

מים נחותים

לחקלאות - בעד ונגד

המומחים צופים כי עד לשנת 2050 צפויה צריכת המים בישראל לגדול מ-2,137 ל-3,716 מלמ"ק בשנה • על פי תכנון זה, צפויה הצריכה להשקיה חקלאית לגדול בכ-400 מיליון קוב • אולם, ההערכה היא כי החקלאים יצטרכו לצמצם את צריכת המים השפירים ביותר מ-100 מלמ"ק ולבסס את מרבית ההשקיה על "מים נחותים" • ישראל מובילה בעולם בניצול מי קולחין, אולם יש הטוענים כי השימוש במים מושבים ימיט עלינו בעתיד אסון • התפרצות האי-קולי באירופה רק הגבירה את החשש • פרופ' בני חפץ, מהפקולטה לחקלאות באוניברסיטה העברית, טען, לעומת זאת, כי אכן התגלו חומרים בירקות מאכל, אולם כדי שהכמות תגיע לרמה שבה היא תהיה מסוכנת, יש לצרוך ביום כמות בלתי אפשרית של פריטים.

גדל ב-70% בין השנים 1996 ל-2008. למרות עלייה זו, יש מי שמתנגד להרחבת השימוש במים אלו בחקלאות.

פרופ' דן זסלבסקי, שהיה בעבר נציב המים, המדען הראשית של משרד האנרגיה והתשתית, ועמד בראש הפקולטה להנדסה חקלאית ברחובות, הצביע על 13 חסרונות שיש לשימוש במים אלו בחקלאות.

נוכח הרצאה של דר' **תניב רופא**, על הרחבת השימוש במי קולחין בסיוע משאבים ממשלתיים, אמר זסלבסקי, כי שימוש במים אלו יוצר קשיים לטווח הארוך: "כל ניסיון לביטוי כלכלי של הנוק הנגרם מהשקיה בקולחין הוא גדול מאוד. הקולחין הם האויב מספר 1 של החקלאות בטווח הארוך. השימוש בהם מקלקל את מי השתייה, הוא גורם לפגיעה באקוויפר וישנן עוד מגרעות של מחלות ומגפות, השחתה של נביטה ודחייה של



ציפורה טל, בית הזעזע - "השאלה שלי היא - מה מוגדר כעודף מים?"

תוצרת בגלל השקיה במי ביוב. עלות ההתפלה היא גבוהה מאוד, ואם מחירי התוצרת ייקבעו לפי מחירי המים המושבים תהיה לנו בעיה גדולה מאוד". מהנדסת המים **ציפורה טל**, מסכימה עם זסלבסקי: "יש את עניין התקינה, כלומר באילו מים מותר להשקות גידולים מסוימים", היא אמרה. "אני מניחה, שמה שקרה באירופה עם האי קולי, למשל, הוא שסביר להניח שהשקו ירקות במי ביוב שעברו טיפול לא מספיק".

טל היא מהנדסת מים במפעל "ארקל בית זרע", שהתאחד באחרונה עם מפעל "מסנני עמיעד". לדבריה, המסננים של המפעל לא אמורים להרחיק חיידקים, אבל יש תקינה שקובעת, איזו רמת ניקיון צריך להפעיל לטיפול במים כדי להשקות כל סוג של גידול: "יש כל מיני תקינות ברמות חומרה

מומחי תכנון מעריכים כי כמות המים שתידרש כדי לקיים את מכלול החיים במדינת ישראל בשנת 2050, גבוהה במיליארד ו-600 מיליון מטרים מעוקבים (מלמ"ק) מהכמות כיום. הצמיחה צפויה לגדול מ-2,137 ל-3,716 מלמ"ק בשנה.

הנתונים מבוססים על עבודה של מוסד שמואל נאמן למחקרים מתקדמים במדע וטכנולוגיה. המחקר נערך כדי לתת תמונה מקיפה של מצב משק המים, לצורך הכנה של תוכנית אב ארוכת טווח ברשות המים לתכנון של משק המים. על פי תכנון זה, צפויה הצריכה להשקיה חקלאית, לגדול בכמות הנאמדת ב-400 מיליון קוב. אולם, ההערכה היא כי החקלאים יצטרכו לצמצם את צריכת המים השפירים ביותר מ-100 מלמ"ק ולבסס את מרבית ההשקיה על מים המוגדרים כ"מים נחותים".

מקורותיהם של מים אלו הם בעיקר במקורות

שפכיים ומיעוטם במים מליחים, כלומר במים מושבים ומים מותפלים. אם בשנת 2010, נצרכה בישראל כמות של 427 מלמ"ק של מי קולחין, צפויה צריכתם בעוד 40 שנה להיות מוכפלת ואף יותר מזה: 909 מלמ"ק. כמות המים המליחים (המותפלים) צפויה להיות קבועה במשך כל השנים האלה - 205 מלמ"ק בשנה לצריכה חקלאית. (מכון גרנד למחקר מים, מוסד שמואל נאמן, "תוכנית אב למשק המים". סיכום יום עיון שהתקיים ב 3.08.10).

מים אלו מוגדרים כ"מים נחותים", שמקורותיהם הם שלושה: מי קולחין, מי ים (התפלה), מי נגר ושיטפונות.

מים אלו משמשים בעיקר להשקיה חקלאית ולצורך פעולות שונות בתעשייה (קירור וכדומה). שעור הצריכה של מים אלו, בעיקר מי הקולחין,



מסננים של עמיעד בשדה

באמצעות מערכות "מיקרופילטריזציה". הדרוג היורד הבא הוא "אולטרה-פילטריזציה" עבור חלקיקים בגודל של 0.005 מיקרון. "ננו-פילטריזציה" נועד לסנן חלקיקים עד 0.001 מיקרון. כדי לסנן חלקיקים קטנים יותר, פותחה שיטת הסינון "אוסמוזה הפוכה", שנועדה להרחיק מלחים וכן את היונים הקטנים ביותר שנמצאים במים.

"למעשה, צריך לדעת אילו חומרים רוצים להרחיק ובהתאם לזה לבנות את מערכות מתקן הסינון", הסבירה טל, "צריך לזכור גם, שכל רמה של ניקוי דורשת, כמובן, הגנה מגודל החלקיקים שיש לפניה".

לדבריה, המסננים של "ארקל", מתוכננים לפי צורך סינון החלקיקים, עד לרמת סינון בדרג "אולטראפילטריזציה" ו"מיקרופילטריזציה": "להשקיה באמצעות טפטפות, למשל, המגדלים מסתפקים בהגנה של מיקרו פילטרון. זה מה שאנחנו עושים כשאנחנו מסננים מי קולחין להשקיה. אם משקים בהמטרה. אפשר לסנן ברמות עוד יותר גסות".

המסננים של ארקל בית זרע ועמיעד, פועלים במקומות שונים בארץ, אך מרבית היצור מיועד ליצוא. לפחות 90% מכלל הייצור של המפעלים, עושה את דרכו אל מערכות הולכת מים במדינות ברחבי העולם בהן ספרד, ארצות הברית, אוסטרליה ואחרות.

פוטנציאל מחזור המים לשימוש במדינות העולם קיים במידה רבה, אך הוא נמדד בטווחים פנימיים: "יש הרבה מאוד סקרים במדינות שונות שבודקים את הדבר", סיפרה טל, "הפוטנציאל מתחיל מזה, שכל מי הקולחין, שמגיעים משימוש ביתי בערים בעולם, ניתנים למחזור. אפשר לכמת את זה מספרית, אך יש לכך מספר מדדים הקשורים למצב שקיים בכל מדינה ומדינה, לאקלים, לגודל הערים וכדומה. אין בכך דברים מוחלטים. זה משתנה כל הזמן ותלוי בהרבה מאוד מדדים".

הכנסת אימצה לפני שנה תקנות מחמירות לשימוש במי קולחין. בקביעת תקנות אלו נלקחו בחשבון שורה של מדדים לפיהם ניתן לטפל בשפכים, בהם קולי צואתי, חומרים מוצקים, חנקן לסוגיו ועוד. בסך הכל נקבעו 11 מדדים,

שונות. יש תקינה אמריקנית, ישראלית, אירופאית ועוד. "לדעתי, התקינה הישראלית היא בסדר גמור ועונה על הצרכים. יש רמות שונות של תקינה שהתקדמו לאורך השנים. האחרונה שאומצה הייתה זו שהציעה ועדת שלף. על פי תקינה זו, צריכים להיות תמיד שני חסמים למערכות מים לפני שהם מגיעים אל הפרי. כלומר, אם משקים עצי פרי בטפוף, אין מגע ישיר בין הפרי למים. הסיכוי שחיידקים יגיעו אל הפרי הוא קטן. זה חסם אחד.

"החסם השני יכול להיות חיטוי בכלור. אפשר ליצור רמת טיפול בקולחין מחמירה ביותר ואז צריך להיות סינון מאוד קפדני".

טל הסבירה כי את רוב החיידקים אפשר להרחיק עם דירוג סינון "מיקרו" (פרטים על דירוג הסינון - בהמשך). ווירוסים אפשר להרחיק באמצעות סינון ברמת "אולטרה פילטריזציה" וצריך לשם כך "מסנני חלקיקים" כדי שהפעילות של מסנני המיקרו תהיה יעילה. יחד עם זאת, היא מסכימה שאם חיידקים מגיעים לקרקע הם יכולים להתביית עליה ולגרום לה נזק גדול: "בטיהור מים אין 100% סינון. לכן ברור שיכול להיות מצב, שלטווח הארוך, שימוש במי קולחין יכול להיות מסוכן.

"מים נחוחים", ניתן להסב להשקיה תוך העברתם דרך מספר סוגים של מסננים. הם מחולקים לרמות וניתן לקבוע את כמויות המים שאפשר לטהר בדרך של הגדלת מספר מרכיבי המערכת ושינוי רמת הסינון.

"יש מסננים שמרחיקים חלקיקים בגדלים של 10 מיקרון ומעלה, עד 500 מיקרון, ואפשר למצוא גם כאלה המרחיקים חלקיקים קטנים במידה משמעותית: "אנחנו בונים מערכות סינון מודולאריות. ככל שהספיקה המתבקשת היא יותר גדולה, המסנן יותר גדול. יש מערכות שמסננות בספרד 30 אלף קוב שעה. זהו המתקן הגדול ביותר וכמוהו מורכבים כמה וכמה ברחבי ספרד", אמרה.

ספקטרום הסינון כולל כמה רמות, בהתאם לגודל חלקיקי החומרים וסוגיהם הנמצאים במים. חלקיקים עד לגודל של 0.1 מיקרון עוברים סינון



שעיקרם דרכי התמודדות עם מלחים בכמויות אסורות ושמנים תעשייתיים ו-18 מדדים שעיקרם התמודדות עם מתכות.

התקנות שאותן אימצה הכנסת, מבוססות על המלצות ועדת **עינבר** שבחנה את נושא מניעת זיהומי מקורות המים, הגנה על הקרקע ואיכות החיים וניצול המים לצרכים שונים, בהם צרכים חקלאיים ואחרים. הדעות בין המומחים חלוקות בנושא זה. החוקרת **דר' נירית בורנשטיין**, ממכון המחקר למדעי הקרקע, המים ואיכות הסביבה במכון וולקני, טענה כי בבדיקות מעבדה, נמצאו חיידקים שנותרו בחיים זמן רב אחרי שהגיעו לקרקע. במקרים מסוימים אף למעלה מחודשיים.

לדבריה, למרות מדיניות החסם הכפול, בבדיקות מעבדה התברר כי חיידקים כן חדרו לצמחים. **פרופ' בני חפץ**, מהפקולטה לחקלאות באוניברסיטה העברית, טען, לעומת זאת, כי אכן התגלו חומרים בירקות מאכל, אולם כדי שהכמות תגיע לרמה שבה היא תהיה מסוכנת, יש לצרוך כמות בלתי אפשרית ביום של פריטים. הירקות שנבדקו הם מלפפון וחסה: "אנו משקים בקולחין וקיים חשש שהם יגיעו ליבול ולאדם. האם יש מקום לחשש? כן! האם זה מסוכן? ממש לא! כדי שתיווצר בעיה בריאותית, יש לצרוך כמות של 200 - 250 מלפפונים ביום וזאת כמות שלעולם לא נגיע אליה".

ציפורה טל, המתגוררת בקיבוץ בית זרע שליד הכינרת, התייחסה גם לנושא "עודף המים" שנראה בעתיד בעיניה של רשות המים: "הם מסבירים לנו שבעוד 3-4 שנים, יהיה עודף מים. השאלה שלי היא מה מוגדר כעודף מים? אם מסכימים שחייבים לחדש את הזרימה התקינה בירדן - ברור שאין עודף. גם אם יוזרמו מים לכינרת, כדי שאפשר יהיה להזרים מים לירדן, זה יחיה את הסביבה ואולי יחזיר מים לים המלח. ספק אם זה יהיה בהתאם לצרכים".