

משק מודל לתשתיות גידול, משק אורי גנות פארן - שנה ראשונה

אביתר איתאל - שה"מ, משרד החקלאות ופיתוח הכפר

אורי גנות - מושב פארן

ישראל צברי, רבקה אופנבך, יורם צביאלי - מו"פ ערבה תיכונה וצפונית

כתובת המחבר: Eviatar@arava.co.il

תקציר

שטחים רבים בערבה מאופיינים כקרקעות "חמדה", קרקע אבנית לא אחידה, עם מרכיב אבק הגורם למוליכות הידראולית נמוכה. במהלך עשרות שנות הרחבת ההתיישבות בערבה הגיעו למסקנה שעדיף לצפות בחול מיובא את הקרקע המקומית על פני התמודדות עם כל הבעיות שמציבה קרקע החמדה. לנוכח הידלדלות מקורות החול בשנים האחרונות עולה הצורך של בחינת חלופות לתשתית ציפוי החול. בחלקת קרקע חמדה במושב פארן, הוקם בעונת 2011/12 משק מודל בשיטת הנש"מ. משק המודל הוקם במטרה לעקוב אחר העלויות הכרוכות ביישום השיטה ולהשוות את ביצועי הצמחים לאלו שבתשתית ציפוי חול. משק המודל כלל את המצעים הבאים: קומפוסט בלבד, חול וקומפוסט, חול ואפר פחם. העלות הכוללת לתשתית נש"מ עם מצע קומפוסט הגיע לכדי 22,000 שקל לדונם מזה כ-38% עלות החומרים, 12% עלות טרקטורים וכלים (כולל פעילות ק"ל), ו 50% עבודת אדם. עלות זו הייתה גבוהה מהצפי שלנו בכ-70% כשכול הסטייה נמצאת בסעיף שעות עבודה. פעולת הסיקול, עיצוב התעלות, פיזור החצץ והמצע גזלו את עיקר שעות העבודה.

לסיכום עונת הגידול הראשונה, התפתחות צמחי הפלפל הייתה תקינה בשתי התשתיות שהכילו קומפוסט. בתשתית אפר הפחם סבלו הצמחים מפיגור בצימוח החל מ-30 ימים אחר השתילה. חנטה של פירות רבים בתחילת ספטמבר בלמה את הצימוח. כתוצאה מתנאי הטמפרטורה הנמוכה במיוחד ששררו באזור החל מסוף חודש אוקטובר לא הצליח צמחי הפלפל לייצר גל חנטה שני. תוצאת היבול של חלקה זו הייתה נמוכה משאר חלקות המגדל אך לא ניתן לקשור את התוצאה לאופן הגידול מאחר וחלקת ההיקש נשתלה 8 ימים מוקדם יותר. לא ברור אם מליחות הקומפוסט השפיעה על גובה היבול. את הנחיתות של חלקת אפר הפחם ניתן לקשור לרטיבות נמוכה יותר בשל אחזקת מים נמוכה של החול והאפר. המעקב על משק המודל מתוכנן להימשך בשלושת העונות הבאות.

רקע ומטרת העבודה

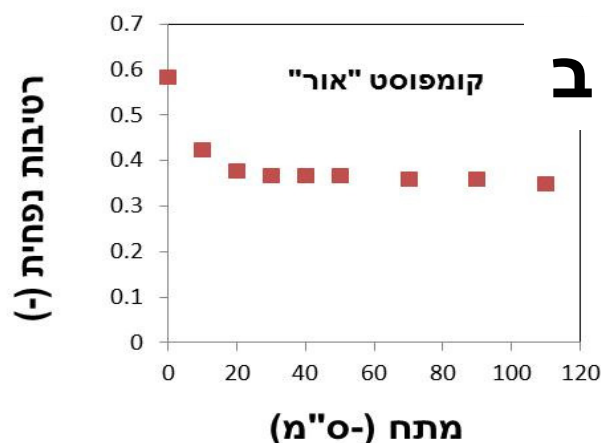
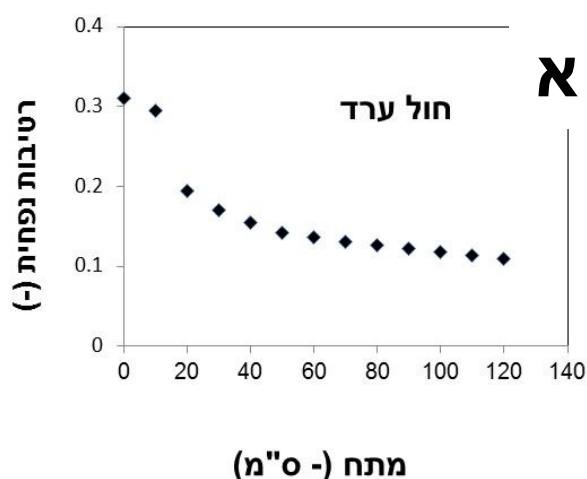
שטחים רבים בערבה מאופיינים כקרקעות חמדה, קרקע אבנית לא אחידה עם מרכיב אבק הגורם למוליכות הידראולית נמוכה. בתחילת שנות ה-80 נעשתה עבודת מחקר בשטחי צופר בה נבדקה האפשרות לגדל גידולים חקלאיים על קרקעות חמדה (Russo, 1983) במהלך שנות הרחבת ההתיישבות בערבה הגיעו למסקנה שעדיף לצפות בחול מיובא את הקרקע המקומית על פני התמודדות עם כל הבעיות שמציבה קרקע החמדה. אופן הכשרת השטח שהיה נהוג במשך שנים כלל יישור החלקה באמצעות ג'ונסונים ומוטור גרייזר, פתיחת התשתית בתנועת שתי וערב באמצעות רוטר החודר לעומק של 80 ס"מ, ופריסת ציפוי חול בעובי של 40 ס"מ. עלות יישור החלקה נאמדת ב-3,500 ₪ לדונם ועלות ציפוי החול ב-12,000 ₪ נוספים, סה"כ כ-15,500 ₪ לדונם. עם השנים, מקורות החול בערבה התדלדלו, ועל כן נוצר הצורך לאתר תשתיות גידול חלופיות בהן השימוש בחול מופחת. בניסויים שבוצעו במו"פ ערבה נמצא (Ityel et al., 2011b) שתעלות חול אינן תמיד הפתרון האידיאלי בשל השונות המרחבית בתכונות ההידראוליות הקיימות בקרקע חמדה. לשם כך פותחה תשתית הנש"מ בה מיושם מחסום קפילרי בצורת שכבת חצץ המנטרלת במידה רבה את השפעות הבסיס מטרות הקמת משק המודל: (1) ללמוד את עלות הקמת התשתית ומרכיביה, (2) ללמוד את יכולת הגידול וההנבה של פלפל בתשתיות הנש"מ להשוות את ביצועי החלקה לחלקת ציפוי חול עם תעלות הזנה בצורת שכבת טוף.

הכנת החלקה

משק המודל הוקם לקראת עונת הגידול 2011/12 במושב פארן. חלקת חמדה בת כ-5 דונם הממוקמת בגוש החלקות במערב נחל פארן נבחרה להיות כמודל לחלופה להכנת חלקות בשיטת ציפוי חול. המשק בוחן חלופות המבוססות על תשתית נש"מ וכולל את ההרכבים הבאים:

- קומפוסט בלבד
- חול וקומפוסט (2 : 1) (להלן - חולפוסט)
- חול ואפר פחם (2 : 1)

החול שהובא מערד נבדק במעבדה לאפיון הטקסטורה ונמצא כי הוא מכיל 96% חול, 1% סילט ו- 3% חרסית



איור 1. עקומי תאחיזת המים של שני המצעים, א. חול ערד, ב. קומפוסט אור.

שלבי הכנת החלקה

1. יישור השטח ומעבר רוטר
 2. פתיחת תעלות בשורות העמודים
 3. הכנת התעלות בשורות העמודים
 4. הרכבת בית הרשת
 5. פתיחת תעלות בין העמודים
 6. הכנת התעלות בין העמודים
 7. שטיפת המצע בטפטוף
 8. שתילה
- התעלות הוכנו בשיטה דומה אך בהרכב המצע שונה.

אופן הכנת תשתית הנש"מ

1. עיצוב תעלה במידות 40 רוחב ו-30 ס"מ עומק.
2. פריסת יריעת פלריג
3. פיזור חצץ בתחתית-5 ס"מ עובי
4. פריסת רשת 25 מש ע"ג החץ
5. הכנסת המצע
6. פריסת טפטוף

עלויות הקמת החלקה

החול והחצץ הובאו מערד, הקומפוסט מבקעת הירדן, ואפר הפחם ממרכז הארץ. עלות המצעים לקוב הייתה גבוהה פי שנים ויותר מעלות קוב חול מקומי וזאת בשל מרכיב ההובלה. העלות הכוללת הגיעה לכדי 22,000 שקל לדונם (טבלה 1) מהם כ-38% עלות חומרים, 12% עלות טרקטורים וכלים (כולל פעילות קק"ל), ו 50% עבודת אדם. עלות זו גבוהה מהצפי ב כ-70% כאשר הסטייה מתרכזת בסעיף שעות עבודה. פעולות הסיקול, עיצוב התעלות, פיזור החצץ והמצע גזלו את עיקר שעות העבודה.

טבלה 1. עלות הכנה (כולל מע"מ) לתשתית נש"מ קומפוסט: חומרים, כלים ועבודה

עלות כללית לדונם	עבודת אדם			כלים			חומר				פעילות	
	שעות לדונם	ש"ל לשעה	ש"ל לדונם	שעות לדונם	ש"ל לשעה	ש"ל לדונם	שעות לדונם	ש"ל לדונם	ש"ל ליחידה	יחידות		יחידה לדונם
800	0	25	0	800	800	1						יישור החלקה
800	0	25		800	800	1						רוטר
50	10	25	0.4	40	40	1						סימון ערוגות
3660	3500	25	140	160	40	4						סיקול
85	5	25	0.2	80	40	2						יישור
85	5	25	0.2	80	40	2						פאראפלאו
2160	2000	25	80	160	40	4						חפירה ועיצוב תעלות
30	30	25	1.2		40							הכנת רשתות
2034	100	25	4		40		1934	1.16	1667		מ"ר	פריסת יריעת פלריג
4046	2000	25	80	200	40	5	1846	142	13		קוב	פיזור חצץ
100	100	25	4	0	40		0		250		מ"ר	פריסת רשת 25
8290	3250	25	130	240	40	6	4800	60	80		קוב	פיזור קומפוסט
22140	11000		440	2560			8580					סה"כ

סיכום ומסקנות לשלב ההכנה

1. חלה סטייה של 70% בעלות הכוללת בהשוואה לצפי כפי שחושב לפני ההקמה כאשר כל הסטייה מתרכזת בשכר עבודה.
2. פעולת הסיקול צריכה לחול על קק"ל.
3. ההתייעלות בהכנסת החומרים לתעלות מחייבת פעילות קבלנית עם כלים מתאימים. העמסה ופיזור החומר עם ארגז אחורי גזלה הרבה שעות טרקטור ועבודת פועלים. עבודה זו תצטרך להיות בשתי פזות כפי שנעשה במשק מודל: (1) הכנת ערוגות בשורות העמודים, (2) הכנת הערוגות הפנימיות לאחר סיום העמדת המבנה.

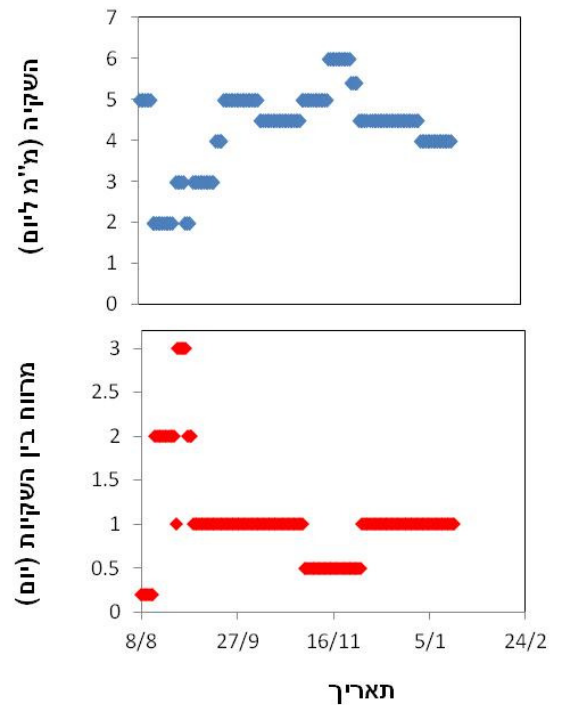


תמונה 1. שלבי הכנת החלקה משמאל לימין: יישור השטח והכנת הערוגות המיועדות להיות בשורות העמודים, מיקום עמודי הגמלונים, הרטבת הקרקע לקראת פתיחת התעלות.

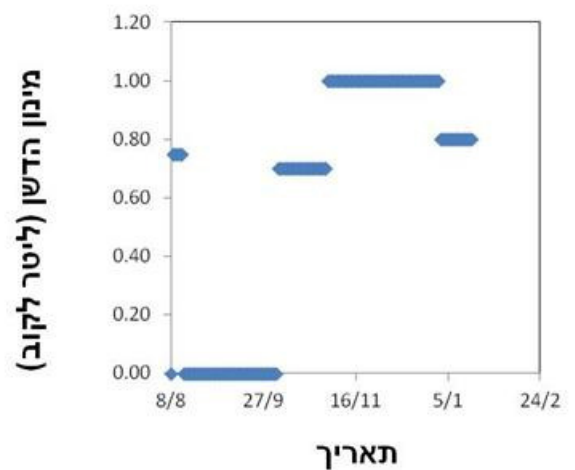
דו"ח גידול שנה ראשונה

שיטות

צמחי פלפל מהזן 7158 נשתלו (8/8/2011) בחלקת המודל. אותו הזן נשתל ב-1/8/2011 בחלקת ההיקש הסמוכה.



איור 3. כמות ותדירות ההשקיה במצע הקומפוסט



איור 4. מינון הדשן (7: 3: 7) במצע הקומפוסט

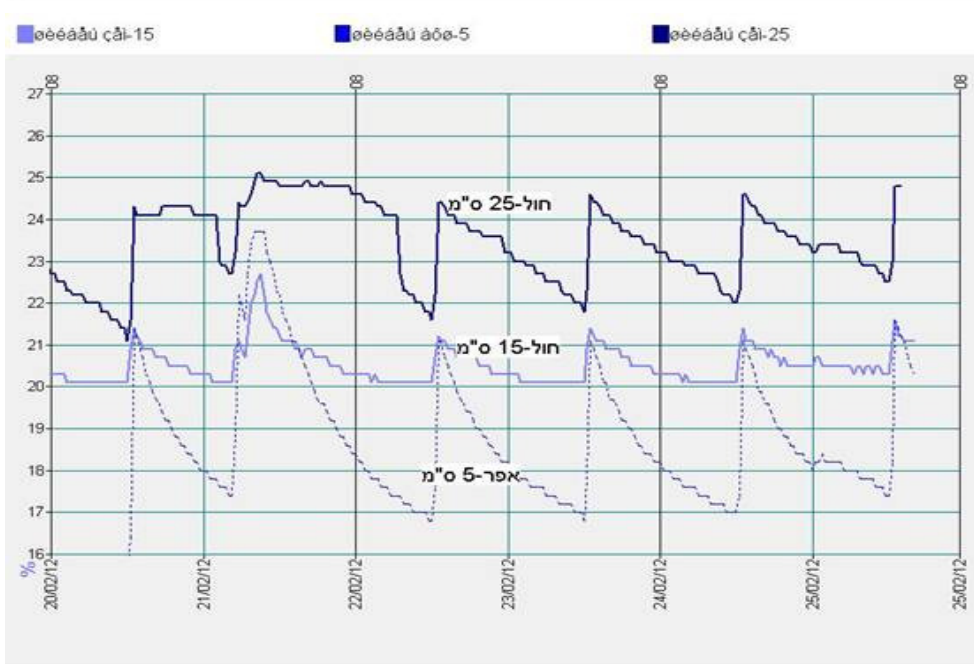
תוצאות

השקיה והזנה בשלבי הגידול במצע הקומפוסט

התפתחות הצמחים הייתה תקינה ללא דישון כלל במהלך 47 הימים הראשונים אחר השתילה. רק כאשר בחלקת המצע אפר פחם הובחן מחסור בחנקן החל הדישון בכל שלושת המצעים.

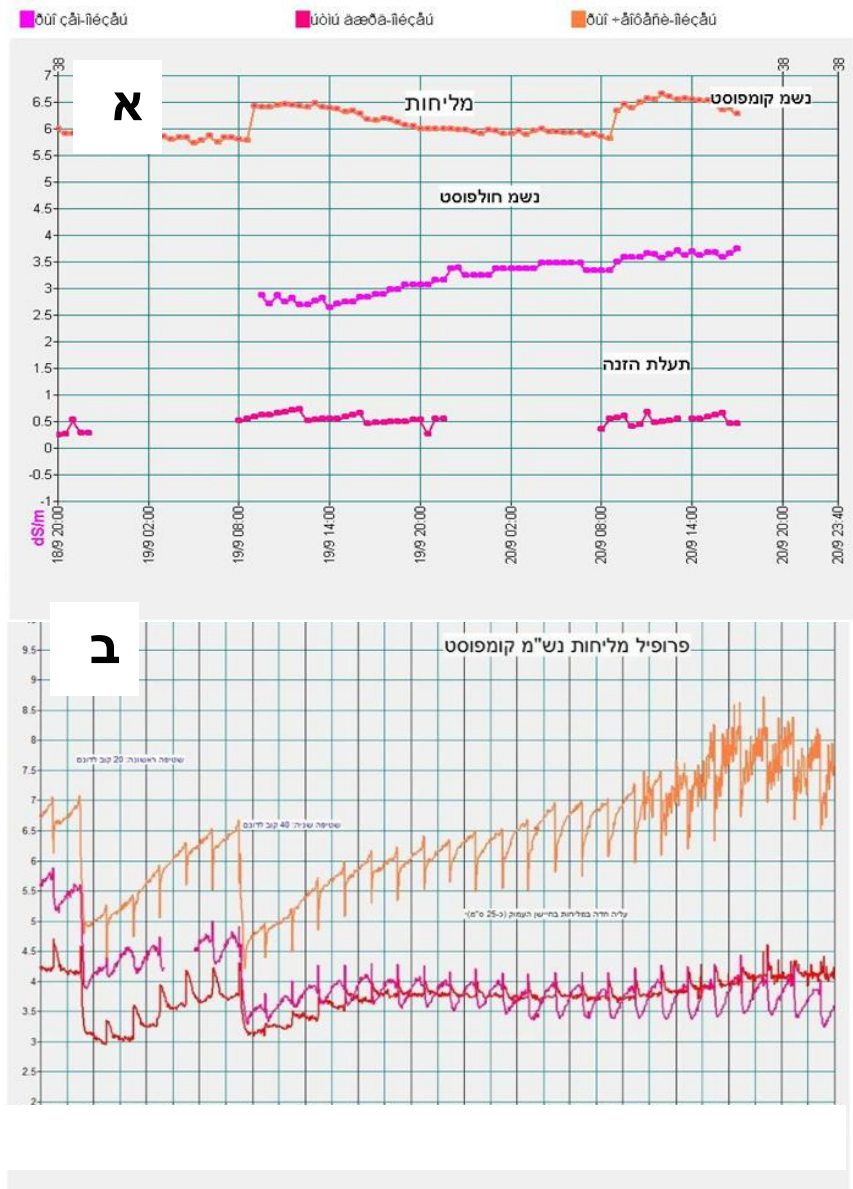
מעקב בחישני רטיבות ומליחות

חישני דקגון מסוג 5TE במערכת של פיטק (יד מרדכי) שימשו לניטור רטיבות ומליחות במצע. הרטיבות במצע הקומפוסט הייתה לאורך כל שלבי הגידול פי 3 מזו שבחול (איור 5). בתעלת ההזנה טוף נמדדו ערכים אף נמוכים מאלו שבנש"מ במצע החול. בנש"מ אפר-חול (איור 6) נמדדה רטיבות נמוכה בכל הפרופיל בהשוואה לנש"מ קומפוסט.

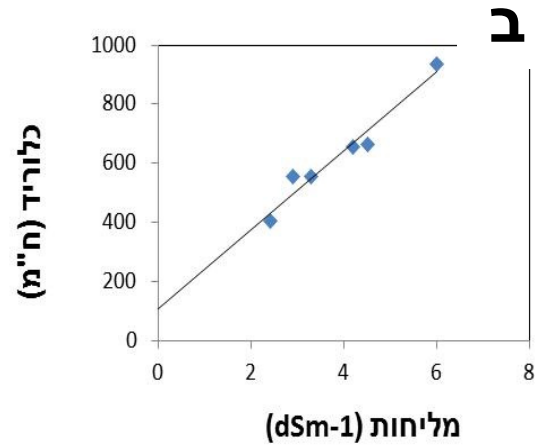
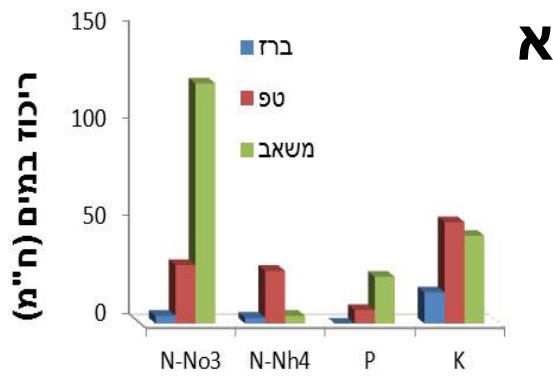


מליחות בית השורשים

מליחות מצע הקומפוסט נעה בטווח $5-9 \text{ dSm}^{-1}$ (איור 7 ב). מנות שטיפה ברמה של 20 מ"מ שניתנו במהלך הגידול לא הצליחו לדכא את עליית המליחות המדורגת מספר ימים אחרי השטיפה. גם מצע החולפוסט סבל מבעיה דומה אך במידה פחותה בהרבה (איור 7 א). בחודש נובמבר נדגמו תמיסות מי משאב ומי השקיה על מנת לברר את מקור המליחות (איור 8) ונמצא שיון הכלוריד מסביר כ-100% את רמת המוליכות ושהוא מקור הבעיה.



איור 7 א. מליחות תמיסת בית השורשים בשלושה מצעים, ב. פרופיל מליחות בנש"מ קומפוסט.

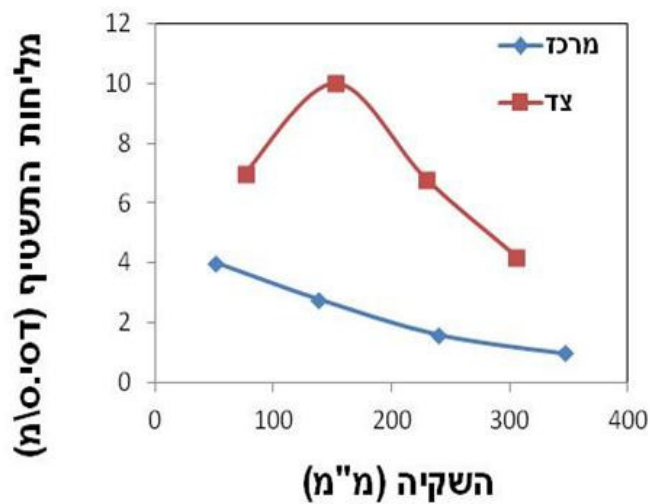


איור 8. א. ריכוז היסודות במי משאב ו- ב. יחסי כלוריד למוליכות החשמלית של מי המשאב במצע הקומפוסט

בסיום העונה נדגם מצע הקומפוסט במרכז ובצד הערוגה ונלקח לבדיקת שטיפה במעבדה בתחנת יאיר. מתוצאות

התשטיף ניתן לקבוע שהמצע שהיה בצידי הנש"מ נשאר מלוח בערכים של פי 2-3 מאשר במרכז אך המליחות הינה ברמת שטיפה.

מרכיבי ההזנה נבדקו במצע הקומפוסט בחודש נובמבר. נמצא (איור 9) שהקומפוסט מספק רמות סבירות של חנקן וזרחן אך לא כד לגבי אשלגן.



איור 9. מנת המים ומליחות התשטיף של קומפוסט בגמר שנת הגידול הראשונה שנדגם במרכז הערוגה ובצד

תוצאות הגידול

התפתחות הצמחים הייתה תקינה בשתי התשתיות שהכילו קומפוסט. בתשתית אפר פחם סבלו הצמחים מפיגור בצימוח החל מ-30 ימים אחר השתילה. עומס הפירות שחנטו בתחילת ספטמבר בלם את הצימוח. כתוצאה מתנאי הטמפרטורה הנמוכה במיוחד ששררו באזור החל מסוף חודש אוקטובר לא הצליח צמחי הפלפל לייצר גל חנטה שני. ניסיון לפרוס רשת צל באמצע ספטמבר על מנת ל"עודד צימוח" לא צלח.

יבול הפירות במצעים קומפוסט וחולפוסט הגיע לכדי 8 טון לדונם ורק ל-5.5 טון לדונם במצע אפר פחם-חול. קשה לבקר את גובה היבול משום שחלקת הביקורת נשתלה 8 ימים לפני מועד השתילה במשק מודל והשיגה יבול של 10 טון לדונם. ניתן לייחס את הנחיתות היחסית של הנש"מ אפר-חול לתאחיזת המים הנמוכה יחסית לשתי החלופות האחרות.

סיכום

גידול הצמחים בתשתית הנש"מ הייתה שונה בתלות במצע הגידול. תשתית אפר פחם הניבה תוצאות נחותות יחסית לשתי התשתיות האחרות. לא ניתן היה לערוך השוואה מסודרת לגידול ע"פ ציפוי בשל מועדי שתילה שונים. בחינת התשתיות השונות תמשך בעונות גידול נוספות.

הבעת תודה

ליוסי קיסוס ממושב פארן, לאילון גדיאל מנהל מו"פ ערבה, על תרומתם בהכנת משק המודל. לקרן הקיימת לישראל על מימון הקמת משק המודל.

מקורות

David Russo. 1983. Crop Yield-Irrigation Relationship in a Gypsiferous-Sodic Soil. *Ag. J.*, 75, 427-434.

Ityel, E., Lazarovitch, N., Silberbush, M. and Ben-Gal A. 2011b. An artificial capillary barrier to improve root zone conditions for horticultural crops: response of pepper, lettuce, melon and tomato. *Irr. Sci.* DOI 10.1007/s00271-011-0281-5.