

#### מתן ישראלי

חטיבת מדע, רשות הטבע והגנים;  
 הפקולטה למדעי החיים,  
 אוניברסיטת בר אילן

#### אריאל כהן

מנהל תחום סקרים ומחקרים  
 סביבתיים, רשות הטבע והגנים

#### מני בן-חור

המכון למדעי הקרקע, המים  
 והסביבה, המנהל החקלאי – מרכז  
 וולקני

#### דניאל קורצמן

המכון למדעי הקרקע, המים  
 והסביבה, מנהל המחקר החקלאי –  
 מרכז וולקני

#### הראל גל

האגף לאיכות מים, רשות המים

#### גיא רשף

האגף לאיכות מים, רשות המים



במתקן שפד"ן, המטפל בשפכי גוש דן רבתי ומספק כשליש מהקולחים המושבים בארץ, ניתן לראות השפעה חזקה של המים המותפלים\* | צילום: אבישי טייכר, מתוך אתר פיקיוויקי

## היבטים סביבתיים של צריכת מים מותפלים ושימוש בקולחים

ציטוט מומלץ

ישראלי מ, כהן א, בן-חור מ ואחרים.  
 2017. היבטים סביבתיים של צריכת  
 מים מותפלים ושימוש בקולחים.  
 אקולוגיה וסביבה 8(4): 60–62.

[בקצרה](#)

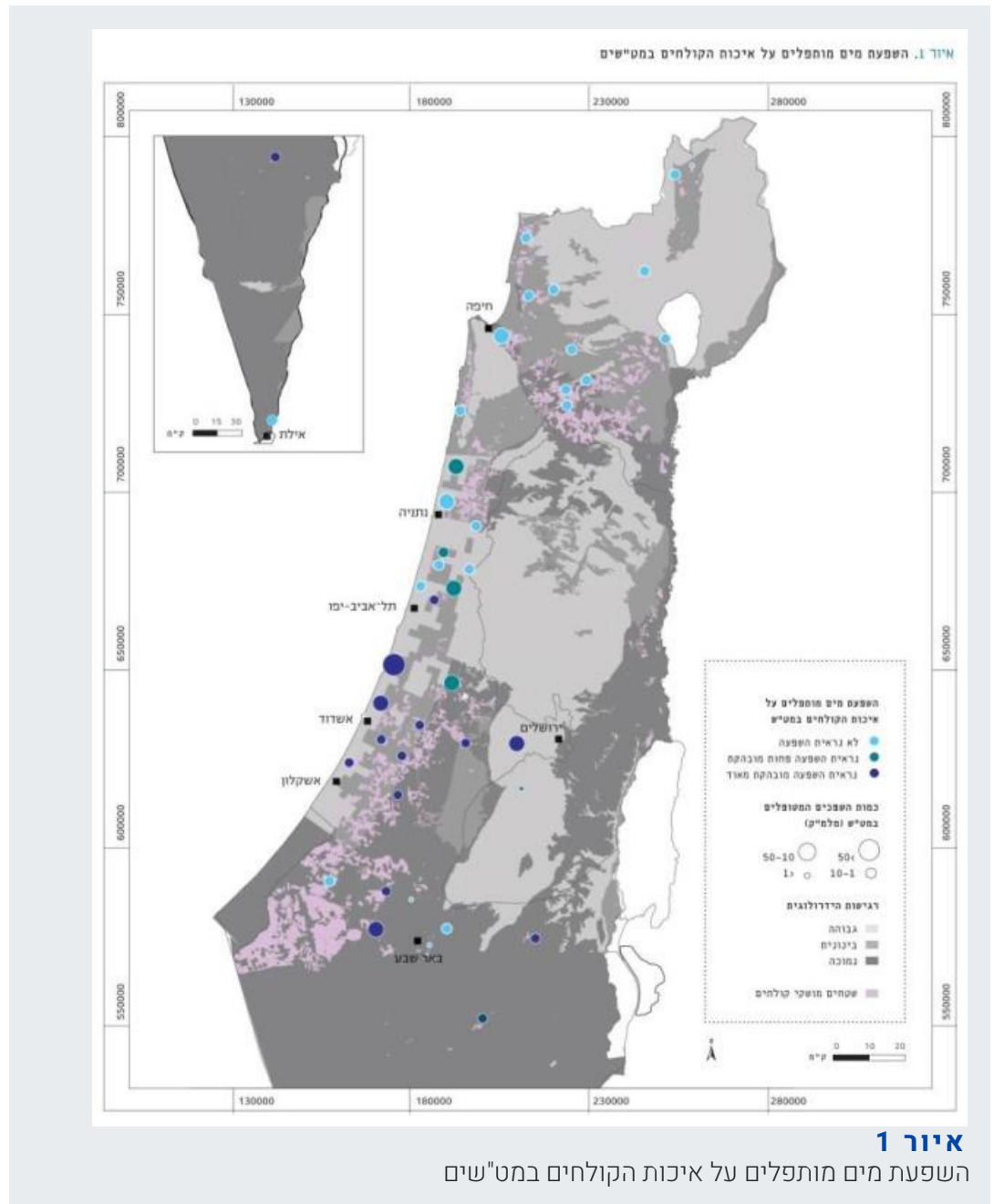
גיליון חורף 2017 / כרך 8(4) / ניהול משק המים 8 בדצמבר, 2017  
 בעשור האחרון מים מותפלים וקולחים הם מקורות מים מרכזיים במשק המים לצריכה ביתית וחקלאית. נפח המים שהופק בשנת 2015 ממתקני התפלת מי ים היה כ-70% מנפח המים שסופק לצרכנים הביתיים והתעשייתיים בישראל. בשנת 2015 נוצרו כ-520 מיליון מ"ק שפכים ביתיים, ש-94% מהם סופלו ברמה שניונית או שלישונית והפכו לקולחים. כ-87% מהקולחים מושבים להשקיה חקלאית<sup>[1]</sup>. היקף השטח המושקה במים מושבים עומד על כ-1.3 מיליון דונם, וכ-2/3 משטח זה מוגדרים כשטח בעל רגישות הידרולוגית נמוכה להשקיה בקולחים.

איכות מי הקולחים מושפעת מאיכות מי המקור ומאופן הטיפול בשפכים. במשך שנים, כאשר מי המקור היו טבעיים, התרחשה המלחת קרקעות בשטחים שהושקו בקולחים, בעיקר בקולחים שמקורם בכינרת. עם זאת, בשנים האחרונות קיימת מגמת שיפור באיכות הקולחים, הנובעת משיפור באיכות המים שמקורם בהתפלה, מהפחתת השימוש במי הכינרת ומיישום תקנות שפכי תעשייה. השיפור באיכות הקולחים בא לידי ביטוי בירידת ריכוזי המלחים. בגמר תהליך התפלת מי ים, המליחות (כלוריד: Cl<sup>-</sup>, נתרן: Na<sup>+</sup>) נמוכה מזו של מים טבעיים, וריכוזי הבורון (B) הגבוהים במי ים (4.5 מג"ל) יורדים לריכוזים של 0.3–0.4 מג"ל. נוסף על כך, ישנה הפחתה משמעותית של ריכוזי יונים כגון סידן (Ca<sup>2+</sup>), מגנזיום (Mg<sup>2+</sup>) וגופרית (SO<sub>4</sub><sup>2-</sup>)<sup>[2]</sup>.

בעקבות זאת, ריכוזי המלחים במתקני טיפול בשפכים (מט"שים) נמצאים במגמת ירידה. לדוגמה, ריכוזי הכלוריד במט"שים ירדו בכ-16% במהלך חמש השנים האחרונות – מריכוזים ממוצעים של כ-280 מג"ל בשנת 2010 לריכוזים ממוצעים של כ-235 מג"ל בשנת 2015.

השילוב בין מים שמקורם בהתפלה ונפח השקיה גדול במי קולחים יוצר פוטנציאל לשינוי של השפעת ההשקיה בקולחים על

תכונות הקרקע ועל התפתחות הגידולים החקלאיים. למקור השפיר של הקולחים המשמשים להשקיה (מים מותפלים או טבעיים) ישנה השפעה על תכונות הקרקע ועל התפתחות הגידולים. בשלב הראשון של המחקר המוצג כאן, בוצע ניתוח סטטיסטי של איכות מי הקולחים במט"שים כדי לבחון את המקור העיקרי של מים המגיעים למט"ש (איור 1).



על בסיס נתוני סקרי השפכים והקולחים בשנים 2004–2014 נבחנה היכולת להעריך איכותית את היחס בין מים שפירים, שמקורם משאיבות מהכינרת וממי תהום, למים מותפלים שסופקו לצרכני המים ביישובים המזרימים את שפיהם למט"ש. המבחן הסטטיסטי התבסס על גודל המתאם (R) ועל רמת המובהקות (ערך p) של מגמות השינוי בריכוזי הכלוריד, המגנזיום והבורון עם הזמן בקולחי המט"שים בשנים אלה. הניתוח הסטטיסטי (נספח 1) נעשה על נתונים שנלקחו מ-43 מט"שים ברחבי הארץ (שהיו בהם מעל 10 נתונים על איכות הקולחים לאורך התקופה, איור 1).

באזור הדרום נמצאה מגמה מובהקת של ירידה בריכוזי הכלוריד והמגנזיום לאורך השנים. מגמה בולטת נמצאה במט"שים קריית גת, חצור-גן ויבנה ובאר שבע ( $p < 0.0001$ ,  $R > 0.90$ ), עדות לצריכה של מים מותפלים. באזורים המנותקים מהמערכת הארצית (וממים מותפלים) כמו בצפון הארץ, ניתן לראות חוסר מתאם במגמות הכלוריד והמגנזיום בשנים האחרונות, כדוגמת המט"שים בצפת ובקריית שמונה ( $p > 0.7$ ,  $R < 0.09$ ). במישור החוף ובשפלה יש במט"שים מגמות שונות, שתלויות בשיעור רכיב מי התהום

המקומיים המסופקים לצרכנים. למרות קרבת הערים באזורים אלה למתקני התפלה, אספקת המים בהם מבוססת במידה ניכרת על בארות פרטיות. במט"שים של ערים אלה ניתן לראות חוסר מתאם במגמות הכלוריד והמגנזיום לאורך השנים, ודוגמאות בולטות לכך הן המט"שים נתניה, רעננה והרצליה ( $p > 0.7$ ,  $R < 0.12$ ). לעומתם, ניתן לראות מגמות מובהקות קצת יותר בשפלה, לדוגמה מט"ש איילון-נשר ( $p = 0.04$ ,  $R = 0.48$ ), כנראה בהשפעת שילוב של מים מותפלים וקידוחי ירקון-תנינים. במתקן שפד"ן, המטפל בשפכי גוש דן רבתי ומספק כשליש מהקולחים המושבים בארץ, ניתן לראות השפעה חזקה של המים המותפלים, במתאם חזק ומובהק מאוד בין הכלוריד והמגנזיום ( $p < 0.0001$ ,  $R = 0.82$ ), ומתאם נמוך במעט במגמת הכלוריד בזמן ( $p < 0.0001$ ,  $R = 0.56$ ). בריכוזי הבורון המגמות היו ברורות פחות. סביר להניח שהשימוש הביתי מוסיף ריכוזי בורון משמעותיים, שממסכים את העלייה הנובעת משימוש במים מותפלים (למרות הטיפול הנוסף בבורון במתקני ההתפלה, ריכוזו במים אלה גבוה מאשר במי התהום). יש לציין כי בשנים 2015–2016 התרחב השימוש במים מותפלים, ולכן רמת המובהקות והמתאם במט"שים המושפעים ממים מותפלים צפויה לעלות בניתוח דומה שיביא בחשבון את נתוני שנים אלה.

על בסיס המיפוי וניתוח איכויות המים במאגרי הקולחים הוערכה תשומת המלחים בפני השטח. תשומת הכלוריד בשטחים המושקים בקולחים (כולל קולחי השפד"ן) מוערכת בכ-152,000 טונות בשנה. תשומת הנתרן בשטחים המושקים בקולחים מוערכת בכ-94,000 טונות בשנה. כ-98%–92% מתשומת המלחים מושקעת באזורים בעלי רגישות הידרולוגית נמוכה-בינונית. תשומות המלחים המושקעים בפני השטח באזורים המושקים בקולחים גדלו במעט ביחס לגידול בנפח הקולחים. עם זאת, נרשמה עלייה של כ-15% וכ-4.3% בתשומות הכלוריד והנתרן בשטחים המושקים בקולחים, בהתאמה, בהשוואה לנתוני 2012. בשל הגידול בשימוש במים מותפלים המאופיינים במליחות נמוכה, הייתה צפויה להיות ירידה בתשומות הכלוריד והנתרן, אולם העלייה בנפח הקולחים המושקים על חשבון ההשקיה במים השפירים גרמה לעלייתן.

מגמת שיפור ניכרת גם בצמצום עודפי הקולחים המוזרמים לנחלים. לפני כעשור זרמו בממוצע כ-115 מלמ"ק קולחים לנחלים בשנה, במצב של היעדר איגום וחוסר בביקוש בתקופות החורף. כיום מוזרמים לנחלים עודפי קולחים בנפח הנע סביב 40 מלמ"ק בשנה. שיפור באיכויות הקולחים מצמצם את ההשפעה השלילית הקיימת על בתי הגידול הלחים.

## מקורות

1. כהן א, פיימן ד, ישראלי מ וקולר נ. 2016. [איסוף וטיפול בשפכים וניצול קולחים להשקיה חקלאית](#). [סקר ארצי - 2014](#). רשות המים ורשות הטבע והגנים.
2. Yerimiyahu U, Tal A, Ben-Gal A, et al. 2007. Rethinking desalinated water quality and agriculture. *Science* **9**: 920–921.

## נספחים (זמינים באתר)

**נספח 1. תוצאות מבחן סטטיסטי של מגמות השינוי בריכוזי הכלוריד והמגנזיום בשנים 2014-2004**

[להורדה](#)