

פיתוח מימשק השקיה מיטבי לשקד בוגר

Development of irrigation management protocol for mature almond

מוגש לקרן המדען הראשי במשרד החקלאות

ע"י

עמוס נאור – המכון לחקר הגולן ומו"פ צפון
שמואל אסולין, המכון לקרקע ומים, מנהל המחקר החקלאי
ראובן בירגר, מרכז חקלאי העמק
אשר איזנקוט, שה"ם
יוני גל, שה"ם
מוטי פרס, שה"ם

Amos Naor – Golan Research Institute, P.O.Box 97 Kazrin 12900. amosnaor@research.haifa.ac.il

Shmuel Assouline – ARO-Volcani Center. vwshmuel@agri.gov.il

Reuven Birger – The Center for the Valley Growers. reubig@gmail.com

Asher Azenkot - Ministry of Agriculture, Extension Service. azasher@gmail.com

Yoni Gal – Ministry of Agriculture, Extension Service. Yonigal@ortal.org.il

Moti Peres - Ministry of Agriculture, Extension Service. peres@migal.org.il

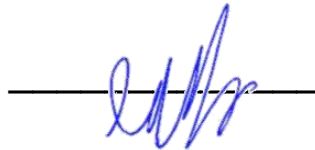
מאי 2012

אייר תשע"ב

הממצאים בדו"ח זה הינם תוצאות ניסויים.

הניסויים מהווים המלצות לחקלאים: לא

*



חתימת החוקר

תקציר

הצגת הבעיה - בשנים האחרונות חלה עליה משמעותית בשטחי השקד בארץ. מנות ההשקיה המומלצות בארץ והיבולים נמוכים מאשר באיזורי הגידול המודרניים בעולם.

מטרות המחקר - לבנות עקום תגובה למים בשלב צבירת החומר היבש בזרע ולפתח סף פוטנציאל מים לבקרת השקיה. להשוות השקיה שקולחים להשקיה בשפירים.

שיטות ומהלך העבודה - נבנה ניסוי השקיה בלביא עם חמישה טיפולי השקיה בשלב צבירת החומר היבש בזרע. טיפולי ההשקיה הם מצבי מים שונים (פוטנציאל מים בגזע בצהרים בערכים של -1.1, -1.4, -1.8, -2.4MPa, 2.1). מבוצעות מדידות פוטנציאל מים בגזע פעם בשבוע ומנות המים מתוקנות בתגובה לערכים הנמדדים. הוקם ב-2011 ניסוי המשווה השקיה בשפירים להשקיה בקולחים.

תוצאות עיקריות - היבול עלה עם עליית מנת ההשקיה במים שפירים. ניתן לראות לאורך השנים קריסה של כושר נשיאת הפרי בטיפולי ההשקיה הנמוכים. הניסוי שמשווה קולחים ושפירים החל במאי 2011 ולא התקבלו הבדלים במספר הפירות לעץ. לעומת זאת התקבלה ירידה במליחות בטיפול השפירים.

מסקנות והמלצות לגבי יישום התוצאות - העלאת מנת ההשקיה מגדילה את היבול משמעותית בהשוואה ליבול המסחרי כיום (~200 ק"ג זרעים לדונם). נראה שטיפולי ההשקיה הנמוכים מיצו את עצמם ולא יתרמו תרומה נוספת להבנה. הוחלט להפסיק את שני טיפולי ההשקיה הנמוכים. מוקדם להסיק מסקנות מהשוואת הקולחים לשפירים.

מבוא

ענף השקד נמצא בתנופת נטיעות משמעותית עם תוספת של 25000 דונם בשנים האחרונות והיגיע לכ-37000 דונם. השקד בארץ הורכב בעבר על כנת שקד מר, הושקה במנות של 250-300 מ"מ והיגיע ליבול זרעים של כ-100 ק"ג. עם המעבר לכנה 677 (כנה ויגורית) התקבלו עצים גדולים יותר דבר שהביא לעליה במנת ההשקיה. כיום מנות ההשקיה הן כ-450 מ"מ ויבולי הזרעים קרובים ל-200 ק"ג לדונם. השקד בארץ מושקה במנות מים

bnufu, nangu,h, nnygh aes nusrbho ctzurho jnho cguko/ fl' cekhpurbhvh uctuxyrkhv nbu, vvaehv מגיעות ל-1000 מ"מ לעונה, היבולים הממוצעים הם 300 ק"ג/דונם ויבולים גבוהים מגיעים ל-500 ק"ג/דונם. יש הבדל בין הזנים בחו"ל ובארץ אך הבדל בין הזנים לא יכול להסביר את מלוא ההפרש ביבול. מחקרים בחו"ל הראו מתאם גבוה בין עצמת הצימוח/גודל הנוף והיבול הן במטעים צעירים והן במטעים בוגרים; מטעים בוגרים בעולם סוגרים את המירווח שבין השורות בעוד שבארץ הנוף קטן יותר. פוריות השקד הבוגר תלויה בצימוח שכן חלק מהפירות נישאים על ענפים בני שנה ובשל הצורך בחידוש מלאי הדרבנות עקב תמותה משמעותית (כ-60% מדורבנות הפרי מתים תוך שלוש שנים).

נראה שבארץ לא ממצים את פוטנציאל היבול בשקד בשל השקיית חסר היוצרת נוף קטן. התפתחות המלצות השקיית שקד בארץ (עליה מ-250 ל-450 מ"מ/עונה) התבססה על תצפיות מדריכים בהעדר ניסוי השקיה תומך, כך שאין כל הוכחה שמנת המים הניתנת בארץ היא מיטבית. מי ההשקיה העומדים לרשות החקלאים בבקעת יבנאל (מי כנרת ממאגר ומי קולחים) נמצאים ברמות מליחות של 300-400 מ"ג כלור וכתוצאה מהשקית חסר מגיעה מליחות העיסה הרוויה בסתיו עד 850 מ"ג כלור (ניסוי בבקעת יבנאל). נראה שאיכות מי ההשקיה מחייבת מימשק השקיה מתאים לדחיקת מלחים.

הפער הגדול בידע בהשקיית שקד בארץ מחייב ביצוע תהליך לימוד שיטתי ע"י בניית עקומי תגובה למים בתקופות פנולוגיות עיקריות, לפני הקטיף ואחריו. בשלב הבא יהיה צורך לבחון את האינטראקציה של השקיה ומליחות בהשפעתם על פוריות השקד ולהתאים מימשק שטיפת מלחים (פרוס מפזרי מים), תדירות השקיה ותצרוכת שטיפה).

מבוצע ניסוי השקיה בו יבנה עקום תגובה של שקד (יבול, צימוח ופוריות רב שנתית) למים מההתעוררות ועד הקטיף. העתקת הטיפול המיטבי לחלקות מסחריות אינה אוטומטית בשל הבדלים בגודל הנוף בין מטעים, איכות מי ההשקיה, הבדלים בתרומת מי הגשמים ויעילות ההשקיה בין חלקות. כל מקדם השקיה יוגדר גם במונחים של פוטנציאל המים בגזע כך שיהיה בידנו עקום תגובה לפוטנציאל המים בגזע - החלפת מקדם ההשקיה בסף פוטנציאל מים מאפשרת להתגבר על ההבדלים שהוזכרו בין החלקות השונות ובתהליך של ניסוי וטעייה ניתן יהיה להגדיר את מקדם ההשקיה בכל חלקה תוך מדידת פוטנציאל המים בגזע.

מטרות המחקר בתקופת הדו"ח

לבנות עקום תגובה למים בשלב צבירת החומר היבש בזרע ולפתח סף פוטנציאל מים לבקרת השקיה. לבחון השפעת השקיה במי קולחים ובמים שפירים על תגובת השקד.

חומרים ושיטות

מבוצעים שני ניסויים במקביל:

תגובת שקד למים שפירים בתקופת צבירת החומר היבש בזרע – בשנת 2008 נבנה ניסוי השקיה במטע לביא בגליל התחתון בזן אום אל פחם בוגר. המטע נטוע במירווח 7 מ' X 7 מ' בכיוון נטיעה מזרח מערב. הניסוי כולל חמישה טיפולי השקיה בחמש חזרות בבלוקים באקראי. בכל חזרה 2 עצי מדידה עם עצי גבול ושורות גבול. שטח כל טיפול כ-3.0 דונם ובסה"כ כ-15 דונם. נבנה ראש השקיה ודישון ממוקד בקר השקיה לצורך הניסוי. ציוד ההשקיה הוא שתי שלוחות טפטוף 1.6 ל"שעה כל חצי מטר (שיעור השקיה 0.914 מ"מ/שעה).

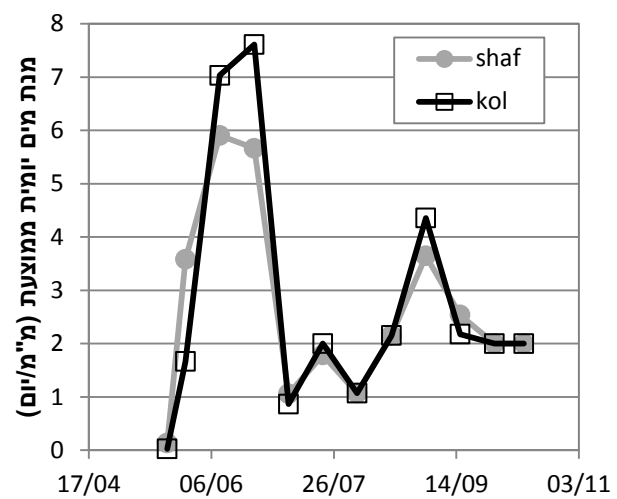
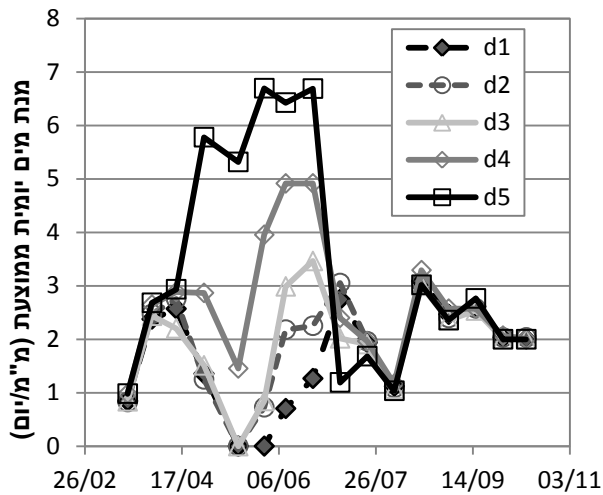
טיפול השקיה מיצגים מצבי מים שונים בטווח רחב ומנת ההשקיה בכל טיפול משתנה בטכניקה של ניסוי וטעיה בתגובה למדידות פוטנציאל המים בגזע המבוצעות פעם בשבוע. ערכי פוטנציאל המים בצהרים בטיפולים השונים הם -2.4MPa, -2.1MPa, -1.8MPa, -1.4MPa, -1.1MPa. טיפולי ההשקיה הופעלו בשלב צבירת החומר היבש בזרע ממחצית אפריל וההשקיה מבוצעת כל יום. לקראת הקטיף יובשה הקרקע למניעת נזקים מכנים בניעור. לאחר הקטיף ניתנה מנת מים שתשמור על ערכי פוטנציאל מים בגזע של -2.0MPa בכל הטיפולים. בנוסף לניסוי מבוצעת תצפית השקיה עם מנות מים ברמות שונות ע"י החלפת הטפטוף ויצירת שיעור השקיה משתנה. מנות ההשקיה הן 70%, 100%, 140%, 170% ממנת ההשקיה המשקית ממחצית אפריל. ההשקיה עד אפריל הייתה משקית לצורך מתן דשן בכמות אחידה. התצפית החלה ב-2007.

השוואת השקיה במנות גבוהות במי קולחים להשקיה במים שפירים – בשנת 2011 נבנה ניסוי נוסף ליד הניסוי הקודם ובו נבחנת השקיה בקולחים מול השקיה בשפירים במנות גבוהות. הניסוי נבנה במתכונת של בלוקים באקראי עם שש חזרות.

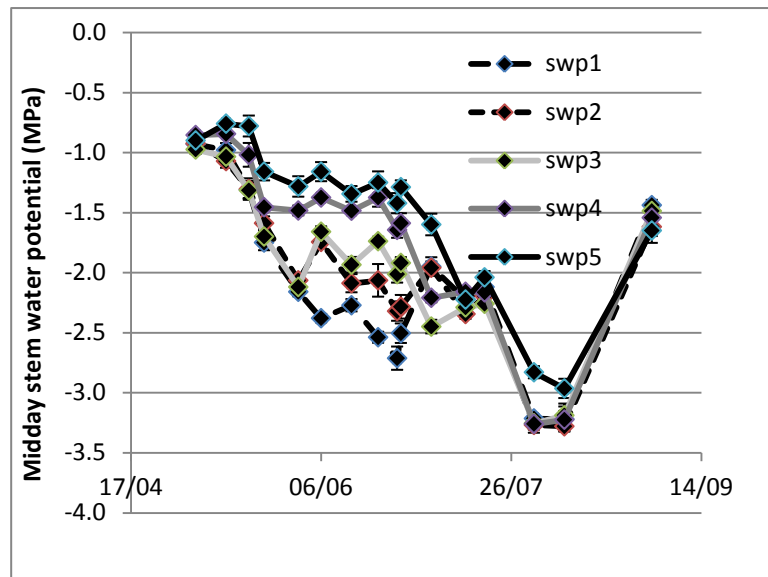
מדידות – מד המים בכל טיפול נקרא מספר פעמים בשבוע. פוטנציאל מים בגזע נמדד על שני קצוות ענפים חד שנתיים לחזרה באמצעות תא לחץ ניד (PMS) המותאם ללחצים של עד 40 אטמוספירות. מבוצעת מדידה רציפה של מליחות בקרקע בניסוי הקולחים. מבוצעות בדיקות עלים ובדיקות קרקע. היבול מכל עץ נקטף בנפרד ומבוצעת שקילה של הזרעים לאחר ייבוש.

תוצאות

עקום תגובה למים שפירים – מנות המים בתקופת הפיצול נעו מכ-1 מ"מ/יום בטיפול הנמוך וכ-7 מ"מ בטיפול הגבוה (איור 1). מנות המים המצטברות לעונה היו 326, 420, 425, 584, 744 מ"מ בחמשת טיפולי ההשקיה. פוטנציאל המים בגזע בצהרים בתקופת פיצול טיפולי ההשקיה נע מכ-2.5MPa בטיפול ההשקיה הנמוך עד כ-1.3MPa בטיפול ההשקיה הגבוה.



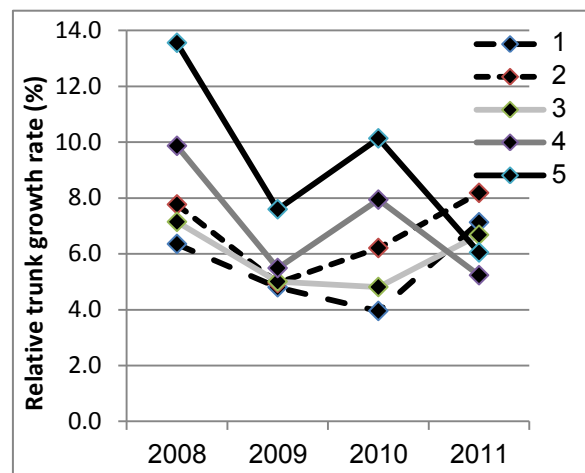
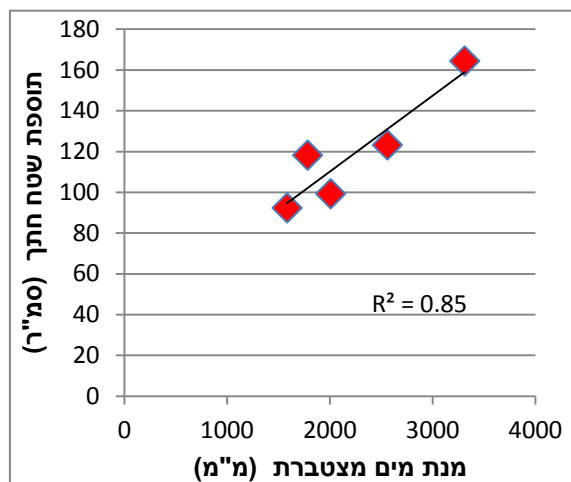
איור 1: מנת המים היומית הממוצעת בשני ניסויי ההשקיה ב-2011. חמש מנות מים בשפירים (שמאל) שפירים מול קולחים מימין.



איור 2: פוטנציאל המים בגזע בצהרים \pm שגיאת התקן בחמשת טיפולי ההשקיה בשנת 2011.

יבול הזרעים בשנת 2011 עלה עם עליית מנת ההשקיה מ-106 ק"ג/דונם בטיפול ההשקיה הנמוך ועד 277 ק"ג/דונם בטיפול ההשקיה הגבוה. בטיפול ההשקיה הגבוה. בטיפול ההשקיה הגבוה ניתן לראות סרוגיות קלה ביבול כש-2009 ו-2011 הן שנים עם יבול גבוה. בטיפול ההשקיה הצמוד לטיפול הגבוה לא התקבלו יבולים דומים בשנים 2010 ו-2011. בשלושת טיפולי ההשקיה הנמוכים חלה ירידה מתמשכת ביבול משנת 2009. הירידה של היבול בטיפולי ההשקיה הנמוכים היגיעה לרמה שהם כבר לא יתרמו יותר להבנה כיוון שברור שלא יגדלו שקדים במנות מים אלו. לפיכך יופסקו טיפולים אלו ב-2012 ויושקו במנת מים גבוהה – יעשה מעקב אחר קצב השיקום שלהם. בשני טיפולי ההשקיה הגבוהים מתקבלת תמונת ראי של הגידול היחסי של הגזע בהשוואה למחזור הסרוגיות (איור 3) בעוד שדגם זה לא קורה בשלושת טיפולי ההשקיה הנמוכים. בטיפולים אלו חלה ירידה בגידול הגזע בשנים הראשונות ולאחר מכן חלה עליה. הדבר קשור כנראה לירידה המשמעותית ביבול שאפשרה גידול הגזע גם מעבר לטיפול ההשקיה הגבוהים ב-2011. תוספת שטח חתך הגזע לאורך הניסוי עלתה עם עליית מנת המים המצטברת בארבעת שנות המחקר. עובדה זו מחזקת את הצורך בהעלאת מנת ההשקיה שכן בשקד קבלת יבול גבוה בצורה מתמשכת תלויה בצימוח לחידוש מלאי הדורבנות.

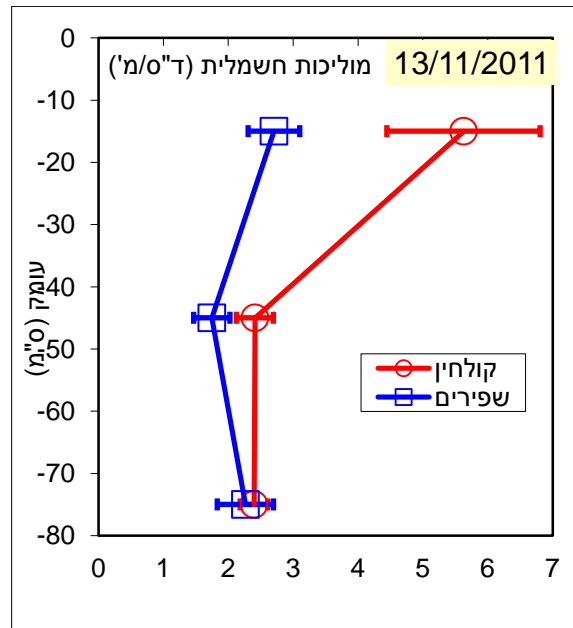
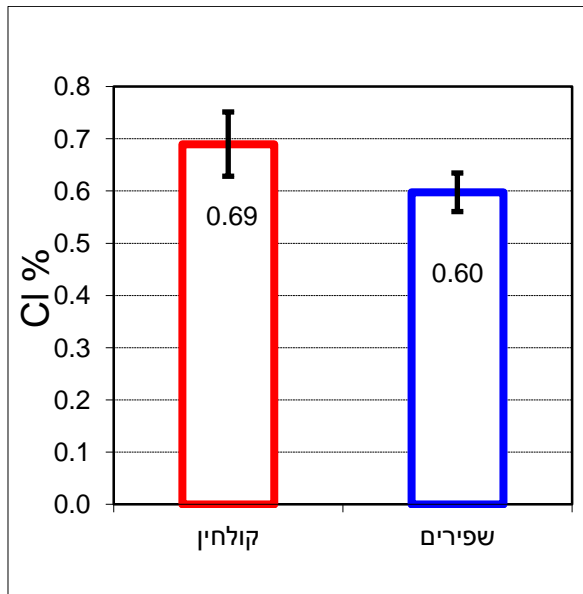
טבלה 1: יבול הזרעים (ק"ג/דונם) בטיפול השקיה השונים (מנת מים עולה מ-1 עד 5) בשנים 2008-2011.				
טיפול השקיה	2008	2009	2010	2011
1	171 b	205 c	196 a	106 b
2	192 ab	224 bc	176 a	133 b
3	258 a	250 b	213 a	143 b
4	233 ab	317 a	240 a	235 a
5	199 ab	325 a	231 a	277 a



איור 3: קצב גידול יחסי של הגזע בארבע העונות והשפעת מנת המים המצטברת בחמשת טיפולי ההשקיה (מנת מים עולה מ-1 ל-5) על תוספת שטח חתך הגזע בארבע העונות.

השוואת השקיה בקולחים להשקיה בשפירים – הניסוי התחיל ב-19 במאי. מנות ההשקיה היו דומות למעט תקופה בה קיבל טיפול הקולחים כ-1 מ"מ/יום יותר בטעות. מנת המים העונתית הייתה 632 מ"מ בשפירים ו-653 מ"מ בקולחים. ב-2011 בוצע קטיף מכל עץ ובוצעה ספירת פירות על מידגם. מספר הפירות לעץ היה דומה (הבדלים לא מובהקים), 8960 בקולחים ו-7505 בשפירים.

המוליכות החשמלית בתמיסת הקרקע הייתה גבוהה יותר בקולחים בעומק 0-30 ס"מ (איור 4) בעוד שלא היו הבדלים מתחת לעומק זה. כיוון שהחלקה הושקתה בקולחים בעבר ניתן לאמר שבשנת המחקר הראשונה חלה שטיפה משמעותית של מלחים בחלק העליון של פרופיל הקרקע. בדיקות העלים מצביעות על מגמה של עליה בתכולת הכלור בטיפול הקולחים.



איור 4: המוליכות החשמלית בתמיסת הקרקע ותכולת הכלור בעלים בטיפול הקולחים והשפירים ב- 2011

מסקנות ביניים – העלאת מנת ההשקיה מגדילה את היבול משמעותית בהשוואה ליבול המסחרי כיום (~200 ק"ג זרעים לדונם). נראה שטיפול ההשקיה הנמוכים מיצו את עצמם ולא יתרמו תרומה נוספת להבנה. הוחלט להפסיק את שני טיפולי ההשקיה הנמוכים. מוקדם להסיק מסקנות מהשוואת הקולחים לשפירים.