

אפריל 2021

יעילות דישון חנקני בתמרים בהדשיה של סדרת דשני בלו (משמרי חנקן), והשקיה מבוקרת בעזרת טנסיומטרים ליעול וחסכון במים ודשן

גידול התמרים בישראל הולך ומתרחב בשנים האחרונות, ומקיף כיום כ- 65,000 דונם, כ- 80% מהשטח הנטוע הינו מהזן מג'הול. עיקר הגידול באזור השבר הסורי אפריקאי, החל מאילות בדרום ועד לצפון הכנרת. כ- 65% מהמטעים בבקעת הירדן, בקעת בית שאן וצפון ים המלח, וכ- 35% בערבה¹.

אזור הערבה צפון ים המלח ובקעת בית שאן מתאפיינים כאזורים ארידיים, עם תנאי אקלים מדבריים, מיעוט גשמים, טמפרטורות גבוהות בקיץ ושעורי התאדות גבוהים 10-14 מ"מ ליום מגיית (8-11 מ"מ התאדות מחושבת פנמן-מונטיס). מאזור נאות הכיכר ועד עמק בית שאן הקרקעות חוואריות, מלוחות ונתרניות, עם אחוז גיר גבוה מ- 50% (משקעי ימת חוואר הלשון). בערבה תשתית הקרקעות חמדה (אבניות) שחלקן מכוסות בחול. קרקעות אלו בהגדרה אינן מתאימות לגידולים חקלאיים, וכדי להכשירן לגידולים נדרש טיוב קרקע מסיבי של שטיפות והעשרה בחומר אורגני (קומפוסט) וחומרי הזנה.

עץ התמר נחשב לגידול עמיד לתנאי המלחה, ולכן תאורטית ניתן בתהליכי הכשרת קרקע פחות מסיבים לנטוע ולגדל תמרים ולהגיע ליבולים מסחריים. כדי להגיע ליבולים כלכליים מיטביים (100 ק"ג/עץ ויותר) נדרש לקיים ממשק השקיה בכמויות מים גבוהות, למניעת המלחה ושטיפה וכן הזנה רציפה בגלל פוריות קרקע נמוכה.

לפי הנחיות שה"מ באזור הערבה והבקעה², בחודשי הקיץ מנת המים המומלצת להשקיה הינה מעל 10 מ"ק/דונם ליום, כ- 800 ליטר ויותר לעץ בשטח הרטבה כ-14-18 מ"ר, שיעור ממוצע כ- 50 ליטר למ"ר. בפועל הן בהתזה ובטפטוף בפרט, פיזור המים אינו אחיד ושיעור המים מתחת לטפטפת גבוה ויוצר תנאי רוויה מהירים והולכת מים הידראולית מהירה אל עומק החתך. ספיקת המים לעץ כ- 100 ליטר/שעה, כך שבזמן ההשקיה כ- 7 שעות ויותר ישנה זרימת מים לעומק החתך, מעבר לאזור בית השורשים הפעיל, זרימה המסיעה בעיקר את החנקה מעבר לאזור הקליטה.

לעץ עם יבול מעל 100 ק"ג ויצור של 30 ענפים כמות יסודות ההזנה לעץ המשוערות הינן: חנקן 1.3 ק"ג (כ- 16 ק"ג לדונם), זרחן צרוף 0.13 ק"ג (1.6 ק"ג לדונם, כ- 4 ק"ג לדונם תחמוצת זרחן), אשלגן צרוף 2.0 ק"ג (24.6 ק"ג לדונם, 30 ק"ג לדונם תחמוצת אשלגן)³. להנחיות בפועל: חנקן 35-40 ק"ג לדונם (פי 2-2.5 מהצריכה), תחמוצת זרחן 10 ק"ג לדונם (פי 2.5 מהצריכה), תחמוצת אשלגן 50-60 ק"ג לדונם (פי 2-2.25 מהצריכה). יוצא מכך שמדובר על יעילות דישון נמוכה מ- 50%, בכל היסודות, בניגוד למדדים המקובלים להשקיה בטפטוף לחנקן 90-100%, זרחן כ- 60% ואשלגן כ- 70%. ללא ספק הזנה בעודף העלולה להישטף לעומק החתך.

לכמויות המים המומלצות ישנה השפעה ישירה על היעילות הנמוכה של הדישון בגלל תהליך השטיפה, לכן ליעול ההדשייה נדרש לנקוט בשתי דרכי פעולה, הן בתכנון ממשק דישון אשר יצמצם את תהליך השטיפה (סוג דשן, תזמון), והן שיפור ממשק ההשקיה בשטיפה מבוקרת לצמצום כמות המים בעזרת מערכת טנסיומטרים.

ממשק הדשייה מיטבי בתמרים

עץ התמר מעמיק שורש ובממשק השקיה מבוקר בחתך קרקע אחיד (עם שינוי אופייני לחתך ללא שכבות חריגות) ניתן לקבל פעילות שורשים עד עומק 1 מ', דבר המאפשר נפח בית שורשים פעיל מיטבי בתנאי המלחה. להזנה מיטבית ויעילה מומלץ לדשן בממשק דישון כמותי, הדשייה בכל השקיה בכמות יסודות ההזנה היומית הנדרשים לגידול, בהזרקה במחצית-שליש האחרון של ההשקיה אשר יגרום לדחיקת מרכיבי הדשן לשכבת הקרקע העליונה (40-20 ס"מ), בה עיקר



אפריל 2021

עילות דישון חנקני בתמרים בהדשיה של סדרת דשני בלו (משמרי חנקן), והשקיה מבוקרת בעזרת טכניומטרים ליעול וחסכון במים ודשן

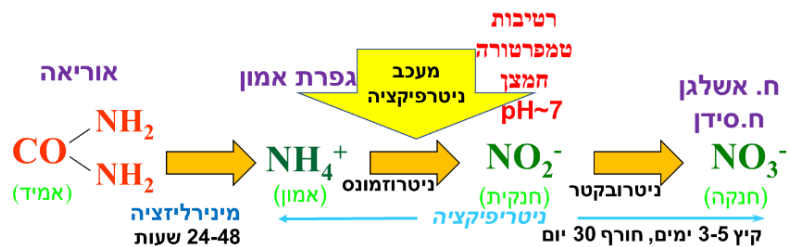
פעילות השורשים. בהשקיה הבאה אותם יסודות שהם אניונים (חנקה- NO_3^- , זרחן אורתופוספט - H_2PO_4^- , נושאי מטען שלילי) שלא נקלטו ע"י השורשים ינועו עם חזית ההרטבה לעומק החתך שבו קיימים שורשים פעילים (40-100 ס"מ) עם פעילות פחותה (מערכת שורשים דלילה יותר, פחות חמצן), עיקר ההסעה הינה של חנקה. כמות המים העודפת המיועדת לשטיפה תדחק חלק מהחנקה שהייתה בבית השורשים התחתון מההשקיה הקודמת, ככל שכמות המים לשטיפה תהיה פחותה, תקטן כמות החנקה שתורחק מעבר לבית השורשים הפעיל.

יסודות ההזנה המופעים כקטיונים במי ההשקיה (אשלגן- K^+ , אמון- NH_4^+ - נושאי מטען חיובי) בקרקעות המכילות חרסית, נספחים אל מינרלי החרסית ויכולת הסעתם לעומק החתך מוגבלת, ככל שתכולת מינרלי החרסית גדולה יותר בקרקע יכולת ניידות הקטיונים קטנה יותר, נובע מכך שאפשרות שטיפת הקטיונים מבית השורשים זניחה.

אפשרות נוספת למניעת דליפת חנקה לעומק הקרקע, הינה שימוש בדשנים המכילים חנקן שאינו ממקור חנקה, כמו תמיסת דשן "אוראן" או תמיסות דשן מורכב "טוב" בהם מקור החנקן בעיקרו אוריאה ואמון, החנקה רק 20% מכלל החנקן, לעומת השימוש הנפוץ בתמיסת דשן עילית המכילה 50% חנקה מהחנקן בתרכובת.

האוריאה במי ההשקיה מולקולה ללא מטען וקלה להסעה בחתך הקרקע, לפיכך בישום כמותי של תמיסת דשן "אוראן" או "טוב" בסוף ההשקיה כפי שנדון לעיל, יביא את האוריאה לאזור בית השורשים הפעיל 0-40 ס"מ. האוריאה המוספת לקרקע תוך 24 שעות הופכת בתהליך מינרליזציה לאמון (איור 1), קטיון הנספח אל החרסיות בקרקע, כך שבהשקיה העוקבת דחיקת האמון מוגבלת.

איור 1 – סכמת תהליך החנקן בקרקע



להזנה באמון יתרון, שורשי התמר קולטים את האמון וכתוצאה מכך חלה החמצת הריזוספרה (תמיסת הקרקע הסמוכה לפני השורש) ⁴, המאפשרת קליטת זרחן ומיקרו אלמנטים טובה יותר בתנאי הקרקעות הגיריות הבסיסיות ⁵.

בתהליך טיבעי האמון בתמיסת הקרקע הופך לחנקה ע"י פעילות חיידקים בתהליך ניטרפיקציה (איור-1), בקיץ התהליך נמשך 3-5 ימים, כתוצאה מכך האמון שהפך לחנקה כעת יהיה בר שטיפה ובהשקיה יישטף אל עומק החתך עם חזית ההרטבה, לכאורה במשך כ- 4 ימים מזמן הדשיה האמון היה זמין בבית השורשים הפעיל בחתך הקרקע העליון גם אם בוצעה השקיה מידי יום.

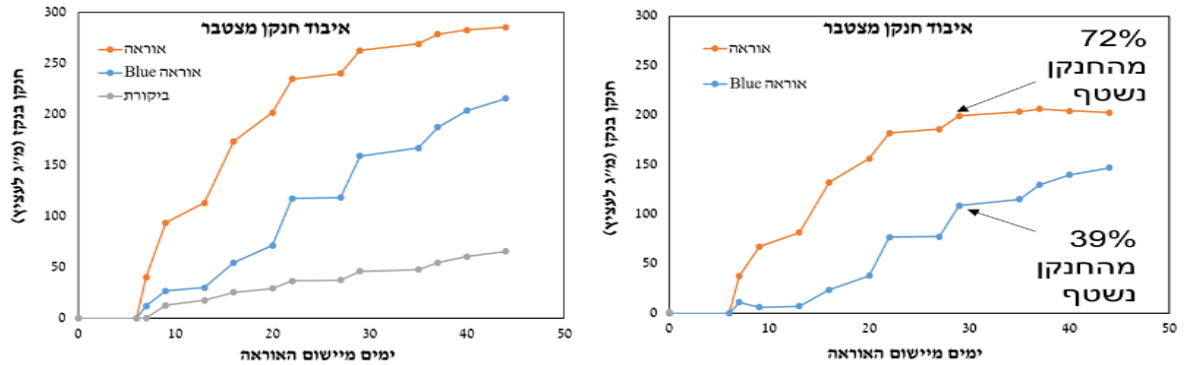
דשן גת פיתחה "סידרת בלו", תמיסות דשן עתירות אוריאה ואמון עם תוסף משמר חנקן (מעבד ניטרפיקציה) אשר מעכבות את פרוק האמון לחנקה למשך 3 שבועות ויותר בקיץ (איור-1). בניסיון מבוקר שנערך במכון המחקר בגילת ע"י דר' רן אראל, נבדק קצב איבודי חנקה בנקז מעציצים עם קרקע לס שדושה בס"מ העליון ב"אוריאה בלו", בהשוואה לדישון באוריאה וקרקע ללא תוספת דשן. העציצים הושקו פעמיים בשבוע במנות שוות ערך ל- 18 מ"קדזום, בוצעו כ- 14 שטיפות שוות ערך סה"כ ל- 250 מ"מ (כמות לעומק הרטבה פוטנציאלי 50-70 ס"מ).



אפריל 2021

יעילות דישון חנקני בתמרים בהדשיה של סדרת דשני בלו (משמרי חנקן), והשקיה מבוקרת בעזרת טכניקות ליעול וחסכון במים ודשן

איור 2 – ניסוי ליעילות תוסף משמר החנקן באוריאה בלו בעיכוב הנטרפיקציה



איבוד חנקן מצטבר בנקז בשלושת הטיפולים השונים (מ"ג חנקן לעציץ) במשך 48 ימים. כל עציץ קיבל 6 ליטר מים שווה ערך ל-250 מ"מ גשם.

תוצאות הניסוי הראו באופן מובהק שתוספת משמר החנקן עיכבה את פרוק האמון לחנקה, לאחר 30 יום מיישום הדשן, בטיפול עם אוריאה רגילה נשטפו כ-72% מהחנקן שיושם, לעומת האוריאה בלו בה נשטפו רק 32%, ולאחר 48 יום כ-50% מהחנקן שיושם.

הדשייה בתמיסות "אוראן בלו" או תמיסות מורכבות "טוב בלו" תאפשר למנוע משמעותית את שטיפת החנקן בממשק ההשקיה המומלץ בתמרים. ההנחה שניתן יהיה לחסוך בכ-25-20 אחוז ממנת החנקן המומלצת לעונה, בנוסף לחשיבות ההזנה באמון להחמצת הריזוספרה ויעול קליטת הזרחן ומיקרו יסודות ההזנה שזמינותם נמוכה בקרקעות הבקעה והערבה. **באופן חד משמעי, ממשק דישון כמותי במחצית האחרונה של ההשקיה והדשיה בסידרת דשני בלו תיעל את הזנת עץ התמר.**

ממשק השקיה מיטבי בתמרים

דשן גת השיקה השנה מוצר חדש ומתקדם, מערכת טכניומטרים "גת - טנס" (Gat-Tens) - כאמצעי תומך ליעול הדישון וההשקיה. מזה מספר שנים ליווינו וייעצנו למגדלים שהשתמשו במערכות טכניומטרים לבקרת ממשק ההשקיה, מניסיון שצברנו הגענו למסקנה שהשקיה נכונה תתרום רבות גם לממשק דישון מיטבי. בליווי מגדלי תמרים שהתקינו טכניומטרים לעומקים 30, 60 ו-90 ס"מ, מצאנו שחלקות שהושקו לפי הנחיות האזוריות מערכות הטכניומטרים הראו ברב מיקרים שהטכניומטר ב-90 ס"מ היה במתח נמוך המראה על רוויה מוחלטת, ולעיתים גם בטכניומטר בעומק 60 ס"מ, לא נראתה עליה במתח בין ההשקיות המעידה על חוסר פעילות שורשים. לעומת זאת הטכניומטר בעומק 30 ס"מ הגיע למתחים קיצוניים תוך זמן קצר, מהלך המעיד על פעילות נמרצת של השורשים בשכבה עליונה בלבד. בחלקות בהן הוצבו משאבי תמיסת קרקע לבקרת המליחות בחתך, מצאנו ריכוזי ניטריט גבוהים הרעילים לשורשים, ומעידים על חוסר אורור בקרקע. לעיתים אף נמצאו רמות מליחות גבוהות בתמיסת הקרקע למרות כמויות המים הגדולות בהשקיה, תוצאה של עודפי מים ויצירת רצף הרטבה למפלס מי תהום מלחים. בתנאים אלה הצמח ניזון רק משכבה הקרקע העליונה בה הייתה פעילות השורשים ואותה נדרש לדשן אינטנסיבית, כאשר כל השקיה דחקה את החנקה לעומק החתך ובתנאי אורור לקויים עבר תהליך דנטרפיקציה לניטריט.

בצורה מבוקרת הפחתנו את כמויות המים להשקיה עד לקבלת פעילות שורשים בעומק החתך בהדרגה, יצרנו מצב בו כל שלושת העומקים עלו במתח לפני השקיות, כאשר שמרנו על מתח סף של



אפריל 2021

יעילות דישון חנקני בתמרים בהדשיה של סדרת דשני בלו (משמרי חנקן), והשקיה מבוקרת בעזרת טנסיומטרים ליעול וחסכון במים ודשן

200 – 250 מיליבר הנמוך מערך סף עליון האפשרי. הקפדנו שמנת המים להשקיה תוריד את מתח הטנסיומטר בעומק 90 ס"מ לקיבול שדה (כ- 70 מיליבר) ועם גמר ההשקיה תוך זמן קצר המתח יתחיל לעלות. בממשק זה יצרנו שטיפה מבוקרת מעבר ל- 90 ס"מ ללא עודפי מים. בפועל התקבל בשיא צריכת המים בעונה, מנת מים להשקיה נמוכה מההמלצות בכ- 25 אחוז ויותר (חיסכון של 200-300 קוב לדונם לעונה). במעקב עם המשאבים לתנאי ההמלחה, נמצאה ירידה ברמות המליחות ולא נמצאו ניטריטים.

בתנאי ממשק השקיה מבוקרת עם כמויות מים מופחתות יעילות הדישון עלתה בצורה משמעותית, פחות דשן נדחק לעומק, פעילות השורשים עד לעומק 90 ס"מ מאפשרת ניצול יסודות ההזנה מכל נפח בית השורשים.

דשן גת ממליצה למגדלי התמרים השכרה או רכישה של מערכת Gat-Tens, הכוללת בקר עם 3 טנסיומטרים לעומקים 30, 60 ו-90 ס"מ, מד טמ'פ אוויר וקרקע (או לצמרת העץ) וכן מד מים על שלוחת ההשקיה לקבלת חיווי מידי לכמות המים המומרת לערכים מ"ק/דונם.

ירון יוטל, אגרונום ראשי

yaron@deshengat.co.il

054-4361155

מקורות

1. מפקד מטעי התמרים 1.1.2019, משרד החקלאות שה"מ אגף הפירות, הדיקלאים, מועצת הצמחים
2. המלצות להשקיה ולדישון בתמרים 1.2019, משרד החקלאות שה"מ, אגף הפירות ושרות שדה.
3. התמר, צבי ברנשטיין 2004. ארגון מגדלי התמרים בישראל, מועצת הפירות
4. Romheld V. 1986. pH changes in rhizosphere in relation to nitrogen uptake Kali-Brief 18(1) 1986
5. Marschner, H., Römheld, V., Horst, W. J. and Martin P. Root-Induced Changes in the Rhizosphere: Importance of Mineral Nutrition of Plants. Z. Pflanzenernaehr. Bodenk. 149:441-456. 1986;456:441-456.

