

תמר - בחינת אפשרות לשליטה על רטיבות הפרי בזמן גדיד על ידי צמצום ההשקיה

חיים אורן – שה"מ, משרד החקלאות
אפרים צפליץ, פיני סריג, אבי סטרומזה - מו"פ בקעת הירדן .

מבוא

רמת הלחות הרצויה של תמר מוכן לאריזה היא כ-26%-22. בתנאי בקעת הירדן לפחות 50% מהפרי שנגדד אינו מגיע לערכי הלחות הרצויים והוא נגדד רטוב יותר. גדיד פרי רטוב מחייב טיפולים נוספים בבית האריזה ובהם הקמת מתקני ייבוש. בנוסף, בעיה מרכזית שאותרה במהלך השנים מתמקדת בעובדה שתהליך הייבוש מהווה קטליזטור להופעת השילפוח - פרי איכותי ולא משולפח, משתלפח תוך כדי תהליך הייבוש או לחליפין חלה החמרה ברמת השילפוח ופרי שנמצא ברמת שילפוח נמוכה הופך להיות משולפח ברמה גבוהה (יידע אישי ממעקב ותצפיות בבתי אריזה). הנזק הנובע מתהליך זה לענף התמרים עלול להגיע לכמה עשרות מיליוני שקלים בשנה. את הפתרון לבעיה מנסים לתקוף במספר גישות כשאחת מהן מתמקדת בשיפור תהליך ייבוש הפרי לאחר גדיד. בנוסף, קיימות עדויות המורות שמשטר ההשקיה לקראת גדיד עשוי להשפיע על מצב הלחות של הפרי הנגדד. משטר ההשקיה המקובל הוא השקיה לפי מקדם של 0.9 ביחס להתאדות גיגית מחנטה עד לבוחל והורדה למקדם של 0.5 עד לגדיד ובהמשך עד לחנטה בעונה הבאה. 2017 הינה שנה רביעית לבצוע הניסוי, מתוצאות שלוש השנים הראשונות עולה שהירידה בכמויות המים לקראת הגדיד לא מביאה לפגיעה מובהקת ביבול. בנוסף, המגמה הכללית שהתקבלה הייתה שככל שכמויות המים היו יותר גדולות כך היה יותר פרי רטוב שאיננו מוכן לאריזה. בסה"כ מתוצאות ה-3 שנים הראשונות נראה שהטיפול הטוב ביותר הוא הטיפול שבו עוברים להשקיה לקראת גדיד לפי מקדם של 25% מהתאדות טיפול זה נותן חיסכון של כ-200 קוב לד' ללא פגיעה ביבול. הדו"ח הנוכחי מסכם את התוצאות של השנה הרביעית.

מטרת המחקר :

1. לבחון האם הירידה בכמויות המים ביחס להמלצות המסחריות לא גורמת לאפקט מצטבר של פגיעה ביבול או באיכות.
2. לבחון האם הירידה בכמויות המים לא מביאה לצבירת יסודות מליחות בעץ או בקרקע כך שעם השנים הערכים יגיעו לערכי סף הנזק.
3. המשך בדיקה של השפעת הטיפול על תכולת הרטיבות הממוצעת בפרי.

הניסוי מתבצע בחלקת התמרים בתחנת צבי במו"פ בקעת הירדן, בזן מג'הול; שנת נטיעה: 2007. הניסוי החל בשנת 2014, והזו"ח הנוכחי מסכם את עיקרי התוצאות שהתקבלו במהלך 4 עונות. החלקה נטועה בצפיפות של 9x9. ההשקיה בחלקה מתבצעת בעזרת 2 מתזים לכל עץ, ספיקת המתז 55 ליטר לשעה. כל הטיפולים בניסוי מושקים לפי 0.9 מהתאדות מגיגית, החל מהחנטה ועד לשלב הצהבת כל הפרי, כשבשלב זה מתבצעת הפרדה לטיפולים על ידי החלפת המתזים. פירוט הטיפולים:

1. השקיה לפי 0.8 מהתאדות מגיגית (510 ± 47 קוב לד' לעונה במוצע ל-4 העונות של הניסוי) על ידי 2 מתזים בספיקה? של 90 ליטר לשעה.
2. טיפול מסחרי - השקיה לפי 0.5 מהתאדות מגיגית (354 ± 38 קוב לד' לעונה במוצע ל-4 העונות של הניסוי) על ידי 2 מתזים בספיקה? של 58 ליטר לשעה.
3. השקיה לפי 0.25 מהתאדות מגיגית (190 ± 24 קוב לד' לעונה במוצע ל-4 העונות של הניסוי) על ידי 2 מתזים של 30 ליטר לשעה.
4. עצירת השקיה - בכל שנה החל משלב הצהבת כל הפרי ועד לסיום הגדיד אין השקיה.

בתום הגדיד כל הטיפולים חוזרים לקבל השקיה לפי 0.5 מהתאדות מגיגית. כמות המים הממוצעת לשנה בשלבים שבהם ההשקיה אחידה, הינה 879 קוב דונם. כל חזרה מתבצעת על חלקה של 3x3 עצים, כשהעץ הנמדד הוא העץ המרכזי. 4 חזרות לכל טיפול, מלבד הטיפול של עצירת השקיה שבו היו רק 3 חזרות, בשל מגבלה של גודל החלקה. החלקה מושקת במי קולחין, ולכן אינה מקבלת תוספת דשן. המוליכות החשמלית הממוצעת של מי ההשקיה הינה 1.5-1.8 דציסימנס למטר. שאר הטיפולים בחלקה נעשו לפי המקובל בחלקות מסחריות בבקעת הירדן. החל מהשלב של הפיצול לטיפולים מתבצעת מדידת התארכות הלולב ב-3 חזרות בכל אחד מהטיפולים בניסוי. הגדיד בחלקה מתבצע לפי התקדמות ההבשלה בכל טיפול. בסך הכול בוצעו בחלקה 3-4 גדידים בכל שנה. בכל גדיד נקבע היבול הכללי לעץ. מכל גדיד נדגמו 3 ק"ג מכל ארגז מהפינה השמאלית העליונה. לפרי הנדגם בוצעו הבדיקות:

1. רמת שלפוח (עד 10% שלפוח נקרא פרי לא משולפח);
2. אחוז פרי יבש - פרי יבש מוגדר כפרי המתאים לאריזה מידית ואיננו זקוק לייבוש נוסף בתנור;
3. משקל פרי ממוצע.

בדצמבר מתבצע דיגום עלים לפי המקובל בחלקות מסחריות. השפעת הטיפולים על מספר הידות - ספירת הידות מתבצעת באפריל. בשנת 2017 קיבלה כל החלקה טיפול בגימיק, לפי המקובל בחלקות מסחריות בבקעת הירדן.

יבול ואיכות:

בשלוש השנים הראשונות של הניסוי לא היה הבדל מובהק ביבול או באיכות של התמרים. היבול הממוצע לעץ היה 90 ± 13 ק"ג, משקל הפרי הממוצע היה 20.8 ± 0.19 גרם, ורמת השלפוח הממוצעת הייתה $24.1 \pm 3.45\%$. בנוסף, הסתמנה המגמה שכלל שרמת ההשקיה הייתה גבוהה יותר - כך הפרי היה רטוב יותר, היה יותר פרי צהוב ויותר פרי שנשר לשקים. בשנה הרביעית (2017) היה ההבדל בין הטיפולים מובהק, והתוצאות מוצגות בטבלה מס' 1. **הנתונים בטבלה 1 הם נתוני הפרי ביום הגדיד, לפני תהליך המיון והייבוש.** בפועל, התשלום לחקלאי מתקבל לפי המשקל לאחר הייבוש בתנור.

טבלה 1. השפעת מקדם ההשקיה לקראת הגדיד על היבול והאיכות של התמרים בעונת 2017

מקדם השקיה ביחס להתאדות מגיגית משלב הצהבת הפרי ועד תום גדיד	סה"כ היבול (ק"ג לעץ)	משקל פרי ממוצע (גר')	שלפוח (%)	פרי מוכן לאריזה (%)	**משקל הפרי לאחר ייבוש בתנור (ק"ג לעץ)	משקל הפרי שצריך לעבור ייבוש בתנור (ק"ג)
עצירת השקיה	108.4 ב	19.7	17.4	84.4 א	105.6	16.9
25%	112.5 אב	20.0	20.3	74.4 אב	106.7	28.8
50%	120.5 אב	19.2	20.0	66.6 אב	112.4	40.3
80%	122.6 א	20.1	15.8	60.9 ב	113.0	47.9

* אותיות שונות באותו טור מעידות על הבדל מובהק ברמה של 5%.
 ** ההנחה היא שפרי שנכנס לייבוש מאבד במוצע כ- 20% ממשקלו.

מטבלה 1 ניתן ללמוד שבעונת 2017 הביאה עצירת ההשקיה המוחלטת בתקופת ההבשלה לפגיעה מובהקת ביבול הכללי לעץ, ביחס לטיפול שבו ניתנה השקיה לפי 80% מההתאדות מגיגית. לעומת זאת, השקיה לפי מקדם של 25% מההתאדות מגיגית איננה פוגעת ביבול. יתר על כן, הצמצום בכמויות המים אינו פוגע במשקל הפרי הממוצע ואינו משפיע על רמת השלפוח.

אחוז הפרי המוכן לאריזה, ניתן לראות כי בטיפול של עצירת ההשקיה אחוז הפרי המוכן לאריזה גבוה באופן מובהק מאחוז הפרי המוכן לאריזה בטיפול שבו נמשכה ההשקיה לפי מקדם של 80% מההתאדות מגיגית. בטיפול שבו בוצעה השקיה לפי מקדם של 25% מההתאדות מגיגית, לא נראתה השפעה מובהקת על אחוז הפרי המוכן לאריזה לעומת הטיפול המקובל (השקיה לפי 50% מההתאדות). מכיוון שהפרי שעובר ייבוש בתנור מאבד במוצע כ-20% ממשקלו, הוספנו בטבלה עמודה להצגת משקל הפרי לאחר הייבוש בתנור (ברמה המסחרית רק עבור פרי זה יקבל החקלאי תשלום). כמו כן, ניתן לראות בטבלה את השפעת הטיפולים על משקל הפרי שצריך לעבור ייבוש בתנור - בטיפול של עצירת ההשקיה עומד על 16.9 ק"ג לעץ, ובטיפול שממשיך לקבל השקיה לפי 80% מההתאדות מגיע ל- 47.9 ק"ג לעץ.

מספר ידות לעץ:

בטבלה 2 מרוכזים הנתונים של השפעת הטיפולים על מספר הידות שהופיעו באפריל. באפריל של שנת 2015 לא התבצעה ספירה של מספר הידות, ולכן בטבלה מופיעים רק נתוני השנים 2016 ו-2017.

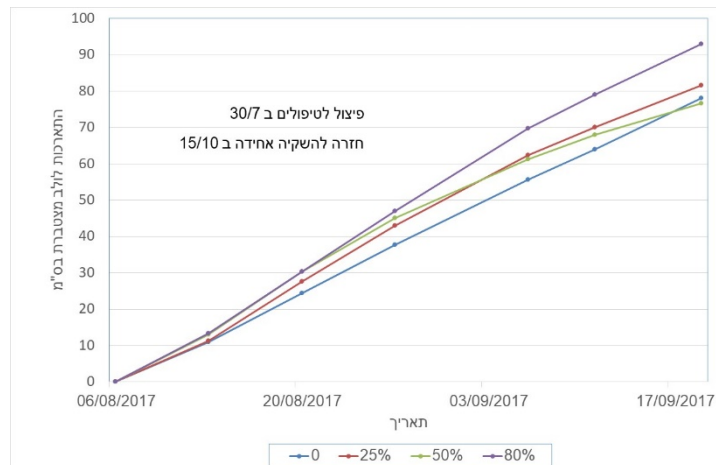
טבלה 2. השפעת מקדם השקיה ביחס להתאדות מגיגית משלב הצהבת הפרי ועד לסיום הגזיד על מספר הידות בשנה העוקבת

מספר ידות לעץ בשנת 2017	מספר ידות לעץ בשנת 2016	מקדם השקיה ביחס להתאדות מגיגית מהצהבת הפרי ועד סיום הגזיד
23.0 ± 1.3	18.7 ± 2.96	עצירת השקיה
23.0 ± 0.8	21.0 ± 2.14	25%
24.3 ± 0.8	21.3 ± 1.04	50%
24.8 ± 0.9	22.5 ± 1.00	80%

מטבלה 2 עולה כי הטיפולים לא השפיעו על מספר הידות, וגם בטיפול של עצירת השקיה המוחלטת לא נראתה פגיעה במספר הידות.

התארכות לולב:

הטיפולים השפיעו על התארכות הלולב במהלך התקופה של הפיצול. עם החזרה להשקיה אחידה חזרה התארכות הלולב בכל הטיפולים להיות דומה. כדי להדגים את השפעת הטיפולים על התארכות הלולב, באיור מס' 1 מרוכזים הנתונים של התארכות הלולב המצטברת בכל אחד מהטיפולים בניסוי בעונת 2017.



איור 1. השפעת רמת השקיה לקראת הגזיד על התארכות הלולב המצטברת בשנת 2017

מאיור 1 ניתן ללמוד שככל שהתמרים קיבלו השקיה ברמה גבוהה יותר, כך ההתארכות של הלולב הייתה גדולה יותר. יש לציין שגם בטיפול של עצירת השקיה לא נעצרה התארכות הלולב.

בדיקות קרקע:

בשנת 2017 לא בוצעו בדיקות קרקע בניסוי, ולכן בטבלה מס' 3 מרוכזים הנתונים של בדיקות הקרקע שבוצעו בסיום הגדיד של שנת 2016, לפני החזרה להשקיה אחידה בכל הטיפולים. בבדיקות נלקח מדגם ממרכז האזור המורטב בכל חזרה, והתוצאות המוצגות הן ממוצע של כל החזרות לטיפול.

טבלה 3. השפעת הטיפולים על רמת המוליכות החשמלית, הכלוריד וה- SAR בבדיקות קרקע שבוצעו בתום הגדיד

SAR	כלוריד (מא"ק לליטר)	מוליכות חשמלית (ds/m)	העומק (ס"מ)	מקדם השקיה מהצהבת הפרי ועד תום הגדיד
8.28	39.67	7.28	0	עצירת השקיה
5.64	14.93	3.00	30	עצירת השקיה
4.61	7.33	1.53	60	עצירת השקיה
3.91	3.86	1.03	0	25
4.26	4.52	1.16	30	25
3.75	6.27	1.66	60	25
5.32	8.22	2.05	0	50
4.55	8.75	2.25	30	50
3.23	3.06	0.91	60	50
3.08	3.26	1.12	0	80
2.23	2.43	0.83	30	80
2.06	2.21	0.96	60	80

מטבלה 3 עולה כי בטיפול שבו עצרנו את ההשקיה עלתה רמת המוליכות החשמלית, הכלוריד וה- SAR באופן משמעותי ביותר ביחס לרמתם בכל הטיפולים האחרים. בנוסף, ניתן לראות שכבר בטיפול שקיבל השקיה לפי 25% בלבד, אין הצטברות של יסודות מליחות ביחס לטיפול המסחרי.

בדיקות עלים:

בכל השנים של הניסוי לא ניכר הבדל מובהק בין הטיפולים ברמה של יסודות ההזנה ויסודות המליחות. בדוח הנוכחי מוצגת רמת יסודות ההזנה והכלוריד בעלים בשנה האחרונה של הניסוי. לאחר 4 שנות טיפול, נראה כי הרמה בעלים מבטאת את השפעת הטיפולים. בטבלה 4 מרוכזים הנתונים של בדיקות העלים שבוצעו בדצמבר 2017.

טבלה 4. השפעת הטיפולים על הרמה של החנקן, הזרחן, האשלגן והכלוריד בח"י של העלים על פי בדיקות שבוצעו בדצמבר 2017.

כלוריד (%)	אשלגן (%)	זרחן (%)	חנקן (%)	מקדם השקיה ביחס להתאדות מגיגית משלב הצהבת הפרי עד תום הגדיד
0.77±0.02	0.73±0.06	0.12±0.00	1.27±0.00	עצירת השקיה
0.70±0.05	0.73±0.04	0.13±0.00	1.34±0.01	25%
0.77±0.03	0.79±0.07	0.12±0.00	1.30±0.05	50%
0.77±0.02	0.74±0.02	0.13±0.01	1.21±0.07	80%

מטבלה 4 ניתן ללמוד שלא היה הבדל מובהק בין הטיפולים ברמה של יסודות ההזנה והכלוריד. הרמה של החנקן והאשלגן בעלים הייתה נמוכה במקצת בכל הטיפולים, אך רמת הזרחן, לעומת זאת, הייתה יחסית גבוהה.

כלוריד - ניתן לראות שהרמה בכל הטיפולים אינה גבוהה, גם בטיפולים שבהם ההשקיה נמוכה מהטיפול המסחרי (עצירת השקיה מוחלטת והשקיה לפי מקדם של 25% מההתאדות מגיגית).

מסקנות, המלצות להמשך המחקר

נתוני היבול המדווחים הינם נתוני משקל ביום הגדיד, כלומר פרי רטוב שחלקו אמור לעבור תהליך ייבוש, בתהליך זה הפרי מאבד כ-20% ממשקלו. לכן בשלב בחינת השפעת הטיפולים על פוטנציאל היבול יש להעריך את התוצאות תוך התייחסות לרכיב זה. גם בעונה זו ראינו כי עצירה מוחלטת של ההשקיה בתקופת ההבשלה של הפרי מביאה לפגיעה מובהקת ביבול ביחס לטיפול שמקבל את רמת ההשקיה הגבוהה. הפגיעה הזו היא יחסית קטנה אם לוקחים בחשבון שבטיפול שמקבל את רמת ההשקיה הגבוהה 39.1% מכמות הפרי הנגדד אמור לעבור תהליך ייבוש לעומת 15% מהפרי שנגדד מהטיפול של עצירת השקיה. הפחת הממוצע של המשקל לאחר הייבוש מגיע לכ-20%, כלומר בפועל הפער ביבול שנובע מהטיפול הוא קטן יותר. כמו כן בעבודות קודמות הראנו שהפרי שנכנס לתנור עשוי להשתלפח במהלך הייבוש (פרי לא משולפח שעבר ייבוש בתנור הגיע במקרים מסוימים ל-60% שילפוח). להערכתנו אסור בשלב זה לפסול את פוטנציאל הטיפול של עצירת השקיה מוחלטת. השקיה לפי מקדם של 25% מההתאדות לעומת המקדם המסחרי הנהוג כיום שעומד על 50% מההתאדות, לא הביאה לפגיעה ביבול ויש בה חיסכון של כ-200 קוב לד'. הטיפול הזה שבו אנחנו מצמצמים את כמויות המים לקראת הגדיד ל-25% מההתאדות גיגית מבוצע כבר 4 עונות ולא קיבלנו בו כל פגיעה ביבול ובאיכות של הפרי ולכן נראה שזהו צמצום בטוח בשלב זה. בטיפול שבו בוצעה הפסקת השקיה בתקופת ההבשלה קיבלנו תוספת של 25% פרי שמוכן לאריזה, לעומת זאת בטיפול שהושקה לפי מקדם של 25% מההתאדות לא קיבלנו עליה מובהקת ב % הפרי המוכן לאריזה ביחס ל % שמוכן לאריזה בטיפול המסחרי. מסה"כ הנתונים שהצטברו בניסוי זה נראה שאפשר להשקות לקראת הגדיד לפי מקדם של 25% מההתאדות גיגית. ירידה כזו לא תפגע ביבול ולא תתרום לכך שיהיה יותר פרי מוכן לאריזה אבל היא חוסכת כ-200 קוב לד' בתקופה יחסית רגישה מבחינת מערכת המים הכללית של הבקעה. הפסקת השקיה בתקופת ההבשלה עוזרת מאוד ביבוש של הפרי ויש לשקול אותה במטעים שבהם הפרי מתקשה להתייבש. יש לזכור שהפסקה כזו עלולה לפגוע בסה"כ פוטנציאל היבול. במצטבר אנחנו לא רואים פגיעה ביבול ובאיכות בטיפול שבו ירדנו במקדם ביחס להמלצה המסחרית (ירידה ל 25% מההתאדות גיגית, לעומת 50% מההתאדות גיגית המומלץ כיום), חשוב לזכור שקיים חשש לפגיעה מצטברת בפוטנציאל הגידול של העץ ובהמשך בפוטנציאל היבול עקב חשש מעליית רמת מליחות בטיפולי ההשקיה הנמוכים. פגיעה שעדין לא באה לידי ביטוי ואולי תבוא לידי ביטוי בשנים הבאות.

במטרה להגיע להמלצות מדויקות לחקלאי הוחלט, לקראת העונה הבאה, לצמצם את טווח טיפולי ההשקיה לקראת גדיד. כל הטיפולים יקבלו השקיה אחידה לפי ההמלצות המקובלות בבקעת הירדן. הפיצול לטיפולים יתבצע החל מהשלב שכל הפרי בחלקה יהיה צהוב. וההשקיה תחזור להיות אחידה בגמר הגדיד. פרוט הטיפולים:

1. השקיה לפי 25% מההתאדות בכל התקופה 2
2. השקיה לפי 12.5% מההתאדות בכל התקופה.
3. ללא השקיה במשך כל התקופה (כ-3 חודשים).
4. החל מהשלב שהפרי צהוב: במשך חודש וחצי השקיה לפי 25% מההתאדות ואח"כ במשך חודש וחצי נוספים ללא ההשקיה.