

**משרד החקלאות - דו"ח לתוכניות מחקר
לקרן המדען הראשי**

קוד זיהוי	א. נושא המחקר (בעברית)
962-0632-11	בחנינת חיפויי קרקע לייעול השקיית כרמי זית שמן באזור ההר

ג. כללי					
מוסד מחקר של החוקר הראשי					
מו"פ ההר המרכזי – מועצה אזורית גוש עציון					
סוג הדו"ח			תאריכים		
מסכם	תקופת המחקר		תאריך משלוח הדו"ח למקורות המימון		
	עבודה מוגשת הדו"ח		הדו"ח למקורות המימון		
	התחלה		סיום		
שנה 09	חודש 12	שנה 12	חודש 11	שנה 12	חודש 12

ב. צוות החוקרים		
שם פרטי	שם משפחה	נצר
ישי		
חוקרים משניים		
1	דרורי	אלישיב
2	גימבורג	אלכס
3	פרוידנד	גלעד
4	אראל	רן
5	דג	ארנון
6	שוורץ	אמנון
7		

ד. מקורות מימון עבור מיעוד הדו"ח		
שם מקור המימון	קוד מקור מימון	סכום שאושר למחקר בשנת תיקצוב הדו"ח בשקלים
מוסד המחקר המבצע קרן המדען – ייעול השימוש במים שפירים		10,000 130,000

ה. תקציר שים לב - על התקציר להיכתב בעברית לפי סעיף ה' שבהנחיות לכתובת דיווחים
1. הצגת הבעיה: המשבר במשק המים של מדינת ישראל מחייב בקרה וחיסכון של כלל הגורמים, והחקלאות בפרט. עבודה זו בוחנת את השפעת חיפויי קרקע (פלריג, גניגר, טליה אל מול 2 טיפולי ביקורת) על הפיזיולוגיה ומשק המים של זיתי שמן וכן את ההשפעות החיפויים על היבול הכללי, יבול השמן ואיכותו. 2. מטרות המחקר: לכמת את היעילות של ממשקים אגרוטכניים שונים של חיפויי קרקע במטע זיתים בהיבט חסכון במים, ובחינת השפעה של משק המים על מדדי פרי, יבול כולל, ריכוז שמן ואיכותו. 3. שיטות העבודה: מעקב פיסיולוגי אחר משק המים ובניית עקומים עונתיים של פוטנציאל המים. בנוסף, בחינת השפעת החיפויים על האופיין היומי של פוטנציאל המים, פוטסיטנזה, טרנספירציה ופלורוסנציית כלורופיל במהלך עונת ההשקה. מעקב ואנליזת היבול, מרכיביו, תכולת השמן והמים בפרי ואיפיון איכות השמן. 4. תוצאות עיקריות: חיפויי הקרקע השונים שיפרו במעט את ביצועי הזיתים בתחום הרווח החקלאי. בהיבט רב שנתי חיפויי הפלריג והטליה הוסיפו כ- 23 ק"ג שמן לדונם והגניגר 8 ק"ג לדונם. מבחנינת משק המים ושאר המדדים הפיזיולוגיים לא רק שלא חל שיפור אלא אף חלה הרעה במשק המים של הצמח לקראת המסיק, תופעה המוסברת בחלק מהחיפויים בהתפתחות נוף גדול יותר בתחילת העונה. שיא טמפ' הקרקע הגיע באירועי חום לכדי 6 מ"צ יותר גבוה בחיפוי הפלסטי ביחס לביקורת עובדה שכנראה פגעה ביבול השמן (ובשנים מסוימות גם באיכותו) ותכולת המים של זיתים שגדלו עם חיפויים שאינם מאווררים דיים. 5. מסקנות והמלצות לגבי יישום התוצאות. החלטות של החקלאי לגבי יישום הנם החלטות כלכליות של השקעה בתשומות ועלות אחזקת החיפוי אל מול התוספת הצפויה ביבול השמן. העבודה הנוכחית נותנת את הכלים לכל חקלאי לבצע את חישובי עלות-תועלת בנושא חיפויי הקרקע. יחד עם זאת קיימות תועלות נוספות כמו מניעת עשבייה שלא נבחנו בעבודה זו.

חוקר ראשי ישי נצר	מנהל המחלקה גלעד פרוינד	מנהל המכון (פקולטה)	אמרכלות (רשות המחקר)	רשות המחקר גלעד פרוינד	תאריך (שנה) (חודש) (יום) 27/01/2011
----------------------	----------------------------	------------------------	-------------------------	---------------------------	---

דו"ח מסכם לתכנית מחקר מספר 962-0632-11

בחנית חיפויי קרקע לייעול השקיית כרמי זית שמן באזור ההר

Increasing irrigation efficiency in olive oil orchards by the use different soil mulch methods.

תוכן עניינים:

3.....	דף ראשון.....
4.....	תקציר.....
4.....	מבוא.....
5.....	תיאור הבעיה.....
6.....	מטרות המחקר.....
6.....	חומרים ושיטות.....
9.....	תוצאות ודיון.....
19.....	רשימת ספרות.....
20.....	סיכום ושאלות מנחות.....

בחינת חיפויי קרקע ליעול השקיית כרמי זית שמן באזור ההר

Increasing irrigation efficiency in olive oil orchards by the use different soil mulch methods.

מוגש לקרן המדען הראשי משרד החקלאות

ע"י

נצר ישי	מו"פ ההר המרכזי
דרורי אלישיב	מו"פ אזורי השומרון ובקעת הירדן
פרוינד גלעד	מו"פ ההר המרכזי
אראל רן	מינהל המחקר החקלאי
דג ארנון	מינהל המחקר החקלאי
שוורץ אמנון	הפקולטה לחקלאות, האוניברסיטה העברית

Netzer Yishai. Agricultural Research and Development

Central Mountain Region, Israel

Fax: 972 2 9923517

Email: Ynetzer@Gmail.com

**הממצאים בדו"ח זה הינם תוצאות ניסויים
תוצאות הניסוי אינם מהווים תוצאות לחקלאים**

 **חתימת החוקר**

תאריך : 31/12/2012

תקציר

1. הצגת הבעיה: המשבר במשק המים של מדינת ישראל מחייב בקרה וחיסכון של כלל הגורמים, והחקלאות בפרט. עבודה זו בוחנת את השפעת חיפוי קרקע על הפיזיולוגיה ומשק המים של זיתי שמן וכן את ההשפעות החיפויים על היבול הכללי, יבול השמן ואיכותו.
2. מטרות המחקר: לכמת את היעילות של ממשקים אגרוטכניים שונים של חיפוי קרקע במטע זיתים בהיבט חסכון במים, ובחינת השפעה של משק המים על מדדי פרי, יבול כולל, ריכוז שמן ואיכותו.
3. שיטות העבודה: מעקב פיסיולוגי אחר משק המים ובניית עקומים עונתיים של פוטנציאל המים. בנוסף, בחינת השפעת החיפויים על האופיין היומי של פוטנציאל המים, פוטסינתזה, טרנספירציה ופלורוסנציית כלורופיל במהלך עונת ההשקיה. מעקב ואנליזת היבול, מרכיביו, תכולת השמן והמים בפרי ואיפיון איכות השמן.
4. תוצאות עיקריות: חיפוי הקרקע השונים שיפרו במעט את ביצועי הזיתים בתחום הרווח החקלאי. בהיבט רב שנתי חיפוי הפלריג והטליה הוסיפו כ- 23 ק"ג שמן לדונם והגניגור 8 ק"ג לדונם.
5. מבחינת משק המים ושאר המדדים הפיזיולוגיים לא רק שלא חל שיפור אלא אף חלה הרעה במשק המים של הצמח לקראת המסיק, תופעה המוסברת בחלק מהחיפויים בהתפתחות נוף גדול יותר בתחילת העונה. שיא טמפ' הקרקע הגיע באירועי חום לכדי 6 מ"צ יותר גבוה בחיפוי הפלסטי ביחס לביקורת עובדה שכנראה פגעה ביבול השמן (ואולי גם באיכות) ותכולת המים של זיתים שגדלו עם חיפויים שאינם מאוורים דיים.
5. מסקנות והמלצות לגבי יישום התוצאות. החלטות של החקלאי לגבי יישום הנם החלטות כלכליות של השקעה בתשומות ועלות אחזקת החיפוי אל מול התוספת הצפויה ביבול השמן. העבודה הנוכחית נותנת את הכלים לכל חקלאי לבצע את חישובי עלות – תועלת בנושא חיפוי הקרקע. יחד עם זאת קיימות תועלות נוספות כמו מניעת עשבייה שלא נבחנו בעבודה זו.

מבוא

העבודה הנוכחית עוסקת בהשפעת **חיפוי קרקע על גידול זית לשמן** בתנאי השקיה באזור ההר המרכזי. המחקר החל במתכונת מצומצמת במימון עצמי של המו"פ בתחילת 2009 (ביקורת מול חיפוי פלסטיק) והחל מחדש בעצים אחרים בעונת 2010 (שני טיפולי ביקורת ושלושה חיפויים שונים: פלסטיק, פלריג ומגשי טל-יה) במתכונת מסודרת של בלוקים באקראי. הניסוי בוצע בשנים 2010-2012 בכרם זיתי שמן בחלקות מסחריות של משק אחיה באזור עמק שילה בזן ברנע בתוך חלקה בת 48 דונם הנטועה זיתים מהזן ברנע והמפרה פיקואל, כאשר המדידות מתבצעות על הזן ברנע בלבד. עקב המחסור המחרף במים שפירים קיימת חשיבות לנטיעת מטעים חסכני מים כדוגמת זיתים וענבי יין. לחיפוי קרקע ישנו פוטנציאל לחיסכון במים עקב הפחתה האידוי מפני הקרקע בעיקר בנטיעות צעירות. בנוסף, חיפוי קרקע עשוי להשפיע על מדדי גידול ויבול שונים עקב השינוי בתנאים בסביבת בית השורשים. התרחבות שטחי מטעי הזיתים מחייבת הבנת המשמעויות ארוכות הטווח של חיפוי קרקע על הגידול במיוחד כשמדובר בגידול בעל אופיין סרוגי של נשיאת הפירות. הזית, *Olea europaea*, הנו עץ ירוק עד וארוך חיים ממשפחת הזיתיים *Oleaceae*, והנו היחיד מבני משפחתו המניב פירות למאכל. שמן הזית מהווה מרכיב חשוב מאוד בתזונה באזור הים התיכון לאור יתרונותיו התזונתיים, הבריאותיים והגסטרונומיים. שמן זית כתית בניגוד לשמנים אחרים מהצומח, מופק ללא זיקוק אלא באמצעים פיזיקאליים בלבד מה שמעניק לו תכונות תזונתיות חיוביות וטעם ייחודי (1). לשמן הזית פעילות אנטי חימצונית הנובעת בעיקר מתכולת פוליפנולים גבוהה תכונות בעלות חשיבות במניעה של מחלות לב, סרטן ועיכוב הזדקנות.

אופיין נשיאת הפרי של הזית היא סירוגית ובאה לידי ביטוי בעונה עם פריחה מרובה, צימוח מוגבל ויבולים גבוהים (שנת שפע ON) ועונה עם התפתחות רפרודוקטיבית דלה וצימוח נמרץ (שנת שפל OFF) (2). הניצנים נוצרים בחיקי העלים בזמן הצימוח הווגטטיבי באביב, מניצנים אלו יתפתחו התפרחות וענפונים של הגידול הווגטטיבי בעונה העוקבת. מכיוון שהניצנים נוצרים כאשר העץ נושא את הפרי של העונה הקודמת המחזור הרפרודוקטיבי נמשך בפועל למעלה משנה, אשר על כן קיים

קשר בין עומס הפרי בעונה הנוכחית ליבול של העונה הבאה. יחסי מקור מבלע, מאזנים הורמונאליים ועוצמת צימוח, הם ככל הנראה הבסיס לאופי הסירוגי של נשיאת היבול בזית.

מקובל כי הזית הוא עץ עמיד לתנאי סביבה קשים : טמפ' גבוהות, יובש ומליחות קרקע (3) ומסיבה זו נדחקו כרמי הזית בגידול המסורתי ולקרקעות עניות ורדודות (אך מנוקזות, מכיוון שקרקע לא מנוקזת פוגעת בהתפתחותו) ולמורדות ההרים. גם כיום מרבית מטעי הזית בעולם גדלים בתנאי בעל על קרקעות שוליים דבר המעמיד לעיתים בסימן שאלה את רווחיות הגידול. בעשרים שנה האחרונות חלו בארץ עליות חדות בביקוש לשמן זית איכותי ועקב כך החלה נטיעה של שטחים גדולים בעיבוד אינטנסיבי שמשמעו מטע צפוף בשטחים מישוריים ופוריים עם מערכות השקיה, דישון ומסיק מכני. בעולם נטועים כיום 110 מליון דונם, 90% מהם באגן הים התיכון. בשנים האחרונות קיימת מגמה של התרחבות שטחי הזית לאזורים "חדשים" דוגמת אוסטרליה ודרום אמריקה. מרבית הנטיעות החדשות הן מטעי שלחין אינטנסיביים (4).

היקף מטעי הזית לשמן בארץ עומד על כ-210,000 דונם, גידול המטע הנרחב ביותר בארץ. רק כ-50,000 דונם (כ-25%) מתוכם גדלים בתנאי השקיה רציפה, אולם מטעים אלו מניבים כ-70% מיבול השמן המסחרי בארץ ! (5). השיפור המשמעותי ביכולת הייצור ליחידת שטח במטעים אינטנסיביים (עד פי 6) מצביעה על חשיבותם המסחרית הרבה למרות חלקם היחסי הקטן בשטח. קיימות עדויות לכך שהמעבר להשקיה מקטין את עוצמת הסירוגיות (6). למרות מגמות אלו עדיין קיים פער בין היצע שמן לביקוש: ב-2008 הייצור עמד על 7,000 טון בלבד בעוד הצריכה הייתה 15,000 טון (7), ההפרש מושלם ע"י יבוא שמן מחו"ל.

בהשקיה (ודישון) היבולים עולים במידה ניכרת ומסיבה זו למטעי השלחין המודרניים משקל רב למרות חלקם היחסי הקטן מכלל השטח המעובד. למשק המים בזית ישנה חשיבות משתנה לאורך עונת הגידול כתלות במצב הפנולוגי: עקה בשלב הפריחה והחנטה עשויה להקטין את היבול (8) בשלב השני של התקשות הגלעין (אנדוקרפ) ישנה השפעה נמוכה של עקת מים על הגידול (9), צבירת השמן בזית מתרחשת רק לקראת תום התקשות הגלעין ואילך (2).

עם המעבר מבעל לשלחין עולות שאלות הקשורות ליישום ההשקיה והדישון. יישום דישון חנקני משפיע על החנטה, הצימוח ווגטטיבי ומעכב הבשלה. רמות גבוהות של חנקן עשויות להשפיע לרעה על איכות השמן (10). למרות הנאמר לעיל, לא כל זני הזית מגיבים היטב להשקיה (ככל הנראה בגלל סלקציה רבת שנים לעמידות לתנאי יובש). הזן "ברנע" מצטיין ביבולו בתנאי שלחין ומותאם היטב למסיק מכני, תכונות הממצבות אותו כזן העיקרי לגידול בתנאים אינטנסיביים. הערכות אומדות את שטחי ה"ברנע" בכמהצית משטחי השלחין בארץ.

תיאור הבעיה

רוב כרמי הזית בארץ ובעולם גדלים בתנאי בעל, אולם עצי זית מגיבים היטב להשקיה והיבולים במטע מושקה עולים באופן ניכר (3). בשווקי העולם הדרישה לשמן עולה ובשל כך מתרחבים שטחי הנטיעה המושקים של זיתי השמן. למרות מגמות אלו המחקר בנושא משטר ההשקיה והדישון עדיין חלקיים. באזור ההר המרכזי מהווה "בית הגידול" הטבעי של ענף הזית בגידול בעל מזה אלפי שנים ניטעים בשנים האחרונות חלקות רבות של זית לשמן בגידול אינטנסיבי. באזור שילה ניטעו קרוב לאלף דונם במשק אחיה ובסביבותיו. משק זה מהווה "משק דגל" ומאגד בתוכו הן את הגידול, ייצור השמן, השיווק והמיתוג החזק של שמן זית איכותי המשווק בהצלחה רבה. עם זאת החקלאים באזור זה נתקלים בבעיות קשות בתחום המים, הן בגלל מיעוט הקצאות, קשיי הולכה ותקלות במערכות אספקת המים ועלויות מים גבוהות.

באזורים מדבריים ויובשניים למחצה חלק ניכר ממנות המים המיושמות בהשקיה הולכות לאיבוד בהתאדות. מספר שיטות מיושמות בשנים האחרונות על מנת לשפר את משק המים של גידולים חקלאיים דרך הפחתת האיבודים הללו. על השיטות נמנים חיפויי קרקע עם חומרים אורגנים כגון קש ופסולת חקלאית, חיפוי פלסטיק מגוונים, ושיטות עיבוד הקרקע.

יישום חיפוי פלסטיק במטעים רב שנתיים

בספרות מוצגות עבודות רבות העוסקות בהשלכות של יישום חיפוי פלסטיק בגידול צמחים חד שנתיים. לחיפוי הפלסטיק השפעה על טמפרטורת הקרקע, כפי שנמצא גם בתוצאות המוקדמות של המחקר הנוכחי (תרשים 3), תנועת חומרי הדברה בקרקע (11), נביטה של עשבים רעים, (12), חיסכון במים (13), שיפור בהזנה המינרלית וכן שיפור הצימוח והגדלת היבול. במטעים רב שנתיים הידע על השפעת חיפוי הקרקע מצומצם יותר אולם גם כאן ישנם דיווחים על שיפור יבול ואיכותו וכן שיפור בהזנה המינרלית בחנקן, אשלגן וזרחן וכן במגוון מדדי חילוף גזים ופלורסנציה כלורפיל a שנמדדו בגידול מגו (14). בארץ ישנן מס' תצפיות אך מעט ניסויים מסודרים. בעבודה בה הופחתו מנות המים בנקטרינות לא נגרמו פחיתות יבולים תודות לשימוש בחיפוי פלסטיק (שמעון אנטמן, ממ"ר ארצי לגלעיניים, יום עיון בנושא חיפוי פלסטיק במטעים מאי 2006) אולם לא הוסבר הקשר בין התוצאה הפיסיולוגית / קרקעית לבין ביצועי העץ. בניסוי בפרדס בדרום הארץ (15) נמצא כי חיפוי פלסטיק מונע הצטברות מלחים בפני השטח של הקרקע ובכך מפחית הצטברות מלחים בעלים. ממדידות שבצענו בליזמטרים בכרם ענבי מאכל עולה כי האידיוי מפני הקרקע עשוי להגיע ל-7% מכלל האופוטורנספירציה, כאשר ערכי אינדקס שטח העלווה (LAI) בגפנים אלה מגיע לערכים של 5.5 (שטח עלווה של 38 מ"ר לגפן). במדידות שערכנו בחלקת המחקר בזית בשילה בעונת 2009 התקבלו ערכי LAI של 0.65 (שטח עלווה של 18.2 מ"ר לעץ זית), דבר שמצביע על פוטנציאל אידיוי גבוה יותר מאשר בכרם ענבי מאכל מכיוון שהנוף קטן יותר.

מטרות המחקר

בחינת ממשקים אגרוטכניים שונים של חיפוי קרקע במטע זיתים בהיבטים של חסכון במים, מליחות, הקטנת הצורך בהדברת עשבים, ובחינת השפעה של משק המים על מדדי פרי, יבול, ריכוז שמן ואיכותו. היפותזת המחקר: כיסוי הקרקע ביריעת פלסטיק באזור המושקה תקטין את החלק היחסי של האידיוי ותייצר זמינות מים גבוהה יותר לעץ, תעודד צימוח שורשים בטווח שבין היריעה לקרקע (מעין "אירפוניקה") ותקטין את ההמלחה באזור השורשים.

חומרים ושיטות

המחקר התבצע בכרם זיתים מסחרי מנטיעת 2005 מהזן "ברנע". עומד הנטיעה ארבע על שבע מטר (36 עצים לדונם). המטע ממוקם מזרחית לעמק שילה סמוך ליישוב אחיה. המטע הושקה ע"י קו טפטוף אחד במים שפירים, טפטפות בספיקה 2.4 ליטר/שעה במרחק מטר בין הטפטפות. הקרקע באזור היא טרה רוסה (62% חרסית, 18% סילט ו-20% חול) עם תכולת גיר נמוכה (3%-4.1) ומוליכות חשמלית נמוכה ($0.37-0.5 \text{ dS m}^{-1}$).

הטיפולים הוצבו בארבע חזרות במתכונת של בלוקים באקראי. כל חזרה כוללת 5 עצים 3×3 שורות. שלוש העצים בשורה המרכזית מהווים את עצי המדידה.

בכרם המחקר יושמו חמישה טיפולים, כדלהלן:

1. טיפול משקי רגיל (השקיה ע"פ מקדם - 25% מהתאדות מחושבת ע"פ נוסחת Penman).
2. טיפול משקי מתוגבר (תוספת של 50%) ע"י הוספת צינור השקיה ברווח טפטפות כפול.
3. טיפול מחופה פלסטיק שחור לבן (הצד הלבן פונה כלפי השמיים) בעובי של 150 מיקרון ברוחב 1 מטר מתוצרת קיבוץ גניגר. בכל צד 25 ס"מ מהיריעה קבורים בקרקע כך ששטח היריעה הפונה כלפי השמים הוא כמטר אחד. כלקח מזקי העבר כוסתה היריעה בשכבה דקה של אדמה להקטנת נזקי בעלי חיים.
4. יריעות פלריג שחור ברוחב 1 מטר, מחוברת לקרקע בעזרת עוגנים, גם יריעה זו כוסתה באדמה למניעת נזקי בעלי חיים.

5. חיפוי קרקע קשיח (מגשים) High density propylene HDP (תוצרת טליה), בנקודה הגבוהה ביותר שלו הוא מוגבה מהקרקע כ 20 ס"מ.

איור 1 (ימין): חיפוי פלסטיק שחור לבן מתוצרת גניגר.
איור 2 (מרכז): חיפוי קרקע קשיח, בצבע כסף מבריק (מתוצרת טל-יה).
איור 3 (שמאל): חיפוי קרקע ארוג - פלריג שחור.
בניגוד לתמונות שצולמו מיד לאחר ההתקנה חיפויי הפלסטיק והפלריג מכוסים במרבית שטחם בשכבת אדמה דקה להקטנת נזקי בעלי חיים לחיפויים אלו.



הערכות קדם מחקריות : חיפוי הקרקע ביריעת פלסטיק (גניגר) עשוי למנוע אידוי מפני הקרקע בצורה טובה, אולם עשוי למנוע שטיפה יעילה של מלחים ע"י גשמי החורף. חיפוי זה ממתן את טמפ' הקרקע בחורף אך עשוי להגיע לטמפ' גבוהות מאוד באירועי חום קיצוניים. לפלריג יתרונות בהיותו מאוורר יותר ומאפשר דיפוזיית חמצן לשורשי העץ, אולם גם במקרה זה חשוב יהיה לבחון את יעילות השטיפה כמו גם את היעילות במניעת אידוי. ל"מגשי טל-יה" עשויה אולי להיות תועלת ביצירת אזור לח בין הקרקע למגש, אולם אחוז כיסוי פני הקרקע שלהם קטן ברבע ביחס לחיפויי הפלריג והפלסטיק. בהיבט של מניעת עשבייה לחיפוי הפלסטי, ל"פלריג" וליריעת "גניגר" יתרונות על "מגשי טליה" בגלל שטחי הכיסוי שלהם, אולם נושא זה לא נבחן באופן פרטני בניסוי זה מכיוון שכל השטח טופל באופן אחיד בריסוסי עשבייה סדירים.

מדידות פיסיולוגיות

נערך מעקב עונתי אחר השפעת טיפולי ההשקיה השונים על פוטנציאל המים של הזית ע"י השימוש בתא לחץ למדידת פוטנציאל מים בגזע אחת לשבועיים לאורך כל עונות המחקר. ההשקיה התבצעה באופן כללי אחת לשבוע (למעט אירועי חום חריגים) בוצעה "השמשות" מערכת ההשקיה לאחר כל פתיחת מים כדי לתקן נזקי בעלי חיים, דורבנים, מכרסמים וחזרי בר. אחת לשבועיים כוסו 60 ענפונים ללא פרי במפנה הדרומי של העצים בשקיות אלומיניום ייעודיות. הכיסוי התבצע החל מהשעה 10 בבוקר. כשעה וחצי לאחר הכיסוי בוצעו מדידות פוטנציאל המים בגזע באמצעות תא לחץ (ARIMAD 3000) עד לסביבות השעה 14:30. לקראת סוף כל עונה בוצעו ימי פיזיולוגיה מרוכזים, שכללו מדידות עקומים יומיים של מדדי חילוף גזים: מוליכות פיוניות, קצב פוטוסינתזה ופלורוסנציה של כלורופיל במכשיר LI-6400. במקביל למדידת פלורוסנציה כלורופיל ב-MINI-PAM (Waltz, Effeltrich, Germany).

מדידות שטח עלווה והיקף גזע

לקראת סוף כל עונה בוצעו מדידות אינדקס שטח העלווה בעזרת מכשיר SUN SCAN המצויד ב- 60 גששי קרינה (Delta-T Devices, Cambridge UK). המדידה התבצעה ע"י הצבת "סרגל הגלאים" במקביל לכיוון השורה במרחקים של 50

ס"מ בין קריאה לקריאה, תוך כיסוי המרחק בין שורה לשורה. מרחק זה נמדד ארבע פעמים מתחת כל עץ ע"מ לכסות את כל שטח היטל הצל של כל עץ בנפרד. המדידה התבצעה בימים בהירים נקיים מעננות, כאשר זווית השמש לא עלתה על 30 מעלות. על בסיס נתוני הקרינה שעברה דרך הנוף מחושב שטח העלווה בשיטת 'gap fraction inversion' הנתונים מבוטאים כאינדקס שטח העלווה (LAI). במדידות ראשוניות נבחנה השפעת מרחקי המדידה 10,25,50,100 ס"מ על רמת דיוק התוצאות, נמצא כי מדידה כל 50 ס"מ הינה הסבירה ביותר מבלי לפגוע בדיוק התוצאות, סה"כ התבצעו 36-52 קריאות מתחת כל עץ (כאשר השטח הנמדד עמד על 16-24 מ"ר בהתאמה).

מדד נוסף לווגטציה הוא מדידות היקף הגזע לבחינת קצבי צימוח בטיפולים השונים שנמדד בסיומה של כל עונת מדידה. היקף הגזע נמדד ע"י סרט סימון באזור סרט הסימון שנקשר בגובה 30 ס"מ מעל פני האדמה.

מדדי טמפ' קרקע.

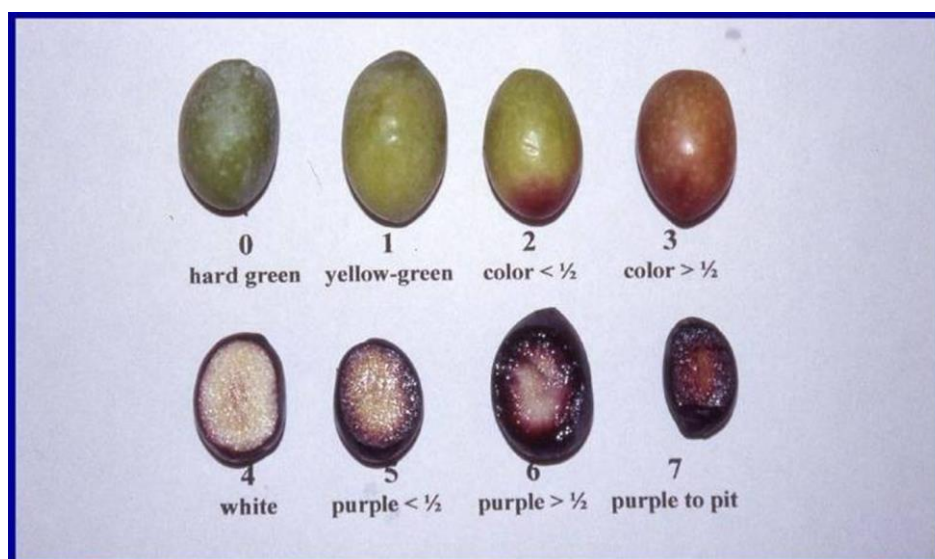
בכל טיפול הותקנו שלושה גששי טמפ' קרקע HOB0 בעומק של 5-10 ס"מ מתחת לטפטפת הקרובה לגזע, היחידה החיצונית אוגרת את הנתונים כל חמש דקות, אחת לחודש הנתונים הורדו למחשב נייד, בנוסף הותקנו גששי טמפ' אוויר מתחת לארבעה עצים בניסוי.

מדדי יבול ואיכות שמן

בעונת 2010 כל היבול נמסך במועד אחד באמצע נובמבר. מכיוון שנמצאו פערים באינדקס ההבשלה בין הטיפולים בעונה זו הוחלט שבעונות הבאות הפרי יימסך בכמה מועדים ובתנאי שיהיה במצב הבשלה של כ-50% פרי סגול. בשל כך המסיק בעונת 2011 חולק לשני תאריכים, הראשון ב-11 לנובמבר בו נמסקו בעיקר העצים עם מעט יבול (36 במספר) וב-24 לנובמבר נמסקו שאר העצים. בעונת 2012 המסיק בוצע ב-7 לנובמבר (43 עצים) וב-26 לנובמבר (17 עצים).

בהגעה לרמת הבשלה מתאימה, נמסק כל אחד מהעצים הנמדדים ויבולו נשקל. מדגם של 2.5 ק"ג נלקח למרכז מחקר גילת לאפיון אינדקס ההבשלה, משקל פרי ויחס ציפה גלעין (מדגם של 100 פירות). יתר הפרי הועבר למרסקת, דוגמה מה'פסטה' הועברה לתנור לקביעת תכולת מים ובהמשך למערכת סוקסלט לקביעת תכולת שמן- בדיקה זו נערכה במקביל במערכת NIR יעודית (OliveScan, Foss). שמן הופק במערכת בית בד מעבדתית- 'אבנקור'. 700 גרם מה'פסטה' הועברה לערבול במשך 60 דקות בטמפרטורה של 30 מעלות ואח"כ לצנטריפוגה. השמן שהופק בתהליך זה ('כבישה קרה') מאופיין למדדי איכות עיקריים- חומציות, פראוקסיד ותכולת פוליפנולים.

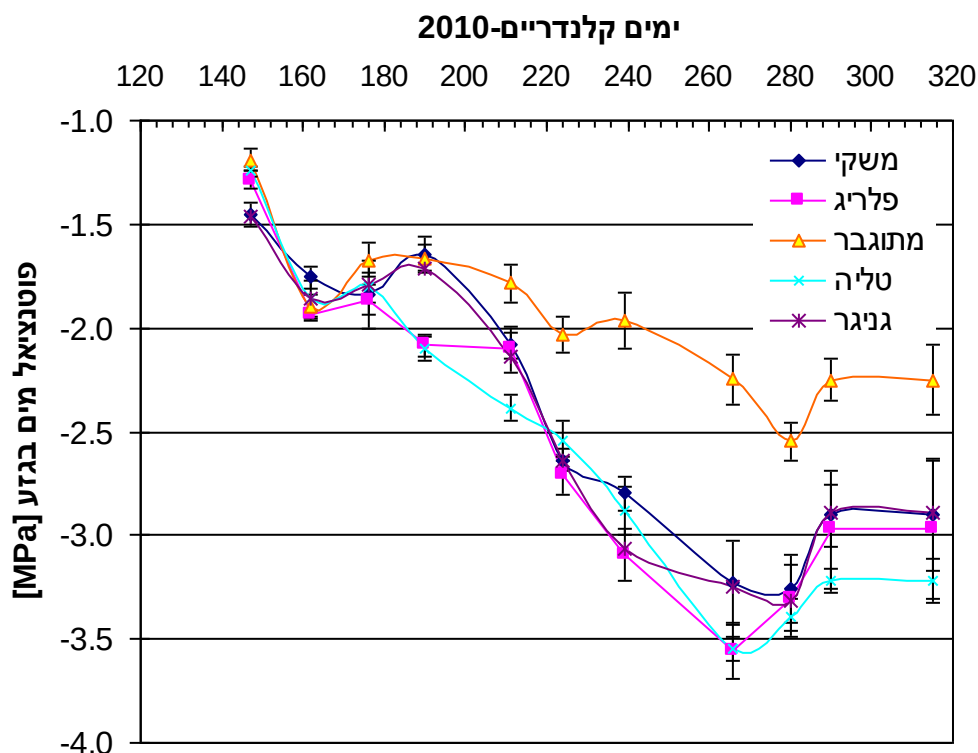
איור 4 : רמות הבשלה שונות של פירות בזית – כלי להגדרת אינדקס ההבשלה.



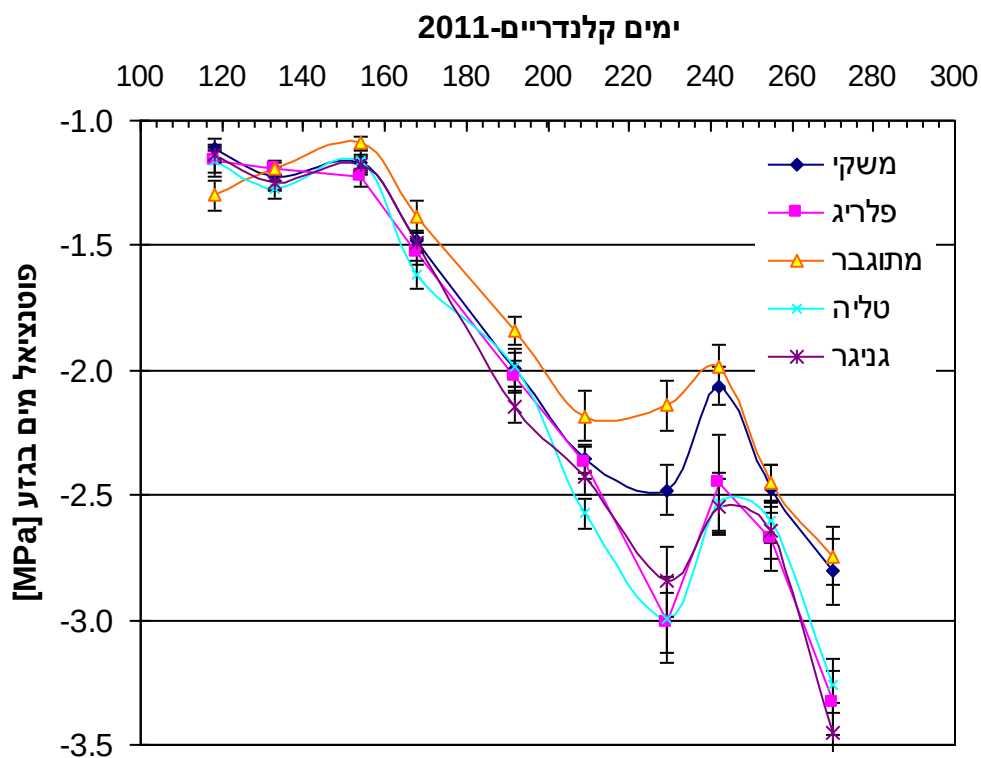
התוצאות המובאות הם של שלוש שנות ניסוי מלאות, אנו מעריכים כי תמונה מקיפה יותר ניתן היה לקבל לו המחקר היה נפרס ע"פ ארבע שנות ניסוי מלאות וכולל גם שנות שפל (OFF). מנת המים העונתית (בכל הטיפולים מלבד המתוגבר) עמדה על 250 מ"ק מים לדונם בעונת 2010, 303 מ"ק מים לעונה ב-2011 ו-330 מ"ק בעונת 2012. מנות מים אלו הם מנות נמוכות יחסית (כ-20% מהתאדות מחושבת – פנמן מונטית) והם נגזרת הן ממחסור חריף בהקצאת מים לגידול והן מבעיות תפעוליות של ספק המים האזורי, באזור קיים מאבק תמיד על זמינות המים בין החקלאים לבין היישובים המייצגים את הצרכנים הביתיים. ההנחה בבסיס המחקר היא שעל רקע השקיה גרעונית זו עשויים הבדלים הנובעים מהחיפויים השונים לבא לידי ביטוי ביתר שאת. מנת המים העונתית המקובלת בחקלאות עשויה להגיע לכדי 500 מ"ק לעונה. במהלכי פוטנציאל המים של הגזע ניתן לראות את התגברות העקה העונתית (תרשימים 1,2,3) כתוצאה מהשקיה גרעונית על רקע של התאדות עונתית הולכת וגדלה וכמובן עצים ששטחי העלווה שלהם גדלים מעונה לעונה (טבלה 1) והמערכת ההידראולית שלהם מתפתחת כפי שהדבר בא לידי ביטוי בקוטר הגזע (טבלה 2).

בעונות 2010 מנות המים עמדו על 250 מ"ק מים לעונה ערכי פוטנציאל המים והגיעו לערכים של 3 MPa עד -3.5 MPa בסוף העונה (תרשים 1) ירידה מתונה באופן משמעותי נמדדה בטיפול המתוגבר בו מנות המים עמדו על 375 מ"ק מים לעונה. שיפור מסוים בעקת המים נראה בעונת 2011 שהושקתה ב-303 מ"ק לעונה ניתן לראות בירידה היותר מתונה של ערכי עונה זו (תרשים 2), במהלך חודש אוגוסט לא ירד פוטנציאל המים אל מעבר לערכים של 3 MPa. בעונת 2010 נראה היה כי הזיתים המחופים עם ה"טליה" היו מעט יותר בעקה ביחס לשאר החיפויים וביחס לביקורת (תרשים 1) אולם בעונות העוקבות תופעה זו לא נצפתה (תרשים 2,3). בסוף עונת 2011 נראה היה כי בכל החיפויים העצים נמצאים בעקת מים חזקה יותר אפילו ביחס לטיפול הביקורת. ניתן לשער כי עקב גודל נוף קטן יחסית הצליחו העצים בטיפול הביקורת לשמר פוטנציאל מים פחות שלילי (טבלה 1). בכל שנות המחקר נראית בברור השפעתו החיובית על משק המים של התגבר ב-50% של מנות המים (תרשימים 1-3).

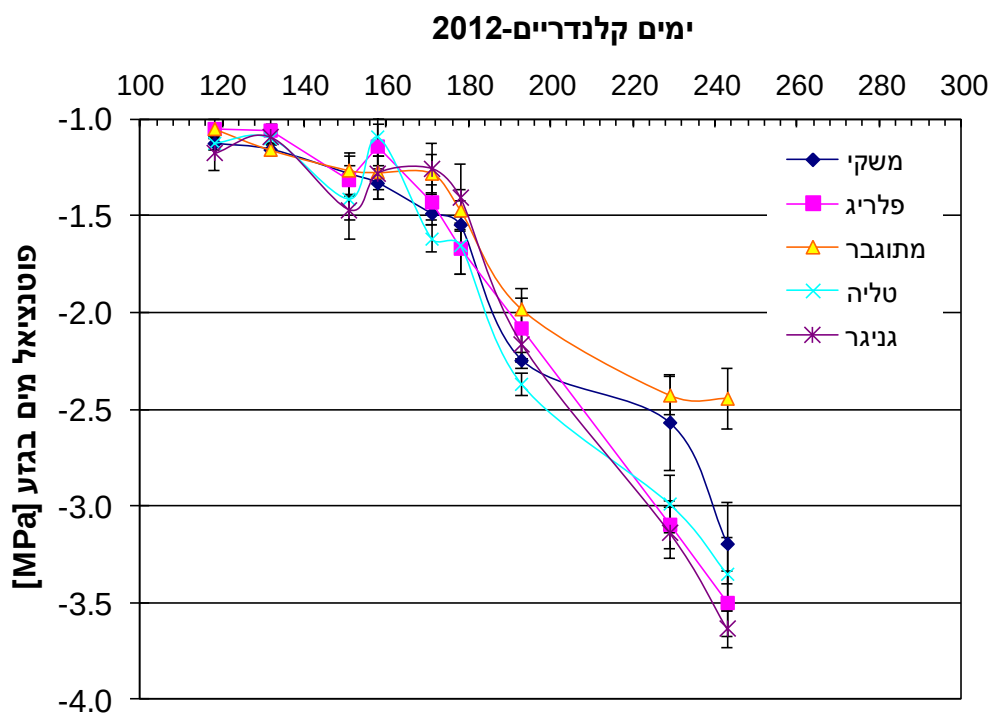
תרשים 1. מהלך עונתי של פוטנציאל המים בענפים (Midday stem water potential) כפי שנמדדו בטיפולים השונים במטע "ברנע" משק אחיה, שילה 2010. בכל טיפול נמדד פוטנציאל המים בצהרי היום ב-12 ענפים שכוסו בשקיות כסופות למשך שעה וחצי. קווי הסטייה האורכיים מציינים את שגיאת התקן.



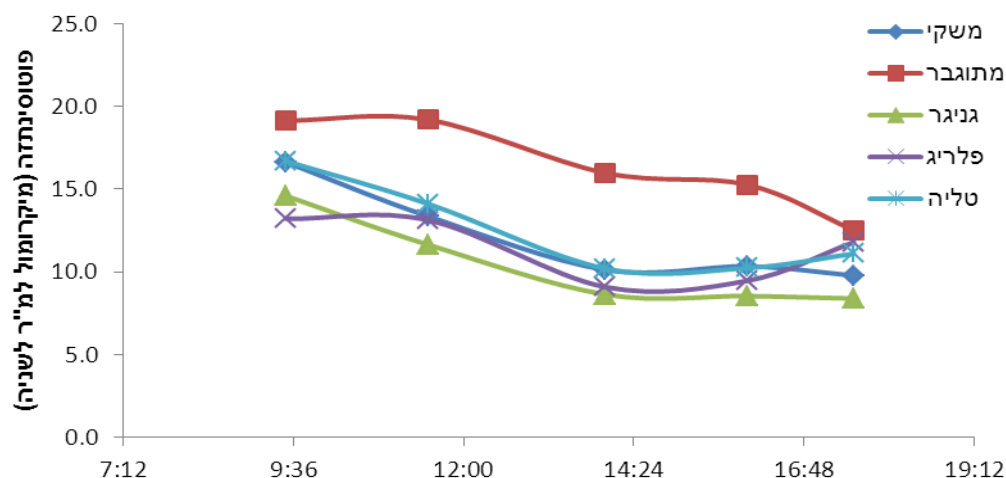
תרשים 2. מהלך עונתי של פוטנציאל המים בענפים (Midday stem water potential) כפי שנמדדו בטיפולים השונים במטע "ברנע" משק אחיה, שילה 2011. בכל טיפול נמדד פוטנציאל המים בצהרי היום ב-12 ענפים שכוסו בשקיות כסופות למשך שעה וחצי. קווי הסטייה האורכיים מציינים את שגיאת התקן.



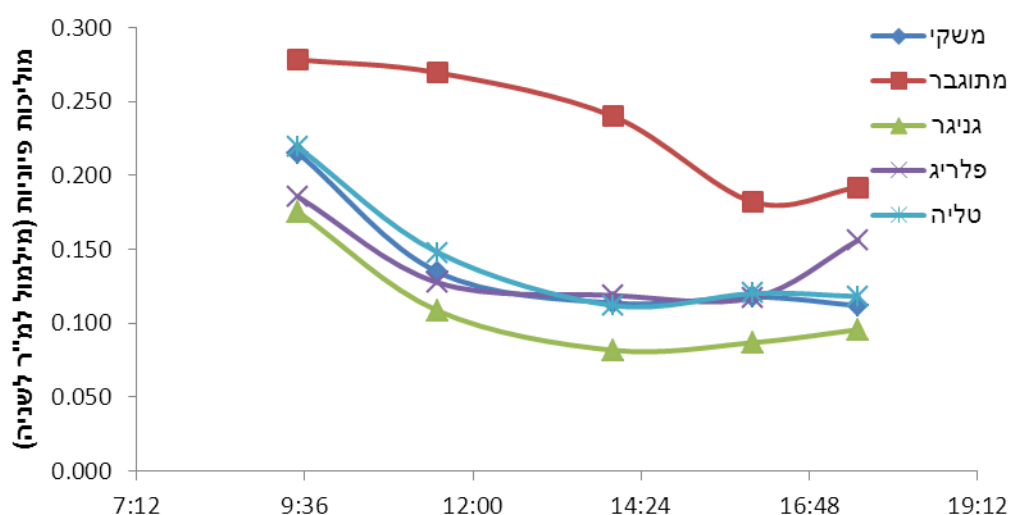
תרשים 3. מהלך עונתי של פוטנציאל המים בענפים (Midday stem water potential) כפי שנמדדו בטיפולים השונים במטע "ברנע" משק אחיה, שילה 2012. בכל טיפול נמדד פוטנציאל המים בצהרי היום ב-12 ענפים שכוסו בשקיות כסופות למשך שעה וחצי. קווי הסטייה האורכיים מציינים את שגיאת התקן.



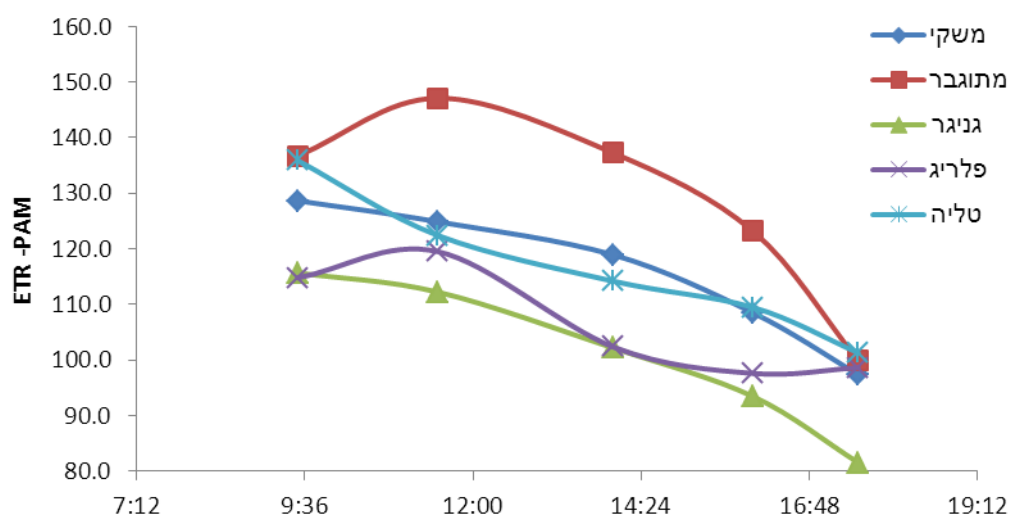
תרשים 4. מהלך יומי של קצב הפוטוסינתזה כפי שנמדדו בטיפולים השונים במטע "ברנע" משק אחיה, שילה 14.10.2012. בכל עץ נמדדו 2 עלים בכל שעת בדיקה.



תרשים 5. מהלך יומי של מוליכות הפיוניות כפי שנמדדו בטיפולים השונים במטע "ברנע" משק אחיה, שילה 14.10.2012. בכל עץ נמדדו 2 עלים בכל שעת בדיקה.



תרשים 6. מהלך יומי של קצב העברת האלקטרונים כפי שנמדדו במכשיר PAM-MINI בטיפולים השונים במטע "ברנע" משק אחיה, שילה 14.10.2012. בכל עץ נמדדו 3 עלים בכל שעת בדיקה.



בבחינת מדידות שטח העלווה (טבלה 1) ניכרת העלייה בשטח העלווה כל שנות המחקר שהחל כאשר העצים היו בני שש. במחקרי גפן מאכל וגפן יין ביצענו למכשיר הסאן סקאן בדיקת אימות (ולדיזציה) אל מול מדידה הרסנית (18 גפני מאכל, 27 גפני יין) ומקדמי המתאם עמדו על למעלה מ-0.9. עבודה שכזו בזיתים מצריכה השקעה כספית שלא עלתה בקנה אחד עם תקציב המחקר הנוכחי. משיחות עם מומחים בתחום עולה כי בית אופי צימוח העלווה משתנה "מקדם הגושיות" ולכן סביר להניח שלמכשיר עשויה להיות סטייה של 10% מערכי העלווה האבסולוטיים. יחד עם זאת, לצרכים ההשוואתיים של המחקר הנוכחי הנתונים המדידות מספקות. ניכר כי בטיפול ההשקיה המתוגברת ישנה הכפלה בגודל הנוף תוך שנתיים לעומת גידול של 70% בשטח העלווה בטיפול הביקורת. בטיפול הטליה ניכר היה כי ישנה התפתחות ווגטיבית מואצת בעונת 2011, אך זו נבלמה ב-2012. נושא זה מורכב מאוד מכיוון שבתוך עצי הניסוי ישנם עצים בשפל או שפע ולכן מצבם משפיע גם על עוצמת הצימוח.

בנתוני היקף הגזע ניכרה עליה סדירה עם השנים, כאשר ההבדלים ניכרים רק בעונה האחרונה. בטיפול המתוגבר נצפה הבדל מובהק ביחס לביקורת, אולם בכל שאר החיפויים ישנו שיפור בקוטר הגזע אולם ללא מובהקות סטטיסטית (טבלה 2).

טבלה 1. נתוני אינדקס שטח העלווה כפי שנמדד מהלך חודש אוגוסט-ספטמבר 2010-2012 באמצעות מכשיר SUNSCAN (Delta-T Devices, Cambridge UK). נערך מבחן חד גורמי (טוקי קרמר) האותיות באנגלית מציינות מובהקות בין הטיפולים בכל עונה כאשר $p < 0.05$, ערך p מצוין בתחתית הטבלה.

טיפול	שטח עלווה LAI 2012 (מ"ר/מ"ר)	שטח עלווה LAI 2011 (מ"ר/מ"ר)	שטח עלווה LAI 2010 (מ"ר/מ"ר)
משקי 100%	1.42 B	0.88B	0.83B
פלריג	1.43 B	1.09 AB	0.92 AB
גניגר	1.54 AB	1.08AB	1.02 A
טליה	1.45 B	1.13A	0.94 AB
מתוגבר 150%	1.72 A	1.11A	0.87 AB
P value	0.0043	0.05	0.045

טבלה 2. נתוני היקף הגזע (מ"מ) כפי שנמדדו בגובה 50 ס"מ מפני הקרקע כפי שנמדד מהלך חודש אוגוסט-ספטמבר 2010-2012, נערך מבחן חד גורמי (טוקי קרמר) האותיות באנגלית מציינות מובהקות בין הטיפולים בכל עונה כאשר $p < 0.05$, ערך p מצוין בתחתית הטבלה.

טיפול	היקף גזע (ס"מ) 2012	היקף גזע (ס"מ) 2011	היקף גזע (ס"מ) 2010
100%משקי	50.25 B	46.40	40.41
פלריג	51.18 AB	45.87	41.04
גניגר	50.98 AB	47.26	41.04
טליה	51.34 AB	47.74	41.37
מתוגבר 150%	54.01 A	49.05	41.50
P value	0.0491	N.S.	N.S.

איור 5. מראה הפרי ב-10/10/2010 ארבעה ימים לפני המסיק בחלקת "ברנע" משק אחיה, תופעות דומות נצפו במסיקים של שאר השנים.



כפי שדווח בפירוט בדו"חות הקודמים בנתוני טמפ' הקרקע ניכר כי הטמפ' קרקע הממוצעת בטיפול המחופה ביריעת גניגר (עומק 10 ס"מ) גבוהה במעלה אחת עד שלוש מעלות צלסיוס בקירוב מאשר באזור החשוף, בטמפ' הקרקע בלילה ישנה עליה ממוצעת של כ-2 מ"צ. אולם, באירועי חום קיצוניים הפער אף גדל לכדי 5-6 מ"צ. ואילו בסתיו ובחורף יריעת הגניגר ומתקני הטליה מצמצמים את משרעת הטמפ' ביחס לביקורת. בטיפול הגניגר יש צמצום משרעת הטמפ' אולם במידה פחותה ביחס לאחרים. משמעותה של התמתנות זו היא טמפ' קרקע נמוכה יותר ביום בטיפולים המחופים ביחס לביקורת אולם גם טמפ' קרקע גבוהה יותר בלילות הקרים (תרשים 8,9). יודגש כי בניסוי זה הפלסטיק שצדו הלבן פונה כלפי מעלה מכוסה ב-80% משטחו באדמה להגנה מפני נזקי בעלי חיים. ביישום זה כנראה יעילות הרפלקטיביות שלו פוחתת והוא צובר יותר חום. גם בטיפול הפלריג מיושמת טכניקה זוהי אולם שם גם אם קטע קטן של יריעת החיפוי חשוף לאוויר אזי בגלל המבנה הפיזי שלו ככל הנראה החום משתחרר יותר ביעילות.

בעונת 2012 נראה כי בטיפול הגניגר השילוב בין "שיפור זמינות המים" לטמפ' גבוהה השפיע לחיוב על הצימוח הווגטטיבי, אולם בסוף העונה בטיפול זה (וגם במידה מסוימת בפלריג) נמדדו ערכי פוטוסינתזה ומוליכות פיוניות וקצב מעבר האלקטרונים הנמוכים אף משאר הטיפולים ומטיפול הביקורת (תרשימים 4-6), במדידות אלו ניכר השיפור במשק המים בעצים בטיפול המתוגבר. תופעות אלו נמדדו גם במהלך מדידות יומיות לפני מסיק של עונת 2011. נראה כי למרות שבמדידות פוטנציאל המים טיפול הגניגר לא סובל מעקת מים, בביצועי הפוטוסינתזה ישנה פגיעה מסוימת אולי עקב חימום יתר של בית השורשים ואולי מחסור בחמצן בטיפול זה.

בבחינת השפעת הטיפולים על משקל הפרי בעונת 2010 ישנה מגמה של עלייה קלה של 4-8% (לא מובהקת) ביבול של הטיפולים עם חיפוי הפלריג והטליה ביחס לביקורת המשקית (טבלה 3,4). חשוב לציין כי ההתמיינות לפריחה נקבעה בשנה הקודמת עוד בטרם יישומו החיפויים ולכן לא צפינו להבדלים משמעותיים ביבול השנה הראשונה. תוספת של עוד 50% ממנת המים (תוספת של 125 מ"מ) הוסיפה 32% ליבול משקל פרי ביחס לביקורת המשקית. עונת 2011 היתה אמורה להיות שנת OFFאולם התאפיינה בפריחה אביבית חזקה מאוד והתקבלה שנה שהיא שנת בינים מבחינת גובה היבולים (טבלה 3). בגובה היבולים בעונת 2011 אין הבדלים מובהקים בין הטיפולים וניכר כי שינויים במשק המים בגידול זה הם איטיים למדי גם כאשר מנת המים מתגברת בעוד 50%, בעונת 2012 ניכרה מגמה דומה לזו של 2010. אם מניחים כי קיים קשר לינארי בהשפעת מנת המים על היבול (לפחות בטווח של 300-450 מ"מ), עולה כי יישום הפלריג שווה ערך ל 41 מ"ק מים לעונה, הטליה שווה ערך ל 80 מ"ק מים לעונה, ולחיפוי הגניגר אין השפעה על סך היבול (מבוסס על נתוני טבלאות 3,4).

טבלה 3. נתוני יבול שנתיים (טון לדונם) ויבול רב-שנתי ממוצע (הכולל גם את העצים בשנות השפל) בטיפולי חיפוי הקרקע השונים, זית "ברנע" משק אחיה, שילה 2010-2012. נערך מבחן חד גורמי (טוקי קרמר) האותיות באנגלית מציינות מובהקות כאשר $p < 0.05$, ערכי המובהקות מצוינים בטבלה.

טיפול	יבול* (טון לדונם) 2010	יבול** (טון לדונם) 2011	יבול (טון לדונם) 2012	יבול שנתי ממוצע (טון לדונם) 2010-2012
משקי 100%	0.82 B	0.85	0.84 B	0.80 B
פלריג	0.95 AB	0.76	1.05B	0.89 AB
גניגר	0.78 AB	0.71	0.89 B	0.79 B
טליה	1.0 AB	0.84	1.10 AB	0.98 AB
מתגבר 150%	1.18 A	0.86	1.5 A	1.13 A
P value	0.0108	N.S.	0.0005	0.0179

* הנתונים המוצגים הם רק של העצים שנשאו בעונה זו פרי. בעונת 2010 לא נשאו פרי : 2 עצי ביקורת, 1 פלריג, 1 מתגבר.

טבלה 4. נתוני יבול שנתיים (ק"ג לעץ), ויבול רב-שנתי ממוצע (הכולל גם את העצים בשנות השפל) בטיפולי חיפוי הקרקע השונים, זית "ברנע" משק אחיה, שילה 2010-2012. נערך מבחן חד גורמי (טוקי קרמר) האותיות באנגלית מציינות מובהקות כאשר $p < 0.05$, ערכי המובהקות מצוינים בטבלה.

טיפול	יבול (ק"ג לעץ) 2010	יבול** (ק"ג לעץ) 2011	יבול* (ק"ג לעץ) 2012	יבול שנתי ממוצע (ק"ג לעץ) 2010-2012
משקי 100%	22.9B	24.0	23.5 B	22.5 B
פלריג	26.6AB	21.1	29.5 B	25.0 AB
גניגר	21.8 B	19.9	25.1 B	22.3 B
טליה	28.2AB	23.5	31.0 AB	27.5 AB
מתגבר 150%	32.9 A	24.2	42.0 A	31.6 A
P value	0.0108	N.S.	0.0005	0.0179

מבחינת משקל הפרי הבודד נראות מגמות סותרות ולא מובהקות במהלך כל שנות המחקר (טבלה 5). נראה כי ב2012 משקל יחידת הפרי קטן באופן משמעותי ללא שינויים דרמטיים ביבול (טבלה 4,5) מה שמוריד את כמות השמן ליחידת פרי (טבלה

(7). נושא חשוב המקשה על הסקת המסקנות במחקרי זית הוא מועד המסיק. ההמלצות כיום גורסות שהמועד האופטימלי בון ברנע מבחינת צבירת השמן הוא כאשר מחצית הפירות על העץ שינו את צבעם לסגול – אינדקס הבשלה 3 (איור 4). במהלך 2010 ועונת 2012 נצפו במרבית העצים (אך לא בטיפול המתוגבר) הבשלות אונס (איור 5) בשל כך הוחלט למסוק ע"פ האינדקס. יחד עם זאת המצב הפנולוגי המעוכב של המתוגבר אפשר לו ליהנות מתוספת של עוד 20 מ"מ גשם בסוף עונת 2012, מה שערכב עוד יותר את ההבשלה שלו (טבלה 5).

טבלה 5. נתוני משקל יחידת פרי ואינדקס הבשלה, בטיפולי חיפויי הקרקע השונים, זית "ברנע" משק אחיה, שילה 2010-2012. נערך מבחן חד גורמי (טוקי קרמר) האותיות באנגלית מציינות מובהקות כאשר $p < 0.05$. ערכי המובהקות מצוינים בטבלה.

טיפול	משקל פרי בודד (גר) 2010	משקל פרי בודד (גר) 2011	משקל פרי בודד (גר) 2012	אינדקס הבשלה 2010	אינדקס הבשלה 2011	אינדקס הבשלה 2012
משקי 100%	2.053	2.49	1.76	3.20 A	2.57	3.40 A
פלריג	1.808	2.57	1.59	3.01 AB	3.21	3.50 A
גניגר	2.336	2.60	1.27	3.00 AB	3.22	3.76 A
טליה	2.245	2.69	1.26	3.03 AB	2.69	3.31 A
מתוגבר 150%	2.363	2.59	1.75	2.49 B	2.58	2.59 B
P value	N.S.	N.S.	N.S.	0.050	N.S.	0.0001

ביבול השמן הרב שנתי (טבלה 6) יש תוספת לא מובהקת של כ-23% בעקבות תוספת של כ-125-150 מ"מ מים לעונה. השימוש בפלריג וטליה הוסיף כ-12% ביבול השמן והשימוש ביריעת גניגר הוסיף 4.5% (טבלה 6).

בערכים אבסולוטיים (בהנחה שהרווח על כל ק"ג שמן עומד על 17 ₪) טיפול הפלריג והטליה הוסיפו כ-400 ₪ לרווח השנתי, והגניגר כ-250 ₪ (ואולם יש לזכור כי תוצאות אלה אינם מובהקות סטטיסטית).

בבחינת אחוז המים והשמן נראית התופעה המוכרת של עליית אחוז המים וירידת אחוז השמן עם העלייה בהשקיה (טבלה 8). בנתונים אלה ניתן להבחין שאחוז השמן בגניגר גבוה יותר משאר החיפויים (לא מובהק) עדות נוספת לעקה (עקת חום ?) בה נמצאים העצים בטיפול זה. חשוב לציין כי אחוזי מים כה נמוכים (כפי שהתקבלו בחלק מהטיפולים בעונת 2012) מהווים בעיה חמורה בתפעול בית הבד ובהפקת השמן.

אחוז השמן בפרי הוא מדד חשוב אולם הוא מושפע מכמות המים בפרי, בשל כך רצוי לבחון את אחוז השמן ביחס לחומר היבש בפרי. אחוז השמן מתוך החומר היבש עמד על 46-47% בעונת 2010 (טבלה 10) 44-48% בעונת 2011 ואף נמוך יותר ב-2012. אחוז השמן המקסימאלי המקובל בון ברנע (ביחס לחומר יבש בפרי) עומד על 50%. דחיית מועד המסיק אולי היתה משפרת אותו כפי שהתבצע בעונת 2011 בה המסיק בוצע בתזמון הנכון, בעונת 2012 שיפור ההשקיה לקראת המסיק היא עשוי להאט את קצב ההבשלה ואולי אף להעלות את אחוזי השמן.

בדו"חות הקודמים הראנו כי היעילות בהפקת השמן בשיטת המיצוי הכימי סוקסלט NIR מראות יעילות טובה ביחס לנצולת הנמוכה בשיטת ה-AEBENCOR. קיים מתאם לינארי עם שיפוע קרוב ל-1 בין שיטת הסוקסלט ושיטת NIR (תרשים 7). אחוז החמיצות בפרי עומדת בד"כ על 0.1-0.2%. הערך שממנו ומעלה ומעלה השמן כבר אינו מוגדר כ"שמן זית כתית מעולה" הוא 0.8% (למרות שמבחינה מסחרית הסף שמוגדר הוא 0.6%), החל מ-1.5% השמן מוגדר כשמן זית אף ללא ההגדרה "כתית". כפי שנראה בטבלה 10 חמיצות השמן ב-2011 עמדה על 0.24-0.26% בלי הבדלים מובהקים בין הטיפולים – קרי שמן זית כתית מעולה העומד בכל סטנדרט של איכות, בעונת 2012 רמת החמיצות עלתה באופן מובהק בטיפול הגניגר אלו מול המתוגבר, רמז נוסף אולי להשפעה שלילית של טמפ' הקרקע על המטבוליזם של השמן.

טבלה 6. נתוני פוטנציאל יבול השמן לדונם, זית "ברנע" משק אחיה, שילה 2012-2010. התחשיב כולל ניבה של עצים בתקופת השפל (OFF). נערך מבחן חד גורמי (טוקי קרמר) האותיות באנגלית מציינות מובהקות כאשר $p < 0.05$.

טיפול	יבול שמן לדונם (ק"ג) 2010	יבול שמן לדונם (ק"ג) 2011	יבול שמן לדונם (ק"ג) 2012	יבול שמן לדונם (ק"ג) 2012-2010
משקי 100%	199	148	184 B	177
פלריג	237	150	214 AB	200
גניגר	218	132	207 AB	185
טליה	193	171	239 AB	201
מתוגבר 150%	228	159	269 A	219
P value	N.S.	N.S.	0.0305	N.S.

טבלה 7. משקל השמן (גר') ליחידת פרי בודדת, זית "ברנע" משק אחיה, שילה 2012-2010. נערך מבחן חד גורמי (טוקי קרמר) האותיות באנגלית מציינות מובהקות כאשר $p < 0.05$.

טיפול	שמן ליחידת פרי (גר') 2010	שמן ליחידת פרי (גר') 2011	שמן ליחידת פרי (גר') 2012
משקי 100%	0.587	0.513	0.393
פלריג	0.528	0.589	0.325
גניגר	0.635	0.609	0.308
טליה	0.619	0.591	0.278
מתוגבר 150%	0.515	0.491	0.319
P value	N.S.	N.S.	N.S.

טבלה 8. נתוני אחוז השמן והלחות בפרי בהפקת NIR. זית "ברנע" משק אחיה, שילה, 2012-2010. נערך מבחן חד גורמי (טוקי קרמר) האותיות באנגלית מציינות מובהקות כאשר $p < 0.05$.

טיפול	% שמן NIR 2010	% שמן NIR 2011	% שמן NIR 2012	% מים NIR 2010	% מים NIR 2011	% מים NIR 2012
משקי 100%	28.1 A	19.9 CB	22.3 AB	40.2 BC	56.0 AB	44.7 B
פלריג	26.9 A	22.5 A	20.7 B	42.8 B	53.0 C	45.9 B
גניגר	28.9 A	23.1 A	23.5 A	38.1 C	50.2 D	38.1 C
טליה	27.9 A	21.8 AB	22.0 AB	42.3 BC	54.5 BC	43.2 CB
מתוגבר 150%	23.3 B	18.75 C	18.1 C	50.7 A	57.9 A	56.1 A
P value	<0.0001	<0.0001	<0.0001	<0.0001	<0.0001	<0.0001

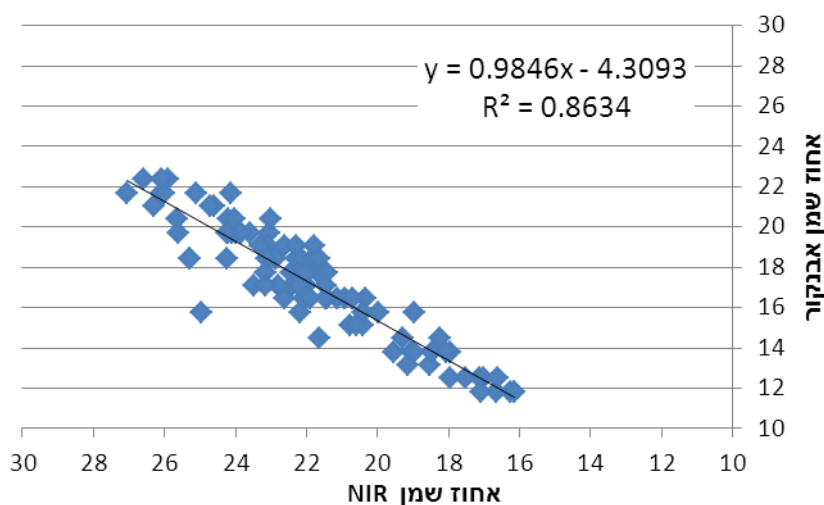
טבלה 9. נתוני אחוז השמן בהפקת "בית בד" בשיטת אבנקור. זית "ברנע" משק אחיה, שילה, 2010-2012. נערך מבחן חד גורמי (טוקי קרמר) האותיות באנגלית מציינות מובהקות כאשר $p < 0.05$.

טיפול	תכולת שמן בבית הדב 2010 ABENCOR	תכולת שמן בבית הדב 2011 ABENCOR	תכולת שמן בבית הדב 2012 ABENCOR
משקי 100%	23.24 AB	נתון חסר	17.03 A
פלריג	21.65 B	19.8	16.37 A
גניגר	24.80 A	נתון חסר	18.45 A
טליה	22.67 AB	16.3	16.3 A
מתוגבר 150%	18.01 C	15.6	13.47 B
P value	<0.0001	-	<0.0001

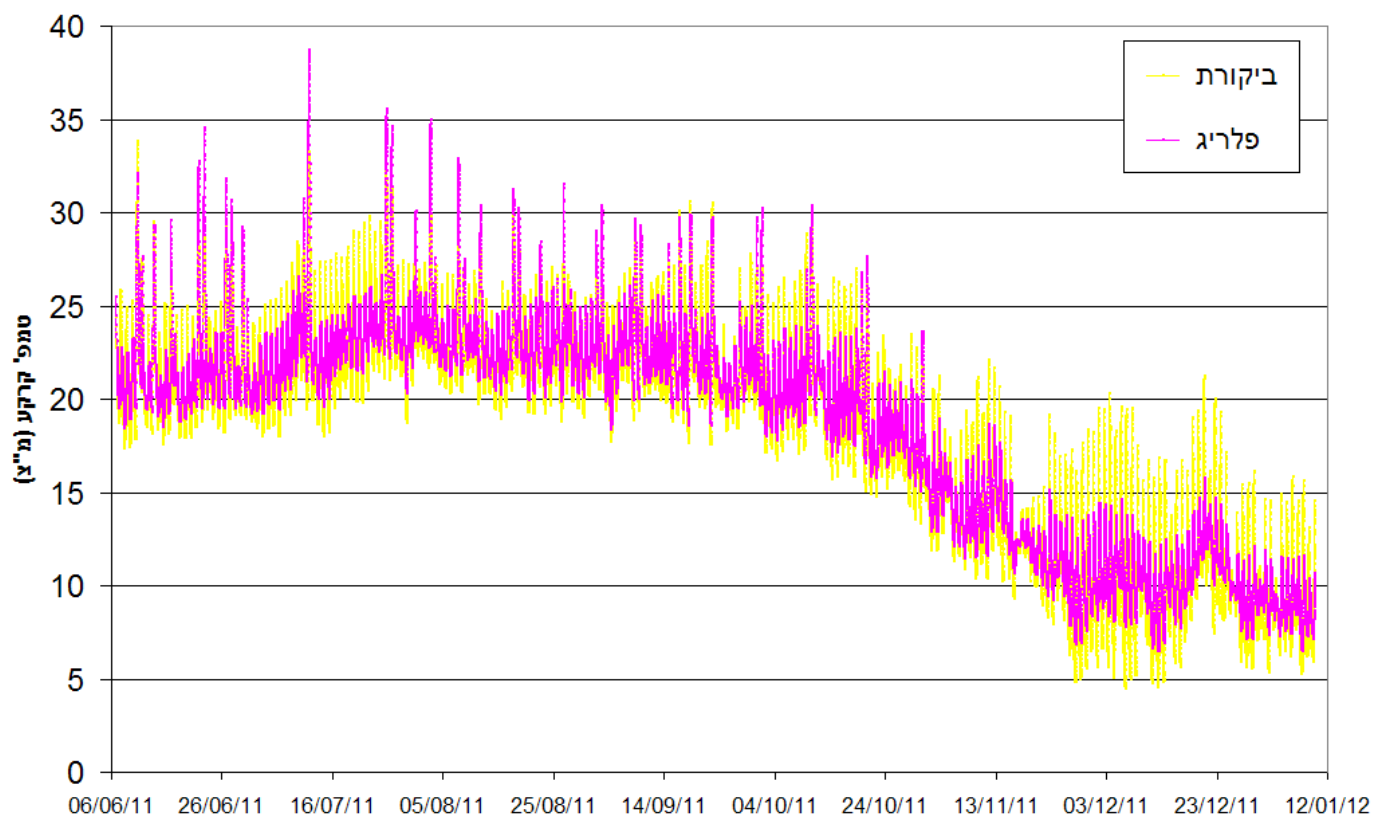
טבלה 10. נתוני % שמן ממשקל יבש בפרי בהפקת NIR. % חמיצות כפי שהופק בטיטריציה על בסיס הפקת האבנקור. בדגימות זית "ברנע" משק אחיה, שילה, 2010-2012. נערך מבחן חד גורמי (טוקי קרמר) האותיות באנגלית מציינות מובהקות כאשר $p < 0.05$.

טיפול	% שמן ממשקל יבש 2010	% שמן ממשקל יבש 2011	% שמן ממשקל יבש 2012	% חמיצות טיטריציה 2011	% חמיצות טיטריציה 2012
משקי 100%	46.5	44.7	41.1 AB	0.24	0.37 AB
פלריג	47.2	47.6	39.6 AB	0.25	0.31 AB
גניגר	46.6	46.3	38.1 B	0.26	0.42 A
טליה	48.2	47.9	38.8 AB	0.24	0.34 AB
מתוגבר 150%	47.2	44.5	41.9 A	0.25	0.26 B
P value	N.S.	N.S.	0.036	N.S.	0.0028

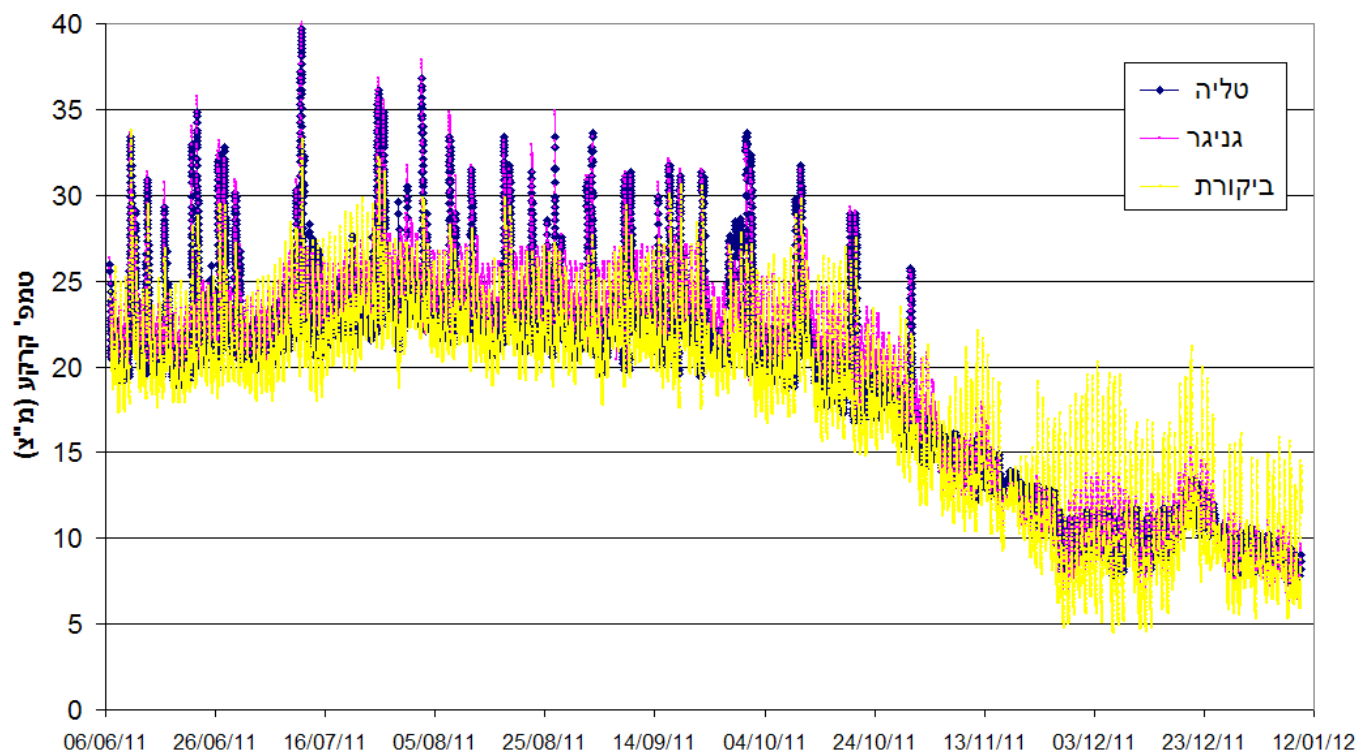
תרשים 7. מתאם בין אחוז השמן כפי שנבדק בNIR לבין אחוז השמן בהפקת אבנקור. ההשוואה בוצעה על 93 דגימות שונות מטיפולי חיפוי הקרקע השונים, זית "ברנע" משק אחיה, שילה, 2011, 2012.



תרשים 8 : טמפ' ממוצעת של הקרקע בעומק 10 ס"מ מתחת לטפטפת, (כל נתון הוא ממוצע של שלושה גששי HOB0) שהותקנו בטיפול הביקורת (קרקע חשופה) ובטיפול בו הקרקע מחופה ביריעת "פלריג". זית ברנע, שילה.



תרשים 9 : טמפ' ממוצעת של הקרקע בעומק 10 ס"מ מתחת לטפטפת, (כל נתון הוא ממוצע של שלושה גששי HOB0) שהותקנו בטיפול הביקורת (קרקע חשופה) ובטיפולים בהם הקרקע מחופה ביריעת פלסטיק מתוצרת "גניגר" ובמתקני חיפוי מתוצרת "טליה". זית ברנע, שילה.



- (1) Serra-Majem, J.N. de la Cruz, L. Ribas and L. Salleras, Mediterranean diet and health: is all the secret in olive oil? 2003. Pathophysiology of Haemostasis and Thrombosis 33 (5-6) 461-465.
- (2) Lavee S. and M. Wodner, 1991. Factors affecting the nature of oil accumulation in fruit of olive (*Olea-Europaea* L.) cultivars, Journal of Horticultural Science 66 (5). 583-591.
- (3) Lavee, S. Nashef, M. Wodner M. and H. Harshemesh, 1990. The effect of complementary irrigation added to old olive trees (*Olea europaea* L.) cv. Souri on fruit characteristics, yield and oil production, Advances in Horticultural Science 4 135-138.
- (4) עבד אלהדי, פ. 2009. מגמות ושינויים בענף הזית בעולם. חוברת התקצירים ליום העיון הרביעי למחקרים בזית. 16-17.
- (5) חנוך, א. סיכום עונת 2008 בענף הזית. חוברת התקצירים ליום העיון הרביעי למחקרים בזית. 2-3.
- (6) Beede R.H. and Goldhamer D.A. Olive irrigation management. In: L. Ferguson, G.S. Sibbett and G.C. Martin, Editors, 1994. Olive Production Manual, University of California Publication 3353. 61-68.
- (7) בירגר, ר. חנוך, א. 2008. ענף הזית : תמונת מצב 2008 . עלון הנוטע. 62 : 47-48 .
- (8) Orgaz F. and E. Fereres, Riego. In: D. Barranco, R. Fernández-Escobar and L. Rallo, Editors, El cultivo del olivo, Mundi Prensa, Madrid. 2004., 323-346
- (9) Goldhamer, D.A. 1999. Regulated deficit irrigation for California canning olives, Acta Horticulturae 474 (1) 369-372.
- (10) Dag A, Ben-David E, Kerem Z, Ben-Gal A, Erel R, Basheer L, and Yermiyahu U. 2009.. Olive Oil Composition as a Function of Nitrogen, Phosphorus and Potassium Plant Nutrition. Journal of the Science of Food and Agriculture. Vol. 89, No. 11., pp. 1871-1878
- (11) Rice, P.J., McConnell, L.L., Heighton, L.P., Sadeghi, A.M., Isensee, A.R., Teasdale, J.R., Abdul-Baki, A.A., Harman-Fetcho, J.A., and Hapeman, C.J., 2001. Runoff loss of pesticides and soil: a comparison between vegetative mulch and plastic mulch in vegetable production systems. J. Environ. Qual. 30:1808-1821.
- (12) Patterson D T. 1998. Suppression of Purple Nutsedge (*Cyperus rotundus*) with Polyethylene Film Mulch. Weed Thecnology 12,275-280.
- (13) Li, S; Kang, SH; Li, FS .2008.Evapotranspiration and crop coefficient of spring maize with plastic mulch using eddy covariance in northwest China. Agricultural Water Management 95(11)1214-1222
- (14) Singh, VK, Singh, G; Bharguvanshi, SR .2009. Effect of polyethylene mulch on soil nutrient level and root, leaf and fruiting characteristics of mango (*Mangifera indica*) Indian Journal Of Agricultural Sciences 79(6) 411-417
- (15) רווה ערן, אבי צדקה, אלון בן-גל, ציפי הילמן ומשה אהרון, נפתלי צור, לוידמילה שלייזרמן, גון זילברמן, שמעון הולצמן, יאיר אורן, ודב רבר, נדב ראביד, בועז גלעדי, מאיר פיינצ'ק, 2007. שימוש בחיפויי פלסטיק להפחתת נזקי המלחה וייעול השימוש במים בפרדסים המושקים במים שוליים, דו"ח מסכם לתכנית תוכנית מס' 203-0593-07.

סיכום עם שאלות מנחות

מטרות המחקר תוך התייחסות לתוכנית העבודה.
לימוד השפעת יישום חיפוי קרקע על מדדי צמח, יכול, כמות שמן ואיכותו בכרם זיתי שמן באזור שילה.
עיקרי התוצאות.
קיימת השפעה חיובית (אך לא מובהקת) של החיפויים על יכול השמן. חיפוי הפלסטיק האטום לא מביא לידי ביטוי את היתרון הגדול שלו (מניעת אידוי) מכיוון שכנראה חימום הקרקע או העדר חמצן פוגעים בביצועים הפיזיולוגיים והחקלאיים שלו. תוספת המים כמו גם יישום החיפוי הם החלטה כלכלית של החקלאי.
מסקנות מדעיות והשלכות לגבי יישום המחקר והמשכו. האם הושגו מטרות המחקר לתקופת הדו"ח?
בשלב זה של המחקר ניתן להצביע על יתרונות או חסרונות של החיפויים בנושא השפעה על משק המים של הזיתים.
יחד עם זאת ראוי היה להמשיך את המחקר בכדי לראות את השפעות החיפויים גם בשנות שפל.
בעיות שונות לפתרון ו/או שינויים (טכנולוגיים, שיווקיים ואחרים) שחלו במהלך העבודה; התייחסות המשך המחקר לגביהן, בעקבות הטיפולים השונים נצפו שינויים פנולוגיים בעיקר בדחיית ההבשלה בטיפול המתוגבר, בעקבות כך יכול 2011 נמסק ב2 מועדים שונים מה בהחלט "יישר קו" מבחינת אינדקס הבשלה.
הפצת הידע שנוצר בתקופת הדו"ח: פרסומים בכתב - ציטט ביבליוגרפי כמקובל בפרסום מאמר מדעי;
טרם הופץ בכתב.
פרסום הדו"ח: אני ממליץ לפרסם את הדו"ח: (סמן אחת מהאופציות)
< ללא הגבלה (בספריות ובאינטרנט)
<
האם בכוונתך להגיש תוכנית המשך בתום תקופת המחקר הנוכחי? כן -
כן, בגלל האופיין הסירוגי חשוב לראות את תמונת היבולים הרב שנתית בצמדים דו-שנתיים.