

009 - ✓



94

הופק בתאריך: 25.02.99

דו"ח דיווח מדעי

=====

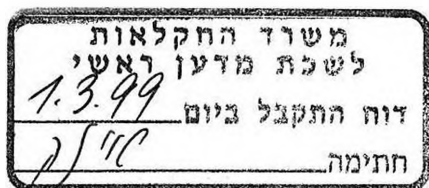
קוד זיהוי : 402-0254-98

נושא המחקר: הארכת משך האחסון של תמר ברהי

סוג דו"ח : מדעי שנתי

חוקר ראשי : פסיס עדנה

חוקרים משניים: פרוסקי דב
שלום יבין
קנר יוסף
בן צבי רחל



מקורות מימון עבורם מיועד הדו"ח:

המועצה לפירות
קרן מדען ראשי

תקציר הדו"ח:

בשנה הראשונה למחקר, בעונת 1998 בחנו היבטים שונים באחסון הברהי. בחנו את השפעת האיקלום למשך יומיים ב- 14 מ"צ לפני האחסון ב- 1 מ"צ על מידת ההבחלה של הפרי. נראה שהאיקלום למשך יומיים היה יעיל בהפחתת רמת הבוחל לאחר 31 ימי אחסון. בשנה זו מצאנו קורלאציה שלילית גבוהה בין רמת האתילן בפרי ואחוז הסוכר בפרי. הפרי הצהוב דורג לפי אחוזי הסוכר בפרי שנקבעו בעזרת NMR. נמצא שככל שרמת הסוכר בברהי גבוהה יותר רמת האתילן נמוכה יותר. מכאן שהאתילן מיוצר בפרי בשלבים הפחות בוגרים - ולמרות שהפרי שבר צבע (הפך מירוק לצהוב) עדיין רמת האתילן גבוהה. מה ההבחלה בברהי באופן כללי, בקרטונים של 4.5 ק"ג היה דומה למהלך ההבחלה בנספקים של 0.5 ק"ג. הפרי שאוחסן ב- 0 מ"צ סבל מרמת הבחלה גבוהה יותר מאשר פרי שאוחסן ב- 2 א 4 מ"צ. כאשר ב- 4 מ"צ היתה רמת ההבחלה הנמוכה ביותר. תוספת סופחי אתילן הפחיתה את רמת ההבחלה לאחר 3.5 שבועות אך לא היה לה יתרון אחרי 5.5 שבועות אחסון. בשנים הבאות של המחקר יש לנסות איקלום למשכי זמן קצרים יותר (יום אחד או פחות) וכן איקלום בטמפרטורה נמוכה מ- 14 מ"צ (8 או 6 מ"צ). בנוסף יש לבחון מהי השפעת הנדיפים השונים שנוצרים בפרי במהלך ההבחלה על איכות הפרי.

חתימות ואישורים:

28.2.99

תאריך

8.5.99

אמרכלות

מנהל המכון

מנהל המחלקה

חוקר ראשי

דו"ח שנתי לתוכנית מחקר לקרן המדען הראשי לשנת 1998

מס. תכנית: 402-0254-98

א. נושא המחקר: הארכת משך האחסון של תמר מזן ברהי

מאת: עדנה פסיס, רוזה בן אריה, אולג פייגנברג - המחלקה לאחסון, מכון וולקני
רחל בן צבי - תמרים, צמח ניסיונות

STORAGE OF BRAI DATES

Edna Pesis¹, Rosa Ben Arie¹, Oleg Feygenberg¹, Rachel Ben Zvi²

¹Department of Postharvest - The Volcani Center, Bet Dagan

²Department of Dates, Experimental Station, Zemach

email: vtedna@volcani.agri.gov.il

ב. מבוא

מזה שנים אין השוק המקומי יכול לקלוט את כל יבולי הברהי וחלק הולך וגדל ממנו מיוצא לשווקי חו"ל. כיום ניתן לשמור ברהי באחסון במשך כשלושה שבועות, ללא פגיעה באיכות הפרי, בתנאי שנגדד במצב הבשלה מתאים ואוחסן בקרטונים מחוררים. הדבר מאפשר משלוח ימי של פרי לאירופה, אך אינו מותיר אפשרות לאחסון פרי מעבר לכך. קלקול הפרי באחסון נגרם הן בגלל הבחלתו (הפגת העפיצות) והן בגלל התפתחות רקבונות על פני הפרי. מטרתנו לעכב את תהליך הבוחל ולעכב את התפתחות הרקבונות.

כידוע התמרים עשירים בטנינים ושלב הבשלתם (הבחלתם) מתבטא בהפגת העפיצות. ישנם בין התמרים זנים עפיצים יותר וישנם זנים עפיצים פחות. הברהי מצטיין ברמת עפיצות נמוכה ולכן ניתן לאוכלו גם ללא טיפול מקדים להפגת העפיצות כפי שנעשה בזנים אחרים.

בזן ברהי הבעיה הניצבת בפנינו היא למנוע את ההבחלה (הפגת העפיצות). בעבר נעשתה עבודה רבה בזן זה במחלקתנו. התברר שטמפרטורת אחסון של 1 מ"צ הייתה יעילה בשמירה על רמת רקבונות נמוכה יותר מאשר ב 5 או 10 מ"צ. התקדמות ההבחלה באחסון בטמפרטורה זו הייתה דומה או נמוכה מזו שבטמפרטורות הגבוהות יותר, אך בהוצאה לחיי מדף ב 18 מ"צ היא הוצאה הרבה יותר. למועד הגדיד יש חשיבות רבה וכבר נמצא שככל שהפרי צעיר יותר כושר האחסון טוב יותר הן מבחינת רקבונות והן מבחינת רמת הבוחל.

מכיוון שפרי התמר הוא פרי סובטרופי הוא מקבל נזקי צינה בטמפרטורות נמוכות כמו כל הפירות הסובטרופים. לעתים נזקי הצינה ייראו רק לאחר העברה לחיי מדף. בפירות סובטרופים אחרים נמצאו דרכים שונות למניעת נזקי הצינה. שיטה מקובלת היא שיטת האקלום (Temperature Conditioning) בשיטה זו חלה הורדה הדרגתית של הטמפרטורה. השיטה נמצאה יעילה בפירות הרגישים לנזקי צינה כמנגו ואשכולית.

במחקר זה בחנו את הטמפרטורה המיטבית לאחסון הברהי שימנע את ההבחלה בפרי וימנע את התפתחות הנזקים. כמו כן בחנו את השפעת האיקלום על הפחתת רמת ההבחלה בתמר מזן ברהי. בנוסף נלמד היחס בין פליטת אתילן ובשלות הברהי והשפעת תוספת סופחי אתילן על השתמרות הפרי.

ג. פירוט הניסויים

1. טמפרטורת איחסון מיטבית לברהי

בשנה זו חזרנו ובחנו מהי טמפרטורת האחסון המיטבית אשר תמנע את ההבחלה והרקבונות בפרי. הניסיונות בוצעו עם כמויות פרי שונות בשתי צורות אריזה. בוצעו ניסיונות עם קרטונים מסחריים המכילים סנסנים שלמים כאשר כל קרטון במשקל 4.5 ק"ג ובוצעו ניסיונות עם חלקי סנסנים בנספקים מחוררים במשקל 520 גר' המשמש לאריזת ליטשי.

מהלך ההבחלה באופן כללי היה דומה בשתי צורות האריזה. הפרי שאוחסן ב 0 מ"צ סבל מרמת הבחלה גבוהה יותר מאשר פרי שאוחסן ב 2 או 4 מ"צ. כאשר ב 4 מ"צ הייתה רמת ההבחלה הנמוכה ביותר וגם רמת הרקבונות בטמפרטורה זו הייתה הפחותה ביותר (תמונה 1). תוצאה זו שונה במקצת מתוצאה שהתקבלה בשנים קודמות, אז נמצא שהטמפרטורה 1-2 מ"צ עדיפה על 4 מ"צ.

2. השפעת קירור מדורג (איסלום) על איכות הברה באחסון

בשנה זו בחנו את השפעת האיסלום למשך יומיים ב 14 מ"צ לפני האחסון ב 1 מ"צ על מידת ההבחלה של הפרי.

מקור הפרי- פרי שנגדד בתאריך 10.9.98 במטע בית זרע.

נבחנו 2 טיפולים כלהלן:

1. קירור מידי של הפרי הארוז ל- 1 מ"צ.

2. קירור הפרי למשך 2 יממות ל- 14 מ"צ ואז קירור ל- 1 מ"צ.

האחסון נעשה בטמפרטורה של 2-1 מ"צ. הפרי נארו בחלקי סנסנים בנספקים לאריזות ליצי בתוך קרטוני ליצי ליצוא.

בדיקות של הפרי המאוחסן נערכו לאחר 24, ו 31 ימים באחסון ב 1-2 מ"צ ולאחר 3 ימים מיום הוצאתם לחיי מדף.

בהוצאה מקור בדיקות של הפרי הראו ששיעורי ההבחלה היו נמוכים יותר בפרי המאוקלם, אך ההבדלים לא היו גבוהים. לעומת זאת התבלטו ההבדלים לאחר 31 ימי אחסון בקור ובתוספת 3 ימים על המדף (תמונה 2). למרות שלא נמצא יתרון מבחינה סטטיסטית, טיפול האקלום נתן תוצאות טובות יותר מטיפול הביקורת לכל אורך הניסוי, גם באחסון וגם לאחר ההוצאה למדף. מובהקות סטטיסטית של היתרון הזה לא נמצאה בשום מקרה, בגלל שונות גדולה בין החזרות. זו כנראה גם הסיבה לכך ששיעורי ההבחלה בטיפול האקלום לאחר 31 ימי אחסון נמוכים יותר מאלה שנצפו באותו טיפול לאחר 24 ימי אחסון. הניסוי הופסק לאחר 31 ימי אחסון בגלל שיעורי ההבחלה הגבוהים בביקורת (תמונה 2).

3. פליטת אתילן לפי אחוזי הסוכר

הפרי הצהוב דורג לפי אחוזי הסוכר (TSS) בפרי, אשר נקבעו בעזרת מכונת מיון שנבנתה על בסיס קריאת רכוזי סוכר בפרי בעזרת NMR. הפרי הופרד במכונה בצמח והועבר לבדיקות למחלקה לאחסון במרכז וולקני.

רמת האתילן שנפלטת מפירות ברהי בודדים נמדדה הן באחסון ב 20 מ"צ והן באחסון ב 1 מ"צ. בפירות ברהי, מיד לאחר הגדיד, נמצא שככל שרמת הסוכר בברהי גבוהה יותר רמת האתילן נמוכה יותר. מכאן שהאתילן נמצא בפרי בשלבים הפחות בוגרים ולמרות שהפרי שבר צבע (הפך מירוק לצהוב) עדיין רמת האתילן גבוהה. נמצאה קורלציה שלילית גבוהה בין רמת האתילן בפרי ואחוז הסוכר בפרי במשך 8 ימים ראשונים של האחסון ב 20 מ"צ (תמונה 3). ככל שהפרי הבשיל יותר באחסון ב 20 מ"צ (בימים 11 ו 12 של האחסון) הפירות עם אחוז הסוכר הגבוה איבדו את עפירותם. בבדיקת אתילן בימים אלו, כל הפירות בעלי אחוז סוכר שונה יצרו רמה דומה של אתילן והקורלציה בין אחוז סוכר ופליטת אתילן נעלמה (תמונה 4). לאחר 13 ו 14 ימי אחסון ב 20 מ"צ רמת האתילן הגבוהה ביותר מופיעה בפרי בעל אחוז הסוכר הגבוה ביותר (34%), יתכן בגלל הופעת רקבונות על הפרי המובחל (תמונה 4). מעניין לציין שבפרי בעל רכוז הסוכר הנמוך ביותר (17%) רמת האתילן גבוהה כל זמן האחסון ב 20 מ"צ ורק ביום ה 14 הרמה ירדה באופן משמעותי.

רמת האתילן בפרי שאוחסן ב 1 מ"צ היתה נמוכה ביותר לאורך כל האחסון פרט ליום הראשון לבדיקה. הקורלציה השלילית בין אחוז הסוכר ופליטת אתילן נמצאה רק ביום הראשון לבדיקה כאשר הפרי עדיין מושפע מהגדיד.

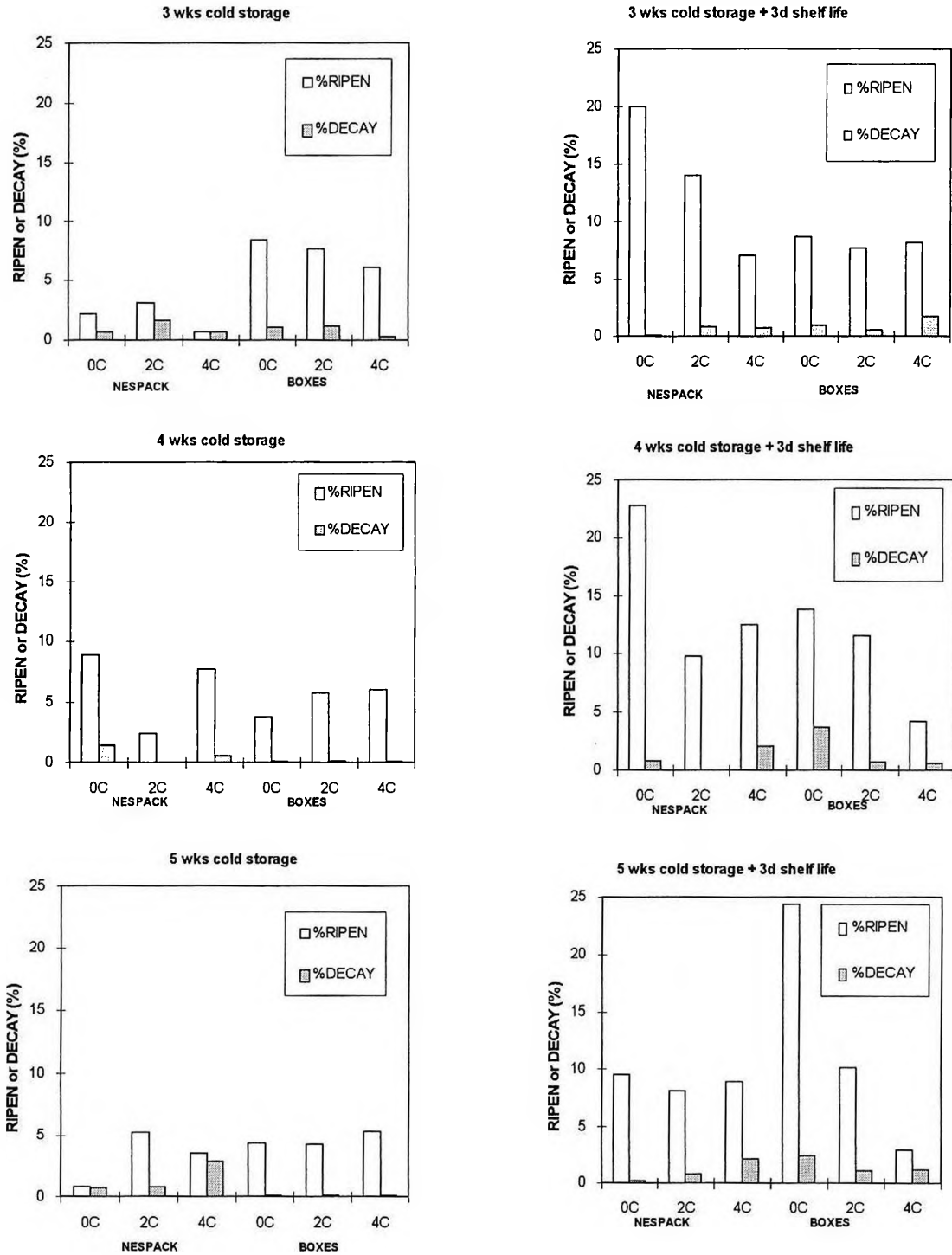
4. תוספת סופחי אתילן

בחנו השנה הוספת סופחי אתילן לקרטוני ברהי (אריזת ליטשי) עם 2 נספקים במשקל 520 גר' כל נספק שהכילו חלקי סנסנים. הטיפולים כללו: בקרת (ללא סופחים); סופח אחד (שקית של 5גר, חב' ethysorb) מונח בין שני הנספקים בכל קרטון; שני סופחים הונחו בקרטון, כאשר בכל נספק סופח אחד. לאחר 3.5 שבועות ב 1 מ"צ היה יתרון ברור להוספת סופחי האתילן לקרטונים. הפירות בקרטון שהכיל שני סופחים היו ברמת ההבחלה הפחותה ביותר. רמת הרקבונות בכל הטיפולים לאחר 3.5 שבועות ובתוספת חיי מדף היתה אפסית (תמונה 5). לעומת זאת לאחר 5.5 שבועות ב 1 מ"צ רמת ההבחלה בפירות עם 2 סופחים היתה גבוהה מזו שבבקורת אם כי ההבדלים לא היו מובהקים (תמונה 5). דבר זה מצביע שוב על השונות הרבה בין הקרטונים.

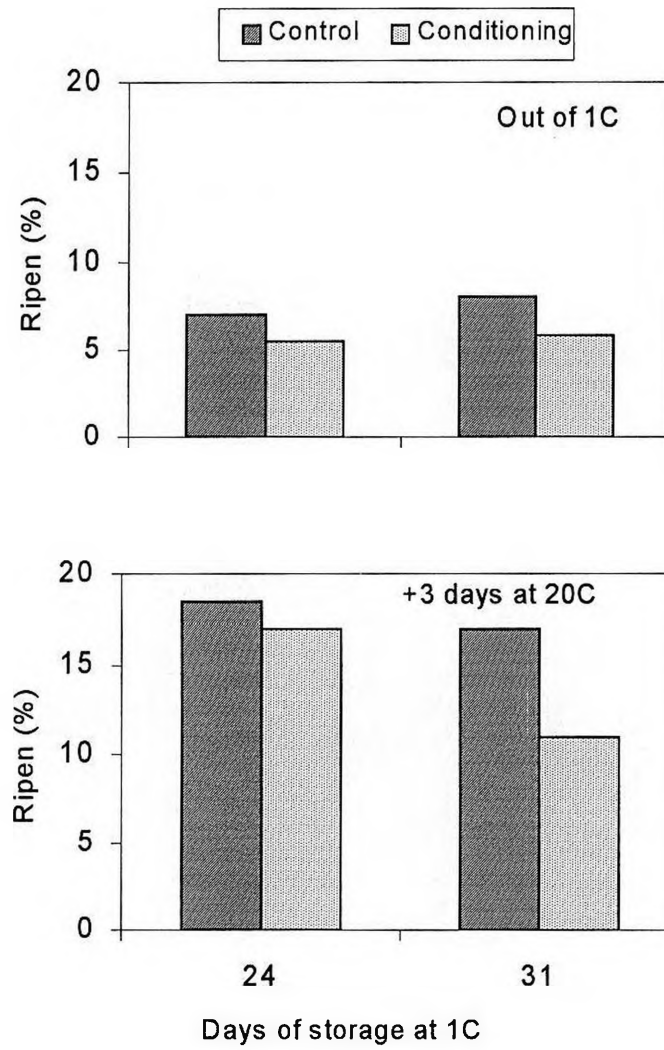
ד. מסקנות

טמפרטורת האחסון המיטבית שהתקבלה השנה היתה 4 מ"צ. בטמפרטורה זו רמת ההבחלה ורמת הרקבונות הייתה הנמוכה ביותר. אך בשנים קודמים מצאנו שטמפרטורה של 1-2 מ"צ היתה טובה יותר מבחינת רמת הרקבונות. אי לכך יש להמשיך בנסיונות האיקלום, אשר הפחיתו במידה מסוימת את מידת ההבחלה בברהי שאוחסן ב 1 מ"צ. יש לנסות איקלום ליום אחד וכן איקלום בטמפרטורה נמוכה מ 14 מ"צ (8 או 6 מ"צ). פליטת האתילן מפירות בעלי רכוז סוכר נמוך מוכיחים ששלב המעבר מפרי ירוק לצהוב כולל שחרור אתילן. הרמה הגבוהה של אתילן בסוף האחסון בפירות בעלי סוכר גבוה מצביעה על הבחלה מואצת הגורמת להתחלת נזקים ורקבונות בפרי המשחרר אתילן. ספיחת אתילן ע"י סופחים, ייתכן ומפחיתה את האצת הופעת הנזקים והרקבונות בברהי, עם כי דבר זה לא ברור די צרכו עדיין.

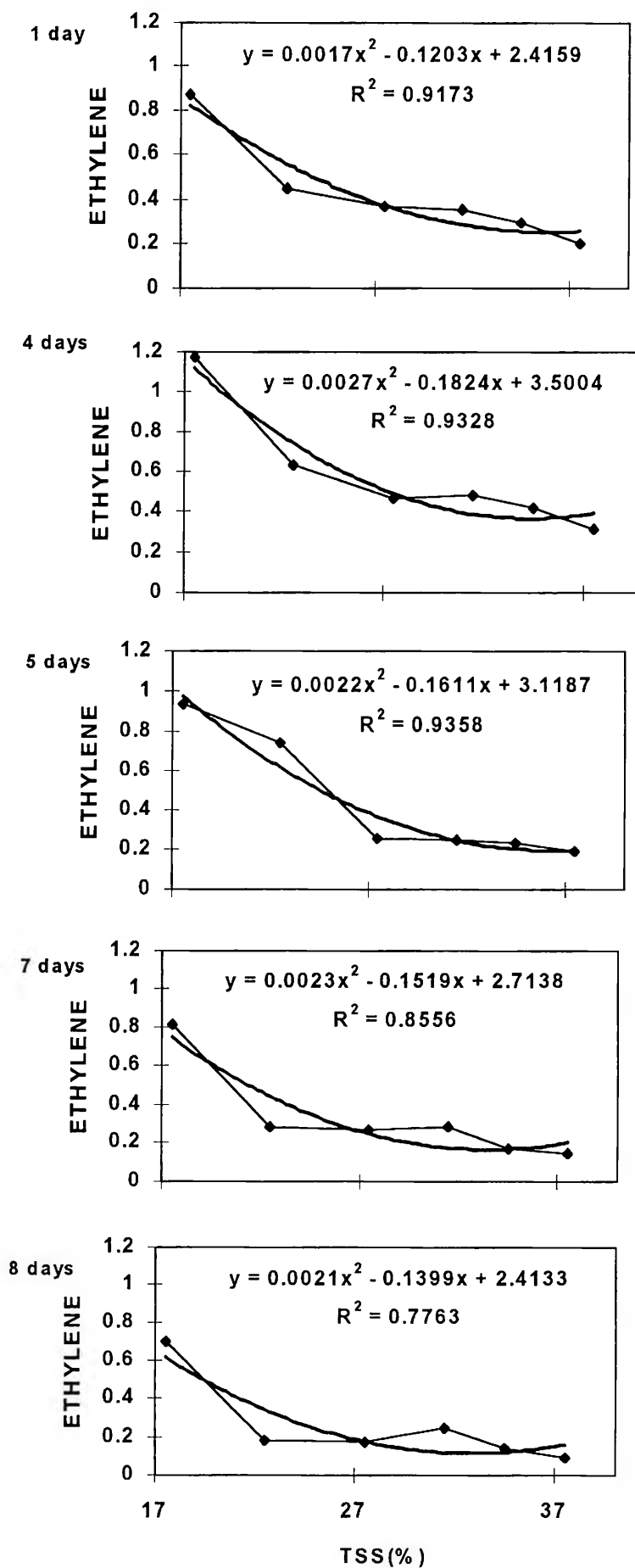
תמונה 1: השפעת 3 טמפרטורות אחסון 0, 2 ו 4 מ"צ, ושתי צורות אריזה, קרטונים (BOXES) ונספקים (NESPAC), על אחוזי ההבחלה (RIPEN) והרקבון (DECAY) שהתקבלו בברהי לאחר 3, 4 ו 5 שבועות אחסון ולאחר 3 ימים חיי מדף ב 20 מ"צ.



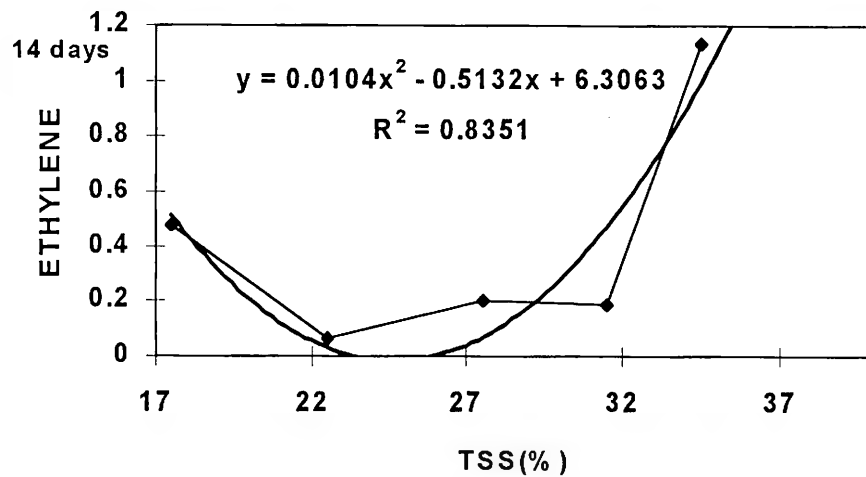
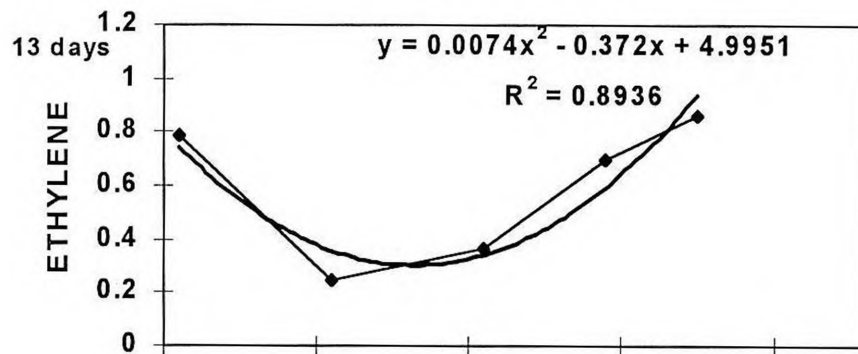
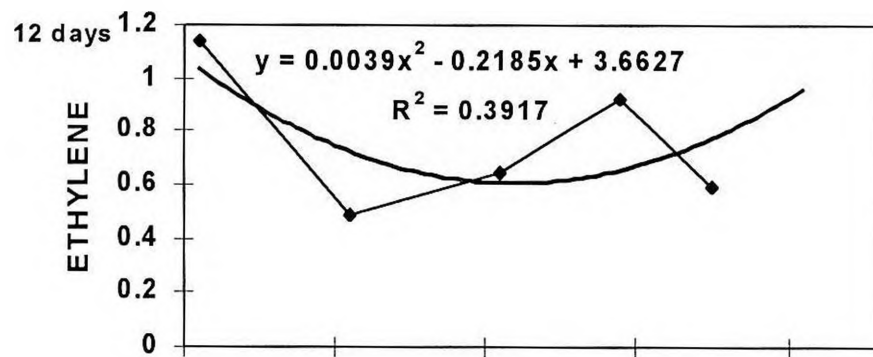
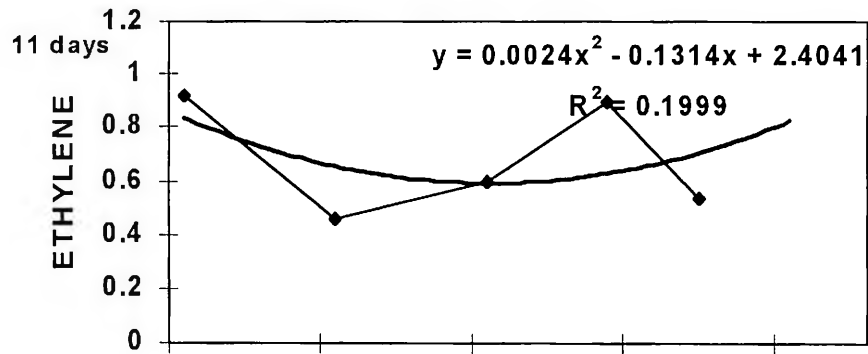
תמונה 2. מידת ההבחלה בברי מאוחסן בפרי שעבר איקלוס (Conditioning) (יומיים ב 14 מ"צ) לפני האחסון בקור, לעומת פרי שאוחסן ישירות ב 1-2 מ"צ (Control). אחוז ההבחלה (% ripen) נבדק אחרי 24 ו 31 ימי אחסון ולאחר 3 ימי חיי מדף ב 20 מ"צ.



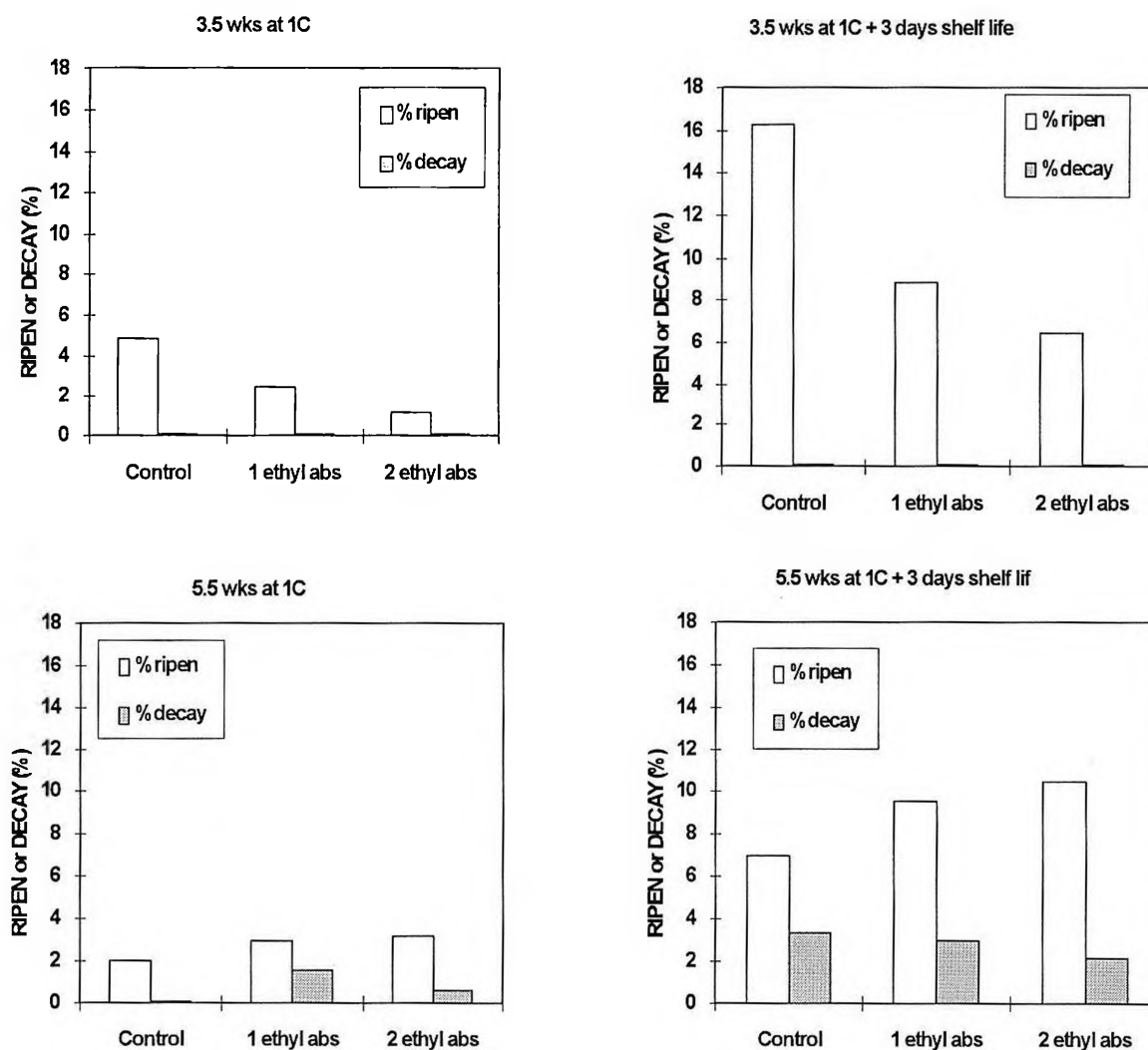
תמונה 3: מידת ההתאם (קורלציה) בין רכוזי הסוכר בפרי (TSS) ופליטת האתילן במשך שמונת ימי אחסון של ברהי ב 20 מ"צ. קו הרגרסיה מבוטא לפי נוסחת המשואה הריבועית.



תמונה 4: מידת ההתאם (קורלציה) בין רכוזי הסוכר בפרי (TSS) ופליטת האתילן במשך 11-14 ימי אחסון של ברהי ב 20 מ"צ. קו הרגרסיה מבוטא לפי נוסחת המשוואה הריבועית.



תמונה 5: השפעת תוספת סופחי אתילן 1 או 2 (ethyl abs), על אחוזי ההבחלה (RIPEN) והרקבון (DECAY) שהתקבלו בברהי לאחר 3.5, ו 5.5 שבועות אחסון ב 1 מ"צ ולאחר חיי מדף ב 20 מ"צ.



דף מסכם

1. מטרות המחקר

קלקול הברהי באחסון נגרם הן בגלל הבחלתו (הפגת העפירות) והן בגלל התפתחות רקבונות על פני הפרי. מטרתנו לעכב את תהליך הבחל ולעכב את התפתחות הרקבונות.

2. עיקרי הניסויים

נבדקה הטמפרטורה המיטבית ונמצא יתרון לאחסון ב 4 מ"צ. איקלום הפרי לפני אחסונו ב 1-2 מ"צ הוריד במידה מסוימת את רמת ההבחלה בפרי. פליטת האתילן מפירות בעלי רכוז סוכר נמוך מוכיחים ששלב המעבר מפרי ירוק לצהוב כולל שחרור אתילן. נבדקה השפעת ספיחת אתילן ע"י סופחים בקרטונים. לאחר 3.5 שבועות תוספת סופחי אתילן לקרטונים הפחיתה את רמת ההבחלה, אך לאחר 5.5 שבועות לא היה הבדל ברמת ההבחלה.

3. המסקנות המדעיות

טמפרטורת האחסון המיטבית שהתקבלה השנה היתה 4 מ"צ. בטמפרטורה זו רמת ההבחלה היא הנמוכה ביותר. אך בנסיונות קודמים מצאנו שטמפרטורה של 1-2 מ"צ היתה טובה יותר מבחינת רמת הרקבונות. האקלום הוריד במידת מה את רמת ההבחלה ב 1-2 מ"צ, אי לכך יש להמשיך בנסיונות האיקלום על מנת לאפשר אחסון ב 1 מ"צ שמונע התפתחות רקבונות. פליטת האתילן מפירות בעלי רכוז סוכר נמוך מוכיחים ששלב המעבר מפרי ירוק לצהוב כולל שחרור אתילן.

4. הבעיות שנתקנו לפתרון

יש לנסות איקלום ליום אחד וכן איקלום בטמפרטורה נמוכה מ 14 מ"צ (8 או 6 מ"צ). הרמה הגבוהה של אתילן בסוף האחסון בפירות בעלי סוכר גבוה מצביעה על הבחלה מואצת והתחלת נזקים ורקבונות בפרי. ספיחת אתילן ע"י סופחים ייתכן ומפחיתה את האצת הופעת הנזקים והרקבונות בברהי, עם כי דבר זה לא ברור די צרכו עדיין. יש להמשיך בנסיונות להוריד את רמת הנדיפים בפרי שמאוחסן בקור על מנת למנוע הבחלה.

5. הפצת ידע

לא הוחל בהפצת הידע.