



טיפול במטע לשיפור איכות פרי המנגו לאחר קטיף

לאה הוברמן, אילנה קובילר, מרים אקרמן, מעין דוידזון, אולג פייגנברג, דב פרוסקי / המחלקה לאחסון פירות וירקות, מינהל המחקר החקלאי, בית דגן

תקציר

בשלוש העונות האחרונות, מיד לאחר הקטיף ובעודם במטע, טופלו פירות מנגו מסחרית באמצעות טבילה במי סודה 0.1%, וזאת על פי שיטה שפורסמה באוסטרליה ויושמה בארץ למניעת נזקי שרף. בשנת 2000 הוכנס על ידי פרוסקי וחוב' השימוש בהברשה חמה בבית האריזה, שיטה ששיפרה הן את נקיון הפרי והן את יעילות ההדברה, בעיקר כאשר ההברשה שולבה בריסוסים של תמיסות חומציות וספורטק בריכוזים מופחתים.

השילוב של שתי השיטות היווה בשנים האחרונות פרוטוקול עבודה לשמירת איכות הפרי תוך הפחתת נזקי שרף עליו. למרות טיפולים אלה נצפתה הגברה ברקבונות עוקץ בפירות המנגו מזנים שונים שאוחסנו לטווח ארוך. על מנת לבחון את פרוטוקול הטיפול ברמת המטע נבחנו אפשרות של שילוב תכשירים ידידותיים המסוגלים למנוע נזקי שרף ובמקביל לתרום למניעת רקבונות לאחר אחסון. במסגרת העבודה נבחן חומר החיטוי ספורקיל (Sporekill) (אמוניום רבעוני) כתוספת למי הטבילה במטע, כתחליף לסודה, כחלק מפרוטוקול הטיפול במנגו.

כשלוש העונות האחרונות, מיד לאחר הקטיף ובעודם במטע, טופלו פירות מנגו מסחרית באמצעות טבילה במי סודה 0.1%, וזאת על פי שיטה שפורסמה באוסטרליה ויושמה בארץ למניעת נזקי שרף. בשנת 2000 הוחל בהברשה חמה בבית האריזה, והשילוב של שתי השיטות שמר על איכות הפרי תוך הפחתת נזקי שרף. ואולם, למרות טיפולים אלה נצפתה הגברה ברקבונות עוקץ בפירות המנגו שאוחסנו לטווח ארוך. במסגרת העבודה המסוכמת להלן נבחן, כתחליף לסודה, חומר החיטוי Sporekill (אמוניום רביעוני) כתוספת למי הטבילה במטע, וזאת כחלק מפרוטוקול הטיפול במנגו. תוצאות ראשוניות מצביעות על שיפור פרוטוקול העבודה, אולם השיטה חייבת להיבדק בהיקף מסחרי לפני יישום נרחב.

בתמונה הגדולה למעלה: מנגו שקיבל טיפול כנגד רקבונות עוקץ. בתמונה הקטנה: ללא טיפול

2. התכשיר הנסיוני ספורקיל (Sporekill Didecyl Dimethyl Ammonium Chloride), המשווק על ידי 'מ.מ. ברודי סחר בע"מ'. בניסויים השתמשנו בריכוז של 120 ח"מ חומר פעיל. הטבילה בטיפולים השונים הייתה למשך 40-60 שניות.

לאחר הטיפולים במטע עברו הפירות לבתי האריזה וטופלו בהברשה חמה ב-55 מ"צ, ריסוס חומצי בתוספת ספורטק תוך כדי הברשה, יבוש ודינוג על המערך, כמקובל היום בבתי האריזה. הפרי בכל הניסויים אוחסן ב-12 מ"צ למשך ארבעה עד שמונה שבועות ולאחר מכן הועבר לחיי מדף ב-20 מ"צ, עד להבשלה מלאה, שהתרחשה תוך שבעה ימים.

ואלה המדדים שנבדקו:

1. שיעור השטח הנגוע באלטרנריה: נקבע על ידי הערכה של שטח האזור הנגוע מתוך שטח כל פרי, וחושב הממוצע. פרי בעל שטח נגוע של 1% או יותר הוגדר כפסול לשיוק;
2. שיעור פרי עם רקבונות עוקץ: חושב מספר הפירות בעלי רקבונות עוקץ בכל טיפול, וזוהו גורמי הריקבון;
3. מוצקות הפרי: זו נבדקה ידנית לפי סקלה מ-1 ל-10. פרי שמוצקותו נמוכה מ-7 נחשב כפרי שלא ניתן לשיוק;
4. צבע הפרי: נקבע לפי סקלה מ-1 ל-10, כאשר 10 מייצג צבע מלא של הפרי;
5. נזקי שרף: נזק שמקורו בנזילת שרף על גבי הפרי וצריבת הקליפה. נקבע על ידי הערכת החלק הפגוע כאחוז משטח פני הפרי כולו;
6. נזק אחר: נקבע על ידי הערכת החלק הפגוע כאחוז משטח פני הפרי כולו.

תוצאות

■ טיפול ספורקיל בזן 'שלי': ב-15.7.08 נבדקה ההשפעה של תוספת ספורקיל בלבד למי השטיפה של מנגו מזן 'שלי' שנקטף במטע של מנחם שוהם ברמות. הפרי נטבל במטע מיד לאחר הקטיף, וקיבל בהמשך טיפול מסחרי בבית אריזה. ניתן לראות (איור A1 בעמוד הבא), כי התפתחות הנגיעות בפרי לאחר האחסון הייתה נמוכה בטיפולי הספורקיל בלבד בהשוואה לביקורת ואף בהשוואה לשילוב ספורקיל עם סודה במי השטיפה. בשאר המדדים שנבדקו, כמו התפתחות רקבונות עוקץ, נזקי שרף, מוצקות וכדומה, לא נמצא כל יתרון לטיפול המקובל בסודה ובמקרים מסוימים נצפה אף יתרון קל לטיפול הנסיוני בספורקיל בלבד, אם כי לא מובהק (תוצאות אינן מוצגות).

ניסוי נוסף במתכונת דומה, אף הוא בזן 'שלי', בוצע בפרי שמקורו בבקעת כנרת, מהמטע של ברק קפלן בניגוסר. בעקבות הטיפול בפרי, שבוצע ב-14.8.08, מיד לאחר הקטיף, נמצאה הפחתה בנגיעות באלטרנריה עקב הטיפול בספורקיל בלבד, בהשוואה לטיפול המשולב ספורקיל וסודה. תוצאות הנגיעות באלטרנריה לאחר אחסון של 30 יום מובאות באיור 1B. בשאר המדדים שנבדקו לא נמצאו הבדלים בין טיפול הסודה וטיפול הספורקיל.

תוצאות ראשוניות מצביעות על כך שניתן לשפר את פרטוקול העבודה על ידי שימוש בספורקיל במטע. השיטה חייבת להיבדק בהיקף מסחרי לפני יישום נרחב.

מבוא

הארכת משך האחסון, שמירה על איכות פירות המנגו והיכולת לשלוט על התפתחות רקבונות באחסון חיוניות הן למגדל והן למשווקים. פירות מנגו מאוחסנים למשך מספר שבועות עד חודשיים. במהלך האחסון עובר הפרי שינויים פיזיולוגיים והזדקנות וכתוצאה מכך רגישותו למחלות גוברת (Prusky et al., 1999).

בשנים האחרונות הוכנסו לשימוש בבתי האריזה טיפולים חדשים כדוגמת ההברשה החמה, כמו גם ריסוס בתמיסות חומציות בתוספת ספורטק בריכוז 120 ח"מ (Prusky et al., 2006). בשנים אלו מצאו המגדלים והמשווקים לנכון להוסיף טיפולים שלאחר קטיף גם במטע עצמו, כמו הטבילות במי סודה.

בעבר, כדי למנוע את נזקי השרף המתייבש על קליפת הפרי וגורם לפגמים, הונח פרי המנגו לאחר הקטיף בקרקע כדי לאפשר את שחרור השרף לאדמה. ב-1992 דווח באוסטרליה, בעבודה של O'Hare T.J., כי טבילה במי סודה עשויה למנוע נזקי שרף. שיטה זו אמנם לא יושמה באוסטרליה, אך אומצה לשימוש על ידי המגדלים בישראל. לטיפול הטבילה במי סודה יתרון של קטיף ישירות למיכל, ללא שלב ההטמנה בקרקע, ובכך זירוז הליך הקטיף והקטנת ההוצאות. מאידך, החיסרון העיקרי בטיפול במי סודה הוא הצורך בשפיכת התמיסה המשומשת ישירות לקרקע, על בסיס יומיומי, וכתוצאה מכך זיהום הסביבה.

הפרוטוקול, שכלל טיפולים במטע ובבית האריזה, הוביל בשנים האחרונות להופעת בעיות באחסון לטווח ארוך, בעיקר שיעורי רקבונות גבוהים בפרי. על מנת להבין מה מקור הבעיות ולנסות לפתור אותן, נבחן חומר החיטוי הנסיוני ספורקיל כתוספת למי הטבילה, במקום תוספת הסודה המקובלת. לחומר זה טווח פעילות מיקרוביאלית רחב ושאריות אפסיות. התכשיר מכיל משטח שפעילותו יכולה להוות פתרון לבעיית הידבקות השרף בפרי. יתרונו של התכשיר בכך שהוא שאינו מזהם את הסביבה וגם לא את מי התהום בעת שפיכתו לקרקע לאחר השימוש. תוצאות הניסויים מראות שהטיפולים שנבחנו לאחר הקטיף איפשרו הפחתה ברקבונות, וכתוצאה מכך הארכת משך האחסון של פירות המנגו.

שיטות וחומרים

בניסויים שימשו פירות מנגו מהזנים 'שלי' ו'טומי' ממטעים מסחריים והמופנים לבתי האריזה 'צמח' ו'שוהם'. הטיפולים בוצעו בקנה מידה נסיוני, במיכל שטיפה בעל נפח נזל של 50 ליטר, ובמקרים מסוימים במיכלים המסחריים.

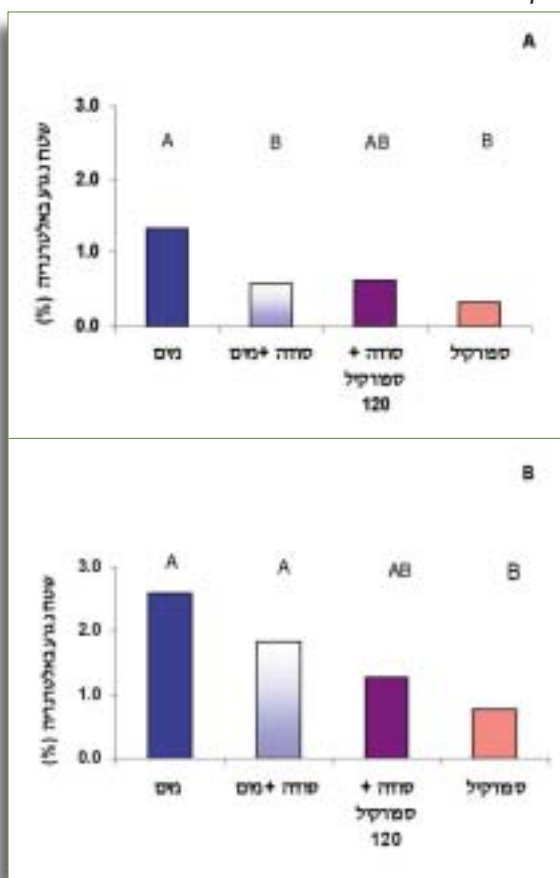
לנוזל שטיפת הפרי במטע הוספו התכשירים הבאים:

1. סודה, תכשיר המקביל לתכשיר המסחרי 0.1% NaOH, תוצרת Bio Lab;

הנגיעות באלטרנריה מוצגות באיור 3. נמצא, שהשטח הנגוע המתפתח לאחר הקטיף צומצם בצורה מובהקת בעקבות הטיפול בספורקיל לבדו לעומת הטיפול המסחרי בסודה ואף לעומת הטיפול המשולב של סודה וספורקיל. רמת הנזק הנגרם על ידי השרף אף היא הראתה פחיתה דומה - יתרון לספורקיל בהשוואה לטיפול המקובל בסודה.

בניסוי נוסף בזן 'טומי' נטבל הפרי בתמיסת ספורקיל בלבד, אך בהגיעו לבית האריזה הושהה 48 שעות, ורק לאחר מכן טופל מסחרית ואוחסן בקירור למשך 40 יום. התוצאות שהתקבלו דומות לאלו שתוארו קודם. כלומר, טיפול הספורקיל הפחית את הנגיעות באלטרנריה בתום האחסון, בהשוואה לטיפול המסחרי בסודה, כמו גם בהשוואה לטיפול המשולב של סודה וספורקיל.

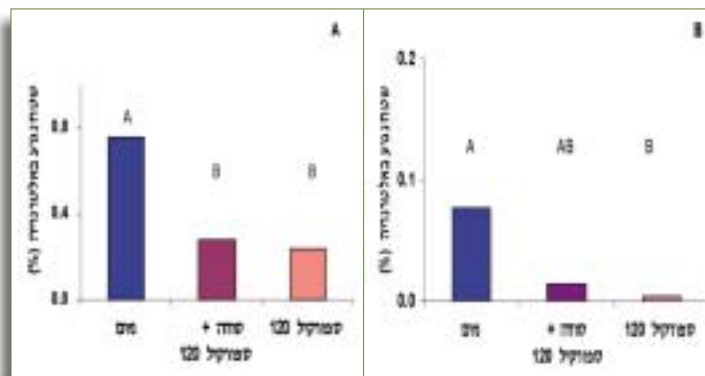
איור 3: השפעת הטיפולים במטע על שיעור הנגיעות באלטרנריה בפירות מנגו 'טומי': A - לאחר אחסון של 40 יום בטמפרטורה של 12°C; B - בדיקה חוזרת לאחר שבעה ימים נוספים בחיי מדף בטמפרטורה של 20°C



הערות:

- 1. שטיפה במים בלבד; 2. שטיפה במים + סודה ולאחר מכן שטיפה במים בלבד; 3. שטיפה במים + סודה + ספורקיל 120 ח"מ; 4. שטיפה במים + ספורקיל בריכוז 120 ח"מ.
- התוצאות מציגות ממוצע נגיעות של 36 ק"ג פרי.

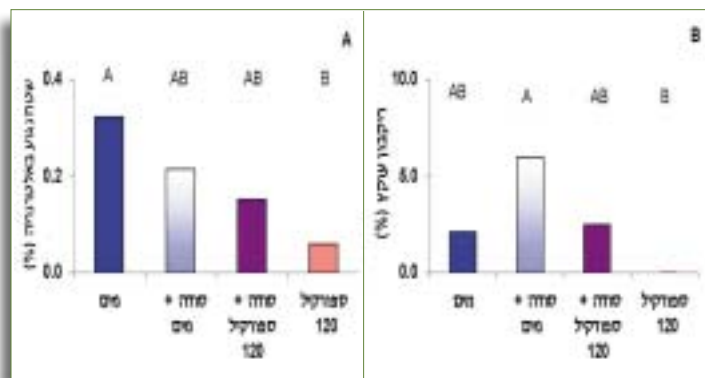
איור 1: השפעת הטיפולים על שיעור הנגיעות באלטרנריה בפירות מנגו מנגו 'שלי' לאחר אחסון של 30 יום: A - פרי מטע רמות, B - פרי מטע גינוסר



הערות:

- 1. שטיפה במים בלבד; 2. שטיפה במים + סודה + ספורקיל 120 ח"מ; 3. שטיפה במים + ספורקיל 120 ח"מ.
- הפירות מכל הטיפולים קיבלו בבית האריזה טיפול מסחרי לפני אחסון.
- התוצאות מציגות ממוצע נגיעות של 36 ק"ג פרי.

איור 2: השפעת הטיפולים במטע רמות על פירות מנגו מנגו 'שלי' מקטיף 22.7.09: A - שיעור הנגיעות באלטרנריה, B - שיעור רקבונות עוקץ



הערות:

- 1. שטיפה במים בלבד; 2. שטיפה במים + סודה ולאחר מכן שטיפה במים בלבד; 3. שטיפה במים + סודה + ספורקיל 120 ח"מ; 4. שטיפה במים + ספורקיל בריכוז 120 ח"מ.
- התוצאות מציגות ממוצע נגיעות של 36 ק"ג פרי.

גם בניסויים נוספים, שבוצעו ב-22.7.08 במטע של מנחם שוהם בזן 'שלי', נמצא לטיפול ספורקיל בלבד במי השטיפה, כשלאחריו טיפול מסחרי בבית האריזה, יתרון ברור בהפחתת הנגיעות באלטרנריה בתום האחסון (איור 2A), כמו גם הפחתה ברקבונות העוקץ (איור 2B). גם כאן הטיפול בספורקיל לבדו נמצא טוב מהטיפול המשלב סודה + ספורקיל. מדדים נוספים שנבדקו לא הראו כל הבדל בין הטיפול המסחרי בסודה לטיפול בספורקיל לבדו.

■ **טיפול ספורקיל בזן 'טומי':** במטע גינוסר, ב-15.7.08, בוצע ניסוי חצי מסחרי בעשרה מיכלים של מנגו מנגו 'טומי'. תוצאות התפתחות

טיפול הספורקיל תרם לירידה משמעותית ברקבונות העוקץ אך לא גרם לריכוך פיטוטוקסי של הפרי, ובחלק המקרים אף תרם למוצקותו. טיפול הספורקיל לא גרם להבדלים בהתפתחות הצבע או להבדלים בטעם.

לסיכום, התוצאות שהתקבלו השנה מצביעות על כך שלקבלת איכות פרי טובה יש לשלב טיפולי מטע עם טיפולים בבית אריזה, אך יש לבחון מחדש את טיפולי המטע המקובלים. הטיפול המקובל בסודה לא נמצא עדיף על טיפול בספורקיל, שהינו חומר ידידותי יותר לסביבה.

איכות הפרי לאחר הקטיף היא תולדה של מצב ההבשלה, אופן הקטיף, הטיפולים במטע, אופן ההובלה, הטיפול בבית האריזה וכמובן תנאי האחסון. על הנהלת ענף המנגו לדאוג לשיפור איכות הפרי (רקבונות, צבע וניקיון) ולהארכת תקופת שיווק, וזאת כדי לעמוד בתחרות מול ספקים אחרים בעולם המשווקים לאותם שווקים. על החקלאי, בהוראת בית האריזה, ליישם פרוטוקולים מיטביים לשמירה על איכות הפרי. הרחבת מגוון הזנים, שאף היא הכרח המציאות, מציבה אתגרים חדשים המחייבים התייחסות מיוחדת לכל זן חדש. ניסויים הקדמיים אלה מצביעים על כך שיש להמשיך ולבחון בהיקף מסחרי את הטיפול בספורקיל כתחליף יעיל לטיפול בסודה, שהיה מקובל עד כה.

תודות

ברצוננו להביע תודה על העזרה בביצוע הניסויים לעמי קינן ולצוות בית אריזה 'צמח', וכן למנחם שוהם ולצוות בית אריזה 'שוהם', שללא עזרתם לא היינו יכולים לבצע את הניסויים. תודתנו נתונה גם ל'מ.מ. ברודי' על אספקת התכשיר ספורקיל והעזרה ביישומו במהלך הניסויים.

פרות

1. 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.
2. 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.
3. Prusky D., Yakoby N. (2003): Pathogenic fungi: leading or led by ambient pH? *Molecular Plant Pathology* 4: 509-516.
4. O'Hare T.J., Prasad A. (1992): The alleviation of sap-unduced mango skin injury by calcium hydroxid. *Acta Horticultureae* 321: 372-381.
5. Prusky D., Kobiler I., Akerman M., 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. ☒

דין

תוצאות הניסויים בעבודה הנוכחית מצביעות על כך, שתוספת ספורקיל בלבד, בריכוז 120 ח"מ (0.1% ספורקיל), למי השטיפה של מנגו להפחתת נזקי שרף, אינו נופל ביעילותו מהטיפול המקובל עד היום, הכולל תוספת סודה למי השטיפה. יתרה מזאת, תוספת של ספורקיל בלבד למי השטיפה במטע נמצא גורם לצמצום מובהק ברמת הנגיעות באלטרנריה לאחר האחסון, וזאת ביחס לקבוצת הביקורת, שנשטפה במים בלבד, וכן ביחס לטיפול המסחרי, הכולל תוספת סודה למי השטיפה. עוד נמצא, כי ספורקיל בריכוז גבוה מ-120 ח"מ (0.1%) אינו מגביר את יעילות הטיפול (תוצאות אינן מובאות).

אורגני מנדק אוקטובר 2009 תשרי תש"ע

באדיבות הארגון לחקלאות אורגנית

בעולם

שמירת אמינות התוצרת האורגנית: כדי לבסס את אמינות התוצרת האורגנית ולמנוע טעויות ורמאויות, הוחלט בארגון ה-Bio Val Venost להסיר את הפיקוח על מכירת תפוחים בשלב ההסבה מגידול רגיל לאורגני, שלב הנמשך כשנתיים. בתקופה זו עליהם להימכר כתפוחים רגילים לחלוטין. מקור: www.greenmed.eu

התפתחות הצרכנות האורגנית - מחקר מסודר: משרד החקלאות האמריקאי הקציב 1.6 מיליון דולר לארגון הסחר האורגני, וזאת לצורך מחקר בנושא הבנת ההתפתחות של הצרכנות האורגנית בעולם והרחבת השוק האורגני. הכסף למחקר יועבר במשך חמש שנים. מקור: Foodnavigator

בארץ

חיפוי קרקע במטעים אורגניים: כידוע, במטעים האורגניים ההתמודדות עם העשבייה גוזלת משאבים רבים, בעוד שהזנחה גורמת לאיבוד מים יקרים וחומרי הזנה, בנוסף על בעיית העשבים. אחת הדרכים הנפוצות להתמודד עם בעיות אלו היא שימוש בחיפוי קרקע. שלושה סוגי חיפוי מוכרים בגידול האורגני:

1. חיפוי באמצעות שימוש בחומר אורגני גרוס המפוזר בשורת הנטיעה;
 2. חיפוי מלאכותי באמצעות פלריג ויריעות פלסטיק;
 3. באמצעות מגשים המונחים סביב גזע העץ.
- בכל השיטות הללו, בנוסף על צמצום העשבייה, יש תרומה משמעותית למשק המים של העץ עקב הפחתת האידוי מפני הקרקע. גורם זה יכול להוביל לחיסכון של עד 20% מצריכת המים במטע. ☒