

**פיתוח ענף הקליפים ליצוא בצפון הארץ :
שיפור היבול ואיכות הפרי**

**Developing easy-peeling citrus industry for export in
northern Israel by improving yield and fruit quality**

יצחק אדטו – מו"פ צפון

יוסי גרינברג – שה"מ

ניצן רוטמן – שה"מ

תקציר

החשיבות:

הזן אור הינו קליף שפותח בישראל ומבשיל בין ינואר לאפריל. למרות הביקוש הרב לזן זה בשוקי היצוא כיום, הוא צפוי להגיע למצב שבו ספרד תגיע לייצור שלו בעתיד בכמויות אשר יורידו את המחיר עד לגבול הריווחיות שלהם. במצב העתידי בשוק – אנו נשאר ריווחיים באם נצליח להגיע ליבול של כ- 5 ט/ד' בממוצע רב שנתי.

מטרת העבודה:

להגיע ליבולים של 4.5 – 5.0 טון/ד' לשנה וסרוגיות של כ-20% עד 25% מהממוצע.

השיטות:

שיפור החנטה ע"י ריסוסים בציטוקינין (בנוסף לטיפול חיסור וריסוס בג'ברלין כנהוג). הריסוסים בסוף פריחה בריכוזים של 5 – 25 ח"מ ח"פ.

הקטנת נשירת חנטים – ע"י ריסוסים בציטוקינין בחנטים בגודל 5 מ"מ בריכוזים כנ"ל. שיפור חנטה, הקטנת נשירה ושיפור גודל פרי ע"י השקיה של מערכת שורשים שטחית מאוד בפולסים מרובים במהלך שעות הטרנספירציה של העץ. זה נעשה ע"י בחינת האפקט של מספר שלוחות הטפטוף הנדרש 1, 2, או 4 וטפטוף אל-נגר שמאפשר השקייה בפולסים קצרים. כמו כן – טיפולי קרקע בציטוקינינים כדי לשפר את תפקוד העץ בתנאים של טמפי' גבוהות.

תוצאות:

ניתן לראות תוצאות חיוביות בהשקיה בפולסים. זהו תהליך שמתרחש לאורך מספר שנים מאחר והוא מבוסס על ריכוז של רוב רובה של מערכת השורשים ב-15-10 ס"מ העליונים של הקרקע. שלוחה אחת בפולסים הניבה השנה כ- 4800 ק"ג/ד' לעומת בקורת עם 3600 ק"ג/ד'. בניסוי בריסוסי הציטוקינינים היתה פריחה חלשה מדי עקב יבול כבד בשנה קודמת, והיבול הכללי נע בין כ- 650-1000 ק"ג/ד' עם תוצאות לא ברורות, שונות רבה והבדלים לא מובהקים. התוצאות בהספקת ציטוקינין דרך מערכת ההשקיה לא מובהקות, וניתן יהיה לבחון את ההשפעה רק על רקע של עקת מים של כ-30% גרעון (בהמשך).

מסקנות:

השפעות של ריסוסים בציטוקינין ניתן יהיה לראות רק בשנה עם פריחה סבירה. אבטחת פריחה מספקת והקטנת סירוגיות תתבצע בין השאר ע"י ריסוסים במהלך הקיץ כפי שנעשה בשנת 2004 ובחינת האפקט בשנת 2007.

יש להבטיח פריסה מהירה של מערכת השורשים בפרופיל הקרקע העליון ע"י חיפוי עליון בפלסטיק על הקרקע והמשך מתן פולסים. להשקיה יש סיכוי טוב להתגבר גם על בעיית הסירוגיות עקב גידול וגטטיבי טוב בעצים עמוסי פרי.

ההמלצה:

להמשיך עם כיווני העבודה הנוכחיים.

מבוא:

ישנה נטיעה מחודשת של הדריס לאחר גל עקירות מסיבי. הנטיעות הן של זנים בעלי איכות גבוהה כגון הזן אור ואשר הקטיף והיצוא מתבצעים במחצית השניה של העונה, דהיינו ינואר-אפריל. המחירים טובים ומצדיקים את קיומם של המטעים כיום כמטעים ריווחיים. העתיד צופן בחובו אפשרות של תחרות והתרחיש עשוי להיות כזה שבמחיר היצף עתידי, יהיה צורך ביבולים של כ- 5 ט"ד' כדי לקיים מטע ריווחי.

הפוטנציאל של הזן מאפשר זאת, אולם יבוליו נופלים בשנות שפל וכן הם אינם עקביים גם בשנים רגילות. בעבודה זו נעשה מאמץ להגיע ליבול יציב של כ- 5 ט"ד' עם הבטחת התמימות גם לאחר שנות שפע וזאת ע"י הבטחת צימוח וגטטיבי נמרץ בקיץ ע"י השקיה משופרת וטיפולים בציטוקינין. כמו כן התכנית כוללת טיפולים לשיפור החנטה ומניעת הנשירה בפריחה ולאחריה ע"י שימוש בחיגורים, ג'ברלין, מעכבי יצור ג'ברלין, אוקסינים וציטוקינינים. בעבודה זו שנמשכת שנה שלישית ישנה התקדמות מסוימת בתחום ההשקיה בפולסים, אולם נראה שיש להמשיך כדי להגיע למסקנות ברורות.

מטרות המחקר:

1. העלאת היבול הכללי לפחות ל- 4.5 ט"ד' עם שנים סירוגיות שלא תרדנה מ- 4 ט"ד'.
2. לאפשר חסכון במים ותשימות דישון ע"י תוספת ציטוקינין למי ההשקיה.
3. להבטיח פרי גדול ע"י שימוש בציטוקינין בריסוס וע"י שימוש בהשקיה אינטנסיבית.

חומרים ושיטות:

א. טיפולי ריסוס בבנזיל אדנין לשם שיפור היבול

1. טיפולים בסוף הפריחה – ב- BA 5-25 ח"מ ח"פ.
 2. טיפולים בחנטים של 5 מ"מ ב- BA 5-25 ח"מ ח"פ.
 3. ריסוס 50 ח"מ GA בסוף פריחה.
 4. ריסוס 50 ח"מ GA בחנטים 5 מ"מ.
 5. בקורת.
- הניסוי נערך בקדרים והחלקה חוגרה 80% באביב וכן רוססה ב- GA ע"פ הנחיות שה"ס. הניסוי נעשה בבלוקים באקראי ב- 5 חזרות עם 4 עצים לחזרה. הריסוס היה ב- 150 ל"ד' עם משטח.

ב. טיפולים בציטוקינינים דרך מערכת ההשקיה

ניסוי זה מתבצע באותה חלקה ובאותם עצים כמו בשנת 2004, במטע של ק. דפנה. הטיפולים כללו BA (ח"פ): רכוזים של 1, 10, 100 חלקי ביליון וכן מוצר של מיצוי אצות (שמכיל 100 ח"מ של פעילות ציטוקינינית) בריכוז 10 ח"מ. התמיסות יושמו דרך הטפטוף במהלך הקיץ מ- 1/6/05 עד סוף ההשקיות. הניסוי נערך בחמש חזרות/בלוקים עם 10 עצים לכל חזרה.

ג. שימוש במערכות טפטוף אינטנסיביות לשם שיפור הצימוח והיבול.

ניסוי זה מתבצע בחלקה בדפנה כבשנה קודמת, על אותם העצים באותם הטיפולים.

1. שתי שלוחות אל-נגר

2. 4 שלוחות אל-נגר

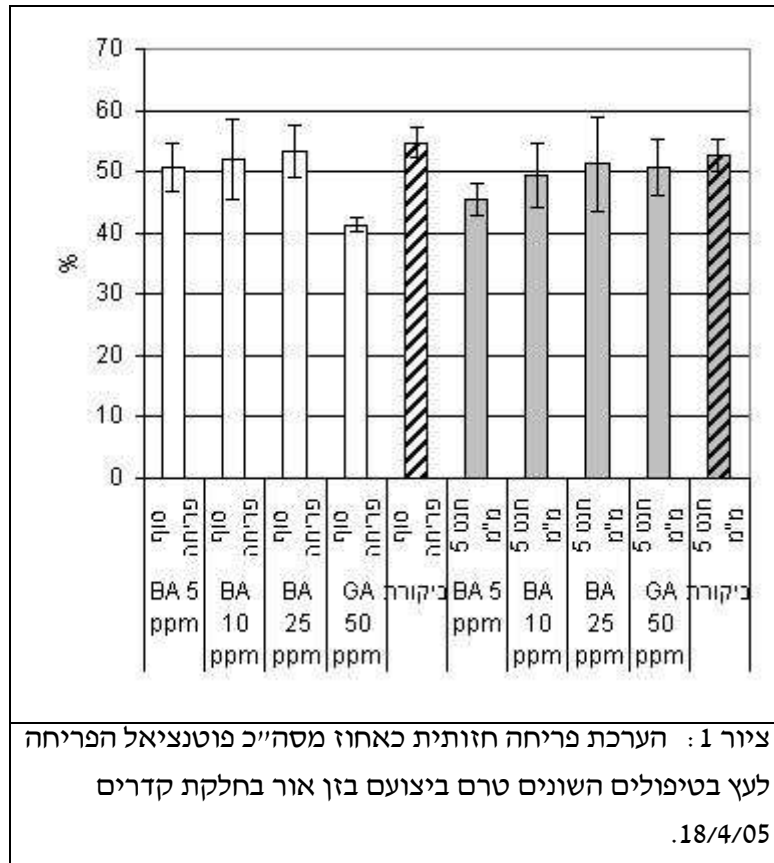
3. 1 שלוחה אל-נגר

4. 1 שלוחה טפטוף שאינו אל-נגר ששימשה כבקורת.

טפולי האל-נגר היו עם טפטפות 1.2 ל"ש' כל 25 ס"מ וההשקיה נעשתה בהנחיית דנדרומטרים בהשקיה מיטבית עם מינימום התכווצות. כל טיפול ב- 3 שורות עם כ- 10 עצים לכל חזרה ובחמש חזרות.

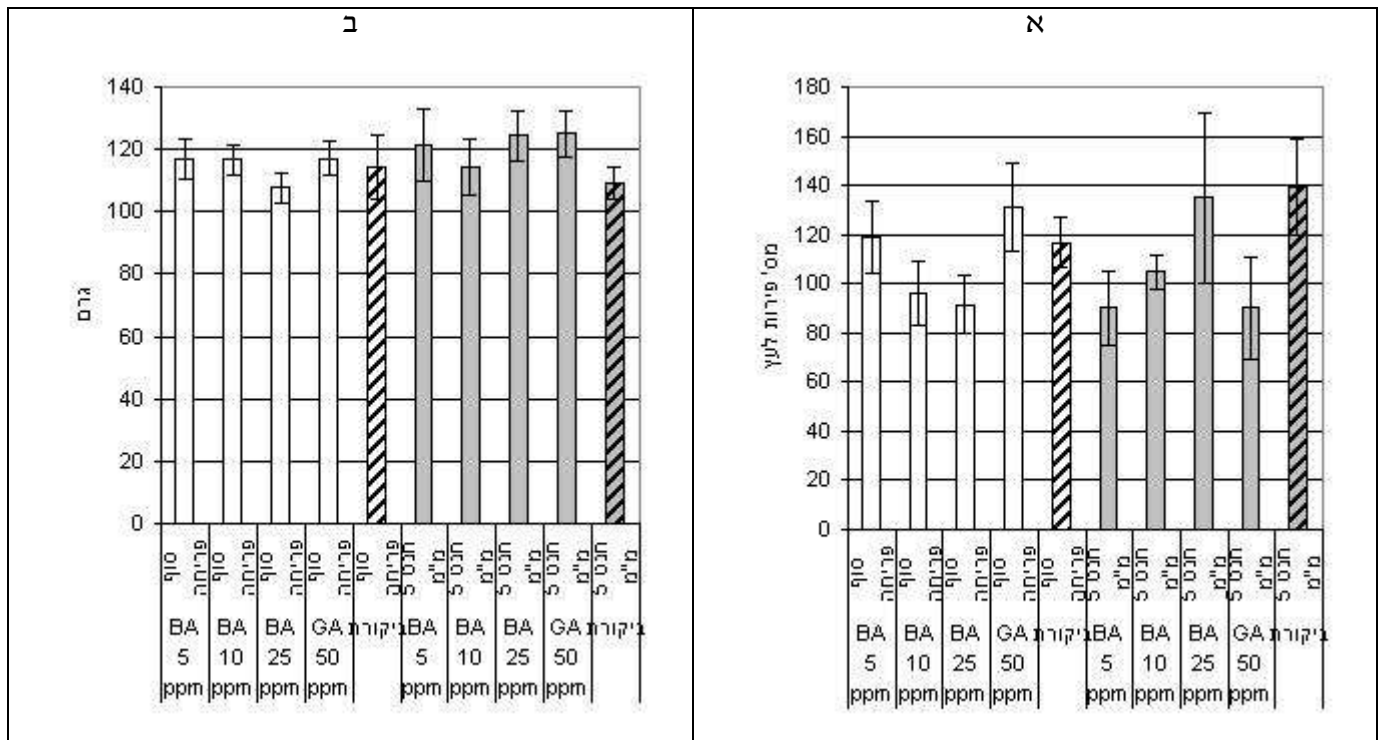
תוצאות

א. טיפולי ריסוס בבנזיל אדנין לשם שיפור היבול. חלקת קדרים נבחרה לביצוע הניסוי לשנת 2005

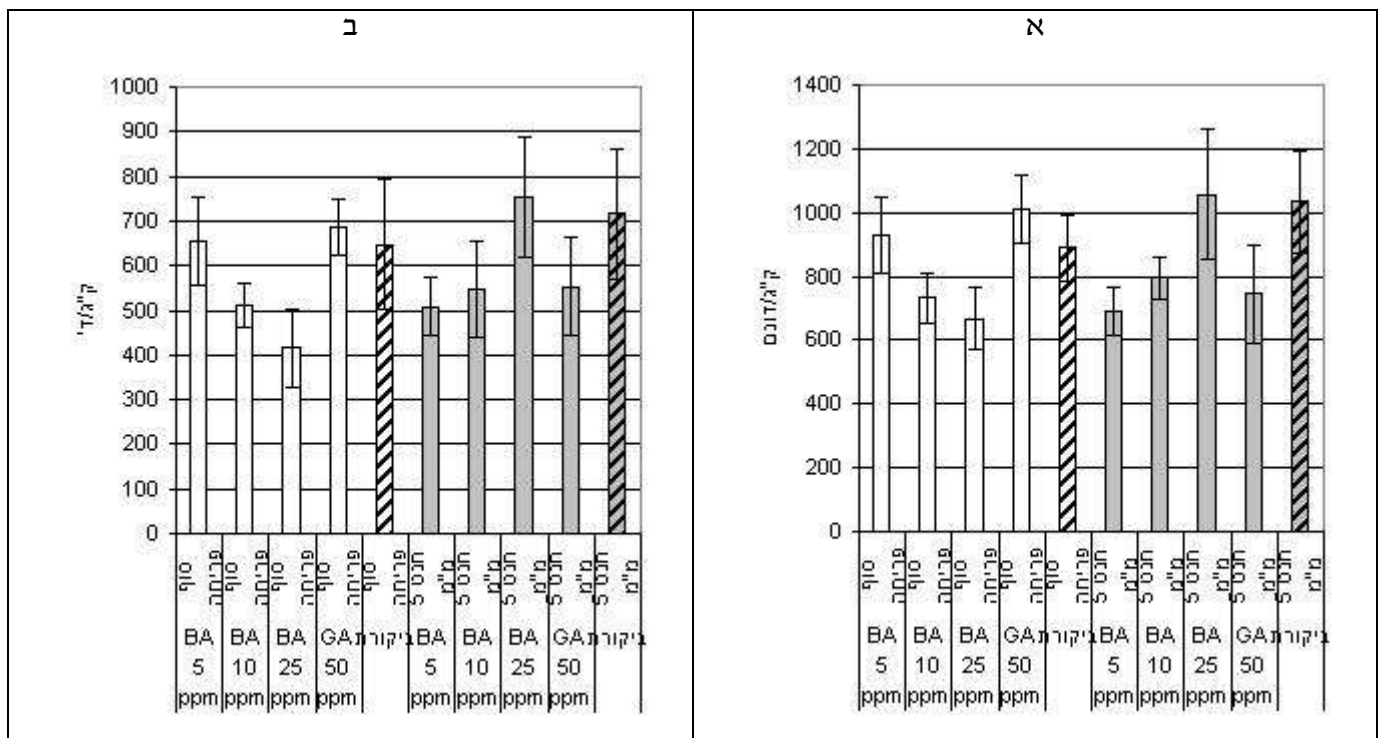


ע"פ הערכות הפריחה, ניתן היה לצפות ליבול גבוה. ככל הנראה שההערכות אשר נעשו בהסתכלות על כל העץ, לא תאמו את כמות הפריחה שעל העצים וזו היתה נמוכה מזו שהוערכה. זאת מכיוון שהיבול היה נמוך ביותר והגיע לכ- 140 פירות לעץ במקרה הטוב (ציור 2 א'). מצויר 2 ב' ניתן אולי ללמוד שיתכן והחלקה סבלה מעקה כלשהי ולכן נראה שלמרות מספר הפירות הנמוך – משקלם הממוצע הוא נמוך ביותר. מהסתכלות גם על היבול הכללי לדונם – היבול הוא זעום ומגיע בביקורת ל- 900 עד 1000 ק"ג/ד' (ציור 3 א'). העובדה שלמרות היבול הנמוך, גודל

הפרי נשאר קטן והיבול של הפרי הבינוני והגדול לא עולה על כ- 70% מצביעה גם היא על בעיה כלשהי בגידול שיתכן ומקורה בעקת מים או בשילוב של עקת מים ועקת חום (ציור 3 ב').



ציור 2: ריסוסים בריכוזים שונים של BA בסוף פריחה ובחניטים של כ- 5 מ"מ בהשוואה לטיפולים בג'ברלין ובהשוואה לביקורת שרוססה וטופלה ע"פ פרוטוקולי שה"מ וההשפעה על מספר הפירות לעץ (א') ועל המשקל הממוצע של הפרי הבודד (ב'). חלקת אור בקדרים עונת 2005.



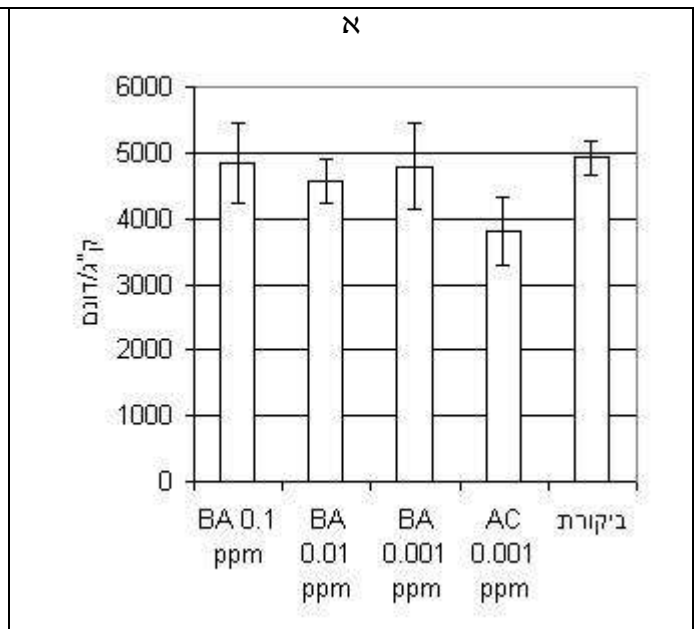
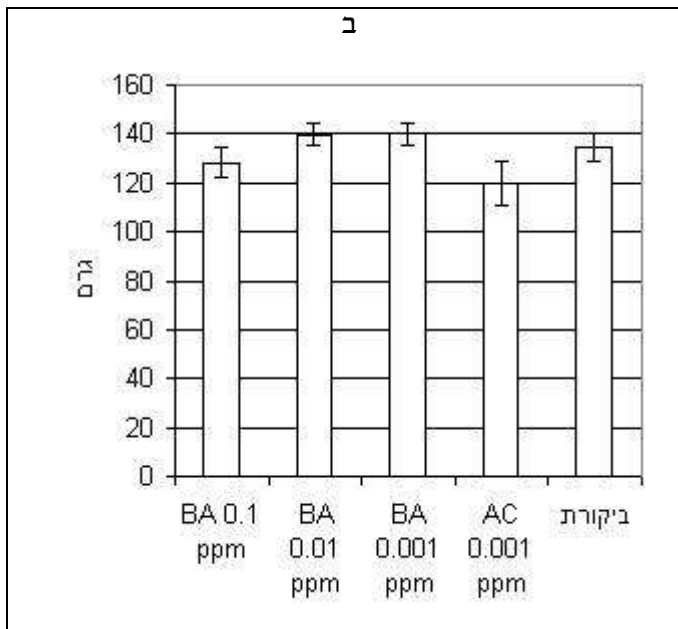
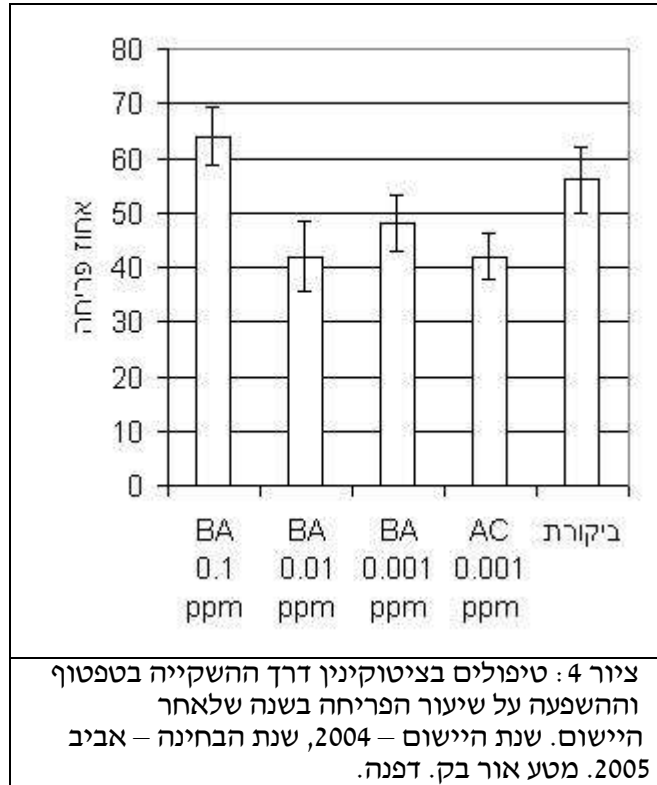
ציור 3: ריסוסים בריכוזים שונים של BA בסוף פריחה ובחניטים של כ- 5 מ"מ בהשוואה לטיפולים בג'ברלין ובהשוואה לביקורת שרוססה וטופלה ע"פ פרוטוקולי שה"מ וההשפעה על היבול הכללי (א') ועל היבול של פרי בינוני וגדול מעל 59 מ"מ (ב'). חלקת אור בקדרים, עונת 2005.

אין אפשרות להפיק לקחים מהטיפולים שניתנו ולכן המסקנה היא שיש לחזור על ניסוי דומה בשנה הבאה – שנת 2006 עם הקפדה יתרה על עריכת סקר פריחה באביב ומשטר השקיה תקין בקיץ.

ג. טיפולים בציטוקינים דרך מערכת ההשקיה

ניסוי זה נערך בדפנה באותם העצים זו השנה השלישית. ההשפעה של הציטוקינין יכולה להיות במספר תהליכים בצמח. כפי שניתן לראות בציור 4.

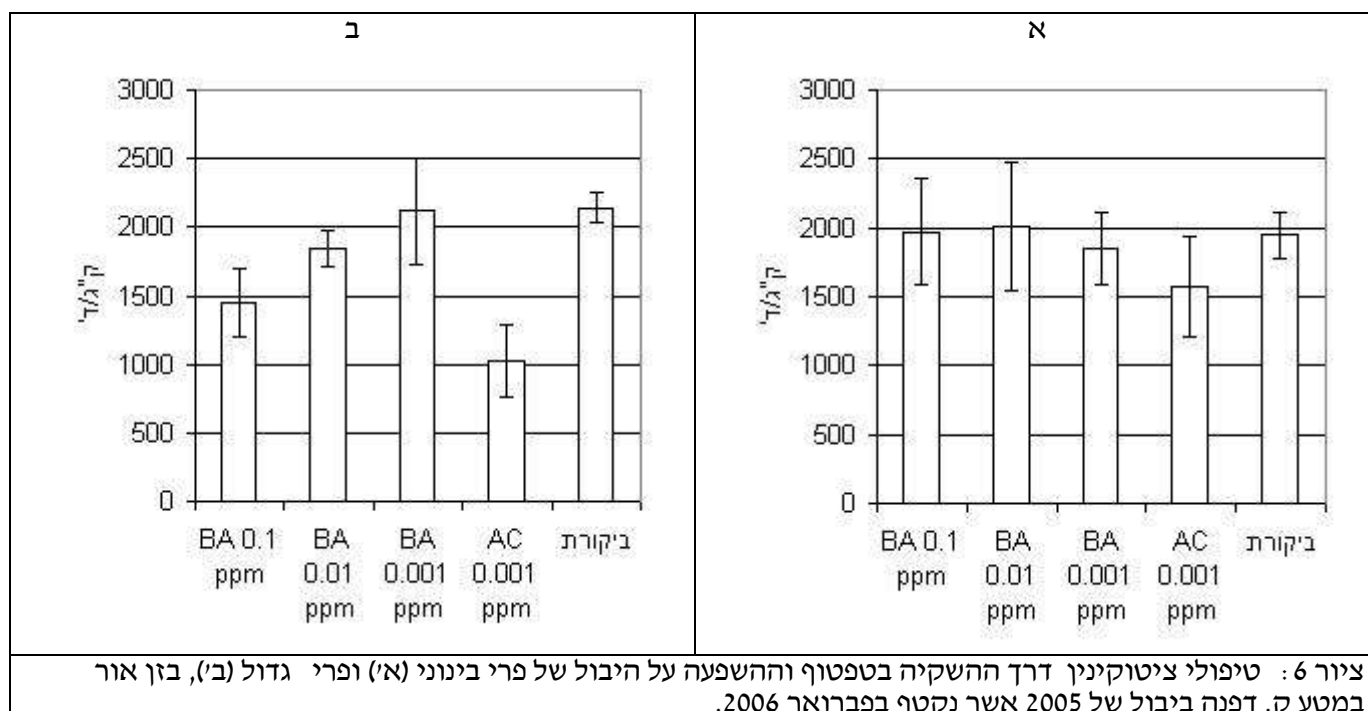
בחינת שיעור הפריחה, אשר נעשתה בהערכה חזותית, השפיעה באופן לא ברור ולא מובהק. ההשפעה על היבול הכללי גם היא לא ברורה מלבד ההשפעה שנראית שלילית של הטיפול במימיו אצות (ציור 5 א'). גם בגודל הפרי הממוצע הבודד, היה חסרון לאצותין בעוד שבשאר הטיפולים – גודל הפרי היה טוב וללא הבדלים ברורים ביניהם (ציור 5 ב').



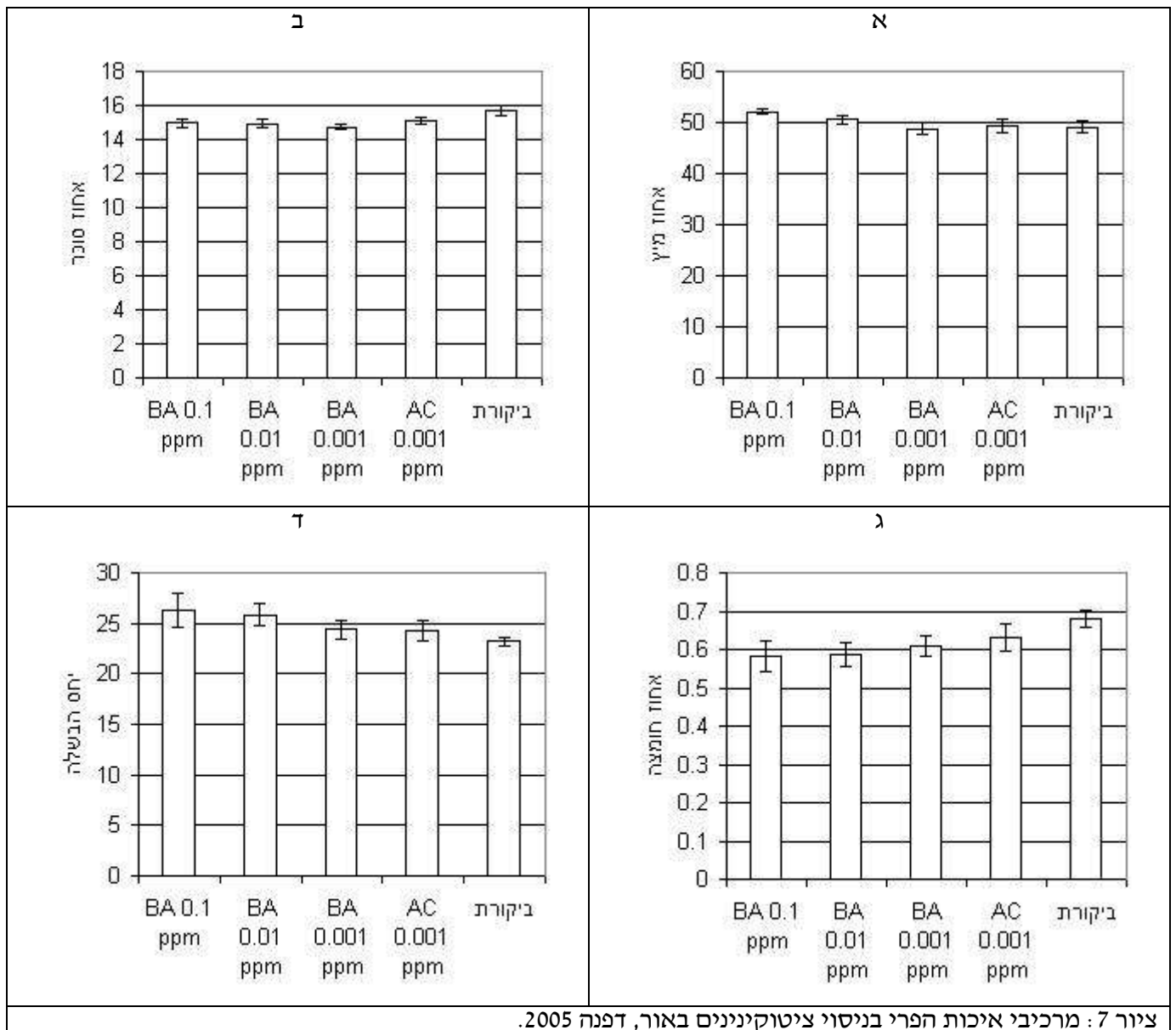
ציור 5: טיפולי ציטוקינים דרך ההשקיה בטפטוף וההשפעה על היבול הכללי (א') ועל המשקל המוצע של הפרי הבודד (ב'). מטע אור, ק. דפנה, קטיף, יבול של עונת 2005, פברואר 2006.

בציור 6 ניתן לראות באופן ברור יותר את ההשפעה השלילית שהיה לטיפול באצותין על גודל הפרי, וכן גם רמז לכך שיתכן וריכוז גבוה של כ- 100 ח"ב BA דרך ההשקיה בטפטוף – עשוי לגרום לפגיעה בגודל הפרי (ציור 6 ב').

לסיכום ההשפעה על היבול ועל גודל הפרי: כיום ברור שאין השפעה של ציטוקינין שניתן דרך הקרקע כאשר ההשקיה היא מספקת. גם בגידולים אחרים (מנגו, אבוקדו), לא נמצאה השפעה כזו. לעומת זאת, נמצאה השפעה חיובית במנגו ובאבוקדו כאשר טיפול כזה ניתן על רקע של השקיה גרעונית. ניתן לכן לצפות שההשפעה העיקרית של טיפול השקיה עם ציטוקינין תהיה על קבלת תוצאות יבול וגודל פרי תוך כדי השקיה גרעונית – שלא תיפולנה מאלה של השקיה מלאה דהיינו – האפקט עשוי להיות של חסכון במים.

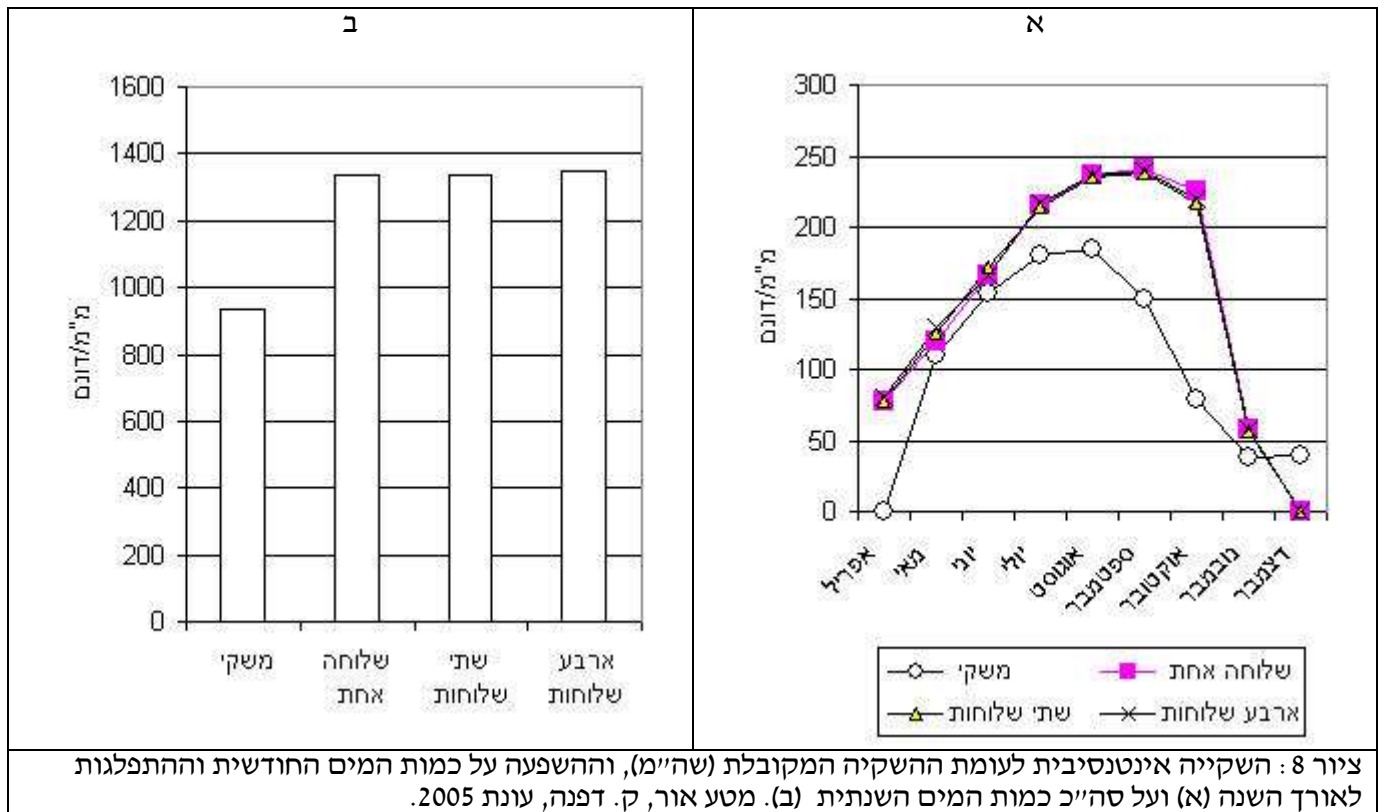


ההשפעה של טיפול קרקעי דרך הטפטוף בציטוקינינים – על מרכיבי איכות פרי אינה דרמטית, אולם ישנו כיוון של עליה קטנה בשיעור המיץ וירידה יותר משמעותית בשיעור החומצה (ציור 7 ג'). הירידה בחומצה אינה רצויה במקרה של הזן אור, אולם למרות שאין לראות בתוצאה זו חלק חשוב ממטרות העבודה, עדיין ניתן להעזר בה כרמז לזני הדר אחרים שבהם הצורך בהורדת שיעור החמיצות הוא יעד חשוב.



ד. שימוש במערכות טפטוף אינטנסיביות לשם שיפור הצימוח והיבול

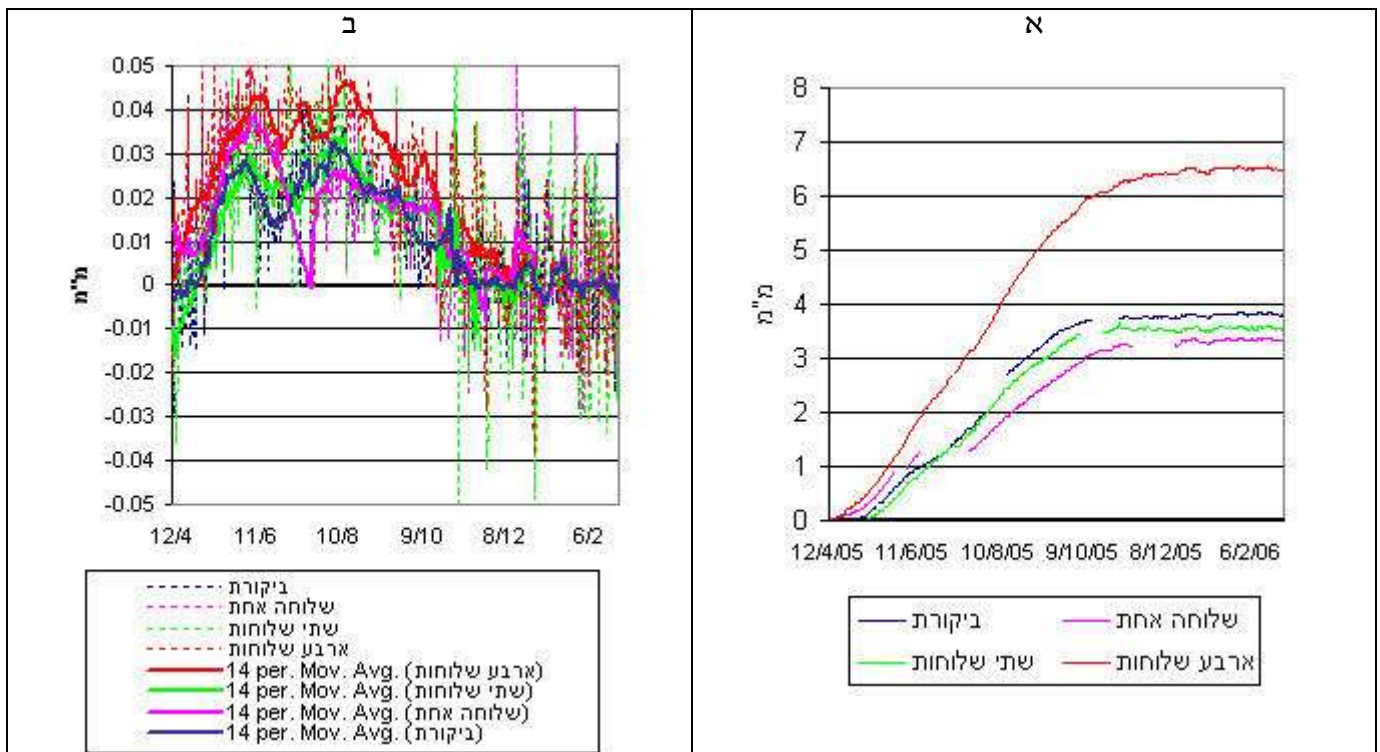
הניסוי מתבצע זו השנה השלישית באותה החלקה בדפנה בזן אור. ההשקיה, אשר נבחנת בפולסים במהלך היום, תהיה יעילה ככל שמערכת השורשים תהיה יותר עילית וקרובה לפני השטח. בניסוי זה, ניתנו כמויות מים יומיות לטיפול הטפטוף הצפוף כך שהתכווצות הגזע נשמרה מינימלית. הנחת העבודה היא שבתנאים כאלה – יהיה גידול טוב במהלך הקיץ גם בעצים עמוסים כך שזה עשוי להועיל בקבלת פריחה חוזרת באביב הבא ויגרום למיתון הסירווגיות ביבולים.



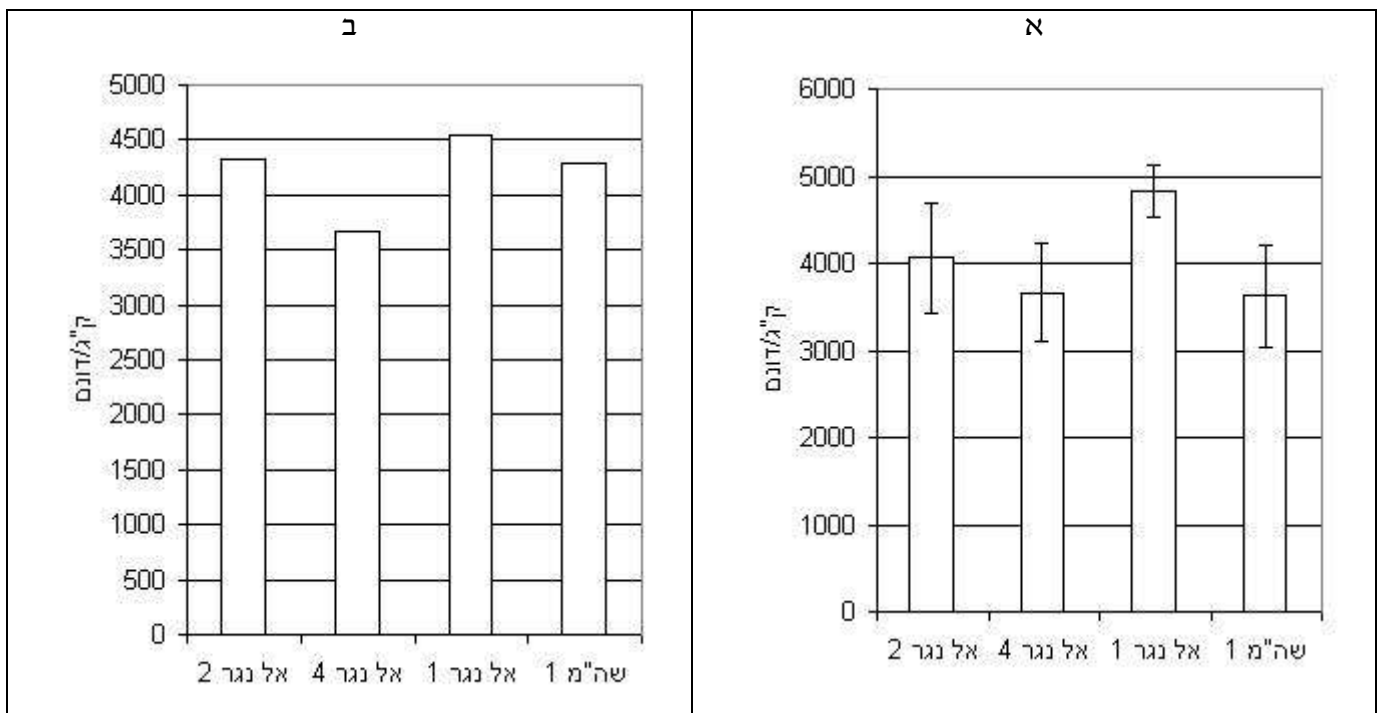
הבקרה בעזרת דנדרומטרים הביאה לידי השקיה בכמויות מים שהן בכ- 40% מעל להשקיות שה"מ המקובלות (ציור 8 ב'). המעניין הוא שרוב התוספת (של כ- 400 מ"מ לדונם לעונה) ניתנה בין החודשים יולי לאוקטובר. אלה הם החודשים שבהם הדרישה של היבול לתוצרי הטמעה – היא גבוהה עקב גידול הפרי ומילוי שלו בתוצרים אלה.

הגידול העונתי של הגזע – היה גדול ביותר בטיפול בארבע שלוחות של טפטוף אינטנסיבי, למרות שכמות המים בטיפולים האינטנסיביים האחרים (אחת ושתי שלוחות) היה דומה. למרות שבטיפול המקובל (שה"מ) ההשקייה היתה כ- 70% לעומת הטיפולים האינטנסיביים, גידול הגזע היה טוב מאחת ושתי שלוחות אולם עדיין פחות מאשר ארבע שלוחות (ציור 9 א').

בציור 9 ב' ניתן לראות שהקצב היומי לאורך עונת הגידול של הגזע – היה כמעט זהה בהשוואה של שתי שלוחות טפטוף אינטנסיבי לעומת הביקורת של ההשקיה המקובלת (שה"מ). הטיפול בארבע שלוחות טפטוף אינטנסיבי מראה גידול גזע בקצב יומי מהיר מיוני ועד אוקטובר כאשר הטמפרטורות בלילה יורדות והצימוח עומד בפני גורם חדש שנמצא "במינימום" ביחס לאחרים. מבחינת גידול הגזע, זוהי אינדיקציה למצב וגטטיבי טוב של העצים בטיפול בארבע שלוחות אולם יש לזכור שזהו גם הטיפול אשר נשא יבול נמוך מכל שאר הטיפולים.



ציור 9 : השקיה אינטנסיבית לעומת ההשקיה המקובלת (שה"מ) וההשפעה על גידול הגזע המצטבר לכל אורך עונת הגידול (א') ועל קצב הגידול היומי (ב') בטיפולים השונים. מטע אור, ק. דפנה עונת 2005.

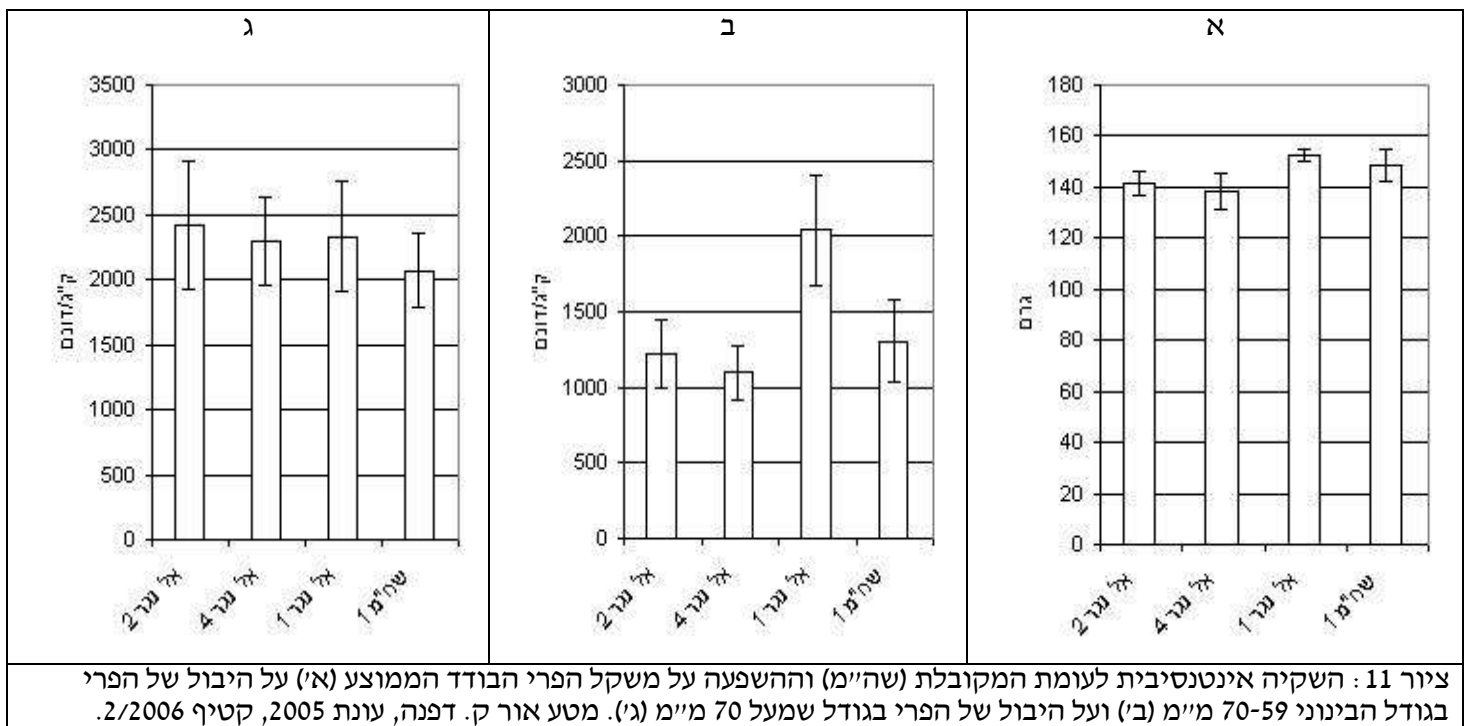


ציור 10 : השקיה אינטנסיבית לעומת ההשקיה המקובלת (שה"מ) וההשפעה על היבול הכללי ב- 2005 (א') ועל היבול הדו-שנתי הממוצע 2004-2005 (ב') בטיפולים השונים. מטע אור, ק. דפנה, עונת 2005, קטיף פברואר 2006.

בטיפול המקובל התקבל יבול טוב מאוד של כ- 3600 ק"ג/ד' יבול כללי (ציור 10 א'). יחד עם זאת, זהו יבול נמוך מיבול כבד של שנה קודמת והירידה היא של כ- 1300 ק"ג/ד'. הטיפול בשלוחה אחת

של טפטוף אינטנסיבי הניב בשנת 2004 כ- 4250 ק"ג/ד' ובעונת 2005 הגיע (ציור 10 א') ל- 4800 ק"ג/ד'.

בשלב הזה של הניסוי שבו יש לטיפולים השפעה מצטברת משנה לשנה מחד אולם שינויים (שעל פי הנחת העבודה אין הם אמורים להיות אחידים לכל הטיפולים) לאורך שנים שנובעים מההשפעה על מערכות השורשים מאידך – קשה מאוד להחליט באם להתחשב בממוצע (ציור 10 ב') או בתוצאה האחרונה שהתקבלה (ציור 10 א'). מכל מקום – מסתמן יתרון שאינו מובהק סטטיסטית לטיפול בטפטוף האינטנסיבי בשלוחה אחת. למרות היבולים הגבוהים – גודל הפרי הבודד הממוצע היה כ- 140 גר' ומעלה (ציור 11 א'). יבול הפרי בגודל הבינוני היה נמוך מזה של גודל 70 ומעלה (ציורים 11 ב' ו- 11 ג') בכל הטיפולים ובמיוחד בטיפולי הטפטוף האינטנסיבי כאשר הטיפול בשלוחה אחת הוא הבולט ביניהם.



התוצאות של בדיקות הפרי הפנימיות לאחר הקטיף, אינן מראות על השפעה משמעותית ומובהקת של הטיפולים השונים.

לסיכום – ניסוי זה צריך להימשך ויש לשים דגש על ניטור המיקום של מערכות השורשים. יש לבצע חשיפת שורשים ויש להיעזר באמצעים כגון חיפוי קרקע כדי להאיץ את תהליך העלאת מערכות השורשים קרוב לפני השטח.

דיון ומסקנות:

על פי הנחות העבודה שלנו – כדי להגיע ליבולים יציבים וגבוהים, יש להגיע לפריחה טובה בכל שנה, וזאת על עץ בריא ללא עקות כלשהן. הדרך להגיע לכך היא ע"י שמירה על עלווה בריאה, ובעלת טמפי' נמוכה מסביבתה גם בשעות החמות ביותר של הקיץ. לזה ניתן להגיע ע"י פיוניות פתוחות כתוצאה ממשטר השקיה שלא יאפשר התפתחות של סטרס כלשהו במערכת השורשים ובעלווה. לעת עתה נראה שהטיפולים בטפטוף אינטנסיבי מגיבים באיטיות רבה. הסיבה לכך עשויה להיות מערכת שורשים שאינה שטחית דיה. גם אם הביקורת בהשקיה המקובלת (שה"מ) ביצועיה טובים מאוד, הרי שאין זה מן הנמנע שבמידה והנחת העבודה איננה מוטעית – נקבל תוספות יבול ואיכות פרי שיהיו מעבר למטרות התוכנית הנוכחית.

המסקנות הן שיש להמשיך את הניסוי בריסוס בציטוקינין בחלקה ללא סטרס ובעלת פריחה טובה (יש לשפר את הניסוי בטיפול בציטוקינינים דרך מערכת הטפטוף) ליישם גם בחלקה עם גירעון של 30-40% בכמות המים היומית, כנראה בתכנית נפרדת.

יש להמשיך את הניסוי בהשקיה אינטנסיבית, לוודא עליית שורשים לאזור הקרוב לפני השטח ע"י חשיפות שורשים ולעזור לכל התהליך ע"י בחינה של חיפוי בפלסטיק.

הבעת תודה:

לקרן המדען הראשי של משרד החקלאות,
לטכנאים אהרון משה, ויקטור לוקיאנוב ונורית בר סיני ממו"פ צפון,
למשקים דפנה וקדרים שבשטחיהם נערכו הניסויים.