

מו"פ ערבה דרומית  
דו"ח שנתי לקק"ל - 2014

מס. מחקר : 82141

שם המחקר : השבחת פרי מגיהול לאחר גדיד.

חוקר ראשי : ד"ר חמוטל בורוכוב

חוקרים שותפים : יערה דנינו, בלה לוצקי, סילבי יודנשטיין, אמנון גרינברג - מו"פ ערבה דרומית. אפי ניצן,  
דוד די-קסטרו - ערדום-תמרים. אמנון ליכטר - מרכז וולקני, מנהל המחקר החקלאי.

סטטוס התכנית : חדשה.

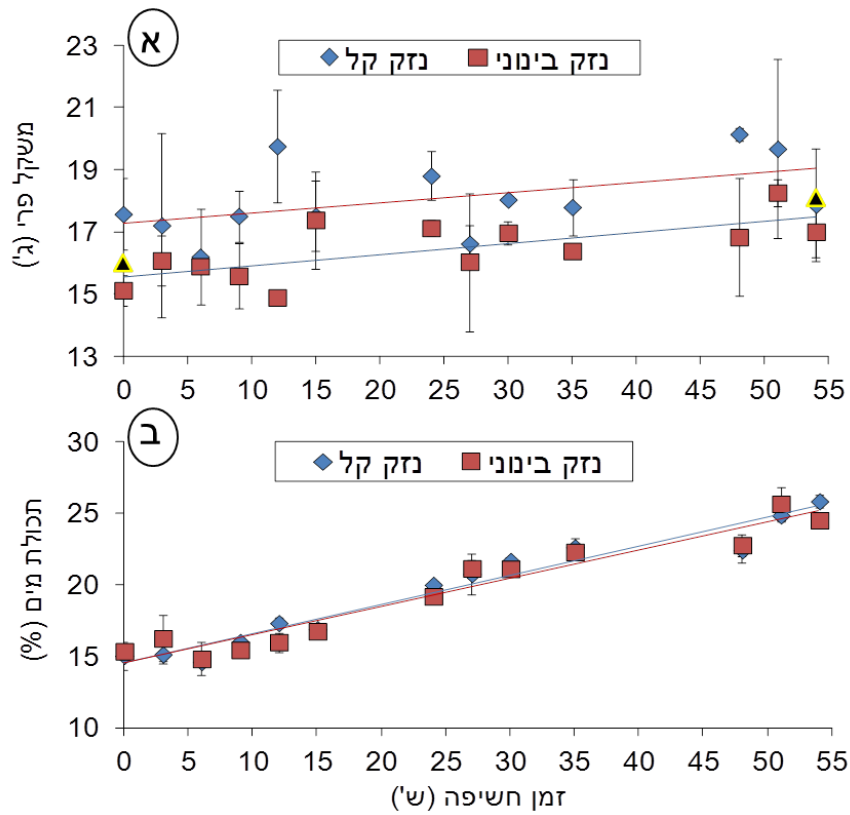
**רקע קצר, תיאור הבעיה ומטרות המחקר :** לתמר מהזן מגיהול חשיבות מרכזית בכלכלת הערבה הדרומית. פרי מגיהול המכיל 22-26% מים מוגדר כ"עסיסי", והוא המבוקש והרווחי ביותר. בגדיד נאסף גם פרי שאינו מתאים לשיווק, כגון, פרי בשל לח או יבש מדי, פרי בשלבי הבשלה שונים ("בוחל חלקי") ופרי בוסר צהוב, בהיקף של כ- 30% בממוצע רב שנתי. בעבר נהגו המגדלים להביא את כל סוגי הפרי הנחות לרמת מגיהול "עסיסי" לפני העברתו לבית האריזה תוך שימוש במגוון שיטות בלתי מבוקרות שהסבו נזק משמעותי למופע הפרי ועמידותו באחסון וחיי מדף. כיום מתבצעים טיפולי ייבוש והידרציה של פרי בשל בחדרים מבוקרי אקלים בערדום-תמרים; מירב הפרי מגיע לרמת הלחות המבוקשת, אך אחוז ניכר סובל מפגמי מופע ומרקם. פרי לא בשל ("בוחל חלקי" ובוסר צהוב) ממשיך להיות מטופל על ידי המגדלים ומהווה גורם סיכון להתפתחות נזקים בשיווק. **מטרת המחקר** היא פיתוח הידע לשיפור יעיל של איכות פרי מגיהול בשל שנגדד לח או יבש מדי, ופרי שנגדד לא בשל ("בוחל חלקי" או בוסר צהוב), לדרגת מגיהול "עסיסי" איכותי עמיד באחסון ממושך וחיי מדף. **מטרות המשנה** כוללות לימוד של (1) השפעת הטמפרטורה על קצב הייבוש ואיכות הפרי, (2) השפעת הטמפרטורה על קצב ההידרציה ואיכות הפרי, (3) השפעת שילובים שונים של תנאי "הבחלה לחה" ו"יבשה" לסיום הבשלת פרי "בוחל חלקי" ברמות הבחלה ראשונית שונות, וייבוש איכותי של ה"בוחל" המתקבל, ו- (4) השראת ראשית הבחלה בפרי בוסר צהוב, ותהליכים איכותיים לסיום הבשלה וייבוש. פרי "עסיסי" איכותי שיתקבל מכל אחד מסוגי הפרי בתנאים המיטביים שיזוהו בניסויים ייבחן לעמידות באחסון ממושך וחיי מדף. צפוי שהידע שיתקבל מהמחקר ייושם בפרוטוקולים יעילים לתהליכי ייבוש והידרציה לקבלת אחוז גבוה של פרי מגיהול "עסיסי" איכותי ובר שימור בתנאי בית האריזה. בנוסף, תתבהר האפשרות לקלוט גם את סוגי הפרי הלא בשל לטיפול השבחה במתחם בית האריזה, ותנוסחנה ההמלצות למתכונת הטיפוליים.

**מהלך המחקר ושיטות העבודה (תכנון לעומת ביצוע):** המחקר מתבצע על פירות מגדידים מסחריים המסופקים לאחר מיון על ידי ערדום-תמרים. הניסויים נערכים בחדרים מבוקרי אקלים בבית האריזה. בכל ניסוי מתועדים מקור הפרי, מועד גדיד, משך ותנאי האחסון ממועד הקליטה עד מועד הכניסה לטיפול, מדדי הפרי נבדקים, ונתוני הטמפרטורה והלחות במתקן מנוטרים ברציפות במהלך הטיפול. לשנת המחקר 2014 תוכננו שלבי העבודה הבאים: (1) **ייבוש פרי לח לקבלת מגיהול "עסיסי" איכותי ובר שימור :** לימוד קצב הייבוש ואיכות הפרי במספר טמפרטורות באווירה יבשה לקבלת התנאים המיטביים. בפועל, כמות הפרי הלח מדי הייתה קטנה בגלל הטמפרטורות הגבוהות ביולי-אוגוסט וניתן היה לבצע מחזור ייבוש אחד בלבד. (2) **הידרציה של פרי יבש ברמות נזק שונות לקבלת מוצר מגיהול "עסיסי" איכותי ובר שימור :** לימוד קצב

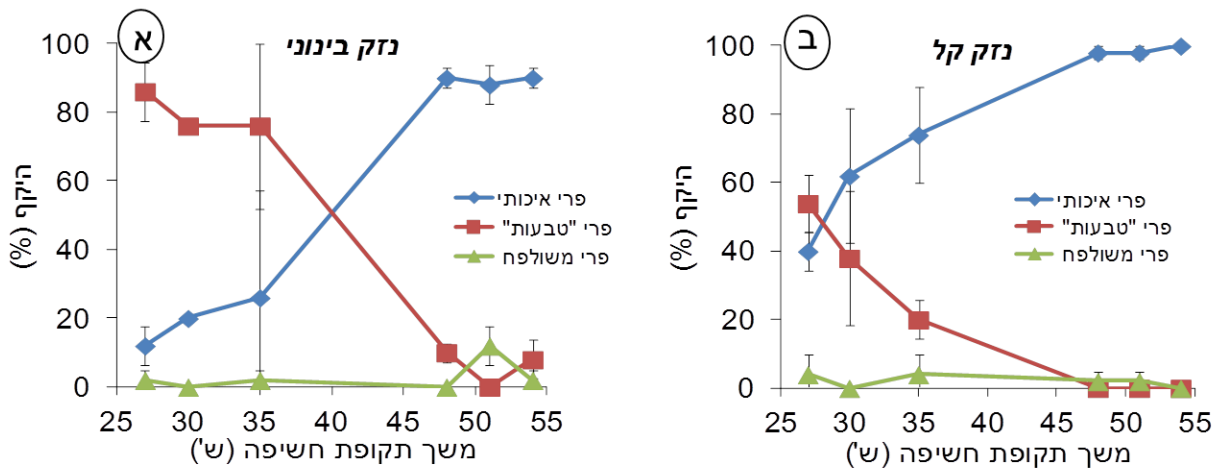
ההידרציה ואיכות הפרי בלחות חדר של 95% ומספר טמפרטורות לקבלת התנאים המיטביים. שלב זה בוצע כמתוכנן. 3) סיום הבשלה של פרי "בוחל חלקי" בהתאמה לרמת ההבחלה ההתחלתית וייבוש לקבלת מג'הול "עסיסי" איכותי ובר שימור: לימוד קצב ההבשלה ואיכות הפרי הבשל במספר צירופים של תנאי ומשך טיפול הבחלה "לחה" ו"יבשה" לגיבוש התנאים המיטביים. בשל העומס הבלתי רגיל במתקני בית האריזה בעונת גדיד 2014 לא ניתן היה לבצע השנה שלב זה של התכנית. 4) השראת הבחלה בפרי בוסר צהוב שנאסף בגדיד: לימוד השראת הבחלה בפרי בוסר צהוב באווירה דלת חמצן וסיום הבשלת הפרי לגיבוש התנאים המיטביים. גם שלב זה לא בוצע השנה מהסיבות שפורטו לעיל. בכל השלבים בכל טיפול נבדקו בפירות המדדים הבאים: משקל, צבע, תכולת ופעילות מים, בריקס, היקף שלפוח, הסתכרות ונגיעות מיקרוביאלית. בנוסף לתכנון המקורי נלמדו השנה התנאים האקלימיים במיקומים שונים במשטחי פרי בחדר הטיפולים.

#### **תוצאות ביניים:**

ייבוש פרי לח לקבלת מג'הול "עסיסי" איכותי ובר שימור: כאמור התבצע מחזור ניסויים יחיד בגלל מיעוט הפרי הלח בגדיד השנה. המיון לפירות הלחים התבצע ידנית ובטיפול נכללו פירות ברמות לחות של 27-35%. לאחר 24 שעות בחדר של 47 מ"צ ו- 27% לחות הגיע הפרי לרמות של 20-25% לחות והיקף שלפוח של 20%. הידרציה של פרי יבש ברמות נזק שונות לקבלת מוצר מג'הול "עסיסי" איכותי ובר שימור: הפרי היבש (נזקי "טבעות") מוין לשלוש קבוצות על פי רמת הנזק: קל, בינוני וקשה. קבוצות הפרי הוכנסו לחדר טיפולים ב"ערדום-תמרים" שכוון ל- 47 מ"צ ו- 95% לחות יחסית. הפירות הונחו בשכבה אחת במגשים שפוזרו באופן אקראי בחדר ריק. משך הטיפול נקבע לתקופה של 54 ש'. בפירות עם נזק קל ובינוני נעשה מעקב גם תוך התקדמות תהליך ההידרציה. שני מגשים שמשו כחזרות בלתי תלויות בכל מועד דגימה. בדיקות ומדידות - התבצעו לפני התחלת הטיפול, בכל מועד דיגום ובתום התהליך, וכללו את משקל הפרי, תכולת מים, פעילות מים ובריקס. התפלגות הפרי לאיכותי, משולפח ו"טבעות" תועדה החל ממועד הופעת פירות איכותיים במדגמים. לפני ובתום הניסוי נלקחו פירות לבדיקות מיקרוביולוגיות. בסוף הניסוי נבדקו גם טעם ומרקם הפרי, נוכחות סיבים וחלל ריק באזור הגלעין והופעת שכבה צבעונית בבשר הפרי. איור 1 מציג את ערכי המשקל הממוצע (א1) ותכולת המים (ב1) של פירות מרמות הנזק הקל והבינוני במהלך תהליך ההידרציה. בפירות משתי רמות הנזק נצפתה שונות גבוהה במשקל ועליה מתונה עם התקדמות התהליך (תוספת של עד כ- 2 ג' לפרי). ערכי תכולת המים היו דומים בשתי קבוצות הפרי, ונמדדה עליה כמעט לינארית עם התקדמות התהליך (עד ל- 26%). במקביל נמדדה עליה בפעילות המים מ- 0.55 ל- 0.72. איור 2 מציג את התפלגות איכות הפרי משתי רמות הנזק עם התקדמות תהליך ההידרציה. קצב השיפור באיכות הפרי היה מהיר יותר בפרי עם נזק טבעות קל. אחרי 48 ש' הושג שיפור מקסימלי באיכות שני סוגי הפרי. לשדרוג המרבי נדרשה לחות מינימלית של 23%-22.5. טבלה 1 מרכזת את מדדי הפרי והתפלגות האיכות לאחר 54 ש' ב- 47 מ"צ ו- 95% לחות יחסית עבור כל סוגי הפרי (איכותי או עם נזק קל, בינוני או קשה). פרי איכותי לא ניזוק משהיה ממושכת בתנאי חדר ההידרציה, כך שאין צורך במיון פרי להוצאת הפרי האיכותי במהלך התהליך. בכל סוגי הפרי נמדדו ערכים דומים של תכולת ופעילות מים. משקל הפרי שהחל עם נזק "טבעות" קשה היה נמוך באופן משמעותי מזה שהושג בסוגי הפרי האחרים. לא נצפו בפירות המשודרגים לקווים של נוכחות סיבים ו/או חלל ריק באזור הגלעין, והתפתחות שכבה צבעונית בבשר הפרי.



**איור 1:** ערכי המשקל הממוצע (א) ותכולת המים (ב) של פירות מרמות הנזק הקל והבינוני במהלך תהליך ההידרציה.



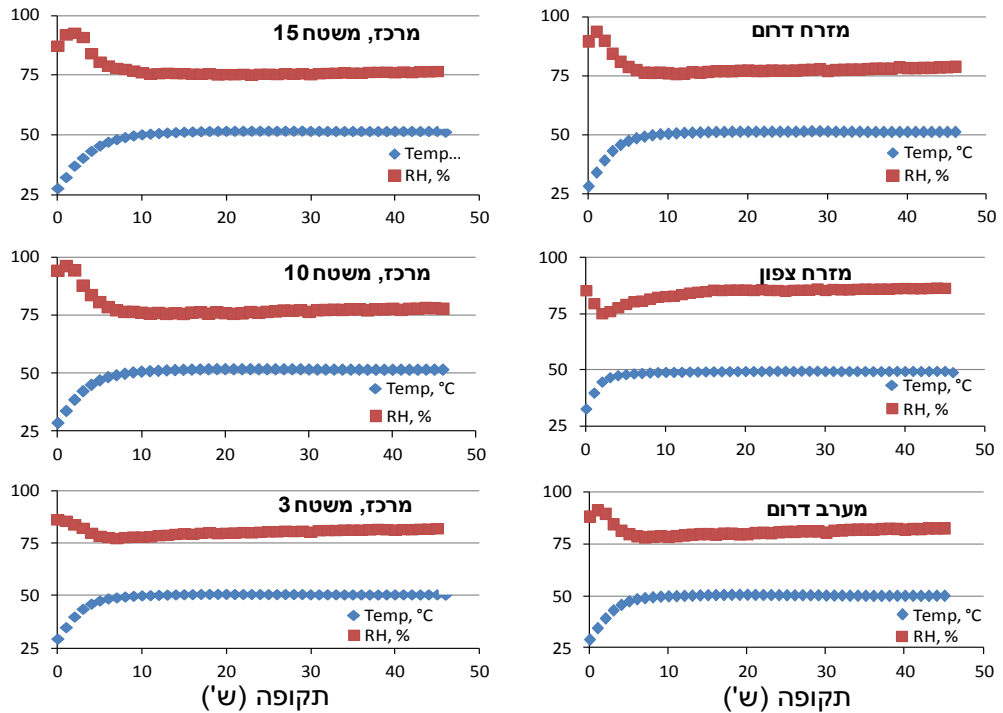
**איור 2:** התפלגות איכות הפרי משתי רמות הנזק עם התקדמות תהליך ההידרציה החל ממועד הופעת פירות איכותיים.

**טבלה 1:** מדדי פרי והתפלגות האיכות של פרי איכותי, ועם נזק "טבעות" קל, בינוני וקשה לאחר 54 ש' ב- 47 מ"צ ו- 95% לחות יחסית.

סוג פרי התחלתי	משך חשיפה (ש')	משקל פרי (ג')	פעילות מים	לחות (%)	התפלגות איכות הפרי (%)		
					איכותי	משולפח	"טבעות"
איכותי	54	18.7±0.6	0.72±0.01	25.8±1.8	100	0	0
"טבעות" קל	54	17.9±1.8	0.73±0.00	25.8±0.4	100	0	0
"טבעות" בינוני	54	17.0±0.8	0.74±0.01	25.2±1.3	90±3	2±2	8±6
"טבעות" קשה	54	12.6±0.6	0.74±0.01	25.5±0.6	62±3	6±4	34±8

פירות איכותיים עודפים נלקחו לאחר סיום תהליך ההידרציה לבחינת העמידות באחסון במקפוא וחיי מדף בקירור ובחדר. הפרי נארז בשקיות פוליאאתילן עם פס סגירה ואוחסן בשלושה משטרי טמפרטורה - מקפוא, מקרר וחדר ממוזג. נעשה מעקב אחר מופע, משקל, תכולת מים, פעילות מים, בריקס ונגיעות מיקרוביאלית בפרי במספר מועדים לאורך תקופה של 9 חודשים. איכות הפרי שאוחסן במקפוא השתמרה לאורך כל תקופת האחסון. הפרי המקורר התכהה מעט והסתכר עם הזמן, ובמהלך האחסון פחתה תכולת המים בכ- 1%. פרי שאוחסן בחדר התכהה והסתכר מאוד במהלך האחסון תוך פחיתה רציפה בתכולת המים (מ- 26% עד 22% בתום האחסון). בכל תנאי האחסון ובכל מועדי הדיגום ערכי הספירה כללית וזו של שמרים ועובשים היו נמוכים מהערכים המותרים על פי התקן.

התנאים האקלימיים במיקומים שונים במשטחי פרי בחדר הטיפולים. החדר כוון ל- 47 מ"צ ו- 95% לחות. הובואים הונחו בפניות החדר ובתוך משטחי פרי במיקומים שונים בהיקף וגובה החדר. המעקב אחר הטמפרטורה והלחות נמשך 48 ש'. בפועל, הטמפרטורה והלחות בחדר התייצבו סביב 47 מ"צ ו- 90%, בהתאמה. עקומות הטמפרטורה והלחות בסביבת הפרי במיקומים שונים בחדר מוצגות באיור 3. בכל המיקומים נצפתה ירידה בלחות היחסית עם העלייה בטמפרטורה בסביבת הפרי, עד להתייצבות שני המדדים כעבור 5-8 ש' מראשית הטיפול. תנאי האקלים בכל המיקומים בתוך המשטחים היו שונים מאלה שבחלל החדר: הטמפרטורה הייתה גבוהה יותר, 49-52 מ"צ, והלחות נמוכה יותר, 75-85%.



**איור 3:** עקומות לחות וטמפרטורה במיקומים שונים במשטחים בחדר טיפולים של 47 מ"צ ו-90% לחות.

**פעילויות שנעשו במו"פ במהלך התקופה (סיורים, ביקורים, הרצאות, כינוסים, פיתוחים חדשים וכו'):**  
 המחקר הוצג בפני נציגי תעשיית התמרים מבארד, קליפורניה, שביקרו במו"פ במרץ 2014. תוצאות המחקר הוצגו ביום עיון למחקרים בתמרים שנערך ביטבתה ב- 25/12/2014.

**מסקנות, בעיות שהתעוררו, והמלצות להמשך המחקר או שינוי במחקר:** תהליך הידרציה מבוקר בחדרי הטיפוליים בבית האריזה ערדום-תמרים מאפשר שיפור יעיל של איכות הפרי היבש. איכות הפרי המתקבל משתמרת היטב לתקופות ארוכות במקפיא ובקירור. כיום אין שליטה מספקת בתנאי הטמפרטורה והלחות במיקומים שונים בחדרי הטיפוליים. מאחר והתהליכים השונים לשיפור איכות פרי המגיהול לאחר גיד מתבססים על תנאים אקלימיים מבוקרים בסביבת הפרי, הוספנו לתכנית המחקר המקורית פרק המתמקד בבחינת אפשרויות מעשיות לשנויים בתנאי התשתית הקיימת לצמצום הפערים בין התנאים המבוקשים לאלה המושגים בפועל בחדרי הטיפוליים, כגון, הגדלת מספר ופיזור המתזים בחדר, שינויים במיקום המפוחים, שינוי בקצב וכמות המים בהתזה, מיקום גששי החום והלחות בחדר.