1 מציגה דוגמאות למינים הידרופיליים הממלאים פונקציות שונות בתהליך השיקום.

טבלה 1. דוגמאות למינים הידרופיליים הממלאים תפקידים שונים בתהליך השיקום
אלה דוגמאות כלליות, לכל פרויקט יש להתאים רשימת צומח ייעודית בהתאם למטרות השיקום, לתנאי הקרקע והמים ולחברת הצומח שאופיינית לנחל או שהייתה בו לפני ההפרעות.

תפקיד בתהליך השיקום	דוגמאות למינים הממלאים תפקידים אלה
מינים משתרעים מהירי צימוח שמאפשרים תפיסה מהירה של השטח לשם ייצוב הקרקע ומניעת סחף, כמו גם למניעת כניסה והתבססות של מינים לא רצויים	יבלית מצויה, ליפיה זוחלת, תלתן זוחל, תלתן הביצות
מינים עמידים מהירי קליטה וצימוח שמאפשרים תפיסה מהירה של השטח לשם ייצוב הקרקע ומניעת סחף, כמו גם למניעת כניסה והתבססות של מינים לא רצויים	לוביה מצרית, חנק מחודד, כריך שחום, נענע משובלת, אשבל הביצה, משיין גלילי, סמר חד, עבקנה שכיח, מלגית שיחית, לחך אומלני, לוטוס הביצות, ורוניקת המים, שנית מתפתלת
אספקת דבש למאבקים	שנית גדולה, שיח-אברהם מצוי, פרעושית משלשלת, ליפיה זוחלת, תלתן זוחל, תלתן הביצות
יצירת מופע ירוק ופורח לאורך השנה ובעיקר בחודשי הקיץ	תמר מצוי, הרדוף הנחלים, שיח-אברהם מצוי, שנית גדולה, נענע משובלת, פרעושית משלשלת, סוף מצוי, בוצין מפורץ
הצלת גוף המים ויצירת צל לקהל מבקרים	מילה סורית, דולב מזרחי, ערבה, צפצפת הפרת
צמחים מזדקרים בעלי שורשים בגוף מים, המוסיפים למורכבות המבנית בגוף המים	גומא ארוך, סוף מצוי, כדורן ענף, בת-ארכובית הכתמים, בת-ארכובית משונשנת, גרגר הנחלים, כרפס הביצות, ספילה מצויה
מינים מותאמים למקווי מים עונתיים ולפשט ההפצה	נענע הכדורים, אנגון ימי, ורבנה שרועה, פרעושית ערבית, יבלית שרועה, אפרורית מצויה, דמסון כוכבי, עטיינית קצרה

טבלה 1

דוגמאות למינים הידרופיליים הממלאים תפקידים שונים בתהליך השיקום

אלה דוגמאות כלליות, לכל פרויקט יש להתאים רשימת צומח ייעודית בהתאם למטרות השיקום, לתנאי הקרקע והמים ולחברת הצומח שאופיינית לנחל או שהייתה בו לפני ההפרעות.

מקור חומר הריבוי

ככלל, יש חשיבות לשתילת צמחים שמקורם בסביבת הנחל המשוקם כדי לשמר את המגוון הגנטי המקומי, המייצג התאמות ייחודיות של האוכלוסייה המקומית [15]. עם זאת, בנחלים פגועים קשה לעיתים לאתר צמחים המשמשים מקור לחומר ריבוי (ייחורים או זרעים). במקרים כאלה איסוף החומר הצמחי מתבצע בנחלים סמוכים או במקטעים אחרים של הנחל. למשל, בניסוי זריעה שנערך במקטע העליון של נחל ציפורי בתחומי גן לאומי ציפורי, נזרעו בגדות מינים עשבוניים במטרה לייצב את הקרקע ולמנוע סחף. בשל היעדר חומר ריבוי של חלק מהמינים במרחב העליון של הנחל נאספו הזרעים משטח ברדיוס של כ-10 ק"מ מהמקטע המשוקם, בבתי גידול בעלי מאפיינים דומים במורד הנחל בבקעת בית נטופה ובעמק זבולון.

במקרים שאוכלוסיות הבר רגישות או מועטות, מוטב לאסוף חומר משטחים ששוקמו בעבר, כדי למנוע פגיעה באוכלוסיות בר. כאשר מדובר במינים בסכנת הכחדה, שאוכלוסיותיהם קטנות ופגיעות, ואיסוף חומר ריבוי מהן עלול לסכן את קיומן, מוטב להשתמש בזרעים ממקור חלופי – מבנק הגנים או מגנים בוטניים. איסוף של מינים אלה בבר מחייב היתר מרשות הטבע והגנים.

זורכבות הריבוי והגידול של צמחי בר

תהליך הריבוי של צמחי בר מורכב יותר מזה של צמחי תרבות. מינים מקומיים גדלים על פי תנאים של בית גידול מסוים ומושפעים ממכלול תנאים מורכבים, כמו תשתית הקרקע, הכמות והאיכות של המים, הטמפרטורה, משטר הגשמים, החומציות, הרכב הקרקע, קשרים סימביוטיים וכיו"ב. משתלות הגידול צריכות להתמודד עם סוגיות שונות, כמו מצע הגידול, משטר ההשקיה ואיכות המים. כאשר רשימת הצמחייה כוללת מינים בעלי צרכים ייחודיים, המגדל נדרש להמציא שיטות ומערכות העונות לצרכיו של כל מין, ולעיתים קשה או לא ניתן להתחקות אחר התנאים הרצויים, והריבוי נכשל. לימוד ופיצוח של השיטות ושל מנגנוני הריבוי הכרחיים לגידול שתילים מבוססים לשתילה. למשל, זרעים של אלת המסטיק (*Pistacia lentiscus*) חיוניים במשך כשלושה חודשים. ניסיונות זריעה שיערכו במועדים אחרים יסתיימו בכישלון.



תחזוקה בשנה הראשונה בפרויקט הצפת 400 הדונם בשמורת החולה | צילום: הילה אברהם

תחזוקה – כיסוח, השקיה, טיפול בשתילים

תחזוקה לאחר השיקום הצמחי כוללת השקיה וכיסוח צומח מתחרה, לשם הקלה על התבססות הצומח. סוגיה זו משמעותית להצלחת התהליך – ככל שמתארכת תקופת התחזוקה, כן גדלה הצלחת השיקום. בו-בזמן, גם העלויות גדלות, ויש למצוא את האזיון בין השניים. עונת האביב (פברואר–יוני) היא העונה המתאימה לשתילת מינים הידרופיליים. בגלל החום והכניסה לעונה היבשה יש להשקות צמחים שנשתלו במרחק מקו המגע עם המים, לפחות עד התבססות השורשים והגעתם למי הנחל. כאשר נשתלים צמחים גם רחוק יותר מהנחל, יש להבטיח להם השקיה לפחות בשלוש השנים הראשונות. דוגמה לכך נראתה בבריכות מנחמיה שבמורד הירדן, שם כלל שיקום הצומח שתילת מינים רבים, מעוצים ועשבוניים, כגון שיח-אברהם מצוי (*Vitex agnus-castus*), סמר ערבי (*Juncus arabicus*), פלגית שיחנית (*Pluchea dioscoridis*) ומשיין גילי (*Imperata cylindrica*), וכן מינים משתרעים, בעיקר יבלית מצויה וליפיה זוחלת. במשך כשלוש שנים תוחזק השטח באופן אינטנסיבי באמצעות השקיה בהמטרה ובטפטוף וכיסוח מינים מתחרים. תחזוקה זו ותוספת ההשקיה אפשרו התבססות של המינים השתולים. לעומת זאת, בקטעי גדה אחרים שלא תוחזקו, השתילה לא צלחה, והקנה המצוי חזר והשתלט.

סיכום

בפרויקטים של שיקום נחלים מדגישים פעמים רבות צרכים אנתרופוגניים, כגון הגנה מפני שיטפונות, צמצום נזקי הצפה או פיתוח נופי, ולמרות חשיבותו האקולוגית השיקום הצמחי לא מקבל את תשומת הלב ואת המשאבים הנדרשים. התשומות הגבוהות והידע הספציפי הנדרש מקשים על קידום התחום. לפיכך, אחד האתגרים החשובים הוא הגדלת הידע בכל הנוגע לריבוי, לגידול ולדרישות סביבתיות של המינים החשובים לשיקום הצומח, כמו גם לגבי פעולות ביעור ודחיקת מינים שתלטנים כדי ליעל את פעולות השיקום ולהגיע לאחוזי הצלחה גבוהים יותר. יש להפנות מאמצי מחקר ותקציבים לנושאים אלה, ולהקדיש משאבים לניטור ולמעקב אחרי פרויקטים שהתבצעו ומתבצעים. הגדלת בסיס הידע המקצועי תאפשר התקדמות משיקום הצומח בפרויקטים ניסיוניים במקטעים קצרים לפרויקטים בקנה מידה רחב, שיוכלו לשפר בצורה משמעותית את מצב הנחלים בישראל.

הלכה למעשה

בעז כהן, ראש מחלקת הנדסה, רשות ניקוז שורק-לכיש:

רשויות הנחל והניקוז עוברות תהליך, שעיקרו קבלת אחריות לכלל המרכיבים הקשורים לנחלים. הרשויות, כמו גם האגף לשימור קרקע וניקוז במשרד החקלאות וועדות התכנון, רואות חשיבות מרובה במעבר לתכנון אקולוגי של נחלים, המשמשים למגוון תפקידים לאדם ולסביבה. המאמר מציג היטב את החשיבות של שיקום הצומח ושל האתגרים ביישומו, ואני צופה שההתייחסות האקולוגית לנחלים ברשויות הנחל והניקוז תחלחל לאיטה לבסיס הידע ולסדרי העדיפויות. האתגר המרכזי בשיקום אקולוגי של נחלים הוא היעדר תקציבים מוסדרים לצורכי השיקום, וגם זה חייב להשתנות.

הפיתוח המואץ בתחומי אגני הניקוז של נחלי החוף עלול להותיר את רצועות הנחלים כמובלעות ירוקות שמקשרות בין מרחבים, ומשמשות, בין השאר, מסדרונות אקולוגיים לחי ולצומח. בכל תוכנית המקודמת כיום ברשות נחל וניקוז שורק-לכיש, נאסף צוות תכנון הכולל בתוכו מתכנן ניקוז, אקולוג ואדריכל נוף. האקולוג מבצע מחקר היסטורי-גאומורפולוגי של התוואי הקדום של הנחל, עומקו, שכבות הקרקע בחתך, הצמחייה הטבעית שאפיינה את המקום, שכבות לחות ועוד. האקולוג, בשיתוף עם מתכנן הניקוז, מתכנן חתך נחל שיהיה הקרוב ביותר למצב הטבעי, ושיאפשר זרימת מים לפי הסתברות התכן המבוקשת וייצוב גדות צמחי ככל הניתן. תכנון חתך נחל רחב עם גדות ששיפוען מתון מאפשר שיקום נרחב של צמחייה ללא כיסוח שנתי שלה, אף על פי שהצמחייה מאיטה את מהירות הזרימה ומורידה את כושר ההולכה של הנחל.

מקורות

1. אוזן א. 2010. שיקום ושימור הנחלים ובתי הגידול הלחים בישראל: מדיניות רשות הטבע והגנים. חטיבת המדע, רשות הטבע והגנים.
2. אילון א, טרופת, עשת צ ושפירא נ. 2019. הערכת פעילות המנהלות לשיקום נחלים בישראל. מוסד שמואל נאמן למחקר מדיניות לאומית.
3. ברג נ (עורכת), קפלן ד ופדרמן ר. 2014. דו"ח מצב הטבע: בתי הגידול הלחים בישראל – 2014. ירושלים: המארג, האקדמיה הלאומית הישראלית למדעים.
4. המשרד להגנת הסביבה. [ניטור נחלים](#). נצפה ב-11.6.2021.
5. קפלן מ. 2004. נחלי ישראל מדיניות ועקרונות תכנון. יחידת הפרסומים של המשרד לאיכות הסביבה.
6. שמידע א ופולק ג. 2007. הספר האדום – צמחים בסכנת הכחדה בישראל. רשות הטבע והגנים.

7. Addy S, Cooksley S, Dodd N, et al. 2016. River Restoration and Biodiversity: Nature-based solutions for restoring rivers in the UK and Republic of Ireland. Scotland's Centre of Expertise for Waters.
8. Darby SE. 1999. Effect of riparian vegetation on flow resistance and flood potential. *Journal of Hydraulic Engineering* **125**(5): 443-454.
9. Dixon SJ, Sear DA, Odoni NA, et al. 2016. The effects of river restoration on catchment scale flood risk and flood hydrology. *Earth Surface Processes and Landforms* **41**(7): 997-1008.
10. Dosskey MG, Vidon P, Gurwick NP, et al. 2010. The role of riparian vegetation in protecting and improving chemical water quality in streams. *Journal of the American Water Resources Association* **46**(2): 261-277.
11. Eller F, Skálová H, Caplan JS, et al. 2017. Cosmopolitan species as Models for ecophysiological responses to global change: The common reed *Phragmites australis*. *Frontiers in Plant Science* **8**: 1-24.
12. Feld CK, Birk S, Bradley DC, et al. 2011. From natural to degraded rivers and back again: A test of restoration ecology theory and practice. *Advances in Ecological Research* **44**: 119-209.
13. Gasith A and HersHKovitz Y. 2010. Stream restoration under conditions of water scarcity. Insight from the Israeli experience. In: Tal A and Abed Rabbo A (Eds). Water Wisdom. New Brunswick: Rutgers University Press.
14. González E, Sher A, Tabacchi E, et al. 2015. [Restoration of riparian vegetation: A global review of implementation and evaluation approaches in the international, peer-reviewed literature](#). *Journal of Environmental Management* **158**: 85-94.
15. Knapp EE and Dyer AR. 1998. When do genetic considerations require special approaches to ecological restoration? In: Fiedler PL and Kareiva PM (Eds). Conservation biology: For the coming decade, 2nd ed. Chapman & Hall.
16. Monteiro JAF, Kamali B, Srinivasan B, et al. 2016. [Modelling the effect of riparian vegetation restoration on sediment transport in a human-impacted Brazilian catchment](#)

קריאה נוספת

מסמך המציג מושגים הקשורים לעולם המים ולניהול זרימת המים במגוון היבטים, ויוצר בסיס לשפה משותפת לעוסקים בתחום. המסמך מנחה כיצד לנהל נגר עילי, לשקם, להסדיר ולתחזק נחלים ברמות שונות ועל פי המטרות הייחודיות של כל נחל.

אוזן א. 2010. [שיקום ושימור הנחלים ובתי הגידול הלחים בישראל: מדיניות רשות הטבע והגנים](#). ירושלים: חטיבת המדע, רשות הטבע והגנים.

מסמך המציג עקרונות תכנון ומדיניות ארצית כוללת לשיקום נחלים, להסדרתם ולניהולם.

קפלן מ. 2004. [נחלי ישראל – מדיניות ועקרונות תכנון](#). ירושלים: יחידת הפרסומים של המשרד לאיכות הסביבה.

מסמך המלצות לקידום ולשיפור של שיקום הנחלים בבריטניה ובאירלנד, המיועד לקובעי המדיניות ולעוסקים בתחום.

Addy S, Cooksley S, Dodd N, et al. 2016. [River restoration and biodiversity: Nature-based solutions for restoring rivers in the UK and Republic of Ireland](#). Scotland's Centre of Expertise for Waters.