מדינת ישראל
משרד החקלאות ופיתוח הכפר
שרות ההדרכה והמקצוע
לשכת הדרכה נגב

12 ינואר 2009
ט״ז טבת תשס״ט

השקיית תמרים מזן מג׳הול במטע מושב חצבה – תמר מהמדבר

דו״ח לסיכום התקופה 10/2004-10/2006

מוגש על ידי: קרמר שלמה[1], משה קירט[2] , יצחק ינאי

מבוא

היקף כלל מטעי התמרים באזור הערבה כיום הינו כ-8,000 דונם. הזן אשר היקף נטיעותיו גדל מאד בשנים האחרונות הוא המג׳הול. עם התבגרות העצים צריכת המים למטעי התמרים צפויה לגדול בכ-40% ביחס לצריכה כיום.

מטרת הניסוי הנערך הינה להגדיר את ממשק ההשקיה המיטבי בזן מג׳והל. תרומה נוספת תהיה לימוד מעמיק של אופן היישום והשימוש היעיל באמצעי בקרה אחר מצב המים בקרקע ומדדים צמחיים , לצורך בקרה וניהול ההשקיה במטע מסחרי.

נוהגי ההשקיה בתמרים בערבה מבוססים בעיקרם על תוצאות ניסוי השקיה, שנערך בשנים 1984-1988במטע קבוץ קטורה בזן דקל נור. הזן מג׳הול, שהפך להיות הזן העיקרי כיום באזור, מושקה באותה מדיניות אשר גובשה עבור הזן דקל נור, אך מטבע הדברים מתעוררת השאלה האם וכיצד ניתן לשפר את הנוהג הקיים. בניסיונות, אשר נערכו במערכת ליזימטרים בחוות נסיונות גלגל (מאירי, ראובני וחובריהם 1993) נימצא כי צריכת המים של עצים מזן מג׳הול נמוכה מזו של הזן דקל נור. ייתכן וההבדל בצריכת המים מקורו בכפות הארוכות יותר של הזן דקל נור או בדרך הטיפול באשכול. בכדי לקבל פרי גדול ואיכותי נוהגים המגדלים לדלל כ- 50% מהפירות. על פי דיווחים מתצפיות בשטח היבול הכללי הטרי יכול להגיע לכ- 150-170 ק״ג גם בעץ ללא דילול פירות וגם בעץ מדולל. שימוש בטכנולוגית ניטור חדשה מאפשר לבצע מעקבים רציפים לאורך זמן אחר מדדים צמחיים כמו: תהליכי תנועת מים בכף ובידה, קצב גידול הפרי, שינויים בתכולת המים בקרקע ונתונים אקלימיים. יכולת זו, המשולבת עם בחינת משטרי השקיה שונים, עשויה לתרום רבות ללימוד מעמיק של תגובת העצים למנות ההשקיה במהלך השנה, כתלות בתנאי הסביבה ואופן הטיפול באשכול.

כיום, שלש וחצי שנים לאחר תחילת הפעלת הטיפולים ולאחר ביצוע הגדיד הרביעי, המגמה המסתמנת היא כי הפחתה של 30 אחוז ממנת ההשקיה המומלצת אינה פוגעת ביבול העץ. על מנת לוודא כי להקטנת כמות המים ברמה זו אין השלכות ארוכות טווח, ראוי להמשיך ולעקוב אחר תגובת העצים עוד שנתיים לפחות וללמוד את השפעת טיפולי ההשקיה על קצב היתמרות העץ.

חומרים ושיטות

במטע התמרים של מושב חצבה אותרה חלקת ניסוי בת 108 עצים עצי מג׳והל לצורך ביצוע מעקב ולימוד נושא ההשקיה. בניסוי מופעלים 3 משטרי השקיה שונים במתכונת בלוקים באקראי בשלוש חזרות.

---

[1] שירות שדה, לישכת הדרכה נגב, שה״מ, משרד החקלאות ופיתוח הכפר.

[2] תמר מהמדבר – מטע תמרים מושב חצבה

מדינת ישראל
משרד החקלאות ופיתוח הכפר
שרות ההדרכה והמקצוע
לשכת הדרכה נגב

12 ינואר 2009
ט״ז טבת תשס״ט

A מנות המים להשקיה מבוססות על המלצות שה״מ.

B מנת המים נמוכה ב30%- מטיפול A.

C מנת המים גבוהה ב30%- מטיפול A.

בקר השקיה עצמאי מנהל את ההשקיה לטיפולי הניסוי. פתיחת המים מבוצעת במקביל לשלשת הטיפולים. ניתן להשקות רק כאשר כלל המטע משקה . ריכוז הדשן במי ההשקיה ניקבע על פי הדישון בכלל המטע.
בשני עצים, בחזרה אחת בכל טיפול, נערך מעקב אחר קצב התארכות הלולב באמצעות מיכשור תוצרת חברת פיטק. מדי חודש בקיץ, או 5 שבועות בחורף מוחלף הלולב הנימדד. באותם עצים נספרות התפרחות המגיחות. הספירה נערכת בחודשים פברואר- מרץ בהתאם למועד הופעת התפרחות. לאחר הגדיד, בחודש נובמבר ניספרות הכפות הנגזמות והידות שנשאו פרי. הכפות נישקלות ונשמרות ולאחר כחצי שנה ניבדק המישקל היבש (ייבוש אויר).
המעקב אחר שינויים בתכולת המים בקרקע נערך באמצעות חיישני תכולת רטיבות תוצרת חברת פיטק. עץ אחד בחזרה אחת בכל טיפול בשלשה עומקים 0.2 0.5 0.9 מטר.
בדיקות קרקע נערכות פעמיים בשנה ליד עץ אחד בכל חלקה לעומקים 0.2, 0.4, 0.6 מטר. בעונה האחרונה נוסף דיגום לעומק 0.8 מטר.
בדיקת מי ההשקיה נערכת מדי שבועיים שלשה. רמת המוליכות החשמלית של מי ההשקיה היא בתחום 2.5-2.9 דסמ\מטר. תכולת הכלורידים היא בתחום 550-700 מג\ליטר.
החל מחודש אוגוסט 2006 נבדקים מי משאבים המוצבים ליד עץ אחד בכל טיפול לעומקים של 0.2 0.5 0.9 מטר. התמיסה נאספת פעם בשבוע באמצעות מערכת שאיבה אוטומטית.
מדיניות דילול האשכולות הנהוגה היא השארת 20 אשכולות לעץ. היבול נאסף משני עצים בכל חלקה. לאחר הגדיד הפירות מאוכסנים בקרור ולאחר גמר הגדיד ממוין הפרי במערך המיון של מטע חצבה על פי מדדי המיון הרגילים. ניבדק משקל כל מיניין גודל וסוג פרי כולל הפחת.
הערכה של כמות יסודות ההזנה העיקריים נעשתה על בסיס בדיקות של אחוז החומר היבש ותכולת חנקן ,זרחן ואשלגן בו. הבדיקות נערכו בשדרת הכפות, בהוצים, בידות, בסנסנים ובפרי.

<u>תוצאות ודיון.</u>

<u>בדיקות קרקע</u>

בתאריך 26/03/06 נערכו בדיקות קרקע לארבעה עומקים 0-20 ס״מ, 20-40 ס״מ, 40-60 ס״מ ועומק נוסף 70-90 ס״מ. בקרקע נבדקו רמות יסודות ההזנה חנקן ,זרחן, אשלגן, המוליכות החשמלית וריכוז הכלור התוצאות מוצגות בטבלה 1. רמת המליחות נמוכה בכל העומקים. רמת החנקן תקינה בשכבה העליונה והיא הולכת ויורדת בשכבות העמוקות. רמת זרחן תקינה בכל העומקים, רמות אשלגן תקינות. בתקופה בה מוסיפים דשן למים משתמשים בדשן חנקני בלבד.

בעומק 70-90 ס״מ נימצא הבדל מובהק בריכוז החנקן בין טיפול A 5.3 מג\ק״ג לבין טיפול B 1.2 מג\ק״ג. בשאר העומקים והיסודות שניבדקו לא נימצא הבדל.

בקר באתר שה״מ:
http://www.shaham.moag.gov.il

רחוב העצמאות 8 באר-שבע 84203. טל' 6235721 – 08 פקס 6236537 - 08

מדינת ישראל
משרד החקלאות ופיתוח הכפר
שרות ההדרכה והמקצוע
לשכת הדרכה נגב

12 ינואר 2009

ט״ז טבת תשס״ט

רמת המוליכות החשמלית ותחומי ריכוז החנקן, זרחן ואשלגן דומים לתוצאות הדיגום שנערך בתאריך 01/11/05 (טבלה 2).

<u>טבלה 1.</u> ממוצעי רמת המוליכות החשמלית וריכוז יסודות ההזנה בחלקת הניסוי בארבעת העומקים בתאריך 26/03/06.

עומק ס״מ	**מוליכות חשמלית*** דסמ\מטר	**חנקן** מג\ק״ג קרקע	**זרחן** מג\ק״ג קרקע	**אשלגן** מג\ק״ג קרקע
20	1.9	9.2	13.8	35
40	1.2	6.1	7.8	37.6
60	1.5	5.2	7.5	52.6
80	1.2	2.9	3.9	36.6

* ניבדק במיצוי מימי ביחס 1:1 קרקע –מים.

<u>טבלה 2.</u> רמת המוליכות החשמלית ויסודות ההזנה הממוצעים בחלקת הניסוי בשלשת העומקים בתאריך 01/11/05.

עומק ס״מ	**מוליכות חשמלית*** דסמ\מטר	**חנקן** מג\ק״ג קרקע	**זרחן** מג\ק״ג קרקע	**אשלגן** מג\ק״ג קרקע
20	1.1	8.7	7	26
40	0.8	3.9	6	29
60	1.0	3.4	4	39

* ניבדק במיצוי מימי ביחס 1:1 קרקע –מים.

<u>מדדים צמחיים</u>

קצב התארכות הלולב

השינויים העונתיים בקצב התארכות הלולב בטיפולים השונים מוצגים באיור 1. המהלך העונתי של ההתארכות דומה לשנים הקודמות. כ-1.5 ס״מ ליום בחודשים הקרים דצמבר וינואר וכ- 3 ס״מ ליום בחודשים החמים יוני-אוגוסט . לא נימצא הבדל ברור בין הטיפולים. בתקופות הקיץ אירעו מספר תקלות בהשקיה, אשר בעטיין לא ניתנו מים במשך 4-5 ימים. בשום מקרה לא זוהתה השפעה על קצב התארכות הלולב. ניראה כי מדד זה אינו מתאים לבקרת השקיה שוטפת אלא לאיתור וזיהוי תקלות מתמשכות וחמורות באספקת המים לעצים.

קצב התארכות הפרי

מדידת קצב הגידול והתארכות הפרי התחילה השנה בתאריך 12/05/06 (איור 2) שבוע מוקדם יותר לעומת השנה הקודמת. עקב פעולות טיפול באשכול ורוחות יש לעיתים קרובות תזוזה של החיישן וקפיצות בערכים.

הפרי גדל בקצב אחיד דומה בכל הטיפולים במשך כ-45 ימי מדידה עד לתאריך 26/06/06, לעומת כ-55 ימי מדידה בעונה הקודמת עד לתאריך 14/07/05. במועד זה היה שינוי ברור בצבע הפירות מירוק לצהוב.

הקצב היומי הממוצע של התארכות הפרי היה כ-0.72 מ״מ . בעונה הקודמת הקצב היה כ-0.79 מ״מ.

עם הצטברות מדידות נוספות של קצב גידול הפרי והשוואתם עם התפלגות גודל הפירות בפועל, ייתכן ואפשר יהיה להיעזר בנתונים אלו לשם הערכת מוקדמת ומהימנה של פוטנציאל היבול והתפלגות הגדלים.

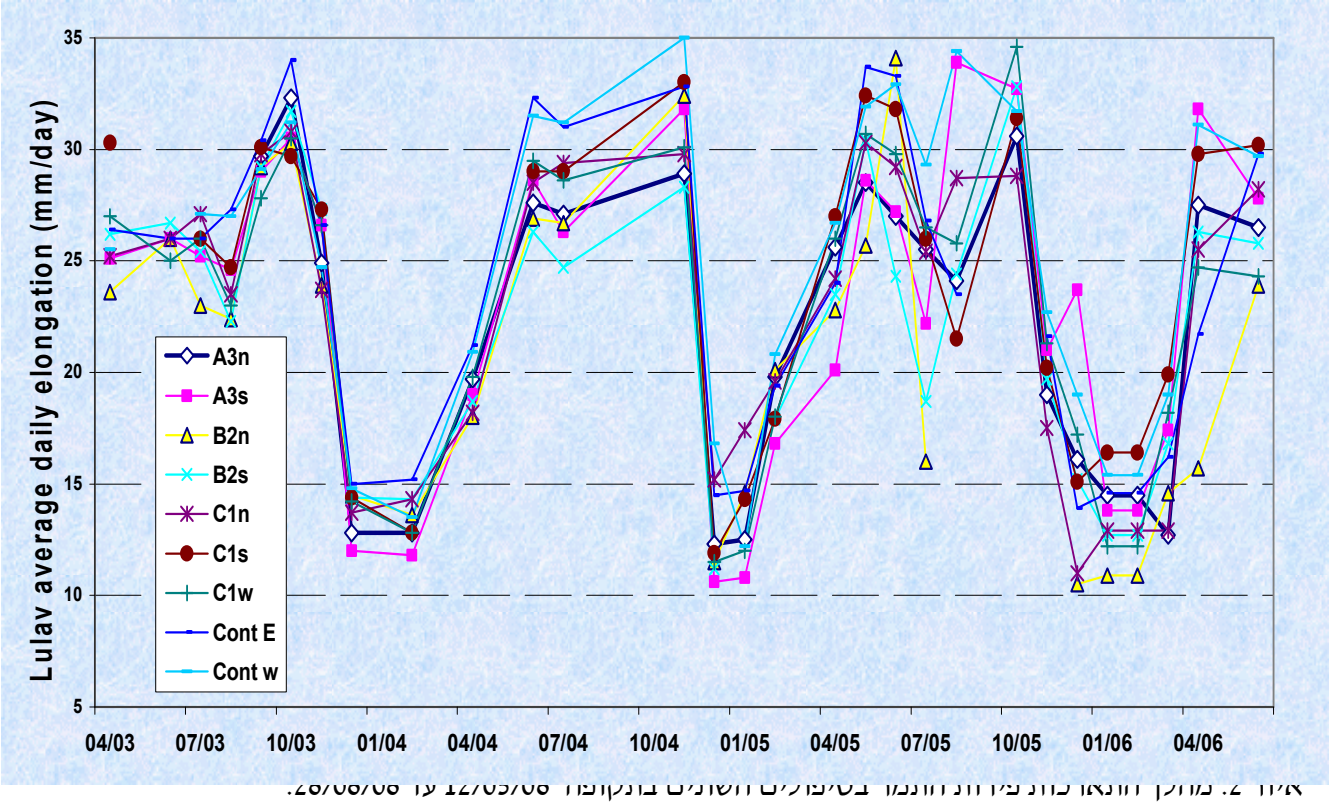
בקר באתר שהם:
http://www.shaham.moag.gov.il

רחוב העצמאות 8 באר-שבע 84203. טל' 6235721 – 08 פקס 6236537 - 08

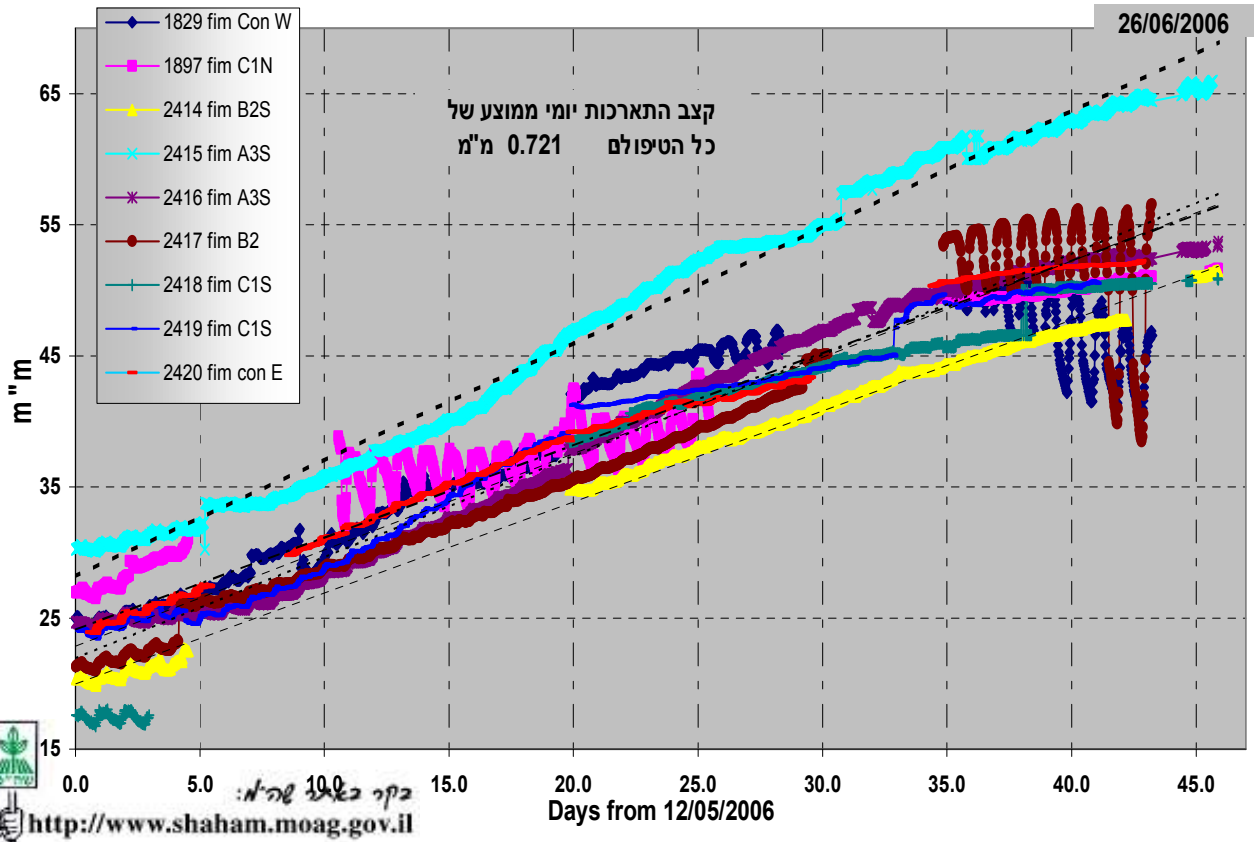
מדינת ישראל
משרד החקלאות ופיתוח הכפר
שרות ההדרכה והמקצוע
לשכת הדרכה נגב

12 ינואר 2009
ט״ז טבת תשס״ט

איור 1. קצב התארכות יומי ממוצע על בסיס חודשי החל מחודש אפריל 2003.



איור 2. מתוך התוצאות נמדדו הגדלים השונים בטיפולים השונים בתקופה 12/05/06 עד 26/06/06.



http://www.shaham.moag.gov.il
רחוב העצמאות 8 באר-שבע 84203. טל' 6235721 – 08 פקס 6236537 - 08

מדינת ישראל
משרד החקלאות ופיתוח הכפר
שרות ההדרכה והמקצוע
לשכת הדרכה נגב

12 ינואר 2009
ט״ז טבת תשס״ט

מספר כפות וידות

תנאי הגידול של העץ צפויים להשפיע על קצב ייצור וכמות הכפות והתפרחות. בעזרת המעקב אחר ייצור הכפות ובשילוב עם נתוני היבול אפשר להעריך את כמות החומר היבש המיוצרת בכל טיפול. נתוני ספירת התפרחות מוצגים בטבלה 3. ונתוני ספירת הכפות מוצגים בטבלה 4. הן במספר התפרחות שהגיחו והן במספר הכפות שניגזמו, לא נימצאו הבדלים מובהקים בין הטיפולים. בשלב זה עדיין אין מספיק נתונים לזיהוי השפעות ארוכות טווח.

טבלה 3. מספר התפרחות לעץ, אשר הגיחו בכל טיפול, משנת 2004 ועד היום.

טיפול השקיה	10/04/04	12/04/05	31/03/06
A המלצות	22.7	23.7	24.3
B -30%	22	23.5	23.5
C +30%	22.2	25	26.7
מישקי	23	27.7	25.7

טבלה 4. נתוני מספר הכפות הממוצע לעץ אשר ניגזמו בתקופה 06-2004 והמשקל הטרי של כף.

טיפול השקיה	15/10/04		01/11/05		17/11/06	
	מספר	ק״ג\כף	מספר	ק״ג\כף	מספר	ק״ג\כף
A המלצות	31.7	3.2	35.3	3.1	31.2	3.6
B–30%	33	3.2	35.5	3.0	30.5	3.6
C +30%	31.3	3.2	35.1	3.2	33.8	3.6
מישקי	30	3.1	41	2.8	32.3	

תכולת יסודות הזנה בחומר היבש

בדיקת אחוז החומר היבש של אברי הצמח השונים ותכולת יסודות ההזנה בו, מאפשרים להעריך את הכמות התקופתית של יסודות ההזנה הניקלטים על ידי עץ תמר מבוגר. הנתונים ששימשו בסיס לחישוב סך קליטת היסודות מוצגים בטבלה 5 ובטבלה 6.

על בסיס הנתונים המוצגים בטבלאות 5,6 הכמות השנתית המוערכת של יסודות המזון הניקלטים ב- 12.3 עצים (1000 מ״ר) היא: 10.9 ק״ג חנקן, 3.7 ק״ג זרחן ו-16.8 ק״ג אשלגן. לנתונים אלו יש להוסיף את כמות היסודות הנקלטים בחלקי הכפות התורמים להתארכות העץ. סך הקליטה של יסודות ההזנה הינה: 11.5 ק״ג חנקן, 4.1 ק״ג זרחן ו-17.8 ק״ג אשלגן.

כמות החנקן המוספת למי ההשקיה בתקופה בה מדשנים היא כ-4.2 ק״ג לעץ או 52 ק״ג\1000 מ״ר. רמה זו גבוהה פי 4 לערך מהכמות הנקלטת על ידי העצים. ברור שגם במנת המים הנמוכה לא צפוי מחסור בחנקן או ביסודות הזנה אחרים.

רחוב העצמאות 8 באר-שבע 84203. טל' 6235721 – 08 פקס 6236537 - 08

מדינת ישראל
משרד החקלאות ופיתוח הכפר
שרות ההדרכה והמקצוע
לשכת הדרכה נגב

12 ינואר 2009

ט״ז טבת תשס״ט

כמות האשלגן השנתית המוספת במי ההשקיה, בהתאם לתכולת האשלגן הטבעית במי ההשקיה, היא בתחום של 22-30 ק״ג. בהתחשב בכמות האשלגן שנימצאת בקרקע על פי בדיקות הקרקע, אין צורך להוסיף אשלגן למי ההשקיה.

טבלה 5. ריכוז יסודות ההזנה באברי התמר השונים.

אבר הצמח	חומר יבש%	%N	%P	%K
מג'הול שידרה	50	0.45	0.028	0.862
מג'הול הוצים	40	0.76	0.056	0.225
מג'הול סנסנים		0.91	0.103	1.096
מג'הול ידה	65	0.87	0.081	1.136
מג'ול חרצנים	80	1	0.127	0.307

טבלה 6. יבול חומר יבש ויסודות ההזנה לעץ (ק״ג).

אבר הצמח	חומר יבש	חנקן N	זרחן P	אשלגK
כפות	55.6	0.31	0.19	0.445
ידות	8.5	0.074	0.007	0.096
פירות*	119.4	0.42	0.09	0.8
חרצנים	8.6	0.086	0.01	0.03

* הנתונים באדיבות ד״ר חמוטל נאורי.

<u>מצב המים בקרקע</u>

השפעת מנות המים על תכולת המים בקרקע באה לידי ביטוי בקריאות של חישני הלחות המותקנים ליד שלשה עצים בניסוי, עץ אחד בכל טיפול השקיה.

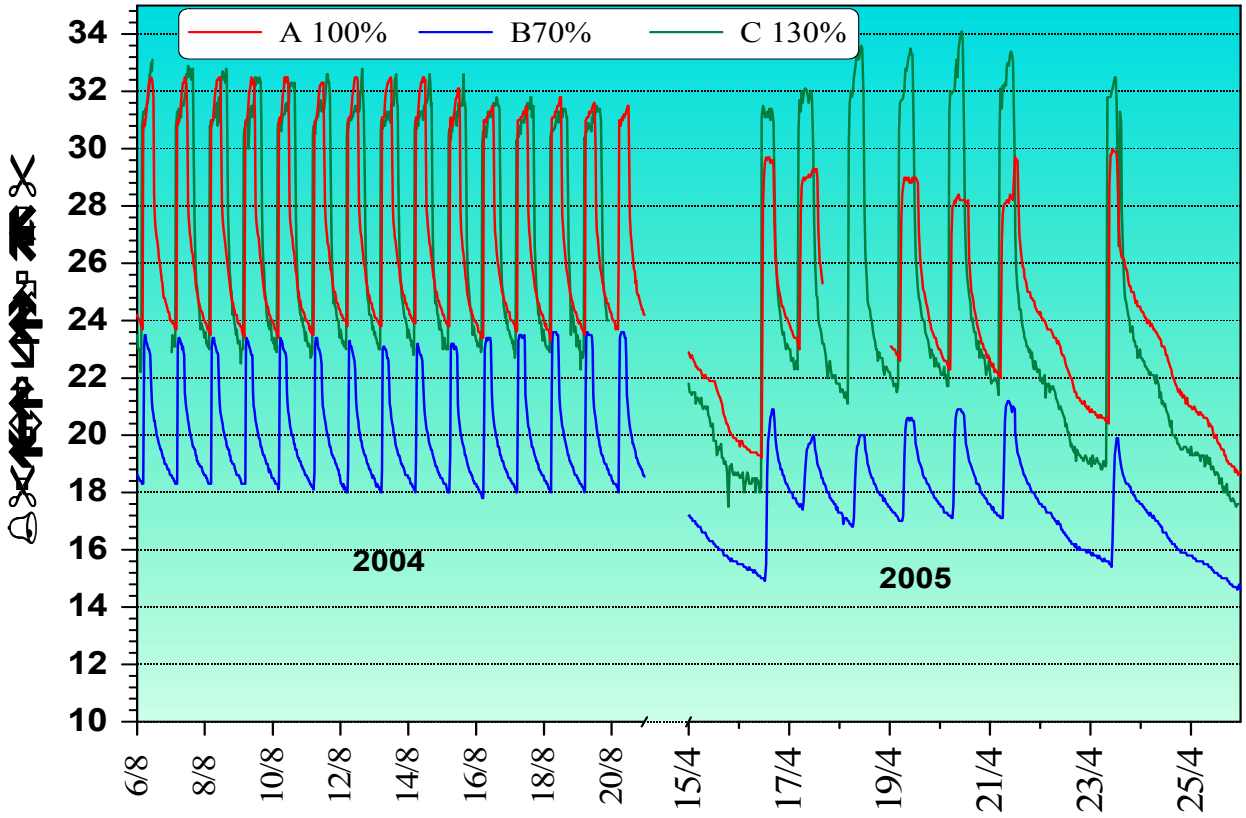
בטיפול A בו ניתנת מנת המים המומלצת ובטיפול-C בו ניתנת מנת מים גבוהה ב-30% השינויים בתכולת המים עם ההשקיה ולאחריה דומים מאד בשכבה העליונה (איור 3). בטיפול B המקבל מנת מים הנמוכה ב-30% מטיפול A תכולת הרטיבות נמוכה באופן ברור. מצב זה התחיל להתפתח בשנת 2004 ומשנת 2005 ועד סוף שנת 2006 נותר ללא שינוי (איור 3). השפעה ברורה מאד של מנות המים נימצאה בחיישנים המותקנים בעומק 90 ס״מ (איור 4). כמות המים המגיעה לעומק 90 ס״מ במנת ההשקיה הגבוהה מביאה את הקרקע קרוב לרוויה. במנה המומלצת תכולת הרטיבות מגיעה לרמה יציבה במהלך ההשקיה, אך זו נמוכה מהתכולה במצב רוויה. במנת המים הנמוכה אפשר להבחין בעליה קלה וקצרת טווח של תכולת הרטיבות במהלך מחזור ההשקיה. משמעות הדבר כי כמות נמוכה של מים מגיעה לעומק זה. למרות מצב זה לא נמצאה עליה במליחות הקרקע בעומק זה.

רחוב העצמאות 8 באר-שבע 84203. טל' 6235721 – 08 פקס 6236537 - 08

מדינת ישראל
משרד החקלאות ופיתוח הכפר
שרות ההדרכה והמקצוע
לשכת הדרכה נגב

12 ינואר 2009
ט״ז טבת תשס״ט

<u>איור 3.</u> השוואת מצב המים בקרקע בעומק 20 ס״מ בשלשת טיפולי ההשקיה בשתי תקופות, אוגוסט 2004 ואפריל 2005.



מנות המים, אשר ניתנו לטיפולים השונים, נעו בין 950 ליטר לעץ בטיפול A בחודשים יולי-אמצע ספטמבר לבין 200 ליטר\עץ בחודשים דצמבר –אמצע פברואר. מהלך השינויים במנות המים בטיפולים השונים במשך השנה מוצג באיור 5.

השימוש באמצעי המעקב הרציפים אחר השינויים בתכולת הרטיבות בקרקע נימצא יעיל מאד. ניתן לזהות בבירור את מועד תחילת ההשקיה וסיומה, את מועד הגעת המים לשכבות העמוקות ואת השעות בהן העץ צורך מים מתוך נפח הקרקע.

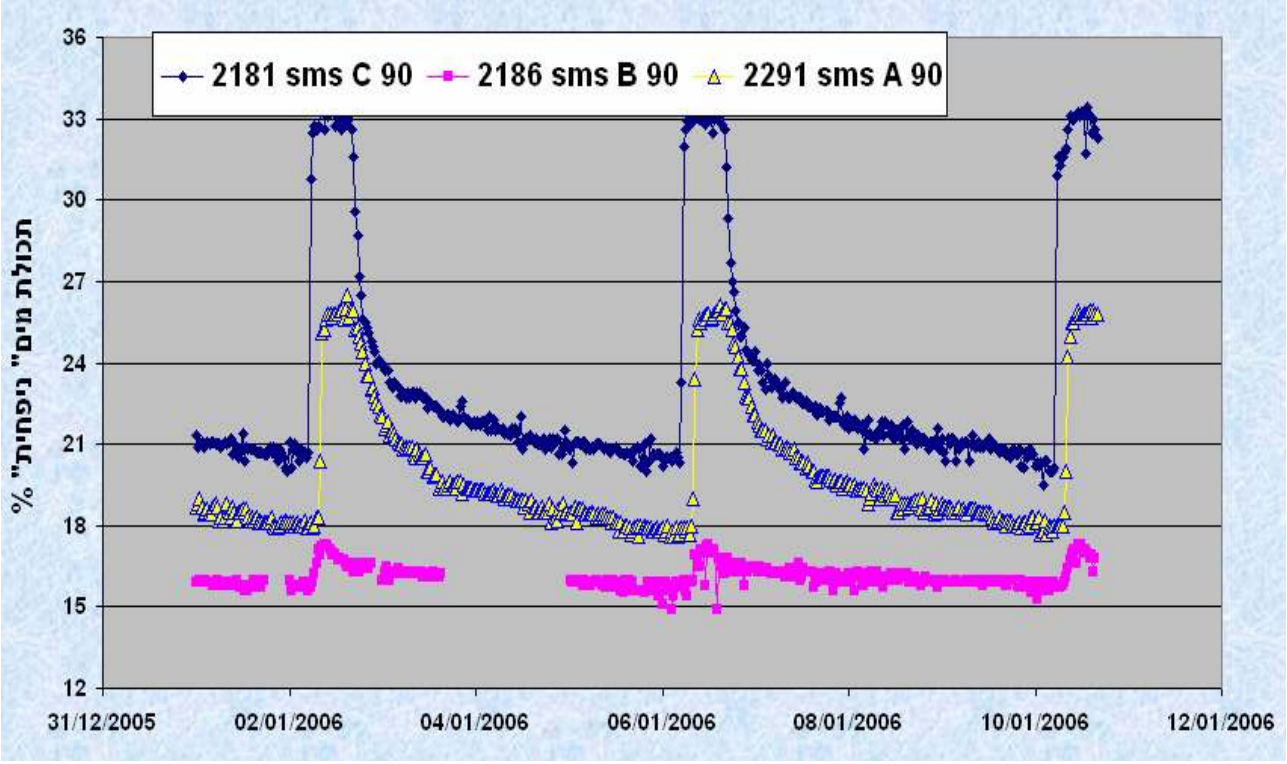
קבלת התמונה של מהלך השינוי היומי הרציף בכמות המים מועילה מאד לתהליך קבלת החלטות בנוגע למימשק ההשקיה המתאים.

רחוב העצמאות 8 באר-שבע 84203. טל' 6235721 – 08 פקס 6236537 - 08

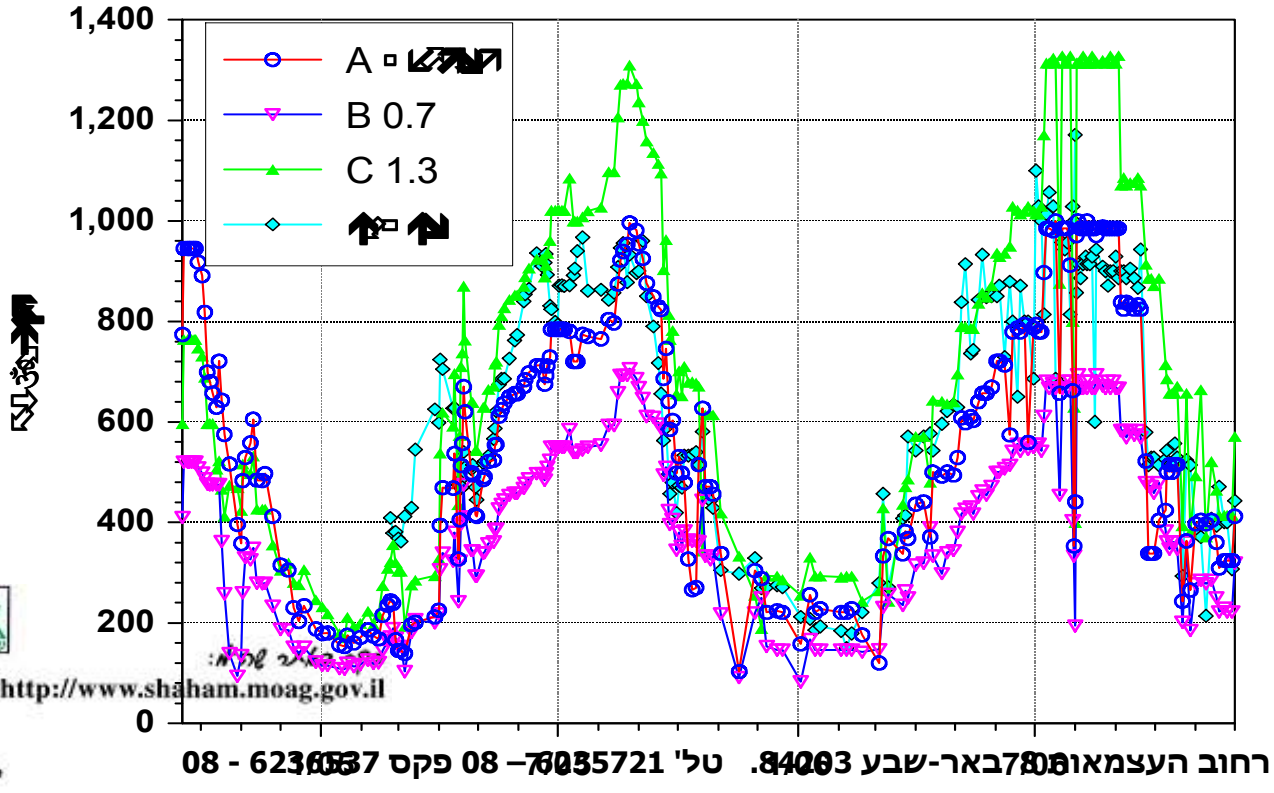
מדינת ישראל
משרד החקלאות ופיתוח הכפר
שרות ההדרכה והמקצוע
לשכת הדרכה נגב

12 ינואר 2009
ט״ז טבת תשס״ט

<u>איור 4.</u> השינויים בתכולת המים בקרקע בעומק 90 ס״מ בשלשת טיפולי ההשקיה בחודש ינואר 2006.



איור 5. מנות המים היומיות לעץ (ליטר) שניתנו בטיפולים השונים במשך עונות 2005-2006.



מדינת ישראל
משרד החקלאות ופיתוח הכפר
שרות ההדרכה והמקצוע
לשכת הדרכה נגב

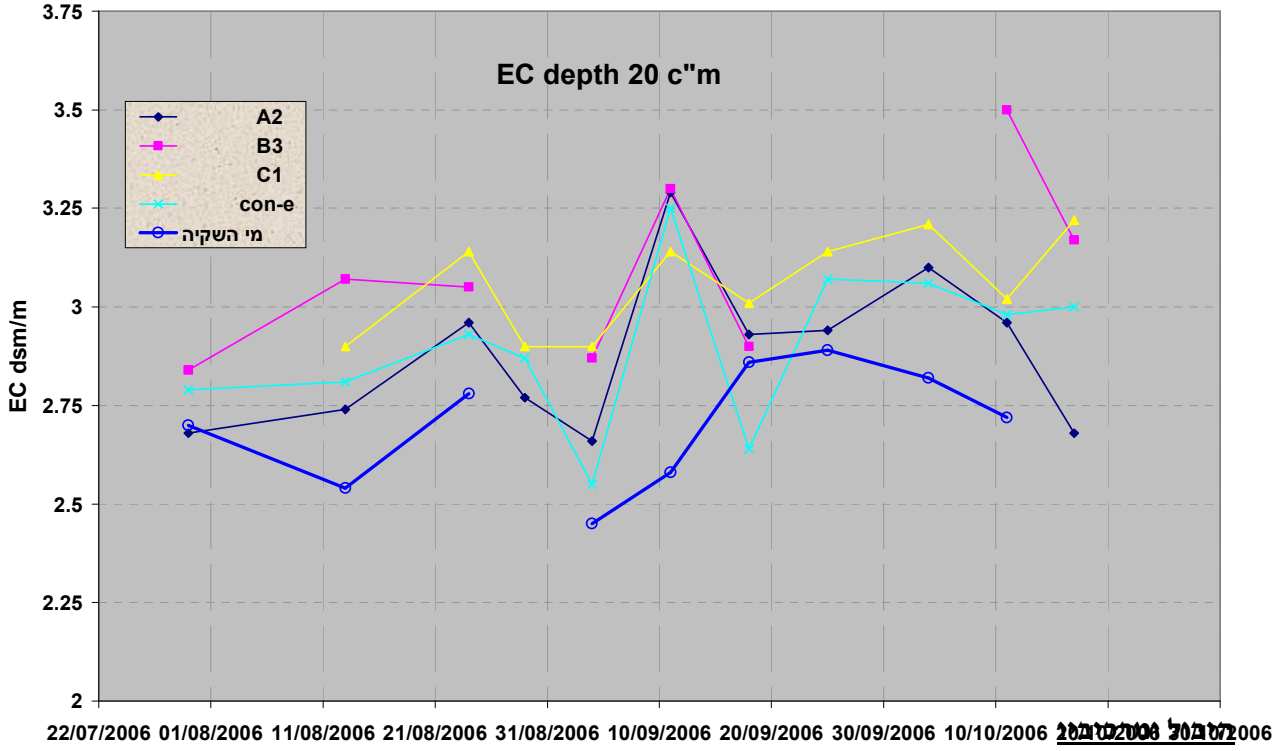
12 ינואר 2009
ט״ז טבת תשס״ט

בדיקות תמיסת קרקע – מיצוי משאבים.

המעקב אחר השינויים שחלים במוליכות החשמלית של תמיסת הקרקע ובריכוז החנקן בה יכולים להתבצע בתכיפות רבה יחסית בעזרת משאבים. המערכת מופעלת עד כה כבר כארבעה חודשים. בתקופה זו לא מוסף דשן למי ההשקיה לכן לא ניבדק ריכוז החנקן בכל מועד. בתאריכים בהם נבדק החנקן ריכוזו היה נמוך מאד בתחום של 2-3 מג\ל חנקן חנקתי.

רמת המוליכות החשמלית בשכבה העליונה (איור 6) דומה בשלשת הטיפולים והיא בתחום של 2.7-3.3 דסמ\מטר.

איור 6. רמת המוליכות החשמלית בתמיסות מיצוי משאב מעומק 0.2 מטר בטיפולים השונים.



בעונה האחרונה הגדיד החל מוקדם מהרגיל עקב הפריחה המוקדמת והבשלת פרי מהירה יותר. בעת מיון הפירות הסתבר כי במניין הגודל של 27 גרם ויותר יש מעט פירות ולכן בוטלה קבוצה זו והפירות הגדולים אוחדו עם הקבוצה 23-27 גרם.

היבול הכללי והיבול המתאים ליצוא (טבלה 7) היו זהים ליבולים, שהתקבלו בטיפולים השונים בשנים הקודמות. לא נימצא הבדל מובהק בין הטיפולים באף לא אחד ממרכיבי היבול השונים.

בגדיד אוקטובר 2006 חלקו של הפרי המשולפח הגדול היה כ-45 ק״ג לעץ לעומת הגדיד בעונת 2005 בו חלקו של הפרי המשולפח היה כ-20 ק״ג לעץ.

טבלה 7. כלל היבול אשר ניגדד בעונות 2004-6 וכמות הפרי המשובח (ק״ג\ עץ).

מדינת ישראל
משרד החקלאות ופיתוח הכפר
שרות ההדרכה והמקצוע
לשכת הדרכה נגב

12 ינואר 2009
ט״ז טבת תשס״ט

	10/2006		10/2005		10/2004	
	פרי משובח[1]	כלל היבול	פרי משובח[1]	כלל היבול	פרי משובח[1]	כלל היבול
המלצות שה״מ A	117	134	117	133	118	137
B -30%	128	144	127	143	132	156
C +30%	122	142	108	119	126	143
משקי	109	138	106	112	112	125

1. . גדול מ23- גרם, מניין 18-23 גרם, מניין 16-18 גרם ומשולפח גדול.

סיכום

לאחר שלשה גדידים בהם מופעלים טיפולי ההשקיה במלואם כמתוכנן לא נמצאה תגובה למנות המים. לאור זאת מומלץ להקטין את מנת המים המופיעה בהמלצות הגידול ב-10%.

המשך הניסוי והמעקב אחר היבול והמדדים הצמחיים חשובים לשם לימוד השפעות ארוכות טווח, אם ישנן, של ממשקי ההשקיה השונים. בהתאם לתוצאות ניתן יהיה לעדכן את מדיניות ההשקיה במטעי התמרים.

השימוש באמצעים למעקב אחר מצב המים בקרקע יכול לתרום רבות לניהול יעיל יותר של ההשקיה.

מראי מקום

א. מאירי, ע. ראובני, ח.לרנר, נ. שרבני, א. זיידל, א. סלומון. 1993 . השפעת מי השקיה ומי תהום מליחים על הגידול והניבה של עצי תמר, דו״ח לשנים 1991-1993 . תוכנית מחקר מספר 0215-307. מו״פ חקלאות בקעת הירדן 1993.

א. טריפלר, א. בן-גל, א. שני, א. דבידוב , ג. הורוביץ 2003. בחינת התגובה של תמרים מזן מג׳הול להשקיה במים ממקורות שונים (קולחים, שפירים ומלוחים). דו״ח התקדמות, סיכום עונת 2002-2003, מו״פ ערבה דרומית. http://mop.textstore.co.il/.

רחוב העצמאות 8 באר-שבע 84203. טל' 6235721 – 08 פקס 6236537 - 08