

רקע קצר, תיאור הבעיה ומטרות המחקר:

הבעיה החקלאית: עצי פרי הם בעלי ערך כלכלי גבוה ועלולים להיפגע מניהול מים לקוי בגלל השפעות ארוכות טווח של השקיה גירעונית. בנוסף, מחיר המים השפירים לחקלאות מתכנס למחיר ההתפלה (2.3-1.8 ש"ח למטר³) ובכך יש חסרון למשקים במים שפירים. יש צורך לפיכך לבצע אופטימיזציה של ההשקיה. הצורך ליעול השימוש במים יחייב ביצוע השקיה מדויקת יותר ולשם כך יידרש פיתוח פרוטוקול השקיה ומערכת בקרת השקיה שתתבסס על מגוון חיישנים. כיום אין בענף המנגו בעולם ובישראל בפרט פרוטוקול השקיה המבוסס על מדדים צמחיים. במחקר שבחן תגובה למים בשלוש תקופות פנולוגיות הסתיימה הבחינה בתחילת העונה ובסופה אך לא התקבל עדיין עקום תגובה מלא בתקופת התקשות הגלעין.

מטרות המחקר - (1) בניית עקומת תגובה למים בתקופת התקשות הגלעין. (2) בחינת רגישות דנדרומטרים ופוטנציאל מים לזמינות המים בתקופה זו לצורך פיתוח פרוטוקול משולב לבקרת השקיה.

מהלך המחקר ושיטות העבודה (תכנון לעומת ביצוע):

הניסוי בוצע במטע מנגו מסחרי בן 23 שנה של קיבוץ ניר דוד בזן קיט על כנת 13/1. העצים נטועים במרווחי נטיעה של 5 x 3 מ'. הטיפולים במטע כגון גיזום, דישון, טיפול במזיקים ועשביה בוצעו כמו במטעים מסחריים. הניסוי נערך בשלב הפנולוגי של ההתקשות גלעין ועד הקטיפ [90-60 יום]. נבחנו ארבעה טיפולי השקיה ממקדמי ההשקיה הבאים: א-1.2, ב-0.9, ג-0.65, ד-0.4. הניסוי בוצע בחמש חזרות במבנה ניסוי של בלוקים באקראי. כל חזרה מורכבת משלוש שורות סמוכות (חמישה עצים בשורה), והמדידות נעשו על שלושת העצים הפנימיים בשורה המרכזית.

מדידות - במהלך העונה בוצע מעקב אחר פרמטרים פרודוקטיביים, פיזיולוגיים ווגטיביים הבאים: **עוצמת הפריחה:** הערכה באופן ויזואלי בסולם של בין 0 ל-4, כאשר 0 = אין פריחה (פחות מ-10 תפרחות לעץ) ו-4 = פריחה מלאה.

גידול פרי: בכל טיפול יסומנו 40 פירות מכל טיפול ובכל שבוע ימדדו אורכו ורוחבו המקסימליים של כל פרי לצורך חישוב נפח הפרי.

היבול: כל עץ מדידה ייקטף בנפרד, היבול הכללי יישקל, הפירות ייספרו. בנוסף יישקל גם כל פרי בנפרד.

איכות הפרי לאחר הקטיפה: אנליזות של חלק מהפרמטרים לאיכות פרי (צבע, קשיות, מרקם המזוקארפ, תכולת סוכר) יבוצעו בחמישה עצים מכל טיפול, בשישה תאריכים, במהלך התקופה שלאחר הקטיפה. בנוסף נקבע הזמן המקסימלי באחסון לאחר-קטיפה השומר על פרי ראוי לשיווק בכול טיפול בנפרד בבית אריזה מסחרי.

הצימוח הווגטיבי של העצים בניסוי: בכל עץ נבחרו שני מ"ר מהשליש העליון של הנוף, ונספרו נקודות הצימוח החדשות. בשתי נקודות צימוח חדשות נמדד גם אורך הצימוח.

מדדים פיזיולוגיים: מוליכות הפיוניות - המדידה נעשתה עם פורומטר (DT AP4), 3-6 עלים מוארים לעץ מכל חזרה נמדדו בין 3 ל-4 פעמים באותו יום לבניית עקומה יומית. המדידה נעשתה פעם בשבוע.

טנסיומטרים ודנדרומטרים: בתחילת הניסוי הותקנה לכל חזרה מכל טיפול תחנת "פיטק" אלקטרונית. כל תחנה כוללת שני טנסיומטרים: אחד בעומק 15 ס"מ ואחד בעומק 40 ס"מ חצי מרחק בין שני טפטפות רצופות עד מטר מהגזע. דנדרומטר אחד בגזע של הכנה עד 50 כ"מ מהקרקע, המודד את התכווצות הגזע היומית. בסיס הנתונים שנאסף מהדנדרומטרים שימש לחישוב פרמטרים כגון: MDS ופרמטרים נוספים שנגזרו מהנתונים הנ"ל.

מידת תנאי אקלים: תחנה מטאורולוגית סטנדרטית ממוקמת ליד חלקת ניסוי.

פוטנציאל המים בגזע (SWP): לפי (Castro-Neto et al (2004).

בדיקות קרקע: לפני פיצול טיפולי ההשקיה ובסופם נבדקו השפעת טיפולי ההשקיה השונים על המרכיבים הבאים של הקרקע: pH, EC, Na, Cl ו-SAR. המדידות בוצעו בכל חזרה מכל טיפול מתחת לטפטפת, 30 ו-60 כ"מ מהטפטפת בעומקים 0-20, 20-40 ו-40-60 כ"מ.

תוצאות:

בעונת 2016 עוצמת הפריחה הייתה בינונית בכל הטיפולים ולא היה הבדל משמעותי בין הטיפולים. מנות המים היומיות שנתנו במהלך תקופת הניסוי היו (מ"מ): T-1: 3.8, T-2: 5.7, T-3: 7.7 מ"מ/יום ו-T4: 9.5 מ"מ/יום.

בדומה לשנים הקודמות, במהלך תקופת הניסוי (14/7-15/9) התקבלו הבדלים מובהקים בערכי מתח המים בקרקע בשני העומקים (20 ו-40 ס"מ) רק בין הטיפולים הגירעוני ביתר (T-1) לשאר הטיפולים. תוצאות דומות התקבלו במדדי הדנדרומטרים. גם שם ההבדלים המובהקים נרשמו רק בין הטיפולים T-1 לשאר הטיפולים. במדד ה-MDS הכללי לאחר 3 שבועות מתחילת הניסוי כל הערכים החלו לרדת בהשוואה לערכים שנרשמו במהלך 3 השבועות הראשונים.

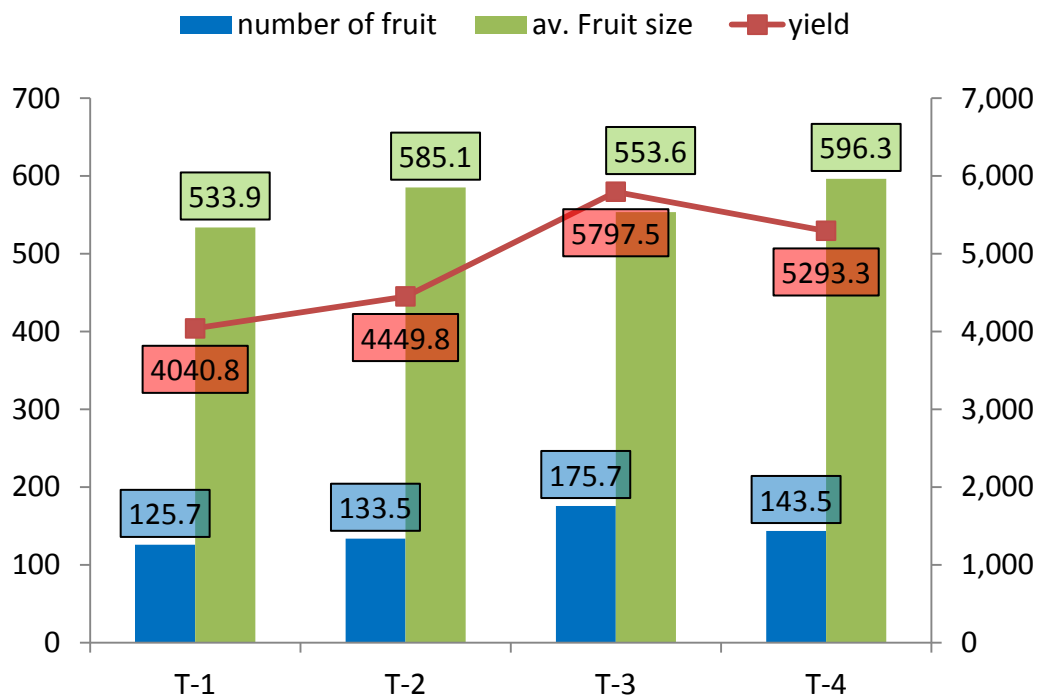
מסקנות:

כדי לקבוע האם מדד מסוים הוא אינדיקטור טוב לשם ביסוס משטר השקיה לגידול כלשהו, מדד זה צריך למלא שלושה תנאים בסיסיים: (1). צריך להיות רגיש מספיק לשינויים של לפחות 20% במנות המים שניתנות לגידול בכל זמן נתון. (2). צריך להיות במתאם טוב עם היבול של צמח המטרה (כלומר עם הפרי

במקרה שלנו). (3). צריך לבטא את ההבדלים בין מנות המים במהלך העונה או לפחות במהלך תקופת היעד.

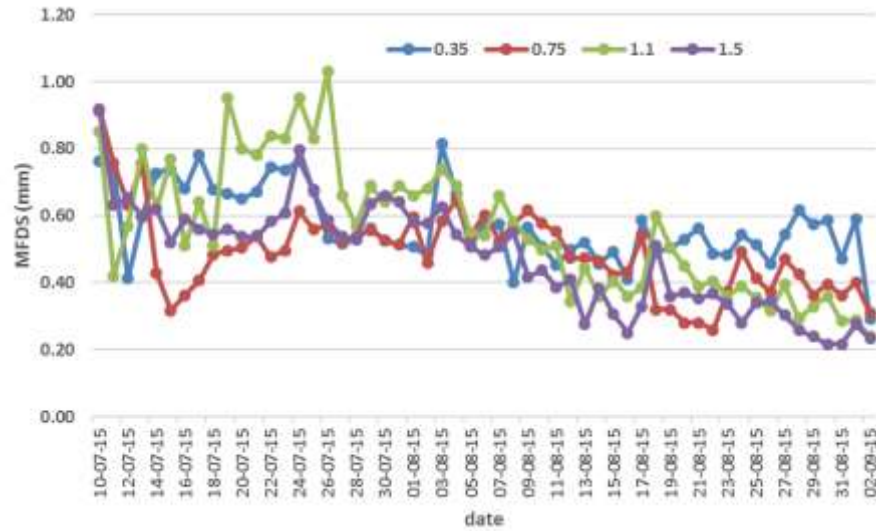
במקרה שלנו לא כל המדדים הנבדקים מילאו את הדרישות. לדוגמא – בכל המדדים במהלך שנת הניסוי טיפול T-2 התנהג בצורה דומה לטיפול T-4, למרות שטיפול T-4 קיבל 100% יותר מים מטיפול T-2 במהלך תקופת הניסוי. היבול בטיפול T-4 ב-2014 לדוגמא היה גבוה באופן מובהק ב-32% וב-2015 היה גבוה ב-19% בלבד (לא מובהק). תוצאות אלו מצביעות על ההסתגלות הפיזיולוגית של גידול המנגו למצבי עקות מים אבל שהשפעותיו משתקפת ביבול פרי הסופי.

ההבדלים במנות המים השתקפו במדדי הפוריות בעיקר בפרי ובצימוח שלאחר קטיף. לכן נראה שכדי לפתח אסטרטגיות השקיה מדויקות במנגו יש להתייחס לשילוב של מספר פרמטרים (למשל טנסיומטרים ודנדרומטרים של הפרי) ולא לפרמטר אחד.

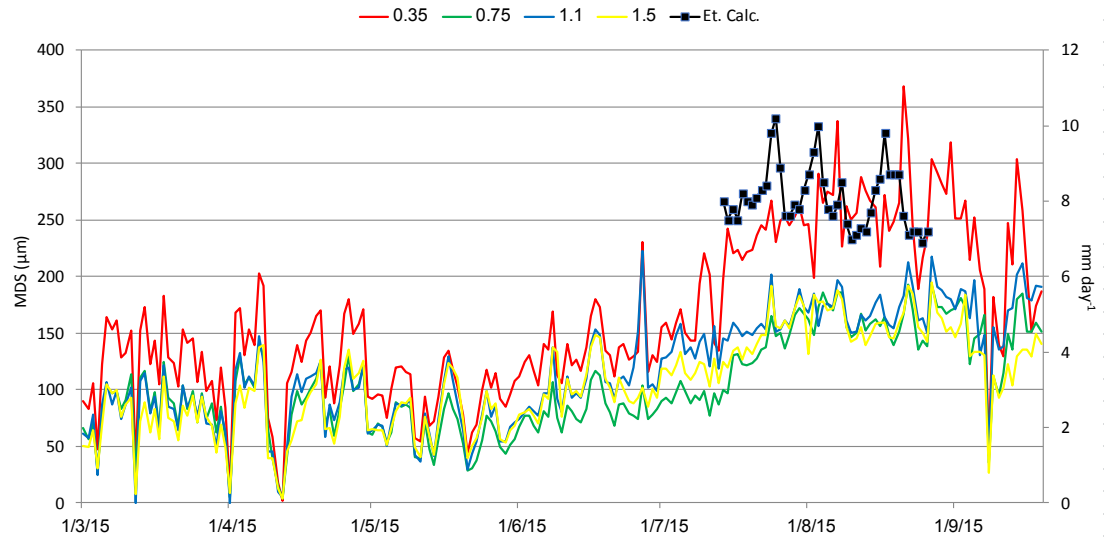


Yield 2015. There is not significant different among the treatments at any of the evaluated parameters.

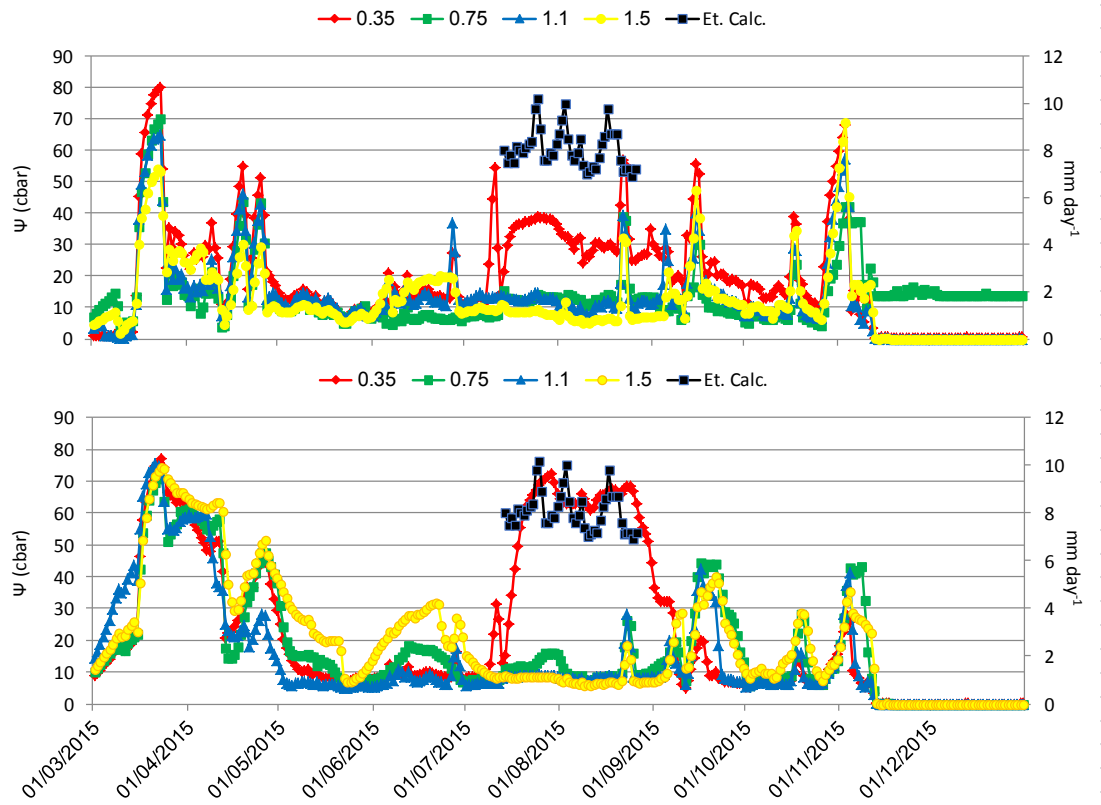
איור 1 - טיפול 1 נמוך משמעותית ונמשכת השפעה לשלילה בכמות המים. טיפול 3 מסתמן כטיפול אופטימלי, יבול גבוה על אף פגיעה מסוימת בגודל הפרי (בזן קיט זה אפילו יתרון). טיפול 4, על אף כמות המים המוגברת אין יתרון – אפילו חסרון מסוים.



The impact of the different irrigation treatments ($K_c = 0.35; 0.75; 1.1; 1.5$) on maximum fruit daily shrinkage (MFDS). The treatments started on the 14/7/2015 and end on the 6/9/2015.



The impact of the different irrigation treatments ($K_c = 0.35; 0.75; 1.1; 1.5$) on maximum trunk daily shrinkage (MTDS). The treatments started on the 14/7/2015 and end on the 6/9/2015.



The impact of the different irrigation treatments ($K_c= 0.35; 0.75; 1.1; 1.5$) on soil tension at 20 and 40 cm depth

שם המו"פ: מו"פ צפון

מספר מחקר: 596-0572-14

שם התחום: מנגו

שם התכנית: שיפור גודל הפרי והפוריות במנגו באמצעות דילול פרחים וחנוטים

חוקר ראשי: דר' דורון שניידר, אחראית / דר' אדולפו לוין, ביצוע.

סטטוס התכנית: מסתיימת

מועד התחלה וסיום התכנית: 2013-2017

רקע קצר, תיאור הבעיה ומטרות המחקר:

הזן שלי הוא אחד התוצרים המוצלחים מתכנית ההשבחה בישראל. הפרי מאופיין בצבע אדום עז, במוצקות ובתקופת קטיף ארוכה יחסית. כמו כן זן זה רצוי בבתי האריזה בישראל עקב התנהגות הפרי בתקופה שלאחר קטיף ובשרשרת השיווק. הזן מאופיין בפוטנציאל פוריות גבוה בשנות ON, אולם גם בסרוגיות גבוהה.

מהלך המחקר ושיטות העבודה (תכנון לעומת ביצוע):

הניסוי התבצע בזן שלי ברמת מגשימים בשתי חלקות צמודות, המאופיינות בסרוגיות גבוהה. ב-2013 ביצענו ניסוי ראשון, בו בחרנו 60 עצים בעלי דרגת פוריות דומה (שנת ON): עשרה עצים היוו קבוצת ביקורת עם כמות תפרחות טבעית, עשרה עצים נגזמו ע"י הסרת ענפים מרכזיים (שיפור חדירת האור), וביתר העצים התפרחות דוללו בתהליך קיטום ברמות שונות (מתואר בפרוט בסעיף הבא).

מבנה הניסוי

בלוקים באקראי, 10 חזרות לטיפול, עץ אחד לחזרה

טיפולים

1. ביקורת

2. גיזום ענפים (שיפור חדירת האור)

3. דילול או קיטום תפרחות (תפרחת אחת מ-5 = 20%)

4. דילול או קיטום תפרחות (תפרחת אחת מ-4 = 25%)

5. דילול או קיטום תפרחות (תפרחת אחת מ-3 = 33%)

6. דילול או קיטום תפרחות (תפרחת אחת מ-2 = 50%)

כל הטיפולים בוצעו בתחילת החנטה.

מדידות:

1. פריחה חוזרת בשנה העוקבת

2. מספר פירות ומשקל יבול לכל עץ בנפרד

3. סירוגיות

חישוב הערך הכלכלי של הטיפולים

1. פריחה חוזרת בשנה העוקבת: הערכה באופן ויזואלי בסולם של בין 0 ל-4, כאשר 0 = אין פריחה (פחות מ-10 תפרחות לעץ) ו-4 = פריחה מלאה.

2. היבול: כל עץ מדידה נקטף בנפרד, היבול הכללי נשקל ונספרו הפירות.

סירוגיות: $I = 1 / (n-1) \times \{ |a_2 - a_1| / (a_2 + a_1) + |a_3 - a_2| / (a_3 + a_2) \dots + |a_n - a_{n-1}| / (a_n + a_{n-1}) \}$

תוצאות ביניים:

כל הטיפולים בוצעו בזמן ולפי התכנון.

ב-2015 הטיפולים נעשו בעצים חדשים. בטיפול מס' 2 נעשה גיזום מכני ולא ידני.

בניסוי המקורי שהחל ב-2014 לא נמצאו הבדלים מובהקים בכל הפרמטרים שנבדקו (מדדי יבול וסירוגיות) גם ב-2016. ב-2016 טיפולי הגיזום וקיטום התפרחות בוצעו שוב בחלקה המקורית אבל לא בעצים של החלקה החדשה מ-2015. בעצי הניסוי החדשים לא נמצאו ב-2016 הבדלים מובהקים בכל הפרמטרים שנבדקו (מדדי יבול וסירוגיות).

מסקנות:

בתום שלוש שנים לא נמצאו הבדלים מובהקים בין הטיפולים השונים, הן במאפייני היבול (מספר פירות וגודל פרי) והן במאפייני סירוגיות. אחת הסיבות האפשריות לכך, היא שבתקופת הניסוי היקף היבול בחלקה היה גבוה במיוחד (4.1-6.7 טון/דונם). ולמרות זאת, יש לציין כי תוצאות הניסוי לאחר שלוש שנים מראות כי באחוז גבוה (יותר מ-80%) מהענפים בהם הוסרו התפרחות נוצרו צימוחים חדשים אשר על שיעור גבוה מהם התפתחו תפרחות חדשות בעונה עוקבת. אחד הממצאים החשובים בניסוי קשור בדרך הסרת התפרחות, שתמיד הוסרו במיקום שמתחת לנקודת החיבור עם הענף: כאשר התפרחת נחתכה מתחת לחיבור התפתח אחוז גבוה של צימוחים חדשים, ואילו כאשר היא הוסרה ע"י שבירה ידנית בחיבור אחוז הצימוחים החדשים היה נמוך.