

משק מודל לתשתיות גידול על חמדה - משק אורי גנות פארן:

סיכום ארבע עונות גידול 2011-2015

אביתר איתאל - שה"מ, משרד החקלאות ופיתוח הכפר

אורי גנות - מושב פארן

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

כתובת להתקשרות: yzvieli@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 לגידול פלפל בשיטת הנש"מ בה מיושם מחסום קפילרי בצורת שכבת חצץ המנטרלת במידה רבה את השפעות הבסיס הקרקעי. משק המודל בשטח של 5 דונם הוקם במטרה לעקוב אחר העלויות הכרוכות ביישום השיטה ולהשוות את ביצועי הצמחים לאלו שבתשתית ציפוי חול. משק המודל כלל תעלות נש"מ עם המצעים הבאים: קומפוסט בלבד; חול וקומפוסט (1 : 2) (להלן - חולפוסט); חול ואפר פחם (2 : 1). התשתית המסחרית-ציפוי חול עם תעלת הזנה של טוף במרכז, עם הפרדת רשת בין השכבות.

בעונת הגידול הראשונה נאלצנו להתמודד עם ריכוזי מליחות גבוהים של עד 8 דציסימנס/מטר וקשיי הדחת המלחים מהמצע. למדנו מניסוי שהתבצע בתחנת יאיר שניתן להתגבר על מצב זה על ידי פיזור חול או מצע דק מהקומפוסט כשכבה מעליו בעובי של 1-2 ס"מ, ובכך לשפר באופן משמעותי את שטיפת המצע. החלופה נש"מ קומפוסט השיגה את התוצאה הטובה והיציבה ביותר בגידול הפלפל במהלך ארבע שנות התצפית. החלופה השנייה בסדר יורד הייתה נש"מ חולפוסט. שתי שכבות בהן השכבה התחתונה הינה חול גס מערד והעליונה קומפוסט "אור" ביחסי נפח של קומפוסט 1: חול 2. החלופה חול + אפר פחם השיגה את היבולים הנמוכים ביותר בשתי העונות הראשונות שלאחריהן הוספה שכבת קומפוסט בשיעור של 10 מ"ק לדונם מעל לשכבת האפר, לשיפור אחזקת מים ואכן התוצאה השתפרה בשתי העונות הבאות. יתרונו של מצע הקומפוסט בכמות המים הגבוהה המצויה בו גם לאחר גמר ניקוז ובהיותו מצע אורגני מיוצב. לסיכום ארבע שנות התצפית, נש"מ הקומפוסט יכול להוות בהצלחה רבה תשתית גידול על קרקע חמדה בערבה.

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 מושב 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 ע"י קק"ל באמצעות כלים הנדסיים, פתיחת התשתית בתנועת שתי וערב באמצעות רוטר 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 ונוצר צורך לאתר תשתיות גידול חלופיות בהן השימוש בחול מופחת. בניסויים שבוצעו במו"פ ערבה (Itzel et al., 2011) נמצא

שתעלות חול אינן תמיד הפתרון האידיאלי בשל השונות המרחבית בתכונות ההידראוליות הקיימת בקרקע חמדה. לשם כך פותחה תשתית הנש"מ בה מיושם מחסום קפילרי בצורת שכבת חצץ המנטרלת במידה רבה את השפעות הבסיס. מטרת 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.

שיטות

הכנת החלקה - משק המודל הוקם לקראת עונת הגידול 2011/12 במושב פארן (תמונה 1). חלקת חמדה בת כ-5 דונם הממוקמת בגוש החלקות במערב נחל פארן נבחרה להיות כמודל לחלופה להכנת חלקות בשיטת ציפוי חול. המשק בחן חלופות המבוססות על תשתית נש"מ וכלל את ההרכבים הבאים (טבלה 1): קומפוסט בלבד; חול וקומפוסט (2: 1) (חולפוסט); חול ואפר פחם (2: 1). משק המודל היווה חלק מחלקה מסחרית של משק אורי גנות ובה תשתית ציפוי חול ותעלות הזנה של טוף במרכז, עם הפרדת רשת בין שתי השכבות.

טבלה 1: תשתיות הגידול ופירוט התכולה

תשתית גידול	חומרים ששימשו להכנת התשתית, מ"ק/דונם		
	קומפוסט	חול	אפר
קומפוסט	80	-	-
חול + קומפוסט	27	53	-
חול + אפר פחם	10 ⁽¹⁾	53	27

(1) הוספה שכבת קומפוסט מעל האפר לקראת עונת הגידול השלישית

החול שהובא נבדק במעבדה לאפיון הטקסטורה ונמצא כי הוא מכיל 96% חול, 1% סילט ו-3% חרסית. עלות המצעים למ"ק: חול, קומפוסט, ואפר פחם גבוהה פי שנים ויותר מעלות מ"ק חול מקומי וזאת בשל מרכיב ההובלה. החול והחצץ הובאו ממחצבת ערד, הקומפוסט מבקעת הירדן, ואפר הפחם ממרכז הארץ. העלות הכוללת הגיע לכדי 22,000 שקל לדונם (במחירי שנת 2011) מזה: כ-38% עלות חומרים, 12% עלות טרקטורים וכלים (כולל פעילות קק"ל), ו-50% עבודת אדם. עלות זו גבוהה מהצפי ב-70% כאשר הסטייה מתרכזת בסעיף שעות עבודה. פעולות: הסיקול, עיצוב התעלות, פיזור החצץ והמצע גזלו את עיקר שעות העבודה.

מהלך הגידול - בעונת הגידול הראשונה נאלצנו להתמודד עם ריכוזי מליחות גבוהים של עד 8 דציסימנס/מטר בתשתית הגידול והקשיים להדחת המלחים מבית השורשים. למדנו מניסוי שהתבצע בתחנת יאיר (איתאל וחובי, 2015) שניתן להתגבר על מצב זה על ידי פיזור חול או מצע דק מהקומפוסט כשכבה מעליו בעובי של 1-2 ס"מ, ובכך לשפר באופן משמעותי את שטיפת המצע.

לקראת עונת הגידול השלישית (2013/14) הוספה שכבת קומפוסט בשיעור של 10 מ"ק לדונם מעל לשכבת האפר, לשיפור אחזקת מים ואכן התוצאה השתפרה בשתי העונות הבאות.

חלקת המודל היוותה חלק מבית רשת מסחרי לגידול פלפל המכוסה רשת 25 מש וטופלה כמנהג החקלאי בשיטות השגורות בגידול הפלפל במושב פארן. בעונות הגידול 2011/12, 2012/13, 2013/14 ו-2014/15 נשתלו בחלקות משק המודל פלפל (תמונה 2). מועדי השתילה היו תחילת חודש אוגוסט של כל עונה. מועדי כיסוי והסרת רשת הצל בתחילת כל עונת גידול וטיפול הגנת הצומח היו לפי המלצות שה"מ כמקובל בגידול פלפל במושב פארן. טיפולי ההשקיה ניתנו בהתאמה לכל מצע ומצע, תוך ניטור הרטיבות והמליחות בבית השורשים. קטיף הפירות בוצע בחלקות המודל במקביל לקטיפים המסחריים בכל עונה.



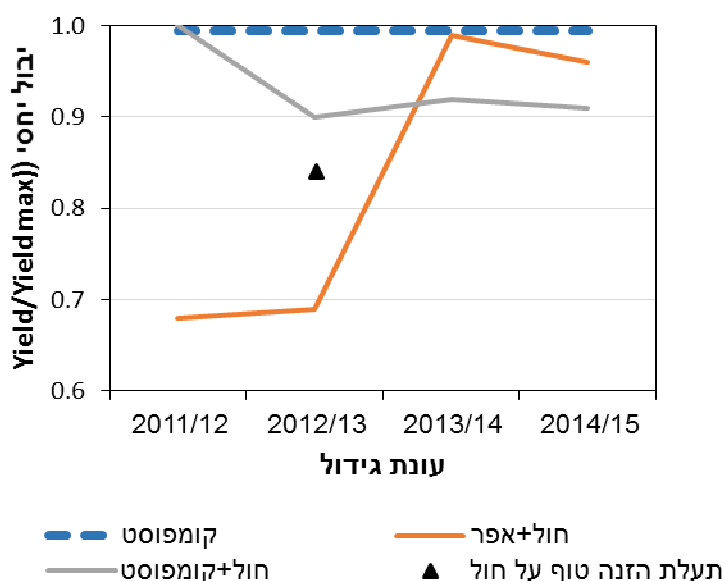
תמונה 1 : מראה כללי של חלקת המודל בעת הכשרת הקרקע והקמת בית הרשת



תמונה 2 : חלקת המודל בעונת הגידול הרביעית (2014/15) : מלמעלה עם כיוון השעון, מראה כללי של הגידול בחלקה, נש"מ קומפוסט, נש"מ חול קומפוסט, נש"מ חול אפר פחם קומפוסט

תוצאות

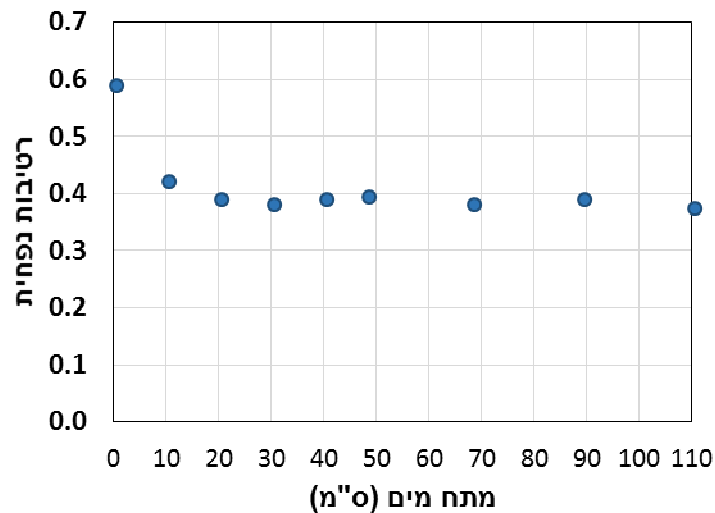
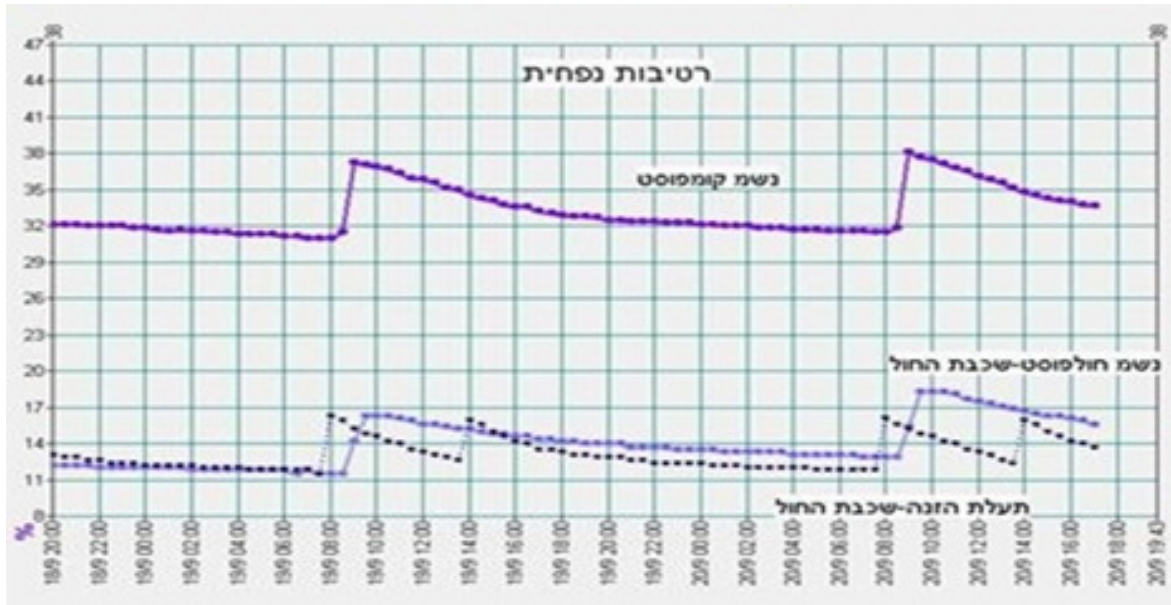
יבול פירות הפלפל (איור 1) מוצג כערך יחסי ליבול הגבוה ביותר שהושג באותה עונה באחת החלופות שנבחנו, זאת מאחר שבמהלך העונות השונות גודלו זנים שונים ובכל עונה היבולים המוחלטים השתנו בהתאם למועד השתילה ולעונה האקלימית. החלופה נש"מ קומפוסט השיגה את התוצאה הטובה והיציבה ביותר. החלופה השנייה בסדר יורד הינה נש"מ חולפוסט. שתי שכבות בהן השכבה התחתונה הינה חול מיובא מערד והעליונה קומפוסט "אור" ביחסי נפח של קומפוסט 1: חול 2. החלופה חול + אפר פחם השיגה את היבולים הנמוכים ביותר בשתי העונות הראשונות (2011/12-2012/13). בשל מגבלות טכניות רק מעונת 2013/14 ניתן היה לבצע השוואה רלוונטית שבה השיגה תעלת ההזנה מקום שלישי בסדר התוצאות.



איור 1: יבול פירות יחסי ליבול המרבי בארבעת החלופות שנבחנו במהלך ארבעת העונות

דיון וסיכום

החלופה נש"מ קומפוסט השיגה את התוצאה הטובה והיציבה ביותר ביבול הפלפל בעונה הרביעית (2014/15) כמו גם במהלך שלוש העונות הקודמות (איתאל וחוב' 2012, 2013, 2015). החלופה השנייה בסדר יורד הייתה נש"מ חולפוסט. שתי שכבות בהן השכבה התחתונה הינה חול גס מערד והעליונה קומפוסט "אור" ביחסי נפח של קומפוסט 1: חול 2. החלופה חול + אפר פחם השיגה את היבולים הנמוכים ביותר בשתי העונות הראשונות (2011/12-2012/13) שלאחריהן הוספה שכבת קומפוסט בשיעור של 10 מ"ק לדונם מעל לשכבת האפר, לשיפור אחזקת מים ואכן התוצאה השתפרה בשתי העונות הבאות. התשתית המסחרית היוותה תעלת הזנה עם מצע טוף על ציפוי חול עם הפרדת רשת בין שתי השכבות. יתרונו של מצע הקומפוסט בכמות המים הגבוהה המצויה בו גם לאחר גמר ניקוז (איור 2). בשל היותו מצע אורגני מיוצב, ממשיך מצע הקומפוסט לשחרר מינרלים מזינים גם לאחר 4 שנים.



איור 2 : רטיבות נפחית (%) של המצעים השונים (למעלה) ושל קומפוסט אור

הבעת תודה

תודתנו נתונה למינהל פיתוח הקרקע בקק"ל על תרומתו להכשרת השטח, לקומפוסט אור, לעומרי לולב ולמנהלת אפר פחם על תרומת המצעים. תודה מיוחדת למשק גנות על שיתוף הפעולה הפורה במהלך 4 שנות התצפית.

מקורות

איתיאל א', גנות א', צברי י', אופנבך ר', צביאלי י' (2012) משק מודל לתשתיות גידול, משק אורי גנות פארן - שנה ראשונה. סיכום עונת מחקרים 2011/12, מו"פ ערבה תיכונה וצפונית-תמר.

http://www.arava.co.il/cgi-webaxy/sal/sal.pl?lang=he&ID=457087_arava2012&act=view&dbid=files&dataid=1186&fid=f6&name=Pepper%20model%20farm%20NASHAM%201st%20year.pdf

איתאל א', יוינג יון, אושרוביץ א', ברזילי י', אופנבך ר', צביאלי י' (2015) חשיבות הרכיב הדיפוזי בשטיפת מלחים ממצע קומפוסט באמצעות טיפטוף. סיכום עונת מחקרים 2013/14, מו"פ ערבה תיכונה וצפונית-תמר.

http://www.arava.co.il/media/sal/files/1309/f6_%D7%A9%D7%98%D7%99%D7%A4%D7%AA%20%D7%A7%D7%95%D7%9E%D7%A4%D7%95%D7%A1%D7%98%20%D7%91%D7%90%D7%9E%D7%A6%D7%A2%D7%95%D7%AA%20%D7%98%D7%A4%D7%98%D7%95%D7%A3%201314.pdf

איתאל א, גנות א', צברי י', אופנבך ר', צביאלי י' (2013), משק מודל לתשתיות גידול, משק אורי גנות פארן - שנה שנייה. סיכום עונת מחקרים 2012/13, מו"פ ערבה תיכונה וצפונית-תמר.

http://www.arava.co.il/media/sal/files/1210/f6_%D7%9E%D7%A9%D7%A7%20%D7%9E%D7%95%D7%93%D7%9C%20%D7%A0%D7%A9%D7%9E%20%D7%A9%D7%A0%D7%94%20%D7%A9%D7%A0%D7%99%D7%94%201213.pdf

איתאל א, גנות א', צברי י', אופנבך ר', צביאלי י' (2015), משק מודל לתשתיות גידול, משק אורי גנות פארן - שנה שלישית. סיכום עונת מחקרים 2013/14, מו"פ ערבה תיכונה וצפונית-תמר.

http://www.arava.co.il/media/sal/files/1341/f6_Pepper%20model%20farm%20NASHAM%201314.pdf

Ityel, E., Lazarovitch, N., Silberbush, M. and Ben-Gal A. 2011. An artificial capillary barrier to improve root zone conditions for horticultural crops: response of pepper, lettuce, melon and tomato. *Irr. Sci.* Volume 30, [Issue 4](#), pp 293-301.

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

פרטי הדו"ח באנגלית

A model farm with an artificial capillary barrier to improve root zone conditions for pepper cultivation, 4th year.

Ityel, E. - Extension Service, Ministry of Agriculture and rural development

Ganot, O. - Moshav Paran

Offenbach, R., Zvieli, Y. - Northern & Central Arava-Tamar Research and Development.

Email for correspondence: yzvieli@arava.co.il