

יוני 2022

השיקולים לשילוב דשן במטעים המושקים במי קולחין

מי קולחין (מי שפכים) לשימוש חקלאי הינם מים מטוהרים שעברו תהליך טיפול¹. קולחין מהווים בישראל משאב כלכלי ומנוצלים בעיקר להשקיה חקלאית. בישראל מושבים כ-85% מהקולחין להשקיה חקלאית², וזאת בהשוואה ל-25% בלבד בספרד, ואפילו פחות מזה במדינות אחרות בעולם. השקיה במי קולחין מהווה כ-40% מכמות המים הנצרכת להשקיית גידולים בחקלאות, כ-700,000 דונם, בעיקר בגידולי שדה ובמטעים בהתאם למגבלות היתרי השימוש. איכות מי הקולחים משתנה בהתאם למקורות מי הקולחים ובהתאם לרמת הטיפול שעוברים במתקני הטיהור, טיפול שניוני או שלישוני, היוצר מים באיכות גבוהה מאוד. בישראל מותר להשתמש, לפי הוראות מוגדרות, במי קולחין לאחר טיפול שניוני, בו בתהליך הקולחין עוברים טיפול ראשוני, בריכות חימצון, בוצה משופעלת וחיטוי.

איכות מי הקולחין לאחר הטיפול השלישוני חייבת לעמוד במדדים העיקריים:

- צריכת חמצן ביולוגי (צח"ב – BOD) נמוך מ-20 מ"ג/ליטר (ח"מ).
- כלל מוצקים מרחפים (TDS) נמוך מ-30 מ"ג/ליטר (ח"מ).
- קולי צואתי, קטן מ-10 יחידות ל-100 סמ"ק.

הקולחין המיוצרים בארץ עומדים בערכי התקנות ונחשבים קולחין באיכות גבוהה המתאימים לכל שימוש מלבד מי שתייה, בעיקר כמים מושבים להשקיה חקלאית בלתי מוגבלת.

תהליך הטיפול השניוני המקובל, משפר לרוב את מראה השפכים ואת עוצמת הריח אך אינו מקטין במידה רבה את ריכוז המיקואורגניזמים הגורמים לתחלואה (כגון: חיידקי כולרה, נגיפי הצהבת, פוליו ואחרים). השקיה לא נכונה בקולחין ואי עמידה בכללי בטיחות עלולים לגרום לסכנות בריאות.

ואולם, קיימים מספר סיכונים בשימוש בקולחין:

- סיכונים לחיבורי כלאיים בין קווי אספקת הקולחין לבין קווי אספקת המים השפירים, וזיהום מי השתייה כתוצאה מכך.
- שתייה בטעות של מי קולחין.
- מגע אקראי של בני אדם עם הקולים (כולל מגע של העובדים בתעשייה).
- מגע "רסס" של מי קולחין על בני אדם (בעת המטרה) על גידולים רגישים סמוכים ועל מערכות מי השתייה.
- מגע של בני אדם עם מוצרים שונים שזוהמו על-ידי הקולחין.
- זיהום מקורות מי שתייה.

מי הקולחין לאחר טיפול שניוני מכילים יסודות הזנה כיונים הזמינים לצמח, בעיקר חנקן כאמון ומעט חנקן, זרחן ואשלגן ולעיתים גם יסודות מיקרו (בורון, ברזל, מנגן, אבץ ועוד). ריכוזי יסודות ההזנה במי הקולחין תלויים במקור מי הקולחין וברמת הטיפול וכן בעונות השנה. בעונת חורף והאביב המוקדם ריכוז היסודות נמוך כתוצאה ממיהול במי הגשמים וריכוזם עולה בעונת הקיץ כשעיקר כמות המים מקורה בקולחין. ההשקיה נעשית סמוך למקורות מים עיליים ומעל מקורות מי תהום, כך שהמים זולגים ומחלחלים מהשדות החקלאיים למקורות המים הטבעיים, ונעשים חלק פעיל ממחזור המים בישראל.



יוני 2022

השיקולים לשילוב דשן במטעים המושקים במי קולחין

בהשקיה במי קולחין המכילים יונים של יסודות הזנה ניתן לצמצם את כמויות הדשן בהדשייה ולקיים ממשק השקיה חסכוני. מחקר שהתבצע באדלייד, אוסטרליה, קבע כי שימוש במי קולחין מניב יבולים גבוהים יותר³, לעומת שימוש במים שפירים, זאת עקב ריכוז יסודות ההזנה הגבוה במי הקולחים. עם זאת, המגמה כיום לשדרג את מי הקולחין מטיפול שניוני לטיפול שלישוני, בו מצד אחד מוטלות הרבה פחות מגבלות על השימוש בהן, אך מצד שני מורחקים יסודות ההזנה.

לצורך תכנון ממשק דישון יעיל, נדרש לדעת את ריכוזי יסודות ההזנה במים במהלך העונה. בהתאם לנתונים לחשב האם כמות יסוד ההזנה המוסף עם מנת ההשקיה היומית מספק את צריכת הגידול.

דישון חנקני

לצורך חישוב כמויות החנקן יש לקחת בחשבון את ריכוז החנקן האמוניאקלי והחנקתי במי הקולחין, המהווים חנקן זמין לצמח כפי שמוסף בדישון.

החנקן בדרך כלל בבדיקות מעבדה ניתן כחנקן-אמוני ($N-NH_4^+$) וחנקן-חנקתי ($N-NO_3^-$) בריכוז ח"מ, שווה ערך ל-1 גרם למ"ק מים. כל 10 גרם/מ"ק (ח"מ) ב-100 מ"ק השקיה שווה ערך ל-1 ק"ג חנקן צרוף. ריכוז החנקן במי הקולחין בתחום 10-50 ח"מ, כ-1-5 ק"ג חנקן צרוף ל-100 מ"ק מי השקיה.

גידול המושקה בעונה 500 מ"ק/ד' מי קולחין, עשוי לקבל כ-5-25 ק"ג/ד' חנקן צרוף בהתאם לריכוז החנקן, לכאורה ברמה הגבוהה מנת חנקן המספקת את צרכי הגידול.

בפועל אין להתייחס לסך כל החנקן הכללי בעונה, אלא לעיתוי וכמות החנקן בכל שלב:

-בתחילת העונה יתכן בכמות המים הקטנה בהשקיה אינה מספיקת את כמות החנקן הנדרשת ויש צורך בהדשייה עם חנקן.

-בשלב הצימוח ומילוי פרי בו עיקר צריכת החנקן, יש לבחון האם בכמות המים המוגברת יש כמות חנקן העונה על צרכי הצמח, במידה וחסר יש להשלים חנקן בהדשייה.

בשלב ההבשלה ולקראת קטיף, **צריכת החנקן בגידול קטנה**. בדרך כלל נהוג להפסיק את הדישון, בהשקיה. בשלב זה החנקן המוסף מיותר ואין להתייחס אליו כחלק מכלל צריכת הגידול לחנקן.

במי הקולחין יש גם חנקן אורגני אשר במהלך העונה הופך בקרקע לחנקן מינרלי בתהליכי פרוק ע"י חיידקים, אך כמות זו לא נלקחת בחשבון בעת קביעת תכנית הדישון.

זרחן

הזרחן בקולחין יכול להופיע בצורה הזמינה לצמח כאורתו-פוספאט ($H_2PO_4^-$, HPO_4^{2-}), בנוסף זרחן כפוליופוספאט שמקורו בעיקר מסבונים במי הקולחין וכן זרחן אורגני. תרכובות אלה עוברות הידרוליזה בקרקע לאורתו-פוספאט הזמין לצמח. השקיה מתמשכת בקולחים במשך שנים גורמת להצטברות זרחן בקרקע לרמות גבוהות שמספיקות לגידול לפי המדדים הנדרשים ואין צורך בדישון זרחני במרבית המטעים. ישנם מצבים בהם ריכוזי הזרחן המצטברים מעבר לנדרש ויוצר בעיות לזמינותם של יסודות הזנה אחרים.



יוני 2022

השיקולים לשילוב דשן במטעים המושקים במי קולחין

ריכוז הזרחן במי הקולחין בתחום 3-10 ח"מ, כ-0.3-1 ק"ג זרחן צרוף ל-100 מ"ק מי השקיה, שווה ערך לכמויות הזרחן כתחמוצת הזרחן (P_2O_5) 3.2-8 ק"ג ל-100 מ"ק מי השקיה. גידול המושקה בעונה 500 מ"ק/ד' מי קולחין, עשוי לקבל כ-4-11.5 ק"ג/ד' תחמוצת זרחן בהתאם לריכוז הזרחן, לכאורה בכמות המומלצת לדישון זרחן בעונה. בקרקעות כבדות בינוניות שיש בהם מחסור גדול של זרחן, מומלץ להוסיף זרחן כחלק מדשן מורכב, או בתחילת העונה כחומצה זרחתית, זאת על אף ההשקיה במי קולחים ותוספת הזרחן.

אשלגן

האשלגן בקולחין נמצא כקטיון (K^+) הזמין לצמח. השקיה מתמשכת בקולחין במשך שנים גורמת להצטברות אשלגן בקרקע לרמות גבוהות שמספיקות לגידול לפי המדדים הנדרשים ואין צורך בדישון אשלגני ביסוד. ניידות האשלגן בקרקעות חרסיתיות מוגבלת ולכן במהלך עונת ההשקיה האשלגן מצטבר בשכבה של מ"מ בודדים בפני הקרקע, לכן השפעתו מעטה בהזנה במהלך העונה. במהלך ובטווח שנים ארוך האשלגן מצטבר לרמות פוריות גבוהות.

ריכוז האשלגן במי הקולחין בתחום 10-40 ח"מ, כ-1-4 ק"ג אשלגן צרוף ל-100 מ"ק מי השקיה. שווה ערך לכמויות האשלגן כתחמוצת האשלגן (K_2O) 2.1-8.4 ק"ג ל-100 מ"ק מי השקיה. גידול המושקה בעונה 500 מ"ק/ד' מי קולחין, עשוי לקבל כ-6-24 ק"ג/ד' תחמוצת אשלגן בהתאם לריכוז האשלגן, לכאורה בכמות המומלצת לדישון אשלגן בעונה. על כן יש להפחית את כמות האשלגן המגיעה בקולחין מכמות הרצויה השנתית ולדשן בהתאם.

לעריכת תוכניות דישון חסכוניות בהשקיה במי קולחים ניתן לפנות לייעוץ לצוות האגרונומים בדשן גת.

ליאור מאיר, אגרונומית

054-4361159

liorm@deshengat.co.il

בביליוגרפיה

1 [השקיה בקולחין, אתר משרד הבריאות](#)

2 [השקיה בקולחין, ממה צריך להיזהר? אקולוגיה וסביבה](#)





Chand, J., Hewa, G., Hassanli, A., & Myers, B. (2020). Evaluation of deficit 3 irrigation and water quality on production and water productivity of tomato in greenhouse. *Agriculture*, 10(7), 297.

