

מיזם מיחזור מים, פארן 2006/7

שבתאי כהן, רבקה אופנבך, יורם צביאלי - מו"פ ערבה תיכונה וצפונית
מודי שטיגליץ, עודד בארי, ערן פורת - מושב פארן
אביתר איתאל, שלמה קרמר - לה"ד נגב, שה"מ, משרד החקלאות
אבי שדה, חיים חבלין - ועדה חקלאית ערבה תיכונה
עמי שחם - רשות ניקוז ערבה

תקציר

בשנת 2004 התקבלה החלטה במסגרת הוועדה החקלאית משרד החקלאות והמו"פ בערבה לנסות ולטפל במחסורים במים ובעתודות קרקע ההולכים וגדלים באזור הערבה על ידי הקמת מיזם בהיקף של קרוב ל-20 דונם אשר יבדוק את האפשרות למצוא פתרונות לאותם נושאים (במיטב הידע אשר היה קיים באותה תקופה). בהקמה של מערכת חקלאית מסחרית באחד המושבים אשר תבוסס על כשליש שטח הבנוי מתשתית של מצע מנותק כאשר מי הנקז ממערכת זו יאגרו ויועברו לשימוש חוזר להשקיה בשטח אשר יקלוט מים אלו. כיום מכסת המים העומדת לרשות החקלאי בעונת שיא הצריכה מגיעה ל- 4.5 מ"ק/דונם, קרוב לצריכת המים המקסימלית (ET) של צמחי פלפל בחודשים ספטמבר אוקטובר. בעקבות כך הוקם משק מודל בשנת 2005 בפארן במשק מודי שטיגליץ המבוסס על חלקה בהיקף של 20 דונם (ברוטו כולל שבילים) של אדמת חמאדה אשר נחפרו בה תעלות "הזנה" ומולאו בטוף 0-8 המעורבב ב 25% חומר אורגני ובחלקו הוצבה מערכת מצע מנותק, הסקירה הנוכחית תיערך על שנת הגידול 2006/7. בשנת 2006 משק נוסף הצטרף לבדיקה בפארן שותפות בארי פורת, חקלאים אשר הקימו מערכת דומה לאיסוף מי הנקז ושימוש חוזר במים להשקיית חלקת פלפל הגדלה בקרקע מקומית הראויה לעיבוד ולא חמאדה. ההיקף 5 דונם מצע מנותק ו 20 דונם קרקע. מטרת משקי המודל הן: 1. בחינת האפשרות לחיסכון במים בעונות שיא הצריכה ע"י הצמחים; 2. בחינת ביצועי הצמח במערכות המצע המנותק והתעלות כתחליף לגידול בקרקע; 3. בחינת מצעים שונים וממשק ההשקיה הנדרש וביצועי הצמח בכל אחד מסוגי המצע. מטרות משקי המודל - 1. בחינת האפשרות לחיסכון במים בעונות שיא הצריכה ע"י הצמחים; 2. בחינת ביצועי הצמח במערכות המצע המנותק והתעלות לגידול בקרקע; 3. בחינת מצעים שונים וממשק ההשקיה הנדרש וביצועי הצמח בכל אחד מסוגי המצע.

משק שטיגליץ - נבחן הזן 7158 במצע מנותק בשלושה סוגי מצע, טוף, קוקוס במארז שרוול וגרניט. כמו כן נבחן הזן בתעלות הזנה. היבול שהתקבל היה 13.3, 11.3 ו- 10.7 ק"ג/למ"ר, בהתאמה. בתעלות ההזנה היבול עמד על 8.3 ק"ג/למ"ר. הזן עינבר נבחן במערכת המצע המנותק במצע טוף ויבולו היה 8.6 ק"ג למ"ר ואילו בגידול בתעלות ההזנה עמד היבול על 6.4 ק"ג למ"ר. מנת המים הכללית לחלקה, כולל מצע ותעלות הזנה גם יחד, סה"כ 18 דונם בין 3/8/06 עד 1/3/07, עמדה על 870 מ"ק לדונם. אפשרות החיסכון לחלקה בת 10 דונם מצע היא הפוכה לצריכת השיא כך בחודשי שיא הצריכה ניתן לחסוך ליום כ- 15 מ"ק ל10 דונם של מצע מנותק ליום, מתוך מגבלת מים, מכסה יומית העומדת היום על כ- 4.5 מ"ק לדונם ליום, ועד לכ- 30 מ"ק בחודש הגידול הראשון. בהתאם לכך בוצע גם החישוב הני"ל. החשיבות העיקרית של כמות המים הנחסכת היא בעיקר לאו דווקא במתן אפשרות להגדלת השטח המעובד ומושקה אלא בגמישות

העומדת לרשות בעל המשק, לניוד מנות מים מחלקה לחלקה בתקופה של "צווארי בקבוק" על מנת לפתור בעיות המלחה אשר נוצרות עקב המכסות הנמוכות הקיימות כיום.

משק בארי פורת – השטח כולל 5 דונם של מצע מנותק במארזים תוצרת מבוא חמה ברוחב 40 ס"מ ובעומק של 20 ס"מ (80 ליטר למטר רץ ערוגה). מארזים אלו הכילו בתוכם מצע טוף 0-8 בתוספת חומר אורגני קומפוסט בשיעור של 25% נפחי. המים נאספו למיכל ביניים הטמון בקרקע והועברו באמצעות משאבה טבולה למיכל בגודל 120 מ"ק ושימשו להשקיית חלקת פלפל השתולה בקרקע בהיקף של 20 דונם. בשטח הגידול הותקנה מערכת למעקב אחר נתוני אקלים ונתונים צמחיים (פיטק). השטח נשתל (14/8/06) בזן 7182. במשק בארי פורת ניתן להבחין בצורה ברורה בשינויים במשק המים של הצמח בחודש הראשון לגידול. צריכת המים הממוצעת הגיעה ל-1.3 מ"ק ליום. הורדת רשתות הצל גרמה לאחר 3-4 ימים לקפיצה משמעותית בצריכת המים ע"י הצמח ולמעשה להכפלה בצריכת המים. לנתון זה חשיבות רבה בניהול משק המים החקלאי. צריכת המים הגבוהה ע"י הצמח היא בתקופה של 36 יום משתילה ועד קרוב ל-70 יום משתילה.

לסיכום - מערכות השימוש במי הנקז אפקטיביות מאוד בחודש הראשון לגידול, בו מתקבל חיסכון של כ-70% במים ודשן. במהלך החודש השני והשלישי לגידול (תקופת בניית היבול) החיסכון במים ודשן יורד באופן משמעותי עקב צריכת מקסימום של מים ע"י הצמח. זה צורך למעלה מ-3 מ"ק/דונם ליום, כאשר מישור הייחוס הוא למגבלה של 4.5 מ"ק לדונם ליום. החל מחודש נובמבר החיסכון משמעותי שוב. נושא בחירת הזנים המתאימים למיצוי הפוטנציאל בשיטות הגידול השונות הוא חשוב וישנם פערי ידע בנושא. לסוג שיטת הגידול הקולטת את מי הנקז ישנה השפעה על **האפשרות לחיסכון במים**. לשיטת התעלות חסרונות, כי אינה חסכונית ודורשת לעיתים יותר מים מאשר חלק מסוגי הקרקע המקומית לביצועי צמח דומים, ונפח השורשים מצומצם. כמו כן ישנה השפעה לתשתית החמאדה על רמת המוליכות החשמלית בתעלות ההזנה. לסוג המצע המונח בתעלות יכולה להיות השפעה על כל הפרמטרים אשר הוזכרו לעיל (יש לזכור כי במשק שטיגליץ הקרקע העוטפת את תעלת הגידול היא החמאדה ולא קרקע הראויה לגידול). ניתן לשפר את היחס בין המצע המנותק לבין השטח הקולט ע"י שיפור איכות המים (התפלה).

מבוא

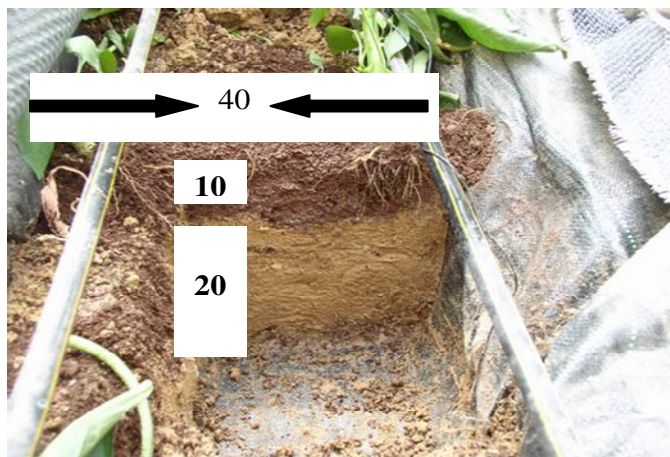
בשנת 2004 הוחלט במסגרת הוועדה החקלאית משרד החקלאות והמו"פ בערבה לנסות ולטפל במחסורים במים ובעתודות קרקע ההולכים וגדלים באזור הערבה על ידי הקמת מיזם בהיקף של קרוב ל 20 דונם אשר יבדוק את האפשרות למצוא פתרונות לאותם נושאים (במיטב הידע אשר היה קיים באותה תקופה). בהקמה של מערכת חקלאית מסחרית באחד המושבים אשר תבוסס על כשליש שטח הבנוי מתשתית של מצע מנותק כאשר מי הנקז ממערכת זו יאגרו ויועברו לשימוש חוזר להשקיה בשטח אשר יקלוט מים אלו.

טכנולוגיה זו מוכרת ומיושמת שנים רבות באזורים שונים בארץ ובערבה. שטחי הגידול הקולטים יתבססו על תעלות טוף חפורות בקרקע חמאדה אשר אינה ראויה לגידול אינטנסיבי (חמאדה Hamada קרקע בלתי פורה בערבית, Badland). החמאדה היא שם מקובל למישור הבנוי

חצץ שנוצר במקום הימצאותו ולא עבר הסעה ע"י הרוח ומאופיין בחוסר אחידות מבנית ומכיל צרורות של שברי סלעים קשים, קרקע מלוחה מאוד, לעיתים עם בעיות חידור מים (Infiltration). הנושא המשמעותי ביותר בחיסכון הוא בצווארי הבקבוק כאשר צריכת המים ע"י הצמחים (ET) מגיעה לשיאה. במידה ולא ניתן לחסוך בתקופה זו, אין משמעות לחיסכון בשולי העונה מבחינת היכולת להגדלת שטחי הגידול. כיום מכסת המים העומדת לרשות החקלאי בעונת שיא הצריכה מגיעה ל- 4.5 מ"ק/דונם. בהמשך לדיונים מקצועיים הוקם בעונת 2005/6 משק מודל במושב פארן. המודל הינו חלק ממשק מסחרי (מודי שטיגליץ) ומבוסס על חלקה בת 20 דונם (ברוטו כולל שבילים) של אדמת חמאדה הממוקמת בשולי נחל פארן. בחלקה נחפרו תעלות "הזנה" והוצבה מערכת מצע מנותק. עקב בעיות טכניות, דחיות ואי עמידה בלוח הזמנים החקלאי נוצלו בשנת הגידול הראשונה רק כ-2.5 דונם בלבד מחלקת המצעים המנותקים לקראת עונת 2006/7 הושלמה הקמת החלקה. הסקירה הנוכחית מתארת את עונת הגידול השנייה, 2006/7 בעונה הנסקרת הצטרף משק מסחרי נוסף במושב פארן לבדיקה, משק בארי פורת, שני שותפים אשר הקימו במשקם מצע מנותק ומערכת דומה לאיסוף מי הנקז ושימוש חוזר במים להשקיית חלקת פלפל שכנה הגדלה בקרקע מקומית, קרקע הראויה לעיבוד ולא חמאדה.

קרקע ומים

הדרך המקובלת היום בערבה להכנת תשתית קרקע לגידול, הינה באמצעות ציפוי הקרקע המקומית בשכבת חול לגובה של 40 ס"מ. אך, עם השנים מקורות החול התדלדלו, ועל כן נוצר הצורך לאתר תשתיות גידול חלופיות. השיטות הקיימות כרגע כתחליפי ציפוי קרקע הם "תעלות הזנה": א' תעלות פתוחות ומחוברות לקרקע המקומית ברוחב של כ-40 ס"מ ובעומק של כ-15 עד 17 ס"מ המכילות מצע המובא לאזור (בעיקר טוף מרמת הגולן או אפר פחם או פרלייט). ב' נש"מ (נפח שורשים מתוחם) מבנה הנש"מ - נש"מ דו שכבתי (איור 1) בנוי מתעלה בעומק של 35 ס"מ וברוחב של 40 ס"מ שבבסיסה שכבת חצץ בעובי של 5 ס"מ, עליה מונחת יריעת פלריג שבתוכה שכבת חול בעובי של 20 ס"מ, ומעליה שכבת טוף בעובי של 10 ס"מ. בשיטה זו מתחי המים במצע הגידול (בנש"מ) נמוכים יותר מאשר בתעלה הפתוחה עקב ניתוק עמוד המתח הקפילארי בין הקרקע למצע אך צבירת המלחים במצע הגידול מתהווה במהירות רבה יותר מאשר בתעלות הפתוחות לקרקע. בשתי השיטות עודפי המים אינם נאספים אלא מחלחלים אל הקרקע המקומית.



איור 1. חתך בית השורשים בנש"מ

פלפל הינו הגידול העיקרי בערבה התיכונה, כ-14,000 דונם. הפלפל מושקה במי תהום מליחים מוליכות חשמלית של 2.5-3.5 dS/m. בשנים האחרונות מצאי המים בערבה קטן יחסית להגדלת שטחי הגידול. כיום מנצלים המשקים החקלאיים את כל הקצאת המים האפשרית. מצב זה הופך לבעייתי במיוחד בצווארי הבקבוק של ההשקיה, בחודשים ספטמבר-אוקטובר. בחודש ספטמבר ההתאדות היומית מגיעה לכ-9 מ"מ ביום ובאוקטובר כ-7 עד 8 מ"מ ביום. בחודשים אלו הצמח מגיע למלוא צריכת המים הנדרשת להתפתחות תקינה, העשויה להגיע לאופוטורנספירציה של כ-3.5 מ"מ ליום, בו בזמן כמות המים היומית העומדת לרשות החקלאי להשקיה היא כ-4.5 מ"מ ליום. מגבלות אלה אינן משאירות עודף מים רצוי להדחת המלחים מאזור בית השורשים. העלייה בריכוז המלחים באזור השורשים גורמת לנזקים המתבטאים בהקטנת הנוף, בצריבות בעלים, עליה בתופעת שחור הפיטם בפרי וירידה בפוטנציאל ההנבה של צמחי הפלפל.

מטרות משקי המודל: 1. בחינת האפשרות לחיסכון במים בעונות שיא הצריכה ע"י הצמחים; 2. בחינת ביצועי הצמח במערכות המצע המנותק והתעלות כתחליף לגידול בקרקע; 3. בחינת מצעים שונים וממשק ההשקיה הנדרש וביצועי הצמח בכל אחד מסוגי המצע.

משק מודי שטיגליץ שנת 2006/7

המשק כולל 6 דונם מצע מנותק ו-12 דונם תעלות טוף חפורות בקרקע חמאדה, בבית רשת מכוסה רשת 25 מ"ש. במערכת שני מיכלים בגודל של 120 מ"ק, האחד מיכל א' משמש כבריכה אופרטיבית למי רשת וממנה מושקית חלקת המצע המנותק אשר מדושנת באמצעות 2 משאבות ונטוריות, מי הנקז של המצע המנותק נאספים למיכל בגודל של 1.5 מ"ק הטמון באדמה וממנו באמצעות משאבה טבולה עוברים מי הנקז אל מיכל ב' הממש לאיסוף של כל מי נקז אליהם מוספים מי רשת טריים במידת הצורך כדי להשקות את חלקת התעלות (היקף של 12 דונם) אל מי הרשת הטריים נוסף דישון המשלים את הריכוז והיסודות החסרים במי הנקז באמצעות משאבה שלישית (בשלב הגידול הראשוני ישנה הוספה של חומצה זרחתית למי ההשקיה עקב קיבוע הזרחן במצע הטוף הגורם לירידה בריכוזי הזרחן במי הנקז המשמשים להשקיית התעלות) במערכת ישנם מדי מים בכניסה למערכת ובחזרת המים למי הנקז (נספח 1) המאפשרים לחשב מידי יום את צריכת המים ע"י הצמחים. מעין עציץ בגודל של 6 דונם המאפשר לעקוב אחר צריכת המים של הצמחים (ET) נתונים אלו מוצגים באתר האינטרנט של מו"פ ערבה (<http://agri.arava.co.il>) ועומדים לרשות החקלאים לסיוע בשיקולי ההשקיה.

מצע מנותק - מארז פוליפרופילן (מבוא חמה) ברוב 40 ס"מ ובעומק של 20 ס"מ (80 ליטר למטר רץ ערוגה). מארזים אלו הכילו בתוכם מצע טוף 0-8 (טוף מרום גולף) בתוספת חומר אורגני קומפוסט בשיעור של 25% נפחי, וכן נבחן בהיקף של דונם אחד מצע גרניט (מחצבת נופי, אילת). המארזים חולקו לשורות באורך של 16 מטר אשר נוקזו בסופן לנקז תת קרקעי כאשר לכל נקז נוקזו שורות באורך כולל של 32 מטר.

בנוסף נבחנו שרוולי קוקוס (פלא מיקס, חישתיל) באורך 1 מטר אשר הונחו על מארז אשר ניקז את מי הנקז בדומה למערכת המארזים של מבוא חמה במשך הגידול נלקחו דגימות מים של מי הטפטפת מי הנקז ומי המשאב, ונשלחו למעבדת מו"פ ערבה בתחנת יאיר לאנליזה של מוליכות חשמלית, חנקן, זרחן ואשלגן. השטח נשתל בתאריך 1/8/06. פירוט טכנולוגיות גידול וזנים מופיע בטבלה 1.

טבלה 1 : משק שטיגליץ : טכנולוגיות גידול בבית רשת

| שטח גידול (דונם) | נפח מצע (ליטר/מ"ר) | סוג מצע | טכנולוגית גידול | זן |
|------------------|--------------------|--------------|-----------------|-------|
| 1.5 | 50 | טוף | מצע מנותק | עינבר |
| 3 | 22 | טוף | תעלות הזנה | עינבר |
| 2 | 50 | טוף | מצע מנותק | 158 |
| 1.5 | 36 | שרוולי קוקוס | מצע מנותק | 158 |
| 1 | 50 | גרניט | מצע מנותק | 158 |
| 9 | 22 | טוף | תעלות הזנה | 158 |

תעלות "הזנה" - נחפרו תעלות ברוחב של כ-35 ס"מ בעומק של כ-17 ס"מ בצורת חרוט הפוך. על פני השטח נפרסה יריעת פלריג שחור כאשר מעל מרכז התעלה נחתך חריץ ביריעה ולתוכו נשפך מצע טוף באיכות המפורטת לעיל בנושא המצע המנותק סה"כ מצע כ-22 מ"ק לדונם מצע. מפאת עומס המצע על הפלריג נוצר בתחתית התעלה רווח של כ-10 עד 15 ס"מ אשר אפשר מגע ישיר בין המצע המנותק לקרקע המקומית. הטפטוף הוצב בשתי שלוחות לערוגה במרווח של כ-15 ס"מ בין שלוחה לשלוחה טפטפות אל נגר מתווסתות (נטפים) בספיקה שעתית של 1.6 ליטר/שעה.

ממשק גידול

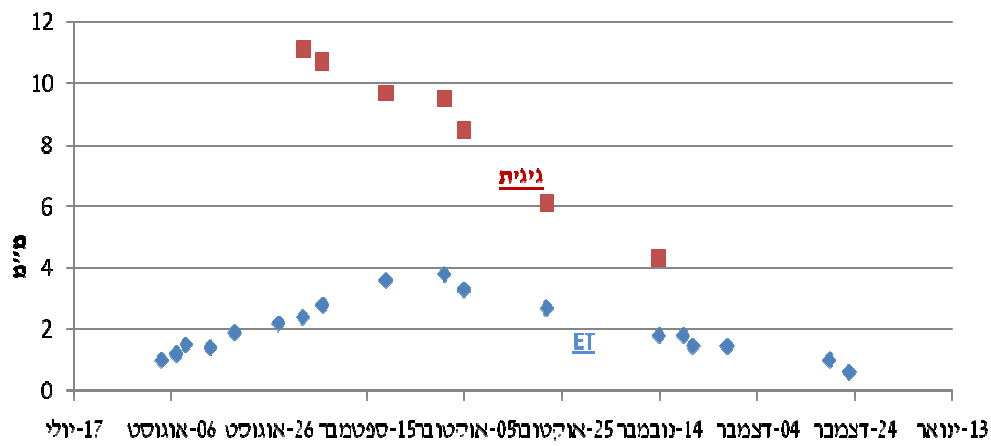
מצע מנותק - ההשקיה במצעים המנותקים (טוף, גרניט) מתחילת הגידול עמדה על 5 פולסים ביום של 2 עד 2.5 מ"ק לפולס כאשר מצע הקוקוס הושקה ב-3 פולסים ביום של 2.5 מ"ק (תכולת הרטיבות בקוקוס גדולה עד פי 2.2 ממצע טוף ברוויה). (נספח 2) ב-5/10 הועבר מצע הגרניט להשקיה של 7 פולסים ביום עקב עליה משמעותית ברמת המוליכות החשמלית הנמדדת במשאבים. בשבועיים הראשונים דושנו המצעים בדשן שפר 6:6:6 לאחר מכן דושנו המצעים בדשן 8:2:4 שפר + קלמגון 5:0:0 אשר הוריד את רמת האמון בתמיסת הדישון לכ-12% אמון (לעומת 25% אמון בדשן 8:4:2). כדי למנוע פגיעה העלולה לנבוע מחשיפת מערכת השורשים בכמות גבוהה ומתמשכת של אמון במערכת השורשים (שחור פיטם ועיוותי פרי) עקב מספר הפולסים הרב הניתן בממשק האופייני להשקיה במצעים מנותקים. בין המצעים השונים נוצרו הבדלים משמעותיים ברמות המוליכות החשמלית במי נקז ובמי הטפטפת כאשר במצע הגרניט המאופיין בגודל חלקיקים גדול והתפשטות המים אופקית קטנה התקבל הפרש גדול בין המוליכות החשמלית בין מי הנקז למי המשאב (איורים 3-5). ניתן להבחין כי בעוד המוליכות החשמלית של מי נקז היו

גבוהים בכ-1 dS/m ממי השקיה הגיעה המוליכות החשמלית של מי המשאב לכ-3 dS/m מעל למוליכות החשמלית של מי הטפטפת. יש לזכור כי בעת יצירת המלחה זו, עמדה רמות ההשקיה על כ-12 מ"ק לדונם כלומר, כ-8 ליטר מי השקיה לכל מטר רץ תעלה הווה אומר כמעט החלפה של כל המים הזמינים הנמצאים במצע במהלך יממה (נספח 2). רק כאשר ההשקיה הגיעה לרמה של למעלה מ-15 מ"ק ליום ירדה המוליכות החשמלית המי המשאב לרמות מתאימות (איור 5). במצע הקוקוס המצב הפוך, המרקם הצפוף של המצע והמוליכות ההידראולית הגבוהה של מצע קוקוס אפשר הדחה טובה ביותר של המלחים מתוך המצע, וניתן להבחין (איורים 5, 6) כי הנקז הוא ברמת מוליכות חשמלית גבוהה אך מי המשאב קרובים לאיכות מי ההשקיה, תופעה זו גם ניכרה בהתפתחות הצמח במצע הקוקוס אשר התאפיינה בצימוח נמרץ אשר בא על חשבון פירות כפי שבא לידי ביטוי ביבול הכללי (טבלה 2).

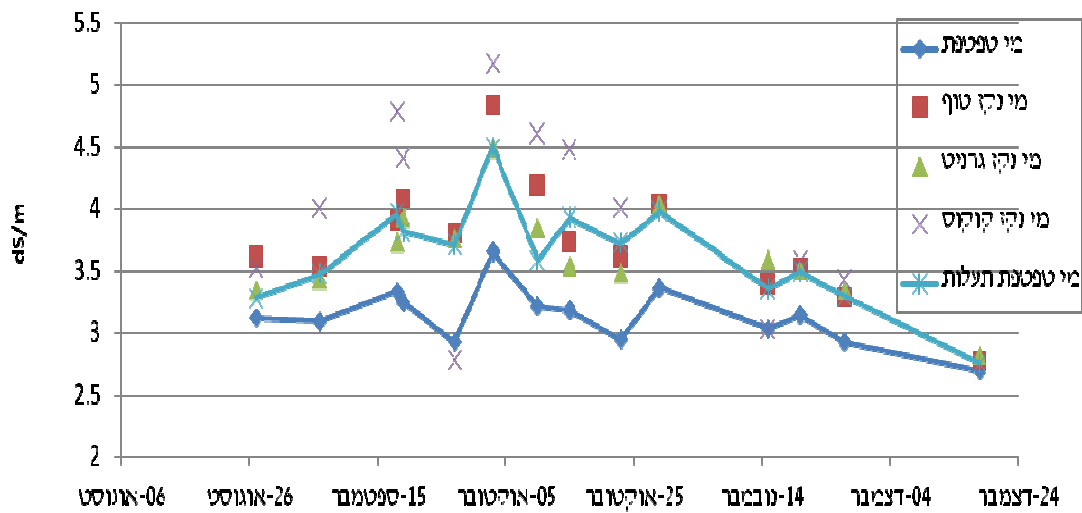
טבלה 2 : יבול ומשקל פרי

| זן | סוג מצע | משקל פרי בודד (גרם/פרי) | יבול כללי (ק"ג/מ"ר) |
|-------|-----------------|----------------------------|------------------------|
| עינבר | טוף מצע מנותק | 173 | 8.6 |
| עינבר | טוף תעלות הזנה | 167 | 6.4 |
| 7158 | טוף מצע מנותק | 206 | 13.3 |
| 7158 | שרוולי קוקוס | 202 | 11.3 |
| 7158 | גרניט מצע מנותק | 211 | 10.7 |
| 7158 | טוף תעלות הזנה | 200 | 8.2 |

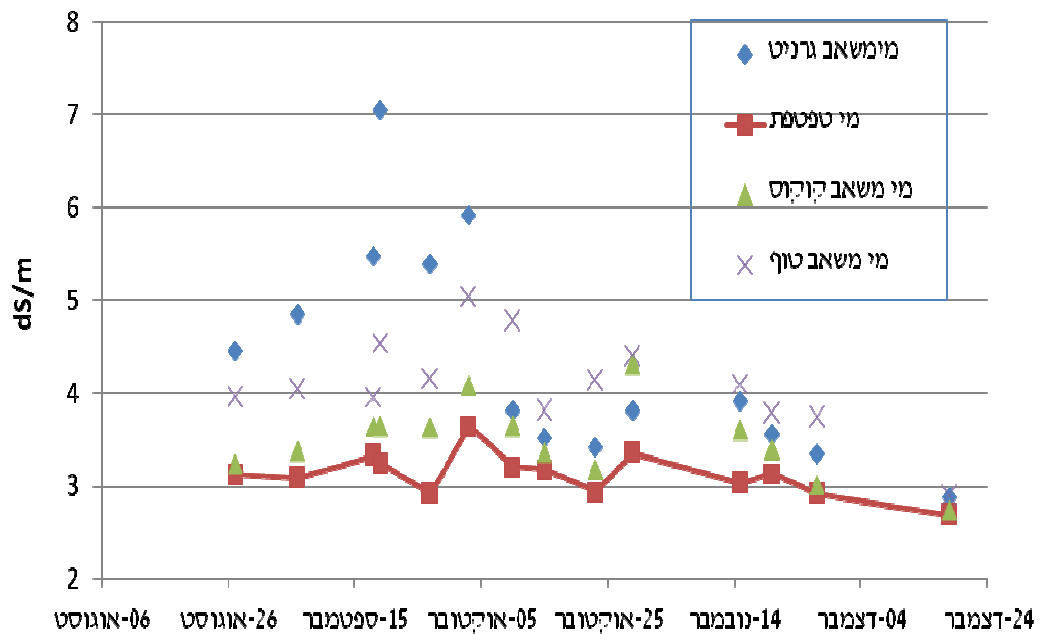
תעלות הזנה - במהלך החודש הראשון הושקו התעלות בשלושה פולסים של 1.75 מ"ק לדונם לפולס לאחר מכן עברה ההשקיה לשני פולסים ביום של 2.5 מ"ק ליום. עם עליית המליחות במשאבים ולאחר כחודש עברה ההשקיה לפולס אחד ביום של בין 4.5 מ"ק ל-5 מ"ק ביום כדי לאפשר הדחת מלחים טובה יותר. השלמת ההזנה לתעלות ההזנה מעבר לחמרי ההזנה הנובעים מתוך השימוש החוזר בנקז, בוצעה ע"י דיסון מי הרשת אשר הוספו למי הנקז על מנת להשלים את מנת ההשקיה הנדרשת להשקיית תעלות ההזנה. היחס של 1/3 שטח מצע מנותק "תורם" ו-2/3 שטח תעלות "נתרם" אפשר רמה גבוהה של גמישות בניצול המים וכמעט לא נוצרו "צווארי בקבוק" בשימוש במים החוזרים. ניתן להבחין (איור 2) בהפרש הגדול בין צריכת המים ע"י הצמח להתאדות מגיגית הפרש העומד על 50% של צריכת המים ע"י הצמח לעומת הגיגית בעונת שיא הצריכה. הפרש זה נובע גם מההצללה הכבדה הקיימת במבנה ומן הלחות היחסית הגבוהה הנשמרת במבנה לעומת חוץ. מבנה המערכת דורש מעקב מתמיד אחר רמות ההזנה ומידי פעם תיקונים בהתאם לתוצאות אשר נתקבלו ממעבדת המו"פ. כבר משלבים ראשוניים של הגידול בתעלות "ההזנה" התקבלה רמת מוליכות חשמלית גבוהה יחסית במי המשאב אשר מקורם בתעלות. יתכן כי הבעיה היא בשטיפה לא מספקת של התעלות בסיום העונה הקודמת. בעיה זו טופלה בשנת 2006/7 ע"י שטיפה מיטבית של המצע ולא חזרה באותה עוצמה בעונת הגידול השלישית. בחלק מהשטח נוצרה "עדשה", כתם בהיקף של כדונם אחד מתוך 12 דונם, שטח בו התהוותה בעיה של המלחה מקומית. יתכן מאוד כי להרכב החמאדה המקומית ישנה השפעה: כאשר ישנה בעיית "חידור" שטיפת המלחים לא מתאפשרת ברמה הרצויה ונוצרים כתמי מלח.



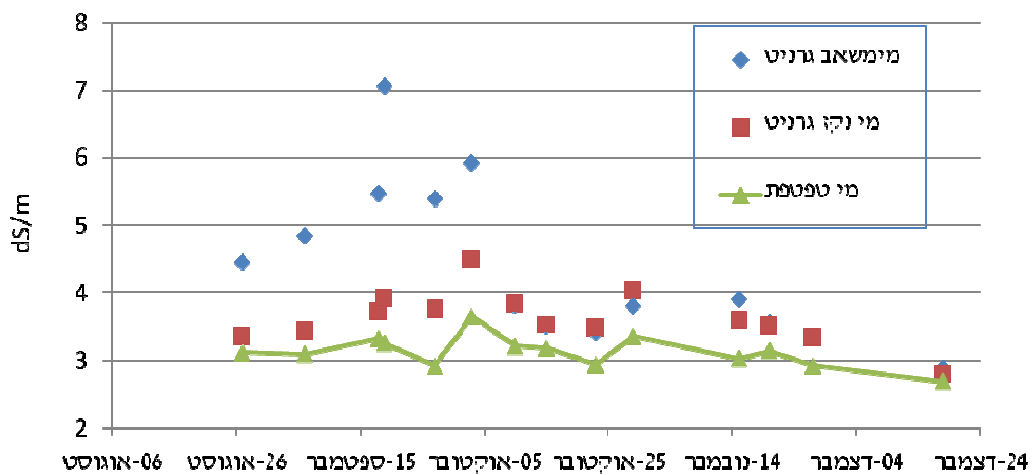
איור 2 : התאדות מוגיגית (יממתית) לעומת צריכת מים (ET), משק שטיגליץ



איור 3 : רמת המוליכות החשמלית במי טפטפת ובמי נקז של המצעים השונים, משק שטיגליץ



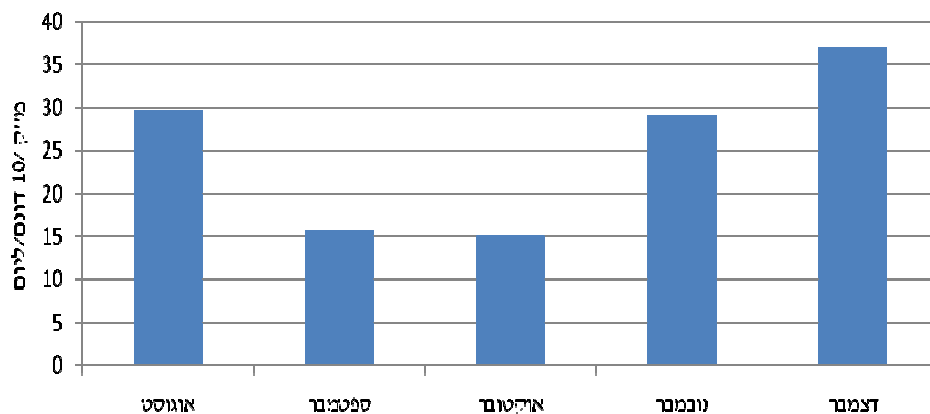
איור 4 : מוליכות חשמלית במי טפטפת ומי משאב, משק שטיגליץ



איור 5 : מוליכות חשמלית במצע גרניט, משק שטיגליץ

מנת המים הכללית לחלקה בה מצע מנותק ותעלות "הזנה" גם יחד, שה"כ 18 דונם, בין 3/8/06 עד 1/3/07 עמדה על 870 מ"ק לדונם. אפשרות החיסכון לחלקה בת 10 דונם מצע מבוטאת באיור 6. גודל המנה הנחסכת הוא הערך ה"הופכני" לצריכת השיא, כך בחודש ספטמבר אוקטובר ניתן לחסוך ליום כ-15 מ"ק ל10 דונם של מצע מנותק ליום מתוך מגבלת מים העומדת היום על

מכסה של כ-4.5 מ"ק לדונם ליום, בהתאם לכך בוצע גם החישוב הנ"ל. החשיבות העיקרית של כמות המים הנחסכת היא בעיקר לאו דווקא להגדלת השטח אלא בגמישות העומדת לרשות בעל המשק, לניוד מנות מים מחלקה לחלקה על מנת לפתור בעיות המלחה אשר נוצרות עקב המכסות הנמוכות הקיימות כיום, בעיות אשר צצות בשלב זה או אחר בשטחים שונים בתחום הגידולים של המשק המסוים. בנוסף, ניתן להבחין בהבדל הגדול ברמת היבול (טבלה 2) בין הזנים. הידע הקיים כיום במסגרת השימוש בזנים שונים במצעים מנותקים הוא קטן ואינו תואם תמיד את רמת הביצועים המושגת בגידול בקרקע עקב הבדלי ממשק ההשקיה והדישון הגדולים הקיימים בשיטות השונות.



איור 6: יתרת מים נחסכת ל-10 דונם מצע מנותק (ממוצע חודשי, בהנחה שמנת המים המקסימלית 4.5 מ"ק לדונם ליום)

יש לבחון את ההבדל הגדול ביבול שהתקבל בשתי שיטות הגידול (13.3 לעומת 8.2 ק"ג למ"ר, במצע מנותק ותעלות "ההזנה", בהתאמה, טבלה 2) בראיית זמן רחבה יותר גם בעונת הגידול הבאה. יתכן כי ההבדל בין היבול בשתי השיטות נובע מרמות המלחה גבוהות בתעלות, גורם אשר ניתן למיתון חלקי ע"י שטיפה מתאימה בתחילת העונה. היבולים בזן 7158 במצע המנותק טוף היו גבוהים ביותר לפי כל קנה מידה ויבול הפלפל בתעלות ההזנה היה דומה לממוצע היבול שהתקבל במשקים מסחריים בפארן ואף למעלה מכך. אנו מניחים כי היבול הנחות יחסית במצע הגרניט הינו פועל יוצא של רמת ההמלחה הגבוהה (איור 5) במצע זה, מצע אשר בפועל לא היה מתאים לגידול עקב גודל המקטעים, אשר לא אפשר הדחת מלחים מתאימה. יתכן כי מצע זה בגודל חלקיקים קטן יותר היה יכול להתאים יותר לגידול הפלפל. הגידול במצע הקוקוס התאפיין בצימוח נמרץ של צמחי הפלפל אך נפל ביבולו ממצע הטוף (טבלה 2) בעיקר עקב מספר פירות קטן יותר ליחידת שטח ולא בגלל פרי קטן יותר.

תמונות - משק שטיגליץ



תמונה 1: הכנת השטח (שמאל), מבנה המשק – מצע מנותק ותעלות גידול (ימין)



תמונה 2: תעלות גידול וברקע מיכל מי השקיה (שמאל), מצע מנותק ותעלות גידול (ימין)



תמונה 3: צמח פלפל בן 3 שבועות בתעלת גידול.

משק בארי פורת

במשק זה חמישה דונם מצעים מנותקים, מארז פוליפרופילן (מבוא חמה) ברוחב 40 ס"מ ובעומק של 20 ס"מ (80 ליטר למטר רץ ערוגה) מארזים אלו הכילו בתוכם מצע טוף 0-8 (טוף מרום גולן) בתוספת חומר אורגני קומפוסט בשיעור נפחי של 25%. המים נאספו למיכל ביניים הטמון בקרקע והועברו באמצעות משאבה טבולה למיכל בגודל 120 מ"ק ושימשו להשקיית חלקת פלפל השתולה בקרקע בהיקף של 20 דונם. בשטח הגידול הותקנה מערכת "פיטק" למעקב אחר נתוני אקלים ונתונים צמחיים. שתילי פלפל זן 7182 (זרעים גדרה) נשתלו ב- 14/8/06.

תמונות - מהלך הגידול משק בארי פורת.

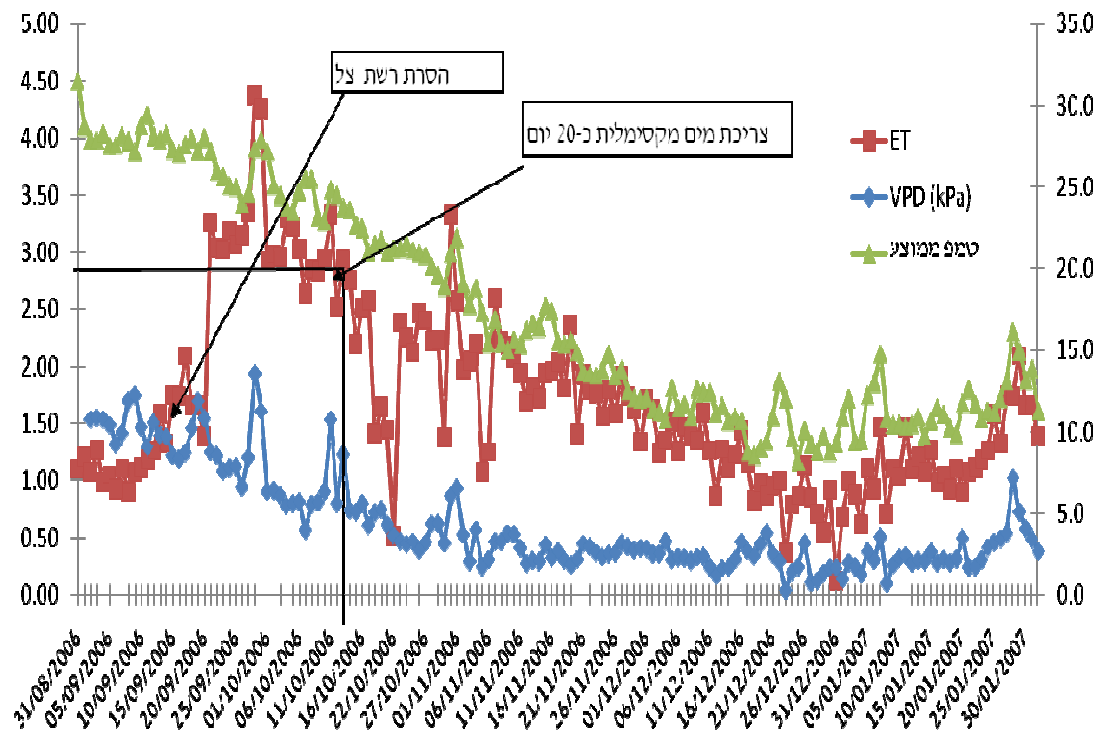


תמונה 1: הכנת השטח (שמאל) ושלושה שבועות משתילה



תמונה 2: צמחי פלפל בשיא צריכת המים – חודש אוקטובר (שמאל), ולקראת קטיף (ימין)

במשק בארי פורת ניתן להבחין בצורה ברורה בשינויים במשק המים של הצמח (איור 7) בחודש הראשון לגידול הגיעה צריכת המים הממוצעת ל-1.3 מ"ק לדונם ליום. הורדת רשתות הצל גרמה לאחר כ-3 עד 4 ימים לקפיצה משמעותית בצריכת המים ע"י הצמח, למעשה הכפלה בצריכת המים. לנתון זה חשיבות רבה בניהול משק המים החקלאי. ניתן להבחין גם במתאם הרב בין טמפרטורה לצריכת המים. הקפיצה בצריכת המים ע"י הצמח עם הסרת הרשתות עומדת במתאם הפוך לטמפרטורה כך ניתן לשער כי אותה עליה בצריכת המים היא פועל יוצא של חשיפת עלוות הצמח לקרינה השמש.



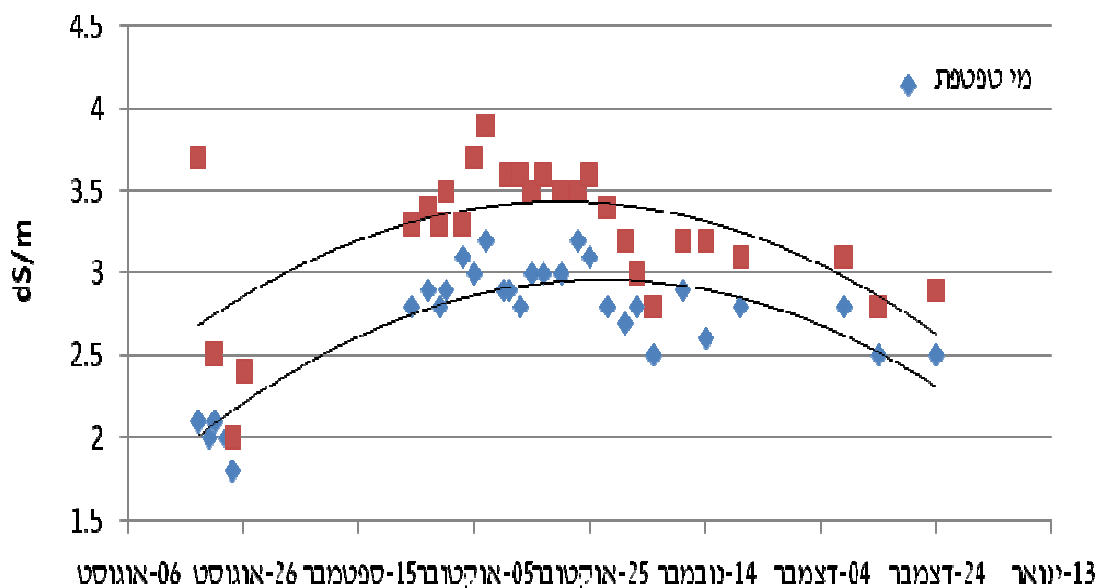
איור 7: טמפרטורה אוויר ממוצעת, אווטרנספירציה (ET) ולחץ אדים גירעוני (VPD), משק בארי פורת

טבלה 3: צריכת מים ע"י הצמח וחיסכון במים מתוך כמות יומית של 4.5 מ"ק/דונם

| ההפרש בין 4.5 מ"ק ל-ET חיסכון במ"ק לדונם מצע מנותק | ET מ"ק/דונם | סה"כ ימים לתקופה | ימים משתילה |
|---|----------------|---------------------|-------------|
| 3.2 | 1.3 | 36 | 36 |
| 1.23 | 3.27 | 15 | 37-51 |
| 1.77 | 2.73 | 11 | 52-62 |
| 2.59 | 1.91 | 11 | 63-73 |
| 2.43 | 2.07 | 11 | 74-84 |
| 2.57 | 1.93 | 10 | 85-94 |
| 2.79 | 1.71 | 10 | 95-104 |
| 3.08 | 1.42 | 10 | 104-144 |
| 3.33 | 1.17 | 10 | 105-114 |
| 3.33 | 1.17 | 10 | 115-124 |
| 3.7 | 0.8 | 10 | 125-134 |
| 3.66 | 0.84 | 10 | 135-144 |
| 3.38 | 1.12 | 10 | 145-154 |
| 3.2 | 1.3 | 10 | 155-164 |

ET לתקופה של 164 ימי גידול: 285 מ"ק/דונם

חיסכון במים לתקופת הגידול: 499 מ"ק/דונם



איור 9: מוליכות חשמלית במי טפטפת ובמי נקז, משק בארי פורת

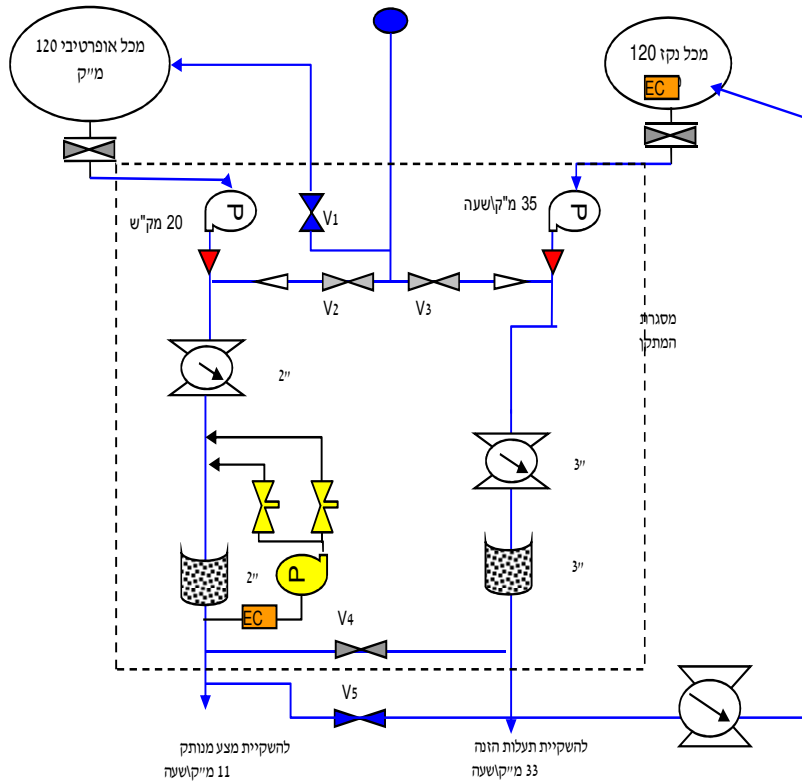
צריכת המים הגבוהה ע"י הצמח היא בתקופה של כחודש, לאחר 36 יום משתילה ועד קרוב ל-70 יום משתילה, מרכז התקופה היא באמצע חודש אוקטובר. ניתן להבחין בתמונות (תמונות משק בארי פורת) בגובה הצמח כ-1.5 מטר ובשיא מילוי הפירות ויצירת גלי הפרי העיקריים בצמח, בטבלה 3 מובאים נתוני האפשרות לחיסכון מתוך השימוש בנקז, כאשר נקודת המוצא היא ההפרש בין 4.5 מ"ק/לדונם/יום לצריכת המים היומית בפועל ע"י הצמח (ET). במעקב אחר רמות המוליכות החשמלית במי נקז ומי טפטפת ניתן להבחין במגמה עונתית של שינוי באיכות מי ההשקיה כאשר בתחילת העונה ובסופה המוליכות החשמלית של מי ההשקיה נמוכים יותר מאשר בשיא העונה, וזאת על רקע של הפעלת כל בארות המים בעונת השיא, בכלל זה בארות המכילות רמת מלחים גבוהה יותר. עליה זו במליחות מי ההשקיה בתקופת שיא הגידול קשורה לאיכות המים המסופקים לחקלאי ולא לרמות ההזנה. נושא זה נבדק במהלך הגידול מידי שבוע באמצעות מעבדת המו"פ.

סיכום

מערכות השימוש במי הנקז אפקטיביות מאוד בחודש הראשון לגידול כ-70% חיסכון במים ודשן. במהלך החודש השני והשלישי לגידול (תקופת בניית היבול) החיסכון במים ודשן יורד באופן משמעותי עקב צריכת מקסימום של מים ע"י הצמח למעלה מ-3 מ"ק/דונם ליום (כאשר מישור הייחוס הוא למגבלה יומית של 4.5 מ"ק/דונם). החל מחודש נובמבר החיסכון משמעותי שוב. נושא בחירת הזנים המתאימים למיצוי הפוטנציאל בשיטות הגידול השונות הוא חשוב וישנם פערי ידע בנושא. לסוג שיטת הגידול הקולטת את מי הנקז ישנה השפעה על האפשרות לחיסכון במים. לשיטת התעלות חסרונות, כי אינה חסכונית ודורשת לעיתים יותר מים מאשר חלק מסוגי הקרקע המקומית או המצפה שטחי חמאדה כדי לאפשר ביצועי צמח דומים, נפח השורשים מצומצם,

ישנה השפעת החמאדה על רמת היבול, לסוג המצע המונח בתעלות יכולה להיות השפעה על כל הפרמטרים אשר הוזכרו לעיל. (יש לזכור כי במשק מודי החמאדה היא הקרקע העוטפת את הקרקע ולא קרקע הראויה לגידול. יש להקפיד ולוודא שטיפה מיטבית של המצעים המנותקים ותעלות "ההזנה" לפני תחילת העונה הבאה. ניתן לשפר את היחס בין המצע המנותק לבין השטח הקולט ע"י שיפור איכות המים (התפלה).

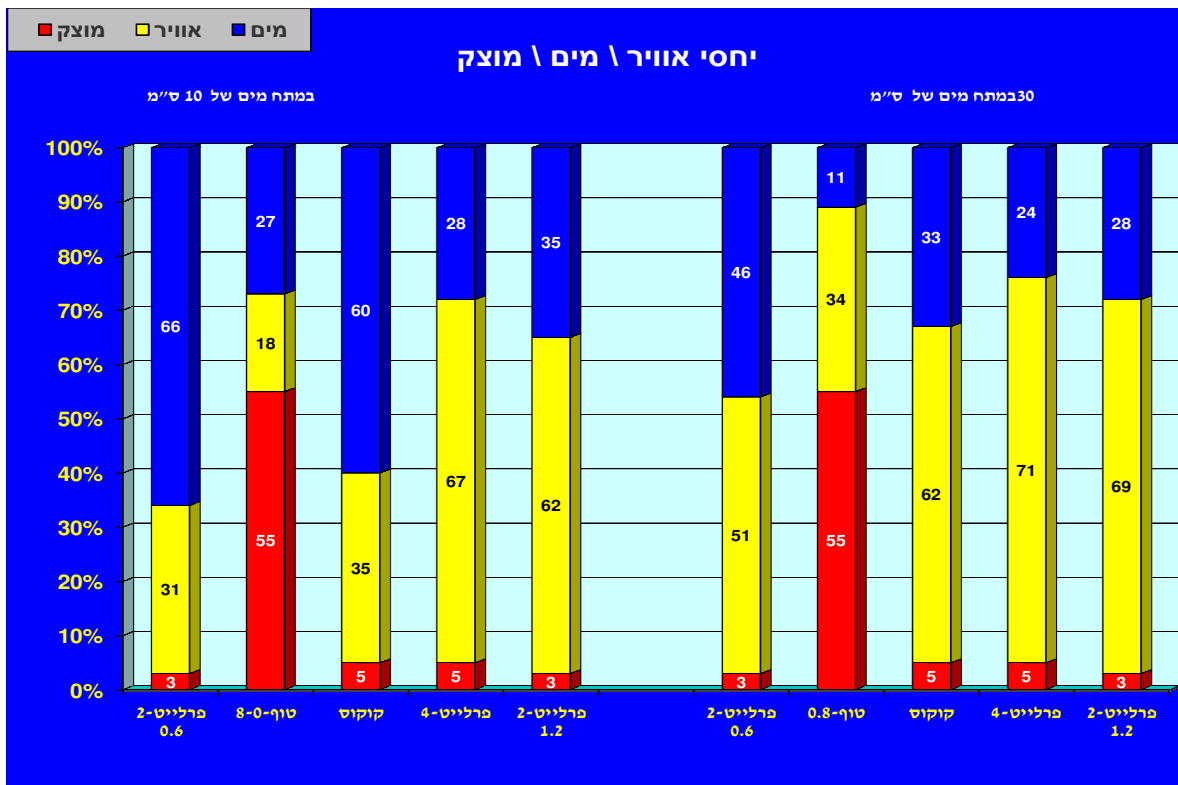
תודתנו שלוחה לשמחה יודביץ מנהלת ההשקעות ונבו יצקר מתכנן איזורי משרד החקלאות על תמיכתם במימון הפרוייקט.



- שסתום אל-חוזר
- אל-חוזר עם מפסק זרימה להגנה
- מגוף כדורי ידני (סגור)
- מגוף הידרואלי עם הפעלה חשמלית ושומר לחץ
- מגוף פרפר ידני (פתוח)
- מגוף פרפר עם מפעיל חשמלי
- רגש EC

- הידרומטר עם פלט חשמלי
- מסנן ידני 50 מיקרון
- משאבה צנטריפוגלית 30 מ"י
- משאבת האצה לדשן 7 מ"י/ש 20 מ"י
- מדשנת וונטורית

נספח 2 : יחסי אוויר מים מוצק במצעים מנותקים (תרשים באדיבות חברת "דשנים")



נספח 3 : התפלגות מי השקיה בין הגידול לבין הנקז - משק בארי פורת ספט' 2006 - ינואר 2007

