

## הארכת חיי המדף בתמרים מהזן "חיאני" (עבודה 06-011-919)

מוגש ע"י: רחל בן צבי, צבי ברנשטיין (צמח נסיונות) ועמרי גור (מכללת תל-חי)

### רקע ותיאור הבעיה

החיאני הוא זן תמרים המותאם לגידול בתנאי העמקים הצפוניים ולכן עדיין היקף נטיעותיו הוא הגדול ביותר במטעי האזורים הללו. כיום נטועים כ-35,000 עצים, מתוכם מעל 14,000 עצים שלא נכנסו עדיין לניבה או נמצאים בתחילת ניבה והיבול השנתי צפוי להגיע בתוך 5 שנים למעל 5,000 טון (שהם 3500-4000 טון פרי מכיר). הפרי נגדד במצב בוסר ונצרך במצב בוחל. את המעבר מבוסר לבוחל עושה הפרי על המדף, לאחר יציאתו מהאחסון בקירור. בתנאי מדף לא מקורר הפרי מתקלקל בתוך 2-3 ימים, מה שגורם לפחת גדול לרשתות, שנמנעות ממכירת המוצר בחנויותיהן. השוק המקומי יכול לקלוט במחירים סבירים רק כ-800 טון חיאני. האפשרות למכירת הפרי בחו"ל ברשתות מותנה ביכולת להבטיח לו חיי מדף של שבוע עד 10 ימים לפחות. הארכת חיי המדף של הפרי, לפי הנדרש ע"י הרשתות, עשויה לאפשר יצוא במחירים סבירים של כמויות הפרי המצויות כבר היום וגם את הכמויות הצפויות בתוך זמן קצר.

במחקרים שנעשו בטכניון זוהו חידקים מקבוצת הלקטובצילים כגורמים העיקריים לקלקול הפרי בתנאי מדף לא מקורר ונמצא שהפרי מגיע לבית האריזה כשהוא כבר מזוהם בהם. בבדיקות של פירות שעברו את בריכת ההצפה ונלקחו מסוף קו המיון נצפה זיהום בלקטובצילים גם מתחת לקליפה. גם בבדיקות שנעשו על ידינו מאוחר יותר זוהו הלקטובצילים כאוכלוסיה הדומיננטית על התמר, כבר ביציאתו למדף, וכאוכלוסיה המשתלטת לחלוטין על המיקרופלורה במהלך חיי המדף.

מחקרים ועבודות רבים שנעשו בטכניון ובצמח נסיונות, במטרה להאריך את חיי המדף של התמרים ע"י שטיפות וטיפול בחומרים כימיים בפרי שנדגם מקצה קו המיון, לא נתנו תוצאות מספקות ו/או ישימות.

בבדיקות מיקרוביולוגיות הקדמיות שנערכו בעונה הקודמת לפרי שנדגם מיד ביציאה מהאחסון ולפרי שנדגם מסוף מערך המיון, נמצא זיהום גבוה על פני התמר בשניהם ואילו מתחת לקליפה נצפה זיהום שולי בלבד בראשון וזיהום ניכר – באחרון. בדיקת חיי המדף של פירות מאותם דיגומים הראתה שבפרי שנדגם ביציאה מהקירור הם היו ארוכים ביממה וחצי מאלה של הפרי שנדגם מסוף קו המיון. מסתמן שהתבססות זיהום מתחת לקליפה קשורה לקיצור חיי המדף של הפרי.

רעיון המחקר הוא להאריך את חיי המדף של החיאני ע"י ניקוי הזיהום החיצוני מפני התמר בשלב מוקדם של הטיפול בפרי הקטוף ומניעת חדירה של זיהום מיקרוביאלי אל מתחת לקליפה. לשם כך יש צורך לאתר בבדיקות מיקרוביולוגיות את מועד חדירת

הזיהום אל מתחת לקליפה ולבחון טיפולי ניקוי של הפרי בשלב המתאים במערך הטיפול בפרי הקטוף.

## **שיטות וחומרים**

### בדיקות מיקרוביולוגיות

הבדיקות נערכו במעבדות המיקרוביולוגיות שבמכללת תל-חי. בדיקות הזיהום מתחת לקליפה נערכו לפירות בשלבים הבאים: ערב הגדיד (באשכול), לאחר הניעור למיכל, ביציאה מהקפאה (פרי קפוא עדין) ולאחר בריכת ההצפה בקו המיון. לבדיקת הזיהום הפנימי נוקה הפרי ע"י טלטול באתנול לחיטוי ושטיפה בתמיסת פפטון סטרילית, גריסה בסטומקר בתמיסת פפטון סטרילית וזריעתה על מצעי MRS והוגי במיהולים עשרוניים (0 עד 2-).

בדיקות של הזיהום על פני התמרים נערכו לטיפול הניקוי שנעשו לפני הכנסתו להקפאה. הבדיקה נעשתה ע"י שטיפת הפרי (השקול) בנפח קבוע של תמיסת פפטון איזוטונית סטרילית וזריעתה במיהולים עשרוניים (3- ו-4-) על מצעי MRS והוגי.

### טיפולים לניקוי הפרי לפני הכנסתו לקירור

סדרה ראשונה של טיפולים בוצעה בפרי שנגדד במטע בית זרע. כל הפרי שיועד לניסוי מוין ידנית ולניסוי נלקחו רק פירות לא פגועים ובשלים, לפי צבעם. נבדקו הטיפולים הבאים: ביקורת ללא טיפול; שטיפה במי ברז; טבילה במים חמים ( $55^{\circ}\text{C}$ ) למשך דקה; טבילה בתמיסת חומצת חומץ 2.5% למשך חצי דקה.

סדרה שניה של טיפולים בוצעה בפרי שנגדד בחצר פרטית במושב רמות (בתחילת אוקטובר). גם כאן מוין הפרי להרחקת פירות פגועים ופירות שהתחילו להשחיר. לאחר מכן מוין הפרי במים נקיים ונלקח לניסוי רק פרי ששקע (בשל). נבחנו הטיפולים הבאים: ביקורת (ללא טיפול נוסף); ביקורת מדונגת בדונג ביולוגי; טבילה במשך 2 דקות בתמיסת היפוכלורייט 200 ח"מ; טבילה בהיפוכלורייט כ"ל ודינוג לאחר ניקוז בדונג כ"ל.

### בדיקות חיי המדף של פרי מטיפולי הניקוי

הפרי מכל טיפולי הניקוי נארז בשקיות פוליאאתילן נקיות, 10 פירות בכל אריזה. כל שקית היוותה חזרה. כל השקיות הוכנסו להקפאה למשך שבועיים, לפחות, לפני הוצאתן לבדיקת חיי המדף.

הבדיקות של הפרי על המדף החלו 36 שעות לאחר ההוצאה למדף ונערכו אחת ל-12 שעות. נבדקו החמצה של הנוזל בשקית (בהרחה ובטעימה) והחמצה של הפירות עצמם (לפי מראה וטעם). בכל מועד בדיקה נבדקו 4 חזרות מכל טיפול. אורך חיי המדף נקבע על פי המועד הראשון להבחנת החמצה. נקבעו חיי המדף להחמצת הנוזל וחיי המדף להחמצת הפרי.

## **תוצאות**

### הבדיקות המיקרוביולוגיות

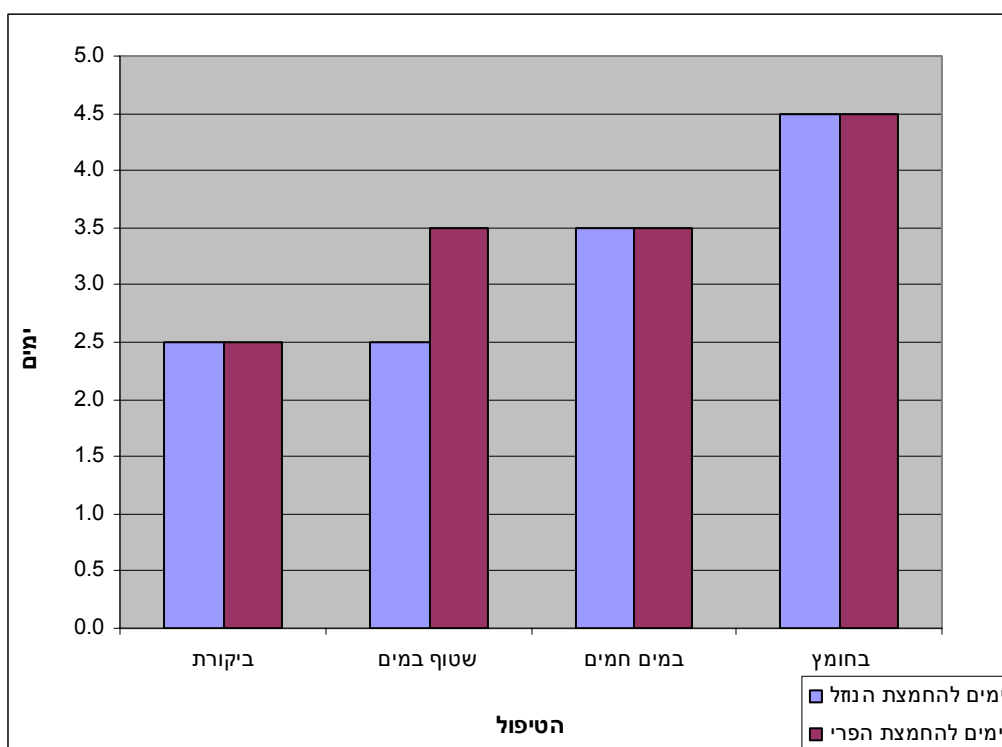
תוצאות הבדיקות של הזיהום הפנימי בשלבים השונים לא היו מדויקות מספיק והדירות והתוצאות אינן חד משמעיות. נמצא זיהום פנימי באחת מארבע החזרות בפרי ערב הגדיד וגם בפרי לאחר הניעור. ייתכן שהזיהום שנצפה בחזרות הללו הוא תוצאה של עבודה לא מדויקת. בפרי שיצא מההקפאה ובפרי שעבר חיקוי של בריכת הצפה נצפה זיהום פנימי ברור.

גם הבדיקות של הזיהום על פני התמר בטיפול הניקוי השונים לא היו הדירות. עם זאת, נראה שהניקוי במים חמים הוריד את רמת הזיהום החיצוני ביותר מסדר גודל אחד והטיפול בחומצת החומץ הוריד אותו כמעט לאפס.

#### בדיקות חיי המדף של הפרי מטיפולי הניקוי

##### סדרה ראשונה – פרי מבית זרע

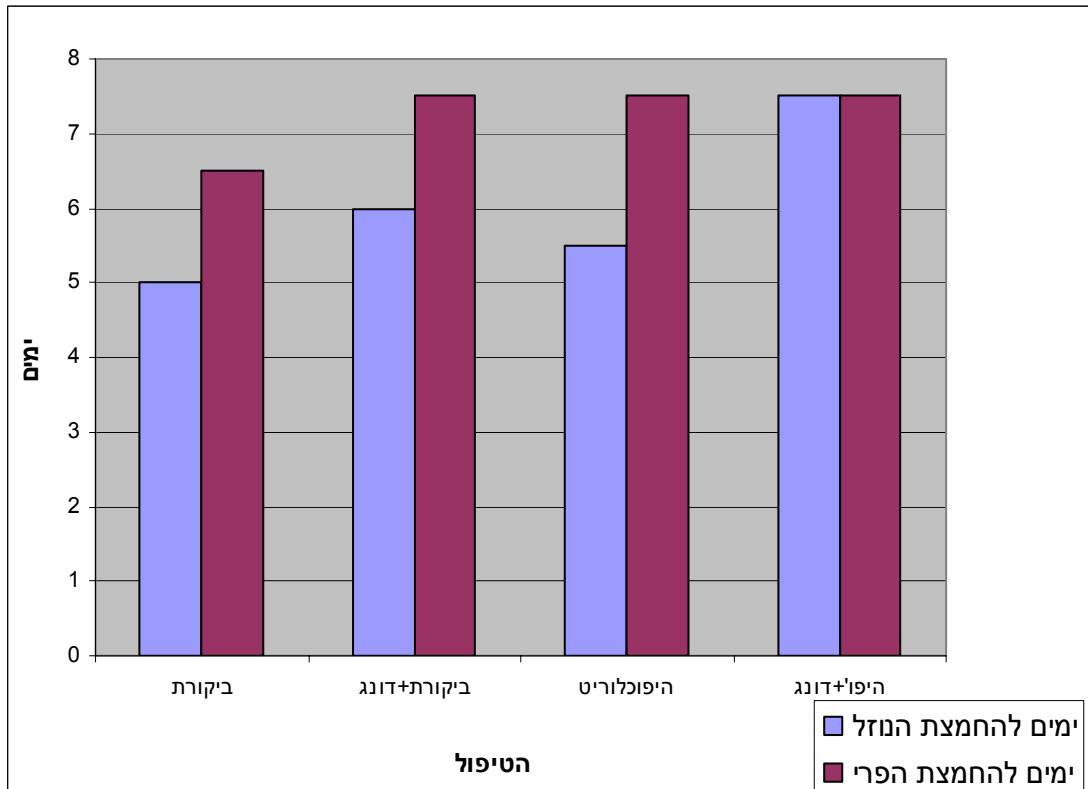
לכל טיפולי הניקוי היו חיי מדף ארוכים יותר מאשר לביקורת, גם עד להחמצת הנוזל וגם עד להחמצת הפרי. הטיפול היעיל ביותר היה הטבילה בחומצת החומץ (איור 1).



איור 1 : חיי המדף של הפרי מבית זרע מטיפולי הניקוי השונים

##### סדרה שניה – הפרי מרמות

הדינוג דחה את ההחמצה של הנוזל ושל הפרי, גם ללא טיפול לניקוי. הטיפול היעיל ביותר היה הטבילה בהיפוכלוריט בתוספת דינוג (איור 2).



איור 2: חיי המדף של הפרי מרמות מטיפולניקוי והדינוג השונים

### מסקנות ודיון

צריך לשפר את איכות הבדיקות המיקרוביולוגיות. נראה שהטכניקה בה השתמשנו בבדיקות המיקרוביולוגיות לזיהוי הזיהום הפנימי נכונה ויש צורך לשפר את דיוק העבודה ואמינות התוצאות.

יש הכרח לחזור על הבדיקות של הזיהום הפנימי בשלבים השונים של הטיפול בפרי (אלה שסימנו השנה), על מנת לקבל תשובה ברורה לעיתוי חדירת הזיהום אל מתחת לקליפה.

למרות זאת מתחזקת ההשערה שהזיהום נכנס אל מתחת לקליפה רק לאחר ההקפאה. טיפולי הניקוי במים חמים ובחומצת חומץ הראו יעילות, גם בבדיקות המיקרוביולוגיות וגם בבדיקות חיי המדף. התוצאות עדיין רחוקות מהנדרש, אך מדובר בטכניקות לא מסובכות, הניתנות ליישום ומאפשרות לשפר בקלות את איכות הטיפול.

בטיפול בחומצת החומץ נעשתה טעות והפרי הושהה יותר מיממה לאחר הטבילה בטמפרטורה של  $5^{\circ}\text{C}$ , לפני הכנסתו להקפאה. הפרי הטבול התקדם בהשחרה וחלק גדול ממנו הוצא מהניסוי עוד לפני הקפאתו. גם הפרי שעדיין לא השחיר התקדם בהבחלה עד לקפיאתו ובהוצאתו למדף היה הפרי מתקדם מאד בהשחרה. שאריות חומצה חדרו אל הפרי והורגשו בטעימה. למעשה סיום חייו של הפרי על המדף לא נבע מקלקול בהחמצה מיקרוביאלית, אלא מהתמוטטותו והתגברות טעם החומץ בו. צריך לשפר טיפול זה בהמשך.