

תפוח מתתיהו חלקת שנטוע דוח שנתי 2015

ישראל דורון – ממ"ר גרעיניים שה"מ

גליד רדל, נורית בר סיני צליל בראס - מו"פ צפון

יובל עוגני-חוות מתתיהו

כללי-

בשנת 2006 החל מחקר יסודי בנושא השנטוע בתפוח ע"י ד"ר דורון הולנד מנוה יער. במסגרת המחקר הוחלט ללמוד גם את השפעת הכנות ככלי אפשרי לפתרון בעיית השנטוע. במסגרת מחקר הכנות ניטעו בחוות מתתיהו וחוות נוה יער. חלקות. (דוחות מפורטים נמצאים בידי מועצת הצמחים). החלקה בחוות מתתיהו ניטעה ב 2007 ומטרתה מציאת כנה המתאימה ביותר לשנטוע. לאחר 3 שנות עבודה, המחקר בשנטוע של ד"ר דורון הולנד הופסק. צוות מחקר כנות תפוח חוות מתתיהו, ממשיך לעקוב אחרי 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 גדול 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 מהחלקות ביקורת ללא טיפול.

מטרת המחקר הנוכחי היא בחינת השפעת השנטוע על היבול בכנות שונות, במטרה למצוא כנה מתאימה להתמודדות עם בעיות השנטוע. בחירת הכנות לניסוי היתה 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, בקב' כנות החשבי.

שיטות וחומרים

טיפולים:

ביקורת - ניטעה בפברואר 2007 במקום חלקת קיווי שנעקרה בשנת 2004.

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

החלקות אינם 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 מוירוס.

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

מקור הכנות נוה יער. הכנת שתילים נוה יער.

מרווחי נטיעה 4.5 מ' בין שורות 2.2 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 ב2015 ניתנו הטיפולים הבאים:

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

ריסוסי עלווה חומרים: עלוומיד רכוז 1%-1 טיפולים, אבצאון 0.2%-3 טיפולים, וטיפול מגנזאון.

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

דילול כימי 2015- ש.פ+3-דילאמיד 60 ח"מ. ודילול בש.פ+9-דילאמיד 100 ח"מ. דילול ידני בביקורת בלבד.

הפרש 2007-15		הפרש 2014-15		היקף 2015		היקף 2014		כנה	חלקה
24.7	a	1.7	a	33.9	a	32.2	a	13/4	שנטוע
26.4	a	1.8	a	35.8	a	34.0	a	15/6	שנטוע
26.2	a	2.7	a	35.8	a	33.2	a	16/7	שנטוע
28.5	a	2.0	a	38.4	a	36.3	a	17/8	שנטוע
27.8	a	2.2	a	36.9	a	34.7	a	18-9	שנטוע
22.2	a	2.2	a	31.5	a	29.3	a	מאלוס	שנטוע
26.0	B	2.1	A	35.4	B	33.3	B	שנטוע	סכום כולל

* אותיות שונות מראות על הבדל ברמת מובהקות 0.05

טבלה מס' 2- היקף גזע בס"מ-סוף כל שנה 2014-15 ניתוח שונות באקראיות גמורה – ביקורת

הפרש 2007-15		הפרש 2014-15		היקף גזע 2015		היקף גזע 2014		כנה	חלקה
29.1	a	2.2	a	39.7	a	37.5	a	13/4	ביקורת
31.1	a	1.6	a	41.6	a	40.0	a	15/6	ביקורת
30.0	a	1.9	a	40.0	a	38.1	a	16/7	ביקורת
30.2	a	2.2	a	39.9	a	37.8	a	17/8	ביקורת
28.2	a	2.0	a	38.5	a	36.5	a	18-9	ביקורת
33.6	a	2.8	a	44.3	a	41.5	a	מאלוס	ביקורת
30.4	A	2.1	A	40.7	A	38.6	A	ביקורת	סכום כולל

* אותיות שונות מראות על הבדל ברמת מובהקות 0.05

טבלה מס' 3- היקף גזע בס"מ - השוואה חלקת שנטוע לחלקת ביקורת .

הפרש 2015-2007		הפרש 2015-14		היקף גזע 2015		חלקה
30.4	A	2.1	A	40.7	A	ביקורת
26.0	B	2.1	A	35.4	B	שנטוע

סיכום דיון ומסקנות היקף גזע - 2015-2007

בסוף 2015 אנו רואים כי ההבדל בין ממוצע היקף גזע בביקורת לשנטוע נשמר, כנות בביקורת חזקות במובהק עם היקף גזע ממוצע של 40.8 ס"מ, לעומת 35.4 ס"מ בשנטוע. בין הכנות בביקורת אין הבדל בהיקף גזע, הכנה החזקה ביותר מאלוס ללא מובהקות משאר הכנות. בין הכנות בתוך טיפול שנטוע אין הבדל מובהק בין הכנות. הכנה החזקה ללא מובהקות 17/8 בהיקף גזע של 38.4 ס"מ.

בהפרש הגדילה מ 2007 ל 2015 - הגדילה בביקורת היתה גדולה ב 4.5 ס"מ בממוצע כל הכנות לעומת השנטוע.

סיכום – גם אחרי שנה זו, 2015 כנות הביקורת צומחות חזק מכנות השנטוע. הכנות היותר מתאימות לשנטוע הם אלו, שהפרש גדילתם בין ביקורת לשנטוע הוא הקטן ביותר. מניתוח התוצאות עולה כי מבחינת חוזק עצץ והתאמה לשנטוע, יש 2 כנות שהפרש היקף גזע שלהם הוא, הקטן ביותר בין ביקורת לשנטוע-הכנות הם 17-8 בביקורת 39.9 ס"מ, ובשנטוע 38.4 ס"מ הפרש של 1.5 ס"מ. והכנה השניה 18-9 בביקורת 38.5 ס"מ ובשנטוע 36.9 ס"מ הפרש של 1.6 ס"מ.

טבלה מס' 4- יבול ק"ג לעץ ומשקל פרי בג' 2015 ניתוח כל חלקה בנפרד

ממשקל פרי בג'		ק"ג לעץ		כנה	
149.3	a	72.7	a	13/4	ביקורת
157.9	a	90.8	a	15/6	ביקורת
141.2	a	98.8	a	16/7	ביקורת
152.6	a	64.9	a	17/8	ביקורת
161.0	a	64.5	a	18-9	ביקורת
167.2	a	47.1	a	מאלוס	ביקורת
155.1		73.4		סה"כ	ביקורת
148.1	a	82.4	abc	13/4	שנטוע
157.8	a	81.0	abc	15/6	שנטוע
160.4	a	56.6	bc	16/7	שנטוע
149.7	a	101.2	a	17/8	שנטוע
148.1	a	93.2	abc	18-9	שנטוע
154.6	a	39.9	c	מאלוס	שנטוע
153.3		75.5		סה"כ	שנטוע

*אותיות שונות מראות על רמת מובהקות 0.05

טבלה מס' 5 יבול ק"ג לעץ, משקל פרי בג'-2015- השוואה בין ביקורת לשנטוע.

ממשקל פרי בג'		ק"ג לעץ		חלקה
155.1	A	73.4	A	ביקורת
153.3	A	75.5	A	שנטוע
154.1		74.6		סכום כולל

*אותיות שונות מראות על רמת מובהקות 0.05

טבלה מס' 6- יבול ק"ג לעץ מצטבר וממוצע ומשקל פרי בממוצע 2015

ממשקל פרי ממוצע 2009-14		ק"ג לעץ ממוצע 2009-15		ק"ג לעץ מצטבר 2009-15		כנה	טיפול
142.2	a	58.6	ab	410.2	ab	13/4	ביקורת
151.8	a	49.8	ab	348.5	ab	15/6	ביקורת
146.3	a	59.4	a	416.1	a	16/7	ביקורת
154.9	a	47.5	ab	332.3	ab	17/8	ביקורת
150.6	a	51.2	ab	358.5	ab	18-9	ביקורת
146.2	a	34.6	b	238.1	b	מאלוס	ביקורת
166.5	a	41.0	a	287.0	a	13/4	שנטוע
160.7	a	39.6	a	277.4	a	15/6	שנטוע
165.2	a	33.5	ab	234.4	ab	16/7	שנטוע
160.7	a	41.9	a	293.3	a	17/8	שנטוע
164.5	a	48.5	a	339.7	a	18-9	שנטוע
156.3	a	22.0	b	145.1	b	מאלוס	שנטוע

*אותיות שונות מראות על רמת מובהקות 0.05

טבלה מס' 6- יבול מצטבר וגדל פרי 2009-15 השוואה בין ביקורת לשנטוע

ממשקל פרי ממוצע בג' 2009-15		ק"ג לעץ ממוצע 2009-15		ק"ג לעץ מצטבר 2009-15		טיפול
149.1	B	49.3	A	344.6	A	ביקורת
162.2	A	37.7	B	262.1	B	שנטוע

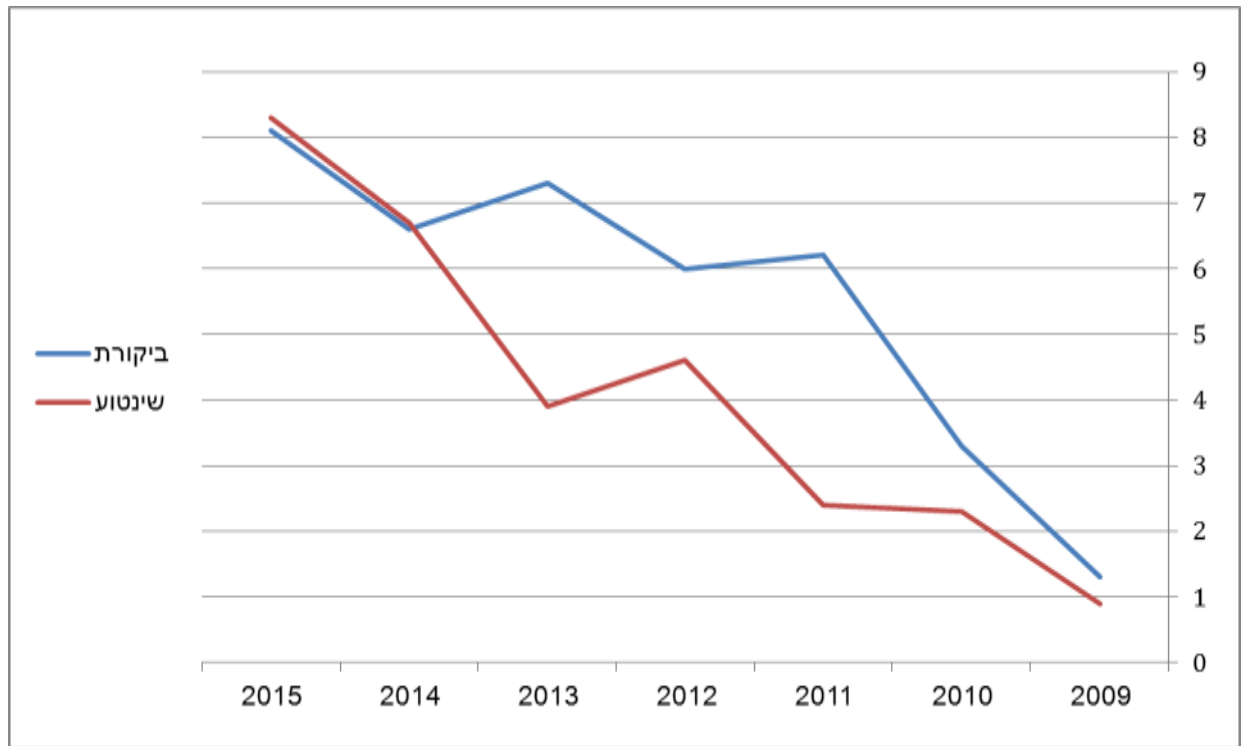
*אותיות שונות מראות על רמת מובהקות 0.05

טבלה מס' 7- השוואה בין ממוצע ביקורת ושנטוע יבול לד' - 2009-15

טיפול	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	ממוצע 09-15	מצטבר 2009-15
ביקורת	1.3 A	3.3 A	6.2 A	6 A	7.3 A	6.6 A	8.1 A	5.4 A	37.9
שנטוע	0.9 B	2.3 B	2.4 B	4.6 B	3.9 B	6.7 A	8.3 A	4.1 B	28.8

*אותיות שונות מראות על רמת מובהקות 0.05

תרשים מס' 1- יבול ממוצע רב שנתי השוואה בין שינטוע וביקורת (טון לדונם)



סיכום דיון ומסקנות יבול 2009-15

הקטיף הראשון 2009 החלקה בגיל 3. בשנה זו היבול בין הטיפולים היה זהה כ 1 ט"ד. כ 10-12 ק"ג לעץ.
שנת 2010 שנה 4- יבול מס' 2. **בביקורת** היבול הגבוה היה בכנות: 4-13. 7-16 4-ט"ד, עם מובהקות מכנת המלוס, וכנה 15/6. בין כנות **השנטוע** היה הבדל מובהק בין כל כנות החשבי כ 3 ט"ד, למלוס עם 1 ט"ד.
ב 2011 מטע גיל 5 - יבול מס' 3 - **בביקורת** יבול ממוצע 6.2 ט"ד ואילו **בשנטוע** 2.4 ט"ד. היבול הגבוה בביקורת היה בחשבי 13/4 עם 67.3 ק"ג לעץ כ 7.5 ט"ד. מבין הכנות **בשנטוע** בולטת ביבול כנה 6-15 עם 35.3 ק"ג לעץ כ 4 ט"ד טובה במובהק מ 13/4, 16/7, 17/8 ומלוס.
2012 - מטע גיל 6- יבול מס' 4- היבול **בביקורת** 6 ט"ד/ זהה ליבול 2011, היבול **בשנטוע** עלה ל 4.6 ט"ד. היבול הגבוה ביותר בביקורת כנה חשבי 16/7 עם 7.7 ט"ד/ ואילו מלוס עם 2 ט"ד.
 בין כנות **השנטוע** היבול הגבוה כנה 18/9 6.2 ט"ד טובה במובהק מכנת המלוס 3.2 ט"ד.
ב 2013 - מטע גיל 7- יבול מס' 5--**בביקורת** יבול של 7.3 ט"ד **ובשנטוע** 3.9 ט"ד,
בביקורת יבולים גבוהים, ללא הבדל מובהק בין הכנות. הכנות 4-13, 6-15 עם 8.1 ט"ד ומלוס עם 8.6 ט"ד.
בשנטוע היבול הגבוה הוא בכנה 15/6 5.2 ט"ד טוב במובהק מכנה 16/7 עם 2.6 ט"ד. שאר הכנות ביבול שאינו שונה במובהק מ 15/6, אך נמוך ממנה בין 4.4-3.1 ט"ד.
2014 - מטע גיל 8 יבול מס' 6- **בביקורת** הכנה המצטיינת ביבול כנה 16/7- עם 91.2 קג לעץ 10 ט"ד, זהה במובהקות לכל כנות החשבי, טובה במובהק ממלוס עם 17.4 קג לעץ כ 1.9 ט"ד לאחר יבול שיא ב 2013- 8.6 ט"ד.
בשנטוע- היבולים השנה זהים ליבול כנות הביקורת, הכנה המצטיינת 9-18 עם 91.1 קג לעץ כ 10 ט"ד. טובה במובהק מהמלוס 21.6 קג לעץ כ 2.4 ט"ד. השנה לראשונה יבולי הכנות בחלקת השנטוע גבוהים, וזהים ליבולי כנות הביקורת.
2015 - מטע גיל 9 יבול מס' 7-**בביקורת** הכנה המצטיינת 16/7 עם 98.8 ק"ג לעץ, - 10.9 ט"ד. ללא הבדל במובהקות מכל כנה אחרת. **בשנטוע הכנה המצטיינת** 17/8 עם 101.2 ק"ג לעץ, כ 11.1 ט"ד, טובה במובהק מ 16/7, ומלוס, זהה במובהקות לכנות האחרות. יבולי חלקות ביקורת ושנטוע, זהים ממוצע של 73.4 ק"ג לעץ ביקורת - 75.5 ק"ג לעץ בשנטוע כ 8 ט"ד

יבול ממוצע רב שנתי 2009-15 - בהשוואה בין הטיפולים - עדיין יש יתרון מובהק לביקורת על השנטוע. היבול הממוצע **בביקורת** 5.4 ט/ד' לעומת 4.1 ט/ד' בשנטוע. ביבול מצטבר היבול בביקורת 344.6 קג לעץ לעומת 262.1 קג לעץ, בשנטוע, הבדל של 82 קג לעץ, שהם 9.1 ט/ד', במצטבר עד שנה זו. בתוך טיפול **הביקורת** היבול הגבוה ביותר בכנה 16/7 עם 6.5 ט/ד' אינה שונה במובהק מכל כנות החשבי האחרות פרט למלוס עם ממוצע של 3.8 ט/ד'. מבין כנות **שנטוע** היבול הגבוה ביותר כנה 18/9 יבול ממוצע 5.3 ט/ד' הבדל מובהק מ כנת מלוס עם 2.4 ט/ד'. אין הבדל מובהק בין כנות החשבי.

סיכום

בניסויי עבר שהשוונו יבולים בין טיפולי ביקורת לשנטוע, לא קיבלנו הבדלים כה ברורים כמו בניסוי זה. בניסוי זה בולט ביבול ממוצע 7 שנתי **הכנות בביקורת**, עם משקל ק"ג לעץ ממוצע כל הכנות, גבוה ב-30% מיבול כנות **שנטוע**. הפער בין הטיפולים קטן עם השנים. הערכתנו 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 ללא מובהקות. כנה 18/9 היא גם שנייה בהיקף הגזע ללא מובהקות מכנות אחרות. בסכום 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'.

סיכום דיון ומסקנות 2015 משקל פרי

השנה 2015 יבולי השנטוע והביקורת היו זהים. גם בגדל הפרי לא היה הבדל בין הטיפולים. בביקורת משקל פרי ממוצע 155.1 ג', פרי גדול, ובשנטוע 153.3. ברכוז נתונים רב שנתי, גדל הפרי בשנטוע יותר טוב מאשר בביקורת. זאת כי בנתוני עבר היבול בשנטוע היה יותר נמוך, ולכן נתקבל פרי יותר גדול.

דיון כללי סכום ומסקנות

זהו ניסוי ראשון בו משוויים בין חלקות צמודות, משונטעת ולא משונטעת. במסחר אין השוואה צמודה בין חלקות שנטוע לחלקת ביקורת ללא שנטוע. בניסוי זה גם לאחר שנת יבול שביעי חלקת **הביקורת חזקה יותר** מחלקת השנטוע. מניתוח תוצאות שנות הניבה הראשונות, אנו רואים שהיבול בגיל 3 ו 4 היה די דומה בין הביקורת לשנטוע. נראה כי היבול הגבוה בגיל 3 ו 4 גרם בעצי השנטוע להיחלש ולהיכנס לסרוגיות, ואילו בעצי הביקורת היותר חזקים, היבול לא החליש את העצים. השנה 2015 זו שנה שנייה בה היבול בחלקת **השנטוע** טוב, וזהה ליבול הביקורת. צריך לראות אם העצים בחלקה זו יצליחו לחזור ביבול טוב שלישי בשנת 2016. תוצאות היקף הגזע מראות על הקטנת הפער בין החלקות. ניתן להעריך כי בשנים הקרובות עדיין נראה בשנטוע חולשה בעצים, ביחס לביקורת, וזה יכול להשפיע על היכולת שלהם לשאת יבול גבוה. אנו צופים שבשנים הקרובות העצים בטיפול השנטוע ישאו יבול זהה ליבול עצי הביקורת. מהתוצאות עד היום **הכנה הטובה ביותר בשנטוע היא כנה 18/9**. כנה זו היא **בחוזק דומה** בחלקת הביקורת והשנטוע ועם **היבול הגבוה** בין הכנות בשנטוע. מהתוצאות עד כה אנו רואים חסרון גדול ומובהק בכל הפרמטרים **לכנת מלוס**, בעוד בין כנות החשבי אין הבדל מובהק. בכנות הביקורת אנחנו ביציבות יבולים ב 4 השנים האחרונות, בשנטוע היבול השנה גבוה וזהה ליבול 2014, אך ייתכן כי העצים לא חזקים מספיק להיות יציבים ביבול. נדע זאת רק בהמשך השנים הבאות. המעקב בחלקות יימשך עד לקבלת יבול דומה ויציב בין השנטוע לביקורת- תוך תקווה שנמצא כנה מצטיינת לשנטוע.