



משרד החקלאות ופיתוח הכפר



## **מספר מחקר:** 94-12-0006

**שם התוכנית:** ייעול שיטות ייבוש פרי מג'הול לח לאחר הגדיד וטיפול בפרי בוסר ובוחל חלקי **חוקרים, טכנאים ושותפים:** יערה דנינו, ישי אופק, חוקרי איכות פרי קטוף במו"פ ערבה דרומית. נח מרטינסון, יורי סולוביוב, ברק ירדן, טכנאים במו"פ ערבה דרומית. דני טביב, אילנה ברקר, האייל אלטורי, עבד אבו שעיפאן, שי שושן, בית אריזה 'ערדום'

**סטטוס התוכנית:** נמשכת

מועד התחלה וסיום התוכנית: 2023-2025

**תקציר:** בממוצע 30% מהתמרים הנגדדים בערבה הדרומית בשנים האחרונות זקוקים לטיפול לפני שיווק, רובם יבשים מידי ומיעוטם לחים מידי. המחקר הנוכחי מתרכז בשיטות ייבוש של פרי מג'הול לח או בוחל לפני שיווק במתקני מטע סמר. בשנה הראשונה נבדקו שלוש שיטות ייבוש בבית האריזה ערדום עם פרי משלושה מטעים. השנה המחקר בדק שתיים מהן: ייבוש בחממת ייבוש ושניה ברחבה מחוץ לחממה (בשמש) במטע סמר. נעשה שימוש בפרי גולמי שלא עבר מיון כלל. הניסוי לווה בניטור רציף של חיישני טמפרטורה ולחות שהונחו במגשי הפרי בזמן הניסוי. מתוצאות הניסוי עולה שמשך הטיפול בחממה קצר משמעותית מאשר הטיפול בשמש. איכות הפרי נבדקה לפני הטיפול ובסיומו. שני מחזורי טיפול מתוך ארבעה מיונו בבית האריזה לפי פרמטרים מסחריים (מק"טים). לא נמצאו הבדלים משמעותיים בין שני הטיפולים באיכות הפרי לאחר הייבוש. מכאן שבדומה לתוצאות השנה הראשונה, לאחר שנת מחקר שנייה ניתן להסיק שטיפול הייבוש בחממה הוא האופטימלי מבין השיטות שנבדקו.

**רקע קצר ותיאור הבעיה:** כמויות הפרי הלח (27%-37% לחות) הנגדדים בערבה הדרומית עלו באופן ניכר בשנים האחרונות בשל עונות קיץ המאופיינות בלחות גבוהה במטעים בתקופת הגדיד ועליה בכמויות הפרי הנגדדות מידי שנה. עובדה זו מציבה אתגר לתמרנים ולבתי האריזה באזור. שני משקים בערבה הדרומית גודדים בשיטה של נייעור הגזע, שיטה הגורמת להורדת פרי לח ובוסר מהעץ בכמויות גדולות. בגדיד 2021 כ- 8% מהפרי שנארז בבית האריזה 'ערדום' נזקק לטיפול ייבוש מתוכו 20% הוגדר פרי לח. בגדיד 2023 כ-244,700 ק"ג פרי נגדד כפרי לח, 11% מהפירות שעברו טיפול היו פירות לחים. ייבוש לא קפדני של הפרי עלול לגרום לפגיעה באיכותו. פרי לח הוא פרי רגיש יותר, קליפתו נקרעת בקלות, הוא נוטה להשתלפח, להימעך ולהזדהם. כיום שיטות הייבוש במשקים שונות ומגוונות, ללא בחינה מעמיקה של כלל האמצעים האפשריים (איוורור, תנורים, יבשן, עטיפת משטחים בפלסטיק ועוד) וללא בדיקות איכות פרי במהלך הייבוש ובסיומו.

**מטרות המחקר:** ייבוש מג'הול לח והפיכתו לפרי עסיסי תוך שמירה על איכותו.

מטרות משנה:

1. ניטור תנאי האקלים במתקני ייבוש באופן רציף במהלך תקופת הטיפול בפרי.
2. השוואה בין אמצעי הייבוש הנפוצים באזור הערבה הדרומית.
3. בדיקת איכות הפרי לאחר ייבוש.
4. ניטור תנאי האקלים בהבחלה של פרי בוסר (צהוב) ובוחל חלקי שנושר בעת הגדיד.

**מהלך המחקר ושיטות עבודה (תכנון לעומת ביצוע): שנה ב'**

מספר משימה	המשימה בהצעה	ביצוע
1.	בחינת יעילות טכנולוגיות הייבוש ותנאי האקלים השוררים בחממות ייבוש	הניסוי בוצע במתקנים של מטע סמר. הניטור של תנאי האקלים נעשה בעזרת חיישני טמפרטורה ולחות של חברת ELITECH. לכל משטח ניסוי הוכנסו שני חיישנים בתוך מגשי הפרי.
2.	בחינת השריית תנאי ייבוש שונים בחממות ובדיקת איכות הפרי בסיום הייבוש.	בחינת ייבוש מג'הול לח נעשתה במתקנים של מטע. נעשה שימוש בפרי גולמי ממתע סמר. הייבוש נבחן בשני מתקנים: <b>בחממת ייבוש</b> שגודלה 8X16 ומכילה 50 משטחי פרי ומצוידת בשני מפוחים, שני תנורים ויבשן בהספק של 15 ק"ג לשעה, <b>ומשטח אספלט</b> מחוץ לחממה (שמש). כל הפרי היה גולמי בעל אופי לח לא ממוין.  בכל מחזור טיפול סומנו שלושה משטחים בכל מתקן ייבוש, הפירות צולמו, שלושה מגשים מכל משטח נשקלו ונלקחו דוגמאות פרי (כ-50 פירות מכמה מגשים באופן רנדומלי). בשניים ממחזורי הטיפול, כל הפרי בניסוי (סה"כ 6 משטחים למחזור טיפול) מוין לפי פרקציות מסחריות (מק"טים) בבית האריזה לאחר קירור מקדים. בסיום כל מחזור טיפול נשקלו וצולמו הפירות מששת

<p>המגשים המסומנים בכל מתקן ייבוש. דוגמאות פרי מהמגשים (כ-20-10 פירות למגש, 4-6 חזרות) נבדקו במעבדת איכות במו"פ ערבה דרומית, הבדיקות כללו, משקל, לחות פרי, פעילות מים, שילפוח ומופע כללי.</p>		
<p>הבחלת פרי לא בשל בוצע בתאי ייבוש של חברת Memmert בתנאי לחות וטמפרטורה מבוקרים במעבדה לאיכות פרי במו"פ ערבה דרומית. הפירות נשקלו בתחילת ובסיום הטיפול ונעשה מעקב אחר שלפוח הפירות.</p>	<p>איפיון פרי בוסר ובחינת אופן טיפול ההבחלה והייבוש בו.</p>	<p>3.</p>

**תוצאות ביניים:** השנה נעשה שימוש בפרי גולמי לא ממוין בעל אופי לח ממתע סמר סומן, 3 מגשים למשטח משלושה משטחים סומנו ונשקלו. דוגמאות פרי נלקחו למעבדת איכות במו"פ ערבה דרומית לבדיקות לחות, משקל ופעילות מים. נעשו 4 סבבים, הפירות הוכנסו לחממה או הושארו בשמש לייבוש. בשני מחזורים מתוך הארבעה נעשה לאחר הייבוש מיון בבית אריזה להתפלגות הפרי לאיכויות שונות (לפי מקטים). הפרי נבדק גם בסיום כל ניסוי. התנאים בחממה במטע סמר הופעלו בהתאם להוראות צוות המטע.

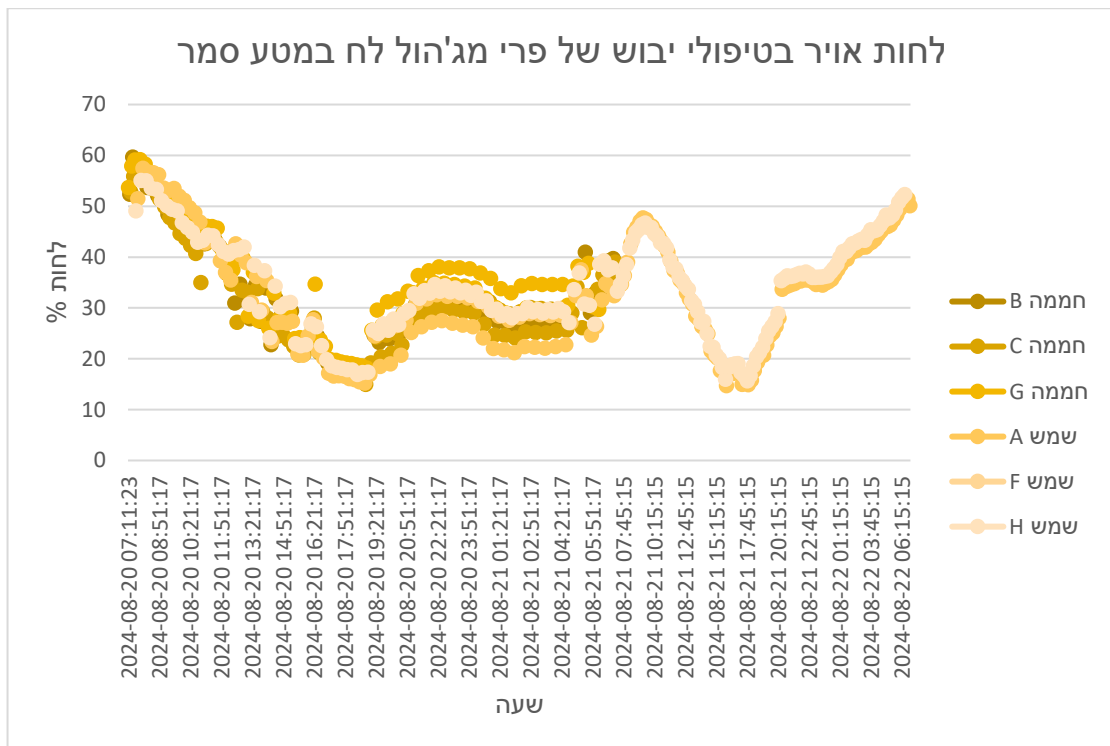
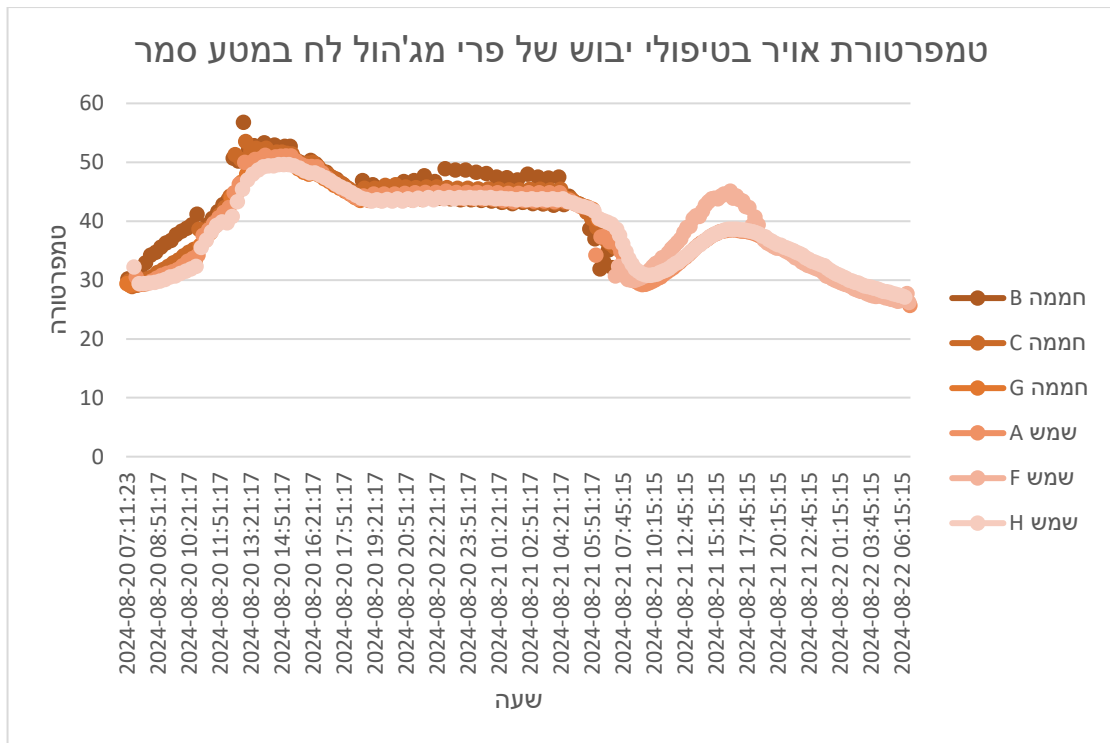
הגרפים הבאים מייצגים את נתוני החיפוש שהונחו במגשי פרי במשטחים בתנאי האקלים ששררו ב-20-22/8/24 בחממה במטע סמר ובמשטח הצמוד לחממה בשמש. בסבב זה עקב טעות מפעיל מלגזה הטיפול המיועד לייבוש בשמש יצא לאחר 20 שעות בחממה (ולא לאחר החיטוי שארך 4 שעות) ל-24 שעות נוספות בשמש. מהגרפים עולה שהטמפרטורה בחממה הייתה הגבוהה יותר ונעה בין 32-56 מ"צ בזמן פעולת החממה, ואילו בשמש הטמפרטורה נעה בין 45 מ"צ בצהרי היום לבין 28 מ"צ בשעות הבוקר המוקדמות. רמת הלחות בתוך המשטח הייתה יותר תנודתית בהשוואה לטמפרטורה, בייבוש בשמש הלחות הגיעה ל-57% בשעות הבוקר ו-15% בשעות הערב המוקדמות. בחממה הלחות נעה בין 15-60%. מההצבה של המשטחים ב-07:00 ועד 12:00 המשטחים בחממה המתינו לייבוש עד למילוי החממה. מ-12:00 עד 16:00 בוצע חיטוי – טמפ' ממוצעת 52 מ"צ - ואז החל הייבוש עד ל-07:00 למחרת – טמפ' ממוצעת 44.6. המשטחים בשמש נשארו לעוד יום ייבוש.

הטבלה הבאה מראה את הטווחים והממוצעים של הטמפרטורה והלחות בחממה ובשמש  
 במטע סמר בגדיד 2024:

ניסוי	סביבה	ממוצע טמפרטורה (C°)	טווח טמפרטורה	ממוצע לחות (%)	טווח לחות (%)
ניסוי 1	חממה	43.21	28.9 - 56.8	32.82	15.0 - 59.7
ניסוי 1	שמש	37.04	25.7 - 51.2	33.51	14.7 - 57.5
ניסוי 2	חממה	37.87	23.4 - 53.2	39.76	15.6 - 69.2
ניסוי 2	שמש	35.46	25.7 - 56.4	40.16	12.4 - 70.1
ניסוי 3	חממה	35.2	24.7 - 50.9	51.22	22.1 - 87.3
ניסוי 3	שמש	34.67	24.2 - 53.0	42.32	15.6 - 71.0

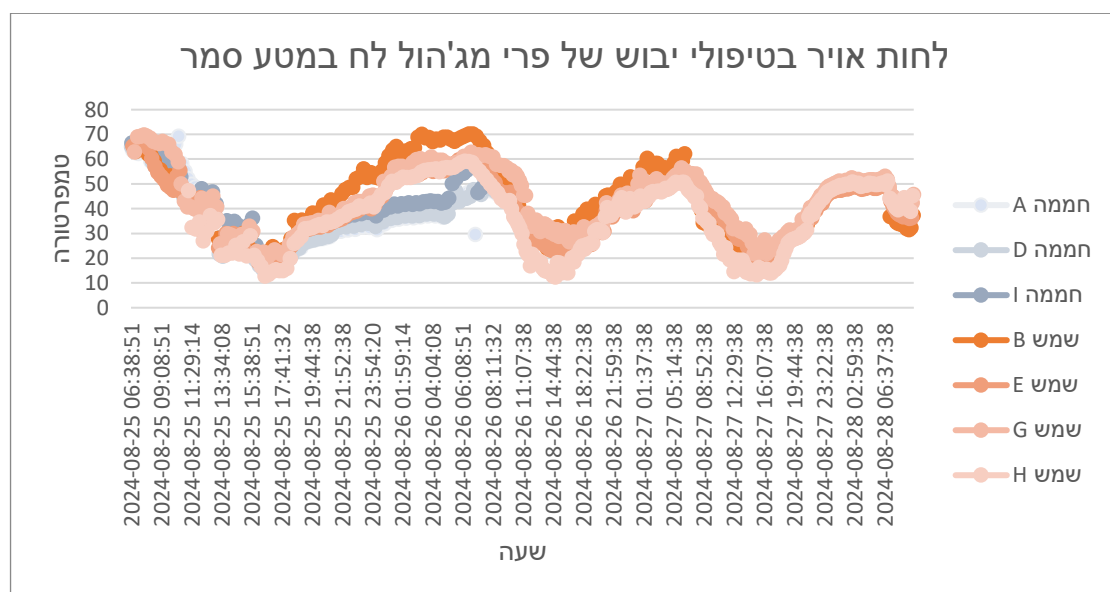
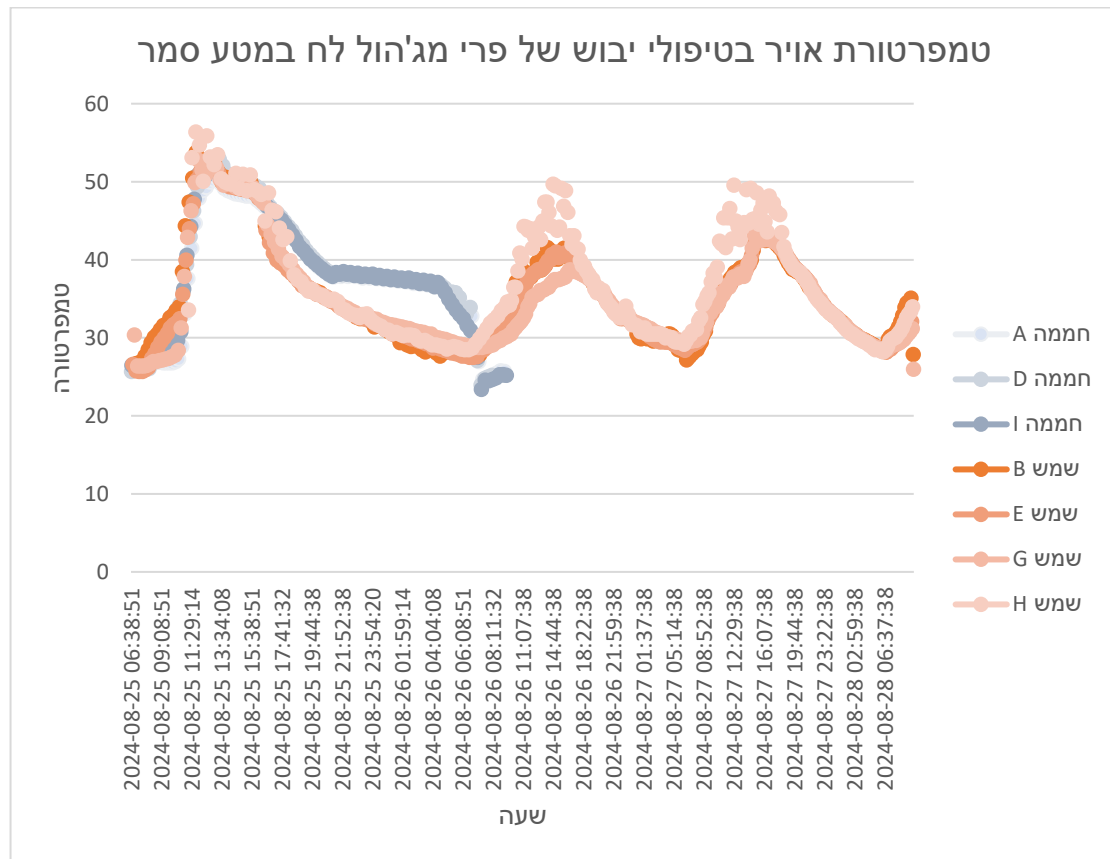
טבלה 1: הטווחים והממוצעים של הטמפרטורה והלחות בחממה ובשמש במטע סמר בגדיד  
 2024 ב-3 המחזורים הראשונים.

הגרפים הבאים מראים את הטמפרטורה ואת לחות האוויר בחממה ובשמש במהלך ניסוי 1  
 שבוצע ב-20-22.8.



גרף מס' 1 : מתארי נתוני חיישנים במשטחי פרי ממוין לפרי מג'הול "בוהל" ממטע סמר במהלך יבוש בחממה וברחבת האספלט מחוץ לחממה בסמר, נתוני טמפרטורה (למעלה) ולחות אויר (למטה). הבדיקה התבצעה בתאריכים 20-22/8/24. עקב טעות מלגזן המשטחים בטיפול השמש הוכנסו תחילה גם הם לחממה והיו בה מ-20/8 בשעה 10:00 ועד 21/8 בשעה 06:00. אז הוצאו לשמש עד 22/8 בשעה 06:30.

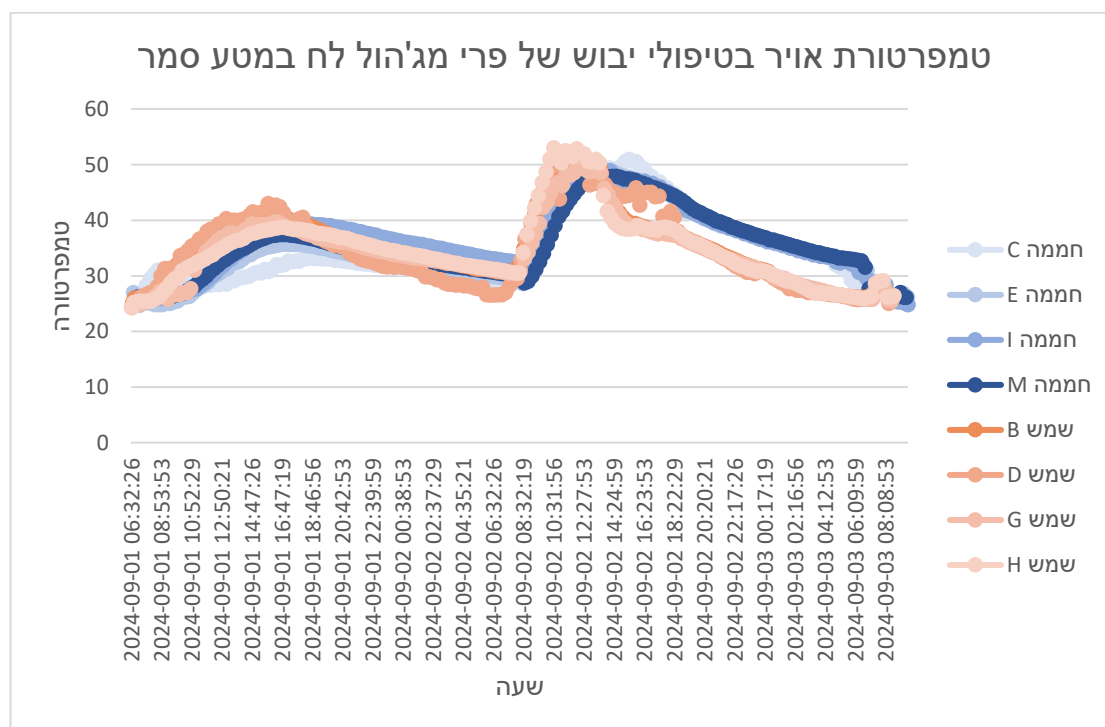
בניסוי השני מתוך הארבעה בסוף אוגוסט התנאים בחממה היו כ-40 מ"צ בממוצע בחממה וכ-32% לחות בממוצע, ונעו בטווח בין 32-49 מ"צ ו-15.5-54% לחות בזמן הפעלת החממה. בשמש הטמפרטורה נעה בין 50 מ"צ בצהרי היום ל-27 מ"צ לפנות בוקר, הלחות נעה בין 12-62%.

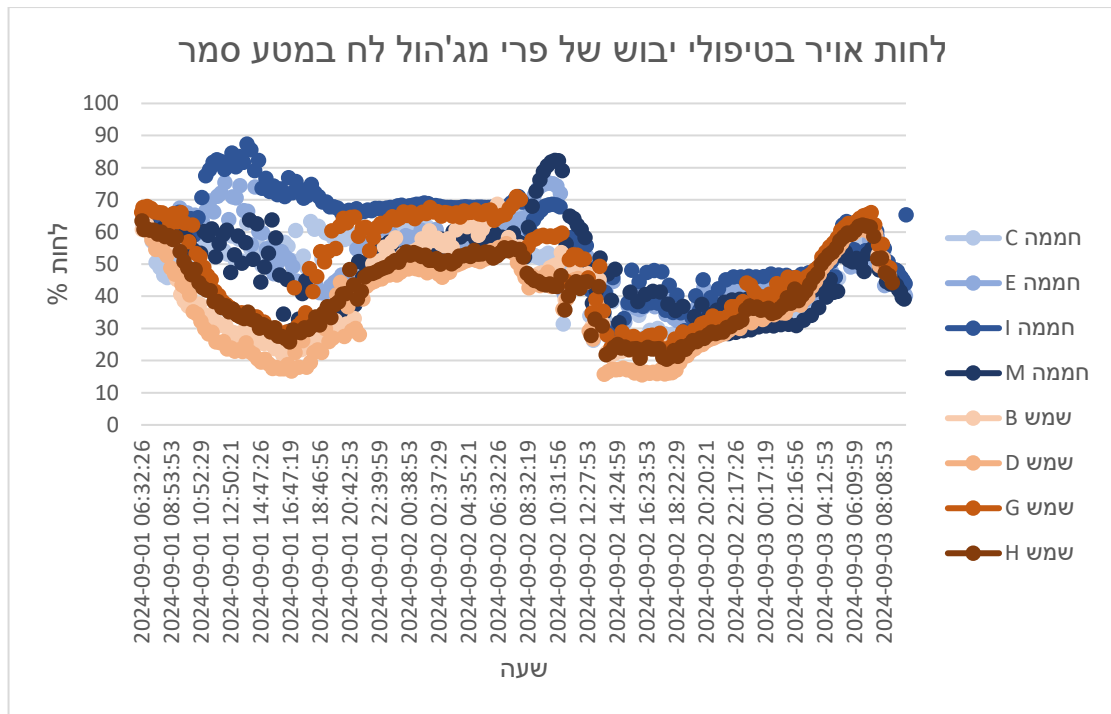


גרף מס' 2 : מתאר נתוני חיישנים במשטחי פרי גולמי לח מסמר בייבוש בחממה ובשמש, בדיקת טמפרטורה (למעלה) ולחות אויר (למטה). הבדיקה התבצעה בתאריכים 25-28/8.

גם השנה בסמר כמו בבית האריזה בשנה שעברה נראה שהתנאים לא תמיד נשמרים. הם תלויים במזג אוויר בחוץ, מאופי הפרי ויכולת הפעלת המתקנים. עם זאת גם בסמר התנאים בחממה נשמרים בצורה טובה ומספקים תנאי ייבוש מיטיבים.

בגרפים הבאים מוצגים הטמפרטורה והלחות בחממה ובשמש במטע סמר כאשר החממה אינה מופעלת, משיקולי צוות המטע כדי להימנע מייבוש יתר בגדיד המאוחר. נתונים אלה נאספו בניסוי מס' 3 שהתבצע ב-1-3/9. השנה עונת הגדיד הייתה חמה ויבשה במיוחד ולכן הפרי שגדד בניעור מאוחר היה זקוק לייבוש מועט. בניסויים 3 ו-4 שהתבצעו בספטמבר החממה כבר לא הופעלה.





גרף מס' 3: מתאר נתוני חיישנים במשטחי פרי גולמי לח מסמר בייבוש בחממה ובשמש, בדיקת טמפרטורה (למעלה) ולחות אויר (למטה). הבדיקה התבצעה בתאריכים 01-03/9.

בטבלה מס' 2 מוצגות תוצאות של חישוב צמצום מדדי איכות הפרי לשעה לאחר יבוש בשני הניסויים הראשונים:

מועד יבוש	מקור	טיפול יבוש	צמצום משקל לשעה בגרם	% צמצום משקל לשעה	% צמצום לחות לשעה
20/8/24	סמר	חממה	16.8	0.8	1.3
25/8/24	סמר	חממה	7.0	0.2	0.1
		שמש	5.9	0.4	1.6

טבלה מס' 2: השפעת אופי יבוש פרי מג'הול לח בחממה ושמש על צמצום במשקל פרי ובלחות של הפרי. מוצגות תוצאות 3 הטיפולים השלמים שבוצעו בשני הניסויים הראשונים.

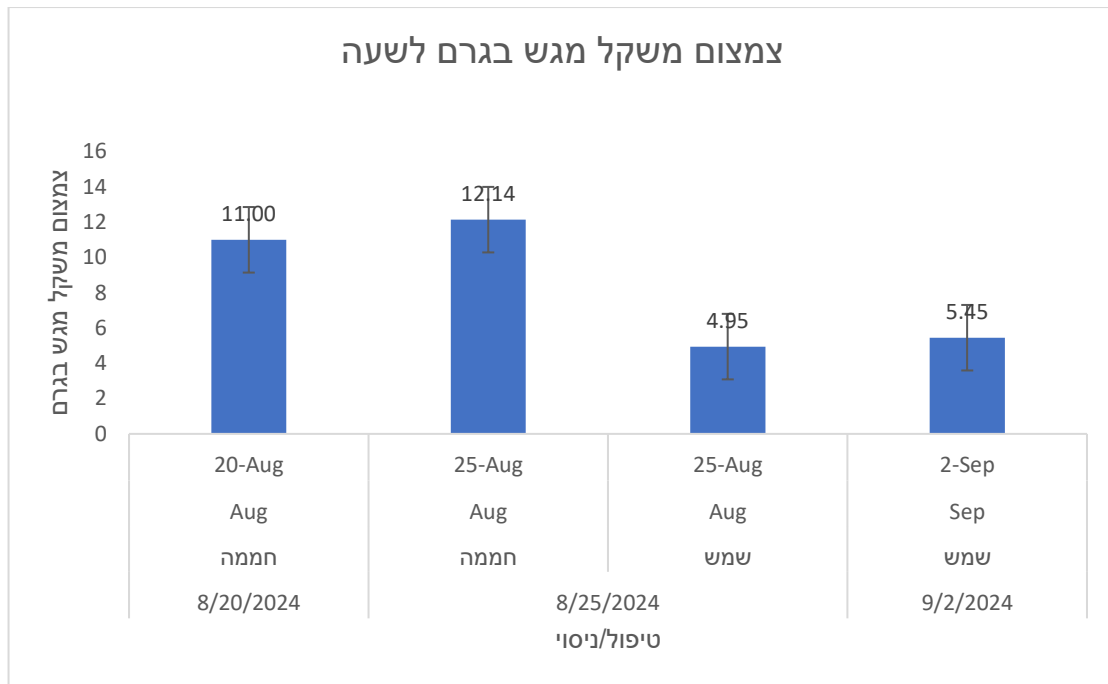


בטבלה מס' 3 מוצגות תוצאות 4 המחזוריים שבוצעו במטע סמר. השנה הוספנו בדיקת קשיות באמצעות מכשיר פנטרומטר. בדיקות הקשיות נמצאו לא אינפורמטיביות.

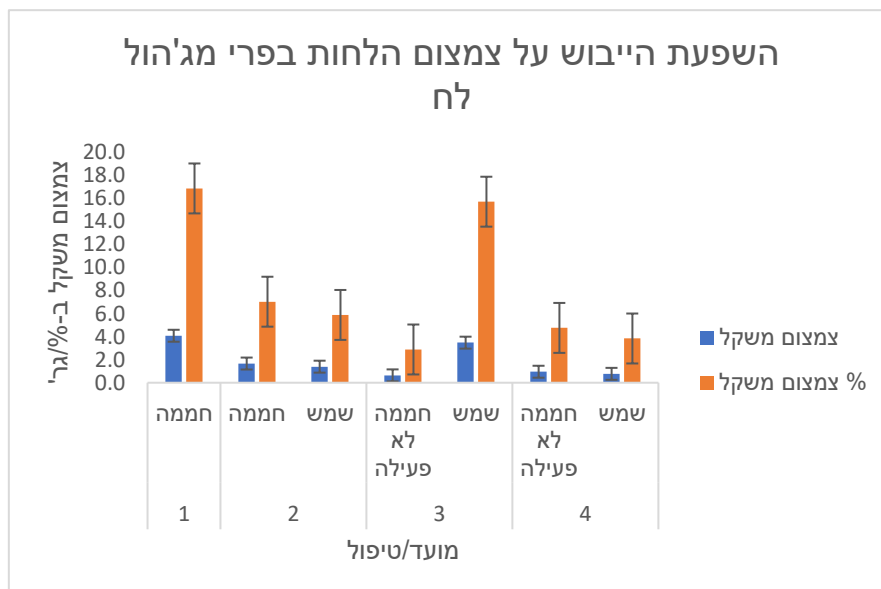
מס' ניסוי	מועד ניסוי	סוג טיפול	% צמצום במשקל	% הפרש שלפוח	% צמצום בלחות	צמצום % בקשיות
1	8/20/2024	חממה	16.8	16.4	25.5	
2	8/25/2024	שמש	5.9	6.8	23.1	3.2
2	8/25/2024	חממה	7.0	6.3	2.8	15.1
3	9/2/2024	שמש	15.7	7.0	21.6	35.9
3	9/2/2024	חממה לא פעילה	2.9	-3.7	20.6	3.0
4	9/9/2024	שמש	3.8	20.5	11.4	-23.7
4	9/9/2024	חממה לא פעילה	4.8	4.4	19.5	20.9
		ממוצע כללי	8.1	8.2	17.8	9.1
		סטיית תקן	5.73	7.97	7.94	20.22

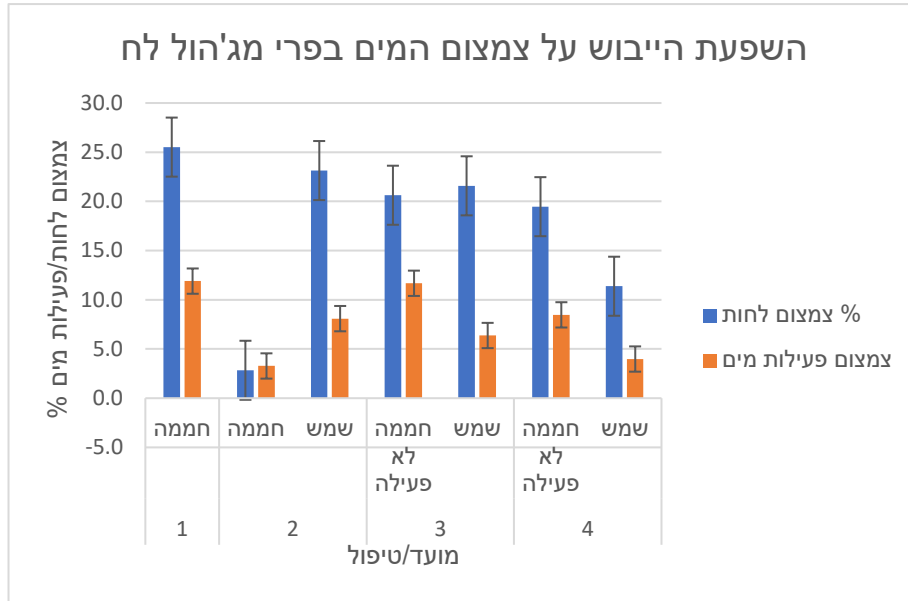
טבלה מס' 3: השפעת אופי ייבוש פרי מג'הול לח בחממה ושמש על צמצום במשקל פרי, בלחות של הפרי ובקשיות הפרי. מוצגות תוצאות 3 הטיפולים השלמים שבוצעו בשני הניסויים הראשונים.

בגרף הבא מופיעות תוצאות של השפעת הייבוש על משקל מגשי פרי בתום הייבוש, מהגרף ניתן לראות שצמצום משקל של מגש פרי בחממה הרב ביותר, כ- 12.14 גרם לשעה לעומת בשמש ב-4.95 גרם לשעה בניסוי 2 שהיה הניסוי היחידי העונה שהושלם באופן מלא עקב תנאים בשטח. צמצום המשקל הכללי של המגש לאורך כל הייבוש נבדק ולא נמצא הבדל סטטיסטי, צמצום המשקל הכללי היה 220–250 גר'.



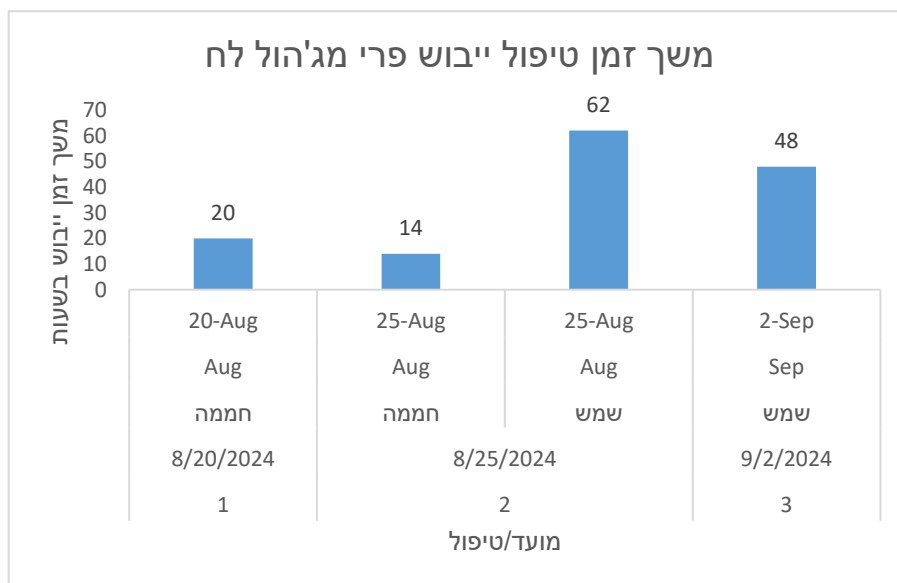
גרף מס' 4 : השפעת אופן הייבוש על צמצום משקל מגש פרי לח לאחר ייבוש בגר'. התוצאות הן ממוצע של 12 חזרות לטיפול בשלושת הניסויים הראשונים שהתבצעו במתקני מטע סמר, בחממה, ובשמש (משטח אספלט מחוץ לחממה) במהלך גדיד 2024. בגרפים הבאים מתוארת השפעת הייבוש על מדדי איכות של הפרי.





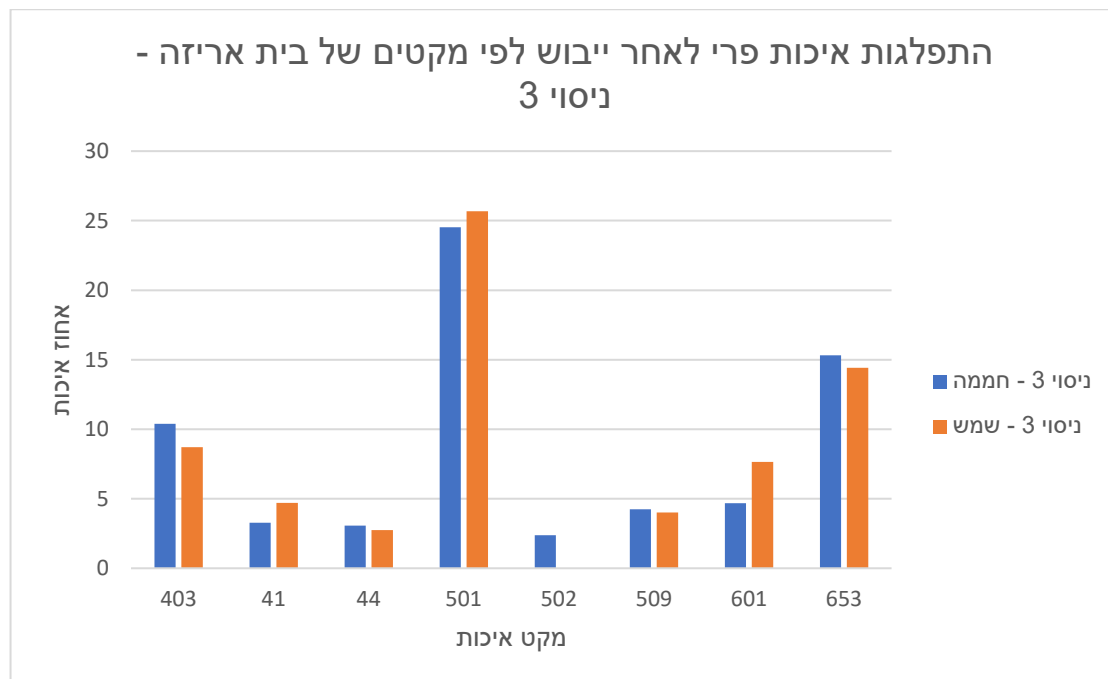
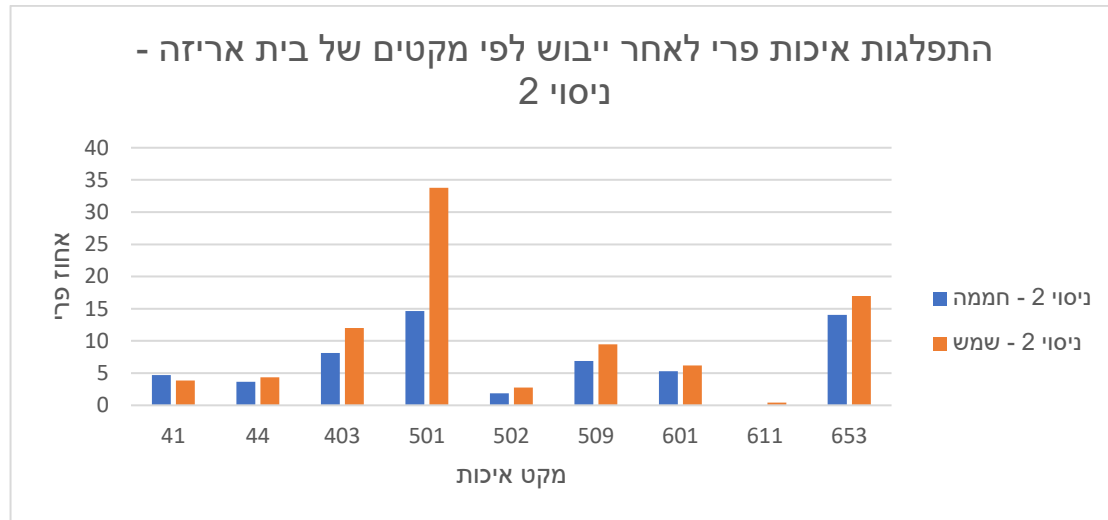
גרף מס' 5: השפעת אופן הייבוש על צמצום מדדי איכות של פרי לח. חושבו ערכי צמצום לשעה של משקל פרי בגר' וב- % (למעלה), וצמצום לחות הפרי ופעילות המים ב- % (למטה). הניסוי התבצע במטע סמר, בחממה ובשמש בארבעה מחזורים במהלך גדיד 2024.

בגרף הבא מתוארים משכי זמן של ייבוש פרי מג'הול לח בחממה ובשמש בשני הניסויים הראשונים שבוצעו השנה במטע סמר. גם השנה מתוצאות הניסויים עולה בבירור שזמן הייבוש בחממה הוא קצר באופן משמעותי, כ- 17 שעות בממוצע לעומת טיפול בשמש כ- 55 שעות בממוצע.



גרף מס' 6: משך ייבוש פרי (שעה) בפרי בשני טיפולי ייבוש - חממה ושמש בשלושה מחזורי טיפול במהלך גדיד 2024.

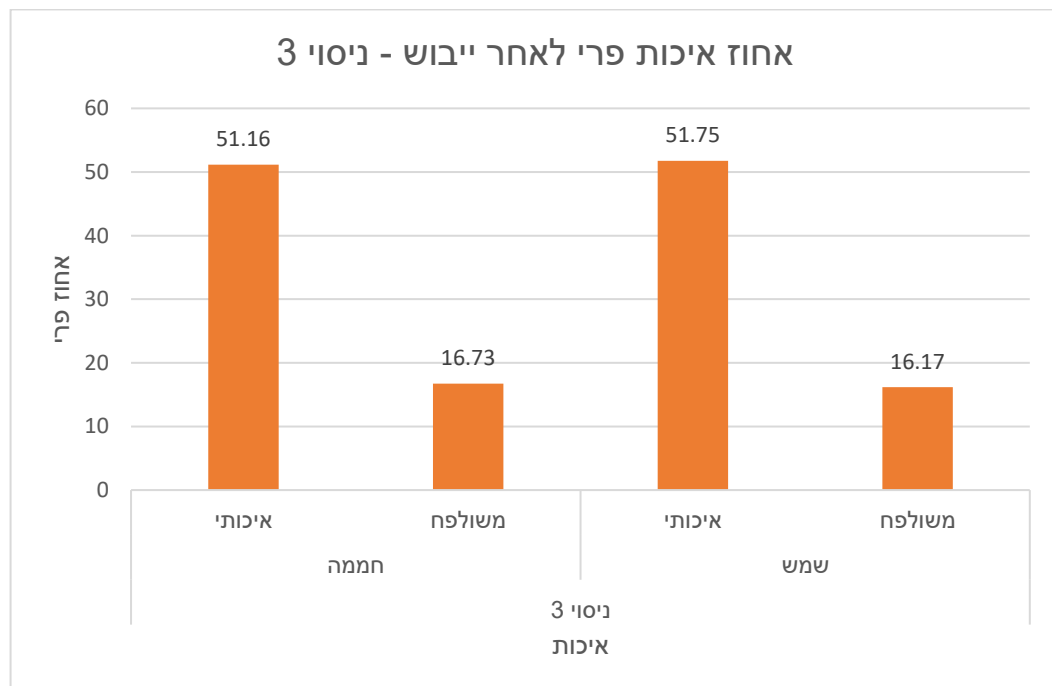
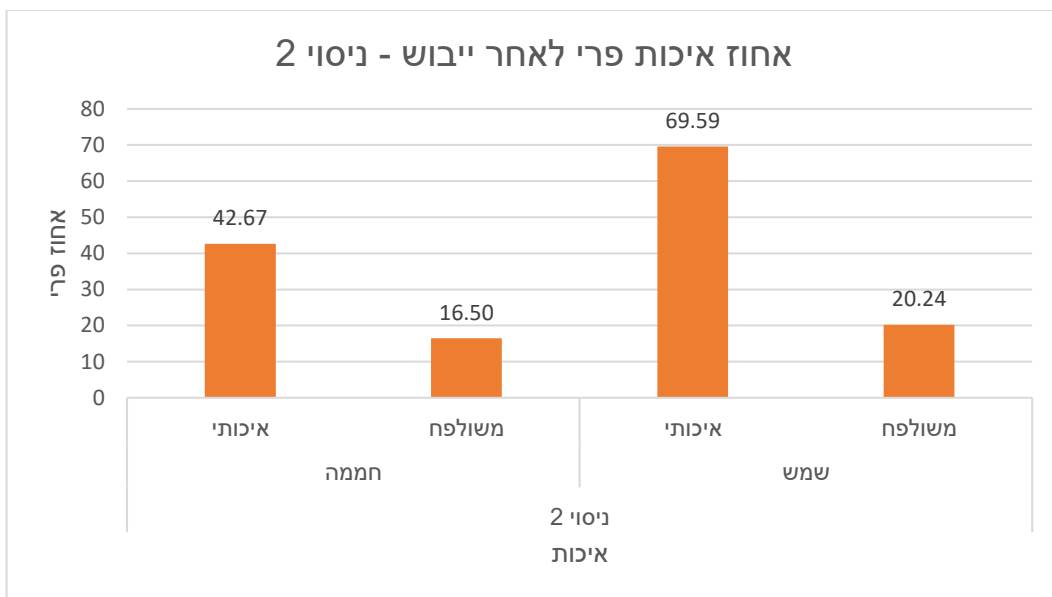
בגרפים הבאים מפורטים איכויות הפרי בניסוי בפרי לח מסמר לאחר מיון בבית האריזה על פי קריטריונים מסחריים של גודל ושילפוח (מק"טים).



גרף מס' 7 : התפלגות הפרי לפי איכות בשני טיפולי ייבוש - בחממה ובשמש. פרי מניסוי 2 – 25/8 (למעלה), פרי מניסוי 3 – 1/9 (למטה). איכות הפרי נמדדת לפי גודל פרי ורמת שלפוח ופגמים בפרי (מק"טים): **מק"ט 509** - 23-27 ג', ללא שילפוח, **מק"ט 502** - 27 ג' ומעלה, ללא שילפוח, **מק"ט 501** - 18-23 ג', ללא שילפוח, **מק"ט 601** - 15-18 ג', ללא שילפוח, **מק"ט 653** - 9-12 ג', ללא שילפוח, **מק"ט 611** - 12-16 ג', ללא שילפוח, **מק"ט 44** - 23+ ג', עד 15% שילפוח וכתמי יובש עד 5%, **מק"ט 403** - 18+ ג', עד 40% שילפוח וכתמי יובש עד 5%, **מק"ט 44** - 23 ג' ומעלה, עד 15% שילפוח וכתמי יובש עד 5%, **מק"ט 43** - 17-23 ג', עד 15% שילפוח וכתמי יובש עד 5%, **מק"ט 41** - 12+ ג', פרי מעורב עם טבעות ושילפוח

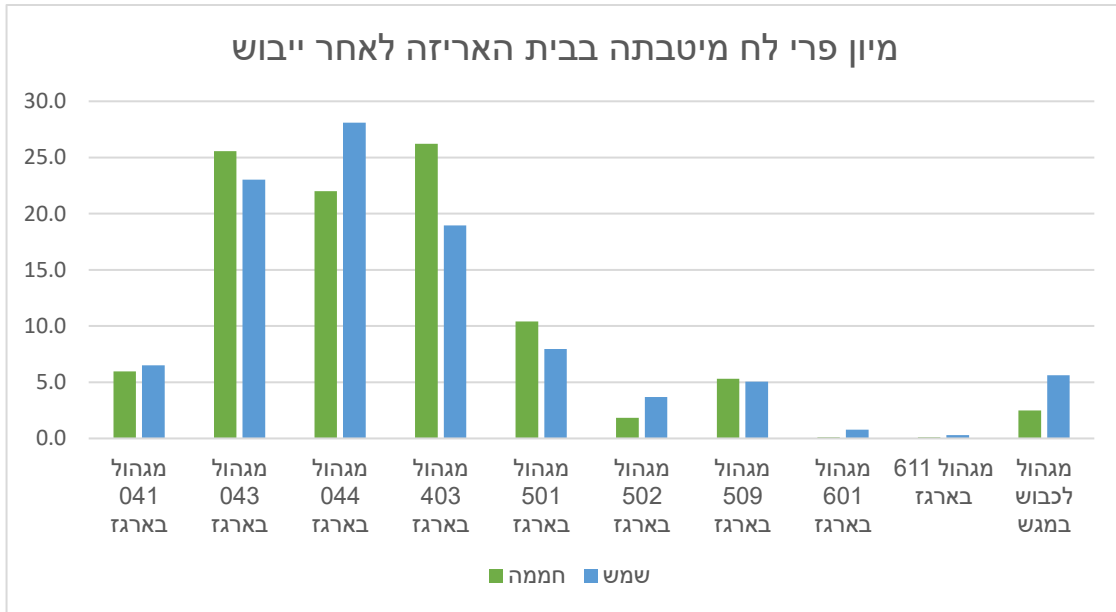
כאשר סוכמים את כלל הפרי לאיכותי ומשולפח, בניסוי 2 נמצא הבדל בין הטיפולים באחוז פרי איכותי ומשולפח – כ-27% יותר פרי איכותי בטיפול בשמש. אך כמות הפרי המשולפח בשני הטיפולים הייתה דומה. הפער לטובת הפרי האיכותי בשמש נבע ככל הנראה מהפעלה קצרה של החממה. כתוצאה מכך חלק מהפרי מוין בתור פרי לח ונשלח לטיפול נוסף. בנוסף נרשם פחת משמעותי במשטחים של טיפול זה בבית האריזה. רוב הפרי, כ-42% בחממה וכ-70% בשמש, היה איכותי ולא משולפח. נתוני איכות אלה תואמים את הנתונים המוכרים משנים קודמות ממטע סמר.

בגרף הבא מתוארת התפלגות כללית של הפרי לאחר הייבוש באחוזים.



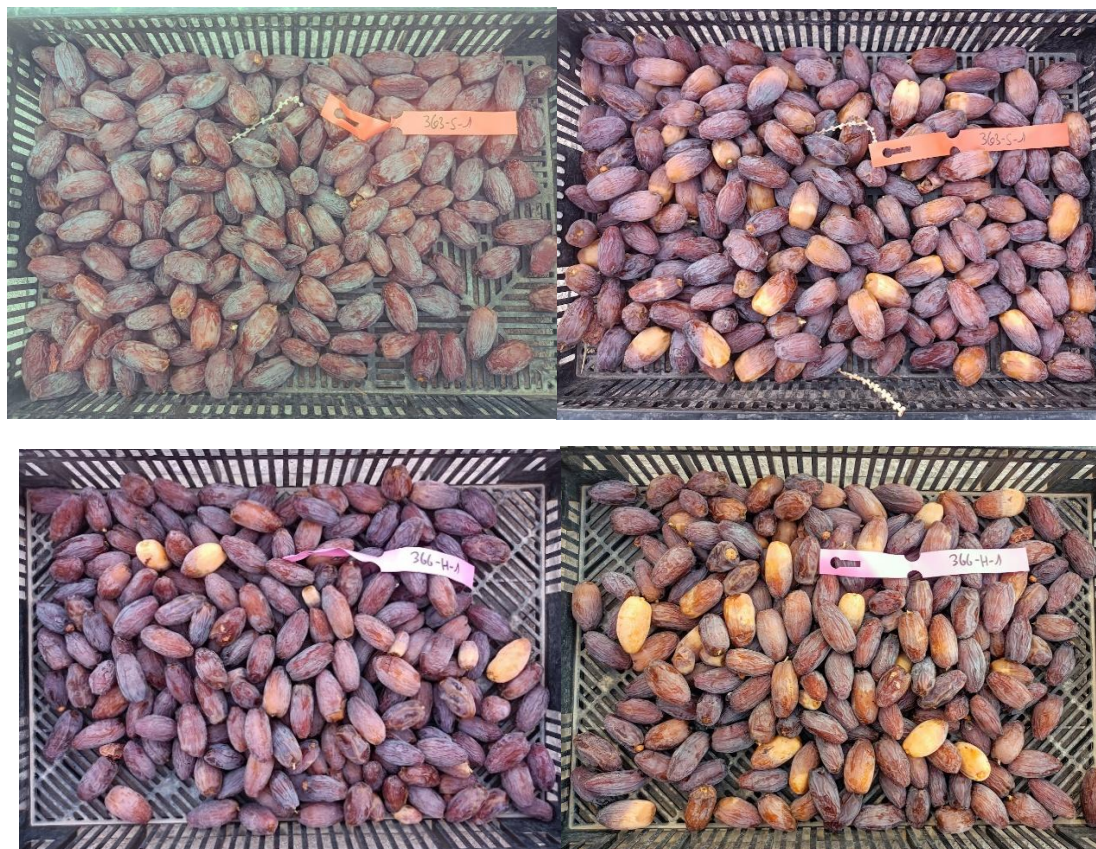
גרף מס' 8: התפלגות פרי לאיכותי ומשולפח בשני טיפולי ייבוש - חממה ושמש בשני מחזורי טיפול במהלך גדיד 2024. בניסוי 2 טיפול חממה נרשם פחת משמעותי של 392 ק"ג ביום המיון בבית האריזה.

בשנה שעברה ניסוי אחד מתוך השישה מוין בבית האריזה רק לאחר הגשת הדו"ח ולכן לא שולבו נתוני המיון שלו. הגרף הבא מציג את החלוקה לאיכויות מניסוי 5:



גרף מס' 9: התפלגות פרי לאיכויות (מק"טים) בשני טיפולי ייבוש - חממה ושמש במהלך גדיד 2023 בבית אריזה ערדום.

בתמונות הבאות ניתן לראות את מופע הפרי לפני טיפול הייבוש ובסיומו.



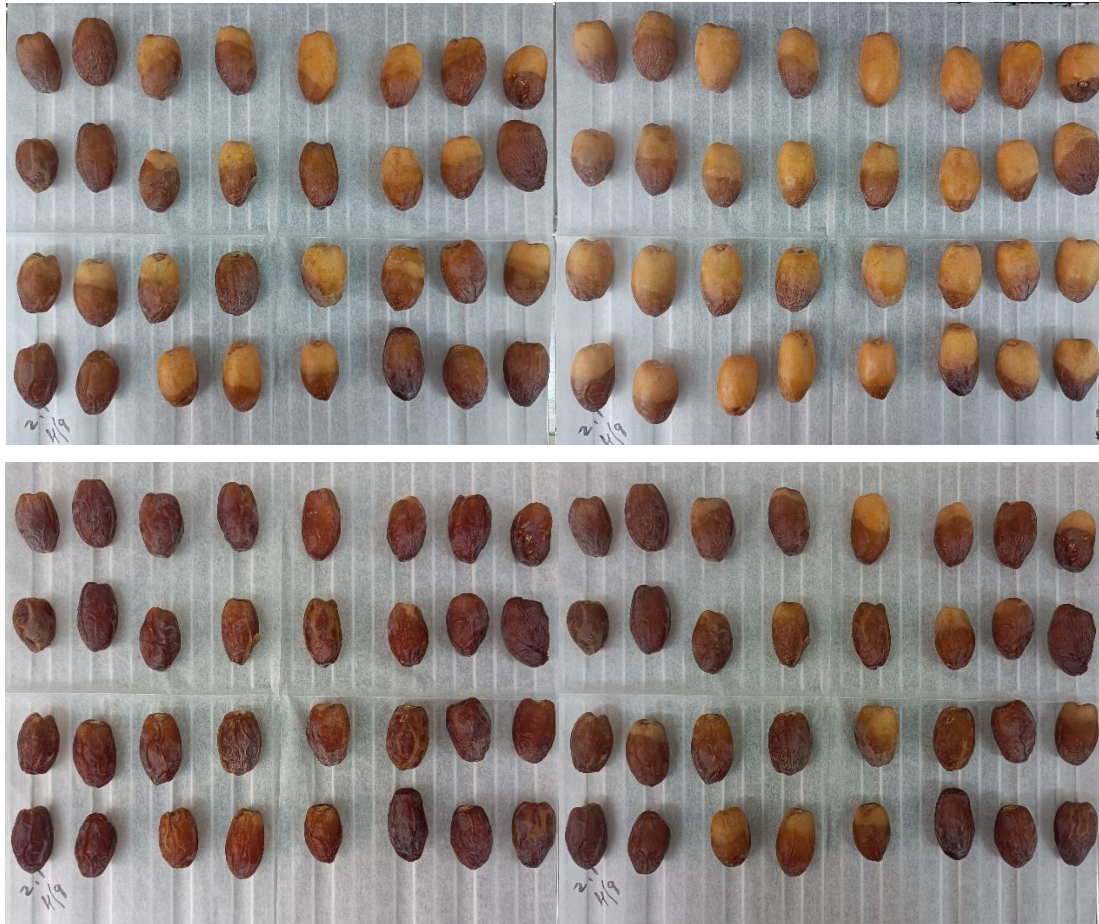
תמונה מס' 1: ארגזי פרי לח גולמי מסמר לפני טיפול ייבוש ובסיומו, בשמש (למעלה-מימין לשמאל) ובחממה (למטה-מימין לשמאל). הניסוי התבצע ב-25/8/24. בסיום טיפולי הייבוש הפרי מתייבש, משתלפח ומתכהה מעט. פרי בוחל חלקי ("חצי צהוב") ברובו מבשיל ומשחים.

בניטור תנאי האקלים בהבחלה וייבוש פרי בוסר ופרי בוחל חלקי נאסף פרי בוסר ופרי בוחל חלקי ("צהוב" ו"חצי צהוב") ממטע סמר, ממטע מו"פ ערבה דרומית וממטע יטבתה ונלקח לטיפול במעבדה לאיכות פרי במו"פ החקלאי ערבה דרומית. הפרי טופל בתאי ייבוש של חברת Memmert. הפרי נשקל לפני ובסיום הטיפול ונעשה מעקב אחר שלפוח. טמפ', לחות, זמן, השפעה על שלפוח ועל משקל. התנאים בתא הייבוש הוגדרו ל-20% לחות ו-40 מ"צ.

בשני התאריכים שנבדקו, פרי בוחל חלקי מתייבש לאט יותר אך מפתח שלפוח מוקדם (כבר בין 24–48 שעות), בעוד שפרי בוסר מאבד מים במהירות גבוהה יותר (עד 23–39% ירידה)

אך מופיע אצלו שלפוח רק לאחר 72–96 שעות, כאשר אחוזי השלפוח הסופיים משתנים בין 26.7% ל-44.4%.

בתמונות הבאות ניתן לראות את מופע הפרי לפני טיפול ההבחלה ובסיומו.



תמונה מס' 2: מגש פרי בוחל חלקי בכניסה להבחלה ב-4.9.24 (ימני עליון), כעבור יום (שמאלי עליון), יומיים (ימני תחתון) וארבעה ימים (שמאלי תחתון).



הטבלה הבאה מציגה את הירידה במשקל והעליה בשלפוח לאורך ימי הטיפול בשני מחזורים:

סוג הפרי	מדד	ירידה עד 72 ש' (%)	ירידה עד 96 ש' (%)	ירידה עד 120 ש' (%)	אחוז שלפוח ראשוני (%)	אחוז שלפוח סופי (%)
בוסר	ממוצע	20.33	21.55	40.9	20	31.95
סטיית תקן		5.31	4.03	2.4	13.04	5.13
בוהל חלקי	ממוצע	14.48	22.30	24.9	13.03	39.7
סטיית תקן		1.74	-	1.13	8.02	6.79

טבלה מס' 4: ממוצעי ירידה במשקל ועליה בשלפוח בפרי בוסר ובוהל חלקי לאורך ימי הטיפול (מצוינים בשעות). נלקח פרי לטיפול ב-23.9 ממוצע מו"פ ערבה דרומית וממוצע סמר ב-14.9. בכל ניסוי בוצעו 4 חזרות עם 30-40 פירות. עבור "ירידה עד 96 ש'" בסוג בוהל חלקי קיים רק ערך אחד (22.30%), ולכן לא ניתן לחשב סטיית תקן עבור מדד זה.

**דיון:** ייבוש פרי לח (27-30% לחות) ופרי לח מאד "בוהל" (> 30%) מתבצע במטעים ובבתי האריזה בערדום וביהל בערבה הדרומית. בשל גידול בכמויות הפרי ושיטת הגדיד המכני כמויות הפרי הלח שמצריכות ייבוש לפני שיווק עולות משנה לשנה. השנה המחקר התרכז במתקני הייבוש במטע סמר המטפלים בפרי לח הנגדד בשיטת הניעור. בעבר נעשו ניסיונות לנטר ולבדוק פרי לאחר ייבוש, בעיקר בחדרי הייבוש בבית האריזה 'ערדום' (דנינו, י וחוברין 2016), במהלך השנים השתפרו היכולות הטכנולוגיות, נבנתה חממת ייבוש חדשה והוספו אמצעי ניטור. המחקר השנה בדק שתי שיטות מקובלות לייבוש הפרי בערבה, ייבוש בשמש, וייבוש בחממה. הפרי לניסוי הגיע ממוצע סמר, רובו בעל אופי לח או לח מאד "בוהל". המחקר התבצע לאורך תקופת הגדיד בסמר מאמצע אוגוסט עד תחילת ספטמבר בתנאי אקלים משתנים שלהם השפעה על תוצאות ייבוש הפרי. מתוצאות השנה הראשונה והשניה עולה שפרי בחממה מתייבש מהר יותר באופן מובהק מאשר פרי שהושאר בשמש. איכות הפרי בשני מחזורי הטיפול בהם בוצע מיון לאחר ייבוש בבית האריזה היה דומה בכל אתרי הייבוש. נמצא באופן ברור שהשלפוח בפרי היה דומה בכל אתרי הייבוש. רמת השלפוח הכללית הייתה נמוכה ותאמה את המוכר ממוצע סמר. אחת לכמה שנים יש עונת גדיד חמה ויבשה במיוחד, השנה הייתה כזאת. השנה התאפיין הפרי מכל המטעים בערבה בפרי יבש מאד. בהתאם, כבר מאמצע הגדיד במטע סמר לא היה צורך בהפעלת החממה. לסיכום גם בגדיד המוקדם יותר הנעשה בשיטת הניעור, ניתן לומר ששיטת הייבוש המומלצת היא ייבוש בחממה. זו שיטת ייבוש מהירה לעומת הייבוש בשמש, אפילו בשנה יבשה ובתחילת העונה (אוגוסט). גם במטע סמר טיפול הייבוש בשמש הוא החסכוני ביותר אך אורך זמן רב ומצריך שטח אחסון גדול.

לנוכח מתקני הייבוש במטע המציעים תנאים מבוקרים וזמן ייבוש קצר יותר מומלץ להעדיף את הייבוש בחממה. ניתן לשלב בין ייבוש בשמש וייבוש בחממה, כפי שאכן קרה במטע סמר השנה מאילוצים שונים של הצוות. יש צורך לחזור על הניסוי בשנת המחקר הבאה כדי לאמת את התוצאות. בנוסף תמשך הבדיקה בתנאים מבוקרים של אפשרויות הבחלה וייבוש של פרי בוסר ובוחל חלקי.

**סיכום ומסקנות:** בשנת המחקר השניה נבחנו שתי שיטות ייבוש במתקני מטע סמר. ייבוש בחממה ובשמש (משטח אספלט מחוץ לחממה). בוצעו ארבעה מחזורי טיפול במהלך עונת גידול 2024. בשני הניסויים בספטמבר כבר לא היה צורך בהפעלת החממה. הייבוש בוצע על פרי גולמי (פרי לא ממוין). מתוצאות הניסויים עולה בבירור שזמן ייבוש בחממה הוא הקצר ביותר משני טיפולי הייבוש. השנה בסמר כמו בבית האריזה בשנה הראשונה, הטיפול בשמש אורך פי 3 בממוצע. אחוז צמצום משקל הפרי, וצמצום המשקל של מגש לשעה הגבוה ביותר היה בטיפול החממה. הפחתת המשקל הקטנה ביותר הייתה בטיפול ייבוש בשמש. כך גם במדדי תכולה ופעילות מים בפרי. מטרת המחקר העיקרית הייתה לבחון את שיטות הייבוש הנהוגות בבית האריזה האזורי ובמטעים, השנה נבחנו 2 שיטות ייבוש בארבעה מחזורי טיפול. נוטרו תנאי אקלים (טמפרטורה ולחות אור) בכל מתקן ייבוש. בוצעו בדיקות איכות פרי לפני ובסיום טיפולי הייבוש. בסיום של שני מחזורי טיפול הפרי מוין בבית האריזה לפי פרמטרים מסחריים של איכות פרי (גודל, שלפוח, פגמים נוספים). עקב עומס בבית האריזה ופתיחות של צוות מטע סמר, השנה הוחלט להתרכז במתקני הייבוש במטע סמר. נוטרו תנאי האקלים בחממה ובמשטח מחוץ לחממה (בשמש). נעשו 4 מחזורי טיפול. הפרי שיועד לטיפול אופיין (משקל, לחות, פעילות מים, שלפוח והתפלגות הפרי) לפני ובסיום כל טיפול. בשני מחזורי טיפול, בסיום הטיפול הפרי מוין בבית האריזה לפי מק"טים (כ-6 משטחים למחזור טיפול). משימה שלישית שבוצעה הייתה ניטור תנאי האקלים ואיכות הפרי בהבחלה בתנאים מבוקרים בתא ייבוש של פרי בוסר ובוחל חלקי במעבדה לאיכות פרי במו"פ ערבה דרומית. השנה התמקדנו בחממה ושמש בלבד לאור תוצאות שנה שעברה. נמצא שייבוש בחממה הוא האפקטיבי ביותר. יש לחזור על הניסוי פעם נוספת בשנה הבאה. בנוסף נבחנה שיטה להבחיל פרי בוסר, השנה ניטרנו את התנאים של פרי זה בתא ייבוש של חברת Memmert בתנאים של 20% לחות ו-40 מ"צ. שיטה זו אפשרה מעקב קרוב יותר אחרי התפתחות השלפוח. מסקנות הניסויים הראו שייבוש בחממה היה האפקטיבי ביותר ואיכות הפרי לא נפגעה בהשוואה לטיפולים האחרים. גם באוגוסט (בשנה יבשה) הייבוש בשמש ארך כמעט פי 3 מאשר טיפול בחממה. המשך המחקר יכלול חזרה על שנה ראשונה ושניה ובחינת שיטות ייבוש במטעים באזור. המלצה נוספת היא לוותר על בדיקות של לחות הפרי שהן מסורבלות ולבחון בדיקות אחרות שיתנו תוצאה אמינה ומהירה לאיכות הפרי לאחר ייבוש. ייתכן שהפרש משקל מגש נותן אינדיקציה מספקת לאחוז איבוד המים המבוקש. בנוסף מומלץ להגדיל את נפח החזרות.

## **ביבליוגרפיה:**

1. אורן, ח. (2014) שימוש ביבשן סופח לחות למיזעור בתהליך ייבוש תמרים מזן מג'הול
2. בורוכוב, ח., י. דנינו, ב. לוצקי, ס. יודנשטיין, א. גרינברג, א. ניצן, ד. די-קסטרו, א. ליכטר (2014, 2015) "שיפור איכות פרי מג'הול לאחר הגדיד" דו"חות שנתיים למדען הראשי במסגרת מו"פ ערבה דרומית (קוד תכנית 14-0149-645).
3. דנינו, י., ח. בורוכוב, ד. די-קסטרו, י. אוהב, א. ברקר, א. ליכטר (2016). ייעול ושיפור תהליכי הידרציה וייבוש של פרי מג'הול במתקני בית האריזה.
4. דנינו, י. סולוביוב, י. ברק, י. (2020-2022) אופטמיזציה של תנאי האקלים בטיפול הידרציה וייבוש בתאים בתנאי מעבדה.
5. חוברת גדיד 2023, ערדום מפעלים אזוריים אגש"ח בע"מ.