

בחינת טיפולים לשיפור חיי המדף של המוצר מיניפלאם חום

מילי זנבר, איימי חזקיהו, מיכל עמיחי

מבוא

ענף עגבניות שרי ברמת נגב מהווה כ- 80% מסך גידולי הירקות במגזר המושבי. בשנים האחרונות הולך ופוחת ייצוא עגבניות מישראל כתוצאה מתחרות קשה בשוק האירופאי. כיום, החקלאים מתבססים בעיקר על השוק המקומי בגידול לכל אורך השנה תוך מגמה למיתוג התוצרת ולשיווק מגוון מוצרי פרימיום באיכות וטעם מצוינים הפודים מחיר גבוה. אחד ממוצרי הפרימיום שהיקף גידולו עולה בשנים האחרונות הוא עגבנית מיניפלאם חומה. ישנם זנים רבים של מוצר זה המשווקים ע"י חברות הזרעים ואנו בוחנים אותם מזה מספר שנים במסגרת מבחני זנים לצורך הערכת פוטנציאל היבול והערכת איכות הפרי - חיי מדף וטעם. מניתוח תוצאות השנים האחרונות עולה כי הבעיה העיקרית של עגבנית מיניפלאם חומה הינה חיי מדף קצרים. הסיבה לכך נובעת לרוב מהיסדקות הפרי ומריקבון שמתפתח על גבי הסדק וכן מהתרככות של הפרי במהלך האחסון ובחלק מהעונה אף על גבי השיח טרם הקטיפ. במסגרת מחקר זה ערכנו השוואה בין שלושה זנים אשר אופיינו בקטגוריות שונות לקביעת איכות המוצר וחיי המדף שלהם. כמו כן, נערכה השוואה בין קטיפ עם עוקץ לקטיפ ללא עוקץ על רקע הזנים השונים. ידוע כי ניתוק העוקץ ממצעית הפרי עשוי לגרום לפגיעה באזור המצעית ולהיווצרות סדק, אולם חוזק הקשר בין עלי הגביע למצעית משתנה בין זנים וככל שהוא חזק יותר הסיכוי לפגיעה גדל. חשוב לציין כי לקטיפ עם עוקץ ישנו חיסרון בהקשר של זמן עבודה, ולכן לזנים אשר הניתוק אינו משפיע על היווצרות סדק בפרי, עשוי להיות יתרון עבור החקלאי. יחד עם זאת, בעונת החורף כאשר תופעת היסדקות הפרי גוברת יתכן כי תהיה הצדקה לקטיפ עם העוקץ ולכן נעקוב אחר התופעה לאורך העונה מתחילת הסתיו ועד האביב ונאפיין את מידת הפגיעה בפרי. נושא נוסף שנבחן הוא קטיפ בדרגות שונות של שבירת צבע. במוצר מסוג מיניפלאם חום אין פגיעה בנראות הפרי כאשר התפתחות הצבע אינה מלאה. ייתכן שלקטיפ בשבירת צבע נמוכה מהמקובל (פחות מ-75%), כאשר הפרי בשלבים מוקדמים יותר של בשלות, תהיה השפעה חיובית על חיי המדף של המוצר. בנוסף, נבחן השימוש במעכב אתילן 1-MCP על רקע הזנים ודרגות שבירת הצבע השונות. אתילן המכונה "הורמון ההבשלה" מיוצר אנדוגנית בפירות עגבנייה ולקראת ההבשלה מגיע לשיא כאשר מתחילה שבירת הצבע. ישנו שימוש מסחרי ב-1-MCP בגידולים רבים לצורך עיכוב תהליכי הזדקנות והבשלה לאחר הקטיפ. בעבר אף נעשו ניסיונות בעגבנייה אך בשל בעיות בהשלמת התפתחות הצבע כתוצאה מהחשיפה אין כיום שימוש מסחרי ב-1-MCP בעגבנייה. כאמור, במוצר עגבנית מיניפלאם חומה אין בעיה של נראות הפרי גם כאשר התפתחות הצבע אינה מלאה ולכן הוחלט לבחון את השפעת החשיפה למעכב אתילן במוצר זה. חשוב לזכור שלקטיפ מוקדם עשויה להיות השפעה שלילית על מרכיבי טעם הפרי ולכן נערכו גם בדיקות TSS ו-TA וגם מבחן טעימה בקרב טועמים אקראיים על פירות שנקטפו בדרגות שונות של שבירת צבע.

מטרות המחקר

1. השוואת חיי המדף של שלושה זני מיניפלאם חום
2. בחינת השפעת קטיף עם עוקץ בהשוואה לקטיף ללא עוקץ על חיי המדף של הזנים הנבדקים.
3. בחינת השפעת קטיף בשלוש דרגות שונות של שבירת צבע על חיי המדף של הזנים השונים.
4. בחינת יישום מעכב אתילן 1-MCP והשפעתו על חיי המדף של הזנים השונים בדרגות שונות של שבירת צבע.

שיטות וחומרים

כל הפירות בניסוי זה נדגמו מחלקות שנשתלו בתאריך **17/08/17** בחממה מחופה פלסטיק ורשת 30% צל, על קרקע חולית (דיונה) מועשרת בקומפוסט בשיעור של 10 קוב"ד' ומחוטאת בקונדור ואדיגן במינונים המומלצים. כל זן נשתל ב-4 חזרות. השקיה במים מתוקים (מי מתפיל מהולים במים מליחים לקבלת EC-1.5). הזנים הורכבו על הכנה 'רזיסטאר' (4402) של "הזרע", פוצלו לשני ענפים בשלב המשתלה, ונשתלו בעומד של 2000 צמחים (מרחקי שתילה של 25 ס"מ). רשת הצל הוסרה בתאריך 10/09/16.

רשימת זני מיניפלאם חום שהשתתפו בניסוי מובאת בטבלה הבאה:

חברה	זן
רימי	מרטי
טופסידס	יובל
טומטק	557

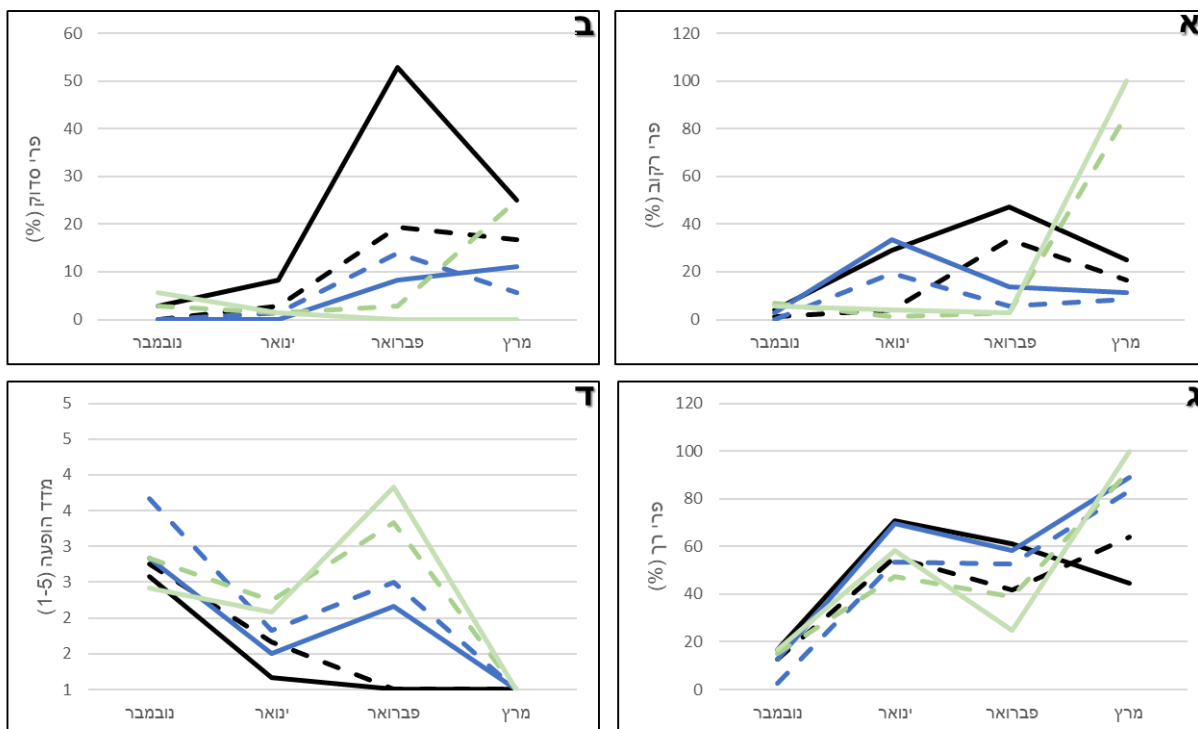
הדישון היה בדשן שפר 6:6:6 שניתן במינון של 50 ppm חנקן במי הטפטפת, בשבועיים הראשונים ועלה ל-70 ppm חנקן בשבועיים שלאחר מכן. כחודש לאחר השתילה הוחלף הדשן ל"שפר" 4:2:6 עד לסיום הגידול, במינון של 100-150ppm חנקן במי הטפטפת. הקטיף החל בתאריך 19/10/17.

אחת לחודש נדגם מכל זן פרי איכותי מארבע חלקות שקילה ונבדקו הטיפולים הבאים:

1. קטיפ עם עוקץ
2. קטיפ ללא עוקץ
3. קטיפ בשבירת צבע של 20%
4. קטיפ בשבירת צבע 50%
5. קטיפ בשבירת צבע 75%

בכל הטיפולים הפירות אוחסנו לאחר הקטיפ למשך 12 ימים ב-12 מ"צ ו-96% לחות יחסית ויומיים נוספים ב-20 מ"צ. בתום תקופת האחסון נבדקה איכות הפרי בקטגוריות: מוצקות; ריקבון; סדקים; וכן ניתן ציון איכות כללי. מכל טיפול בכל מועד נדגמו 3 חזרות לפחות (20 פירות לחזרה). בנוסף, בחודש דצמבר נדגמו פירות מהזנים השונים בדרגות שבירת צבע 20% ו-50% ו-75% ונבחן טיפול במעכב אתילן 1-MCP ('סמארטפרש' – חברת רימי) בהשוואה לפרי לא מטופל. הפירות נעטפו בניילון תוך חשיפה לחומר במינן המומלץ בנפח 1 קוב למשך 24 שעות. גם פירות ביקורת נעטפו בניילון לאותו פרק זמן ללא חשיפה לחומר. לאחר 24 שעות הוסר הניילון והפרי שהה בתנאי אחסון כמפורט לעיל. כל טיפול נדגם ב-4 חזרות (15 פירות לחזרה). כמו כן נערך מבחן טעימה על שלושת הזנים בשתי דרגות שבירת צבע 20% לעומת 75%. הפרי נקטף בתאריך 8.1.18 ולאחר כשבוע אחסון ב-12 מ"צ וב-96% לחות יחסית נערך מבחן טעימה בקרב 35 טועמים אקראיים שנדרשו לדרג את הטעם בסולם 1-10.

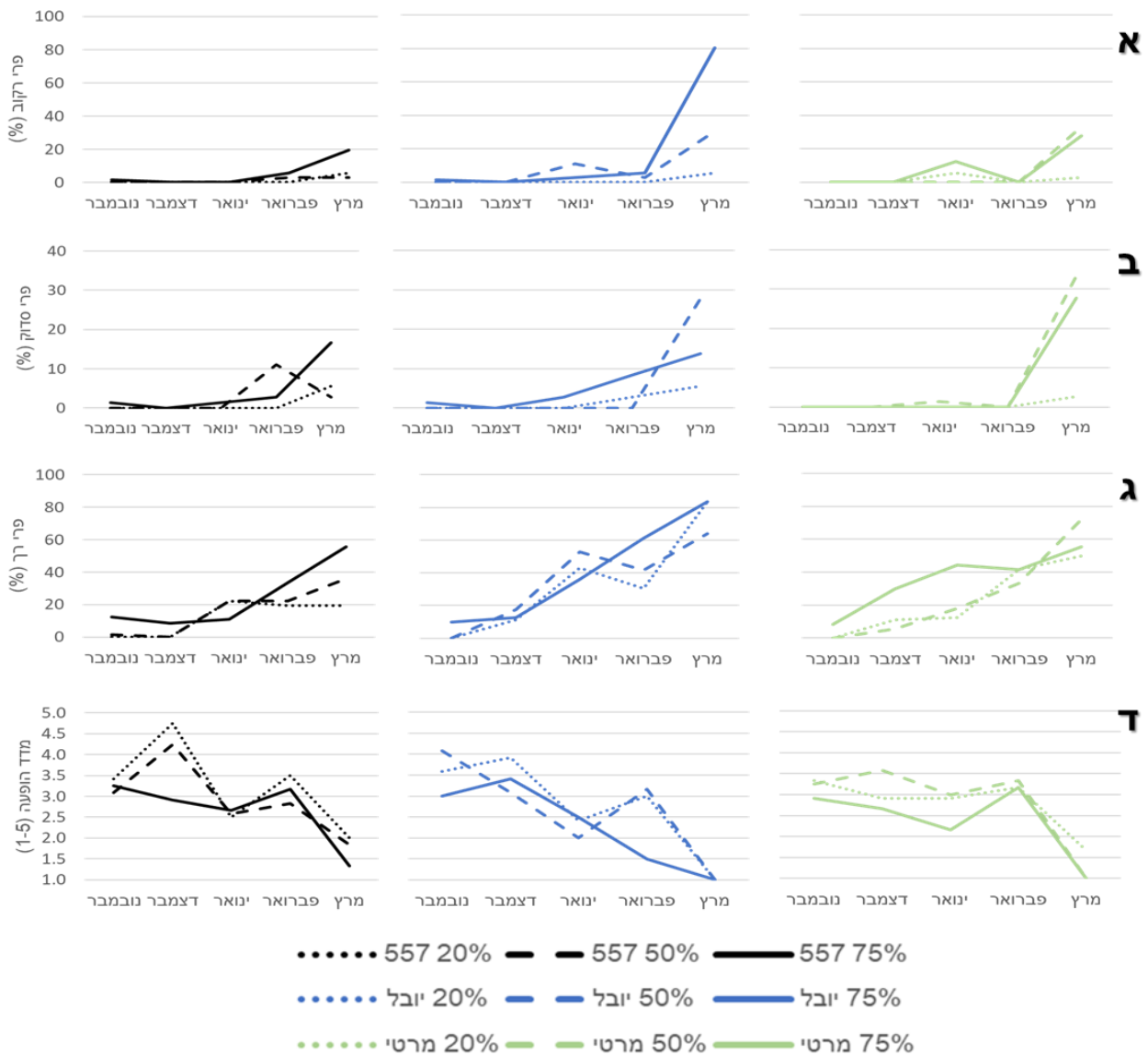
תוצאות



— 557 עוקץ — 557 ללא — 557 עוקץ יובל — 557 ללא יובל — 557 עוקץ מרטי — 557 ללא מרטי

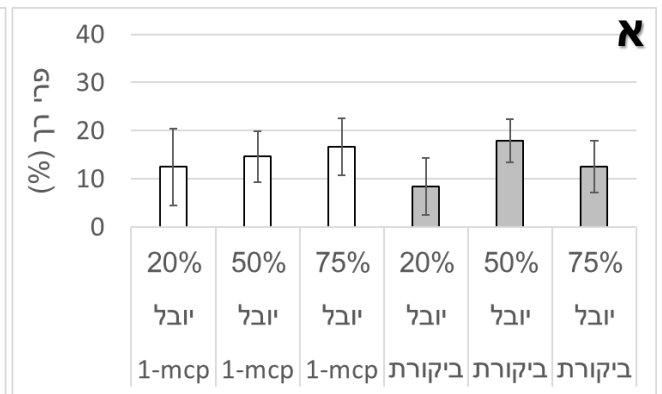
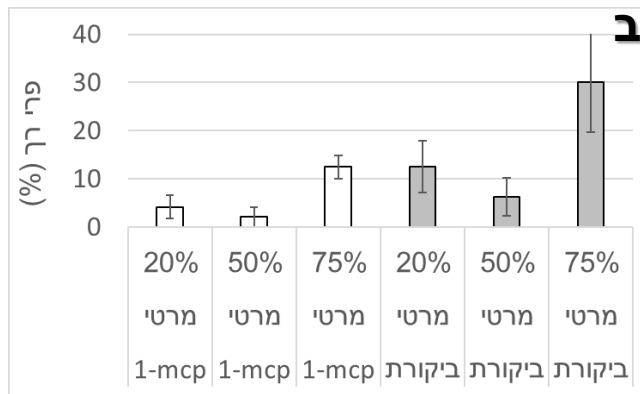
איור 1: קטיף עם וללא עוקץ. מדדי איכות לאורך העונה בזנים '557' ו'יובל' ומרטי. א-ריקבון ב-היסדקות ג-התרככות ד-ציון איכות כללי. מדדי האיכות נבדקו לאחר אחסון של 12 ימים ב-12 מ"צ וב-96% לחות יחסית ויומיים נוספים ב-20 מ"צ.

בזנים '557' ו'יובל' מצאנו יתרון לקטיף עם עוקץ בהשוואה לקטיף ללא עוקץ. לאורך העונה קטיף ללא עוקץ העלה את שיעור הפרי הסדוק, הרקוב והרך בהשוואה לקטיף עם עוקץ וציון האיכות היה בהתאם (איור 1). בזן 'מרטי' ראינו מגמה שונה; עד חודש ינואר היה יתרון לקטיף עם עוקץ ולאחר מכן פירות שנקטפו ללא עוקצים קיבלו ציוני איכות גבוהים יותר עם שיעורי היסדקות והתרככות נמוכים בהשוואה לקטיף עם עוקץ (איור 1).



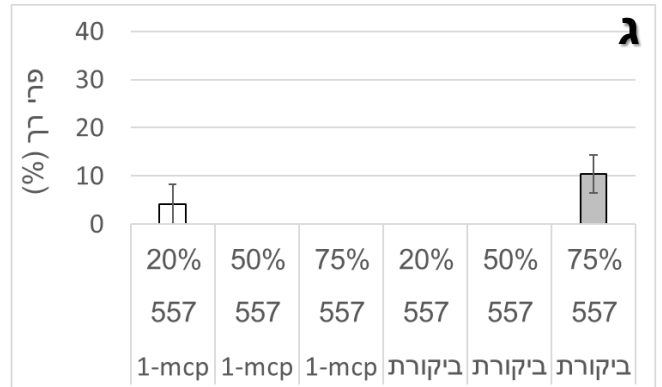
איור 2: מדדי איכות לאורך העונה בזנים 557, 'יובל' ו'מרטי' בקטיף בדרגות שבירת צבע שונות; 20%, 50% ו-75%. א-ריקוב, ב-היסדקות, ג-התרככות, ד-ציון איכות כללי. מדדי האיכות נבדקו לאחר אחסון של 12 ימים ב-12 מ"צ וב-96% לחות יחסית ויומיים נוספים ב-20 מ"צ.

בכל הזנים וכמעט לאורך כל העונה קטיף בשבירת צבע 75% קיבל את ציוני האיכות הנמוכים ביותר בהשוואה לקטיף בשבירת צבע 20% או 50% (איור 2 ד). ניתן לראות שיעורים נמוכים של היסדקות, ריקבון והתרככות פרי בפירות שנקטפו בשבירת צבע 50% ושיעורים נמוכים עוד יותר בשבירת צבע 20% בהשוואה לקטיף המקובל ב-75% (איור 2 א-ג). ההבדלים ניכרים ביותר בזן '557' בין נובמבר לפברואר, בזן 'יובל' בחודש נובמבר ובפברואר ובזן 'מרטי' בין נובמבר לינואר.

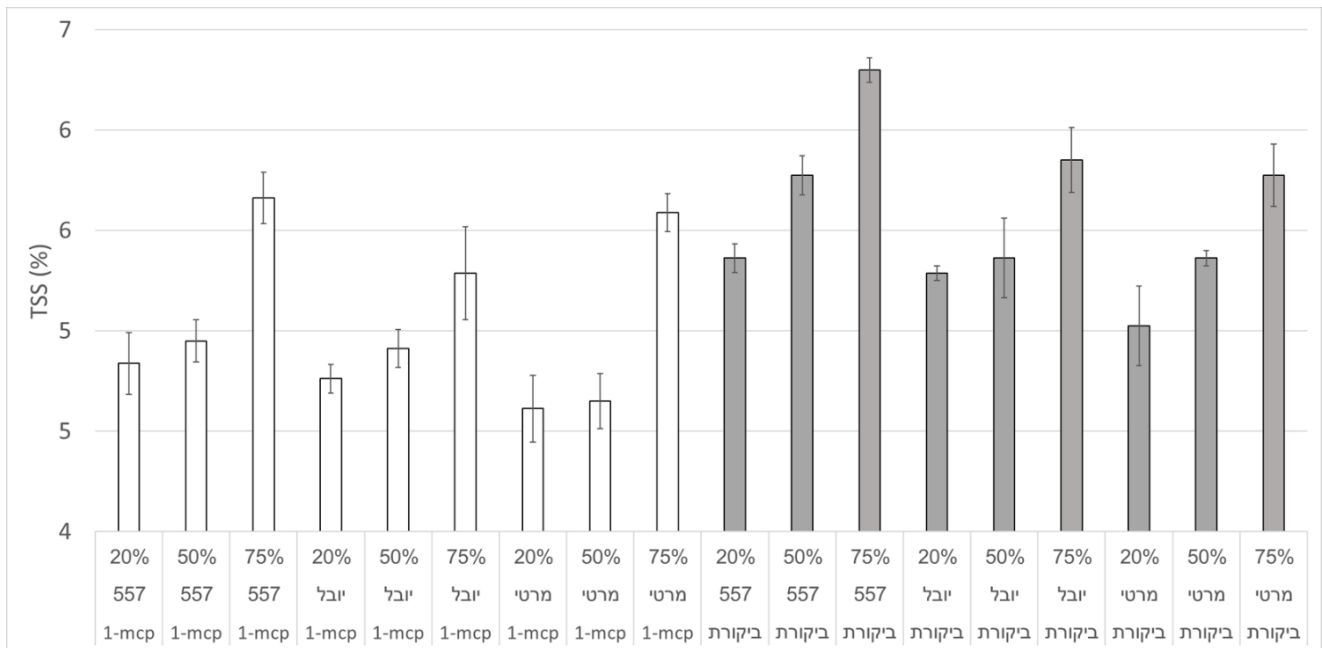


איור 3: התרככות הפרי (%) מכלל הפירות הנבדקים) בזנים השונים ובדרגות שבירת הצבע השונות בקטיף; פירות שטופלו במעכב אתילן 1-MCP לעומת פירות הביקורת. נבדק לאחר אחסון של 12 ימים ב-12 מ"צ וב-96% לחות יחסית ויומיים נוספים ב-20 מ"צ.

א- יובל ב- מרטי ג- 557.



השפעת החשיפה למעכב אתילן על התרככות הפרי משתנה מזן לזן. באיור 3 ניתן לראות כי בזן 'מרטי' החשיפה למעכב אתילן הפחיתה בכשני שלישים את % הפרי הרך בשלוש דרגות שבירת הצבע (20%, 50% ו-75%), לעומת זאת בזן 'יובל' לא נצפתה השפעה ובזן '557' ראינו פחיתה רק בפרי שנקטף בדרגת שבירת צבע של 75%.



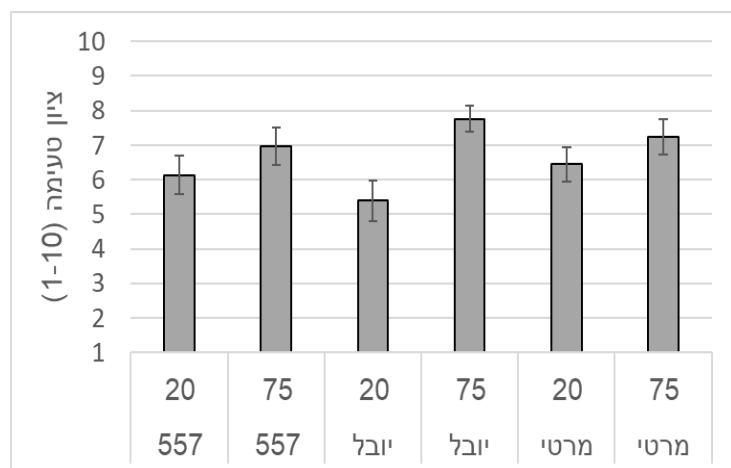
איור 4: אחוז TSS בפרי בזנים השונים ובדרגות שבירת הצבע השונות; פירות שטופלו במעכב אתילן 1-MCP לעומת פירות הביקורת. נבדק לאחר אחסון של 12 ימים ב-12 מ"צ וב-96% לחות יחסית ויומיים נוספים ב-20 מ"צ.

הטיפול במעכב אתילן גרם לעיכוב בהצטברות הסוכרים בפרי ואחוז ה-TSS שנמדד בפרי לאחר תקופת האחסון היה נמוך בכ-10% מפירות הביקורת. הירידה נצפתה בכל הזנים ובכל דרגות שבירת הצבע, למעט בזן 'מרטי' שנקטף ב-75% שבירת צבע (איור 4). בנוסף ניתן לראות כי ה-TSS שנמדד תלוי בדרגת שבירת הצבע של הפרי בקטיף – ככל שאחוז שבירת הצבע בקטיף היה גבוה יותר עלה גם אחוז ה-TSS. יחד עם זאת במבחני טעימה שנערכו בזנים אלו בשבירת צבע 20% לעומת 75% מצאנו כי למעט בזן 'יובל' לא הייתה העדפת טעם משמעותית לפירות שנקטפו באחוזי שבירת צבע גבוהים יותר (איור 5).

איור 5: תוצאות מבחני טעימה שנערכו על שלושה זנים בשתי דרגות שבירת צבע (20% לעומת 75%).

הפירות נקטפו בתאריך 8.1.18 לא עברו טיפול במעכב אתילן ונטעמו לאחר כשבוע אחסון ב-12 מ"צ וב-96% לחות יחסית.

מבחן הטעימה נערך בקרב 35 טועמים אקראיים שנדרשו לדרג את הטעם בין 1-10.



סיכום

היקף גידול עגבנייה מסוג מיניפלאם חום עולה בשנים האחרונות בקרב חקלאי רמת נגב עקב עליית הביקוש למוצר זה בשוק המקומי. הבעיה העיקרית בשיווק המוצר הינה חיי מדף קצרים ואיכות ירודה. הסיבה לכך נובעת לרוב מהיסדקות הפרי ומריקבון שמתפתח על גבי הסדק וכן מהתרככות במהלך האחסון ובחלק מהעונה אף על גבי השיח טרם הקטיף.

במסגרת מחקר זה ערכנו השוואה בין שלושה זנים אשר אופיינו בקטגוריות שונות לקביעת איכות המוצר וחיי המדף שלהם. כמו כן, נערכה השוואה בין קטיף עם עוקץ לקטיף ללא עוקץ, קטיף בדרגות שונות של שבירת צבע, וכן בחינת השימוש במעכב אתילן 1-MCP.

מניתוח התוצאות עולה כי פרוטוקול הקטיף והאחסון חייב להיקבע תוך התייחסות לזן ולמועד הקטיף. ישנם הבדלים בין הזנים בתגובה לטיפולים שישמו וכן שינויים לאורך העונה בהתאם לשינויי האקלים.

בזנים '557' ו-'יובל' מצאנו כי קטיף עם עוקץ שיפר את ציון האיכות של הפרי בהשוואה לקטיף ללא עוקץ. הדבר בא לידי ביטוי בשיעורי היסדקות, ריקבון והתרככות פרי נמוכים. להערכתנו, בזנים אלו קיים קשר חזק בין עלי הגביע למצעית הפרי וניתוק העוקץ גרם לפגיעה ולהיווצרות סדק. לעומת זאת בזן 'מרט' המאופיין בקשר חלש בין העוקץ למצעית מצאנו מגמה שונה; בתחילת העונה עד חודש ינואר היה יתרון לקטיף עם עוקץ ולאחר מכן פירות שנקטפו ללא עוקצים קיבלו ציוני איכות גבוהים יותר עם שיעורי היסדקות והתרככות נמוכים בהשוואה לקטיף עם עוקץ. ידוע כי בחורף עם ירידת הטמפרטורה ועליה בשיעור הלחות חלה עליה בתופעת היסדקות פירות העגבניה הגורמת להיפתחות ריקבון על גבי הסדק והתרככות הפרי. יתכן כי בחורף קטיף עם עוקץ גורם להצטברות של לחות בין עלי הגביע למצעית ומעלה את הסיכוי להיווצרות סדק ולכן את הזן 'מרט' המאופיין ברקמת ניתוק חלשה בין העוקץ למצעית, ולכן לא סובל מפגיעה בניתוק, לא כדאי לקטוף עם העוקץ בעונת החורף. חשוב לציין כי לקטיף עם עוקץ ישנו חיסרון בהקשר של זמן עבודה, ולכן לזן 'מרט' עשוי להיות יתרון עבור החקלאי.

בכל הזנים וכמעט לאורך כל העונה קטיף בשבירת צבע 75% קיבל את ציוני האיכות הנמוכים ביותר בהשוואה לקטיף בשבירת צבע 20% או 50% (איור 2 ד). ניתן לראות שיעורים נמוכים של היסדקות, ריקבון והתרככות פרי בפירות שנקטפו בשבירת צבע 50% ושיעורים נמוכים עוד יותר בשבירת צבע 20% בהשוואה לקטיף המקובל ב- 75% (איור 2 א-ג). מכאן שקטיף בשבירת צבע נמוכה מהמקובל כאשר הפרי בשלבים מוקדמים יותר של בשלות, תורמת לאיכות המוצר.

השפעת החשיפה למעכב אתילן על התרככות הפרי משתנה מזן לזן. מצאנו כי בזן 'מרט' החשיפה למעכב אתילן הפחיתה בכשני שלישים את % הפרי הרך, לעומת זאת בזן 'יובל' לא נצפתה השפעה ובזן '557' ראינו פחיתה משמעותית ב-% הפרי הרך המטופל רק בפרי שנקטף בדרגת שבירת צבע של 75%.

הטיפול במעכב אתילן גרם לעיכוב בהצטברות הסוכרים בפרי ואחוז ה-TSS שנמדד בפרי לאחר תקופת האחסון היה נמוך בכ-10% מפירות הביקורת. הירידה נצפתה כמעט בכל הזנים ובכל דרגות שבירת הצבע (איור 4). בנוסף ניתן לראות כי ה-TSS שנמדד תלוי בדרגת שבירת הצבע של הפרי בקטיף – ככל שאחוז שבירת הצבע בקטיף היה גבוה יותר עלה גם אחוז ה-TSS. יחד עם זאת במבחני טעימה שנערכו בזנים אלו בשבירת צבע 20% לעומת 75% מצאנו כי למעט בזן 'זובל' לא הייתה העדפת טעם משמעותית לפירות שנקטפו באחוזי שבירת צבע גבוהים יותר (איור 5). ההמלצה להמשך, אם כך, תהיה לבחון שנית יישום 1-MCP על הזן 'מרטי' וכן לבחון שנית את השפעת הטיפול במעכב אתילן על הטעם הן בבדיקות TSS והן במבחני טעימה.