

בחינה השוואתית של השרשה קליטה והתפתחות של חוטרי תמר מזן

מג'הול ממקורות שונים

סריג פיני, אבי סטרומזה, אפריים ציפילביץ' - מו"פ בקעת הירדן
משה גורן, יובל כהן - מינהל המחקר החקלאי

תקציר

קשיים בהתפתחות (מג'הול) ובכניסה לניבה (ברהי) של עצי תמר שמקורם בתרבויות רקמה, ממגוון מקורות, מגבירות את הביקוש לחוטרים. חוטרי תמר הנאמנים לעצי המקור הם הדרך המועדפת והרווחת ביותר ביסוד מטעים חדשים. את החוטרים ניתן לחלק ע"פ מיקום הופעתם על עץ האם לחוטרי קרקע, חוטרי ביניים (סמוך לפני הקרקע) וחוטרי אוויר. במצב העכשווי של נטיעות בהיקפים נרחבים קיים ביקוש רחב ביותר לחוטרים בין השאר בגלל אחוזי קליטה נמוכים, ובנטיעה נעשה שימוש בכל סוגי החוטרים. סוג נוסף של חוטרים העומד לרשות הנוטעים, אם כי בהיקף מצומצם ביותר, הם חוטרים שלאחר ניתוקם נשתלו והתפתחו בעציצים טרם נטיעתם במטע. הפרקטיקה החקלאית גורסת כי קליטתם של חוטרים אלה טובה בהרבה מזו של חוטרי הקרקע ואלו עולים בטיב קליטתם בקרקע על חוטרי האוויר. קצב הכניסה לניבה וגובה היבול בשנים הראשונות של חוטרים ממקורות שונים, לא ניבדק עד לביצוע מחקר זה. ניתוק חוטרים צעירים וגידולם בעציצים טרם נטיעתם, מסתמן כדרך מבטיחה במספר היבטים: קליטתם המשופרת, אחידותם ואפשרות ניודם מצדיקים בשלב ראשון את בחינת יצורם כפי שהתבצע בניסוי זה, תוך כוונה לייצרם בעתיד בהיקף רחב. בעבודה המקבילה שבוצעה במינהל המחקר החקלאי, נבחנה יכולת השרשה של חוטרים קטנים בתנאים מבוקרים. בניסוי נבחנו גדלים שונים של חוטרים, שיטות השרשה שונות ומצעים שונים. הניסוי הרחיב מאוד את בסיס הידע בכל הנוגע להשרשת חוטרים, למרות אחוזי ההשרשה והקליטה הנמוכים שהושגו. היבט נוסף שניבחן הוא משמעות הסילוק המהיר של החוטרים מעץ האם על התפתחותו וניבתו של עץ האם. לניסוי זה שלושה חלקים: בחלקו האחד נבחנו אחוזי קליטה, קצב התפתחות וגוטטיביות, כניסה לניבה, גובה היבול ואיכותו, בעצים שמקורם בחוטרים מסוגים שונים; בחלקו השני נבחנו שיטות ליצור עציצי חוטרים על בסיס הניסויים הראשוניים; ובחלק השלישי נבחנה השפעת הסרת חוטרים מוקדמת על ההתפתחות והגוטטיביות והרפרודוקטיביות של העץ.

באופן מסורתי, התמר מרובה באופן וגטטיבי מחוטרים. לצורך כך נבחרים חוטרים גדולים מאוד במשקל של כ- 25-20 ק"ג. הגישה הרווחת מניחה כי חוטרים אלה מהווים מעמסה על עץ האם הצעיר, פוגעים בקצב הצימוח שלו, מעכבים את כניסתו לניבה ומסרבליים ומייקרים את הטיפול השוטף במטע. בנוסף לכך השימוש בחוטרים גדולים, מאפשר ניצול של מספר חוטרים מוגבל לעץ וגורם להשמדה של רוב החוטרים האחרים הנוצרים על העץ. נמצא, שבחלקות רבות כ-70% ומעלה מהחוטרים הניטעים אינם נקלטים ולבסוף מתים. לעיתים החקלאים שותלים 2 ו-3 חוטרים בגומה כדי שלפחות אחד מהם ייקלט. שתילות המילואים הנדרשות להשלמת החלקה גורמות לאי אחידות בגודל העצים, באיחור הכניסה לניבה מלאה ומקשות על הטיפול במטע.

בשיטת ריבוי באמצעות שימוש בחוטרים קטנים מושרשים, הנאמנים לעצי האם בדומה לחוטרים גדולים, לא צפויים לקבל עצים חריגים. ניצול של אלפי חוטרים צעירים המושמדים ממילא במטעים, ומשך זמן קצר, של כשנה ליצירת שתילים ראויים לנטיעה, יוכלו להוזיל מאוד את עלות השתילים ולהרחיב נטיעת חלקות תמרים חדשות בישראל, כמו גם לאפשר אולי יצוא חוטרי תמר לחו"ל.

סוג נוסף של חוטרים העומד לרשות הנוטעים, אם כי בהיקף מצומצם ביותר, הם חוטרים שלאחר ניתוקם נשתלו והתפתחו בעציצים טרם נטיעתם במטע. הפרקטיקה החקלאית גורסת כי קליטתם של חוטרים אלה טובה בהרבה מזו של חוטרי הקרקע ואלו עולים בטיב קליטתם על חוטרי האוויר. קצב הכניסה לניבה וגובה היבול בשנים הראשונות של חוטרים ממקורות שונים, לא נבדק. בניסוי המדווח להלן התבססנו על הממצאים הקדמיים בבחירת רכיבים בעלי סיכויי הצלחה מרביים בבחירת החוטרים להשרשה ובאופן השרשתם.

נמצא שניתן לייצר שתילי תמר במשתלה מחוטרים קטנים. שיעור ההצלחה שהתקבל עדיין נמוך מאוד ונגרם כנראה מפגיעה בחוטרים במהלך ניתוקם מצמחי האם, מריקבונות בשתילים המגודלים בתנאי לחות גבוהים, או מקשיים בהשרשת החוטר המנוטק. פיתוח טכניקה יעילה יותר לחילוף חוטרים מצמחי האם והמשך כיוול ושיפור תנאי ההשרשה ישפרו את אחוזי ההשרשה והתפתחות השתילים ויאפשרו אף שימוש בחוטרים קטנים יותר. בניסוי זה ניסינו לאפיין את התנאים המיטביים לניתוק ולהשרשת החוטרים בקנה מידה גדול יותר כדי לשפר את יעילות ההשרשה. לבחון את התנהגותם של חוטרים אלה כעצים בוגרים ולבחון את משמעות סילוק חוטרים מוקדם על ביצועי עצי האם.

הניסוי בוצע ע"י מו"פ בקעת הירדן בשיתוף עם מנהל המחקר החקלאי. בקעת הירדן מהווה כיום את אזור גידול התמרים הגדול בארץ. קצב הנטיעות עומד על כאלפיים חוטרים בשנה. פעילות זאת מחדדת את הצורך בנטיעה יעילה יותר מהמקובלת כיום. בנוסף, המטעים הצעירים מייצרים בשנותיהם הראשונות, מספר רב של חוטרים שלגביהם עולה שאלת הכדאיות בהשארתם לשימוש להשרשה ונטיעה עתידית או לחילופין לסילוקם במטרה לזרז את ניבתם המלאה של עצי האם.

בניסוי התקיימו שלושה חלקים:

1. בחינת שיטות ליצור חוטרי עציצים

- חלק זה התבצע במקביל במתקן ההשרשה של מו"פ בקעת הירדן ובוה של מינהל המחקר החקלאי.
- א. בניסוי נבדק מועד השרשה אחד (מרץ 2008).
 - ב. נבדקו רק חוטרי קרקע.
 - ג. גודל החוטר המושרש – בחינת כושר ההשתרשות של חוטרים בעלי מספר שונה של עלים. הבחינה נעשת על בסיס משקלו של החוטר. כל חוטר נשקל לאחר ניתוקו.
 - ד. בניסוי טופלו כל החוטרים במווסת צמיחה משולב בקוטל פיטריות.
 - ה. תנאי השרשה, כללו 3 סוגי מצע, (טוף, כבול ופרלייט) מדיניות ערפול, חימום והארה (הצללה) אחידים. רכיב זה מתבסס על העבודה ההקדמית שבוצעה בבית דגן והוא אמור היה להיות נידבך נוסף בפיתוח התהליך. בהקשר זה חשוב לציין כי ההשתרשויות התבצעו הן בבקעת הירדן והן בבית דגן, תוך התייחסות להבדלים האקלימיים הקיצוניים בין שני האזורים.

2. בחירת חוטר אופטימאלי לנטיעה.

- השוואה בין עצים שמקורם בחוטרים משני סוגים שונים – חוטרי קרקע, וחוטרי עציצים מושרשים. בשלוש שנות הניסוי בוצעו שתי נטיעות (2008 ו- 2009) כדי ליצור בסיס השוואה בין חוטרי קרקע לחוטרים שגודלו בעציצים עונה נוספת. בחינה זו התקיימה במקביל לניסויי יצור החוטרים והיא מבוססת על מצאי חוטרים שהוכן מבעוד מועד והועמד לרשות הניסוי. בחלק זה נבדקו:
- א. אחוזי קליטה.
 - ב. קצב התפתחות וגטטיבית.
- למרות שהניסוי תוקצב למשך 3 שנים (2008-2010), ממשיך המעקב כולל כל הבדיקות גם בשנת 2011 ומתוכנן להימשך עוד שנתיים, כדי לכסות באופן מלא את תקופת הניבה של העצים בניסוי.

3. בחינת השפעת סילוק החוטרים הצעירים על התפתחותם ותנובתם של עצי האם.

- הוכנו שתי קבוצות עצים:
- האחת ללא חוטרים כלל והשנייה עם כל החוטרים שנוצרו על גבי עץ האם. בשתי הקבוצות התבצע מעקב לקצב צימוח ווגטטיבי (צמיחת הלולבים) קצב היתמרות של הגזע (גדילה לגובה) והשפעה על גובה ואיכות היבול.

1. בחינת שיטות ליצור חוטרי עציצים

לצורך הוצאת חוטרי תמרים מבקעת הירדן, למינהל המחקר החקלאי, נדרשו פעולות סניטציה כנדרש בתקנות ההסגר, למניעת הפצת חידקונית הדקל האדומה. פעולות הסניטציה ארכו ארבעה חודשים ובמהלכן הוגממו העצים בקונפידור אחת לחודש וגזעיהם רוססו בדורסן באותה תדירות. ניתוק חוטרים החל רק עם קבלת האישור בסוף חודש מרס. לפיכך הניסוי השנה כלל:

א. מועד (פנולוגי) אחד לניתוק החוטר – אביב (מרץ).

ב. סוג חוטר אחד - חוטרי קרקע.

ג. גודל החוטר המושרש – 6-9 ק"ג על בסיס משקל החוטר. עלי החוטר לא קוצרו ולא נקשרו בהשרשה, השרשה עם טיפול באוקסינים. – עם טבילה בהורמוריל T 8, המכיל פונגיציד (TBZ).

תנאי השרשה, כללו 3 סוגי מצע, טוף נקי (6-0 MM), פרלייט נקי וכבול. חימום והארה (הצללה). רכיב זה מתבסס על העבודה ההקדמית שבוצעה בבית דגן.

הופעת שורשונים ראשונה אורכת 6 עד 9 חודשים מתחילת התהליך, שבמהלך חשוף החוטר למגוון פגעים, מרביתם פטריות הפוגעות בחלקיו השונים. בתמונות שלהלן מתואר תהליך יצור השתילים:



* ניקוי סביב החוטר



* ניתוק זהיר של החוטר בעזרת איזמל



* חוטר לאחר ניתוקו



* טבילת החוטר ברידומיל נחושת (1%) ודלסן (1%)



* איסוף חוטר



* טבילת החוטר בהורמון השרשה



* חוטרים נטועים

בתהליך יצור החוטרים הנ"ל, הוכנו 80 חוטרים בשלושה מצעי עציצים :

10 חוטרים במצע פרלייט

10 חוטרים במצע כבול

60 חוטרים במצע טוף

שנה לאחר הניתוק של החוטרים מעצי האם ושתילתם בעציצים נותרו 26 חוטרים במצע הטוף בלבד.

אף אחד מהחוטרים שנותרו בחיים לא החל בצימוח פעיל.

בשנה שנייה לאחר הניתוק נותרו בחיים 9 חוטרים שהחלו בהשתרשות, ללא צימוח משמעותי.

בשלב זה מוגדר רכיב יצור חוטרי תמרים לנטיעה מחוטרים קטנים ובלתי מושרשים, ככישלון.

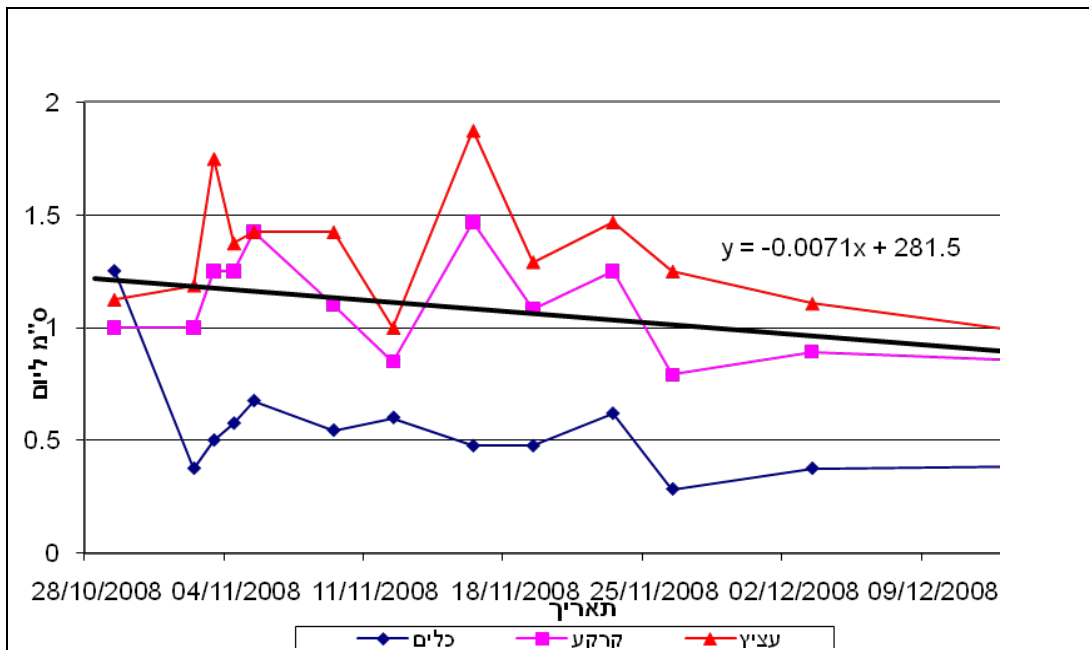
2. בחירת חוטר אופטימאלי לנטיעה.

השוואה בין עצים שמקורם בחוטרים משני סוגי שונים – חוטרי קרקע, וחוטרי עציצים מושרשים.

א. אחוזי קליטה – ששה חודשים לאחר נטיעה :

<u>סוג חוטר</u>	<u>אחוזי קליטה</u>
חוטרי קרקע מושרשים	67
חוטרי עציצים	100

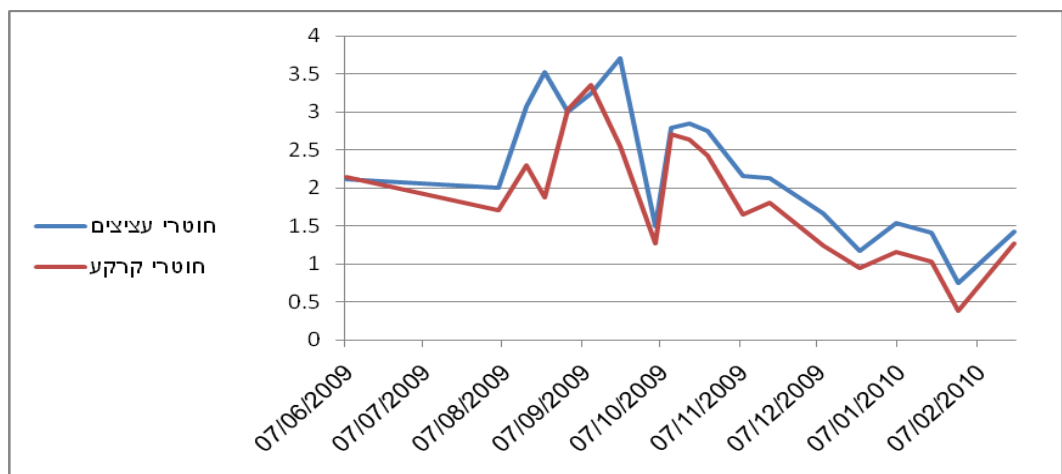
ב. קצב התפתחות וגטטיבית.



איור 1: קצב התארכות לולב ממוצע בס"מ ליום

באיור 1 המתאר את קצב הצימוח של לולבי חוטרים שונים בשנת 2008 ניתן לראות את קצב הצימוח הנמרץ של חוטרים שמקורם בעציץ בהשוואה לחוטרי קרקע מושרשים.

בשנת 2009 נימשך מעקב אחר קצב הצימוח של לולבים בחוטרים ממקורות שונים.



איור 2: קצב התארכות לולב, ממוצע בס"מ ליום - 2009

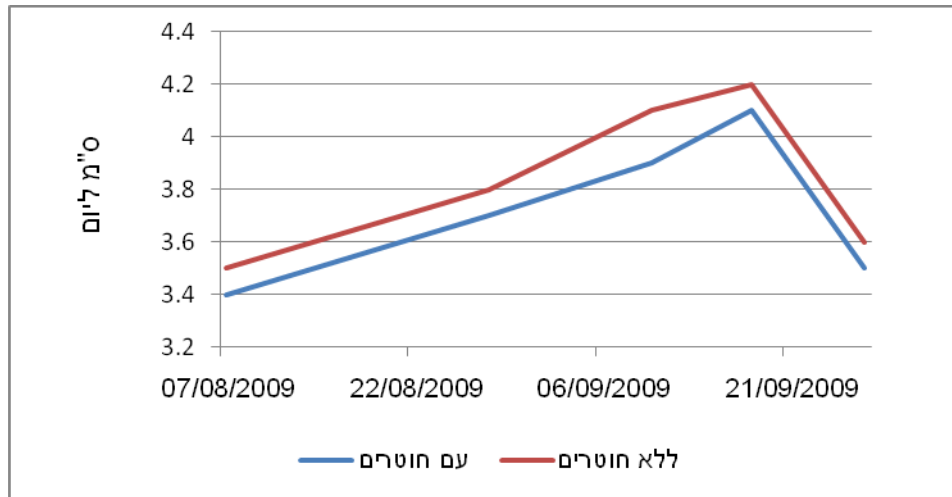
באיור 2 מבוטא קצב צימוח עדיף של חוטרי עציצים על פני חוטרי קרקע בשנה הרביעית לאחר נטיעה. למרות שההבדלים אינם מובהקים סטטיסטית, ניתן לראות מגמה ברורה של צימוח עדיף לחוטרי העציצים. הירידה בקצב הצימוח מאמצע ספטמבר ועד אמצע אוקטובר אינה ברורה בשלב זה. כניסה לניבה, גובה היבול ואיכותו ימדדו עם הופעת הפרי.

3. בחינת השפעת סילוק החוטרים הצעירים על התפתחותם של עצי האם.

באוגוסט 2008 הוחל במדידות קצב צימוח ווגטיבי (צמיחת הלולבים) וקצב היתמרות של הגזע

(גדילה לגובה) ארבע חזרות לכל טיפול. עצים שמהם הוסרו כל החוטרים וכאלו שנשארו עם כל החוטרים.

באיור 3 מובאת השוואה בין עצים בני 4 שמהם הוסרו כל החוטרים בהשוואה לעצים שבהם הושארו כל החוטרים. ההשוואה שנעשתה במשך זמן קצוב (כחודש) מראה על מגמת צימוח עדיפה לעצים מהם הוסרו החוטרים. גם כאן לא התקבלה מובהקות אך ריבוי המדידות ופרק הזמן שבו הן נמשכו, יוצרים מגמה משמעותית.



איור 3: קצב התארכות לולב, ממוצע בס"מ ליום - 2009



איור 4: קצב התארכות לולב, ממוצע בס"מ ליום - 2010-2011

בשנים 2010 ועד תחילת 2011, ניתן להבחין במגמה מעורבת בהתנהגות העצים שניטעו מחוטרים ממקורות שונים. בחודש ספטמבר 2010 פסק גידול הלולבים הנמרץ יותר בחוטרי העציצים וחל מעין "היפוך מגמה" לפיה עצים שמקורם בחוטרי הקרקע התפתחו באופן נמרץ יותר. למרות שבתקופה האמורה, ההבדלים בקצבי הצימוח אינם מובהקים, יש עניין במגמה.

4. בחינת השפעת סילוק החוטרים הצעירים על תנובתם של עצי האם.

פריים של עצים בני 5, עם וללא חוטרים, ניגדדו ומיין לפרי צהוב ופרי חום. במהלך העונה בוצעו במטע

שלושה גדידים בשלושה תאריכים שונים. כמו כן נספרו ונשקלו כל הפירות שניגדדו. מדיניות הדילול שקדמה לגדיד, היתה זהה בשני סוגי העצים.

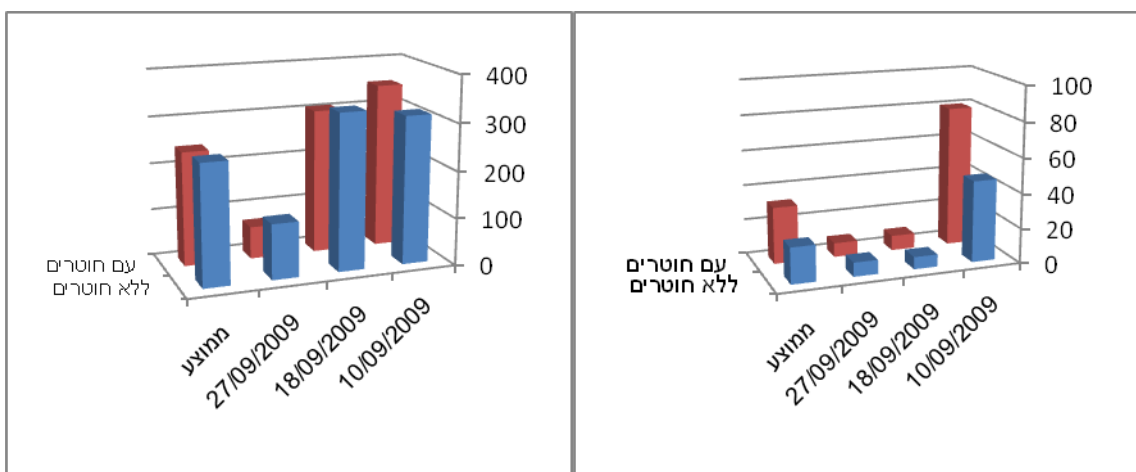
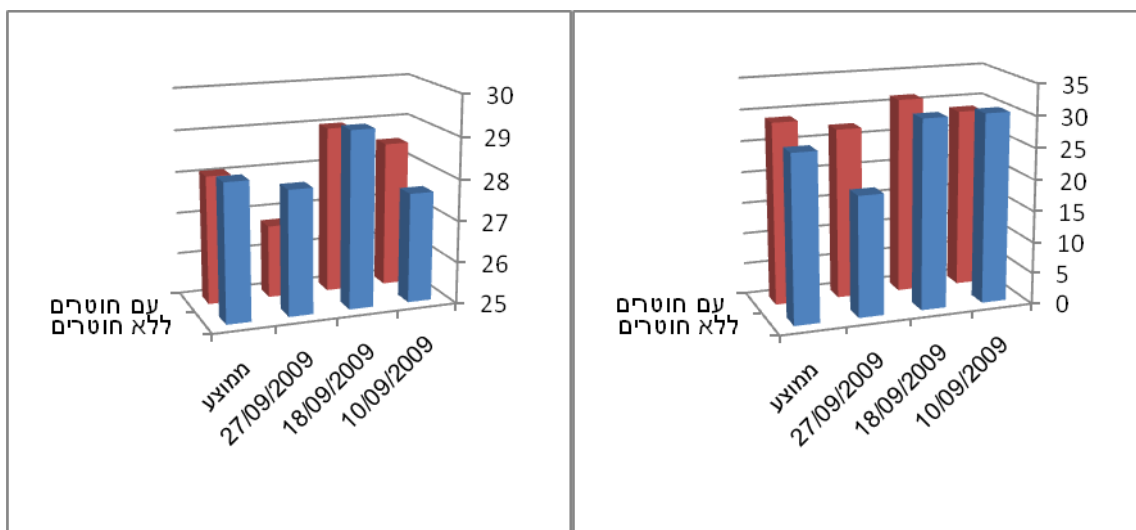
באיורים הבאים מובאות תוצאות המיין ע"פ שתי הפרקציות (פרי חום ופרי צהוב) בשני סוגי העצים. בגרפים העליונים מובאים משקלים ממוצעים (בג"ר) של הפירות שניגדדו. מלבד הממצא הצפוי כי הפירות הצהובים כבדים יותר, הרי שאין הבדל מובהק ואף לא מגמה הקושרת את הימצאות או היעדרות חוטרים על עץ האם עם גודל הפרי.

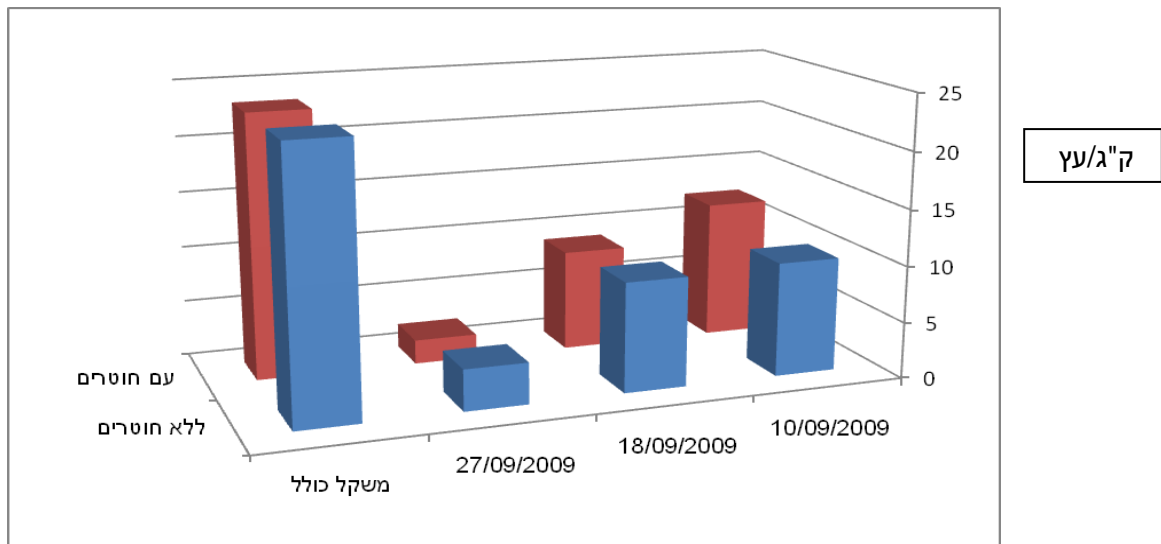
בשני האיורים התחתונים מובאים מספרי הפירות שניגדדו בכל תאריך. גם כאן, כצפוי, גדיד ראשון ושני הם העיקריים ומרבית הפירות ניגדדו בהם בשלב מוקדם יחסית. מרבית הפרי הניגדד היה חום ומיעוטו פרי צהוב.

באיור התחתון המרכזי, מובא המשקל הכולל (ק"ג לעץ) והמצטבר של כל משלושת הגדידים בשני המקטעים, עבור שני סוגי העצים.

פרי צהוב

פרי חום





מהאיורים הנ"ל עולה כי אין משמעות בהיבט הרפרודוקטיבי להיות העץ עם או ללא חוטרים.

סיכום

הניסוי המסוכם מהווה בחינה יישומית של היבטים פיסולוגיים שונים, בשלבי הנטיעה של מטעי תמרים. הניסוי בחן במשך 3 שנים שלושה היבטים. בשלושתם הושגו תוצאות העשויות להיחפך באמצעות מערך ההדרכה, להמלצות גידול. בגלל חשיבות הנושא, ימשיך מו"פ הבקעה לבחון בשנים הקרובות היבטים נוספים בהקשרים אלה באותם עצים.

5.1 – השוואת התפתחות חוטרים - ניתן לקבוע בבירור כי קליטת חוטרי עצים עולה באופן מובהק על קליטת חוטרי קרקע מושרשים. כמו כן קצב צימוחם של חוטרי העצים עולה על זה של חוטרי הקרקע המושרשים. כניסתם לניבה מוקדמת יותר והיבול הניגדד מהם בשנת הניבה הראשונה גבוה יותר. בחינה משולבת של אחוזי הקליטה, קצב הצימוח, כניסה לניבה ופוריות, מצדיקים את תוספת העבודה והזמן הנדרשים להכנת חוטרי העצים. יצירת שלב ביניים בין ניתוק החוטר המאורגז והמושרש מעץ האם, ע"י נטיעתו בעציץ וגידולו במשך 6 – 8 חודשים לפני הנטיעה בשטח, יוצרים הצלחה של מאה אחוז בקליטת העצים.

הממצא של קליטת העצים הצעירים, כשלעצמו מצדיק את שלב הביניים של גידול חוטרי עצים. קצב צימוח של עצים שניטעו מיד לאחר ניתוקם מהעץ נמוך בהשוואה לחוטרי עצים. ההבדל בקצב הצימוח לטובת חוטרי העצים, נימשך שלוש שנים מהנטיעה. בשנה הרביעית מסתמן שינוי מגמה לפיו קצב הצימוח של העצים משני המקורות משתווה או עולה בחוטרי הקרקע. השינוי במגמה יכול להיות מוסבר ע"י הבדלים ביבול ההתחלתי הגבוה יותר בעצים שמקורם בעצים. בפועל היבול הניגדד, לא ניבדל על פי סוג העץ בגלל דילול חמור שהותיר יבול של כ 2 ק"ג לעץ בשני סוגי הטיפולים.

בכוונתנו להמשיך ולאסוף נתונים להשוואת העצים מהמקורות השונים.

5.2 – יצור חוטרי עצים מחוטרים המנותקים מעצי האם טרם תחילת השתרשותם והניסיון להשרישם במצעים שונים, ניכשל. אופן ההשרשה מחייב שינוי מהותי בטרם ניתן יהיה להמליץ על דרך זו כאלטרנטיבה ביצור שתילים. בשלב זה ועד לפריצת דרך בתחום השרשת חוטרים, מומלץ

להשתמש בחוטרים שאורגזו על גבי עץ האם ואשר טרם ניתוקם יצרו ציצת שורשים מפותחת. חוטרים אלה נקלטים באחוזים גבוהים (כשמונים אחוז) וממשיכים להתפתח בעציץ.

5.3 – סילוק חוטרים מעצי האם, מתבטא במגמה בלתי מובהקת של צימוח נמרץ מעט יותר בהשוואה לעצים בהם מושארים החוטרים. כמות הפרי, מועד הבשלתו וגודלו לא הושפעו מקיום או העדר חוטרים על עצי האם. לתופעה זו עשויים להיות שני הסברים:

5.3.1 - רמת הדילול הגבוה של אשכולות, סנסנים ופירות, הנהוגה במטעי התמרים, מטשטשת השפעה של עוצמת הצימוח, במידה והשפעה כזו קיימת.

5.3.2 – החוטרים על גבי עץ האם, אליהם התייחסנו רק כ"מיבלע" למוטמעים, מווסתי צמיחה, מים וחומרי הזנה, עשויים להיות גם "מקור" התורם לעץ האם, מהיותו איבר מטמיע ויצרני נוסף, המחובר לעץ האם.