

## פיתוח מודל השקיה מושכל לגידול גפן מאכל מחוץ לעונה בבתי צמיחה (2019)

ד"ר ישי נצר, רחל מלכיאל – אוניברסיטת אריאל  
אפרים ציפילביץ' – מו"פ בקעת הירדן

### מבוא

במחקר הנערך בכרם במושב בקעות אנו בוחנים התאמת ממשק השקיה לענבי מאכל מהזן "ארלי סוויט" הגדל בבתי צמיחה בשני גלי צימוח, כך שהיהול מבשיל מחוץ לעונה ופודה מחירים רווחים. בגידול החקלאי המסחרי מופעלות על הגפן מניפולציות כימיות ואגרונטכניות בכדי לשלוט במידה בתזמון התעוררות הגפן, ההבשלה, רמות הסוכר, כמות היבול וגודל הגרגר. ההתערבות נעשית בכדי להתאים את הגידול לדרישות השוק. בגידול מחוץ לעונה בבתי גידול, מתקבל מועד ההבשלה מוקדם במהלך חודש אפריל, ובכך מתקבלת תמורה כלכלית גבוהה לפירות. המניפולציה המיושמת בגידול זה הינה אגרסיבית ויוצרת "סדר" חדש במהלך הפנולוגי, הפיזיולוגי והאנטומיה של הגפן. עיקרון הגידול מחוץ לעונה מתבסס על צימוח בשני גלים; גל "חורפי" – מניב פרי, וגל "קיצי" – בעל צימוח וגטטיבי בעיקרו. פרקטיקת הגידול מתבצעת כך: לאחר בציר במהלך חודש אפריל, זומרים את הגפן זמירה "קצרה", ומיד לאחר מכן מעירים אותה באמצעות ציאנמיד חומצי ואז מתחיל הצימוח הקיצי. הגפן מבלבת בחודשים מאי-אוגוסט ומניבה פירות מועטים אשר אינם ראויים לשיווק. גל צימוח זה נועד בכדי לאפשר התמיינות פרי בעונה החמה; התמיינות לפריחה לעונה הבאה מתרחשת בגפן סמוך למועד הפריחה הנוכחי ונמצא כי לטמפרטורה גבוהה יחסית השפעה ישירה ומיטיבה על התמיינות התפרחות ופוריות הגפן. במהלך חודש נובמבר זומרים שוב את הגפן בזמירה קצרה, ושוברים את התרדמה באמצעות ריסוס בציאנמיד חומצי. לאחר כמה ימים מכסים את בית הגידול בפלסטיק, ובין החודשים ינואר עד אפריל הגפן מבלבת ומניבה פרי. הפרי המתקבל מהגידול ה"חורפי", הוא מהענבים הראשונים לשנה היוצאים לשוק בישראל.

פרקטיקה זאת ניתנת ליישום בישראל, בבקעת הירדן ובערבה הודות לאקלים הספציפי לאיזורים אלו המאופיין בחורף חם יחסית. אפקט "החורף החם" מוגבר בשיטת הגידול בבתי צמיחה, וכך מתקבלת ההבשלה המוקדמת. היום, אופן ההשקיה בחממות אינו מסודר ומושכל דיו, ומתבסס על ניסיונם של המגדלים. קיים חוסר בהירות ביישום מנות ההשקיה באזור כאשר מנות המים נעות בפערים של מאות אחוזים בין חקלאים. לצורת גידול ייחודית זאת נדרש ממשק השקיה מותאם, ומודל המשכלל את נתוני האקלים המשתנים בין שתי עונות הגידול ומאפשר את שיפור את הביצועים האגרונטכניים התאמה של מנת המים וניצול מירבי שלה לטובת מיקסום היבול.

**יעדי המחקר : פיתוח מודל השקיה מושכל לגידול גפן מאכל מחוץ לעונה בבתי צמיחה**  
מטרות המחקר הייחודיות :

1. בחינת מדדי פיזיולוגיה של כרמי מאכל ביישום ארבעה מקדמי השקיה שונים.
2. השפעת מנת המים המיושמת על היבול, מרכיביו, איכותו ומועד הבציר.

## **מהלך המחקר ושיטות עבודה**

הניסוי החל ב-2015 ובו נבחנו ארבעה טיפולי השקיה בארבע חזרות במתכונת של בלוקים באקראי. כל חזרה כוללת 12 גפנים, וכן 2 שורות גבול, שמונה הגפנים במרכז השורה האמצעית משמשות כגפני המדידה. ההשקיה מתבצעת על בסיס מודל ההשקיה שנבנה עבור ענבי מאכל בלכיש. אחת התובנות שעלו במהלך המחקר היא שיש לתאם מקדמי השקיה שונים לעונת הקיץ ולעונת החורף. בקיץ 2016 המקדמים הועלו עקב התוצאות שהתקבלו בתא הלחץ. לאחר התיקון המקדמים עמדו על  $ET_c 50\%, 75\%, 100\%, 125\%$ , בשנתיים האחרונות ייצבנו את המערכת על סט מקדמים של על  $ET_c 40\%, 60\%, 80\%, 100\%$ , ואילו בעונת החורף שהחלה בדצמבר 2015 המקדמים עמדו על  $ET_c 30\%, 50\%, 70\%, 90\%$  וכיום המקדמים ייצבו על של על  $ET_c 40\%, 70\%, 100\%, 130\%$ , חישובי ההשקיה התבצעו ויושמו פעמיים בשבוע. להלן הפרמטרים שנבחנו ברמה השבועית והעונתית.

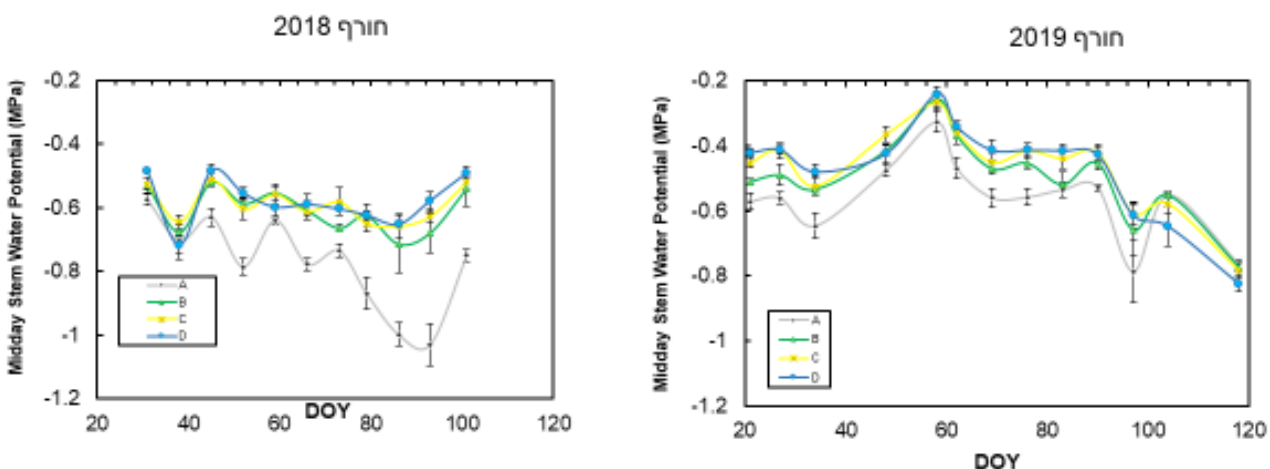
שבועי- פוטנציאל מים, קוטר גזע, מדידות מכשירים- דנדרומטרים, חיישני קרקע, מטאורולוגיה, אינדקס שטח עלווה, קצב קיבוע פחמן ומוליכות פיוניות

עונתי- משקל גזם בתום כל עונת גידול, מדדי פרי (משקל יבול, מספר אשכולות, משקל גרגר, חמיצות, סוכר), טעימה אורגנולפטית, מדדי אנטומיה של העצה, מינרלי ההזנה של הצמח.

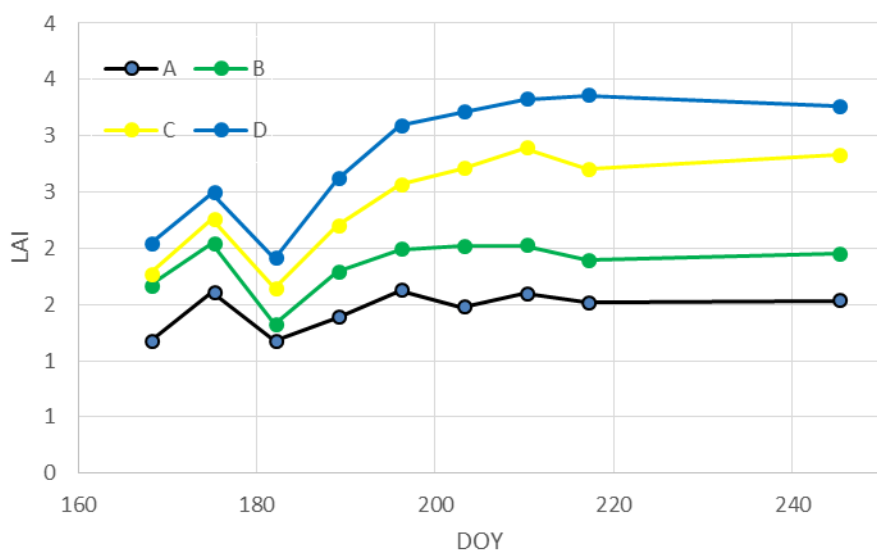
כללי:

1. בדיקות קרקע, מים וצמח
2. ימי פיזיולוגיה – בחינת המהלך היומי של מדדי פיזיולוגיה.

מהתוצאות עולה כי מסקנות הביניים של הדו"חות הקודמים היתה נכונה וכי קיים צורך אמיתי בבניית "סט מקדמים" שונה לחלוטין בין גידול הקיץ לגידול החורף. השיפור במקדמי ההשקיה הוביל לשיפור בפוטנציאל המים של הצמח כפי שהדבר משתקף בהשוואת עונת 2018 לעונת 2019 (איור 1, 2).  
 כאשר ב2018 ניתן לראות כי בטיפול ההשקיה הנמוכה ישנה זליגה לכיוון ערכים של -1 מה פסקאל המצביעים על סף של עקה משמעותית שעשויה לפגוע בצימוח. בצימוח הווגטיבי נראה הבדל ברור של תוספת בשטח העלווה עם תוספת המים (איור 3).



איור 1. (ימין) מהלך פוטנציאל המים בגזע בעונת חורף 2019. ניסוי השקיה, ארלי סוויט בקעות.  
 איור 2. (שמאל) מהלך פוטנציאל המים בגזע בעונת חורף 2018. ניסוי השקיה, ארלי סוויט בקעות.



איור 3. מהלך עונתי של אינדקס שטח עלווה בטיפולים ההשקיה השונים, בקעות 2019.

כמויות המים בחורף האחרון נעו בין 55 ל 167 מ"ק לדונם (טבלה 1). היבולים שהתקבלו היו בטווח הסביר ביחס לשנות המחקר השונות (טבלה 2). להבדיל משנות המחקר האחרות לא התקבל הבדל סטטיסטי מובהק בגובה היבולים בעונה זו כנראה עקב שיפור במשק המים של כלל הטיפולים. נראה כי בטיפול הנמוך ישנם פחות אשכולות אולם תוספת המים הוסיפה רק 5 אשכולות בפער בין הטיפול הנמוך לגבוה. למרות זאת עדיין יכול מסחרי באיכות טובה יותר התקבל ככל שמקדמי ההשקיה עלו כפי שהדבר בא לידי ביטוי במשקל האשכול ובמספר הגרגרים לאשכול. דווקא גודל הגרגר פחות הושפע, אולם תופעה זו מוכרת כאשר ברקע יש טיפולי גיברלין לדילול ולהגדלה.

טבלה 1. כמות המים בחורף 2018-2019 ומרכיבי היבול בחורף 2019, ארלי סוויט בקעות.

טיפול	כמות מים לשנה (מ"מ)	ממוצע אשכולות לגפן	ממוצע יבול לגפן (ק"ג)	משקל 100 גרגר (גרם)	משקל אשכול (ק"ג)	מספר גרגרים לאשכול	pH	Brix
A 40%	54.5	33.6 A	7.3 A	482.4 A	0.22 C	45 C	3.76 A	16.9 A
B 70%	84.8	34.9 A	8.4 A	481.7 A	0.24 BC	50 BC	3.78 A	16.4 A
C 100%	142.5	30.7 A	8.2 A	452.4 A	0.26 AB	58.8 AB	3.77 A	16.7 A
D 130%	167.0	28.19 A	8.2 A	462.3 A	0.3 A	64.8 A	3.79 A	16.3 A

טבלה 2. גובה היבולים בחלקת המחקר 2016-2019, ארלי סוויט, בקעות.

שנה	2019		2018		2017		2016	
	ממוצע יבול לגפן	יבול לדונם (טון)	ממוצע יבול לגפן	יבול לדונם (טון)	ממוצע יבול לגפן	יבול לדונם (טון)	ממוצע יבול לגפן	יבול לדונם (טון)
A 40%	7.25	1.61	7.12	1.58	6.57	1.46	7.9	1.75
B 70%	8.37	1.86	8.03	1.78	7.77	1.72	10	2.22
C 100%	8.19	1.82	8.89	1.97	8.06	1.79	12	2.66
D 130%	8.20	1.82	9.78	2.17	8.38	1.86	12.4	2.75

בתמחור הסופי הטיפול הנמוך פדה 23 ש לקילו, הטיפול הבינוני נמוך 24 ש והטיפול הבינוני גבוה פדה 25 ש לקילו. יישום מקדם השקיה גבוה הוביל לענבים שעלותם פחת מעט ל 24 ש לקילו. גם בציוני הענבים שהתקבלו מטעימה של עשרות טועמים (לא מקצועיים) המהווים את קהל הלקוחות של ענבי מאכל נראה כי לטיפול הבינוני הגבוה יש ציונים טובים במגוון הפרמטרים שנבחנו (טבלה 3).

טבלה 3. ציוני טעימת הענבים. ארלי סוויט, בקעות 2019.

טיפול	מתיקות	חמיצות	פציחות	פירותיות	שאריות קליפה	עפיצות
A	6.9	5.1	6.7	2.0	1.6	1.4
B	4.6	5.7	6.6	1.9	1.7	1.8
C	6.2	5.0	6.6	2.0	1.8	1.6
D	5.3	5.5	6.1	1.8	1.8	1.9

כפי שנכתב בדו"חות האחרונים היה צורך בשיפור מקדמי החורף. תוצאות תא הלחץ (תרשים 1, 2) הוכיחו את השיפור במשק המים בעיקר בשלושת המקדמים הגבוהים יחסית. תא הלחץ הוכיח את אמינותו בשיקוף המצב הפיזיולוגי, לעומת זאת הטנסיומטרים שהגיבו לאט מידי ובקופצניות. להבדיל מהשנים הקודמות בהם ניכר הבדל מובהק בין הטיפולים, השנה ישנה מגמה לפחיתת יבול בטיפול הנמוך ללא הבדל מובהק, ככל הנראה עקב תנאי מזג האויר הקרירים ששררו בחורף ואף עיכבו את הבציר בכמעט שלושה שבועות ביחס לשנים הקודמות.

כחלק מהלקחים היבול נבחן גם בטעימה של הציבור וגם עבר דרך מערך הבקרה של ענבי טלי על מנת לקבוע את המחיר המתקבל עבור הפרי המשווק.

עד כה, טיפול ההשקיה עם המקדם הבינוני-גבוה (100%) נראה כטיפול שעשוי להיות המומלץ ביותר.

## **תודות**

תודתנו נתונה לחן ולאברהם סולמון שלא חסכו מאתנו כל מאמץ ועזרה בכל שלבי ביצוע המחקר.