

דוח לתכנית מחקר מספר 430-0140-08

שיפור איכות של פירות מנגו ע"י טיפולים בתמיסות חומציות לאחר הקטיף: הדברת מחלות ושיפור צבע ומראה הפרי

Improvement of mango fruit quality after harvest by acid treatments: disease control and color improvement

דוח שנתי לשנת 2008 המוגש לקרן המדען הראשי במשרד החקלאות

ומועצת הצמחים ענף פירות

ע"י

אמנון ליכטר, לאה הוברמן, מעין דוידזון (סטודנט), אילנה קובילר, עדנה פסיס, יובל כהן, דב פרוסקי

מינהל המחקר החקלאי, בית דגן

עמוס דינור, המחלקה לפיטופתולוגיה, הפקולטה לחקלאות, רחובות

Amnon Lichter, Lea Huberman, Maayan Davidzon, Ilana Kobiler, Miriam Ackerman,
Edna Pesis, Dov Prusky,

Department of Postharvest Science of Fresh Produce, ARO, P.O.B 6 Bet-Dagan.

E-mail: vtlicht@volcani.agri.gov.il

Amos Dinoor, Department of Phytopathology, The Faculty of Agriculture, Rehovot. E-mail: Dinoor@agri.huji.ac.il

הממצאים בדו"ח זה הינם תוצאות ניסויים.

הניסויים מהווים המלצות לחקלאים: כן/לא

-----**חתימת החוקר**

**אמנון ליכטר, לאה הוברמן, מעין דוידזון, אילנה קובילר, עדנה פסיס,
דב פרוסקי. המחלקה לאחסון, כהן יובל המכון הצמחי, מינהל המחקר החקלאי, בית דגן
עמוס דינור, המחלקה לפיטופתולוגיה, הפקולטה לחקלאות, רחובות
מנחם שוהם, בית אריזה "שוהם"
עמי קינן, בית אריזה "צמח"**

תקציר

הטיפול המסחרי למנגו הישראלי כולל הברשה חמה ב- 55 מ"צ, ריסוס ב- 0.2% חומצת מלח בתוספת של 120 ח"מ ספורטק ובטיפול דינוג ויבוש הפרי. השיטה הוכנסה לשימוש לענף המנגו בשנת 2005 כתוצאה מהמלצותיהם של פרוסקי וחוב' (Prusky et.al. 2005). היכולת לשלוט על רקבונות צד הנגרמים ע"י אלטרנריה בטיפולים החדשניים לאחר הקטיף, אפשרה הארכה של משך האחסון של פירות המנגו עד לחמישה – שישה שבועות. הטיפולים החדשים גרמו לתופעות שלא היו ידועות קודם, כמו, הופעה של שיעורי רקבונות עוקץ גבוהים ברוב הזנים המאוחסנים לטווח ארוך. כמו כן התגלתה רגישות מוגברת של הזנים החדשים לגורמי ריקבון. יתכן ותופעות אלו הן תוצאה מרגישותם המיוחדת של הזנים החדשים. יתכן שהן תולדה של הופעת גורמי ריקבון חדשים שאינם רגישים לסביבה חומצית כאשר גורמי המחלה הקודמים הודברו ואינם מהווים תחרות על הנישה הזו. יתכן והופעת גורמי המחלה החדשים הם בגלל זיהום בבריכת המים החמים המיועדים להברשה חמה המהווים קרקע פורייה להתפתחות מיקרואורגניזמים שונים. יתכן גם כן שהטיפול במטע עם סודה מגבירות גורמי ריקבון של היו מופעים קודם. תופעות אלו מחייבות המשך פיתוח של גישות הדברה אלטרנטיביות, שחלקן נבדקו השנה ע"י המחברים.

מבוא

פירות מנגו מאוחסנות למשך מספר שבועות ועד חודשיים בטמפרטורה של 10-12 מעלות צלזיוס. במשך איחסון הפרי עובר שינויים פיזיולוגיים והזדקנות וכתוצאה מכך רגישותו למחלות גוברת (Prusky and Keen, 1993). גורמי המחלות העיקריים בישראל הינם פטריות כדוגמת *Alternaria alternata* החודרת בעיקר דרך עדשתיות וגורמת לרקבונות צד, ורקבונות עוקץ הנגרמים ע"י מגוון גורמי מחלות כמו *Alternaria alternata*, *Botryodiplodia* ו- *Phomopsis*. עד שנת 2000 הטיפול למניעת ריקבונות במנגו בוצע בעזרת ריסוס על המערך ב- 900 ח"מ פרוכלור (ספורטק). בשנת 2000 הוכנסה ע"י פרוסקי וחוב' (1999) לשימוש בענף המנגו שיטה להברשה חמה ששיפרה משמעותית את מראה הפרי ושמרה על יעילות ההדברה כאשר ריכוז הפרוכלור הופחת ל-250 ח"מ. בשנת 2005 החל השימוש בתמיסות חומציות המרוססות לאחר הברשה חמה אשר הביאה לשיפור בעמידות הפרי בפני ריקבונות (Prusky et. al. 2005).

היכולת לשלוט על רקבונות צד הנגרמים ע"י אלטרנריה אלטרנטה ע"י הטיפולים החדשניים לאחר הקטיפ, אפשרה הארכה של משך האחסון של פירות המנגו עד לחמישה – שישה שבועות, אך בעקבות כך עלו בעיות נוספות שלא היו ידועות קודם:

1- הופעה של שיעורי רקבונות עוקץ גבוהים ברוב הזנים המאוחסנים לטווח ארוך. (בקיץ 2007 רקבונות עוקץ היוו בעיה מרכזית בעיקר בזני קיט ולילי)

2- רגישות מוגברת של הזנים החדשים (לילי ושלי) לגורמי ריקבון, דבר המחייב פיתוח פרוטוקול מיוחד לזנים רגישים אלו.

3-זיהום של בריכת המים החמים המיועדים להברשה חמה יכול להוות מקור מידבק לפרי ובנוסף אתר ריבוי של חיידקים פתוגנים לאדם.

כיום הטיפול המסחרי למנגו הישראלי כולל הברשה חמה ב- 55 מ"צ, ריסוס ב- 0.2% חומצת מלח יחד עם 120 ח"מ (0.03%) ספורטק, דינוג ויבוש הפרי.

התכשיר פרוכלורז מאושר לטיפול בתוצרת חקלאית המיועדת לאירופה והמשווקים הישראליים עומדים בדרישות התקן לגבי השאריות של חומרי ההדברה. יחד עם זאת, רשתות רבות, המקבלות את הפרי הישראלי קובעות סף נמוך חדש ומבקשות לרכוש פרי שלא טופל כלל בפרוכלורז. דרישה זו מחייבת הערכות להפחתת השימוש בחומרי הדברה בתוצרת המיועדת ליצוא, תוך שמירה על איכות הפרי וטיבו. מגבלות בינלאומיות והבעיות החדשות שהתעוררו בשטח, הביאו אותנו לבחון סידרה של תכשירי הדברה בעלי פעילות ביולוגית עם שאריות נמוכה.

במסגרת העבודה שלנו בחננו מספר תכשירים.

חומר חיטוי ניסיוני המכונה Sporekill (אמוניום ריבעוני) לחיטוי המים של ההברשה החמה. חומר זה הינו בעל טווח פעילות רחב ובעל שאריות אפסיות, ויתרונו בכך שהוא עומד בטמפרטורות גבוהות בהן מיושמת ההברשה החמה.

תכשיר אחר הקיים בשוק הוא Na DDCA (Sodium dichloro cyanuric acid) שהינו חומר על בסיס כלור בעל כושר חיטוי אנטימיקרוביאלי, בעל טווח פעילות רחב ובעל שאריות אפסיות המשמש לחיטוי וסטריליזציה של מי שתיה במלונות, בבתי חולים, בבריכות שחיה ובמפעלי מזון.

כמו כן בחנו את השפעתם של הוספת חומצות אי אורגניות למי השטיפה כדוגמת חומצה מלחית וחומצה זרחתית.

תופעות אלו, יחד עם פרוטוקולים ברורים לקטיפ, טיפול בשדה של פרי ירוק בשל ופרי מוכן לאכילה, מחיבות המשך פיתוח של גישות הדברה אלטרנטיביות שחלקן נבדקו השנה.

מטרת המחקר

1. הארכת משך אחסון פירות המנגו. א. צימצום רגישות הפירות למחלות המתפתחות כתוצאה של חדירת *Alternaria alternate* דרך עדשתיות וגרימת ריקבונות צד.

ב. צימצום ריקבונות העוקץ ע"י גורמי מחלות נוספים כמו ה- *Penicilium*.

ג. צימצום נזקי שרף.

2. אפשרות החלפת הטיפול המסחרי במטע – שטיפת הפירות במי סודה (0.1% NaOH) בחומר ידידותי יותר לסביבה כמו הספורקיל .
3. אפשרות החלפת הטיפול המסחרי בבית האריזה – החלפת חומר ההדברה המקובל הפרוכלורז בחומר ידידותי יותר לסביבה ובעל שארתייות נמוכה כמו הספורקיל
4. אפשרות החלפת הטיפול המסחרי בבית האריזה – החלפת חומר ההדברה המקובל הפרוכלורז לחומר בעל שארתייות נמוכה ה- Na DDCA (Sodium dichloro cyanuric acid) .

שיטות וחומרים

פירות מנגו, בשלבי קטיף מסחריים, מהזנים שלי, טומי, קנט וקייט ממטעים מסחריים שימשו לניסיונות. הפרי הובא מבתי האריזה: "צמח" "רמות שוהם", ממשק ניר דוד ו-"גינסר". הפירות עברו הברשה חמה ב-55 מ"צ, ריסוס תוך כדי הברשה, יבוש ודינוג על המערכ. תכשירי ההדברה בהם נעשה שימוש:

א. טיפולים במטע

א- תכשירים מסחריים המהולים בנוזל שטיפת הפרי במטע

סודה ליים (0.1% NaOH) תוצרת Bio Lab ..

ב- תכשירים ניסיוניים המהולים בנוזל שטיפת הפרי במטע

1- ספורקיל- - Sporekill (Didecyl Dimethyl Ammonium Chloride) משווק ע"י מ.מ. ברודי סחר בע"מ. ריכוזים 120, 240, 360 ח"מ חומר פעיל.

א. טיפולים בבית האריזה

א- תכשירים מסחריים המרוססים לאחר הברשה חמה על המערכ

חומצה מלחית (0.2% HCl) תוצרת Bio Lab ..

ספורטק (Prochloraz) תוצרת Bayer Crop Science משווק ע"י אלון חקלאות.

ב- תכשירים ניסיוניים המרוססים לאחר הברשה חמה על המערכ

ICL- Industrial Products (Sodium dichloro cyanuric acid) Na DDCA תוצרת (Israel). Na DDCA בריכוז של 30% = 500 ח"מ, ו 45% = 750 ח"מ.

ג- תכשיר ניסיוני המשולב במי ההברשה החמה

1- Sporekill (Didecyl Dimethyl Ammonium Chloride) משווק ע"י מ.מ. ברודי סחר בע"מ. ריכוז 120 ח"מ חומר פעיל.

הפרי בכל הניסויים אוסן ב- 12 מ"צ למשך ארבעה עד שמונה שבועות ואח"כ הועבר לחיי מדף (20 מ"צ) עד להבשלה מלאה תוך 7 ימים. בחלק מהניסויים לקידום שלב ההבשלה טופלו הפירות באתילן (CH₄) בריכוז 16-400 ח"מ)

הפרמטרים אשר נבדקו:

שיעור השטח הנגוע - נקבע ע"י הערכה של שטח הכתם השחור מתוך שטח כל פרי, וחושב הממוצע. פרי שהשטח הנגוע הוא 1% או יותר, הוגדר כפסול לשיווק.

שיעור פרי עם רקבונות עוקץ - חושב מספר הפירות בעלי רקבונות עוקץ בכל טיפול, וכמו כן זוהו גורמי הרקבון.

מוצקות הפרי - נבדקה ידנית לפי סקלה שנעה בין 1 ל-10. פרי שמוצקותו נמוכה מ-7 נחשב כפרי שלא ניתן לשווק.

צבע הפרי - נקבע לפי סקלה מ-1 עד 10 כאשר 10 מיצג צבע מלא של הפרי.

נזקי שרף - נזק שמקורו בנזילת השרף ע"ג הפרי נקבע ע"י הארכת החלק הפגוע כ- % משטח פני הפרי כולו.

נזק אחר - נקבע ע"י הארכת החלק הפגוע כ- % משטח פני הפרי כולו.

סדקים- נזק שאופיין כסדקים סביב העוקץ, נקבע ע"פ % הפירות הפגועים מכלל הפרות בקבוצה.

תוצאות

1. ניסויים במטע

החלפת סודה במי השטיפה שבמטע, בספורקיל

טיפול במטע: ניסוי ראשון

מגו מזן שלי נקטף ברמות ב 15/7/08 במטע של מנחם שוהם וטופל במטע לאחר קטיף.

בכל טיפול נקטפו שני ארגזים של 18 ק"ג האחד.

הטיפולים:

- קטיף לארגז ושטיפה במים + טיפול מסחרי* לפני האחסון.

- קטיף לארגז + 0.1% Soda lime + 120 ח"מ ספורקיל (שטיפה אחרי הסודה) + טיפול מסחרי לפני
אחסון

- קטיף לארגז טיפול ב- 120 ח"מ ספורקיל + טיפול מסחרי לפני אחסון

- קטיף לארגז + טיפול ב- 360 ח"מ ספורקיל+ טיפול מסחרי לפני אחסון

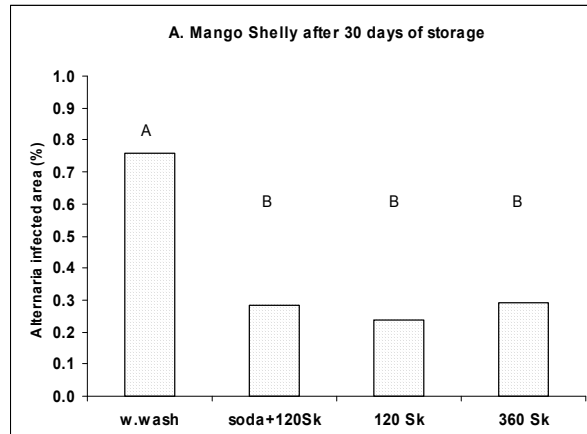
*הטבילה בספורקיל הייתה למשך 60 שניות

**טיפול מסחרי- הברשה חמה ב-55 מ"צ, ריסוס תוך כדי הברשה בחומצה מלחית וספורטק, יבוש ודינוג

על המערך. הטיפול המסחרי נעשה במחלקה לאחסון. הטיפולים ניבדקו לאחר 30 יום אחסון ו7 ימי חיי

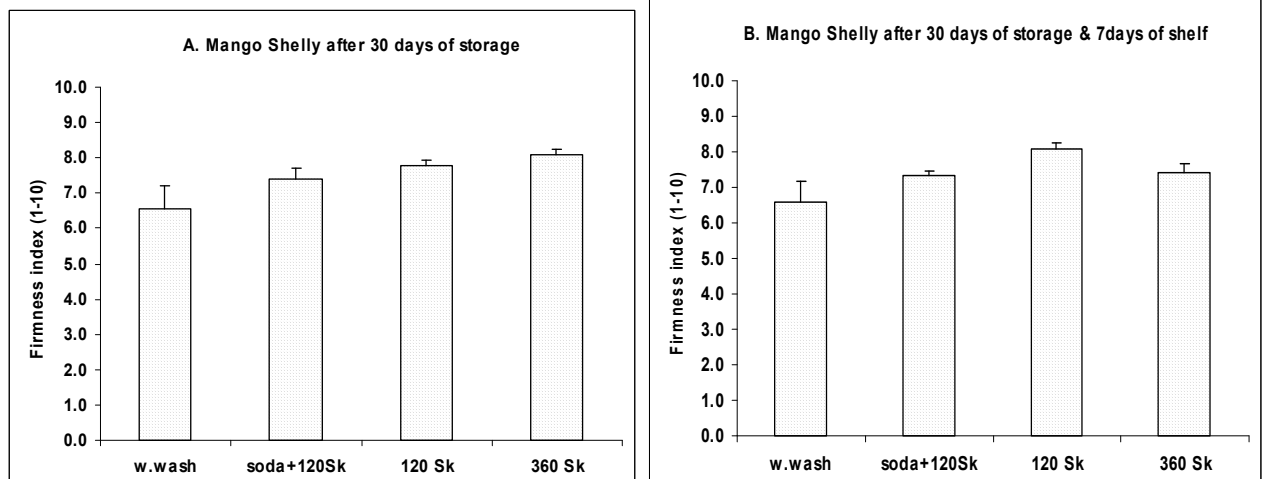
מדף ב- 20 מ"צ..

נגיעות אלטרנריה בפירות מנגו מטופלים במטע. בנוסף ניתן טיפול מסחרי לפני תחילת האחסון.



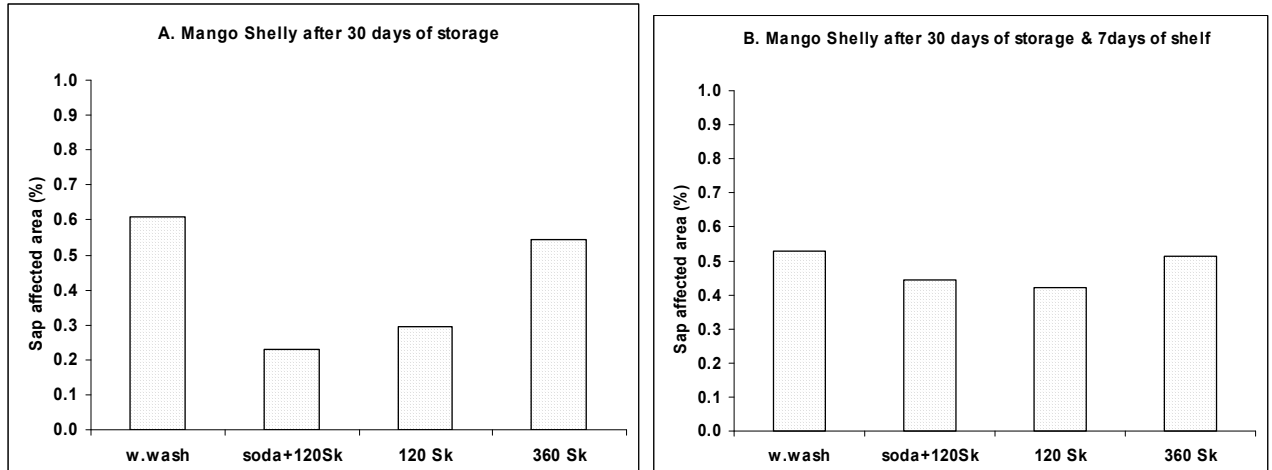
איור 1: הטיפולים השונים התבצעו במטע; 1. שטיפה במים; 2. שטיפה בסודה ליים +ספורקיל 120 ח"מ; 3. שטיפה בספורקיל 120 ח"מ; 4. שטיפה בספורקיל 360 ח"מ. הפירות מכל הטיפולים קיבלו טיפול מסחרי לפני אחסון. A. בדיקה אחרי 30 ימי אחסון בטמפ' 12 מ"צ. B. בדיקה אחרי 7 ימי מדף נוספים בטמפ' של 20 מ"צ. *התוצאות הן תולדה של סיכום תוצאות של 2 ארגזים של 18 ק"ג כל אחד

מוצקות פירות מנגו מטופלים במטע. בנוסף ניתן טיפול מסחרי לפני תחילת האחסון.



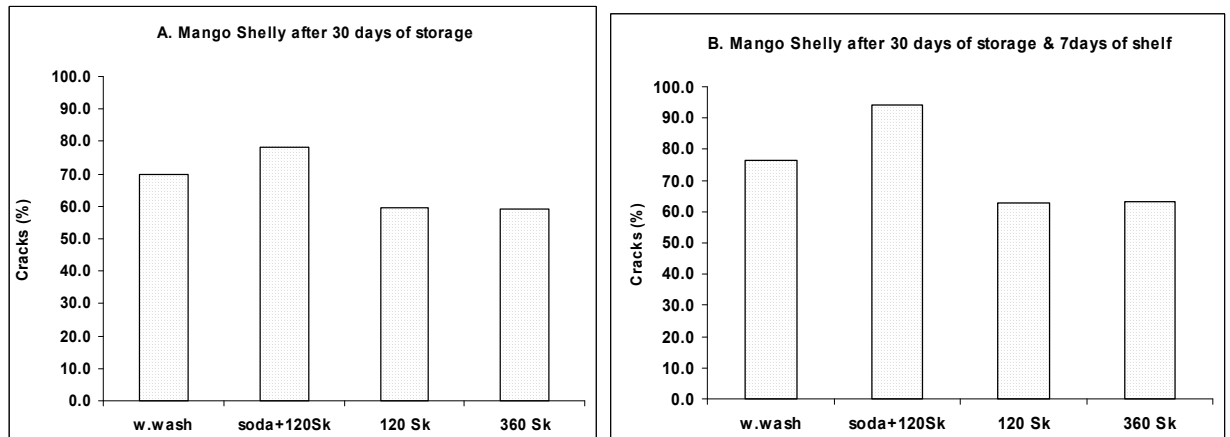
איור 2: הטיפולים השונים התבצעו במטע; 1. שטיפה במים; 2. שטיפה בסודה ליים +ספורקיל 120 ח"מ; 3. שטיפה בספורקיל 120 ח"מ; 4. שטיפה בספורקיל 360 ח"מ. הפירות מכל הטיפולים קיבלו טיפול מסחרי לפני אחסון. A. בדיקה אחרי 30 ימי אחסון בטמפ' 12 מ"צ. B. בדיקה אחרי 7 ימי מדף נוספים בטמפ' של 20 מ"צ. *התוצאות הן תולדה של סיכום תוצאות של 2 ארגזים של 18 ק"ג כל אחד

נזקי שרף פירות מנגו מטופלים במטע. בנוסף ניתן טיפול מסחרי לפני תחילת האחסון



איור 3 : הטיפולים השונים התבצעו במטע ; 1. שטיפה במים 2. שטיפה בסודה ליים +ספורקיל 120 ח"מ 3.שטיפה בספורקיל 120 ח"מ 4. שטיפה בספורקיל 360 ח"מ. הפירות מכל הטיפולים קיבלו טיפול מסחרי לפני אחסון. A. בדיקה אחרי 30 ימי אחסון בטמפ' 12 מ"צ. B. בדיקה אחרי 7 ימי מדף נוספים בטמפ' של 20 מ"צ. *התוצאות הן תולדה של סיכום תוצאות של 2 ארגזים של 18 ק"ג כל אחד

סדקים סביב העוקץ בפירות מנגו מטופלים במטע. בנוסף ניתן טיפול מסחרי לפני תחילת האחסון



איור 4 : הטיפולים השונים התבצעו במטע ; 1. שטיפה במים 2. שטיפה בסודה ליים +ספורקיל 120 ח"מ 3.שטיפה בספורקיל 120 ח"מ 4. שטיפה בספורקיל 360 ח"מ. הפירות מכל הטיפולים קיבלו טיפול מסחרי לפני אחסון. A. בדיקה אחרי 30 ימי אחסון בטמפ' 12 מ"צ. B. בדיקה אחרי 7 ימי מדף נוספים בטמפ' של 20 מ"צ. *התוצאות הן תולדה של סיכום תוצאות של 2 ארגזים של 18 ק"ג כל אחד

טיפול במטע: ניסוי שני

קטיף מנגו טומי 15/7/08 בקיבוץ גשר (צמח). קטיף של 10 ארגזים. הניסוי חולק לשני ניסויי משנה לאחר הטיפול במטע: ניסוי שני א': 5 ארגזי הפרי עברו טיפול מסחרי של הברשה חמה וריסוס בספורטק חומצי (טיפול מסחרי בבית האריזה) באותו היום עם ההגעה למעבדה.

ניסוי שני ב': 5 ארגזים עברו טיפול מסחרי (הברשה חמה + ריסוסים) 48 שעות לאחר שהיה באחסון. הטיפולים:

- קטיף לארגז ושטיפה במים + טיפול מסחרי לפני אחסון

- קטיף לארגז ושטיפה ב-0.1% Soda lime ושטיפה במים + טיפול מסחרי

- קטיף לארגז ושטיפה ב-0.1% Soda lime + טיפול ב-120 ח"מ ספורקיל (שטיפה אחרי הסודה) + טיפול מסחרי.

- קטיף לארגז ושטיפה ב-120 ח"מ ספורקיל + טיפול מסחרי .

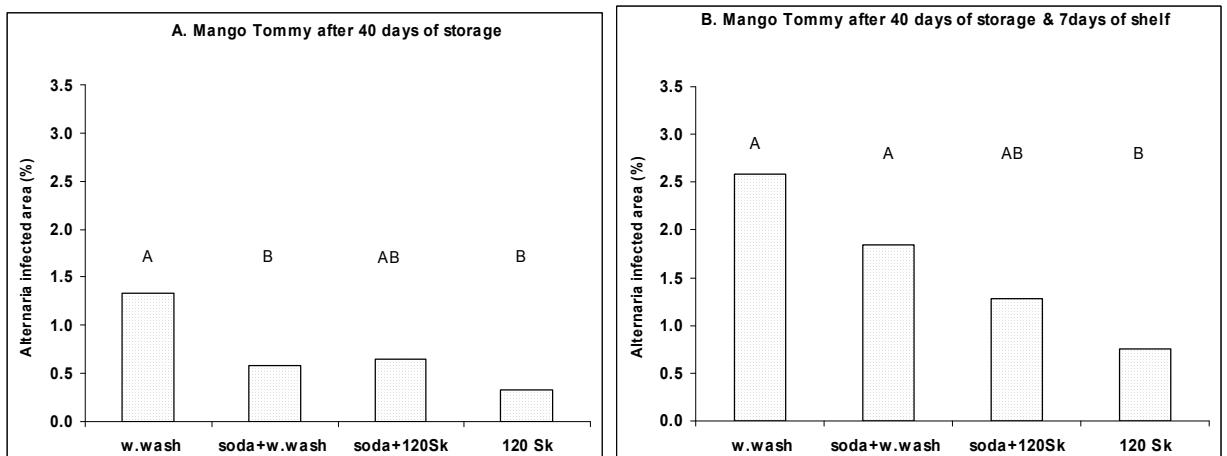
הטיפול המסחרי נעשה במחלקה לאחסון (הברשה חמה+0.2% HCL + ספורטק0.03%)

בכל טיפול נקטפו שני ארגזים של 18 ק"ג האחד. ארגז אחד עבר הברשה חמה מיד עם ההגעה למחלקה והשני הוכנס ל-12 מ"צ 48 שעות (השהיה) שבסיומן גם הם עברו אותו טיפול מסחרי.

הפרי הוצא מאחסון לאחר 40 יום ואח"כ הוכנס לחי מדף ל-7 ימים נוספים.

ניסוי שני א':

נגיעות אלטרנריה בפירות מנגו מטופלים במטע. בנוסף ניתן טיפול מסחרי לפני תחילת האחסון.



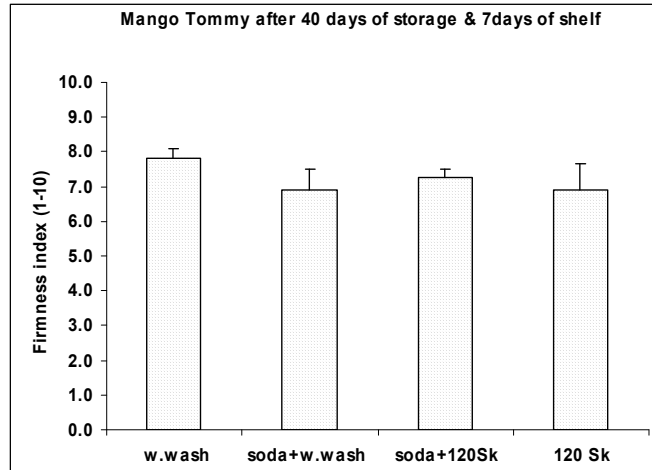
איור 5: הטיפולים השונים התבצעו במטע; 1. שטיפה במים; 2. שטיפה בסודה ליים ואח"כ שטיפה במים

3. שטיפה בסודה ליים + ספורקיל 120 ח"מ; 4. שטיפה בספורקיל בריכוז 120 ח"מ. הפירות מכל הטיפולים קיבלו טיפול מסחרי

לפני אחסון. A. בדיקה אחרי 40 ימי אחסון בטמפ' 12 מ"צ. B. בדיקה אחרי 7 ימי מדף נוספים בטמפ' של 20 מ"צ.

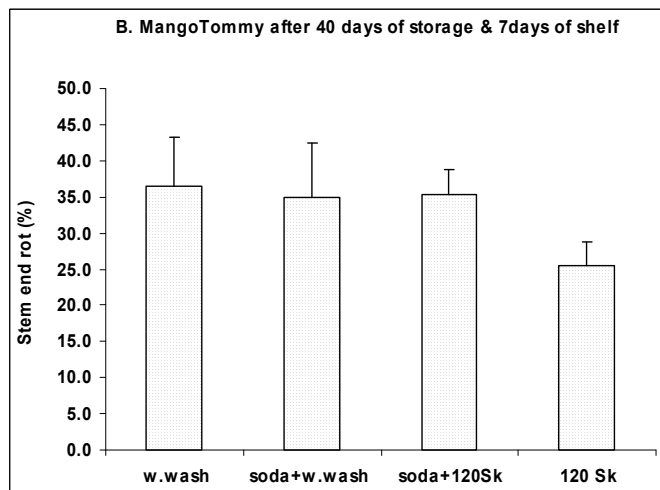
* התוצאות הן תולדה של סיכום תוצאות של 2 ארגזים של 18 ק"ג כל אחד

מוצקות פירות מנגו מטופלים במטע. בנוסף ניתן טיפול מסחרי לפני תחילת האחסון.



איור 6 : הטיפולים השונים התבצעו במטע ; 1. שטיפה במים 2. שטיפה בסודה ליים ואח"כ שטיפה במים 3. שטיפה בסודה ליים + ספורקיל 120 ח"מ 4. שטיפה בספורקיל בריכוז 120 ח"מ. הפירות מכל הטיפולים קיבלו טיפול מסחרי לפני אחסון. בדיקה אחרי 40 ימי אחסון ו-7 ימי מדף בטמפ' של 20 מ"צ. *התוצאות הן תולדה של סיכום תוצאות של 2 ארגזים של 18 ק"ג כל אחד

ריקבון עוקץ בפירות מנגו מטופלים במטע. בנוסף ניתן טיפול מסחרי לפני תחילת האחסון.

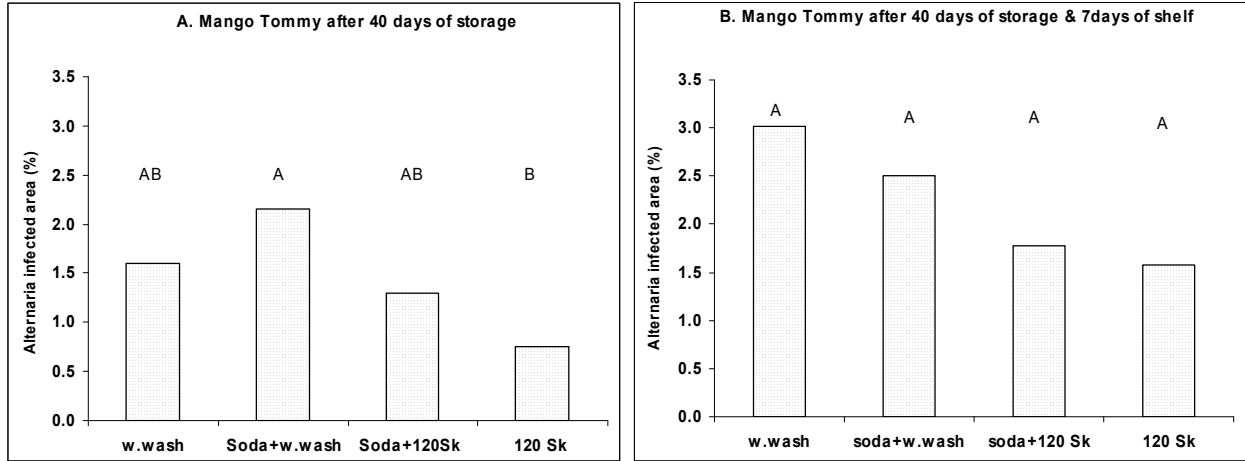


איור 7 : הטיפולים השונים התבצעו במטע ; 1. שטיפה במים 2. שטיפה בסודה ליים ואח"כ שטיפה במים 3. שטיפה בסודה ליים + ספורקיל 120 ח"מ 4. שטיפה בספורקיל בריכוז 120 ח"מ. הפירות מכל הטיפולים קיבלו טיפול מסחרי לפני אחסון. A. בדיקה אחרי 40 ימי אחסון בטמפ' 12 מ"צ. B. בדיקה אחרי 7 ימי מדף נוספים בטמפ' של 20 מ"צ. *התוצאות הן תולדה של סיכום תוצאות של 2 ארגזים של 18 ק"ג כל אחד

ניסוי שני ב':

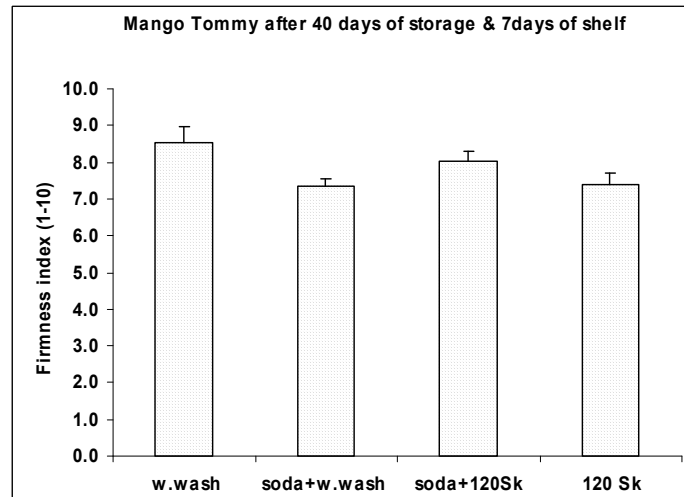
טיפול מסחרי של הברשה חמה וספורטק חומצי לאחר 48 שעות השהיה באחסון של 12 מ"צ.

נגיעות אלטרנריה בפירות מנגו מטופלים במטע. בנוסף ניתן טיפול מסחרי 48 שעות מתחילת האחסון.



איור 8 : הטיפולים השונים התבצעו במטע ; 1. שטיפה במים 2. שטיפה בסודה ליים ואח"כ שטיפה במים 3. שטיפה בסודה ליים + ספורקיל 120 ח"מ 4. שטיפה בספורקיל בריכוז 120 ח"מ. הפירות מכל הטיפולים קיבלו גם טיפול מסחרי 48 שעות לאחר התחלת האחסון. A. בדיקה אחרי 40 ימי אחסון בטמפ' 12 מ"צ. B. בדיקה אחרי 7 ימי מדף נוספים בטמפ' של 20 מ"צ. *התוצאות הן תולדה של סיכום תוצאות של 2 ארגזים של 18 ק"ג כל אחד

מוצקות פירות מנגו מטופלים במטע. בנוסף ניתן טיפול מסחרי 48 שעות מתחילת האחסון.



איור 9 : הטיפולים השונים התבצעו במטע ; 1. שטיפה במים 2. שטיפה בסודה ליים ואח"כ שטיפה במים 3. שטיפה בסודה ליים + ספורקיל 120 ח"מ 4. שטיפה בספורקיל בריכוז 120 ח"מ. הפירות מכל הטיפולים קיבלו טיפול מסחרי 48 שעות לאחר התחלת האחסון. בדיקה אחרי 40 ימי אחסון ו-7 ימי מדף בטמפ' של 20 מ"צ. *התוצאות הן תולדה של סיכום תוצאות של 2 ארגזים של 18 ק"ג כל אחד

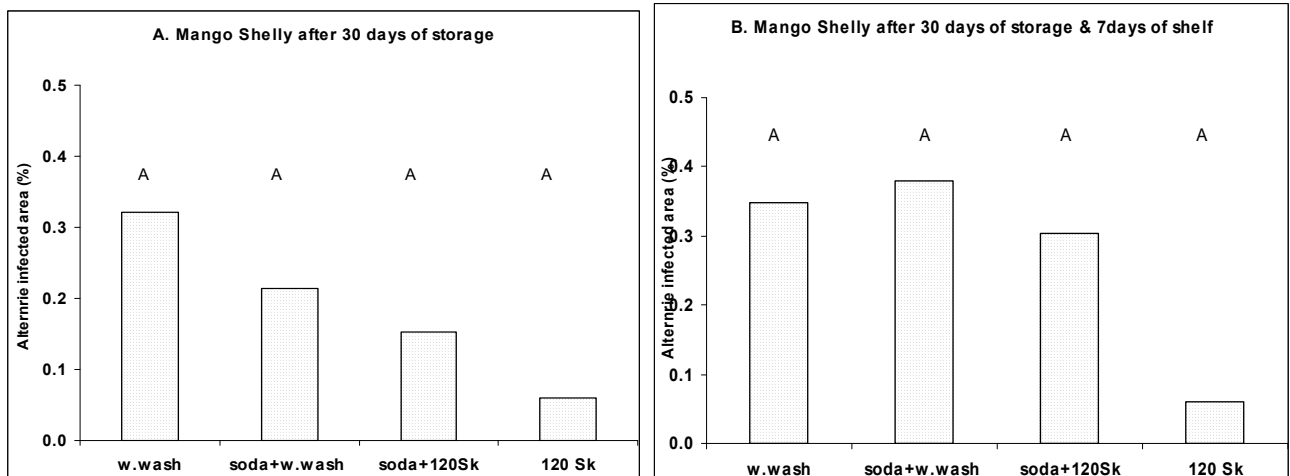
טיפול במטע: ניסוי שלישי

החלפת סודה במי השטיפה בספורקיל בטיפול במטע
מנגו מזן שלי נקטף ברמות ב 22/7/08 במטע של מנחם שוהם
הטיפולים:

- קטיף לארגז ושטיפה במים + טיפול מסחרי לפני אחסון
- קטיף לארגז + Soda lime 0.1% + שטיפה במים + טיפול מסחרי לפני אחסון
- קטיף לארגז + Soda lime 0.1% + 120 ח"מ ספורקיל + טיפול מסחרי
- קטיף לארגז טיפול ב- 120 ח"מ ספורקיל + טיפול מסחרי לפני אחסון

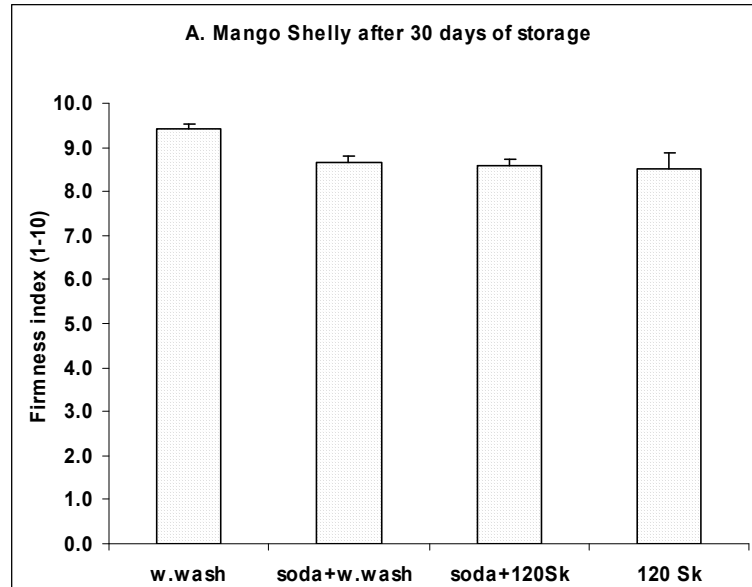
בכל טיפול נקטפו שני ארגזים של 18 ק"ג האחד. הפרי הועבר טיפול מסחרי ולאחרן הועבר הפרי ל-12 מ"צ לאחסון. ארגז שני מכל טיפול הפרי עבר טיפול הבחלה ל-40 שעות לערך. הבחלה (ב-18 מ"צ) נעשתה בכ- 400 ח"מ, מתילן למשך כ-20 שעות ואחריהן ריכוז האתילן ירד בהדרגה ל-16 ח"מ. בתום טיפול האבחלה הועבר הפרי טיפול מסחרי ואוחסן ב-12 מ"צ. הבדיקה נעשתה לאחר כ-30 יום אחסון בקירור ועוד 7 ימים של חיי מדף.

נגיעות אלטרנריה לאחר הבחלה פירות מנגו מטופלים במטע. בנוסף ניתן טיפול מסחרי..



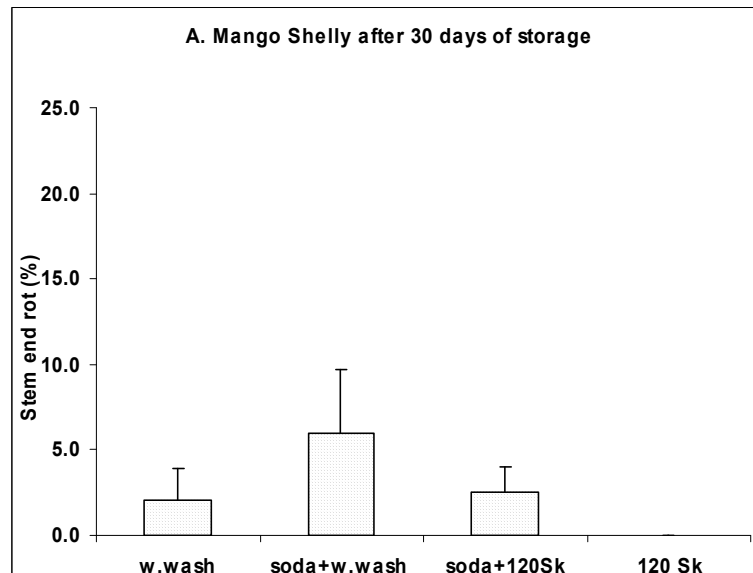
איור 10: הטיפולים השונים התבצעו במטע; 1. שטיפה במים 2. שטיפה בסודה ליים ואח"כ שטיפה במים
3. שטיפה בסודה ליים + ספורקיל 120 ח"מ 4. שטיפה בספורקיל בריכוז 120 ח"מ. הפירות מכל הטיפולים קיבלו טיפול מסחרי לפני אחסון. A. בדיקה אחרי 30 ימי אחסון בטמפ' 12 מ"צ. B. בדיקה אחרי 7 ימי מדף נוספים בטמפ' של 20 מ"צ.
*התוצאות הן תולדה של סיכום תוצאות של 2 ארגזים של 18 ק"ג כל אחד

מוצקות לאחר הבחלה פירות מנגו מטופלים במטע. בנוסף ניתן טיפול מסחרי לפני תחילת האחסון.



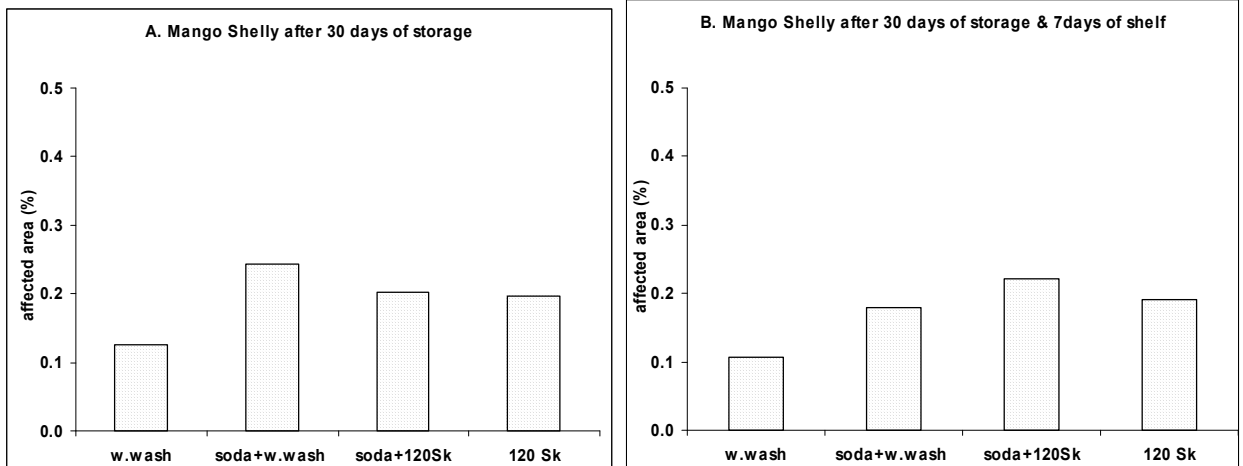
איור 11 : הטיפולים השונים התבצעו במטע ; 1. שטיפה במים ; 2. שטיפה בסודה ליים ואח"כ שטיפה במים ; 3. שטיפה בסודה ליים + ספורקיל 120 ח"מ 4. שטיפה בספורקיל בריכוז 120 ח"מ. הפירות מכל הטיפולים קיבלו טיפול מסחרי לפני אחסון. בדיקה אחרי 30 ימי אחסון בטמפ' 12 מ"צ.
*התוצאות הן תולדה של סיכום תוצאות של 2 ארגזים של 18 ק"ג כל אחד

ריקבון עוקץ פירות מנגו מטופלים במטע. בנוסף ניתן טיפול מסחרי לפני תחילת האחסון.



איור 12 : הטיפולים השונים התבצעו במטע ; 1. שטיפה במים ; 2. שטיפה בסודה ליים ואח"כ שטיפה במים ; 3. שטיפה בסודה ליים + ספורקיל 120 ח"מ 4. שטיפה בספורקיל בריכוז 120 ח"מ. הפירות מכל הטיפולים קיבלו גם טיפול מסחרי לפני אחסון. בדיקה אחרי 30 ימי אחסון בטמפ' 12 מ"צ.
*התוצאות הן תולדה של סיכום תוצאות של 2 ארגזים של 18 ק"ג כל אחד

נדקי שרף בפירות מנגו מטופלים במטע. בנוסף ניתן טיפול מסחרי לפני תחילת האחסון.



איור 13 : הטיפולים השונים התבצעו במטע ; 1. שטיפה במים ; 2. שטיפה בסודה ליים ואח"כ שטיפה במים ; 3. שטיפה בסודה ליים + ספורקיל 120 ח"מ ; 4. שטיפה בספורקיל בריכוז 120 ח"מ. הפירות מכל הטיפולים קיבלו טיפול מסחרי לפני אחסון. A. בדיקה אחרי 30 ימי אחסון בטמפ' 12 מ"צ. B. בדיקה אחרי 7 ימי מדף נוספים בטמפ' של 20 מ"צ. *התוצאות הן תולדה של סיכום תוצאות של 2 ארגזים של 18 ק"ג כל אחד.

טיפול במטע: ניסוי רביעי

החלפת סודה בספורקיל במי השטיפה של מנגו מזן שלי מהמטע של ברק קפלן קיבוץ גינוסר ב-14.8.08.

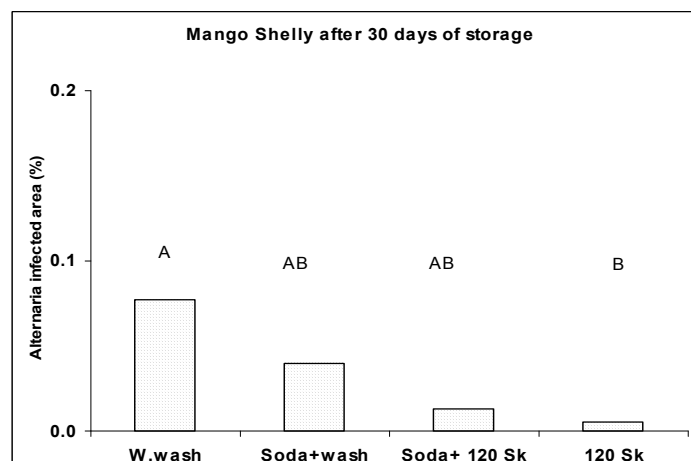
הטיפולים;- קטיף לארגז ושטיפה במים + טיפול מסחרי לפני אחסון

- קטיף לארגז + Soda lime 0.1% + שטיפה במים + טיפול מסחרי לפני אחסון

- קטיף לארגז + Soda lime 0.1% + 120 ח"מ ספורקיל + טיפול מסחרי

- קטיף לארגז טיפול ב- 120 ח"מ ספורקיל + טיפול מסחרי לפני אחסון

נגיעות אלטרנריה פירות מנגו מטופלים במטע. בנוסף ניתן טיפול מסחרי.



איור 14 : הטיפולים השונים התבצעו במטע ; 1. שטיפה במים ; 2. שטיפה בסודה ליים ואח"כ שטיפה במים

3. שטיפה בסודה ליים + ספורקיל 120 ח"מ ; 4. שטיפה בספורקיל בריכוז 120 ח"מ.

הפירות מכל הטיפולים קיבלו גם טיפול מסחרי לפני אחסון. בדיקה אחרי 30 ימי אחסון בטמפ' 12 מ"צ.

*התוצאות הן תולדה של סיכום תוצאות של 2 ארגזים של 18 ק"ג כל אחד.

סיכום הטיפולים במטע

נגיעות- בכל הניסויים ניתן לזהות, ברמת מובהקות, כי שטיפה בספורקיל בריכוז של 120 ח"מ (0.1% ספורקיל) מצמצמת את רמת הנגיעות באלטרנריה ביחס לקבוצת הביקורת - שטיפה במים בלבד, וביחס לטיפול המסחרי - שטיפה בסודה ליים.

מוצקות- הטיפולים בספורקיל לא גרמו לריכוך יתר של פרי המנגו בחלק המקרים אף תרמו למוצקות הפרי. **ריקבון עוקץ-** הספורקיל יעיל יותר מהטיפול בסודה ליים אשר לעיתים גורם להגברה ברקבנות העוקץ. **צבע-** תוצאות בדיקות הצבע שנערכו לא הוצגו, כיוון שלא היו הבדלים משמעותיים בין הטיפולים השונים.

*ריכוז ספורקיל הגבוה מ- 120 ח"מ (0.1%) אינו מגביר את יעילותו של התכשיר.

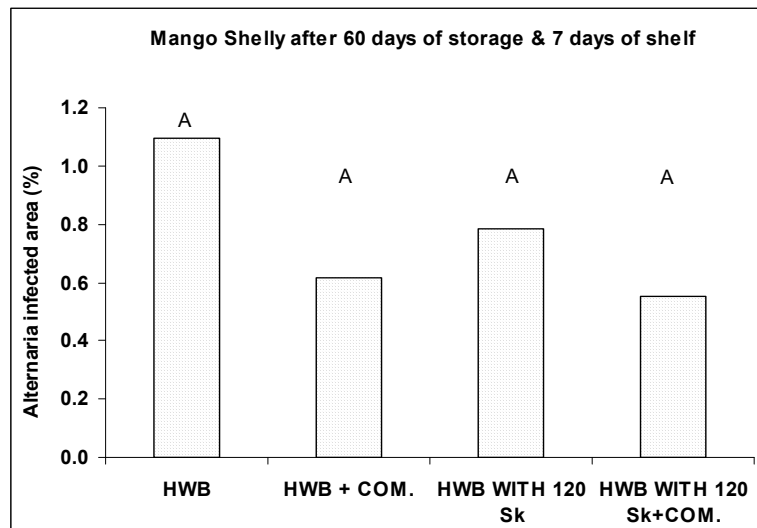
2. טיפולים בבית האריזה

תוספת ספורקיל במי שטיפה: ניסוי ראשון של תוספת ספורקיל (SK) במי השטיפה

מנגו מזן שלי נקטף בקיבוץ גינוסר ב 14.8.08 במטע של ברק קפלן
הטיפולים:

1. הברשה חמה בלבד
2. הברשה חמה + טיפול מסחרי (Sportak HCI + 0.03% 0.2%)
3. הברשה חמה עם 120 ח"מ ספורקיל (300מ"ל Sporekill ל-300 ל"מ מים)
4. הברשה חמה עם 120 ח"מ ספורקיל + טיפול מסחרי (HCI + 0.03% Sportak 0.2%)

נגיעות אלטרנריה פירות מנגו המטופלים בהברשה חמה בתוספות שונות.

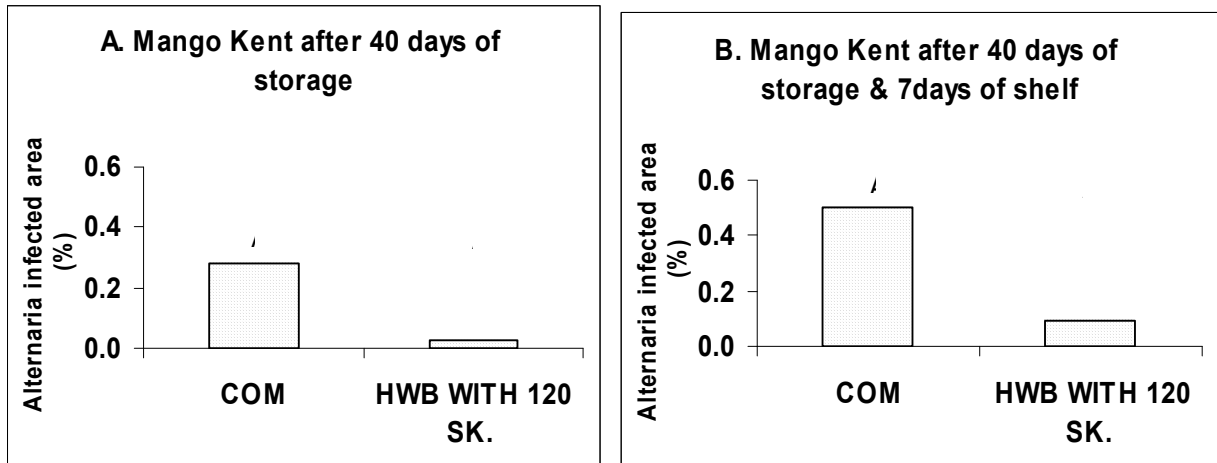


- איור 15:** טיפולים של בית אריזה; 1. שטיפה במים חמים; 2. שטיפה במים חמים + ריסוס מסחרי; 3. שטיפה במים חמים בתוספת ספורקיל 120 ח"מ; 4. שטיפה בספורקיל 120 ח"מ + ריסוס מסחרי. *התוצאות הן תולדה של סיכום תוצאות של 6 ארגזי קרטון של 8 ק"ג כל אחד.

תוספת ספורקיל במי שטיפה: ניסוי שני

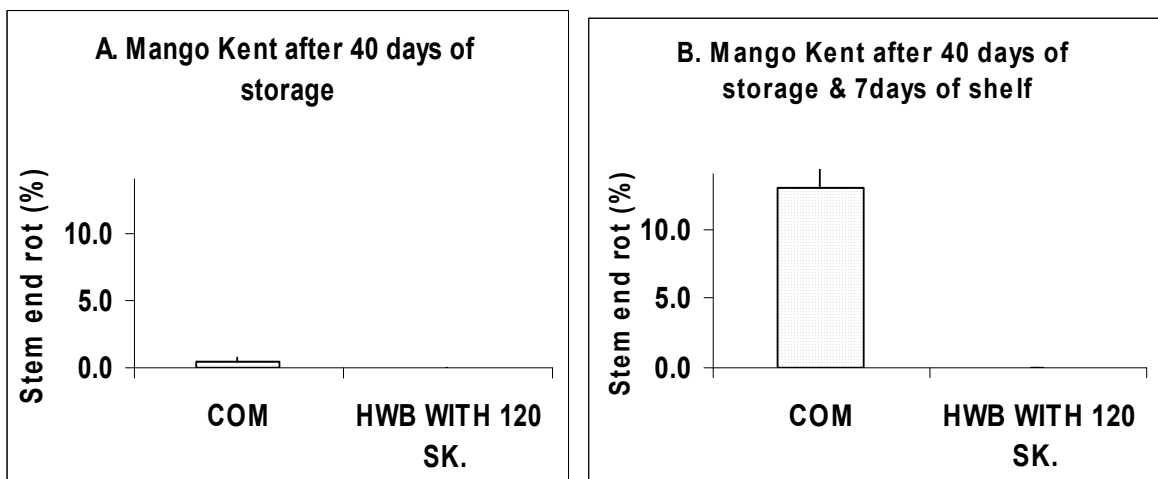
- כל אחד מהטיפולים הבאים נעשו על 5 ארגזי קרטון ממשק (שוהם) מנגו מזן קנט
1. הברשה חמה + טיפול מסחרי (0.2% HCl + ספורטק)
 4. הברשה חמה עם 120 ח"מ ספורקיל

נגיעות אלטרנריה פירות מנגו המטופלים בהברשה חמה בתוספות שונות.



איור 16: טיפולים של בית אריזה; 1. טיפול מסחרי; 2. שטיפה בספורקיל 120 ח"מ
 A. בדיקה אחרי 40 ימי אחסון בטמפ' 12 מ"צ. B. בדיקה אחרי 7 ימי מדף נוספים בטמפ' של 20 מ"צ.
 *התוצאות הן תולדה של סיכום תוצאות של 6 ארגזי קרטון של 8 ק"ג כל אחד.

ריקבון עוקץ בפירות מנגו המטופלים בהברשה חמה בתוספות שונות.



איור 17: טיפולים של בית אריזה; 1. טיפול מסחרי; 2. שטיפה בספורקיל 120 ח"מ
 A. בדיקה אחרי 40 ימי אחסון בטמפ' 12 מ"צ. B. בדיקה אחרי 7 ימי מדף נוספים בטמפ' של 20 מ"צ.
 *התוצאות הן תולדה של סיכום תוצאות של 6 ארגזי קרטון של 8 ק"ג כל אחד.

סיכום הטיפולים של תוספת ספורקיל במי שטיפה

נגיעות- תוספת ספורקיל למי הברשה החמה (0.1% ספורקיל), מצמצמת במידה ניכרת את רמת הנגיעות באלטרנריה, כאשר

ריקבון עוקץ- תוספת ספורקיל למי הברשה החמה, מצמצמת במידה ניכרת את ריקבונות העוקץ, בריכוז 120 ח"מ לא ניתן לזהות ריקבונות עוקץ כלל.

מוצקות- הטיפולים בספורקיל לא גרמו לשינוי במוצקות הפרי.

צבע- הטיפולים בספורקיל לא גרמו לשינוי בצבע הפרי.

נזק אחר- בכל המקרים תוספת ספורקיל למי הברשה החמה לא גורמת לנזקים אסטטיים.

החלפת הריסוס המסחרי ב- Na DDCA: ניסוי ראשון

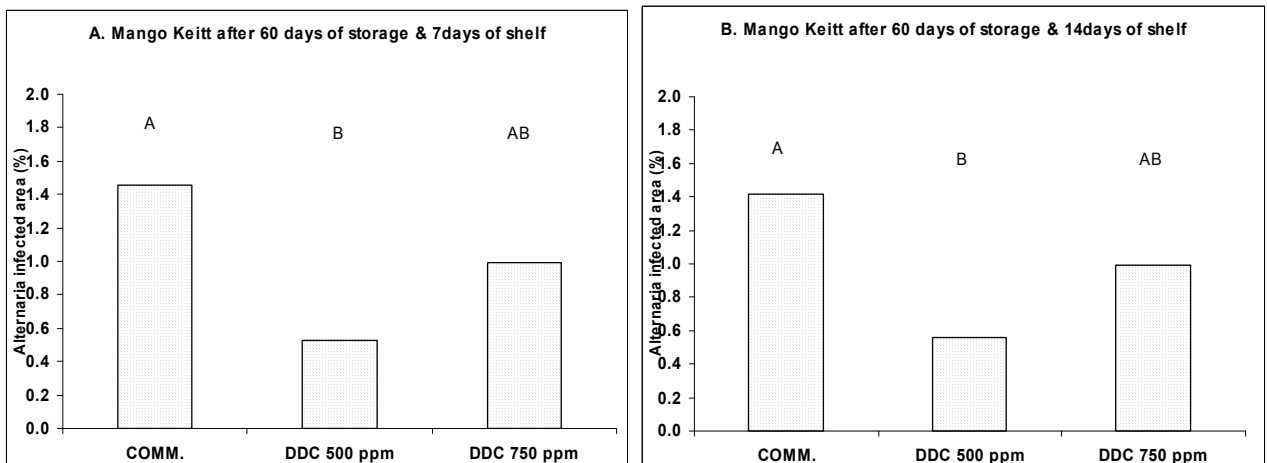
מנגו מהזן קיט ממשק ניר דוד עבר טיפול בבית האריזה ב-9.9.08 שבו הוחלף ריסוס ב-HCL בתוספת ספורטק (הטיפול המסחרי) בריסוס ב- Na DDCA בשלב הברשה החמה. קבוצת הביקורת עברה את הטיפול המסחרי הרגיל 0.03% Sportak + 0.2% HCl. הטיפולים השונים נעשו על המערך בבית האריזה, שוהם רמות" הפרי עבר דינוג ואריזה והועבר לאחסון במחלקה בטפ' 12 מעלות.

הטיפולים: 1. הברשה חמה + טיפול מסחרי בריסוס 0.2% HCl + 0.03% Sportak

2. הברשה חמה וריסוס של 500 ח"מ DDCA

3. הברשה חמה וריסוס של 750 ח"מ DDCA

נגיעות אלטרנריה בפירות מנגו מהזן קיט מטופלים בבית האריזה בתוספת ריסוסים שונים.



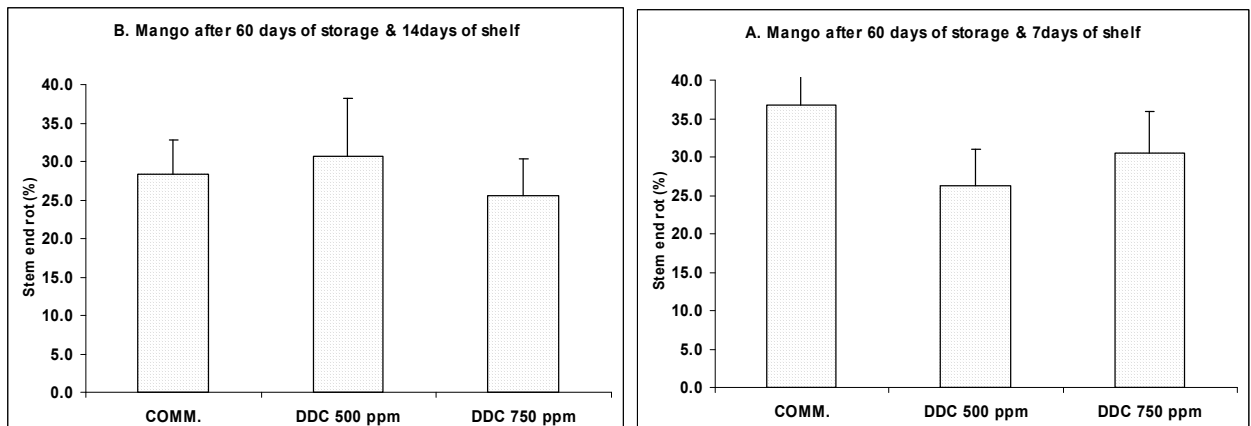
איור 1: הפרי טופל בהברשה חמה בתוספת ריסוסים שונים; 1. טיפול מסחרי = ריסוס בחומצה מלחית + ספורטק

2. ריסוס ב Na DDCA בריכוז 500 ח"מ 3. ריסוס ב DDCA בריכוז 750 ח"מ.

A. בדיקה אחרי 60 ימי אחסון בטמפ' 12 מ"צ. B. בדיקה אחרי 14 ימי מדף נוספים בטמפ' של 20 מ"צ.

*התוצאות הן תולדה של סיכום תוצאות של 6 ארגזי קרטון של 8 ק"ג כל אחד.

ריקבון עוקץ בפירות מנגו מהזן קיט מטופלים בבית האריזה בתוספת ריסוסים שונים.



איור 2: הפרי טופל בהברשה חמה בתוספת ריסוסים שונים; 1. טיפול מסחרי = ריסוס בחומצה מלחית + ספורטק
 2. ריסוס ב- Na DDCA בריכוז 500 ח"מ 3. ריסוס ב- DDCA בריכוז 750 ח"מ.
 A. בדיקה אחרי 60 ימי אחסון בטמפ' 12 מ"צ. B. בדיקה אחרי 14 ימי מדף נוספים בטמפ' של 20 מ"צ.
 *התוצאות הן תולדה של סיכום תוצאות של 6 ארגזי קרטון של 8 ק"ג כל אחד.

סיכום הטיפולים בבית האריזה-החלפת החומצה המלחית וספורטק ב- Na DDCA

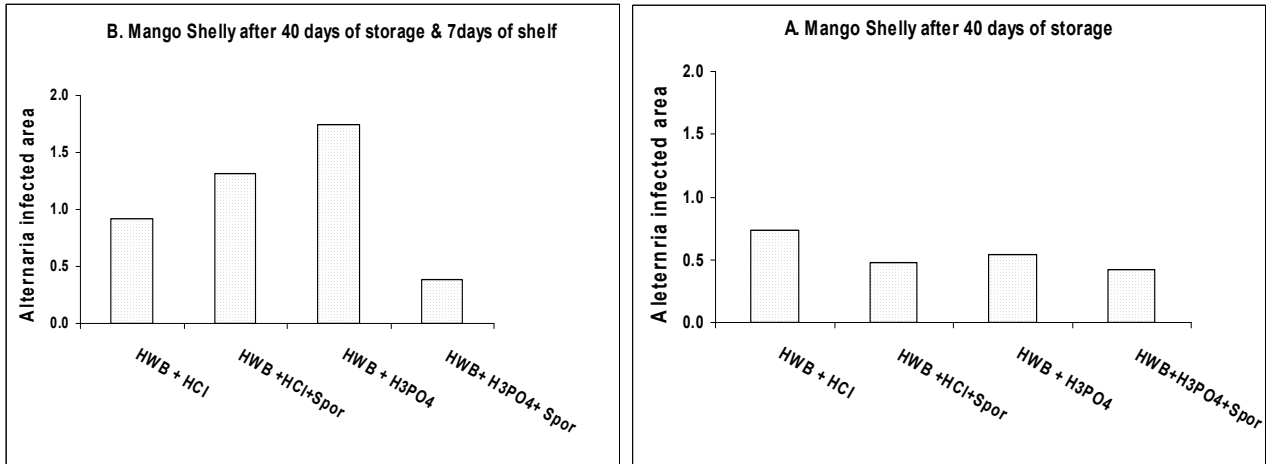
נגיעות- החלפת הטיפול המסחרי ב- Na DDCA הביאה להפחתה ניכרת ברמת הנגיעות באלטרנריה (באופן מובהק), ריכוז נמוך יותר של התכשיר 500 ח"מ יעיל אף יותר מ ריכוז הגבוה 750 ח"מ. רמת הנגיעות הנמוכה נשמרה במשך 60 יום אחסון ואף 14 יום בחיי מדף.
ריקבון עוקץ- החלפת הטיפול המסחרי ב- DDCA לא הראתה יתרון בהשוואה לטיפול המסחרי במשך 60 יום אחסון, אך לאחר-14 יום של חיי מדף נוספים, ניתן לראות בברור יתרון לטיפול ב- Na DDCA.
מוצקות- הטיפולים ב- Na DDCA לא גרמו לשינוי במוצקות הפרי.
צבע- הטיפולים ב- Na DDCA לא גרמו לשינוי בצבע הפרי.
נזק אחר-. החלפת הטיפול המסחרי ב- Na DDCA לא גורם לנזקים אסטטיים בפרות המנגו.

החלפת הריסוס בחומצה מלחית בריסוס בחומצות שונות: ניסוי ראשון

מנגו מזן שלי מבית האריזה "צמח" עבר טיפול בבית האריזה ב-13.8.08 שבו הוחלף ריסוס ב-HCL בתוספת ספורטק (הטיפול המסחרי) בריסוס ב- 0.2% H₃PO₄ בשלב ההברשה החמה. קבוצת הביקורת עברה את הטיפול המסחרי הרגיל Sportak 0.03% + HCl 0.2%. הטיפולים נעשו במחלקה לאחסון ובסופם הפרי עבר דינוג והועבר לאחסון במחלקה בטפ' 12 מעלות.
 הטיפולים:

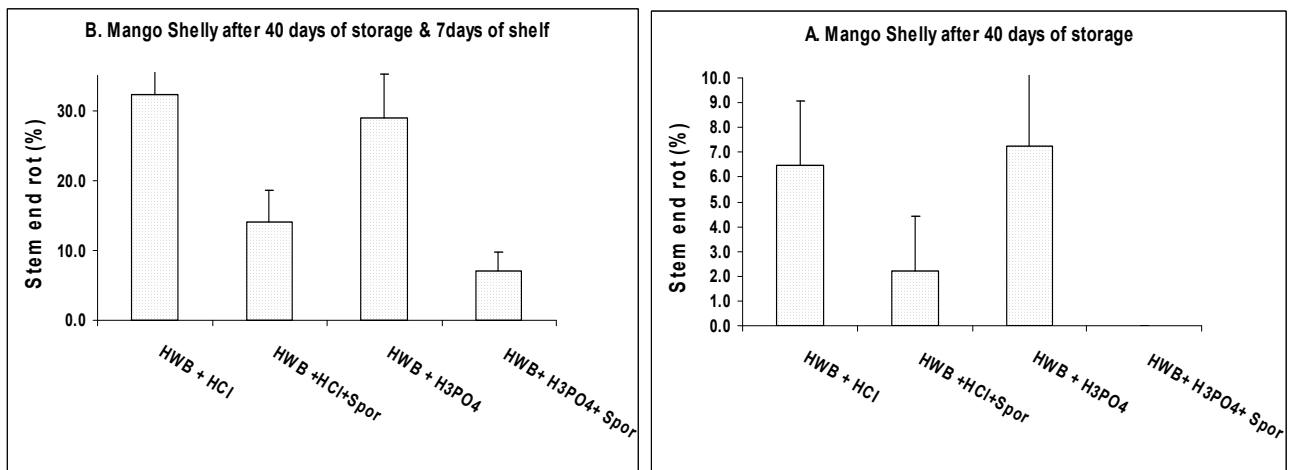
1. הברשה חמה + HCl 0.2%
2. הברשה חמה + טיפול מסחרי HCl 0.2% + ספורטק
3. הברשה חמה + H₃PO₄ 0.2%
4. הברשה חמה + H₃PO₄ 0.2% + ספורקיל

נגיעות אלטרנריה פירות מנגו המטופלים בהברשה חמה בתוספות רוסוים שונים.



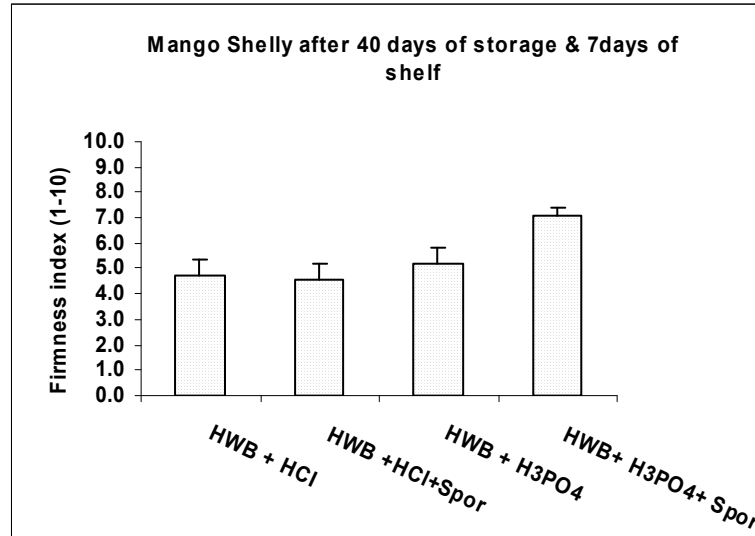
- איור 1:** טיפולים של שטיפה במים חמים כמו בית אריזה בתוספת רוסוים שונים; 1. ריסוס ב-HCl
 2. ריסוס ב-HCl + ספורטק 3. ריסוס ב-H₃PO₄ 4. ריסוס ב-H₃PO₄ + ספורטק
 A. בדיקה אחרי 40 ימי אחסון בטמפ' 12 מ"צ. B. בדיקה אחרי 7 ימי מדף נוספים בטמפ' של 20 מ"צ.
 *התוצאות הן תולדה של סיכום תוצאות של 6 ארגזי קרטון של 8 ק"ג כל אחד.

ריקבון עוקץ פירות מנגו המטופלים בהברשה חמה בתוספות רוסוים שונים.



- איור 2:** טיפולים של שטיפה במים חמים כמו בית אריזה בתוספת רוסוים שונים; 1. ריסוס ב-HCl
 2. ריסוס ב-HCl + ספורטק 3. ריסוס ב-H₃PO₄ 4. ריסוס ב-H₃PO₄ + ספורטק
 A. בדיקה אחרי 40 ימי אחסון בטמפ' 12 מ"צ. B. בדיקה אחרי 7 ימי מדף נוספים בטמפ' של 20 מ"צ.
 *התוצאות הן תולדה של סיכום תוצאות של 6 ארגזי קרטון של 8 ק"ג כל אחד.

מוצקות פירות מנגו המטופלים בהברשה חמה בתוספות ריסוסים שונים.



איור 3 : טיפולים של שטיפה במים חמים כמו בית אריזה בתוספת ריסוסים שונים;

1. ריסוס ב-HCl
 2. ריסוס ב-HCl + ספורטק
 3. ריסוס ב-H₃PO₄
 4. ריסוס ב-H₃PO₄ + ספורטק
- A. בדיקה אחרי 40 ימי אחסון בטמפ' 12 מ"צ. B. בדיקה אחרי 7 ימי מדף נוספים בטמפ' של 20 מ"צ.
*התוצאות הן תולדה של סיכום תוצאות של 6 ארגזי קרטון של 8 ק"ג כל אחד.

סיכום הטיפולים בבית האריזה-החלפת החומצה המלחית וספורטק בחומצה גופרתית

נגיעות- החלפת הטיפול המסחרי שהוא ריסוס בחומצה מלחית בתוספת ספורטק, בריסוס בחומצה גופרתית לא הראתה שינוי ברמת הנגיעות בתקופת האיחסון. אולם ניתן לזהות כי ריסוס בחומצה גופרתית בתוספת ספורטק הביא להפחתה ניכרת ברמת הנגיעות באלטרנריה בשלב של חיי מדף.
ריקבון עוקץ- החלפת הטיפול המסחרי בחומצה גופרתית מראה הפחתה בהתפתחות רקבונות עוקץ.
מוצקות- ריסוס בחומצה גופרתית שמר על רמת מוצקות גבוהה יותר מרמת המוצקות בטיפול המסחרי.

איכות הפרי לאחר הקטיף הינה תולדה ממצב ההבשלה, מצורת הקטיף, טיפול בשדה להסרת השרף, צורת ההובלה, צורת הקירור המהיר וסידרה של טיפולים במערך האריזה וכמובן תנאי האחסון. ענף המנגו חייב לדאוג לשיפור איכות הפרי (צבע, ניקיון ומועדי שיווק שונים) עקב הצורך בתחרות עם ספקים אחרים המשווקים לאותם שווקים. החקלאי חייב ליישם פרוטוקולים חדשים ברורים לשמירה על איכות הפרי. הגדלת היקף של מגוון זנים חדשים הוא הכרח המציאות אולם זה מציב בעיות חדשות, כמו זנים בעלי רגישות מיוחדת למחלות (כדוגמת הזן שלי). עובדה זו מחייבת התייחסות מיוחדת לגבי צורת הטיפול לאחר הקטיף. גם בזנים הותיקים (טומי, קיט וכו') יש מקום לבדיקה חוזרת של הפרוטוקולים לטיפול.

הנתונים בשטח מראים כי ישנה דרישה למעבר לחומרים חדשים. תוצאות הניסויים אשר נעשו בשנת 2008 כמו גם בשנת 2007 מצביעות כי הוספת 0.1% ספורקיל למי השטיפה במטע, לטבילה של דקה אחת, מצמצמת את רמת הנגיעות באלטרנריה ואת ריקבונות העוקץ, ברוב המקרים באופן מובהק.

כמו כן תוספת ספורקיל לאמבט ההברשה החמה (בבית האריזה) מצמצמת את רמת הנגיעות, וזאת למרות שהניסוי נעשה כפיילוט בתנאים משופרים מתנאי בית האריזה. ניתן להניח כי ההבדלים ברמת הנגיעות היו בולטים יותר, במידה וההברשה החמה היתה נעשית בבית האריזה שבה מי השטיפה מזוהמים הרבה יותר ותוספת ספורקיל היינה משמעותית הרבה יותר (כפי שניתן לראות בדו"ח 2007).

החלפת הטיפול המסחרי בבית האריזה לריסוס בחומר על בסיס כלור בעל שאריות נמוכה ה- Na DDC במקום חומר ההדברה וחומצה מלחית אפשרית ואף יעילה יותר במניעת התפתחות ריקבונות בזמן האחסון. כמוכן החלפת החומצה המלחית בחומצה גופרתית אפשרית בשל רעילותה הנמוכה יותר של האחרונה.

לסיכום, תוצאות שהתקבלו השנה מצביעות שלשם קבלת איכות טובה של פרי יש להעדיף טיפולי מטע משולבים עם טיפולי בית אריזה. יש לבחון מחדש את הטיפולים המקובלים כיום במטע כיוון הטיפול בסודה אינו עדיף על טיפול בספורקיל. בבית האריזה נבחנו טיפולים חדשים כמו הספורקיל וה- NaDDC, ששיפרו במידה ניכרת את איכות הפרי לעומת הטיפול המסחרי והם יותר ידידותיים לסביבה.

Prusky, D., Fuchs, I., I. Kobiler, I. Roth, A. Weksler, Y. Shalom, E. Falik, G. Zauberman, E. Pesis, M.

Akerman, O. Ykutiely, A. Weisblum, R. Regev, L. Artes. 1999. Effect of host water brushing, prochloraz treatment and waxing on the incidence of black spot decay caused by *Alternaria alternata* in mango fruit.

Postharvest Biology and Technology 15:165-174.

Prusky, D., Shalom, Y., Kobiler, I., Akerman, M., Keinan, A. Fuchs, Y. 2003. The levels of quiescent infection on mango fruits at harvest and the postharvest treatment for the control of storage diseases. *Alon Hanotea* 57:312-317.

Prusky, D. and Yakoby, N. 2003. Pathogenic fungi: leading or led by ambient pH? *Molecular Plant Pathology* 4:509-516.

Prusky, D., Kobiler, I., Akerman, M., and Miyara, I. 2006. Effect of acidic solutions and acidic prochloraz on the control of postharvest decay caused by *Alternaria alternata* in mango and persimmon fruits. *Postharvest Biology and Technology* 42: 134-141