

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 והארכת משך אחסונו**

**דו"ח לשנת 2004**

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

**דצמבר 2004**

## תקציר

בעונת 2004 נבחנו 4 נושאים בעייתיים בזן הדובדבן המתוק 'בינג':

**1. טעם הפרי** - לאור השונות הגדולה שנתגלתה בטעם הפרי בשנים קודמים, נערכה בדיקה השוואתית של פרות דובדבן מ- 4 אזורי גידול: גוש עציון, מרום הגליל, מטעי הדרוזים (אדמות גיר) ומטעי הגולן (אדמות טוף). מכל אזור נדגם פרי מ- 3 חלקות, למעט במטעי רמת הגולן, מהם נדגם פרי מ- 6 חלקות – 3 בעלות עומס יבול נמוך ו- 3 בעלות עומס יבול גבוה. הדגימות נאספו בשיא הקטיף המסחרי בכל אזור. נבדקו תכולת הכ.מ.מ., החומצה והמינרלים בפרי, צבע הפרי והתפלגותו על פי המשקל הסגולי. נערכו מבחני טעם השוואתיים בין 5 אזורי הגידול עם קבוצת טועמים גדולה ומקיפה. תוצאות מבחן הטעימה הצביעו על מתאם חיובי ומובהק בין טעם הפרי לבין תכולת הכ.מ.מ. ומתאמים מובהקים שליליים עם רמות המגנזיום, אשלגן, סידן וזרחן (לפי סדר יורד). במטעי רמת הגולן נמצא מתאם שלילי בין טעם הפרי ועומס היבול.

**2. כיסוי רשת והאחדת קטיף** - הניסוי נערך במטע אלרום, בו כוסתה חלקה באמצע אפריל ברשת צל לבנה. נערך מעקב אחר גידול הפרי בשתי החלקות - בחלקה המוצלת ובחלקה סמוכה חשופה, ואיכויות הפרי נבדקו בקטיף סלקטיבי ובקטיף חד פעמי. ההצלחה לא השפיעה על קצב גידול הפרי ועל קצב הבשלתו, והפרי נקטף בשתי החלקות באותו מועד. הקטיף החד פעמי לא השפיע על שעור הפרי הפסול ועל איכות הפרי. ההשפעה המובהקת היחידה היתה הגברת שעור הפרי הסדוק בחלקה המוצלת.

**3. חיזוי נגיעות הפרי במחלת העובש האפור באחסון** - נערך ניתור של נבגי הפטריה *Botrytis cinerea* באוויר המטע, על גבי הפרי ובהדבקה רדומה בפירות מ- 6 חלקות מטע בעין זיוון, אורטל ואלרום בתקופה שקדמה לקטיף. מכל החלקות נאספו מדגמי פרי באמצע עונת הקטיף שאוחסנו ב- 0°C במשך 6 שבועות. נמצא מתאם חיובי ומובהק בין שעורי הרקבון בעובש האפור לבין אוכלוסיית נבגי הפטריה באוויר המטעים, כפי שנלכדו שבוע ימים לפני הקטיף.

**4. אחסון באווירה מתואמת אקטיבית** - עטיפת משטחי דובדבן ביריעה פלסטית המאפשרת שמירה על רמת CO<sub>2</sub> גבוהה (תוצרת גניגר פלסטיקה בע"מ) תוך הזרמת CO<sub>2</sub> לרמה של 10%, הפחיתה את שעורי הרקבון שהתפתחו במשך 6 שבועות אחסון ב- 50%, בהשוואה לאווירה מתואמת פסיבית. השפעת אווירת האחסון המעושרת ב- CO<sub>2</sub> נשמרה גם בתקופת חיי המדף מבחינת עיכוב התפתחות הרקבון. אולם, לא היתה השפעה כלשהי על הופעת הגומה, שהיתה הגורם העיקרי לפסילת הפרי בשתי צורות האחסון.

## תודות

לשמעון אנטמן, ישראל דורון ויוני גל – שה"מ

לאייל יונאי - פירות גולן

לנוטעי רמת הגולן מאלרום, מרום גולן, עין זיוון ואורטל

לנוטעי מרום הגליל מסאסא ומנרה

לנוטעים מכפרי הדרוזים ממסעדה, מגידל שמש ובוקעתא

לדניאל חפץ - כפר עציון

לאמנון שני - חוות מתתיהו

לאלקנה בן-ישר - מו"פ צפון

ולשולחן מגדלי הדובדבן באמצעות המועצה הצמחית

## 1. השוואת טעם דובדבן "בינג" מאיזורי גידול שונים

בשנים האחרונות נשמעת טענה שטעם דובדבני הגולן נופל מטעם הפרי מאיזורי גידול אחרים – הגליל וגוש עציון.

מטרת הניסוי הייתה לבדוק טענה זו ובמידה והיא מתאמתת, לנסות לאתר את הסיבה או הסיבות לכך. לשם כך נדגמו דובדבני בינג בשיא עונת הקטיף משלושה מטעים מכל אחד מארבעת אזורי הגידול: 1. גוש עציון (שלוש חלקות בכפר עציון)

2. הרי הגליל העליון (סאסא, מנרה וחוות מתתיהו)

3. מטעי הדרוזים (מסעדה, מגידל שמס ובוקעתא)

4. רמת הגולן (עין זיוון, מרום גולן ואורטל).

בכל אחד ממטעי רמת הגולן נדגם פרי משתי חלקות – אחת ברמת יבול גבוהה מהממוצע ואחת ברמת יבול נמוכה מהממוצע (טבלה 1.1). הפרי מכל חלקה אופייני מבחינת מצב הבשלתו והרכבו המינרלי. נערכו מבחני טעם עם 87 טועמים, שחולקו לשלוש קבוצות, כאשר כל קבוצה נתבקשה לטעום חמישה מדגמי פרי מארבעה אזורי הגידול (כולל שני מדגמים מרמת הגולן לפי שתי רמות העומס). הפרי אוחסן ב- $0^{\circ}\text{C}$  עד לאיסוף כל המדגמים.

מצב הבשלת הפרי הוגדר על פי התפלגות של כ- 2 ק"ג פרי על פי המשקל הסגולי מ- 1.1 עד 1.24 גרם/מ"ל. מכל קבוצת משקל סגולי נדגמו 10 פירות, בהם נבדקו: הצבע (LCH במד צבע תוצרת של Minolta), מוצקות ידנית, משקל פרי ממוצע ושעור החומצה והכ.מ.מ. במיץ הסחוט. לבדיקת ההרכב המינרלי נדגמו 30 פירות משלוש הקבוצות העיקריות על פי המשקל הסגולי, שהיוו לפחות 60% מסה"כ הפרי.

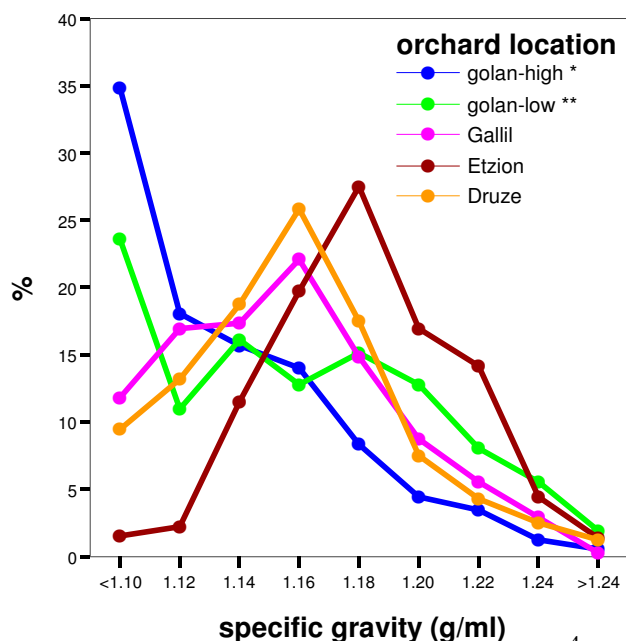
### תוצאות

#### מצב הבשלה בקטיף

בהתפלגות הפירות על פי משקלם הסגולי, רק מעט פירות צפו בתמיסות הסוכר עם משקל סגולי של 1.1 גרם/מ"ל, במדגמים של הגליל וכפר עציון, שנדגמו ראשוניים. על כן השקעת הפרי החלה בתמיסות סוכר בריכוז זה. אולם כאשר הגיעו המדגמים של רמת הגולן, שעור הפרי שמשקלו הסגולי היה נמוך מערך זה היה גבוה למדי, אך לא ידוע בכמה (ציור 1.1).

טבלה 1.1 – אפיון חלקות המדגם, תאריכי הקטיף וכמות היבולים.

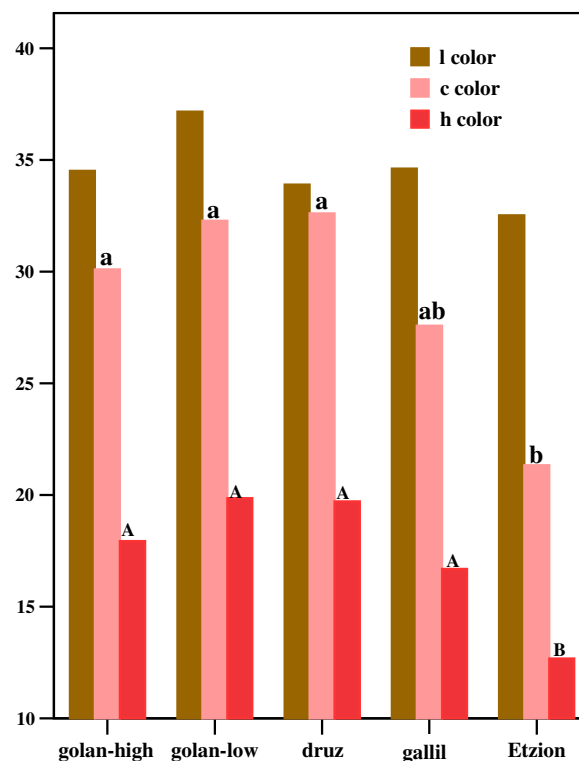
ריסוסי GA <sub>3</sub>	סוג קרקע	יבול (טון/ד') <sup>1</sup>	מועד דיגום	התחלת הקטיף	שיא פריחה	דישון (ק"ג/דונם) K P N	כמות (קוב/ד')	שיטת השקיה	שנת נטיעה	מקום החלקה	האזור
0	גיר	1.8	1/6	25/5	15/3	16.9 0 13.4	780	טפטוף	1994	כפר עציון 3	גוש עציון
0	גיר	1.5	1/6	7/6	18/3	בתוספת 1.9 Mg ק"ג/ד', מיקרו מטע 3.1 ק"ג/ד' ועלות דל כלורי.	800	טפטוף	1994	כפר עציון 5	
0	גיר	1.5	1/6	28/5	19/3		800	טפטוף	1994	כפר עציון 6	
20 ח"מ	גיר	1.8	27/5	24/5	21/3	12 יח' 10 יח' 120 יח'	630	טפטוף	1996	סאסא	מרום הגליל
0	גיר	1.0	30/5	25/5		2 4 3.3	350	טפטוף	2000	מנרה	
0	גיר	0.7	27/5	23/5	16/3	18 30 30	550	טפטוף	1993	חוות מתתיהו	
0	גיר	<0.5	8/6	?	?	פיזור דשן מגורען + זבל אורגני	~500	טפטוף	1994	מסעדה	הדרוזים מטעי
0	גיר	~1.0	8/6	?	?		~300	הצפה	1987	מגידל שמש	
0	גיר	1-2.5	8/6	?	?		350	טפטוף	~1980	בוקעתא	
15x2 ח"מ	טוף	0.71	6/6	4/6	3/4	12 0 4	670	טפטוף	1995	עין זיוון י"ד	רמת הגולן
20x2 ח"מ	טוף	0.93	6/6	6/6	5/4	25 יחידות באביב	600	טפטוף	1990	עין זיוון (מחצבה)	
20x2 ח"מ	טוף	1.26	8/6	8/6	1/4	12 0 4	720	טפטוף	1992	אורטל 1	
20x2 ח"מ	טוף	0.46	8/6	7/6	4/3	25 יחידות בסתיו	690	טפטוף	2000	אורטל 6	
0	טוף	1.1	6/6	24/5	28/3	12 0 4	430	טפטוף בפולסים	1997	מרום גולן תחתון	
15 ח"מ	טוף	2.2	6/6	24/5	28/3	15 יחידות בסתיו	430	טפטוף בפולסים	1997	מרום גולן עליון	



ציור 1.1

התפלגות מדגמי דובדבן מאזורי גידול שונים על פי משקלם הסגולי  
 \* רמת הגולן - מטע עם עומס יבול < 1.0 טון/ד'  
 \*\* רמת הגולן - מטע עם עומס יבול > 1.0 טון/ד'

הציור מדגים את ההבדלים המובהקים שקיימים בין אזורי הגידול השונים, כאשר הפרי עם המשקל הסגולי הגבוה ביותר, כלומר רמת הכ.מ.מ הגבוהה ביותר, הוא הפרי מכפר עציון והפרי עם המשקל הסגולי הנמוך ביותר הוא מרמת הגולן בחלקות עם היבול הגבוה. הפרי מכפר עציון היה גם אדום יותר (ערך H נמוך), עמום (ערך C) וכהה (ערך L) יותר, משאר המטעים, שלא נבדלו זה מזה במובהק (ציור 1.2). מבחינת תכולת הכ.מ.מ., הפרי מכפר עציון היה המתוק ביותר, אך נבדל במובהק רק מהפרי של רמת הגולן בעומסי היבול הגבוהים (ציור 1.3). למרות ההתפלגות השונה (ציור 1.1), הערכים המשוקללים של הכ.מ.מ. בגליל, במטעי הדרוזים וברמת הגולן (בעומסים נמוכים) לא נבדלו במובהק, הן מכפר עציון והן מהמטעים העמוסים ברמת הגולן. תכולת החומר היבש בפרי הייתה באותה מגמה כמו רמת הכ.מ.מ., עם אותם הבדלים מובהקים בין המטעים. בחומציות הפרי לא נמצאו הבדלים בין המטעים, אך ביחס בין הכ.מ.מ. וחומציות ההבדלים היו ניכרים (טבלה 1.2). יתכן שהדבר קשור בהבדל מהותי בין מטעי הגולן לבין הגליל וגוש עציון. בעוד קיים מתאם מובהק ביותר בין תכולת הכ.מ.מ. והחומצה בפרי ממטעי הגולן והדרוזים, במטעי הגליל והגוש אין קשר ברור בין שני המרכיבים.

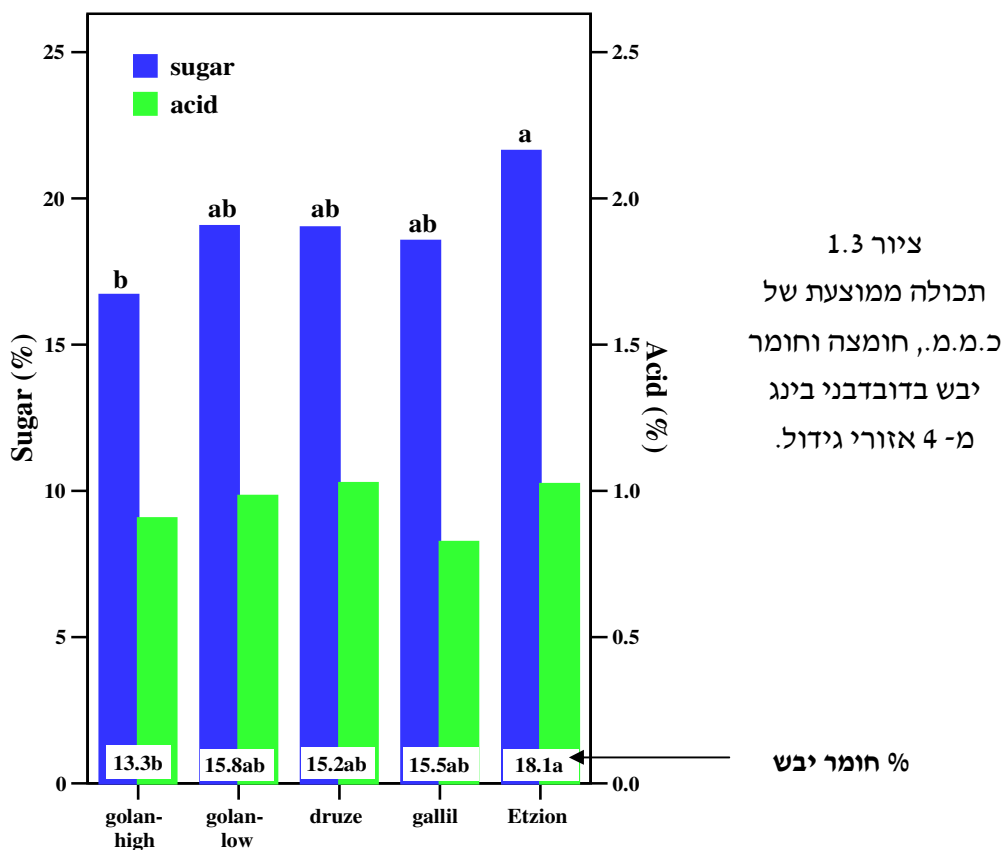


ציור 1.2 - דרגות צבע דובדבני בינג מאזורי גידול שונים

L - בהירות הצבע (100% לבן - 0% שחור)

C - עצמת הצבע מחזק ומבריק (גבוה) לעמום (נמוך)

H - גוון מעבר מאדום כהה (נמוך) לכתום צהוב (גבוה)



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

מתאם כ.מ.מ. חומצה R <sup>2</sup> p (מובהקות הרגרסיה)	כ.מ.מ. חומצה	המטע
0.03 ל.מ.	21.7ab	כפר עציון
0.39 0.002	23.3a	מרום הגליל
0.71 0.000	18.6c	מטעי הדרוזים
0.65 0.000	19.4bc	רמת הגולן > 1.0 טון/ד'
0.49 0.000	20.7bc	רמת הגולן < 1.0 טון/ד'
	0.001	מובהקות (p)

מבחינת ההרכב המינרלי, נמצאו הבדלים מובהקים בין המטעים מאזורי הגידול השונים בתכולת הסידן, המגנזיום והמנגן (טבלה 1.3). הפרי מהגליל וגוש עציון היה בעל תכולה נמוכה של סידן ומגנזיום לעומת הפרי ממטעי הדרוזים ורמת הגולן בעומס יבול גבוה. בעומס היבול הנמוך לא נבדל הפרי מרמת הגולן בתכולת הסידן והמגנזיום משאר המטעים. הערכים הנמוכים ביותר במנגן נתקבלו בפרי של רמת הגולן בעומסים הגבוהים ובפרי של גוש עציון. בשאר האזורים הערכים היו גבוהים ב- 150-200%.

טבלה 1.3 - ההרכב המינרלי של דובדבני בינג מאזורי הגידול השונים (באחוזים).

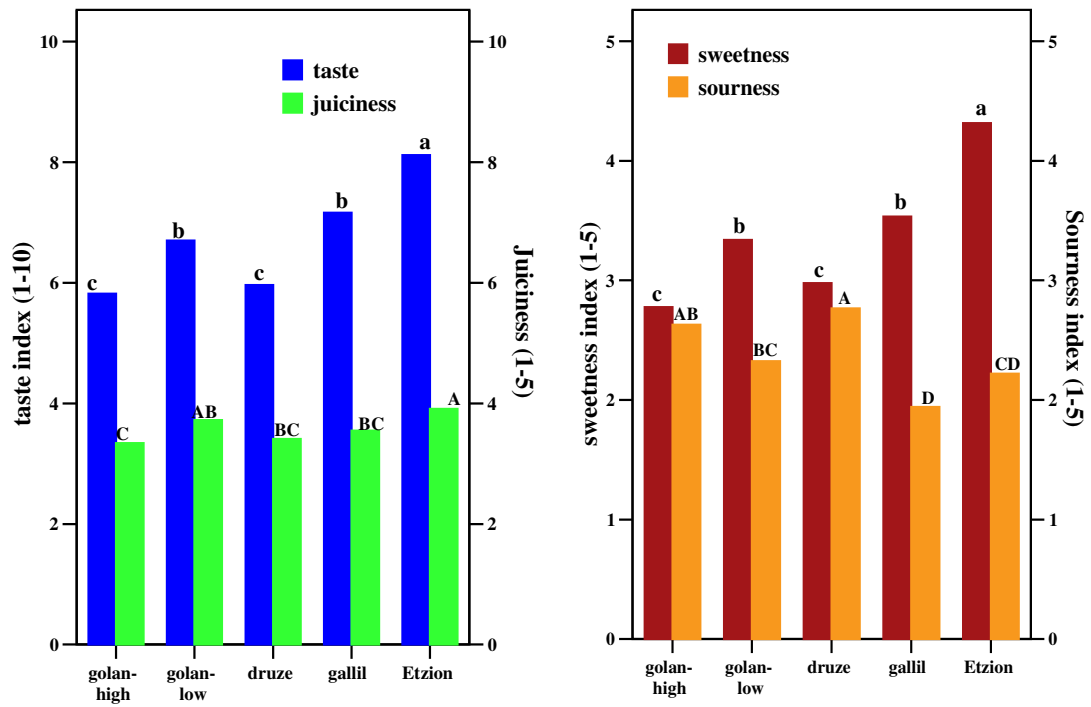
B	Fe	Zn	Mn	Mg	Ca	K	P	N	המטע
8.3	24.1	3.2	2.94b	0.058b	0.061b	1.40	0.159	1.20	גוש עציון
18.1	42.6	5.4	5.69a	0.057b	0.067b	1.38	0.136	1.01	מרום הגליל
7.3	27.6	2.9	6.53a	0.082a	0.101a	1.74	0.161	1.20	מטעי הדרוזים
8.3	24.8	4.1	5.43a	0.072ab	0.078ab	1.65	0.161	1.13	רמת הגולן > 1.0 טון/ד'
9.4	21.7	5.3	3.07b	0.083a	0.104a	1.68	0.182	1.27	רמת הגולן < 1.0 טון/ד'
ל.מ.	ל.מ.	ל.מ.	0.005	0.007	0.012	ל.מ.	ל.מ.	ל.מ.	מובהקות (p)

במבחני הטעם הפרי של גוש עציון הוגדר בצורה מובהקת ביותר כפרי הטעים ביותר, בהיותו המתוק ביותר והעסיסי ביותר (ציור 1.4). בדרגה שניה היו מדגמי הפרי ממטעי הגליל ורמת הגולן בעומס היבול הנמוך. הפרי הפחות טעים היה ממטעי רמת הגולן בעומס הגבוה וממטעי הדרוזים, שהוגדר כחמוץ (מעל 2.5) ולא מספיק מתוק (3.0 ומטה). בעסיסיות, הפרי מגוש עציון היה המועדף, אך שאר המטעים נבדלו רק במעט זה מזה והפערים לרוב לא היו מובהקים. מהשוואת תוצאות מבחני הטעם והרכבו הכימי של הפרי עולה, כי הגורם העיקרי הקובע את העדפת הציבור הוא תכולת הכ.מ.מ., אך הוא אינו הגורם הבלעדי. מבחינת רמת הכ.מ.מ. לא נבדלו המדגמים של מרום הגליל, הדרוזים ורמת הגולן בעומסים נמוכים, אך הפרי של הדרוזים היה פחות טעים באופן מובהק. רמת הכ.מ.מ. בפרי מושפעת מעומס היבול כפי שמעידות התוצאות ממשקי רמת הגולן, אך קיימת גם השפעה של סוג הקרקע על ההרכב הכימי של הפרי, שתרומתו לטעם הפרי עדיין לא ברורה. הדבר בא לידי ביטוי בקבלת מתאמים שליליים גבוהים ומובהקים בין טעם הפרי לבין תכולת המינרלים  $P < Ca < K < Mg$  (טבלה 1.4).

טבלה 1.4 – המתאמים בין טעם הפרי והמדדים השונים של תכונות הפרי.

המדד	המתאם (r)*	מובהקות (p)
כ.מ.מ.	0.549	0.042
חומצה	0.021	ל.מ.
חנקן	-0.488	0.077
זרחן	-0.598	0.024
אשלגן	-0.769	0.001
סידן	-0.763	0.001
מגנזיום	-0.840	0.000
מנגן	-0.179	ל.מ.
אבץ	0.052	ל.מ.
ברזל	0.135	ל.מ.
בורן	0.195	ל.מ.
משקל יבש	0.512	0.061

\* לפי מתאם Pearson



ציור 1.4 - טעם דובדבני בינג מארבעת אזורי הגידול ומשני עומסי יבול ברמת הגולן



## 2. השפעת כיסוי ברשת ועיתוי הקטיף על איכות דובדבן בינג וכומר השתמרותו באחסון

בשנת 2003 נבדקה השפעת כסוי ברשת של חלקת דובדבן בינג במרום גולן, כהגנה בפני ברד, על גידול הפרי, קצב הבשלתו, איכותו בקטיף וכומר השתמרותו באחסון. נמצא שהכיסוי ברשת בראשית מאי האט את קצב התפתחות צבע הפרי ובכך דחה את מועד הקטיף בכ- 4 ימים. קצב גידול הפרי לא הושפע ועל כן הפרי מתחת לרשת היה גדול יותר ביום הקטיף וגם מתיקותו הייתה רבה יותר, בהשוואה לפרי שנקטף בחלקה צמודה חשופה. מבחינת איכות הפרי וכומר השתמרותו באחסון, הפרי מהחלקה החשופה נפגע יותר בגומה ואילו הפרי מהחלקה המוצלת נפגע יותר בהסתדקויות.

בשנים 3-2001 נערכו ניסויים להשוות בין קטיף סלקטיבי של מספר קטיפים (לפחות 3) לבין קטיף חד פעמי שנקבע על פי קצב גידול הפרי, מבחינת איכות הפרי בקטיף וכומר השתמרותו באחסון. המסקנה מניסויים אלו הייתה שניתן לדחות את הקטיף ולאחדו מבלי לגרום להפסדים מבחינת איכות הפרי. ברם, הניסויים היו על עצים בודדים והיה צורך לבחון זאת בקנה מידה גדול יותר. בשנת 2004 נערך אפוא ניסוי חצי מסחרי שמטרתו הייתה לבחון הן את ההשפעות של כיסוי חלקת בינג ברשת נגד ברד והן את האחדת הקטיף.

נערך ניסוי בחלקת בינג, נטיעת 1992, במטע אל-רום. שיא הפריחה בחלקה היה ב- 5/4/04 ויומיים לפני שמחצית החלקה כוסתה ברשת, הייתה מכת ברד ב- 16/4/04. בכל מחצית נבחרה שורת מטע מייצגת ובה סומנו ארבעה עצים, שנראו אחידים מבחינת עומס היבול. בכל עץ סומנו 30 פירות (15 מכל צד) בהיקף העץ, בגובה של  $1.5 \pm 0.3$  מטר. החל מה- 10/5/04 נמדד קוטר הפירות הללו לאורך תקופת הגידול עד לקטיף. מעצים אלו נקטף כל הפרי בו זמנית, לאחר שהואט קצב גידול הפרי במהלך שתי בדיקות עוקבות. בחלקה המוצלת סומנו 4 עצים נוספים, מהם נקטף הפרי בקטיף סלקטיבי לפי צבעו. בקטיף הראשון ב- 15/6/04, נקטפו קרוב ל- 40% מהפירות. שאר הפרי נקטף כעבור יומיים, למרות שלא כולו הגיע לצבע הרצוי ועל כן שעור הפרי הפסול היה יחסית גבוה בעצים אלו (טבלה 2.1), כאשר הממוצע המשוקלל לשני הקטיפים היה 30.2% פרי פסול.

טבלה 2.1 – כמויות הפרי ושעורי הפרי הפסול בעצי בינג מוצלים וחשופים באל-רום

מוצקות ** (ידנית 1-4)	משקל פרי ממוצע (גרם)	פרי פסול *(%)	פרי שנקטף (%)	יבול (ק"ג/עץ)	צורת קטיף	תאריך הקטיף	כסוי ברשת
2.6	8.3	26.5	100	$44.3 \pm 15.5$	חד פעמי	15/6/04	-
1.9	8.8	39.4	39.1	$41.7 \pm 11.7$	סלקטיבי	15/6/04	+
2.4	8.2	26.9	60.9		שארית הפרי	17/6/04	
2.3	8.1	25.6	100	$51.9 \pm 8.5$	חד פעמי	17/6/04	+
ל.מ.	ל.מ.	ל.מ.			מובהקות (p)		

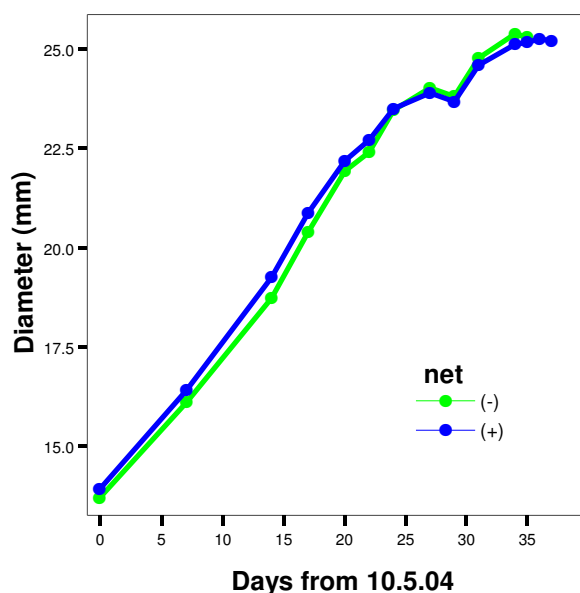
מדגם של כ- 4 ק"ג/עץ בכל קטיף, מוין לפני הגדרת מצב הבשלתו  
 \* פרי פסול = פרי קטן מ- 20 מ"מ בקוטרו, צבע בהיר, פגום או רך.  
 \*\* 1 = פרי רך, 4 = פרי קשה, בלחיצת אצבעות.

המשקל הממוצע של הפרי לא הושפע ע"י הכיסוי ברשת או מועד הקטיף, מאחר שקצב גידול הפרי היה זהה בעצים המוצלים והחשופים. הפרי בשני המקרים הגיע לצבע המהגוני המבוקש בו זמנית עם האטה בקצב הגידול (ציור 2.1). לכאורה חלה הפסקה בגידול הפרי בין ה- 3/6/04 ל- 6/6/04, כאשר באותה עת שרר שרב כבד. לולא גודלו הקטן (כ- 24 מ"מ) והעדר הצבע הרצוי, ניתן היה לחשוב שהגיע זמן הקטיף, כיוון שהואט קצב גידול הפרי. עם ירידת הטמפרטורות, חודש גידול הפרי עד להאטה שהחלה עם השלמת צבע הפרי.

בבדיקות הבשלת הפרי, שנערכו למחרת הקטיף, נמצא שדחיית קטיף הפרי המוצל השפיעה על הגון האדום ( $H^\circ$ ) של הפרי, שנעשה כהה יותר בקטיף החד-פעמי. בשאר המדדים לא נמצאו הבדלים מובהקים או משמעותיים (טבלה 2.2).

טבלה 2.2 - מצב הבשלת הפרי בעת הקטיף של דובדבני בינג בחלקה מוצלת לעומת חלקה חשופה.

חומצה (%)	כ.מ.מ. (%)	צבע הפרי			צורת הקטיף	תאריך הקטיף	כיסוי רשת
		$H^\circ$	C	L			
0.96	18.1	15.9 a	25.4 c	33.4 b	חד פעמי	15/6/04	-
0.90	18.2	15.0 a	25.8 c	33.0 b	סלקטיבי	15/6/04	+
0.96	17.3	15.8 a	38.1 a	36.5 a	שארית הפרי	17/6/04	
0.96	17.1	11.6 b	30.7 b	32.6 b	חד פעמי	17/6/04	+
ל.מ.	ל.מ.	0.000	0.000	0.001	מובהקות (p)		



ציור 2.1 – גידול דובדבני בינג בחלקה חשופה ובחלקה המוצלת במטע אלרום

טבלה 2.3 - איכות הפרי בהוצאה מקירור אחרי שלושה שבועות אחסון ב- 0°C ולאחר 2 ו- 5 ימים בחיי מדף ב- 20°C.

טעם (1-10)	צבע העוקצים (1-4) **	אחר * (%)	גומה (%)	הסתדקות (%)	רקבון (%)	פרי תקין (%)	צורת הקטיף	כיסוי רשת
<b>הוצאה מקירור</b>								
-	2.0	4.2	24.9	3.2	0.3	66.4	חד פעמי	-
-	1.5	4.6	16.2	5.8	0.2	73.2	סלקטיבי	+
-	1.6	2.9	17.3	4.4	0.2	75.2	חד פעמי	+
	ל.מ.	ל.מ.	ל.מ.	ל.מ.	ל.מ.			מובהקות (p)
<b>2 ימים בחיי מדף</b>								
8.1	2.5	4.2	14.8	3.9	1.0	76.1	חד פעמי	-
7.3	2.1	3.4	20.3	7.4	1.7	67.2	סלקטיבי	+
6.9	2.4	5.9	21.5	5.1	0.2	67.3	חד פעמי	+
	ל.מ.	ל.מ.	ל.מ.	ל.מ.	ל.מ.	ל.מ.		מובהקות (p)
<b>5 ימים בחיי מדף</b>								
7.4	4.0	6.0	18.0	2.8 b	7.6	65.6	חד פעמי	-
6.6	3.4	4.4	19.4	9.0 a	10.2	57.0	סלקטיבי	+
6.9	3.8	5.1	22.5	8.4 a	5.9	58.1	חד פעמי	+
	ל.מ.	ל.מ.	ל.מ.	0.004	ל.מ.	ל.מ.		מובהקות (p)

\* כולל הצטמקות, מכת שמש, פצעים מכניים וניתוק עוקץ  
 \*\* 1 = 100% ירוק, 4 = 75-100% חום.

גם במהלך 3 שבועות אחסון לא באו לידי ביטוי הבדלים בכושר השתמרות הפרי שנקטף סלקטיבית לעומת קטיף חד פעמי, מתחת לרשת (טבלה 2.3). הפגם העיקרי בפרי שהתפתח במהלך האחסון, הייתה הגומה שפגעה בכ- 20% מהפירות. בעוד כ- 5% מהפירות הופיעה הסתדקות, ללא הבדלים בין צורות הגידול ו/או הקטיף. אולם אחרי חמישה ימים בחיי מדף ב- 20°C, גברו שעורי הפירות הסדוקים, בעיקר בפרי שגדל תחת כיסוי הרשת. גם אשתקד נראתה תופעה זו.

הפחת גדל בתקופת חמשת ימי חיי המדף בכ- 12.5%, בעיקר בשל התפתחות רקבונות, אך ביומיים הראשונים נשמרה איכות פרי סבירה (טבלה 2.4). חלה הצטמקות מסוימת והעקצים השחיתו, אך לא נצפו הבדלים בין הטיפולים בתקופה זו.

טבלה 2.4 - ירידת איכות דובדבני בינג במהלך חיי המדף לאחר 3 שבועות אחסון ב- 0°C  
(ממוצעים משלושת הטיפולים).

מועד בדיקה	פרי תקין (%)	רקבון (%)	הסתדקות (%)	גומה (%)	הצטמקות (%)	צבע עוקצים (1-4)
הוצאה מקירור	70 a	0.2 b	4.8	19	0.6 b	1.7 c
יומיים חיי מדף	69 a	1.1 b	6.0	19	0.9 b	2.3 b
5 ימים חיי מדף	59 b	8.5 a	7.3	20	2.4 a	3.7 a
מובהקות (p)	0.002	0.000	ל.מ.	ל.מ.	0.01	0.000

### 3. חזוי נגיעות בעובש אפור *Botrytis cinerea*

בשיתוף: אלה פינקל ורויטל יעקובי תלמידות המכללה הטכנולוגית, תל-חי

במטרה לחזות את הנגיעות הצפויה ברקבונות אחסון, הנגרמים בעיקרם על-ידי הפיטריה *B. cinerea* נבדקו המתאמים בין לכידת נבגים באוויר המטע במהלך עונת הגידול, הנגיעות הרדומה בפרי לקראת הקטיפה ושכיחות נבגי הפטריה במיקרופלורה שעל פני הפרי לבין הנגיעות במדגמי פרי, שאוחסנו במשך ששה שבועות בקירור רגיל ב- $0^{\circ}\text{C}$ .  
הנתונים נאספו משתי חלקות בכל אחת משלושה מטעי בינג ברמת הגולן: מרום גולן, אל-רום ועין זיוון. בשני המטעים הראשונים נדגם פרי מחלקה אחת שהייתה מכוסה ברשת ומחלקה חשופה. בעין זיוון, שתי החלקות היו צמודות לחלקת כרם, אולם באחת כיוון השורות היה מקביל לחלקת הכרם (צפון-דרום), ובשניה, השורות היו בכיוון ניצב לחלקת הכרם (מערב-מזרח).  
לכידת הנבגים מאוויר המטע נעשתה על-ידי חשיפת צלחות פטרי עם קרקע מזון PDA ו/או קרקע מזון סלקטיבי לפטריות עמידות לחומצה טאנית (*B. cinerea*), במשך עשר דקות, בגובה של 60 ס"מ מעל פני הקרקע, אחת לשבוע, החל מ-10/5/04 עד לקטיפה ב-6/6/04. לאחר 2-3 ימי אינקובציה ב- $22^{\circ}\text{C}$ , נספרו מספר המושבות בכל צלחת, כאשר בכל מטע נחשפו שלוש צלחות בכל מועד. כל החלקות רוססו באיאופרן- מולטי 0.2% כלהלן: במרום גולן ב-19/5, באורטל בסוף מאי ובאלרום בראשית יוני.  
נטור ההדבקות הרדומות נעשה ב-30 פרות שנקטפו בכל אחת מהחלקות ב-30/5/04 וב-6/6/04. הפירות נטבלו בפרקוואט 0.6% והוחזקו לאחר מכן בתא לח, מואר ב- $20^{\circ}\text{C}$ , במשך שבוע ימים, כאשר נספרו הפירות הרקובים, לפי סוגי הפטריות.  
בחינת אוכלוסיית הנבגים על פני הפירות נעשתה על-ידי שטיפת 3 קבוצות של 10 פירות מכל חלקה במים סטריליים וזריעתם על קרקע מזון סלקטיבי בכמות מדודה ב-3 צלחות פטרי לכל חזרה. המושבות בצלחת נספרו כעבור יומיים אינקובציה ב- $22^{\circ}\text{C}$ .  
באמצע הקטיפה המסחרי (ב-6/6/04) נקטפו 300 פירות בכל חלקה. הפרי נארז בשקית פוליאיתילן צפוף ואוחסן ב- $0^{\circ}\text{C}$ , תוך מעקב אחר התפתחות הרקבונות. אחרי ששה שבועות אחסון נספרו ומוינו הפירות הרקובים לפי סוגי הפטריות גורמות הרקבונות.

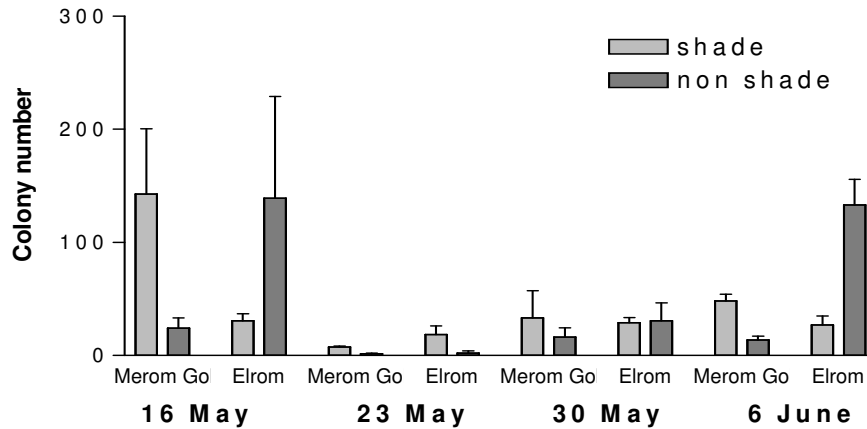
#### תוצאות

##### דגימות אוויר

בדגימה הראשונה באמצע מאי, עם קרקע מזון לא סלקטיבי נתקבל מספר מושבות גדול מאד בשלושת המטעים, עם הבדלים מובהקים בין החלקות (טבלה 3.1). לאור ריבוי מספר המושבות, בהמשך העבודה נחשפו רק צלחות עם מצע סלקטיבי לבוטריטיס. התוצאות המוצגות בציור 3.1 אמנם מצביעות על הבדלים מובהקים בין שתי החלקות בכל מטע ברוב מועדי הדגימה, אך לא ניתן לקשור אותם לנוכחות הכיסוי ברשת במרום גולן ובאלרום. יתכן שניתן לקשור את הירידה החזקה ברמות הנבגים באוויר בנטע מרום גולן בריסוס שבוצע ב-19/5 באיאופרן-מולטי. אולם, באלרום הירידה באוכלוסיה חלה לפני מועד ביצוע הריסוס.

טבלה 3.1 - מספר המושבות באווירת המטעים בראשית עונת הדגימה.

המטע	חשוף		מוצל	
	מזרח/מערב	צפון/דרום	מזרח/מערב	צפון/דרום
עין זיוון מרום גולן אלרום	680	362.6	484	465.3
	109.67			
	373.6			



ציור 3.1 - התפתחות מושבות על גבי מצע סלקטיבי מדגימות האוויר בחלקות השונות המכוסות ברשת לעומת החלקות החשופות

### הדבקות רדומות

שעורי הפרי שהיו נגועים בהדבקות רדומות של Botrytis נעו בין 17% ל- 57% בחלקות השונות בשני מועדי הדגום, ללא השפעה של הכיסוי ברשת אך עם ערכים שונים בשני מועדי הדגום (טבלה 3.2).

טבלה 3.2 - שעורי ההדבקה הלטנטית בפיטריה *B. cinerea* בדובדבני בינג בשני מועדי דגום לפני הקטיפ.

מוצל	פרי הנגוע ב- <i>B. cinerea</i> (%)		תאריך הדגום	המטע
	חשוף	מוצל		
30	27	57	30/5	עין זיוון
	30	47	6/6	
20	27	40	30/5	מרום גולן
	20	40	6/6	
17	40	17	30/5	אלרום
	30	17	6/6	

כמות האוכלוסייה על פני הפרי

בחינת כמות הנבגים על פני הפרי בעת הקטיפה הצביעה על הבדלים גדולים בין החלקות במטעים השונים, אך ללא קשר לצל או לכוון השורות (טבלה 3.3). לא נעשתה הבחנה לגבי סוגי הפטריות במושבות שנספרו.

טבלה 3.3 – מספר מושבות של פטריות שנאספו משטיפת דובדבני בינג במים סטריליים ביום הקטיפה.

המטע	מספר מושבות ל-30 פירות	
	חשוף	מוצל
	מזרח/מערב	צפון/דרום
עין זיוון	0.9±0.8	1.1±2.4
מרום גולן	1.8±1.9	5.0±4.8
אלרום	41.6±9.7	3.2±2.0

### התפתחות רקבונות באחסון

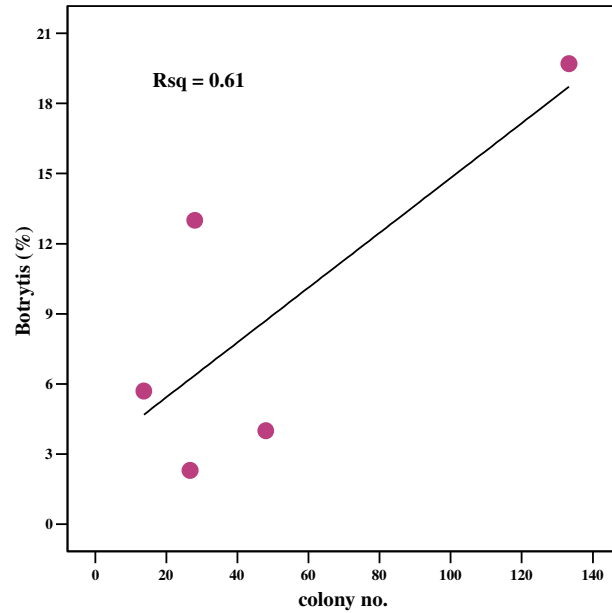
שני גורמי רקבון הופיעו בפרי במהלך 6 שבועות אחסון – העיקרי *Penicillium sp.* והמשני *Botrytis cinerea* (טבלה 3.4).

טבלה 3.4 שעורי הרקבון (באחוזים) שהופיעו אחרי 6 שבועות אחסון ב-0°C בדובדבני בינג ממטעים שונים.

המטע	החלקה	פרות רקובנים (%)		סה"כ
		<i>Penicillium sp.</i>	<i>Botrytis cinerea</i>	
עין זיוון	מערב-מזרח	35.7±4.7	2.3±2.05	38.0
	צפון-דרום	30.3±11.1	19.7±13.77	50.0
מרום גולן	חשוף	45.7±4.99	12.6±4.11	58.3
	מוצל	37.3±10.08	13.0±4.97	50.3
אלרום	חשוף	47.7±9.8	5.7±3.09	53.4
	מוצל	45.3±6.65	4.0±2.16	49.3

לא נמצאה השפעה מובהקת של כמות האור על שעורי הרקבון, אולם בין כיווני השורות במטע עין זיוון נמצאו הבדלים מובהקים בשעורי העובש האפור. בכיוון צפון-דרום (במקביל לשורות הכרם), שעור הנגיעות בעובש האפור היה גבוה פי 8 מאשר בשורות בכיוון מזרח-מערב. כתוצאה מכך שעור הרקבון הכולל היה גבוה ב-12% בשורות צפון-דרום והשתנה היחס בין שני גורמי הרקבון. לעומת זאת, בחלקות המוצלות באלרום ומרום גולן, לא חל שינוי ביחסים בין שני גורמי הרקבון ולא נמצאה השפעה מובהקת של ההצללה לגבי סה"כ הרקבון.

הגורם היחיד שנמצא במתאם מובהק עם שעור רקבון העובש האפור, שהתפתח באחסון, היה אוכלוסיית הנבגים באוויר המטעים, שנדגם על-ידי חשיפת צלחות עם מצע סלקטיבי, שבוע ימים לפני הקטיף (ציור 3.2).



ציור 3.2 – הקשר בין מספר מושבות הפטריה *B. cinerea* בצלחות פטרי עם קרקע מזון סלקטיבי, שנחשפו במטעים השונים שבוע לפני הקטיף, לבין שעורי רקבון העובש האפור, שהתפתחו בדובדבני בינג לאחר 6 שבועות אחסון ב-0°C.



#### 4. אחסון באווירה מתואמת אקטיבית

לאור תוצאות משנים קודמות, בהן נמצא שככל שרמת ה- $CO_2$  במשטח העטוף היתה גבוהה יותר, שעורי הרקבון היו נמוכים יותר, אך קשה היה להגיע במהרה לרמה הרצויה של  $CO_2$ , נערך השנה ניסוי בו הוזרם  $CO_2$  למשטחים הארוזים מיד לאחר סגירתם. לשם כך כוסו 3 משטחי פרי קר ביריעות פלסטיות תוצרת גניגר פלסטיקה בע"מ, בעלות חדירות מופחתת ל- $CO_2$ . לאחר סגירתן הוזרם  $CO_2$  עד לקבלת רמה של 10%. הפרי לניסוי נלקח ממטע עין זיוון, שנקטף ב-6/6/04, עבר הידרוקולינג והוכנס לקירור במשך לילה. על מנת להבטיח התפתחות רקבונות העובש האפור, אולחו 120 פירות, שנקטפו יום לפני כן, על-ידי טבילתם בתרחיף נבי B. cinerea בריכוז  $10^6$  נבגים/מ"ל. הפירות עברו אינקובציה במשך לילה ב- $20^\circ C$  ולמחרת הוספו ל-24 נספקים עם פרי קר, שהוכנו עבור 6 המשטחים (5 גרגרים לנספק). כל משטח הכיל 5 שורות של 5 תיבות פרי עם 4 נספקים והתיבה עם הפרי המאולח הונחה בשורה השלישית במרכז המשטח. 3 משטחי הבקורת כוסו ביריעות פוליאאתילן (0.04 LDPE מ"מ) המשמשות לאחסון מסחרי ב"פירות גולן". משטח אחד מכל טיפול נפתח אחרי 4, 5 ו-6 שבועות. בנספקים עם הפרי המאולח נבדקה איכות הפרי ביום ההוצאה מקירור ולאחר 2 ו-4 ימים בחיי מדף ב- $20^\circ C$ .

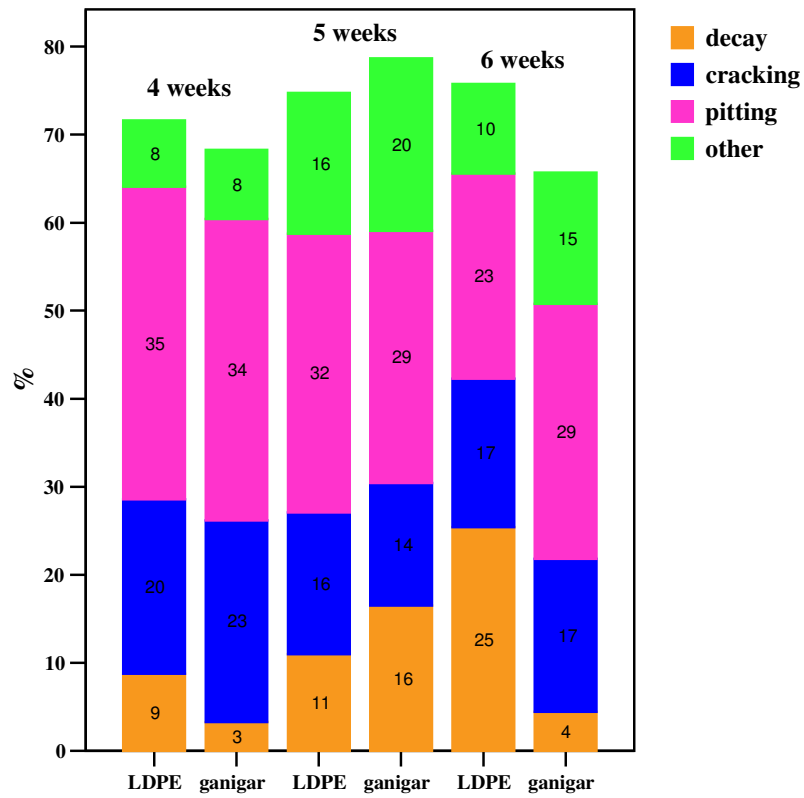
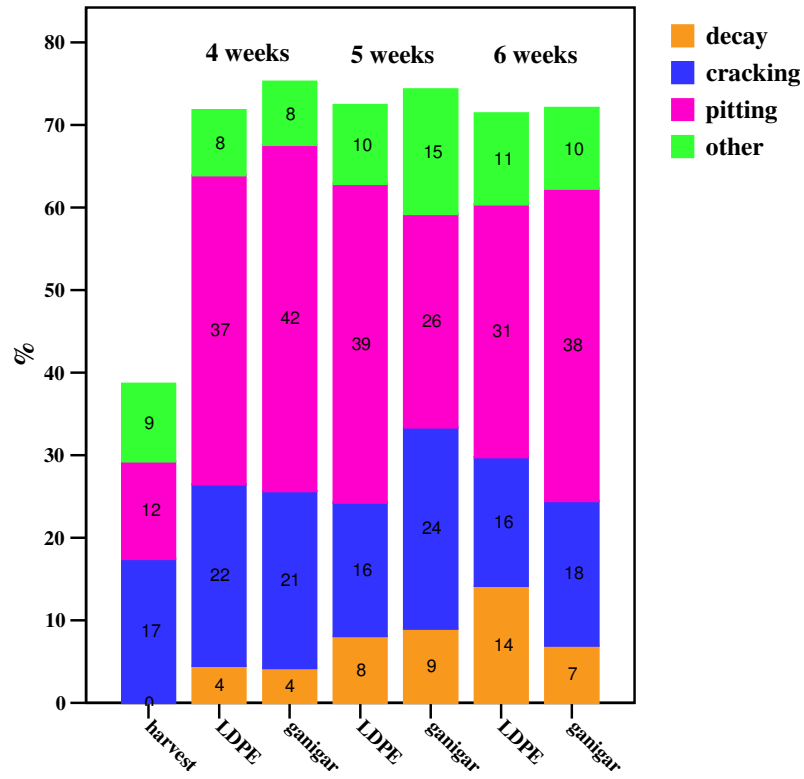
#### תוצאות

במשטחי הפוליאאתילן רמת ה- $CO_2$  עלתה בהדרגה במשך 3 שבועות אחסון והגיעה לרמה מירבית של 4% ולאחר מכן החלה לרדת. במשטחי גניגר, ירדה רמת ה- $CO_2$  מהרמה ההתחלתית של 8-10% בהדרגה ולאחר כ-3 שבועות התייצבה פחות או יותר על רמה של כ-5%. רמת החמצן לא ירדה במשך כל התקופה מתחת ל-15%. בממוצע, רמת ה- $CO_2$  בעטיפות גניגר עם העשרה של  $CO_2$  היתה כפולה מזו שהושגה בעטיפה המסחרית של LDPE (טבלה 4.1). ברמות החמצן ההבדל בין שני הטיפולים לא היה משמעותי.

טבלה 4.1 – רמות ה- $CO_2$  והחמצן הממוצעות במשטחי דובדבני בינג במהלך 6 שבועות האחסון ב- $0^\circ C$ .

הטיפול	משטח מס'	$CO_2$ (%)	$O_2$ (%)
LDPE	1	$2.9 \pm 0.5$	$18.7 \pm 0.2$
	2	$1.4 \pm 0.4$	$20.3 \pm 0.3$
	3	$2.2 \pm 0.5$	$19.4 \pm 0.5$
	ממוצע	2.2	19.5
גניגר + $CO_2$	1	$4.7 \pm 1.8$	$18.5 \pm 1.0$
	2	$4.2 \pm 1.5$	$18.1 \pm 1.2$
	3	$6.3 \pm 1.4$	$16.3 \pm 0.9$
	ממוצע	5.1	17.6

איכות הפרי בהוצאה מקירור ולאחר חיי מדף מתוארת בציר 4.1. ביום הקטיף רק 60% מהפרי היה סוג א', עם שעורים ניכרים של הסתדקות וגומה. במהלך 4 שבועות אחסון התווספו כ- 30% פחת, בעיקר הודות לעליה ניכרת בשעור הגומה והופעה מזערית של רקבון, על אף האילוח המכוון. במועד זה לא נמצא הבדל כלשהו בין שני סוגי עטיפת המשטח. בהמשך האחסון שעורי הגומה וההסתדקות נשארו בעינם, אך חלה עליה הדרגתית בשעורי הרקבון, שהיו נמוכים יותר בעטיפות גניגר. הבדל זה נעשה בולט יותר אחרי חיי המדף. כאשר שעורי הרקבון גברו, אחרי 4 ו- 6 שבועות אחסון, נתקבלו הפרשים מובהקים בין שתי צורות העטיפה. למרות התוספת בשעורי הרקבון, סה"כ הפרי התקין לא השתנה בתקופת חיי המדף. כנראה שהרקבונות התפתחו בעיקר על פירות שהיו סדוקים או נגועים בגומה. מכל מקום שעורי הפרי התקין פחתו במהלך האחסון וחיי המדף בכמחצית (מ- 60% ל- 30%), ללא קשר למשך האחסון או לתקופת חיי המדף. ברם, עם הארכת חיי המדף בעוד יומיים, חלה נפילה נוספת באיכות הפרי ושעור הפרי ללא פגמים לא עלה על 10% באף אחד מהטיפולים וללא הבדלים ביניהם (הנתונים אינם מוצגים).



ציור 4.1 – השפעת סוג העטיפה על איכות הפרי בעת הקטיפה ולאחר הוצאה מאחסון (למעלה) ואחרי יומיים בחיי מדף ב- 20°C (למטה).