

השרשת חוטרי תמר קטנים במשתלה כדרך לריבוי תמרים

משה גורן, עודד דגני, יצחק סיסאי, יובל כהן / המחלקה לעצי פרי, המכון למדעי הצמח, מנהל המחקר החקלאי אפי טריפטר / תחנת נסיונות יטבתה, מו"פ ערבה דרומית



“מאורגזים” ומושרשים על צמח האם. 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% ויותר מהחוטרים הניטעים אינם נקלטים ולבסוף מתים. לעתים החקלאים שותלים שניים ואף שלושה חוטרים בגומה כדי שלפחות אחד מהם ייקלט. שתילות המילואים הנדרשות להשלמת החלקה גורמות לחוסר אחידות בגודל העצים, לאיחור הכניסה לניבה מלאה ומקשות על הטיפול במטע.

בשנים האחרונות פותחו שיטות לריבוי עצי תמר בתרבות רקמה (Zaid, 1999). שיטת הריבוי בתרבות רקמה מאפשרת קבלת שתילים הנוצרים, מתפתחים ומושרשים במעבדה ונשתלים במטע לאחר הקשייתם וגידולם במשתלה. שתילי התרבות הקטנים מוצאים לנטיעה לאחר הוצאת חמישה עלים אמיתיים. למרות משקלם הנמוך מ-2 ק"ג, שעורי קליטתם קרובים ל-100%. החלקות המתקבלות משתילי תרבות רקמה אחידות מאוד בגודל העצים, נוטות להתפתח מהר ולהגיע מוקדם יותר לניבה.

ב

שיטת ריבוי באמצעות שימוש בחוטרים קטנים מושרשים הנאמנים לעצי האם, בדומה לחוטרים גדולים, לא צפויים להתקבל 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 נטיעה של חלקות תמרים חדשות בישראל.

מבוא

התמר (*Phoenix dactylifera* L.) הוא מענפי החקלאות הרווחיים והיציבים בישראל. בשנים האחרונות הוא מתפתח בקצב של כ-10% בשנה (מפקד מטעי התמרים 2006) ובשנת 2006 עומד היקפו על כ-30,000 דונם. באופן מסורתי מרובה התמר וגטטיבית מחוטרים (איברהים, 1998; ברנשטיין, 2004; Zaid, 1999), ולמטרה זו נבחרים חוטרים גדולים מאוד, במשקל של 20-25 ק"ג. בשיטה זו חוטרי הקרקע מנותקים מצמח האם ונלקחים לנטיעה, בעוד חוטרי האוויר העיליים, הצומחים בחלקו התחתון של הגזע,

חומרים ושיטות

בעבודה זו נעשו ארבעה ניסויים להשרשה של חוטרי תמרים צעירים. חוטרים מעצי 'מ'הול' בני ארבע-חמש נלקחו מהמטעים בקיבוץ קטורה בתאריך 13.2.03, ממצפה שלם ב-10.11.03 וממטע סמר בשני מועדים: ניסוי סמר (1) ב-10.12.03 וניסוי סמר (2) ב-1.12.04. בכלל הניסויים נבחנה השרשתם של 364 חוטרים במשתלה במרכז וולקני. מרבית החוטרים היו חוטרי קרקע קטנים במשקל 2-5 ק"ג, בקוטר 10-12 ס"מ בחלקו הצר של החוטר, ובאורך עלים של 80-150 ס"מ. מחצית מהחוטרים שנלקחו מקיבוץ קטורה היו חוטרי אוויר עיליים, כמו גם כל החוטרים ממצפה שלם. במהלך העבודה נבחנו הגורמים המשפיעים על מידת ההצלחה של ההשרשה וקליטת החוטר כשתיל במשתלה משלב הניתוק מצמח האם, פיתוח מערכת שורשים והוצאת עלים חדשים ועד לנטיעה ולקליטה במטע.

■ **ניתוק החוטרים וחיטויים במטע:** החוטרים הופרדו מצמחי האם בעבודה ידנית, בעזרת איזמל ופטיש (תמונה 1). עלי החוטרים לא נקטמו, ונקשרו בחבל (בניסוי קטורה), או ברצועת שמשונית רחבה (בשאר הניסויים), על-מנת לצמצם את נפח החוטר. לאחר הניתוק נטבלו החוטרים בשלמותם, לחיטוי, במשך 5-10 דקות בתמיסת 1% בנלאט ו-1% רדומיל. לאחר החיטוי או במהלכו טופלו החוטרים בהורמון השרשה.

■ **השרשת החוטרים בתנאים מבוקרים במשתלה:** החוטרים הועברו בתנאי לחות למתקן ההשרשה שבמרכז וולקני. הם נשתלו בדליים בנפח 10 ליטר, פרט לניסוי קטורה, בו השתמשו בתחילה בכלים קטנים של 4 ליטר, ובהמשך הועתקו החוטרים לדליים בנפח 10 ליטר. החוטרים הוחזקו בערוגות מחוממות בטמפרטורה מבוקרת



תמונה 2: ערוגות השרשה עם מצע מחומם



תמונה 1: ניתוק חוטרים מצמח האם בפטיש ואיזמל

למרות היתרונות הגלומים בריבוי תמרים בתרבות רקמה, התגלו לאחרונה עצים חריגים עם בעיות בחנטת הפרי, בהתפתחות העץ ובקצב צימוח איטי. עצים חריגים אלה שעורם גבוה - כ-30% משתילי התרבות שניטעו עד היום בארץ, והם גורמים לאיבוד זמן ולהפסד כספי רב (כהן וחוב, 2003, 2004). תופעות אלו נובעות כנראה משיבוש תהליכי התמיינות של הרקמה כתוצאה מטיפולם הורמונליים הניתנים בתרבות. לפיכך, חקלאים רבים נרתעים היום מנטיעת שתילים שמקורם בתרבות רקמה.

עלותם של שתילי התרבות וגם של חוטרים "מאורגזים" גבוה ביותר - מחירים נע בין 50 ל-70 דולר לשתיל. מטרת המחקר הינה לפתח שיטה יעילה וזולה להשרשה של חוטרי תמר צעירים מאוד והקשייתם במשתלה לפני הוצאתם לשתילה במטע.

בשיטת ריבוי באמצעות שימוש בחוטרים קטנים מושרשים הנאמנים לעצי האם, בדומה לחוטרים גדולים, לא צפויים להתקבל עצים חריגים. ניצול של אלפי חוטרים צעירים המושמדים ממילא במטעים, ומשך זמן קצר של כשנה ליצירת שתילים ראויים לנטיעה, ויכולו להוזיל מאוד את עלות השתילים ולהרחיב נטיעה של חלקות תמרים חדשות בישראל.

השיטה המוצעת בעבודה זו דורשת ציוד והתמקצעות רבה. אנו מציעים שבעתיד יעבור ניתוק החוטרים הקטנים והשרשתם לשתלנים מקצועיים שיתמחו בביצוע עבודות אלו. צעדים מסחריים ראשוניים בכיוונים אלה החלו כבר להתרחש בארץ.

עונות מסמר. מבדיקות השרשתם של כלל 364 החוטרים נמצאו 57 חוטרים מושרשים. בתהליכי ההשרשה נדרשו לפחות שישה חודשים של השרשה והקשיה בתנאי לחות כדי לזהות יצירת שורשים, אולם במרבית השתילים הופיעו השורשים רק שישה עד תשעה חודשים לאחר ניתוקם והעברתם להשרשה ולגידול בחממה (תמונה 3 מימין, ובפתיחת המאמר).

השפעות של מרכיבים שונים על תהליכי ההשרשה והתמותה של חוטרי תמר

■ **מצע השרשה:** נבחנה השרשת החוטרים במספר מצעי גידול שונים. למצע טוף ולתערובת טוף:כבול (ביחס 1:9) נמצאה עדיפות על פני המצעים האחרים שנבדקו הן להשרשה והן בתמותה מרקבונות (טבלה 1).

טבלה 1: השפעת מצע הגידול על תמותה מרקבונות במהלך ההשרשה ועל ההשתרשות חוטרי תמר בניסוי קטורה, בו השריית הלחות נעשתה באמצעות מתזים, ובניסוי סמר (2), בו הלחות הושרתה על-ידי פוגרים

| ניסוי קטורה: השריית לחות במתזים | טוף:כבול 1:1 | פרלייט | טוף |
|---------------------------------|--------------|--------|------|
| מספר חוטרים שנבחנו | 39 | 38 | 37 |
| תמותה מרקבונות | 22 | 22 | 14 |
| אחוז תמותה מרקבונות | 56.4 | 57.9 | 37.8 |
| חוטרים מושרשים | 4 | 3 | 6 |
| אחוז השרשה | 10.3 | 7.3 | 14.0 |

| ניסוי סמר (2): השריית לחות בפוגרים | טוף:כבול 1:9 | סיבי קוקוס |
|------------------------------------|--------------|------------|
| מספר חוטרים שנבחנו | 54 | 52 |
| תמותה מרקבונות | מעטה | מעטה |
| מספר חוטרים מושרשים | 15 | 5 |
| אחוז השרשה | 27.8 | 9.6 |

■ **טמפרטורת המצע:** לא נראה הבדל בהשתרשות חוטרים בהשפעת טמפרטורת המצע בין 27 ל-35 מ"צ. כנראה שהטמפרטורות שנבדקו היו בטווח נוח ליצירת שורשים. טמפרטורת המצע הגבוהה (35 מ"צ) לא עזרה להשתרשות בחוטרים ממצפה שלם, אולם העלתה את אחוז תמותתם מרקבונות (טבלה 2).

טבלה 2: השפעת טמפרטורת השרשה על תמותה מרקבונות בחוטרים ממצפה שלם

| חוטרים ממצפה שלם | טמפרטורת השרשה (מ"צ) | מ"צ |
|---------------------|----------------------|------|
| מספר חוטרים שנבחנו | 37 | 37 |
| תמותה מרקבונות | 20 | 25 |
| אחוז תמותה מרקבונות | 54 | 67.6 |

וקבועה (תמונה 2). הלחות נשמרה בעזרת ערפול קצוב במתזים. בניסוי סמר (2) השריית הלחות נעשתה באמצעות מערפלים (פוגרים) היוצרים ערפל "יבש" - טיפות מים דקות מאד, בקצב משתנה לפי שעות היום. משך ההשרשה בתנאי ערפול והקשיה היה כשבעה חודשים, לאחריהם הועברו כל החוטרים להתבססות וגידול לשלושה-ארבעה חודשים נוספים בחממה, עד לצימוח עלים חדשים.



תמונה 3: חוטר תמר קטן מושרש

■ **טיפול לשיפור השרשת החוטרים:**

א. **מצע השרשה:** בניסוי קטורה נבחנו שלושה מצעים שונים: טוף 0.8, טוף:כבול ביחס של 1:1 ומצע פרלייט 4. בניסויים מצפה שלם וסמר (1) נבחנה ההשרשה במצע טוף:כבול ביחס 1:9 ובניסוי סמר (2) מצע טוף:כבול 9:1 ומצע של סיבי קוקוס. בכל המצעים השונים שולב דשן אוסמוקוט 12-6-18 למשך שמונה-תשעה חודשים, במינון של 10 ג'/ליטר.

ב. **טמפרטורת המצע:** בניסויים מצפה שלם וסמר (1) נבחנה השרשה בטמפרטורה של 27 ± 1 מ"צ ובטמפרטורה של 35 ± 1 מ"צ. בניסוי קטורה וסמר (2) הושרשו החוטרים בטמפרטורה של 30 ± 1 מ"צ.

ג. **הורמוני ההשרשה:** חלק מהחוטרים נטבלו בעת חיטויים בתמיסה שהכילה הורמון השרשה K-IBA (מלח אשלגני של חומצה אינדול-בוטירית), בנוסף לפונוגצידיים. בניסוי קטורה באמצעות טבילה בתמיסה המכילה K-IBA בריכוז 450 מ"מ. בניסוי סמר (2) נטבל בסיסים של חלק מהחוטרים באבקת השרשה הורמוריל IBA (Indol Butyric Acid) T-8, או טבילה בתמיסת K-IBA בריכוז 25mM. **ד. גיזום העלים:** בניסויים מצפה שלם וסמר (1) נבחנה השרשת חוטרים עם עלים באורך מלא, לעומת עלים מקוצרים לשליש עד חצי. בניסוי סמר (2) הושוו חוטרים עם עלים באורך מלא לעלים שנחתכו בבסיסם.

■ **בחינת השתילים במטע:** בחורף 2005 ניטעו שתי חלקות של שתילי 'מג'הול': האחת להשוואת חוטרים קטנים מושרשים עם חוטרי קרקע גדולים בקיבוץ סמר, והשנייה בתחנת ניסיונות יטבתה, הכוללת להשוואה חוטרים "מאורגזים" גדולים ושתילים מתרבות רקמה. חלקה השוואתית נוספת בין חוטרים קטנים ממשלה וחוטרי קרקע גדולים נשתלה באביב 2006 במטע סמר.

תוצאות ודין

בעבודה זו בוצעו ארבעה ניסויים להשרשת חוטרי תמר, שנלקחו במהלך שלוש עונות מהמשקים קטורה ומצפה שלם ובשתי

טבלה 3: השפעת גיזום כדי מחצית מאורך העלים בחוטרים על השתרשות ותמותה מרקבונות בניסוי סמר (1) ועל תמותה מרקבונות בניסוי מצפה שלם

| הניסוי | גזום | לא גזום |
|---------------------|------|---------|
| סמר (1) | | |
| מספר חוטרים שנבחנו | 36 | 35 |
| חוטרים מושרשים | 11 | 13 |
| אחוז השרשה | 30.6 | 37.1 |
| תמותה מרקבונות | 12 | 12 |
| אחוז תמותה מרקבונות | 33.3 | 34.3 |
| מצפה שלם | | |
| מספר חוטרים שנבחנו | 37 | 36 |
| אחוז השרשה | 0 | 0 |
| תמותה מרקבונות | 27 | 18 |
| אחוז תמותה מרקבונות | 73 | 48.6 |

■ **גיזום עלים:** בניסוי סמר (1) נמצא יתרון קל בהשרשת חוטרים עם עלים שלמים לעומת חוטרים שעליהם גזומים, ולא נמצא הבדל בשיעור התמותה מרקבונות של חוטרים אלה. בניסוי מצפה שלם, החוטרים שנגזמו לקיצור העלים נפגעו מרקבונות יותר מחוטרים עם עלים שלמים (טבלה 3).

בניסוי סמר (1), בחוטרים שעליהם קוצרו עד בסיסם השתרש חוטר אחד מתוך 17 (6%), בהשוואה ל-20 חוטרים מתוך 106 (19%) עם עלים שלמים.

מספר עבודות בעבר עסקו בגיזום עלי חוטרים לפני העברתם לנטיעה. הוצע, שגיזום זה מגן על הכותרת ועל לב התמר מנזקים העלולים להיגרם בעת העתקת החוטר, ומצמצם מאוד את אובדן המים של העץ מטרנספירציה עד להתאוששות מערכת השורשים (Hodel, 2003b; Pittenger, 2005; Zaid, 1999; ברנשטיין, 2004). עבודות אחרות (מסוכמות ב-Pittenger, 2005) מצאו דווקא יתרון בהשאת העלים בדקלים טרופיים שונים בעת העתקת החוטר והשרשתו, כל עוד נשמרו תנאי לחות והשקיה מתאימים. התוצאות בעבודה זו הצביעו על יתרון בהשאת העלים השלמים. יתכן שקיצור העלים גרם להפחתה בשיעור הפוטוסינתזה, והחתכים הביאו לחשיפה מוגברת לתקיפת פתוגנים הגורמים לרקבונות. השאת העלים יכולה גם לתרום לעידוד תהליכי השרשה באמצעות סיגנלים הורמונליים שמפרישים העלים.

■ **שימוש במתזי ערפול:** השרשת החוטרים דורשת יצירת תנאי לחות למניעת התייבשות העלים. בניסויים הראשונים הושרתה הלחות בערפל קצוב באמצעות מתזים. בניסויים אלה סבלו חוטרים רבים מרקבונות בעלים עקב הלחות הרבה שנוצרה ונגירתן של טיפות מים לאורך העלים לכיוון בסיס החוטר ולב התמר. בניסוי מצפה שלם 61.6% מהחוטרים מתו מרקבונות ובניסוי סמר (1) מצאנו 33.8% תמותה. בניסוי סמר (2) ניסו להפחית את שיעור הרקבונות על-ידי מעבר לשימוש בפוגרים המייצרים ערפל "בש", לעומת השימוש בעבר במתזי הערפול הסטנדרטיים, המרטיבים

את העלים בכל התזה. אכן, שיעור הרקבונות ירד באופן משמעותי, וכמעט שלא נמצאו חוטרים שלבם נפגע. אולם לאחר כשלושה חודשים, במספר ימים חמים במיוחד עם עוצמות קרינה גבוהות נפגעו החוטרים ועלים רבים התייבשו. הפחתת הרטיבות בהשרשה מחייבת כיוול נוסף למניעת התייבשות, בעזרת תוספת הרטבה בתדירות נמוכה ממתזים. כדאי לבחון גם הצללה ברמות שונות, למניעת נזקי קרינה וחום.

■ **קשירת עלים:** השימוש בחבל לקשירת העלים לצמצום נפח החוטר גרם לפציעות בעלים בניסוי קטורה והעלה את שיעור הרקבונות. המעבר לשימוש ברצועות רחבות מסוג שמשונית לקשירת עלים במקום בחבלים, הפחית במידה רבה את הרקבונות במקום החיכוך עם הרצועה.

■ **שימוש בהורמוני השרשה:** טיפולים בהורמוני השרשה הורמוריל T-8 ו-K-I-B-A, בריכוזים שונים ובכמה צורות יישום, לא העלו בהרבה את שיעור ההשתרשות. בניסוי סמר (2) אחוז השרשה של חוטרים שטופלו בהורמוריל T-8 היה גבוה יותר בהשוואה לטבילה בתמיסה המכילה K-I-B-A, אך אחוז ההשרשה הכללי היה נמוך. בעצים דו-פסיגיים מקובל שאוקסינים מעודדים יצירת שורשים. התוצאות שהתקבלו תואמות את המידע מעבודות אחרות, לפיו בדקלים החד-פסיגיים אין חומרים אלה משפרים באופן משמעותי את ההשרשה (Pittenger, 2005).

■ **גודל החוטר המושרש:** בעבודה זו מצאנו יתרון לגודל החוטר באחוזי ההשרשה. בניסוי סמר (1) משקלם הממוצע של חוטרים שהשתרשו היה 3.4 ק"ג, בהשוואה למשקל ממוצע של כלל החוטרים, שעמד 2 ק"ג. בניסוי סמר (2) המשקל הממוצע של החוטרים המושרשים בזמן השתילה היה 3.460 ק"ג וקוטרם בממד הצר היה 11.06 ס"מ, בעוד שהמשקל הממוצע של כלל החוטרים בניסוי עמד על 3.180 ק"ג וקוטרם בממד הצר על 9.99 ס"מ. בעבודות קודמות נמצא בהעתקה יתרון לחוטרים גדולים (Hodel, 2003b; Pittenger, 2005; Zaid, 1999; ברנשטיין, 2004). הוצע, שמאגרי המזון שבלב התמר חיוניים לתהליך השרשה (Reuveni, 1972). התוצאות שלנו מאשרות ממצא זה, אם כי החוטרים שנבדקו היו קטנים בכדי סדר גודל שלם.

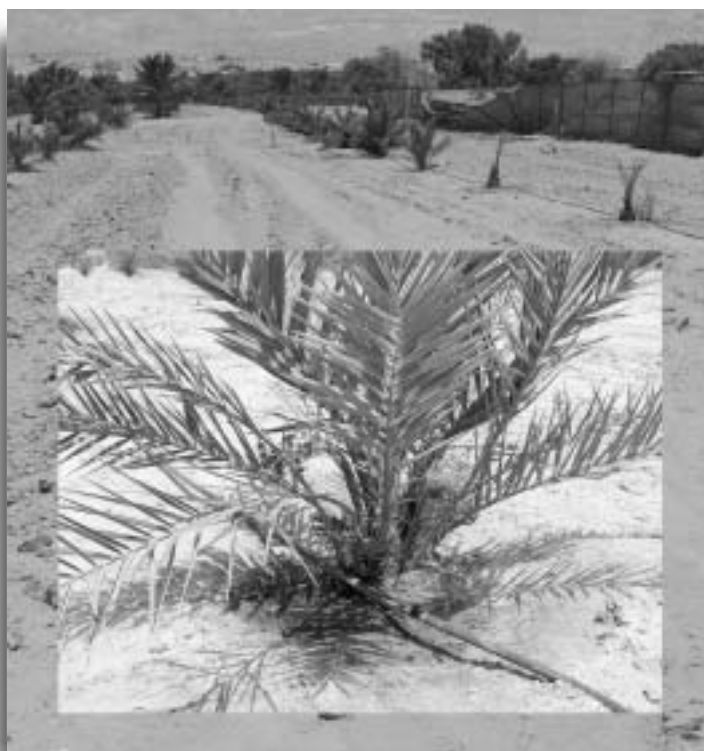
■ **הימצאות שורשים בחוטרי קרקע:** בניסוי סמר (2) נמצא יתרון בהשרשתם של חוטרים שהחלו את תהליכי השרשה עוד לפני הניתוק מצמח האם, לעומת חוטרים שנותקו ללא כל מערכת שורשים נראית (טבלה 4). עבודות קודמות הצביעו על כך שחלק משורשי חוטרים שנקטעים עם הניתוק מתחדשים לאחר השרשת החוטר (Hodel, 2003a; Pittenger, 2005). לכן, לחוטרים שהועתקו עם שורשים סיכוי טוב יותר להצמיח שורשים חדשים ולהיקלט. התוצאות בעבודה זו מאשרות את הממצא גם בקליטתם של חוטרים קטנים מאוד במשתלה. אולם, חוטרי קרקע בעלי שורשים אינם ערובה להצלחה בהשרשה ובקליטת החוטר במשתלה: רק 26% מחוטרי הקרקע המושרשים הצליחו להפוך לשתילים שיצאו לנטיעה. ככלל, ההצלחה של החוטרים העיליים הייתה נמוכה בהרבה משל חוטרי הקרקע: בהשרשת החוטרים העיליים ממצפה שלם לא שרד אפילו אחד.

מהם אינם שורדים. החוטרים המושרשים, כמו שתילי תרבית הרקמה, נשתלים רק לאחר שצימחו עלים חדשים במשתלה ולכן הם בעלי שרידות גבוהה. השתילים נשתלים בגוש ללא פגיעה במערכת השורשים והנטיעה בשדה רק משפרת את תנאי הצימוח שלהם. שלב המשתלה מהווה על כן מסנן יעיל לנטיעת שתילים מוצלחים ומאפשר סילוק מוקדם של חוטרים שאינם מוכנים לנטיעה.

טבלה 5: סקר התפתחות ותמותה של שתילי 'מג'הול' שנה וחצי מנטיעה; תחנת נסיונות יטבתה ומטע סמר

| מקור החוטרים | מספר החוטרים שנשתלו | מספר החוטרים שנקלטו | אחוז החוטרים שנקלטו | ציון ממוצע* של התפתחות החוטרים |
|------------------------------|---------------------|---------------------|---------------------|--------------------------------|
| חלקת מודל במטע יטבתה | | | | |
| חוטרים עליים "מאורגזים" | 12 | 8 | 67 | 2 ± 2 |
| שתילי תרבית רקמה | 10 | 10 | 100 | 4.5 ± 0.7 |
| חוטרים צעירים שהושרשו במשתלה | 20 | 20 | 100 | 4.15 ± 0.7 |
| חלקת מודל במטע סמר | | | | |
| חוטרי קרקע גדולים | 50 | 37 | 74 | - |
| חוטרים צעירים שהושרשו במשתלה | 11 | 11 | 100 | - |

* דרגות 1-5 מבטאות את התפתחות החוטרים לאחר שנה וחצי מנטיעתם במטע בתחנת נסיונות יטבתה: 1 = חלש, 5 = מפותח



תמונה 4: חלקת המודל ביטבתה לבחינת קליטה והתפתחות חוטרים מושרשים, שתילי תרבית רקמה וחוטרים "מאורגזים". למעלה מימין נראים שני חוטרים "מאורגזים" שלא נקלטו ומתו. בהגדלה - חוטר משתלה מושרש עם חוטרי בת ותפרחות ראשונות

יתכן שחוטרי הקרקע החלו בתהליכי האינציאציה ליצירת השורשים עוד לפני הניתוק, ולכן תהליכי ההשרשה שלהם היו יעילים יותר. יכול גם להיות שחוטרי הקרקע נפגעו פחות בעת ניתוקם מצמחי האם.

טבלה 4: ההצלחה הסופית של השתילים כתלות בהימצאות שורשים בזמן ניתוק החוטרים מצמחי האם; ניסוי סמר (2)

| שורשים בניתוק מצמח האם | עם שורשים | ללא שורשים |
|------------------------|-----------|------------|
| מספר חוטרים שנבחנו | 42 | 65 |
| מספר שתילים מוצלחים | 11 | 9 |
| אחוז שתילים מוצלחים | 26.2 | 13.8 |

■ **ניתוק החוטרים מעצי האם:** אחת הבעיות הקשות שהתגלו במהלך העבודה ושעדיין יש להתמודד עמה היא שיפור הניתוק של החוטרים הצעירים. החוטרים הקטנים, בעיקר חוטרי האוויר, חבויים בבסיסי כפות התמרים וקשה מאד לחלצם בעזרת איזמל ופטיש. לב החוטר עדין ורגיש מאד והלחיצות בזמן החילוץ מבין בסיסי העלים מסוגלות למעוך אותו. הוצאת חוטרים בעזרת סכין ומחפרון נמצאה לא יעילה ופגיעה קשות בחוטר הקטן. לערכתנו, חלק גדול מתמותת החוטרים בניסויי ההשרשה, במיוחד החוטרים העיליים ממצפה שלם שלא השרשו כלל, נובעת מפגיעה, שאינה מזוהה חיצונית, בלב החוטר הצעיר בתהליך הניתוק מצמח האם. תנועה לא זהירה בעת הניתוק באיזמל ופטיש מביאה למעיכת לב התמר של החוטר שעדיין אינו קשיח דיו, ולמותו של החוטר. פיתוח טכניקה יעילה יותר לחילוץ חוטרים מצמחי האם תשפר את אחוזי ההשרשה והתפתחות השתילים ותאפשר אף שימוש בחוטרים קטנים יותר. ניתן להתמקד באיסוף החוטרים הקטנים להשרשה בעת הניקוי ולאחר הוצאת החוטרים הגדולים מצמחי האם. מסביב לחוטרים גדולים נוצרים חוטרי בת קטנים, והוצאתם הזהירה מהחוטר המנותק עשויה להיות קלה יותר.

■ **קליטה והתפתחות החוטרים במטע:** בחורף 2005 ניטעו שתי חלקות של שתילי 'מג'הול': האחת להשוואת חוטרים קטנים מושרשים עם חוטרי קרקע גדולים בקיבוץ סמר, והשנייה בתחנת נסיונות יטבתה, הכוללת להשוואה חוטרי אוויר גדולים ומאורגזים ושתילים מתרבית רקמה. חלקה השוואתית נוספת בין חוטרים קטנים ממשלה וחוטרי קרקע גדולים נשתלה באביב 2006 במטע סמר. לאחר כשנה וחצי משתלתם נמצא שכל החוטרים המושרשים במשתלה, בדומה לשתילי תרבית הרקמה, התפתחו יפה, היו ירוקים ורעננים מאד וחלקם אף הוציאו תפרחות ראשונות. חלק מחוטרי האוויר ה"מאורגזים" ומחוטרי הקרקע הרגילים מתו, ורמת התפתחותם של האחרים נפלה מזו של חוטרי המשתלה המושרשים (טבלה 5, תמונה 4). בחוטרי קרקע ובחוטרי אוויר "מאורגזים" קיום השורשים אינו מביטיח את יעילותם בקליטת מים ודשנים. חוטרים רבים, גם אם התפתחו עליהם שורשים, ניזונים בעיקר מצמח האם, ולכן בעת ניתוקם ונטיעתם מחדש במטע הם סובלים מאד ורבים

תודות

מחקר זה מומן בחלקו על-ידי שולחן תמר במועצת הצמחים. ברצוננו להודות למשקים קטורה, מצפה שלם וסמר על שאיפשרו לנו להוציא חוטרים רבים ממטעיהם. תודה מיוחדת לדיגי מקיבוץ סמר על העזרה במהלך כל שלבי הניסוי.

ספרות

1. איברהים מ.ע., חליף מ.ג.נ. (1998): ריבוי תמר על-ידי חוטרים. מתוך ספר 'דקל התמר: גידולו וטיפוחו' (בערבית, תרגום י. עמית).
2. אדטו י. (1970): גורמים בהשטרשות חוטרי תמרים. עבודת גמר לקבלת תואר מוסמך. הפקולטה לחקלאות של האוניברסיטה העברית בירושלים.
3. ברנשטיין צ. (2004): 'התמר', פרק 5: התמיינות והתפתחות אברי התמר, המבנה של החלקים הווגטיביים. עמ' 99-106. הוצאת המועצה לייצור ושיווק פירות.
4. כהן י., גורביץ ו., לביא א. (2004): הערכת השונות הגנטית בעצי תמר. 'עלון הנוטע' 58: 278-281.
5. כהן י., קורצ'ינסקי ר., טריפלר א., זיו ג., כהן ר. (2003): בעיות חנטה בעצי תמר מזן 'ברה' שמקורם בתרבות רקמה. 'עלון הנוטע' 57: 275-279.
6. Hodel D.R., 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.
7. Hodel D.R., 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.
8. Hodel D.R., Pittenger D.R., Downer A.J. (2005): Palm root growth and implications for transplanting. *Journal of Arboriculture* 31: 171-180.
9. Pittenger D.R., Hodel D.R., Downer A.J. (2005): Transplanting Specimen Palms: A Review of Common Practices and Research-based Information. *HorTechnology* 15: 128-132.
10. Qaddoury A., 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.
11. Reuveni O., Y. Adato, H. Lilien-Kipnis (1972): A study of new rapid methods for vegetative propagation of date palms. *Proc. Date Growers Inst.* 49: 17-23.
12. Zaid A., de Wet P.F. (1999): Date Palm Propagation. In: Zaid, A. (Ed.) *Date Palm Cultivation*. FAO, Plant Production and Protection Paper 156: PP. 74-106. ☒



תמונה 5: מערכת השורשים בחוטר לפני נטיעה

סיכום

בניסויים שהוצגו נמצא שניתן לייצר במשתלה שתילי תמר מחוטרים קטנים. שיעור ההצלחה שהתקבל עדיין נמוך ונגרם כנראה מפגיעה בחוטרים במהלך ניתוקם מצמחי האם, מרקבונות בשתילים המגודלים בתנאים של לחות גבוהה או מקשיים בהשרשת החוטר המנותק. פיתוח טכניקה יעילה יותר לחילוף חוטרים מצמחי אם והמשך כיוול ושיפור תנאי ההשרשה ישפרו את אחוזי ההשרשה והתפתחות השתילים ויאפשרו אף שימוש בחוטרים קטנים יותר. אנו מציעים להמשיך באיפיון התנאים המיטביים לניתוק ולהשרשת החוטרים בקנה מידה גדול יותר, כדי לשפר את יעילות ההשרשה. כיום, כל פעולת העתקת החוטרים נעשית על-ידי החקלאי עצמו. השיטה המוצעת בעבודה זו דורשת ציוד והתמקצעות רבה. אנו מציעים שבעתיד יעבור ניתוק החוטרים הקטנים והשרשתם לשתלנים מקצועיים שיתמחו בביצוע עבודות אלו. צעדים מסחריים ראשוניים בכיוונים אלה החלו כבר להתרחש בארץ.