

## יעול השימוש במים בהשקיה לאחר הקטיף בנקטרינה.

פברואר 2004

עמוס נאור – המכון לחקר הגולן

משה פליישמן – המכון למטעים, מנהל המחקר החקלאי

רפי שטרן – מו"פ צפון

### תקציר

בעית המחקר – ההשקיה שלאחר קטיף מהווה חלק משמעותי מעונת ההשקיה. נהוג להוריד את מנת ההשקיה לאחר קטיף מבלי שנעשה ברור על אפשרות לנזק. יש עדויות להשפעת עקת מים בסתיו על איכות גלעיניים ועל כן יש לבסס מחקרית את מימשק ההשקיה לאחר הקטיף.

חומרים ושיטות – מבוצע ניסוי בזן סנוקווין בוגר במטע יפתח בבקעת קדש. נבחנו טיפולי השקיה לאחר קטיף היוצרים עקות שונות ונבחנת השפעתם על פוריות ואיכות הפרי בעונה עוקבת.

תוצאות – עקת מים חריפה לאחר קטיף פגעה בפוריות והעלתה אחוז התאומים, הפירות האסימטרים והפירות עם חריץ עמוק. עיקר הנזק נוצר בעקה חריפה עד תחילת ספטמבר. נמצא מתאם בין הפרמטרים הנ"ל לפוטנציאל המים בגזע בצהריים לאחר הקטיף, כאשר סף הנזק הוא  $-2.0\text{MPa}$ .

מסקנות – ברור שמימשק ההשקיה הנהוג כיום לאחר קטיף עלול לפגוע בפוריות ואיכות הפרי. כיוון שקימת רגישות שונה במינים וזנים שונים יש לערוך סקר שימפה את עוצמת הבעיה במינים והזנים השונים. יש להשלים את המחקר לפני קביעת עקרונות מימשק חדשים.

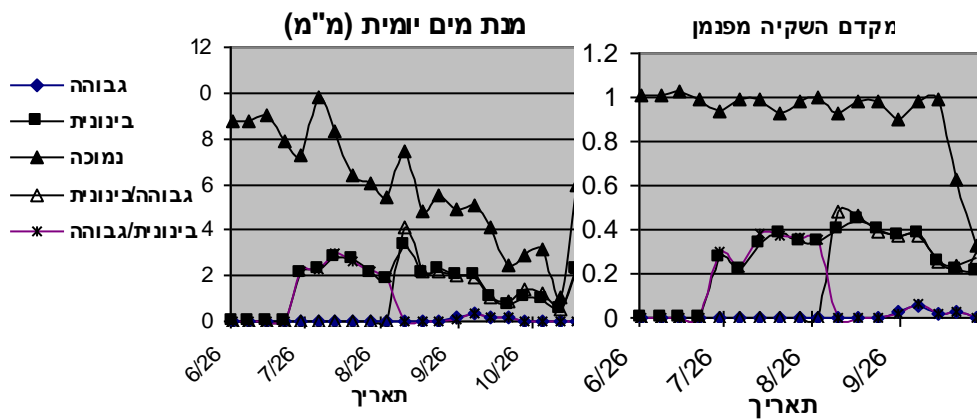
מבוא – ההשקיה שלאחר קטיף מהווה חלק משמעותי מעונת ההשקיה בהתאם לתאריך הקטיף. בכל המינים נהוג להוריד את מנת ההשקיה לאחר קטיף אך לא בוצעו מחקרים שקבעו שעקת המים הנוצרת לאחר הקטיף אינה גורמת נזקים בעונה העוקבת. יש עדויות להשפעת עקת מים בסתיו על איכות גלעיניים ועל כן יש להגדיר את עוצמת העקה המקסימלית אליה ניתן להגיע לאחר הקטיף.

פרוט הניסויים שבוצעו – מבוצע ניסוי שדה בזן סנוקווין במטע קיבוץ יפתח בבקעת קדש. העצים נטועים במירווח של  $4.5 \times 4$  מטר (56 עצים לדונם). בניסוי חמישה טיפולים ובעונת 2001 הופעלו שלושה טיפולים לאחר הקטיף. הגדרת הטיפולים היתה על פי פוטנציאל המים בגזע כך שבטיפולי ההשקיה השונים פוטנציאל המים היה  $-2.8\text{MPa}$ ,  $-2.0\text{MPa}$ ,  $-1.3\text{MPa}$ . לאחר הקטיף בשנת 2002 הופעלו חמישה טיפולי השקיה. בשלושה טיפולים נשמר פוטנציאל מים בגזי בערכים  $-2.8\text{MPa}$ ,  $-2.0\text{MPa}$ ,  $-1.3\text{MPa}$ . בטיפול הרביעי נשמר פוטנציאל מים של  $-2.0\text{MPa}$  עד  $1/9$  ואחר כך  $-2.8\text{MPa}$  ובטיפול החמישי  $-2.8\text{MPa}$  עד  $1/9$  ואחר כך  $-2.0\text{MPa}$ . לאחר הקטיף נדגמו פקעים

עד הסתיו ובוצעו חתכים אנטומים לזיהוי דפורמציות באברי הפרח בפקע. בשנת 2003 הניסוי הושקה בצורה אחידה עד הקטיף. לאחר הקטיף ההשקיה הופסקה בטיפול אחד על מנת ליצר פקעים עם תאומים שיערך בהם מעקב מפורט לאורך הפריחה והתפתחות הפרי בשנת 2004. במהלך העונה נעשה גם מעקב אחר נשירת חנטים ופרי עם תאומים. היבול נשקל ומוין לגודל ונספרו במידגם פירות עם מופע אסימטרי ועם חריץ (באזור שמופיע בדרך כלל פרי תאום). בחוות אבני איתן התבצע ניסוי בעציצים על שלושה זנים שמטרתו לבחון השפעת עקות מים בתת תקופות לאורך לאחר הקטיף.

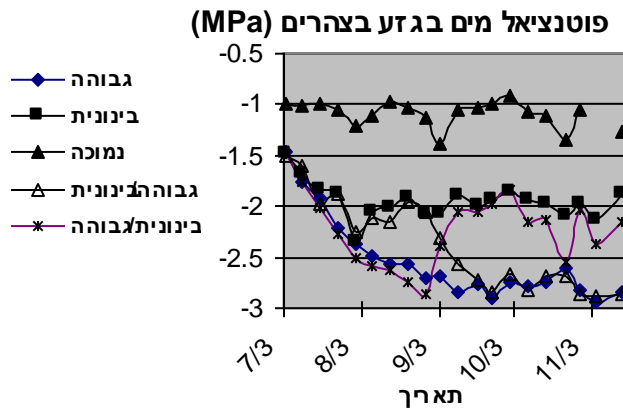
**תוצאות** – מנות ההשקיה לאחר הקטיף בטיפולים השונים מוצגות באיור 1.

**איור 1: מנת ההשקיה היומית ומקדם השקיה מפנמן לאחר הקטיף ב-2002 (ממוצע שבועי) בחמשת טיפולי ההשקיה (מצוינים כרמת עקת המים).**



מנת ההשקיה לאחר הקטיף היתה 5.5, 236 ו-800 מ"מ בטיפול ההשקיה הנמוכה, הבינונית והגבוהה בהתאמה. מנת ההשקיה בטיפול עם עקת מים גבוהה עד ספטמבר ובינונית לאחר מכן היתה 143 מ"מ ובטיפול עם עקה בינונית עד ספטמבר וגבוהה לאחר מכן היתה מנת ההשקיה 102 מ"מ. פוטנציאל המים בגזע בצהריים התיצב על  $-1.2\text{MPa}$ ,  $-2.0\text{MPa}$ ,  $-2.8\text{MPa}$ , בטיפול עקת המים הנמוכה, הבינונית והגבוהה בהתאמה (איור 2). הטיפולים בהם התחלפה עקת המים היגיעו לספים של טיפול עקת המים הבינונית והגבוהה בתת התקופות המתוכננות (איור 2).

איור 2: פוטנציאל המים בגזע בצהרים לאחר הקטיף ב-2002 (ממוצע שבועי) בחמשת טיפולי ההשקיה (מצוינים כרמת עקת המים).



אחוז החנטה ירד עם עליית עקת המים לאחר הקטיף שבעונה הקודמת (טבלה 1). אחוז התאומים 30 יום לאחר חנטה עלה עם עליית עקת המים שלאחר הקטיף כאשר אחוז התאומים בעקת המים הגבוהה היגיע ל-40% בעוד שלא היו תאומים כלל בעקת המים הנמוכה (טבלה 1). אחוז התאומים בעקת מים עד תחילת ספטמבר היה גבוה משמעותית מאחוז התאומים בעקת מים גבוהה מתחילת ספטמבר. ההבדלים בין הטיפולים הצטמצמו לקראת הקטיף (טבלה 1).

טבלה 1: אחוז החנטה ואחוז הפירות התאומים 30 ו-81 ימים מפריחה ב-2003 בחמשת טיפולי ההשקיה (מצוינים כרמת עקת המים).

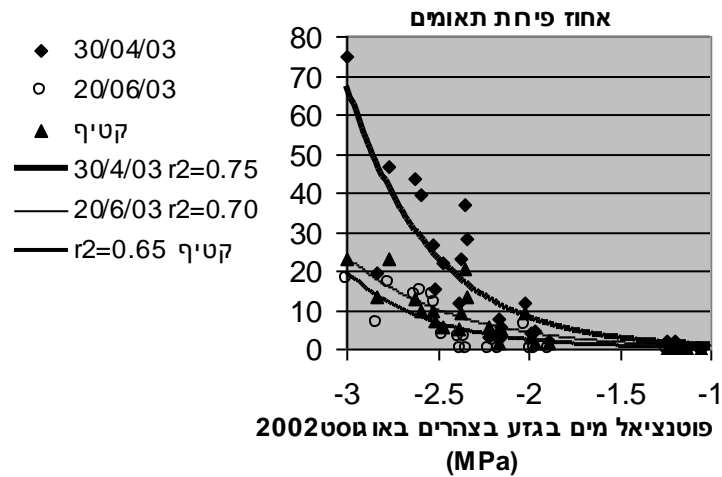
81 יום לאחר פריחה		30 יום לאחר פריחה		עוצמת עקה לאחר קטיף
תאומים	חנטה	תאומים	חנטה	
9.9 a	24.7 a	40.4 a	79.0 c	גבוהה
1.9 ab	26.5 a	5.3 bc	90.0 a	בינונית
0.0 b	29.4 a	0.8 c	83.5 bc	נמוכה
7.8 a	25.8 a	29.5 a	86.7 ba	גבוהה/בינונית
3.9 ab	28.2 a	10.6 b	85.2 abc	בינונית/גבוהה

היבול ומספר הפירות לעץ ירדו עם עליית עקת המים (טבלה 2) ללא השפעה על גודל הפרי. אחוז התאומים בקטיף ואחוז הפירות עם חריץ עמוק לאורך הפרי עלו עם עליית עקת המים (טבלה 2). אחוז התאומים עלה בצורה אקספוננציאלית עם ירידת פוטנציאל המים בגזע בצהריים הממוצע לחודש אוגוסט (איור 3), כאשר העליה היתה מתונה עד  $-2.0\text{MPa}$  וקצב עליית אחוז התאומים עלה עם ירידה נוספת בפוטנציאל המים. אחוז הפירות עם חריץ לאורך הפרי עלה גם הוא בצורה אקספוננציאלית עם ירידת פוטנציאל המים בגזע בצהריים הממוצע לחודש אוגוסט (איור 4). בניסוי העצים בחוות אבני איתן קיבלנו התמוטטות של העצים בערכי פוטנציאל מים בגזע של  $-2.5\text{MPa}$  בעוד שבמטע המסחרי לא נתגלתה כל תמותה גם בערכים של  $-3.0\text{MPa}$ .

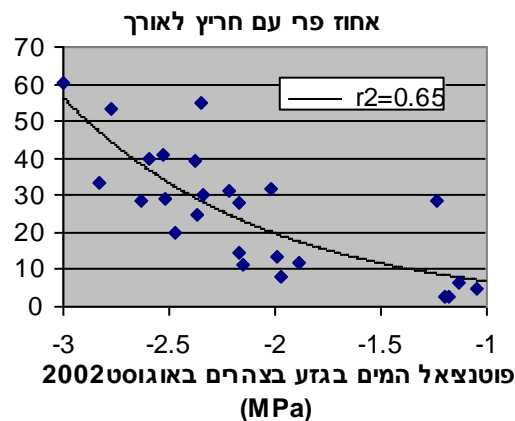
טבלה 2: אחוז החנטה ואחוז הפירות התאומים 30 ו-81 ימים מפריחה ב-2003 בחמשת טיפולי ההשקיה (מצוינים כרמת עקת המים).

עוצמת עקה לאחר קטיף	יבול (טון/דונם)	פירות לעץ	משקל פרי (גרם)	תאומים (%)	חריץ בפרי (%)
גבוהה	3.7 b	626 b	106.7 a	17.55 a	45.5 a
בינונית	4.5 ab	798 ab	104.8 a	3.08 c	15.5 b
נמוכה	5.2 a	918 a	101.1 a	0.0 d	9.0 b
גבוהה/בינונית	4.4 ab	738 ab	106.7 a	10.1 b	29.4 a
בינונית/גבוהה	4.1 b	680 ab	108.0 a	5.6 bc	30.6 a

איור 3: אחוז התאומים לאורך העונה בשנת 2003 כפונקציה של פוטנציאל המים בגזע בצהרים באוגוסט 2002.



איור 4: אחוז הפרי עם חריץ לאורך הפרי בקטיף בשנת 2003 כפונקציה של פוטנציאל המים בגזע בצהרים באוגוסט 2002.



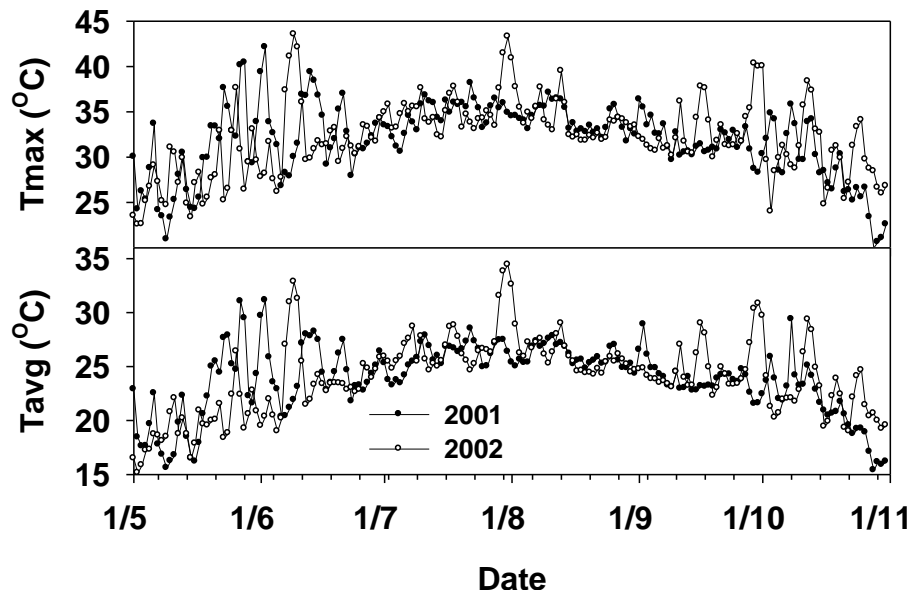
תצפית שערכנו על פרי עם חריצים מצביעה על אפשרות שפרי עם חריץ הוא חלק מהסינדרום של יצירת תאומים (תמונה 1). חתך בגלעין מראה שמקור התאום היוצא מהגלעין הוא בעוקץ משותף. בגלעין היה חריץ באזור בו התחיל להיווצר התאום.

**תמונה 1 : חתך אורך בנקטרינה עם חריץ בפרי.**



**דיון** – המחקר מראה שעקת המים לאחר הקטיף גורמת להיווצרות תאומים ופרי עם חריץ. אחוז התאומים בשנת 2003 היה פי שלושה מאחוז התאומים בעונה הקודמת באותן רמות עקה (לא מוצג). ניתוח הטמפרטורות בשנת 2001 ו-2002 (איור 5) מצביע על כך שמספר פעמים לאורך העונה התקבלו טמפ' גבוהות יותר בשנת 2002 לעומת 2003. בולטים במיוחד החמסינים בסוף יולי ובספטמבר בשנת 2002 לעומת 2001.

**איור 5 : טמפ' מקסימום יומית (Tmax) וטמפ' יומית ממוצעת (Tavg) בשנת 2001 ו-2002.**



יש עדויות בעולם שטמפ' גבוהה בשלב ההתמינות וההתפתחות הראשונית של אברי הפרח גורמת לתאומים ואנו מציעים את ההיפוטזה הבאה: עקות חום בתקופת ההתמינות והתפתחות אברי

הפרח בפקע גורמות לאינדוקציה ליצירת תאומים. התבטאות התאומים תלויה בעקת המים שלאחר קטיף. בעונה הבאה נבחן את ההיפוטזה על עצים צעירים שישתלו בקרקע בחוות מתיתיהו. התקופה שמיוני ועד סוף יולי תחולק לתת תקופות שבהן תועלה הטמפי ל-35 מעלות ע"י כיסוי בפלסטיק כאשר יופעל איוורור בטמפי גבוהות למנוע התחממות יתר. מחצית מהעצים יהיו בעקת מים חריפה לאחר הקטיף ומחצית במצב של עקת מים מינימלית. הבחירה של התקופה שבין יוני ליולי להשראת טמפי גבוהה נובעת ממחקר שבחן את הנושא בדובדבן ומצא שטמפי של 35 עד סוף יולי גרמה לעליה משמעותית באחוז התאומים.

המחקר מצביע כי עקת המים עד תחילת ספטמבר גורמת להיווצרות עיקר התאומים. ההצלחה לחלק את העונה שלאחר קטיף לשתי תת תקופות במטע המסחרי מקטינה את הצורך בניסוי העציצים, מה גם שהסתבר שתגובת העצים לעקת מים במטע ובעציצים שונה ועל כן מידת הרלוונטיות של ניסוי העציצים פחתה.

המימצאים במחקר מצביעים על אפשרות שהתאומים והחריץ בפרי מהווים דרגות שונות של דפורמציות בפקע כתוצאה מעקת חום המלווה בעקת מים לאחר הקטיף. בנוסף, החריץ בגלעין מצביע על אפשרות החלשתו, דבר העשוי להסביר את תופעת התבקעות הגלעינים. בכוונתנו לבחון את ההיפוטזה הבאה: התאומים, החריץ בפרי והתבקעות הגלעין הם דרגות שונות של דפורמציות באברי הפרח הנוצרים בקיץ בעקבות עקת מים.

הקשר החזק בין אחוז התאומים ואחוז הפרי עם חריץ לבין פוטנציאל המים בגזע בצהרים באוגוסט מצביע על אפשרות שימוש בסף פוטנציאל מים בגזע בצהרים לאחר קטיף בערך של - 2.0MPa לבקרת השקיה לאחר קטיף. שמירה על סף זה תפחית משמעותית את הפגיעות במופע הפרי. בנוסף ניתן לקבוע שבמימשק ההשקיה לאחר קטיף צריך להקפיד על עקה מתונה עד תחילת ספטמבר ולאחר מכן ניתן להכניס את העץ לעקת מים חריפה יותר.

במחקר נמצאה ירידה בפוריות העץ עקב עקת מים חריפה. הירידה נבעה מהתנוונות פקעים (לא מוצג) ומתמותת ענפוני פרי מחובו של הנוף (לא מוצג). אגב, תמותת ענפונים מחובו של העץ תורמת לתנועת האזור הנושא פרי אל מעטפת העץ. בזן סנו קווין אין בעיית פוריות אך בזנים בהם קימת בעיית פוריות יש לבחון האם היא קשורה לעקת מים לאחר קטיף. בכל מקרה בזנים בעלי בעיית פוריות כדאי להימנע מעקת מים חריפה לאחר הקטיף.

**המלצות ומסקנות להמשך המחקר** – בשנת המחקר האחרונה נבצע שני ניסויים: בראשון נבצע חתכים אנטומים על פרחים עם שני עמודי עלי משלב הפריחה ועד חודשיים מפריחה על מנת לזהות התבטאויות שונות של הדפורמציות באברי הפרח בעקבות עקת מים לאחר הקטיף. בניסוי השני נבחן בצורה פקטוריאלית השפעת שני גורמים: 1 - עקת חום בתת תקופות מיוני עד אוגוסט; 2 - עקת מים לאחר קטיף.