

## מעקב אחר אגרוטכניקה משמרת בגידול פלפל בבקעת הירדן - הימנעות מעיבודים (סיכום עונת 2014/15)

אפרים ציפילביץ, זיוה גלעד, מאיר אחיעם, רמי גולן - מו"פ בקעת הירדן  
דוד סילברמן, תמר אלון, שה"מ  
אורי אדלר - מועצת הצמחים  
אלעזר פליק, שרון אלקלעי - טוביה; יעקב פרצלן - מנהל המחקר החקלאי

### תקציר

פלפל איכותי ליצוא הוא גידול הירקות המרכזי בבקעת הירדן. לאחרונה עובר ענף הפלפל במדינת ישראל משבר הנובע ממחירים נמוכים יחסית בשוקי היצוא. עם משבר זה ניתן להתמודד בשני מישורים: האחד, לאתר דרכים להעלות את היבולים ולשפר את האיכויות; והשני, להקטין את ההוצאות, כך שהרווח נטו יהיה גדול יותר. אחת הדרכים האפשריות לצמצום העלויות יכולה להתמקד בהימנעות מעיבודי קרקע בין העונות.

בסתיו 2010 הוצבה תשתית לניסוי בתחנת צבי במו"פ בקעת הירדן, ובשלוש השנים הראשונות של הניסוי לא ניכר הבדל בכמות או באיכות היבול שנקטף בכל טיפולי הניסוי של עיבודי קרקע, בהשוואה לטיפול ללא עיבודים, או בטיפול בתעלת הזנה, שגם בו לא בוצעו עיבודי קרקע. העונה הרביעית ללא עיבודים (2014/15) מסתמנת כשנת מפנה. בעונה זו התקבל בטיפול של עיבוד הקרקע + תוספת קומפוסט (הקומפוסט יושם בעונת 2013/14) יבול כללי הגבוה באופן מובהק מהיבול הכללי בטיפול של הקרקע ללא עיבודים וביחס לטיפול תעלת הקומפוסט. כמו כן, היבול ליצוא היה גבוה באופן מובהק בטיפול הקרקע עם עיבוד מהיבול ליצוא בקרקע ללא עיבוד. מניתוח התוצאות של בדיקות קרקע ועלים שנעשו במהלך העונה לא ניתן להצביע באופן ברור על הסיבה להפחתה ביבול מגידול בקרקע לא מעובדת. רמת יסודות ההזנה בקרקע ובעלים הייתה טובה ולא ניתן להצביע על בעיה מיוחדת של חוסר או עודף ניכר ביסודות הזנה או במליחות. באף אחד מהטיפולים לא נראתה בעיית המלחה. כמו כן, לא נצפו בעיות של הגנת הצומח. לפיכך, ניתן לשער כי התגובה החיובית שהתקבלה נובעת מתוספת חומר אורגני המשמש הן כיסוד חיוני להתפתחות הצמחים והן כתוספת מיקרואורגניזמים לשיפור זמינות יסודות הזנה ושיפור מבנה הקרקע. לאור התוצאה בעונה זו, מסתמן צורך בביצוע עיבודי קרקע אחת לארבע שנים בחלקות שבהן מיושמת שיטת הפחתת העיבודים.

### מבוא

פלפל איכותי ליצוא הוא גידול הירקות המרכזי בבקעת הירדן. היקף השטחים בעונת 2014/15 הינו כ- 4000 דונם. לאחרונה עובר ענף הפלפל במדינת ישראל משבר הנובע ממחירים נמוכים יחסית בשוקי היצוא. עם משבר זה ניתן להתמודד בשני מישורים: האחד, לאתר דרכים להעלות את היבולים ולשפר את האיכויות; והשני, להקטין את ההוצאות, כך שהרווח נטו יהיה גדול יותר. אחת הדרכים הפוטנציאליות לצמצום העלויות יכולה להתמקד בהימנעות מעיבודי קרקע בין העונות. המשמעות הכספית של מניעת העיבודים יכולה להגיע ליותר מ-1500 ₪ לדי'. לביצוע עיבודי הקרקע בין העונות יש כמה מטרות: א. פתיחת הקרקע לאוורור טוב יותר של אזור בית השורשים; ב. העיבוד יוצר מצע שתילה טוב; ג. העיבוד מאפשר הצנעה של חומר אורגני. בשנים האחרונות הולכת ומתפתחת הגישה הטוענת לגידול חקלאי בערוגות קבועות במינימום עיבודי קרקע בין העונות במגוון שיטות אגרוטכניות, כמו גידול בתעלות הזנה שונות, או לחילופין, גידול בקרקע תוך הימנעות מעיבודים בין העונות וביצוע חיטויי קרקע בלבד. הימנעות מעיבוד קרקע מועיל בתחומים

אחדים : אי-ההידוק שנגרם מתחת לשכבה המעובדת, חיכוך כספי שיש בהימנעות מעיבודים, מניעת הרס התלכידים שנגרם כתוצאה מהעיבוד והגבלת העברת מחוללי מחלות ומזיקים ע"י כלי העיבוד. תשתית ניסוי זה הוצבה בסתיו 2010 בתחנת צבי במו"פ בקעת הירדן. בארבע השנים הראשונות של הניסוי לא נמצא הבדל בכמות או באיכות היבול בין הטיפול שבו מבוצעים עיבודי קרקע לטיפול ללא עיבודים, או בטיפול בתעלת הזנה שגם בו בעצם לא מבוצעים עיבודי קרקע. מצאנו כי בית השורשים מעמיק יותר בקרקע עם עיבודים בהשוואה לבית השורשים בקרקע ללא עיבודים. בבדיקות מעבדה נמצא שרמת המליחות בקרקע ללא עיבודים גבוהה יותר (העלייה במליחות נובעת מהצטברות כלוריד וניטרט). רמת הכלוריד הגבוהה יותר בקרקע ללא עיבודים באה לידי ביטוי גם בצמח עצמו. עם זאת, עד כה לא נצפתה פחיתה ביבולים. הדו"ח הנוכחי מסכם את תוצאות העונה החמישית של הניסוי.

## חומרים ושיטות

תשתית הניסוי הוצבה בעונת 2010/11 בתחנת צבי במו"פ בקעת הירדן. בטבלה 1 מוצגים הטיפולים שהיו בחלקה בכל עונה. בכל טיפול ארבע חזרות. בכל הטיפולים בוצע חיטוי קרקע בין העונות : חיטוי סולרי + אדיגן (40 ל"ד') דרך מערכת הטפטוף. הזן ששימש בניסוי היה 7158 (זרעים גדרה), השתילה נעשתה בתאריך 12/8/14 בבית צמיחה, כאשר הגג מכוסה ברשת 50 מש ומעליו רשת 30% צל. רשת הצל הוסרה ב-28/9/14. רשת 50 מש הוחלפה ביריעת פלסטיק ב-5/11/14. בתקופת האביב, בתאריך 9/3/14, הוסר כיסוי הפלסטיק ונפרסה שוב רשת 50 מש ומעליה רשת צל. עיבודי הקרקע שבוצעו נעשו במשתת + תיחוח. סוג הקומפוסט במצע של התעלה ובקרקע הוא קומפוסט בוצה מטופלת (קומפוסט אור).

### טבלה 1 : פירוט הטיפולים בניסוי

טיפול	אפיון הטיפולים בכל עונה				
	עונת 2010/11	עונת 2011/12	עונת 2012/13	עונת 2013/14	עונת 2014/15
קרקע ללא עיבוד	עיבוד + קומפוסט 40 מ"ק לדונם	חיטוי בלבד	חיטוי בלבד	חיטוי בלבד	ללא עיבוד, חיטוי בלבד
קרקע עם עיבוד	עיבוד + קומפוסט 40 מ"ק לדונם	עיבוד + חיטוי	עיבוד + חיטוי	עיבוד + חיטוי	עיבוד בלבד במשתת תיחוח + חיטוי
קרקע עם עיבוד	עיבוד + 40 מ"ק קומפוסט לדונם	עיבוד בלבד	עיבוד בלבד	עיבוד + 5 מ"ק קומפוסט לדונם	עיבוד בלבד משתת + תיחוח + חיטוי
תעלת קומפוסט	תעלת קומפוסט 40 מ"ק לדונם	חיטוי בלבד	חיטוי בלבד	חיטוי בלבד	חיטוי בלבד

מרווח ההשקיה בטיפול שבו בוצעו עיבודי הקרקע היה מדי 6 ימים ; האינטרוול בטיפול שבו לא בוצעו עיבודי קרקע היה מדי 3 ימים (נושא זה נלמד בעונות הקודמות של הניסוי). האינטרוול בטיפול של תעלות ההזנה היה גם הוא מדי 3 ימים. כמויות המים בכל הטיפולים היו זהות והסתכמו בכ-50% מהתאיידות מגיגית במרכז החורף, ובאביב המוקדם בכ-70%. הדישון היה זהה בכל הטיפולים : דשן מסוג 12-6-0 בריכוז של כ-1 ליטר לקוב כל העונה.

במהלך העונה נלקחו משטח הניסוי המדדים שלהלן :

1. שקילת יבול והערכת איכות, כולל בדיקות חיי מדף : אחת לחודש נלקחו מדגמי פרי לבחינת ההשפעה של הטיפולים על חיי המדף. הבדיקות בוצעו במעבדה של ד"ר אלי פאליק מהמחלקה לאחסון במינהל המחקר החקלאי לאחר סימולציה למשלוח ימי לארה"ב (14 ימים ב-7 מ"צ, ו-3 ימים ב-20 מ"צ).
2. מתח המים בקרקע : בוצע מעקב אחר מתח המים בקרקע בשתי תחנות של טנסיומטרים בעומקים 20 ו-40 ס"מ בכל אחד מטיפולי הקרקע.
3. בדיקות עלים : בוצעו בדיקות עלים בכל הטיפולים בתחילת החנטה, בשלהי החורף ובתום הניסוי. חנקן חנקתי נבדק בפטוטרות במיצוי מימי ; רמת זרחן, אשלגן ומגנזיום נבדקו בטרפים בשרפה רטובה ; יסודות קורט נבדקו בטרפים בשרפה יבשה.
4. בדיקות קרקע : בוצעו בדיקות קרקע בכל הטיפולים, בתחילת חנטה, בשלהי החורף ובתום הניסוי.

## תוצאות

### יבול ואיכות

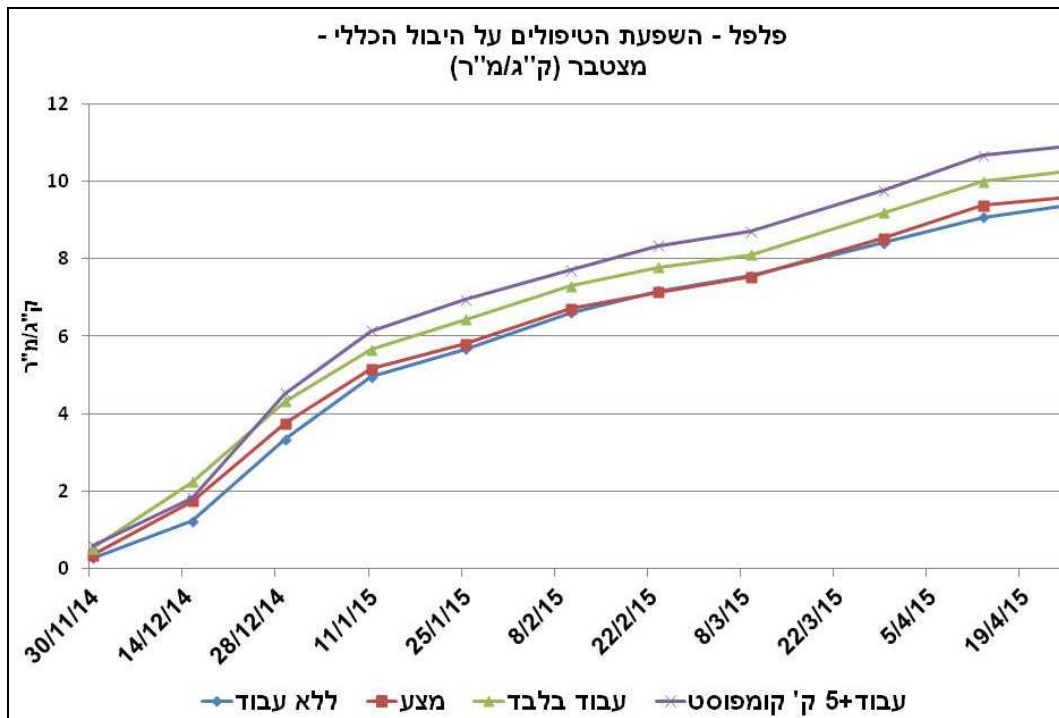
בטבלה מס' 2 מרוכזים הנתונים של סך כל הכמות והאיכות של היבול בעונת 2014/15

טבלה 2 : השפעת הטיפולים על היבול הכללי, על היבול ליצוא ולשוק המקומי ועל משקל פרי ממוצע

הטיפול	יבול כללי (ק"ג למ"ר)	יבול ליצוא (ק"ג למ"ר)	יבול לשוק (ק"ג למ"ר)	משקל פרי (ממוצע גר')
קרקע ללא עיבוד	9.5 ב	8.8 ג	0.75	177
קרקע עם עיבוד	10.5 אב	9.7 אב	0.74	179
קרקע עם עיבוד + 5 מ"ק קומפוסט בעונת 2013/14	10.9 א	10.2 א	0.73	181
תעלת קומפוסט	9.6 ב	8.9 בג	0.68	176

\* אותיות שונות באותו טור מלמדות על הבדל מובהק ברמה של 5%.

מטבלה 2 ניתן ללמוד שתוספת 5 מ"ק לד' קומפוסט בטיפול של הקרקע עם עיבודים בעונה שעברה (2013/14) תרמה בעונה הנוכחית לשיפור מובהק ביבול הכללי וביבול ליצוא בהשוואה ליבול מטיפול הקרקע ללא עיבודים וליבול מטיפול של תעלת ההזנה. היבול ליצוא בקרקע עם עיבודים היה גבוה באופן מובהק מהיבול ליצוא בקרקע ללא עיבודים. לא נראה הבדל מובהק בין הטיפולים ביבול לשוק ובמשקל הפרי הממוצע. איור 1 מצביע על כך שהפער ביבולים בהשפעת הטיפולים בא לידי ביטוי מהקטיפים הראשונים, והולך וגדל במהלך העונה.



איור 1: השפעת הטיפולים על היבול הכללי המצטבר, ק"ג/מ"ר

בסוף עונת הגידול נשקל צמח מייצג מכל חזרה להערכת השפעת הטיפול על עוצמת הצימוח. סיכום הנתונים מצביע על כך שלא היה הבדל מובהק בין הטיפולים מבחינת עוצמת הצימוח (התוצאות אינן מוצגות בדוח זה).

#### חיי מדף

לא היה הבדל מובהק במדד ההופעה בין הטיפולים, כשהמוצע לפרי מטיפול בתעלת הזנה היה נמוך מ-2.5; ובטיפול ללא עיבוד - 2.65 (מדד הופעה נמוך מ-2.5 מעיד על איכות פרי נמוכה, והפרי מוגדר כפרי שאינו ניתן לשיווק) (התוצאות אינן מוצגות בדוח זה).

## בדיקות עלים

טבלה מס' 3. בדיקות העלים שנעשו במהלך העונה

מגנין (%)	ברזל (מ"ג/ק"ג)	אבץ (מ"ג/ק"ג)	מנגן (מ"ג/ק"ג)	כלוריד (%)	אשלגן (%)	זרחן (%)	חנקן חנקתי (מ"ג/ק"ג)	הטיפול
תאריך דיגום : 3/11/14								
0.55 א	126 ב	67.5	60.9	0.45	4.21	0.53	3848	קרקע ללא עיבוד
0.53 אב	128 אב	67.3	67.1	0.50	4.26	0.50	2995	קרקע עם עיבוד
0.45 ב	138 א	68.8	68.6	0.43	4.41	0.48	4000	תעלת קומפוסט
תאריך דיגום : 8/3/15								
0.98	119	93.1 אב	77.5	1.01	3.13 א	0.25	4577	קרקע ללא עיבוד
1.04	117	104.6 א	75.8	1.04	3.15 א	0.25	2260	קרקע עם עיבוד
1.06	125	95.9 אב	79.1	0.86	3.09 א	0.28	4181	קרקע עם עיבוד + קומפוסט
0.81	125	81.6 ב	74.1	1.02	2.72 ב	0.31	4916	תעלת קומפוסט
תאריך דיגום : 14/5/15								
0.75 א	215	92.4	72.3	0.59	4.40 א	0.32	5217	קרקע ללא עיבוד
0.80 א	236	95.2	75.7	0.65	4.00 ב	0.30	5255	קרקע עם עיבוד
0.72 אב	228	93.7	70.2	0.59	4.10 ב	0.32	5650	קרקע עם עיבוד + קומפוסט
0.61 ב	217	95.0	66.6	0.51	4.10 ב	0.35	5481	תעלת קומפוסט

\* אותיות שונות באותו טור מלמדות על הבדל מובהק ברמה של 5%.

מטבלה 3 ניתן ללמוד שהטיפולים לא השפיעו על הרמה של **החנקן החנקני והזרחן** בעלים. כמו כן, סך כל הרמה של החנקן החנקני בפטוטורות של העלים בכל הטיפולים הייתה גבוהה יחסית במהלך העונה כולה. רמת הזרחן בתחילת העונה נמצאה בתחום הרצוי, ובהמשך הייתה רמת הזרחן בכל הטיפולים נמוכה יחסית.

מבחינת רמת **האשלגן**, בתחילת העונה לא היה הבדל מובהק בין הטיפולים. בשלהי החורף הרמה בטיפול של תעלת קומפוסט הייתה נמוכה באופן מובהק מהרמה בכל הטיפולים האחרים. לעומת זאת, בסיום הניסוי הרמה של האשלגן בקרקע ללא עיבוד הייתה גבוהה באופן מובהק מהרמה בכל הטיפולים האחרים שהיו בניסוי.

**מנגן** - ניתן לראות שלא היה הבדל מובהק בין הטיפולים במשך כל העונה.

**אבץ** - ניתן לראות שבדיגום שבוצע בשלהי החורף רמת האבץ בטיפול של תעלות הקומפוסט הייתה נמוכה באופן מובהק מהרמה בטיפול של הקרקע עם העיבוד. במועדים האחרים לא ניכר הבדל מובהק בין הטיפולים.

**ברזל** - רמת הברזל בדיגום שבוצע בתחילת החנטה הייתה גבוהה בטיפול של תעלת קומפוסט באופן מובהק מהרמה בטיפול של הקרקע ללא עיבוד. במועדים האחרים לא היה הבדל מובהק בין הטיפולים. סך כל רמת הברזל בכל הטיפולים במהלך העונה כולה היה יחסית גבוה.

**מגניון** - בדיגום שבוצע בתחילת החנטה רמת המגניון בטיפול הקרקע ללא העיבוד הייתה גבוהה באופן מובהק מהרמה בטיפול של תעלת הקומפוסט. בדיגום שבוצע בשלהי החורף לא ניכר הבדל מובהק בין הטיפולים. בדיגום שבוצע בסיום הניסוי נראה פעם נוספת כי הרמה בטיפול תעלת הקומפוסט הייתה נמוכה באופן מובהק מהרמה בטיפולי הקרקע עם העיבוד וללא העיבוד.

### **בדיקות קרקע**

בטבלה מס' 4 מרוכזים הנתונים של בדיקות הקרקע בטיפולים השונים.

טבלה 4. השפעת הטיפולים על רמת יסודות ההזנה ועל המליחות בבדיקות קרקע שבוצעו במיצוי העיסה הרוויה במהלך הניסוי

הטיפול	עומק המדגם (ס"מ)	מוליכות חשמלית (dS/m)	כלוריד (מא"ק/לי)	חנקן מינרלי (מ"ג לק"ג)	זרחן (מ"ג לק"ג)	אשלגן (מא"ק לליטר)
תאריך דיגום: 9/9/14						
קרקע ללא עיבוד	0-20	1.6	4.1	56.3	95	0.67
	20-40	1.6	4.4	50.7	83	0.43
קרקע עם עיבוד	0-20	1.4	4.3	45.2	119	0.59
	20-40	1.5	4.6	39.6	104	0.49
תאריך דיגום: 5/3/15						
קרקע ללא עיבוד	0-20	2.0	7.6	94.6	87	3.1
	20-40	2.2	8.0	33.0 א	62	1.38 אב
קרקע עם עיבוד	0-20	1.8	8.2	37.5	135	2.3
	20-40	2.1	12.8	20.6 ב	85	0.70 ב
קרקע עם עיבוד + קומפוסט	0-20	1.9	7.4	50.0	134	3.3
	20-40	1.9	9.8	27.5 אב	86	1.97 א
תאריך דיגום: 26/5/15						
קרקע ללא עיבוד	0-20	1.9	5.5 ב	54.6	63.4 ב	4.2
	20-40	2.1 ב	7.0 ב	60.0	53.9	2.9 אב
קרקע עם עיבוד	0-20	2.3	9.0 א	58.2	94.8 א	3.3
	20-40	2.7 א	10.9 א	66.7	82.7	2.4 ב
קרקע עם עיבוד + קומפוסט	0-20	2.1	6.7 אב	62.2	105.4 א	4.5
	20-40	2.2 אב	7.6 אב	56.0	79.4	3.7 א

\* אותיות שונות באותו עומק לכל זוג טיפולים מלמדות על הבדל מובהק ברמה של 5%.

מטבלה 4 ניתן ללמוד שבבדיקות שבוצעו בחודשים ספטמבר ומרס לא היה הבדל מובהק בין הטיפולים ברמת המוליכות החשמלית והכלוריד, ורק בדיגום שבוצע בסיום הניסוי המוליכות החשמלית והכלוריד בקרקע עם עיבוד היו גבוהים יותר באופן מובהק מהמוליכות החשמלית ומהכלוריד בקרקע ללא עיבוד. לגבי המוליכות החשמלית, ההבדל היה מובהק רק בעומק 20-40; בעוד שביחס לכלוריד

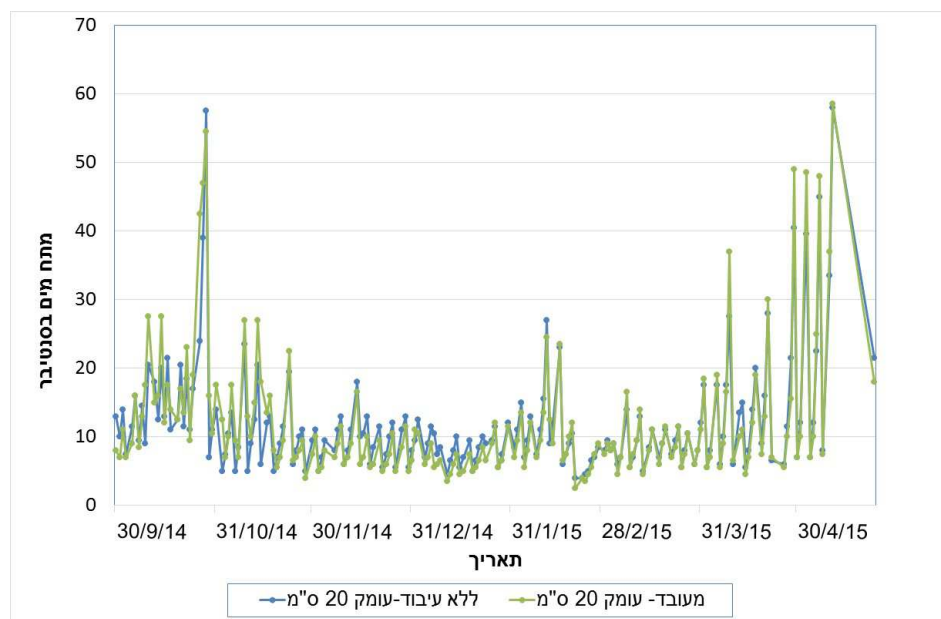
נראה הבדל מובהק בשני העומקים שנדגמו. בסך הכול לא התעוררה בעיה מיוחדת של מוליכות חשמלית גבוהה מאוד באף אחד מהטיפולים בכל מהלך הניסוי.

**החנקן המינרלי** - ניתן לראות שבשכבה העליונה הרמה יחסית גבוהה בכל הטיפולים בכל מהלך הניסוי, ללא הבדל מובהק בין הטיפולים, לעומת זאת בשכבה 20-40 ס"מ בדיגום שבוצע בשלהי החורף, הרמה בקרקע ללא עיבוד הייתה גבוהה באופן מובהק מהרמה בקרקע עם עיבוד.

**האשלגן** - ניתן לראות שבתחילת העונה הרמה בכל הטיפולים נמצאת בתחום שבו מומלץ לדשן באשלגן. בהמשך עלתה הרמה בכל הטיפולים, כשתוספת הקומפוסט בקרקע עם עיבוד גרמה להבדל מובהק בעומק 20-40 ס"מ הן בדיגום שבוצע בשלהי החורף והן בדיגום שבוצע בתום הניסוי.

#### מתח המים בקרקע

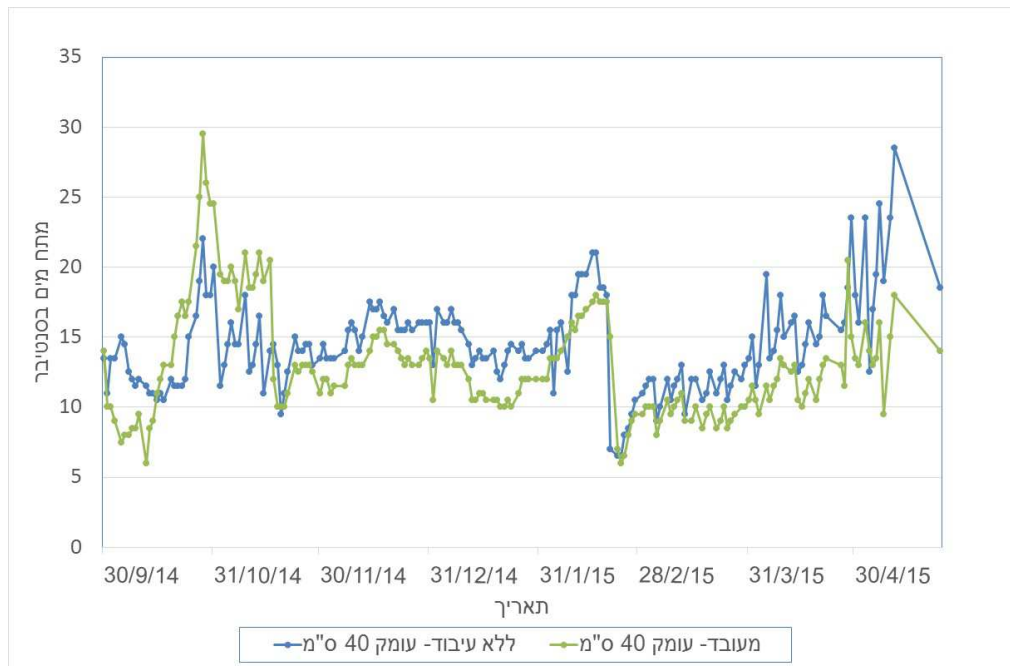
באיור מס' 2 מרוכזים הנתונים של מתח המים בקרקע עם עיבוד ובקרקע ללא עיבוד בעומק 20 ס"מ במהלך הגידול (הנתונים הם ממוצע של 2 חזרות לכל טיפול).



איור 2: מתח המים בקרקע עם עיבוד ובקרקע ללא עיבוד בעומק 20 ס"מ

מאיור מס' 2 ניתן ללמוד שבשנה הנוכחית בעומק 20 ס"מ לא היה הבדל בולט במתח המים בין הטיפול של הקרקע עם עיבוד והטיפול של הקרקע ללא עיבוד. בסה"כ מתח המים במהלך החורף היה נמוך ב-2 הטיפולים, ובתחילת הקיץ הוא עולה בשניהם, אף שהעלנו את מקדם ההשקיה ל-0.8 מהתאדות גיגית.

מס' 3 מרוכזים הנתונים של מתח המים בעומק 40 ס"מ בקרקע עם עיבוד ובקרקע ללא עיבוד במהלך העונה (הנתונים הם ממוצע של 2 חזרות לטיפול). מאיור מס' 3 ניתן ללמוד שבעומק 40 ס"מ מתח המים היה נמוך ב-2 הטיפולים במהלך כל העונה. העלייה במתח המים בשלהי החורף באה לידי ביטוי בעיקר בעומק 20 ס"מ. בעומק 40 ס"מ גם כשהערכים עלו לא קיבלנו מתחים גבוהים יותר מ-20-30 סנטימטר.



איור 3: מתח המים בקרקע עם עיבוד ובקרקע ללא עיבוד בעומק 40 ס"מ

## דיון

עונת 2014/15 היא העונה הרביעית של גידול פלפל בקרקע ללא עיבוד בהשוואה לקרקע עם עיבוד. במשך שלוש עונות הגידול הקודמות לא נראה הבדל ביבול בין הטיפולים. בעונה הנוכחית היבול הכללי בקרקע עם עיבוד בתוספת קומפוסט (שהוסף בעונת 2013/14) היה גבוה יותר מהיבול הכללי בקרקע ללא עיבוד ומהיבול שנקטף בטיפול של גידול בתעלת הזנה.

הסיבה לפער המובהק שנוצר בעונה הנוכחית אינה ברורה. פגיעה בפוטנציאל היבול עלולה להיגרם מסיבות אחדות:

(1) מליחות - בשנים הקודמות הייתה מגמה של המלחה בקרקע וקליטת יתר של כלוריד בצמח בטיפול של קרקע ללא עיבוד, אך לא הייתה השפעה על היבול. בעונה הנוכחית נמצאה השפעה על היבול, אף שלא נמצאה המלחה.

(2) מבנה בית שורשים - במעקב אחר מתח המים בקרקע כפי שבא לידי ביטוי בטניסיומטרים כאומדן להתפתחות בית השורשים, לא נמצא הבדל בין הטיפולים. בשנים קודמות בחשיפת השורשים נמצאה בקרקע ללא עיבוד מערכת שורשים רדודה יותר. ההבדל במערכת השורשים בין הטיפולים אינו נראה כסיבה להבדלים ביבול השנה. עוצמת הצימוח בכל הטיפולים הייתה דומה ולא הושפעה מהטיפולים. ההבדל ביבול החל מתבטא כבר בקטיף השלישי, והוא הלך והתעצם במהלך תקופת הקטיף.

(3) בעיות הקשורות בהגנת הצומח - אין ראיה לכך שמגמת ההפחתה ביבול בטיפול של הקרקע ללא עיבוד קשורה בבעיות הגנת הצומח.

על פי כל הסיבות הללו ניתן לשער כי התגובה החיובית היא תגובה לתוספת חומר אורגני שמשמש הן כיסוד חיוני להתפתחות הצמחים והן כתוספת מיקרואורגניזמים לשיפור זמינות יסודות ההזנה ושיפור מבנה הקרקע.



## **רמת יסודות ההזנה בעלים**

**חנקן** - היה גבוה בכל הטיפולים, וניתן לשקול לפיכך את הורדת רמת הדישון החנקני. **הזרחן** היה יחסית נמוך, וייתכן שבשנים הבאות יוצר צורך להתחיל לדשן בזרחן למרות הרמה הגבוהה שלו בקרקע בבדיקות אולסן. ההבדל המובהק ברמת הזרחן בין הטיפול של הקרקע ללא עיבוד לטיפול של הקרקע עם עיבוד איננו ברור בשל העובדה שממשק ההזנה דומה ובשני הטיפולים לא ניתנה תוספת זרחן.

**יסודות הקורט** - רמתם בכל הטיפולים סבירה ומתאימה לדרישה המקובלת. עם זאת, צריך לשים לב לעובדה שרמת המנגן בכל הטיפולים נמוכה יחסית. כמו כן, רמת המנגן נמוכה יותר מהרמה של האבץ, כשמקובל לומר שהיחס בעלים בין המנגן לאבץ הוא 2:1.

## **סיכום**

לאור התוצאות שהתקבלו בעונה זו, ניתן לומר שכאשר מגדלים ללא עיבוד, נראה שאחת ל-4 עונות כדאי יהיה לבצע עיבודים ולהוסיף קומפוסט או לתגבר את ההזנה בזרחן בתחילת העונה. כדי לבסס את התוצאות חשוב להמשיך בניסוי גם בשנים הבאות.