

בחירת שיטות השקיה בתפוח

עמוס נאור, יוני גל ומוטי פרס

רקע

מצוקת המים העלתה לסדר היום את נושא יעילות ההשקיה. ברב אזורי גידול התפוח בגליל ובגולן הקרקעות אינן כבדות, ולעיתים קרובות הן רדודות ואבניות. בקרקעות כאלה, נושא מניעת דליפת מים אל מתחת לבית השורשים הינו מרכזי בהגברת יעול השימוש במים. ברב מטעי התפוח מקובל להשקות בשלוחת טפטוף אחת, במרווחי טפטוף של 80-100 ס"מ בין הטפטפות. בשיטה זו, סביר כי חלק ממנת המים דולף אל מתחת לבית השורשים. במסגרת פרויקט יעול השימוש במים נבחר המטע של רמת מגשימים ליד תל פארס להדגמת השפעת שיטות שונות על יעילות ניצול המים.

שיטות וחומרים

המטע: מטע התפוח של רמת מגשימים ממוקם לא רחוק מתל פארס, בגובה של כ- 740 מ' מע"פ הים, בשיפוע קל לכיוון מערב. הקרקע בינונית ואבנית. המטע ניטע בשנת 1996 על גודדות, במרווחי נטיעה של 4.5 X 2.5 מ'. הניסוי הוצב בחלקה כ"ו בזן סמוטי. לפני הצבת הניסוי המטע הושקה בשתי שלוחות הטיפולים: חמישה טיפולים בניסוי:

1. השקיה בשלוחה אחת, טפטפות רע"מ ("נטפים") 3.5 ליטר/שעה במרווחים של כל 1 מטר.

2. שתי שלוחות לשורה, טפטפות 1.6 ל/ש', כל 0.5 מ'.

3. שתי שלוחות לשורה, טפטפות 1.6 ל/ש' כל 0.5 מ', השקיה מספר פעמים ליום ("פולסים").

4. השקיה בשתי שלוחות ופולסים, מתחת ליריעת "אגריפל" (תוצרת "פלריג") לבנה/שחורה, ברוחב של 1 מ' מכל צד של שורת העצים.

5. כנ"ל, במנת מים של 80%.

טיפול ה"אגריפל" באו לבחון את האפשרות שיריעות אלה מגבירות את יעילות השימוש במים, בגלל הקטנת איבוד המים הנגרם ע"י אידוי.

מבנה הניסוי: חמישה טיפולים בחמש חזרות, בבלוקים באקראי. כל חלקת ניסוי בנויה ארבע שורות

לרוחב ולפחות 4 עצים לאורך, כך שבכל חלקה נבחרו וסומנו 4 עצי מדידה, עליהם בוצעו כל המדידות.

מדידות: מנות המים נקבעו על סמך מקדמי הגיגית הקיימים בהמלצות שירות שדה, והסתמכו על גיגית שהוצבה במקום. מעקב מנות מים נערך עפ"י מד מים לכל טיפול. המנות, פרט לטיפול 80% היו דומות ותוקנו (לשם השוואה) בעת הצורך.

מצב המים: בוקר ע"י מדידות פוטנציאל המים בגזע בצהריים באמצעות תא לחץ, בד"כ פעם בשבוע.

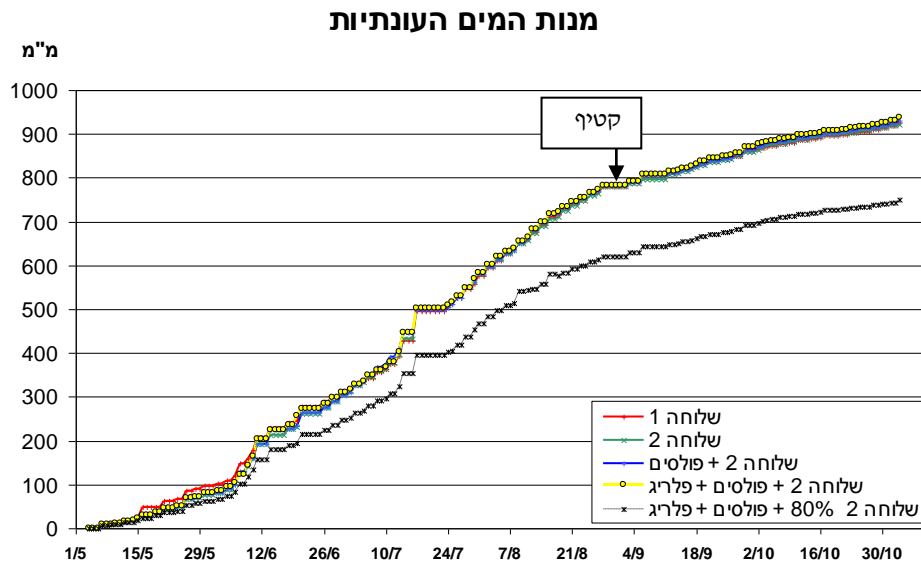
המדידות נעשו בשני עלים לכל חזרה. (הערה: ערכי פוטנציאל מים הם שליליים, וככל שהם שליליים יותר העץ "צמא" יותר. בסיכום זה הערכים מוצגים כמתח באטמוספירות. בהצגה זו, ככל שהערכים גבוהים יותר, כך העץ "צמא" יותר).

מעקב גודל פרי: נעשו פעם בשבוע לכל חזרה, 12 פירות למדגם.

קטיף: נעשה במועד אחד ב- 1.9.02 מיון לגודל נעשה בבית האריזה "פירות דרום הגולן".

תוצאות

1. מנות המים: מנות המים היות תקינות ומדויקות (ציור 1). עד הקטיף ניתנו כ – 800 מ"ק/ד'. מנות ההשקיה ניתנו ע"פ טבלאות מקדמי ההשקיה מגיגית של שירות שדה, בתוספת 10% שהוספו ע"ס התנאים המקומיים.



ציור מס' 1: מנות מים מצטברות לעונה.

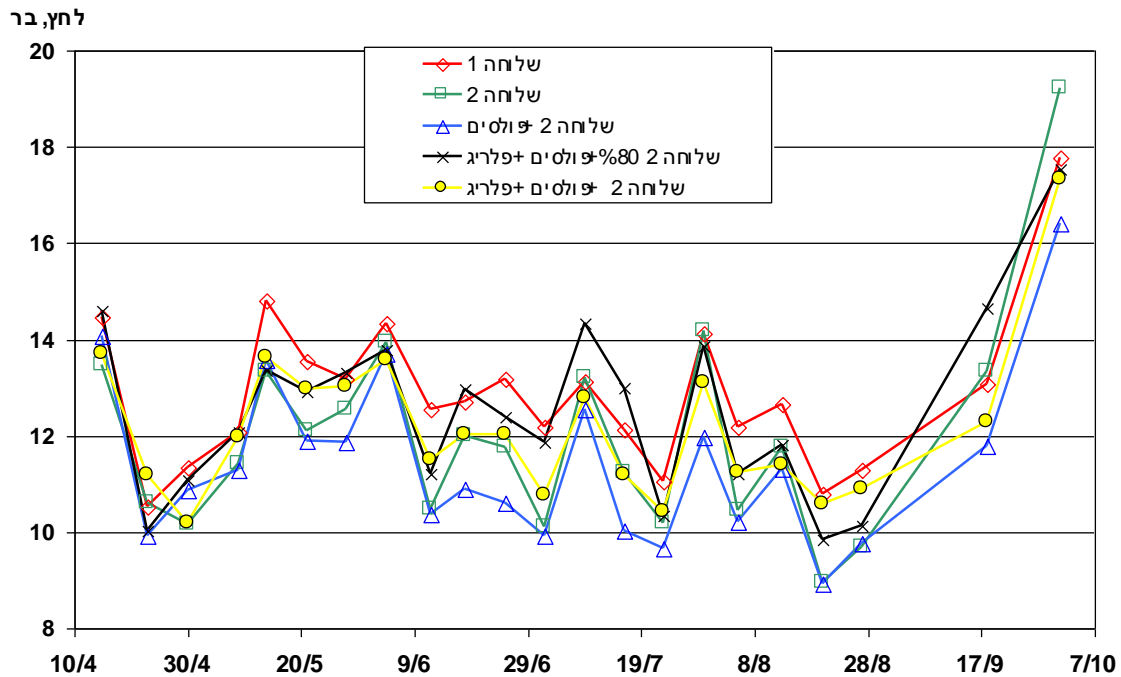
2. מדידות פוטנציאל המים בצהריים באמצעות תא לחץ: המדידות (טבלה 1) הראו באופן ברור הבדלים במצב המים בין הטיפולים. עד מועד הקטיף נעשו 20 מדידות על כל הטיפולים. מתוכן, ב – 12 פעמים היו הבדלים מובהקים בין הטיפולים. ההבדל הבולט היה בין שני הטיפולים הקיצוניים: ב – 10 מ – 12 מדידות היה הבדל מובהק בין שלוחה אחת (טיפול 1) לבין שתי שלוחות עם פולסים (טיפול 3). גם לאחר הקטיף בשתי מדידות משלוש שנעשו, היה הבדל מובהק בין טיפולים אלה. טיפול ה – 80% היה רק 5 פעמים נחות במובהק מטיפול 3. גם התאור הגרפי (ציור 2) של מדידות תא הלחץ מראה כי טיפול שלוחה אחת (אדום) גבוה רב העונה וטיפול 3 (כחול) נמוך רב העונה.

טבלה מס' 1: מדידות תא הלחץ בהן התקבלו הבדלים מובהקים כלשהם (15 מתוך 22).

תאריך:	23.4.02	14.5.02	21.5.02	12.6.02	18.6.02
--------	---------	---------	---------	---------	---------

AB 12.7	B 12.5	B 13.5	B 14.8	AB 10.5	שלוחה אחת
AB 12.0	A 10.6	A 12.3	A 13.3	AB 10.6	שתי שלוחות
A 11.0	A 10.4	A 11.9	A 13.7	A 9.9	2+פולסים
AB 12.0	AB 11.6	AB 13.0	A 13.5	B 11.2	אגריפל
B 12.9	AB 11.2	AB 12.9	A 13.5	A 10.0	80% אגריפל
5.8.02	30.7.02	16.7.02	2.7.02	25.6.02	תאריך:
B 12.2	B 14.1	BC 12.0	C 12.2	B 13.2	שלוחה אחת
A 10.6	B 14.2	AB 11.2	A 10.3	AB 12.2	שתי שלוחות
A 10.2	A 12.0	A 9.9	A 9.9	A 10.6	2+פולסים
AB 11.2	AB 13.3	B 11.6	AB 10.8	AB 12.0	אגריפל
AB 11.2	B 13.8	C 13.1	BC 12.0	B 12.4	80% אגריפל
18.10.02	10.10.02	18.9.02	27.8.02	20.8.02	תאריך:
B 23.6	BC 18.0	AB 13.1	B 11.4	B 10.8	שלוחה אחת
A 15.8	C 19.1	AB 13.7	A 9.7	A 9.1	שתי שלוחות
A 17.3	A 16.4	A 11.8	A 9.9	A 8.9	2+פולסים
A 16.0	AB 17.2	A 12.3	AB 10.9	AB 10.6	אגריפל
A 15.7	AB 17.5	B 14.7	AB 10.3	AB 9.6	80% אגריפל

תא לחץ 2002



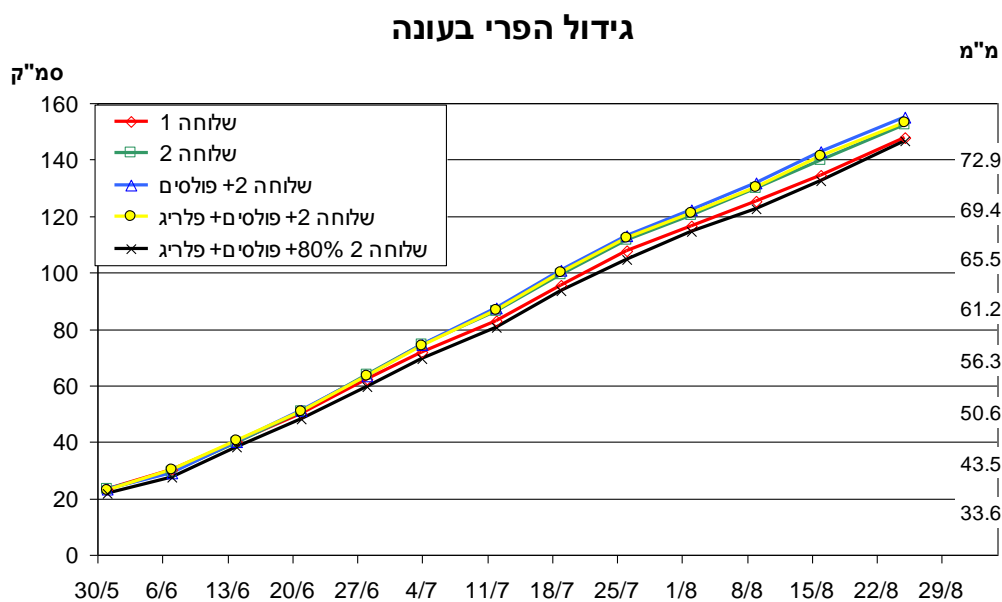
ציור מס' 2: מדידות תא לחץ בעונה.

הערכים הממוצעים לכל העונה (22 מדידות) העלו (טבלה 2) את התמונה הבאה: טיפול שתי שלוחות עם פולסים היה הטיפול המצטיין. באופן מפתיע במידת מה, כשאותו מימשק יושם תחת יריעות "אגריפל" של "פלריג" הביצוע היה פחות טוב, ודומה מאוד לביצוע של שתי שלוחות ללא פולסים. טיפול שלוחה אחת היה נחות במובהק מכל הטיפולים, פרט לאגריפל ב- 80% מהמנה שלא נבדל ממנו סטטיסטית, אך נטה להיות יותר נמוך ממנו.

טבלה מס' 2: ערכי תא לחץ ממוצעים לכל העונה.

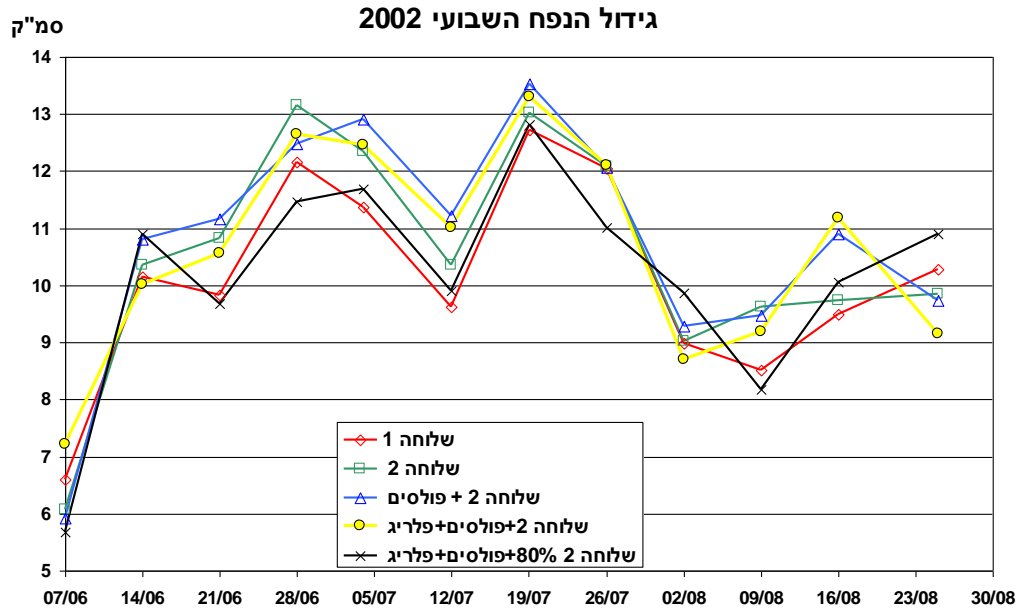
טיפול	ממוצע לכל העונה
שלוחה אחת	C 12.5
שתי שלוחות	B 11.5
+2 פולסים	A 10.8
אגריפל	B 11.7
80% אגריפל	BC 12.1

3. גידול הפרי : ניתן להבחין בעקום גידול הפרי בשתי קבוצות : הטיפולים בשתי שלוחות שקצב גידולם מהיר יותר ושלוחה אחת יחד עם טיפול ה – 80% שגידולם איטי יותר. גודל הפרי כשבוע לפני הקטיף עבר את ה – 74 מ"מ בטיפול הנמוך ביותר.



ציור מס' 3 : גידול הפרי לאורך העונה בנפח (סמ"ק) ובקוטר (מ"מ).

ניתוח קצב גידול הנפח (ציור 4) מראה כי אכן קצב הגידול של טיפול מס' 3 היה רב הזמן מעל הקצב הדרוש להגעה לגודל 70 מ"מ בקטיף, שהוא כ – 10.5 סמ"ק לשבוע. טיפול זה הראה בד"כ קצב גבוה יותר ביחס לאחרים.



ציור מס' 4: קצב גידול נפח הפרי לאורך העונה.

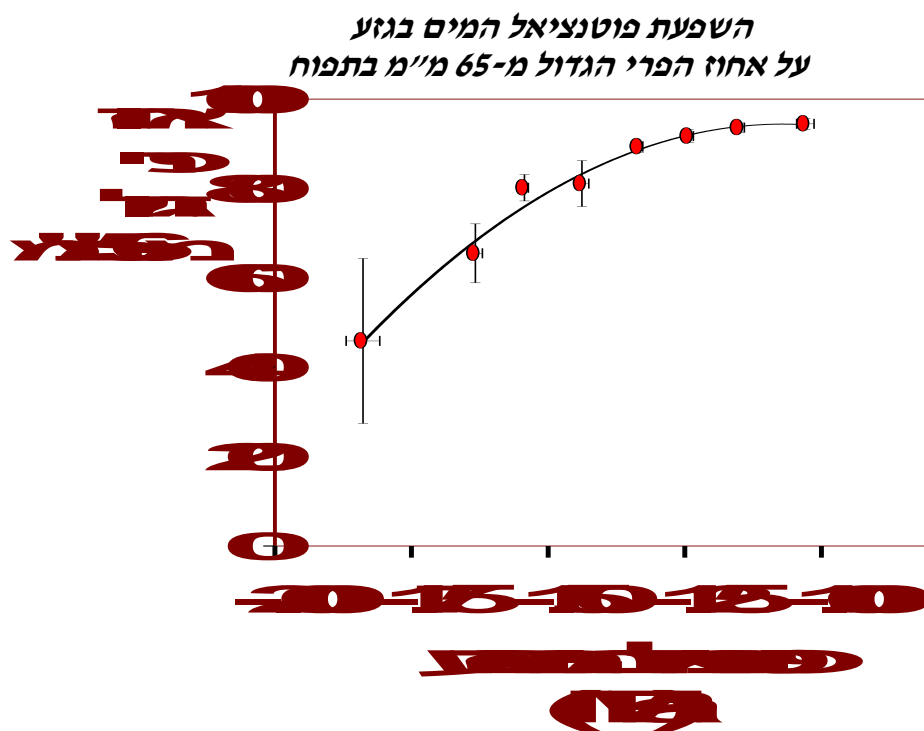
4. **היבול:** היבול היה דומה בכל הטיפולים (טבלה 3), כאשר בטיפול 2 (שתי שלוחות ללא פולסים) מספר הפירות היה מעט נמוך משאר הטיפולים (לא מובהק), אולי משום שבשנה שעברה מספרם היה הגבוה ביותר. יבול הפרי הגדול מ-70 מ"מ נטה להיות נמוך יותר בטיפול 80%, גם באחוז מסך כל הפרי. הבדל מובהק התקבל באחוז מקטע הפרי בגודל 65 מ"מ ו-80 מ"מ. אחוז הפרי בגודל 65 מ"מ היה הגבוה ביותר בטיפול 80%, בעוד שאחוז הפרי בגודל 80 מ"מ היה בטיפול זה ובשלוחה אחת נמוך מכל שאר הטיפולים.

טבלה מס' 3: נתוני היבול, עונת 2002.

אחוז הפרי בגודל 80 מ"מ	אחוז הפרי בגודל 65 מ"מ	אחוז מסה"כ פרי גדול מ-70	יבול גדול מ-70 מ"מ	מספר פירות לעץ	יבול כללי (טון/ד')	
B 2.8	AB 25.8	64.8	3.79	460	6.02	שלוחה אחת
A 4.4	B 22.8	68.3	3.51	395	5.27	שתי שלוחות
A 4.6	AB 25.3	66.0	4.03	465	6.18	2+פולסים
A 5.3	B 22.5	68.7	4.02	456	6.07	אגריפל
B 2.6	A 28.3	61.8	3.22	412	5.34	80% אגריפל

דין

מצב המים הראה לאורך רב העונה תמונה ברורה: טיפול שלוחה אחת נחות וטיפול שתי שלוחות בפולסים בולט לטובה. מצב זה גם השתקף בקידול הפרי. עם זאת, התפלגות גודל הפרי כמעט ולא הראתה הבדלים בין הטיפולים. האם שיפור מצב המים לא השפיע על גודל הפרי? כנראה שכן. תופעה זו התקבלה כבר בניסוי מרום גולן (נאור וחוב', 1995-1997), והיא מוצגת בציור 5: שיפור מצב המים מנקודה מסוימת אינו מביא לשיפור בגודל הפרי.



ציור מס' 5: השפעת פוטנציאל המים על אחוז הפרי הגדול (מתוך ניסוי מרום גולן, נאור וחוב' - 1995-1997).

לאור העובדה שממוצע פוטנציאל המים בניסוי עמד על 10.8-12.5 אטמ' (טבלה 2), נראה כי כל הטיפולים היו במצב מים כזה שאיפשר גודל פרי אופטימלי. שיפור מצב המים בשיטות השקיה יעילות ואינטנסיביות יותר משלוחה אחת, אכן לא שיפר את התפלגות הגודל של הפרי. בהחלט נראה, שתוספת 10% במנת המים שהנהגנו לאורך כל העונה היתה מיותרת והביאה את הטיפולים למצב של השקיה עודפת. דבר זה ניתן היה ללמוד גם מעקומי גידול הפרי שהראו גודל פרי חזוי מעל 70 מ"מ במועד קטיף מתוכנן. ניתן, אם כן, ללמוד מכך, שאין צורך לרדת למתחים שמתחת ל-12 אטמ', במידה וגידול הפרי מעיד על גודל חזוי ברמה מספקת.

השימוש ביריעת "אגריפל": מימשק טיפול זה היה זהה למימשק הטיפול המצטיין – שתי שלוחות עם פולסים (טיפול 3). עם זאת, מצב המים בטיפול ה"אגריפל" היה פחות טוב מטיפול 3 באופן לא מוסבר. מאידך, הקטנת מנת המים ב – 20% מתחת ליריעת "אגריפל" (טיפול 5) הביאה לעיתים למצב מים טוב יותר מאשר שלוחה אחת (100% מהמנה), ובכל מקרה לא היתה גרועה ממנה. יתכן והשפעת היריעה אינה קשורה רק להקטנת האידוי מפני השטח, אלא גם לגורמים נוספים, כגון טמפ' הקרקע ועוד גורמים שלא נבדקו בניסוי זה.