

**שיפור גודל הפרי במשמש ובדובדבן**

**דו"ח לשנת 2003**

**קוד זיהוי: 596-0161-03**

**חוקר ראשי: דר' רפי שטרן**

**דצמבר 2003**

## תקציר

פירות המשמש והדובדבן נהנו עד היום מבלעדיות מוחלטת בשוק המקומי. כתוצאה מכך לא היתה חשיבות גדולה לאיכות הפרי המשוק. כיום עם פתיחת השוק ליבוא מתחרה נוצר צורך דחוף ביותר להעלות את איכות הפירות. לאיכות מאפיינים רבים אולם אחד המאפיינים החשובים ביותר בשיווק הוא גודל הפרי.

בניסויים שערכנו על אגסים (ספדונה וקוסציה) ותפוחים (רויאל גאלה, סטרקינג וזהוב) מצאנו שניתן להגדיל את הפרי בעזרת מווסתי צמיחה שונים. מטרת המחקר הנוכחי היא לבחון שיטות שונות להגדלת פירות המשמש והדובדבן. בשנה זו ניסינו לבחון שימוש במווסתי צמיחה בכל אחד משלבי הגידול של הפרי: נשירת עלי כותרת, שלב חלוקת התאים, תחילת שלב התקשות הגלעין וסוף שלב התקשות הגלעין. כל שלב טופל באופן שונה: בנשירת עלי הכותרת טיפלנו במעכבי סינתזת גיברלין לעיכוב הצמיחה הוגטטיבית ולהקטנת התחרות בין הצימוח הצעיר והחנטי המתפתחים. בשלב חלוקת התאים טיפלנו בציטוקינינים שונים, המעודדים חלוקת תאים. בתחילת התקשות הגלעין טיפלנו באוקסינים המעודדים גדילת תאים, ובסוף שלב התקשות הגלעין טיפלנו בגיברלינים המעודדים אף הם גדילת תאים. במשמש נמצא כי טיפול במעכב הצימוח מגייק בסוף הפריחה הפחית את היבול הכללי, ולא שיפר את התפלגות הגדלים. ציטוקינינים שניתנו במועדים שונים סביב שלב חלוקת התאים, וגיברלינים שניתנו בסוף שלב התקשות הגלעין – לא שיפרו את התפלגות הגדלים. לעומת זאת, האוקסינים מקסים (3,5,6-TPA) בריכוז 15 ח"מ, פאור (2,4-DP) בריכוז 50 ח"מ, הדרנול (2,4-D) בריכוז 25 ח"מ ואמיגו (NAA+2,4-D) בריכוז 0.4% שיפרו באופן ניכר את גודל הפרי. בדובדבן התקבלו תוצאות דומות פחות או יותר. לאור ההצלחה עם האוקסינים, יורחבו הניסויים בתכשירים אלה בשנה הבאה.

## **מבוא ותיאור הבעיה**

ישראל מצויה בגבול התפוצה הדרומי של גידול עצי פרי נשירים הדורשים מנות קור לצורך התפתחות תקינה של העץ ופריו. בשל מגבלה אקלימית זו, מרוכז רוב גידול עצי הפרי הנשירים, בחלקה הצפוני של מדינת ישראל. מטעי המשמש בארץ משתרעים על כ- 7,000 דונם ומניבים יכול שנתי ממוצע של כ- 8,000 טון. מטעי הדובדבן, הגדלים רק בצפון הארץ, מניבים כ- 1,800 טון לשנה מכ- 3,000 דונם. בתנאי הגידול בארץ, מתקבל במטעים פרי קטן. גודל הפרי הוא מדד חשוב ביותר שקובע את הכנסתו של החקלאי ותעיד על כך הנטיה הגוברת למנוע שיווק של פירות קטנים מדי. כתוצאה מכך ערך היצור איננו סך כל היבול שנקטף מהעץ, אלא סך כל היבול המשווק של הפרי האיכותי. מימדי הפרי נקבעים אמנם על ידי גודל התאים אך בעיקר על ידי מספר התאים בפרי. בעצים לא מטופלים של תפוח למשל נמצא כי בפירות גדולים, מצויים יותר תאים מאשר בפירות קטנים.

בשנים האחרונות מצאנו כי ניתן להגדיל את פירות האגס והתפוח באופן ישיר (ציטוקינינים) או עקיף (מעכבי צימוח). הטיפול בציטוקינינים הביא להגדלת חלוקות התאים בשלבי התפתחות ראשוניים של הפרי, ועיי כך הגדיל את הפרי באופן ישיר. הטיפול במעכבי צימוח האט את קצב גידול הצימוח הוגטטיבי שפרץ באביב, וכתוצאה מכך הופנו יותר פחמימות לחנטים המתפתחים והפרי גדל בקצב מואץ יותר. לאחרונה מצאנו בשזיף, השייך כמו המשמש והדובדבן לפירות הגלעיניים, כי הטיפולים באוקסינים שונים בתחילת שלב התקשות הגלעין הביאו להגדלה ניכרת במימדי הפרי.

## **מטרות המחקר**

לבנות פרוטוקול עבודה, שבאמצעותו יתקבלו פירות משמש ודובדבן גדולים ואיכותיים. הטיפולים שנבחנו כוללים ריסוס במעכבי צימוח במהלך הפריחה, ריסוס בציטוקינינים שונים להגדלת מספר התאים בשלב הראשון של התפתחות הפרי (שלב חלוקות התאים), ריסוס באוקסינים שונים להגדלת נפח התאים בשלב השני של גידול הפרי (תחילת שלב התקשות הגלעין), וריסוסי גיברלינים לקראת השלב השלישי של גידול הפרי (סוף שלב התקשות הגלעין לקראת שלב הגידול המואץ).

עליית גודל פרי מ- 24 מ"מ ל- 28 מ"מ בזני הדובדבן השונים תרמה עד היום לתוספת הכנסה של כ-50% במחיר (נתוני פירות גולן). תופעה דומה ואף דרמטית יותר קיימת גם במשמש: עליית גודל מ-45 מ"מ ל-55 מ"מ מכפילה את המחיר. בשנים האחרונות עם פתיחת השוק לייבוא מתחרה של פרי גדול ואיכותי עלול פער זה במחירים לגדול אף יותר ולהעמיד בספק רב את רווחיותו של הפרי הקטן שלא יעמוד בסטנדרט הנדרש.

## א. משמש (רעננה)

### השפעת ריסוס במעכבי צימוח על גודל הפרי

#### מבוא

הטיפול הקרקעי במעכבי ייצור ג'יברלין (מגייק וקולטאר) ניכנס אמנם לשימוש מסחרי במטעי השזיף, אך בניסויים שערכנו על עצי אגס ותפוח מצאנו שיעילות הטיפול הקרקעי הושפעה מאוד מסוג הקרקע. לעתים התקבלה תוצאה טובה מאוד של הפחתת צימוח והגדלת פרי, אך לעתים התקבל נזק שהתבטא בעיכוב חזק מדי של הצימוח הוגטטיבי ופעילות ממושכת של התכשיר על פני מספר שנים. בעקבות זאת, וכדי לעקוף את הבעיה הקרקעית, התחלנו בניסויים של ריסוס התכשירים הני"ל ישירות על ענפי הצימוח. הניסויים נערכו על עצי תפוח מזן סטרקינג ועצי אגס מזן ספדונה, במטרה להשיג את אותן ההשפעות שקבלנו דרך היישום הקרקעי אך ללא נזק.

#### מטרת הניסוי

עיכוב הצימוח הוגטטיבי הנמרץ בעצי המשמש, ועיי כך הפנייה רבה יותר של מוטמעים לטובת גידול הפרי.

#### חומרים ושיטות

הניסוי בוצע במטע בראש פינה על עצי רעננה בגיל 6 שנים, הנטועים במרווחים של 3x5 מ'. שיא הפריחה היה ב-26/3/03. הריסוסים ניתנו ב-31/3/03.

#### הטיפולים שניתנו

1. מגייק 0.5% בנשירת עלי כותרת (PF)
2. מגייק 1% בנשירת עלי כותרת (PF)
3. ביקורת

- לכל טיפולי המגייק הוספנו משטח טריטון X 100 בריכוז 0.025%
- הריסוסים בוצעו בעזרת מרסס רובים בנפח תרסיס של 2 ליטר/עץ

#### מבנה הניסוי

בלוקים באקראי, 10 חזרות לטיפול, עץ אחד לחזרה

#### תוצאות

המגייק הפחית את היבול הכללי באופן דרמטי, ולא השפיע כלל על הגדלת הפרי. תוצאה דומה התקבלה בשנה שעברה בשזיף. כמו כן, לא היתה כל השפעה של המגייק, אף לא בריכוז הגבוה של 1%, על עצירת הצימוח. יש לציין שבתפוח ובאגס קיבלנו בעבר הפחתה ניכרת בעוצמות הצימוח הוגטטיבי לאחר טיפולי מגייק בריכוזים הני"ל, שהביאו בעקיפין גם להגדלת הפרי.

לאור ממצאים אלו ותוצאות דומות שקיבלנו בשזיף, שאף הוא פרי גלעיני, לא נמשיך בבדיקת מעכבי צימוח להגדלת פרי.

טבלה 1. השפעת ריסוס במעכב הצימוח מג'יק, שניתן בסוף הפריחה, על היבול והתפלגות גודל הפרי במשמש מזן רעננה, ראש פינה 2003.

יבול (ק"ג/עץ)				טיפול
סה"כ	פרי גדול ( $<48$ מ"מ)	פרי בינוני ( $43-48$ מ"מ)	פרי קטן ( $>43$ מ"מ)	
$17.6 \pm 4.4$	$0.05 \pm 0.0$	$10.9 \pm 2.5$	$6.6 \pm 2.2$	ביקורת
$8.2 \pm 2.7$	$0.18 \pm 0.1$	$4.8 \pm 2.0$	$3.2 \pm 0.9$	מג'יק 0.5%
$7.9 \pm 1.2$	$0.25 \pm 0.1$	$6.3 \pm 1.2$	$1.4 \pm 0.1$	מג'יק 1%

## השפעת ציטוקינינים שונים על הגדלת הפרי

### מבוא

עקום הגידול של המשמש הינו סיגמואיד כפול. בשלב הגידול הראשון של הפרי, הנמשך כ-25 יום, מתרחשת חלוקה נמרצת של תאים, אשר מסתיימת עם תחילת שלב ההתקשות של הגלעין. בתקופת גידול זו ניסינו לאתר את מועד הטיפול האופטימלי, את סוג הציטוקינין ואת ריכוז התכשיר שיתנו לנו את התגובה הטובה ביותר של הגדלת הפרי.

### מטרה

הגדלת הפרי ע"י חלוקות התאים בעזרת ציטוקינים .

### חומרים ושיטות

הניסוי בוצע במטע כפר בלום על עצי רעננה בגיל 6 שנים (נטיעת 1997), הנטועים במרווחים של 3x5 מ' (67 עצים/ד'). שיא הפריחה היה ב-20/3/03. כל הטיפולים ניתנו על רקע של דילול ידני מסחרי, שבוצע באופן אחיד על כל עצי המטע, כולל עצי הניסוי.

### הטיפולים שניתנו

1. סיפיון 10 ח"מ ח"פ (CPPU) בשיא פריחה + 7 ימים.
2. סיפיון 5 ח"מ ח"פ (CPPU) בשיא פריחה + 14 ימים.
3. סיפיון 10 ח"מ ח"פ (CPPU) בשיא פריחה + 14 ימים.
4. סיפיון 20 ח"מ ח"פ (CPPU) בשיא פריחה + 14 ימים.
5. סיפיון 5 ח"מ ח"פ (CPPU) בשיא פריחה + 21 ימים.
6. סיפיון 10 ח"מ ח"פ (CPPU) בשיא פריחה + 21 ימים.
7. סיפיון 20 ח"מ ח"פ (CPPU) בשיא פריחה + 21 ימים.
8. סיפיון 10 ח"מ ח"פ (CPPU) בשיא פריחה + 28 ימים.
9. בונגרו 25 ח"מ ח"פ (BA) בשיא פריחה + 14 ימים.
10. בונגרו 50 ח"מ ח"פ (BA) בשיא פריחה + 14 ימים.
11. בונגרו 100 ח"מ ח"פ (BA) בשיא פריחה + 14 ימים.
12. בונגרו 150 ח"מ ח"פ (BA) בשיא פריחה + 14 ימים.
13. ביקורת

לכל הטיפולים הוספנו משטח טריטון X 100 (0.025%). הריסוס התבצע בעזרת מרסס רובים בנפח תרסיס של 2-4 ליטר/עץ.

### מבנה הניסוי

בלוקים באקראי, 6 חזרות, עץ אחד לחזרה.

## תוצאות

עיון בטבלה 2 מראה כי לא היה אף טיפול שהצביע על פוטנציאל להגדלת פרי. כמו כן לא התקבלה כל תגובה למועדים או לעליית הריכוזים כפי שקיבלנו בעבר באגס ובתפוח. תוצאה דומה של חוסר תגובה קיבלנו גם בשזיף, ומכאן שייתכן והגלעיניים לא מגיבים לטיפול ציטוקינין כפי שמגיבים הגרעיניים.

לאור תוצאה זו לא נמשיך בשנה הבאה עם ניסוי ציטוקינינים.

טבלה 2. השפעת ריסוסי ציטוקינינים (ספיון או בונגרו) במועדים ובריכוזים שונים על היבול הכללי והתפלגות גודל הפרי במשמש מזן רעננה, כפר בלום 2003.

יבול (ק"ג/עץ)				טיפול
סה"כ	פרי גדול ( $<48$ מ"מ)	פרי בינוני ( $43-48$ מ"מ)	פרי קטן ( $>43$ מ"מ)	
42.9	3.7	28.9	10.3	ספיון 10 ח"מ בש.פ. + 7
38.1	4.9	23.9	9.3	ספיון 5 ח"מ בש.פ. + 14
46.9	3.4	31.3	12.1	ספיון 10 ח"מ בש.פ. + 14
39.1	3.1	29.3	6.6	ספיון 20 ח"מ בש.פ. + 14
44.2	2.9	31.7	9.6	ספיון 5 ח"מ בש.פ. + 21
43.3	2.3	32.7	8.3	ספיון 10 ח"מ בש.פ. + 21
42.9	4.7	27.4	10.8	ספיון 20 ח"מ בש.פ. + 21
44.6	3.2	29.3	12.0	ספיון 10 ח"מ בש.פ. + 28
41.9	1.9	31.1	8.9	בונגרו 25 ח"מ בש.פ. + 14
44.2	1.9	24.5	17.9	בונגרו 50 ח"מ בש.פ. + 14
41.3	5.5	29.3	6.6	בונגרו 100 ח"מ בש.פ. + 14
40.1	2.2	29.7	8.2	בונגרו 150 ח"מ בש.פ. + 14
47.3	5.7	29.5	12.1	ביקורת
ל.מ.	ל.מ.	ל.מ.	ל.מ.	מובהקות (ל.מ. = לא מובהק)

## השפעת אוקסינים שונים על הגדלת הפרי

### מבוא

עם תחילת שלב התקשות הגלעין, בין שלב הגידול הראשון (חלוקת התאים) לשלב הגידול השני (התארכות התאים), כאשר החנטים בגודל ממוצע של 20 מ"מ – טיפלו באוקסינים שונים, אשר עשויים להשפיע על הגדלת נפח התאים. השונו בין אוקסינים שונים, ובחנו ריכוזים שונים של כל אוקסין.

### מטרה

הגדלת הפרי ע"י הגדלת נפח התאים בעזרת אוקסינים שונים.

### חומרים ושיטות

הניסוי בוצע במטע כפר בלום על עצי רעננה בגיל 6 שנים הנטועים במרווחים של 3x5 מ' (67 עצים/ד'). שיא הפריחה היה ב-20/3/03. כל הטיפולים ניתנו בתחילת שלב התקשות הגלעין (15/4/03), כ-25 יום משיא הפריחה, כאשר קוטר החנטים הממוצע הוא 20 מ"מ.

### הטיפולים שניתנו

1. מקסים 5 ח"מ ח"פ (3,5,6-TPA)
2. מקסים 10 ח"מ ח"פ (3,5,6-TPA)
3. מקסים 15 ח"מ ח"פ (3,5,6-TPA)
4. מקסים 20 ח"מ ח"פ (3,5,6-TPA)
5. Power 10 ח"מ ח"פ (2,4-DP)
6. Power 25 ח"מ ח"פ (2,4-DP)
7. Power 50 ח"מ ח"פ (2,4-DP)
8. Power 100 ח"מ ח"פ (2,4-DP)
9. הדרנול 25 ח"מ ח"פ (2,4-D)
10. הדרנול 50 ח"מ ח"פ (2,4-D)
11. אמיגו 0.4% (NAA+2,4-D)\*
12. אמיגו 0.4% (NAA+2,4-D) + בונו (חומר הזנה) 0.3%
13. ביקורת

\* אמיגו 0.4% מכיל 40 ח"מ ח"פ של 2,4-D + 32 ח"מ ח"פ של NAA. לכל הטיפולים יש הוספנו משטח טריטון X 100 (0.025%). הריסוס התבצע בעזרת מרסס רובים, בנפח תרסיס של 3 ליטר/עץ (לא עד נגירה).

### מבנה הניסוי

בלוקים באקראי, 6 חזרות, עץ אחד לחזרה.



## תוצאות

### מקסים

מאיור 1 ניתן לראות היטב את עקום האופטימום שהתקבל – ככל שריכוז המקסים עלה התקבלה כמות רבה יותר של פירות גדולים עד לאופטימום של 15 ח"מ, כל זאת ללא השפעה על היבול הכללי של העץ. מעבר לכך, בריכוז הגבוה יותר של 20 ח"מ החלה ירידה. יש לציין שבריכוז הגבוה (20 ח"מ) היתה אמנם כמות גדולה יחסית של פרי גדול, אך הרבה פירות "התפוצצו" לקראת הקטף. תופעה חמורה זו לא נראתה בריכוזים הנמוכים יותר. התפלגות כל הגדלים (קטן, בינוני, גדול) בביקורת מול מקסים 15 ח"מ, שהוא הטיפול המצטיין, מוצגת אף היא באיור 1. ניתן לראות את ההפרש הניכר והמובהק בכמות הפרי הגדול בין המקסים לביקורת, כאשר בפרי הבינוני והקטן יש קצת יותר פרי בביקורת (הפרשים לא מובהקים). גם בשזיף (סאן-גולד ורויאל-דאימונד) קיבלנו השנה תוצאה דומה של הגדלת פרי לאחר טיפולי מקסים באותו ריכוז (15 ח"מ), ולכן נראה שבניגוד לגרעיניים (תפוח ואגס) המקסים פועל היטב בגלעיניים.

### פאור

איור 2, המציג את טיפולי הפאור, מראה תמונה דומה לזו שהתקבלה לאחר טיפולי המקסים (איור 1). עם זאת, יש הבדל אחד בולט והוא – שמבחינת גודל הפרי לא קיבלנו עקום אופטימום, כלומר, ככל שעלה ריכוז הפאור כך התקבלו יותר פירות גדולים. אך מאחר ובריכוז הגבוה של 100 ח"מ העץ נראה "מסכך" והיו הרבה "פיצוצים" בפרי, ברור לנו שריכוז זה הוא מעבר לאופטימום. מניתוח כל התוצאות נראה שריכוזים של 25 ו-50 ח"מ היו טובים.

באיור 2 ניתן לראות את התפלגות הגדלים (קטן, בינוני וגדול) בביקורת מול פאור 50 ח"מ. כמו במקסים 15 ח"מ בולטת גם כאן השפעתו החיובית והמובהקת של הטיפול בהגדלת הפרי, תוך הקטנה מסויימת של כמות הפרי הקטן והבינוני, ללא כל השפעה על סך כל היבול של העץ. יש לציין שבשזיף קיבלנו תוצאות דומות, אך עם ריכוזי פאור נמוכים יותר: בין 10 ל-25 ח"מ.

### הדרנול

איור 3 מציג את טיפולי ההדרנול. גם כאן נראית תמונה הדומה לפאור – יעילות התכשיר בהגדלת פרי עולה ככל שריכוזו עולה, וללא השפעה על היבול הכללי. עם זאת, בטיפול של 50 ח"מ, בו קיבלנו אמנם תוצאה מרשימה ביותר של גודל פרי, היו שתי בעיות מרכזיות: 1. פיצוצים רבים בפרי, 2. עיוות עלים קשה. תוצאת לוואי חיובית היתה של עיכוב משמעותי בצימוח הענפים, שהיא תופעה רצויה במשמש, וקיווינו להשיגה דרך טיפולי מגייק. במגייק לא קיבלנו אותה, ואילו כאן היא היתה מלווה כאמור בפגיעה בפרי. תופעה דומה קיבלנו גם בריסוס אמיגו (שמיכל 2,4-D) בדובדבן.

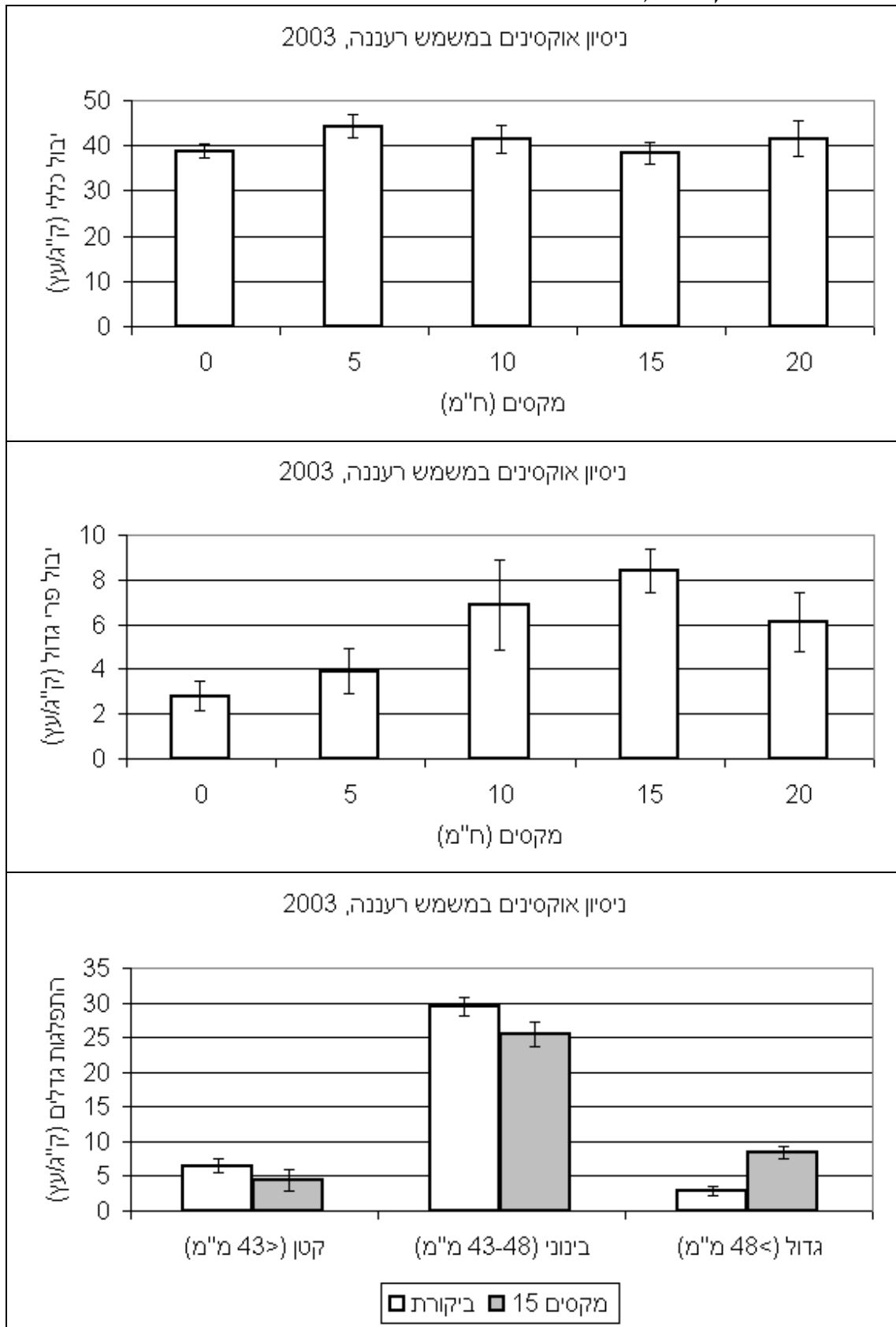
לאור ממצא ראשוני זה נבחר בשנה הבאה טיפולים בריכוזים נמוכים מ-25 ח"מ (5, 10, 20 ח"מ).

### אמיגו

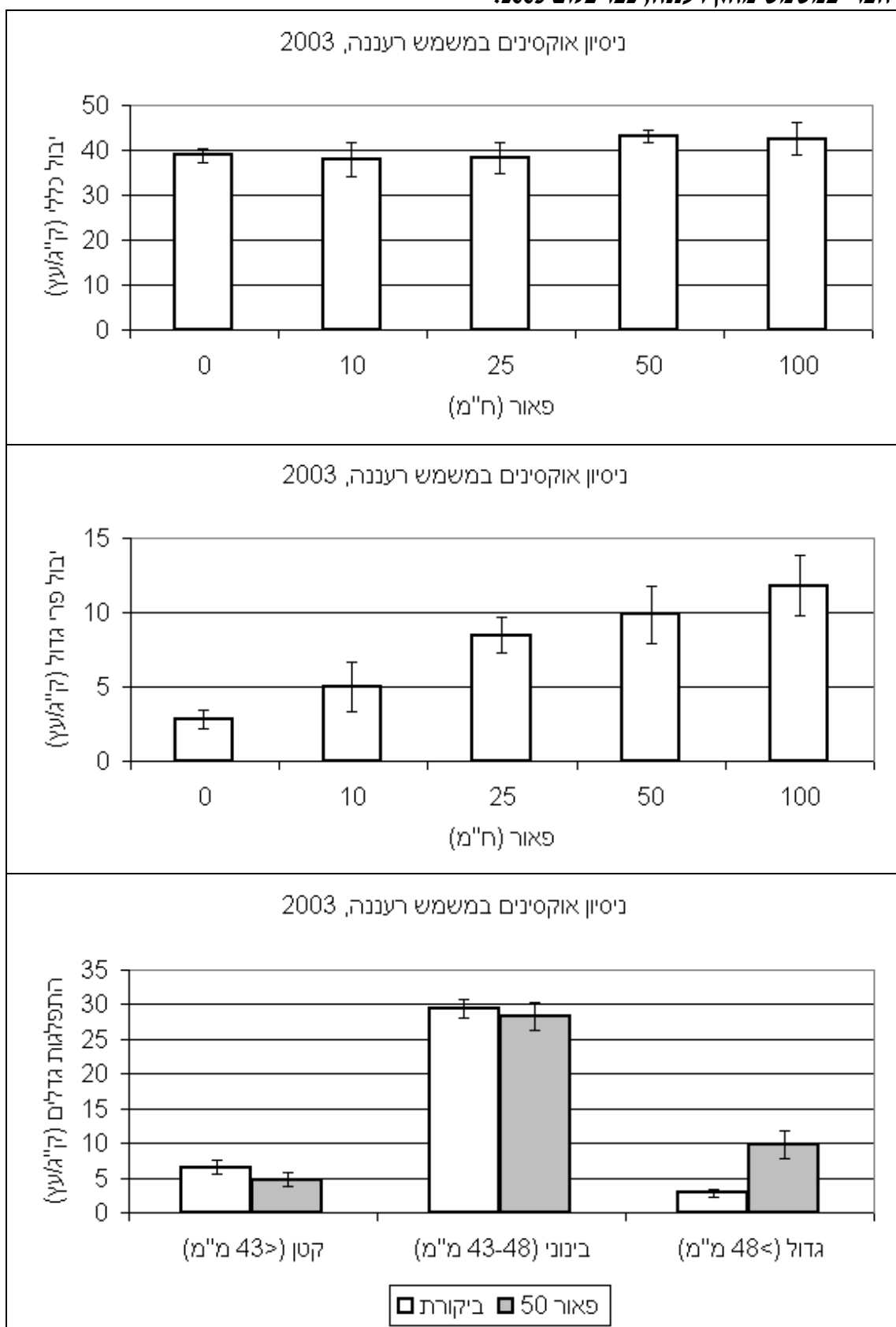
בדומה לפאור (2,4-DP) ולהדרנול (2,4-D), קבלנו גם באמיגו (NAA+2,4-D) תופעה דומה של הגדלת פרי, שהיתה מלווה בפיצוצים (איור 4). לאור זאת נבחר בשנה הבאה ריכוזים נמוכים יותר של האמיגו (0.1%, 0.2%, 0.3% עם בונו או בלעדיו).

יש לציין שבתצפית שנערכה בראש פינה על משמש מהזן רעננה התקבלה תוצאה יפה של הגדלת פרי עם מעט מאוד פיצוצים (אחוזים בודדים).

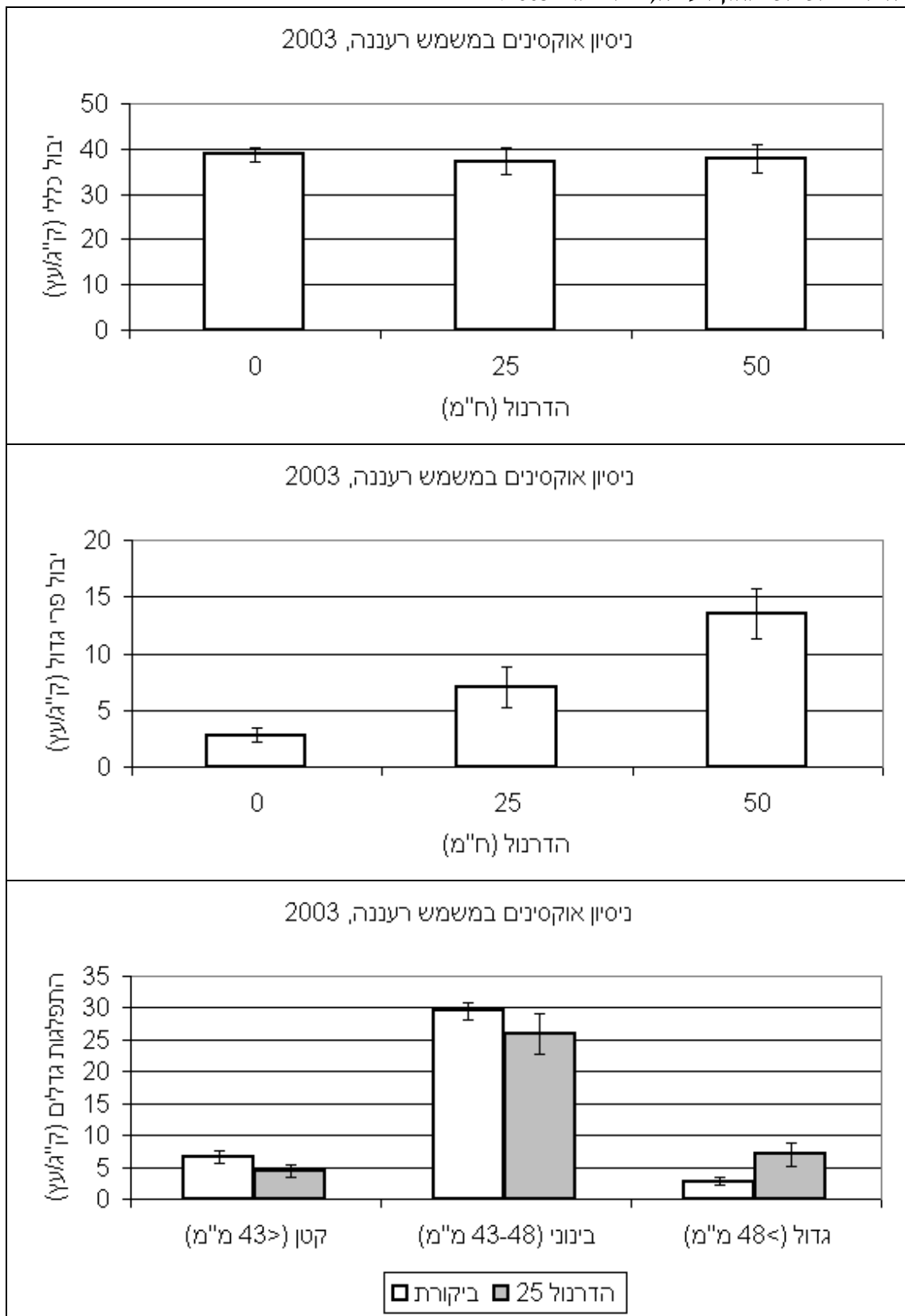
איור 1. השפעת ריכוסי מקסים בתחילת שלב התקשות הגלעין על היבול הכללי והתפלגות גודל הפרי במשמש מהזן רעננה, כפר בלום 2003.



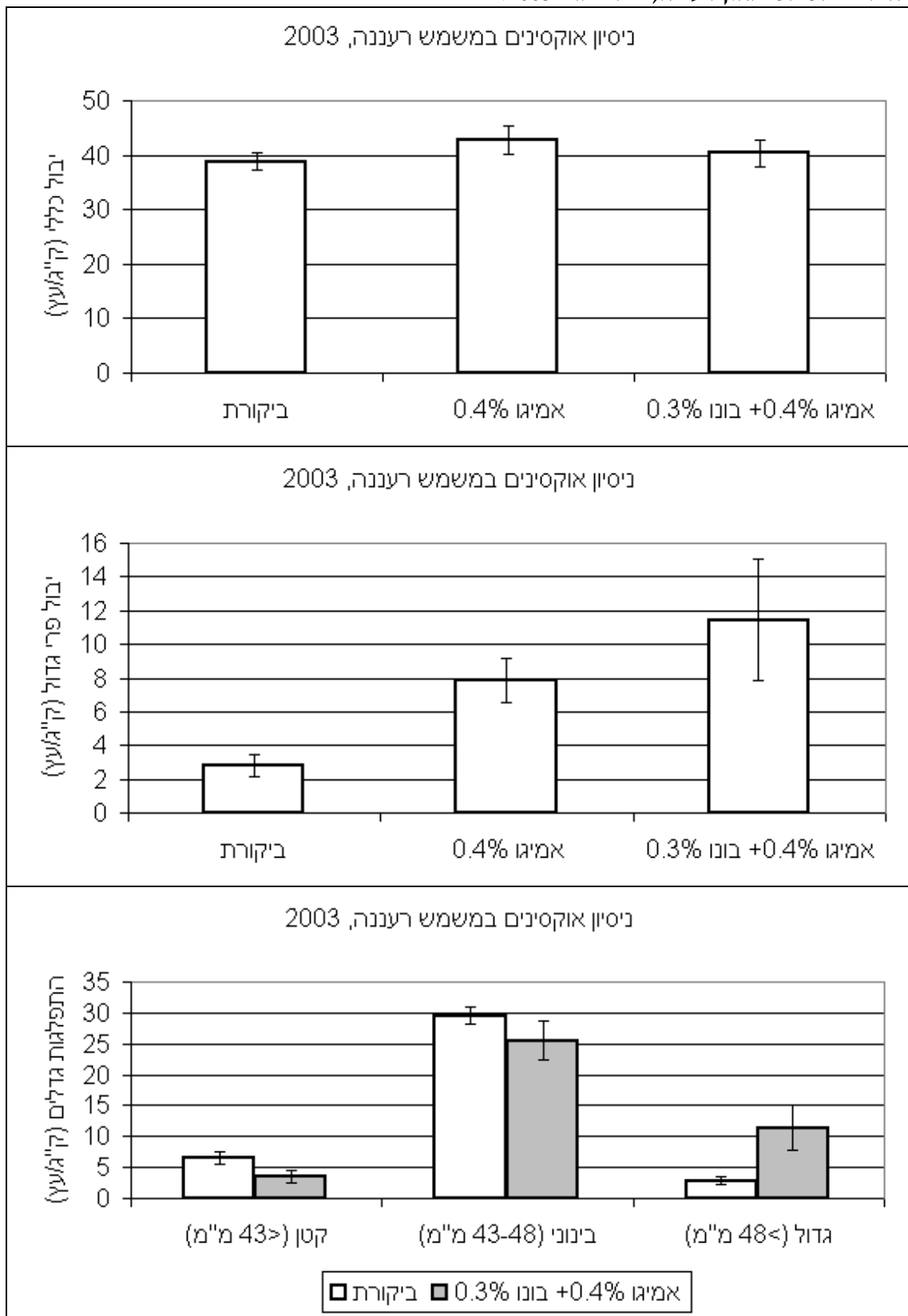
איור 2. השפעת ריסוסי פאור בתחילת שלב התקשות הגלעין על היבול הכללי והתפלגות גודל הפרי במשמש מהזן רעננה, כפר בלום 2003.



איור 3. השפעת ריסוסי הדרנול בתחילת שלב התקשות הגלעין על היבול הכללי והתפלגות גודל הפרי במשמש מהזן רעננה, כפר בלום 2003.



איור 4. השפעת ריסוסי אמיגו בתחילת שלב חלוקת התאים על היבול הכללי והתפלגות גודל הפרי במשמש מהזן רעננה, כפר בלום 2003.



## השפעת ג'יברלינים על הגדלת הפרי

### מבוא

בסוף שלב התקשות הגלעין ולקראת ההתארכות של התאים (שלב הגידול המואץ של הפרי) טיפלנו בג'יברלינים, אשר עשויים להגדיל את נפח התאים, וכתוצאה מכך את גודל הפרי. ניבחנו ריכוזי ג'יברלין שונים שניתנו כולם באותו מועד: סוף התקשות הגלעין (25/4/03) על חנטים בקוטר 22 מ"מ.

### מטרה

הגדלת הפרי ע"י הגדלת נפח התאים בעזרת אוקסינים שונים.

### חומרים ושיטות

הניסוי בוצע במטע ראש פינה על עצים בגיל 6, הנטועים במרווחים של 3x5 מ'.

### הטיפולים שניתנו

1. ברלקס 25 ח"מ ח"פ (GA)
2. ברלקס 50 ח"מ ח"פ (GA)
3. ברלקס 75 ח"מ ח"פ (GA)
4. ברלקס 100 ח"מ ח"פ (GA)
5. ברלקס 150 ח"מ ח"פ (GA)
6. ביקורת

לכל הטיפולים הוספנו BB5 (0.2%). הריסוס התבצע בעזרת מרסס רובים בנפח תרסיס של 3 לטר/עץ בסוף שלב התקשות הגלעין (כ-40 יום משיא הפריחה).

### מבנה הניסוי

בלוקים באקראי, 6 חזרות, עץ אחד לחזרה.

### תוצאות

לכאורה נראה שהריכוז הנמוך של 25 ח"מ GA נתן תוצאה טובה של התפלגות גדלים (מעט פרי קטן והרבה פרי גדול בהשוואה לביקורת), אך ראשית – ההבדלים אינם מובהקים, שנית, נראה שזה נובע בעיקר מעומס יבול הרבה יותר נמוך (22 ק"ג בלבד לעומת כ-32 ק"ג/עץ בביקורת), ושלישית, אין כל הגיון בתגובה לריכוזים, כפי שקיבלנו באוקסינים למשל. מכאן, נראה שזוהי תוצאה מקרית לחלוטין. מאחר וגם בשזיף לא התקבלה כל תוצאה בניסויי הג'יברלין, נראה שבשלב זה לא נמשיך לבחון אותם בשנה הבאה.

טבלה 3. השפעת טיפולי ג'יברלין שניתנו בסוף שלב התקשות הגלעין על היבול הכללי והתפלגות גודל הפרי במשמש מזן רעננה, ראש פינה 2003.

יבול (ק"ג/עץ)				טיפול GA (ח"מ)
סה"כ	פרי גדול (<48 מ"מ)	פרי בינוני (43-48 מ"מ)	פרי קטן (>43 מ"מ)	
31.7	0.5	15.3	15.8	0
21.8	3.6	13.9	4.4	25
23.7	0.4	9.4	13.8	50
29.2	3.0	16.3	9.8	75
27.4	1.4	15.4	10.7	100
27.7	2.5	11.5	13.7	150
ל.מ.	ל.מ.	ל.מ.	ל.מ.	מובהקות (ל.מ. = לא מובהק)

## ב. דובדבן

### השפעת ציטוקינינים שונים בשלב חלוקות התאים על הגדלת הפרי

#### מבוא

כמו שאר הגלעיניים, גם עקום הגידול של הדובדבן הינו סיגמואיד כפול. עם זאת, בניגוד לגרעיניים כמו תפוח ואגס, השלב הראשון בהתפתחות הפרי (שלב חלוקות התאים) הוא קצר מאוד, ונמשך שבועיים בלבד. כתוצאה מכך היכולת שלנו להתערב ולהשפיע על חלוקות התאים בעזרת ציטוקינינים סינתטיים הינה מוגבלת מבחינת הזמן. לאור זאת בחנו רק שני מועדי טיפול (שבוע ושבועיים אחרי שיא הפריחה), אך בכל מועד ניבחנו ריכוזים שונים של סיפיון. במועד השני בחנו גם ציטוקינין נוסף: BA.

#### מטרה

הגדלת הפרי ע"י הגדלת חלוקות התאים בעזרת ציטוקינינים.

#### חומרים ושיטות

הניסוי בוצע במטעי מרום גולן (כ-1000 מ' מעל פני הים) על עצי בינג בוגרים הנטועים במרווחים של 4.5 x 2.4 מ' (89 עצים/ד'). שיא הפריחה היה ב-15/4/03. הריסוס במועד הראשון בוצע בש.פ. 7+ (22/4/03) על חנטים בקוטר ממוצע של 3 מ"מ. הריסוס במועד השני בוצע בש.פ. 14+ (29/4/03) על חנטים בקוטר ממוצע של 6 מ"מ.

#### הטיפולים שניתנו לזן "בינג"

1. סיפיון 5 ח"מ ח"פ (CPPU) בשיא פריחה + 7
2. סיפיון 10 ח"מ ח"פ (CPPU) בשיא פריחה + 7
3. סיפיון 15 ח"מ ח"פ (CPPU) בשיא פריחה + 7
4. סיפיון 20 ח"מ ח"פ (CPPU) בשיא פריחה + 7
5. סיפיון 5 ח"מ ח"פ (CPPU) בשיא פריחה + 14
6. סיפיון 10 ח"מ ח"פ (CPPU) בשיא פריחה + 14
7. סיפיון 15 ח"מ ח"פ (CPPU) בשיא פריחה + 14
8. סיפיון 20 ח"מ ח"פ (CPPU) בשיא פריחה + 14
9. בונגרו 25 ח"מ ח"פ (BA) בשיא פריחה + 14
10. בונגרו 50 ח"מ ח"פ (BA) בשיא פריחה + 14
11. בונגרו 100 ח"מ ח"פ (BA) בשיא פריחה + 14
12. בונגרו 150 ח"מ ח"פ (BA) בשיא פריחה + 14
13. ביקורת



- לכל הטיפולים הוספנו משטח טריטון X 100 (0.025%)
- הריסוס בוצע בעזרת מרסס רובים בנפח תרסיס של 3 ליטר/עץ

### מבנה הניסוי

בלוקים באקראי, 4 חזרות, עץ אחד לחזרה

### תוצאות

דובדבן מקובל כי יש מתאם שלילי בין עומס היבול על העץ לבין גודל הפרי, ולכן חשוב להקפיד בתחילת הניסוי על בחירת עצים בעלי עומס יבול דומה.

בניסוי הציטוקינינים שערכנו נמצא כי עומס היבול בקטיף אכן היה דומה בכל העצים ובכל הטיפולים, ולכן מוצגות תוצאות התפלגות הגדלים כאחוזים מהיבול הכללי (הצגת התוצאות בק"ג לעץ קשה כאן להשוואה, כיוון שההבדלים מאוד קטנים).

כללית ניתן לראות שאף טיפול לא הצטיין. עם זאת, מכל הטיפולים שנבדקו (תכשירים, מועדים, ריכוזים) נראה שלספיון במועד הראשון (ש.פ. 7+) היתה איזושהי מגמה חיובית, שאף פעלה בהגיון של תגובה לריכוז.

באיור 1 ניתן לראות את עליית אחוז הפרי הגדול, מ-24% בביקורת דרך 29% ב-5 ח"מ ועד ל-34% ב-10 ח"מ. לאחר מכן, בריכוזים הגבוהים יותר של ספיון חלה ירידה בולטת, ושוב בהתאם לריכוז.

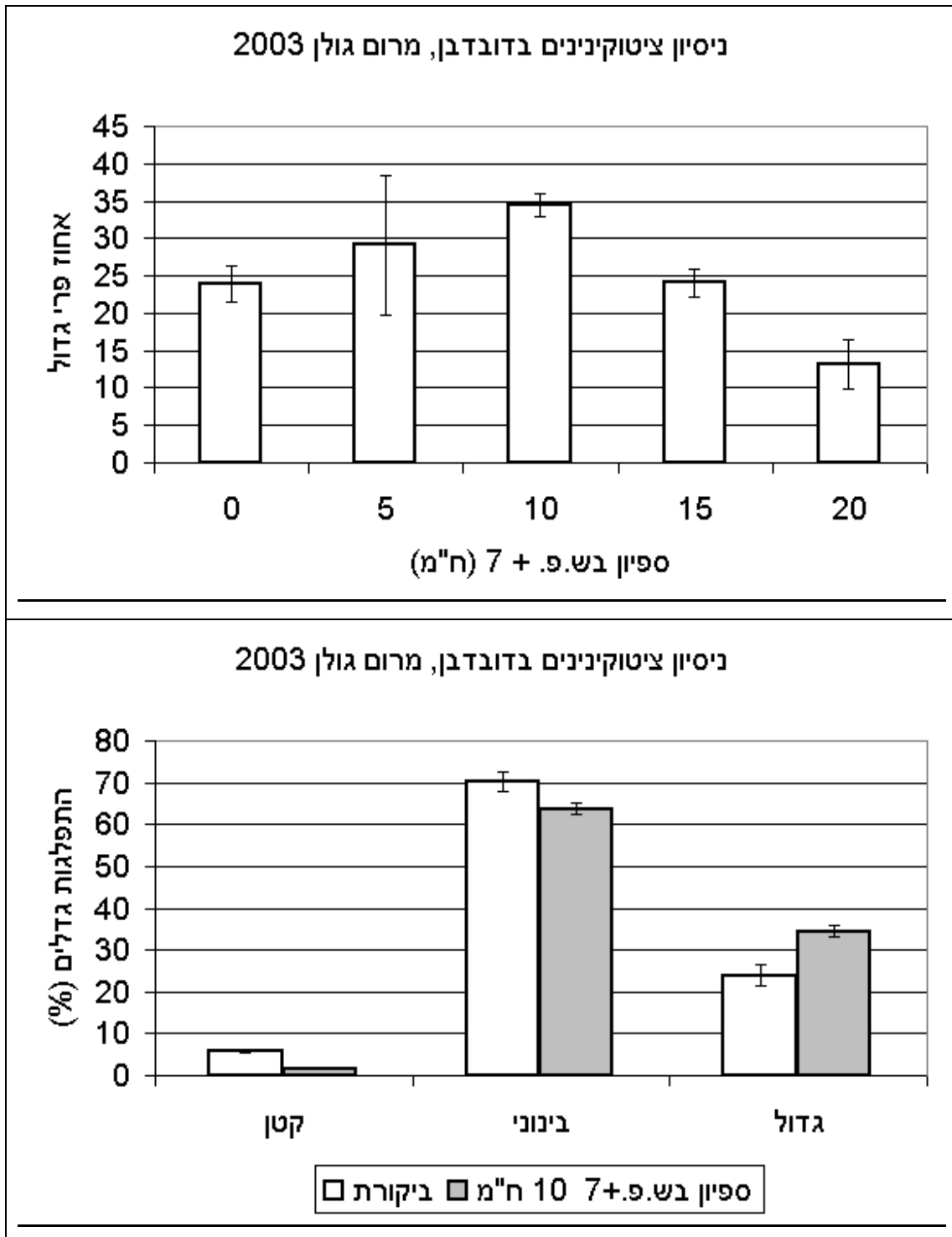
מתוצאות התפלגות כל הגדלים באחוזים (קטן, בינוני וגדול) של הטיפול ה"מצטיין" – ניתן לראות שאכן יש אחוז יותר קטן של פרי קטן ובינוני בהשוואה לביקורת לעומת אחוז גדול יותר של פרי גדול בהשוואה לביקורת (11 ק"ג/עץ בספיון לעומת 8 ק"ג/עץ בביקורת).

לסיכום, היתרון של הטיפול איננו חד וברור, ובוודאי שאיננו מובהק (פרט לאחוז הפרי הגדול). גם התוצאות הדומות בשזיף ובמשמש (גלעיניים) מחזקות את הרושם שאולי אין לציטוקינינים השפעה חיובית כמו בגרעיניים. עם זאת, מאחר וראינו תגובה יפה לריכוז (עקום אופטימום אופייני), ננסה לבחון בשנה הבאה טיפול זה בלבד, אך על מספר עצים גבוה יותר (8 עצים לחזרה), שיהיו בעלי יבול גבוה ואחיד.

טבלה 1. השפעת טיפולי ציטוקינינים (ספיון או בונגרו) במועדים ובריכוזים שונים על היבול הכללי והתפלגות גודל הפרי (אחוזים) בדובדבן מזן בינג, מרום גולן 2003.

סה"כ יבול (ק"ג/עץ)	גודל הפרי			טיפול
	פרי גדול ( $<26$ מ"מ)	פרי בינוני ( $22-26$ מ"מ)	פרי קטן ( $>22$ מ"מ)	
39.8	29.1	65.3	5.6	ספיון 5 ח"מ בש.פ+7
29.6	34.5	63.7	1.7	ספיון 10 ח"מ בש.פ+7
29.5	24.1	72.3	3.6	ספיון 15 ח"מ בש.פ+7
39.0	13.1	73.0	13.9	ספיון 20 ח"מ בש.פ+7
37.8	29.3	65.9	4.9	ספיון 5 ח"מ בש.פ+14
36.3	26.8	66.5	6.7	ספיון 10 ח"מ בש.פ+14
43.9	20.8	69.6	9.7	ספיון 15 ח"מ בש.פ+14
38.3	14.3	74.1	11.6	ספיון 20 ח"מ בש.פ+14
39.3	16.9	70.3	12.7	בונגרו 25 ח"מ בש.פ+14
29.0	27.5	66.7	5.8	בונגרו 50 ח"מ בש.פ+14
40.1	19.8	74.7	5.5	בונגרו 100 ח"מ בש.פ+14
30.6	23.3	70.4	6.2	בונגרו 150 ח"מ בש.פ+14
33.6	23.9	70.3	5.7	ביקורת
ל.מ.	ל.מ.	ל.מ.	ל.מ.	מובהקות (ל.מ. = לא מובהק)

איור 1. השפעת ריסוסי ספיון בשיא פריחה + 7 על התפלגות הגדלים בדובדבן מזן בינג, מרום-גולן 2003.



## השפעת אוקסינים שונים על הגדלת הפרי

### מבוא

שלב התקשות הגלעין מתחיל בדובדבן כשלושה שבועות לאחר שיא הפריחה, כאשר החנטים בקוטר של כ-15 מ"מ. בשלב זה ניתן אף להבחין בנשירת חנטים רבה, שמורכבת ככל הנראה מפרחים שלא הופרו כלל, או מחנטים שהופרו אך העובר בתוכם התנוון. עם תום נשירת החנטים, ובמקביל לתחילת ההתקשות של הגלעין (10/5/03) טיפלנו באוקסינים שונים אשר עשויים להשפיע על הגדלת נפח התאים.

### מטרה

הגדלת הפרי ע"י הגדלת נפח התאים בעזרת אוקסינים שונים.

### חומרים ושיטות

הניסוי בוצע בחוות פיכמן (1000 מ' מעל פני הים) על עצי בינג בוגרים (נטיעת 1989), הנטועים במרווחים של 4.5 x 2.5 מ'. כל הריסוסים ניתנו במועד אחד (10/5/03) בתחילת שלב התקשות הגלעין, על חנטים בקוטר ממוצע של 15 מ"מ. העצים היו בעלי עומס יבול דומה בזמן הריסוס.

### הטיפולים שניתנו

1. מקסים 5 ח"מ ח"פ (3,5,6-TPA)
2. מקסים 10 ח"מ ח"פ (3,5,6-TPA)
3. מקסים 25 ח"מ ח"פ (3,5,6-TPA)
4. Power 10 ח"מ ח"פ (2,4-DP)
5. Power 25 ח"מ ח"פ (2,4-DP)
6. Power 50 ח"מ ח"פ (2,4-DP)
7. Power 100 ח"מ ח"פ (2,4-DP)
8. אמיגו 0.3% (מכיל NAA+2,4-D)\*
9. ביקורת

\*אמיגו 0.3% מכיל 30 ח"מ 2,4-D + 25 ח"מ NAA.

- לכל הטיפולים הוספנו משטח טריטון X 100 (0.025%)
- הריסוס בוצע בעזרת מרסס רובים בנפח תרסיס של 3 ליטר/עץ

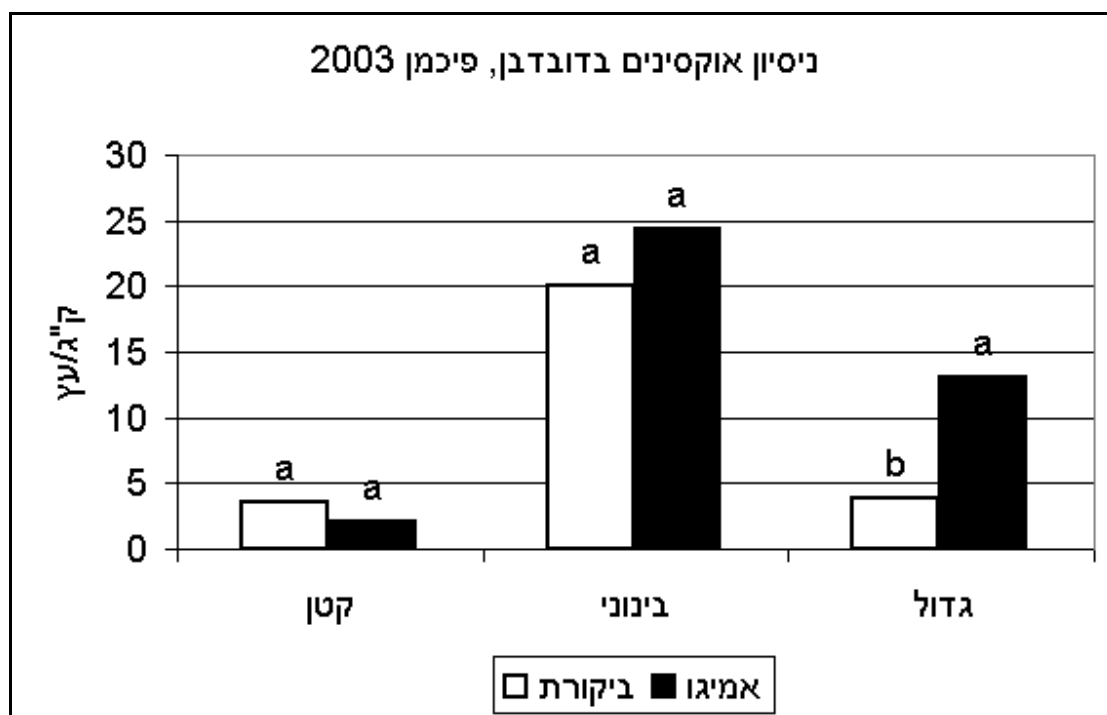
### מבנה הניסוי

בלוקים באקראי, 4 חזרות לטיפול, עץ אחד לחזרה

**אמיגו (NAA+2,4-D)**

למרות שבטיפול האמיגו התקבל יבול כללי גבוה (40 ק"ג/עץ לעומת 27 ק"ג בביקורת) שהיה אמור להשפיע לרעה על גודל הפרי, התקבלה דווקא התפלגות גדלים מצוינת: 13.0 ק"ג/עץ פרי גדול לעומת 3.9 ק"ג/עץ בלבד בביקורת (איור 2) (33% מסה"כ הפרי שנקטף היה גדול בהשוואה ל-15% פרי גדול בביקורת). גם בפרי הבינוני התקבל יבול גבוה יותר בטיפול האמיגו, אך בפרי הקטן התמונה התהפכה – פחות פרי קטן באמיגו (בשני הגדלים האחרונים התבדלים אינם מובהקים). מאחר וגם בשזיף (תצפית על הזן רויאל זי בראש פינה) וגם במשמש (ניסוי בזן רעננה בכפר בלום) קיבלנו תוצאה דומה של הגדלת פרי לאחר טיפול באמיגו, נראה לנו שהדבר איננו מקרי, ובגלעיניים יש לטיפול האוקסין השפעה חיובית על הגדלת הפרי. תופעה חיובית נוספת לאמיגו היתה בעיכוב הצימוח הוגטטיבי ללא כל נזק לעלווה. נראה שהגורם לכך הוא ה-2,4-D, שנמצא באמיגו, וזאת כיוון שגם במשמש קיבלנו תופעה דומה של עיכוב צימוח לאחר ריסוס בהדרנול (2,4-D).

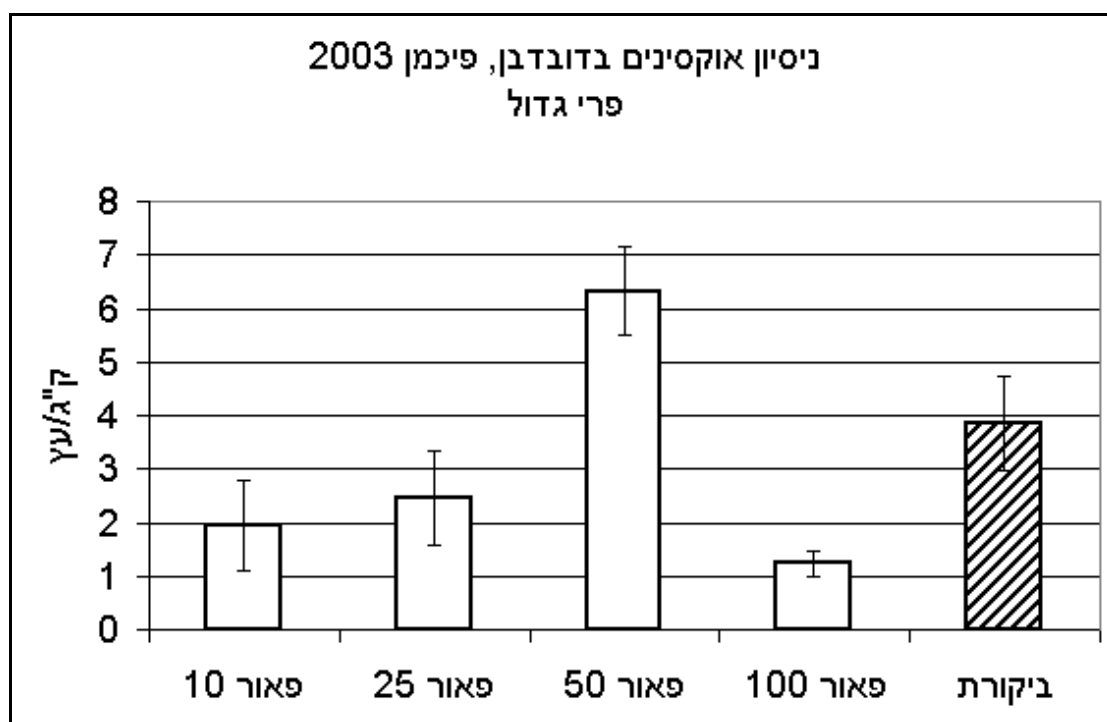
**איור 2. השפעת ריסוס באמיגו (NAA+2,4-D) 0.3% בתחילת שלב התקשות הגלעין על התפלגות גודל הפרי בדובדבן מזן בינג, חוות פיכמן 2003.**



## פאור

התקבל עקום אופטימום אופייני של הפרי הגדול (איור 3). בריכוזים הנמוכים (10, 25 ח"מ ח"פ), ובריכוז הגבוה (100 ח"מ ח"פ) התקבלו יבולים נמוכים של פרי גדול (כשני ק"ג/עץ לעומת 4 ק"ג/עץ בביקורת). לעומת זאת, בריכוז של 50 ח"מ ח"פ התקבלה תוספת (כמעט מובהקת) של 65% בפרי הגדול: 6.4 ק"ג/עץ לעומת 3.9 ק"ג/עץ בביקורת. הפרי הבינוני והקטן בטיפול הפאור 50 היה דומה לביקורת.

איור 3. השפעת ריסוס בפאור (2,4-DP) בתחילת שלב התקשות הגלעין על התפלגות גודל הפרי בדובדבן מזן בינג, חוות פיכמן 2003.



## מקסים

שלושת ריכוזי המקסים שנבדקו (5, 10, 25 ח"מ ח"פ) לא תרמו דבר להגדלת הפרי (התוצאות לא מוצגות). לעומת זאת, הם גרמו לצריבות עלים בדרגות שונות של חומרה, בהתאם לריכוז. בריכוז הגבוה של 25 ח"מ נראו צריבות קשות, שאף הובילו לנשירת עלים בחובו של העץ. בריכוזים הנמוכים יותר של 10 ו-5 ח"מ היו מעט צריבות. לאור ממצאים אלו לא נמשיך לבחון את המקסים, אלא נתרכז באמיגו ובפאור, שהצביעו על פוטנציאל להגדלת הפרי.

## השפעת ג'יברליניס ומעכבי צימוח על הגדלת הפרי

שני הניסויים האחרונים (ג'יברליניס ומעכבים) בוצעו בהיקף גדול במטע הדובדבן של אודם. לצערנו, בעקבות החורף הקשה שהיה בשנה שעברה, המטע סבל מבעיות ניקוז שבאו לידי ביטוי רק לקראת הקטיף. לקראת חודש יוני עצי המטע "התמוטטו", ואי אפשר היה לקטוף את הפרי ולמיין לפי גודל. בשנה הבאה ייערך ניסוי חוזר במטע אחר.

## שאלות סיכום

### **מטרות המחקר לתקופת הדו"ח תוך התייחסות לתכנית העבודה**

שיפור גודל הפרי של המשמש והדובדבן

### **עיקרי הניסויים והתוצאות שהושגו בתקופה אליה מתייחס הדו"ח**

- ריסוס ציטוקינינים (CPPU, BA) על משמש מזן רעננה ועל דובדבן מזן בינג בשלב חלוקת התאים לא השפיעו על הגדלת הפרי.
- ריסוסי אוקסינים שונים בתחילת שלב התקשות הגלעין הגדילו באופן משמעותי ומובהק את גודל הפרי, הן במשמש והן בדובדבן. הטיפולים המצטיינים במשמש היו מקסים (3,5,6-TPA) 15 ח"מ, פאור (2,4-DP) 50 ח"מ, הדרנול (2,4-D) 25 ח"מ ואמיגו (NAA+2,4-D) 0.4%. הטיפולים המצטיינים בדובדבן היו פאור 50 ח"מ ואמיגו 0.3%.
- ריסוס משמש במעכבי צימוח (סוף פריחה) ובגייברלינים (סוף שלב התקשות הגלעין) לא שיפרי את גודל הפרי.

### **המסקנות המדעיות וההשלכות לגבי יישום המחקר**

זוהי שנה ראשונה בלבד של ניסויים, ולכן מוקדם להסיק מסקנות. עם זאת, ניתן כבר לומר שטיפולים בציטוקינינים אינם יעילים במשמש ובדובדבן, ועל כן יופסקו. לעומת זאת, טיפולים באוקסינים שונים היו יעילים מאוד, ולכן תורחב בדיקתם בשנה הבאה.

### **הבעיות שנתרו לפתרון**

יש להמשיך ולבחון את טיפולי האוקסין השונים (תכשירים, ריכוזים וכד') ואולי גם על זנים שונים.

### **האם הוחל כבר בהפצת הידע שנוצר בתקופת הדו"ח**

הידע מופץ בכתיבת הדו"ח למדען הראשי (19/2/04), למגדלים בימי עיון (17/2/04, 16/12/03) וב"מועדוני מגדלים" שמתקיימים במהלך חורף זה ובמאמרים שיכתבו בעיתונות המקצועית.

### **פרסום הדו"ח**

אני ממליץ לפרסם את הדו"ח ללא הגבלה (בספריות ובאינטרנט).