

**בקרת צמיחה בתפוחי סטרקינג, זהוב וגאלה
לשיפור פוריות וגודל פרי ולהקטנת סרוגיות**
**Increasing fertility and fruit size of Delicious,
Golden Delicious and Gala apple by controlling
the vegetative growth.**

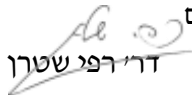
קוד זיהוי: 11-0390-596

מוגש ע"י רפי שטרן

דו"ח לשנת 2010

Raphael Stern, Northern R&D, Kiryat Shmona, 11016

יוני 2012


ד"ר רפי שטרן

הנני מאשר שהממצאים בדוח הינם תוצאות ניסויים, ואינם מהווים המלצות לחקלאים

תקציר

תפוחי הסטרקנינג, זהוב וגאלה בישראל מניבים יבולים רב שנתיים נמוכים, ולכן רווחיותם הולכת ונשחקת. אחת הסיבות המרכזיות לכך הינה הצימוח הוגטטיבי הנמרץ שמוציא את העץ מאיזון אופטימלי שבין צימוח לפוריות, וגורם בין השאר גם לסרוגיות קשה. כדי להתגבר על כך ערכנו סדרת ניסויים שבהם נבחנה האפשרות לעיכוב הצימוח ולהחזרת האיזון.

מרבית הניסויים נערכו עם מעכבי סינתזת הגיברלין – מגייק (5% יוניקונזול) ורגליס (10% PCa), הידועים בין השאר ביכולתם לעכב צימוח ווגטטיבי. ניסוי נוסף לאותה מטרה נעשה בסטרקנינג ע"י חיגורי גזע, מתוך כוונה להחליף בעתיד את השימוש במעכבי הצימוח. תוצאות הניסוי במעכבים הצביעו על פוטנציאל טוב לעיכוב, אך גם על תגובה שונה של הזנים לכל טיפול. בכל הזנים נמצא שיש צורך לטפל בשני מועדים. **בסטרקנינג** נמצא ששני טיפולי רגליס עוקבים: הראשון במועד מאוחר יחסית של שבועיים אחרי נשירת עלי כותרת (PF+15) בריכוז של 0.2% והשני כחודשיים לאחר מכן (תחילת יולי) בריכוז של 0.1% נתנו את תוצאת העיכוב האופטימלית מבלי להפחית פריחה בשנה העוקבת, כפי שקיבלנו בעבר בריכוזי רגליס גבוהים יותר, ומבלי לפגוע בגודל הפרי כפי שקיבלנו במועד יישום מוקדם יותר של PF. **המגייק** נתן תוצאה דומה לרגליס בכל הפרמטרים כאשר ניתן פעם ראשונה (PF) בריכוז של 1% ופעם שניה (יולי) ב-0.5%. **בזהוב** התקבלו תוצאות אופטימליות עם רגליס שניתן בריכוז התחלתי נמוך יותר מהסטרקנינג (0.1% בלבד) ובמועד מוקדם יותר ממנו (PF), כאשר הטיפול השני של הרגליס דומה (0.1% ביולי). טיפול **המגייק** המצטיין בזהוב היה זהה לחלוטין לטיפול **המגייק** האופטימלי שניתן לסטרקנינג: 1% (PF) + 0.5% (יולי). **בגאלה**, בניגוד לשני הזנים הקודמים, התקבלו תוצאות שליליות עם **המגייק** – עיכוב צימוח בינוני עד חלש, וחמור מכך – פגיעה חמורה ביבול, שהתבטאה בהפחתת מספר הפירות לעץ (דילול) ובפגיעה בגודל הפרי. **הרגליס** לעומת זאת נתן תוצאה טובה מאוד בכל הפרמטרים שנבדקו כאשר ניתן בדומה לזהוב: 0.1% (PF) + 0.1% (יולי). בנוסף, שהתקבל בטיפול הרגליס – שיפור הצבע האדום בקליפת פרי הגאלה.

מבוא ותיאור הבעיה

זני התפוח סטרקנינג, זהוב וגאלה הם הזנים המרכזיים והחשובים במטעי התפוחים שבישראל. עם זאת, הם סובלים מבעיות קשות של פוריות לקויה ובלתי יציבה, המקטינה מאוד את רווחיות הנוטעים. התופעה חמורה במיוחד בווריאנטים השונים של הסטרקנינג והגאלה, אך לעתים קרובות גם בזהוב. אחד הגורמים המרכזיים לכך הוא הצימוח הוגטטיבי הנמרץ שמתחרה בגידול הפרי של אותה עונה, ובמקביל פוגע קשות בהתמיינות לפריחה של השנה העוקבת. דרך אחת לפתרון הבעיה היא ע"י שימוש בכנות מרסנות כמו M9, שיחליפו את הכנות החזקות כמו חשבי או אף הבינוניות MM106. ניסיונות בכיוון זה נעשים במסגרת אחרת עם מידה מסויימת של הצלחה, אך לא כזו שתפתור את הבעיה. דרך נוספת להתגבר על הצימוח המופרזת היא ע"י שימוש במעכבי צימוח, המבוססים על עיכוב סינתזת הגיברלין. באגסי הזן ספדונה, הסובלים מבעיה דומה, מקובל להשתמש בתכשיר המסחרי CCC. שימוש מושכל בתכשיר זה אכן מעכב צימוח, מגדיל פרי ומשפר התמיינות בשנה העוקבת. לאחרונה הוצא ה-CCC משימוש מסחרי לאגסים באירופה ובארה"ב, אך הוכנס תכשיר חדש לעיכוב צימוח שנקרא "רגליס" (Apogee). מממצאים ראשוניים שלנו באגסי ספדונה ובתפוחי סטרקנינג, זהוב וגאלה עולה כי ל"רגליס" אכן יש פוטנציאל מעניין לעיכוב צימוח, שמחדיר אור רב לחובו של העץ, ומפנה מוטמעים רבים יותר לגידול הפרי על חשבון הצימוח, אך במקום לשפר את ההתמיינות לשנה העוקבת,

כפי שעושה ה-CCC באגס או המגייק בתפוח, הוא גורם דווקא להפחתת ההתמיינות, בעיקר בריכוזים הגבוהים יותר. בעיה נוספת שמצאנו בניסויים ההקדמיים בתפוח (דוח למו"פ צפון 2008) היא שהרגליס, לפחות במועדים ובריכוזים שהשתמשנו, הביא משום מה לשיעור גבוה יחסית של פרי קטן. לעומת חסרונות אלו, שנצטרך להתמודד איתם כדי לנצל את יתרונות הרגליס בעיכוב צימוח, מצאנו עוד יתרון מעניין לרגליס באגס: הוא הצליח לשפר באופן דרמטי את כושר האחסון (דו"ח המעבדה לקירור בקרית שמונה 2009). ננסה לבחון תכונה חשובה זו גם בתפוח בשנה השניה או השלישית למחקר לאחר איתור הטיפול האופטימלי.

דרכים נוספות שאנו מנסים לבחון כדי להפחית סרוגיות ולשפר פוריות וגודל פרי הם חיגורים. בשלב זה רק בסטרקינג.

מעכבי צימוח

באגסים מקובל לרסס את העצים בתכשיר CCC (Chlormequat chloride), המעכב את הבייסינטיזם של הגיברלין, וע"י כך מונע את הצימוח המופרז של הענפים. כתוצאה מעיכוב צימוח הענפים ומירידת ריכוז הגיברלין בפקעים הסמוכים לפירות המתפתחים, הוגברה ההתמיינות לפריחה עבור השנה העוקבת, וע"י כך הוקטנה הסרוגיות. גם הפרי שגדל באותה העונה היה גדול יותר עקב משאבים רבים שעמדו לרשותו.

בשנים האחרונות נאסר השימוש ב-CCC ובעקבות זאת נערכים בעולם ניסויים רבים במטרה לחפש תחליפים יעילים שעובדים על בסיס אותה השיטה – כלומר – עיכוב יצירת הבייסינטיזם של הגיברלין, הן באגס והן בתפוח.

לאחרונה ניכנס לשימוש תכשיר חדש בשם רגליס, המכיל את החומר הפעיל Prohexadion-Calcium (PCa), ויכול להינתן רק ע"י ריסוס נוף. תכשיר זה, המיוצר ע"י חברת BASF, קיבל לאחרונה בארה"ב ובאירופה אישור לשימוש בתפוח ובאגס. יתרונו הגדול של ה-PCa נובע מכך שהוא מעכב את הבייסינטיזם של הגיברלין בשלבים האחרונים של תהליך הסינטיזה, כלומר – חוסם את המעבר בין GA_{20} , הלא פעיל ביולוגית, ל- GA_1 , הפעיל מאוד ועל כן פעילותו היא קצרת טווח בהשוואה למעכבים אחרים כמו פקלובוטרוזול או יוניקונזול.

בניסויים ראשוניים שערכנו לאחרונה בתפוחי סטרקינג, זהוב וגאלה (דוחות למו"פ צפון – 2009+2008) מצאנו כי לרגליס פוטנציאל טוב לעצירת הצימוח הוגסטיבי בדומה למגייק שניתן אף הוא בריסוס עלוותי. עם זאת, מצאנו בשנה העוקבת (אביב 2009) ירידה בעוצמת הפריחה לאחר טיפול הרגליס, בניגוד למגייק שהגביר את הפריחה. נראה שהריכוזים שהיו טובים לעצירת הצימוח (300-600 ח"מ ח"פ) היו גרועים להתמיינות.

בעיה נוספת שעלתה במהלך הניסויים ההקדמיים שערכנו ב-2008 בחוות מתתיהו על תפוחי סטרקינג, זהוב וגאלה היתה ששיעור הפירות הקטנים מכלל הפירות שעל העץ היה גבוה יחסית, במיוחד בריכוזים הגבוהים. תופעה מפתיעה זו, שעומדת בניגוד למה שקיבלנו לאחר טיפולים במגייק ואף בניגוד למה שציפינו מהרגליס, דווחה לאחרונה גם בארה"ב. המחשבה שעלתה היא כי הרגליס מעכב את ייצור האתיילן, וע"י כך מפחית את עוצמתה של "נשירת יוני". כתוצאה מכך נשארים חנטים רבים מדי על העץ (במיוחד הקטנים יותר שהיו אמורים לנשור) שאף עשויים לעכב את המשך התפתחותם התקינה של החנטים הגדולים יותר. כדי להתגבר על כך, ובכל זאת להנות מיתרונות עיכוב הצימוח של הרגליס חשבנו לבחון הורדה נוספת בריכוזי הרגליס, בתקווה שעדיין נקבל עיכוב צימוח ובמקביל לבחון את דחיית הטיפול כדי לאפשר לפירות הקטנים לנשור.

מטרת המחקר

ריסון צמיחה וגטיביט מופרזת בעצי התפוח סטרקינג, זהוב וגאלה והכנסתם לאיזון אופטימלי שבין צמיחה לפוריות, כדי לשפר יבולים וגודל פרי, להקטין סרוגיות בעונה העוקבת (ע"י הגדלת פוטנציאל ההתמיינות) ולהפחית את הוצאות הגיזום הגבוהות. כמו כן ננסה לשפר את כושר האחסון של זני התפוח השונים ע"י רגליס.

חומרים ושיטות

ניסוי 2010 נערכו בחוות מתתיהו שבגליל העליון. על סמך תוצאות הקדמיות שקיבלנו בשנים 2008 ו-2009 נבחנו טיפולים שונים של מגייק ורגליס על שלושה זני תפוח – סטרקינג, זהוב וגאלה, שהיו בעלי צימוח וגטיבי חזק ופוריות בינונית. התכשירים שנבדקו:

1. רגליס: מכיל 10% ח"פ של Prohexadion Calcium (PCa)

2. מגייק: מכיל 5% של Uniconazole

סטרקינג

ניסוי 2010

הניסויים נערכו בחוות מתתיהו על עצי טופרד (סטרקינג) X חשבי (חלקה יא'). העצים ניטעו ב-1992 במרחקים של 4.5x2.5. שיא פריחת הסטרקינג ב-2009 – 25/4/09 וב-2010 – 10/4/10. הטיפולים שניתנו ב-2009 וב-2010 לאותם העצים: (PF = נשירת עלי כותרת, שהיא כשבוע לאחר שיא הפריחה)

1. מגייק 0.5% ב-PF

2. מגייק 1% ב-PF

3. מגייק 2% ב-PF

4. רגליס 0.2% ב-PF

5. רגליס 0.2% ב-PF + 15

6. רגליס 0.4% ב-PF + 15

7. רגליס 0.2% X 2 (PF + 15) + (PF + 45)

8. ביקורת

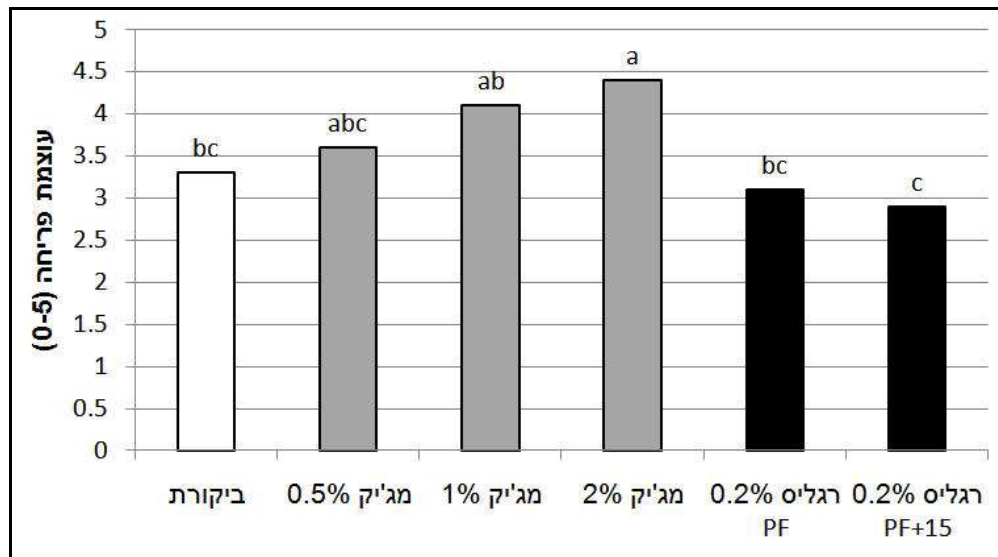
- לטיפול המגייק הוספנו משטח טריטון X 100 (0.025%) ולרגליס BB5 (0.2%).
- הריסוס בוצע בעזרת מרסס רובים ובנפח תרסיס של 1-2 ליטר/עץ, בהתאם למועד הריסוס ותוך הקפדה שלא תהיה נגירה של מגייק לקרקע.

מבנה הניסוי

בלוקים באקראי, 8 חזרות, עץ אחד לחזרה

המדדים שנבדקו

1. פריחה חוזרת באביב 2010 בעצים שרוססו ב-2009.
2. אורך צימוח ענפים – בכל עץ סומנו 4 ענפים חדשים שפרצו מענף דו שנתי. אורך הצימוח של כל ענף נרשם אחת לחודש מה-1/5 ועד ל-1/11.
3. יבול והתפלגות הגדלים של הפרי – נרשמו לכל עץ בנפרד במהלך הקטיף.



הערכת עוצמת הפריחה שבוצעה שנה לאחר הטיפולים במעכבים (איור 1) הצביעה על כך שהמג'יק הגביר את הפריחה ובהתאם לריכוזים, ואילו הרגליס בריכוזים הנמוכים שנבדק לא פגע בפריחה החוזרת כפי שקיבלנו בעבר לאחר טיפול בריכוזים גבוהים יותר (מ-0.3% ומעלה). תוצאה זו הינה מעודדת, כיוון ש-0.2% הינו ריכוז שמאפשר עיכוב צימוח (ראה להלן) מבלי להפחית פריחה חוזרת. בריכוזים נמוכים יותר של 0.1% בלבד לא הצלחנו לקבל עיכוב רציני.

עיכוב צימוח

כללית, כל הטיפולים עיכבו במידה זו או אחרת את הצימוח הוגטיבי לעומת הביקורת (איור 2). עם זאת התקבלו הבדלים בין הטיפולים השונים בכל אחד מהתכשירים שנבדקו – מג'יק ורגליס:

מג'יק –

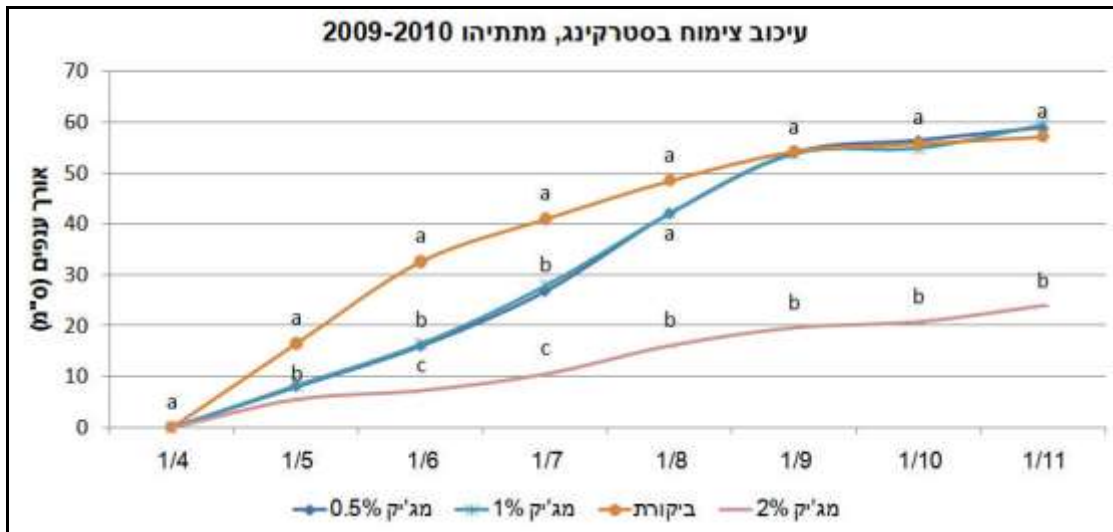
טיפול בריכוז גבוה מאוד של 2% היה אגרסיבי מדי. הוא עיכב את הצימוח בצורה מוגזמת, בדומה לעיכוב החזק שהתקבל בשנה הקודמת – 2009 באותם העצים (איור 2 א'). ריכוזים נמוכים יותר של 0.5% או 1% מג'יק עיכבו אף הם את הצימוח אך באופן מתון יותר, ובדומה ל-2009 ללא הבדל בין שני הריכוזים. עם זאת ניתן לראות כי לאחר הפער המשמעותי והמובהק שנוצר בין טיפולי העיכוב לביקורת בחודשים מאי, יוני ויולי הואץ במהלך אוגוסט קצב הצימוח של אותם הטיפולים עד שהפער בינם לבין הביקורת הצטמצם לגמרי בספטמבר – מועד הקטיף.

רגליס –

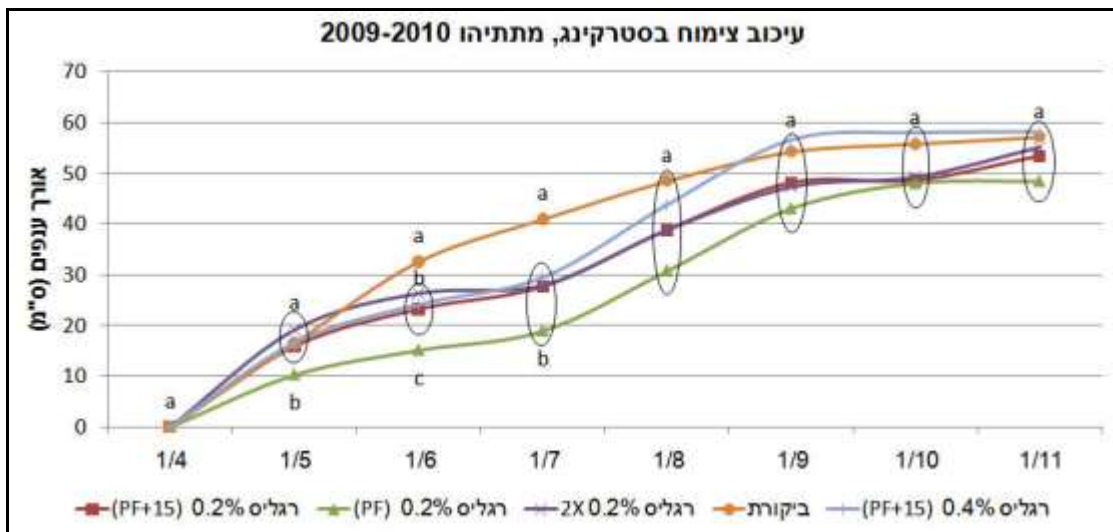
בדומה לטיפול המג'יק בריכוזים הנמוכים גם טיפולי הרגליס השונים הצליחו על פי רוב לעכב את הצימוח עד לחודש יולי (איור 2 ב'). מתאריך זה ואילך הלך ונמוג העיכוב, מה שהביא לעלייה בקצב הצימוח ולסגירת הפער בין הטיפולים השונים לביקורת. עם זאת ניתן לראות הבדלים קלים בין טיפולי הרגליס השונים. הטיפול המוקדם שניתן ב-PF ובריכוז הנמוך יחסית של 0.2% הצליח לעכב את הצימוח קצת יותר מכל שאר טיפולי הרגליס ובתחילת אוגוסט עוד נתן את העיכוב החזק ביותר מבניהם, למרות שההבדל כבר לא היה מובהק. הטיפולים המאוחרים יותר (PF+15), הכפולים [(PF+15)+(PF+45)] או בעלי הריכוז הגבוה יותר של 0.4% רגליס – לא עיכבו את הצימוח באופן חזק יותר בהשוואה לטיפול הבודד והמוקדם של 0.2% ב-PF. מכאן שמבחינת צימוח בלבד ניתן להסתפק בריכוז נמוך (0.2%) ובמועד מוקדם (PF).

איור 2. השפעת טיפולי מגייק (א) ורגליס (ב) על עיכוב צימוח הענפים בעצי סטרקינג, מתתיהו 2010. טיפולי המגייק ניתנו כולם ב-PF, טיפולי הרגליס במועדים שונים.

א. מגייק



ב. רגליס



יבול וגודל פרי

מגייק –

כל טיפולי המגייק הפחיתו את היבול הכללי, אך בריכוזים הנמוכים של 0.5%-1% ההפחתה היתה קלה מאוד ולא מובהקת (טבלה 1 א'). לעומת זאת בריכוז הגבוה של 2% מגייק התקבלה הפחתה משמעותית ומובהקת – לכדי מחצית היבול שבביקורת. כתוצאה מהיבול הכללי הנמוך מאוד התקבלה פגיעה בכל קטגוריות הגודל ולא שופרה התפלגות הגדלים של הפרי. מניסיון העבר למדנו שביבולים נמוכים מאוד שיעור הפירות הגדולים אף הוא נמוך יותר, כיוון שעומס היבול איננו גורם מגביל.

רגליס –

הטיפול המוקדם ברגליס (0.2% ב-PF) גרם שוב, כמו בניסיונות ההקדמיים עם ריכוזים גבוהים יותר, לקבלת פירות קטנים רבים על חשבון הפירות הגדולים (טבלה 1 ב'). מניתוח התוצאות ההקדמיות למדנו שככל הנראה מעכב הרגליס את הביוסינתזה של האתילן, וע"י כך מעכב את נשירת הפירות, ובעיקר הקטנים, שאמורים לנשור בשלב הראשון של גידול הפרי. לאור מחשבה זו הרחקנו את מועדי הטיפול לשבועיים ואף לחודש ממועד הטיפול של PF. תוצאות היבול והתפלגות הגדלים מלמדות שאכן מהלך זה היה מוצדק. טיפול באותו ריכוז רגליס (0.2%) אך שבועיים מאוחר יותר (15+PF) הפחית משמעותית את יבול הפרי הקטן, ללא השפעה על היבול הכללי. טיפולים נוספים במועד זה (15+PF) ו/או במועדים מאוחרים יותר (45+PF) היו אף הם טובים (לא העלו את יבול הפרי הקטן), על אף שניתנו בריכוזים גבוהים יותר (2 X 0.2% או 1 X 0.4%). עם זאת לא נמצא כל יתרון לריכוזים הגבוהים יותר (0.4% במצטבר או בפעם אחת) בהשוואה לריכוז הנמוך של 0.2% אך בתנאי שניתן שבועיים אחרי PF.

טבלה 1. השפעת טיפולי מגייק (א) ורגליס (ב) שניתנו לעצי סטרקינג באביב 2009 ו-2010 על היבול הכללי והתפלגות הגדלים של הפרי ב-2010. (Petal Fall = PF = נשירת עלי כותרת).

א. מגייק

התפלגות גדלים של הפרי (ק"ג/עץ)			יבול כללי (ק"ג/עץ)	מגייק	
גדול (<75)	בינוני (70)	קטן (>65)		מועד	(%)
29 a	22 a	23 a	74 a		0
25 ab	18 a	19 a	62 a	PF	0.5
27 ab	18 a	18 a	63 a	PF	1
15 b	10 b	11 b	36 b	PF	2

ב. רגליס

התפלגות גדלים של הפרי (ק"ג/עץ)			יבול כללי (ק"ג/עץ)	רגליס	
גדול (<75)	בינוני (70)	קטן (>65)		מועד	(%)
29 a	22 a	23 b	74 a		0
16 b	20 a	31 a	67 a	PF	0.2
29 a	17 a	16 b	62 a	15+PF	0.2
33 a	26 a	16 b	85 a		*2 X 0.2
33 a	22 a	20 b	75 a	15+PF	0.4

* שני טיפולי רגליס עוקבים של 0.2% בכל אחד מהמועדים (PF) + (45 + PF)

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

סיכום 2010

מגייק –

לסיכום השפעת המגייק בסטרקינג ניתן לומר שריכוז גבוה של 2% הוא אגרסיבי מדי: הוא מחליש את העץ יותר מדי (הפחתה מוגזמת של אורך הצימוח) ופוגע קשה מדי ביבול. מניסויי העבר למדנו שלמגייק פוטנציאל לשמש כמדלל, ולכן יתכן שיש כאן שילוב של שני גורמים שהפחיתו את היבול – פגיעה חזקה מדי בצימוח שהביאה להקטנת ייצור מוטמעים החיוניים להתפתחות הפרי וכן דילול ישיר של יותר מדי פירות. הריכוזים הנמוכים של 0.5% או 1% מגייק נראים מבטיחים. הם הצליחו לעצור היטב את הצימוח במחצית הראשונה והקריטית של גידול הפרי (מאי-יולי), ועי"י כך גרמו להפניית מוטמעים רבים יותר לגידול הפרי, וכן לא גרמו לדילול יתר. יתכן שביבולים גבוהים יותר של הביקורת יהיה לדילול הקל שנעשה כנראה ע"י המגייק יתרון מסוים.

רגליס –

לסיכום טיפולי הרגליס בסטרקינג ניתן לומר שהצלחנו לאתר את מועד הטיפול והריכוז האופטימליים (0.2% ב-PF+15) שמחד יעכבו היטב את הצימוח הווגטטיבי בשלושת החודשים הראשונים של גידול הפרי – מאי עד יולי (אזור 2 ב'), ומאידך לא יפריעו לתהליך נשירת הפירות שהוא שלב חיוני למניעת יבול גבוה של פרי קטן (טבלה 1 ב').

ניסוי 2011

הניסוי המרכזי בוצע שוב בחוות מתתיהו בחלקה אחרת (חלקה י') על עצי טופרד (סטרקינג) X חשבי. העצים ניטעו ב-1990 במרחקים של 2.5 x 4.5 מ'. שיא פריחת הסטרקינג היה ב-18/4/2011.

מטרות הניסוי

1. טיפול במועד נוסף: בחינת טיפול נוסף של מגייק או רגליס גם במהלך חודש יולי לבחינת נחיצותו של טיפול שני לעיכוב הצימוח מעבר לטיפול במועד הראשון.
2. ריכוזים/מועדים: במגייק – התמקדות בריכוזים נמוכים יותר מבעבר: 0.1%-0.5% בלבד, כדי לא לפגוע בפוריות. ברגליס – בחינת מועדי טיפול מרוחקים יותר מהפריחה, כדי לאפשר נשירת פירות קטנים, וכן בחינת ריכוזים גבוהים יותר מ-0.2%.
3. ריסוס מפוח: בחינה ראשונית של הטיפולים המצטיינים מ-2010 בעזרת מפוח.
4. פריחה חוזרת: בעצים שטופלו באביב 2010.

הטיפולים שניתנו ב-2011

1. מגייק 0.5% ב-PF [26/4/11]
2. מגייק 1% ב-PF
3. מגייק 0.5% (ב-PF) + 0.5% (תחילת יולי) [26/4 + 7/7]
4. מגייק 1% (ב-PF) + 0.5% (תחילת יולי)
5. רגליס 0.2% ב-PF
6. רגליס 0.2% ב-PF + 15 [5/5/11]
7. רגליס 0.3% ב-PF + 15
8. רגליס 0.4% ב-PF + 15
9. רגליס 0.2% (ב-PF+15) + 0.1% (תחילת יולי) [7/7 + 5/5]
10. רגליס 0.2% (ב-PF+15) + 0.2% (תחילת יולי)
11. ביקורת

לטיפול המגייק הוספנו טריטון X 100 (0.025%) ולרגליס BB5 (0.2%). הריסוס בניסוי המרכזי הנייל בוצע בעזרת מרסס רובים בנפח תרסיס של 1-2 ליטר/עץ בהתאם למועד הריסוס.

מבנה הניסוי

בלוקים באקראי, 8 חזרות, עץ אחד לחזרה

המדדים שנבדקו

פריחה חוזרת מניסוי 2010, אורך צימוח ענפים בדומה לניסוי שתואר ב-2010, יבול והתפלגות הגדלים של הפרי בקטיפ

תוצאות 2011

עיכוב צימוח

בדומה ל-2010 כל הטיפולים עיכבו במידה זו או אחרת את הצימוח הווגטטיבי לעומת הביקורת (איור 3). עם זאת נראית ההשפעה החיובית של הטיפול הנוסף ביולי עם כל אחד מהתכשירים.

מגייק –

טיפול ב-0.5% מגייק בלבד ב-PF עיכב את הצימוח בשלב הראשון (אפריל-יוני), אך בתחילת יולי השתחרר העיכוב (איור 3 א'). הצימוח הווגטטיבי הואץ מאוד והגיע במהלך יולי עד נובמבר לאורכו של הצימוח בטיפול הביקורת. לעומת זאת, טיפול נוסף של מגייק 0.5% בתחילת יולי (+0.5%/-0.5%) עיכב שוב את הצימוח והפחית את אורכו בהשוואה לביקורת. טיפול דומה עם שני מועדי טיפול של מגייק, אך בריכוז התחלתי גבוה יותר של 1% (+0.5%) היה היעיל ביותר, הן בשלב הצמיחה הראשוני, עד יולי, והן לאחר מכן – מיולי עד נובמבר. האורך הסופי של הצימוח הופחת בטיפול זה באופן מובהק לכ-60% מהביקורת (70 ס"מ בביקורת לעומת 40 ס"מ בלבד במגייק). טיפול חד פעמי (PF) בריכוז גבוה יותר של מגייק (1%) היה טוב יותר מטיפול חד פעמי של 0.5%, אך עדיין פחות טוב מהטיפול של 1% (+PF) 0.5% (תחילת יולי).

רגליס –

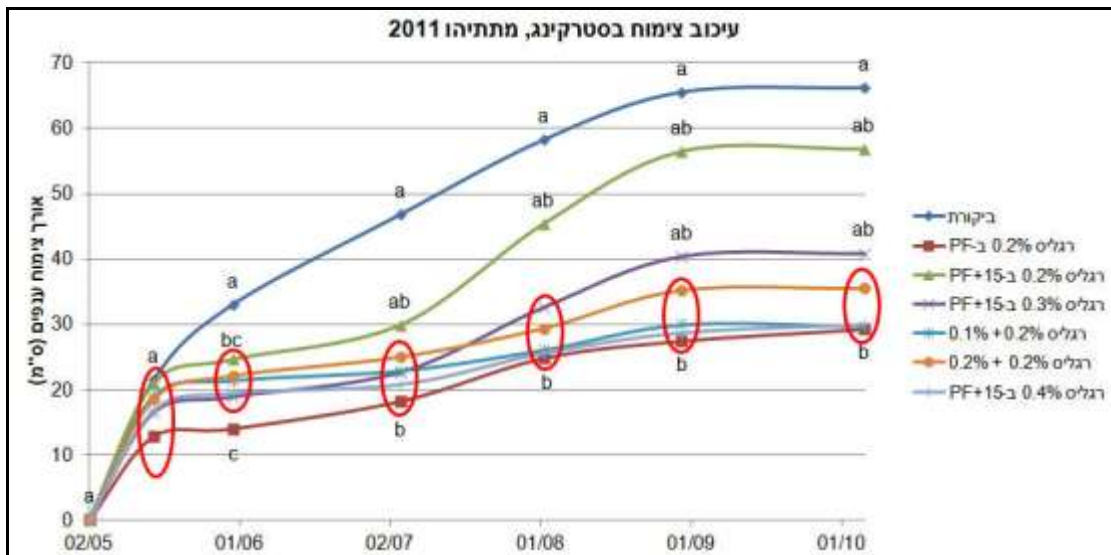
כל הטיפולים היו טובים מהביקורת בעיכוב הצימוח, אך ניכרים הבדלים משמעותיים בין הטיפולים השונים: ריכוז נמוך של 0.2%, שניתן חד-פעמית ומאוחר יחסית (+PF15) כדי להפחית את ההשפעה השלילית של מניעת נשירת החנטים הקטנים, היה טוב מאוד בשלב הראשון, אך מיולי והלאה פג תוקף העיכוב והגידול הואץ מאוד. לעומת זאת, כאשר ניתן טיפול נוסף ביולי עם ריכוז של 0.2% או אף ריכוז נמוך של 0.1% בלבד, התקבל עיכוב משמעותי ביותר עד לסוף תקופת הגידול. העלאת ריכוזי הרגליס מ-0.2% דרך 0.3% ועד ל-0.4% בטיפול חד-פעמי (+PF15) הגדילה אמנם את עוצמת העיכוב של הצימוח בהתאם לריכוזים, אך העיכוב לא היה חזק יותר מהמנה המפוצלת של 0.2% באותו מועד +0.1% בתחילת יולי. טיפול חד פעמי של 0.2% בשלב מוקדם יותר (PF) עיכב כצפוי את הצימוח הווגטטיבי וללא השפעה שלילית של מניעת נשירתם של החנטים הקטנים כפי שקיבלנו בעבר (ראה בהמשך – יבול וגודל פרי).

איור 3. השפעת טיפולי מגייק (א) ורגליס (ב) על עיכוב צימוח הענפים בעצי סטרקינג, מתתיהו 2011.

א. מגייק



ב. רגליס



יבול וגודל פרי

מגייק –

בניגוד לניסויים קודמים בהם התקבלה הפחתת יבולים כתוצאה מטיפולים בריכוזי מגייק גבוהים (<1%), בניסויי 2011, שבוצעו עם ריכוזים נמוכים יותר של 0.5%-1%, לא התקבלה כל השפעה שלילית, לא על היבול הכללי ולא על התפלגות הגדלים של הפרי (טבלה 2 א').

רגליס –

פרט לרגליס בריכוז הגבוה ביותר של 0.4%, אשר פגע ככל הנראה ביבול הכללי וביבול הפרי הגדול (אם כי ללא הבדל מובהק מהביקורת) לא היתה כל השפעה, שלילית או חיובית, על היבול והתפלגות הגדלים של הפרי. (טבלה 2 ב').

טבלה 2. השפעת טיפולי מגייק (א) או רגליס (ב) שניתנו לעצי סטרקינג באביב על היבול הכללי והתפלגות הגדלים של הפרי, מתתיהו 2011.
 * אין הבדל מובהק בין הטיפולים בכל הפרמטרים שנבדקו. המועד השני של הריסוס תמיד בתחילת יולי.

א. מגייק

התפלגות גדלים של הפרי (ק"ג/עץ)			יבול כללי (ק"ג/עץ)	מגייק	
גדול (<75)	בינוני (70)	קטן (>65)		מועד	(%)
12.4	12.4	25.3	50.2		0
12.4	12.1	19.6	44.1	PF	0.5
13.7	14.8	19.5	48.0		0.5+0.5
12.5	12.8	19.7	45.1	PF	1.0
13.3	12.6	21.0	46.9		0.5+1.0

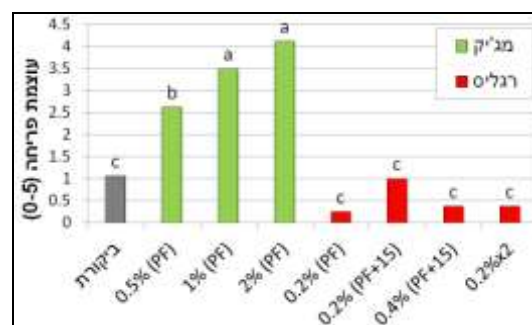
ב. רגליס

התפלגות גדלים של הפרי (ק"ג/עץ)			יבול כללי (ק"ג/עץ)	רגליס	
גדול (<75)	בינוני (70)	קטן (>65)		מועד	(%)
12.4	12.4	25.3	50.2		0
13.9	16.3	32.6	62.7	PF	0.2
14.3	16.9	35.0	66.2	15+PF	0.2
9.9	16.1	33.0	59.0	15+PF	0.3
12.4	19.1	43.4	74.8		0.1+0.2
13.4	18.9	36.1	68.3		0.2+0.2
5.7	8.8	21.1	35.6	15+PF	0.4

עוצמת פריחה בשנה עוקבת

עוצמת הפריחה באביב 2011 לאחר טיפולי עיכוב באביב 2010 (איור 4) מראה תוצאות דומות לפריחה החוזרת באביב 2010 לאחר טיפולים ב-2009 (איור 1): המגייק הגביר את עוצמת הפריחה באופן משמעותי ומובהק ובהתאם לריכוזים. הרגליס לעומתו לא הקטין פריחה, אך בתנאי שניתן במועד מאוחר יחסית של PF+15. כאשר ניתן במועד מוקדם יותר (PF) או בריכוזים גבוהים של 0.4% בטיפול חד פעמי או במצטבר, הקטין פריחה באופן משמעותי.

איור 4. עוצמת הפריחה החוזרת באביב 2011 (0-5) לאחר טיפולי עיכוב ב-2010.



ריסוס מעכבים בעזרת מפוח (מודל מעכבים)

במקביל לניסוי המפורט שתואר לעיל בוצע ניסוי נוסף של מעכבים בסטרקינג, ובו נבחנו שני הטיפולים המצטיינים מ-2010:

1. מגייק +0.5% טריטון X 100 בריכוז 0.025% ב-PF (26/4/11)

2. רגליס +0.2% BB5 בריכוז 0.2% ב-PF+15 (5/5/11)

הריסוס בוצע בעזרת מרסס מפוח בנפח תרסיס של 80 ליטר/ד' (מגייק) או 120 ליטר/ד' (רגליס).

מבנה הניסוי

בלוקים באקראי, 4 חזרות, 10 עצים/חזרה

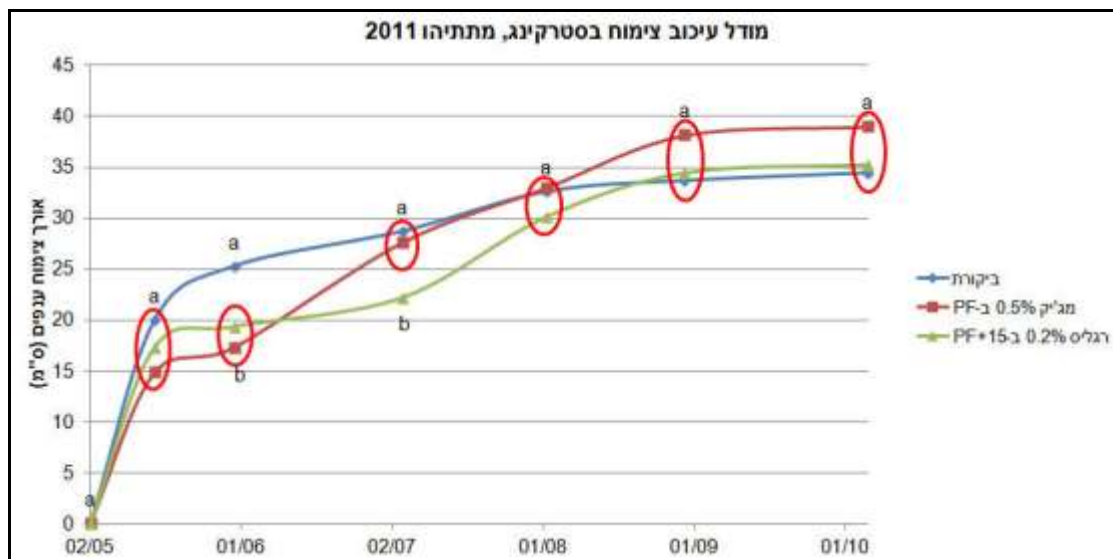
תוצאות המודל

עיכוב צימוח –

בדומה לתוצאות הקודמות, עיכבו 2 הטיפולים שניתנו חד-פעמית ב-PF (מגייק) או ב-PF+15 (רגליס) את שלב הצימוח הראשון, כאשר נראה שהרגליס עיכב חזק יותר מהמגייק (איור 5). לעומת זאת, מחודש יולי ואילך השתחרר העיכוב ואורך הצימוח שהתקבל בשני הטיפולים היה דומה לביקורת. **יבול וגודל פרי –**

גם במדדים אלו לא היו הבדלים משמעותיים ומובהקים בין טיפולי העיכוב לביקורת ובין המעכבים לבין עצמם (טבלה 3).

איור 5. השפעת טיפולי מגייק או רגליס על עיכוב צימוח הענפים בעצי סטרקינג במודל מפוח, מתתיהו 2011.



טבלה 3. השפעת טיפולי מגייק או רגליס שניתנו לעצי סטרקינג באביב על היבול הכללי והתפלגות הגדלים של הפרי במודל מפוח, מתתיהו 2011.

* אין הבדל מובהק בין הטיפולים בכל הפרמטרים שנבדקו

התפלגות גדלים של הפרי (ק"ג/עץ)			יבול כללי (ק"ג/עץ)	טיפול
גדול (>75)	בינוני (70)	קטן (>65)		
9.0	17.8	48.1	74.9	רגליס 0.2%
12.3	14.7	30.9	57.9	מגייק 0.5%
8.8	20.4	48.5	77.7	ביקורת

סיכום הניסויים בסטרקינג עד כה (2009-2011)

למדנו שכדי לעכב את הצימוח הווגטטיבי בצורה אופטימלית יש לעבוד עם ריכוזי מגייק או רגליס נמוכים יחסית ובפיצול לשני מועדי יישום. בצורה זו ניתן להפחית את עוצמת הצימוח מחד, ומאידך לא לפגוע בפוריות ובהתפלגות הגדלים של הפרי. במגייק ניתן לטפל במועד מוקדם של PF, אך ברגליס יש להתרחק ממועד הפריחה כדי לא לפגוע בהתפתחות הפירות (מניעת נשירתם של הפירות הקטנים) ולא להפחית את ההתמיינות לפריחה בשנה העוקבת.

הטיפול המועדף שנמצא עבור כל אחד מהמעכבים הוא :

מגייק – 1% (PF) + 0.5% (יולי), שאף הגביר פריחה בשנה העוקבת לריסוס

רגליס – 0.2% (PF+15) + 0.1% (יולי), שלא פגע בפריחת השנה העוקבת לריסוס

בשנת הניסויים הבאה (2012) יש לבחון נושאים נוספים :

1. יישום חצי מסחרי של 2 הטיפולים המוצלחים הנ"ל בעזרת מפור

2. בחינת איכות הפרי במעבדה לקירור

זהוב

ניסוי 2010

הניסויים נערכו בחוות מתתיהו על עצי זהוב X חשבי. העצים ניטעו ב-1990 במרחקים של 4.5x2.5 מ'. שיא פריחת הזהוב היה ב-5/4/2010.

הטיפולים שניתנו ב-2010 :

1. מגייק 0.5% ב-PF

2. מגייק 1% ב-PF

3. מגייק 2% ב-PF

4. רגליס 0.1% ב-PF

5. רגליס 0.2% ב-PF

6. רגליס 0.4% ב-PF

7. רגליס 0.2% X 2 (PF) + (30+PF)

8. ביקורת

מבנה הניסוי

בלוקים באקראי, 8 חזרות, עץ אחד לחזרה

המדדים שנבדקו

1. אורך צימוח ענפים – בכל עץ סומנו 4 ענפים חדשים שפרצו מענף דו שנתי. אורך הצימוח של כל

ענף נרשם אחת לחודש מה-1/5 ועד ל-1/11.

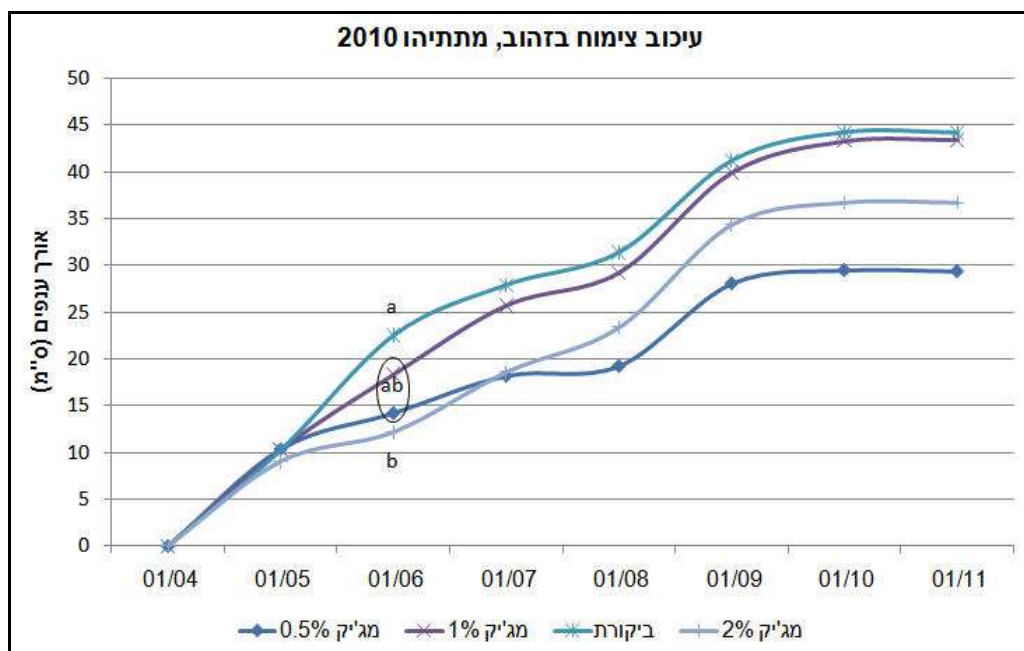
2. יבול והתפלגות הגדלים של הפרי – נרשמו לכל עץ בנפרד במהלך הקטיף.

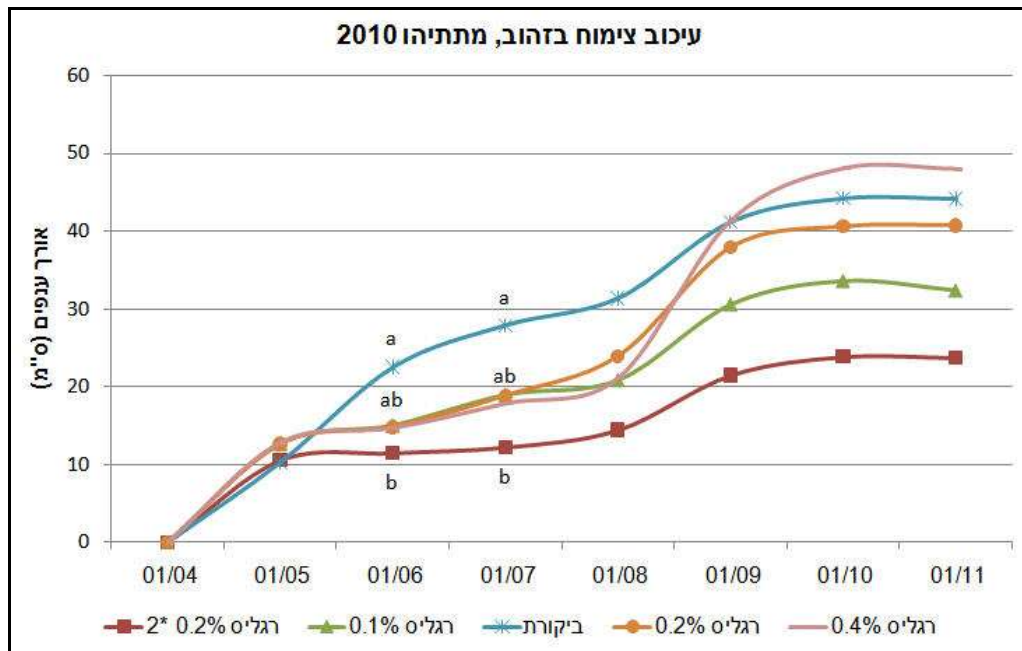
תוצאות 2010

עיכוב צימוח

בדומה לסטרקינג, בעל הצימוח הווגטטיבי החזק, התקבל גם בזהוב עיכוב צימוח שהתבטא בעיקר בחודשים יוני ויולי (איור 6). עם זאת, השפעת שני המעכבים מגייק ורגליס היתה קצת פחות חזקה בהשוואה לעיכוב שעשו בסטרקינג. במגייק לא קיבלנו עקום תגובה אופייני של עיכוב לפי הריכוזים השונים, על אף שהריכוז הגבוה של 2% מגייק הצליח לעכב הכי חזק בחודשיים הראשונים. לאחר מכן נתן תוצאה דומה לריכוז הנמוך של 0.5% בלבד. לא ברור מדוע ריכוז הביניים של 1% לא עיכב כלל. ברגליס התמונה דומה – עיכוב מתון של כל הטיפולים שניתנו ב-PF (0.1% - 0.4%) עד לתחילת אוגוסט בו החל תהליך השחרור מהעיכוב. הריכוז הכפול של 2 X 0.2% (במצטבר) עיכב חזק מאוד, ואף יותר מהריכוז של 0.4% שניתן ב-PF.

איור 6. השפעת טיפולי מגייק (א) ורגליס (ב) על עיכוב צימוח הענפים בעצי זהוב, מתתיהו 2010. טיפולי המגייק והרגליס ניתנו כולם ב-PF, פרט לטיפול רגליס 2 X 0.2% שניתן פעם שניה גם ב-PF+0.30. הבדלים מובהקים – רק בתאריכים המצוינים עם אותיות שונות. בשאר התאריכים ההבדלים לא מובהקים.
א. מגייק





יבול וגודל פרי

מגייק –

בדומה לסטרקינג, רק הריכוז הגבוה של 2% הפחית באופן משמעותי ומובהק את היבול הכללי וללא שיפור בהתפלגות הגדלים של הפרי. לשאר הטיפולים לא היתה כל השפעה (טבלה 4).

רגליס –

הריכוז הנמוך של 0.1% בלבד נתן את תוצאת היבול והתפלגות הגדלים הטובה ביותר: יבול כללי דומה לביקורת אך עם פחות פרי קטן ויותר פרי גדול. שאר טיפולי הרגליס שניתנו ב-PF לא היו שונים מהביקורת. עם זאת, נראה שהטיפול הכפול של 2 X 0.2% היה אגרסיבי מדי, למרות שלא פגע ביבול הפרי הגדול והפחית קצת את יבול הפרי הקטן.

לסיכום –

נראה שבזהוב לא קיימת בעיה של מניעת נשירת פירות (וכתוצאה מכך יבול גבוה של פירות קטנים) בעקבות טיפול מוקדם (PF) ברגליס כפי שקורה בזן סטרקינג. גם בעבר לא היו לנו בעיות בזהוב כמו בסטרקינג, לפיכך נראה שהמועד של PF הוא אכן טוב, וניתן בזן זה לקבל השפעה טובה הן על עצירת צימוח והן על יבול וגודל פרי גם בריכוז נמוך מאוד של 0.1% רגליס בלבד (בסטרקינג 0.1% רגליס כמעט ולא עצר את הצימוח).

טבלה 4. השפעת טיפולי מגייק (א) ורגליס (ב) שניתנו לעצי זהוב באביב 2010 על היבול הכללי והתפלגות הגדלים של הפרי.

א. מגייק

התפלגות גדלים של הפרי (ק"ג/עץ)			יבול כללי (ק"ג/עץ)	מגייק	
גדול (<75)	בינוני (70)	קטן (>65)		מועד	(%)
14 a	35 a	37 ab	86 a		0
14 a	31 a	32 ab	77 a	PF	0.5
7 a	29 a	55 a	91 a	PF	1
10 a	21 a	21 b	52 b	PF	2

ב. רגליס

התפלגות גדלים של הפרי (ק"ג/עץ)			יבול כללי (ק"ג/עץ)	רגליס	
גדול (<75)	בינוני (70)	קטן (>65)		מועד	(%)
14 ab	35 a	37 ab	86 a		ביקורת
22 a	30 a	28 b	80 a	PF	0.1
11 b	32 a	50 a	92 a	PF	0.2
12 b	36 a	56 a	103 a	PF	0.4
15 ab	25 a	25 b	65 a		*2 X 0.2

* 0.2% X 2: שני טיפולי רגליס עוקבים של 0.2% בכל אחד מהמועדים (PF)+(30+PF) תוצאות באותו הטור, המלות באותיות שונות נבדלות זו מזו באופן מובהק, $P=0.05$.

ניסוי 2011

הניסוי בוצע שוב בחוות מתתיהו, אך בחלקה חדשה, על עצי זהוב X חשבי. העצים ניטעו ב-1990 במרחקים של 4.5x2.5 מ'. שיא פריחת הזהוב היה ב-18/4/2011.

מטרות הניסוי

1. בחינת ריכוזים נמוכים יחסית של רגליס במועד מוקדם של PF (לא מצאנו פגיעה בהתפתחות הפרי כמו בסטרקינג במועד זה).
2. בחינת טיפול נוסף של מעכבים בחודש יולי.
3. פריחה חוזרת בעצי הניסוי שטופלו ב-2010.

הטיפולים שניתנו ב-2011

1. מגייק 0.5% ב-PF [26/4/11]
 2. מגייק 1% ב-PF
 3. מגייק 0.5% (ב-PF) + 0.5% (יולי) [7/7/11 + 26/4/11]
 4. מגייק 1% (ב-PF) + 0.5% (יולי)
 5. רגליס 0.1% ב-PF
 6. רגליס 0.2% ב-PF
 7. רגליס 0.1% (ב-PF) + 0.1% (יולי)
 8. רגליס 0.2% (ב-PF) + 0.1% (יולי)
 9. ביקורת
- לטיפול המגייק הוספנו משטח טריטון 100 X (0.025%) ולרגליס BB5 (0.2%).
 - הריסוס בוצע בעזרת מרסס רובים בנפח תרסיס של 1-2 ליטר לעץ בהתאם למועד הריסוס.

מבנה הניסוי

בלוקים באקראי, 4 חזרות, עץ אחד לחזרה

המדדים שניבדקו

- עוצמת פריחה חוזרת מניסוי 2010
- אורך צימוח ענפים
- יבול והתפלגות גדלים של הפרי

תוצאות 2011

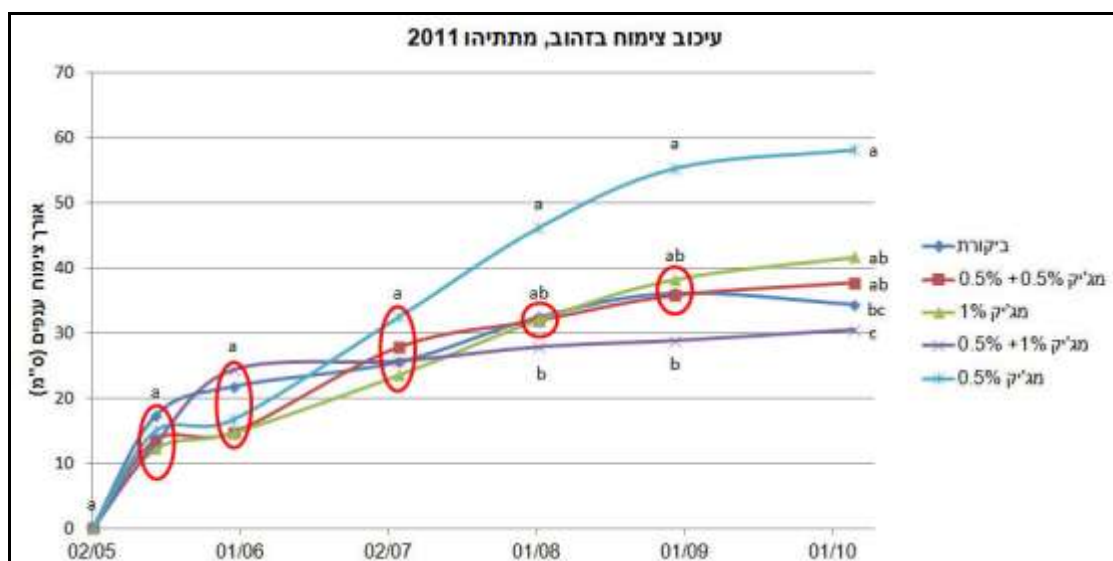
עיכוב צימוח

בדומה לתוצאות 2010, התקבל בתחילת הדרך עיכוב מתון יחסית ולא מובהק של שני המעכבים. עם זאת, ישנו הבדל בין שני המעכבים (איור 7):

במגייק – רק הטיפול הכפול עם הריכוזים הגבוהים יותר (1% ב-PF + 0.5% ביולי) הצליח לעכב את הצימוח באופן משמעותי ומובהק בהשוואה לביקורת. שאר הטיפולים היו דומים מאוד לביקורת. ברגליס – התקבל עיכוב חזק ומשמעותי בהשוואה למגייק. עד חודש יולי כל טיפולי הרגליס עיכבו היטב את הצימוח. מיולי ואילך רק הטיפולים הכפולים (PF+יולי) הצליחו לעכב.

איור 7. השפעת טיפולי מגייק (א) ורגליס (ב) על עיכוב צימוח הענפים בעצי זהוב, מתתיהו 2011.

א. מגייק





יבול וגודל פרי

לא התקבלה כל השפעה, שלילית או חיובית, לטיפול במעכבים על היבול הכללי והתפלגות הגדלים של הפרי (טבלה 5).

טבלה 5. השפעת טיפולי מגייק (א) ורגליס (ב) שניתנו לעצי זהוב באביב 2011 על היבול הכללי והתפלגות הגדלים של הפרי. טיפול ראשון ניתן תמיד ב-PF וטיפול שני, אם ניתן, בתחילת יולי.

א. מגייק

התפלגות גדלים של הפרי (ק"ג/עץ)			יבול כללי (ק"ג/עץ)	מגייק (%)
גדול (<75)	בינוני (70)	קטן (>65)		
13.3	20.4	27.9	61.5	0
6.0	15.0	23.7	44.7	0.5
6.8	17.7	38.2	62.8	1.0
9.1	24.0	47.0	80.1	0.5+0.5
13.0	26.8	43.0	82.8	0.5+1.0

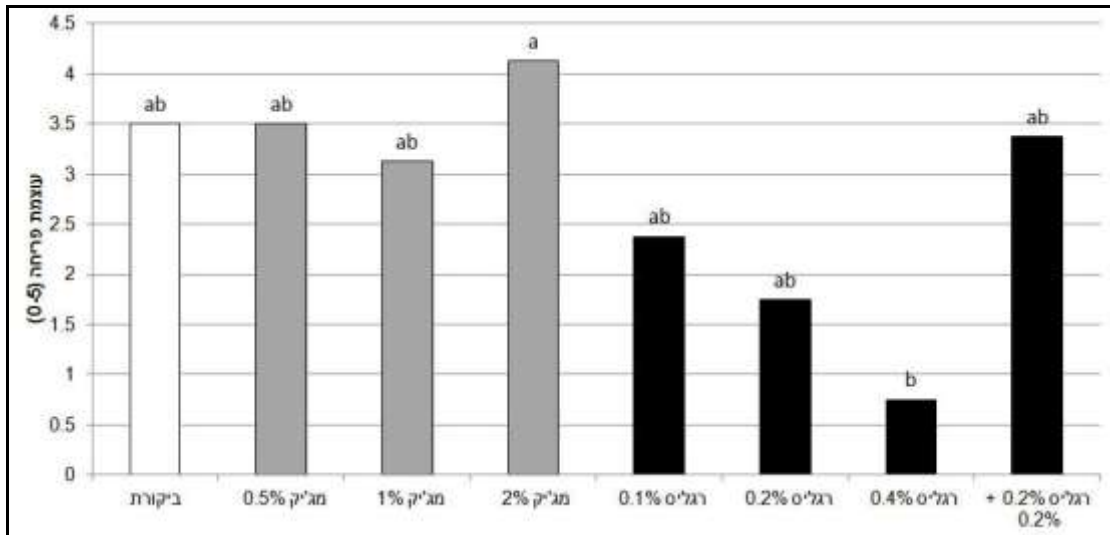
ב. רגליס

התפלגות גדלים של הפרי (ק"ג/עץ)			יבול כללי (ק"ג/עץ)	רגליס (%)
גדול (<75)	בינוני (70)	קטן (>65)		
13.3	20.4	27.9	61.5	0
15.0	25.2	26.9	67.1	0.1
8.5	17.9	40.6	67.0	0.1+0.1
13.0	22.2	37.5	72.7	0.2
11.2	26.3	47.7	85.2	0.1 +0.2

פריחה חוזרת באביב 2011 לאחר טיפולים ב-2010

בניגוד לסטרקינג, לא התקבלה תוספת פריחה בעקבות טיפולי המגייק (איור 8). עם זאת, בדומה לסטרקינג, לא נראתה השפעה שלילית על הפריחה החוזרת לאחר טיפולי רגליס אך בתנאי שניתנו בריכוז נמוך של 0.1% בלבד במועד המוקדם של PF. עם עליית הריכוזים ירדה באופן דרמטי עוצמת הפריחה החוזרת.

איור 8. עוצמת הפריחה החוזרת באביב 2011 (0-5) לאחר טיפולי עיכוב ב-2010.



לסיכום הניסויים בזהוב עד כה (2009-2011)

בדומה לסטרקינג נמצא שיש לטפל עם מגייק או רגליס בשני מועדים כדי לקבל עיכוב אופטימלי של הצימוח הווגטטיבי מבלי לפגוע בפוריות ובהתפלגות גודל הפרי. בניגוד לסטרקינג נמצא שניתן לטפל ברגליס במועד מוקדם יותר (PF) ואף בריכוז התחלתי נמוך יותר (0.1% בלבד), כנראה עקב עוצמת צמיחה חלשה יותר של הזהוב בהשוואה לסטרקינג.

הטיפולים המועדפים שנמצאו עד כה לזהוב:

מגייק – 0.1% (PF) + 0.5% (יולי) [דומה לסטרקינג]

רגליס – 0.1% (PF) + 0.1% (יולי) [ריכוז התחלתי נמוך יותר מבסטרקינג]

בשנת הניסויים הבאה (2012) יש לבחון נושאים נוספים:

1. יישום חצי מסחרי של שני הטיפולים המוצלחים בעזרת מפורח
2. בחינת איכות הפרי במעבדה לקירור

גאלה

ניסוי 2010

הניסויים נערכו בחוות מתתיהו על עצי גאלה X חשבי. העצים ניטעו ב-1992 במרחקים של 4.5x2.5 מ'.
שיא פריחת הסטרקינג היה ב-5/4/2010.

הטיפולים שניתנו ב-2010:

1. מגייק 0.5% ב-PF
2. מגייק 1% ב-PF
3. מגייק 2% ב-PF
4. רגליס 0.1% X 1 ב-PF
5. רגליס 0.2% X 1 ב-PF
6. רגליס 0.3% X 1 ב-PF
7. רגליס 0.4% X 1 ב-PF
8. רגליס 0.1% X 2 (PF)+(PF+15)
9. רגליס 0.2% X 2 (PF)+(PF+15)
10. רגליס 0.3% X 2 (PF)+(PF+15)
11. ביקורת

מבנה הניסוי

בלוקים באקראי, 8 חזרות, עץ אחד לחזרה

המדדים שנבדקו

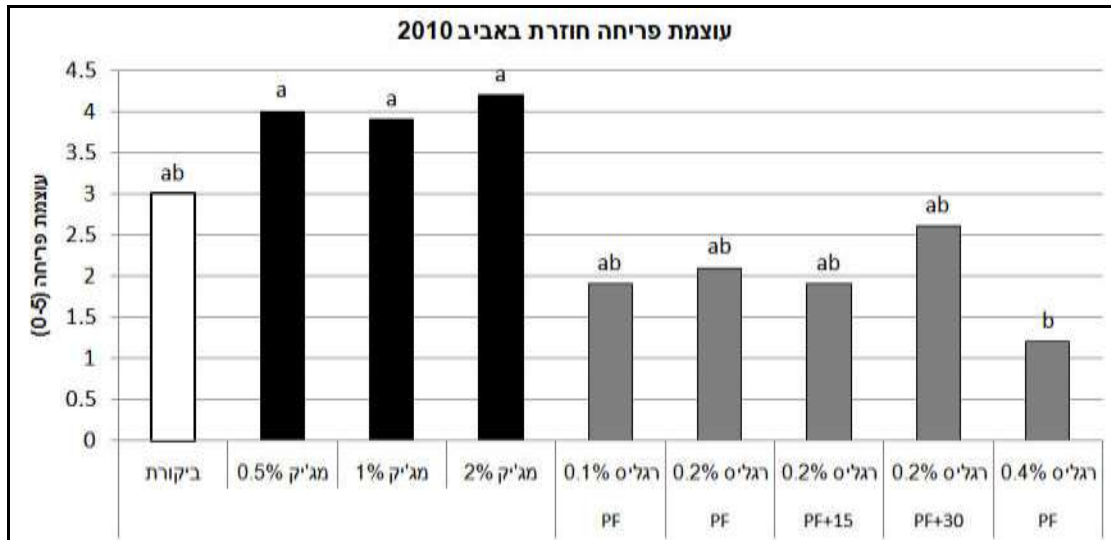
1. פריחה חוזרת באביב 2010 בעצים שרוססו ב-2009 בניסוי הקדמי במטע אורטל.
2. אורך צימוח ענפים – בכל עץ סומנו 4 ענפים חדשים שפרצו מענף דו שנתי. אורך הצימוח של כל ענף נרשם אחת לחודש מה-1/5 ועד ל-1/11.
3. יבול והתפלגות הגדלים של הפרי – נרשמו לכל עץ בנפרד במהלך הקטיף.

תוצאות 2010

פריחה חוזרת באביב 2010 מניסוי הקדמי באורטל 2009

בדומה לסטרקינג, גם בגאלה הגבירו טיפולי המגייק את עוצמת הפריחה, אם כי לא באופן מובהק (איור 9). לעומת זאת, בניגוד לסטרקינג, הפחיתו טיפולי הרגליס את עוצמת הפריחה החוזרת, אם כי בד"כ לא באופן מובהק. פרט לריכוז הגבוה של 0.4% רגליס שהפחית את הפריחה באופן מובהק.

איור 9. הערכת עוצמת הפריחה החוזרת באביב 2010 (0-5) לאחר טיפולים ב-2009.

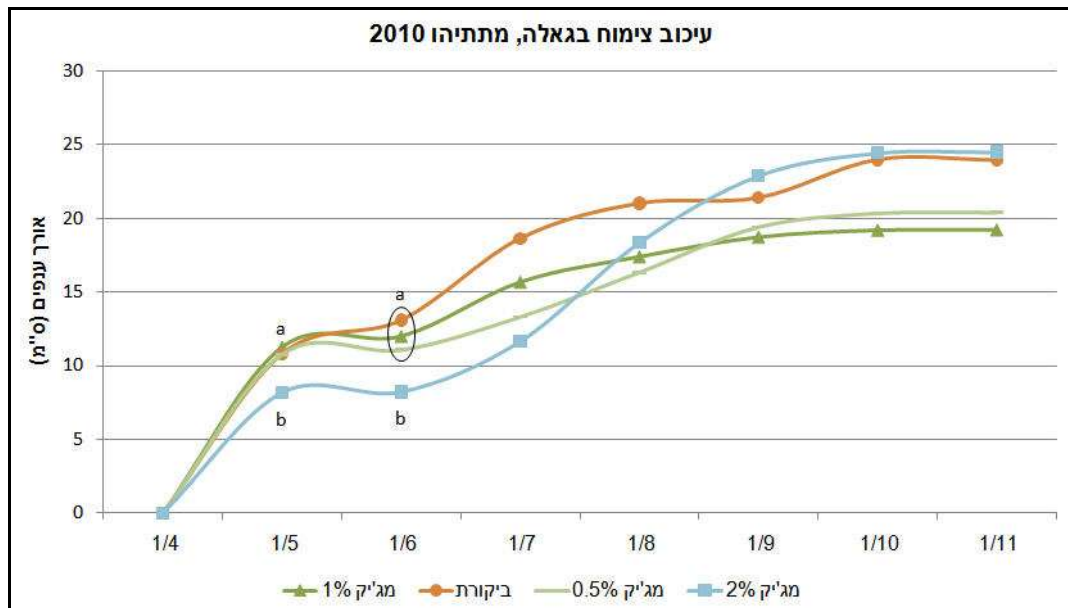


עיכוב צימוח

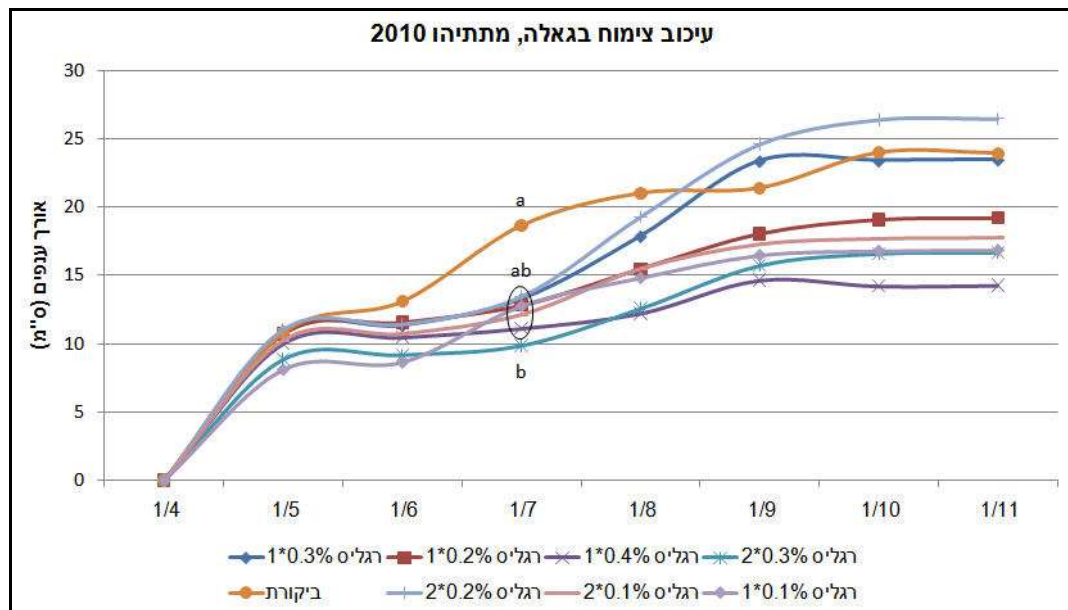
כמו בסטרקינג ובוהוב, התקבל עיכוב צימוח משמעותי וחזק גם בגאלה, ובעיקר בחודשים מאי ויוני, כאשר מחודש יולי ואילך הולך ומשתחרר העיכוב (איור 10). למרות שההבדלים בין טיפולי העיכוב השונים לביקורת בד"כ לא מובהקים, ניתן לראות הבדלים משמעותיים בין התכשירים השונים: בטיפולי המג'יק השונים, ואפילו בריכוז הגבוה של 2% שמעכב חזק מאוד, נראה שחרור מהיר של העיכוב מתחילת יולי. לעומת זאת בטיפולי הרגליס השונים העיכוב ההתחלתי דומה מאוד לעיכוב שהושג ע"י המג'יק, אך הוא ממושך יותר, בעיקר בריכוז הגבוה של 0.4% X 1 או 0.3% X 2. עם זאת הם לא שונים באופן מובהק מהריכוז הנמוך של 0.1% X 1 בלבד. מכאן שבניגוד לסטרקינג אך בדומה לזהוב נראה שריכוז חד פעמי של 0.1% רגליס יכול לעכב היטב את הצימוח הווגטטיבי. עם זאת יש לשקול גם בגאלה מתן טיפול נוסף של רגליס או של מג'יק בתחילת יולי להבטחת המשך העיכוב – ראה בהמשך – תכנית 2011.

איור 10. השפעת טיפולי מגייק (א) ורגליס (ב) על עיכוב צימוח הענפים בעצי גאלה, מתתיהו 2010. טיפולי המגייק ניתנו תמיד ב-PF, טיפולי הרגליס – במועדים שונים. הבדלים מובהקים – רק בתאריכים המצוינים עם אותיות שונות. בשאר התאריכים ההבדלים לא מובהקים.

א. מגייק



ב. רגליס



יבול וגודל פרי

– מגייק

בדומה לסטרקינג ולזהוב רק הריכוז הגבוה של 2% הפחית משמעותית את היבול הכללי, אם כי בניגוד אליהם – לא באופן מובהק (טבלה 6). הפחתת היבול מ-22 ק"ג/עץ בביקורת ל-10 ק"ג בלבד בריכוז של 2% לא שיפרה את התפלגות הגדלים של הפרי, כיוון שבעומס כה נמוך אין בעיה לקבל פרי גדול. היבול הכללי במצב זה מפחיתה את יבול הפרי הגדול, ואכן קיבלנו הפחתה משמעותית ומובהקת מ-10 ק"ג/עץ פרי גדול בביקורת ל-3 ק"ג/עץ בלבד. לריכוזי הביניים של 0.5% או 1% לא היתה כל השפעה על היבול או על התפלגות הגדלים של הפרי.

רגליס –

לא היתה כל השפעה של טיפולי הרגליס השונים על היבול הכללי או על התפלגות הגדלים של הפרי – לא לטוב ולא לרע. עם זאת יש לציין שהפרי משני הניסויים (אורטל 2009 וחוות מתתיהו 2010) היה אדום יותר מפרי הביקורת בכל טיפולי הרגליס שניתנו.

טבלה 6. השפעת טיפולי מגייק (א) ורגליס (ב) שניתנו לעצי גאלה באביב 2010 על היבול הכללי והתפלגות הגדלים של הפרי.

א. מגייק (כל הטיפולים ניתנו ב-PF)

התפלגות גדלים של הפרי (ק"ג/עץ)			יבול כללי (ק"ג/עץ)	מגייק (%)
גדול (<70)	בינוני (65)	קטן (>60)		
10 a	7 a	5 a	22 ab	0
5 ab	5 a	6 a	16 ab	0.5
8 ab	10 a	9 a	27 a	1
3 b	4 a	3 a	10 b	2

ב. רגליס

התפלגות גדלים של הפרי (ק"ג/עץ)			יבול כללי (ק"ג/עץ)	רגליס (%)
גדול (<70)	בינוני (65)	קטן (>60)		
10 a	7 a	5 a	22 a	ביקורת
7 a	7 a	9 a	23 a	*1x0.1
9 a	9 a	9 a	27 a	*1x0.2
7 a	9 a	13 a	29 a	*1x0.3
5 a	8 a	12 a	25 a	*1x0.4
9 a	9 a	11 a	29 a	**2x0.1
7 a	9 a	12 a	28 a	**2x0.2
5 a	7 a	9 a	21 a	**2x0.3

* טיפול ב-PF

** טיפול ב-PF וב-PF+15

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

סיכום 2010

מסיכום התוצאות הראשוניות נראה שכדי לעכב צימוח בגאלה ללא תופעות לוואי שליליות ניתן לטפל בשתי אופציות: 1. מגייק – בריכוזים נמוכים של 0.5% עד 1% ב-PF (שאף הגביר פריחה בשנה עוקבת). 2. רגליס – בריכוז נמוך של 0.1% ב-PF (שלא פגע בפריחה בשנה עוקבת כפי שעושה בריכוז הגבוה). את שני התכשירים יש להמשיך ולבחון במועד של PF, אך יש גם צורך לבחון טיפול נוסף בתחילת יולי כדי לבחון את המשך העיכוב ואת כדאיותו.

ניסוי 2011

הניסוי בוצע בחוות מתתיהו על עצים חדשים בחלקה חדשה (יא' 3). העצים ניטעו ב-1992 על כנת חשבי, במרחקי נטיעה של 4.5x2.5 מ'. שיא פריחת הגאלה היה ב-19/4/2011.

מטרות הניסוי

1. בחינת ריכוזים נמוכים יותר של רגליס ובמועד מוקדם של PF
2. בחינת טיפול במועד נוסף בתחילת יולי
3. פריחה חוזרת בעצי הניסוי שטופלו ב-2010

הטיפולים שניתנו ב-2011

1. מגייק 0.5% ב-PF [26/4/11]
 2. מגייק 1% ב-PF
 3. מגייק 0.5% (ב-PF) + 0.5% (יולי) [26/4/11 + 7/7/11]
 4. מגייק 1% (ב-PF) + 0.5% (יולי)
 5. רגליס 0.1% ב-PF
 6. רגליס 0.2% ב-PF
 7. רגליס 0.1% (PF) + 0.1% (יולי)
 8. רגליס 0.2% (PF) + 0.1% (יולי)
 9. ביקורת
- לטיפול המגייק הוספנו משטח טריטון X 100 (0.025%) ולרגליס BB5 (0.2%).
 - הריסוס בוצע בעזרת מרסס רובים בנפח תרסיס של 1-2 ליטר לעץ בהתאם למועד הריסוס.

מבנה הניסוי

בלוקים באקראי, 4 חזרות, עץ אחד לחזרה

המדדים שניבדקו

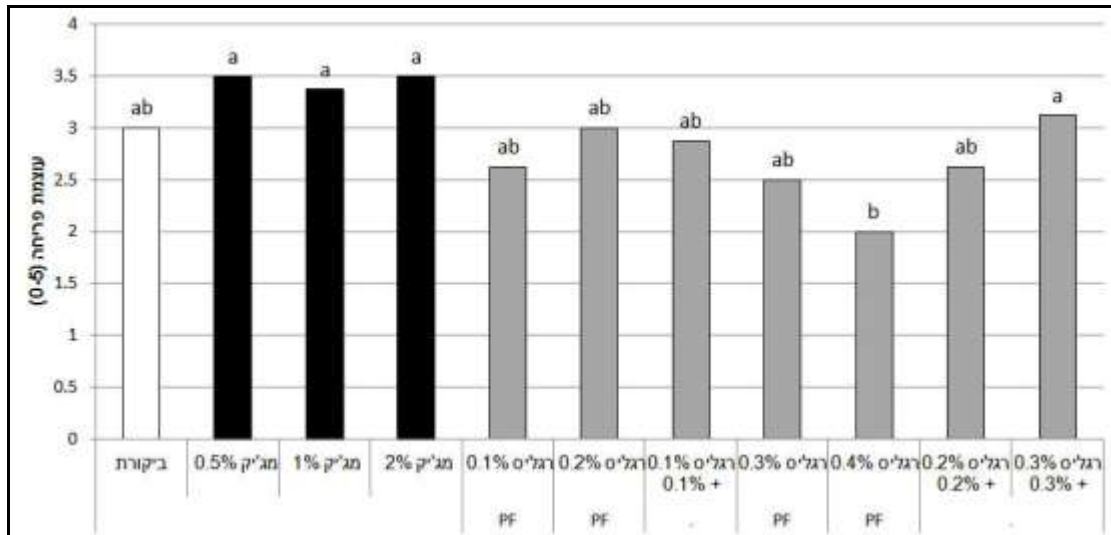
- עוצמת פריחה חוזרת מניסוי 2010
- אורך צימוח ענפים
- יבול והתפלגות גדלים של הפרי

תוצאות 2011

פריחה חוזרת באביב 2011 לאחר טיפולים ב-2010

בדומה לניסוי ההקדמי בגאלה (איור 9) התקבל שיפור קל בפריחה החוזרת לאחר טיפולי מגייק, והפחתה קלה מאוד בפריחה לאחר טיפולי רגליס, בעיקר בריכוז הגבוה של 0.4% (איור 10). תוספת הפריחה או הפחתתה היו בכל מקרה קלות מאוד וללא הבדל מובהק מהביקורת.

איור 11. הערכת עוצמת הפריחה החוזרת באביב 2011 (0-5) לאחר טיפולים ב-2010.



עיכוב צימוח

מגייק –

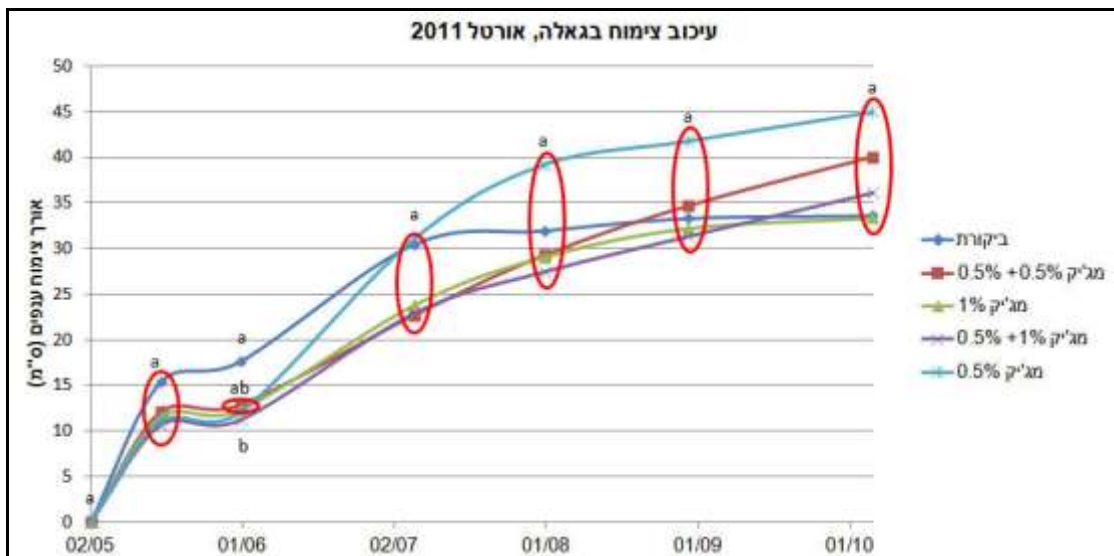
בחלק הראשון של עונת הגידול, עד יולי, התקבלה השפעה טובה של עיכוב (איור 12). משלב זה ואילך הצטמצם מאוד הפער בין טיפולי המגייק לביקורת. גם הטיפול הנוסף של מגייק במהלך יולי לא הועיל. יש לציין שבניגוד לסטרקינג ולזהוב – הביקורת עצמה הפסיקה לצמוח מחדש יולי, ולכן קשה להבחין בהשפעה האמיתית של טיפולי העיכוב.

רגליס –

בניגוד למגייק, כל טיפולי הרגליס הצליחו לעכב היטב את הצימוח, בעיקר במחצית הראשונה אך גם במחצית השנייה של עונת הגידול. הטיפולים הבולטים היו שני טיפולי הרגליס שניתנו בשני מועדים: 0.1% (PF) + 0.1% (יולי) או 0.2% (PF) + 0.1% (יולי) ללא הבדל ביניהם. עם זאת, ניכר הבדל משמעותי ביניהם לבין טיפול חד פעמי בלבד: 0.1% או 0.2% ב-PF, שאיננו מספיק לעיכוב צימוח רציף לאורך זמן. בוסף, נראה שבדומה לזהוב, אך בניגוד לסטרקינג, ניתן להסתפק בריכוז ראשוני נמוך מאוד של רגליס (0.1% בלבד) ובמועד מוקדם (PF), בתנאי שנותנים את אותו ריכוז שוב במהלך יולי.

איור 12. השפעת טיפולי מגייק (א) ורגליס (ב) על עיכוב צימוח הענפים בעצי גאלה, אורטל 2011.

א. מגייק



ב. רגליס

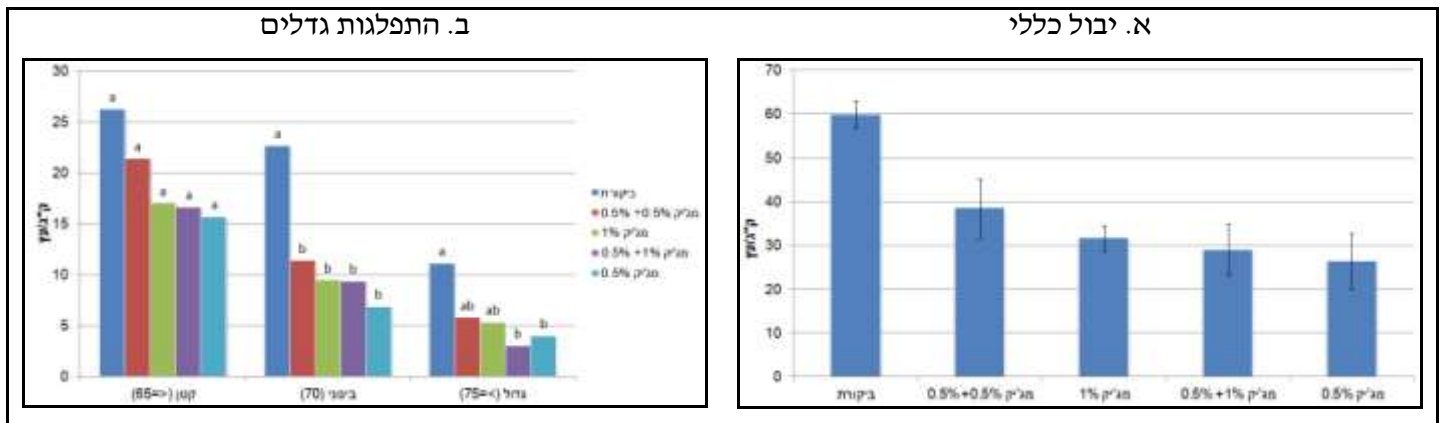


יבול וגודל פרי

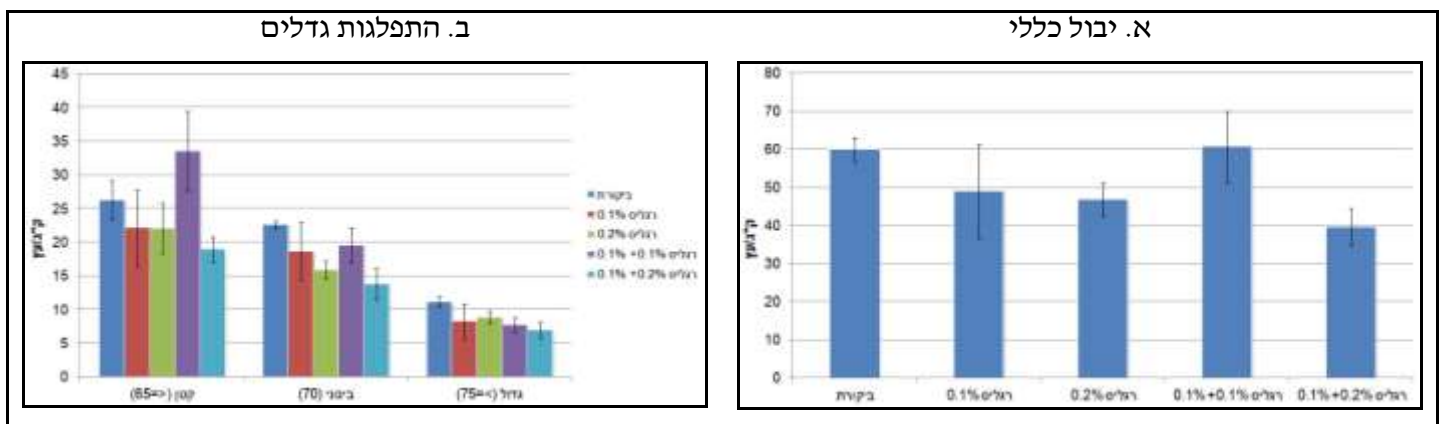
מגייק – כל טיפולי המגייק שניתנו פגעו בפוריות (איור 13 א+ב): התקבלו פחות פירות לעץ (נתונים לא מוצגים) והתפלגות הגדלים של הפירות לא רק שלא שופרה, אלא אף הורעה (איור 13 ב.). רמזים לפגיעה בשיעורי החנטה בגאלה לאחר טיפולי מגייק קיבלנו בעבר בניסיונות דילול שנעשו במסגרת מו"פ צפון.

רגליס – לא היתה כל פגיעה בפוריות, לא ביבול הכללי (איור 14 א'), לא במספר הפירות לעץ (נתונים לא מוצגים) ולא בהתפלגות הגדלים של הפרי (איור 13 ב.).

איור 13. השפעת טיפולי מגייק על היבול הכללי (א) והתפלגות הגדלים של הפרי (ב), אורטל 2011.



איור 14. השפעת טיפולי רגליס על היבול הכללי (א) והתפלגות הגדלים של הפרי (ב), אורטל 2011.



לסיכום השנתיים הראשונות (2010+2011) בזן גאלה ניתן לומר שבניגוד לשני הזנים הקודמים, סטרוקטור וזהוב, אין למגייק תרומה חיובית לעיכוב. יתרה מכך, יש לו השפעה שלילית מאוד על היבול הכללי והתפלגות הגדלים של הפרי. לעומת זאת לרגליס יש תרומה חיובית לעיכוב הצימוח, בתנאי שניתן פעמיים (0.1% ב-PF ושוב 0.1% ביולי), ואין לו כל השפעה שלילית על הפוריות.

בשנת הניסויים הבאה (2012) יש לבחון יישום מסחרי של הרגליס בלבד (0.1% X 2 : PF + יולי) ולבחון את איכות הפירות לאחר אחסון.

עיכוב צימוח בסטרקינג ע"י טיפולי חיגור

מבוא

הצימוח הנמרץ, במיוחד בעצי הסטרקינג, מעכב התמיינות לפריחה של השנה העוקבת, מקטין את שיעורי החנטה ומביא לפרי קטן מדי. במקביל לטיפולים הכימיים שנעשו ע"י מעכבי צימוח ניסינו לבחון גם את שיטת החיגור, מתוך כוונה להחליף את הטיפולים הכימיים בטיפולי חיגור.

מטרת הניסוי ב-2010

לבחון השפעה אפשרית על שיפור החנטה, התפלגות הגדלים של הפרי ועיכוב הצימוח הוגטטיבי באותה עונה. כמו כן ניסינו לבחון השפעה אפשרית על שיפור ההתמיינות לפריחה בשנה העוקבת (אביב 2011), בעיקר במועדי החיגור המאוחרים.

חומרים ושיטות

הניסוי נערך בחוות מתתיהו בעצי סטרקינג X חשבי, הנטועים משנת 1990 במרווחים של 4.5x2.5 מ'. כל החיגורים בוצעו בעזרת סכין חיגור מיוחדת (בעלת גליליות קטנות) ובעובי 2 מ"מ. סכין זו, הנקראת כאן בישראל "סכין חיגור הדרים", מיובאת מדרום אפריקה, ומשמשת לכל נסיונות החיגור שעושים שם במיני עצי הפרי השונים ובכללם בתפוחים. יתרונה הגדול הוא בכך שהיא איננה נכנסת עמוק מדי לתוך העצה, וכן מאפשרת עבודה מהירה, מדויקת וחלקה. כל החיגורים בוצעו בגובה אחיד של כ-20 ס"מ מעל להרכבה. שיא הפריחה – 10/4/2010.

הטיפולים שבוצעו בשנה הראשונה של הניסוי (2010)

1. חיגור בשיא פריחה (ש.פ.)
2. חיגור בש.פ. + 3 שבועות
3. חיגור בש.פ. + 6 שבועות
4. חיגור בש.פ. + 9 שבועות
5. ביקורת

מבנה הניסוי

בלוקים באקראי, 12 חזרות, עץ אחד לחזרה

המדדים שנבדקו

עוצמת הצימוח הווגטטיבי, יבול והתפלגות גדלים של הפרי כפי שתואר בניסיון המעכבים בסטרקינג.

תוצאות 2010

עיכוב צימוח

רק החיגור בש.פ. + 3 הצביע על עיכוב כלשהו של הצימוח הווגטיבי, אך גם הוא לא היה שונה באופן מובהק מהביקורת (איור 15). תוצאה דומה של עיכוב קל בצימוח ושיפור החנטה במועד זה קיבלנו בעבר גם באגס ספדונה.

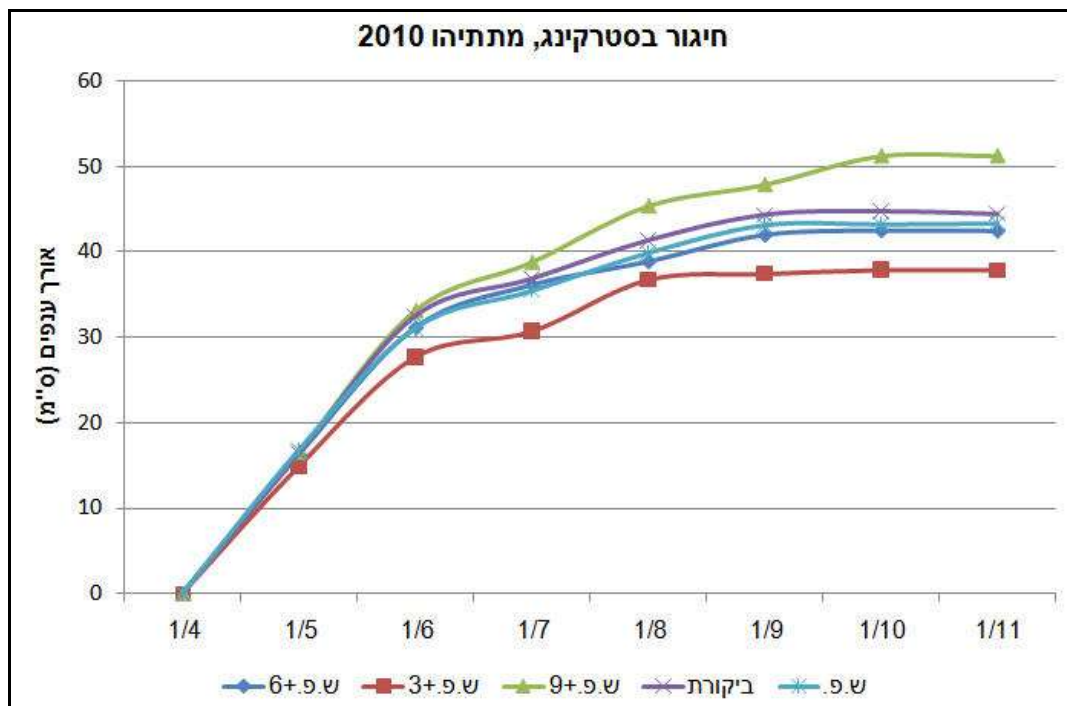
יבול וגודל פרי

היבול הכללי (שהיה גבוה מאוד) והתפלגות הגדלים של הפרי אף הם לא הושפעו כלל מטיפולי החיגור השונים (טבלה 7).

פריחה חוזרת ב-2011

כצפוי, לאחר עומס היבול הכבד שהיה ב-2010, התקבלה בכל העצים פריחה חלשה מאוד. לא היה כל הבדל בין טיפולי החיגור לביקורת, ומכאן שהחיגורים לא הצליחו לשפר התמיינות לפריחה כפי שציפינו (טבלה 7).

איור 15. השפעת טיפולי חיגור על עיכוב צימוח הענפים בעצי סטרקינג, מתתיהו 2010. אין הבדל מובהק בין הטיפולים.



טבלה 7. השפעת טיפולי חיגור שבוצעו בעצי סטרקינג במועדים שונים על היבול הכללי והתפלגות הגדלים של הפרי ב-2010 ועל הפריחה החוזרת ב-2011 (ש.פ. = שיא פריחה).

פריחה חוזרת ב-2011*	התפלגות גדלים של הפרי (ק"ג/עץ)			יבול כללי (ק"ג/עץ)	מועד החיגור
	גדול (<75)	בינוני (70)	קטן (>65)		
0.90 a	19 a	38 a	70 a	127 a	ביקורת
0.63 a	17 a	39 a	67 a	123 a	ש.פ.
0.44 a	16 a	36 a	64 a	116 a	ש.פ. + 3 שבועות
0.70 a	15 a	33 a	64 a	112 a	ש.פ. + 6 שבועות
0.94 a	18 a	39 a	70 a	127 a	ש.פ. + 9 שבועות

* עוצמת הפריחה דורגה מ-0 עד 5

ניסוי 2011

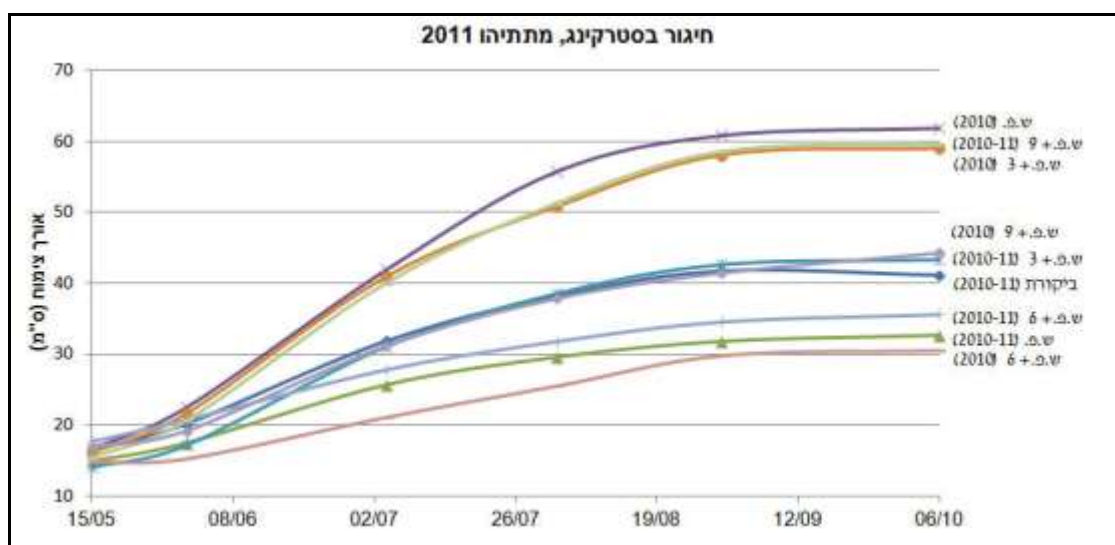
באביב 2011 חוגרו פעם נוספת מחצית העצים שבכל טיפול, כשהמחצית הנותרת נשארה ללא חיגור. נמשך המעקב אחר צימוח העצים, היבול והתפלגות הגדלים של הפרי.

תוצאות 2011

עיכוב צימוח

בדומה לשנת 2010, גם השנה לא התקבל עיכוב שניתן להגדיר אותו כמשמעותי (איור 16). כמו כן לא מצאנו הבדל עקבי בין חיגור שניתרק פעם אחת (2010) לבין טיפולי חיגור שניתנו פעמיים (2010+2011).

איור 16. השפעת טיפולי חיגור על עיכוב צימוח הענפים בעצי סטרקינג, מתתיהו 2011. אין הבדל מובהק בין הטיפולים.



יבול וגודל פרי

היבול ב-2011 היה כצפוי נמוך יותר מבשנה קודמת, אך שוב לא נמצא כל יתרון לטיפול החיגור השונים לעומת הביקורת (טבלה 8). ההבדלים בין הטיפולים אינם מובהקים סטטיסטית, ואינם קרובים לכך. היבול המצטבר הדו-שנתי היה דומה בכל הטיפולים.

טבלה 8. השפעת טיפולי חיגור שבוצעו בעצי סטרקינג במועדים שונים על היבול הכללי והתפלגות הגדלים של הפרי ב-2011.

יבול כללי מצטבר 2010+2011	יבול כללי (ק"ג/עץ)	התפלגות גדלים של הפרי (ק"ג/עץ)			מועד ושנת הטיפול
		גדול (<75)	בינוני (70)	קטן (>65)	
172.4	45.4	5.7	10.9	28.8	ביקורת
167.6	44.6	7.2	10.4	26.9	ש.פ. (2010+2011)
155.6	32.6	6.0	9.3	17.4	ש.פ. (2010)
153.1	37.1	5.3	8.0	23.7	ש.פ. + 3 (2010+2011)
153.2	37.2	7.2	9.5	20.5	ש.פ. + 3 (2010)
142.9	30.9	4.8	6.9	19.2	ש.פ. + 6 (2010+2011)
156.4	44.4	7.6	10.8	26.0	ש.פ. + 6 (2010)
151.1	24.1	5.0	5.8	13.3	ש.פ. + 9 (2010+2011)
179.4	52.4	5.5	12.0	34.9	ש.פ. + 9 (2010)

לסיכום ניסויי החיגור ניתן לומר שאין להם השפעה, לא על עיכוב הצימוח, לא על היבול ולא על הקטנת הסירוגיות הרב-שנתית.

המסקנות המדעיות ותכניות להמשך המחקר

ממצאי השנתיים הראשונות לתכנית המחקר מראים כי תגובת הזנים לחומרי העיכוב שונה. **סטרקינג** – נמצא שהרחקת מועד הטיפול ברגליס מ-PF ל-PF+15 יום הצליחה לעכב היטב את הצימוח הווגטיבי מבלי לפגוע בתהליך נשירת הפירות הטבעית שאמורה להתרחש מיד לאחר הפריחה. כתוצאה מכך לא קיבלנו פירות קטנים רבים כפי שקיבלנו בניסויים ההקדמיים שבהם ניתן הרגליס בשיא הפריחה או ב-PF. הפחתת ריכוזי הרגליס ל-0.2% בלבד הצליחה לעכב היטב את הצימוח בחודשים הראשונים של גידול הפרי, מבלי לפגוע בפריחה החוזרת כפי שעשו ריכוזי רגליס גבוהים יותר (0.3%-0.6%) ומבלי לפגוע ביבול או בגודל הפרי. ריכוז נמוך של 0.1% רגליס היה כבר פחות יעיל בעיכוב הצימוח. טיפול כפול של רגליס, שניתן ב-2011 (0.2% ב-PF+15 ו-0.1% ביולי) נתן את התוצאה האופטימלית. טיפולי המגייק שניתנו פעמיים: 1% במועד מוקדם יותר של PF וטיפול נוסף של 0.5% ביולי עיכבו היטב את הצימוח לאותו פרק זמן כמו הרגליס, לא השפיעו לרעה על היבול, ושיפרו את הפריחה החוזרת. לעומת זאת ריכוז גבוה של 2% היה אגרסיבי מדי, הן מבחינת עיכוב הצימוח והן מבחינת השפעתו השלילית על היבול.

בזהוב התקבלו תוצאות אופטימליות עם רגליס שניתן בריכוז התחלתי נמוך יותר מהסטרקינג (0.1% בלבד) ובמועד מוקדם יותר ממנו (PF), כאשר הטיפול השני של הרגליס דומה (0.1% ביולי). טיפול המגייק המצטיין בזהוב היה זהה לחלוטין לטיפול המגייק האופטימלי שניתן לסטרקינג: 1% (PF) + 0.5% (יולי). **בגאלה**, בניגוד לשני הזנים הקודמים, התקבלו תוצאות שליליות עם המגייק – עיכוב צימוח בינוני עד חלש, וחמור מכך – פגיעה חמורה ביבול, שהתבטאה בהפחתת מספר הפירות לעץ (דילול) ובפגיעה בגודל הפרי. הרגליס לעומת זאת נתן תוצאה טובה מאוד בכל הפרמטרים שנבדקו כאשר ניתן בדומה לזהוב: 0.1% (PF) + 0.1% (יולי). בונים שהתקבל בטיפול הרגליס – שיפור הצבע האדום בקליפת פרי הגאלה.

חיגור בסטרקינג –

החיגור לא השיג אף לא אחת מהמטרות – לא עיכוב צימוח, לא שיפור התמיינות ולא השפעה על היבול או התפלגות הגדלים של הפרי.

בשנת הניסויים הבאה (2012) נבחן יישום חצי מסחרי של הטיפולים המצטיינים בכל זן בעזרת מפוח. בנוסף למדדים הרגילים שבדקנו עד היום נבדוק גם את השפעת הטיפולים על איכות הפירות בקטיף ולאחר אחסון ארוך בקירור. במקביל נבחן לראשונה את אפשרות עיכוב הצימוח בעזרת מעכבים גם בזן החדש פינק לידי.

שיטת החיגור לעיכוב הצימוח לא הביאה לתוצאות, לכן לא נמשיך לבחון שיטה זו.

שאלות סיכום

מטרות המחקר לתקופת הדוח

ריסון צמיחה ווגטיבית מופרזת בעצי תפוח מהזנים סטרקינג, זהוב וגאלה, והכנסתם לאיזון אופטימלי שבין צמיחה לפוריות כדי לשפר יבולים וגודל פרי ולהקטין סרוגיות בעונה העוקבת.

עיקרי הניסויים והתוצאות שהושגו בתקופה שאליה מתייחס הדוח

בכל אחד מהזנים שנבדקו נבחנו שני תכשירים המעכבים את הביוסינתזה של הגייברלין – מגייק (5% יוניקונזול) ורגליס (מכיל 10% PCa). הניסויים ב-2010 בוצעו על סמך תוצאות הקדמיות שהתקבלו ב-2008 ו-2009. הניסויים ב-2011 התבססו על ניסויי 2010.

סטרקינג – נמצא שהרחקת מועד הטיפול ברגליס מ-PF ל-PF+15 יום הצליחה לעכב היטב את הצימוח הווגטיבי מבלי לפגוע בתהליך נשירת הפירות הטבעית שאמורה להתרחש מיד לאחר הפריחה. כתוצאה מכך לא קיבלנו פירות קטנים רבים כפי שקיבלנו בניסויים ההקדמיים שבהם ניתן הרגליס בשיא הפריחה או ב-PF. הפחתת ריכוזי הרגליס ל-0.2% בלבד הצליחה לעכב היטב את הצימוח בחודשים הראשונים של גידול הפרי, מבלי לפגוע בפריחה החוזרת כפי שעשו ריכוזי רגליס גבוהים יותר (0.3%-0.6%) ומבלי לפגוע ביבול או בגודל הפרי. ריכוז נמוך של 0.1% רגליס היה כבר פחות יעיל בעיכוב הצימוח. טיפול כפול של רגליס, שניתן ב-2011 (20.1% ב-PF+15 ו-0.1% ביולי) נתן את התוצאה האופטימלית. טיפולי המגייק שניתנו פעמיים: 1% במועד מוקדם יותר של PF וטיפול נוסף של 0.5% ביולי עיכבו היטב את הצימוח לאותו פרק זמן כמו הרגליס, לא השפיעו לרעה על היבול, ושיפרו את הפריחה החוזרת. לעומת זאת ריכוז גבוה של 2% היה אגרסיבי מדי, הן מבחינת עיכוב הצימוח והן מבחינת השפעתו השלילית על היבול.

בזהוב התקבלו תוצאות אופטימליות עם רגליס שניתן בריכוז התחלתי נמוך יותר מהסטרקינג (0.1% בלבד) ובמועד מוקדם יותר ממנו (PF), כאשר הטיפול השני של הרגליס דומה (0.1% ביולי). טיפול המגייק המצטיין בזהוב היה זהה לחלוטין לטיפול המגייק האופטימלי שניתן לסטרקינג: 1% (PF) + 0.5% (יולי). **בגאלה**, בניגוד לשני הזנים הקודמים, התקבלו תוצאות שליליות עם המגייק – עיכוב צימוח בינוני עד חלש, וחמור מכך – פגיעה חמורה ביבול, שהתבטאה בהפחתת מספר הפירות לעץ (דילול) ובפגיעה בגודל הפרי. הרגליס לעומת זאת נתן תוצאה טובה מאוד בכל הפרמטרים שנבדקו כאשר ניתן בדומה לזהוב: 0.1% (PF) + 0.1% (יולי). בונים שהתקבל בטיפולי הרגליס – שיפור הצבע האדום בקליפת פרי הגאלה.

חיגור בסטרקינג – החיגור לא השיג אף לא אחת מהמטרות – לא עיכב צימוח, לא שיפור התמינות ולא השפעה על היבול או התפלגות הגדלים של הפרי.

המסקנות המדעיות וההשלכות על יישום המחקר

בכל שלושת הזנים שנבדקו הצלחנו לקבל עיכוב צימוח. עם זאת מצאנו שתגובת הזנים לתכשירים השונים ולמועדי הטיפול שונה. יש להמשיך ולבחון את הטיפול האופטימלי עבור כל זן, כולל ההשפעה על הפריחה בשנה העוקבת וההשפעה הרב שנתית של הטיפול הניתן על אותם העצים מדי שנה, ההשפעה על איכות הפרי בקטיף ולאחר אחסון ועוד.

הבעיות שנתרו לפתרון

1. בחינת השפעה רב שנתית של טיפולים חוזרים לאותם העצים.
2. בחינת השפעת הטיפולים המצטיינים על איכות הפרי בקטיף ולאחר אחסון.
3. בחינת ההשפעה על הפריחה בשנה העוקבת לטיפול.
4. בחינת הטיפולים המצטיינים במטעים נוספים ובאזורים נוספים.
5. בחינת הטיפולים המצטיינים בריסוס חצי מסחרי ע"י מפוח.

האם הוחל כבר בהפצת הידע שנוצר בתקופת הדוח?

התוצאות מוצגות בכנס ראש פינה ובמאמרים לעלון הנוטע.

פרסום הדוח

אני ממליץ לפרסם את הדוח ללא הגבלה