

## חלקת שנטוע תפוח בחוות מתתיהו – סיכום 2016

ישראל דורון, גלית רדל, צליל בראס - מו"פ צפון  
יובל עוגני - חוות מתתיהו

### כללי

בשנת 2006 החל מחקר יסודי בנושא השנטוע בתפוח ע"י ד"ר דורון הולנד מנווה יער. במסגרת המחקר הוחלט ללמוד גם את השפעת הכנות ככלי אפשרי לפתרון בעיית השנטוע. במסגרת מחקר הכנות ניטעו בחוות מתתיהו וחוות נווה יער חלקות (דו"חות מפורטים נמצאים בידי מועצת הצמחים). החלקה בחוות מתתיהו ניטעה ב- 2007 ומטרתה מציאת הכנה המתאימה ביותר לשנטוע. לאחר 3 שנות עבודה, המחקר בשנטוע של ד"ר דורון הולנד הופסק. צוות המחקר ממשיך לעקוב אחר התוצאות בחלקת הכנות הנמצאת בחוות מתתיהו.

### מבוא

בעיית השנטוע בתפוח ידועה בעולם ובארץ שנים רבות. הסימפטומים העיקריים למחלת שנטוע הם צימוח מעוכב, עצים לא מפותחים, שורשים פגועים, לעיתים עלים כלורוטיים, והתוצאה - יבולים נמוכים בעיקר בשנות החיים הראשונות של המטע. תופעת מחלת השנטוע שונה מאד בין קרקעות שונות ואזורי גידול שונים. בארץ אנו רואים כי הפיגור בהתפתחות המטע בד"כ מסתיים לאחר 8-10 שנים מהנטיעה, ואז העצים בד"כ מתגברים על החולשה והחלקות מתפתחות למטע מסחרי רגיל. בארץ נעשו עבודות מחקר על שנטוע בתפוח, בעיקר ע"י יורם לוצטי מברעם, וכתוצאה מעבודות אלו פותח ממשק של טיפולי חיטוי בחומרים שונים כדי להתמודד עם המחלה. בשנים האחרונות חומר החיטוי העיקרי שהיה ברשותנו, מתיל ברומיד, יצא משימוש, וחומרי תחליף שונים נבחנו בחלקות ניסיוניות (מנרה, מלכיה וברעם). מניסויים אלו לא נמצאו חומרים הפותרים את בעיית השנטוע, במרבית החלקות, התפתחות העצים והיבולים בחלקות המטופלות בחומרים לא היו טובות מחלקות הביקורת ללא טיפול.

מטרת המחקר הנוכחי היא בחינת השפעת השנטוע על היבול בכנות שונות, במטרה למצוא כנה מתאימה להתמודדות עם בעיות השנטוע. בחירת הכנות לניסוי הייתה ממאגר הכנות שעמד לרשותנו. ב- 2007 המאגר כלל את סדרת כנות החשבי אשר פותחה ע"י פרופ' רפי אסף. הוצאנו מהמבחן את הכנה 1-10, הנחשבת לחלשה בקבוצת כנות החשבי.

### שיטות וחומרים

#### טיפולים:

**חלקת הביקורת** - ניטעה בפברואר 2007 במקום חלקת קיווי שנעקרה בשנת 2004.

**חלקת השנטוע** - ניטעה בפברואר 2007 במקום חלקת תפוח ותיקה על כנה 13/4 שנעקרה באוקטובר 2006. הנטיעה הייתה על מיקום העצים הקודמים, כדי ליצור בטיפול השנטוע תנאים קשים ביותר.

החלקות אינן ערוכות במבנה ניסוי המאפשר ניתוח סטטיסטי מלא כמקובל. ניתן לעשות מבחן סטטיסטי מלא רק בתוך כל טיפול בנפרד.

לפני הנטיעה 2 החלקות טופלו עם זבל אורגני מעובד 10 קוב לדונם. טיפול כזה לביקורת הוא שגוי.

**הזן סמוטי** - אינו נקי מווירוס.

**הכנות בניסוי**: מאלוס וטיפוסי החשבי: MH 13-4, MH 15-6, MH 16-7, MH 17-8, MH 18-9

מקור הכנות- נווה יער. הכנת שתילים - נווה יער.

**מרווחי נטיעה** 4.5 מ' בין שורות 2 מ' בין עצים = 110 עצים לד'

יבולי החלקה נמדדו משנת 2009 (גיל 3) ועד היום.

**ממשק** - החלקה מקבלת טיפולים שגרתיים ע"פ ממשק חוות מתתיהו. ב- 2016 ניתנו הטיפולים הבאים:

התעוררות- שמן דינו 15% 3% בתוספת אלזודף 0.5%.

ריסוסי עלווה- חומרים: עלוומיד ריכוז 1%-1 טיפולים, אבצאון 0.2% - 3 טיפולים.

דישון- חנקן-10 יח', אשלגן-10 יח', זרחן-2 יח'. מים - 880 מ"ק/ד'.

דילול כימי 2016- בש.פ+3- דילאמיד 80 ח"מ. ובש.פ+9- דילאמיד 100 ח"מ. דילול ידני בביקורת בלבד.

## תוצאות 2016

**היקף גזע 2015** - מדידות היקף הגזע לא בוצעו השנה. **תוצאות 2015** הן התוצאות הסופיות בהיקף גזע לניסוי זה. **מסקנות 2015** – גם אחרי 2015 כנות הביקורת צומחות חזק מכנות השנטוע. הכנות היותר מתאימות לשנטוע הן אלו שהפרש גדילתן בין ביקורת לבין השנטוע הוא הקטן ביותר. מניתוח התוצאות עולה כי **מבחינת חוזק עץ** והתאמה לשנטוע יש 2 כנות שהפרש היקף גזע שלהן הוא הקטן ביותר בין ביקורת לבין שנטוע. הכנות הן: **8-17** - בביקורת 39.9 ס"מ ובשנטוע 38.4 ס"מ - הפרש של 1.5 ס"מ, והכנה השניה - **9-18** בביקורת 38.5 ס"מ ובשנטוע 36.9 ס"מ - הפרש של 1.6 ס"מ.

### טבלה מס' 1 – יבול ק"ג לעץ ומשקל פרי בג' 2016 ניתוח כל חלקה בנפרד

טיפול	כנה	ק"ג לעץ	משקל פרי ממוצע
ביקורת	13/4	109.5 a	135.8 a
ביקורת	15/6	72.2 ab	145.3 a
ביקורת	16/7	103.0 a	141.2 a
ביקורת	17/8	89.8 ab	131.0 a
ביקורת	18-9	94.6 ab	140.8 a
ביקורת	מאלוס	54.9 b	141.5 a
ביקורת סה"כ		87.3 A	139.4 A
טיפול	כנה	ק"ג לעץ	משקל פרי ממוצע
שנטוע	13/4	68.0 ab	68.0 a
שנטוע	15/6	60.4 ab	60.4 a
שנטוע	16/7	60.1 ab	60.1 a
שנטוע	17/8	78.2 ab	78.2 a
שנטוע	18-9	85.9 a	85.9 a
שנטוע	מאלוס	48.1 b	48.1 a
שנטוע סה"כ		66.8 B	141.8 A

\*אותיות שונות מראות על רמת מובהקות 0.05

### סיכום דיון ומסקנות יבול וגודל פרי 2016

**היבול ב- 2016** היה יבול גבוה מאד, **בממוצע בביקורת** יבול של **87 ק"ג לעץ**, **שהם 9.6 ט"ד**. היבול הגבוה ביותר היה **על כנה 13/4** עם 109 ק"ג לעץ, כ 12 ט"ד. היבול גבוה במובהק מיבול המאלוס, 48 ק"ג לעץ, שנמוך במובהק מהכנה הטובה ביותר בכל שנות הניסוי. **בחלקת השנטוע** – הכנה עם היבול הטוב ביותר היא **כנה 9-18** - שנשאה יבול של 85.9 ק"ג לעץ. כנה זו הצטיינה גם ב 2014, ובשאר השנים היא טובה כמו שאר הכנות. כנה זו בולטת גם בחוזקה - ראה דיון בהיקף גזע.

**משקל פרי - 2016**

משקל הפרי בביקורת 139 ג', נמוך ממשקל הפרי בשנטוע, שהיה עם 142 ג'. בתוך הטיפולים -שנטוע וביקורת - לא היה הבדל מובהק במשקל הפרי בין הכנות השונות. גודל הפרי הממוצע בניסוי כ- 67 מ"מ, גודל שאינו מספיק טוב. אנו שואפים לגודל פרי ממוצע מעל 70 מ"מ, ומשקל פרי מעל 155 ג'.

**טבלה מס' 2- יבול מצטבר וגודל פרי 2009-16. השוואה בין ביקורת לבין שנטוע – ניתוח כל חלקה בנפרד**

טיפול	כנה	ק"ג לעץ מצטבר 2009-16	ק"ג לעץ ממוצע 2009-16	משקל פרי ממוצע 2009-16
ביקורת	13/4	519.7 a	58.6 a	141.4 a
ביקורת	15/6	420.7 ab	49.8 ab	151.0 a
ביקורת	16/7	519.1 a	59.4 a	145.7 a
ביקורת	17/8	422.0 ab	47.5 ab	151.9 a
ביקורת	18-9	453.1 ab	51.2 ab	149.4 a
ביקורת	מאלוס	293.0 b	34.6 b	145.6 a
<b>ביקורת ממוצע</b>		<b>429.8 A</b>	<b>50.2 A</b>	<b>147.9 B</b>
שנטוע	13/4	355.0 a	41.0 ab	163.6 a
שנטוע	15/6	337.8 a	39.6 ab	158.6 a
שנטוע	16/7	294.5 ab	33.5 ab	161.8 a
שנטוע	17/8	371.5 a	41.9 ab	158.5 a
שנטוע	18-9	425.6 a	48.5 a	161.1 a
שנטוע	מאלוס	193.2 b	22.0 b	154.8 a
<b>שנטוע ממוצע</b>		<b>328.9 B</b>	<b>37.7 B</b>	<b>159.6 A</b>

\*אזותיות שונות מראות על רמת מובהקות 0.05

**טבלה מס' 3- יבול מצטבר וגודל פרי 2009-16. השוואה בין ביקורת לשנטוע**

טיפול	ק"ג לעץ מצטבר 2009-16	ק"ג לעץ ממוצע 2009-16	משקל פרי ממוצע 2009-16
ביקורת	429.8 A	50.2 A	147.9 B
שנטוע	328.9 B	37.7 B	159.6 A

**טבלה מס' 4- השוואה בין יבול ממוצע ביקורת ושנטוע, יבול טון לד' - 2009-16**

טיפול	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2009-16
ביקורת	1.3 A	3.3 A	6.2 A	6.0 A	7.3 A	6.6 A	8.1 A	9.6 A	5.5 A
שנטוע	0.9 B	2.3 B	2.4 B	4.6 B	3.9 B	6.7 A	8.3 A	7.3 B	4.1 B

\*אזותיות שונות מראות על רמת מובהקות 0.05

## סיכום דיון ומסקנות יבול מצטבר וגודל פרי-16-2009

**יבול ממוצע רב שנתי 16-2009** - בהשוואה בין הטיפולים - עדיין יש יתרון מובהק לביקורת על השנטוע. היבול הממוצע **בביקורת** 5.5 ט"ד', לעומת 4.1 ט"ד' בשנטוע. ביבול מצטבר רב-שנתי, היבול בביקורת 429.8 ק"ג לעץ לעומת 328.9 ק"ג לעץ בשנטוע, הבדל של 101 ק"ג לעץ, שהם 11.1 ט"ד' במצטבר עד שנה זו. בתוך טיפול **הביקורת** היבול הגבוה ביותר הוא בכנה 16/7, עם 59.4 ק"ג לעץ שהם 6.5 ט"ד', אך אינה שונה במובהק מכל כנות החשבי האחרות, פרט למאוס עם ממוצע של 3.8 ט"ד'. מבין כנות **השנטוע**, היבול הגבוה ביותר הוא על כנה 18/9, יבול ממוצע 48.5 ק"ג לעץ - 5.3 ט"ד'. אין הבדל מובהק בין כנות החשבי, אך יש הבדל מובהק מכנת מאוס עם 2.4 ט"ד'.

**גודל פרי** - בכל שנות הניסוי, גודל הפרי בשנטוע יותר טוב, נראה כי היבול הנמוך יותר בשנטוע מאפשר לעצים להביא פרי יותר טוב. גם בממוצע רב-שנתי הבדל זה נשמר. משקל הפרי היותר גבוה הוא בשנטוע 159.6 ג' - גודל פרי ממוצע 71 מ"מ - שעדיין אינו מספיק. מטרתנו 70% פרי גודל 70 ומעלה. אך הוא טוב במובהק מגודל הפרי בביקורת - 147.9 ג'.

## סיכום

בניסויי עבר, כשהשוונו יבולים בין טיפולי ביקורת לבין שנטוע, לא קיבלנו הבדלים כה ברורים כמו בניסוי זה. בניסוי זה בולט יבול ממוצע 8 שנתי **של הכנות בביקורת**, שגבוה ב-33% מיבול אותן כנות **בשנטוע**. הפער בין הטיפולים קטן בשנים האחרונות. הערכתנו היא כי בהמשך הפער ייעלם לחלוטין. מבין **הכנות בשנטוע**, ניתן לציין את כנות החשבי 18/9, עם יבול ממוצע 5.3 ט"ד'. שאר כנות החשבי נמוכות ממנה, אך ללא מובהקות. כנה 18/9 היא גם שנייה בהיקף הגזע, ללא מובהקות מכנות אחרות. בסיכום - עד היום עדיין כנות הביקורת טובות בממוצע מהכנות בשנטוע, עם יבול ממוצע בביקורת 5.4 ט"ד' לעומת 4.1 ט"ד' בשנטוע, הפרש מצטבר של 9.1 ט"ד'.

**גודל הפרי** בחלקה אינו מספיק טוב, אך יש יתרון ברור לכנות השנטוע, שהן עם פרי יותר גדול.