

## הקדמת ההבשלה והגדלת פרי השסק למטרות יצוא לאירופה

### Early maturation and increasing fruit size of Loquat fruits for export to Europe

מוגש לקרן המדען הראשי במשרד החקלאות

ע"י

יצחק אדטו – "מיג"ל" מו"פ צפון, אזור תעשייה דרומי, קרית שמונה  
אלקנה בן-ישר – "מיג"ל" מו"פ צפון, אזור תעשייה דרומי, קרית שמונה

#### מבוא

הצריכה המקומית של השסק היא מוגבלת והענף הגיע לנקודת השיא שלו. פיתוח נוסף של הענף יהיה תלוי לחלוטין באפשרות לייצא לשווקים נוספים שיוכלו לקלוט את הפרי וכן להאריך את עונת השיווק בארץ. פעולה זו נעשית ע"י מגדלים, חוקרים ומדריכים ובעזרת שליטה בכמויות המים במהלך הקיץ מגיעים להתמיינות מוקדמת יותר ולפריחה וחנטה יותר מוקדמים. ניסויים בהאצת גידול הפרי בחורף נעשים גם כן וההצלחה הממשית היא בינתיים בתחום של גידול בתוך בתי צמיחה למיניהם.

הקדמה נוספת של ההבשלה של השסק יהיו תוצאה של הקדמה בהתמיינות ובחנטה והאצה של גידול הפרי באמצעים נוספים כגון בחומרי צמיחה.

בשווקי חו"ל - בעיקר באירופה - הפרי זוכה למחירים גבוהים. באיטליה - במקום הראשון ולאחר-מכן בשווקים כמו: ספרד, פורטוגל וגרמניה ומעט גם בבריטניה (various 1998).

הספקים הם מגדלים מספרד, שם מתרכז עיקר הגידול באזור אליקנטה - מורסיה - ומעט גם באזור אנדלוסיה. היקף השטח הנטוע כיום הוא כ-13000 דונם והייצור הוא מעל 25000 ט' לשנה.

מתוך כמות זו מיצאת ספרד כ-17000 ט' - כאמור - ברובם לאיטליה. בגלל איזורי הגידול היחודיים שלהם - מצליחים הספרדים להגיע לשווקים אלה עם פרי מובחר כבר בחודשי מרץ-

אפריל (various 1998). אין ספק שייצוא מישראל יהיה תלוי ביכולת שלנו ליצר פרי מובחר

בחודשים פברואר-מרץ.

הקדמה של פריחה אשר קורית בגלל הקדמה בהתמיינות תלוייה ללא ספק בהאטה של קצב הגידול של הצימוח אשר אמור לעבור את תהליך ההתמיינות. האטה של קצב הגידול מתבצעת ע"י ייבוש של העץ כפי שזה קורה באופן טבעי בהרבה מיני עצים אשר פורחים היטב אחרי שהם עוברים דרך "תקופת יובש" במהלך הגידול השנתי שלהם.

עצים כמו הדרים, מנגו, ליצ'י, לונגן ועוד מיני עצי פרי אחרים מסוגלים לפרוח בטרופיים רק אחרי תקופה של יובש. בד"כ באזורים אלה יש גשמי קיץ ואילו "חורף" הוא יבש. כיוון שהטמפרטורות השוררות בטרופים אינן מספיק נמוכות כדי להביא לעצירה של הצימוח הרי שהפריחה והיבולים תלויים באופן מוחלט במידת היובש של "תקופת היובש". ייבוש מגמתי מתבצע בארץ בליצ'י ואכן הודות לכך ניתן לקבל פריחה שופעת ויבולי ליצ'י טובים. אין הייבוש בליצ'י גורם להקדמה של הפריחה כיוון שבין תקופת ההתמיינות שקורית בסתיו לבין הפריחה שקורית באביב ישנה תקופה ארוכה של חורף, כך שהסיגנל להתמיינות אומנם נותר בעינו אולם אין לכך ביטוי בהקדמה של

הפריחה. הדבר שונה במנגו באזורים הטרופיים (וכנראה יהיה כזה גם במינים האחרים באזורים הטרופיים). שם - במידה והמנגו אכן מתמין זה קורה בתוך תקופת היובש והוא פורח בינואר (בארץ - הפריחה היא באפריל) (Galan 1996). כלומר אין שום פער בין ההתמיינות לבין הפריחה עצמה אשר קורית מיד לאחר ההתמיינות כנראה. לכן כל הטיפולים אשר ניתנים באזורים החמים כדי לנסות ולשפר את ההתמיינות גם מצליחים להקדים פריחה במנגו (winston 1992).

באזורים הטרופיים לא תמיד מובטחת "עונת יובש" יבשה ולכן היבולים במנגו למשל - אינם יציבים בגלל חוסר בפריחה (Galan 1998, Iyer and Kurian 1992). הטיפול שנועד להביא לידי הקטנת עוצמת הגידול ולאפשר התמיינות הוא בחומרים מעכבי ייצור גיברלין מקבוצת הטריאזולים. טיפולים כאלה כאשר ניתנו לאחר הקטיף, דהיינו בחודש יוני וגם לאחר מכן לאורך הקיץ - גרמו להקטנה בקצב הצימוח ולשיפור ההתמיינות והפריחה וכן להקדמתה (Galan 1996, Kulkarni and Hamilton 1996, Kalkarni 1988, Kurian and Iyer 1993, Iyer and Kulkarni 1992).

הגיאסמונאט ידוע כיום כהורמון טבעי המופיע בצמחים בספקטרום רחב ביותר ומייחסים לו פעילויות רבות בצמח בין השאר כסיגנל להמצאות בתנאי עקה וכן כמעודד סינתיזה של קרוטנואידים והקדמה של תופעות הקשורות להתבגרות והבשלה (Loake 1996, Saniewski 1995). ואת כל זה הוא עושה ע"י התבטאות של גנים שונים בצמח. אולם קבוצת חוקרים יפנית מצאה שבריקוזים נמוכים (פי 100 מהמקובל) יש לגיאסמונאט אפקטים של הורמון מעודד צמיחה כולל של מניעת נשירת פירות ושל עידוד בגידול פירות, במיוחד כאשר הוא בא בשילוב של הורמונים נוספים כמו גיברלין ואוקסין (Fugisawa et al. 1997, Kamuro et al. 1997, Fugisawa et al. 1996).

הגיסמונאט ביחד עם GA3 הצליח להביא להגדלת פרי לא רק בפרי קליקמטרי כמו אגס יפני, אלא גם בפרי בלאי קלימקטרי כמו ענבים (Fujisawa et al. 1997) וכן גם באפרסמון ובתפוחים. Fujisawa et al. 1997 מצאו גם תופעה דומה בענבים ובהדרים.

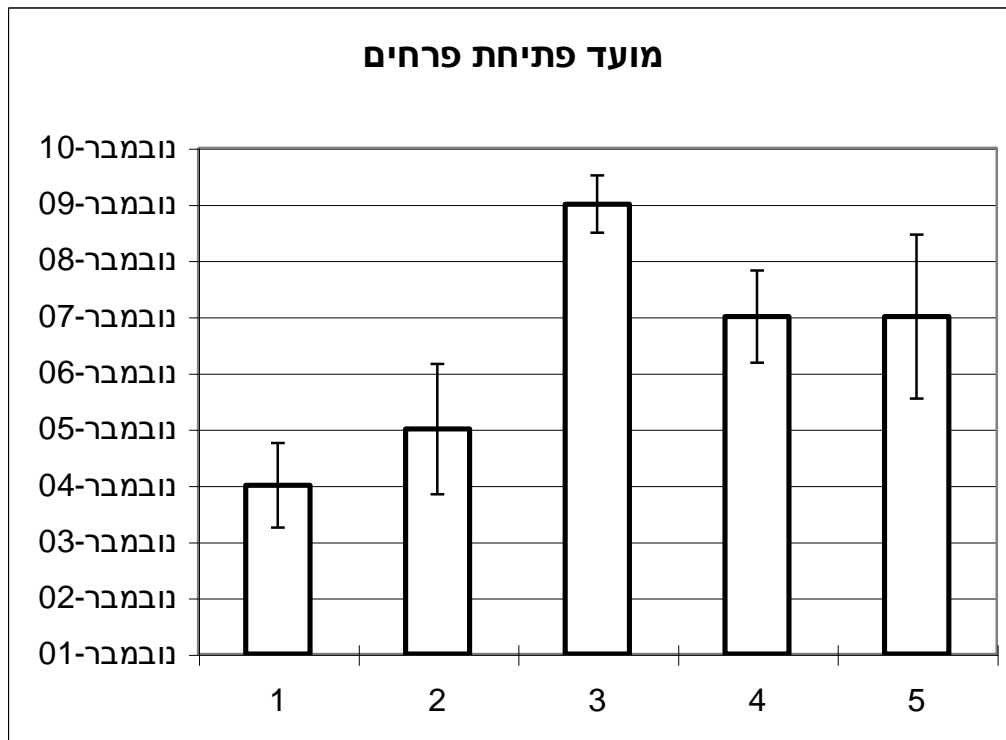
בשנת 1997 נבדק הגיסמונאט באגסים ע"י דר' רפי שטרן ובמנגו ע"י דר' יצחק אדטו - במסגרת עבודות הקדמיות שנעשו במו"פ-צפון ובעמק-הירדן (צמח נסיונות) ונמצאה עלייה משמעותית בגודל הפרי בריכוזים של 5 ו-10 ח"מ חומר פעיל של PDJ שהוא הנגזרת הפרופיונית של חומצה גיסמונית.

#### **מטרות המחקר:**

1. להקדים פריחה וחנטה
2. להקדים הבשלה וקטיף ביחס למועדים המקובלים באזורים שבהם מתבצעים הטיפולים.
3. להגיע ליבול גבוה יותר של פרי גדול.

**הקדמת הבשלה**

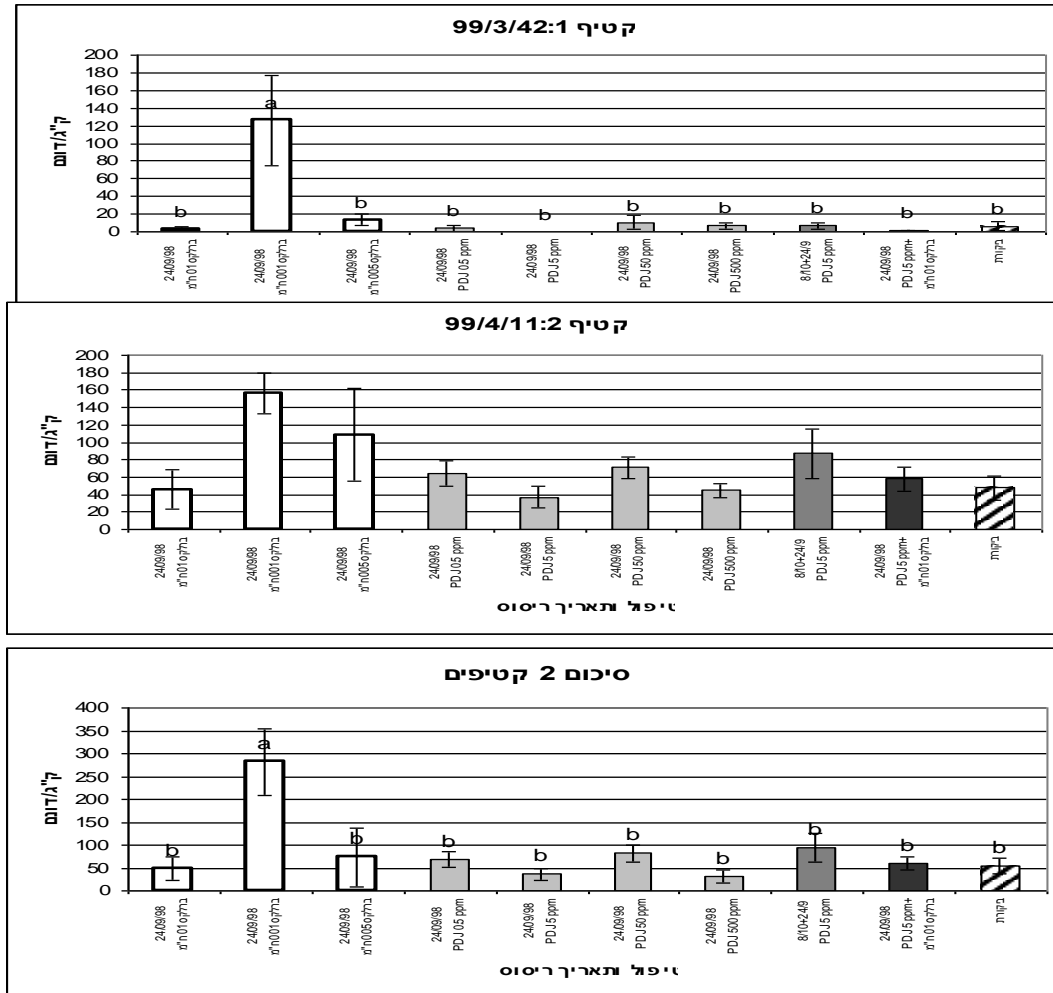
לצורך הקדמת ההבשלה נעשה שימוש בשני שלבים. האחד הוא עצירה מוחלטת של הגידול – מוקדם ככל האפשר לאחר גמר הקטיף, והשני – המרצה של הפריחה בתאריך שנראה היה שההתמיינות לפריחה כבר קרתה. בתחילת העבודה ב-1998 נעשתה בחלקת גדי הורוביץ במיגדל הצמאה דרסטית עד אוגוסט. בחודשים סוף אי וסוף יוני ניתנו ריסוסים במעכב יצור גיברלין על גבי הצימוח של אחרי הגיזום אשר נעשה לאחר הקטיף. התוצאות מופיעות בציור 1.



ציור 1 : מועד הפריחה בעצי שסק שקיבלו טיפולים שונים במגייק, מגדל - עכו 1 – 1998.

התוצאות הראשוניות מראות הקדמה של הפריחה עקב ריסוס במגייק 0.5% בסוף יוני (ציור 1). הניסוי כולו בוצע ב-15/9/98 בחמישה בלוקים עם עץ אחד לחזרה ועץ גבול. נפח התרסיס 150 ל"ד' + אגרל 0.1%. הזן הוא עכו 1. כיוון שחששנו מנזק לעצים בטיפולים של 500 ח"מ PDJ ו-GA3 - רוססו רק 3 עצים מכל אחד. בתאריך 1/12/98 נמצא שבביקורת היתה פריחה כמעט מלאה שנמשכה עוד כשבוע לפחות. לעומת זאת, בטיפול ב-GA3 נמצאו באותו מועד שלא היו פרחים פתוחים, כל התפרחות חנטו חנטים בגודל של 3 מ"מ ועד ל-5 מ"מ. דהיינו הקדמה של כ-3 שבועות. חלק מהחנטים הם חסרי זרע, אולם בכל תפרחת אפשר היה לראות לפחות 2 חנטים תקינים לגמרי בגודל גדול יחסית.

בקטיף שבוצע 24/3/99- נקטפו כ-120 ק"ג/ד' בטיפול גייברלין בריכוז 100 ח"מ, לעומת פחות מ-10 ק"ג/ד' בביקורת (ציור 2). ב-11/4/99 נקטפו כ-50 ק"ג/ד', לעומת כ-160 ק"ג/ד' נוספים בטיפול בגייברלין הנ"ל, וביחד כ-270 ק"ג/ד' לעומת 50 בביקורת (ציור 2).



ציור 2 : ההשפעה של ריסוסים בגייברלין ו-PDJ שניתנו בריכוזים שונים בתקופת גיחת התפרחות בשסק מהזן עכו 1 על כמויות הפרי שנקטפו בסוף מרץ ובתחילת אפריל במטע אילת השחר (עופר רון), 1999-2000.

כיוון שתהליך הגיזום ממריץ את כל מערכות העץ, מהשנה השנייה לניסוי הוחלט שהעצים לא יגזמו בשלב הראשון, שהוא שלב עצירת הגידול והכנת העץ להתמינות לפריחה, אלא כחלק מהפעולות לשלב השני, שהן בעיקרן המרצת העץ כולו בעיקר לפריחה. בשנת 2000 הקטיף בחלקות הפתוחות של מגדל ואילת השחר התחיל בסוף חודש מרץ, וזו תוצאה של קטיף מאוחר (במאי 1999) בשנה קודמת. עקב כך לא ניתן היה להתחיל בתהליך עצירת הגידול מוקדם מספיק כדי להשפיע על ההתמינות וההבשלה בשנת 2000.

**טבלה 1: ההשפעה של טיפולים לעצירת הצימוח ועידוד ההתמיינות והפריחה על ההבשלה של שסק במטע פתוח במגדל, אפריל 2000.**

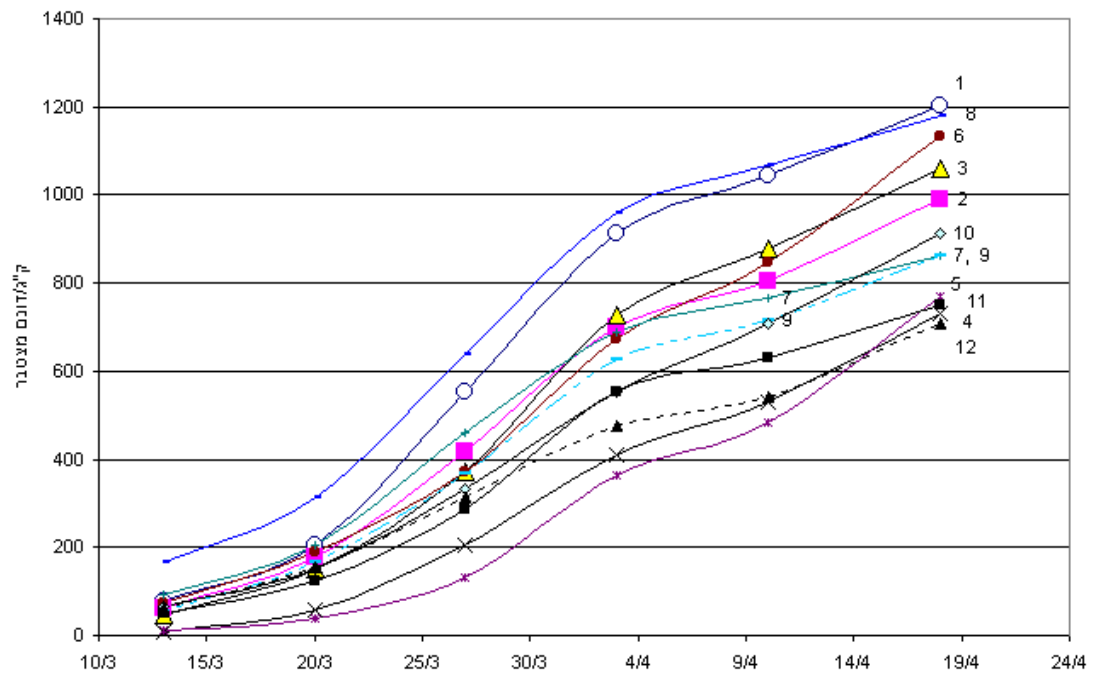
סה"כ	יבול (ק"ג/ד')		הטיפול	
	30/3/00	26/3/00	המרצה	עצירה
180	100	80	GA 150	מעכב 0.5%
220	100	120	GA 150	מעכב 1.0%
290	130	160	GA 150	מעכב +0.5% BA 150
160	85	75	GA 150	מעכב +1.0% BA 150
120	70	50	-	מעכב 0.5%
190	120	70	-	מעכב 1.0%
180	80	100	-	מעכב +0.5% BA 150
			-	מעכב +1.0% BA 150
210	80	130	-	ביקורת
270	130	140	GA 150	ביקורת

בטבלה 1 ניתן לראות הקדמה של הקטיפים הראשונים בחלקת שסק במטע פתוח במגדל. ההקדמה אינה רבה לעומת האזור באופן כללי, והיא התבטאה בכ-3 שבועות. הביקורת בניסוי אינה מבטאת את האזור, כיוון שהביקורת היתה חשופה למשטר הטיפולים הכולל מלבד לטיפולי הריסוס בחומרי צמיחה, כך שהביקורת הוצמאה ולאחר מכן מועד הגיזום היה מאוחר, וביחד עם שיטת ההשקיה המשופרת ודישון שניתן שונה משאר החלקות באזור – הושגה הקדמה ניכרת (ציור 1). הטיפולים שניתנו בניסוי היו שונים רק בריסוסים בחומרי צמיחה, ואלה מראים שכנראה ישנה חשיבות – לא רק לעצירת הצימוח – אלא גם להמרצת הפריחה. בשנת 2000 ניתנו מגוון טיפולים במטע באילת השחר. הטיפולים ניתנו על רקע של שינוי במספר פעולות ממשקיות: מערכת ההשקיה עברה לשתי שלוחות טפטוף צפוף עם השקיה יומית, אשר כתוצאה מכך מערכת השורשים הפכה להיות יותר עילית ושטוחה, ולכן ההצמאה יותר יעילה. הדישון עבר לדשן מורכב שמכיל 75% חנקן אמוניאקלי ו-25% חנקן חנקתי. העצים נראו במצב וגטיבי מציין, וההצמאה נעשתה כך שהיא התחילה למחרת גמר הקטיפי. יחד עם זה – לא ניתן היה להתחיל מוקדם מספיק את התהליך וההצמאה, כמו כן – הריסוסים במעכב התחילו רק ביוני (7/6/00).

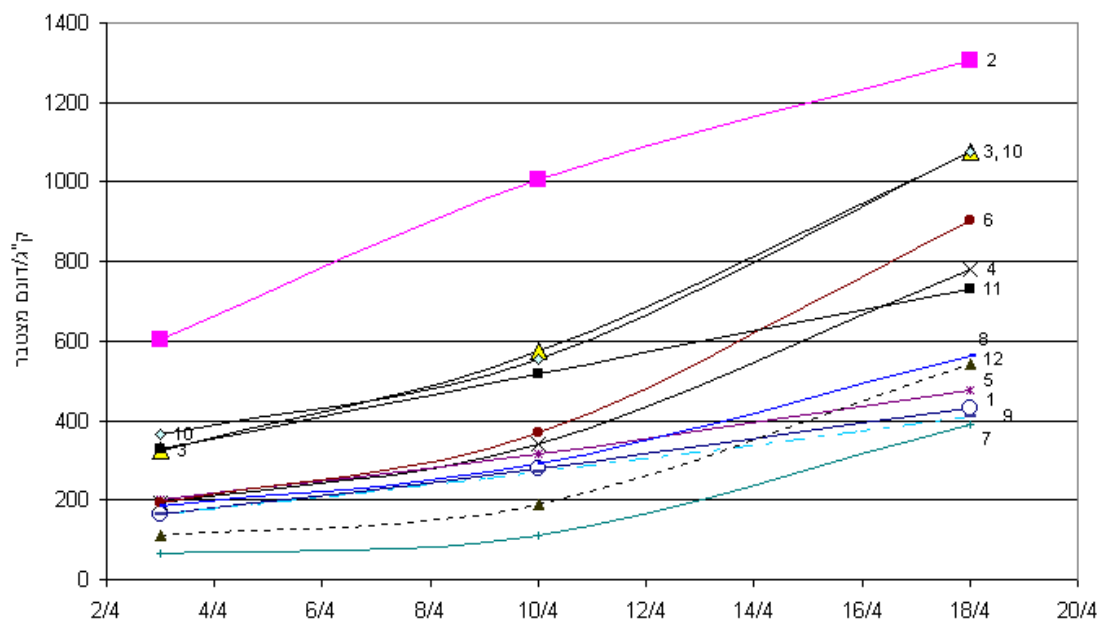
הטיפולים היו כלהלן:

- 1) ריסוס במגייק 1% ב-7/6/00. לאחר גמר ההצמאה ריסוס בגייברלין 50 ח"מ ב-27/9.
- 2) ריסוס במגייק 1% + 30 ח"מ BA ב-7/6/00 ועוד שני ריסוסי 30 ח"מ BA במהלך ההצמאה אחת לשבועיים. לאחר גמר ההצמאה ריסוס בגייברלין 50 ח"מ ב-27/9.
- 3) ריסוס מגייק 0.5% ב-7/6/00 וכן במהלך ההצמאה פעמיים נוספות אחת לשבועיים. לאחר גמר ההצמאה – ניתן גייברלין ב-27/9/00.
- 4) ריסוס במגייק 0.5% + 30 ח"מ BA ב-7/6/00, ופעמיים נוספות במהלך ההצמאה – אחת לשבועיים. עם גמר ההצמאה ניתן גייברלין 50 ח"מ ב-27/9/00.

- (5) ריסוס ב- 30 BA ח"מ ב-7/6/00 ועוד חמש פעמים במהלך ההצמאה אחת לשבועיים (עד 15/8/00).
- (6) ביקורת – ללא שום טיפול.
- (7) כמו טיפול 1 אולם בתוספת ריסוס בשלב ה-FORCING בגיברלין 50 ח"מ + 50 BA ח"מ ב- 4/9/00.
- (8) כמו טיפול 2 אולם בתוספת ריסוס בשלב ה-FORCING בגיברלין 50 ח"מ + 50 BA ח"מ ב- 4/9/00.
- (9) כמו טיפול 3 אולם בתוספת ריסוס בשלב ה-FORCING בגיברלין 50 ח"מ + 50 BA ח"מ ב- 4/9/00.
- (10) כמו טיפול 4 אולם בתוספת ריסוס בשלב ה-FORCING בגיברלין 50 ח"מ + 50 BA ח"מ ב- 4/9/00.
- (11) כמו טיפול 5 אולם בתוספת ריסוס בשלב ה-FORCING בגיברלין 50 ח"מ + 50 BA ח"מ ב- 4/9/00.
- (12) כמו בביקורת אולם בתוספת ריסוס בשלב ה-FORCING בגיברלין 50 ח"מ + 50 BA ח"מ ב- 4/9/00.



**ציר 3 :** ההשפעה של טיפולי עיכוב לאחר הקטיף וטיפולים להמרצת הפריחה לקראת סוף הקיץ על מהלך הקטיף של הזן עכו 1 במטע מול איילת השחר – 2000-2001.

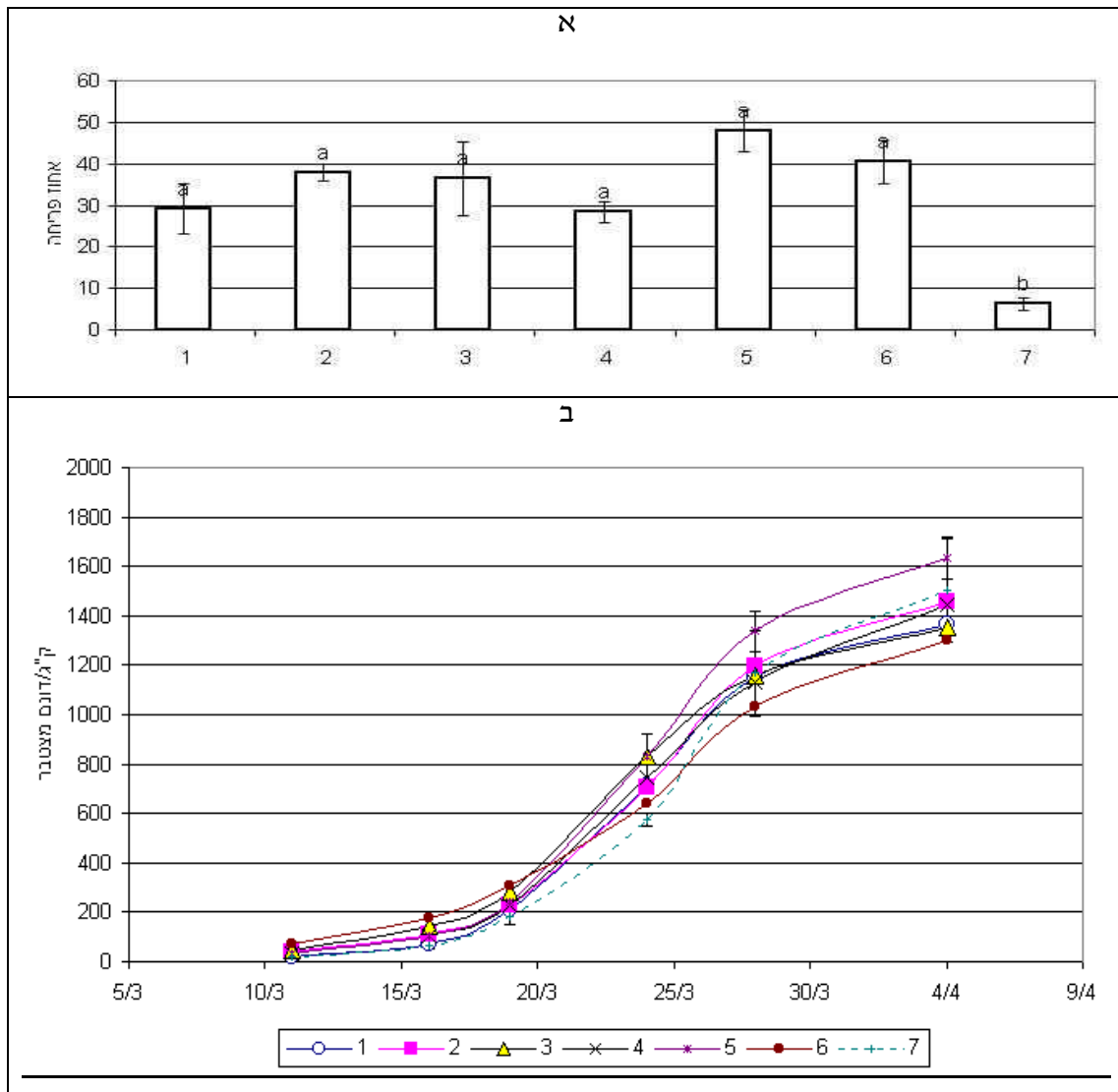


ציור 4: ההשפעה של טיפולי עיכוב לאחר קטיף וטיפולים להמרצת הפריחה לקראת סוף הקיץ על מהלך הקטיף של הזן עכו 13 במטע מול איילת השחר 2000-2001.

בציור 3 ניתן לראות שבעכו 1, ניתן היה להגיע לקטיף של 300 ק"ג/ד' כבר ב-20/3. זהו שטח פתוח באזור קר בגליל העליון. באותו הזמן הביקורת היתה פחות מ-200 ק"ג/ד'. הטיפולים המצטיינים היו כאלה שקיבלו 1% מעכב בתחילת יוני לשם שיפור ההתמיינות וגם בתוספת ציטוקינין BA במקרה של אחד משני הטיפולים. כך גם תוספת הגייברלין בשלב הפורסינג, עם או בלי BA, הביאה כנראה לשיפור במועד הפריחה והקטיף. בזן עכו 13 הטיפול המצטיין מעל כולם היה זה שקיבל עידוד להתמיינות על ידי ריסוס במגיך 1% ועוד שלושה ריסוסים בבנוזיל אדנין (ציור 4). באופן מתון יותר יש השפעה לכל הריסוסים המוקדמים במגיך 3 פעמים, אולם זה פחות יעיל כיוון שדי ברור שיש לרכז מאמץ בעצירת הצימוח מוקדם ככל האפשר, ולא למתוח זאת לאורך תקופת עקת היובש. כאן זהו זן שמבשיל מאוחר יותר באופן רגיל, ובתחילת אפריל נקטפו כבר למעלה מ-1/2 טון לדונם (ציור 4).

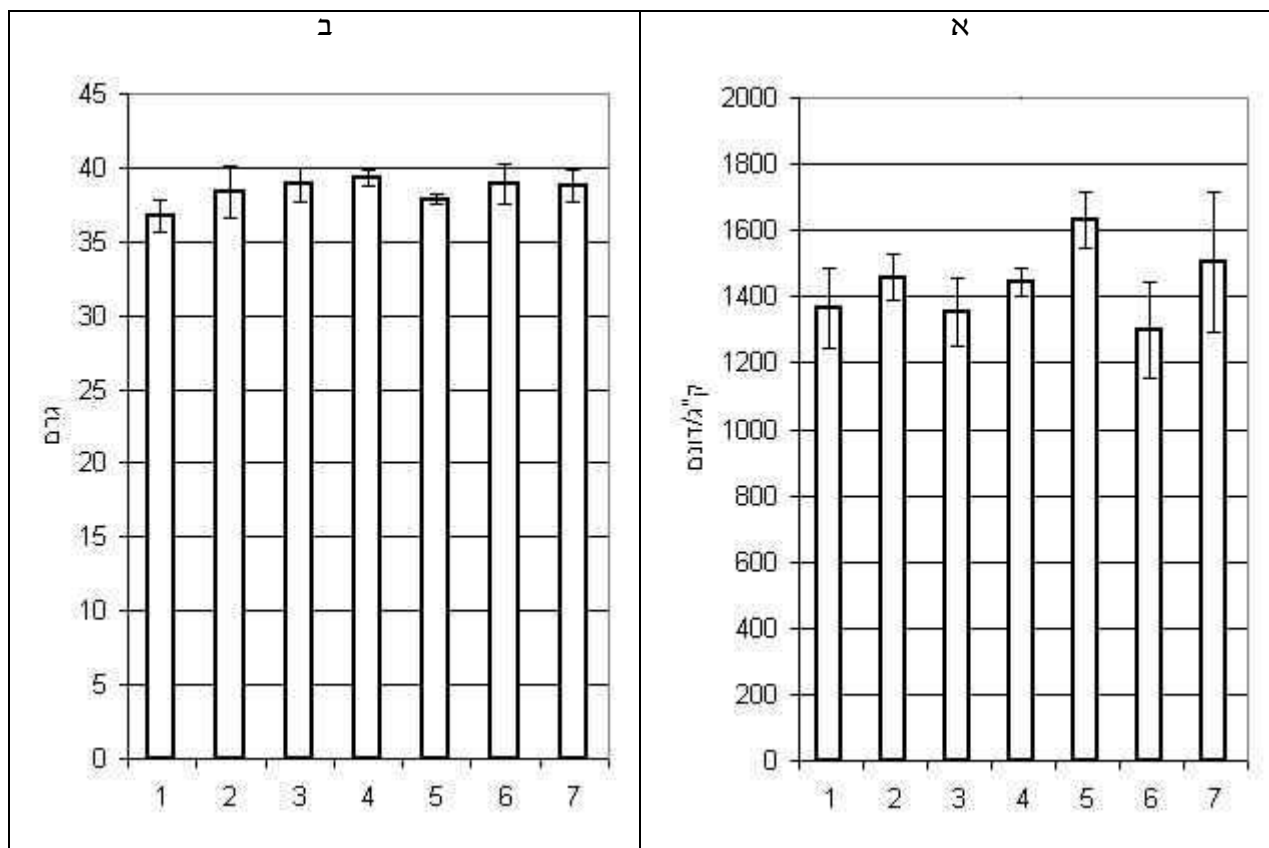
בשנת 2000 ערכנו גם ניסוי בשטח פתוח במיגדל, ובו בדקנו אך ורק טיפולי המרצה (ציור 5).  
הטיפולים:

1. ריסוס ב-100 ח"מ GA בגמר ההצמאה ב-5/9/00.
2. ריסוס ב-150 ח"מ GA ב-5/9/00.
3. ריסוס ב-100 ח"מ GA ב-5/9/00 וב-25 ח"מ GA ב-12/9/00 וב-19/9/00.
4. ריסוס ב-100 ח"מ GA + 50 ח"מ BA ב-5/9/00.
5. ריסוס ב-150 ח"מ GA + 50 ח"מ BA ב-5/9/00.
6. ריסוס ב-100 ח"מ GA + 50 ח"מ BA ב-5/9/00 וב-25 ח"מ GA ב-12/9/00 וב-19/9/00.
7. ביקורת.



**ציור 5:** ההשפעה של ריסוסים בחומרים מעודדי צמיחה בשלב ההמרצה בשסק מהזן עכו 1 על שיעור הפריחה ב-25/10/00 (א') ועל מהלך הקטיף (ב'). מטע הורוביץ במגדל 2000-2001.





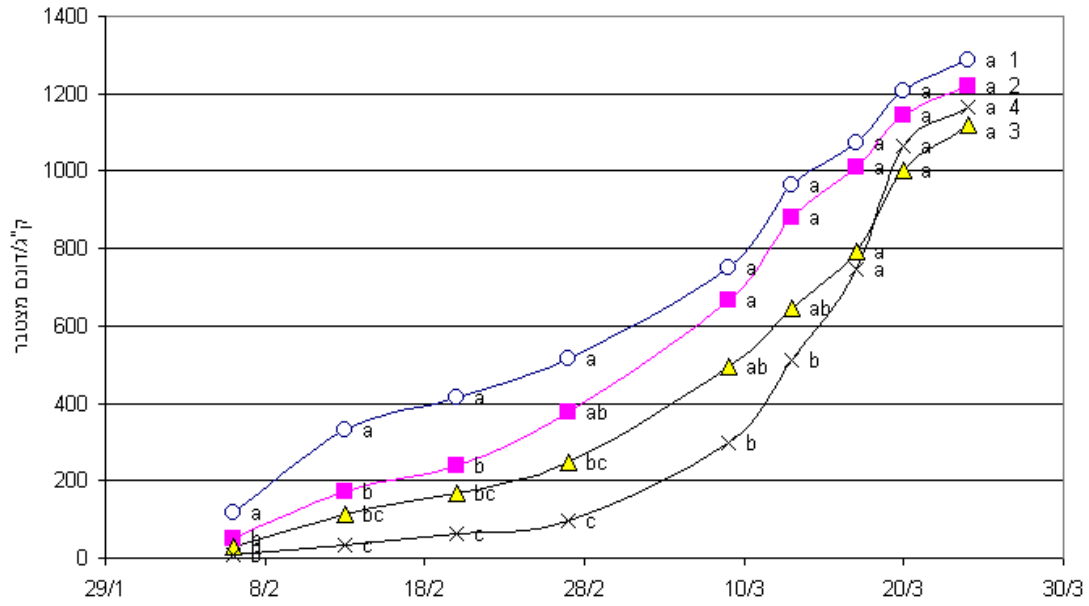
**צור 6:** ההשפעה של הריסוסים בחומרים מעודדי צמיחה בזמן ההמרצה בשסק מהזן עכו 1 על היבול הכללי (א') ועל גודל הפרי (ב'). מטע הורוביץ במגדל 2001-2000.

כפי שניתן לראות מציור 5 א' – יש הקדמה מובהקת של הפריחה בכל הטיפולים לעומת הביקורת כאשר זה נבדק ב-25.10.00. הטיפול שמתבלט לטובה הוא טיפול מס' 5, הוא גם זה ששומר על פער של כ-200-250 ק"ג/ד' יותר במהלך הקטיפה לעומת הביקורת (צור 5 ב'). פער זה לא מספיק ויש להגדילו על ידי השפעה יותר דרמטית על מועד ההתמיינות. מעניין לציין שזהו גם הטיפול (מספר 5) אשר מראה עדיפות ביבול הכללי (צור 6 א') אולם לא בגודל הפרי (צור 6 ב'). די ברור מניסוי זה שיש להעדיף טיפול המרצה אשר כולל גם GA וגם BA.

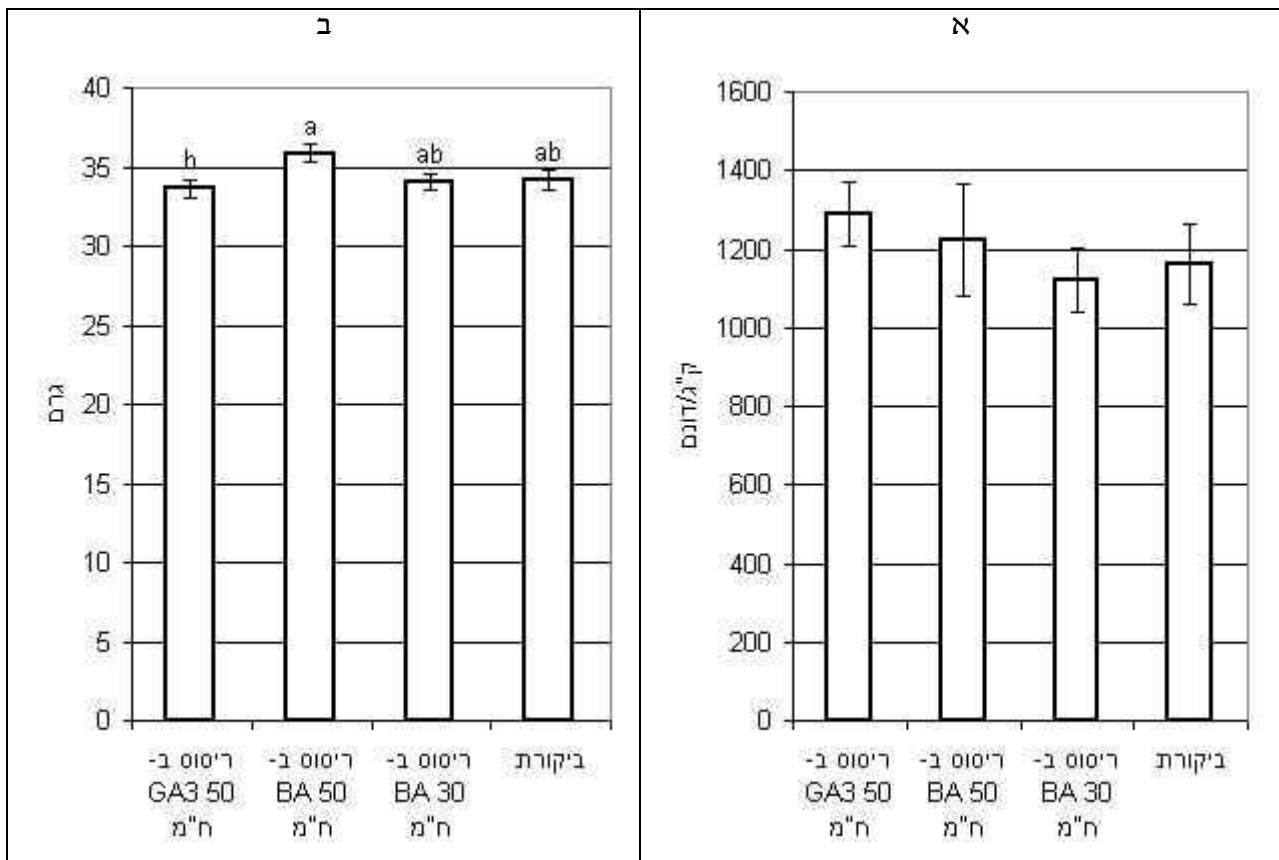
באותה השנה בוצע גם ניסוי מפורט בבית-צמיחה בליבנים בזן עכו-1.  
**הטיפולים:**

1. ריסוס GA 50 ח"מ ב-25.8.00 בתפרחת 5 ס"מ.
2. ריסוס BA 50 ח"מ ב-25.8.00 בתפרחת 5 ס"מ.
3. ריסוס BA 30 ח"מ ב-25.8.00 בתפרחת 5 ס"מ.
4. ביקורת.

ההשפעה הייתה מאוד ניכרת וכל הטיפולים הקדימו את הקטיפה כך שבתאריך של סוף פברואר היה פער ששל 200 עד 400 ק"ג/ד' מול הביקורת (צור 7).



ציור 7: ההשפעה של הריסוס בגייברלין בשלב ההמרצה, כאשר היו תפרחות באורך כ-5 ס"מ ב-25.8.00 על מהלך הקטיפה בשסק מהזן עכו 1 שמגודל בחממה במושב לבנים 2001-2000.



ציור 8: ההשפעה של ריסוס בגייברלין בשלב ההמרצה ב-25.8.00 על היבול הכללי (א') ועל גודל הפרי (ב') בשסק מהזן עכו 1 הגדל בחממה בלבנים 2001-2000.

כל הקטיף היה מאוד מוקדם והוא הסתיים בעצם כבר ב-20.3 כאשר נקטפו כבר כ-1200 ק"ג/ד' באיכות טובה מאוד. גם כאן יש השפעה של הטיפולים שהקדימו את הקטיף על היבול הכללי למרות שאין מובהקות סטטיסטית (ציור 8 א').

הטיפול ב-BA 50 ח"מ הגדיל בכ-7% את הפרי לעומת הביקורת ובמעט יותר מכך מול הטיפול המקדים שרוסס בגייברלין (ציור 8 ב').

אין ספק שטיפולי ההמרצה בבתי פלסטיק יביאו את התועלת הגדולה ביותר עקב ההקדמה הרבה ועקב השיעור הגבוה של הפרי ללא פגיעות.

הקדמת טיפולי ההמרצה ל-1.8 במקום ה-25.8 עשויה להביא להקדמה נוספת של הבשלת הפרי ולכך ניתן יהיה להגיע רק אם נקבל התמיינות מוקדמת ולכך נגיע על ידי טיפולים לשיפור התמיינות, כגון ריסוס במעכבים ובציטוקינינים בשלב מוקדם מאוד.

בשנת 2001 הוקדם הריסוס לעצירת צימוח לתאריך 1/5/01 בחלקת אילת השחר, ואילו בחלקת מיגדל לא ניתנו הטיפולים לעיכוב מלבד ההצמאה.

**טבלה מס' 2: ההשפעה שלממשק רקע לעידוד פריחה מוקדמת וטיפולי ריסוס לעידוד ההתמיינות ולהמרצת הפריחה על שיעור הפריחה ומועדה בשסק מהזן עכו 1 בשני מטעים בצפון הארץ.**

המטע	ממשק רקע	הטיפול		עצים בתחילת פריחה (%) 6/9/01	אחוז מהעץ שנמצא בפריחה					
		המרצת פריחה	עידוד ההתמיינות		ספטמבר					
					20	25	12	אוקטובר		
20	25	18	10	6	4	25	20	12	נובמבר	
אילת השחר	+	BA+GA	מיג	87	100	100	94	54	17	-
	+	BA+GA	מיג+BA	98	100	100	90	57	20	-
	+	BA+GA	אין	66	100	100	79	34	7	-
	+	אין	אין	6	90	53	20	4	0	-
מגדל	+	BA+GA	מיג	לא נמדד	לא נמדד	44	7	0	0	100
	+	BA+GA	מיג+BA	לא נמדד	לא נמדד	40	10	0	0	100
	+	BA+GA	אין	לא נמדד	לא נמדד	42	6	0	0	100
	+	אין	אין	לא נמדד	לא נמדד	4	0	0	0	95

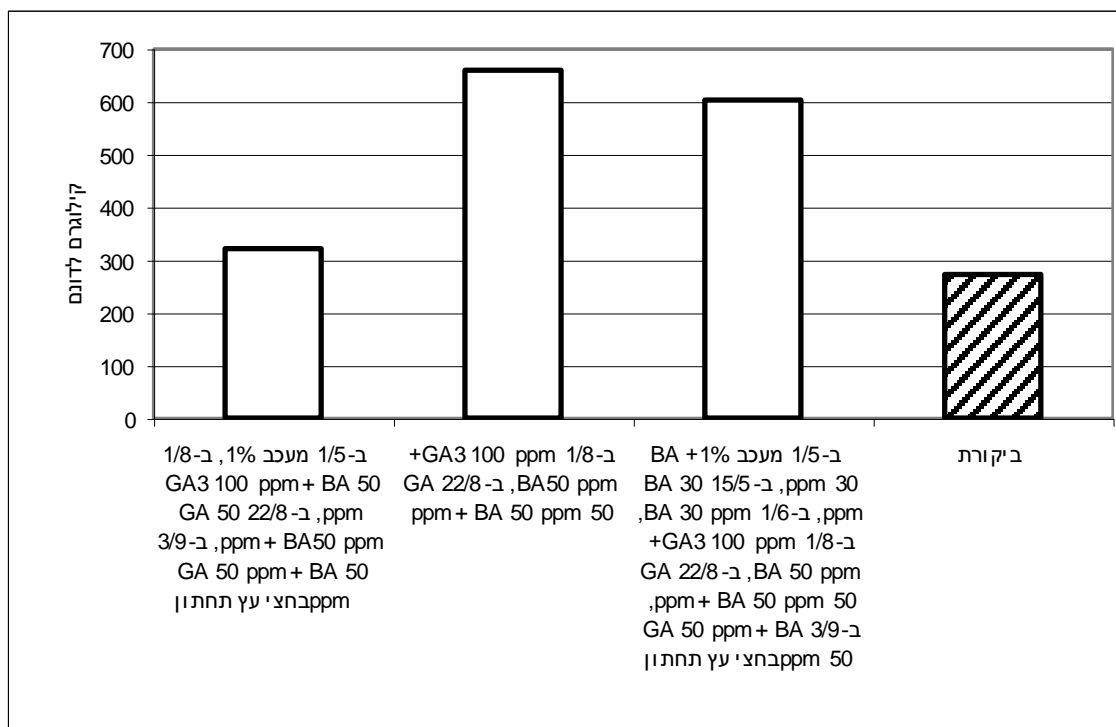
טבלה מס' 3: ההשפעה של טיפולי ריסוס לעידוד ההתמיינות ולהמרצת הפריחה על מהלך הקטיף של שסק מהזן עכו 1 (חלקת "אילת השחר" קטיף 2002).

היבול המצטבר (ק"ג/ד')						הטיפול		ממשק רקע	
אפריל		מרץ				פברואר	המרצת פריחה		עידוד התמיינות
22	9	31	18	12	5	20			
586	380	321	255	200	80	39	BA+GA	מיג	+
716	676	602	464	369	148	59	BA+GA	מיג+BA	+
863	720	660	489	363	126	40	BA+GA	אין	+
981	520	272	272	121	24	2	אין	אין	+

מהתוצאות בטבלה 2 ניתן לראות את השפעת הטיפולים על הפריחה ועל ההקדמה של חלקת אילת-השחר לעומת מגדל.

מהתוצאות בטבלה 3 ניתן לראות שישנה הקדמה כללית בגלל חורף חם ובגלל "ממשק הרקע". בד"כ אין התחלת קטיף בחלקה זו לפני אפריל וההקדמה הכללית היא בכחודש ימים. לטיפולי הריסוס ישנה בד"כ השפעה מקדימה (ציור 9), אולם להמרצת הפריחה נראה שיש תפקיד חשוב מאוד. לכאורה אין לעידוד ההתמיינות תפקיד חשוב, אולם יש לזכור שחורף 2001 היה שחון והסתיים מוקדם כך שטיפול הרקע שכלל הצמאה מוחלטת – היה יעיל מאוד בעידוד ההתמיינות. ההערכה שלנו היא שלא ניתן להגיע להתמיינות מוקדמת שכזו לאחר חורף גשום וקר, כך שעצירת צימוח ע"י המעכב שניתן מיד עם גמר הקטיף תמצא חיונית.

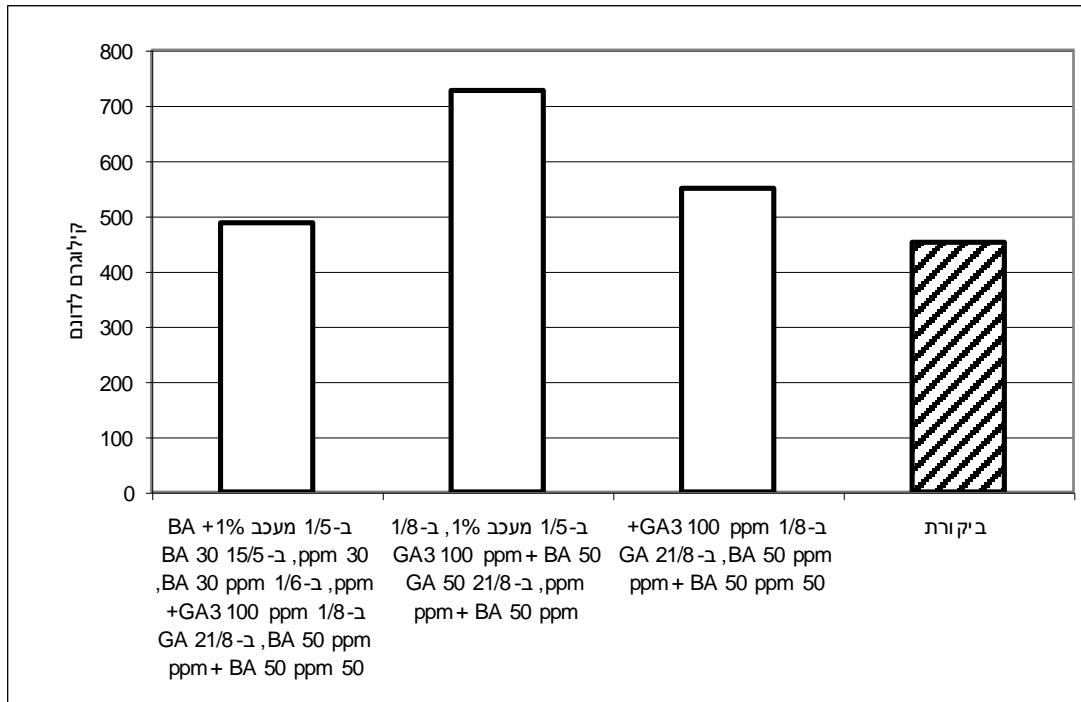
יתכן ויש להימנע מריסוס מעכב בשנה שחונה וחמה בעלת אביב יבש. תופעה נוספת שניתן לראות בטבלה 3 היא היבול הנמוך יחסית בכל הטיפולים. עקב הפריחה המוקדמת מאוד היתה ככל הנראה פגיעה בחיוניות האבקה, עקב הטמפרטורות הגבוהות השוררות בחודשים ספטמבר-אוקטובר.



ציור 9: היבול המצטבר עד 1/4/02 בשסק מהזן עכו 1 כפי שהושפע מטיפול ריסוס שניתנו בתקופת ההתמיינות לפריחה ובתקופת ההמרצה לפריחה.

טבלה מס' 4: ההשפעה של טיפולי ריסוס לעידוד ההתמיינות ולהמרצת הפריחה על מהלך הקטיף של שסק מהזן עכו 1. חלקת גדי הורביץ ב"מגדל" (קטיף 2002).

היבול המצטבר (ק"ג/ד')				הטיפול		ממשק רקע
אפריל	מרץ			המרצת פריחה	עידוד ההתמיינות	
8	31	24	10	BA+GA	מיג	+
926	728	287	32	BA+GA	מיג+BA	+
617	487	248	35	BA+GA	אין	+
917	549	264	29	אין	אין	+
847	451	208	3	אין	אין	+



ציור 10: היבול המצטבר עד 1/4/02 בשסק מהזן עכו 1 כפי שהושפע מטיפול ריסוס שניתנו בתקופת ההתמיינות לפריחה ובתקופת ההמרצה לפריחה.

התוצאות במגדל (טבלה 4, ציור 10) מראות שהקטיפה התאחר ביחס לחלקה שבאילת השחר (טבלה 3, ציור 9) אין לנו הסבר מספק לכך מלבד האפשרות של השפעות אקלימיות שמיוחדות לכ"א משתי החלקות. גם בחלקה זו כמו בחלקת אילת השחר – היבול אינו גבוה וההסבר הוא כנראה בדומה לחלקת אילת-השחר – שרר חום רב בתקופת ספטמבר-אוקטובר שבו התרחשה הפריחה בשתי החלקות.

גם נראה שיש תפקיד להמרצת הפריחה, אולם שוב על רקע של חורף חם ואביב שחון בשנת 2001, לא ניתן למצות את היתרון של עצירת הצימוח המוקדמת ע"י ריסוס במג'יק לעידוד התמיינות בעזרת ציטוקינין.

בעתיד, נכון יהיה להימנע מריסוסים לעידוד ההתמיינות, כאשר נראה שהאביב עומד להיות שחון, למרות שלא תמיד ניתן לדעת זאת בתאריך של תחילת אפריל.

בניסויי 2001-2002 חזרנו על מה שהתקבל בחלקת השסק המכוסה בפלסטיק במושב ליבנים.

טבלה מס' 5: ההשפעה על טיפולי ריסוס להמרצת פריחה על מהלך הקטיפה של שסק מהזן עכו 1 (חלקת גדי הורביץ בלבנים).

היבול המצטבר (ק"ג/דונם)										הטיפול		ממשק רקע			
אפריל			מרץ							פברואר			המרצת פריחה	עידוד ההתמיינות	
18	12	5	30	26	23	19	15	8	3	26	12	5			
471	471	346	314	302	286	269	235	134	98	66	23	6	GA	אין	+
663	663	560	544	524	504	461	411	280	185	124	56	17	BA+GA	אין	+
624	624	494	460	416	387	335	250	127	89	61	34	14	אין	אין	+
1570	1133	625	495	422	338	250	135	47	35	29	20	11	אין	אין	-

ניתן לראות בבירור שני דברים: האחד – יבול נמוך בטיפולים ביחס לביקורת, וזאת בשל השקיה (פריצת צינורות השקיה) באמצע תהליך ההצמאה, ולכן – התמיינות גרועה, והשני – חזרה על התוצאה שמצביעה על כך שהמרצה טובה קורית בערבוב של GA ו-BA.

בשנת 2003 ניסינו לבדוק השפעה של גורמים כמו ערפול וריסוס בקאולין, וזאת בנוסף לטיפולים שכבר נוסו בעבר, שהם: הצמאה, ריסוס מעכבים, ריסוסים ב-BA וריסוסי המרצה ב-GA וב-BA. הניסוי בוצע בחלקת אילת השחר באופן פקטוריאלי, והטיפולים העיקריים היו כלהלן:

#### הלבנה:

1. הלבנה בקאולין ב-16/8/02

2. ביקורת

#### צינון:

1. עירפול בזמן הפריחה והחנטה

2. ללא ערפול

#### טיפולי ריסוס בחומרי צמיחה:

1. ב-29/4 – 1% מגייק + 30 ח"מ BA

ב-29/4 וב-5/5 – 30 ח"מ BA

ב-15/8 – 100 ח"מ GA + 50 ח"מ BA

ב-4/9 – 25 ח"מ GA + 50 ח"מ BA

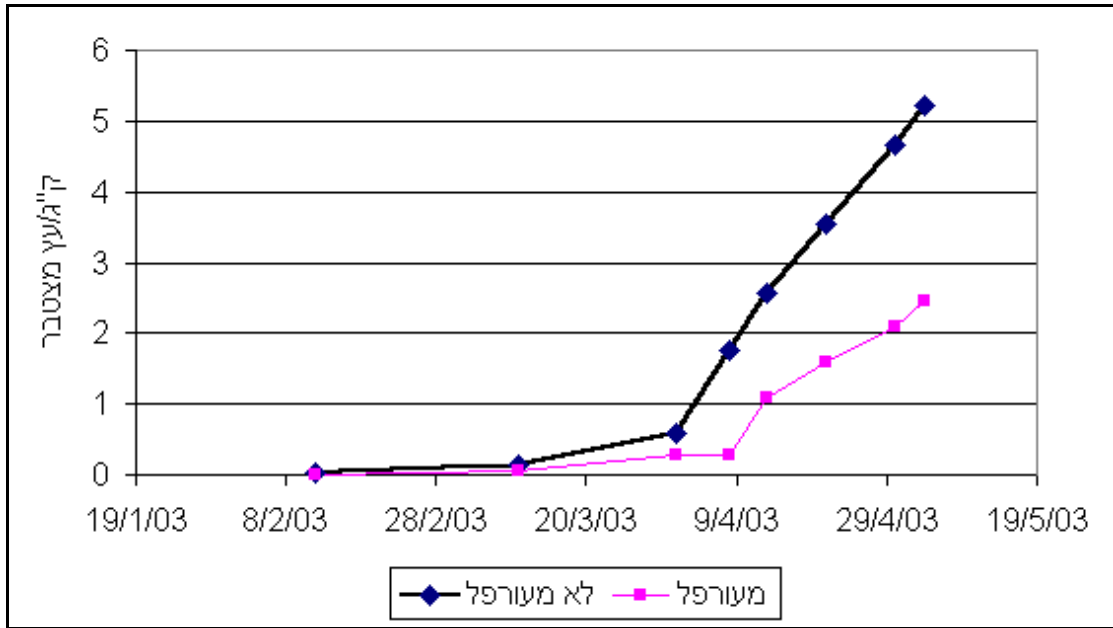
2. ב-15/8 – 100 ח"מ GA + 50 ח"מ BA

ב-4/9 – 25 ח"מ GA + 50 ח"מ BA

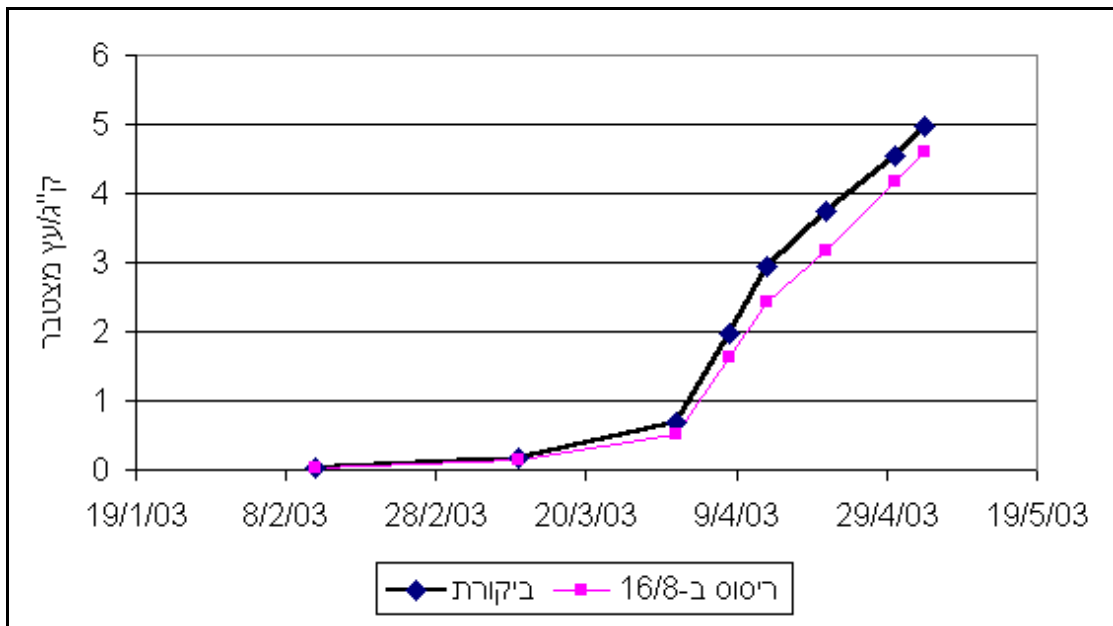
3. ביקורת ללא ריסוס

כל הטיפולים הוצמאו מגמר הקטיף עד 1/7, ללא השקיה כלל. אח"כ – השקיה ב-1/2 מ"ק/ד' כל יומיים מ-1/7 עד 20/7 ללא דישון. אח"כ השקיה ב-1 מ"ק/ד' יום מ-20/7 עד 1/8 כולל נחשון עם 30 ח"מ חנקן. אח"כ השקיה ב-4 מ"ק/ד' יום מ-1/8 ואילך כולל נחשון עם 30 ח"מ חנקן. הגיזום (דרסטי) בכל השטח נעשה כבר ב-25/7/02.

הפריחה היתה מלאה ומוקדמת בטיפול ריסוס 1 במיוחד וגם בטיפול ריסוס 2. נבדקו שיעורי נביטת אבקה, והם היו סביב 2%, וההשפעה של קאולין או ערפול היתה לא יציבה ולא בולטת, כך שאנו מניחים שכיוון זה אינו בר המשך. הפריחה היתה מאוד מוקדמת וקרתה כבר באמצע ספטמבר. הטמפרטורות היו גבוהות ובחלק מהימים הגיעו ל-40°C. יחד עם זאת – נראה שהבעיה החריפה ביותר הינה צימוח וגטטיבי שיוצא מפקעים שמתחת לתפרחות, ומגיע לעוצמת צימוח של 50 ס"מ לחודש. בבדיקה שערכנו מצאנו קשר ברור בין מיעוט חנטים בתפרחות לבין נוכחות צימוח מתחרה בעל עוצמת צימוח חזקה.

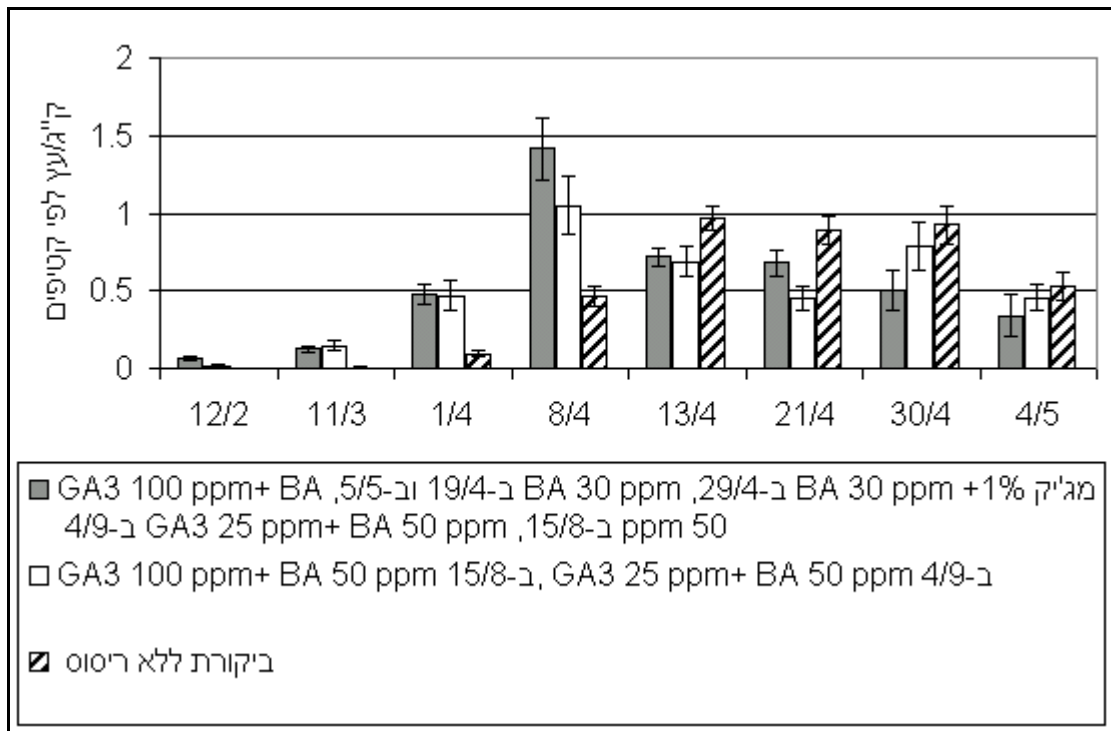


ציור 11 : ההשפעה העיקרית של צינור על היבול ומועד הקטיף בשסק עכו-1 באילת השחר, 2003.



ציור 12 : ההשפעה העיקרית של הלבנה בקאולין על היבול ומועד הקטיף בשסק עכו-1 באילת השחר, 2003.





ציר 13: ההשפעה העיקרית של טיפולי הריסוס בחומרי צמיחה על היבול ומועד הקטיפה בשסק עכו-1 באילת השחר, 2003.

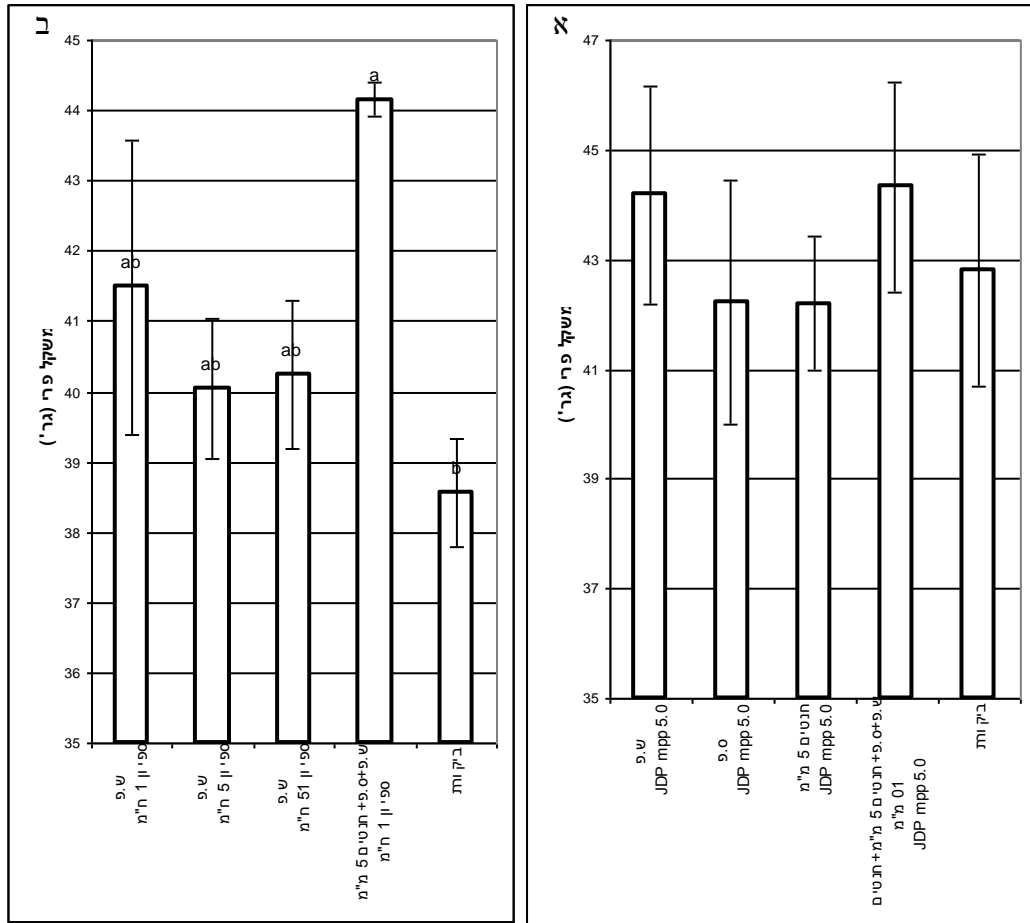
די ברור לפי התוצאות שלטיפולי עצירת הצימוח ביחד עם המימשק שפותח ולאחר מכן טיפולי ההמרצה – יש השפעה ניכרת על הקדמת הקטיפה (ציר 13). החורף של 2003 היה קשה במיוחד, ויש להניח שבחורף ממוצע ו/או באזור פחות קר ו/או בניסוי פלסטיק – התוצאות תהיינה משמעותית טובות יותר.

מסקנות עד כאן – לגבי הקדמת הקטיפה:

1. יש פרוטוקול ברור למימשק של מטע להקדמת קטיפה.
2. יש להקדים ולרסס במעבב ייצור GA בריכוז 1% ביחד עם BA בריכוז 30 ח"מ X 3 פעמים.
3. יש לחדש השקיה באמצע יולי עד 1/8.
4. יש לגזום ב-25-20 ליולי.
5. לחדש השקיה עם דשן מורכב שמכיל אמון ברובו.
6. יש להמריץ פריחה עם GA3 100 ח"מ ביחד עם BA 50 ח"מ.
7. יש לסלק ידנית את כל הצימוח הוגטטיבי במהלך כל תקופת הפריחה והחנטה ולאחר מכן – עד שיפותח טיפול ריסוס שימנע זאת.
8. יש לפתח מאביק פוטנטי שאבקתו יכולה לנבוט היטב בתנאים של טמפרטורות גבוהות.

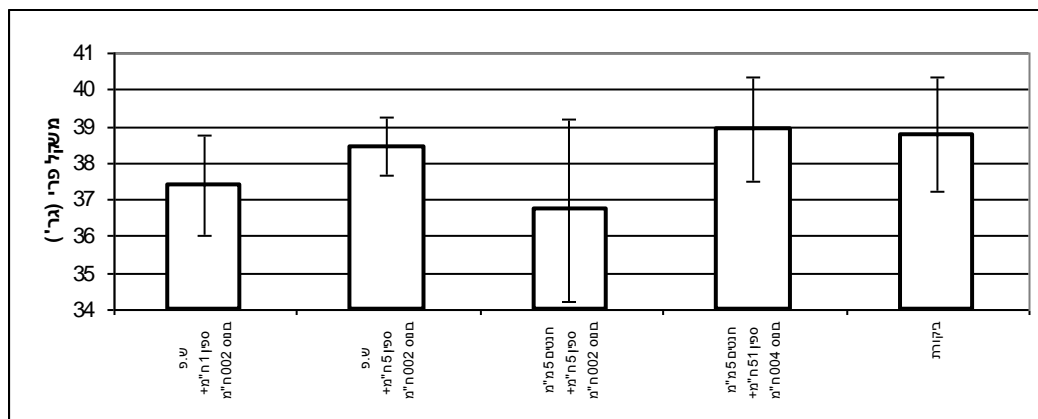
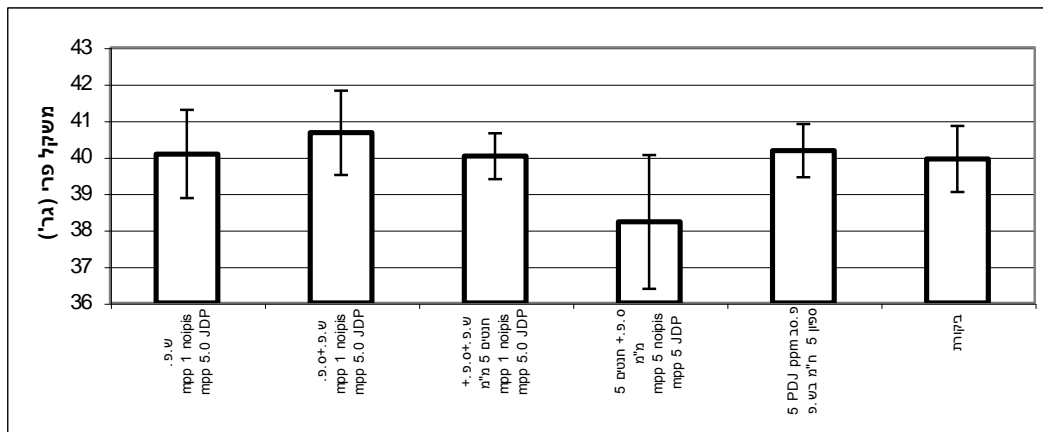
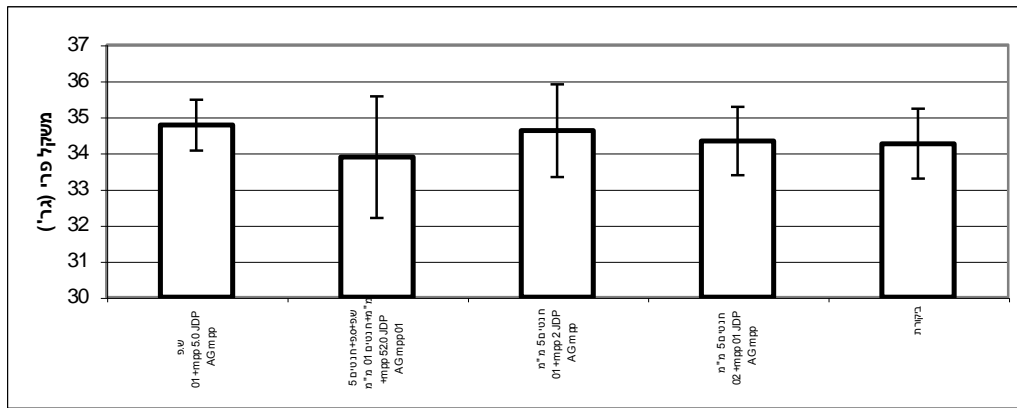
**הגודלת הפרי בשסק**

ריסוסים שניתנו בזן עכו 1 בתקופת שיא פריחה (ש.פ.) ובתקופת סוף פריחה (ס.פ.) הביאו לתוצאות שונות. כאשר ניתן PDJ בריכוזים נמוכים של 0.5- ח"מ ח"פ (ציור 14א') לא נמצאה השפעה כלשהי, ולעומת זאת טיפולים חוזרים בריכוז נמוך של 1 ח"מ ציטוקינין (cppu), הוסיפו כ-15% לגודל הפרי (ציור 14ב').



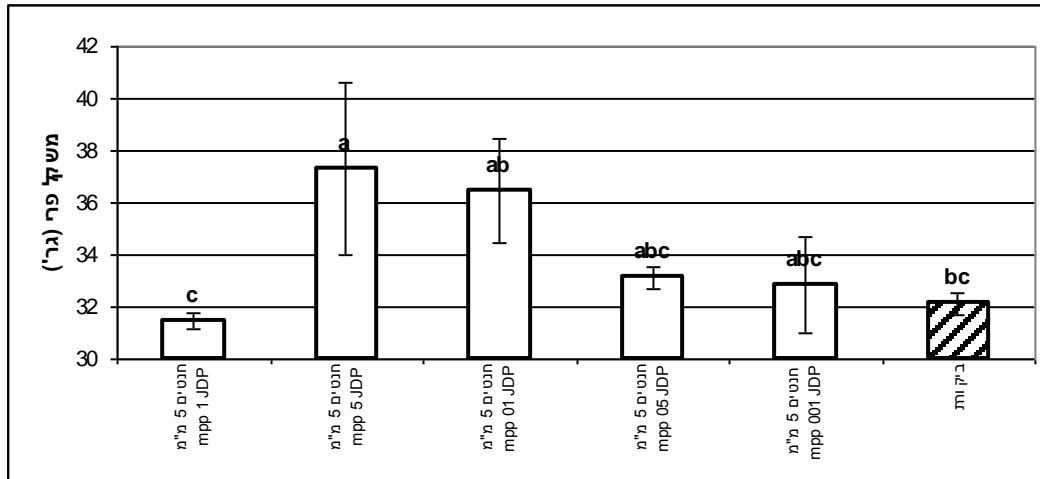
ציור 14 : ההשפעה על גודל הפרי בשסק מהזן עכו 1 של ריסוסים ב-PDJ ובספיון שניתנו בתקופת הפריחה והחנטה. מטע פלוטקין – מיגדל 1998-1999.

כאשר ה-PDJ ניתן ביחד עם גיברלין לא נמצאה השפעה חיובית על גידול הפרי (ציור 15א'), וכנ"ל כאשר ה-PDJ ניתן ביחד עם הספיון (ציור 15ב'), או אף ב"תערובת" של ספיון עם בונוס (אוקסין) (ציור 15ג').



ציור 15 : ההשפעה של מווסתי צמיחה שניתנו בריסוס לשסק מהזן עכו 1 על גודל הפרי הסופי. הטיפולים ניתנו בתקופת הפריחה והחנטה - חלקת פלוטקין, שוויצר והורביץ, מיגדל 1998-1999.

ריסוס ב-PDJ שניתן לא בפריחה או בחנטה, אלא כאשר החנטים היו בגודל 5 מ"מ, מראה תגובה יפה לריכוז כאשר 5 ח"מ PDJ נתן תוספת מובהקת של למעלה מ-20% לגודל הפרי (ציור 16).



ציור 16 : ריסוסי PDJ על חנטיים של שסק מהזן עכו 1, והשפעתם על גודל הפרי הסופי. חלקת שוויצר, מיגדל 1999.

בשנת 1999-2000 הניסוי נערך במטע צעיר במיגדל (שייך לגדי הורביץ) וניתנו הטיפולים הבאים :

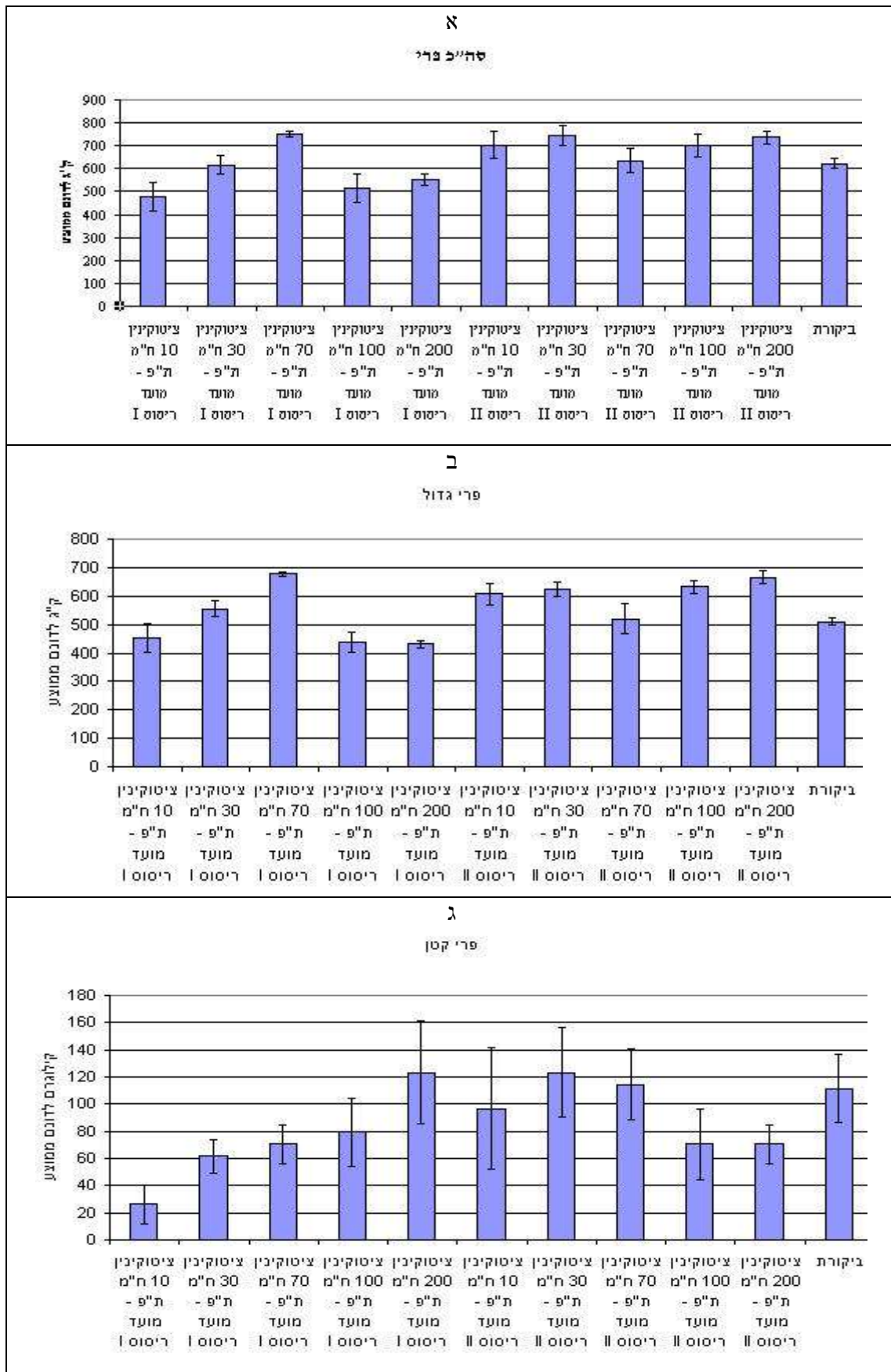
1. BA 10 ח"מ ח"פ בחנטיים של 5 גרם.
2. BA 30 ח"מ ח"פ בחנטיים של 5 גרם.
3. BA 70 ח"מ ח"פ בחנטיים של 5 גרם.
4. BA 100 ח"מ ח"פ בחנטיים של 5 גרם.
5. BA 200 ח"מ ח"פ בחנטיים של 5 גרם.
6. BA 10 ח"מ ח"פ בחנטיים של 10 גרם.
7. BA 30 ח"מ ח"פ בחנטיים של 10 גרם.
8. BA 70 ח"מ ח"פ בחנטיים של 10 גרם.
9. BA 100 ח"מ ח"פ בחנטיים של 10 גרם.
10. BA 200 ח"מ ח"פ בחנטיים של 10 גרם.
11. ביקורת.

מועד הריסוס הראשון 21/2/2000.

שטח 90 % 0.05 נפח 4 ל"עץ.

חזרה = 1 עץ סה"כ 3 בלוקים.

התוצאות מראות תוספת יבול של כ-150 ק"ג/ד' כאשר ניתן ריסוס ב-BA 70 ח"מ ח"פ בפירות של 5 ג'. מעניין לציין שעלייה דומה נמצאה כאשר הריסוס ב-BA ניתן לפירות של 10 גרם עם תוצאה מצטיינת ב-30 ח"מ ח"פ.

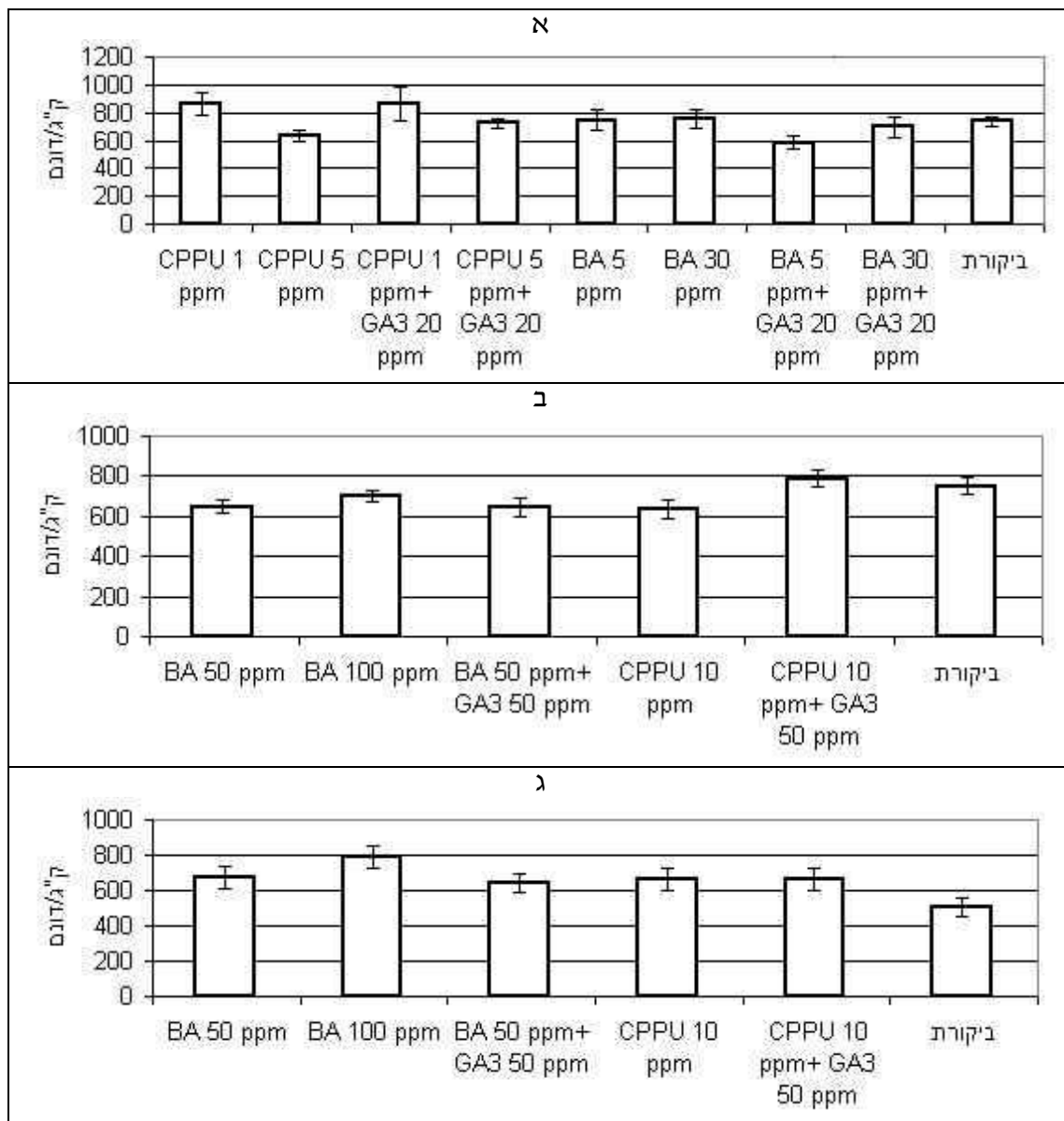


צור 17: טיפולים בחומרי צמיחה להגדלת הפרי בשסק מטע צעיר עכו 1 מיגדל – גדי הורביץ אפריל-מאי 2000.

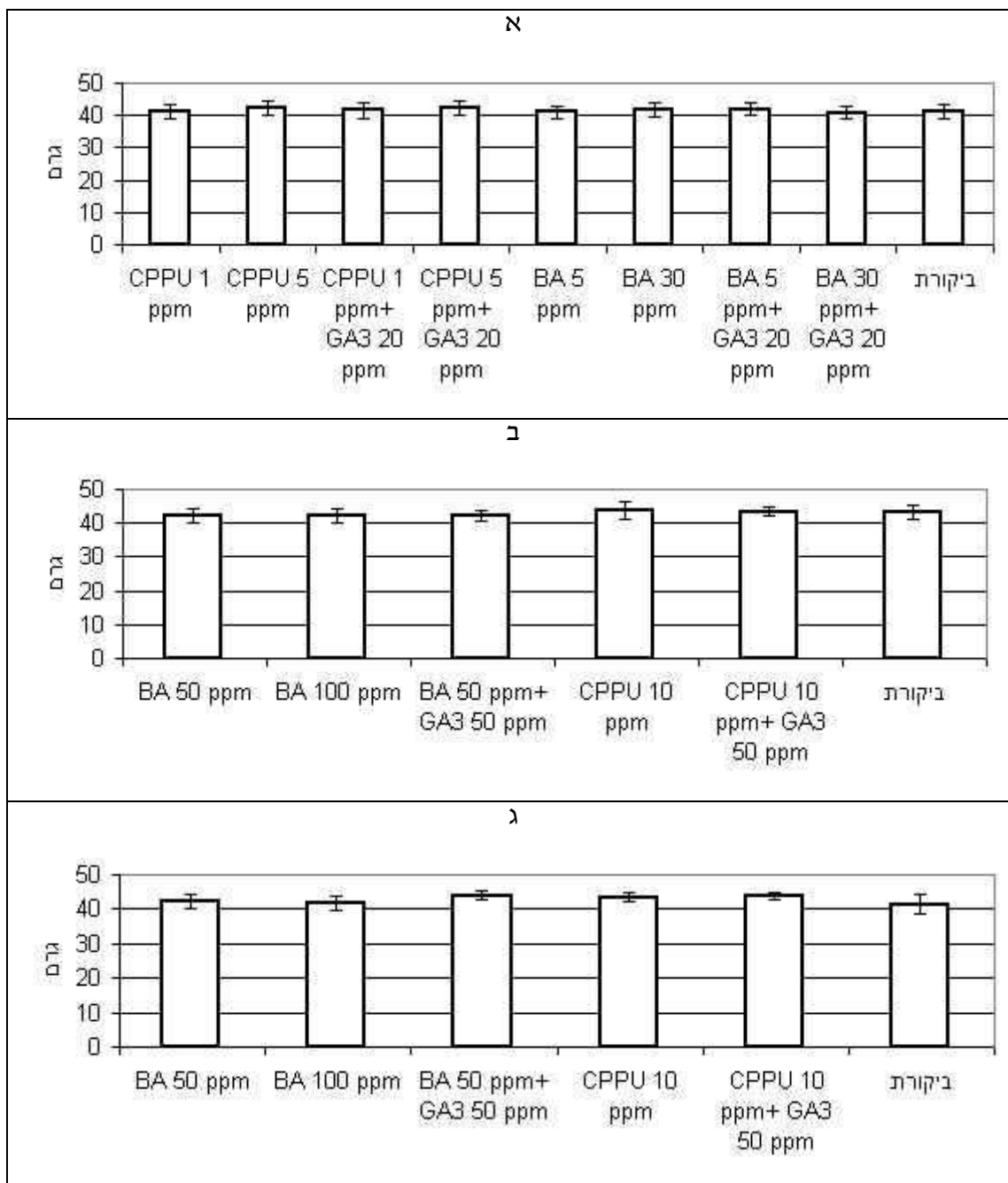
התוצאות המעניינות הן בפרי הגדול, ואכן התוצאה הטובה ביותר הייתה ב-70 ח"מ BA, שניתן על פרי של 5 גרם.

נראה שבריסוס במועד מאוחר יותר של 10 גרם/פרי יש להשתמש בריכוז יותר גבוה בהרבה. מבחינת הפרי הקטן מתבהרת התמונה: לביקורת יש יותר פרי קטן לעומת הטיפול של 70 ח"מ BA במועד המוקדם, אשר יש בו מעט מאוד פרי קטן. תוצאות אלה מסבירות מה קורה במועד הריסוס המאוחר: יש לרסס בריכוז מאוד גבוה של 100-200 ח"מ כדי לקבל בו יבול גבוה, הן פרי גדול והן מעט פרי קטן.

בשנת 2000-2001 נעשו טיפולים בציטוקינינים שונים בלבד, שכללו BA ו-CPPU.



צורך 18: ריסוסים בחומרי צמיחה על פירות מתפתחים בשסק מהזן עכו 1 והשפעתם על היבול: ריסוסים עוקבים בפירות של 5 גר' (א'), ריסוס חד פעמי בפירות של 5 גר' (ב'), וריסוס חד פעמי בפירות של 10 גר' (ג'). מטע הורביץ במגדל 2001-2000.



**ציור 19:** ריסוסים בחומרי צמיחה על פירות מתפתחים בשסק מהזן עכו 1 והשפעתם על גודל הפרי: ריסוסים עוקבים בפירות של 5 גר' (א'), ריסוס חד פעמי בפירות של 5 גר' (ב'), וריסוס חד פעמי בפירות של 10 גר' (ג'). מטע הורביץ במגדל 2000-2001.

הריסוסים שניתנו היו בחומצה ג'יברלית ובציטוקינינים וכן בתערובת שלהם.

בריסוסים העוקבים ניתן לראות תוספת יבול לא גדולה ולא מובהקת בריסוס ב-CPPU (ציור 18 א'). גם בריסוס החד פעמי על פירות באותו הגודל – של 5 גר' בממוצע לפרי – נראתה מגמה דומה (ציור 18 ב').

התוספת היותר משמעותית והיותר מובהקת נראתה בריסוס על פירות של 10 גר': התוספת הגיעה ל-60% מהביקורת בטיפול שכלל בנוזל אדנין בריכוז של 100 ח"מ ח"פ (ציור 18 ג'). הניסוי נעשה אומנם בחמש חזרות אולם למרות זאת יש להתייחס לתוצאות אלו כאל תוצאות שעדיין טעונות הוכחה חוזרת ונשנית יותר מפעם אחת. יתכן גם שזה נובע מכך שמסיבה לא ברורה הושארו על העצים יותר פירות בטיפול בעל היבול היותר גבוה, כאשר הדילול בוצע בהם.

בכל מה שנוגע להשפעת הטיפולים על גודל הפרי – אין השפעות דרמטיות ואין פריצת דרך (ציור 19 א' ב' ג'). גם כאן ישנו רושם שהטיפולים החד פעמיים עדיפים ויתכן אף שניתן לומר שיש יתרון לטיפולים שניתנו על פירות של 10 גר' (ציור 19 ג').

בשנת 2001-2002 התקבלו תוצאות אשר מראות שוב את הפוטנציאל בשימוש בציטוקינינים.

**טבלה מס' 6: ההשפעה של טיפולי ריסוס במעודדי צמיחה על יבול וגודל פרי בשסק מהזן עכו 1 (חלקת גדי הורביץ ממגדל, קטיף 2002).**

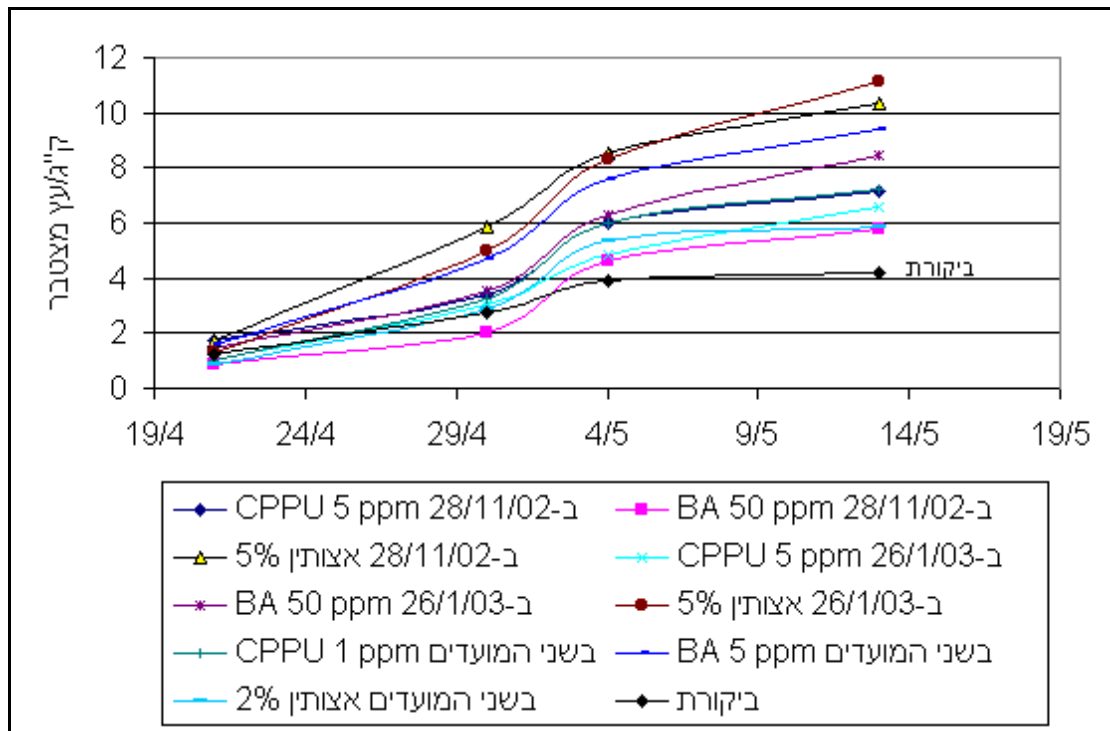
החומר	הריכוז	המועד	יבול + ש.ת. (ק"ג/ד')	גודל פרי בודד		ממוצע משוקלל
				קטיף 7/4/02	קטיף 22/4/02	
CPPU	15 ח"מ	לפני פריחה	783 (72)	45.8 (0.8)	44.0 (1.4)	45.1 (0.7)
BA	50 ח"מ	לפני פריחה	920 (37)	46.3 (0.5)	41.3 (1.1)	44.8 (0.6)
CPPU	5 ח"מ	פירות 10 גר'	863 (38)	46.6 (1.0)	42.4 (1.4)	45.9 (0.5)
BA	50 ח"מ	פירות 10 גר'	753 (39)	44.3 (0.5)	41.6 (1.0)	43.8 (0.4)
אצותין	5%	פירות 10 גר'	843 (51)	45.2 (0.7)	44.7 (1.5)	45.0 (0.8)
ביקורת	0	-	817 (17)	44.8 (0.6)	40.5 (1.4)	43.5 (0.4)

כמו בשנים קודמות – גם השנה התקבלה תגובה חיובית ובטיפולים מסוימים התקבלה הגדלה של הפרי בסדרי גודל של 4% עד 11%. כיוון שנראה שההפרש אינו מקרי הרי שזוהי תוספת נאה לגודל הפרי (טבלה 6).

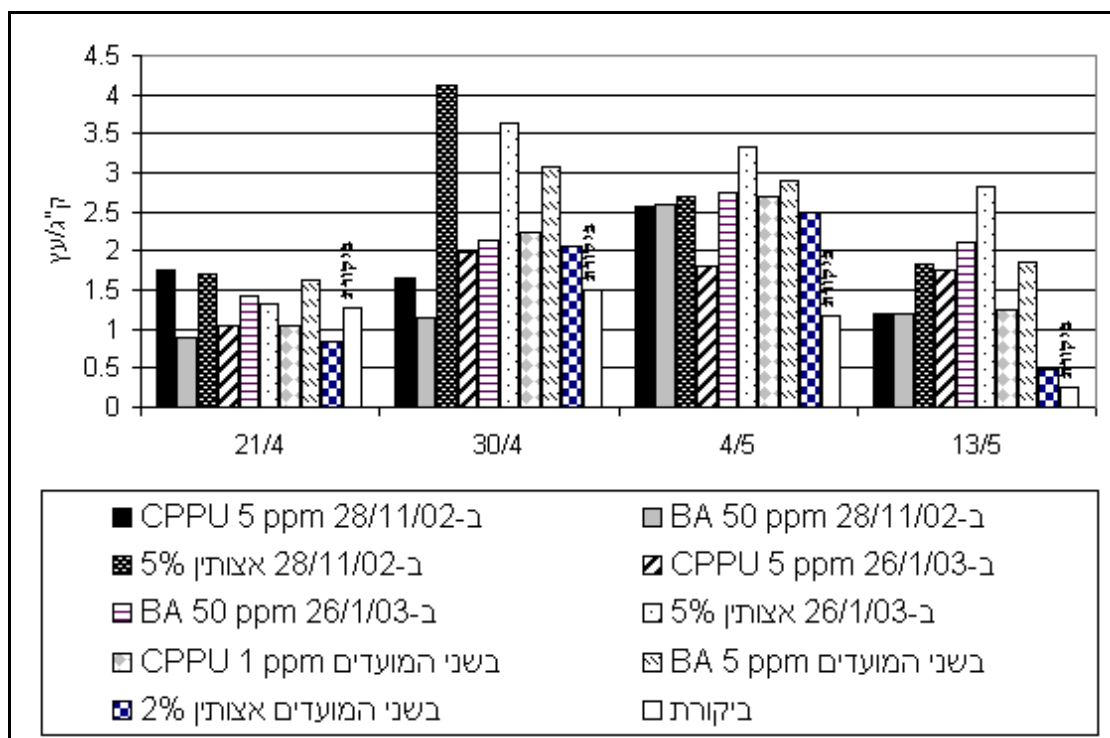
לכל 3 סוגי הציטוקינינים ישנו פוטנציאל די ברור להגדלת הפרי ולטיפול בנוזל אדנין שניתן טרם הפריחה, נראה שאף קיים פוטנציאל להגדלה של היבול ביותר מ-10% (טבלה 6).

בשנת 2002-2003 התקבלו תוצאות מעניינות מטיפולים שנעשו בפירות בגודל 5 גר' ו-10 גר' בתאריכים 28/11/02 וב-26/1/03 בהתאמה. החומרים היו BA ו-CPPU, וחומר בשם אצותין המכיל 100 ח"מ חומרים בעלי פעילות ציטוקינינית כפי שנבדקה בטסט ביולוגי, והוא בעצם מיצוי מאצות ים מאזורים קרים.

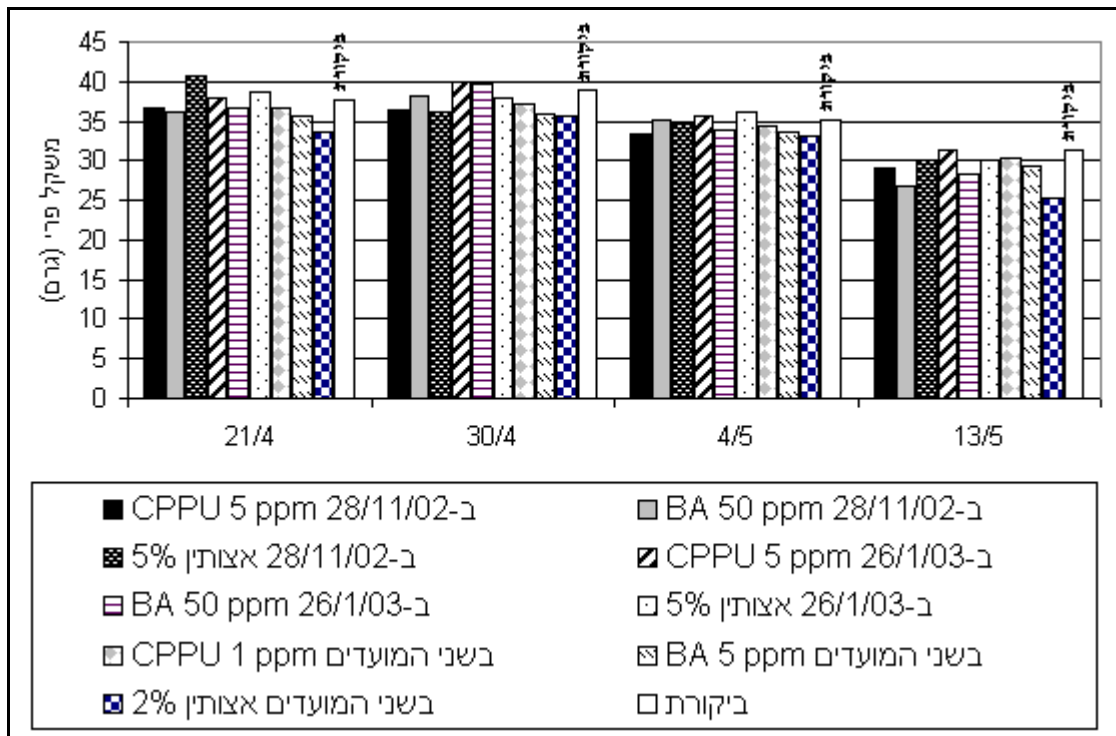




ציור 20 : ההשפעה של ריסוסים בציטוקינינים על היבול של שסק מהזן עכו 13, אילת השחר 2003.



ציור 21 : ההשפעה של ריסוסים בציטוקינינים על היבול ומהלך הקטיפים של שסק מהזן עכו 13, אילת השחר 2003.



ציור 22: ההשפעה של ריסוסים בציטוקינינים על משקל הפרי הממוצע לפרי בודד לפי קטיפים בשק מהזן עכו 13, אילת השחר 2003.

בציור 20 נראה באופן די ברור שלאצותין יש אפקט חיובי על גובה היבול הכללי: בערך פי 3-2.5 מהביקורת. באופן ברור – כל טיפולי הציטוקינין העלו את היבול. יש לציין שהריכוזים לא היו גבוהים ברמה שמקובלת כגורמת לדילול.

בציור 21 בולטת ההופעה של האצותין לאורך כל הקטיפים! די ברור שלביבול הכבד ישנה השפעה גם על גודל הפרי, ולכן לא מפתיע שהביקורת היא בעלת פרי גדול (ציור 22), אולם למרות זאת – נראה שלטיפול הציטוקינין יש פוטנציאל ברור להגדלת פרי, לדוגמה – בקטיפ הראשון ב-21/4/03.

**ד. מסקנות:**

1. ניתן להקדים הבשלה וקטיפ של שסק ע"י שימוש בפרוטוקול גידול שיכלול הצמאה, גיזום של אמצע הקיץ והשקיה מחודשת בחודש אוגוסט, וכן שימוש בפרוטוקולים לריסוס לעיכוב צמיחה ועידוד התמיינות לאחר הקטיפ, ופרוטוקולים לריסוס ע"י חומרי צמיחה לזירוז יציאת התפרחות ולהקדמת הפריחה והחנטה שינתנו בחודש אוגוסט.
2. הגידול לקטיפ מוקדם, אם יתבצע בבתי פלסטיק, סיכויי להגיע ליעדים הכלכליים הוא רב יותר.
3. ככל הנראה ניתן יהיה להגיע לפרוטוקול לריסוס לשם הגדלת הפרי.
4. בעיות שהתגלו:

- א. הזן עכו 1 לא מתאים ליצוא. זן חדש נמצא כבר בשלבי פיתוח מתקדמים, וככל הנראה אפשר יהיה להגיע גם בו לקטיף מוקדם ע"י שימוש בפרוטוקולים שנמצאו בעבודה הנוכחית.
- ב. הפריחה בעונה החמה וההשקיה המרובה מביאות לתחרות עם צימוח וגטטיבי חדש שנוצא באותו זמן. התוצאה הינה יכול נמוך בחלקות המוקדמות. יש להתגבר על כך ע"י סילוק או עיכוב של הבלבוב החדש.
- ג. יש לפתח מפרה פוטנטי שיתאים להאבקה בתקופת הקיץ.

#### **תודות :**

לקרן המדען הראשי של משרד החקלאות על המימון של תכנית זו, ועל התמיכה וההערות בדיונים השנתיים.

למועצת הפירות על ההשתתפות במימון הנסיעה לספרד ואיטליה. בנסיעה זו ניתן חיזוק לכיוון של הקדמת הקטיף כבסיס ליצוא רווחי לאירופה.

לגדי הורביץ מהמושבה מגדל על שיתוף הפעולה בביצוע המחקר בשתי חלקות – ליד הכינרת ובבית הצמיחה שבמושב ליבנים.