

מניעת נשירה טרום קטיפית בתפוחי סטרקינג ע"י תחליפי טיפיון

רפי שטרן, יובל עוגני, משה עגיב, רות בן-אריה

מטרת הניסוי

המשך בדיקת תכשירים להחלפת הטיפיון. בשנתיים הקודמות מצאנו כי לטיפול במקסים (אוקסין סינטטי) היתה השפעה חיובית להפחתת הנשירה אך היא נמשכה זמן קצר יחסית. לאור זה בחנו בשנה שעברה טיפולי מקסים במספר מועדים ובריכוזים שונים. בשנה זו בחנו מועד טיפול אחד עם ריכוזים שונים (כדי להפחית את הסיכון של נשירת פירות כתוצאה מריסוס כפול סמוך לקטיף). כל זאת בהשוואה לריסוס כפול של מקסים ובהשוואה לאוקסינים אחרים כגון אלפאנול סופר (NAA) וטיפיון. אלפנול סופר (NAA) שניתן בשנה שעברה ברכוז של 45 ח"מ לא נתן תוצאה טובה לכן העלינו את רכוזו ל- 60 ח"מ ח"פ.

חומרים ושיטות

הניסוי בוצע בחוות מתתיהו על עצי סטרקינג, הנטועים במרווחים של 3.5 X 1.5 מ' (89 עצים/לדונם) על כנה M9. שנת הנטיעה 1997. היבול ההתחלתי (לפני תחילת הטיפולים) היה דומה בכל העצים. כל טיפולי המקסים ניתנו ב-18/8/03, כשבועיים לפני שיא עונת הקטיף, כאשר בטיפול הכפול של המקסים ניתן ריסוס ראשון גם שבועיים מוקדם יותר (4/8). טיפולי הטיפיון והאלפנול סופר (אוקסינים סינטיים) ניתנו במועד הריסוס המקובל של הטיפיון - כשבועיים לפני שיא הקטיף (18/8/03). אחת לשבוע נספרו כל הפירות שנשרו מכל עץ, ומיד לאחר מכן הם סולקו מהשטח. בבקורת שימשו טיפולי הטיפיון (טיפול מסחרי) והבקורת שלא קבלה כל ריסוס.

הטיפולים שניתנו בחוות מתתיהו (ניסוי):

1. מקסים 20 ח"מ ח"פ (2 טבליות/ 100 ליטר), שבועיים לפני מועד קטיף (18/8/03).
2. מקסים 40 ח"מ ח"פ (4 טבליות/ 100 ליטר), שבועיים לפני מועד קטיף (18/8/03).
3. מקסים 60 ח"מ ח"פ (6 טבליות/ 100 ליטר), שבועיים לפני מועד קטיף (18/8/03).
4. מקסים 30 ח"מ ח"פ x 2 : 4 שבועות לפני קטיף + שבועיים לפני קטיף.
5. מקסים נוזלי של תרסיס : 40 ח"מ ח"פ (200 סמ"ק/100 ל'), שבועיים לפני קטיף.
6. אלפנול סופר 30 ח"מ ח"פ (16 סמ"ק/ 100 ליטר) - כשבועיים לפני קטיף.
7. אלפנול סופר 60 ח"מ ח"פ (32 סמ"ק/ 100 ליטר) - כשבועיים לפני קטיף.
8. טיפיון 15 ח"מ ח"פ (22 סמ"ק / 100 ליטר) – כשבועיים לפני קטיף.
9. טיפיון 30 ח"מ ח"פ (45 סמ"ק / 100 ליטר) – כשבועיים לפני קטיף (בקורת משקית).
10. בקורת ללא כל טיפול.

במקביל לניסוי (מתיתיהו) בדקנו את המקסים גם במשק מודל (מנרה) בו ניתן הריסוס בעזרת מפוח ספידט, ועל מספר שורות רצופות לכל טיפול.

הטיפולים שניתנו במנרה (מודל):

1. מקסים 30 ח"מ ח"פ: 4 שבועות לפני קטיף (4/8/03) + מקסים 30 ח"מ שבועיים לפני קטיף (18/8). – מקביל לטיפול 4 בניסוי מתתיהו.
2. מקסים 40 ח"מ ח"פ: שבועיים לפני קטיף. – מקביל לטיפול 2 בניסוי מתתיהו.
3. טיפיון 30 ח"מ ח"פ כשבועיים לפני קטיף (בקורת משקית). – מקביל לטיפול 9 בניסוי מתתיהו
4. בקורת ללא כל טיפול.

מבנה הניסוי

במתתיהו (ניסוי): בלוקים באקראי, 8 חזרות לטיפול, עץ אחד לחזרה.
במנרה (מודל): כל טיפול ניתן למספר שורות רצופות. כל החלקה היתה אחידה מבחינת עצים ויבול.

- לכל הטיפולים הוספנו טריטון x 100 ברכוז 0.025%.
- הריסוסים בניסוי בוצעו ע"י מרסס רובים בנפח תרסיס של 2 ליטר/עץ (לא עד נגירה) בשעות הבוקר המוקדמות.
- הריסוסים במודל ניתנו ע"ע מפוח ספידט בנפח תרסיס של 150 ליטר/דונם.

מדדים שנבדקו: (בניסוי ובמודל)

1. מספר פירות נושרים מכל עץ - אחת לשבוע (ממועד הריסוס הראשון עד קטיף שני).
2. יבול לעץ.
3. מספר פירות לעץ.
4. התפלגות גודל פרי.
5. בדיקת פרי שניקטף בניסוי 2002, ושהה באחסון C.A עד מרץ (יונתן) ועד יולי (סטרקינג).

התכשירים הנבדקים:

1. מקסים : 3,5,6 T,P,A (מכיל 10% ח"פ)
2. אלפנול סופר : NAA (מכיל 18% ח"פ)
3. טיפיון TP 2, 4, 5 (מכיל 6.8% ח"פ)

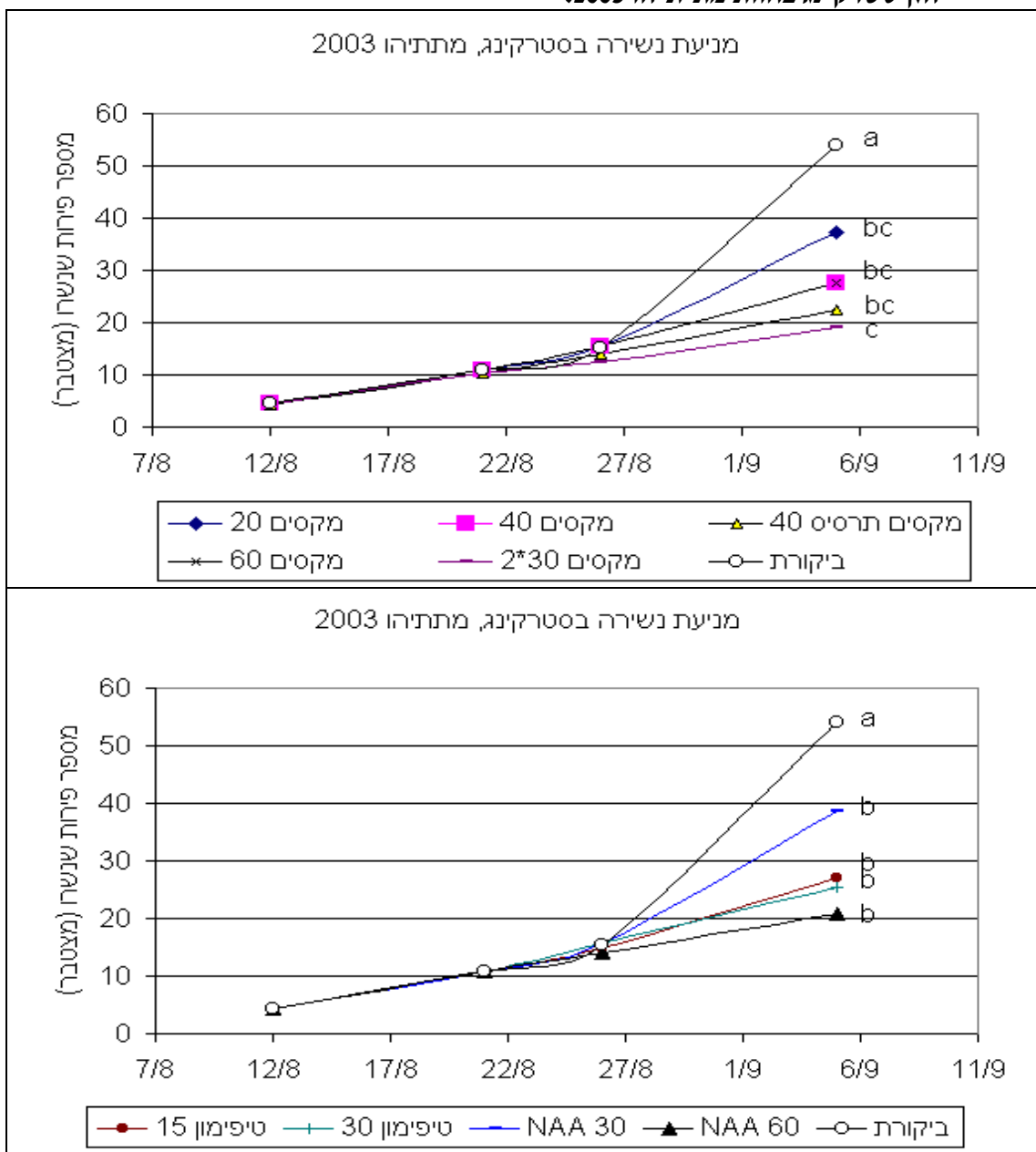
תוצאות

א. ניסוי מתתיהו

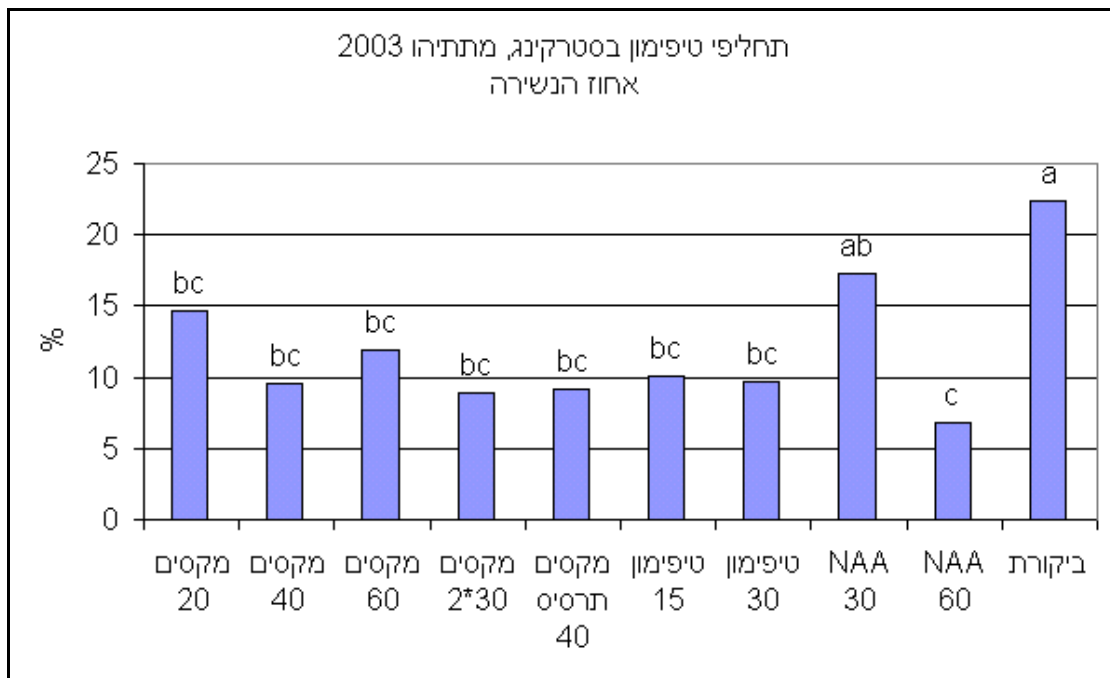
נשירת פירות

מספירת הפירות שנשרו (איור 1) ואחוז הנשירה המצטבר (איור 2) ניתן לראות שכל הטיפולים שניתנו הפחיתו בצורה מובהקת את הנשירה. עם זאת, כמו אשתקד, נראה שהטיפול הכפול במקסים (30 ח"מ x 2) הפחית בצורה המשמעותית ביותר את נשירת הפירות בהשוואה לביקורת, והיה דומה לטיפול המשקי בטיפימון (30 ח"מ) ולא לפאנול (60 ח"מ). שאר טיפולי המקסים שניתנו כשבועיים לפני הקטיף ובריכוזים שונים היו קצת פחות יעילים. עם זאת, ריכוז של 40 ח"מ מקסים, בריסוס חד פעמי, היה טוב יחסית.

איור 1. מספר הפירות שנשרו אחת לשבוע בטיפולים השונים למניעת נשירה. הניסוי נערך על הזן סטרקינג בחוות מתתיהו 2003.



איור 2. אחוז הנשירה המצטבר של פירות הזן סטרקינג מסה"כ הפירות שהיו על העץ. מתתיהו 2003.



יבול והתפלגות גודל פרי

הפחתת נשירת הפירות ע"י הטיפולים השונים באה לידי ביטוי גם ביבול הסופי שהיה גבוה קצת יותר בהשוואה לביקורת (טבלה 1). עם זאת פרט לאלפאנול סופר 60 ח"מ, ההבדלים לא היו מובהקים.

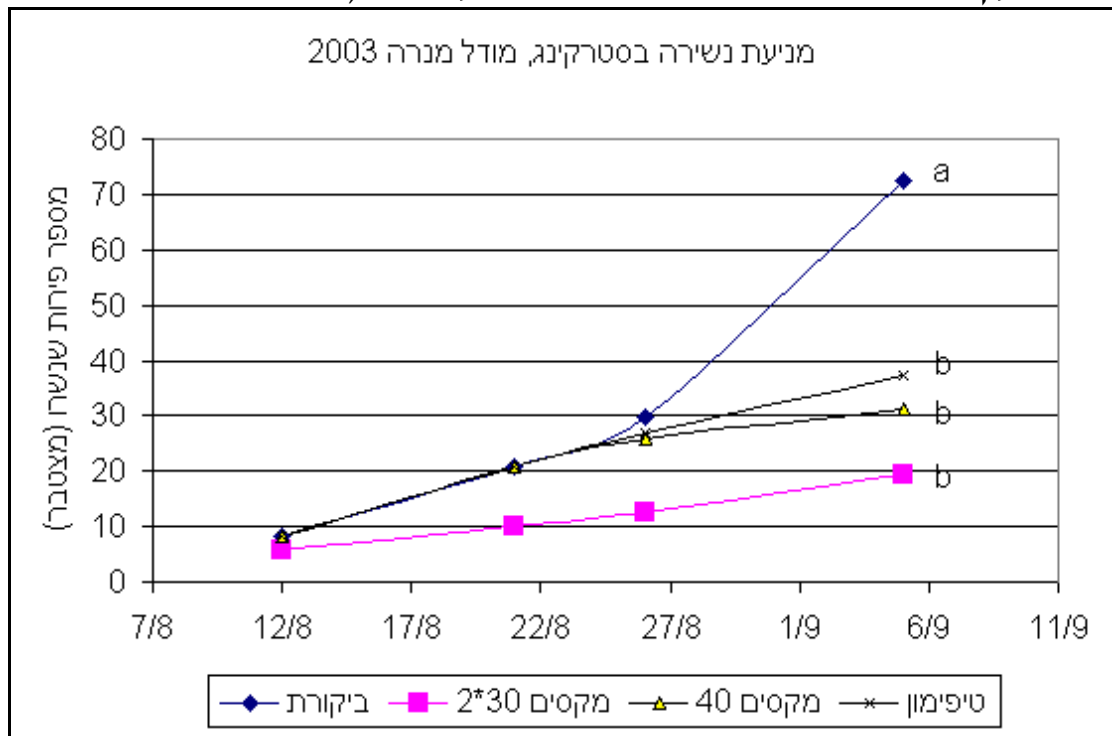
לא היה הבדל בהתפלגות הגדלים של הפרי.

טבלה 1. השפעת הטיפולים להפחתת נשירת פירות סטרקינג על היבול הסופי שהתקבל, חוות מתתיהו 2003.

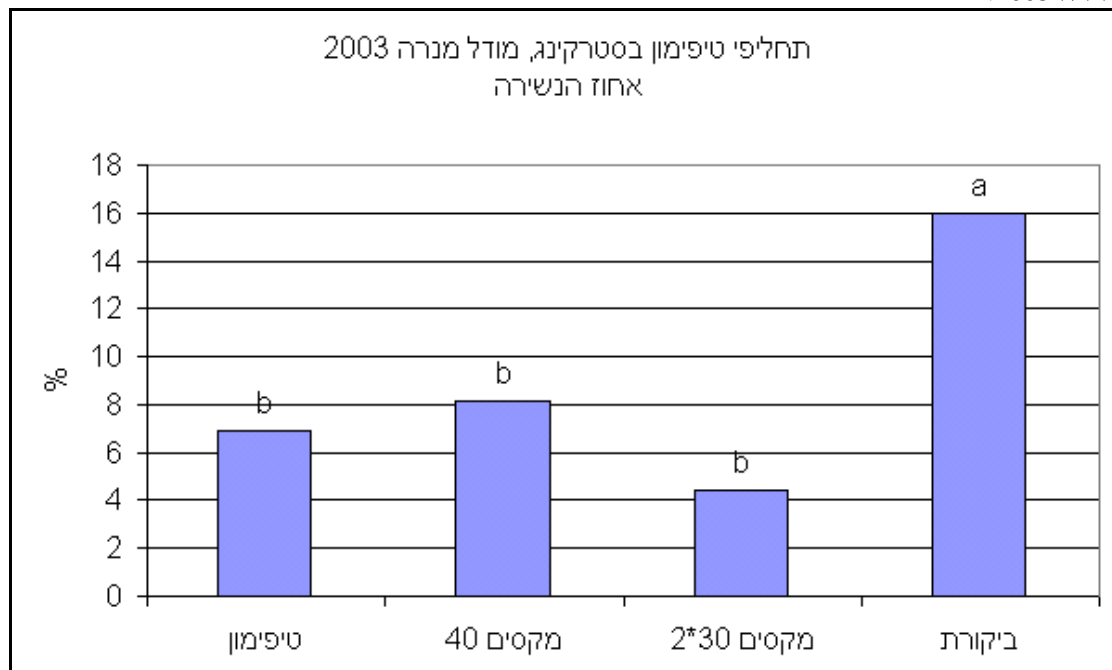
טיפול	יבול (ק"ג/עץ)
אלפאנול סופר 60 ח"מ	44.4 a
מקסים 40 ח"מ	38.9 ab
טיפמון 15 ח"מ	38.3 ab
טיפמון 30 ח"מ	36.0 ab
מקסים 20 ח"מ	33.3 ab
מקסים 40 ח"מ (תרסיס)	33.1 ab
מקסים 60 ח"מ	33.0 ab
מקסים 2x30 ח"מ	32.3 ab
אלפאנול סופר 30 ח"מ	31.5 ab
ביקורת	28.1 b

תוצאות באותו הטור, המלוות באותיות שונות, נבדלות זו מזו באופן מובהק ($P=0.05$).

איור 3. מעקב אחר נשירת הפרי בטיפולים השונים למניעת נשירה, מודל מנרה 2003.



איור 4. אחוז הנשירה המצטבר של פירות הזן סטרקינג מסה"כ הפירות שהיו על העץ. מודל מנרה 2003.



נשירת פירות

התוצאות במודל דומות מאוד לתוצאות הניסוי :

1. כל הטיפולים היו טובים מהביקורת.
2. שוב הצליח הטיפול הכפול במקסים (30 ח"מ x 2) להפחית את נשירת הפירות בצורה המשמעותית ביותר. טיפול זה היה טוב יותר מטיפול חד פעמי (כשבועיים לפני קטיף) של מקסים או של טיפיון, אם כי לא באופן מובהק.

יבול והתפלגות גודל פרי

הפחתת נשירת הפירות ע"י טיפולי הטיפיון והמקסים באה לידי ביטוי גם ביבול הסופי, שהיה גבוה יותר בטיפולים בהשוואה לביקורת (טבלה 2).
לא היה הבדל בהתפלגות הגדלים של הפרי.

טבלה 2. השפעת טיפולים להפחתת נשירת פירות סטרקינג על היבול הסופי שהתקבל, מנרה 2003.

טיפול	יבול (ק"ג/עץ)
טיפיון	77 a
מקסים 40 ח"מ	63 ab
מקסים 30 ח"מ x 2	59 ab
ביקורת	51 b

לסיכום –

מקסים שניתן חד פעמית (כשבועיים לפני קטיף) ובריכוז נמוך יחסית של 40 ח"מ, או מקסים שניתן בשני מועדים : כארבעה שבועות ושבועיים לפני קטיף ובריכוז של 30 ח"מ בכל מועד יישום וכן אלפאנול סופר בריכוז 60 ח"מ הניתן כשבועיים לפני קטיף, יכולים להחליף את הטיפיון שניתן עד היום כטיפול מסחרי למניעת נשירה. אם בוחרים לעבוד עם מקסים, נראה שאפשר להסתפק בריסוס חד-פעמי וריכוז של 40 ח"מ.

בדיקות פרי של הזנים יונתן וסטרקינג שטופלו באוקסינים ונקטפו בסתיו 2002

סטרקינג

שני התכשירים למניעת נשירה (טיפימון ומקסים) השפיעו בצורה הפוכה על צבע הפרי האדום בון סטרקינג. המקסים הגביר את הצבע, בעוד הטיפימון הפחית את שיעור הכיסוי האדום לעומת הבקורת, שניהם בצורה מובהקת. המקסים גם הגביר את קצב ירידת החומצה בפרי במהלך האחסון, אולם לא היו השפעות נוספות על מדדי הבשלת הפרי (טבלה 3). כושר השתמרות הפרי באחסון ובחיי מדף לא הושפע על-ידי אף אחד מהטיפולים. היתה ירידה כללית בשעורי הפרי הבריאה במהלך חיי המדף, בעקבות התפתחות רקבונות והשחמת ציפת הפרי, שהיתה לרוב קלה (טבלה 4).

טבלה 3 – השפעת חומרי צמיחה למניעת נשירת תפוחי סטרקינג על מדדי הבשלה בעת הקטיף ובהוצאה מאחסון באוויר מבוקר אחרי 9 חודשים.

הטיפול	בקטיף			בהוצאה מקירור		
	כיסוי אדום (%)	קשיות (ל"כ)	כ.מ.מ. (%)	חומצה (%)	קשיות (ל"כ)	כ.מ.מ. (%)
בקורת	88.5B	14.9±1.4	13.7±0.4	0.29±0.09	13.2±1.5	15.1±0.7
מקסים	94.6A	14.5±1.3	13.4±0.8	0.31±0.04	13.0±1.2	14.4±0.5
טיפימון	81.0C	14.5±1.2	14.3±0.7	0.33±0.03	13.0±1.5	14.9±0.3

טבלה 4 – איכות תפוחי סטרקינג בהוצאה מאחסון באוויר מבוקר לאחר 9 חודשים ושבוע ימים בחיי מדף.

הטיפול	הוצאה מקירור		לאחר חיי מדף	
	פרי בריא (%)	ציפה בריאה (%)	פרי בריא (%)	ציפה בריאה (%)
בקורת	95.0	95.0	89.8	77.5
מקסים	98.8	82.5	90.0	87.5
טיפימון	96.3	85.0	85.1	77.5
	ל.מ.	ל.מ.	ל.מ.	ל.מ.

יונתן

גם בזן יונתן הטיפימון עיכב את התפתחות הצבע האדום בקליפת הפרי מבלי להשפיע על מדדי הבשלה אחרים (טבלה 5), אך למקסים לא היתה השפעה כלשהי. כושר השתמרות הפרי באחסון ובחיי מדף היה דומה בפרי הבקורת ובפרי המטופל - מבחינה חיצונית כל הפרי נראה באיכות טובה, אולם הפרי סבל מהשחמת הליבה בצורה בינונית וכ- 50% מהפרי נפגע (טבלה 6).

טבלה 5 - השפעת חומרי צמיחה למניעת נשירת תפוחי יונתן על מדדי הבשלה בעת הקטיף ובהוצאה מאחסון באוויר מבוקר אחרי 8 חודשים.

הטיפול	בקטיף			בהוצאה מקירור		
	כיסוי אדום (%)	קשיות (ל"ב)	כ.מ.מ. (%)	חומצה (%)	קשיות (ל"ב)	כ.מ.מ. (%)
בקורת	78.1A	14.2±0.9	13.3±0.5	0.69±0.07	13.2±0.9	13.6±0.6
מקסים	75.5A	14.2±0.7	12.9±0.3	0.64±0.06	13.2±0.7	13.0±0.4
טיפימון	65.8B	14.0±0.9	12.7±0.4	0.69±0.06	13.2±0.6	13.0±0.7

טבלה 6 - איכות תפוחי יונתן לאחר 8 חודשי אחסון באוויר מבוקר ושבוע ימים בחיי מדף.

הטיפול	פרי בריא (%)	ציפה בריאה (%)
בקורת	100.0±0	47.5±17.1
מקסים	98.3±3.3	47.5±23.6
טיפימון	98.4±3.1	55.0±23.8