

## שטיפת קומפוסט ממלחים בתנאי מעבדה

אביתר איתאל - שה"מ משרד החקלאות ופיתוח הכפר

יורם צביאלי - מו"פ ערבה מרכזית וצפונית

כתובת המחבר: [Eviatar@arava.co.il](mailto:Eviatar@arava.co.il)

### תקציר

בשנים האחרונות בשל התמעטות מקורות החול באזור הערבה היכולים לשמש לציפוי או למילואי בתעלות, קיים חיפוש אחר מצעים חלופיים. אחת מהאפשרויות הינה שימוש בסוגי קומפוסט בעלי מירקם מתאים. לקראת עונת 2011/12 הוקמו שתי חלקות בפארן עם תשתית נש"מ במצע קומפוסט. שתי החלקות סבלו מערכי מליחות גבוהים (<8 דצס'מ' במי משאב) במהלך העונה. במטרה לאמוד את כמות מי השטיפה הנדרשים על מנת לשטוף תעלת קומפוסט בעובי של 30 ס"מ הועמד בתחנת יאיר ניסוי בתנאי מעבדה. מצע קומפוסט בוצה מסוג "אור" הוכנס לעמודה ועבר שטיפה במים מזוקקים בתנאי מעבדה. התשטיף נאסף ונמדדה מוליכותו וריכוז הכלורידים בו. במקביל הוחדר חיישן דקגון מליחותרטיבות מסוג "5 TE" לתוך המצע קרוב לשפה התחתונה. מליחות הנקז ירדה מ- 45 ל- <1 דצס'מ' במנת שטיפה של 1,000 מ"מ שהיוו כ-14 נפחי מצע. ירידה זו לוותה בירידה מקבילה בערכי הכלוריד. מוליכות המצע בעומק של 25 ס"מ כפי שנמדדה בחיישן דקגון פחותה במהלך השטיפה מ- 22 ל- <1 דצס'מ'. ערכי המליחות שנמדדו קרוב לתחתית המצע נבעו הן ממליחות המצע והן מעובי השכבה. סביר שבמהלך תנועת המים מהטפטפת אל תחתית העמודה חלה צבירת מלחים כפי שמוצג בתהליך ההדמיה. ניתן להסיק שלגובה עמודת המצע ישנה השפעה על ריכוז המלחים בתשטיף. כמות המים הנדרשת על מנת להגיע לשטיפה שלמה (<1 דצס'מ') תהיה כ- 14 נפחי מצע. המתאם הגבוה בין ריכוזי הכלוריד בתשטיף לבין המוליכות מלמד שהמצע רווי בכלוריד. על פי בדיקות המעבדה היון המשלים לכלוריד הינו נתרן. על מנת לשטוף ביעילות את הנתרן יהיה צורך כנראה להוסיף גיר לערמת הקומפוסט לפני שטיפתה.

### מבוא

בשנים האחרונות בשל התמעטות מקורות החול באזור הערבה היכולים לשמש לציפוי או למילואי בתעלות, קיים חיפוש אחר מצעים חלופיים. אחת מהאפשרויות הינה שימוש בסוגי קומפוסט בעלי מירקם מתאים. לקראת עונת 2011/12 הוקמו שתי חלקות בפארן עם תשתית נש"מ במצע קומפוסט (איתאל וחוב', 2012). שתי החלקות סבלו מערכי מליחות גבוהים (<8 דצס'מ' במי משאב) במהלך העונה. חיישני דקגון 5TE מודדים מוליכות חשמלית של כלל הנפח המורכב מקרקע-תמיסה-אוויר, אך נימצא שבקרקעות חוליות הערכים קרובים לערכי התמיסה. מטרת הניסוי הייתה לאמוד את כמות מי השטיפה הנדרשים על מנת לשטוף תעלת קומפוסט בעובי של 30 ס"מ.



תמונה 1. חישן דקגון- 5TE רטיבות, מליחות, טמפרטורה

### שיטות

הניסוי נערך בתנאי מעבדה בתחנת יאיר. קומפוסט בוצה מסוג "אור" (טבלה 1) ברטיבות של 10% הוכנס לעמודה בעלת חתך פנימי של 6.2 סמ"ר. בתוך העמודה הוכנס חיישן דקגון בעומק של 4 ס"מ מהתחתית, כאשר כיוון השיניים כלפי מטה (תמונה 1). עומק שכבת הקומפוסט בעמודה היה 30 ס"מ.



תמונה 2. מערכת שטיפת קומפוסט ואיסוף נקז

מים מזוקקים במליחות של 0.001 דצס"מ' טופטפו לתוך העמודה (תמונה 2) באמצעות מערכת אינפוזיה. התשטיף נאסף ונמדד נפחו, מוליכותו, וריכוז הכלוריד בו.

השטיפה התבצעה בארבעה פעימות (איור 2) כאשר בין פעימה לשנייה עברו כארבעה ימים ללא השקיה. עובי התשטיף הכולל הגיע לכדי 430 ס"מ שהיוו כ-30 נפחי חללים.

טבלה 1 : בדיקות מעבדה של הקומפוסט

ערך	סוג הבדיקה
46.5	חומר אורגני (%)
6.6	מוליכות חשמלית (במיצוי 1:10)
4.87	חנקן כללי (%)
1.21	זרחן כללי (%)
0.45	אשלגן כללי
446	חנקן אמוניאקלי במיצוי (מ"ג/ל')
1.13	חנקן חנקתי במיצוי (מ"ג/ל')
5.6	יחס C/N

## הדמיה ספרתית

שטיפת עמודת מצע בוצעה באמצעות תכנת "היידרוס" חד ממדי. בטבלה 1 מצוינים הערכים ותנאי השפה שנקבעו לתנועת המים והמומסים.

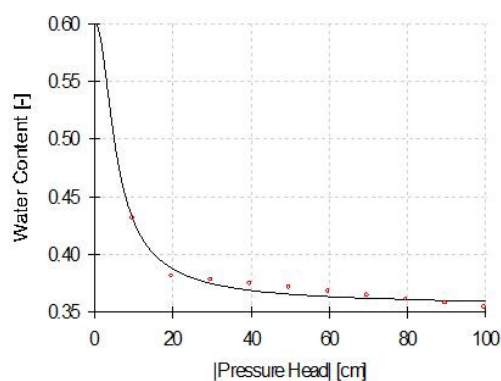
טבלה 2 : פרמטרים שהוזנו במודל

פרמטר	נתונים	ערך	יחידה
עומק העמודה		30	ס"מ
משך השקיה		100	דקות
חומר	עקום תאחיזה ל- RETC		
תנועת מים-תנאי שפה עליונים	לחץ קבוע	1	ס"מ
תנועת מים-תנאי שפה תחתונים	משטח פעופע		
תנועת מומסים שפה עליונה	ריכוז מומס לנפח קרקע	0.15	$\text{mMol cm}^{-3}$
תנועת מומסים שפה תחתונה	ריכוז מומס לנפח קרקע	0.15	$\text{mMol cm}^{-3}$
מיקום חיישן 1	מפני השטח	5	ס"מ
מיקום חיישן 2	מפני השטח	25	ס"מ

## עקום תאחיזה המים

עקום התאחיזה (איור 1) נימדד בשיטת העמודה התלויה, בו מדגם קומפוסט בנפח של 500 סמ"ק נמצא במצב רוויה. כמות המים המתנקזת נמדדת בתלות המתח המושרה על ידי עמודת מים תלויה המחברת משפך סינטר בו נמצא המדגם.

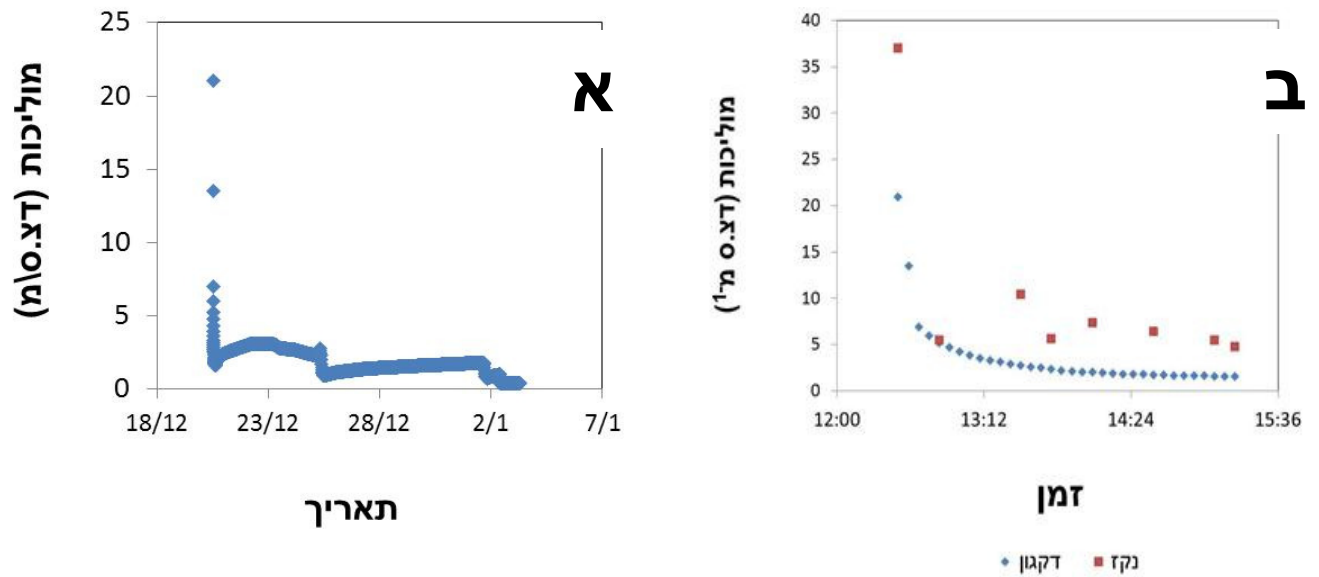
איור 1 : עקום התאחיזה של הקומפוסט



איור 1 : עקום התאחיזה של הקומפוסט

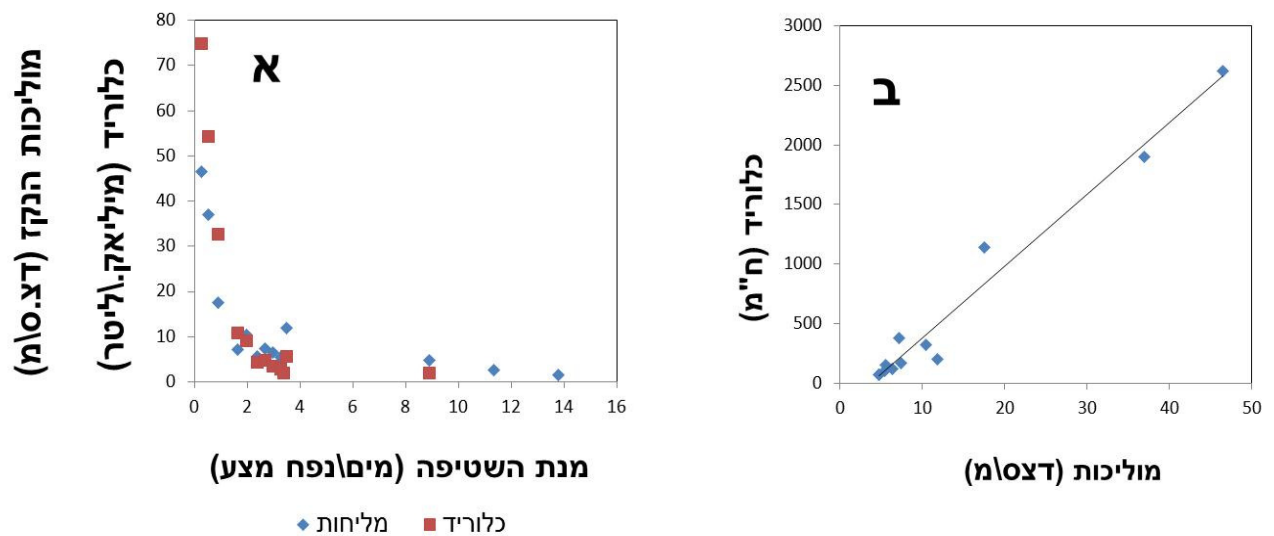
## תוצאות

במהלך השטיפה (איור 2) ירדה מוליכות המצע בעומק 20-25 ס"מ מערכים < 22 ל > 1 דצס"מ'.



איור 2 : א. ערכי מוליכות בחיישן דקגון מוטמן במצע, ב. ערכי מוליכות חשמלית של חיישן דקגון במצע ומוליכות בנקז

בפרק הזמן בין הפעילות עלתה מוליכות המצע בעומק 20-25 ס"מ יחסית לערך שנמדד בסיום הפולס הקודם. מוליכות הנקז שנמדדה במד מוליכות ידני ( איור 3 א) ירדה מ < 45 ל > 1 דצס"מ' במנת שטיפה של 1,000 מ"מ שהיוו כ-14 נפחי מצע. במקביל, ירד ריכוז הכלוריד מ-2,600 ל-70 ח"מ. ריכוז הכלוריד בתשטיפ נמצא במתאם גבוה עם המליחות (איור 3 ב).

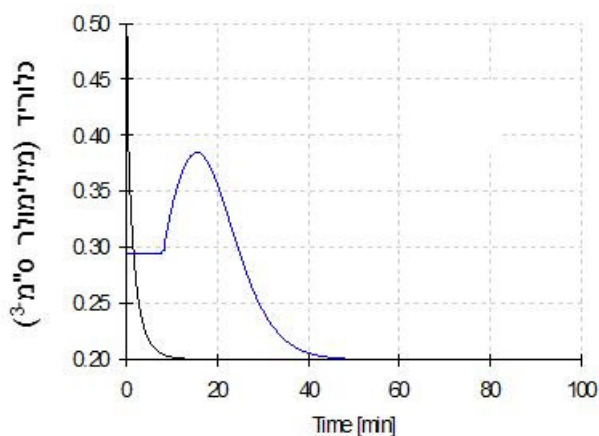


איור 3 : א. ריכוזי המליחות והכלוריד בתשטיפ בתלות במנת השטיפה, ב. מתאם בין ערכי המוליכות לערכי הכלוריד

## תוצאות הדמית השטיפה בתכנת "היידרוס D 1"

ברגש מספר 2 (איור 4) שהוטמן בעומק 25 ס"מ חלה עליה במליחות כ-10 דקות מתחילת השטיפה. הריכוז המרבי הגיע לשיא כעבור 18 דקות מתחילת השטיפה ומשם ירדו הערכים.

### Observation Nodes: Concentration



m<sup>3</sup>o 15-N1      m<sup>3</sup>o25-N2

איור 4 : מדידת מליחות (הדמיה בתוכנת היידרוס)

## דיון

מליחות המצע כפי שנמדדה בחיישן מליחות ארטיבות של דקגון פחתה במהלך השטיפה מ- 22 ל >1 דצס'ומ' (איור 2 א). ירידה זו לוותה בירידה מקבילה בערכי הכלוריד (איור 3 א). ערכי המליחות שנמדדו קרוב לתחתית המצע בתוך העמודה נבעו הן ממליחות המצע והן מעומקו. סביר שבמהלך תנועת המים מהטפטפת אל תחתית העמודה חלה צבירת מלחים כפי שמוצג בתהליך ההדמיה (איור 4). מכאן ניתן להבין שלגובה עמודת המצע ישנה השפעה מכרעת על ריכוז המלחים בתשטיף. כמות המים הנדרשת על מנת להגיע לשטיפה שלמה (<1 דצס'ומ') תהיה כ- 14 נפחי מצע. המתאם הגבוה בין ריכוזי הכלוריד בתשטיף לבין המליחות מלמד שהמצע רווי בכלוריד. על פי בדיקות המעבדה היון המשלים לכלוריד הינו נתרן.

## תודות

תודה לצוות מו"פ ערבה שעזר ביצוע הניסוי.

## מקורות

אביתר איתאל, אורי גנות, ישראל צברי, רבקה אופנבך, יורם צביאלי (2012). משק מודל לתשתיות גידול, משק אורי גנות פארן - שנה ראשונה. סיכום עונת מחקרים 2011/12, מו"פ ערבה תיכונה וצפונית