

החברה למחקר ופיתוח קירור ואיסוס פירות ק"ש בע"מ  
קרית שמונה  
טל. 04-6817421, 04-6940208 פקס. 04-6940113  
[www.mop-zafon.org.il](http://www.mop-zafon.org.il)  
e-mail: [fruitlab@netvision.net.il](mailto:fruitlab@netvision.net.il)

# איכות דובדבן מתוק

דו"ח לשנת 2005

צוות המעבדה: אוהד נריה, אסיה גיזיס, דני גמרסני,  
אלה צבילינג, עדי שרעבי-נוב, רות בן-אריה

פברואר 2006

## תקציר

**טעם הפרי -** בזן בינג נערכה השוואה של טעם הפרי מאזורי גידול שונים בארץ. כמו אשתקד, נמצא שהפרי הטעים ביותר התקבל ממטעים מסוימים באזור גוש עציון, אולם ההבדלים בין האזורים היו השנה פחות בולטים. הסיבה לכך נעוצה כפי הנראה באחידות גבוהה יותר ברמת היבולים. נתקבל מתאם גבוה ומובהק בין רמת היבולים לבין טעם הפרי ומתיקותו. ההבדלים בין האזורים התבטאו בכך שברמת הגולן כדי לקבל פרי ברמת כ.מ.מ. מינימלית של 16%, היבול צריך להיות לכל היותר 2 טון/דונם, ואילו באזורי הגליל וגוש עציון היבול המרבי יכול להגיע ל- 2.5 טון/דונם לקבלת אותה תכולת כ.מ.מ. כאשר תכולת הכ.מ.מ. מסבירה 70% מטעם הפרי. השאר כנראה מוסבר בהשפעת תכונות הקרקע על מרכיבי הפרי, אך לא נמצאו השנה מתאמים מובהקים בין ההרכב המינרלי של הפרי לבין טעמו, למעט המתאם השלילי עם תכולת הזרחן.

בזנים סטלה ולפינס נבדקו תכונות הטעם של הפרי ממטעים שונים ברמת הגולן בפעם הראשונה. בשניהם נתקבל מתאם גבוה מאד ומובהק בין המשקל הסגולי של הפרי לבין תכולת הכ.מ.מ. ומתאם גבוה בין תכולת הכ.מ.מ. וטעם הפרי. אולם, בזן סטלה הקשר בין גובה היבול לבין תכולת הכ.מ.מ. לא היה חד-משמעי. לעומת זאת, הקשר בין גובה היבול וגודל הפרי היה ברור. בזן לפינס נמצא מתאם שלילי ומובהק בין תכולת החנקן, האשלגן, הזרחן והמגנזיום לבין טעם הפרי, שנמצא בסטלה רק לגבי האשלגן. כאמור, ממצאים אלה הם של שנה אחת בלבד ויש לחזור ולבדוק אותם כדי לאמת את נכונותם.

**התפתחות גומה באחסון -** נבחנה השפעתם של גורמים שונים מהמטע עד לתנאי האחסון על התפתחות גומה בפירות דובדבן מהזנים בינג, סטלה ולפינס. גורמים שלא השפיעו על הופעת הגומה היו: מצב ההבשלה בקטיף על פי תכולת הכ.מ.מ., הוספת כלור למים בשעת ההידרוקולינג, והרכב האווירה במהלך האחסון. הגורמים שהשפיעו על הופעת הגומה (לפי סדר חשיבות יורד) היו: הגורם הגנטי, טלטול הפרי בעת הקטיף ולאחריו, תכולת האשלגן והסידן בפרי. רגישות הפרי לפי הזנים היתה לפינס < סטלה < בינג. משום כך, כושר השתמרות הטוב ביותר בניסוי זה היה של הזן בינג, מאחר שהגומה היוותה את גורם העיקרי להתכלות הפרי באחסון.

**חיזוי סכנת התפתחות רקבונות אחסון בזן בינג -** תוצאות עבודה זו מעידות שוב על סכנת התפתחות רקבונות האחסון בדובדבן הנגרמים על-ידי הפטריות *B. cinerea* ו-*P. expansum*. בבחינת אכלוס החנטים במטע על-ידי הפטריה *B. cinerea*, נמצא כי 81-34% מהחנטים אוכלסו, דבר המעיד על פוטנציאל הנזק העלול להיגרם באחסון.

מתאם יחסית טוב נמצא בין שיעור הריקבון שנגרם על-ידי *P. expansum* וגודל אוכלוסיית הפטריות שנמצאה במצע הסלקטיבי, ושיעור הפטרייה *P. expansum* שהתפתחה בחנטי הפרי. הפטרייה *P. expansum* בדומה ל-*B. cinerea* הנה פטריית פצע התוקפת את הפרי המזדקן. כפי שהוזכר לעיל נמצא מתאם חלש בין שיעור הריקבון לאחר אחסון ואוכלוסיית הפטריות במטע, כפי שנדגמה בעזרת מצע סלקטיבי, או בחנטי הפרי המתפתחים. ניתן להניח, כי חוסר ההתאמה נובע מריסוס חלקות המדגם בקוטל הפטריות אאופרן מולטי בפרק הזמן שחלף בין הדיגום ובין הקטיף. לפיכך לצערנו לא הצלחנו השנה לאושש את הנחת העבודה כי ניתן לחזות את שיעור רקבונות האחסון הנגרמים על-ידי פטריית העובש האפור. ראוי לחזור ולבחון הנחה זו בעיקר לאור שיעור החנטים הרב שנמצא כמאובלס על-ידי הפטריה. ייתכן וניתן היה למקד את טיפולי הריסוס למספר חלקות מצומצם, על כל המשתמע מכך.

| עמוד | תוכן העניינים   |
|------|---|
| 4    | 1. גורמים המשפיעים על טעם הפרי בזנים בינג, סטלה ולפינס                  |
| 17   | 2. גורמים המשפיעים על התפתחות גומה במהלך האחסון בזנים בינג, סטלה ולפינס |
| 23   | 3. חיזוי נגיעות בעובש האפור בדובדבן בינג                                |

### תודות

לשמעון אנטמן, ישראל דורון ויוני גל - שה"מ  
 לאייל יונאי ושאול נשיץ - פירות גולן  
 אריה פלג - פרי פסגות  
 לנוטעי רמת הגולן מאלרום, מרום גולן, עין זיוון ואורטל  
 למורט לימן ממלכיה ולמאוריציז מסאסא  
 לשעלאן אדיב ולנוטעים מכפרי הדרוזים ממסעדה, מגידל שמש ובוקעתא  
 לאמנון שניר ויובל עוגני - חוות מתתיהו  
 לאלקנה בן-ישר - מו"פ צפון  
 ולשולחן מגדלי הדובדבן במועצה הצמחית

# 1. גורמים המשפיעים על טעם הפרי בזנים בינג, סטלה ולפינס

בשיתוף: יוני גל ושמעון אנטמן - שה"ם

אשתקד הוחל בבדיקת הגורמים השונים שעשויים להשפיע על טעם הדובדבן מזן בינג, על-ידי השוואת פרי מארבעת אזורי הגידול - רמת הגולן, מרום הגליל, גוש עציון ומטעי הדרוזים על אדמת גיר. התוצאות הצביעו על מתאם מובהק של הטעם עם תכולת אשלגן, סידן, מגנזיום וכ.מ.מ. בפרי. הוחלט לחזור על ניסוי אשתקד על מנת לאמת את הממצאים ולהרחיבו לזנים סטלה ולפינס מרמת הגולן. מטרה שניה של המחקר השנה היתה לבדוק את יישומה של שיטת בדיקת המשקל הסגולי של הפרי, כמדד להערכת תכולת הכ.מ.מ. בפרי.

## חומרים ושיטות

הזן בינג - בשיא הקטיף המסחרי נדגמו 10 ק"ג פרי מ-15 מטעים הרשומים בטבלה 1.1.

טבלה 1.1 - אפיון חלקות המדגם, תאריכי הקטיף ורמת היבולים.

| יבול<br>טון/ד' | ריסוסי<br>GA <sub>3</sub> (ח"מ) | מועד<br>דיגום | שיא<br>פריחה | דישון (ק"ג/ד') |    |    | עומס | השקיה   |        | הקרקע           | כנה           | שנת<br>נטיעה | מקום<br>חלקה   | האזור           |
|----------------|---------------------------------|---------------|--------------|----------------|----|----|------|---------|--------|-----------------|---------------|--------------|----------------|-----------------|
|                |                                 |               |              | K              | P  | N  |      | שיטה    | קוב/ד' |                 |               |              |                |                 |
| 1.6            | 15 x 2                          | 16/6          |              |                |    | 15 | סביר | טפטוף   | 810    | גיר             |               | 1992         | ראש<br>צורים   | גוש<br>עציון    |
| 1.7            | 15 x 2                          | 16/6          |              | 5              |    | 15 | סביר | טפטוף   | 830    | גיר             |               | 1997         | מגדל<br>עוז    |                 |
| 2.9            | 16 x 2                          | 16/6          |              |                | 12 | 15 | כבד  | טפטוף   | 800    | גיר             |               | 1995         | כפר<br>עציון   |                 |
| 2.5            |                                 | 2/6           | 28/3         | 30             | 2  | 20 | כבד  | טפטוף*2 | 500    | טרה<br>רוסה     | מהלב          | 1998         | חוות<br>מתתיהו | מרום<br>הגליל   |
| 2.4            | 20                              | 30/5          | 25/3         | 15             |    | 15 | סביר | טפטוף   | 450    | גיר             |               | 1996         | סאסא           |                 |
| 2.5            | 20                              | 2/6           | 20/3         | 21             |    | 24 | כבד  | טפטוף   | 710    | טרה<br>רוסה     | מהלב          | 1996         | מלכיה          |                 |
|                |                                 | 9/6           |              | 25             |    | 25 | סביר | טפטוף   | 200    |                 | מהלב          | 2000         | עין<br>קניה    | מטעי<br>הדרוזים |
| 2.0            |                                 | 10/6          |              | 25             |    | 25 | סביר | טפטוף   | 250    | גיר             | מהלב          | 1970         | מגידל<br>שמש   |                 |
| 1.0            |                                 | 16/6          |              | 20             | 20 | 20 | קל   | טפטוף   | 250    | שחורה           | מהלב          | 1993         | מסעדה          |                 |
| 1.9            | 15                              | 14/6          |              | 36             | 0  | 15 | כבד  | טפטוף   | 800    | בינונית<br>כבדה | מהלב          | 1995         | עין<br>זיוון   | רמת<br>הגולן    |
| 2.35           | 16x 2                           | 9/6           |              |                |    | 15 | כבד  | טפטוף   | 500    | בינונית<br>כבדה | קולט          | 1997         | מרום<br>גולן 1 |                 |
| 1.85           |                                 | 14/6          |              | 15             |    | 15 | כבד  | טפטוף   | 800    | בינונית         | מהלב          | 1995         | אורטל          |                 |
| 1.7            |                                 | 20/6          |              | 5              | 0  | 12 | סביר | טפטוף*2 | 700    | בינונית         | מהלב<br>וקולט | 1992         | אלרום<br>2     |                 |
| 1.9            |                                 | 9/6           |              |                |    | 15 | סביר | טפטוף   | 590    | בינונית<br>כבדה | קולט          | 1997         | מרום<br>גולן 2 |                 |
| 1.5            |                                 | 9/6           |              | 15             |    | 15 | סביר | טפטוף   | 700    | בינונית         | מהלב          | 1998         | אורטל<br>4     |                 |

בהגיע הפרי למעבדה הופרדו 2 ק"ג פרי על פי המשקל הסגולי בתמיסות סוכר מ-8% עד 22%. במקביל הופרדו עוד 3 קבוצות של 2 ק"ג ל-2 קבוצות על-ידי השקעה בתמיסות סוכר במשקל סגולי של 1.12- קבוצה שצפה (משקל סגולי > 1.12) וקבוצה ששקעה (משקל סגולי ≤ 1.12). קבוצות הפרי נשקלו, נשטפו ונבדקו תכולת הכ.מ.מ. והחומצה במיץ שנשחט מ-10 פירות בכל

קבוצה. ההרכב המינרלי נבדק ב- 3 חזרות של 30 פירות לכל מדגם. שאר הפרי אוחסן ב-  $0^{\circ}\text{C}$  עד לאיסוף כל המדגמים לבדיקת טעם השוואתית. לבדיקות הטעם חולקו המדגמים ל- 3 קבוצות שהכילו 5 מדגמים - 2 מדגמים ממטעי רמת הגולן, אחד מכל אזור גידול אחר. מבחני הטעם נערכו במיג"ל ב- 3 מועדים: 27/6/05 (44 טועמים), 30/6/05 (37 טועמים) ו- 3/7/05 (39 טועמים).

### הזן לפינס

מדגמי פרי נאספו בקטיף העיקרי במטעי מרום גולן (קטיף 21/6, 2.3 טון/ד'), אורטל (קטיף 21/6) ואלרום (קטיף 27/6, יבול 1.15 טון/ד'). מכל מדגם הופרדו 4 ק"ג פרי על פי המשקל הסגולי ל- 4-9 קבוצות מ- 1.04 עד 1.22 גרם/מ"ל. לאחר שקילה ושטיפת הפרי נמדדו תכולות הכ.מ.מ. והחומצה של הפרי בכל קבוצה במיץ שנשחט מ- 10 פירות. ב- 30 פירות מ- 3 הקבוצות הגדולות נבדק ההרכב המינרלי. בשארית הפרי נערך מבחן טעימה, בו נתבקשו הטועמים לדרג את טעם הפרי מ- 1 (לא ניתן לאכילה) עד 10 (טעם מעולה) ואת מתיקות הפרי, חמיצותו ועסיסיותו מ- 1 (מעט) עד 5 (הרבה). עשרה טועמים השתתפו במבחן, שכלל רק 3 קבוצות פרי מאלרום ו- 3 ממרום גולן.

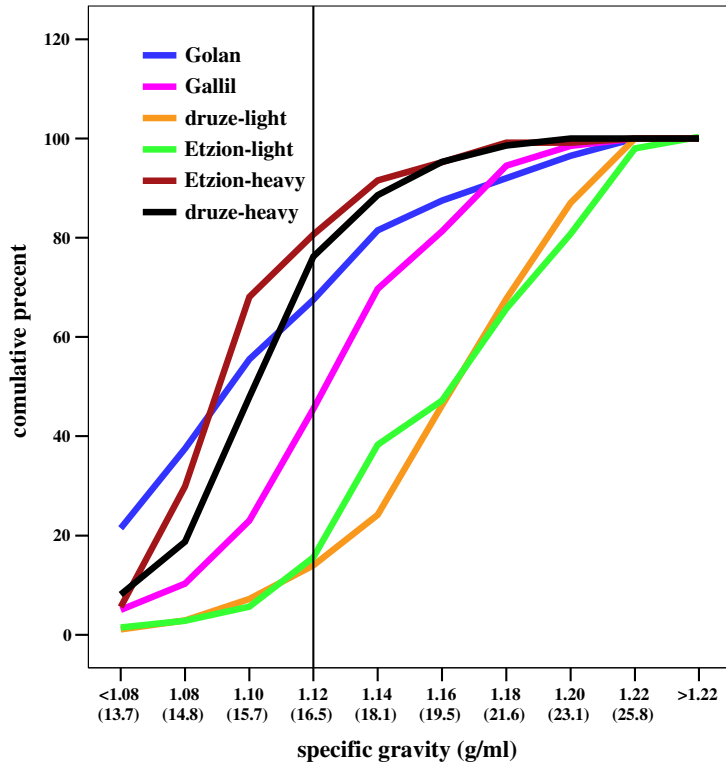
### הזן סטלה

מתכונת הניסוי בזן זה היתה דומה לזו של הזן לפינס לעיל, אך נעשתה הפרדה בין המטעים בעומס כבד עד קל. הפרי נדגם במטעים של מרום גולן (קטיף 5/6/05, עומס כבד 4.1 טון/ד') אורטל (קטיף 15/6/05 עומס כבד 2.95 טון/ד', ועומס קל 1.25 טון/ד'), עין זיוון (קטיף 20/6/05 עומס בינוני 2.4 טון/ד') ואלרום (קטיף 21/6/05 עומס קל 1.48 טון/ד' ועומס כבד 2.8 טון/ד').

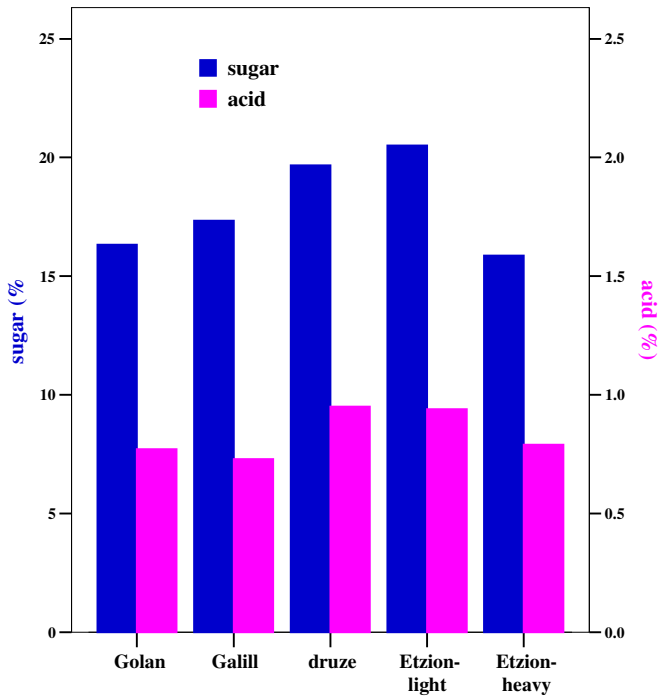
### תוצאות

#### הזן בינג

בהתפלגות הפרי על פי משקלו הסגולי, בלטה השנה השפעת עומס היבול יותר מהשפעת האזור (ציור 1.1). לא נמצאו השנה עומסים כבדים במיוחד במטעי הגולן והיבולים בכל המטעים היו דומים למדי (טבלה 1.1). כמו כן לא נמצאו הבדלים בולטים במטעים אלה בהתפלגות על פי המשקל הסגולי ומוצגים הערכים הממוצעים של 6 מטעי המדגם. מעל ל- 50% של הפרי מהגולן היה מתחת ל- 16% כ.מ.מ. לעומת זאת, בגוש עציון התקבל עומס יבול כבד במטע של כפר עציון בהשוואה לשני המטעים האחרים, ובהתאם לכך ההתפלגות היתה שונה, כאשר בעומס הכבד היא היתה דומה להתפלגות ברמת הגולן. במטעי הדרוזים רק במטע אחד היה יבול קל וההתפלגות של שני המטעים עם היבול הכבד יותר היתה דומה לזו של הגולן, עם כמויות הפרי הגדולות מתחת ל- 16% כ.מ.מ. היבולים במטעי מרום הגליל אמנם היו גבוהים למדי (אף יותר מאשר ברמת הגולן), אך ההתפלגות על פי המשקל הסגולי העידה על כ- 50% מעל ל- 16% כ.מ.מ. רק במטעים עם היבולים הנמוכים בגוש עציון ובמטעי הדרוזים נתקבלו מעל ל- 80% מהפרי מעל ל- 16% כ.מ.מ. בחישוב הממוצעים המשוקללים של שעורי הכ.מ.מ. התקבלו הערכים הנמוכים ביותר בפרי מכפר עציון (יבול כבד) ומהגולן, אך ההבדלים בין אזורי הגידול לא היו מובהקים סטטיסטית (ציור 1.2). בתכולת החומצה נתקבלו הבדלים מסוימים בין אזורי הגידול של הגליל (הנמוך) לבין מטעי הדרוזים (הגבוה), אך לא היה לכך קשר עם טעם הפרי.



ציור 1.1 - התפלגות דובדבני בינג מאזורי גידול שונים על פי המשקל הסגולי (המספרים בסוגריים מציינים את אחוז הכ.מ.מ. הממוצע בפרי בכל משקל סגולי)



ציור 1.2

תכולת הכ.מ.מ. והחומצה  
 דובדבני בינג מאזורים שונים  
 (ממוצעים משוקלים מ-3 מטעים  
 בגליל ובמטעי הדרוזים, מ-6  
 מטעים בגולן, מ-2 מטעים בעומס  
 קל ואחד בעומס כבד בגוש עציון).

בדומה לאשתקד היה מתאם חיובי ומובהק בין רמת הכ.מ.מ. לבין תכולת החומצה ברוב אזורי הגידול (טבלה 1.2), אך הוא לא היה גבוה. (באזור הגליל לא נמצא השנה מתאם מובהק, כשאשתקד לא היה מתאם מובהק באזור גוש עציון).

טבלה 1.2 - יחס ההבשלה (כ.מ.מ./חומצה) בדובדבני בינג באזורי גידול שונים והמתאם בין רמת הכ.מ.מ. לתכולת החומצה בפרי.

| אזור הגידול           | כ.מ.מ./חומצה | מתאם (Pearson) | מובהקות (p) |
|-----------------------|--------------|----------------|-------------|
| רמת הגולן             | 21.4         | 0.43           | 0.000       |
| הגליל                 | 23.5         | 0.09           | ל.מ.        |
| מטעי הדרוזים          | 21.0         | 0.42           | 0.000       |
| גוש עציון - עומס נמוך | 20.8         | 0.80           | 0.000       |
| גוש עציון - עומס גבוה | 20.2         | 0.76           | 0.003       |

מבחינת השיטה לבדיקת תכולת הכ.מ.מ. בפרי, נמצא שהפרדה אחת בין פרי שצף לבין פרי ששוקע בתמיסת סוכר של 12% עם משקל סגולי של 1.12% גרם/מ"ל, מניבה תוצאה דומה ביותר לממוצע המשוקלל של הפרדה על פי משקל סגולי ל- 8 קבוצות (טבלה 1.3).

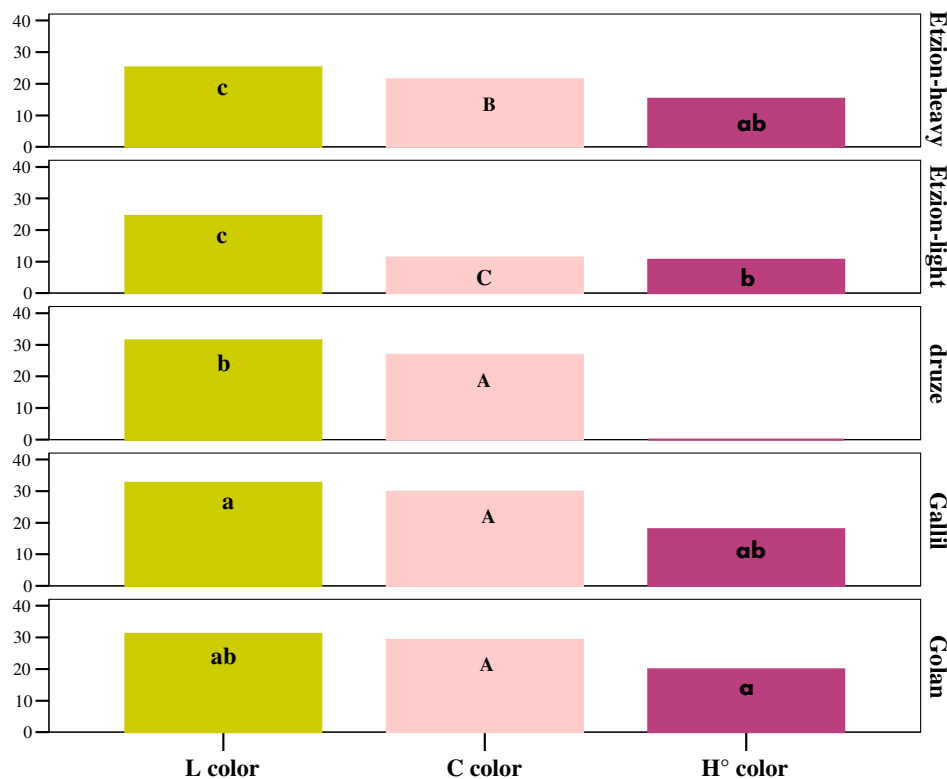
טבלה 1.3 - תכולת הכ.מ.מ. הממוצעת של מדגמי דובדבן מזן בינג בשתי שיטות הפרדה על פי משקל סגולי.

| מקור הפרי   | אחוז כ.מ.מ. משוקלל מ-    |          |
|-------------|--------------------------|----------|
|             | 2 קבוצות                 | 8 קבוצות |
| עין זיוון   | 17.1                     | 17.4     |
| מרם גולן 1  | 15.0                     | 14.2     |
| אורטל       | 16.8                     | 16.5     |
| אלרום       | 16.7                     | 16.7     |
| מרום גולן 2 | 16.0                     | 15.6     |
| אורטל 4     | 16.4                     | 17.6     |
| חוות מתתיהו | 16.0                     | 15.4     |
| סאסא        | 18.5                     | 18.0     |
| מלכיה       | 20.0                     | 18.7     |
| עין קניה    | 21.3                     | 21.6     |
| מג'דל שמש   | 15.4                     | 16.0     |
| מסעדה       | 19.5                     | 21.5     |
| ראש צורים   | 22.9                     | 23.1     |
| מגדל עוז    | 19.0                     | 17.9     |
| כפר עציון   | 15.3                     | 15.9     |
|             | $R^2 = 0.843, p = 0.000$ |          |

לעומת זאת, היו הבדלים מובהקים בצבע הפרי בין האזורים השונים, כאשר הפרי הכהה ביותר (ערכים L ו-C) התקבל מאזור גוש עציון, במיוחד ביבול הקל, והבהיר ביותר מהגולן והגליל, ללא הבדלים מובהקים בין שני האחרונים (ציור 1.3). צבע הפרי ממטעי הדרוזים היה בעמדת ביניים.

בהרכב המינרלי של הפרי, שכלל השנה טווח רחב יותר של מיקרו-אלמנטים, נמצאו גם הפעם הבדלים מובהקים בין האזורים בתכולת הזרחן, האשלגן והמגנזיום (טבלה 1.4). לעומת זאת, בחנקן, סידן ובמנגן לא נמצאו השנה הבדלים מובהקים בין האזורים ולא נתקבלו מתאמים מובהקים עם טעם הפרי למעט זרחן (טבלה 1.5). בבדיקת ההרכב המינרלי של העלים לא נתגלו הבדלים מובהקים בין אזורי הגידול פרטים לאלומיניום (טבלה 1.4).

במבחני הטעם הפרי של מטעי גוש עציון עם יבול מתחת ל-2 טון/ד' היה הטעים מכולם גם השנה (ציור 1.4). טעם הפרי מגוש עציון, במטע עם היבול הכבד היה דומה לטעם הפרי מרמת הגולן - שהיה ירוד באופן מובהק מטעם הפרי בשאר האזורים. הפרי של גוש עציון הוגדר כמתוק ביותר על-ידי הטועמים, אך ציון הטעם הכולל הממוצע לא הגיע ל-8.0, כלומר פחות מהציון שבו זכה הפרי מגוש עציון אשתקד, כשהוא היה הטעים ביותר. בחמיצות ובעסיסיות לא נמצאו הבדלים בין אזורי הגידול.



ציור 1.3 - צבע דובדבני בינג מאזורי גידול שונים. ( $H^\circ$  של פרי ממטעי הדרוזים היה בגוון שונה מכולם והקריאות היו מתחת ל- $0^\circ$  (סביב  $360^\circ$ ), על כן אינן ברורות השוואה)



טבלה 1.4 - ההרכב המינרלי של פירות ועלים מעצי דובדבן בינג מאזורי הגידול השונים.

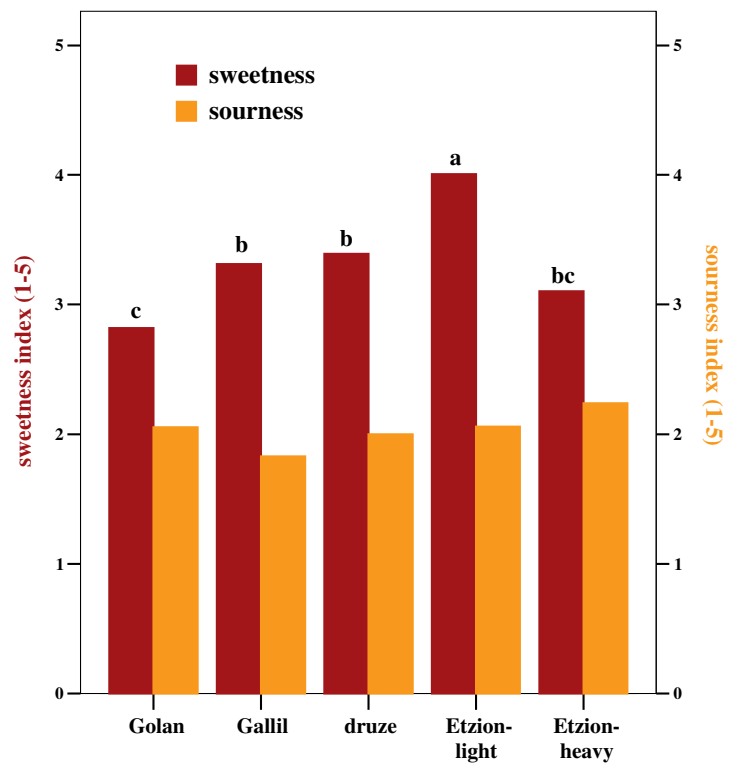
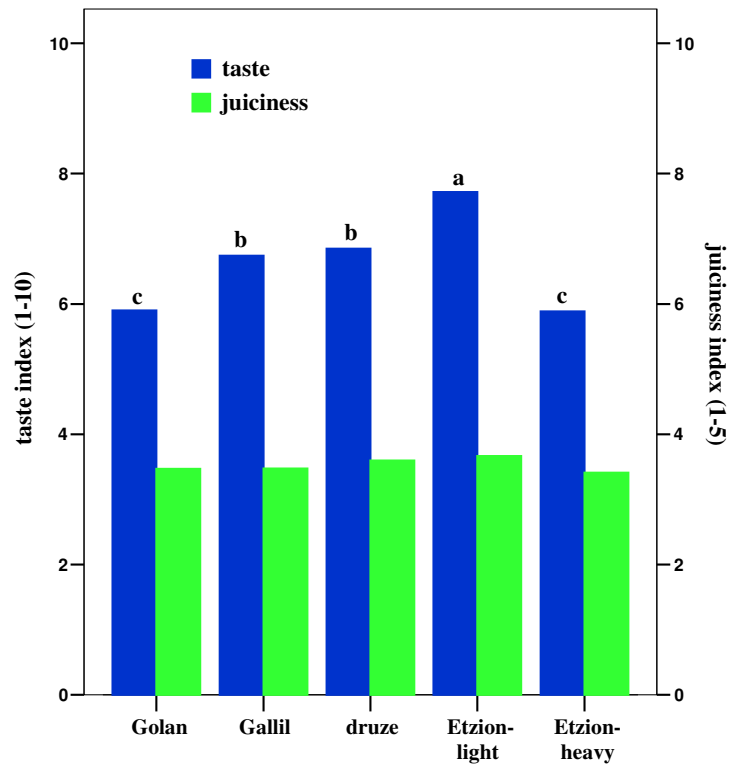
| מובהקות (p) | עלים      |            |              |           | מובהקות (p) | פירות     |            |              |           | היסוד    |
|-------------|-----------|------------|--------------|-----------|-------------|-----------|------------|--------------|-----------|----------|
|             | גוש עציון | מרום הגליל | מטעי הדרוזים | רמת הגולן |             | גוש עציון | מרום הגליל | מטעי הדרוזים | רמת הגולן |          |
| ל.מ.        | 3.73      | 2.72       | 3.31         | 2.94      | ל.מ.        | 1.12      | 1.07       | 0.80         | 1.04      | (%) N    |
| ל.מ.        | 0.227     | 0.206      | 0.211        | 0.251     | 0.053       | 0.12ab    | 0.13ab     | 0.11b        | 0.15a     | (%) P    |
| ל.מ.        | 2.05      | 1.67       | 2.08         | 1.83      | 0.022       | 1.16b     | 1.59a      | 1.20b        | 1.37ab    | (%) K    |
| ל.מ.        | 0.42      | 0.28       | 0.42         | 0.31      | 0.013       | 0.09a     | 0.05b      | 0.08a        | 0.10a     | (%) Mg   |
| ל.מ.        |           |            |              |           | ל.מ.        | 0.085     | 0.061      | 0.107        | 0.087     | (%) Ca   |
| ל.מ.        | 37.27     | 38.43      | 38.27        | 59.0      | ל.מ.        | 1.87      | 2.33       | 0.77         | 2.01      | (ח"מ) Mn |
| ל.מ.        | 21.03     | 15.77      | 15.7         | 17.0      | ל.מ.        | 2.87      | 3.20       | 2.03         | 2.87      | (ח"מ) Zn |
| ל.מ.        | 204.53    | 117.47     | 201.13       | 163.0     | ל.מ.        | 38.3      | 74.7       | 26.1         | 51.1      | (ח"מ) Fe |
| ל.מ.        | 40.7      | 31.0       | 31.0         | 31.0      | ל.מ.        | 7.0       | 6.0        | 6.0          | 5.0       | (ח"מ) B  |
| 0.006       | 0.10a     | 0.09a      | 0.11a        | 0.07b     | ל.מ.        | 181       |            | 109          | 189       | (ח"מ) Al |
| ל.מ.        |           |            |              |           | ל.מ.        | 534       |            | 590          | 604       | (ח"מ) Na |

כמו-כן, לא נמצאו מתאמים מובהקים בין טעם הפרי להרכב המינרלי שלו, למעט מתאם שלילי עם תכולת הזרחן (טבלה 1.5). ממצא זה הוא המתאם המובהק היחידי שדומה לממצאי אשתקד. בנוסף למתאם החיובי החזק בין טעם הפרי לכ.מ.מ השנה נתקבל גם מתאם חיובי ומובהק בין טעם הפרי לשעור החומצה בפרי, למרות שלא היתה הבחנה בכך במבחני הטעם כפי שהיה לגבי המתיקות.

טבלה 1.5 - המתאמים בין טעם הפרי והמדדים השונים של תכונות הפרי.

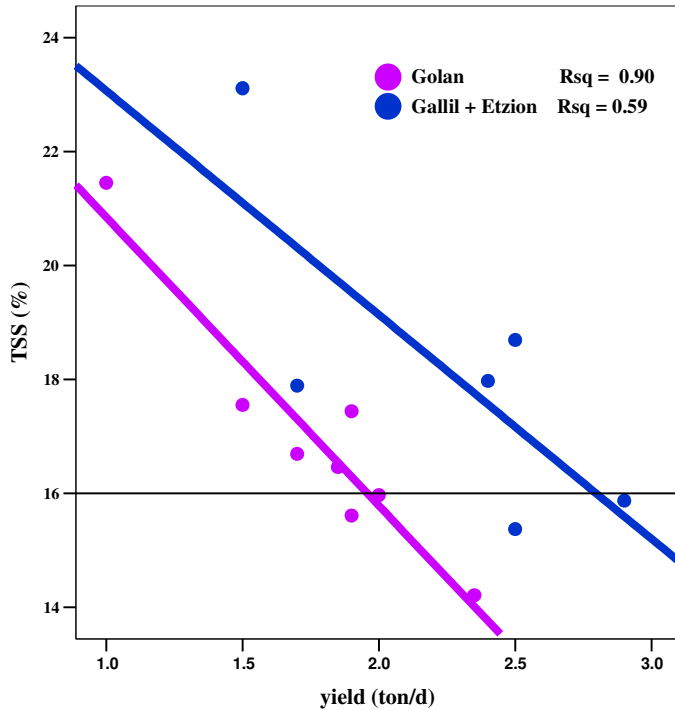
| המדד      | המתאם (r)* | מובהקות (p) |
|-----------|------------|-------------|
| כ.מ.מ.    | 0.842      | 0.000       |
| חומצה     | 0.500      | 0.058       |
| חנקן      | -0.112     | ל.מ.        |
| זרחן      | -0.676     | 0.006       |
| אשלגן     | -0.450     | ל.מ.        |
| סידן      | -0.041     | ל.מ.        |
| מגנזיום   | -0.434     | ל.מ.        |
| מנגן      | 0.004      | ל.מ.        |
| אבץ       | 0.003      | ל.מ.        |
| ברזל      | -0.128     | ל.מ.        |
| בורון     | 0.240      | ל.מ.        |
| אלומיניום | -0.102     | ל.מ.        |

\* לפי מתאם Pearson



ציור 1.4 - טעם דובדבני בינג מ-4 אזורי גידול:  
טעם כולל ועסיסיות (למעלה), מתיקות וחמיצות (למטה).

רמת המתיקות של הפרי היתה במתאם גבוה ומובהק באזור רמת הגולן עם גובה היבול (ציור 1.5). נערכה בדיקה דומה של קשר בין רמת היבול למתיקות הפרי במטעים על אדמות הגיר של הגליל וגוש עציון, ואמנם נתקבל מתאם מובהק, אם כי פחות חזק מאשר בגולן. קווי הרגרסיה השונים שהתקבלו עבור שני האזורים מצביעים על כך שבאותה רמת יבולים הפרי מהגולן הינו פחות מתוק מהפרי של הגליל וגוש עציון. לפיכך, כדי לקבל פרי טעים, עם רמת כ.מ.מ. מעל 16%, רמת היבולים בגולן לא צריכה לעלות על 2 טון/דונם ואילו באזורי הגליל וגוש עציון, המטעים יכולים לשאת יבול עד 2.5 טון/דונם, כדי שרמת הכ.מ.מ. בפרי תהיה לפחות 16%.

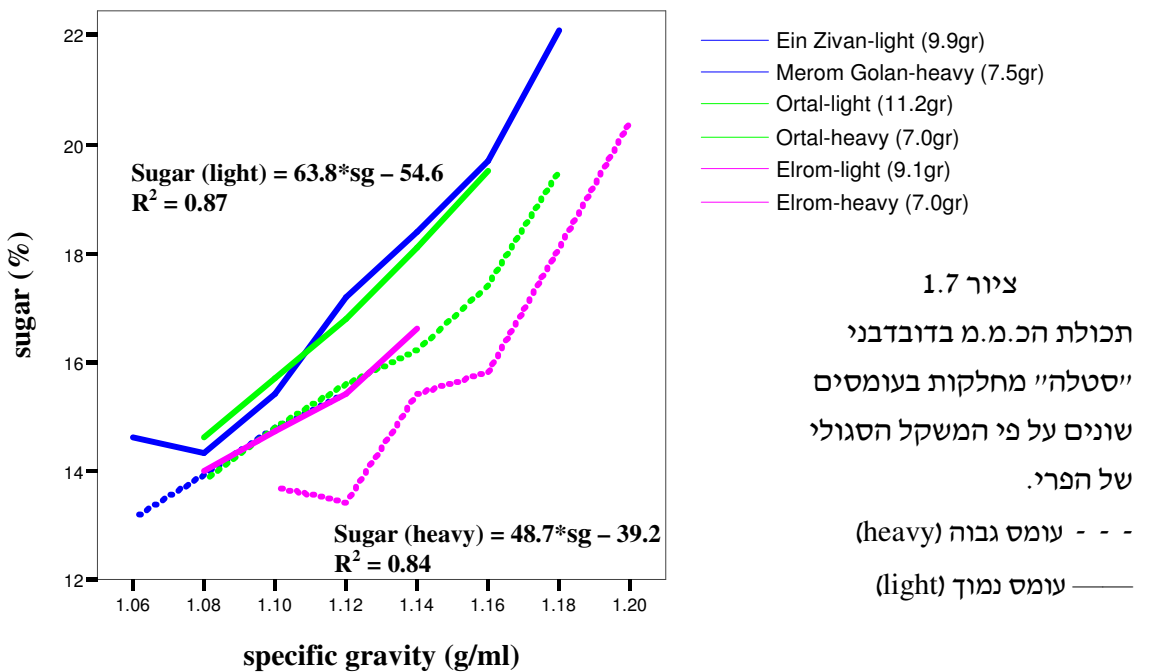
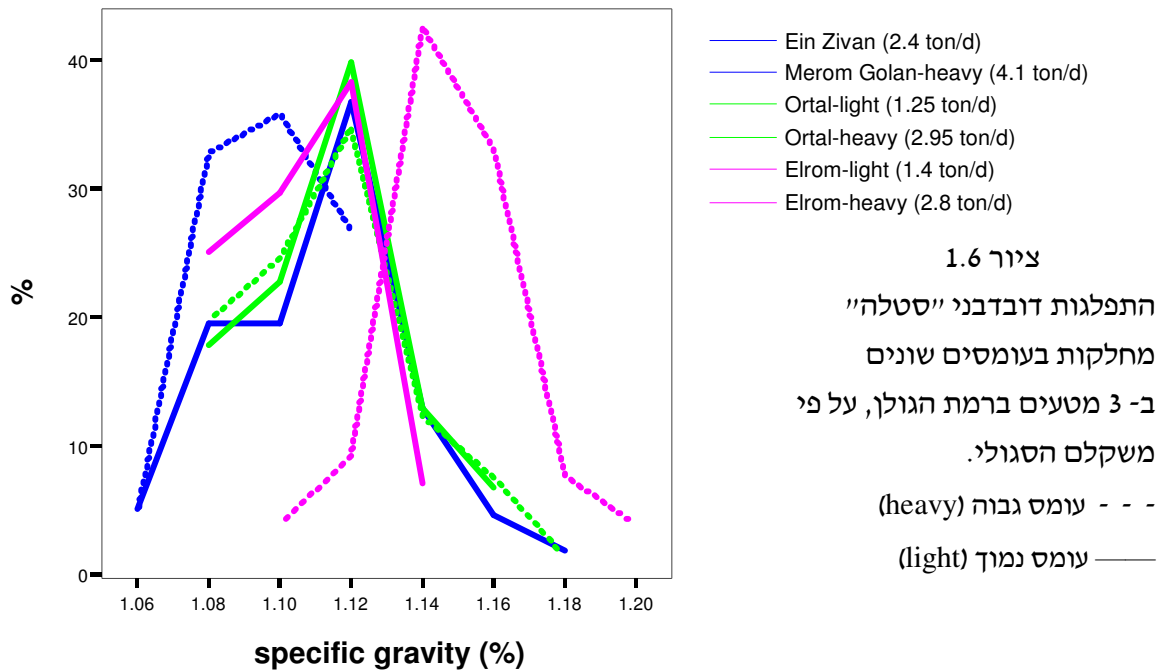


ציור 1.5

המתאם בין גובה היבול לבין תכולת הכ.מ.מ. - השוואה בין רמת הגולן לבין אזורי הגליל וגוש עציון.

### הזן סטלה

בהתפלגות הפרי על פי משקלו הסגולי, לא ניתן היה להבחין בזן זה בין החלקות עם העומס הכבד והעומס הקל (ציור 1.6) דווקא הפרי של אלרום מהחלקה העמוסה היה הטעים ביותר. יתכן שהסיבה נעוצה בעובדה שהחלקה צעירה ופתוחה מאד לאור. לעומתה, הפרי מהחלקה ממרום גולן עם יבול גבוה היה הפחות מתוק מכל החלקות בהתאם למה שמצאנו בזן בינג. לאור המתאם הגבוה בין המשקל הסגולי של הפרי לבין תכולת הכ.מ.מ. (שבו (ציור 1.7), הרי שהפרי המתוק ביותר התקבל במטע עין זיוון עם היבול הנמוך והפרי עם המתיקות הנמוכה ביותר התקבל בפרי של מרום גולן. הפרי מאורטל התפלג על פי משקלו הסגולי באותה צורה בעצים משתי רמות העומס, אך הפרי מהעומס הנמוך היה יותר מתוק. המשקל הממוצע של פרי מהחלקות העמוסות היה סביב 7 גרם, ב- 2.4 גרם פחות ממשקל הפרי בחלקות המקבילות עם היבולים הנמוכים.



במבחני הטעם, הפרי מעצים בעומס הקל היה טעים יותר מהפרי של העומס הכבד, הודות למתיקותו ועסיסיותו הגבוהות (טבלה 1.6). המתאם הטוב ביותר נתקבל בין טעם הפרי לתכולת הכ.מ.מ. בפרי (טבלה 1.7). בשאר המרכיבים של הפרי נמצא מתאם שלילי מובהק רק לתכולת האשלגן בפרי.

טבלה 1.6 - טעם דובדבני סטלה מעצים ברמות עומס שונות (ערכים ממוצעים מ-3 קבוצות מרכזיות שהופרדו לפי משקלם הסגולי)

| מקום        | עומס | טעם כולל (1-10) | מתיקות (1-5) | חומצה (%) | עסיסיות (1-5) |
|-------------|------|-----------------|--------------|-----------|---------------|
| עין זיוון   | קל   | 7.4             | 3.3          | 2.7       | 3.6           |
| מרום גולן   | כבד  | 6.1             | 2.9          | 2.4       | 2.9           |
| מובהקות (p) |      | 0.001           | ל.מ.         | ל.מ.      | 0.012         |
| אורטל       | קל   | 7.0             | 3.4          | 1.7       | 3.5           |
|             | כבד  | 5.3             | 2.5          | 2.3       | 2.6           |
| מובהקות (p) |      | 0.003           | 0.002        | 0.04      | 0.024         |

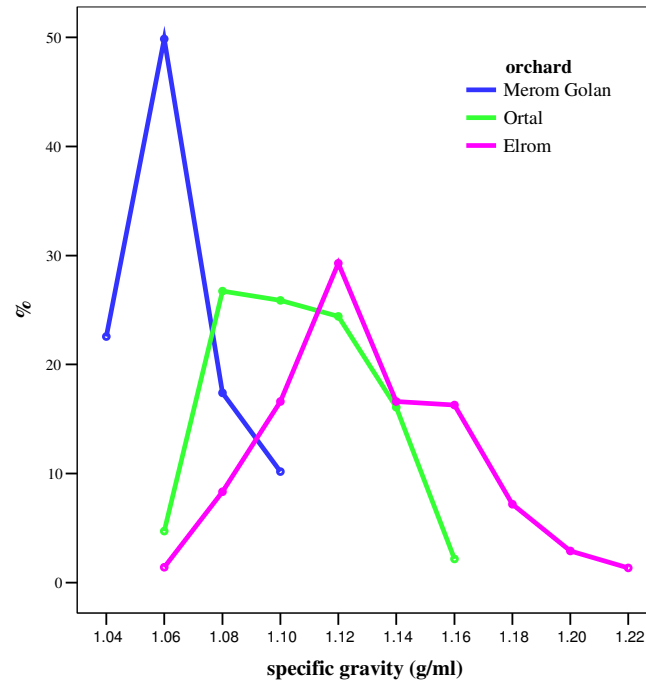
טבלה 1.7 - מתאם בין טעם דובדבני סטלה ומרכיבי הפרי השונים.

| המדד   | המתאם (r)* | מובהקות (p) |
|--------|------------|-------------|
| כ.מ.מ. | 0.690      | 0.013       |
| חומצה  | 0.539      | ל.מ.        |
| חנקן   | 0.445      | ל.מ.        |
| זרחן   | 0.449      | ל.מ.        |
| אשלגן  | -0.753     | 0.005       |
| סידן   | -0.433     | ל.מ.        |
| נתרן   | 0.478      | ל.מ.        |
| בורון  | -0.256     | ל.מ.        |
| ברזל   | -0.051     | ל.מ.        |
| אבץ    | -0.121     | ל.מ.        |
| מנגן   | -0.498     | ל.מ.        |

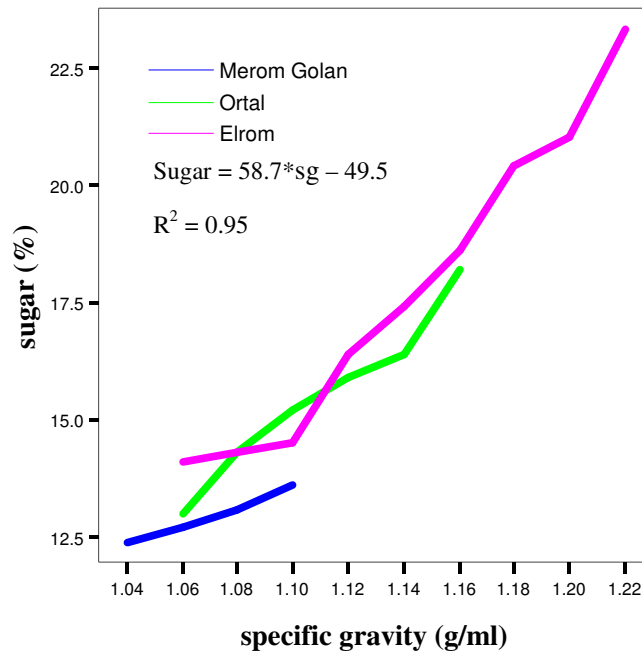
\* לפי מתאם Pearson

### הזן לפינס

נערכה השוואה בין 3 מטעי מדגם בעלי עומס דומה, אך הם נבדלו מאוד בהתפלגות על פי המשקל הסגולי (ציור 1.8) ובתכולת הכ.מ.מ. שלהם (ציור 1.9).

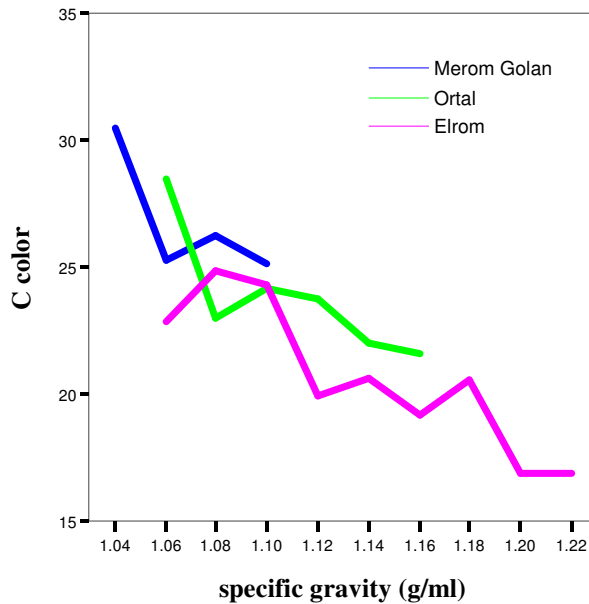


ציור 1.8 - התפלגות דו־בדבני לפינס מ-3 מטעים ברמת הגולן על פי משקלם הסגולי.



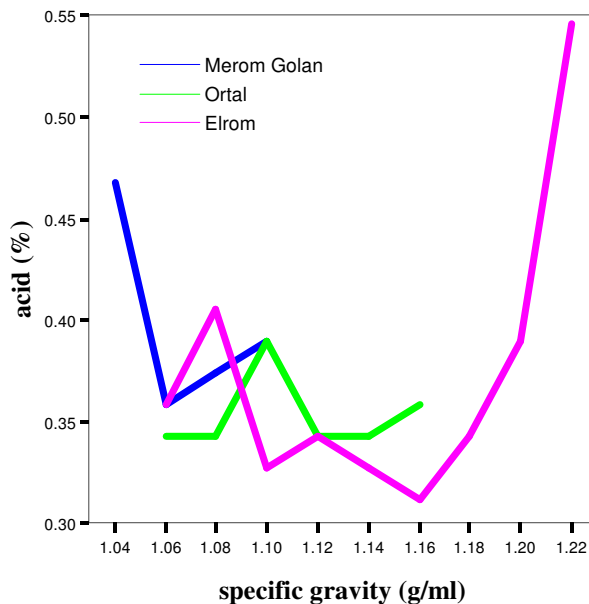
ציור 1.9 - הקשר בין המשקל הסגולי של דו־בדבני לפינס לבין תכולת הכ.מ.מ. במדגמים מ-3 מטעים

הפרי של מרום גולן היה ההומוגני ביותר, אך רמת הכ.מ.מ. היתה מאד נמוכה (ממוצע משוקלל 12.8%). בפרי של אורטל טווח הכ.מ.מ. היה רחב יותר: מ- 13% עד 18% (ממוצע משוקלל 15.3%) ולפרי של אלרום היה הטווח הרחב ביותר: מ- 14% עד 23% (ממוצע משוקלל של 16.9%). בזן זה ניתן היה למצוא קשר חזק בין צבע הפרי לבין משקלו הסגולי (ציור 1.10), אך הקשר בין המשקל הסגולי לבין תכולת החומצה בפרי היה יוצא דופן (1.11). היתה נטיה לירידת תכולת החומצה עם עלית המשקל הסגולי של הפרי עד ערך מינימלי של 1.16 גרם/מ"ל (שווה ערך ל- 17% כ.מ.מ.). אולם מעליו התחילה עליה בתכולת החומצה. למרות שעורי החומצה הגבוהים, הפרי של אלרום היה במובהק טעים יותר מהפרי של מרום גולן וזאת בעיקר הודות למתיקותו הרבה (טבלה 1.8). שעורי החומצה הגבוהים בפרי של אלרום לא הובחנו על-ידי צוות הטועמים.



ציור 1.10

הקשר בין המשקל הסגולי של דובדבני לפינס לבין צבע הפרי במדגמים מ- 3 מטעים ברמת הגולן.



ציור 1.11

הקשר בין המשקל הסגולי של דובדבני לפינס לבין תכולת החומצה במדגמים מ- 3 מטעים ברמת הגולן.

טבלה 1.8 - השוואת טעם הפרי מזן לפינס משני מטעי המדגם (ערכים ממוצעים מ-3 קבוצות מרכזיות שהופרדו על פי משקלם הסגולי).

| מקום        | טעם כולל (1-10) | מתיקות (1-5) | חומצה (%) | עסיסיות (1-5) |
|-------------|-----------------|--------------|-----------|---------------|
| מרום גולן   | 4.7             | 2.1          | 3.0       | 2.6           |
| אלרום       | 6.4             | 3.2          | 1.9       | 2.6           |
| מובהקות (p) | 0.003           | 0.000        | 0.002     | ל.מ.          |

יש לציין שלא הובחנו הבדלים מובהקים בטעם הפרי בין הקבוצות שהופרדו על פי המשקל הסגולי, בשני הזנים סטלה ולפינס.

בבדיקת הקשר בין טעם הפרי של הזן לפינס לבין מרכיביו השונים נתקבלו מתאמים שליליים מובהקים עם N, P, K ו-Mg, בנוסף למתאם החיובי המובהק עם תכולת הכ.מ.מ. (טבלה 1.9).

טבלה 1.9 - מתאם בין טעם דובדבני לפינס ומרכיבי הפרי השונים.

| המדד    | המתאם (r)* | מובהקות (p) |
|---------|------------|-------------|
| כ.מ.מ.  | 0.814      | 0.049       |
| חומצה   | -0.662     | ל.מ.        |
| חנקן    | -0.884     | 0.019       |
| זרחן    | -0.908     | 0.012       |
| אשלגן   | -0.885     | 0.019       |
| מגנזיום | -0.874     | 0.023       |
| סידן    | 0.734      | ל.מ.        |
| נתרן    | -0.159     | ל.מ.        |
| בורון   | 0.501      | ל.מ.        |
| ברזל    | 0.535      | ל.מ.        |
| אבץ     | 0.546      | ל.מ.        |

\* לפי מתאם Pearson



## 2. גורמים המשפיעים על התפתחות גומה במהלך האחסון

אחד הגורמים העיקריים, אם לא העיקרי, המגביל כיום את משך אחסון הדובדבן הינו התפתחות גומה בקליפת הפרי. הסיבות להתהוות הגומה אינן ידועות, כמו גם האמצעים למניעת התפתחותה. בספרות המקצועית מקובל ליחס את התופעה לנוק מכני - מכות קטיפי וכדומה. אולם, אין לכך ראיות מוצקות. יש המייחסים את התופעה להוספת כלור למים בזמן ההידרוקולינג. אחרים ייחסו זאת לטמפרטורות גבוהות בתקופות גידול הפרי. בניסויים, שנערכו במעבדה לקירור בשנים האחרונות בנושאים שונים, ראינו שעורי גומה מופחתים בפרי שגדל מתחת לרשת, בקטיפי יחיד ובאווירת אחסון רוויה בהשוואה ללחות יחסית נמוכה. כמו כן, בהשוואת ההרכב המינרלי של פרי פגום ופרי תקין נמצאו בפרי עם גומה שעורים נמוכים יותר של כ.מ.מ., חומר יבש, סידן ומגנזיום ולעומת זאת שעורים גבוהים יחסית של זרחן. ממצאים אלה הצביעו על קשר אפשרי בין הרגישות לגומה לבין מצב הבשלת הפרי בקטיפי או הזנה מינרלית בתקופת הגידול.

רגישות שונה לגומה מוכרת הן בין הזנים והן בין פרי ממטעים שונים. הניסיון המצטבר בבית הקירור "פירות גולן" מלמד שהזנים בינג ולפינס הינם זנים רגישים ואילו הזן סטלה נחשב כזן עמיד יחסית. כמו כן, הפרי ממטע מרום גולן נמצא רגיש יותר מפרי של אותם זנים ממטע עין זיוון. על סמך מידע זה נערך ניסוי לבחון את הקשר בין הגומה לבין ההרכב המינרלי ורמת הכ.מ.מ. בפרי מהזנים בינג, סטלה ולפינס ממטעי מרום גולן ועין זיוון. בנוסף נבדקה השפעתם של קטיפי זהיר, הידרוקולינג, כלור במים ואווירת האחסון על התפתחות הגומה במהלך האחסון.

### חומרים ושיטות

פרי מהזנים בינג, סטלה ולפינס נדגם בקטיפי העיקרי, בכל אחד משני המטעים ברמת הגולן (לכל זן כ- 30 ק"ג/מטע), כמתואר בטבלה 2.1.

טבלה 2.1 - המטעים ותאריכי הקטיפי של מדגמי הפרי לניסוי.

| הזן   | המטעים               | תאריך הקטיפי |
|-------|----------------------|--------------|
| בינג  | מרום גולן, עין זיוון | 8.6.05       |
| סטלה  | מרום גולן, עין זיוון | 15.6.05      |
| לפינס | מרום גולן, אורטל     | 21.6.05      |

מכל מדגם נבחרו 3 חזרות של 30 פירות מייצגים לבדיקת ההרכב המינרלי של ציפת הפרי. 10 ק"ג פרי הופרדו על פי המשקל הסגולי ל- 3 קבוצות: א. פחות מ- 1.08 (גרם/מ"ל) ב. בין 1.08 ל- 1.10 (גרם/מ"ל) ג. יותר מ- 1.10 (גרם/מ"ל)

פרי זה שימש הן לבדיקת קשר בין תכולת הסוכר והתפתחות הגומה והן לבחינת השפעת טלטול הפרי על התפתחות הגומה, בהשוואה לטיפול זהיר בפרי. הטיפול הזהיר היה קטיף ישיר לסלסלות של 2 ק"ג ואחסון ללא קירור במים. שעורי כ.מ.מ. והחומצה בפרי שהופרד על פי המשקל הסגולי נתונים בטבלה 2.2.

טבלה 2.2 - שעורי הכ.מ.מ. והחומצה במדגמי הפרי שהופרדו על פי המשקל הסגולי.

| חומצה (%) |           |       | כ.מ.מ. (%) |           |       | המטע      | הזן   |
|-----------|-----------|-------|------------|-----------|-------|-----------|-------|
| >1.10     | 1.08-1.10 | <1.08 | >1.10      | 1.08-1.10 | <1.08 |           |       |
| 0.61      | 0.61      | 0.64  | 15.5       | 13.7      | 13.0  | מ. גולן   | בינג  |
| 0.98      | 0.76      | 0.72  | 23.8       | 16.8      | 16.1  | ע. זיוון* |       |
| 0.83      | 0.81      | 0.78  | 14.7       | 14.2      | 13.7  | מ. גולן   | סטלה  |
| 0.83      | 0.81      | 0.83  | 17.2       | 15.3      | 14.4  | ע. זיוון  |       |
| 0.47      | 0.47      | 0.51  | 12.5       | 12.3      | 12.0  | מ. גולן** | לפינס |
| 0.34      | 0.37      | 0.39  | 15.9       | 14.1      | 13.1  | אורטל     |       |

\* טווח המשקל הסגולי מ-1.16 עד 1.18 >

\*\* טווח המשקל הסגולי מ-1.04 עד 1.06 >

- קבוצות הפרי שהופרדו על פי המשקל הסגולי ועוד 3 ק"ג פרי נטבלו במים ב-0°C במשך 20 דקות (הידרוקולינג) עד לטמפרטורת פרי של 2°C. לבדיקת השפעת הכלור בהידרוקולינג נטבלו עוד 9 ק"ג פרי במים עם היפוכלוריט (100 ח"מ (HTH) ב-0°C במשך 20 דקות. לאחר ההידרוקולינג כל הפרי שהה במשך לילה ב-0°C ולמחרת נארז בסלסלות עם מכסה במשקל 500 גרם. לכל טיפול נארזו 6 סלסלות, שנעטפו בשקיות פוליאאתילן, שהותאמו גם לבדיקת השפעת אווירת האחסון על התפתחות הגומה. בסיכום, הניסוי כלל 9 טיפולים כלהלן:
1. טיפול זהיר - קטיף ישיר לסלסלות ואחסון ללא הידרוקולינג באוויר רגיל (RA).
  2. טיפול שגרתי - קטיף מסחרי והידרוקולינג ללא כלור ← אחסון ב-RA.
  3. טיפול שגרתי - קטיף מסחרי והידרוקולינג עם היפוכלוריט (100 ח"מ) ← אחסון ב-RA.
  4. טיפול אגרסיבי, הפרדה על-פי משקל סגולי > 1.08, הידרוקולינג ללא כלור ← אחסון ב-RA.
  5. טיפול אגרסיבי, הפרדה על-פי משקל סגולי בין 1.08 ל-1.10, הידרוקולינג ללא כלור ← אחסון ב-RA.
  6. טיפול אגרסיבי, הפרדה על-פי משקל סגולי < 1.10, הידרוקולינג ללא כלור ← אחסון ב-RA.
  7. טיפול שגרתי, קטיף מסחרי, הידרוקולינג עם היפוכלוריט ← אחסון באווירה מתואמת (MAP).
  8. טיפול שגרתי, קטיף מסחרי, הידרוקולינג עם היפוכלוריט ← אחסון ב-CA (5%CO<sub>2</sub> + 5%O<sub>2</sub>).
  9. טיפול שגרתי, קטיף מסחרי, הידרוקולינג עם היפוכלוריט ← אחסון ב-CA (10%CO<sub>2</sub> + 5%O<sub>2</sub>).
- הפרי אוחסן עד 6 שבועות ב-0°C - כשמחציתו (3 חזרות לטיפול מכל זן ומכל מטע) הוצאה מקירור לאחר 4 שבועות אחסון. בעת ההוצאה מקירור בכל מועד, מוין הפרי לפי איכותו החיצונית וחושבו שעורי הפרי הנגועים בגומה. בדיקה דומה נערכה ביום הקטיף במדגם של כ-1 ק"ג פרי מכל זן ומטע.

## תוצאות

ביום הקטיף שעורי הפגיעה בפרי היו נמוכים ביותר, אך הזן העמיד ביותר היה הבינג (טבלה 2.3). במהלך 4 שבועות אחסון הגומה התפתחה בכל הטיפולים, אך לא התגברה בשבועיים האחרונים ועל כן מוצגים הערכים הממוצעים של שני מועדי הבדיקה. מהנתונים עולה שנשמר ההבדל בין הזנים, אך לרוב לא נמצאו הבדלים מובהקים בין המטעים. ההשפעה הבולטת ביותר של הטיפולים היתה לטיפול הזהיר, שהפחית את הנגיעות בצורה מובהקת ב-3 הזנים. לעומת זאת הטיפול האגרסיבי, שנבע מהשקעת הפרי בתמיסות הסוכר, הגביר את שעורי הפגיעה בפרי בהשוואה לטיפול השגרת. לא נמצא קשר בין רמת הכ.מ.מ. בפרי לבין הגומה. הוספת היפוכלורית למי ההידרוקולינג לא השפיעה על התפתחות התופעה. כמו כן לא היתה השפעה של תנאי האווירה באחסון על הופעת הגומה.

טבלה 2.3 - שעורי הגומה בדובדבן מזנים שונים בהוצאה מקירור (ממוצעים מ-4 ו-6 שבועות אחסון).

| לפינס  |       | נגיעות בגומה (%) |          |         |          | תנאי אחסון       | הטיפול                        |                       |
|--|-------|------------------|----------|---------|----------|------------------|-------------------------------|-----------------------|
|  |       | סטלה             |          | בינג    |          |                  | הידרו-                        | טרום                  |
| מ. גולן  | אורטל | מ. גולן          | ע. זיוון | מ. גולן | ע. זיוון | אחסון            | קולינג                        | אחסון                 |
| 7.3  | 12.7  | 7.9              | 8.0      | 3.5     | 4.3      |                  | קטיף - מיון במעבדה            |                       |
| 10.2   | 23.2  |                  |          | 2.0     | 1.0      |                  | פירות גולן - מיון בבית האריזה |                       |
| 26.4   | 53.7  | 66.3             | 30.2     | 15.3    | 14.3     | RA               | -                             | זהיר                  |
| 94.5   | 69.9  | 81.7             | 76.1     | 35.5    | 37.5     | RA               | לא כלור                       | רגיל                  |
| 50.7   | 91.4  | 80.0             | 60.9     | 48.0    | 52.0     | RA               | עם כלור                       | רגיל                  |
| 85.5   | 87.1  | 82.7             | 79.0     | 62.6    | 86.9     | RA               | ללא כלור                      | אגרסיבי כ.מ.מ. נמוך   |
| 82.5   | 81.7  | 69.7             | 79.1     | 54.6    | 79.1     | RA               | ללא כלור                      | אגרסיבי כ.מ.מ. בינוני |
| 83.0   | 88.7  | -                | -        | 64.7    | 50.2     | RA               | ללא כלור                      | אגרסיבי כ.מ.מ. גבוה   |
| -  | -     | 76.0             | 76.7     | 46.0    | 50.2     | <sup>1</sup> MAP | עם כלור                       | רגיל                  |
| 58.2   | 91.1  | 76.9             | 68.5     | 35.3    | 60.4     | <sup>2</sup> CA1 | עם כלור                       | רגיל                  |
| 66.0   | 87.7  | 83.3             | 74.6     | 58.0    | 55.9     | <sup>3</sup> CA2 | עם כלור                       | רגיל                  |
| 74.88a   |       | 72.61a           |          | 50.36b  |          |                  | מובהקות בין הזנים p=0.000     |                       |
| ל.מ.   |       | ל.מ.             |          | ל.מ.    |          |                  | מובהקות בין המטעים            |                       |
| מובהקות בין הטיפולים p=0.004 הבדל מובהק בין טיפול 1 (זהיר) לבין שאר הטיפולים |       |                  |          |         |          |                  |                               |                       |

בחיפוש הקשר בין ההרכב המינרלי של הפרי לבין הגומה נמצא מתאם חיובי ומובהק עם אשלגן ומתאם שלילי ומובהק עם הסיידן (טבלה 2.4). אולם חישוב היחס ביניהם לא שיפר את המתאם.

טבלה 2.4 - מתאם בין ההרכב המינרלי של הפרי לבין שעורי הגומה בתום האחסון (n=18).

| היסוד | מתאם (Pearson) | מובהקות (p) |
|-------|----------------|-------------|
| N     | 0.414          | ל.מ.        |
| P     | 0.582          | 0.011       |
| K     | 0.746          | 0.000       |
| Mg    | -0.151         | ל.מ.        |
| Ca    | -0.679         | 0.002       |
| Na    | 0.519          | 0.033       |
| B     | 0.260          | ל.מ.        |
| Fe    | -0.302         | ל.מ.        |
| Zn    | 0.317          | ל.מ.        |
| Mn    | -0.259         | ל.מ.        |
| K/Ca  | 0.758          | 0.000       |

### רקבון הפרי

לחלק מהטיפולים, שיועדו להפחית את הגומה בפרי, היתה השפעה על שעורי הרקבון שהתפתחו במהלך 6 שבועות אחסון באוויר רגיל. בכל תנאי האוויר המבוקר שעורי הרקבון היו מזעריים ולכן אינם מוצגים. הטיפול הזהיר בפרי שמר על הפרי גם בפני רקבון, למרות שהפרי לא עבר הידרוקולינג ואוחסן באוויר רגיל (טבלה 2.5). אמנם בטיפול המסחרי הרגיל עם הידרוקולינג בתוספת כלור, שעורי הרקבון לא נבדלו באופן מובהק, למרות שעל פי רוב היו גבוהים יותר. התוצאות מצביעות על חשיבות הוספת הכלור למים בטיפול ההידרוקולינג. ללא כלור במים שעורי הרקבון היו גבוהים במיוחד בפרי ברמות הכ.מ.מ. הגבוהות בזן בינג, שהיה הרגיש ביותר לרקבון. בזן לפינס, שהיה העמיד ביותר בפני הרקבון, לא נתקבלו הבדלים מובהקים, אך היתה נטיה ברורה להגברת שעורי הרקבון בהידרוקולינג ללא כלור, במיוחד בפרי המתוק יותר. מאחר שהגומה והרקבון היו שני הפגמים היחידים שנוספו במהלך האחסון להפחתת איכות הפרי, השפעת הטיפולים על הופעתם התבטאה בשעורי הפרי התקין שנותרו בעת הוצאת הפרי מאחסון (טבלה 2.6). הגומה, שגרמה למרבית הפחתה, התפתחה במלוא הפוטנציאל שלה בתוך 4 שבועות האחסון הראשונים ואילו הרקבון בא לידי ביטוי בעיקר בשבועיים האחרונים.

טבלה 2.5 - שעורי הרקבון בפרי בתום 6 שבועות אחסון בקירור רגיל ב- 0°C.

| לפינס |         | רקבון (%) |         |          |         | הטיפול   |               |
|-------|---------|-----------|---------|----------|---------|----------|---------------|
|       |         | סטלה      |         | בינג     |         | הידרו-   | טרום          |
| אורטל | מ. גולן | ע. זיוון  | מ. גולן | ע. זיוון | מ. גולן | קולינג   | אחסון         |
| 2.2   | 3.1     | 1.7b      | 0c      | 2.0c     | 5.8b    | -        | זהיר          |
| 8.0   | 2.0     | 0.9b      | 1.4bc   | 12.8abc  | 67.2a   | ללא כלור | רגיל          |
| 0.1   | 0.5     | 1.1b      | 0.9c    | 9.2bc    | 11.4b   | עם כלור  | רגיל          |
| 3.5   | 0       | 2.9b      | 3.6b    | 22.9ab   | 15.7b   | ללא כלור | כ.מ.מ. נמוך   |
| 2.2   | 7.2     | 10.7a     | 8.9a    | 14.6abc  | 20.6b   | ללא כלור | כ.מ.מ. בינוני |
| 2.6   | 8.2     | -         | -       | 27.1a    | 80.8a   | ללא כלור | כ.מ.מ. גבוה   |
| ל.מ.  | ל.מ.    | 0.004     | 0.000   | 0.023    | 0.000   |          | מובהקות (p)   |

a-c ערכים בכל טור עם אותיות שונות נבדלים ברמת המובהקות המצוינת בתחתית הטור. ל.מ. = לא מובהק.

אולם, מאחר ושעורי הרקבון לרוב לא היו גבוהים (טבלה 2.5), שעורי הפרי התקין אחרי 6 שבועות אחסון על פי רוב לא נפלו בהרבה משעורי הפרי התקין אחרי 4 שבועות (טבלה 2.6). איכות הפרי הטובה ביותר בכל הבדיקות נתקבלה לאחר טיפול זהיר בפרי ואחסון באוויר רגיל (ללא טיפול נוסף) למרות שהיו הבדלים בין הזנים ובין המטעים באיכות הפרי הסופית. הידרוקולינג עם היפוכלורית ואחסון באוויר מבוקר תרמו להעלאת איכות הפרי בטיפול המסחרי המקובל, אך לא שמרו לחלוטין על איכותו המקורית. על-ידי השוואת הערכים של פרי תקין שנתקבלו בטיפול הזהיר, ניתן להבחין בכך שהזן בינג היה בעל כושר ההשתמרות הטוב ביותר, כשבשני הזנים הנותרים הפרי ממתע אחד היה באיכות ירודה לעומת הפרי מהמטע השני. לאור המתאם המובהק בין הגומה לבין רמות האשלגן בפרי, יתכן שההבדלים בין המטעים קשורים להזנת המטע.

### סיכום

נבחנה השפעתם של גורמים שונים מהמטע עד לתנאי האחסון על התפתחות גומה בפירות דובדבן מהזנים בינג, סטלה ולפינס. גורמים שלא השפיעו על הופעת הגומה היו: מצב ההבשלה בקטיפי על פי תכולת הכ.מ.מ., הוספת כלור למים בשעת ההידרוקולינג, והרכב האווירה במהלך האחסון. הגורמים שהשפיעו על הופעת הגומה (לפי סדר חשיבותם) היו: הגורם הגנטי, טלטול הפרי בעת הקטיפי ולאחריו, תכולת האשלגן והסידן בפרי. רגישות הפרי לפי הזנים היתה לפינס  $\leq$  סטלה < בינג. משום כך, כושר השתמרות הטוב ביותר בניסוי זה היה של הזן בינג, מאחר שהגומה היוותה את גורם העיקרי להתכלות הפרי באחסון. בניסוי זה בלטו לטובה ההידרוקולינג בתוספת כלור, שגרמו לירידה ניכרת בשעורי הרקבונות לאחר 6 שבועות אחסון.

טבלה 2.6- שעורי הפרי התקין אחרי 4 ו- 6 שבועות אחסון בזנים בינג, סטלה ולפינס בתנאי טיפול שונים.

| לפינס   |       | פרי תקין (%) |          | תנאי אחסון | הטיפול   |        |       |
|---------|-------|--------------|----------|------------|----------|--------|-------|
| מ. גולן | אורטל | סטלה         | בינג     |            | הידרו-   | טרום   |       |
|         |       | מ. גולן      | ע. זיוון | מ. גולן    | ע. זיוון | קולינג | אחסון |

#### קטיף

|      |      |      |      |      |      |  |  |
|------|------|------|------|------|------|--|--|
| 92.7 | 87.3 | 92.1 | 92.0 | 96.5 | 95.7 |  |  |
|------|------|------|------|------|------|--|--|

#### 4 שבועות אחסון

|       |       |        |        |        |       |                  |          |                          |
|-------|-------|--------|--------|--------|-------|------------------|----------|--------------------------|
| 69.3a | 42.0a | 32.6a  | 79.3a  | 89.8a  | 80.1a | RA               | -        | זהיר                     |
| 1.4c  | 26.7b | 19.6ab | 29.0cd | 65.5b  | 34.4b | RA               | ללא כלור | רגיל                     |
| 34.3b | 8.7c  | 20.4ab | 44.7b  | 45.8cd | 46.3b | RA               | עם כלור  | רגיל                     |
| 11.8c | 3.2c  | 12.9b  | 18.3de | 32.3de | 2.4c  | RA               | ללא כלור | אגרסיבי<br>כ.מ.מ. נמוך   |
| 9.2c  | 4.4c  | 24.1ab | 9.1e   | 30.3de | 3.4c  | RA               | ללא כלור | אגרסיבי<br>כ.מ.מ. בינוני |
| 13.4c | 7.0c  | -      | -      | 21.2e  | 1.6c  | RA               | ללא כלור | אגרסיבי<br>כ.מ.מ. גבוה   |
| -     | -     | 30.2e  | 22.9de | 54.3bc | 43.1b | <sup>1</sup> MAP | עם כלור  | רגיל                     |
| 37.8b | 11.5c | 24.6ab | 39.3bc | 57.4bc | 38.1b | <sup>2</sup> CA1 | עם כלור  | רגיל                     |
| 35.8b | 22.6b | 14.8b  | 22.5de | 62.4b  | 37.5b | <sup>3</sup> CA2 | עם כלור  | רגיל                     |
| 0.000 | 0.000 | 0.035  | 0.000  | 0.000  | 0.000 |                  |          | מובהקות (p)              |

#### 6 שבועות אחסון

|         |        |      |        |         |       |                  |          |                          |
|---------|--------|------|--------|---------|-------|------------------|----------|--------------------------|
| 74.2a   | 47.6a  | 31.6 | 60.3a  | 77.2a   | 83.1a | RA               | -        | זהיר                     |
| 1.8e    | 31.6ab | 15.5 | 17.4c  | 48.3b   | 11.6c | RA               | ללא כלור | רגיל                     |
| 64.3ab  | 6.3d   | 17.6 | 32.6b  | 45.0bc  | 33.5b | RA               | עם כלור  | רגיל                     |
| 13.2de  | 3.5d   | 18.9 | 20.2bc | 19.5ef  | 2.9c  | RA               | ללא כלור | אגרסיבי<br>כ.מ.מ. נמוך   |
| 21.7cde | 5.2d   | 20.9 | 19.4c  | 31.2cde | 0c    | RA               | ללא כלור | אגרסיבי<br>כ.מ.מ. בינוני |
| 16.9de  | 5.6d   | -    | -      | 8.0b    | 0c    | RA               | ללא כלור | אגרסיבי<br>כ.מ.מ. גבוה   |
| -       | -      | 14.7 | 23.3bc | 37.2abc | 34.8b | <sup>1</sup> MAP | עם כלור  | רגיל                     |
| 43.7bc  | 3.4d   | 19.6 | 24.6bc | 47.0b   | 36.9b | <sup>2</sup> CA1 | עם כלור  | רגיל                     |
| 31.2cd  | 21.2bc | 17.1 | 26.3bc | 64.2a   | 38.3b | <sup>3</sup> CA2 | עם כלור  | רגיל                     |
| 0.000   | 0.001  | ל.מ. | 0.000  | 0.000   | 0.000 |                  |          | מובהקות (p)              |

a-e ערכים עם אותיות שונות בכל טור ולכל מועד בדיקה נבדלים ברמת המובהקות המצוינת בתחתית הטור.

ל.מ. = לא מובהק.

### 3. חיזוי סכנת התפתחות רקבונות אחסון בזן בינג

#### רקע

בשנתיים האחרונות הופיע שיעור ניכר של רקבונות בפרי המאוחסן ממתעי רמת הגולן. מרבית הרקבונות נגרמו על-ידי פטריית העובש האפור *Botrytis cinerea* ומיעוטם על-ידי פטריית העובש הכחול *Penicillium expansum*. שתי הפטריות ידועות כפטריות התוקפות בעיקר פרי בשל, אך נמסר במספר מחקרים כי פטריית העובש האפור עשויה לגרום להדבקה כבר בפרח הדובדבן, להישאר רדומה בעת התפתחות הפרי על העץ ובעת הבשלתו או עם הזדקנותו באחסון לגרום לריקבון.

אשתקד נערך במעבדתנו ניסיון לבחינת היתכנות חיזוי רקבונות האחסון שנגרמו על-ידי פטריית העובש האפור. במהלך העבודה נחשפו צלחות פטרי עם מצע מזון סלקטיבי למספר מינים של פטריות (כולל *B. cinerea*) אחת לשבוע, בשש חלקות שונות. במקביל נקטף מדגם פירות כשבוע ושבועיים לפני הקטיף המסחרי, נטבל בפראקווט והושאר בחיי-מדף עד להתפתחות רקבונות.

תוצאות העבודה העידו כי חשיפת צלחות עם מצע סלקטיבי שבועיים לפני הקטיף עשוי לחזות את שיעור הריקבון באחסון. לפיכך השנה נערכה בחינה חוזרת לחיזוי הרקבונות באחסון כמתואר להלן.

#### מהלך העבודה

כשבועיים עד 3 שבועות לפני הקטיף המסחרי של הזן בינג ב-4 מטעים, נחשפו במשך 10 דקות, בגובה 70 ס"מ מהקרקע, 4 צלחות פטרי עם מצע שהנו סלקטיבי, יחסית למצע PDA, לפטרייה *B. cinerea*, בכל חלקה. מצע זה למרות היותו סלקטיבי, מאפשר גדילת פטריות נוספות, אך יחסית למצע PDA המקובל מתקיימת גדילה מועדפת של *B. cinerea*. סה"כ נבחן שיעור האוכלוסייה ב-14 חלקות. לאחר החשיפה הודגרו הצלחות ב- $22^{\circ}\text{C}$  למשך 3 ו-6 ימים ונמדדה כמות המושבות המתפתחת.

במקביל למועד דיגום הצלחות (22.5.05) נאסף מכל חלקה מדגם של 30 פירות. הפירות חוטאו חיצונית בהיפוכלוריט 1% במשך 2 דקות ונשטפו במים מעוקרים. לאחר התייבשותם נטבלו הפירות בדו-קטלון 0.01% (פראקוואט) במשך 2 דקות. עם התייבשותם אוחסנו הפירות בתא לח, ב- $20^{\circ}\text{C}$  ועם תאורה מתמדת במשך 6 ו-9 ימים בהם נבחן שיעור הרקבון. במועד הקטיף המסחרי נקטפו מדגמי פרי בני 2 ק"ג מכל אחת מחלקות המדגם. הפרי קורר ואוחסן כמקובל במסחר למשך 6 שבועות, שבתומם הועבר ל-4 ימים נוספים בחיי מדף ב- $20^{\circ}\text{C}$ . שיעור הרקבון וגורמיו הוגדרו ונבחן הקשר ביניהם לתוצאות הדגימה בצלחות ובפרי שנלקחו טרם הקטיף.

### תוצאות

לאחר 6 שבועות האחסון לא התפתחו רקבונות כלל, אך לאחר 4 ימים נוספים בחיי מדף נמצא כי שיעור הריקבון המרבי היה 19.4% בפרי מעין זיוון ו-20.9% בפרי מאורטל. כפי שנמצא בשנים עברו, עיקר הרקבונות נגרמו על-ידי הפטרייה *B. cinerea*. הבדלים מובהקים בין המטעים נמצאו רק בשיעור הריקבון שנגרם על-ידי *P. expansum* שהיה הגבוה ביותר בפרי מאורטל (טבלה 3.1).

לעומת זאת בדיגום לפני קטיף של חנטי פירות נמצא כי שיעור החנטים שאוכלסו על-ידי פטריית העובש האפור נע בין 34% ל-81% במטעים השונים (טבלה 3.2). במטע אלרום בו היה שיעור אכלוס החנטים על-ידי *B. cinerea* הנמוך ביותר נמצא גם שיעור הריקבון שנגרם על-ידי פטרייה זו הנמוך ביותר, אולם לא כך התקבל בפרי ממרום גולן בו נמצא 55% אכלוס טרום קטיף ורק 6.4% ריקבון שנגרם על-ידי פטריית העובש האפור.

טבלה 3.1 - שיעור הפרי הבריא, הריקבון וגורמיו בפירות דובדבן בינג לאחר 6 שבועות אחסון ועוד 4 ימי חיי מדף.

| המטע                | (%) <i>B. cinerea</i> | (%) <i>P. expansum</i> | פרי בריא (%) |
|---------------------|-----------------------|------------------------|--------------|
| מרום גולן - 3 חלקות | 6.4                   | 1.1 b                  | 92.5         |
| אורטל - 5 חלקות     | 17.0                  | 3.9 a                  | 79.1         |
| עין זיוון - 4 חלקות | 18.3                  | 1.1 b                  | 80.7         |
| אלרום - 2 חלקות     | 7.6                   | 0.3 b                  | 92.2         |

a-b - אותיות עם ערכים שונים באותה עמודה מעידות על הבדלים מובהקים בין המשקים ברמת מובהקות של  $p=0.021$ .

טבלה 3.2 - שיעור נגיעות ב- *B. cinerea* של חנטי דובדבן שנקטפו כשבועיים לפני הקטיף המסחרי ונטבלו בפראקוואט.

| המטע      | שיעור הנגיעות (%) |
|-----------|-------------------|
| מרום גולן | 55 ab             |
| אורטל     | 80 a              |
| עין זיוון | 65 ab             |
| אלרום     | 34 b              |



בבחינת הקשר בין כמות המושבות שהתפתחו במצע הגידול הסלקטיבי בחלקות השונות לשיעור הריקבון שהתפתח בפועל בפרי לאחר אחסונו ולאחר חיי מדף נמצא מתאם חלש ביותר של  $r=0.19$ . מתאם טוב ( $r=0.79$ ) התקבל, לעומת זאת, דווקא בין מספר המושבות בצלחות לבין שיעור הרקבון שנגרם על-ידי הפטרייה *P. expansum*. בנוסף לכך המתאם בין שיעור הריקבון במדגמי הפרי שטופלו בפראקוואט לשיעור הריקבון שהתפתח באחסון בגין העובש האפור לא היה חיובי, ואילו המתאם בין שיעור ריקבון החנטים על-ידי *P. expansum* ושיעור הריקבון שנגרם על-ידי פטרייה זו הינו  $r=0.57$ . בבירור שנערך עם מגדלי הפרי הסתבר בדיעבד כי בכל 14 חלקות המדגם בוצע ריסוס בקוטל הפטריות אאופרן מולטי, מחשש לשיעור ניכר של רקבונות, עקב אירוע גשם זמן קצר לפני הקטיף. ריסוס שבדיעבד נדמה כי היה מוצדק, לאור הנגיעות הרדומה הגבוהה, שנצפתה בפירות, שטופלו בפראקוואט, ושיעור הריקבון הניכר שנגרם על-ידי פטריית העובש האפור במטעי אורטל ועין זיוון, לאחר 6 שבועות אחסון וחיי מדף.

### סיכום

תוצאות עבודה זו מעידות שוב על סכנת התפתחות רקבונות האחסון בדובדבן הנגרמים על-ידי הפטריות *B. cinerea* ו-*P. expansum*. בבחינת אכלוס החנטים במטע על-ידי הפטרייה *B. cinerea*, נמצא כי 34%-81 מהחנטים אוכלסו, דבר המעיד על פוטנציאל הנזק העלול להיגרם באחסון.

מתאם יחסית טוב נמצא בין שיעור הריקבון שנגרם על-ידי *P. expansum* וגודל אוכלוסיית הפטריות שנמצאה במצע הסלקטיבי, ושיעור הפטרייה *P. expansum* שהתפתחה בחנטי הפרי. גם הפטרייה *P. expansum*, בדומה ל-*B. cinerea*, הנה פטריית פצע התוקפת את הפרי המזדקן.

כפי שהוזכר לעיל נמצא מתאם חלש בין שיעור הריקבון לאחר אחסון ואוכלוסיית הפטריות במטע, כפי שנדגמה בעזרת מצע סלקטיבי, או בחנטי הפרי המתפתחים. ניתן להניח, כי חוסר ההתאמה נובע מריסוס חלקות המדגם בקוטל הפטריות אאופרן מולטי בפרק הזמן שחלף בין הדיגום ובין הקטיף. לפיכך לצערנו לא הצלחנו השנה לאושש את הנחת העבודה כי ניתן לחזות את שיעור רקבונות האחסון הנגרמים על-ידי פטריית העובש האפור. ראוי לחזור ולבחון הנחה זו בעיקר לאור שיעור החנטים הרב שנמצא כמאוכלס

על-ידי הפטריה. ייתכן וניתן היה למקד את טיפולי הריסוס למספר חלקות מצומצם, על כל המשתמע מכך.