

בקצרה

נחלים כ"תוצר" של תהליכים יבשתיים טבעיים ופעולות אדם

אביטל גזית

בית הספר לזואולוגיה, אוניברסיטת תל אביב

avitalg@tauex.tau.ac.il

בבואנו לבחון תופעות ואירועים שמפריעים לתפקוד התקין של נחלים, תשומת ליבנו צריכה להיות מופנית קודם כול ליבשה. נחלים הם מערכות שאוספות מי משקעים ומעבירות אותם ואת הנישא בהם לאורכם. הם נוצרים על פני היבשה בתהליכים גאומורפולוגיים והידרולוגיים, שתוצאתם היא היווצרות אפיק זרימה עם דינמיקה הידרולוגית עונתית ורב־שנתית. מאחר שמקווי מים הם המערכות האקולוגיות הנמוכות ביותר בנוף, הם חשופים דרך תהליכים גרוויטציוניים לכל המתרחש בסביבתם היבשתית.

התהליכים שמתרחשים בנחל מתקיימים בארבעה ממדים: אורך, רוחב, עומק וזמן. מי הגשמים היורדים על פני היבשה ניגרים על פני הקרקע. חלק מהם מחלחלים לתוכה ומגיעים לערוצי הנחלים בזרימה תת־קרקעית ובביעות. המים סוחפים אל הנחלים חלקיקים וחומרים

מומסים משטח אגן הניקוז ומומסים מתת־הקרקע, הקובעים את איכות המים בהם. איכות זו מושפעת ביולוגית מתהליכים של קליטת מינרלי דישון וכן מייצור ופירוק של חומר אורגני.

לפיכך, ניתן במידה רבה לראות בנחלים "תוצר יבשתי", כלומר תוצר של תהליכים מקומיים טבעיים ומעשה ידי אדם שמתרחשים ביבשה. להבנה זו השלכות מרחיקות לכת על יחסי הגומלין שבין האדם לנחלים. חברות האדם התפתחו סמוך לגדות נחלים ששימשו מקור מים ונתיב תעבורה. התפתחות החברה האנושית וגידול האוכלוסייה יצרו קונפליקט בין ניצול התועלת שהנחלים מספקים (שירותי המערכת האקולוגית) לבין ההשלכות הסביבתיות של פעילות האדם. החקלאות, העיור, התיעוש ושאר פעילויות האדם שינו את האופי והכמות של החומרים המוסעים לנחלים – חלק מהם הם חומרים מזהמים, זרים לסביבה, בעלי השפעה רעילה. בנחלים רבים אבד האיזון בין קצב כניסת החומרים הללו לבין יכולתם של הנחלים לקלוט ולפרק חומרים אורגניים או לסלקם לקרקעית. התוצאה היא היווצרות איכות מים ירודה בצורה קיצונית ופגיעה הרסנית במגוון הביולוגי.

בעת האחרונה גברה השפעת האדם לכדי שינוי האקלים המתבטא בהתחממות הסביבה וכן בשינוי קיצוני במשטר ובזמניות של המים.



נחל פרוד – הפרה בעקבות פסולת שנסחפה אליו מהיבשה במהלך שיטפון | באדיבות אגמא

חשובים לתפקוד תקין של המערכות האקולוגיות של הנחלים. **זיהום המים בנחלים** הוא תופעה תדירה המתרחשת בתחום אגן הניקוז. הזיהום בשפכים ובקולחים הוא גורם ההפרה הסביבתית הדומיננטי של המערכות האקולוגיות של נחלים בישראל. עקרונית, הפרה חמורה זו ניתנת למיתון ואף למניעה בעיקר על-ידי הפסקת הזרמה של שפכים וקולחים לנחלים. בפועל, הנחלים הם פתרון הקצה לכשלים במערכות הטיפול בשפכים ולעודפי אגירה של קולחים. אין כיום איזון מקומי בין יכולת ניצול הקולחים שבמאגרים למצאי הקולחים, ועל כן עודפי קולחים משוחררים לנחלים. את הבעיות האלה ניתן לפתור על-ידי הרחקה של השפכים והקולחים ממקום הטיפול והאגירה באמצעות מובל שפכים או קולחים לדרום הארץ. באזור זה פגיעת הזיהום צפויה להיות מזערית, והמים יכולים להוות משאב בר-ניצול, למשל לתיירות צפרים.

נוסף על הזיהום הישיר בשפכים ובקולחים, גידול האוכלוסייה גורם להגדלת הזיהום הסביבתי בנחלים. הגידול בשטחים מבונים לצורכי האוכלוסייה הגדלה כרוך בהתמעטות השטחים הפתוחים. ההשלכות הנובעות מכך הן צמצום מקורות המים הטבעיים בנחלים והגדלת החדירה של מים באיכות ירודה, כדוגמת תשטיפי כבישים המכילים שמנים, דלקים ומתכות כבדות, וכן חומרי דישון והדברה משטחים חקלאיים. בארץ מרבית אוכלוסין לא ניתן למונע לחלוטין את הזיהום, אך ניתן לצמצמו. למשל, ניתן להפחית זיהום מקומי באמצעות שימוש במערכות מודולריות של אגנים ירוקים, וניתן לצמצם דליפות מזהמים משטחים חקלאיים בעזרת רצועות מגן צמחיות (buffer strips) לצד מסדרונות הנחלים, כדוגמת הניסויים בנחל נהלל.

התבוננות הללו הן הבסיס לתפיסה האגנית בשמירה ובשיקום של הנחלים^[2]. באופן טבעי מחויב גם **שיתוף הקהילה**^[3]. חשיפת הקהילה לדרכי השפעתה על תהליכים יבשתיים שמעצבים את הנחלים, תעודד את רתימתה לקבלת אחריות על השלכות מעשיה, לצמצום הזיהום ולשיפור תפקוד המערכת האקולוגית הנחלית. הקהילה תהיה גם זו שתיהנה בראש ובראשונה מהשיפור. הפרייקט הלאומי לשיקום נחל ציפורי, בתמיכת יד הנדיב, הוא דוגמה ליישום גישה זו.

מקורות

- [1] Gasith A and Resh VH. 1999. Streams in Mediterranean climate regions: Abiotic influences and biotic responses to predictable seasonal events. *Annual Review of Ecology and Systematics* 30: 51–81.
- [2] Robins JE, Naura M, Austin S, et al. 2025. A new framework for river restoration planning at catchment scale in the UK. *River Research and Applications* 41(1): 82–107.
- [3] Vall-Casas P, Juarez-Bourke A, Garcia-Acosta X, et al. 2024. Reviewing the evidence on riparian community engagement: A conceptual framework of community-based river management. *Environmental Science and Policy Journal* 161: 103887.

ישראל נתונה להשפעות המנוגדות של שינוי האקלים: מצד אחד, תדירות גוברת של רצף שנים שחונות שתוצאתן התמעטות המים בנחלים, ומצד שני, עלייה בתדירות של סערות גשם קיצוניות הגורמות לשיטפונות ולהצפות חריגים. ההשפעות האלה מחמירות את מצבם של הנחלים בישראל, שאקלימה בעיקרו יובשני למחצה עד יובשני. הנחלים הם תיכוניים מאופיינים בדגם הידרולוגי עונתי ניגודי מובהק, זרימה רבת עוצמה (שיטפונות) בעת סערות גשם בחורף, והיחלשות הזרימה והתמעטות המים לאחר סיום עונת הגשמים, עד התייבשות מלאה של חלק מהם בתקופת הקיץ. בהתאם לכך הנחלים מחולקים לשלוש קטגוריות: א. נחלי איתן (perennial) שקיימת בהם זרימת מים כל השנה; ב. נחלים עונתיים או נחלי אכזב (intermittent) שזרימת המים בהם מתחדשת מדי שנה בחורף ודועכת בהדרגה לאחר עצירת הגשמים עד להתייבשות מלאה בקיץ; ג. נחלי אכזב קצרי זרימה (ephemeral) הזורמים בעת אירועי גשם בלבד וזמן קצר לאחריהם. באופן הפשטני ביותר **שיקום הנחלים** כרוך בהשבת המים ובאפחות המפגעים (mitigation). בפועל קיימים אילוצים המונעים את השבת המצב לקדמותו בחלקו או במלואו. חלק מ"הקלקולים" אינם בני-תיקון, לפחות בעת הזו. במקרים האלה יכולת ההתמודדות היחידה היא על-ידי התאמה למצב (adaptation). גידול אוכלוסיות האדם הוא המקור הראשוני לכל ההפרות הסביבתיות, ולכן צמצום גידול האוכלוסייה בהיקף מקומי ועולמי הוא תהליך שיקומי הכרחי להתמודדות עם ההפרות.

בהתאם לתפיסה שקנתה מקום בתקנות 'זכות הטבע למים', יש **להקל את מצוקת המים בנחלים**. ניתן לעשות זאת באמצעות שחרור מי המעיינות התפוסים ובתמיכה משלימה של הזרמת מים מותפלים, כדוגמת הזרמת המים בנחל צלמון לתמיכה במפלס הכינרת. בכל מקרה, מכיוון שבעתיד הנראה לעין לא צפויים עצירה או מיתון משמעותי בגידול האוכלוסייה בישראל, התחרות על המים צפויה להחריף. יש גבול לכמות מי המעיינות התפוסים שניתן לשחרר לנחלים, ואף לכמות מי הים שניתן להתפיל למטרה זו. מאחר שמים מותפלים נבדלים ממים טבעיים בהרכב המינרלי ובכלל זה גם במליחות, הזרמתם לנחלים מחייבת זהירות מפני שינוי קיצוני באיכות מי הנחלים. כל אלה יחייבו התמודדות מתמשכת, שתלך ותתגבר, עם סוגיית מצוקת המים בנחלים.

ריסון שיטפונות בנחלים הוא אתגר מורכב. מצד אחד, שיטפון הוא אחד מגורמי היסוד המעצבים פיזית ובילוגית את הנחלים, והוא גורם שמתחזק ומאתחל את ההתחדשות השנתית של המערכת האקולוגית של הנחלים^[1]. מצד שני, ריסון שיטפונות הוא כורח המציאות למניעת הצפות המסכנות חיי אדם ורכוש. בישראל נעשה כיום מאמץ נרחב לריסון שיטפונות על-ידי הפניית עודפי מי הנגר בעת סערות קיצוניות לאזורי קליטה והשהיה. גישה זו מחייבת לאפשר את עליית מפלס המים בנחלים, כל עוד אינה כרוכה בזרימה הגולשת מעבר לגדות (overbank flow), שכן, כאמור, שיטפונות