

השפעת רשתות צל על היבול גודל הפרי וצריכת המים בתפוח

ע. נאור, ש. כהן, י. תנאי, מ. פרס

מבוא

מצב משק המים מחייב לבחון כל אלטרנטיבה אפשרית לחסכון במים ובלבד שתגדיל את התמורה ליחידת מים. רשתות צל מקטינות את חדירת הקרינה אל הנוף וכיוון שמקור האנרגיה לטרנספירציה הוא אנרגיית השמש יש פוטנציאל לחסכון במים. לרשתות צל יש תרומה בהפחתת נזקי מכות שמש ואולי שיפור מופע הפרי. מספר נושאים מחיבים ברור מחקרי:

1. האם הקרינה אכן מהווה גורם מגביל לקצב הטרנספירציה בתפוח.
2. מהי הירידה בקצב הפוטוסינטזה ומהי השפעתה על היבול וגודל הפרי.
3. מהי השפעת הקרינה הנמוכה על התפתחות העץ מבחינה וגטיבית ורפרודוקטיבית לאורך זמן.
4. מהי עלות הכיסוי ברשת צל.

בשנת 2001 ביצענו ניסוי ראשוני בהשפעת כיסוי ברשת צל.

חומרים ושיטות – הניסוי מבוצע במטע קיבוץ מלכיה בזן זהוב הנטוע במירווח 1.8×4.5 מטר. נבחנו שלוש רמות צל (0%, 30% ו-60%). הניסוי בוצע בשלוש חזרות כאשר בכל חזרה ארבע שורות בנות שישה עצים כל אחת. בכל חזרה נמדדו ארבעה עצי מדידה פנימיים. הניסוי מבוצע בשלוש חזרות במתכונת של בלוקים באקראי. הרשתות הותקנו מ-22/5 עד 10/6. ההשקיה היתה במערכת הטפטוף של המשק על פי תכנית ההשקיה שלהם. מדידות – פוטנציאל המים בגזע נמדד מספר פעמים לאורך העונה. במהלך יוני הותקנה מערכת פולס חום למדידת טרנספירציה ברמת העץ. בסוף יולי בוצע עקום יומי שנמדד בו קצב הפוטוסינטזה ופוטנציאל המים בגזע. היבול מכל עץ נקטף ומוין לגודל בנפרד במערכת האריזה המסחרי בקיבוץ ברעם.

תוצאות

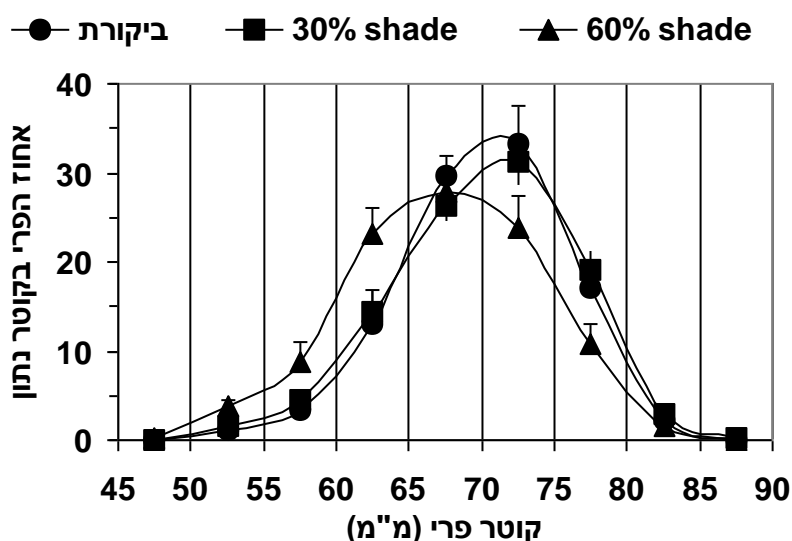
היבול הכללי בכל הניסוי היה גבוה והוא נע מ-8 עד 6 טון/דונם (טבלה 1). מספר הפירות נע מ-412 ל-506 פירות לעץ. ההבדל ביבול בין הביקורת ל-30% צל מוסבר ע"י מספר הפירות, בעוד שהירידה בטיפול 60% צל מוסברת רק בחלקה ע"י מספר הפירות לעץ.

טבלה 1: היבול הכללי ומספר הפירות לעץ בביקורת (0% הצללה) ושתי רמות הצללה.

רמת מכות השמש (%)	פרי גדול 70- מ"מ (%)	פרי גדול 65- מ"מ (%)	יבול כללי (טון/דונם)	פירות לעץ	אחוז הצללה
17.4 a	52.7 a	82 a	7.3 a	449 a	0
4.7 b	53.4 a	79.7 a	8.0 a	506 a	30%
1.6 c	36.2 b	64.0 a	6.0 a	412 a	60%

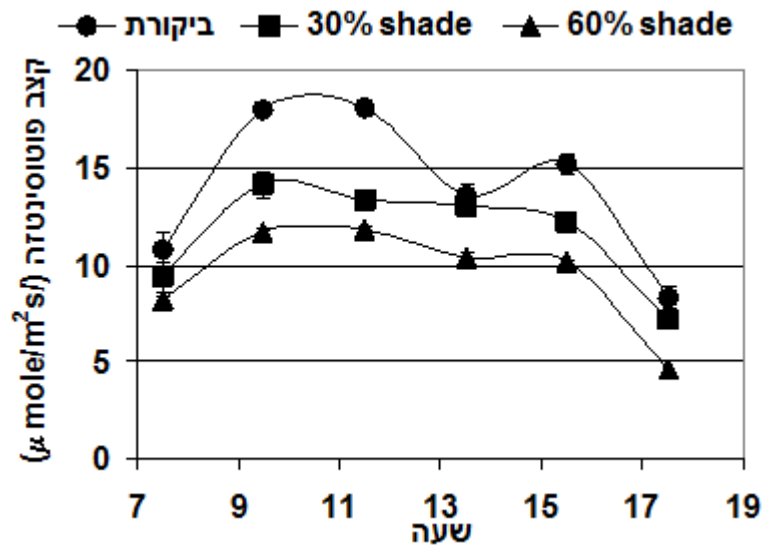
הפרי ב-60% צל היה קטן מהפרי ב-30% צל ובביקורת בעוד שלא היה כלל הבדל בהתפלגות גודל הפרי בין הביקורת לטיפול 30% צל (ציור 1).

ציור 1: התפלגות גודל הפרי בביקורת ובטיפולים עם רשת 30%-ו-60% צל.

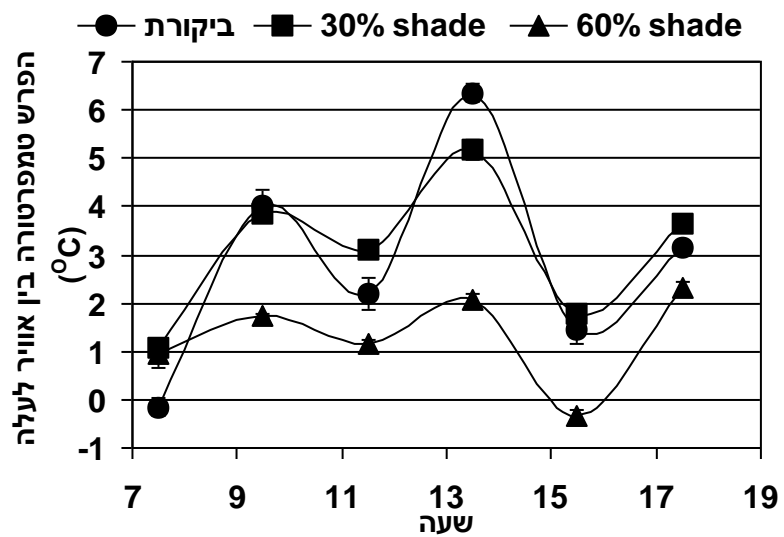


בביקורת התקבלו 17% מכות שמש וכמות נמוכה בשני טיפולי הצל (טבלה 1). כיסוי חלקת הניסוי הושלם בתחילת יוני לאחר גל חום שבו התקבלו כבר מכות שמש כך שכמות השמש בטיפול רשת הצל נמוך יותר. הסבירות שב-60% צל יתקבלו מכות שמש היא נמוכה. בנוסף כושר זיהוי מכות השמש במערכת המיון מוגבל ועל כן יש להתייחס להבדלים באופן יחסי בלבד. ב-27 ביוני בוצע עקום יומי של פוטנציאל המים בגזע וקצב הפוטוסינתזה. קצב הפוטוסינתזה הגבוה ביותר התקבל בביקורת והנמוך ביותר ברשת צל של 30% (ציור 2). הפרש הטמפרטורה בין הפרי לאוויר היה גבוה ודומה בביקורת וב-30% צל ונמוך ב-60% צל (ציור 3).

ציור 2: קצב הפוטוסינטזה לאורך היום בביקורת ובטיפולים עם רשת צל של 30% ו-60%.

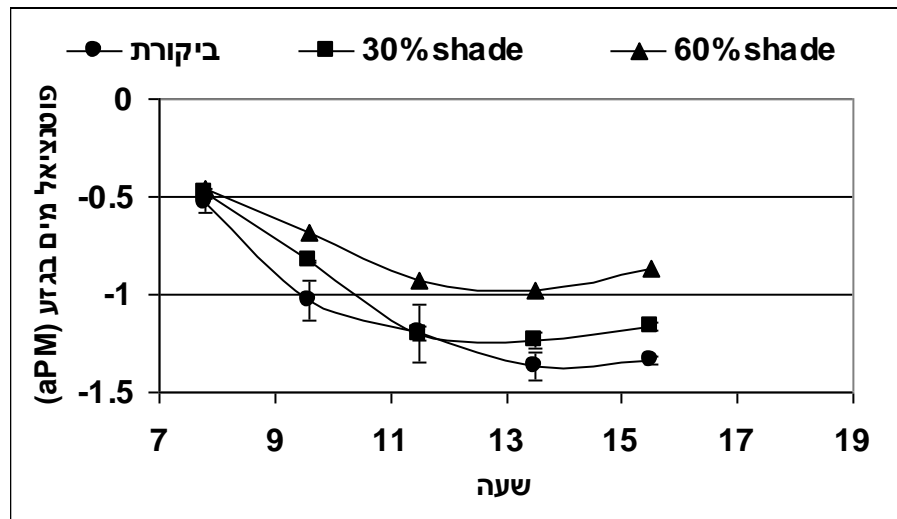


ציור 3: הפרש הטמפרטורה בין העלה לאוויר בביקורת וטיפולי רשת צל של 30% ו-60%.



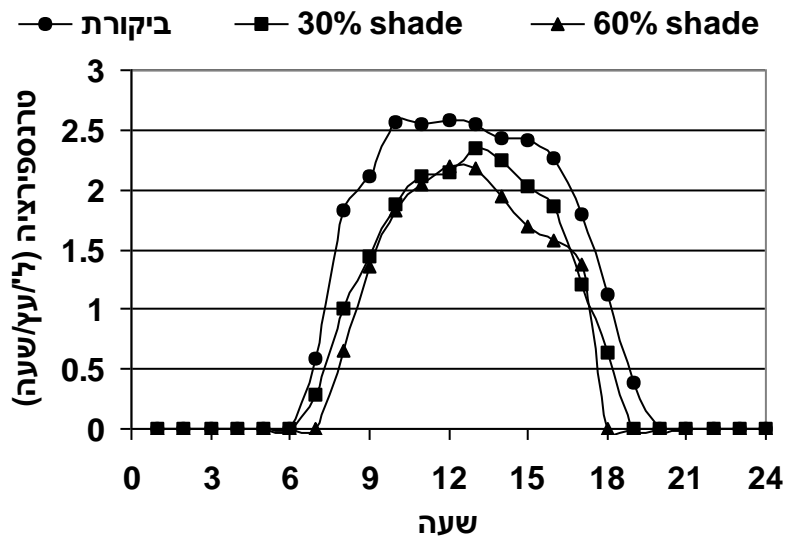
פוטנציאל המים בגזע הגבוה ביותר התקבל ברשת צל של 60% וערכים דומים התקבלו בביקורת ורשת צל של 30% (ציור 4).

ציור 4: פוטנציאל המים בגזע בביקורת וטיפולי רשת צל 30% ו-60%.

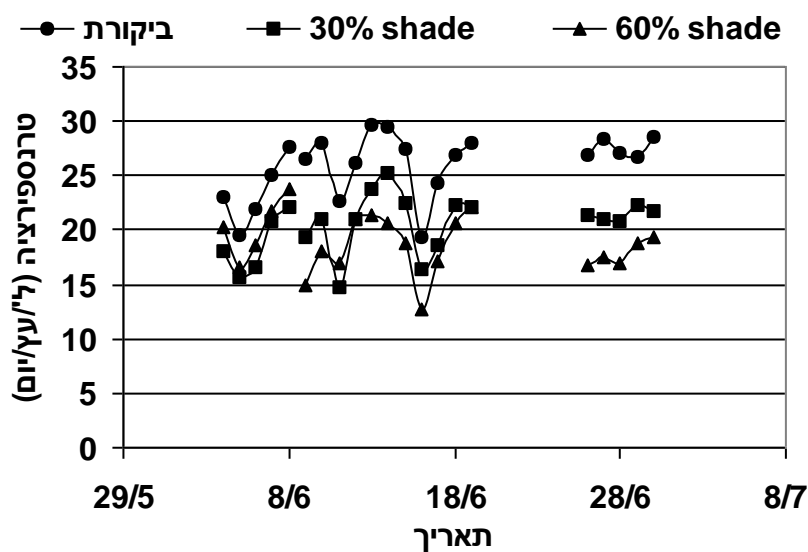


קצב הטרנספירציה לאורך היום היה גבוה בביקורת לעומת שני טיפולי רשת הצל (ציור 5) הטרנספירציה בביקורת התחילה בבוקר לפני הטיפולים האחרים והסתיימה בערב אחריהם. קצב הטרנספירציה היומי הממוצע בביקורת היה כ-28 ליטר/עץ (3.5 מ"מ/יום) (ציור 6). בביקורת היו ערכי טרנספירציה גבוהים יחסית גם לפני הכיסוי ברשת צל. ברשת 30% היה קצב הטרנספירציה דומה לביקורת (ציור 7) וברשת 60% צל כ-80% מהביקורת.

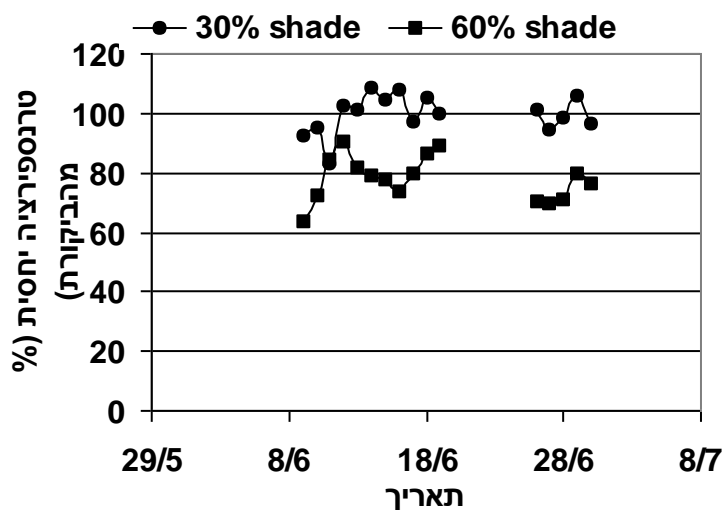
ציור 5: קצב הטרנספירציה ביום מיצג בביקורת וטיפולי רשת צל 30% ו-60%.



ציור 6: קצב טרנספירציה יומי בביקורת וטיפול רשת צל 30% ו-60%.



ציור 7: קצב הטרנספירציה בטיפול רשת צל 30% ו-60% (אחוז מהביקורת).



דיון

כמות הפרי במטע הייתה גבוהה מהאופטימום ואחוז הפרי הגדול (טבלה 1) קשור בפוטנציאל גודל הפרי הגבוה בעונה זאת שכנראה נגרם עקב תנאי אקלים אופטימליים בשלב חלוקת התאים. מספר הפירות בטיפול 60% היה הנמוך ביותר ולמרות זאת הפרי היה קטן יותר כך שברור שהעומס לא השפיע על גודל הפרי. ברור ש-60% צל פוגע בגודל הפרי, כנראה ע"י הורדת קצב הפוטוסינתזה. הירידה בקצב הפוטוסינתזה בטיפול 30% צל לא פגעה כלל בגודל הפרי דבר המצביע על עודף פוטוסינתזה. מספר הפירות לעץ היה גבוה מהרצוי וקימת אפשרות שמידת הנזק ברשת 60% צל היתה פחותה במידה ועומס היבול היה נמוך. יש מקום לבחון בעתיד גם את אפקט עומס היבול בהקשר לרשתות הצל, אך בשלב הראשון להקפיד שעומס היבול לא יהיה גבוה מרמת יבול של 5-6 טון/דונם.

הירידה בפוטוסינטזה בטיפול 30% ללא ירידה בקצב הטרנספירציה מהווה סתירה. עקום התגובה של הטרנספירציה למוליכות הפיוניות הוא פרופורציוני בעוד שעקום התגובה של פוטוסינטזה למוליכות פיוניות מגיע לרוויה שכן בערכי מוליכות גבוהה הגורם המגביל הוא ריאקציה הפוטוסינטזה ולא הולכת הגזים אל אתרי הריאקציה. המדידות לא נעשו באותם ימים. אחוז הצל בבוקר ובערב גבוה מזה שבצהריים בשל זווית השמש ולכן הטרנספירציה בבקר מתחילה מוקדם יותר בביקורת ומסתיימת בטיפול זה מאוחר יותר בערב. מקדם הטרנספירציה בפועל (טרנספירציה מחולקת בהתאדות על פי פנמן) הוא 0.45. ערכים גבוהים יותר התקבלו בתפוח זהוב באורטל. אם נניח שהתאדות מפני השטח היא כ-10% מדובר ביעילות השקיה של 55%. הדבר מצביע על פוטנציאל חסכון במים ע"י הגברת יעילות ההשקיה ללא קשר לרשתות הצל.