

## הקטנת שעורי השילפוח בזן מג'הול ע"י שינוי מאזן המים

### בפרי ובסביבתו טרם גדיד

פיני סריג , אבי סטרומזה - מו"פ בקעת הירדן.  
רחלי בן צבי , אור שפירא - מו"פ צפון – צמח ניסיונות.

### תקציר

השתלפחות בתמר היא מפגע פיזיולוגי בו נפרדת קליפת הפרי, כולה או חלקה, מהציפה בתהליך ההצמלה (אבוד מים מהפרי לאחר הבשלה). בזן מג'הול ההשתלפחות, שהיא לכאורה מפגע אסטטי בלבד, הפכה למפגע החמור ביותר כשקרוב ל- 40 אחוזים מיבול המג'הול נפסל בעטיה לייצוא. הפירות המשולפחים מופנים לשוק המקומי בו הם פודים כמחצית ופחות ממחירי הפרי המיוצא. נזקי ההשתלפחות היום מעורכים ביותר מ- 20 מיליון ₪ לשנה. מאז החל בארץ לפני 14 שנה ייצוא ה"מג'הול העסיסי" לאירופה הפכה בעיית השילפוח לנושא מחקר מעודף כשעד אז פורסמו בארץ ובחו"ל רק עבודות בודדות. המחקר המבוצע מהווה אינטגרציה של שתי תוכניות של צמח ניסיונות (מו"פ צפון) ומו"פ בקעת הירדן. התוכנית משלבת מחקר שאמור לתרום להבנת התופעה לצד פתרונות אגרוטכניים יישומיים.

בניסוי מתבצעת בחינת דרכים לצמצום הגעת מים ו/או הגברת איבוד מים מפרי התמר בתקופה שבין שלב חלל (תחילת הבוחל), ועד לגמר הצמלה (ייבוש). הניסויים התבצעו במקביל בשני אתרי הניסוי בעמק הירדן ובבקעת הירדן. הניסויים כללו טיפולים לצמצום כניסת מים לפירות ע"י:

1. הצמאה.

2. חירור ידות האשכול,

וכן לשיפור התייבשות הפרי טרם גדיד, ע"י :

1. הוספת טבעות לאוורור האשכול,

2. שינוי רשתות (3 סוגי רשתות).

3. יצירת סדקים מיקרוסקופיים בקליפת הפרי.

השיפור היותר דרמטי הושג ע"י הקטנת כניסת מים לפרי. ההשערה בבסיס העבודה, אוששה במגוון הטיפולים. הכיוון להקטנת כניסת מים מחד והגדלת הוצאת המים מהפרי מאידך, נראה נכון. מאחר והשיפור היותר משמעותי באיכות

הפרי, הושג ע"י הקטנת כניסת מים לפרי, בהמשך יושם דגש על כיוון זה. דגש מיוחד יושם על מניעת כניסת מים לפרי, ללא הקטנת מנת המים הכוללת לעץ.

## **מבוא:**

השתלפחות בתמר היא מפגע פיזיולוגי בו נפרדת קליפת הפרי, כולה או חלקה, מהציפה בתהליך ההצמלה (אבוד מים מהפרי לאחר ההבשלה).

תופעת השילפוח קיימת בזנים שונים (21, 6), אך הנזק הכלכלי הכבד ביותר שנגרם בעטיה הוא במגיהול. למרות שההשתלפחות היא פגם אסתטי בלבד, ככל שהשווקים תובעניים יותר לגבי מראהו החיצוני של הפרי, עולה משקלה כגורם הקובע את התמורה עבור היבול המתקבל.

פירות מגיהול נוטים להשתלפח ולעיתים יותר ממחצית הקליפה נפרדת מהציפה. את חומרת השילפוח אומדים חזותית כאחוז משטח הקליפה שאינו צמוד לציפה. בישראל הפכה ההשתלפחות למפגע החמור ביותר בזן מגיהול, כשכמעט 40 אחוזים מהיבול הארצי של הזן נפסל בעטיה לייצוא. הפירות המשולפחים מופנים ברובם לשוק המקומי, בו הם פודים מחצית ופחות ממחירי הפרי המיוצא. נזקי ההשתלפחות מוערכים היום ביותר מ-20 מיליון ₪ לשנה.

מידת ההשתלפחות במגיהול שונה באזורים שונים. בפירות הגדלים בערבה השילפוח הוא מזערי, ואילו במטעים בבקעה ובעמקים הצפוניים חלק ניכר מהפירות משתלפח עם ההצמלה.

מאז החל בארץ ייצוא ה"מגיהול העסיסי" לאירופה, לפני כ-14 שנה, הפכה בעיית השילפוח לנושא מחקר מועדף. עד אז פורסמו בארץ ובחו"ל רק עבודות בודדות בנושא זה. חרף המאמצים והאמצעים הרבים שהושקעו עד היום בחקר השילפוח, ולמרות שנמצאו מספר שיטות אגרוטכניות להפחתת חלקית בשעורי השילפוח, לא הוצג לתופעה הסבר פיזיולוגי, העשוי לקדם את המשך המחקר ולהסביר את הממצאים הקיימים שלהלן:

א. ההשתלפחות מתחילה אומנם לאחר הבחלת הפרי, אך שיעוריה נקבעים כנראה קודם לכן, טרם הבשלה.

ב. שעורי השילפוח מזעריים בתנאי הערבה הדרומית בדומה לאזורים אחרים

בעולם המאופיינים גם הם באקלים חם ויבש. שיעורים אלה עולים ככל

שמצפינים בשקע הסורי אפריקאי.

ג. בתנאים של הספקת מים לקוייה לעץ או השקיייה במים מליחים שעורי השילפוח נמוכים יחסית.

תופעת השילפוח אינה נחלתה הבלעדית של ישראל והיא קיימת בזני תמר נוספים למגיהול, כמו ברהי, זהידי וחדראווי ( 6,9 ). ניסויים להקטנת שיעור השילפוח נמשכים החל מאמצע המאה שעברה, תחילה בזנים שונים וכיום בעיקר במגיהול.

גופן (6) בדק את בעיית השילפוח מאספקט אנטומי. במהלך עבודתו נמצא שקיים הבדל בתכונות המכניות של הקליפה בין זן שנוטה להשתלפחות (ברהי) לבין זן שאינו נוטה לכך (דירי). בהתאם לכך ניסה למצוא את הסיבות האנטומיות הגורמות להבדל זה.

ממצאיו הראו כי סידור תאי האפידרמיס ועובי הקליפה הם שני גורמים הקשורים להיווצרות ההשתלפחות. כמו כן למהירות ההתייבשות וההצטמקות של הציפה יש השפעה מכרעת על ההשתלפחות. בייבוש איטי התקבלה השתלפחות קטנה בהרבה. ככל שהייבוש היה מהיר יותר (ע"י העלאת הטמ' או הגדלת נקבוביות הקליפה), הייתה ההשתלפחות חזקה יותר (2, 6).

לפי אלמליח (1), פעילות אנזימתית היא אחד הגורמים ליצירת אזור הניתוק בין הקליפה לבין הציפה. נמצא כי טיפולים בחום היו אפקטיביים לפני הבחלת הפרי ומנעו את השתלפחותו, ואילו בפרות בוחל לא גרמו להשפעה זהה. בנוסף לכך הוא מצא שטפול בקיטור בפירות בוחל אינו מונע את השתלפחותם אך הוא מפחית את ההשתלפחות של פירות צמל משולפחים. ריסוס או טבילה של הפירות בכימיקלים ודטרגנטים לפני הייבוש לא מנעו את השתלפחותם (1).

ככל הידוע, הן מסקירות ספרות והן מידע אישי של העוסקים בתחום לא מתקיים בשלושים השנים האחרונות, למעט בישראל, מחקר המנסה להתמודד עם בעיית השילפוח. בסיור שנערך בשנים 2004 ו-2005 בארה"ב, הן ע"י מגישי ההצעה והן ע"י ד"ר יובל כהן ממינהל המחקר ובוקי גלזנר, הרפרנט הארצי לגידול תמר בשה"מ, לא נמצאו שותפים פוטנציאלים מחו"ל, למחקר בתחום. בארץ נעשתה עבודה רבה בנושא השילפוח במגיהול עסיסי בעשר השנים האחרונות.

בתחילתו בחן המחקר בארץ אפשרות להתמודד עם השלפוח ע"י טיפולים בפרי לאחר הגדיל (POST HARVEST), מתוך מחשבה שייבוש נכון של הפרי יפתור את הבעיה (15, 16, 11). מסקנות המחקר הראו שניתן לייצר שלפוח ע"י ייבוש בתנאים מסויימים, אך לא הצביעו על דרך לצמצם שלפוח בתהליך הייבוש בפרי שנגדד משולפח.

שיטה מכנית מעניינת, שנבדקה בעקבות מידע שהגיע מנסיכויות המיפּרץ, היתה לבטל את השלפוח ע"י לחץ שלילי (וואקום). הבדיקה העלתה כי כל עוד הפרי נתון

באריזת הוואקום, מיטשטש הפגם הקוסמטי. אולם לאחר פתיחת האריזה חוזר הפגם ומופיע (דווח בע"פ, ועדה מיקצועית).

כיוון נוסף שהוצע בשנים האחרונות ע"י צבי ברנשטיין מצמת, (2) גורס "התחמקות" מתופעת השילפוח ע"י גדיד ושיווק של הפרי בשלבים מוקדמים של תחילת ההצמלה, כשלחותו מעל 30-35 אחוזים.

חסרונותיה של שיטה זו הם הקושי במיון ובאריזה של הפרי הרטוב, הרגיש לפגיעה מכנית, הביקוש המוגבל למוצר ובעיקר, חיי המדף הקצרים שלו. מזה כשש שנים, הוסט הדגש במחקר להתמודדות עם השילפוח במהלך גידול הפרי.

קנר וחובריו בחנו את האפשרות להקטנת שעורי השילפוח ע"י טיפולים שונים בפרי לאחר הבחלתו ולפני כן, בשלב הבוסר. בעוד שלאחר הבחלה לא נמצאו דרכים להקטנת השילפוח (15,16), נמצא שהתייבשות מהירה באזור הקליפה של הפרי בעודו צהוב על העץ מפחיתה מאוד את נטייתו להשתלפחות. פרי כזה עובר "הבחלה פנימית", המתחילה באזור הגלעין ונעה כלפי הקליפה, בהתאם למפל הרטיבות בו. ממצאיהם הצביעו על האפשרות להפחית את ההשתלפחות לרמה של 25-30 אחוזים ע"י הטיפול באשלגן קרבונט, שמגביר את התייבשות הפרי, בעיקר באזור הקליפה (16).

נבחנה השפעת משטר ההשקיה ומליחות המים על מידת השילפוח. ראובני ומאירי מצאו שעליה במליחות המים עד לרמה של 8 דצ/מ הפחיתה את היבול ואת גודל הפרי אך גם הורידה את שעורי השילפוח בפרי (17). לעומתו מצא ציפילביץ שהשקיה בכמויות גבוהות תורמת להעלאת היבול ולהגדלת הפרי וגם מורידה את השילפוח (13,14).

יצחק וחובריו בחנו את ההשפעה של החדרת טוף לקרקע על היבול ועל רמת השילפוח של הפרי. ההשערה שנבדקה הייתה שתוספת הטוף תשפר את זמינות המים ויסודות ההזנה שבקרקע לקליטה ע"י הצמח ובכך תאפשר הגדלת היבול והקטנת השילפוח. בניסוי שנמשך 4 שנים לא נמצאה השפעה של תוספת הטוף על היבול או על רמת השילפוח (8).

במו"פ בקעת הירדן נבחנו רמות דילול שונות כאמצאי אגרוטכני להקטנת השילפוח. מימצאי המחקר הראו קשר ברור בין עומק הדילול לשיעור השילפוח (10). הקטנה דרסטית של היבול ע"י דילול חריף נתנה הקטנה של השילפוח. השפעת שיעור הדילול על מידת השילפוח הוסברה בהקדמת ההבשלה והגדיד, כתוצאה מהקטנת העומס על העץ ובשינוי המיקרו-אקלים בסביבת האשכול בעקבות הדילול החריף (12).

השפעת המיקרו-אקלים בסביבת הפירות באשכול על מידת השילפוח נבדקה גם היא במו"פ בקעת הירדן. נבחנו שיטות שונות לשינוי המיקרו-אקלים. הורדת הלחות היחסית בסביבת האשכול הושגה ע"י פיסוק סנסנים באמצעות טבעות שהוכנסו לאשכול, ע"י אוורור סביבת האשכול באמצעות מאווררים בגובה האשכולות וע"י החדרת שקית סיליקה ג'ל לתוך האשכול. העלאת הלחות בסביבת האשכול ובתוכו הושגה באמצעות מערפלים. השינוי האקלימי בסביבת האשכול בוצע החל משלב הבוחל של הפרי ועד לגידול. יש לציין כי השפעת הלחות בשלבי התפתחות מוקדמים יותר של הפרי, על רמת השילפוח, לא נבדקה. התוצאות הצביעו על הגברה מובהקת של השלפוח עם עליית הלחות היחסית בסביבת האשכול (נצפתה עלייה של למעלה מ 20% בשיעורי השלפוח). ייבוש סביבת האשכול, לעומת זאת, הקטין רק במעט את שיעורי השילפוח (ירידה של 2 - 4 אחוז בלבד) (19).

במקביל לבחינת שיטות אגרוטכניות להתמודדות עם השלפוח, מתבצע מזה מספר שנים, מחקר בסיסי, יסודי ומעמיק בראשותו של ד"ר אילן שומר, הבוחן שינויים ברכיבי הקליפה ובפעילות האנזימתית בפירות משולפחים בהשוואה לפירות שאינם משולפחים (18,20).

לפי שומר ההבדלים בתכונות הקליפה בין הפירות המשולפחים לבין הפירות הלא משולפחים מקורם במבנה ובהרכב הקוטיקולה (18).

ברנשטיין ולוסטיג בדקו את המבנה האנטומי של קליפות מגיהול משולפח ולא משולפח ממטעים צפוניים. לא נמצא כל הבדל בגודל התאים (באורכם ובקוטרם) או בעובי דפנותיהם. לעומת זאת נראה הבדל בתכונות המכניות של הקליפות, כאשר קליפות הפירות הלא משולפחים בעלות מקדם אלסטיות גבוה יותר מאשר קליפות הפירות המשולפחים. בהשוואה של פירות משולפחים מאזורי גידול שונים לא נמצאו הבדלים אנטומיים או מכניים ביניהם (4,5). בעקבות ממצאיהם העלו ברנשטיין ולוסטיג את ההשערה שתנודות בקוטר הפרי בין היום לבין הלילה, הן שגורמות לאיבוד האלסטיות של הקליפה, בתהליך של זחילה. לפי השערתם התקופה הקריטית להשפעה זו היא בשלב הבוסר המאוחר, לאחר שהפרי סיים את גידולו. בשלב זה תאי הפרי העשירים בסוכר מהווים מבלע חזק למים בשעות הלילה, כשהדיות פוסקות ולחץ הטורגור ברקמות הצמח עולה. קליטת המים לפרי גורמת לעליה בלחץ הטורגור, המביא להתנפחות של תאי הפרנכימה וללחץ חזק על הקליפה. הלחצים החזקים המופעלים על הקליפה במצב זה גורמים לתופעת הזחילה ומקטינים את מקדם האלסטיות שלה. ככל שהלחץ בלילה גבוה יותר וממושך יותר גדלה הזחילה. ביום, עם התחלת הדיות, נמשכים מים מתאי הפרי אל עלי העץ והפרי מתכווץ. הקטנת הלחות סביב הפירות, כמו גם צמצום כניסת

מים אליהם, בשעות הלילה עשויות למנוע או להקטין את התנפחותם וכך לשמור על האלסטיות של הקליפה.

השערתם של ברנשטיין ולוסטיג מאפשרת לנו היום להציע הסבר לבעיית ההשתלפחות, העולה בקנה אחד עם העובדות שהועלו להלן.

בניסויים ראשוניים שנערכו במטעים באשדות יעקב, בקעות, משואה, גלגל (2005) לבחינת ההשערה נבדקו מגוון טיפולים להגדלת האוורור באשכול (ע"י הכנסת טבעות, החלפת כיסויי האשכול, ע"י דילול לאורך הסנסן וע"י חיתוך חזק של כפות באזור האשכולות), ולהקטנת הספקת המים לאשכול ולעץ – מטע אשדות יעקב, (ע"י חירוף ידת האשכול וע"י הקטנת מנת המים לעץ). כל הטיפולים הנבדקים הביאו להקטנה מובהקת של שעורי ההשתלפחות. מדידות של השינויים בקוטר הפרי בעזרת מערכת "פיטק", שלוו את הניסוי באשדות יעקב, הופרעו בשל דילוג שלב שנגרם לפרי במטע בשל השקיה במנות מים קטנות מדי (7). לאור האמור השערת המחקר הינה: ללחצי המים בפרי ובסביבתו השפעה על רמת השילפוח.

## חומרים ושיטות

### טיפולים

1. בקורת – טיפול משקי.
2. הצמאה - הפחתת השקיה ל-30% מהמקובל בתום תקופת גידול הפרי במטרה להקטין את כניסת הנוזלים אל הפרי.
3. חרור ידות – קידוח 4 חורים בקוטר 6 מילימטר בצורת מקבילית באזור שבין קשירת האשכול לענף לבין אזור הסנסנים. הטיפול יבוצע כנ"ל בתום תקופת גידול הפרי. מטרת הטיפול כנ"ל.
4. טבעת ורשת צפופה – הכנסת טבעת אל מרכז האשכול להגברת ההתאדות הישירה מהפרי וכיסוי האשכול ברשת לבנה צפופה (50 מש). הכסוי ברשת צפופה בעקבות תוצאות מעודדות ובלתי צפויות מתצפית בשנה שעברה.
5. טבעת ורשת רגילה - הכנסת טבעת אל מרכז האשכול להגברת ההתאדות הישירה מהפרי וכיסוי האשכול ברשת לבנה רגילה (17 מש).
6. פחמת אשלגן – ריסוס האשכול בפחמת אשלגן (5%) בתום תקופת גדילת הפרי במטרה להגביר את ההתאדות הישירה מהפרי.

בטיפול הרשת הצפופה כוסו האשכולות עם הכנסת הטבעת. שאר האשכולות כוסו ברשת שחורה רגילה בזמן הכיוס המשקי (כולל רשת לבנה בטיפול 5).

## תכנית הניסוי

הניסוי נערך במקביל במטע בקעות בביצת ארגמן (עצים בוגרים בני 15 השקיה במתזים) ובמטע הכרם של אשדות יעקב איחוד (עצים בני 8 השקיה בטפטוף). בכל טיפול 6 עצים שהוגרלו באקראיות גמורה, סה"כ 36 עצים. הטיפולים ניתנו לכל האשכולות בעץ.

## ישום הטיפולים

מטע \ טיפול	הצמאה	חרור ידות	טבעת ורשת צפופה	טבעת ורשת רגילה (רק טבעת)	פחמת אשלגן
בקעות	31.07.07	07.08.07	21.06.07	21.06.07	07.08.07
אשדות	28.08.07	30.08.07	25.07.07	25.07.07	28.08.07

## גדידים

מטע \ גדיד	1	2	3
בקעות	05.09.07	18.09.07	03.10.07
אשדות	18.09.07	25.09.07	09.10.07

בכל עץ סומנו 5 אשכולות מהגזרה הצפון מזרחית וכל הפרי מהאשכולות הנייל שימש למיון התפלגות הלחות ורמות השלפוח.

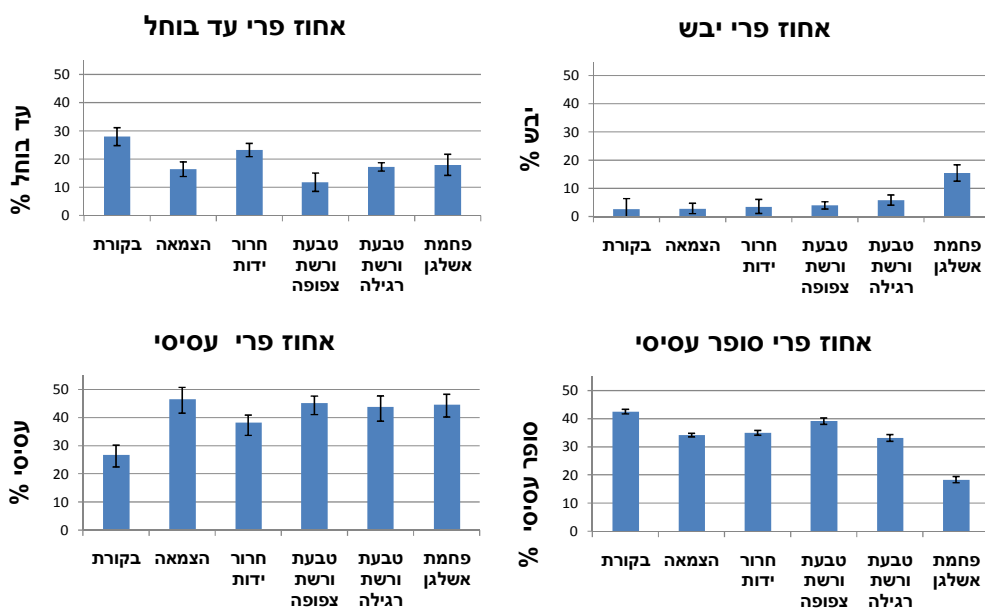
הפרי הנגדד מוין ונשקל לפי 4 מקטעים :

1. עד בוחל (פרי שעדיין לא סיים את ההבחלה).
2. יבש (מתחת ל-20% לחות).
3. עסיסי (בין 20%-ל-30% לחות).
4. סופר עסיסי (מעל 30% לחות).

הפרי העסיסי מוין ונשקל לפי 4 רמות שלפוח: ללא שלפוח.

1. עד 20% שלפוח.
2. בין 20%-ל-50% שלפוח.
3. מעל 50% שלפוח.

**התפלגות אחוזי הלחות לפי הטיפולים בשני אתרי הניסוי מוצגת באיורים 1 ו-2.**

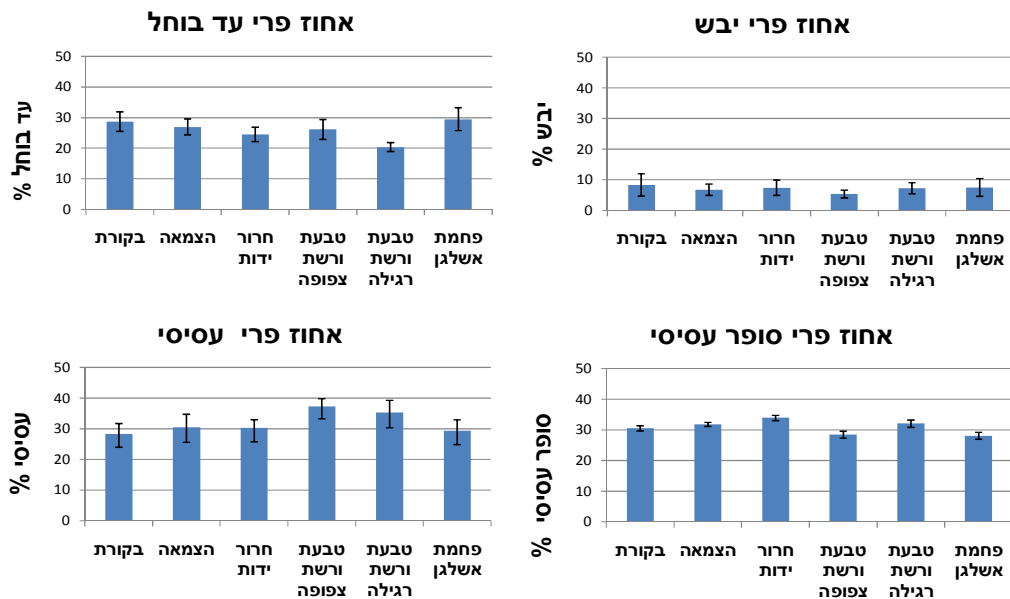


איור 1. התפלגות אחוזי הלחות של הפרי הנגדד בעמק הירדן לפי הטיפולים. כל עמודה מייצגת את כל הפרי שניגדד ב-3 גדידים משישה עצים לכל טיפול.

בעמק הירדן הייתה לריסוס בפחמת אשלגן השפעה מובהקת על כמות הפרי שניגדד יבש. כמו כן רק בטיפול פחמת האשלגן נצפתה תופעת דילוג השלב בגדיד הראשון (כ-4% בסיכום כולל). הפרי היבש בא על חשבון הפרי הסופר עסיסי. בבקעה לא נצפתה השפעה מובהקת של הטיפולים על התפלגות אחוזי הלחות בפרי.

לטיפולים השונים לא הייתה השפעה מובהקת על משקל המדגם לעץ ( 5 אשכולות מכל עץ) אבל בעמק הירדן היה הפרש של כמעט 4 קילוגרם לרעת טיפולי פחמת האשלגן וההצמאה. בבקעה ניגדדו כ-75% מהפרי בגדיד הראשון לעומת התפלגות דומה בין הגדידים בעמק הירדן.

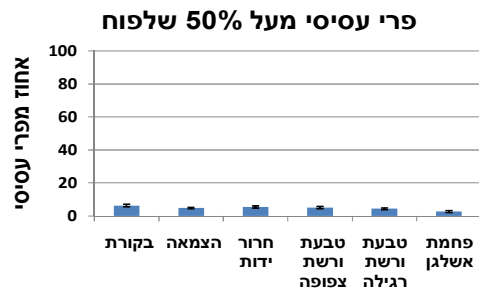
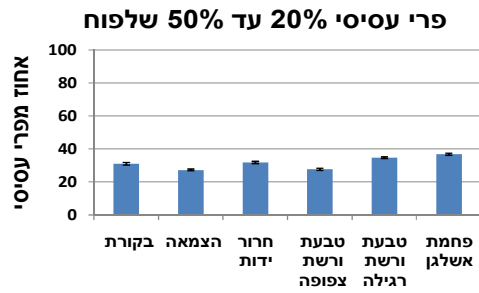
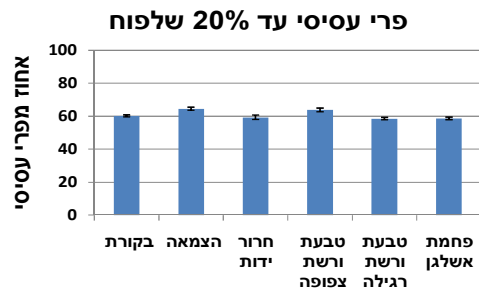
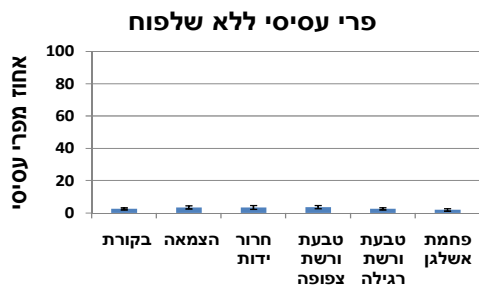




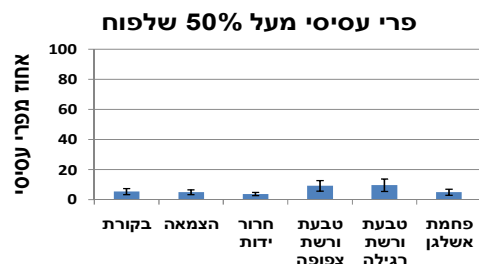
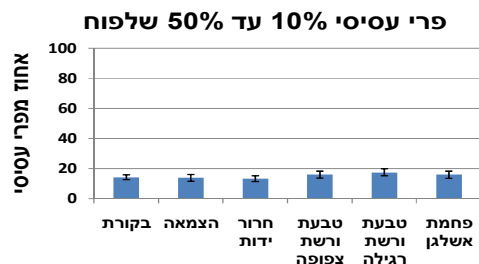
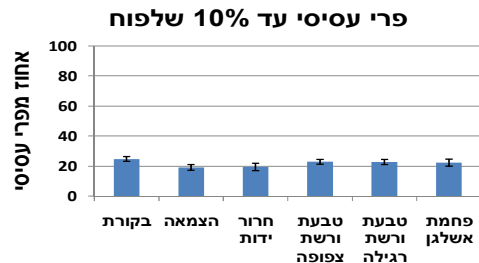
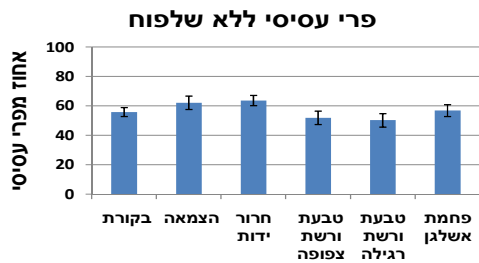
איור 2. התפלגות אחוזי הלחות של הפרי הנגדד בבקעה לפי הטיפולים. כל עמודה מייצגת את כל הפרי שנגדד ב-3 גדידים משישה עצים לכל טיפול.

### התפלגות רמות השלפוח בפרי מוצגת באיורים 3 ו-4.

בעמק הירדן לא נראתה השפעה ברורה של הטיפולים על רמת השלפוח. פרי ללא שלפוח היווה בסביבות 2% מסך הפרי הנגדד. רוב הפרי התרכז במקטע של עד 20% שלפוח (בסביבות 70%). בבקעת הירדן רמות השלפוח היו שונות לחלוטין. פרי ללא שלפוח היווה כ-60% מסך הפרי הנגדד. 20% נוספים מהפרי סבלו משלפוח קל של עד 10%. טיפולי חרור הידות וההצמאה הראו יתרון מסוים לעומת הביקורת ופחמת האשלגן. הטיפולים בהם הוכנסה טבעת אל האשכול היו נחותים בצורה ברורה. השפעת הגדיד על הפרי ללא שלפוח לא הורגשה בבקעה!!



איור 3. התפלגות אחוזי השלפוח בפרי הנגדד לפי הטיפולים בעמק הירדן. כל עמודה מייצגת את כל הפרי שניגדד ב-3 גדידים משישה עצים לכל טיפול.



איור 4. התפלגות אחוזי השלפוח בפרי הנגדד לפי הטיפולים בבקעה. כל עמודה מייצגת את כל הפרי שניגדד ב-3 גדידים משישה עצים לכל טיפול.

## סיכום

תוצאות השנה, ראשוניות ואינן מספקות להסקת מסקנות.

למרות האמור לעיל, מהתוצאות בשני אתרי הניסוי עולה כי מסיבות יישומיות, קל יותר לשלוט ולהשפיע על כניסת מים לפרי מאשר על הוצאתו. מידע קודם, הן מניסיונות מקומיים והן בניסיונות אחרים, נלמד כי עקות מים לעץ בתקופת ההצמלה עלולה לפגוע בהתפתחות העץ ובפוריותו בשנה העוקבת. לפיכך נכון יותר יהיה ליצור עקת מים על הפרי ישירות. פעולה כזו אפשרית ע"י צמצום תנועת המים מהעץ לפרי ע"י פגיעה בידות.

בהמשך העבודה יושם דגש על כיוון זה.

## ספרות

1. אלמליח ח., (1975): השפעת גורמים טכנולוגים וביוכימיים על איכות פירות התמר. עבודת גמר לתואר מוסמך. אוניברסיטה עברית, ירושלים.
1. ברנשטיין צ. (2004): התמר. המועצה לייצור ושיווק פירות והדקלאים בע"מ. תל-אביב.
2. ברנשטיין צ., וגמיסטר ד., רוני ס., גזית ע. (1992): קידום הבשלה במג'הול באמצעות חירוף ידת האשכול. לקט מחקרים וניסיונות סיכום ותצפיות. צמח ניסיונות מרכז אזורי למחקר חקלאי.
3. ברנשטיין צ., לוסטיג י. (2004) התכונות המכניות של קליפת התמר והסיבות האפשריות להשתלפחותה. סיכום מחקרים בתמרים (תקצירים). שירות ההדרכה והמקצוע, משרד החקלאות ופיתוח הכפר וארגון הדקלאים. ישראל.
4. ברנשטיין צ., לוסטיג י. (2006): השתלפחות פירות תמר מזן 'מג'הול'. עלון הנוטע, כרך ס' 2, 66-69.
5. גופן מ. (1996): השתלפחות בתמר. עבודת גמר לתואר מוסמך. אוניברסיטה עברית, ירושלים.
6. גרנון ח. (2005): הפחתת שלפוח בתמרים מזן מג'הול ע"י הפחתת לחץ הטורגור בפרי בתקופה שבין גמר גידולו לבין התחלת הבשלתו. פרויקט גמר לתואר הנדסאי ביוטכנולוגיה. מכללת אורט בראודה, כרמיאל.

7. יצחק א., גלזנר, ב., סנדלהם, ד. (2004) החדרת טוף לשיפור קליטת יסודות הזנה ולהקטנת שלפוח במג'הול. סיכום מחקרים בתמרים (תקצירים). שירות ההדרכה והמקצוע, משרד החקלאות ופיתוח הכפר וארגון הדקלאים. ישראל.
8. סטולר ש. (1977) גידול התמר בארץ - ישראל. הוצאת הקיבוץ המאוחד. תל-אביב.
9. סריג פ., פישלר מ., גלזנר ב., דרור ע., סטרומזה א., סילברמן ד. (2001) דילול פרי בתמר מזן מג'הול כאמצעי להקטנת שלפוח. סיכום מחקרים בתמרים (תקצירים). שירות ההדרכה והמקצוע, משרד החקלאות ופיתוח הכפר וארגון הדקלאים. ישראל.
10. סריג פ., אורן ח., הברמן ר. (2003) השפעת איחסון ביניים של תמרים מזן מג'הול על איכותם. דו"ח מסכם, מו"פ בקעת הירדן.
11. סריג פ., אורן ח., סטרומזה א., (2003) שילוב בין חומרים היגרוסקופים וטכניקות דילול להקטנת השילפוח בתמר המג'הול. סיכום מחקרים בתמרים (תקצירים). שירות ההדרכה והמקצוע, משרד החקלאות ופיתוח הכפר וארגון הדקלאים. ישראל.
12. ציפילביץ א., סריג פ., אסולין ש., אורן ח. (2002) השפעת ממשק השקיה על רמת השילפוח והיבול בתמרים מהזן מג'הול. סיכום מחקרים בתמרים (תקצירים). שירות ההדרכה והמקצוע, משרד החקלאות ופיתוח הכפר וארגון הדקלאים. ישראל.
13. ציפילביץ א., סריג פ., אורן ח., סטרומזה א., אסולין ש. (2004) השפעת משטר ההשקיה על היבול והאיכות של תמרים מזן מג'הול. סיכום מחקרים בתמרים (תקצירים). שירות ההדרכה והמקצוע, משרד החקלאות ופיתוח הכפר וארגון הדקלאים. ישראל.
14. קנר י., נברו ש., דונהאי י., אקירי ב., בן שלום י., שובל נ., גרנייט ר., רינדנר מ., עזריעלי מ., פינטו א., (1998) פיתוח מערך טכנולוגי לשיפור איכות תמר מזן מג'הול ליצוא. דו"ח למדען ראשי.
15. קנר י., נברו ש., דונהאי י., אקירי ב., רינדנר מ., גרנייט ר. (2001) פיתוח טכנולוגיה יישומית למניעת השתלפחות בתמרים מזן מג'הול. דו"ח למדען ראשי.
16. ראובני ע., המאירי א., שרבני נ., אדוריאן ע. (1990) השפעת מי השקיה ומי תהום מליחים על גידול וניבה של עצי תמר, דו"ח מחקרים ואמצעי פיתוח, מו"פ בקעת הירדן.

17. שומר א., בורוכוב-נאורי ח., זיו ג., ניר ג., גפן מ. (1997) חקר גורמי השלפוח בפירות תמר. דו"ח מחקר לקרן המדען הראשי – משרד החקלאות. ישראל.
18. שומר א., סריג פ., בורוכוב-נאורי ח., זיו ג., לוזון ב. (2001) חקר גורמי השלפוח בפירות תמר. דו"ח סופי למדען הראשי, משרד החקלאות, מחקר 416-0466-01
19. שומר א., כהן ש., טנאי י., בורוכוב-נאורי ח., טריפלר, א., זיו ג., (2005) תופעת השילפוח בתמר המגיהול: זיהוי המנגנונים במגמה להפחית ו/או למנוע את הנזקים, דו"ח סופי למשרד המדע ומו"פ צפון ים המלח.
20. **Nixon,R.W.(1961) Skin separation in soft dates. Annual Report of Date Growers' Inst 38: 10-13.**

### **תודות**

למגדלים, מלמוד גל מאשדות יעקב ואברהם סלומון ממושב בקעות על שיתוף הפעולה.