

בחינה השוואתית של השרשה קליטה והתפתחות של חוטרי תמר מזן מג'הול

ממקורות שונים

פיני סריג, אבי סטרומזה, אפריים ציפילביץ' - מו"פ בקעת הירדן

משה גורן - מינהל המחקר החקלאי

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 נידום מצדיקים בשלב ראשון את בחינת יצורם כפי שמתבצע 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.

בניסוי זה הנכנס לשנתו השלישית, שלושה חלקים: בחלקו האחד נבחנו אחוזי קליטה, קצב התפתחות וגוטיבית, כניסה לניבה, גובה יבול ואיכותו, בעצים שמקורם בחוטרים מסוגים שונים; בחלקו השני נבחנו שיטות ליצור עציצי חוטרים על בסיס הניסויים הראשוניים; ובחלק השלישי נבחנת השפעת הסרת חוטרים מוקדמת על ההתפתחות הגוטיבית והרפרודוקטיבית של העץ.

באופן מסורתי, התמר מרובה באופן וגטטיבי מחוטרים לצורך כך נבחרים חוטרים גדולים מאוד במשקל של כ- 20-25 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 ניבדק.

בניסוי המדווח להלן התבססנו על ממצאים 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 ונגרם כנראה מפגיעה בחוטרים במהלך ניתוקם מצמחי האם, מריקבונות בשתילים המגודלים בתנאי לחות גבוהים, או מקשיים בהשרשת החוטר המנותק. 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 מטרנתנו 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 מבוצע 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 בהשאתם לשימוש להשרשה ונטיעה עתידית או לחילופין לסילוקם במטרה לזרז את ניבתם המלאה של עצי האם.

לניסוי שלושה חלקים :

3.1 בחינת שיטות ליצור חוטרי עציצים

חלק זה מתבצע במקביל במתקן ההשרשה של מו"פ בקעת הירדן ובוה של מינהל המחקר החקלאי. בחלק זה נבחנים :

- א. בשנת הניסוי המדווחת להלן (2009), ניבדק מועד השרשה אחד (מרץ 2008).
- ב. בשנת הניסוי המדווחת להלן (2009) נבדקו בשלב זה רק חוטרי קרקע .
- ג. גודל החוטר המושרש – בחינת כושר ההשתרשות של חוטרים בעלי מספר שונה של עלים. הבחינה נעשית על בסיס משקלו של החוטר. – כל חוטר נשקל לאחר ניתוקו.
- ד. בניסוי המבוצע בתקופת הדו"ח טופלו כל החוטרים במווסת צמיחה משולב בקוטל פיטריות.
- ה. תנאי השרשה, הכוללים 3 סוגי מצע, (טוף, כבול ופרלייט) מדיניות ערפול, חימום והארה (הצללה) אחידים. רכיב זה מתבסס על העבודה ההקדמית שבוצעה בבית דגן והוא אמור להיות נידבך נוסף בפיתוח התהליך. בהקשר זה חשוב לציין כי ההשתרשויות מתבצעות הן בבקעת הירדן והן בבית דגן, תוך התייחסות להבדלים האקלימיים הקיצוניים בין שני האזורים.

3.2 בחירת חוטר אופטימאלי לנטיעה.

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

- א. אחוזי קליטה.
 - ב. קצב התפתחות וגטטיבית.
- בחינה זו מתקיימת במקביל לניסויי יצור החוטרים והיא מבוססת על מצאי חוטרים שהוכן מבעוד מועד והועמד לרשות הניסוי.

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

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

התוצאות המדווחות להלן, מתייחסות לממצאי שנה ראשונה ושנייה של הניסוי.

4.1 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 הוגמעו העצים בקונפיזור אחת לחודש וגיזעיהם 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, הכוללים 3 סוגי מצע, טוף נקי (MM 0-6), פרלייט נקי וכבול. חימום והארה (הצללה). רכיב זה מתבסס על עבודה הקדמית שבוצעה בבית דגן.
- הופעת שורשונים ראשונה אורכת 6 עד 9 חודשים מתחילת התהליך, שבמהלכן 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 נחושתי (1%) ודלסן (1%)



* איסוף חוטרים



* 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.

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

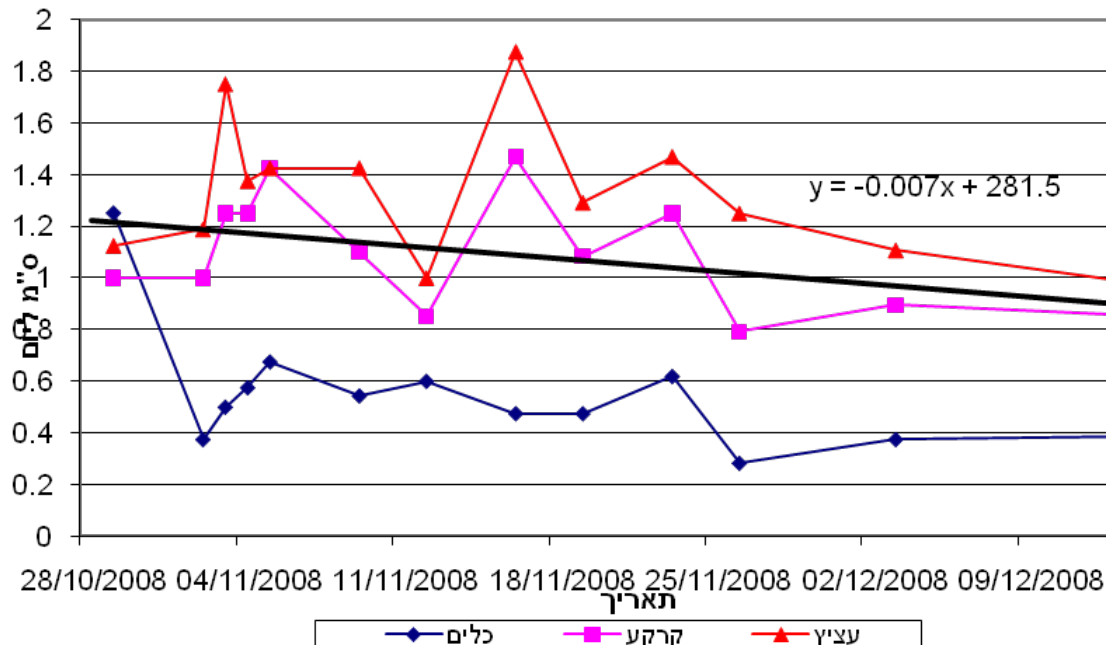
4,2 בחירת חוטר אופטימאלי לנטיעה.

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

א. אחוזי קליטה – ששה חודשים לאחר נטיעה :

סוג חוטר	אחוזי קליטה
חוטרי קרקע מושרשים	67
חוטרי עציצים	100

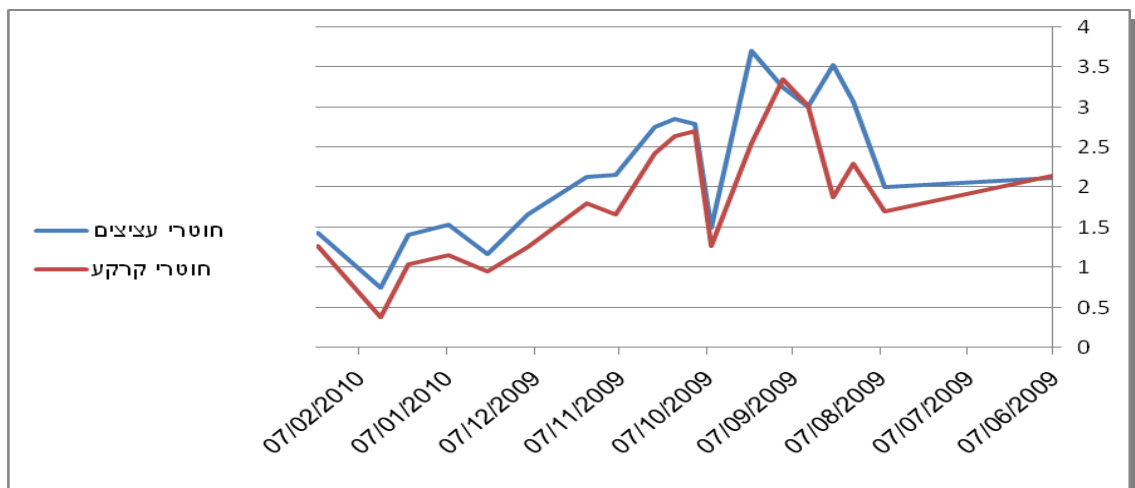
קצב התארכות לולב ממוצע בס"מ ליום - 2008



בגרף 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.

קצב התארכות לולב, ממוצע בס"מ ליום - 2009

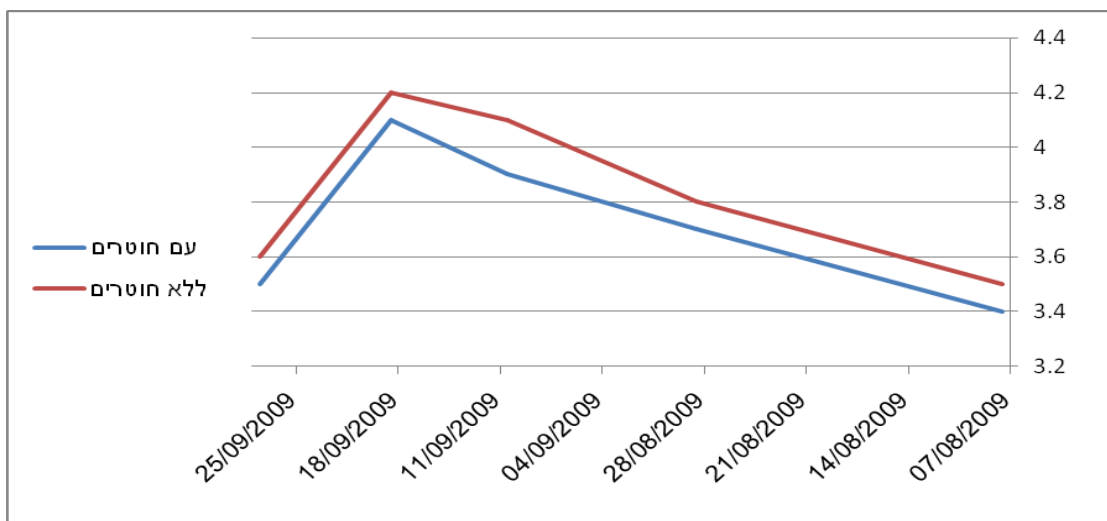


בגרף הנ"ל מבוטא קצב צימוח עדיף של חוטרי עציצים על פני חוטרי קרקע בשנה הרביעית לאחר נטיעה. למרות שההבדלים אינם מובהקים סטטיסטית, ניתן לראות מגמה ברורה של צימוח עדיף לחוטרי העציצים. הירידה בקצב הצימוח מאמצע ספטמבר ועד אמצע אוקטובר אינה ברורה השלב זה. כניסה לניבה, גובה יבול ואיכותו, ימדדו עם הופעת הפרי.

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

הוחל במדידות קצב צימוח ווגטטיבי (צמיחת הלולבים) וקצב היתמרות של הגזע (גדילה לגובה) בחזרות של ארבע עצים בין עצים מהם הוסרו כל החוטרים וכאלו שנשארו עם כל החוטרים. בגרף הבא 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.

קצב התארכות לולב, ממוצע בס"מ ליום - 2009



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

פריים של עצים בני 5, עם וללא חוטרים, ניגדד ומוין 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.

בגרפים הבאים מובאים תוצאות המיון ע"פ שתי הפרקציות (פרי חום ופרי צהוב) בשני סוגי העצים.

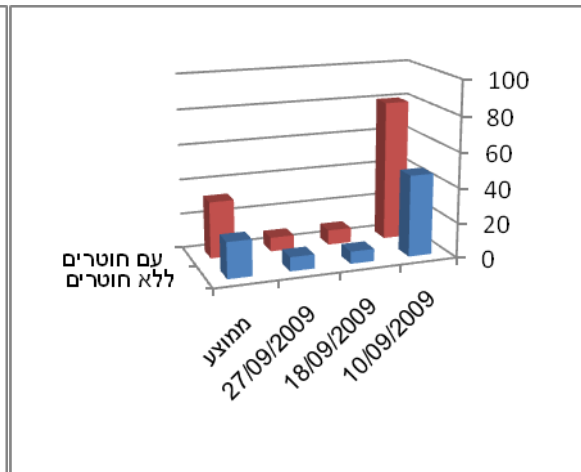
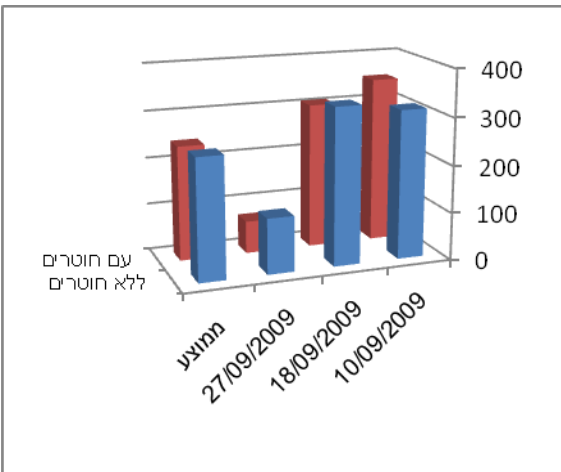
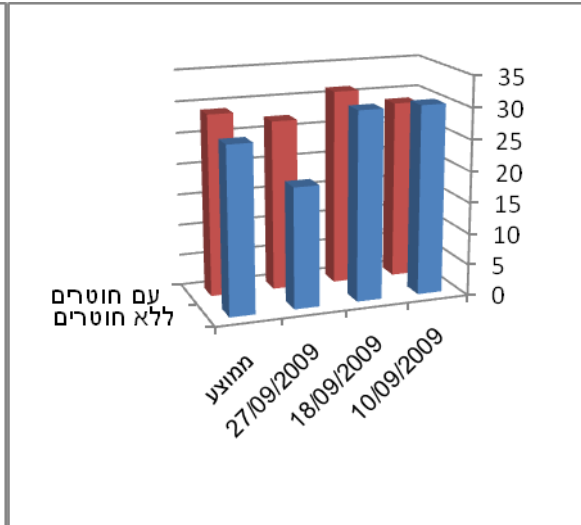
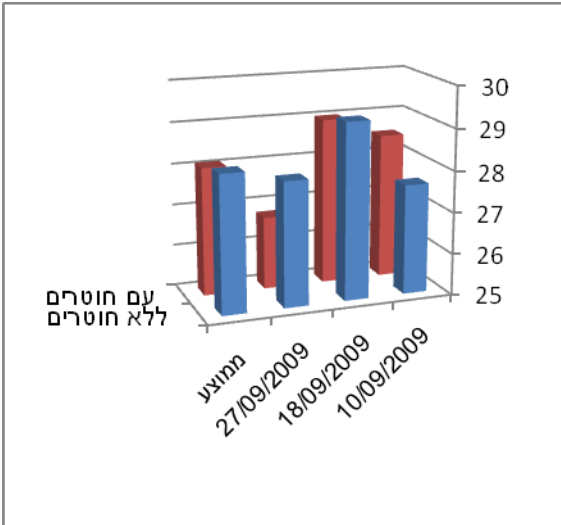
בגרפים העליונים מובאים משקלים ממוצעים (בג"ר) של הפירות שניגדדו. מלבד הממצא הצפוי כי הפירות הצהובים כבדים יותר, הרי שאין הבדל מובהק ואף לא מגמה הקושרת את הימצאות או היעדרות חוטרים על עץ האם עם גודל הפרי.

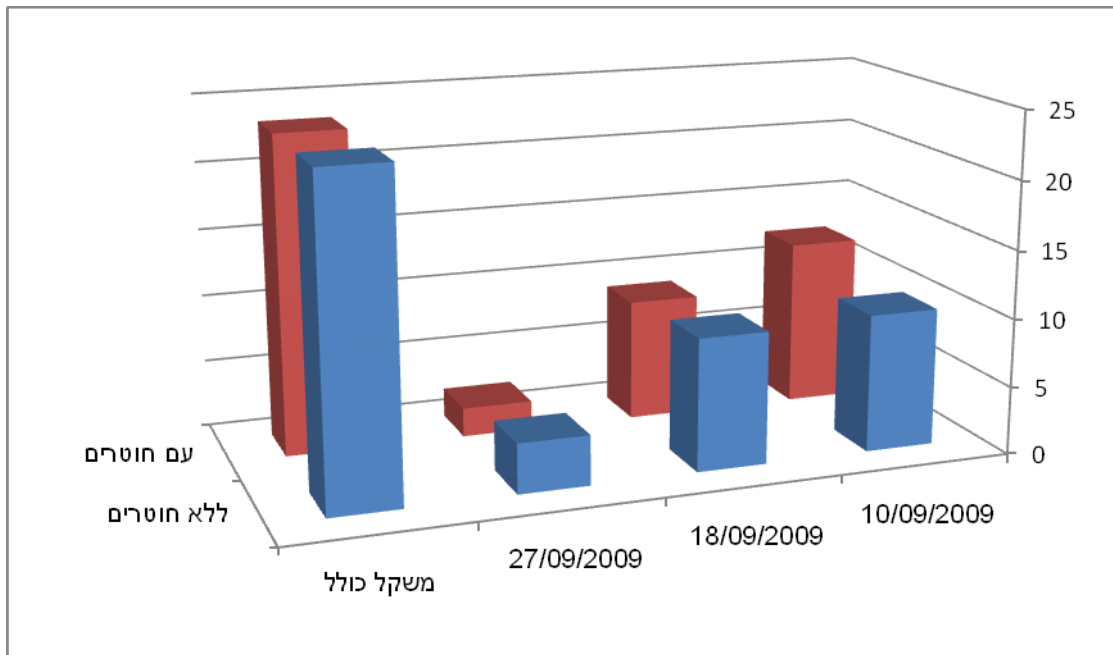
בשני הגרפים התחתונים מובאים מספרי הפירות שניגדדו בכל תאריך. גם כאן, כצפוי, גדיד ראשון ושני הם העיקריים ומרבית הפירות ניגדדים בהם בשלב מוקדם יחסית. מרבית הפרי הניגדד הוא חום ומיעוטו פרי צהוב

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

פרי צהוב

פרי חום





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

סיכום

5.1 - בשלב זה של הניסוי ניתן לקבוע בבירור כי קליטת חוטרי עציצים עולה במובהק על קליטת חוטרי קרקע מושרשים. כמו כן קצב צימוחם של חוטרי העציצים עולה על זה של חוטרי הקרקע המושרשים.

5.2 – יצור חוטרי עציצים 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.

5.3 – סילוק חוטרים מעצי האם, מתבטא בצימוח נמרץ מעט יותר בהשוואה לעצים בהם מושארים החוטרים. כמות הפרי, מועד הבשלתו וגודלו לא הושפעו מקיום או העדר חוטרים על עצי האם. כפי הנראה רמת הדילול הגבוהה הנהוגה במטעי התמרים, מטשטשת השפעה של עוצמת הצימוח.

יתר מטרות הניסוי כמו גם אישוש או הפרכת הנחות העבודה יתבררו בהמשך הניסוי.

לאמנון אלקיים ממושב פצאל על שיתוף הפעולה ;

רשימת ספרות

- ♦ אברהים מ. ע. וחליף מ. נ. ח. (1998) ריבוי תמר ע"י חוטרים. מתוך ספר "דקל התמר : גידולו וטיפוחו" (בערבית, תרגם י. עמית).
- ♦ אדטו י. (1970) גורמים בהשתרשות חוטרי תמרים. עבודת גמר לקבלת תואר מוסמך. הפקולטה לחקלאות של האוניברסיטה העברית בירושלים.
- ♦ ברנשטיין צ. (2004) התמר, פרק 5 : התמיינות והתפתחות אברי התמר, המבנה של החלקים הווגטיביים. 106-99. הוצאת המועצה ליצור ושיווק פירות.
- ♦ גורן, מ., דגני, ע., סיסאי, י., כהן, י., טריפלר, א., (2006) השרשת חוטרי תמר קטנים במשתלה כדרך לריבוי תמרים. עלון הנוטע, 60, 25-30.
- ♦ כהן י, גורביץ ו, לביא א. (2004) הערכת השונות הגנטית בעצי תמר. עלון הנוטע 58 : 278-281.
- ♦ כהן י, קורצינסקי ר, טריפלר א, זיו ג, כהן ר. (2003) בעיות חנטה בעצי תמר מזן 'ברהי' שמקורם בתרבית רקמה. עלון הנוטע 57 : 275-279.
- ♦ Al Kaabi H.H., Zaid .A and Ainsworth C. (2007) Plant-off-types in tissue culture-derived date palm (*Phoenix dactylifera* L) plants. Acta Hort 736:267-281
- ♦ Hodel D. R. and Pittenger D. R. (2003a) Studies on the establishment of date palm (*Phoenix dactylifera* 'Deglet Noor') offshoots. Part I: Observations on root development and leaf growth.. Palms 47: 191-200.
- ♦ Hodel D. R. and Pittenger D. R. (2003b) Studies on the establishment of date palm (*Phoenix dactylifera* 'Deglet Noor') offshoots. Part II. Size of offshoot. Palms 47: 201-205.
- ♦ Hodel D. R., Pittenger D. R. and Downer A. J. (2005) Palm root growth and implications for transplanting. Journal of Arboriculture 31: 171-180.

- ♦ Pittenger DR, Hodel DR, Downer AJ: Transplanting Specimen Palms: A Review of Common Practices and Research-based Information. *HorTechnology* 15: 128-132 (2005).
- ♦ Qaddoury A. and Amssa M. (2004) Effect of exogenous indole butyric acid on root formation and peroxidase and indole-3-acetic acid oxidase activities and phenolic contents in date palm offshoots. *Bot. Bull. Acad. Sin.* 45: 127-131.
- ♦ Reuveni, O., Y. Adato and H. Lilien-Kipnis. (1972) A study of new rapid methods for vegetative propagation of date palms. *Proc. Date Growers Inst.* 49: 17-23.
- ♦ Zaid, A. and de Wet, P. F. Date Palm Propagation (1999). In: Zaid, A. (Ed.) *Date Palm Cultivation*. United Nations, FAO, Plant Production and Protection Paper 156: pp. 74-106. Rome