

שנת המחקר: __1__ מתוך __2__ שנים

בחינת דרכים לשיפור איכות עגבניות צ'רי באמצעות התאמת טיפולים אגרוטכניים וטיפולים
לאחר קטיף לבעיות האיכות המשתנות לאורך העונה

**Improving the quality of cherry tomatoes by adjusting treatments and
packaging depending on the seasonal quality problems**

דו"ח לתוכנית מחקר מספר 29-06-0001.

מוגש לקרן המדען הראשי במשרד החקלאות ע":

מו"פ רמת נגב, החברה הכלכלית לפיתוח רמת נגב milimoprn@gmail.com

מו"פ רמת נגב, החברה הכלכלית לפיתוח רמת נגב

מו"פ רמת נגב, החברה הכלכלית לפיתוח רמת נגב

מו"פ רמת נגב, החברה הכלכלית לפיתוח רמת נגב

חקר אחסון ואיכות תוצרת חקלאית, מרכז וולקני

זנבר מילי

שבתאי כהן

מיכל עמיחי

איימי חזקיהו

ילנה פוברנוב

תוכן עניינים

1.....	תקציר
2.....	מבוא
3.....	מטרות המחקר
3-4.....	שיטות וחומרים
4.....	ניתוח סטטיסטי
4-7.....	תוצאות
7-8.....	דיון
9.....	רשימת ספרות

תקציר

מטרת הפרויקט היא מציאת טיפולים לפני ולאחר הקטיף אשר ישפרו את האיכות של אשכולות עגבניות צ'רי. מטרה נוספת היא לעשות אבחנה עונתית (סתיו, חורף ואביב) של האיכות, ובהתאם לכך לבחור את הטיפול הטוב ביותר. נבדקו שלושה גורמי ניסוי: א. שעת קטיף; בוקר, צהרים ואחה"צ ב. מידת אוורור האריזה; גודל ופיזור החורים ג. משך השהיית הפרי לאחר הקטיף ב-25-20 מ"צ, טרם הכנסה לקירור; 4-2 שעות, 16-12 שעות ו-30-24 שעות. חלקות ניסוי של הזן 1184 ('גדות') נשתלו באוגוסט 2017 במרכז לחקלאות מדברית, מו"פ רמת נגב, ונדגמו לצורך בחינת הטיפולים של שלושת גורמי הניסוי. מדדי האיכות נבדקו לאחר אחסון של 12 ימים ב-12 מ"צ ויומיים נוספים ב-20 מ"צ. המדדים שנבדקו כללו: רעננות שידרה, נשירת פרי מהאשכול, היסדקות, מוצקות, ריקבון וכן ניתן ציון איכות כללי. בחורף ובאביב לא נמצאה השפעה של שעת הקטיף על איכות אשכולות צ'רי. בסתיו, לעומת זאת, נמצא יתרון לקטיף אחה"צ בהשוואה לקטיף בוקר/צהרים. היתרון בא לידי ביטוי בשיעור גבוה יותר של פרי מוצק. בעונת הסתיו הטמפל והקרינה בשעות הצהרים גבוהות יחסית, בתנאים אלה, פוטנציאל המים במערכת צינורות העצה יורד, מעבר המים בין מערכת העצה לשיפה מוגבל וכן מוגבלת 'זרימת המסה' דרך השיפה אל הפרי. ייתכן כי בעונת הסתיו 'זרימת מסה' אל הפרי דרך מערכת השיפה בשעות אחה"צ עולה בהשוואה לשעות הצהרים ובצירוף העובדה שכל מנות ההשקיה היומיות ניתנו קודם קטיף אחה"צ תיתכן תנועת מים מוגברת אל הפרי ומוצקות טובה יותר בקטיף אחה"צ בהשוואה לקטיפי בוקר וצהרים. למידת אוורור האריזה השפיעה על מדדי האיכות של אשכולות צ'רי. בסתיו ובחורף ציוני האיכות של אשכולות באריזות עם חירור זעיר/לא צפוף היו גבוהים בהשוואה לאריזות מאווררות יותר. האיכות באה לידי ביטוי בפחות נשירת פרי מהאשכול וברעננות שידרה טובה יותר. תוצאות אלה תומכות בהשערה כי שמירה על הלחות בסביבת האשכול מפחיתה את שיעורי ניתוק הפרי. בנוסף ראינו כי פירות שנארזו באריזות מאווררות היו פחות מוצקים בהשוואה לאריזות עם חירור זעיר ופחות צפוף, הסיבה לכך נובעת כנראה מאיבוד מים מהפרי אל האוויר אשר גרם להתרככות הפרי. למשך השהיית הפרי בין קטיף לקירור הייתה השפעה רק בעונת החורף ונמצא כי השהיית פרי של 4-2 שעות תורמת לציון האיכות בהשוואה למשכי השהייה ארוכים יותר. היתרון בא לידי ביטוי באחוז גבוה של פרי מוצק וברעננות שידרה טובה יותר. חשוב לציין כי בחורף ובאביב אחוז הפירות הסדוקים והרקובים היה גבוה יותר בטיפול ההשהיה הקצר (4-2 שעות) אך לא נמצא הבדל מובהק בין הטיפולים עבור מדדים אלה. כיום, ההמלצה לחקלאים היא להשהות את הפרי למשך 16-24 שעות מהקטיף ובחורף כאשר עולה הסיכון להתפתחות סדקים להאריך את משך ההשהיה על מנת לגרום לאיבוד מים מהפרי ובכך להפחית את הסיכון להיסדקות ולהתפתחות ריקבון. ממצאי השנה הראשונה מעלים שאלה בנוגע להמלצה גורפת זו, וייתכן כי על מנת לקבל פרי מוצק מחד, אך ללא נטייה להיסדקות ולריקבון מאידך, יש להכניס את הפרי בטווח השהייה קצר לקירור אך יחד עם זאת לבחון טיפולים של קטיף טרם מתן פולס ההשקיה, העלאתה של מליחות מי ההשקיה, וכן טיפולים למיתון הורדת העלים לפני הקטיף בחורף ובתחילת האביב עת עולה הסיכוי להופעת סדקים. פעולות אלה עשויות לשנות את מאזן המים של הצמח, להפחית את תנועת המים המוגברת אל הפרי ולצמצם את היווצרות הסדקים והתפתחות הריקבון.

1. מבוא

שטחי הגידול של עגבניות צ'רי בישראל משתרעים על כ-4500 דונם בתי צמיחה מחופים רשת או פלסטיק. תקופת הגידול נמשכת לאורך כל חודשי השנה לרוב בדו גידול; שתילות קיץ/סתיו ושתילות אביב. לאורך עונת השיווק נאלצים החקלאים להתמודד עם בעיות שונות באיכות הפרי אשר פעמים רבות גורמות לפסילת התוצרת ולהפסד כספי רב. הערכת איכות עגבניות צ'רי אשכולות מבוססת על בחינת פרמטרים של מוצקות הפרי, רעננות השידרה, נשירת פרי מהאשכול, סדקים בפרי, ריקבון וצבע הפרי.

ניתן לאפיין את בעיות האיכות לאורך עונת הגידול; בעונת הקיץ/סתיו, בין אוגוסט לאוקטובר איכות צ'רי אשכולות נפגעת בעיקר בפרמטרים של נשירת פרי מהאשכול והתייבשות השידרה (עמיחי וחובריה, 2012). בעבר דווח כי ניתוק הפרי מאזור קצה העוקץ מושפע מהלחות היחסית בעת האחסון ונובע, כנראה, מהתייבשות אזור הניתוק. נמצא כי אחסון בלחות גבוהה מפחית את איבוד המים מהפרי, שומר על רעננות השידרה ועל גמישות רקמת הניתוק ושיעור הנשירה יורד (Dvir et al., 2009).

בעונת החורף כאשר הטמפרטורות יורדות ועולה הלחות היחסית חלה ירידה בשיעור הנשירה מהאשכול אך שיעור הפירות הסדוקים והרקובים עולה (עמיחי וחוב', 2012). תופעת היסדקות פרי העגבנייה מתרחשת כתוצאה מעלייה בפוטנציאל המים של הפרי ומירידה בגמישות הקליפה - שילוב הגורמים הללו עשוי להוביל ללחץ בתוך הפרי ולהיווצרות סדק (Peet, 1992; Emmons and Scott, 1998). עלייה בשיעור הפירות הסדוקים גוררת עלייה בשיעור הריקבון כיוון שאזור הסדק מהווה מצע נוח לחדירה והתפתחות של זיהום פטרייתי (Lichter et al., 2002).

השערת המחקר היא כי שמירה על סביבת פרי לחה בעונת הקיץ/סתיו והרחקת עודפי הלחות מהפרי בעונת החורף ישפרו את מדדי האיכות של אשכולות עגבניות צ'רי.

במסגרת מחקר זה אנו בוחנים גורמים שונים אשר עשויים להשפיע על הלחות בסביבת הפרי. בשנת המחקר הראשונה בחנו לאורך העונה את השפעת מועד הקטיף (שעה ביום) וכן את השפעת השהיית הפרי, בין קטיף לאחסון, על מדדי האיכות של אשכולות עגבניות צ'רי. בנוסף, נבדקו אריזות עם רמות חירור שונות על מנת לאפיין את גודל ופיזור החורים האופטימאלי באריזות השיווק תוך התייחסות לתקופת הגידול לאורך העונה. התאמת טיפולים לפני/לאחר קטיף וסוג אריזה לבעיות איכות פרי תקופתיות לאורך העונה, עשויה לצמצם את הפחת ביבול על רקע של איכות ירודה, לשפר את כושר ההשתמרות של המוצר ולהגדיל את הרווחיות של החקלאים.

2. מטרת המחקר

המחקר מתמקד במוצר עגבניות צ'רי אשכולות ועוסק בנושא שיפור איכות המוצר והגדלת היבול הראוי לשיווק בדגש על בעיות האיכות הייחודיות לכל תקופת גידול לאורך העונה. מטרת המחקר לבחון את ההשפעה על איכות צ'רי אשכולות תוך התייחסות לגורמים הבאים:

- א. מועד קטיף (שעה ביום)
- ב. סמיכות הקטיף לפולס ההשקיה
- ג. מידת אורור האריזה ליצוא (פיזור וגודל החורים)
- ד. משך השהיית הפרי לאחר הקטיף, לפני הכנסה לאחסון בקירור

3. שיטות וחומרים

שנת המחקר הראשונה נערכה במרכז לחקלאות מדברית - מו"פ רמת נגב. בתאריך 17/08/2017 נשתל הזן 1184 (גדות) במבנה חממה מחופה פלסטיק ורשת 30% צל, על קרקע חולית (דיונה) מועשרת בקומפוסט בשיעור של 10 קוב"ד' ומחוטאת בקונדור ואדיגן, במינונים המומלצים. בתאריך 25/10/2017 החל הקטיף הראשון, הקטיפים נערכו אחת לשבוע-שבועיים בהתאם לעונה עד לתאריך 11/04/2018.

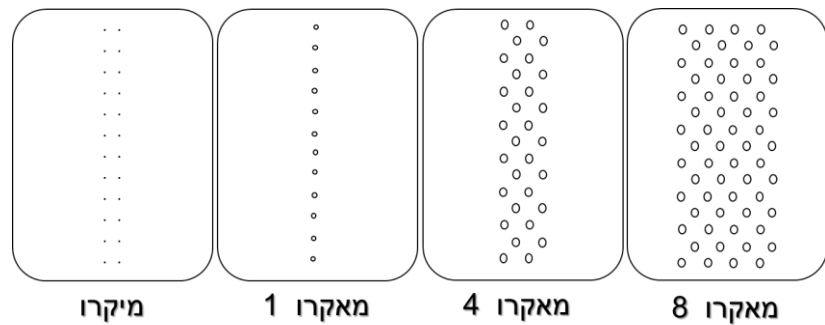
לצורך בחינת השפעת הגורם שעת קטיף על יבול ואיכות הפרי הוקצו חלקות שקילה בשטח 10 מ"ר כל אחת. הטיפולים שנבדקו: (1) קטיף בוקר מוקדם: תחילת קטיף 07:00-06:00. (2) קטיף צהריים: תחילת קטיף 12:00-11:00. (3) קטיף אחה"צ: תחילת קטיף 16:00-15:00. כל קטיף מוין ונשקל לפי הקטגוריות הבאות: פרי באשכול, פרי בודד, פרי סדוק, פרי ירוק, שחור פיטם, אחרים. מכל חזרה נדגמו 4 אשכולות הראויים לשיווק ואחסנו לאחר הקטיף בנספק פתוח למשך 12 יום ב-12°C וב-96% לחות יחסית ויומיים נוספים ב-20°C. בתום תקופת האחסון נבדקו המדדים הבאים להערכת איכות הפרי: מוצקות: הערכה ידנית של מוצקות הפרי (פרי מוצק/גמיש/רך). חריגי צבע: פירות אשר לא השלימו את התפתחות הצבע. ניתוק פרי: ניעור ידני של האשכול ובחינת % הפירות הנושרים. רעננות שדרה: הערכה בסולם 1-5 (1-שדרה יבשה, 5-שדרה ירוקה ורעננה). סדקים: % פרי סדוק. ריקבון: % פרי רקוב. ציון איכות כללי: הערכה בסולם 1-5 (1-איכות ירודה, 5-איכות מצויינת).

לצורך בחינת השפעת הגורם משך השהיית הפרי בין קטיף לאחסון בקירור על איכות הפרי לאורך העונה, נדגמו מכל קטיף אשכולות הראויים לשיווק, אחסנו ונבדקו לצורך הערכת איכות הפרי. טרם האחסון הפרי שהה בבית האריזה בטמפ' 20-25 מ"צ בהתאם לטיפולים הבאים: (1) 2-4 שעות. (2) 12-16 שעות. (3) 24-36 שעות. תנאי האחסון ומדדי האיכות כמפורט לעיל.

לצורך בחינת השפעת הגורם אורור האריזה על איכות הפרי נדגמו אשכולות הראויים לשיווק ונארזו באריזות פוליפרופילן (פלופק) עם מידת אורור שונה שהתקבלה ע"י שינויים בגודל ופיזור החורים (איור 1). האריזות שנבדקו: (1) חירור מאקרו 8: אריזת 8 שורות חורי 8 מ"מ ו-4 ס"מ בין החורים. (2) חירור מאקרו 4: אריזת 4 שורות חורי 8 מ"מ ו-4 ס"מ בין החורים. (3) חירור מאקרו 1: אריזת שורה אחת חורי 5 מ"מ ו-4 ס"מ בין החורים. (4) חירור מיקרו: 2 שורות חורי מחט 4 ס"מ בין החורים.

מכל טיפול נדגמו 5 אשכולות הראויים לשיווק ואוחסנו לאחר הקטיף למשך 12 יום ב-12°C ויומיים נוספים ב-20°C. בתום תקופת האחסון נבדקו מדדי האיכות כמפורט לעיל.

איור 1. סוגי אריזות הפלופק שנבדקו ורמות החירור השונות (סכמה)



4. ניתוח סטטיסטי

לאורך עונת הקטיף נדגמו מכל קטיף 4-5 חזרות לטיפול. ניתוח שונות חד כיווני ברמת מובהקות $P < 0.05$ ומבחן Tukey HSD בתוכנה 'STATISTICA' נערך על התוצאות של כל אחת מהעונות: אוקטובר-נובמבר - 'סתיו', דצמבר-פברואר - 'חורף' ומרץ-אפריל - 'אביב'.

5. תוצאות

השפעת סוג האריזה על מדדי איכות אשכולות עגבניות צ'רי בעונות השונות מוצגת בטבלה 1. ניתן לראות כי רעננות שדרת האשכול מושפעת ממידת אזור האריזה לאורך כל תקופת הקטיף; סתיו חורף ואביב. ככל שהאריזה מאזוררת יותר רעננות השידרה יורדת. בסתיו ובחורף רעננות השידרה באריזות ה'מיקרו' וה'מאקרו 1' הייתה גבוהה בהשוואה לאריזות המאזוררות יותר 'מאקרו 4' ו'מאקרו 8'. באביב רעננות השידרה הגבוהה ביותר התקבלה באריזת ה'מיקרו' והנמוכה ביותר באריזת ה'מאקרו 4'. עוד מצאנו כי בסתיו נשירת הפרי מהאשכול מושפעת ממידת אזור האריזה, וככל שהאריזה מאזוררת יותר אחוז הפרי הנושר עולה. בחורף ובאביב לא נמצאה השפעה שכזו (איור 2). בעונת הסתיו תופעת היסדקות הפרי ושיעור הריקבון שואפים לאפס ואינם מושפעים ממידת אזור האריזה. לעומת זאת בחורף ובעיקר באביב ניתן לראות כי אחוז הפרי הסדוק והרקוב באריזות המאזוררות יותר ('מאקרו 4' ו'מאקרו 8') היה נמוך בהשוואה לאריזות פחות מאזוררות ('מיקרו' ו'מאקרו 1'). מוצקות הפרי מושפעת ממידת אזור האריזה. באריזות 'מיקרו' ו'מאקרו 1' אחוז הפרי המוצק היה גבוה בהשוואה לאריזות המאזוררות יותר 'מאקרו 4' ו'מאקרו 8'. לסיכום, בסתיו ובחורף ציוני האיכות של אשכולות ארוזים באריזות פחות מאזוררות היו גבוהים בהשוואה לאריזות המאזוררות ובאביב לא היה הבדל משמעותי בציון האיכות בין האריזות.

טבלה 1

השפעת סוג האריזה על מדדי איכות אשכולות עגבניות צ'רי בעונות השונות. מדדי האיכות נבחנו לאחר 12 ימי אחסון ב-12 מ"צ ויומיים נוספים ב-20 מ"צ.

עונת קטיף	אריזה	רעננות שידרה (1-5)	נשירת פרי (%)	היסדקות פרי (%)	פרי מוצק (%)	פרי רקוב (%)	ציון איכות (1-5)
סתיו	מאקרו 4	a 2.07	a 38.91	a 0.55	a 13.98	a 0.55	a 2.20
	מאקרו 1	b 2.92	b 20.56	a 0.33	b 65.00	a 0.00	b 2.90
	מיקרו	b 3.07	c 1.75	a 0.00	c 83.59	a 0.00	b 3.11
חורף	מאקרו 8	a 2.24	a 6.40	a 1.25	a 24.19	a 0.56	a 2.38
	מאקרו 4	a 2.40	a 3.39	a 0.44	a 34.41	a 0.24	ab 2.54
	מאקרו 1	b 3.02	a 5.01	b 5.31	b 57.77	a 4.50	b 2.67
אביב	מאקרו 4	a 2.10	a 2.63	a 0.38	a 31.91	a 0.38	a 2.50
	מאקרו 1	b 2.65	a 1.63	ab 12.28	b 68.46	a 12.28	a 2.49
	מיקרו	c 3.80	a 2.36	b 29.50	b 65.47	b 33.31	a 2.12

התוצאות מהוות ממוצע של 4-5 חזרות מכל קטיף. אותיות שונות מסמלות הבדל מובהק ($P < 0.05$) לפי מבחן Tukey HSD.

איור 2. מראה אשכולות עגבניות צ'רי בסוגי האריזות ובעונות השונות

עונה \ אריזה	מיקרו	מאקרו 1	מאקרו 4	מאקרו 8
סתיו תאריך קטיף 2.11.2017				
חורף תאריך קטיף 6.12.2017				
אביב תאריך קטיף 8.3.2017				

טבלה 2

השפעת משך השהיית הפרי טרם הכנסה לקירור על מדדי איכות אשכולות עגבניות צ'רי בעונות השונות. מדדי האיכות נבחנו לאחר טיפולי השהייה כמפורט ואחסון למשך 12 יום ב-12 מ"צ ויומיים נוספים ב-20 מ"צ.

עונת קטיף	טווח שעות מקטיף	רעננות שידרה (1-5)	נשירת פרי (%)	היסדקות פרי (%)	פרי מוצק (%)	פרי רקוב (%)	ציון איכות (1-5)
סתיו	2-4 שעות	a3.21	a1.46	a1.16	a27.97	a0.78	a3.13
	12-16 שעות	a3.38	a2.06	a0.58	a22.56	a1.11	a2.99
חורף	2-4 שעות	a3.23	a1.63	a2.56	a38.52	a1.79	a3.37
	12-16 שעות	b2.97	a2.80	a1.07	b27.34	a0.56	b3.03
	24-30 שעות	c2.77	a2.90	a1.02	b24.91	a0.41	b2.92
אביב	2-4 שעות	a2.83	a2.14	a4.66	a47.84	a3.75	a3.18
	12-16 שעות	b2.60	a3.85	a1.72	a53.21	a1.26	a3.29
	24-30 שעות	b2.40	a1.67	a0.83	a66.43	a0.83	a3.70

התוצאות מהוות ממוצע של 4-5 חזרות מכל קטיף. אותיות שונות מסמלות הבדל מובהק ($P < 0.05$) לפי מבחן Tukey HSD.

השפעת משך השהיית הפרי טרם הכנסה לקירור על מדדי איכות אשכולות עגבניות צ'רי בעונות השונות מוצגת בטבלה 2. בקטיפי הסתיו והאביב איכות הפרי לא הושפעה ממשך השהיית הפרי בין קטיף לקירור. בחורף, אשכולות עגבניות צ'רי ששהו 2-4 שעות בין קטיף לקירור קיבלו ציוני איכות גבוהים בהשוואה להשהיית פרי ממושכת יותר. היתרון בא לידי ביטוי בשיעור פרי מוצק יותר ובציון רעננות שידרה גבוה יותר. יחד עם זאת, ניתן לראות מגמה של שיעור היסדקות וריקבון גבוהים יותר בפירות שהוכנסו לקירור בטווח של 2-4 שעות מקטיף בהשוואה להשהייה ממושכת יותר אך במדדי איכות אלה לא נמצאו הבדלים מובהקים.

השפעת שעת הקטיף על מדדי איכות אשכולות עגבניות צ'רי בעונות השונות מוצגת בטבלה 3. בעונת הסתיו אשכולות שנקטפו בשעות אחה"צ קיבלו ציון איכות גבוה ושיעור הפרי המוצק בקטיפים אלה היה גבוה בהשוואה לקטיפי בוקר וצהרים. בקטיפי החורף והאביב לא נמצאה השפעה של שעת הקטיף על ציון האיכות. על אף חוסר ההבדלים בציון האיכות הכללי, כן נמצאו הבדלים בחלק ממדדי האיכות שנבדקו. בחורף ובאביב ציון רעננות השידרה בקטיפי הבוקר היה גבוה בהשוואה לקטיפי צהרים ואחה"צ וכן שיעור נשירת פרי בחורף היה נמוך בקטיפי הבוקר אך שיעור הפרי הסדוק היה גבוה בהשוואה לקטיפי צהרים ואחה"צ.

טבלה 3

השפעת שעת הקטיפה על מדדי איכות אשכולות עגבניות צ'רי בעונות השונות. מדדי האיכות נבחנו לאחר 12 ימי אחסון ב-12 מ"צ ויומיים נוספים ב-20 מ"צ.

עונת קטיפה	שעת קטיפה	רעננות שידרה (1-5)	נשירת פרי (%)	היסדקות פרי (%)	פרי מוצק (%)	פרי רקוב (%)	ציון איכות (1-5)
סתי	בוקר	ab 3.05	a 1.16	a 0.58	a 22.84	a 0.92	a 3.12
	צהרים	b 2.99	a 1.16	a 0.19	a 21.33	a 0.00	a 3.08
	אחהצ	a 3.33	a 1.44	a 0.56	b 37.81	a 1.48	b 3.38
חורף	בוקר	a 3.03	a 0.94	a 2.64	a 32.74	a 1.95	a 3.28
	צהרים	b 2.70	b 2.80	b 0.47	a 34.74	a 0.10	a 3.17
	אחהצ	b 2.65	ab 2.17	ab 1.28	a 29.01	a 1.28	a 3.11
אביב	בוקר	a 2.87	a 1.26	a 1.97	a 48.74	a 1.40	a 3.31
	צהרים	a 2.72	ab 1.91	a 1.14	a 50.28	a 0.71	a 3.40
	אחהצ	b 2.40	b 4.38	a 0.62	a 51.26	a 0.28	a 3.15

התוצאות מהוות ממוצע של 4-5 חזרות מכל קטיפה. אותיות שונות מסמלות הבדל מובהק ($P < 0.05$) לפי מבחן Tukey HSD.

6. דיון

שלושה גורמי ניסוי נבדקו בשנת המחקר הראשונה כעשויים להשפיע על הלחות בסביבת הפרי ועל מדדי איכות הפרי: א. מועד קטיפה (שעה ביום) ב. מידת אורור האריזה ליצוא ג. משך השהיית הפרי לאחר הקטיפה, לפני הכנסה לאחסון בקירור.

בעונת הסתי מצאנו יתרון לשימוש באריזות פחות מאווררות דוגמת 'מאקרו 1' ו'מיקרו' בהשוואה לאריזה מאווררת יותר. תוצאות אלה תומכות בהשערה כי סביבת פרי לחה המתקבלת באריזות 'מיקרו' ו'מאקרו 1' מפחיתה את איבוד המים מהאשכול ובכך נשמרת רעננות השידרה, פחות פרי נושר מהאשכול ואחוז הפרי המוצק גבוה יותר, ונתמכת בעבודתם של Dvir et al (2009) אשר דיווחו כי ניתוק הפרי מאזור קצה העוקץ מושפע מהלחות היחסית בעת האחסון ונובע, כנראה, מהתייבשות אזור הניתוק. כמו כן נמצא כי בעונת הסתי לשעת הקטיפה ישנה השפעה על איכות הפרי ופרי מוצק ואיכותי יותר מתקבל בקטיפה אחה"צ בהשוואה לקטיפה צהרים. (Johnson et al (1992) הציעו בעבר כי שינויים יומיים בקוטר פרי העגבנייה נגרמים כתוצאה משינויים בטורגור השיפה ובטרנסלוקציה אל הפרי ומתקבלים ברמת קרינה גבוהה מ- 400Wm^{-2} . בעונת הסתי בשעות הצהרים רמת הקרינה מגיעה לערכים גבוהים מ- 600Wm^{-2} וכן הטמפ' במבנה, בעונה זו, גבוהה בהשוואה לחורף ולאביב. בתנאים אלה פוטנציאל המים במערכת צינורות העצה יורד ומעבר המים בין מערכת העצה לשיפה מוגבל ולכן מוגבלת 'זרימת המסה' דרך השיפה אל הפרי ומתקבל פרי פחות מוצק. ייתכן כי בעונת הסתי 'זרימת המסה' אל הפרי דרך מערכת השיפה בשעות אחה"צ עולה בהשוואה לשעות הצהרים. ובצירוף העובדה שכל מנות ההשקיה היומיות ניתנו קודם קטיפה אחה"צ תיתכן תנועת מים מוגברת

אל הפרי ומוצקות טובה יותר בקטיף אחה"צ בהשוואה לקטיפי בוקר וצהרים. חשוב לציין כי תוצאה זו של שיעור גבוה של פרי מוצק בקטיף אחה"צ הפתיעה אותנו, וציפינו שדווקא בקטיף בוקר כאשר סביבת הפרי לחה משאריות טל ומלחות גבוהה יחסית בחממה, שיעור הפרי המוצק יהיה גבוה בהשוואה לקטיפים מאוחרים יותר. נושא זה יבחן שוב בשנת המחקר השנייה.

בעונת החורף מצאנו כי אשכולות שנארזו באריזת 'מאקרו 1' קיבלו ציון איכות גבוה בהשוואה לאריזות המאווררות. כמו כן בעונה זו הייתה השפעה למשך השהיית הפרי בין קטיף לאחסון בקירור על ציון האיכות. אשכולות שמשך ההשהיה שלהם לאחר הקטיף היה 2-4 שעות קיבלו ציון איכות גבוה בהשוואה למשכי השהייה ארוכים יותר. מדדי האיכות העיקרים שתרמו לציין הגבוה היו מוצקות טובה יותר ושידרת אשכול רעננה. הכנסה לקירור בטווח קצר מהקטיף מצמצמת את איבוד המים מהפרי ותורמת למוצקות ולשמירת רעננות השידרה. יחד עם זאת שיעור הפרי הסדוק והרקוב באריזת 'מאקרו 1' ובטיפול משך השהייה של 2-4 שעות היה גבוה בהשוואה לטיפולים האחרים. תופעת היסדקות פרי העגבנייה מתרחשת כתוצאה מעלייה בפוטנציאל המים של הפרי אשר עשוי להוביל ללחץ בתוך הפרי ולהיווצרות סדק (Peet, 1992; Emmons and Scott, 1998). כיום, ההמלצה לחקלאים היא להשהות את הפרי למשך 16-24 שעות מהקטיף ובחורף כאשר עולה הסיכון להתפתחות סדקים להאריך את משך ההשהיה על מנת לגרום לאיבוד מים מהפרי ובכך להפחית את הסיכון להיסדקות ולהתפתחות ריקבון (גנץ וחוב, 2011). ממצאי השנה הראשונה מעלים שאלה בנוגע להמלצה גורפת זו, וייתכן כי על מנת לקבל פרי מוצק מחד, אך ללא נטייה להיסדקות ולריקבון מאידך, יש להכניס את הפרי בטווח השהייה קצר לקירור אך יחד עם זאת לבחון טיפולים של קטיף טרם מתן פולס ההשקיה, העלאה של מליחות מי ההשקיה, וכן טיפולים למיתון הורדת העלים לפני הקטיף בחורף ובתחילת האביב עת עולה הסיכוי להופעת סדקים. פעולות אלה עשויות לשנות את מאזן המים של הצמח, להפחית את תנועת המים המוגברת אל הפרי ולצמצם את היווצרות הסדקים והתפתחות הריקבון.

באביב לא נמצא טיפול מצטיין באף אחד מגורמי הניסוי הנבדקים, הסיבה לכך נובעת להערכתנו מסיום מוקדם מהצפוי של עונת הקטיף עקב וירוס שתקף את הצמחים ומספר קטיפים נמוך מכדי לתת תוקף סטטיסטי להבדלים בין הטיפולים.

מסיכום שנת המחקר הראשונה עולה כי לכל אחד מגורמי הניסוי שנבדקו ישנה השפעה על מדדי האיכות של אשכולות עגבניות צ'רי, תלוי בעונת הקטיף ובטיפול המיושם. בשנת המחקר השנייה נחזר על טיפולי שנה א' וכן נבחן האם קטיף בסמוך למתן פולס ההשקיה משפיע על איכות הפרי והאם העלאת מליחות מי ההשקיה בעונת החורף תצמצם את שיעור הפרי הסדוק ואת שיעור הריקבון.

7. רשימת ספרות

גנץ, ש., אילני, ש., ליכטר, א., פליק, א. 2011. הטיפול בעגבניות צ'רי בודדות ובאשכולות לקראת הקטיפ ולאחריו. משרד החקלאות ופיתוח הכפר, שירות ההדרכה והמקצוע, אגף ירקות.

עמיחי מ., כהן ש., שמר צ., גולן ר וחזקיהו א (2012). מבחן זני עגבניות. סיכום מחקרים 2012, מ"פ רמת נגב.

Dvir, O., Ferber, I., Rom, M., Rachman, A., Beno-Moualem, D., Meir, S. and Lichter, A. (2009). Low Humidity After Harvest Changes the Abscission Site in Bunch Cherry Tomatoes. *J. Sci Food Agric.* 89: 1519-1525.

Emmons, C.L.W and Scott, J.W. (1998). Ultrastructural and Anatomical Factors Associated with Resistance to Cuticle Cracking in Tomato (*Lycopersicon esculentum* Mill). *Int. J. Plant Sci.* 159, 14-22.

Johnson R.W., Dixon M.A and Lee D. R. (1992). Water relations of the tomato during fruit growth *Plant, Cell and Environment.* 15: 947-953

Lichter, A., Dvir, O., Fallik, A., Cohen, S., Golan, R., Shemer, Z and Sagi, M. (2002). Cracking of Cherry Tomatoes in Solution. *Postharvest Biology and Technology* 26: 305-312.

Peet M.M (1992). Fruit Cracking in Tomato. *HortTechnology* 2 (2): 216-223.