

גידולי מספוא - אמצעי לשמירת איכות הסביבה ע"י ניצול קולחים אורבניים  
 חומר רקע לדיון בנושא "הפרה כגורם סניטארי; שימוש במי קולחין ליצור מספוא"  
 אפרים צוקרמן<sup>1</sup>, אפרת הדס<sup>2</sup>, רן סולומון<sup>3</sup> וחורחה טרצ'יצקי<sup>4</sup>

משרד החקלאות: 1 - שה"מ, האגף לגדולי שדה; 2 - האגף לתכנון כולל; 3 - שה"מ, המחלקה  
 לבקר; 4 - האגף לגדולי שדה

שימוש בקולחים להשקית גידולים חקלאיים הולך ומתרחב עם השנים. שימוש מושכל בקולחים סמוך  
 למקום היווצרותם מאפשר פתרון אקולוגי טוב וזול הן ליוצרי הזיהום והן לחקלאים. על ידי התייחסות  
 מושכלת אל הקולחים כמשאב של מים ודשנים ניתן לגדל מספוא אשר בצד השימוש בו כמזון ימלא גם  
 את הפונקציה של מרחבי חיץ ירוקים אשר יפרידו בין הגושים האורבניים.

בנוסף להיות הקולחים מקור מים, מכילים הקולחים כמויות משתנות של מינרלים שונים, ביניהם חומרי  
 הזנה (חנקן, זרחן, אשלגן ויסודות קורט) הנחוצים לצמחים, אך גם מינרלים נוספים העלולים להזיק  
 לצמחים ולקרקע (לדוגמא: נתרן ובורון). במקרים רבים ניתן לספק את מלא הדרישות התזונתיות של  
 הצמח ע"י חומרי ההזנה המצויים במי הקולחים. דרישות אלו מותנות בסוג הגידול וביבוליו.

מי קולחים ברמות טיהור שונות, מכילים כמויות משתנות של חומרי הזנה. לדוגמא: מי השפד"ן חסרי  
 חומרי הזנה ולכן יש להוסיף לגידול את כל החומרים הדרושים לגידול. לעומת זאת בקולחים ברמת  
 טיהור נמוכה, ימצאו בד"כ חומרי הזנה בכמות מספקת לגידול, אולם עודפים עלולים להזיק לקרקע  
 (אטימה והמלחה), לצמח (בעיקר המלחה) ולמקורות המים (זיהום והמלחה).

המטעים הם בעלי פוטנציאל גבוה לניצול מי קולחים, אולם יכולתם לקלוט חומרי הזנה ממי הקולחים,  
 מוגבלת לתקופת האביב וסתיו, שהן תקופות הגידול הנמרץ של המטעים. כתוצאה מכך ההשקיה  
 בקולחים, של גידולי המטע, בקיץ, עשויה לגרום לדליפת חנקות לאקוויפרים. בעוד שגידולי המספוא  
 קולטים את החנקות לאורך כל תקופת גידולם ביחס ישיר לכמות המים הנצרכת. בנוסף, גידולי המספוא  
 הם בעלי כושר טוב יחסית לשמש כקולטים למינרלים שבמי הקולחים, כמו בורון ואחרים. בהיותם  
 נקצרים כשעלוותם ירוקה, מינרלים אלה מסולקים מהשטח ביחד עם הירק הנקצר.

מכאן שקיים עניין לבחון את יתרון לניצול מי קולחים דווקא על ידי צמחי מספוא, העשויים לתרום  
 לפגיעה מינימלית באיכות אקוויפרים בכלל ואקוויפר החוף בפרט.

כדי לאמוד את כמות הקולחים העתידית נעשתה הערכה לגודל האוכלוסייה בשנת 2005 וצריכת במים  
 הממוצעת לכל נפש. בנוסף נעשתה הערכה של כמות המים שיצרכו ע"י התעשייה ובחקלאות בשנה זאת.  
 על פי נתוני הרשות לתכנון של משרד החקלאות והלשכה המרכזית לסטטיסטיקה, אוכלוסיית ישראל  
 תמנה בשנת 2005, 6,322,600 נפשות. צריכת המים ע"י האוכלוסייה האורבנית בתוספת הצריכה  
 התעשייתית תהיה בשנת 2005, 789 מליון מ"ק. בהנחה שכ-50% מכלל המים השפירים האורבניים  
 בתוספת קטנה של מים מהתעשייה, ימוחזרו, כמות הקולחים הפוטנציאליים בכל הארץ, בשנת 2005  
 תהיה כ-400 מליון מ"ק. בהנחה שהשבת מי קולחים בשפד"ן תהיה 120-140 מליון מ"ק, אזי, יותרו  
 לשימוש כ-260 מליון מ"ק. כיום ישנו ניצול מוגבל של מי הקולחים לגידולים חקלאיים באזורים צפופי  
 האוכלוסין. הסיבות העיקריות לכך הן: חלק ממערכות טיהור השפכים העירוניות, נמצאות עדיין בשלבי  
 הקמה, חיבור מערכות הטיהור למאגרים תפעוליים והובלת המים לשטחים החקלאיים טרם הושלמו,

ועלות גבוהה של חלק מהמים המושבים (קולחים המסופקים ע"י מקורות) המגבילה את השימוש בהם. קיצוץ עתידי נוסף במכסות המים השפירים המצויות אצל החקלאים, מחייב הגדלת השימוש בקולחים. כיום מסולקים לים או לנחלים 150-200 מיליון מ"ק מי קולחים לאחר טיהור ברמות שונות.

הטיהור הנעשה על ידי הרשות המוניציפלית (הגורם היוצר את הזיהום) בתוקף החוק, חייב להביא את המים לדרגת טיהור הנקראת 20-30 [צריכה מכסימלית של חמצן ביולוגי במים (BOD) וכמות המקסימלית ב-ppm של החומרים המרחפים במים (TSS) בהתאמה].

על מנת שהחקלאים יוכלו להשתמש במים המטוהרים יש להקים מפעלי השבה הכוללים מאגרים ותחנות שאיבה. עלות ה"הקמה" כוללת: עלות איגום, עלות הקרקע למאגר, צנרת ותחנות שאיבה. עלות ה"שוטף" כוללת עלות הפעלת המערכת המפורטת ב"הקמה". על פי תחשיבים של נציבות המים ומקורות, עלות הקמת מפעל טיהור גדולה יותר, ככל שהמתקן גדול יותר, אך העלות השוטפת לטיהור מ"ק מים במתקן זה קטנה יותר, בהנחה שישתמשו במים סמוך למקום היוצרותם. בנוסף, יש הבדלים משמעותיים בעלות הקמת מתקני הטהור באזורים השונים, כתוצאה מעלות הקרקע.

מעבודתם של גדי רוזנטל וצלילה שפיר על המוביל המזרחי (הקו השלישי) ניתן להעריך כי תוספת העלות הכרוכה בהובלת המים לנגב היא של כ-50 אג' למ"ק ואף יותר. לעובדה זו משמעות בהקשר לעלות גידול מספוא באזורי הארץ הדרומיים, המבוססים על קולחים המיוצרים במרכז הארץ ומובלים דרומה. לעומת העלויות השוטפות שתוארו, עלות הסילוק של המים לים או לנחלים בישובים מרוחקים מהים (ללא צורך באיגום ודחיפת המים לשטח), מוערכת בכ-25 אגורות למ"ק. עלות זו מקובל להטיל על הרשויות המקומיות.

#### כדאיות השימוש בקולחים בגידולים שונים:

תרומתם של גידולי המספוא למ"ק מים, היא גבוהה יחסית בתוך סל גידולי השדה. יחד עם זאת היקף הייצור מוגבל לצריכת המזון ע"י הבקר. שליש מכלל הייצור הוא מזון גס המיוצר בקיץ וזקוק להשקיה שיכולה להתבסס כולה על קולחים. גידולי המספוא הם בדרך כלל רווחיים יותר, מרוב גידולי השדה, אך רווחיותם פחותה מזו של רוב גידולי המטעים. אין כוונה שעקב יכולתם של גידולי המספוא לנצל קולחים הם יחליפו את המטעים. אך בהתווית התוכניות לניצול הקולחים יש להביא בחשבון את היותם של גידולי בעלי אופי ידידותי לסביבה.

טבלה 1 - השוואה בין התרומות לקוב  
מים בגידולים השונים

<u>יתרה למ"ק מים</u> (בש"ח, שנת 1999)	<u>הגידול</u>
0.26	כותנה
2.77	אבוקדו
4.49	אפרסמון
2.39	שמוטי
1.09	אשכולית
1.75	תחמיץ תירס
3.53	סורגום
0.84	פנסילריה

חישובי התרומה של גדולי המספוא מבוססים על מחיר מספוא של \$140 בקמה והדרים לתעשייה במחיר של \$60 לטון.

#### תרומת גידולי המספוא לאיכות הסביבה.

גידולי המספוא הם המקור לאספקת מזון גס לרפת היכולים ונצל קולחים ולסלק מינרלים רבים המזהמים את הקרקע ומגיעים אליה ע"י הקולחים.

הצריכה השנתית של מזונות גסים בארץ היא 415 אלף טון חומר יבש. כ-140 אלף טון, מסופקים מגידולי מספוא קיצי, הדורשים לגידולם 45 מיליון מ"ק מים. 2500 טון חנקן צרוף, 2000 טון תחמוצת זרחן ( $P_2O_5$ ) ו-3000 טון תחמוצת אשלגן ( $K_2O$ ).

טבלה 2 – כמויות חומרי הזנה בהפרשות הפרה ואפשרויות ניצולם לגידולי מספוא

אפשרות הניצול כולל (דונם)	אפשרות הניצול פזה מוצקה (דונם)	אפשרות הניצול פזה נוזלית (דונם)	שימוש ממוצע לדונם (קוב/ק"ג)	יצור שנתי לפרה בפזה הנוזלית (קוב/ק"ג)	יצור שנתי לפרה בפזה המוצקה (קוב/ק"ג)	יצור שנתי לפרה בפזה הנוזלית (קוב/ק"ג)	
0.2		0.2	500	7.7		7.7 (*100)	מים
3	0.25	2.75	35	104	7.6	96.4	חנקן צרוף
1.7	1.28	0.42	30	51	38.3	12.7	תחמוצת זרחן
2.125	1.26	0.865	40	82	50.4	31.6	תחמוצת אשלגן

- כמות מים בפועל הנאספים מפרה בשנה, כולל הפרשות (כמות המים השפירים הנצרכת לפרה בשנה עולה על 120 קוב).

מטבלה 2 ניתן לראות שפרה בודדת יכולה לספק חנקן ל-3 דונם גידולי מספוא, אך כדי לגדל דונם אחד של מספוא קיצי נחוצה תוספת של 400 קוב לדונם. פירושו של דבר שכדי לגדל דונם אחד של מספוא קיצי שיש למהול את קולחי הרפת במים ממקור נוסף ביחס של 1:14 בהתאמה. בהנחה שתושב מייצר 68 מ"ק קולחים בשנה, אזי כדי להגיע לאיכות המים הרצויה להשקיה, יש למהול קולחים של כ-21 תושבים בקולחים של פרה אחת.

פרה ממוצעת צורכת היום כ-8 ק"ג ח"י מספוא גס ביום שהם 2920 ק"ג ח"י בשנה. כמות זאת של מספוא גס יכולה להיות מסופקת מדונם אחד בו מגודלים 2 גידולים בשנה. מכאן, שבתנאי גידול אינטנסיביים ניתן גדל את תצרוכת המזון הגס לפרה מהקולחים של אותה פרה בתוספת הקולחים הנוצרים ע"י 21 תושבים.

המסקנה מתחשיבים אלו, ששילוב נכון בין קולחים אורבניים לבין קולחי הרפת לא רק שאינם מזיקים לסביבה, יש בהם לתת פתרון מניח את הדעת למיחזור הקולחים תוך אספקת מזון גס לרפת.

#### סיכום:

יישום מושכל ומאוזן בין גודל הרפת לבין השימוש בקולחים עירוניים סמוך למקום היווצרותם, מאפשר פתרון אקולוגי טוב וזול לרווחת תושבי האזור. פתרון זה עשוי לתת מענה לא רק לבעיית הקולחים אלא גם לבעיית הזבל הנוצר ברפת. כמויות הזרחן והאשלגן המצויים בזבל תורמים להפחתת השימוש בדשנים. יתר על כן השימוש בזבל תורם גם לשיפור מאזן יסודות הקורט וגם לשיפור מבנה הקרקע.

בחינת יעילות מערכת כלכלית-אקולוגית זו מן הראוי שתבחן בתנאי הארץ ובאופן ייחודי באזור מרכז הארץ על הקרקעות הקלות הנמצאות מעל אקוויפר החוף.