

תכנית מחקר מספר 430-0140-09

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 סופי המוגש לקרן המדען הראשי במשרד החקלאות

ומועצת הצמחים ענף פירות

ע"י

אמנון ליכטר, דב פרוסקי, אילנה קובילר, עדנה פסיס, יובל כהן.

המחלקה לאחסון,

מינהל המחקר החקלאי, בית דגן

עמוס דינור, המחלקה לפיטופתולוגיה, הפקולטה לחקלאות, רחובות

Amnon Lichter, Dov Prusky, Ilana Kobiler, Edna Pesis, Yuval Cohen

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: לא

-----חתימת החוקר-----

תקציר

הטיפול המסחרי למנגו הישראלי כולל הברשה חמה ב- 55 מ"צ, ריסוס ב- 0.2% חומצת מלח בתוספת של 120 ח"מ ספורטק ואחריו 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 הקטיפ, 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 היא בגלל זיהום במים החמים המיועדים להברשה חמה המהווים קרקע פורייה להתפתחות מיקרואורגניזמים שונים. יתכן גם כן שהטיפולים במטע עם סודה מגבירים גורמי ריקבון שלא היו מופעים קודם. תופעות אלו מחייבות המשך פיתוח של גישות הדברה אלטרנטיביות, שחלקן נבדקו ע"י המחברים.

מבוא

פירות מנגו מאוחסנים למשך מספר שבועות ועד חודשיים בטמפרטורה של 10-12 מעלות צלזיוס. במשך האחסון 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 פרוכלורז (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 הפרוכלורז הופחת ל-250 ח"מ. בשנת 2005 החל השימוש בתמיסות חומציות המרוססות לאחר הברשה חמה אשר הביא 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. (בקייץ 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 הישראלים 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 שאריתיות 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 שאריתיות אפסית, 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 שאריתיות אפסית המשמש לחיטוי וסטריליזציה של מי שתיה במלונות, בבתי חולים, בכריכות שחיה ובמפעלי מזון.

כמו כן בחנו את ההשפעה של הוספת חומצות אי אורגניות למי השטיפה כדוגמת חומצה מלחית וחומצה זרחתית. תופעות אלו, יחד עם פרוטוקולים ברורים לקטיף, טיפול בשדה של פרי ירוק בשל ופרי מוכן לאכילה, מחיבות המשך פיתוח של גישות הדברה אלטרנטיביות שחלקן נבדקו בתוכנית זו.

מטרת המחקר

1. הארכת משך אחסון פירות המנגו.

א. צימצום רגישות הפירות למחלות המתפתחות כתוצאה של חדירת *Alternaria alternata* דרך עדשתיות וגרימת ריקבונות צד.

ב. צימצום ריקבונות העוקץ עיי גורמי מחלות נוספים כמו ה- *Penicillium*.

ג. צימצום נזקי שרף.

2. אפשרות החלפת הטיפול המסחרי בבית האריזה – החלפת חומר ההדברה המקובל- הפרוכלורז לחומר חדש - Na DDCA (Sodium dichloro cyanuric acid) בעל שאריתיות נמוכה.

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 במטע – שטיפת הפירות במי סודה (0.1% NaOH) בחומר ידידותי יותר לסביבה כמו הספורקיל.

שיטות וחומרים

פירות מנגו, בשלבי קטיף מסחריים, מהזנים שלי, לילי, טומי, קנט וקיט ממשעים מסחריים שימשו לניסיונות. הפרי הובא מבתי האריזה: "צמח", "שוהם". הפירות עברו הברשה חמה ב-55 מ"צ, ריסוס תוך כדי הברשה, יבוש ודינוג על המערך.

תכשירי ההדברה בהם נעשה שימוש:

I. טיפולים במטע

א- תכשירים מסחריים המהולים בנוזל שטיפת הפרי במטע

סודה (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 בריכוזים 120, 240, 360 ח"מ חומר פעיל.

II. טיפולים בבית האריזה

א- תכשירים מסחריים המרוססים לאחר הברשה חמה על המעריך

חומצה מלחית (0.2% HCl) תוצרת Bio Lab.

ספורטק (Prochloraz) תוצרת Bayer Crop Science משווק ע"י אלון חקלאות בריכוז של 0.05% או 0.03%.

ב- תכשירים ניסיוניים המרוססים לאחר הברשה חמה על המעריך

Na DDCA (Sodium dichloro cyanuric acid) תוצרת ICL- Industrial Products (Israel) DDCA

Na 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 אוחסן 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 200 ח"מ) ד- מיקוגל (כלור דיאוקסיד) משווק על ידי "עמגל".

ה- NaBr הוא מוצר חדש של חברת ICL- Industrial Products (Israel).

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

הארכת משך אחסון פירות המנגו, צימצום התפתחות של *Alternaria* ואפשרות החלפת הטיפול המסחרי בבית האריזה

א. יעילות הריסוס לאחר הברשה חמה בתכשירי הדברה Na DDCA, NaBr ומיקוגל

שלושה תכשירים, Na DDCA, NaBr ומיקוגל יושמו בעונת 9-2007 על פירות מנגו מהזנים לילי, קיט, שלי וטומי אטקינס כריסוס לאחר הקטיף לאחר הברשה חמה. הפירות טופלו בבתי אריזה "שוהם" ו"צמח" ואוחסנו במחלקה לאיחסון במינהל המחקר החקלאי.

טיפולים ב- NaBr או ב- Na DDCA שבוצעו על המערך של בית אריזה "שוהם" הפחיתו בצורה מובהקת את הנגיעות באלטרנריה לעומת טיפולי הביקורת, הן בהוצאה מקירור ובעיקר אחרי חיי מדף, אף יותר מהטיפול המסחרי (HWB+0.2%HCl+0.05%Sp). הטיפולים הפחיתו את שיעור רקבונות העוקץ לאחר חיי מדף, אך לא היתה להם השפעה בהוצאה מקירור (טבלה 1).

טבלה 1 השפעת Na DDCA, NaBr על נגיעות באלטרנריה ועל רקבונות עוקץ בפירות מנגו מזן לילי, של המגדל יורם אפשטיין, שטופלו ב- 29.7.07 בבית אריזה שהם ואחסנו 6 שבועות ב- 12 מ"צ ואז הועברו לחיי מדף ב- 20 מ"צ למשך חמישה ימים נוספים.

חיי מדף רקבונות עוקץ (%)	חיי מדף נגיעות (%)	הוצאה מקירור רקבונות עוקץ (%)	הוצאה מקירור נגיעות (%)	
76.3±1.1	3.71 A	39.0±4.4	1.24 A	HWB
56.8±4.6	3.13 A	38.4±6.6	0.88 AB	HWB+ 0.2%HCl
41.9±4.7	1.14 B	31.2±6.2	0.42 B	HWB+0.2%HCl+0.05%Sportak (מסחרי)
38.7±10.7	1.33 B	41.4±4.5	0.50 AB	HWB+ 1000ppm Na DDCA
51.9±7.5	1.55 B	38.2±7.0	0.46 B	HWB+ 1000ppm NaBr

כאשר נבדקו אחוזי פרי פסול לשיווק נמצא כי שיעורי הפרי הרקוב בתכשירים NaBr ו- Na DDCA, היו נמוכים בצורה מובהקת מהביקורת ומהטיפול החומצי והיו דומים לטיפול ב- HWB+0.2%HCl+0.05%Sp (טבלה 2). בניסוי נוסף שבוצע בבית אריזה "צמח" על פרי מזן לילי מגשר התקבלו תוצאות דומות.

טבלה 2 השפעת Na DDCA, NaBr על שיעור פרי פסול לשיווק בפירות מנגו מזן לילי, של המגדל יורם אפשטיין, שטופלו ב- 29.7.07 בבית אריזה שהם ואחסנו 6 שבועות ב- 12 מ"צ ואז הועברו לחיי מדף ב- 20 מ"צ למשך חמישה ימים נוספים.

חיי מדף פרי פסול (%)	הוצאה מקירור פרי פסול (%)	
81.2±3.2	48.6±3.8	HWB
70.4±6.7	30.0±9.3	HWB+ 0.2%HCl
30.0±8.0	18.8±5.9	HWB+ 0.2%HCl+0.05%Sportak (מסחרי)
59.8±7.2	21.4±5.5	HWB+ 1000ppm Na DDCA
49.0±11.7	21.1±7.7	HWB+ 1000ppm NaBr

בזן קיט, בו הנגיעות באלטרנריה קטנה יחסית, ההבדלים בנגיעות בין הטיפולים השונים לא היו מובהקים, אם כי המגמה של הפחתה בשיעור הנגיעות ע"י התכשירים החדשים נראתה גם כאן. יעילות התכשיר מיקוגל לעומת הטיפול המסחרי נבחנה בניסוי נוסף בזן טומי אטקינס.

טבלה 3 השפעת מיקוגל על נגיעות באלטרנריה ועל שיעור פרי פסול לשיווק בפירות טומי אטקינס משלוחות שטופלו ב- 24.7.07 ב"צמח" ואחסנו 6 שבועות ב- 12 מ"צ והועברו ליומיים נוספים בחיי מדף ב- 20 מ"צ.

חיי מדף פרי פסול (%)	חיי מדף נגיעות (%)	הוצאה מקירור פרי פסול (%)	הוצאה מקירור נגיעות (%)	
77.6±3.8	3.80 A	67.4±4.6	2.88 A	HWB
68.6±8.4	4.03 A	64.1±8.5	2.81 A	HWB+0.2%HCl
57.2±4.9	1.60 B	62.2±4.2	1.61 B	HWB+ 0.2%HCl+0.05%Sportak (מסחרי)
63.3±10.8	2.73 B	47.9±9.0	1.88 B	500 ח"מ מיקוגל + HWB

כאשר נבדקה יעילות הטיפול במיקוגל על המערך לאחר הברשה חמה בבית אריזה "צמח" נמצא שהטיפול הפחית את הנגיעות באלטרנריה בדומה לטיפול המסחרי בהוצאה מקירור וגם לאחר חיי מדף (טבלה 3). שני הטיפולים היו יעילים יותר מהטיפול בחומצה בלבד. שיעור הפרי הפסול לשיווק בטיפול המיקוגל בהוצאה מקירור היה נמוך יחסית אך הבדל זה לא נשמר לאחר חיי מדף. (טבלה 3). תוצאות דומות התקבלו בניסוי נוסף שבוצע בטומי אטקינס בפרי מאלמגור.

הריסוס המסחרי ב- Na DDCA חזרה שנה נוספת
מנגו מהזן קיט ממשק ניר דוד עבר טיפול בבית האריזה שבו הוחלף ריסוס ב-HCl בתוספת ספורטק (הטיפול המסחרי) בריסוס ב- Na DDCA בשלב ההברשה החמה. קבוצת הביקורת עברה את הטיפול המסחרי הרגיל + 0.2% HCl

0.03% Sportak. הטיפולים השונים נעשו על המערך בבית האריזה "שוהם" הפרי עבר דינוג ואריזה והועבר לאחסון במחלקה בטפ' 12 מעלות.

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

איור 1: הפרי טופל בהברשה חמה בתוספת

ריסוסים שונים; 1. טיפול מסחרי = ריסוס

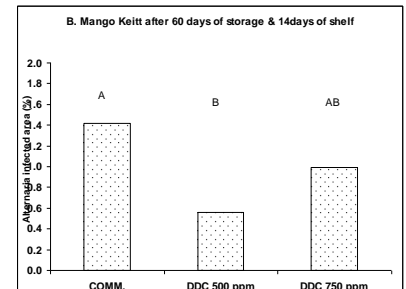
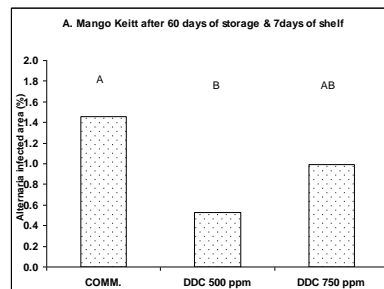
בחומצה מלחית + ספורטק

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 מגו מהזן קיט מטופלים בבית האריזה בתוספת ריסוסים שונים.

איור 2: הפרי טופל בהברשה חמה בתוספת

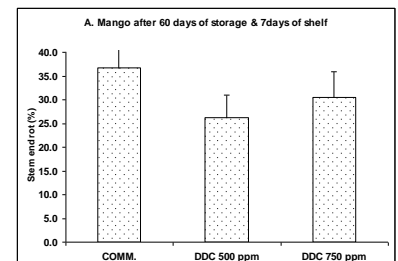
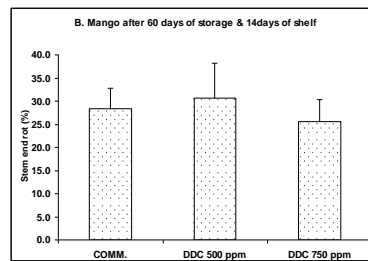
ריסוסים שונים; 1. טיפול מסחרי = ריסוס בחומצה

מלחית + ספורטק

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-DDCA Na

נגיעות- החלפת הטיפול המסחרי ב-DDCA Na הביאה להפחתה ניכרת ברמת הנגיעות באלטרנריה (באופן מובהק),

ריכוז נמוך יותר של התכשיר 500 ח"מ יעיל אף יותר מריכוז 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 בכרור יתרון לטיפול ב-DDCA Na.

מוצקות- הטיפולים ב-DDCA Na לא גרמו לשינוי במוצקות הפרי. **צבע-** הטיפולים ב-DDCA Na לא גרמו לשינוי

בצבע הפרי. **נזק אחר-** החלפת הטיפול המסחרי ב-DDCA Na לא גורם לנזקים אסטטיים בפרות המנגו.

סיכום ליישום הטיפולים ב-DDCA Na יכולים להחליף את הטיפול המסחרי בחומצה. הבעיה כיום היא

שהטיפול ב-DDCA Na עדיין לא קיבל רישוי סופי.

ב. חשיבות חיטוי מי ההברשה החמה ע"י Sporekill במערך המנגו

שילוב של התכשיר Sporekill בתוך בריכת המים של ההברשה החמה הפחית את רמת הנגיעות בכל הטיפולים לעומת הברשה

חמה ללא Sporekill (טבלה 4).

טבלה 4 השפעת הברשה חמה עם התכשיר Sporekill על הנגיעות באלטרנריה ועל שיעור פרי פסול לשיווק בפירות לילי אשר טופלו ב"צמח" ב-7.8.07 ואוחסנו 6 ימים ב-12 מ"צ וארבעה

ימים בחיי מדף ב-20 מ"צ. (ה - Sporekill יושם בריכוז של 120-150 ח"מ).

חיי מדף פרי פסול (%)	הוצאה מקירור פרי פסול (%)	חיי מדף נגיעות (%)	הוצאה מקירור נגיעות (%)	
83.8±4.7	67.6±6.5	9.58 A	4.25 A	HWB
36.1±9.5	23.4±6.7	2.02 B	0.88 B	HWB+ Sporekill
50.1±6.5	35.7±5.8	2.42 B	1.15 B	HWB+ 0.2%HCl
39.0±9.4	32.9±7.8	1.81 B	0.88 B	HWB+ 0.2%HCl+Sporekill
63.6±3.3	25.2±6.7	2.16 B	0.81 B	HWB+ 0.2%HCl+0.05%Sportak (מסחרי)
47.5±4.6	21.2±6.1	1.21 B	0.30 B	HWB+Sporekill+ 0.2%HCl+0.05%Sportak

ניסוי אשר שילב טיפול עם Sporekill וריסוס לאחר הברשה חמה בוצע בון לילי בבית אריזה "שוהם" הראה שטיפולים בהם יושם ה- Sporekill הפחיתו את שיעור הנגיעות באלטרנריה והן את שיעור הפרי הפסול לשיווק. פרי שהוברש במים חמים וספורקיל הראה הפחתה בשיעור השטח הנגוע, בהוצאה מקירור, מ-4.25% ל-0.88%. תוספת של חומצה לא תרמה להפחתה נוספת בנגיעות. הוספת ספורטק לתמיסה החומצית הפחיתה את הנגיעות אם כי לא בצורה מובהקת. למרות שההבדלים בנגיעות באלטרנריה בין הטיפולים (טבלה 4), אינם מובהקים, חוץ מטיפול הביקורת, כאשר בודקים את כלל הפרי שטופל ב- Sporekill לעומת הפרי ללא Sporekill ההבדל הינו מובהק הן בהוצאה מקירור והן לאחר חיי מדף (טבלה 5). תוצאות דומות התקבלו בניסויים שבוצעו בבית אריזה "צמח" וגם בבית אריזה "שוהם", דבר המצביע על יעילות הטיפול.

טבלה 5 השפעת Sporekill על הנגיעות באלטרנריה בפירות מון לילי בבית אריזה צמח ובבית אריזה שוהם.

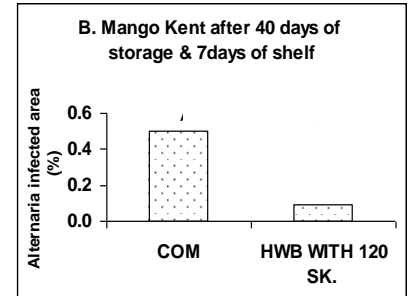
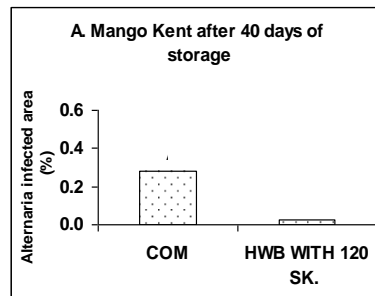
חיי מדף נגיעות (%) שוהם	הוצאה מקירור נגיעות (%) שוהם	חיי מדף נגיעות (%) צמח	הוצאה מקירור נגיעות (%) צמח	
2.25 A	0.72 A	3.56 A	1.58 A	Sporekill ללא
1.14 B	0.18 B	1.54 B	0.66 B	בתוספת Sporekill

תוספת ספורקיל במי שטיפה חזרה בשנה נוספת

כל אחד מהטיפולים הבאים נעשו על 7 ארגזי קרטון (כ-8 ק"ג פרי) ממשק (שוהם) במנגו מון קנט.

נגיעות אלטרנריה פירות מנגו המטופלים בהברשה חמה בתוספת ספורקיל.

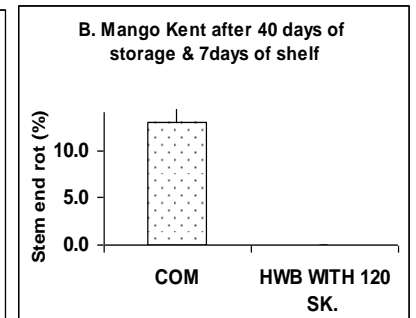
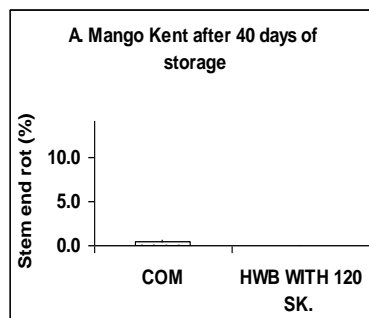
איור 3: טיפולים של בית אריזה; 1. טיפול מסחרי. 2. שטיפה בספורקיל 120 ח"מ
A. בדיקה אחרי 40 ימי אחסון בטמפ' 12 מ"צ. B. בדיקה אחרי 7 ימי מדף נוספים בטמפ' של 20 מ"צ.
* התוצאות הן תולדה של סיכום תוצאות של 7 ארגזי קרטון של 8 ק"ג כל אחד.



ריקבון עוקץ בפירות מנגו המטופלים

בהברשה חמה בתוספת ספורקיל.

איור 4: 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 7 ארגזי קרטון של 8 ק"ג כל אחד.



סיכום הטיפולים של תוספת ספורקיל במי שטיפה

נגיעות- תוספת ספורקיל 0.1% (120 ח"מ) למי הברשה החמה, מצמצמת במידה ניכרת את רמת הנגיעות באלטרנריה 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.

נוק אחר- בכל המקרים תוספת ספורקיל למי הברשה החמה לא גורמת לנזקים אסטיים.

סיכום ליישום: הטיפול בספורקיל אומץ לשימוש ע"י מספר בתי אריזה כאמצעי המיושם בזמן ההברשה החמה.

ג. השפעת חומצות אורגניות ואי אורגניות על איכות פרי המנגו

הטיפול בחומצה מילחית (HCl) מקובל כיום כאחד המרכיבים של הפרוטוקול לטיפול מסחרי בפירות מנגו ליצוא. בעונת 2007 בדקנו האם גם חומצות נוספות ישפרו את איכות פרי המנגו כמו ה- HCl. הניסויים בוצעו בזנים טומי אטקינס וקיט עם חומצות אורגניות, אצטית וציטרית ועם חומצה פוספורית H_3PO_4 .

כאשר הניסוי בוצע בזן טומי אטקינס חומצות אורגניות לא הראו יעילות בדומה לחומצות האי אורגניות (טבלה 6), רק החומצה הפוספורית הראתה יעילות על הפחתת האלטרנריה דומה לחומצה המילחית. בניסוי זה גם שיעור הפרי הפסול וגם שיעור ריקבונות העוקץ היה כפול בחומצות האורגניות לעומת הביקורת והחומצות האי אורגניות.

טבלה 6 השפעת החומצות פוספורית, ציטרית ואצטית על נגיעות באלטרנריה בפירות מנגו מין טומי אטקינס שטופלו בצמח ב-24.7.07 ואוחסנו 6 שבועות ב-12 מ"צ ויומיים נוספים בחיי מדף ב-20 מ"צ.

חיי מדף נגיעות (%)	הוצאה מקירור נגיעות (%)	HWB
1.55 B	1.34 C	HWB
1.80 B	1.25 C	HWB+0.2%HCl
1.18 C	1.45 C	HWB+ H ₃ PO ₄ 0.15%
1.80 B	1.63 C	HWB+ H ₃ PO ₄ 0.3%
3.94 A	3.37 A	HWB+Citric acid 0.25%
3.75 A	3.83 A	HWB+Citric acid 0.5%
2.94 A	2.21 B	HWB+Acetic acid 0.15%
3.28 A	2.98 AB	HWB+Acetic acid 0.3%

החלפת הריסוס בחומצה מלחית בריסוס בחומצות שונות: חזרה על הניסוי בשנה נוספת

מנגו מין 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.

נגיעות אלטרנריה פירות מנגו המטופלים בהברשה חמה בתוספות ריסוסים שונים.

איור 5: טיפולים של שטיפה במים חמים כמו בית אריזה

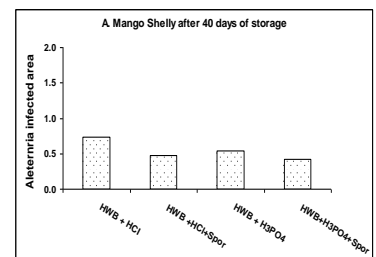
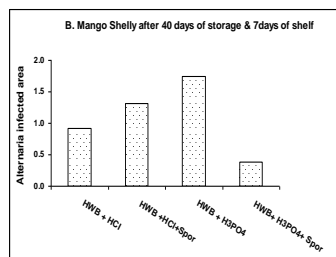
בתוספת ריסוסים שונים; 1. ריסוס ב-HCl

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.

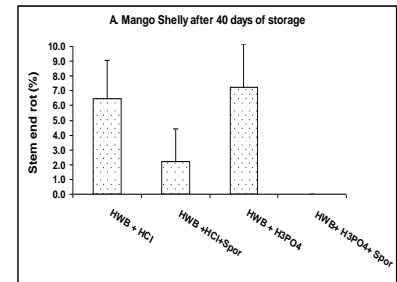
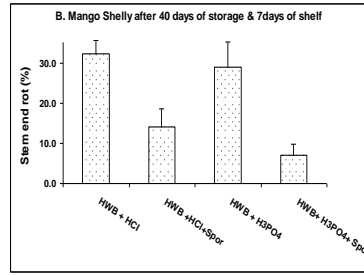
בדיקה אחרי 7 ימי מדף נוספים בטמפ' של 20 מ"צ.



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

ריקבון עוקץ פירות מנגו המטופלים בהברשה חמה בתוספת רסוסים שונים.

איור 6: טיפולים של שטיפה במים חמים כמו בית אריזה בתוספת רסוסים שונים; 1. ריסוס ב-HCl
2. ריסוס ב-HCl + ספורטק H₃PO₄
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.



מוצקות פירות מנגו המטופלים בהברשה חמה

בתוספת רסוסים בחומצות אורגניות לא הושפעה כלל.

סיכום הטיפולים של החלפת חומצה מלחית בחומצות אורגניות אחרות במי שטיפה

נגיעות- תוספת חומצות אורגניות לא הפחיתה הנגיעות לעומת חומצה מלחית

ריקבון עוקץ- לא נמצאה השפעה.

מוצקות- לא נמצאה השפעה פרי.

צבע- הטיפולים בחומצה לא גרמו לשינוי בצבע הפרי.

נזק אחר- בכל המקרים תוספת של חומצות לריסוס לא גורמת לנזקים אסטיים.

סיכום ליישום: הטיפול בחומצות אורגניות אינו משתווה לטיפול בחומצה מלחית ולא מומלץ להמשיך לבחון אותן בתנאים שאנו בוחנים. אולם ניתן לזהות כי ריסוס בחומצה גופרתית בתוספת ספורטק הביא להפחתה ניכרת ברמת הנגיעות באלטרנריה דבר המצביע שניתן להשתמש בו כמחליף בזמן ישום של ספורטק חומצי.

ד. הופעת ריקבונות עוקץ באיחסון ממושך.

כתוצאה מהארכת משך איחסון פירות המנגו מ-3-4 שבועות ל-6 שבועות בעית ריקבונות העוקץ הפכה מרכזית יותר. בעונת קיץ 2007 שיעור ריקבונות העוקץ היה גבוה במיוחד (טבלה 7). בעיית ריקבונות עוקץ בולטת במיוחד בזן קיט בו שיעור הפירות הנגועים עלול להגיע לכשני שלישי כבר בהוצאה מקירור. בזנים הנוספים שנבדקו שיעור ריקבונות העוקץ היה כשליש מכלל הפירות.

רב הריקבונות נגרמו ע"י אלטרנריה והן ע"י פומופסיס (*Phomopsis mangifera*) שאיננו גורם ריקבון חדש, אבל הפך לנפוץ הרבה יותר בשנים האחרונות. הפיטריה פומופסיס נחשבת לפיטריה חלשה שתוקפת דרך העוקץ. לא ידועה הסיבה להופעת שיעורי ריקבון כה בולטים באיחסון ארוך, אבל הבעיה מחייבת בדיקת של הגורמים טרום הקטיפה המשפיעים על תפוצת גורמי מחלות האחרניים על ריקבונות עוקץ.

טבלה 7 שיעור ריקבונות העוקץ שנצפו בעונת 2007 בטיפול המסחרי בזני מנגו שונים בהוצאה מקירור לאחר 6 שבועות ב- 12 מ"צ ולאחר חיי מדף.

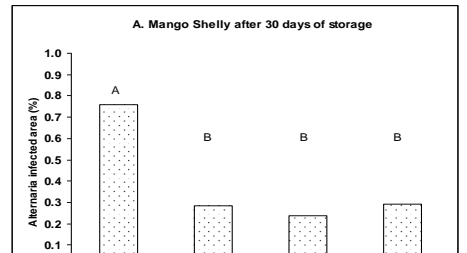
חיי מדף ריקבונות עוקץ (%)	הוצאה מקירור ריקבונות עוקץ (%)	
41.9	31.2	לילי (שוהם)
73.2	63.2	קיט (צמח)
26.2	26.9	טומי אטקינס (צמח)
-----	21.7	שלי (שוהם)

החלפת סודה במי השטיפה שבמטע, בספורקיל

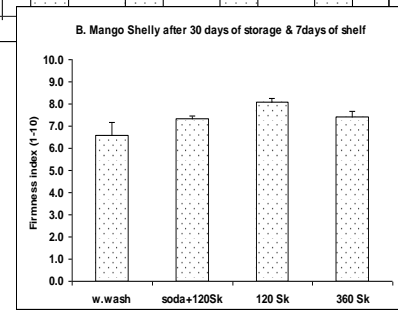
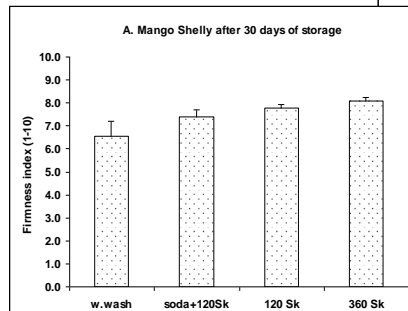
טיפול במטע: ניסוי ראשון

מנגו 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: 1- קטיף לארגז ושטיפה במים + טיפול מסחרי* לפני האחסון.
 2- קטיף לארגז + Soda lime 0.1% + 120 ח"מ ספורקיל (שטיפה אחרי הסודה) + טיפול מסחרי לפני אחסון 3-
 קטיף לארגז טיפול ב- 120 ח"מ ספורקיל + טיפול מסחרי לפני אחסון 4- 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 7 : 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.

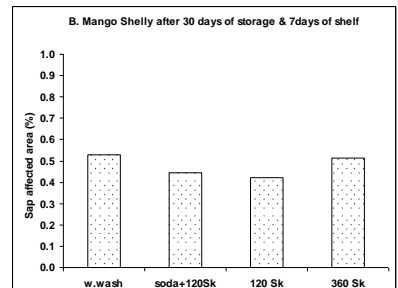
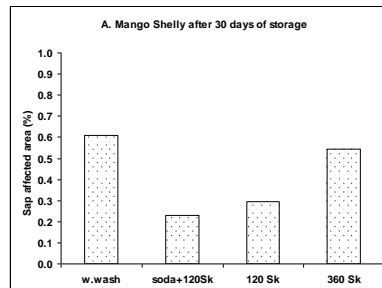


מוצקות פירות מנגו מטופלים במטע. בנוסף ניתן טיפול מסחרי לפני תחילת



האחסון.
איור 8 : 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.

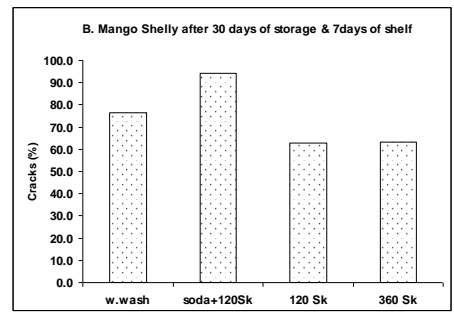
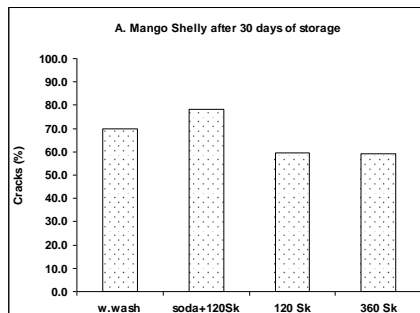
איור 9 : הטיפולים השונים התבצעו במטע ; 1. שטיפה במים 2. שטיפה בסודה ליים +ספורקיל 120 ח"מ; 3.שטיפה בספורקיל 120 ח"מ 4. שטיפה בספורקיל 360 ח"מ. הפירות מכל הטיפולים קיבלו טיפול מסחרי לפני אחסון.
 A. בדיקה אחרי 30 ימי אחסון בטמפ' 12 מ"צ. B. בדיקה אחרי 7 ימי מדף נוספים בטמפ' של 20 מ"צ. *התוצאות הן תולדה של סיכום תוצאות של 2 ארגזים של 18 ק"ג כל אחד



איור 10 : 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.

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

איור 10 : 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 השהיה באחסון. הטיפולים:

- קטיף לארגז ושיטיפה במים + טיפול מסחרי לפני אחסון

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

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

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

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

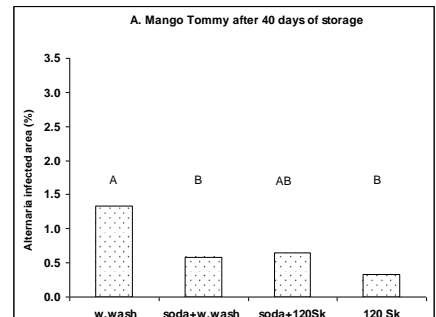
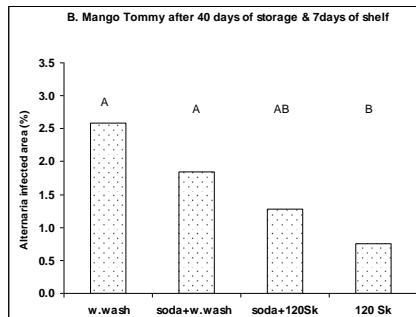
בכל טיפול נקטפו שני ארגזים של 18 ק"ג האחד. ארגז אחד עבר הברשה חמה מיד עם ההגעה למחלקה והשני הוכנס ל-12 מ"צ 48 שעות (השהיה) שבסיומן גם הם עברו אותו טיפול מסחרי. הפרי הוצא מאחסון לאחר 40 יום ואח"כ הוכנס לחי מדף ל-7 ימים נוספים.

ניסוי שני טיפולי מטע משולב עם הברשה חמה וספורטק חומצי מידי עם הגעה לבית אריזה:

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

איור 11 : הטיפולים השונים התבצעו במטע ;

1. שיטיפה במים
 2. שיטיפה בסודה ליים ואח"כ שיטיפה במים
 3. שיטיפה בסודה ליים + ספורקיל 120 ח"מ
 4. שיטיפה 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



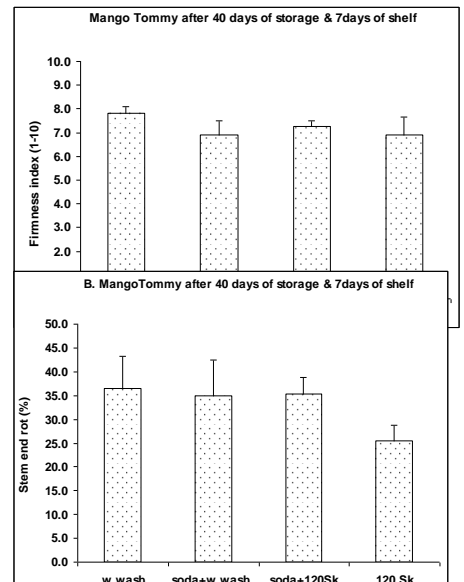
מוצקות פירות מנגו מטופלים במטע. בנוסף ניתן טיפול מסחרי לפני תחילת האחסון.

איור 12 : הטיפולים השונים התבצעו במטע ; 1. שיטיפה במים ; 2. שיטיפה בסודה ליים ואח"כ שיטיפה במים

3. שיטיפה בסודה ליים + ספורקיל 120 ח"מ
4. שיטיפה 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 13 : הטיפולים השונים התבצעו במטע ; 1. שיטיפה במים ; 2. שיטיפה 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.

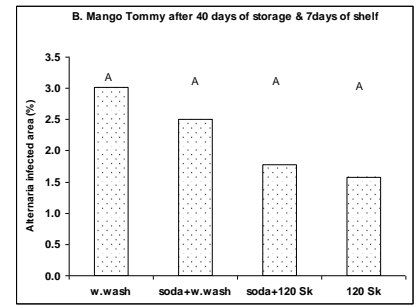
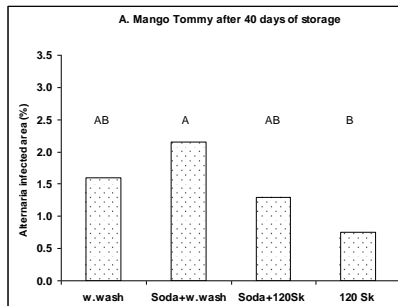
*התוצאות הן תולדה של סיכום תוצאות של 2 ארגזים של 18 ק"ג כל אחד

ניסוי שני טיפולי מטע משולב עם טיפול לאחר הקטיף של הברשה חמה וספורטק חומצי לאחר 48 שעות הגעה

לבית אריזה והשהיה באחסון של 12 מ"צ.

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

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 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: לא נמצאו הבדלים במוצקות עקב הטפול.

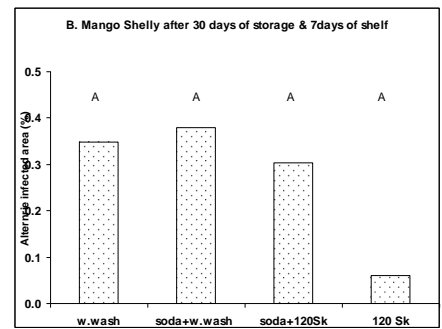
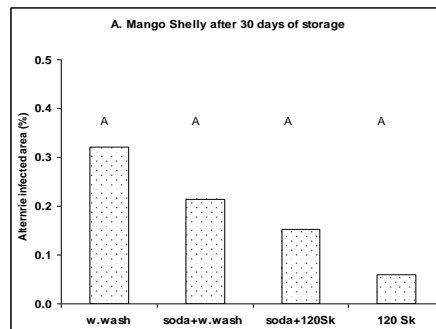
טיפול במטע: ניסוי שלישי

החלפת סודה במי השטיפה בספורקיל בטיפול במטע

מגנו מזן שלי נקטף ברמות ב 22/7/08 במטע של מנחם שוהם. 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 אטילן למשך כ-20 שעות ואחריהן ריכוז האטילן ירד בהדרגה ל-16 ח"מ. בתום טיפול האבחלה הועבר הפרי טיפול מסחרי ואוחסן ב-12 מ"צ.

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

איור 15: 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



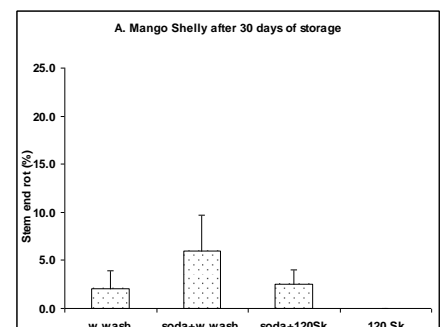
12 מ"צ. B. בדיקה אחרי 7 ימי מדף נוספים בטמפ' של 20 מ"צ.

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

מוצקות לאחר הבחלה של פירות מגנו מטופלים במטע לא הושפעה כלל לעומת הבקורת.

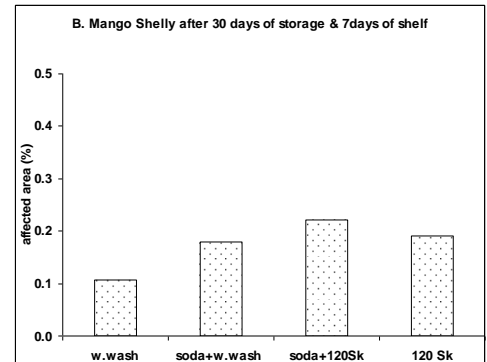
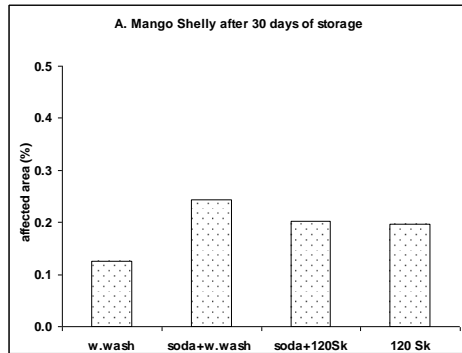
ריקבון עוקץ פירות מגנו מטופלים במטע. בנוסף ניתן טיפול מסחרי לפני תחילת האחסון.

איור 16: 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



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

איור 17: 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.



אחרי 7 ימי מדף נוספים בטמפ' של 20 מ"צ.

טיפול במטע: ניסוי רביעי

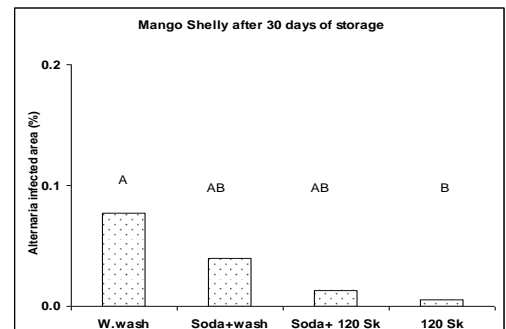
החלפת סודה בספורקיל במי השטיפה של מנגו מזן שלי מהמטע של ברק קפלן קיבוץ גינוסר ב-14.8.08.

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

איור 18: 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.

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

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 ברקבונות העוקץ.

צבע- תוצאות בדיקות הצבע שנערכו לא הוצגו, כיוון שלא היו הבדלים משמעותיים בין הטיפולים השונים.

סיכום

איכות הפרי לאחר הקטיף הינה תולדה ממצב ההבשלה, מצורת הקטיף, טיפול בשדה להסרת השרף, צורת ההובלה, צורת הקירור המהיר וסידרה של טיפולים במעריך 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 ריקבנות 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.

ציטוטים

- 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
- Davidzon M., Alkan N., Kobiler I., and Prusky D. 2010. Acidification by gluconic acid of mango fruit tissue during colonization via stem end infection by *Phomopsis mangiferae*. *Postharvest Biol. Technol.* 55: 71-77.
- Huberman, L., Kobiler, I., Akerman, M., Davidzon M., Faingerberg, O. and Prusky D. 2009. Orchard treatments of mango fruits for the improvement of their postharvest life *Alon Hanotea* 63:43-46.

נספח לדוח

1. Davidzon M., Kobiler, I., Alkan N., and Prusky D. 2009 Acidification of fruit environment by gluconic acid during decay development of *Phomopsis mangiferae*. *Postharvest Biology Technology* 55: 71–77.
2. Huberman, L., Kobiler, I., Akerman, M., Davidzon M., Faingerberg, O. and Prusky D. 2009. Orchard treatments of mango fruits for the improvement of their postharvest life *Alon Hanotea* 63:43-46.

סיכום עם שאלות מנחות

נא להתייחס לכל השאלות בקצרה ולעניין, ב-3 עד 4 שורות לכל שאלה (לא תובא בחשבון חריגה מגבולות המסגרת המודפסת).
שיתוף הפעולה שלך יסייע לתהליך ההערכה של תוצאות המחקר.
הערה: נא לציין הפנייה לדו"ח אם נכללו בו נקודות נוספות לאלה שבסיכום.

מטרות המחקר תוך התייחסות לתוכנית העבודה.
א. בדיקה ויישום של טכנולוגיות של תמיסות חומציות המבוססות על בקרת ה pH של רקמת פרי המנגו.
ב. בחינת סדרה של חומצות אורגניות ואנאורגניות ושילובן עם תכשירי הדברה כטיפולים אפשריים ליישום מסחרי.
ג. הבנת התהליך שבאמצעותו שינוי קל ב- pH הרקמה משפיע על ההתקפה של <i>Alternaria</i> ע"י מעקב אחר מערכת המפרישה אמוניה .
ד. מעקב אחר השינויים במרכיבים פלוונוידים התורמים למרכיבי צבע בפרי.
עיקרי הניסויים והתוצאות.
א. בדקנו וישמנו טכנולוגיות של תמיסות חומציות המבוססות על בקרת ה pH של רקמת פרי המנגו. הטכנולוגיה מהווה את הטיפול המסחרי בפרי. בחינת סדרה של חומצות אורגניות ואנאורגניות ושילובן עם תכשירי הדברה כטיפולים ליישום מסחרי לא צלחה ואינה מומלצת.
ב. כתוצאה מהטיפול המסחרי בחומצה התקבלה הדברה מצוינת של אלטרנריה אבל הופיעו מחלות עוקץ, בעיקר עקב הארכת משך האחסון. הסבר מפורט על המנגנון מתואר במאמר המצורף של דודזון ושות.
ג. במקביל שיפרנו את מערך הטיפול בפרי. נמצא שתוספת ספורקיל לאמבט ההברשה החמה (בבית האריזה) מצמצמת את רמת הנגיעות. טיפול זה מיושם מסחרית בכמה בבתי אריזה. נבחנה בהצלחה החלפת הטיפול המסחרי בבית האריזה לריסוס בחומר על בסיס כלור בעל שאריות נמוכה ה- Na DDC במקום חומר ההדברה וחומצה מלחית.
ד. התחלנו לבחון את השפעת הטיפול בסודה ברמת המטע למניעת נזקי שרף על שעור הרקבנות באחסון אם תוצאות מבטיחות.
מסקנות מדעיות וההשלכות לגבי יישום המחקר והמשכו. האם הושגו מטרות המחקר לתקופת הדוח?
המסקנות המדעיות מצביעות על כך שטיפול חומצה היעילים לביטול השפעת האלקליניזציה של הפרי ועידוד התקפה של הפטריה אלטרנריה. הטיפולים מהווים קיום הטיפול המסחרי.
בעיות שנתרו לפתרון ו/או שינויים (טכנולוגיים, שיווקיים ואחרים) שחלו במהלך העבודה; התייחסות המשך המחקר לגביהן, האם יושגו מטרות המחקר בתקופה שנתורה לביצוע תוכנית המחקר?
הטיפול החומצי הוא יעיל מאד נגד אלטרנריה אבל עלול לעודד באחסון ארוך מאוד הופעת רקבנות עוקץ. יש לחשוב על פתרון לבעיה זו ע"י שילובים שונים.
הפצת הידע שנוצר בתקופת הדו"ח: פרסומים בכתב - <u>ציטט</u> ביבליוגרפי כמקובל בפרסום מאמר מדעי; פטנטים - יש לציין שם ומס' פטנט; הרצאות וימי עיון - יש לפרט מקום, תאריך, ציטוט ביבליוגרפי של התקציר כמקובל בפרסום מאמר מדעי.
פורסמו 2 מאמרים. אחד באנגלית והוא מצורף והשני בעברית והוא גם מצורף. כל הידע מיושם כבר בבתי אריזה

פרסום הדוח: אני ממליץ לפרסם את הדוח: (סמן אחת מהאופציות)	
רק בספריות	←
ללא הגבלה (בספריות ובאינטרנט) XX	←
חסוי – לא לפרסם	←
האם בכוונתך להגיש תוכנית המשך בתום תקופת המחקר הנוכחי? כן* - בעיקר לפתרון של בעית השפעת טיפולי מטע על איכות הפרי לאחר האחסון	

*יש לענות על שאלה זו רק בדוח שנה ראשונה במחקר שאושר לשנתיים, או בדוח שנה שניה במחקר שאושר לשלוש שנים