

השפעת רמת וסוג החומר האורגאני על היבול והאיכות של תמרים אורגאניים מזן מג'הול

אפרים ציפלבין, פיני סריג, אבי סטרומזה – מו"פ בקעת הירדן
חיים אורן – שה"מ, משרד החקלאות
נרי יצחקי – האגודה לחקלאות אורגאנית.

תקציר

שנת 2009 היא השנה החמישית 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 שבועונה הנוכחית סה"כ היבול בטיפול שקיבל 3 קוב לד' קומפוסט ללא תוספת של קמח נוצות הייה גבוה באופן מובהק מסה"כ היבול בטיפול הביקורת ובטיפולים שקיבלו 3 קוב לד' קומפוסט בתוספת 100 או 200 ק"ג לד' קמח נוצות. לא הייה הבדל מובהק בין הטיפולים בגודל הפרי ו-80% מהפרי בכל הטיפולים הייה פרי גדול (לרג' ומעלה). לגבי השילפוח ניתן לומר שבד"כ ההבדלים בין הטיפולים לא היו מובהקים, בשנה האחרונה בטיפול שקיבל 6 קוב לד' קומפוסט קיבלנו את רמת השילפוח הייתה יותר גבוהה. בסה"כ מתוצאות ניסוי זה מתברר שלתוספת קמח נוצות מעבר לקומפוסט אין תרומה בגידול של תמרים אורגאניים מזן מג'הול בבקעת הירדן. יש לציין שהחיסכון בעלויות כתוצאה מהמסקנה הזו יכול להגיע ל-600 ₪ לד' לעונה. 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.

מבוא

התמרים הם ענף המטעים העיקרי שעליו מבוססת פרנסת החקלאים בבקעת הירדן. היקף הענף בעונה הנוכחית כ-17000 דונם והוא הולך ומתרחב בהתאם למצאי החוטרים 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 אינן ברורות דיין, מחד ניתן לתרגם את המנות המומלצות בתמרים הלא אורגאניים למנות מומלצות של קומפוסט וקמח נוצות מאידך למגדלים האורגאניים נראה שתרגום כזה אינו נותן תוצאות מספיק טובות בשטח. כמו כן העלות של יח' דשן אורגאני היא גבוהה באופן יחסי ולכן יש צורך לבחון מהי הרמה המיטבית בתנאים של גידול אורגאני. הנוהג המסחרי המקובל במטעים האורגאניים הבוגרים

בבקעת הירדן הוא לתת 3 קוב לד' קומפוסט ו- 200 ק"ג לד' קמח נוצות. מטרת הניסיון הנוכחי לבחון את ההשפעה של רמת וסוג החומר אורגאני על היבול והאיכות של תמרים אורגאניים מהזן מג'הול. הניסוי התחיל בשנת 2005 (שנת נטיעה 2000), בשנים 2005-2007 התקבלה תמונה ברורה ולפיה קמח נוצות גורם לפגיעה מסוימת ביבול ולעליה מסוימת ברמת השילפות. בסה"כ בשנים אלו היבול הגבוה ביותר התקבל בטיפול שקיבל 6 קוב לד' לעונה קומפוסט. בשנת 2008 הניסוי הושקה במי קולחין והתוצאה שהתקבלה הייתה חוסר הבדל בין הטיפולים מלבד טיפול הביקורת שבו היבול היה יותר נמוך. הדו"ח הנוכחי מסכם את העבודה בשנת 2009 (החל משנת 2008) ההתייחסות אל המטע היא כאל מטע בוגר. הניסוי יסתיים לאחר גדיד של 2010 כשיהיו נתונים של 3 שנים של מטע בוגר. יבול ממוצע מתוכנן כ- 100 ק"ג לעץ).

חומרים ושיטות

הניסיון הוצב במטע התמרים האורגאני של מושב תומר בכניסה למאגר תירצה. הזן מג'הול, שנת נטיעה 2000. קרקע בינונית (רטיבות ממוצעת בעיסה הרוויה בעומק 0-30 ס"מ 47.6%, בעומק 30-60 ס"מ 51.2%, בעומק 60-90 ס"מ 53.9%). הניסוי 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'. סה"כ 6 טיפולים ב-4 חזרות בבולקים באקראי. עד להתחלת הניסוי קיבלו כל העצים בחלקה קומפוסט לפי המתכונת הבאה: 2002-50 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 משני 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 (6.48 ק"ג לדונם לעונה תחמוצת אשלגן). בשנה הנוכחית החלקה לא קיבלה תוספת אשלגן. סה"כ בחזרה 3 על 3 עצים (העץ הנמדד הוא העץ המרכזי בכל חזרה), ס"כ 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 מסי' התפרחות לעץ נספר ורק אח"כ התבצע דילול מסחרי אחיד לכל הטיפולים. בשנה הנוכחית (2009) מדיניות הדילול הייתה להשאיר 16 תפרחות לעץ, 50 סנסנים לתפרחת, 5-6 פירות לסנסן, 20 גר' לפרי, 5-6 ק"ג לתפרחת. סה"כ לעץ: 80-96 ק"ג. כמויות הקומפוסט וקמח נוצות מבוססות על אנליזה של חומרים אלו שלפיו- 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 היו בניסוי 3 גדידים בתאריכים 25/8/09, 13/9/09 ו- 1/10/09.

תוצאות

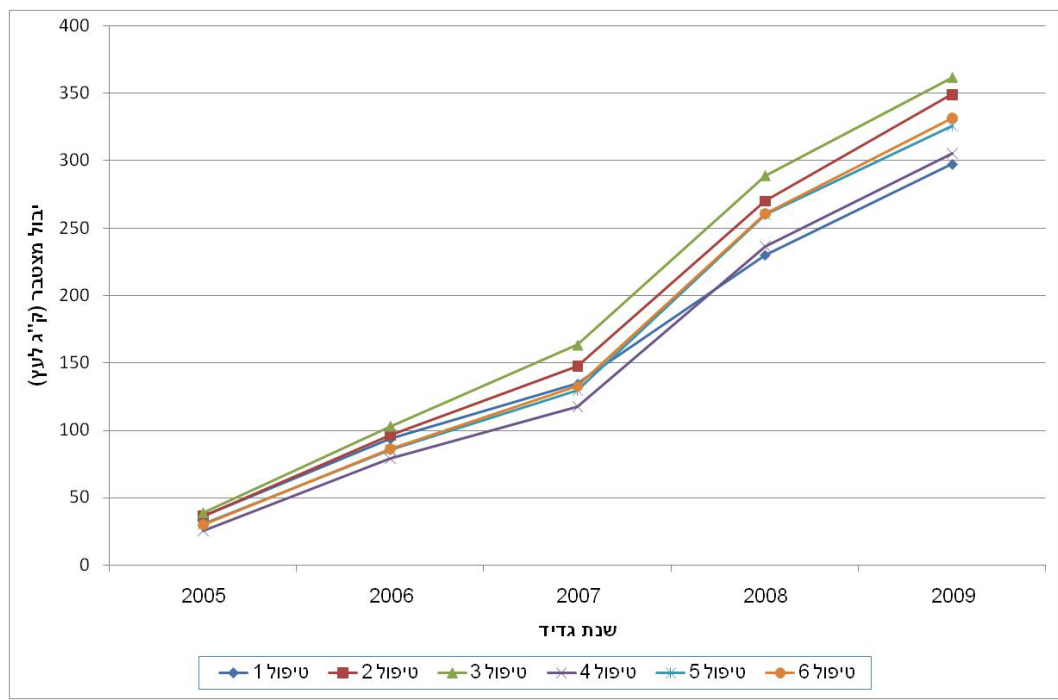
יבול ואיכות- בטבלה 1 מרוכזים הנתונים של ס"כ היבול בק"ג לעץ, % שלפוח ו- % פרי בגודל ג'מבו בגדיד של שנת 2009.

טבלה 1- ס"כ היבול בק"ג לעץ, % שלפוח ו- % פרי בגודל ג'מבו בטיפולים השונים בשנת 2009.

הטיפול	ס"כ יבול (ק"ג לעץ)	שלפוח (%)	ג'מבו (%)
ביקורת	60.0 ג	48.4 אב	90.2
3 קוב לד' קומפוסט	86.0 א	49.9 אב	86.8
6 קוב לד' קומפוסט	65.7 בג	41.4 ב	83.3
3 קוב לד' קומפוסט+100 ק"ג/ד' קמח נוצות	60.6 ג	42.4 ב	88.4
3 קוב לד' קומפוסט+200 ק"ג/ד' קמח נוצות	61.3 ג	57.6 א	81.5
3 קוב לד' קומפוסט+400 ק"ג/ד' קמח נוצות	75.2 אב	49.9 אב	87.3

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

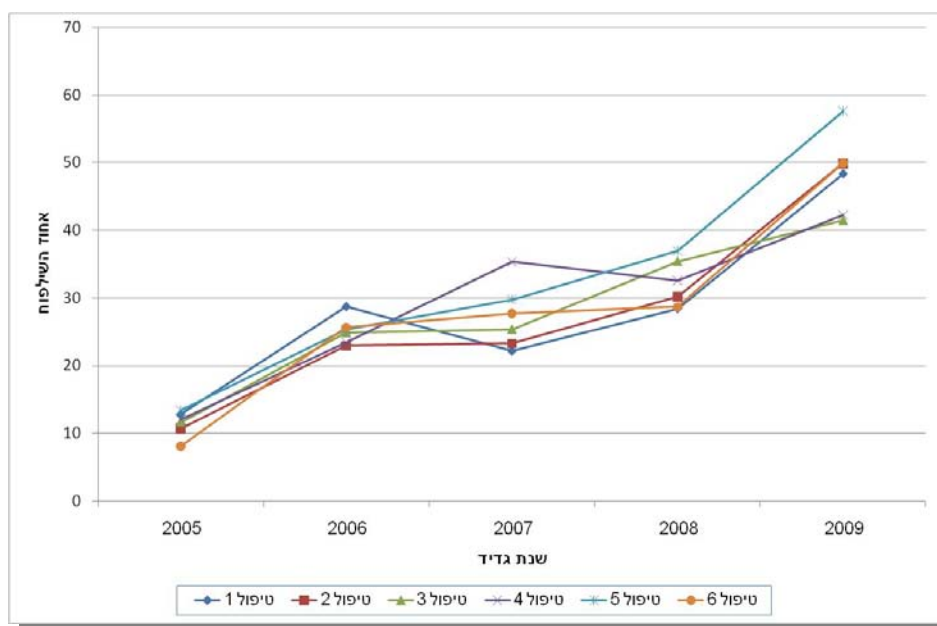
מטבלה 1 ניתן ללמוד שהיבול הגבוה ביותר בעונה הנוכחית התקבל בטיפול שקיבל 3 קוב לד' קומפוסט. יבול זה היה גבוה באופן מובהק מהיבול בטיפול הביקורת ומהיבול בטיפול שקיבל 6 קוב לד' קומפוסט ומהיבול בטיפולים שקיבלו 3 קוב לד' קומפוסט עם 100 ו- 200 ק"ג לד' קמח נוצות בהתאמה. לגבי % השלפוח ניתן לראות ש- % השלפוח בטיפול שקיבל 6 קוב לד' קומפוסט ובטיפול שקיבל 3 קוב לד' קומפוסט+100 ק"ג לד' קמח נוצות היה נמוך באופן מובהק מ- % השלפוח בטיפול שקיבל 3 קוב לד' קומפוסט+200 ק"ג לד' קמח נוצות. לגבי % הפרי בגודל ג'מבו ניתן לראות שלא היה הבדל מובהק בין הטיפולים. כמו כן ניתן לראות שבכל הטיפולים הפרי היה גדול מאוד באופן יחסי. באיור 1 מרוכזים הנתונים של היבול המצטבר בכ"א מהטיפולים.



איור 1- השפעת הטיפולים על היבול המצטבר (ק"ג לעץ).

מאיור 1 ניתן ללמוד שבטיפול 3 שמקבל 6 קוב לדי' קומפוסט, היבול המצטבר הוא הגבוה ביותר. מתחתיו נמצא היבול המצטבר בטיפול 2 שמקבל רק 3 קוב לדי' קומפוסט. מתחת נמצאים טיפול 6 שמקבל 3 קוב לדי' קומפוסט+400 ק"ג לדי' קמח נוצות וטיפול 5 שמקבל 3 קוב לדי' קומפוסט+200 ק"ג לדי' קמח נוצות. הטיפולים עם היבול המצטבר הנמוך ביותר הם טיפול 1 שלא מקבל תוספת של ח"א וטיפול 4 שמקבל 3 קוב לדי' קומפוסט+100 ק"ג לדי' קמח נוצות.

באיור 2 מרוכזים הנתונים של השתנות % השלפוח בכ"א מהטיפולים במהלך השנים של הניסוי.



איור 2- השתנות % השלפוח בכ"א מהטיפולים במהלך השנים של הניסוי.

מאיור 2 ניתן ללמוד ש-% השלפוח בכל הטיפולים הולך ועולה עם העלייה בגיל המטע. אחוזי השלפוח הממוצעים שקיימים היום במטע דומים לאחוזי השלפוח הממוצעים הקיימים במטעים הקונבנציונאליים

בבקעת הירדן. בסה"כ מתקבלת תמונה שלפיה בשנתיים האחרונות אחוזי השלפוח בטיפול 5 שמקבל 3 קוב לדי קומפוסט +200 ק"ג לדי קמח נוצות, הם הגבוהים ביותר. בשנה האחרונה רמת שלפוח מעט יותר נמוכה מטיפול 5 (3 קוב לדי קומפוסט +200 ק"ג לדי קמח נוצות), התקבלה בטיפולים 6 (3 קוב לדי קומפוסט + 400 ק"ג לדי קמח נוצות), 2 (3 קוב לדי קומפוסט) ו-1 (טיפול הביקורת) ורמת השלפוח הנמוכה ביותר מתקבלת בטיפול 3 (6 קוב לדי קומפוסט) ו-4 (3 קוב לדי קומפוסט+100 ק"ג לדי קמח נוצות). בשנה האחרונה ההבדלים בין הטיפול עם רמת השלפוח הגבוהה ביותר (טיפול 5) והטיפול עם רמת השלפוח הנמוכה ביותר (טיפול 3) מתקרב ל-20%.

בטבלה 2 מרוכזים הנתונים של רמת יסודות הזנה, מוליכות ו- pH בקרקע בעומקים 30,60 ו-90 ס"מ בדיגום שבוצע ב-1/1/10 (לפני היישום של הטיפולים לשנת 2010).

טבלה 2- השפעת הטיפולים על רמת יסודות הזנה, מוליכות חשמלית ו- pH בקרקע בעומקים 30,60 ו- 90 ס"מ בדיגום שבוצע לפני יישום הטיפולים לשנת 2010.

הטיפול	עומק (ס"מ)	ח. מינראלי (מ"ג/ק"ג)	ח. אמוני (מ"ג/ק"ג)	ח. חנקתי (מ"ג/ק"ג)	זרחן (מ"ג/ק"ג)	אשלגן (מ"ג/ק"ג)	מוליכות (דצ"מ')
ביקורת	30	27.5 ב	13.1	14.5 ב	34.3 ב	0.34 ב	1.40 ג
	60	20.6 ב	11.6	9.0 ב	25.1 ב	0.31	1.59
	90	9.9 ג	6.3 ב	3.6 ב	17.1 ד	0.46	2.63 אב
3 קוב לדי קומפוסט	30	44.5 ב	15.3	29.3 ב	113.9 א	0.58 אב	1.85 אבג
	60	35.1 אב	12.7	22.4 אב	78.9 א	1.29	2.76
	90	23.7 בג	7.9 אב	14.8 ב	48.2 גד	1.79	3.13 א
6 קוב לדי קומפוסט	30	52.5 ב	18.4	34.1 ב	142.3 א	0.70 אב	1.71 אבג
	60	50.3 אב	29.3	21.0 אב	105.2 א	0.73	1.93
	90	32.7 אבג	12.5 אב	20.2 אב	110.1 א	0.63	1.60 ב
3 קוב לדי קומפוסט+100 ק"ג לדי קמח נוצות	30	42.6 ב	16.3	26.3 ב	119.7 א	0.47 אב	1.50 בג
	60	31.2 אב	12.9	18.3 ב	84.6 א	0.50	1.56
	90	30.9 בג	12.4 אב	18.5 אב	97.0 אב	0.46	1.55 ב
3 קוב לדי קומפוסט+200 ק"ג לדי קמח נוצות	30	136.3 א	33.4	102.9 א	106.1 א	1.93 א	2.86 א
	60	84.6 א	16.0	68.6 א	79.8 א	1.02	2.70
	90	85.0 א	26.3 א	58.8 א	80.6 אבג	1.50	3.25 א
3 קוב לדי קומפוסט+400 ק"ג לדי קמח נוצות	30	91.0 אב	38.3	52.8 אב	115.2 א	1.11 אב	2.85 אב
	60	78.3 א	24.6	53.7 אב	79.2 א	0.81	3.10
	90	76.2 אב	16.5 אב	59.7 א	68.8 בג	2.04	3.21 א

* אותיות שונות באותו עומק לכל טיפול מלמדות על הבדל מובהק ברמה של 5%.

מטבלה 2 ניתן ללמוד שבשכבה העליונה של הקרקע (עומק 0-30 ס"מ) רמת החנקן המינראלי בטיפול שקיבל 3 קוב לדי קומפוסט + 200 ק"ג לדי קמח נוצות הייתה גבוהה באופן מובהק מרמת החנקן המינראלי בכל הטיפולים האחרים, מלבד בטיפול שקיבל 3 קוב לדי קומפוסט + 400 ק"ג לדי קמח נוצות. בשכבה של 30-60 ס"מ רמת החנקן המינראלי בטיפולים שקיבלו 3 קוב לדי קומפוסט בתוספת 200 או 400 ק"ג לדי קמח נוצות הייתה גבוהה באופן מובהק מרמת החנקן המינראלי בטיפול הביקורת בלבד. לגבי העומק של 60-90 ס"מ ניתן לראות שרמת החנקן המינראלי בטיפול שקיבל 3 קוב לדי קומפוסט + 200 ק"ג לדי קמח נוצות הייתה גבוהה באופן מובהק מהרמה בטיפול הביקורת ומהרמה בטיפול שקיבל 3 קוב לדי קומפוסט

ללא תוספות ועם תוספת של 100 ק"ג לדי' קמח נוצות בלבד. ניתן לאמר שההבדלים המובהקים בין הטיפולים נובעים מהבדלים מובהקים בעיקר ברמת החנקן החנקתי כשלגבי החנקן האמוני ההבדלים המובהקים היו רק בעומק 60-90 ס"מ. לגבי הזרחן ניתן לראות שאין הבדל מובהק בין הטיפולים בעומקים 30 ו-60 ס"מ ורק בטיפול הביקורת רמת הזרחן נמוכה באופן מובהק. כמו כן נראה שרק בטיפול הביקורת רמת הזרחן נמצאת בתחום שנחשב כרמה נמוכה של זרחן. בעומק 60-90 ס"מ רמת הזרחן הגבוהה ביותר הייתה בטיפול שקיבל 6 קוב לדי' קומפוסט, רמת הזרחן בטיפול שקיבל 6 קוב לדי' קומפוסט הייתה גבוהה באופן מובהק מהרמה בטיפול שקיבל 3 קוב לדי' קומפוסט ומטיפול הביקורת וזה שקיבל 3 קוב לדי' קומפוסט+400 ק"ג לדי' קמח נוצות. לגבי האשלגן ניתן לראות שרק בשכבה העליונה היו הבדלים מובהקים בין הטיפולים.

בשכבה העליונה רמת האשלגן בטיפול שקיבל 3 קוב לדי' קומפוסט+200 ק"ג לדי' קמח נוצות הייתה גבוהה באופן מובהק מהרמה בטיפול הביקורת. יש לציין שע"פ הבדיקות לכאורה בטיפולים 1-4 יש מחסור באשלגן וזאת למרות שבכל השנים של הניסוי הוספנו אשלגן (תמיסת אשלגן כלורי 15-0-0 לפי 270 ליטר לדי' לעונה) לכל הטיפולים. לגבי המוליכות החשמלית ניתן לראות שבעומק 30-0 ס"מ רמת המוליכות החשמלית בטיפול שקיבל 3 קוב לדי' קומפוסט+200 ק"ג לדי' קמח נוצות הייתה גבוהה באופן מובהק מרמת המוליכות החשמלית בטיפול הביקורת ומרמת המוליכות החשמלית בטיפול שקיבל 3 קוב לדי' קומפוסט+100 ק"ג לדי' קמח נוצות. בשכבה של 60-30 ס"מ לא הייה הבדל מובהק בין הטיפולים, לעומת זאת בשכבה של 90-60 ס"מ רמת המוליכות החשמלית בטיפול שקיבל 6 קוב לדי' קומפוסט ובטיפול שקיבל 3 קוב לדי' קומפוסט+100 ק"ג לדי' קמח נוצות הייתה נמוכה באופן מובהק מרמת המוליכות החשמלית בכל הטיפולים האחרים מלבד טיפול הביקורת. בטבלה 3 מרוכזים הנתונים של בדיקות העלים שבוצעו בדצמבר 2009.

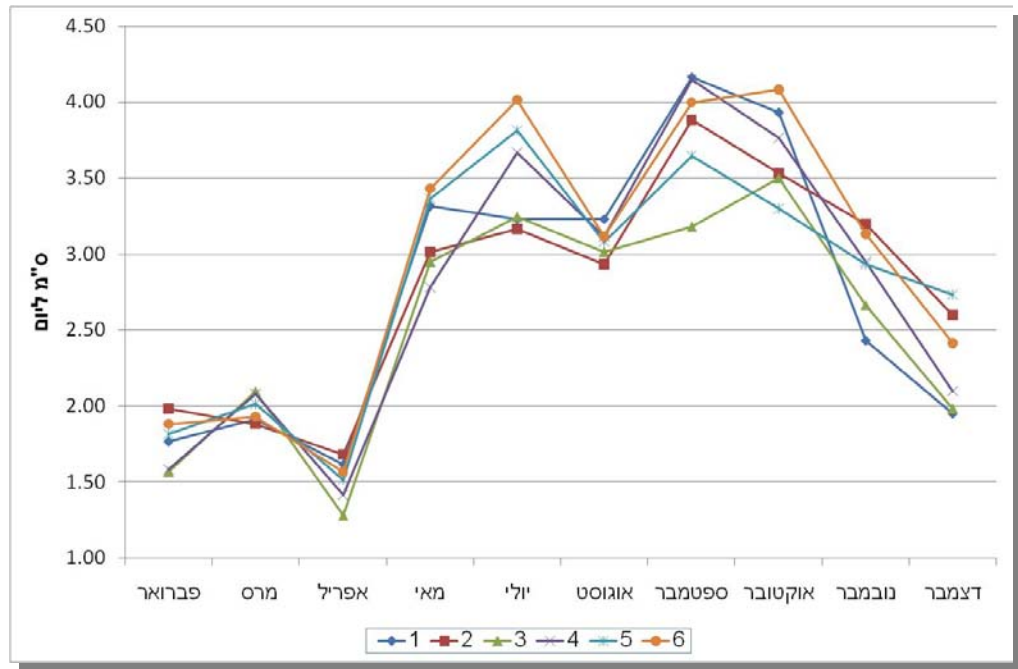
טבלה 3- השפעת הטיפולים על רמת יסודות ההזנה והכלוריד בעלים.

הטיפול	חנקן (%)	זרחן (%)	אשלגן (%)	כלוריד (%)
ביקורת	1.13 בג	0.10 אב	0.51	0.65
3 קוב לד' קומפוסט	1.26 אב	0.11 אב	0.56	0.64
6 קוב לד' קומפוסט	0.99 ג	0.09 ב	0.59	0.70
3 קוב לד' קומפוסט+100 ק"ג/ד' קמח נוצות	1.17 בג	0.10 אב	0.62	0.59
3 קוב לד' קומפוסט+200 ק"ג/ד' קמח נוצות	1.37 א	0.12 א	0.52	0.62
3 קוב לד' קומפוסט+400 ק"ג/ד' קמח נוצות	1.13 בג	0.10 אב	0.52	0.60

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

מטבלה 3 ניתן ללמוד שרמת החנקן בעלים בטיפול שקיבל 3 קוב לד' קומפוסט+ 200 ק"ג לד' קמח נוצות הייה גבוה באופן מובהק מהרמה בטיפול הביקורת ומהרמה בטיפול שקיבל 6 קוב לד' קומפוסט ומהרמה בטיפול שקיבל 3 קוב לד' קומפוסט+ 100 ק"ג לד' קמח נוצות ומהרמה בטיפול שקיבל 3 קוב לד' קומפוסט+ 400 ק"ג לד' קמח נוצות. רמת החנקן הנמוכה ביותר בעלים התקבלה בטיפול שקיבל 6 קוב לד' קומפוסט וזאת למרות שבקרקע הרמה הנמוכה ביותר הייתה בטיפול הביקורת (טבלה 2). גם לגבי הזרחן ניתן לראות שה רמה הגבוהה ביותר התקבלה בטיפול שקיבל 3 קוב לד' קומפוסט+ 200 ק"ג לד' קמח נוצות. הרמה בטיפול שקיבל 3 קוב לד' קומפוסט+ 200 ק"ג לד' קמח נוצות הייתה גבוהה באופן מובהק מהרמה בטיפול שקיבל 6 קוב לד' קומפוסט. ההבדלים בין הטיפולים האחרים לא היו מובהקים. לגבי האשלגן ניתן לראות שלא הייה הבדל מובהק בין הטיפולים ושסה"כ הרמה בכל הטיפולים יחסית נמוכה. לגבי הכלוריד ג"כ אין הבדל מובהק בין הטיפולים והרמה בכל הטיפולים מלמדת שאין בניסוי בעיה מיוחדת של מליחות.

באיור 3 מרוכזים הנתונים של התארכות לולב בשנה האחרונה.



איור 3- קצב התארכות לולב בטיפולים השונים של הניסוי במהלך שנת 2009.

מאיור 3 ניתן ללמוד שלא ניתן לראות פגיעה מתמשכת בהתארכות לולב באחד מהטיפולים של הניסוי. הערכים בקיץ מגיעים ל: 3-4 ס"מ ליום כפי שמקובל במטעים מסחריים בבקעת הירדן. בחודש אפריל ישנה ירידה בקצב התארכות הלולב בכל הטיפולים, יתכן שהירידה הזו קשורה לכמויות מים יחסית נמוכות שניתנו בתקופה הזו לכל הטיפולים. בחודש אוגוסט ישנה ירידה בקצב התארכות הלולב וזאת עקב הירידה בכמויות המים כשהפרי עדין לא ניגדד, בהמשך הירידה בקצב התארכות הלולב קשורה בירידת הטמפרטורות בכניסה לחורף. מסקנות סופיות יינתנו לאחר גדיד 2010 בסיום חמש שנות ניסוי.