

## השפעת רמת וסוג החומר האורגאני על היבול והאיכות של תמרים אורגאניים

### מזן מג'הול

אפרים ציפליץ, פיני סריג, אבי סטרומזה - מו"פ בקעת הירדן

חיים אורן – שה"מ משרד החקלאות

#### תקציר

בניסוי לבחינת השפעת רמת וסוג החומר האורגאני על היבול והאיכות של תמרים אורגאניים מזן מג'הול, היו 6 טיפולים לפי הפרוט הבא: 1. ביקורת ללא חומר אורגאני; 2. קומפוסט 3 קוב לדי; 3. קומפוסט 6 קוב לדי; 4. קומפוסט 3 קוב לדי+ קמח נוצות 100 ק"ג לדי; 5. קומפוסט 3 קוב לדי+ קמח נוצות 200 ק"ג לדי; 6. קומפוסט 3 קוב לדי+ קמח נוצות 400 ק"ג לדי. כל טיפול ניתן ב-4 חזרות בבלוקים באקראי. מתוצאות הניסוי מתברר שבעונה הנוכחית לא היה הבדל מובהק בין הטיפולים בסה"כ היבול וברמת השלפוח הממוצעת. מניתוח השפעת הטיפולים על הרמה של יסודות ההזנה בקרקע ובעלים ניתן לומר בצורה ברורה שבתמרים האינדיקציה למצב ההזנה צריך להתבסס על בדיקות הקרקע ולא על בדיקות העלים. בסה"כ נראה שהתמר הוא צרכן יחסית קטן של חנקן ובגידול תמרים אורגאניים אין צורך בתוספת קמח נוצות מעבר לחנקן המסופק ע"י מתן קומפוסט.

#### 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. עקב 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 לדי 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. הנהוג המסחרי המקובל במטעים האורגאניים הבוגרים בבקעת הירדן הוא לתת 3 קוב לדי קומפוסט ו- 200 ק"ג לדי קמח נוצות. מטרת הניסיון הנוכחי לבחון את השפעה 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 השלפוח. בסה"כ בשנים אלו היבול הגבוה ביותר התקבל בטיפול שקיבל 6 קוב קומפוסט לדי

לעונה. בשנת 2008 הניסוי הושקה במי קולחין והתוצאה שהתקבלה הייתה שלא היה הבדל בין הטיפולים מלבד טיפול הביקורת שבו היבול היה יותר נמוך. בעונה הקודמת (2009) סה"כ היבול בטיפול שקיבל 3 קוב לדי' קומפוסט ללא תוספת של קמח נוצות היה גבוה באופן מובהק מס"כ היבול בטיפול הביקורת ובטיפולים שקיבלו 3 קוב לדי' קומפוסט בתוספת 100 או 200 ק"ג לדי' קמח נוצות. לא היה הבדל מובהק בין הטיפולים בגודל הפרי ו- 80% מהפרי בכל הטיפולים היה פרי גדול (לרג' ומעלה). לגבי השילפוח ניתן לומר שבד"כ ההבדלים בין הטיפולים לא היו מובהקים. בשנה האחרונה בטיפול שקיבל 6 קוב לדי' קומפוסט קיבלנו את רמת השילפוח הנמוכה ביותר. גם בנושא זה מתקבלת מגמה שבטיפולים שבהם הוספנו קמח נוצות רמת השילפוח הייתה יותר גבוהה. בסה"כ מתוצאות ניסוי זה מתברר שלתוספת קמח נוצות אין תרומה בגידול של תמרים אורגאניים מזן מג'הול בבקעת הירדן. יש לציין שהחיסכון בעלויות כתוצאה מהמסקנה הזו יכול להגיע ל- 600 ₪ לדי' לעונה. מכל המדדים שנאספו במהלך הניסוי מתברר שהמדד של הבדיקות קרקע הראה בצורה הברורה ביותר את ההבדלים בין הטיפולים ולגבי התמרים יתכן שהמדד של בדיקות עלים מיותר. גם המדד של קצב התארכות לולב לא הראה הבדל בין הטיפולים והשינויים בקצב התארכות הלולב הושפעו מרמת ההשקיה, הטמפרטורה והמצאות הפרי על העצים. בדו"ח הנוכחי מרוכזים הנתונים לשנת 2010 שהיא השנה האחרונה של הניסוי.

#### חומרים ושיטות

הניסוי 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 כלל את הטיפולים הבאים: 1: ביקורת ללא חומר אורגאני (בכל שנות הניסוי); 2. קומפוסט 3 קוב לדי'; 3. קומפוסט 6 קוב לדי'; 4. קומפוסט 3 קוב לדי' + קמח נוצות 100 ק"ג לדי'; 5. קומפוסט 3 קוב לדי' + קמח נוצות 200 ק"ג לדי'; 6. קומפוסט 3 קוב לדי' + קמח נוצות 400 ק"ג לדי'. סה"כ 6 טיפולים ב-4 חזרות בבלוקים באקראי. עד לתחילת 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 קמח נוצות יתבצע בפברואר וביולי. ההשקיה בחלקה מתבצעת ע"י 2 מתזים לעץ בספיקה של 55 ליטר לשעה משני צידי העץ והיישום של קומפוסט וקמח נוצות מתבצע בערמה מתחת למתזים. כמו כן כל החלקה קיבלה תוספת אשלגן בדשן 0-15-0 לפי 270 ליטר לדונם לעונה (48.6 ק"ג לדונם לעונה תחמוצת אשלגן). בשנים 2009/10 החלקה לא קיבלה תוספת אשלגן. ס"כ שטח חזרה 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 מס' התפרחות לעץ נספר ורק אח"כ התבצע דילול מסחרי אחיד לכל הטיפולים. בשנה הנוכחית (2010) מדיניות הדילול הייתה להשאיר 16 תפרחות לעץ, 50 סנסנים לתפרחות, 5-6 פירות לסנסן, 20 גרי' לפרי, 5-6 ק"ג לתפרחת. סה"כ לעץ: 80-96 ק"ג פרי. כמויות הקומפוסט וקמח 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 2 גדידים בתאריכים 23/8/10, ו- 21/9/10.

## תוצאות

יבול ואיכות - בטבלה 1 מרוכזים הנתונים של היבול בק"ג לעץ בכל גדיד וסה"כ היבול לטיפול. כמו כן מופיעים בטבלה אחוזי השילפוח בכל גדיד וממוצע אחוז השילפוח לטיפול.

**טבלה 1** – השפעת רמת וסוג החומר האורגאני על היבול (ק"ג לעץ) ורמת השילפוח (%) בשני גדידים (ב-23.8

וב-21.9.11)

מס' טיפול	יבול (ק"ג לעץ)			שילפוח (%)	
	23/8/10	21/9/10	סה"כ	21/9/10	23/8/10
1	59.7 אב	40.0	99.7	85.8 א	38.9
2	53.1 אבג	47.4	100.5	61.4 ב	37.1
3	60.1 א	37.4	97.5	72.8 אב	30.1
4	46.5 בג	39.1	85.6	88.6 א	42.4
5	53.8 אבג	34.6	88.4	87.1 א	34.1
6	44.9 ג	36.8	81.7	87.2 א	38.0

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

מטבלה 1 ניתן ללמוד שבגדיד הראשון היבול הגבוה ביותר היה בטיפול 3 שקיבל 6 קוב לדי' קומפוסט, היבול בטיפול 3 בגדיד הראשון היה גבוה באופן מובהק מהיבול בטיפולים 4 (3 קוב לדי' קומפוסט+100 ק"ג/ד' קמח נוצות) וטיפול 6 (3 קוב לדי' קומפוסט+400 ק"ג/ד' קמח נוצות). בגדיד השני לא היה הבדל מובהק בין הטיפולים, כמו כן גם בסה"כ היבול לא היה הבדל מובהק בין הטיפולים. לגבי רמת השילפוח, ניתן לראות שבגדיד הראשון לא היה הבדל מובהק בין הטיפולים. בגדיד השני רמת השילפוח בטיפול 2 שקיבל 3 קוב לדי' קומפוסט הייתה נמוכה באופן מובהק מרמת השילפוח בכל הטיפולים האחרים מלבד טיפול 3 (6 קוב לדי' קומפוסט) שבו רמת השילפוח לא נבדלה מרמת השילפוח בכל הטיפולים בניסוי. בממוצע בכל הגדידים לא היה הבדל מובהק בין הטיפולים ברמת השילפוח. כמגמה ניתן לראות שבטיפולים שקיבלו קומפוסט בלבד רמת השילפוח הייתה יותר נמוכה.

בטבלה 2 מרוכזים הנתונים של השפעת הטיפולים על גודל הפרי.

**טבלה 2 – השפעת רמת וסוג החומר האורגאני על משקל פרי ממוצע (גר') בשני הגידים.**

משקל פרי (גר')		מס' טיפול
21/9/10	23/8/10	
22.9±1.25	24.9±1.13	1
22.6±1.32	25.3±0.53	2
22.9±1.86	26.3±0.60	3
20.6±0.69	23.8±1.31	4
20.7±0.73	24.4±1.28	5
20.5±0.34	25.3±1.04	6

מטבלה 2 ניתן ללמוד שלא היה הבדל מובהק בין הטיפולים בגודל הפרי. בסה"כ הפרי בכל הטיפולים בניסוי היה גדול ונכנס לקטגוריה לרג', המשקל הגבוה של הפרי מלמד שכנראה ניתן היה להשאיר יותר פרות על העצים.

בדיקות עלים – בטבלה 4 מרוכזים הנתונים של רמת יסודות הזנה וכלוריד בעלים.

**טבלה 4 – השפעת רמת וסוג החומר האורגאני על רמת יסודות הזנה וכלוריד בעלים**

מס' טיפול	חנקן (%)	זרחן (%)	אשלגן (%)	כלוריד (%)
1	1.19	0.10	0.57 אב	0.40
2	1.26	0.09	0.55 אב	0.38
3	1.25	0.09	0.64 א	0.42
4	1.24	0.10	0.57 אב	0.43
5	1.31	0.09	0.49 ב	0.37
6	1.21	0.09	0.60 א	0.43

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

מטבלה 4 ניתן ללמוד שלא היה הבדל מובהק בין הטיפולים ברמת החנקן, יחד עם זה ניתן לראות שרמת החנקן הנמוכה ביותר הייתה בטיפול 1 שלא קיבל תוספת של קומפוסט. לגבי הזרחן ניתן לראות שאין הבדל מובהק בין הטיפולים וגם בטיפול 3 שקיבל מאז תחילת הניסוי 6 קוב לדי' קומפוסט כל שנה (מנה כללית מצטברת 36 קוב לדי') לא התקבלה רמה גבוהה יותר של זרחן בצמח עצמו. לגבי האשלגן ניתן לראות שהרמה הגבוהה ביותר התקבלה בטיפול 3 (6 קוב לדי' קומפוסט). הרמה בטיפול 3 הייתה גבוהה באופן מובהק מהרמה

בטיפול 5 (3 קוב לדי קומפוסט+200 ק"ג לדי קמח נוצות). לגבי הכלוריד ניתן לראות שאין הבדל מובהק בין הטיפולים, כמו כן הרמה בכל הטיפולים יחסית נמוכה, עובדה המלמדת שבסה"כ לא היו בעיות השקיה בניסוי זה.

**טבלה 5 – השפעת רמת וסוג החומר האורגאני על רמת יסודות הזנה ומוליכות חשמלית במיצוי העיסה הרוויה**

בעומקים 0-30, 30-60, 60-90 ס"מ

מס' טיפול	מוליכות חשמלית (Ds/M)	חנקן כללי (מ"ג לק"ג)	זרחן (מ"ג לק"ג)	אשלגן (מא"ק לליטר)
עומק 0-30 ס"מ				
1	1.25 ב	13.9 ב	51 ב	0.30
2	2.91 א	43.8 אב	98 אב	0.93
3	1.90 אב	65.6 א	167 א	1.02
4	2.50 אב	44.4 אב	98 אב	0.46
5	1.47 אב	19.3 ב	76 אב	0.48
6	1.61 אב	31.3 אב	83 אב	0.38
עומק 30-60 ס"מ				
1	1.90 ב	10.0 ג	24 ב	0.41
2	4.18 א	25.3 בג	41 ב	1.46
3	2.02 ב	45.0 א	125 א	1.14
4	2.75 אב	35.7 אב	72 אב	1.04
5	2.72 אב	18.5 בג	42 אב	0.75
6	1.67 ב	18.3 בג	56 אב	0.61
עומק 60-90 ס"מ				
1	2.10 ב	10.3 ב	41 ב	0.50 ג
2	3.72 א	15.7 ב	32 ב	2.26 א
3	1.56 ב	42.0 א	99 א	0.74 בג
4	2.70 אב	26.6 אב	40 ב	1.69 אב
5	3.03 אב	14.4 ב	48 אב	0.92 בג
6	2.51 אב	23.3 ב	19 ב	1.45 אבג

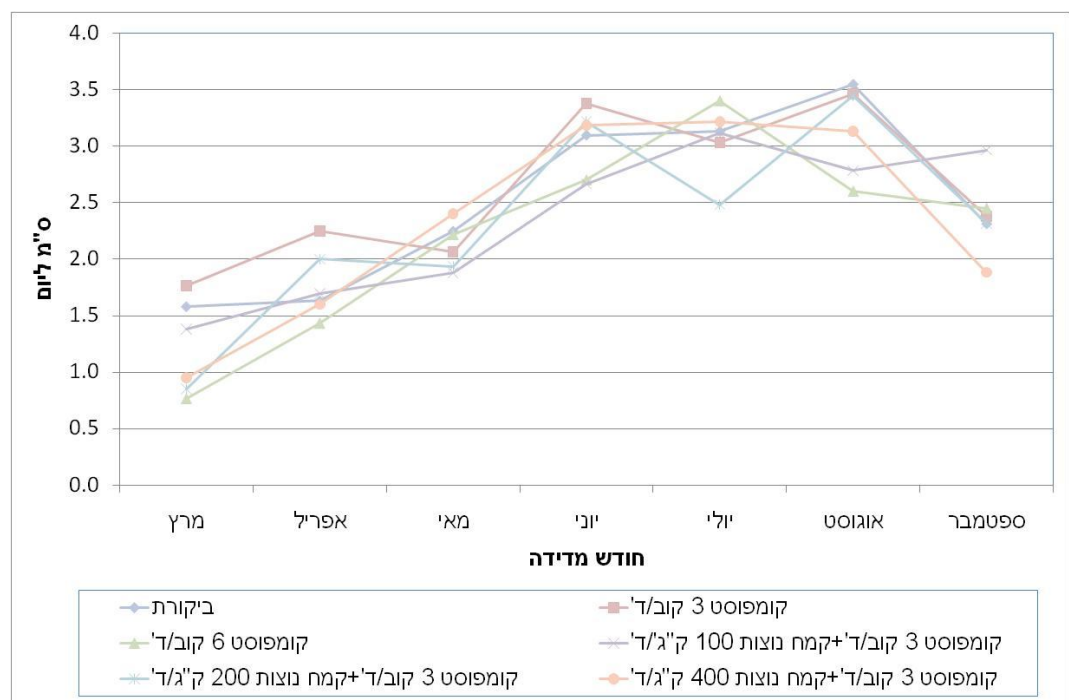
# אותיות שונות באותו טור מלמדות על הבדל מובהק ברמה של 5%.

בטבלה 5 מרוכזים הנתונים של רמת יסודות הזנה ומוליכות חשמלית במיצוי העיסה הרוויה בעומקים 0-30, 30-60 ו- 60-90 ס"מ אחרי הגדוד.

מטבלה 5 ניתן ללמוד שבשכבה העליונה (0-30 ס"מ) רמת המוליכות החשמלית בטיפול 1 (ללא ח"א) הייתה נמוכה באופן מובהק מרמת המוליכות החשמלית בטיפול 2 (3 קוב לדי קומפוסט). רמת המוליכות החשמלית

בטיפולים האחרים לא נבדלה באופן מובהק מהרמה בטיפול 1 ומהרמה בטיפול 2. גם בשכבה של 30-60 ס"מ רמת המוליכות החשמלית בטיפול 2 הייתה הגבוהה ביותר ובאופן מובהק מרמת המוליכות החשמלית בטיפול 1 (ביקורת), מרמת המוליכות החשמלית בטיפול 3 (6 קוב לדי קומפוסט), ומרמת המוליכות החשמלית בטיפול 6 (3 קוב לדי קומפוסט+400 ק"ג לדי קמח נוצות). גם בעומק 60-90 ס"מ המוליכות החשמלית בטיפול 2 הייתה הגבוהה ביותר ובאופן מובהק מהמוליכות החשמלית בטיפול 1, ומהמוליכות החשמלית בטיפול 3. לגבי החנקן ניתן לראות שהרמה של החנקן בטיפול 1 (ביקורת) שלא קיבל קומפוסט הייתה הנמוכה ביותר, ולעומת זאת הרמה של החנקן בטיפול 3 הייתה הגבוהה ביותר. הבדל זה בין הטיפולים קיים בכל העומקים שנדגמו בניסוי. מהטבלה ניתן ללמוד שרמת החנקן בטיפולים 4-6 שבהם הוסף קמח נוצות לא הייתה גבוהה באופן מובהק מהרמה בטיפול 2 שקיבל את אותה רמה של קומפוסט ללא קמח נוצות. הסיבה לכך קשורה כנראה בשטיפה של החנקן שמקורו מהקמח. לגבי הזרחן ניתן לראות שהרמה הגבוהה ביותר הייתה בטיפול 3 שקיבל 6 קוב לדי קומפוסט כל שנה. לעומת זאת הרמה הנמוכה ביותר התקבלה בטיפול 1 (ביקורת). יש לציין שגם בביקורת הרמה של הזרחן איננה נמוכה ביחס לרמות מקובלות בד"כ בקרקע. לגבי האשלגן ניתן לראות שב-2 שכבות הקרקע העליונות אין הבדל מובהק בין הטיפולים. לעומת זאת בשכבה של 60-90 ס"מ הרמה בטיפול שקיבל 3 קוב לדי קומפוסט גבוהה באופן מובהק מהרמה בביקורת, מהרמה בטיפול שקיבל 6 קוב לדי קומפוסט (טיפול 3) ומהרמה בטיפול שקיבל 3 קוב לדי קומפוסט+200 ק"ג לדי קמח נוצות.

**התארכות לולב – באיור 1 מרוכזים הנתונים של קצב התארכות לולב בממוצע חודשי לכ"א מהטיפולים בניסוי.**



**איור 1- השפעת רמת וסוג החומר האורגני על קצב התארכות לולב**

מהאיור ניתן ללמוד שלא היה הבדל בולט בין הטיפולים בקצב התארכות הלולב. הקצב מושפע מהטמפרטורות, כמויות המים (שהיו זהות) ומעומס היבול. הירידה בקצב התארכות הלולב בספטמבר קשורה לירידה בכמויות המים לקראת השלבים הסופיים של ההבשלה.

## דיון ומסקנות

דוח זה מביא את נתוני השנה האחרונה (שישית) של ניסוי שמטרתו לבחון את ההשפעה של רמת וסוג החומר אורגאני על היבול והאיכות של תמרים אורגאניים מהזן מגיהול. ע"פ התוצאות המובאות ניתן לומר ברמה גבוהה של ודאות שבגידול של תמרים אורגאניים בקרקעות בינוניות וכבדות אין צורך להוסיף חנקן מעבר לחנקן שקיים בקומפוסט.

טווחי רמות החנקן המוסף בניסוי זה היו גדולים מאוד, למרות זאת ההבדלים ביבול בין הטיפולים היו יחסית קטנים ובעונה הנוכחית אף לא נמצא הבדל מובהק בין הטיפולים. הפרי בכל הטיפולים היה יחסית גדול ולמעשה כל הפרי היה מגודל לרגי ומעלה. עפ"י האמור היה ניתן לכאורה להשאיר יותר פרי על העצים ובכך לקבל, יתכן, הבדל בין הטיפולים. מבדיקות קרקע, ניתן לראות שיש הבדל בין הטיפולים ברמת החנקן הממוצע בקרקע. ההסבר לחוסר ההבדל בין הטיפולים ביבול או באיכותו יכול להיות קשור לקליטה של חנקן מעומק הקרקע (ההסבר זה לא נבדק, יתכן שהוא ייבדק בעתיד) או/וגם לעובדה שצריכת החנקן של התמר יותר קטנה מהידוע. לאור זאת, ניתן לומר ברמה גבוהה של ודאות שבגידול של תמרים אורגאניים בקרקעות בינוניות וכבדות אין צורך להוסיף חנקן מעבר לחנקן שקיים בקומפוסט. לגבי השאלה של עודף זרחן שמתקבל כתוצאה מיישום חוזר של כמויות גדולות של קומפוסט- בטווח של הניסוי (6 שנים), לא התקבל עודף בצמחים עצמם וזאת למרות שהרמה בקרקע הלכה ועלתה. לגבי האשלגן נראה לנו עפ"י התוצאות של בדיקות הקרקע שיישום של קומפוסט בלבד איננו מספיק ויהיה צורך בתוספת של אשלגן כלורי להשלמת הצריכה של הצמח.