

השפעת רמת וסוג החומר האורגאני על היבול והאיכות של תמרים אורגאניים מזן מג'הול-
סיכום הניסוי לשנת 2008.

א. צפליביץ, נ. יצחקי, ח. אורן, פ. סריג, א. סטרומזה

הקדמה: התמרים הם ענף המטעים העיקרי שעליו מבוססת פרנסת החקלאים בבקעת הירדן. היקף הענף בעונה הנוכחית כ- 14000 דונם והוא הולך ומתרחב בהתאם למצאי החוטרם לנטיעה. במקביל להתרחבות הכוללת של הענף ישנה הרחבה גם של מטעי התמרים האורגאניים וכיום היקף התמרים האורגאניים בבקעת הירדן מגיע ל- 3800 דונם. בגלל הדרישה הגדולה לתוצרת אורגאנית בשוקי היצוא, צפויה עליה נוספת בהיקף הגידול הזה בשנים הבאות. המלצות הדישון המקובלות בתמרים לא אורגאניים הם: 35 יח' חנקן, 12 יח' של תחמוצת זרחן ו-45 יח' של תחמוצת אשלגן לד' בוגר לעונה, לגבי התמרים האורגאניים הרמות הרצויות אינם ברורות מספיק, מצד אחד ניתן לתרגם את המנות המומלצות בתמרים הלא אורגאניים למנות מומלצות של קומפוסט וקמח נוצות מצד שני למגדלים האורגאניים נראה שתרגום כזה איננו נותן תוצאות מספיק טובות בשטח. מטרת הניסיון הנוכחי לבחון את ההשפעה של רמת וסוג החומר האורגאני על היבול והאיכות של תמרים אורגאניים מהזן מג'הול. הניסוי התחיל בשנת 2005, בגידול של 2005 קיבלנו את היבול הגבוה ביותר בטיפול שקיבל קומפוסט לפי 6 קוב לד'. כמו כן בטיפול זה הייה הפרי יותר גדול. בטיפולים שבהם שילבנו קומפוסט וקמח נוצות קיבלנו מגמה של פחות פרי ושל פגיעה בגודל הפרי, כמו כן היו הבדלים מובהקים בין הטיפולים גם ברמת השילפוח כשהטיפול שבו רמת השילפוח הייתה הנמוכה ביותר הייה הטיפול שקיבל 3 קוב לדונם קומפוסט בשילוב 400 ק"ג לדונם קמח נוצות (טיפול 6). גם בשנת 2006 קיבלנו את היבול הגבוה ביותר בטיפול שקיבל קומפוסט לפי 6 קוב לד'. לגבי השילפוח לא הייה הבדל מובהק בין הטיפולים. בבדיקות הקרקע לא קיבלנו קורלציה טובה בין הטיפולים לבין הרמה של החנקן והאשלגן במיצי העיסה הרוויה. לעומת זאת לגבי הזרחן קיבלנו התאמה טובה בין הטיפולים לבין הרמה של הזרחן בקרקע. לגבי הרמה של יסודות ההזנה בעלים היו הבדלים מובהקים בין הטיפולים ברמת האשלגן והזרחן אבל לא ניתן לקשר אותם לטיפולים או ליבולים שהתקבלו בניסוי. גם בקצב התארכות הלולב לא קיבלנו הבדלים מובהקים בין הטיפולים בעונה זו. גם בשנת 2007 קיבלנו תמונה דומה ולפיה היבול הגבוה ביותר מתקבל בטיפול של ה- 6 קוב לד' קומפוסט, כמו כן מתקבלת מגמת פגיעה ביבול בטיפולים שבהם הייה שימוש בקמח נוצות. לגבי רמת השילפוח הטיפול שבו רמת השילפוח הייתה הנמוכה ביותר הייה טיפול הביקורת. בעונה הזו קיבלנו הבדל מובהק בין הטיפולים במס' התפרחות כשבטיפול הביקורת מס' התפרחות הייה נמוך באופן מובהק מהמס' בטיפולים האחרים. בדו"ח זה אנחנו מסכמים את התוצאות של השנה הרביעית להפעלת הטיפולים, יש לציין שבעונה זו כל הטיפולים בניסוי הושקו במים מושבים.

תקציר - שנת 2008 היא השנה הרביעית להפעלת הניסוי לבחינת השפעת רמת וסוג החומר האורגאני על היבול והאיכות של תמרים אורגאניים מהזן מג'הול. בניסוי ישנם 6 טיפולים לפי הפרוט הבא: 1: ביקורת ללא חומר אורגאני. 2. קומפוסט 3 קוב לד'. 3. קומפוסט 6 קוב לד'. 4. קומפוסט 3 קוב לד'+ קמח נוצות 100 ק"ג לד'. 5. קומפוסט 3 קוב לד'+ קמח נוצות 200 ק"ג לד'. 6. קומפוסט 3 קוב לד'+ קמח נוצות 400 ק"ג לד'. כל טיפול ב-4 חזרות בבלוקים באקראי. מתוצאות הניסוי מתברר שס"ה היבול בטיפול הביקורת נמוך באופן מובהק מס"ה היבול בטיפולים האחרים. לגבי רמת השילפוח לא נמצא הבדל מובהק בין הטיפולים. לגבי % הפרי הגדול ומשקל פרי צהוב מתברר שבטיפולים שקיבלו רמת חנקן יחסית גבוהה (טיפול 6) הייתה פגיעה בגודל הפרי והייה יותר פרי צהוב. מכל המדדים שנאספו במהלך הניסוי מתברר שהמדד של הבדיקות קרקע הראה בצורה הכי ברורה את ההבדלים בין הטיפולים ולגבי התמרים יתכן שהמדד של בדיקות עלים מתברר כמיותר. גם המדד של קצב התארכות לולב לא הראה הבדל בין הטיפולים והשינויים בקצב התארכות הלולב הושפעו מרמת ההשקיה, הטמפרטורה והמצאות הפרי על העצים.

חומרים ושיטות: הניסיון הוצב במטע התמרים האורגאני של מושב תומר בכניסה למאגר תירצה. הזן מג'הול, שנת נטיעה 2000 והוא כולל את הטיפולים הבאים: 1: ביקורת ללא

חומר אורגאני. 2. קומפוסט 3 קוב לד'. 3. קומפוסט 6 קוב לד'. 4. קומפוסט 3 קוב לד'+ קמח נוצות 100 ק"ג לד'. 5. קומפוסט 3 קוב לד'+ קמח נוצות 200 ק"ג לד'. 6. קומפוסט 3 קוב לד'+ קמח נוצות 400 ק"ג לד'. ס"ה 6 טיפולים ב-4 חזרות בבלוקים באקראי. עד להתחלת הניסוי קיבלו כל העצים בחלקה קומפוסט לפי המתכונת הבאה: 2002-2003 50 ליטר לעץ. 2003-150 ליטר לעץ. 2004-250 ליטר לעץ. בינואר 2005 בוצע היישום הראשון לפי טיפולים כשהתוכנית היא שיישום הקומפוסט יתבצע כל שנה בינואר וישום הקמח נוצות יתבצע בפברואר וביולי. ההשקיה בחלקה מתבצעת ע"י 2 מתזים בספיקה של 55 ליטר לשעה מ 2 צידי העץ והיישום של הקומפוסט והקמח נוצות מתבצע בערמה מתחת למתזים. כמו כן כל החלקה קיבלה תוספת אשלגן בדשן 0-0-15 לפי 270 ליטר לדונם לעונה (48.6 ק"ג לדונם לעונה תחמוצת אשלגן) ס"ה שטח חזרה 3 על 3 עצים (העץ הנמדד הוא העץ המרכזי בכל חזרה), ס"ה שטח הניסוי 18 ד'. נבחנה השפעת הטיפולים על היבול והאיכות ועל רמת יסודות ההזנה בצמח ובקרקע. בדיקות הקרקע בוצעו אחרי סילוק הקומפוסט עצמו ודיגום הקרקע מתחת לקומפוסט, כמו כן נבחנה השפעת הטיפולים על מדדי הצימוח של התמרים באמצעות מדידת התארכות הלולב ב-2 חזרות בכ"א מהטיפולים בניסוי. בשלב הופעת התפרחות נספור את מס' התפרחות לטיפול אח"כ יתבצע דילול מסחרי אחיד לכל הטיפולים. בשנה הנוכחית (2008) הושארו 16 ידות לעץ, מתוך כוונה להגיע ל- 100 ק"ג לעץ. כמויות הקומפוסט והקמח נוצות מבוססות על אנליזה של חומרים אלו שלפיה- קוב קומפוסט ממוצע תורם כ- 8 יח' חנקן, 4 יח' ת. זרחן, 14 יח' ת. אשלגן ו- 100 ק"ג קמח נוצות תורם כ- 8 יח' חנקן ואיננו תורם זרחן ואשלגן. בשנה הנוכחית היה בניסוי 5 גדידים בתאריכים הבאים: 18/8, 25/8, 1/9, 9/9, 15/9. בינואר 2008 החלקה עברה להשקיה במי קולחין שמקורם בקדרון. בטבלה 1 מרוכזים הנתונים של איכות המים בממוצע לכל העונה. ס"ה כמות המים לדונם לעונה עמדה על 1500 מ"ק לד'.

טבלה 1- רמת יסודות הזנה ויסודות מליחות בממוצע לשנת 2008.

0.45	אשלגן (מא"ק/ל')	2.5	מוליכות (dS/m)
5.4	סידן (מא"ק/ל')	8.0	pH
6.3	מגניום (מא"ק/ל')	3.2	ח. חנקתי (מ"ג/ל')
13.5	נתרן (מא"ק/ל')	47.1	ח. אמוניאקלי (מ"ג/ל')
5.6	SAR	8.5	זרחן (מ"ג/ל')
15.3	כלוריד (מא"ק/ל')	0.6	בורן (מ"ג/ל')

בינואר 2009 חזרנו להשקות את שטח הניסוי במים שפירים.

תוצאות:

יבול ואיכות- בטבלה 2 מרוכזים הנתונים של ס"ה היבול בק"ג לעץ, משקל פרי צהוב בק"ג לעץ, % שלפוח ו- % פרי גדול (% הפרי מגודל לרג' וג'מבו מס"ה הפרי).

טבלה 2- ס"ה היבול ומשקל פרי צהוב בק"ג לעץ, % שלפוח ו- % פרי גדול בטיפולים השונים של הניסוי.

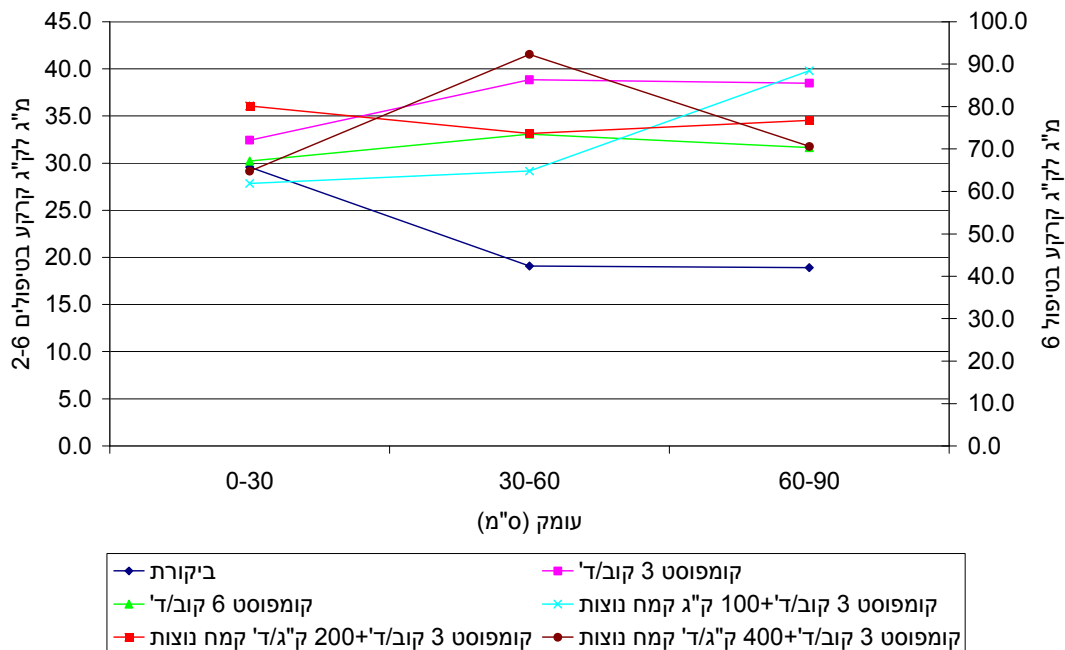
מס' טיפול	ס"ה יבול (ק"ג לעץ)	פרי צהוב (ק"ג לעץ)	שלפוח (%)	פרי גדול (%)
1	95.8 א	1.8 בג	28.4	73.8 אב
2	122.5 א	2.1 בג	30.2	68.5 בג
3	125.9 א	1.5 ג	35.4	77.3 אב
4	118.7 א	1.5 ג	32.5	82.5 א
5	130.3 א	2.7 ב	37.0	75.8 אב
6	128.1 א	4.7 א	28.7	61.8 ג

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

מטבלה 2 ניתן ללמוד שס"ה היבול בטיפול הביקורת הייה נמוך באופן מובהק מהיבול בכל הטיפולים האחרים, כמו כן ניתן לראות שמשקל הפרי הצהוב בטיפול 6 הייה גבוה באופן מובהק ממשקל הפרי הצהוב בכל הטיפולים האחרים. המשקל של הפרי הצהוב בטיפולים 3 ו-4 הייה נמוך באופן מובהק ממשקל הפרי הצהוב בטיפולים 5 ו-6. לגבי % השלפוח לא הייה הבדל מובהק בין הטיפולים. לגבי % הפרי הגדול ניתן לראות ש-% הפרי הגדול בטיפול 4 הייה גבוה מ-% הפרי הגדול בטיפול 2 ו-6.

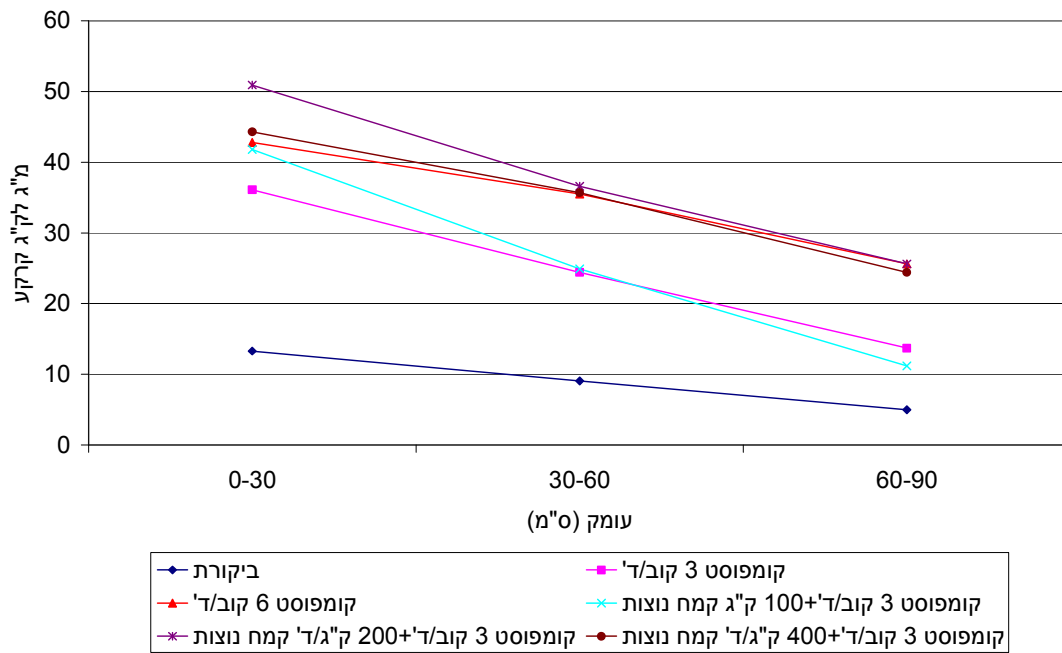
בדיקות קרקע- איור 1 מרכז את הנתונים של השתנות רמת החנקן המינרלי (חנקן אמוניאקלי וחנקן ניטרתי) בחתך הקרקע בטיפולים השונים של הניסוי.

איור 1- השתנות רמת החנקן המינרלי בחתך הקרקע בטיפולים השונים של הניסוי.



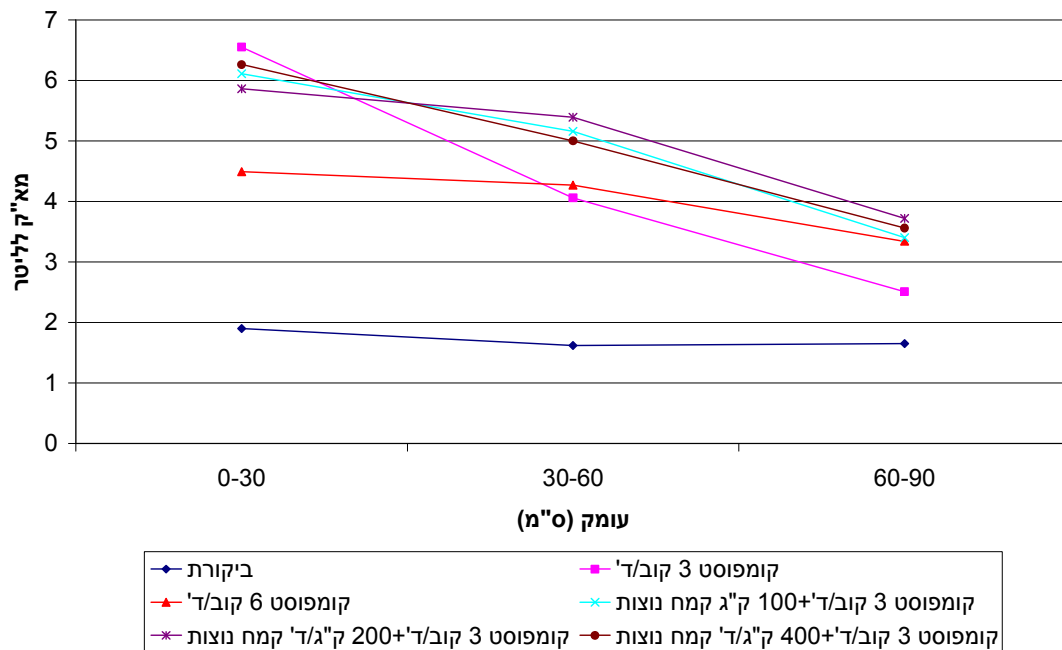
מאיור 1 ניתן ללמוד שגם אחרי 4 שנים יש חנקן מינרלי בקרקע בטיפול הביקורת שלא קיבל תוספת של ח"א במשך 4 שנים, רמת החנקן בטיפול זה יורדת עם העומק וזאת בניגוד לטיפולים האחרים שבהם אין ירידה בעומק. מכון שבשנה הנוכחית ההשקיה התבצעה באמצעות מי קולחין למעשה התרומה של החומרים השונים יכולה להילמד מההפרש בין הרמה של החנקן בסיום שנת 2007 ולרמה של החנקן בטיפול הביקורת בבדיקות של השנה הנוכחית ומההפרש בין טיפול הביקורת לטיפולים האחרים, נושא זה יורחב בפרק של הדיון. בנוסף ניתן לראות שרמת החנקן המינרלי בטיפול 6 הייתה הגבוהה ביותר אחריה בשכבה העליונה הייתה הרמה של הטיפול שקיבל 3 קוב לד' קומפוסט + 200 ק"ג לד' קמח נוצות (טיפול 5), הרמה בטיפול זה יורדת עם העומק ובשכבה של 30-60 ס"מ רמת החנקן המינרלי בטיפול שקיבל 3 קוב לד' קומפוסט הייתה יותר גבוהה. בטיפול שקיבל 3 קוב לד' קומפוסט + 100 ק"ג לד' קמח נוצות ניתן לראות תנועה יחסית גדולה של חנקן לעומק הקרקע, לעומת זאת בטיפולים האחרים רמת החנקן המינרלי נשארת יציבה עם העומק. בטיפול שקיבל 3 קוב לד' קומפוסט + 400 ק"ג לד' קמח נוצות ישנה ירידה של רמת החנקן המינרלי בעומק הקרקע, אבל בס"ה הרמה בטיפול זה גבוהה מהרמה בטיפולים האחרים לכל עומק החתך. באיור 2 מרכזים הנתונים של השתנות רמת הזרחן בחתך הקרקע בטיפולים השונים בבדיקות שבוצעו ב- 27/4/08.

איור 2- השתנות רמת הזרחן בחתך הקרקע בטיפולים השונים של הניסוי.



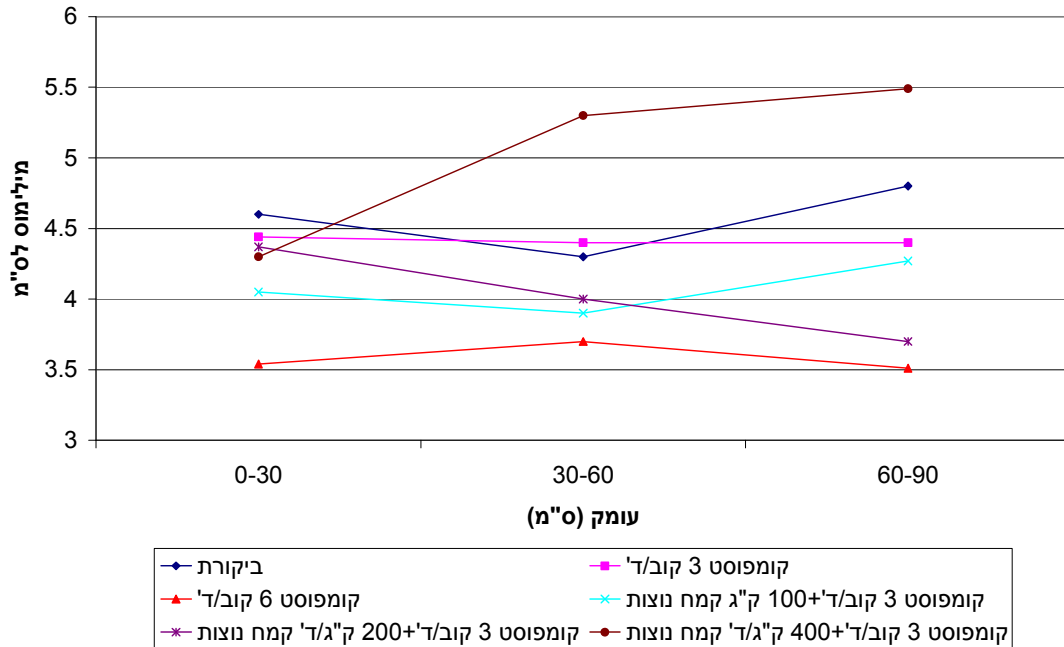
מאיור 2 ניתן ללמוד שלגבי רמת הזרחן ישנם 3 קבוצות של טיפולים, הטיפולים שבהם רמת הזרחן בקרקע יותר גבוהה הם הטיפול 5,6 ו-3 (טיפול 3- קיבל 6 קוב לד' קומפוסט. טיפולים 5 ו-6 קיבלו 3 קוב לד' קומפוסט עם 200 ו-400 ק"ג לד' קמח נוצות בהתאמה) הטיפולים עם רמת הזרחן הבינונית הם טיפולים 2 ו-4 (טיפול 2- קיבל 3 קוב לד' קומפוסט וטיפול 4 קיבל 3 קוב לד' קומפוסט בתוספת 100 ק"ג לד' קמח נוצות) ובטיפול הביקורת רמת הזרחן הנמוכה ביותר. באיור 3 מרוכזים הנתונים של השתנות רמת האשלגן בחתך הקרקע בטיפולים השונים של הניסוי.

איור 3- השתנות רמת האשלגן בחתך הקרקע בטיפולים השונים של הניסוי.



מאיור 3 ניתן ללמוד שגם לגבי האשלגן הרמה בטיפול הביקורת נמוכה ביחס לרמה של האשלגן בטיפולים האחרים של הניסוי. יש לזכור שכל הטיפולים כולל הביקורת קיבלו תוספת הזנה באשלגן באמצעות אשלגן כלורי לפי 48 ק"ג לד' תחמוצת לעונה, כך שההפרש בין טיפול הביקורת לטיפולים האחרים מבטא את התרומה של החומרים. באיור 4 מרוכזים הנתונים של השתנות רמת המוליכות החשמלית בחתך הקרקע בטיפולים השונים של הניסוי.

איור 4- השתנות רמת המוליכות החשמלית בחתך הקרקע בטיפולים השונים של הניסוי.



מאיור 4 ניתן ללמוד שרמת המוליכות החשמלית בטיפולים השונים משתנה בתחום שבין 3.5 דציסימנס למטר בטיפול שקיבל 6 קוב לד' קומפוסט ל- 5.5 דציסימנס למטר בטיפול שקיבל 3 קוב לד' קומפוסט + 400 ק"ג לד' קמח נוצות. בס"ה רמת המוליכות החשמלית בכל הטיפולים בכל העומקים לא מגיעה לרמה שנחשבת כבעייתית במיוחד לגידול תמרים. בדיקות עלים - בטבלה 3 מרוכזים הנתונים של רמת יסודות ההזנה בבדיקות עלים שבוצעו ב- 12/8, רמת יסודות חנקן, זרחן ואשלגן נתונים ב- %, רמת יסודות ברזל, אבץ ומנגן נתונים במ"ג לק"ג.

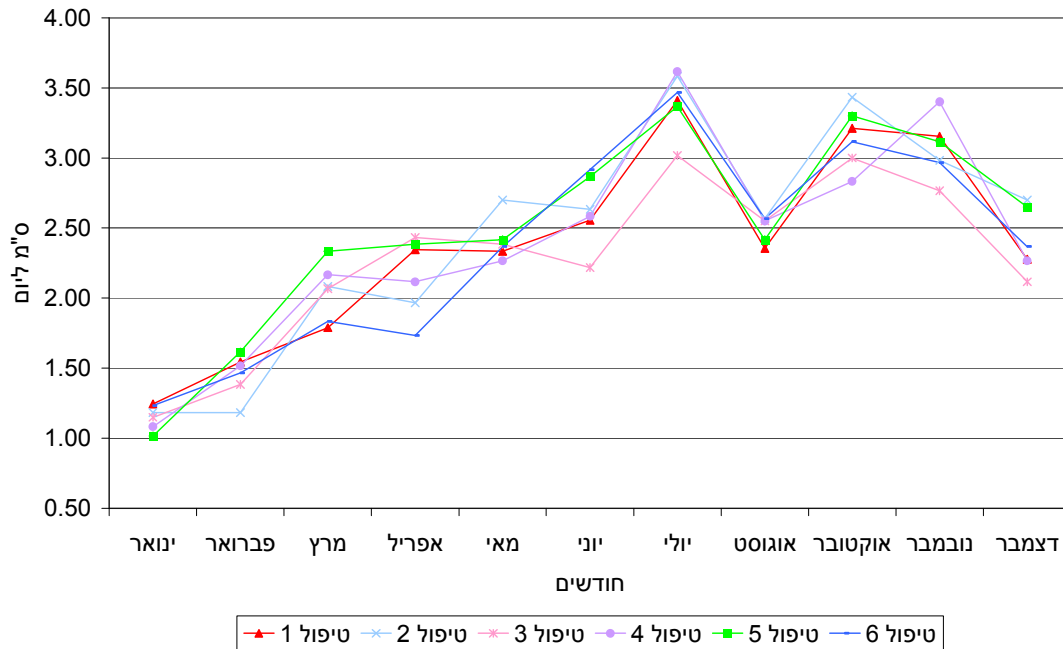
טבלה 3- רמת יסודות הזנה בעלים בטיפולים השונים של הניסוי.

מס' טיפול	חנקן (%)	זרחן (%)	אשלגן (%)	ברזל (מ"ג/ק"ג)	מנגן (מ"ג/ק"ג)	אבץ (מ"ג/ק"ג)
1	1.29	0.09	0.75 אב	105	68	3.7
2	1.21	0.09	0.71 אב	111	90	3.8
3	1.24	0.09	0.65 אב	109	87	3.7
4	1.22	0.08	0.57 ב	114	122	4.3
5	1.20	0.09	0.80 א	119	74	3.7
6	1.21	0.10	0.77 אב	103	66	3.8

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

מטבלה 3 ניתן ללמוד שלא היו הבדלים מובהקים בין הטיפולים ברמת היסודות חנקן וזרחן, לעומת זאת לגבי האשלגן ניתן לראות שהרמה בטיפול 5 גבוה באופן מובהק מהרמה בטיפול

4. הרמה בטיפולים האחרים לא נבדלת באופן מובהק מהרמה בטיפול 5 (הטיפול הגבוה) ומהרמה בטיפול 4 (הטיפול הנמוך). גם לגבי יסודות הקורט אין הבדל מובהק בין הטיפולים. התארכות לולב- באיור 5 מרוכזים הנתונים של קצב התארכות לולב בס"מ ליום בטיפולים השונים של הניסוי (הנתונים הם ממוצע של 2 חזרות לכל טיפול). איור 5- קצב התארכות לולב בס"מ ליום בטיפולים השונים של הניסוי.



מאיור 5 ניתן ללמוד שאין הבדל בולט בין הטיפולים בקצב התארכות הלולב. הקצב בכל הטיפולים הולך ועולה עד לשיא של יותר מ- 3.0 ס"מ ליום בחודש יולי, בחודש אוגוסט הקצב יורד ל-2.5 ס"מ ליום, כנראה בגלל הירידה בכמויות המים לקראת הגדיד. בחודש אוקטובר קצב התארכות הלולב עולה שוב בכל הטיפולים בגלל ההורדה של הפרי. בחודשים נובמבר ודצמבר הוא יורד בגלל הירידה בטמפרטורות בכניסה לחורף.

דיין- בעונה הנוכחית היבול בכל הטיפולים, מלבד טיפול הביקורת הייה דומה. יש לזכור שבמהלך העונה הטיפולים הושקו במי קולחין שמכילים יסודות הזנה שרמתם בחישוב שנתי עולה על כמויות הדשן המומלצות למטע תמרים. יתכן שהשימוש במים העלה גרם לטשטוש ההבדלים בין הטיפולים, מלבד טיפול הביקורת שגורר חוסר רב שנתי ביסודות הזנה שבו קיבלנו פגיעה מובהקת ביבול. בעונה הנוכחית לא נמצאו הבדלים בין הטיפולים ברמת השלפוח אבל העובדה שהרמה בכל הטיפולים יחסית נמוכה, מחזקת את ההרגשה שגידול תמרים בממשק אורגאני מביא לירידה ברמת השילפוח. ההסבר לתופעה הזו חורג מהמטרות של מחקר זה. כמו כן מכוון שבניסוי אין לנו טיפול עם הזנה לא אורגאנית, לא ניתן לקבוע בצורה ברורה שהרמה הנמוכה של השלפוח קשורה לממשק ההזנה האורגאני. לגבי גודל הפרי, ע"פ התוצאות יתכן שעודף חנקן כפי שקיים בטיפולים שמקבלים רמה גבוהה של קמח נוצות גורם לפגיעה בגודל הפרי. העובדה שהקמח נוצות גורם לפגיעה מסוימת ביבול או בגודל הפרי חוזרת על עצמה כבר מס' שנים וזה מקרב אותנו למסקנה שאולי אין צורך בתוספת קמח נוצות בגידול תמרים אורגאניים בתנאי בקעת הירדן. יש לזכור שהחומר הזה הוא חומר יחסית יקר ולכן החיסכון שיהיה ממסקנה כזו יהיה חסכון משמעותי. בס"ה נראה לנו שהמדד שמלמד בצורה הכי טובה על ההבדל בין הטיפולים שבוצעו בשטח הוא המדד של בדיקות הקרקע ויתכן שהמחסור שהולך ומתפתח עם השנים בעיקר בזרחן יגרום להבדל יותר בולט בין הטיפולים בשנים הבאות של הניסוי. לגבי החנקן בעונה הנוכחית הרמה של החנקן בטיפול הביקורת יחסית גבוהה וזה נובע מהרמה של החנקן במי הקולחין. בבדיקות קרקע בשנים קודמות הרמה של החנקן הייתה יותר נמוכה, למרות זאת בעלים לא מצאנו הבדל ברור בין הטיפולים. גם לגבי האשלגן יש הבדל ברור בין הרמה בטיפול הביקורת

והרמה בטיפולים האחרים למרות זאת נראה לנו שגם בביקורת אין מחסור באשלגן. לגבי המדד של קצב התארכות לולב נראה לנו שהמדד הזה יכול להיות אינדיקציה לבעיות של חוסר השקיה או מליחות, לגבי הבדלים בין טיפולים ברמת יסודות הזנה, מתברר שרק מחסור חריף ביסודות הזנה יגרום לפגיעה בצימוח וכנראה שבניסוי זה עדין לא הגענו למחסור חריף אפילו לא בטיפול הביקורת.