

הבטחת איכות פרי מג'הול "עסיסי במיוחד" בשימור ממושך ובחיי מדף

**חוקר ראשי:** ד"ר חמוטל בורוכוב

**רקע, תאור הבעיה ומטרות המחקר:**

תמר מזון המג'הול הינו הגידול המרכזי בערבה הדרומית ומשווק בעיקר כפרי "עסיסי" עם תכולת מים של 23-26%. במטעי האזור הולך ומתרחב השימוש בגדיד ממוכן אשר במהלכו נאספות בנוסף למג'הול ה"עסיסי" גם כמויות משמעותיות של פרי "בוהל" ופרי שלא סיים הבחלה ("בוהל חלקי" ו"בוסר בוגר"). נהוג להעביר פירות אלה במסלול של תהליכי הבחלה וייבוש לא מבוקרים כשהמטרה היא להגיע לפרי מג'הול "עסיסי" באיכות שיווק. התהליכים מלווים בנוזקי מופע ועמידות ירודה באחסון וחיי מדף, ולמגדלים נגרמים הפסדים כספיים ניכרים. אפשרות אטרקטיבית להעלאת ערכם של פרי "בוהל" ופרי שלא סיים הבחלה היא הכוונתם לייצור מג'הול "עסיסי במיוחד" (המכיל 32-40% מים) המהווה מוצר יוקרתי ופודה מחיר גבוה. תכולת המים הגבוהה והמרקם הרך של המוצר מחייבים התייחסות מיוחדת לתנאי הטיפול בפרי, אחסונו וחיי המדף שלו על מנת שיהיה ראוי לשיווק מסחרי בארץ ובחו"ל. במחקר קודם התמקדנו בפרי ה"בוהל" הנושר בגדיד ממוכן. הפרי נמצא מתאים למוצר ה"עסיסי במיוחד" ופותח הידע לשימורו האיכותי באחסון ממושך ובחיי מדף. מטרת המחקר הנוכחי היא פיתוח הידע הנדרש להכנת מוצר איכותי של מג'הול "עסיסי במיוחד" מפירות שנגדדו בטרם סיימו הבשלה ("בוהל חלקי" ו"בוסר בוגר") והבטחת עמידותו באחסון וחיי מדף לפרישה מירבית של תקופת השיווק. מטרת המחקר המשנית (1) פיתוח טכנולוגיה להכנת "פרי מובחל" איכותי מפירות שנושרו ברמות הבחלה התחלתית שונות (בוסר, 2) פיתוח פרוטוקולים למשטרי אחסון וטיפול בחיי מדף שיאפשרו אחסון ממושך (עד 6 חודשים) וחיי מדף למספר שבועות בקירור ובטמפרטורת חדר (20-22 מ"צ).

#### **מהלך המחקר ושיטות העבודה (תכנון לעומת ביצוע):**

המחקר השנה התבצע כמתוכנן. על סמך תוצאות שנת המחקר הראשונה הוקם בשטח המו"פ מתקן מבוקר טמפרטורה להבחלה באווירה יבשה, בנוסף למתקן הקיים המצויד בבקרת לחות וטמפרטורה ונועד להבחלה באווירה לחה. כמו כן, בשל התפתחות מהירה של נגיעות בפרי שנבחנו בשנה הקודמת, שנלקח ממטע "סמר" האורגני, הניסויים השנה התבצעו בפרי ממתעים קונבנציונליים בלבד (מטעי "גרופית"). פרי נלקח מגדידים מסחריים ומיון במו"פ ל- 3 קבוצות על פי רמת ההבחלה הראשונית: אחוזים בודדים עד 25%, 25-50% ו- 50-75%. 1) התבצעה בחינה של צירופים שונים של טמפרטורה (40-45 מ"צ), לחות (40-75% במתקן מבוקר טמפרטורה ולחות ו- 10-20% במתקן להבחלה יבשה) ותקופות חשיפה (2-5 ימים במתקן מבוקר טמפרטורה ולחות ו- 0-2 ימים במתקן להבחלה יבשה) להשגת סיום הבשלה של פרי שנגדד ברמות הבחלה שונות. 2) נבחנה התאמת הפרי המובחל לקריטריונים למוצר מג'הול "עסיסי במיוחד". 3) נבדקה השתמרות איכות הפרי באחסון עד 6 חודשים במקפיא של 25- מ"צ. 4) נבחנה ההשפעה של טיפולי קיטור ודינוג (18% דונגל) לפני האריזה הסופית באווירה מתואמת תחת חנקן על עמידות המוצר בחיי מדף עד 4 שבועות בחדר ממוזג (20-22 מ"צ).

עם ההוצאה מהאחסון במקפיא ובמהלך חיי המדף נבדקו בפירות תכולת המים, בריקס, צבע, ורמות שלפוח, הסתכרות, זליגה ונגיעות מיקרוביאלית.

(5) השראת הבחלה בפרי "בוסר בוגר" נבדקה בהיקף פרי מצומצם. נבחנו משכי זמן שונים של טיפולים במיקרוגל בעצמות שונות, חשיפה לואקום, אריזה תחת חנקן וטבילה במספר ריכוזי חומצה אצטית.

## תוצאות ביניים:

1) יעילות ההבחלה של פרי מרמות הבשלה ראשוניות בתחום 1-75% הייתה תלויה בתנאי הטמפרטורה והלחות ובמשך תקופת החשיפה. לקבלת אחוזי הבחלה גבוהים (>90%) ותכולת מים של 38% ומטה בפרי המובחל נדרשו 1-5 ימים במתקן מבוקר טמפרטורה ולחות (תקופות ארוכות יותר עבור פרי עם רמת הבחלה ראשונית נמוכה יותר) ובהמשך, 1-2 ימים נוספים במתקן להבחלה יבשה. 2) למעלה מ-50% מהפרי המובחל היו באיכות מתאימה למוצר מג'הול "עסיסי במיוחד". מאגליזה סטטיסטית התקבל שלחות גבוהה יותר בשלב ההבחלה הלחה הייתה יעילה יותר לקבלת אחוזים גבוהים של פרי מובחל איכותי. 3) איכות הפרי המובחל מכל קבוצות הפרי נשמרה היטב באחסון עד 6 חודשים במקפיא של 25- מ"צ. 4) המדדים הכימיים (תכולת מים ובריסק), השתמרו היטב לאורך כל תקופת חיי המדף בפרי משני מועדי הוצאה מהמקפיא (דצמבר 2011 ומרץ 2012, 3 ו-6 חודשי אחסון) וכל הטיפולים לפני האריזה הסופית (ביקורת, דינוג, קיטור, שילוב של קיטור ודינוג וביקורת). כמו כן, התפתחות נזקי שלפוח והסתכרות הייתה נמוכה. לטיפול המשולב של קיטור ודינוג הייתה השפעה משמעותית להפחתת התפתחות נגיעות וזליגה במהלך חיי המדף בעוד שטיפול דינוג או קיטור, כל אחד בנפרד, העצימו נזקים אלה. 5) השראת הבחלה בפרי "בוטר בוגר" נצפתה בחלק מהפירות שעברו טבילה ב-1% חומצה אצטית למשך 30 ש' או שהו באווירה מתואמת תחת חנקן.

## מסקנות, בעיות שהתעוררו, והמלצות להמשך המחקר:

שימוש משולב בשני מתקני ההבחלה נמצא יעיל להשגת רמת ואיכות הבחלה גבוהות בפרי ברמות הבחלה ראשונית של 1-75%. השנה נבחן מספר רב של צירופי טמפרטורה, לחות ותקופות חשיפה על כמות פרי מוגבלות. מניתוח סטטיסטי של יעילות ההבחלה האיכותית וכשר ההשתמרות בחיי מדף של הפרי שהוכן במשטרי הבחלה השונים נגזרו התנאים המועדפים לתהליך ההבחלה של פירות ברמות שונות של הבחלה ראשונית. תנאים אלה ייושמו וייבחנו בכמויות פרי גדולות יותר בהמשך המחקר. טיפול משולב בקיטור ודינוג לפני אריזת הפרי מסתמן כיעיל בהארכת חיי מדף. לביסוס הממצאים נדרשת בהמשך המחקר בדיקה של יעילות הטיפול בניסוי עם כמויות פרי גדולות יותר. בנוסף, דווח על ידי מספר טועמים על טעם לוואי בפרי המדונג. בהמשך המחקר יתבקש היצרן להרחיק שאריות חומרי טעם ממוצר הדונג, ותבחן יעילות הטיפול גם בריכוזי דונגל נמוכים יותר. בנוסף, יש לקיים מבחני טעימה על מנת לוודא העדר טעם לוואי לא רצוי בפרי המטופל.

שני טיפולים הסתמנו כבעלי פוטנציאל להצלחה בהשראת הבחלה בפרי "בוטר בוגר": טבילה בחומצה ואריזה באווירה מתואמת תחת חנקן. בהמשך המחקר יבוצע ניסוי בהיקף רחב להשריית הבחלה בפרי "בוטר בוגר" על ידי 1) טבילה בריכוזים שונים של חומצה אצטית למספר פרקי זמן, ו-2) חשיפה לאווירה מתואמת דלת חמצן למשכי זמן שונים. לאחר השריית ראשית הבחלה ייבחנו התנאים האופטימליים במתקני הבחלה להשלמת התהליך וקבלת מוצר סופי איכותי והטיפולים הנדרשים להשגת חיי מדף שיתאימו לדרישות השוק.