

הקטנת הוצאות הייצור באפרסק, שיזף, משמש, דובדבן ושסק

ע"י פיתוח חלופות לדילול הידני

**Development of alternative methods for hand thinning
of Stone fruits and Loquat**

קוד זיהוי : 596-0439-10

מוגש ע"י רפי שטרן

דו"ח שנה שנייה (2012)

תקציר

במהלך עונת הגידול של הגלעיניים השונים (אפרסק-נקטרינה, שיזף, משמש ודובדבן) והשסק יש לבצע דילול ידני כדי להביא את הפרי לגודל ראוי לשיווק. ההוצאות על דילול ידני מהוות כיום רבע עד שליש מסך הוצאות הגידול. כדי להפחית עלויות ולשפר את רווחיות החקלאים יש לחפש חלופות זולות ויעילות יותר לדילול הידני. בעבודה המתוארת להלן אנו מביאים תוצאות של ניסיונות דילול שנעשו במהלך השנים 2011-2012 בכל אחד ממני הגלעיניים והשסק.

משמש – גיברלין בריכוז 50 ח"מ שניתן לזן 'רעננה' ב.ש.פ. + 30 יום הפחית את עוצמת הפריחה בשנה העוקבת, הקטין את מספר החנטים שנוצרו, צימצם את זמן הדילול הידני ושיפר באופן ניכר את התפלגות הגדלים של הפרי.

שיזף – גיברלין: בזנים 'מזלי' ו'בלק גים' התקבלו תוצאות טובות של דילול והגדלת פרי בריכוז 25 ח"מ GA, לעומת הזן 'אוגדן' בו התקבלו תוצאות אופטימליות רק בריכוז גבוה של 50 ח"מ. בכל הזנים המועד המיטבי היה ב.ש.פ. + 30 יום. אלזודף: ריכוז של 0.3% (יבלק גים) או אף 0.5% ('אוגדן' ו'מזלי'), שניתן כשבוע לפני פריחה, הפחית עוצמת פריחה, קיצר זמן דילול ושיפר מאוד את התפלגות הגדלים של הפרי. מגייק: ריכוז נמוך מאוד בזן 'רויאל זיי' (0.025%), בינוני בזן 'בלק גים' (0.1%) וגבוה בזן 'אוגדן' (0.2%) הפחית זמן דילול ושיפר מאוד את התפלגות הגדלים של הפרי.

אפרסק-נקטרינה – גיברלין בריכוז 30 ח"מ, שניתן לנקטרינה 'קווין גיאנט' ב.ש.פ. + 60 ובריסוס חצי מסחרי של מפוח, הפחית פריחה, קיצר זמן דילול ושיפר באופן ניכר התפלגות גדלים של הפרי. תוצאה דומה התקבלה באפרסק המוקדם 'עודד' לאחר גיברלין בריכוז 35 ח"מ שניתן ב.ש.פ. + 45 יום. מגייק בריכוז 0.1%, שניתן לזן 'קווין גיאנט' ב.ש.פ. (2011), לא צמצם זמן דילול, אך שיפר מאוד את התפלגות הגדלים של הפרי. ריכוזים גבוהים יותר של 0.4% או 0.8% מגייק ב.ש.פ. (2012) נתנו תוצאות טובות יותר בכל המדדים הנבדקים. פיצול המנה לשניים לא היה יעיל יותר מריסוס חד פעמי בשיא פריחה. בנקטרינה RC-338 הצליח המגייק שניתן ב.ש.פ. בריכוז גבוה של 1.0% (2012) להפחית זמן דילול ולשפר יבולים וגודל פרי. באפרסק '1881' כל ריכוזי המגייק

שנבדקו שיפרו את התפלגות הגדלים של הפרי, למרות שחיסכון בזמן דילול הושג רק בריכוז הגבוה של 0.8%. בנקטרינה 15-5' רק הריכוז של 0.4% שניתן חד פעמית בשיא הפריחה הפחית זמן דילול, הקטין יכול כללי ושיפר את התפלגות הגדלים של הפרי. ריכוז גבוה יותר של מגייק או פיצול המנה לשניים לא נתן תוצאה טובה יותר. אלזודף בריכוז 0.5% בשלב 'הפקע הורוד' נתן במרבית הזנים שנבדקו תוצאה טובה מאוד של הפחתת פריחה, זמן דילול ושיפור גודל הפרי. דובדבן – אלזודף בריכוזים של 1-3% תכשיר, שניתנו לזן 'בינג' כשבוע לפני הפריחה, השמידו חלק מפקעי הפריחה, הפחיתו מספר פירות לעץ, ושיפרו באופן משמעותי את התפלגות הגדלים של הפירות. מגייק בריכוז 0.1% או 0.2% בש.פ. הפחית את עומס היבול בזנים שהניבו מעל 40 ק"ג/עץ ('וואן', 'רנייר', 'לאפינס' ו'סטלה'). כתוצאה מכך שופרה באופן ניכר התפלגות הגדלים של הפרי, ולראשונה התקבל פרי ענק (>28 מ"מ) בהיקף גדול מאוד.

שסק – ריסוס ב-100 ח"מ גיברלין במהלך תקופת ההתמיינות (קיץ) לא הפחית את הפריחה בסתיו, אך הקטין את מספר החנטים לתפוח. טיפולי מגייק בריכוזים של 0.1%-0.8% במהלך הפריחה הקטינו את מספר החנטים לתפוח. אף אחד מטיפולי המגייק שנבחנו לא החליף באופן מלא את הדילול הידני.

מבוא ותיאור הבעיה

אחת הבעיות המרכזיות ברווחיות הגלעיניים השונים והשסק בארץ הינה גודל הפרי הקטן. קבלת פירות קטנים מידי מתרחשת בעיקר בשנות עומס, כאשר יחס העלווה לפרי איננו אופטימלי. כדי להתמודד עם בעיית גודל הפרי יש צורך לדלל, אלא שהדילול הכימי אינו יעיל. כתוצאה מכך מבצעים במטעים דילול ידני שעלותו גבוהה ביותר. כדי להפחית את ההוצאות הרבות בדילול, שמקטינות מאוד את רווחיות הגידול, נערכו בשנים האחרונות בארץ ובעולם ניסיונות דילול שונים היכולים להשפיע על קטילת פקעי הפריחה שכבר נוצרו וכן על צריבת הפרחים והחנטים הקטנים. ניסיונות אלה כללו שימוש במוסתי צמיחה, חומרים מייבשים, משטחים, דשנים, שמנים צמחיים, מעכבי פוטוסינתזה וחומרים רעילים שונים. עד היום אף אחת מקבוצות החומרים הנ"ל לא נכנסה ליישום מסחרי במטעים הגלעיניים בעולם. בישראל הצלחנו לאחרונה לפתח ממשק דילול טוב יחסית עבור מספר מצומצם של זני אפרסק ונקטרינה. ממשק זה נותן שלוש אופציות שונות לדילול: ג'יברלינים להפחתת ההתמיינות לפריחה, "אלזודף" לקטילת פקעי פריחה בחורף ודילואט לצריבת פרחים באביב. תוצאות ראשוניות ומבטיחות קיבלנו לאחרונה במשמש ובדובדבן עם תכשירים לקטילת נחשוני אבקה הפוגעים בתהליך ההפריה. בעבודה המתוארת להלן אנו מדווחים על ניסיונות לפתח פרוטוקול דילול עבור הזנים המרכזיים בכל אחד מחמשת המינים – אפרסק, שזיף, משמש, דובדבן ושסק, תוך ניצול הידע הרחב שרכשנו לאחרונה בעבודה על נקטרינה, על אף שאופי נשיאת הפרח והפרי שונה בין המינים. באפרסק ונקטרינה הפרי נישא על ענפים חד שנתיים, ואילו במשמש ובשזיף הוא נישא על דורבנות.

מטרת המחקר

שיפור רווחיות הגידול ע"י –

1. הקטנת ההוצאות הגבוהות של הדילול הידני ע"י פיתוח תחליפי דילול כימיים.
2. הפחתת עומס היבול שתביא לשיפור גודל הפרי ולצמצום הסרוגיות.

משמש

השפעת ג'יברלין על הפחתת ההתמיינות לפריחה

מבוא

בניסויים שערכנו עד כה במשמש מזן 'רעננה' מצאנו כי טיפולי ג'יברלין במועד מוקדם יחסית של ש.פ. + 30 יום ובריכוז גבוה של 50 ח"מ GA3 הצליחו להפחית את ההתמיינות לפריחה בשנה העוקבת, להקטין חנטה, להפחית זמן דילול ידני ולהגדיל את הפרי.

מטרת הניסוי בשנת 2011

בחינת המעבר מריסוס רובים שנעשה עד כה לריסוס חצי מסחרי בעזרת מפוח עם הטיפול המצטיין שנמצא ב"ניסיונות הרובים".

חומרים ושיטות

הניסוי נערך על זן המשמש 'רעננה' במטע כפר בלום שבעמק החולה. העצים ניטעו ב-1997 במרווחים של 3.0x5.0 מ' (67 עצים/ד'). התכשיר בניסוי היה ג'יברלון שמכיל 4% ח"פ GA3 ומשווק ע"י "מרחב אגרו". טיפול הג'יברלין ניתן בש.פ. + 30 יום (6/4/2010), בריכוז של 50 ח"מ ח"פ ובתוספת המשטח טריטון X 100 (0.025%). הריסוס בוצע בעזרת מפוח, בנפח תרסיס של 150 ליטר/ד'. מבנה הניסוי היה בלוקים באקראי, 4 חזרות, 10 עצים לחזרה.

המדדים שנבדקו

1. בשנת ריסוס הג'יברלין (2010)

איכות הפרי במעבדה לקירור: בקטיף 2010 (שנת ריסוס הג'יברלין על הפירות), נדגמו 60 פירות לחזרה מכל אחד משני הטיפולים – ביקורת וג'יברלין. ביום הקטיף (30/5/2010) וכעבור 4 שבועות באחסון בטמפ' של אפס מעלות נבדקו מדדים שונים הקשורים להבשלת הפרי כמו – קושיות, חומציות, סוכר, צבע, טעם, פיצוצים, רקבונות.

2. בשנה העוקבת לריסוסים (2011)

עוצמת הפריחה באביב, זמן הדילול הידני כעבור חודש מהפריחה, יבול והתפלגות הגדלים של הפרי בקטיף – סוף מאי 2011.

תוצאות

1. איכות הפרי בשנת הריסוס (2010)

טיפול הג'יברלין לא השפיע לרעה על מדדי הקטיף וכושר האחסון של הפרי. יתרה מכך, השפעתו על כושר האחסון היתה חיובית והוא הפחית את עוצמת ההתפרקות של הציפה בהשוואה לביקורת. ככלל ניתן לומר שאיכותו של הפרי המטופל בג'יברלין היתה טובה מזו של פרי הביקורת. דו"ח מפורט בנושא ניתן למצוא באתר של המעבדה לקירור (www.fruitlab.co.il) תחת הכותרת: "השפעת ג'יברלין על כושר השתמרות משמש".

2. נתוני פריחה וקטיף בשנה העוקבת לריסוסים (2011)

טבלה 1. השפעת טיפולי ג'יברלין לעיכוב ההתמיינות שניתן בשיא פריחה + 30 יום (6/4/2010) ובריכוז 50 ח"מ ח"פ בעזרת מפוח על עוצמת הפריחה, זמן הדילול הידני, היבול הכללי והתפלגות הגדלים של הפרי בשנה העוקבת – 2011. הניסוי נערך במטע כפר בלום על משמש מזן 'רעננה'.

התפלגות גדלים (ק"ג/עץ)			יבול (ק"ג/עץ)	זמן דילול ידני (דקות/עץ)	עוצמת פריחה (0-5)	הטיפול
גדול (50 < מ"מ)	בינוני (45-50 מ"מ)	קטן (45 > מ"מ)				
9.4 b	25.3 a	9.9 a	44.6 a	18 a	4.6 a	ביקורת
12.5 a	18.5 b	4.7 b	35.7 b	8 b	3.3 b	ג'יברלין

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

עוצמת הפריחה בשנה העוקבת לריסוס הופחתה באופן משמעותי ל-72% מעוצמת הפריחה שבעצי הביקורת. כתוצאה מהקטנת מספר הפרחים לעץ נוצרו פחות חנטים, ולכן זמן הדילול הידני קוצר בכ-50%. היבול הכללי הופחת ל-78%, אך התפלגות הגדלים שופרה: פחות פרי קטן (50% מהביקורת) ובינוני (73% מהביקורת) אך יותר פרי גדול (תוספת של 33% מהביקורת). שיפור התפלגות הגדלים איננו גדול במיוחד, כפי שקיבלנו בשנים קודמות, והוא נובע מיבול נמוך יחסית שהיה בעצי הביקורת. מתוצאות העבר למדנו שביבולים "נורמליים" של 60-70 ק"ג/עץ ניתן לשפר מאוד את התפלגות הגדלים כאשר מדללים לכ-50 ק"ג/עץ, אך כאשר היבול ההתחלתי של הביקורת עומד על פחות מ-50 ק"ג/עץ אין לפעילות הדילול משמעות גדולה מבחינת שיפור הגדלים. בעומס יבול נמוך שכזה אין לעץ בעיה להגיע לפרי גדול.

לסיכום –

לאחר בחינה חצי מסחרית של ריסוס משמש בעזרת מפוח ניתן לומר שטיפול ג'יברלין בריכוז של 50 ח"מ ח"פ בשיא פריחה + 30 יום (מקביל בזן רעננה לשלב של תחילת התקשות הגלעין ולקוטר פרי ממוצע של 23 מ"מ) מפחית פריחה בשנה עוקבת, מצמצם את זמן הדילול הידני, ועשוי אף לשפר מאוד את התפלגות הגדלים של הפרי בתנאי שעומס היבול הצפוי עומד על כ-50 ק"ג/עץ לפחות.

שזיף

מבוא ומטרת הניסוי

בניגוד למשמש בו קיים למעשה רק זן מסחרי אחד – 'רעננה', בשזיף קיימים זנים רבים. בניסויים ראשוניים שערכנו על הזן המרכזי בלק דיאמונד איתרנו מספר תחליפים פוטנציאליים לדילול הידני: גייברלין להפחתת הפריחה בשנה העוקבת, אלזודף לקטילת פקעי פריחה ומגייק לפגיעה בתהליכי ההפריה. מטרת הניסויים בשנים הקרובות היא לבחון טיפולי דילול כימיים בזנים חשובים נוספים של שזיף.

השפעת גייברלין על הפחתת ההתמיינות לפריחה

בזני השזיף בלק ג'ים (BG), אוגדן (OG) ומזל (MA)

מטרת הניסוי

בחינה ראשונית של טיפול הגייברלין שהצטיין בזן בלק דיאמונד על 3 זני שזיף נוספים.

חומרים ושיטות

זני השזיף החדשים שנבחנו הם: בלק ג'ים (BG), אוגדן (OG) ומזל (MA). הניסויים בזנים אלו נערכו במטע כפר בלום. העצים ניטעו ב-1998 במרווחים של 4.5 x 2.5 מ' (90 עצים/ד'). כל עצי הניסוי טופלו בתכשיר גייברלין, המכיל 4% ח"פ של GA3. הטיפול ניתן בש.פ. + 30 יום בהתאם למועד הפריחה של כל זן (4-8/4/2010). ריכוזי התכשיר היו תמיד 25 או 50 ח"מ ח"פ ובתוספת המשטח טריטון X 100 בריכוז 0.025%. הריסוס ניתן בעזרת מרסס רובים, בנפח תרסיס של 3 ליטר/עץ. מבנה הניסוי היה בלוקים באקראי, 6 חזרות, עץ אחד לחזרה עבור כל זן.

הטיפולים שניתנו לכל זן באפריל 2010 (ש.פ. + 30):

1. ביקורת
2. GA 25 ח"מ
3. GA 50 ח"מ

המדדים שנבדקו בכל זן בשנה העוקבת – 2011

עוצמת הפריחה, זמן דילול ידני, יבול והתפלגות גדלים של הפרי

תוצאות

טבלה 2. השפעת טיפולי גייברלין לעיכוב ההתמיינות שניתנו בשיא פריחה + 30 יום (אפריל 2010) ובריכוז של 25 או 50 ח"מ ח"פ בעזרת מרסס רובים על עוצמת הפריחה, זמן הדילול הידני, היבול הכללי והתפלגות הגדלים של הפרי בשנה העוקבת – 2011. הניסויים נערכו במטע כפר בלום על 3 זני שזיף שונים.

זן	ריכוז GA (ח"מ)	עוצמת פריחה (0-5)	זמן דילול ידני (דקות/עץ)	יבול (ק"ג/עץ)	התפלגות גדלים (ק"ג/עץ)*		
					קטן	בינוני	גדול
אוגדן	0	4.6 a	114.0 a	44 a	39.9 a	4.3 b	0
	25	4.4 ab	109.0 a	45 a	42.7 a	1.9 b	0
	50	3.6 b	65.0 b	34 a	22.3 b	11.6 a	0
מזל	0	4.6 a	28.0 a	36 a	17.8 a	15.8 a	2.4 b
	25	3.6 b	16.6 b	26 a	4.8 b	9.6 a	11.6 a
	50	3.4 b	18.4 b	32 a	4.0 b	14.0 a	14.0 a
בלק גים	0	5.0 a	30.0 a	40.0 a	18.0 a	16.2 b	5.8 b
	25	4.4 b	28.0 a	48.3 a	8.4 b	23.3 a	16.6 a
	50	3.9 b	25.0 a	34.3 a	3.5 b	12.6 b	18.2 a

* לכל זן ישנה התפלגות גדלים שונה בהתאם לגודל האופטימלי שלו :

'אוגדן': קטן (>= 45 מ"מ), בינוני (50 מ"מ), גדול (<= 55 מ"מ)

'מזל': קטן (>= 50 מ"מ), בינוני (55 מ"מ), גדול (<= 60 מ"מ)

'בלק גים': קטן (>= 50 מ"מ), בינוני (55 מ"מ), גדול (<= 60 מ"מ)

תוצאות באותן הטור, בכל זן בנפרד, המלוות באותיות שונות, נבדלות זו מזו באופן מובהק, $P = 0.05$.

אוגדן (OG)

עוצמת הפריחה בשנה העוקבת – 2011 – הופחתה רק בריכוז הגבוה של 50 ח"מ GA3. כתוצאה מכך הופחת זמן הדילול בטיפול זה לכמחצית מהביקורת, והושג שיפור ניכר בהתפלגות הגדלים של הפרי – מעט פרי קטן (55% מהביקורת) והרבה פרי בינוני (פי 2.7 מהביקורת). עם זאת יש לציין שלמרות התוצאה הטובה של הטיפול בגייברלין, עדיין לא התקבל פרי גדול (< 50 מ"מ) כפי שקיבלנו בטיפול האלזודף (ראה בהמשך).

החיסכון שהושג ע"י צמצום זמן הדילול הידני גבוה מאוד : 9 י"ע לדונם (49 דקות/עץ X 90 עצים/ד' = 4,410 דקות לדונם = 74 שעות = 9.2 י"ע/ד' = 2,300 ש"ד/ד' לפי מחיר של 250 ש"ד ליום עבודה).

מזל (MA)

בשונה מהזן אוגדן, התגובה החיובית לגייברלין התקבלה כבר בריכוז הנמוך של 25 ח"מ. בשני ריכוזי הגייברלין הופחתה עוצמת הפריחה באופן משמעותי, וכתוצאה מכך קוצר זמן הדילול

הידני בכמעט 50% מהביקורת. היבול הכללי פחת רק במעט (לא מובהק), אך התקבל שיפור משמעותי ביותר בהתפלגות הגדלים של הפרי: פי 4 עד 5 פרי גדול בהשוואה לביקורת, וכרבע מכמות הפרי הקטן שהיתה בביקורת. תוספת הפרי הגדול עמדה על כמעט 12 ק"ג/עץ בריכוז הגבוה של 50 ח"מ = תוספת של מעל 1 טון/ד' פרי גדול. כאשר זה מתווסף לחיסכון הניכר שהושג בדילול הידני מגיעים לשיפור ניכר ברווחיות המטע.

בנוסף יש לציין שאמנם בוצעו בזן מזל 3 קטיפים, כמו בכל זן, אך שיעור הפרי שנקטף במועד הראשון בשני טיפולי הגייברלין היה גבוה מאוד (80% מסה"כ הפרי שנקטף) בהשוואה לביקורת בה נקטפה רק מחצית הכמות (40% מסה"כ הפרי שנקטף). המשמעות היא שבנוסף לחיסכון בזמן הדילול ולתוספת הגודל של הפרי ניתן לקטוף את הפרי מוקדם יותר ולשווק אותו כשהמחירים טובים יותר (במיוחד חשוב בזנים מקדימים).

בלק גים (BG)

בדומה ל'מזלי', התקבלה גם בזן BG הפחתה משמעותית בעוצמת הפריחה כבר בריכוז הנמוך של 25 ח"מ GA. אמנם זמן הדילול הידני לא קוצר באופן משמעותי והיבול הכללי היה דומה, אך התקבל שיפור ניכר ומשמעותי ביותר בהתפלגות הגדלים של הפרי: פי 3 פרי גדול בשני טיפולי הגייברלין לעומת הביקורת ורק כחמישים אחוז פרי קטן (GA 25%) או אף 20% בלבד פרי קטן בריכוז הגייברלין הגבוה (GA 50%).

לסיכום טיפולי הגייברלין בשלושת הזנים החדשים שנבדקו ניתן לומר שבדומה לניסויים הראשוניים בזן בלק דיאמונד, גם זנים אלו הגיבו טוב מאוד לטיפולים. עם זאת, למרות שנראה כי המועד של ש.פ. + 30 יום הוא המיטבי לכולם, הריכוז המצטיין שונה. בזן אוגדן יש לטפל בריכוז הגבוה של 50 ח"מ GA (בדומה לזן BD שנבדק לפניו) ובזנים מזל ובלק גים עדיף לטפל בריכוז נמוך יותר של 25 ח"מ GA. יש להמשיך לבחון את הטיפולים גם בריסוס חצי מסחרי (מפוח) ולעקוב אחר ההשפעות הרב שנתיות של הטיפולים. כיוון שכל זן מגיב אחרת לריכוזים השונים יש לבחון כל זן בנפרד לפני שניתן להמליץ על טיפול.

השפעת אלזודף לקטילת פקעי פריחה

מבוא

בניסויים שערכנו עד כה בשזיף BD מצאנו כי טיפולי אלזודף שניתנו בשלב הפקע הירוק (כשבוע לפני פתיחת הפרחים הראשונים) ובריכוזים שנעים בין 0.25% ל-0.5% הצליחו לקטול חלק מפקעי הפריחה, בעיקר המפותחים שביניהם. כתוצאה מכך הופחתה עוצמת הפריחה, קוצר זמן הדילול הידני והתפלגות הגדלים של הפרי שופרה משמעותית.

מטרת הניסוי ב-2011

בחינה ראשונית של טיפולי אלזודף על 3 זני שזיף נוספים

חומרים ושיטות

זני השיזיף שנבחנו הם בלק גים (BG) אוגדן (OG) ומזל (MA). הניסויים בזנים אלו נערכו במטע כפר בלום. העצים ניטעו בשנת 2000 במרווחים של 3.0 x 4.0 מ' (83 עצים/ד'). כל עצי הניסוי טופלו בתכשיר אלזודף (משווק ע"י אגן") בריכוזים שנעו בין 0.25% ל-0.5% ובתוספת המשטח טריטון X 100 בריכוז 0.025%. מועד הריסוס בכל הזנים היה כשבועיים לפני תחילת הפריחה על פקעים תפוחים בצבע ירוק (שלב "פקע ירוק"). שיא הפריחה בזנים השונים היה בין ה-20 ל-24 במרץ 2011.

הזן 'מזל' טופל בעזרת מרסס רובים בנפח תרסיס של 0.8 ליטר/עץ. שאר הזנים (OG, BG) טופלו בעזרת מרסס מפוח בנפח תרסיס של 80 ליטר/ד'.

מבנה הניסוי

בזן מזל – בלוקים באקראי, 6 חזרות, עץ אחד לחזרה
 בזנים האחרים – בלוקים באקראי, 4 חזרות, 10 עצים לחזרה

המדדים שנבדקו

עוצמת הפריחה, זמן דילול ידני, יבול כללי והתפלגות גדלים של הפרי

תוצאות 2011

טבלה 3. השפעת טיפולי אלזודף לקטילת פקעי פריחה שניתנו בשלב פקע ירוק (14-18/3/2011) על עוצמת הפריחה, זמן הדילול הידני, היבול הכללי והתפלגות הגדלים של הפרי. הניסויים נערכו במטע כפר בלום, 2011.

זן	ריכוז אלזודף (%)	עוצמת פריחה (0-5)	זמן דילול ידני (דקות/עץ)	יבול (ק"ג/עץ)	התפלגות גדלים (ק"ג/עץ)*		
					קטן	בינוני	גדול
אוגדן	0	5.0 a	83.0 a	38.8 a	38.2 a	0.6 b	0 b
	0.25	4.5 ab	36.0 b	34.1 a	9.9 b	20.2 a	4.1 b
	0.5	3.5 b	19.0 b	31.2 a	1.3 c	10.5 a	19.5 a
מזל	0	5.0 a	39.6 a	56.6 a	26.5 a	22.5 a	7.7 b
	0.25	4.4 b	33.0 a	46.4 b	9.6 b	24.0 a	13.1 ab
	0.5	3.0 c	24.4 b	39.5 c	4.1 b	16.0 b	19.4 a
בלק גים	0	5.0 a	29.0 a	56.1 a	24.0 a	23.0 a	8.9 b
	0.3	4.5 a	25.0 a	49.5 a	11.2 b	23.8 a	14.7 a

תוצאות באותן הטור, בכל זן בנפרד, המלוות באותיות שונות, נבדלות זו מזו באופן מובהק, $P = 0.05$.

* לכל זן ישנה התפלגות גדלים שונה בהתאם לגודל האופטימלי שלו :

'אוגדן': קטן (≥ 45 מ"מ), בינוני (50 מ"מ), גדול (< 55 מ"מ)
'מזלי': קטן (≥ 50 מ"מ), בינוני (55 מ"מ), גדול (< 60 מ"מ)
'בלק גים': קטן (≥ 50 מ"מ), בינוני (55 מ"מ), גדול (< 60 מ"מ)

אוגדן

שני טיפולי האלזודף פגעו בפקעי הפריחה, וע"י כך הפחיתו את עוצמתה. עם זאת, הריכוז הגבוה יותר של 0.5% אלזודף היה יעיל יותר: הוא הפחית משמעותית את עוצמת הפריחה (70% מהביקורת), חסך זמן דילול ידני יקר (23% מהביקורת) ושיפר משמעותית את התפלגות הגדלים של הפרי – יבול זניח של פרי קטן (1.3 לעומת 38 ק"ג/עץ), יבול גבוה של פרי בינוני (10.5 לעומת 0.6 ק"ג/עץ) ויבול גבוה מאוד של פרי גדול (19.5 לעומת 0 ק"ג/עץ). **החיסכון** שהושג בזמן הדילול הידני עמד על 10 י"ע לדונם: 64 דקות/עץ (83 פחות 19) X 83 עצים/ד' = 5,312 דקות/ד' = 89 שעות = 11.1 י"ע/ד' = 2,780 ש"ד' לפי מחיר של 250 ש"ח/י"ע. תוספת של 10 ק"ג/עץ (830 ק"ג/ד') פרי בגודל בינוני ו-19.5 ק"ג/עץ (1,600 ק"ג/ד') של פרי גדול תורמת משמעותית לרווחיות המטע מעבר לחיסכון שהושג בדילול הידני. היבול הכללי הופחת רק במעט, ולא באופן מובהק, הודות לכמות הרבה מאוד של הפרי הגדול. יש לציין שגם טיפול הגייברלין שניתן לאוגדן (50 ח"מ GA3 בש.פ. + 30) חסך זמן דילול ידני יקר, ואף שיפר את התפלגות הגדלים של הפרי, אך בטיפול האלזודף 0.5% התקבל יבול גבוה מאוד של פרי גדול (< 50 מ"מ), מה שלא קרה בטיפול הגייברלין (גם בשנות הניסוי הראשונות על הזן BD קיבלנו בטיפול האלזודף השונים תוצאות טובות יותר מטיפול הגייברלין על אף שהאחרונים גם היו טובים).

מזל

בדומה ל'אוגדן', גם בזן 'מזלי' התקבלו תוצאות דילול טובות מאוד לאחר טיפולי אלזודף. עם זאת, בניגוד לזן אוגדן בו היה יתרון מובהק לטיפול האלזודף לעומת הגייברלינים, בזן מזל ההבדל בין שני התכשירים לא כל כך דרמטי. הריכוז הגבוה של 0.5% אלזודף היה, בדומה לזן אוגדן, יעיל יותר מהריכוז הנמוך בקיצור זמן הדילול הידני (כמעט מחצית מהביקורת) וכן בהפחתת עומס היבול הכללי, שהביאה לשיפור משמעותי ביותר בהתפלגות הגדלים של הפרי: פי 2.5 פרי גדול וכמות זניחה יחסית של פרי קטן בהשוואה לביקורת. אחוז הפרי שנקטף במועד הקטיף הראשון, מבין שלושת מועדי הקטיף, היה גבוה מאוד בשני טיפולי האלזודף בהשוואה לביקורת (72% ו-28% בהתאמה). זהו מדד נוסף שמצביע על קצב מהיר יותר של גידול הפרי, ויש לכך כמובן יתרון שיווקי חשוב.

בלק גים

עוצמת הפריחה וזמן הדילול הידני הופחתו רק במעט וללא הבדל מובהק מהביקורת. עם זאת, התפלגות הגדלים שופרה באופן משמעותי ומובהק – רק כמחצית היבול של פרי קטן, אך הרבה יותר פרי גדול – 65% תוספת.

עצמת פריחה החוזרת באביב 2012, שנבדקה בכל שלושת הזנים מראה כי בכולם טיפולי האלזודף השונים שניתנו ב-2011 שיפרו מאוד גם את הפריחה החוזרת באותם העצים. שיפור מובהק זה התקבל בכל הטיפולים של כל זן, והוא נע בין 30% ל-80% תוספת פריחה.

לסיכום טיפולי האלזודף בשלושת זני השזיף החדשים שנבדקו ניתן לומר שאכן טיפול במועד סמוך מאוד לתחילת הפריחה בשלב "הפקע הירוק" ובריכוז של 0.5% מפחית עוצמת פריחה. כתוצאה מכך נוצרים פחות חנטים, ועל כן זמן הדילול הידני מתקצר ומשתפרת מאוד התפלגות הגדלים של הפרי. ריכוז נמוך יותר של 0.25% אלזודף היה פחות יעיל בזנים אלו, על אף שבזן בלק דיאמונד התקבלה בעבר תוצאה אופטימלית כבר בריכוז נמוך זה. ריכוזים גבוהים מ-0.5% אפשריים, אך פוטנציאל הנזק שלהם, עקב דילול יתר, גבוה, ולכן מומלץ להשתמש בהם רק כאשר הסבירות ליבולים כבדים גבוהה או בזנים הידועים כעתירי יבול, כמו הזן אוגדן, שדורשים דילול ידני רב כל שנה. שוב, בדומה לטיפולי הגיברלין, נראה שיש ללמוד את הריכוז האופטימלי של האלזודף עבור כל זן בנפרד, ולבחון את הטיפולים המצטיינים בעזרת מפוח.

השפעת מג'יק לפגיעה בתהליך ההפריה

מבוא

בניסויים ראשוניים שערכנו עם מרסס רובים בזן עתיר היבול 'אוגדן' (2010) מצאנו כי טיפולי מג'יק שניתנו בשיא הפריחה ובריכוזים נמוכים של 0.05% עד 0.2% הצליחו להפחית את עומס היבול, לקצר את זמן הדילול הידני ולשפר את התפלגות הגדלים של הפרי. ריכוזים גבוהים מ-0.2% גרמו לדילול יתר.

מטרות הניסוי ב-2011

1. בחינת המעבר מריסוס רובים לריסוס חצי מסחרי בעזרת מפוח בטווח הריכוזים שנראה אופטימלי: 0.1 עד 0.2% מג'יק.
2. בחינה ראשונית של טיפולי מג'יק בזנים נוספים של שזיף

חומרים ושיטות

הניסויים נערכו על זני השזיף 'אוגדן' ו'בלק גים' בכפר בלום ועל הזנים 'רויאל זי' ו'בלק גים' בראש פינה.

כפר בלום נערך הניסוי בחלקה שניטעה בשנת 2000, במרווחים של 4.5 x 2.5 מ' (90 עצים/ד'). בשיא הפריחה של כל זן (אוגדן – 20/3/2011, בלק גים – 23/3/2011) טופלו עצי הניסוי במג'יק 0.1% בתוספת המשטח טריטון X 100 (0.025%). הריסוסים בוצעו בעזרת מפוח, בנפח תרסיס של 80 ליטר/ד'. מבנה הניסוי – בלוקים באקראי, 4 חזרות, 10 עצים לחזרה.

בראש פינה נערך הניסוי בחלקת רויאל זי ובלק גים שניטעה ב-2005 במרווחים של 4.5 x 2.5 מ' (90 עצים/ד'). בשיא הפריחה של כל זן (רויאל זי – 16/3/2011 ובלק גים – 18/3/2011) טופלו עצי הניסוי בשני ריכוזי מג'יק: 0.1% או 0.2% לעומת הביקורת. הריסוסים בוצעו בעזרת מפוח, בנפח

תרסיס של 80 ליטר/ד' ובתוספת המשטח טריטון X 100 (0.025%). מבנה הניסוי – בלוקים באקראי, 4 חזרות, 10 עצים לחזרה.

המדדים שנבדקו בכל אחד ממטעים והזנים

זמן דילול ידני, יבול והתפלגות גדלים של הפרי

תוצאות 2011

טבלה 4. השפעת טיפולי מגייק שניתנו בשיא הפריחה של כל זן על זמן הדילול הידני, היבול הכללי והתפלגות הגדלים של הפרי. הניסויים נערכו באביב 2011 במטעי כפר בלום וראש פינה.

זן	מטע	מגייק (%)	זמן דילול ידני (דקות/עץ)	יבול (ק"ג/עץ)	התפלגות גדלים (ק"ג/עץ)*		
					קטן	בינוני	גדול
רויאל Z	ראש פינה	0	31 a	49.2 a	11.0 a	17.4 a	16.6 a
		0.1	11 b	32.8 b	2.1 b	4.2 b	8.0 b
		0.2	9 b	32.0 b	0.9 b	4.1 b	9.5 b
בלק גים	ראש פינה	0	42 a	55.5 a	35.2 a	17.6 a	2.7 b
		0.1	32 ab	53.8 a	16.3 b	22.0 a	15.5 a
		0.2	28 b	38.8 b	12.6 b	17.2 a	9.0 ab
בלק גים	כפר בלום	0	29 a	56.0 a	23.9 a	23.0 a	9.2 b
		0.1	21 b	46.8 b	11.2 b	18.8 a	16.8 a
אוגדן	כפר בלום	0	83 a	38.8 a	38.2 a	0.6 b	0 a
		0.1	64 b	42.1 a	22.3 b	19.4 a	0.5 a

תוצאות באותן הטור, בכל זן בנפרד, המלוות באותיות שונות, נבדלות זו מזו באופן מובהק, $P = 0.05$.

* לכל זן ישנה התפלגות גדלים שונה בהתאם לגודל האופטימלי שלו :

'רויאל זי' : קטן (>45 מ"מ), בינוני (45-50 מ"מ), גדול (50-55 מ"מ), ענק (<55 מ"מ)

'בלק גים' : קטן (>50 מ"מ), בינוני (55 מ"מ), גדול (<60 מ"מ)

'אוגדן' : קטן (>45 מ"מ), בינוני (45-50 מ"מ), גדול (<50 מ"מ)

רויאל זי

שני טיפולי המגייק פגעו ככל הנראה בתהליך ההפריה וע"י כך הפחיתו את שיעורי החנטה, מה שהביא לקיצור זמן הדילול הידני באופן משמעותי ומובהק לכשליש מהביקורת וללא הבדל משמעותי בין שני הריכוזים. היבול הכללי בשני ריכוזי המגייק הופחת באופן דומה, אך התקבל שיפור ניכר ביותר בהתפלגות הגדלים של הפרי ללא הבדל בין שני הריכוזים : פרי קטן – זניח, פרי בינוני – רבע מהביקורת, פרי גדול – כמחצית מהביקורת ופרי ענק, זה שפודה את המחיר הגבוה ביותר, פי 4 מהביקורת. מאחר והושגה תוצאה טובה של דילול גם בריכוז הנמוך של 0.1% מגייק, ומכיוון שאחוז מסוים של פרי (כ-5%) היה פחוס מעט (אך עדיין ראוי לשוק מקומי), נבחו בשנת

הניסוי הבאה – 2012 – ריכוזי מגייק מופחתים של 0.05% ואולי אף 0.025% בהשוואה ל-0.1% ולביקורת לא מטופלת.

אוגדן

המגייק שניתן בריכוז אחד בלבד של 0.1% הפחית את זמן הדילול בשליש (מ-83 ל-64 דקות/עץ) ושיפר באופן משמעותי את התפלגות הגדלים של הפרי: פחות פרי קטן (58% מהביקורת) אך הרבה יותר פרי בינוני – כמעט 20 ק"ג יותר לעץ (כתוצאה ממספר גבוה יותר של פירות גדולים או למעשה בינוניים ומעט פירות בגודל קטן – נותר היבול הכללי דומה לביקורת).

בלק ג'ים

כפר בלום – המגייק קיצר את זמן הדילול הידני באופן משמעותי ומובהק (קרוב ל-30% הפחתה בזמן הדילול) עקב הקטנת מספר החנטים שנוצרו. כתוצאה מעומס היבול הנמוך יותר שופרה באופן ניכר ומובהק התפלגות הגדלים של הפרי – פחות פרי קטן (47% מהביקורת) ויותר פרי גדול (83% תוספת).

ראש פינה – המגייק קיצר את זמן הדילול ובהתאם לריכוז. הריכוז הנמוך של 0.1% מגייק נתן בסופו של דבר את התוצאה הטובה ביותר – הוא לא הפחית את היבול יותר מדי כפי שעשה הריכוז הגבוה של 0.2%, אך שיפר באופן ניכר מאוד ומובהק את התפלגות הגדלים של הפרי: פחות ממחצית יבול פרי קטן וכמעט פי 6 פרי גדול בהשוואה לביקורת.

ניסויי 2012

תוצאות הניסויים שנערכו ב-2011 בזני השזיף רויאל זי (RZ), בלק ג'ים (BG) ואוגדן (OG) הצביעו על יעילותו הגבוהה של המגייק כמדלל. עם זאת אובחנה רגישות שונה של הזנים לריכוזי המגייק שנבדקו. בזן RZ נמצאה רגישות גבוהה מאוד, כלומר התקבלה תוצאת דילול טובה מאוד כבר בריכוז הנמוך של 0.1% מגייק, אך היא לוותה באחוז קטן של פירות פחוסים. בזן OG לעומת זאת מצאנו רגישות נמוכה למגייק, ויעילות הדילול הלכה וגדלה ככל שהריכוז עלה. בזן BG נמצא שהריכוז האופטימלי היה 0.1%.

מטרות הניסויים ב-2012

בחינת ריכוזים נמוכים יותר של מגייק בזן RZ ($> 0.1\%$) וגבוהים יותר בזן אוגדן ($< 0.1\%$).

חומרים ושיטות

הניסויים בוצעו במטע כפר בלום באותה החלקה בה בוצעו ניסויי 2011. הריסוסים שבוצעו בעזרת מרסס רובים (1 ליטר/עץ) ניתנו בשיא הפריחה של כל אחד משני הזנים שפרחו יחד (8/3/12). מבנה הניסויים: בלוקים באקראי, 6 חזרות, עץ אחד לחזרה.

אוגדן

כל טיפולי המגייק פגעו בתהליך ההפריה, ובהתאם לריכוז שניתן, מה שהביא להפחתת שיעורי החנטה, ובעקבות זאת לקיצור משמעותי ומובהק בזמן הדילול הידני. בריכוז של 0.2% מגייק הופחת זמן הדילול מ-82 דקות/עץ ל-19 דקות בלבד (77% הפחתה), מה שהביא לחיסכון של 63 דקות/עץ = 4662 דקות/דונם = 78 שעות/דונם = 10 ימי עבודה/דונם = 2500 ש/ד'. היבול הכללי אף הוא הופחת בהתאם לריכוזים. הריכוז הנמוך ביותר של 0.1% מגייק הפחית את היבול הכללי מ-78.2 ק"ג/עץ ל-51.1 ק"ג/עץ (35% הפחתה), וכתוצאה מכך שופרה התפלגות הגדלים של הפרי: יבול אפסי של פרי קטן וכמעט פי שניים פרי גדול+ענק בהשוואה לביקורת. הריכוז הבינוני לעומת זאת – 0.2% מגייק – הפחית את היבול הכללי באופן משמעותי יותר (55% הפחתה), וכתוצאה מכך שופרה עוד יותר התפלגות הגדלים של הפרי: מעט מאוד פרי קטן ובינוני אך יבול גבוה מאוד של פרי ענק – פי 4 מהריכוז של 0.1% מגייק. הריכוז הגבוה ביותר של 0.3% מגייק הפחית את היבול הכללי יתר על המידה (68% הפחתה), ולכן, על אף שהתקבל יבול גבוה של פרי ענק, היבול של הפרי הגדול היה נמוך מדי (40% מהביקורת).

הקולטאר שניתן בריכוז הביניים של 0.2% נתן תוצאה דומה למגייק שנבחן באותו הריכוז.

לסיכום נושא המגייק בזן אוגדן נראה שאכן העלאת ריכוזו מ-0.1% ל-0.2% אכן היתה מוצדקת. עם זאת, העלאה נוספת של הריכוז נראית מסוכנת, אפילו בזן כמו אוגדן שהוא בעל פוריות גבוהה מאוד ויציבה.

טבלה 5. השפעת טיפולי מגייק וקולטאר שניתנו לעצי שזיף מזן 'אוגדן' על מדדי פוריות שונים, כפר בלום 2012.

טיפול	זמן דילול ידני (דקות/עץ)	יבול כללי (ק"ג/עץ)	התפלגות הגדלים של הפרי (ק"ג/עץ)			
			קטן (>40 מ"מ)	בינוני (40-45 מ"מ)	גדול (45-50 מ"מ)	ענק (<50 מ"מ)
ביקורת	82 a	78.2 a	40.9 a	18.6 a	18.7 b	0 c
מגייק 0.1%	35 b	51.1 b	2.8 b	16.9 a	27.8 a	3.6 bc
מגייק 0.2%	19 c	35.4 c	1.9 b	4.5 b	14.0 b	15.0 a
מגייק 0.3%	15 c	25.0 c	1.6 b	3.0 b	7.7 c	12.7 a
קולטאר 0.2%	24 c	33.4 c	1.8 b	8.1 b	18.0 b	5.5 b

תוצאות באותן הטור, בכל זן בנפרד, המלוות באותיות שונות, נבדלות זו מזו באופן מובהק, $P = 0.05$.

רויאל זי

כבר בריכוז הנמוך ביותר של מגייק – 0.025% בלבד (עשירית מהאופטימום בזן אוגדן) – נוצרו פחות חנטים, ולכן התקבלה הפחתה משמעותית ומובהקת לכשליש מזמן הדילול שבביקורת. כתוצאה מכך הופחת היבול הכללי למחצית מיבול הביקורת (מ-33.4 ל-16.7 ק"ג/עץ) והתפלגות הגדלים של הפרי שופרה באופן משמעותי ומובהק: יבול אפסי של פרי קטן אך פי שלוש פרי ענק.

עם זאת יש לציין שהשנה היו יכולי הזן רויאל זי נמוכים בכמעט מחצית מהיבול הרגיל שלהם, ולכן גם הדילול בריכוז הנמוך ביותר היה אולי מיותר. בכל מקרה ניתן להסיק מהתוצאות שפוטנציאל הדילול עם מגייק גבוה, וע"י כך ניתן להשיג חיסכון ניכר בהוצאות על דילול ידני ולהשיג שיפור ניכר בגודל פרי, אך כל זאת בתנאי שהריכוזים בהם משתמשים נמוכים מאוד ועומדים על 0.025% בלבד. ריכוזים גבוהים יותר בזן זה עלולים להשאיר את העץ ללא כל יבולים, גם אם פוריותו גבוהה יותר מזו שהיתה בניסוי זה.

לסיכום נושא המגייק בזן רויאל זי ניתן לומר שאכן ירידת ריכוזו מ-0.2% עד ל-0.025% אכן היתה מוצדקת. בריכוז נמוך זה לא רק שהתקבלו תוצאות דילול טובות, אלא גם לא היו כלל פירות פחוסים כפי שהתקבלו בשנה הקודמת בריכוזים גבוהים יותר.

טבלה 6. השפעת טיפולי מגייק שניתנו לעצי שזיף מזן 'רויאל זי' על מדדי פוריות שונים, כפר בלום 2012.

מגייק (%)	זמן דילול ידני (דקות/עץ)	יבול כללי (ק"ג/עץ)	התפלגות הגדלים של הפרי (ק"ג/עץ)		
			קטן (45 > מ"מ)	בינוני (45-50 מ"מ)	גדול (50-55 מ"מ)
0	13 a	33.4 a	6.6 a	12.7 a	10.6 a
0.025	5 b	16.7 b	0.2 b	1.4 b	4.6 b
0.05	3 b	11.6 b	0.1 b	0.8 b	2.3 b
0.1	2 b	4.3 c	0.0 b	0.2 b	0.6 b

תוצאות באותן הטור, בכל זן בנפרד, המלוות באותיות שונות, נבדלות זו מזו באופן מובהק, $P = 0.05$.

לסיכום טיפולי המגייק ניתן לומר שבכל שלושת הזנים החדשים שנבדקו הצליח המגייק שניתן בש.פ. להפחית באופן משמעותי את מספר החנטים, וכתוצאה מכך לקצר משמעותית את זמן הדילול הידני ולשפר מאוד את התפלגות הגדלים של הפרי. עם זאת נמצאו הבדלים ניכרים בריכוזים האופטימליים עבור כל זן: בזן 'רויאל זי' – 0.025%, בזן 'בלק גים' – 0.1% ובזן 'אוגדן' – 0.2%. בדומה לטיפול האלזודף, נראה שיפור ניכר בעוצמת הפריחה החוזרת באביב 2012 בכל העצים שטופלו במגייק במהלך 2011. מעבודה על הזן אוגדן נמצא שבדומה למגייק גם מעכב הביוסניתזה של גייברלין, קולטר, יכול לשמש אותנו לדילול.

סיכום כל שטות הדילול בשזיף

יש למצוא את הטיפול האופטימלי (תכשיר, ריכוז, מועד) עבור כל מין ועבור כל זן.

אפרסק-נקטרינה

מבוא ומטרת הניסוי

מניסויים ראשוניים שערכנו על מספר מצומצם מאוד של זני נקטרינה, בעיקר זני אמצע העונה, למדנו על פוטנציאל הדילול של השיטות החדשות שפיתחנו. מטרת הניסויים בתכנית מחקר זו היא להרחיב את בחינת טכניקות הדילול החדשות לזנים נוספים של נקטרינה, לבחון טיפולים מצטיינים בצורה חצי מסחרית (מפוח) וכן לבחון לראשונה גם את האפרסק על זניו השונים.

השפעת ג'יברלין על הפחתת ההתמיינות לפריחה

1. נקטרינה 'קווין ג'יאנט' (זן של אמצע העונה)

מטרת הניסוי

בחינת טיפול חצי מסחרי בעזרת מרסס מפוח על נקטרינה מזן 'קווין ג'יאנט'

חומרים ושיטות

הניסוי נערך בחוות מתתיהו על זן הנקטרינה קווין ג'יאנט. העצים ניעו ב-1997 במרווחי נטיעה של 4.5 x 3.0 מ' (74 עצים/ד'). שיא הפריחה היה ב-13/3/2010. טיפול הגיברלין ניתן בש.פ. + 60 יום (13/5/2010) בריכוז של 30 ח"מ ח"פ (GA3) ובתוספת המשטח טריטון X 100 בריכוז 0.025%. הריסוס בוצע בעזרת מרסס מפוח, בנפח תרסיס של 150 ליטר/ד'. מבנה הניסוי היה בלוקים באקראי, 4 חזרות, 10 עצים לחזרה.

המדדים שנבדקו בשנה העוקבת – 2011:

עוצמת הפריחה, זמן דילול ידני, יבול כללי והתפלגות הגדלים של הפרי

תוצאות

טבלה 7. השפעת טיפול ג'יברלין לעיכוב ההתמיינות שניתן בשיא הפריחה + 60 יום (13/5/2010) ובריכוז 30 ח"מ בעזרת מפוח על עוצמת הפריחה, זמן הדילול הידני (15/5/11), היבול הכללי והתפלגות הגדלים של הפרי בשנה העוקבת (7/2011). הניסוי נערך בחוות מתתיהו על הנקטרינה 'קווין ג'יאנט'.

התפלגות גדלים (ק"ג/עץ)*			יבול (ק"ג/עץ)	מספר פירות כלל לעץ	זמן דילול ידני (דקות/עץ)	עוצמת פריחה (0-5)	הטיפול
גדול (<65 מ"מ)	בינוני (60 מ"מ)	קטן (>55 מ"מ)					
7.3 b (41)	7.1 a (58)	37.1 a (439)*	51.5 a	538 a	40.0 a	4.9 a	ביקורת
20.8 a (125)	8.3 a (66)	5.0 b (61)	34.1 b	252 b	28.4 b	3.5 b	גיברלין

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

* המספרים שבסוגריים = מספרי הפירות שבכל גודל

עוצמת הפריחה בשנה העוקבת לריסוס הופחתה משמעותית לכ-70% מעוצמת הפריחה שבעצי הביקורת. כתוצאה מהקטנת מספר הפרחים לעץ נוצרו פחות חנטים, ולכן זמן הדילול הידני התקצר אף הוא באותו סדר גודל. מספר הפירות לעץ הופחת לכ-47% מהביקורת, אך היבול הכללי הופחת ל-66% בלבד. הסיבה – הושג שיפור ניכר בהתפלגות הגדלים של הפרי: הרבה יותר פירות גדולים (פי 3!) והרבה פחות פירות קטנים (כמעט עשירית מהביקורת). הפירות הגדולים פיצו על ההפסד במספר הפירות, ולכן הפער במשקל היבול הכללי היה פחות מהפער במספר הפירות הכללי. תוספת של 13.5 ק"ג פרי גדול לעץ שווה לתוספת של 1 טון/ד' פרי גדול (74 עצים לדונם). הערך הכספי של תוספת זו בנוסף לחיסכון הגדול בהוצאות הדילול הידני משפרים מאוד את הרווחיות.

בניסוי זה הוכח שגם ריסוס חצי מסחרי בעזרת מפוח יכול לתת פתרון טוב של דילול, בדומה לניסוי הראשוני שנעשה ע"י מרסס רובים.

2. אפרסק 'עודד' (זן מקדים מאוד)

מטרת הניסוי

בחינת טיפול חצי מסחרי בעזרת מרסס מפוח על אפרסק 'עודד'

חומרים ושיטות

הניסוי נערך על עצי אפרסק בוגרים מזן 'עודד' בעמק החולה. מרווחי הנטיעה של 4.7x3.0 מ' (71 עצים/ד').

באביב 2011 רוססו העצים בש.פ. + 45 יום ובריכוז 35 ח"מ ח"פ. הריסוס בוצע עם מפוח, 150 ליטר תרסיס לדונם בתאריך 27/3/11 (ש.פ היה ב-10/2/11).

תוצאות

טבלה 8. השפעת טיפול בגייברלין שניתן באביב 2011 על פריחה ויבול ב-2012.

טיפול	עצמת פריחה (0-5)	זמן דילול ידני (דקות/עץ)	יבול כללי (ק"ג/עץ)	התפלגות גדלים של הפרי (ק"ג/עץ)		
				קטן (>65 מ"מ)	בינוני (65-70)	גדול (<70 מ"מ)
ביקורת	4.1 a	32 a	42.6 a	15.7 a	21.5 a	5.4 a
GA	3.3 b	25 b	37.1 a	14.3 a	18.3 a	4.5 a

עוצמת הפריחה פחתה בעקבות טיפול הגייברלין בכ-25%. כתוצאה מכך נוצרו פחות חנטים לעץ, ולכן הזמן שהושקע בדילול הידני פחות אף הוא בסדר גודל של 20%. עם זאת, על אף ההפחתה הקלה ביבול הכללי לא שופרה באופן משמעותי התפלגות הגדלים של הפרי. הסיבה המרכזית לכך היא היבול הנמוך בעצי הביקורת. ביבול של כ-40 ק"ג/עץ אין בעיית עומס, ולכן כל הפירות יכולים להגיע לגודל טוב. בשנים קודמות בהן נשאו עצי הביקורת של הזן עודד 70 עד 80 ק"ג היתה להפחתת הפריחה והיבול השפעה גדולה ומובהקת לשיפור גודל הפרי.

השפעת מג'יק לפגיעה בתהליך ההפריה

מבוא

בניסוי ראשוני שערכנו ב-2010 על זן האפרסק המאוחר 1881 (דוח 2010 למו"פ צפון) מצאנו כי טיפולי מג'יק שניתנו בשיא הפריחה הפחיתו את שיעורי החנטה, קצרו את זמן הדילול הידני, הפחיתו יבולים ושיפרו את התפלגות הגדלים של הפרי. עם זאת, בניגוד למשמש, שזיף ודובדבן – נראה שבאפרסק רק הריכוזים הגבוהים יחסית היו יעילים.

מטרות הניסוי ב-2011

1. בחינה חוזרת של מג'יק על זן האפרסק 1881 אך עם ריכוזים גבוהים יותר
2. בחינת המג'יק גם על זני נקטרינה : 5-15 (מוקדם) וקווין גיאנט (אמצע העונה)
3. בחינת המעבר מריסוס רובים לריסוס חצי מסחרי עם מפוח (QG)

חומרים ושיטות

הניסויים נערכו בחוות מתתיהו על זן האפרסק 1881 (נטיעת 2005) ועל הנקטרינה קווין גיאנט (נטיעת 1997), ובעמק החולה על הנקטרינה המוקדמת 5-15 (נטיעת 2000). מרחקי הנטיעה באפרסק 1881 ובנקטרינה קווין גיאנט : 3.0 x 4.5 מ' (74 עצים/ד') ובנקטרינה 5-15 : 3.0 x 4.7 מ' (71 עצים/ד'). בשיא הפריחה של כל זן (5-15 : 1/3/2011, 1881 : 27/3/2011, קווין גיאנט : 29/3/2011) טופלו עצי הניסוי במספר ריכוזי מג'יק. הטיפולים בקווין גיאנט ניתנו בעזרת מרסס מפוח, בנפח תרסיס של 100 ליטר/ד', ואילו באפרסק 1881 ובנקטרינה המוקדמת 5-15 ניתנו הריסוסים בעזרת מרסס רובים בנפח תרסיס של 1 ליטר/עץ. בכל הטיפולים הוסף המשטח טריטון X 100 בריכוז 0.025%.

מבנה הניסויים

בריסוס רובים : בלוקים באקראי, 6 חזרות, עץ אחד לחזרה
בריסוס מפוח : בלוקים באקראי, 4 חזרות, 10 עצים לחזרה

המדדים שנבדקו

זמן דילול ידני, יבול והתפלגות גדלים של הפרי

תוצאות

טבלה 9. השפעת טיפולי מגייק שניתנו בשיא הפריחה של כל זן על זמן הדילול הידני, היבול הכללי והתפלגות הגדלים של הפרי. הניסויים בוצעו בחוות מתניהו ובעמק החולה בעונת 2011.

זן	מגייק (%)	זמן דילול ידני (דקות/עץ)	יבול (ק"ג/עץ)	מספר פירות כללי (מס'/עץ)	התפלגות גדלים (ק"ג/עץ)*		
					קטן	בינוני	גדול
QG	0	37 a	51.8 a	548 a	38.3 a (454)**	6.6 b (54)	8.2 b (40)
	0.05	40 a	54.6 a	551 a	29.6 ab (378)	11.1 ab (88)	14.0 ab (86)
	0.1	38 a	62.2 a	566 a	28.8 ab (339)	13.5 a (107)	19.9 a (119)
	0.2	32 ab	56.3 a	584 a	35.5 ab (438)	9.8 ab (79)	11.0 ab (65)
	0.4	28 b	48.5 a	563 a	32.5 ab (448)	8.8 ab (70)	7.5 b (45)
	0.8	19 c	41.1 b	416 b	21.0 b (288)	8.4 ab (67)	10.6 ab (61)
1881	0	42 a	62.6 a	578 a	19.9 a (245)	22.7 a (201)	20.0 b (132)
	0.05	31 a	55.0 ab	455 ab	11.9 b (147)	13.1 b (116)	30.0 a (192)
	0.1	37 a	62.0 a	508 a	10.8 b (132)	18.2 a (158)	33.0 a (218)
	0.2	37 a	67.7 a	590 a	15.5 ab (187)	23.2 a (204)	29.0 a (199)
	0.4	38 a	63.0 a	542 a	14.8 ab (169)	22.2 a (194)	26.0 a (179)
	0.8	29 a	51.2 b	430 b	11.5 b (146)	12.7 b (111)	27.0 a (173)
5-15	0	66 a	61 a		31 a	22 a	8 a
	0.1	70 a	67 a		28 a	28 a	11 a
	0.2	69 a	55 ab		20 a	24 a	11 a
	0.4	42 a	41 b		18 a	11 b	12 a

תוצאות באותן הטור, בכל זן בנפרד, המלוות באותיות שונות, נבדלות זו מזו באופן מובהק, $P = 0.05$.

* לכל זן ישנה התפלגות גדלים שונה בהתאם לגודל האופטימלי שלו :

QG : קטן (>55 מ"מ), בינוני (60 מ"מ), גדול (<65 מ"מ)

1881 : קטן (>55 מ"מ), בינוני (60 מ"מ), גדול (<65 מ"מ)

5-15 : קטן (>60 מ"מ), בינוני (65 מ"מ), גדול (<70 מ"מ)

** המספרים שבסוגריים = מספרי הפירות שבכל קבוצת גודל

נקטרינה קווין גיאנט

זמן הדילול הידני צומצם רק מהריכוז הגבוה של 0.4% מגייק ומעלה (חיסכון של 25%), כאשר הריכוז הגבוה ביותר של 0.8% מגייק קיצר את זמן הדילול לכמחצית מהזמן שבביקורת. גם היבול הכללי ומספר הפירות הכללי לעץ הופחתו באופן משמעותי רק בריכוז הגבוה ביותר של 0.8%. עם זאת, התפלגות הגדלים של הפרי השתפרה מאוד בכל טיפולי המגייק, אך הצטיינה דווקא בריכוז הנמוך יותר של 0.1% מגייק: הרבה יותר פירות בגודל בינוני (פי 2 מהביקורת) וגדול

(פי 3 מהביקורת) והרבה פחות פירות קטנים (339 לעומת 454 בביקורת). תוספת של 11.7 ק"ג/עץ פרי גדול (866 ק"ג/ד') ו-6.9 ק"ג/עץ פרי בגודל בינוני (511 ק"ג/ד') יחד עם הפחתה משמעותית של קרוב ל-1 טון/ד' פרי קטן משפרת מאוד את הרווחיות. [בשלב זה אין לי הסבר כיצד שופרה התפלגות הגדלים בכל הטיפולים, ובמיוחד בריכוז הנמוך של 0.1%, למרות שמספר החנטים שנוצרו היה ככל הנראה דומה לביקורת (=זמן דילול ידני דומה). אולי זה נובע מהשפעת עיכוב הצימוח והקטנת התחרות?]

אפרסק 1881

זמן הדילול הידני צומצם, אם כי לא באופן מובהק, בשני הריכוזים הקיצוניים של המגייק: הגבוה ביותר (0.8%) והנמוך ביותר (0.05%). היבול הכללי, כמו גם מספר הפירות הכללי לעץ, הופחתו אף הם בשני הטיפולים הנ"ל, אך רק ריכוז המגייק הגבוה היה שונה באופן מובהק מהביקורת. הפחתת עומס היבול בשני טיפולים אלה הביאה לשיפור ניכר ומובהק בהתפלגות הגדלים של הפרי: הרבה פחות פרי קטן ובינוני (כ-60% מהביקורת) והרבה יותר פרי גדול (כ-50% תוספת). יש לציין שבדומה לזן QG, גם הריכוז של 0.1% מגייק היה טיפול טוב שהפחית את מספר הפירות הכללי ושיפר מאוד את התפלגות הגדלים של הפרי.

נקטרינה 5-15

בזן 5-15 התקבלה הפחתה משמעותית בזמן הדילול הידני וביבול הכללי רק בריכוז הגבוה של 0.4%. כתוצאה מכך התקבל שיפור קל בהתפלגות הגדלים של הפרי: פחות פרי קטן ומעט יותר פרי גדול, למרות שההבדלים בד"כ אינם מובהקים (חישוב התפלגות הגדלים באחוזים מראה יתרון גדול לריכוז הגבוה של 0.4% אך את החקלאי זה לא מעניין). סיבות אפשריות לשיפור המועט בהתפלגות הגדלים בזן 5-15:

1. יבולים של 60 עד 70 ק"ג/עץ במטע זה הינם אופטימליים, כלומר ללא עומס יתר שמשפיע שלילית על גודל הפרי. מניסיונות העבר למדנו שעצים אלו יכולים אף להגיע ל-90 ק"ג ומעלה, ובכך נפגע מאוד גודל הפרי. ירידה מתחת לסף 60 ק"ג/עץ מורידה את מספר הפירות ללא פיצוי נוסף של גודל פרי.
2. ה-5/15 הוא זן מוקדם שפורח כבר במהלך פברואר ומרץ. בתקופה זו שורר מזג אוויר חורפי שגורם לפריחה מאוד ממושכת. זאת בניגוד לפריחה הממוקדת יותר שמאפיינת זנים שפורחים מאוחר יותר (זני אמצע-סוף העונה). כתוצאה ממשך הפריחה הארוך קשה מאוד להגדיר מועד טיפול של שיא פריחה, וגם אם מגדירים מועד כזה, יש מעט מאוד פרחים פתוחים ביום מסוים. לאור זאת נראה שיש צורך לחלק את מנת הריסוס לפעמיים לפחות, אם לא יותר.

מטרות הניסוי ב-2012

הגברת אפקט הדילול של המגייק ע"י בחינת יישום כפול של התכשיר ב-30% וב-100% פריחה.

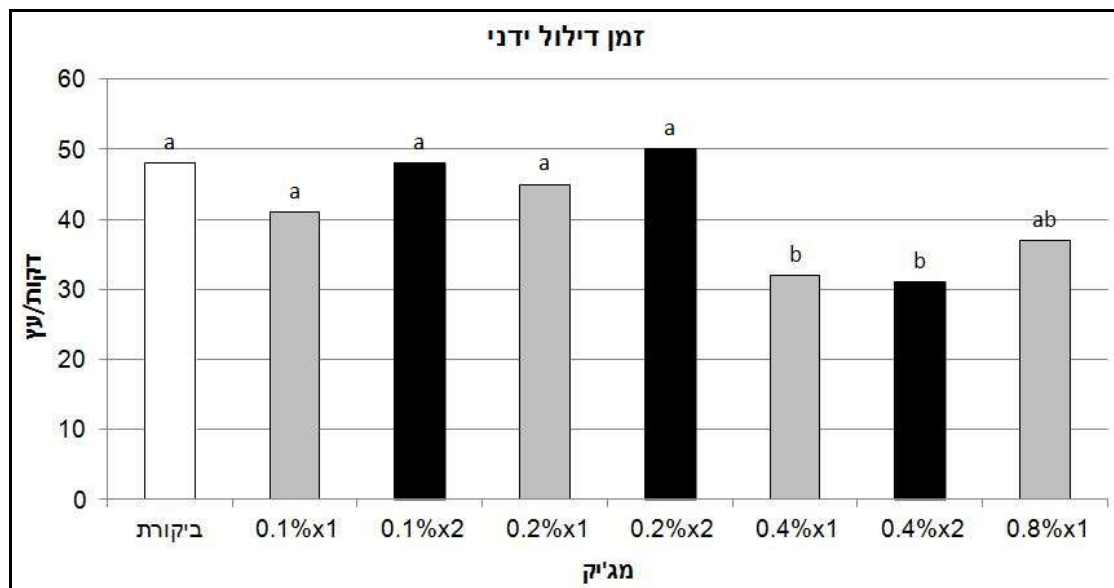
1. מגייק בנקטרינה '5-15'

חומרים ושיטות

הניסוי נערך על עצי נקטרינה בוגרים מזן '5-15' בעמק החולה. מרווחי הנטיעה 4.7x3.0 מ' (71 עצים/ד').

במהלך הפריחה של הנקטרינה 5-15 ניתנו טיפולי מגייק (ויוניק) שונים. הניסוי בוצע בעזרת מרסס רובים בנפח תרסיס של 0.8 ליטר/עץ בתוספת המשטח טריטון X 100. מבנה הניסוי – בלוקים באקראי, 4 חזרות, עץ אחד לחזרה. טיפול חד פעמי של מגייק ניתן תמיד בשיא הפריחה (15/2/2012). טיפול כפול של מגייק ניתן תמיד ב-30% וב-100% פריחה.

איור 1. השפעת טיפולי מגייק על זמן הדילול הידני



זמן דילול ידני

הריכוזים הנמוכים של 0.1% או 0.2% מגייק, שניתנו כמנה חד-פעמית ב.ש.פ. או כמנה כפולה, לא קיצרו את זמן הדילול הידני, ככל הנראה כיוון שלא פגעו בחנטה. לעומת זאת, ריכוז גבוה יותר של 0.4% מגייק השפיע באופן משמעותי ומובהק ע"י כך שהפחית מזמן הדילול 17 דקות לע $\chi =$ הפחתה של 35%. לריסוס השני באותו הריכוז (2 X 0.4%) או לריכוז הגבוה יותר של 0.8% מגייק לא היתה כל השפעה נוספת (איור 1).

יבול והתפלגות גדלים של הפרי

ריסוס חד פעמי (ש.פ. = 100% פריחה) לעומת כפול (100%+30% פריחה)

בכל הריכוזים שנבדקו (0.1%, 0.2%, 0.4%) ובכל אחד ממדדי היבול שנבדקו ניתן לראות שטיפול כפול לא היה טוב יותר מטיפול חד פעמי, וזאת למרות שיש נטייה קלה מאוד (ולא מובהקת) להורדת יבול כללי לאחר הטיפול הכפול (איור 2). ההפחתה הקלה בעומס היבול לא שיפרה את

גודל הפרי. יתרה מכך, ניתן לראות שיבול הפרי הבינוני (איור 2) ובעיקר הגדול (איור 2d) היו דווקא נמוכים יותר, אם כי לא באופן מובהק, לאחר הריסוס הכפול לעומת ריסוס חד-פעמי באותו ריכוז.

ריכוזים

ריכוזים של 0.1% ואף 0.2% מגייק לא הצליחו להפחית יבול כללי, ונראה שלא הצליחו להפחית את מספר החנטים שנוצרו (בריכוז 0.2% מגייק התקבלו אמנם הרבה פירות גדולים, אך גם הרבה מאוד פירות קטנים). לעומתם, ריכוז גבוה יותר של 0.4% מגייק שניתן בריסוס חד-פעמי הפחית משמעותית את היבול מ-73 ק"ג/עץ ל-57 ק"ג/עץ בלבד (22% הפחתה), וכתוצאה מכך שופרה באופן משמעותי, ולעיתים אף מובהק, התפלגות הגדלים של הפרי – הרבה פחות פרי קטן (29 לעומת 43 ק"ג בביקורת), קצת פחות פרי בינוני (20 לעומת 25 ק"ג בביקורת) אך יותר פרי גדול (8.6 לעומת 5.1 ק"ג בביקורת). לריכוז הגבוה של 0.8% מגייק היתה כבר השפעה שלילית: הפחית את היבול הכללי יותר מדי – מתחת ל-50 ק"ג/עץ, כנראה עקב הפחתת חנטה מוגזמת. כתוצאה מכך התקבל אמנם יבול נמוך של פרי קטן, אך זה לא עזר לשיפור ההתפלגות של הפרי הבינוני והגדול.

לסיכום ניתן לומר שריכוז של 0.4% מגייק שניתן חד-פעמית בש.פ. מתאים כנראה לזן המקדים 5-15, אך בתנאי שהיבול הצפוי גבוה – 70 ק"ג לעץ. בתנאי פריחה אלו התקבלה הפחתה משמעותית ומובהקת בימי העבודה שנדרשו לדילול הידני והתפלגות הגדלים של הפרי שופרה באופן ניכר.

השוואת מגייק ליוניק בניסוי הנ"ל

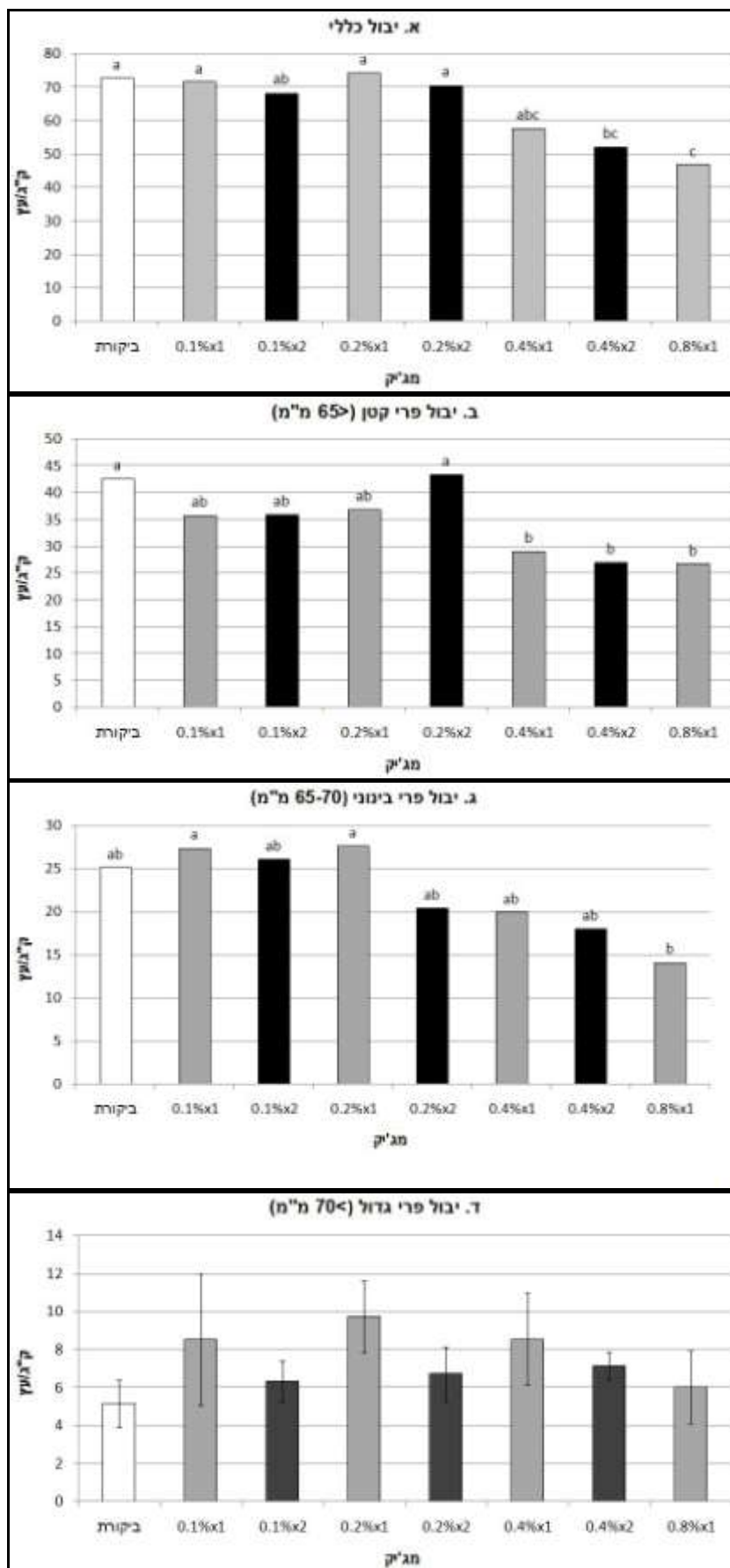
טבלה 10. השוואת שני תכשירים מסחריים המכילים 5% יוניקונזול – מגייק (משווק ע"י אגן) לעומת יוניק (משווק ע"י אפעל)

טיפול	ריכוז	זמן דילול ידני (דקות/עץ)	התפלגות גדלים של הפרי (ק"ג/עץ)		
			יבול כללי (ק"ג/עץ)	קטן (>65 מ"מ)	בינוני (70-65)
יוניק	1x0.4%	39 ab	71.1 a	48.6 a	16.9 a
	2x0.4%	44 ab	62.6 ab	32.0 bc	23.1 a
מגייק	1x0.4%	32 b	57.5 ab	29.0 c	19.9 a
	2x0.4%	31 b	52.0 b	26.9 c	18.0 a
ביקורת		48 a	72.7 a	42.5 ab	25.1 a

תוצאות באותן הטר, בכל זן בנפרד, המלוות באותיות שונות, נבדלות זו מזו באופן מובהק, $P = 0.05$.

השוואת שני התכשירים המסחריים המכילים יוניקונזול מראה כי הם נתנו תוצאות דומות פחות או יותר במרבית הפרמטרים הנבדקים, אם כי למגייק היו תוצאות טובות יותר. הוא הצליח להפחית ככל הנראה בצורה משמעותית יותר את שיעורי החנטה, ולכן הזמן שהושקע בדילול הידני היה קצר יותר. כתוצאה מהפגיעה המשמעותית יותר בחנטה התקבל יבול מעט נמוך יותר בהשוואה ליוניק, והתפלגות הגדלים היתה קצת יותר טובה – פחות פירות קטנים ומעט יותר פירות גדולים (לא מובהק). יתכן שכדי לקבל אפקט דומה למגייק יש להעלות מעט את ריכוז היוניק, בעיקר לנוכח העובדה שהוא מכיל מעט פחות מהאיזומר הפעיל של היוניקונזול בהשוואה למגייק, למרות ששניהם מכילים אותו ריכוז של ח"פ בתכשיר.

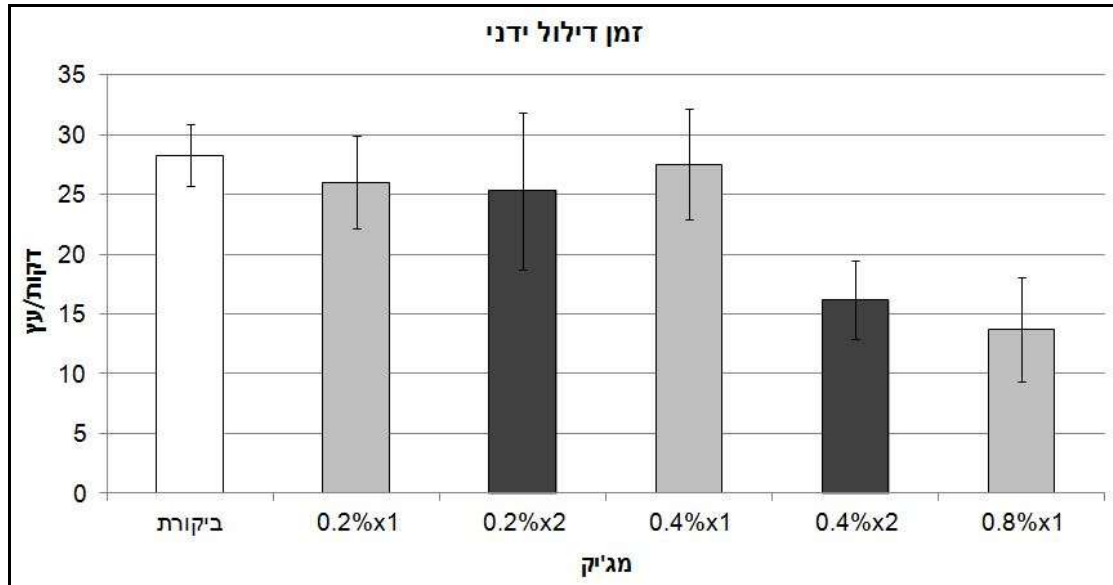
איור 2. השפעת טיפולי מגייק על היבול הכללי (א), יבול הפרי הקטן (ב), הבינוני (ג) והגדול (ד), עמק החולה 2012



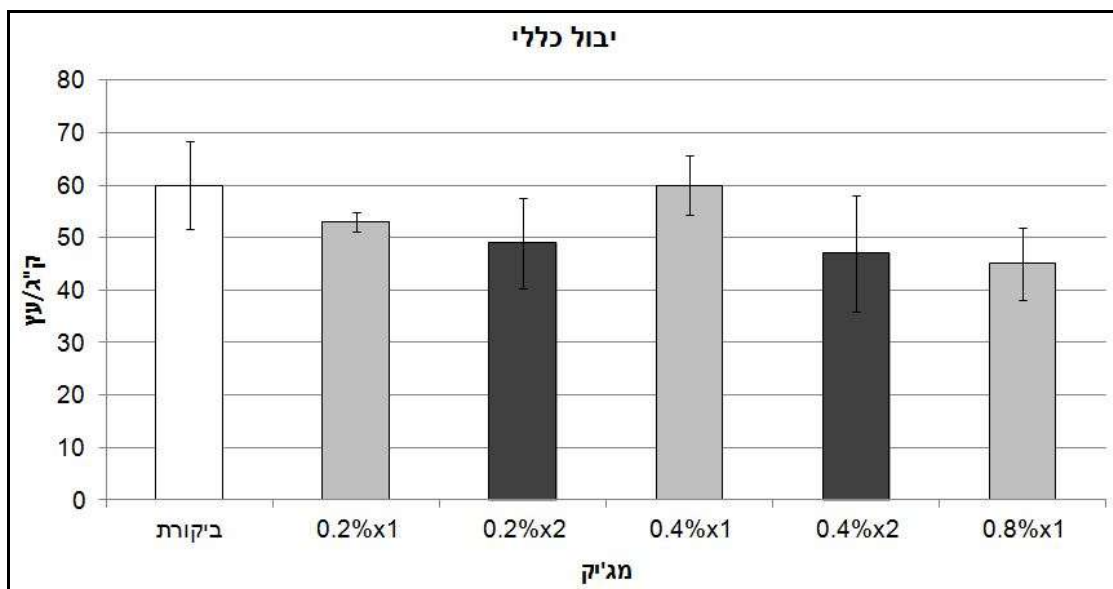
2. מג'יק בנקטרינה 'קווין ג'יאנט'

הניסוי נערך בחוות מתתיהו על עצי קווין ג'יאנט בוגרים. מרווחי הנטיעה 3.0x4.5 מ' (74 עצים/ד'). העצים רוססו בעזרת מרסס רובים (1 ליטר/עץ) במועד אחד (100% פריחה = ש.פ.) או בשני מועדים (100% + 30% פריחה). מבנה הניסוי – בלוקים באקראי, 6 חזרות, עץ אחד לחזרה.

איור 3. השפעת טיפולי מג'יק על זמן הדילול הידני (דקות/עץ)



איור 4. השפעת טיפולי מג'יק על היבול הכללי (ק"ג/עץ)



בדומה לשנה קודמת רק הריכוז הגבוה ביותר של 0.8% מג'יק, שניתן כמנה חד פעמית בשיא הפריחה, הצליח להפחית באופן משמעותי ומובהק את זמן הדילול הידני לכמחצית הזמן שבביקורת (מ-28 דקות ל-14 דקות/עץ, איור 3). הריכוז המצטבר של 0.8%, שניתן כ-0.4% X 2 נתן אף הוא תוצאה דומה אך לא מובהקת סטטיסטית.

היבול הכללי שהתקבל תאם את תוצאות זמן הדילול הידני, כלומר הכי פחות יבול התקבל בריכוזים הגבוהים של 0.8% מגייק 1 X או 0.4% X 2, למרות שההבדלים לא מובהקים (איור 4). ריכוזי המגייק הנמוכים יותר היו שוב פחות יעילים. התפלגות הגדלים בניסוי זה לא נבדקה, אך לאור תוצאות העבר נראה שכאשר עומס היבול בעצי הביקורת גבוה (60 ק"ג בביקורת של ניסוי זה), הפחתת העומסים ע"י המגייק מביאה להתפלגות גדלים טובה יותר.

3. מגייק בנקטרינה RC-338

הניסוי בזן הפורה מאוד וקשה בדילול RC-338 נערך אף הוא בחוות מתתיהו בחלקה סמוכה לקווין גיאנט, הנטועה במרווחי נטיעה דומים. העצים רוססו במרסס רובים (1 ליטר/עץ) במועד אחד (ש.פ.) או בשני מועדים (30% + 100% פריחה). מבנה הניסוי – בלוקים באקראי, 6 חזרות, עץ אחד לחזרה.

טבלה 11. השפעת טיפולי מגייק שניתנו לנקטרינה RC-338 על זמן הדילול הידני וגובה היבול בקטיף, מתתיהו 2012.

טיפולי המגייק	זמן דילול ידני (דקות/עץ)	יבול כללי (ק"ג/עץ)
1x0.5%	26 ab	93.8 a
2x0.5%	23 ab	77.9 ab
1x1%	15 b	67.8 b
ביקורת	33 a	89.3 a

בדומה לזן קווין גיאנט, רק הריכוז הגבוה ביותר של 1% מגייק בש.פ. הקטין את שיעור החנטה, ולכן זמן הדילול הופחת משמעותית ובאופן מובהק לכמחצית הזמן שבביקורת: מ-33 דקות ל-15 דקות לעץ בלבד. ריכוז נמוך יותר או פיצול המנה לשניים לא היה יעיל גם בזן זה. כתוצאה מהפחתת היבול לעומס סביר של 67.8 ק"ג/עץ יש להניח שהתפלגות הגדלים של הפרי היתה אף היא טובה מהביקורת, אך נושא זה לא נבדק.

השפעת אלזודף לקטילת פקעי פריחה

מטרת הניסוי

דילול אפרסק ונקטרינה ע"י קטילת חלק מפקעי הפריחה.

חומרים ושיטות

הניסויים נערכו על הנקטרינה המוקדמת 5-15 בעמק החולה ועל מספר זני אפרסק ונקטרינה מאוחרים יותר בחוות מתתיהו.

כל טיפולי האלזודף ניתנו במועד אחד – בשלב "הפקע הוורוד", ובפועל – ימים ספורים לפני תחילת הפריחה (בנקטרינה – 6/2/12 ובזנים המאוחרים יותר – 10/3/12). הניסוי ב-15-5 בחן מספר ריכוזי אלזודף (2%-0.5%), ובוצע בעזרת מרסס רובים בנפח תרסיס של 0.8 ליטר/עץ בתוספת טריטון X 100 (0.025%), כאשר מבנה הניסוי הוא בלוקים באקראי, 4 חזרות, עץ אחד לחזרה. הניסוי בשאר הזנים בחן ריכוז אלזודף אחד בלבד (0.5%) לכל זן, ובוצע בעזרת מרסס מפוח, בנפח תרסיס של 80 ליטר/דונם ובמבנה ניסוי של בלוקים באקראי, 4 חזרות, 10 עצים לחזרה.

א. נקטרינה '5-15' בעמק החולה

טבלה 12. השפעת טיפולי אלזודף לנקטרינה '5-15' על הפריחה, זמן הדילול, היבול והתפלגות הגדלים של הפרי, עמק החולה 2012.

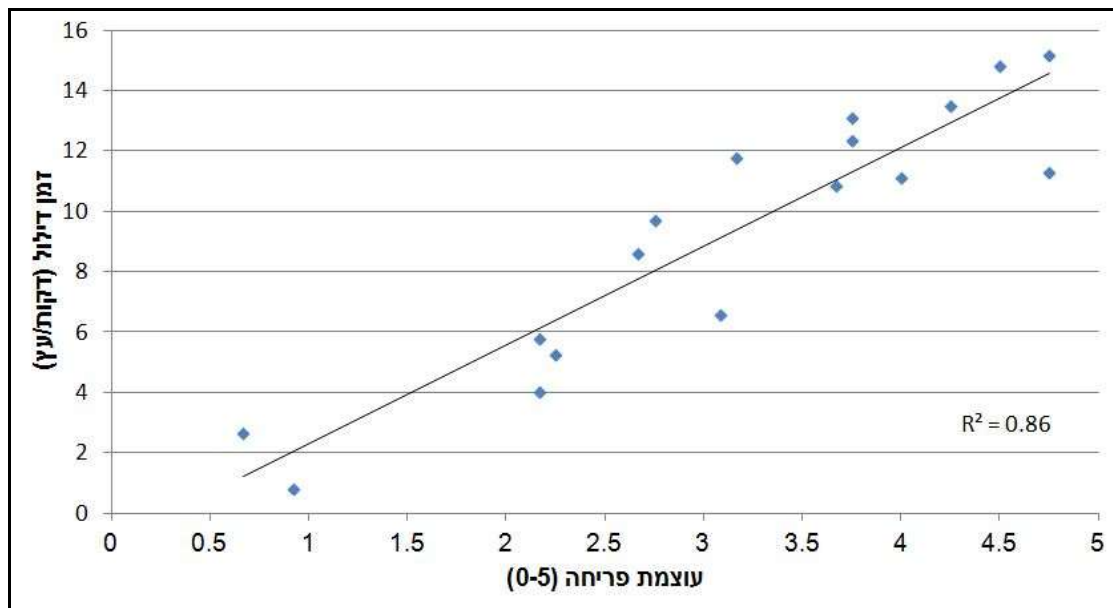
אלזודף (%)	עצמת פריחה (0-5)	זמן דילול ידני (דקות/עץ)	יבול כללי (ק"ג/עץ)	התפלגות גדלים של הפרי (ק"ג/עץ)		
				קטן (>65 מ"מ)	בינוני (65-70)	גדול (<70 מ"מ)
0	4.4 a	50 a	68 a	26 a	32 a	10 b
0.5	2.7 b	12 b	36 b	5 b	13 b	18 a
1	0 c	0 c	8 c	1 b	2 c	5 bc
2	0 c	0 c	3 c	0 b	1 c	2 c

הטיפול בריכוז הנמוך של האלזודף - 0.5% היה טוב: הפחית את עוצמת הפריחה בכ-40%, קיצר את זמן הדילול הידני מ-50 דקות/עץ ל-12 דקות/בלבד (הפחתה של 75%) ושיפר משמעותית את התפלגות הגדלים של הפרי (מעט מאוד פרי קטן וכמעט כפול פרי גדול). עם זאת יש לציין שהפחתת היבול היתה מוגזמת. נראה שיש לבחון שוב בשנה הבאה את מתן האלזודף אך בריכוז נמוך יותר של 0.2% עד 0.4%. ריכוזים גבוהים יותר של 1% או 2% פגעו בפריחה באופן טוטאלי ולא השאירו כמעט כל יבול.

ב. זני אפרסק ונקטרינה בחוות מתתיהו

תוצאות עוצמת הפריחה וזמן הדילול הידני שהושקע בעשרת זני אפרסק-נקטרינה שנבדקו בחוות מתתיהו מצביעים על כך שמתוך 10 הזנים שנבדקו זן אחד לא הגיב כלל לטיפול האלזודף (633), 3 זנים הגיבו באופן בינוני ללא הבדל מובהק סטטיסטית ביניהם לביקורת (ארקטיק קווין, 338, 1880), חמישה זנים הגיבו חזק, כלומר התקבלה אצלם הפחתה משמעותית ומובהקת בעוצמת הפריחה ובזמן הדילול הידני (קווין גיאנט, ספטמבר סנו, סקארלט סנו, ארקטיק סנו, ארקטיק פרייד) וזן אחד (לייט פייר) הגיב חזק ביותר, ואולי באופן מוגזם. עוד עולה מניתוח התוצאות שקיימת קורלציה מובהקת בין עוצמת הפריחה שהתקבלה לאחר הטיפול לבין זמן הדילול הידני (איור 5), מכאן שאפשר לחזות את כמות ימי העבודה שיידרשו לדילול הידני לפי דירוג עוצמת הפריחה שנעשה מוקדם יותר בעונה.

איור 5. הקורלציה בין עוצמת הפריחה לזמן הדילול הידני בעשרה זני אפרסק ונקטרינה, מתתיהו 2012.



יבול וגודל פרי

נבחנו בארבעה זנים :

קווין ג'יאנט – כתוצאה מהקטנת הפריחה הופחת היבול והושג שיפור מובהק בהתפלגות הגדלים, אך נראה שהוא לא היה מספיק כיוון שהפחתת היבול הכללי היתה מוגזמת (היה עדיף להישאר עם 40 ק"ג/עץ ולא לרדת ל-21 ק"ג). הסיבה המרכזית להפחתת היבול המוגזמת – הטיפול בזן זה היה מאוחר מדי, וניתן בשלב של 5% פריחה (כזכור כל הזנים במתתיהו טופלו במועד אחד, ב-10/3/12). טיפול מוקדם יותר בשלב הפקע הוורוד (כפי שמצאנו בזנים אחרים) ישיג מן הסתם את התוצאות הרצויות : הפחתת פריחה מתונה יותר שלא תפגע יותר מדי ביבול הכללי (טבלה 13).

ארקטיק סנו + 1880 – תוצאות דומות לקווין ג'יאנט, כלומר הפחתת יבול כללי ושיפור התפלגות הגדלים של הפרי, אך הירידה ביבול הכללי איננה מוגזמת כמו בקווין ג'יאנט.

לייט פייר – תוצאה דומה לזן הראשון, אך קצת מוגזמת : הפחתה דרמטית בעוצמת הפריחה הביאה להפחתת יבול מ-92 ק"ג/עץ (יותר מדי לכל הדעות) ל-30 ק"ג לעץ בלבד. כתוצאה מכך שופרה מאוד התפלגות הגדלים של הפרי : מעט מאוד פרי קטן (5 ק"ג לעומת 50 ק"ג/עץ בביקורת) ויותר פרי גדול. לאור ניסיון העבר עם עצי אפרסק ונקטרינה נראה שהיה עדיף לדלל פחות, כלומר להישאר עם יבול כללי קצת יותר גבוה (50-60 ק"ג/עץ), שעדיין מאפשר התפלגות גדלים טובה.

לסיכום טיפולי האלזודף באפרסק-נקטרינה ניתן לומר שזהו בהחלט כלי טוב לדילול, שחוסך זמן דילול רב ויקר מאוד ויכול אף לשפר את התפלגות הגדלים של הפרי. עם זאת, נראה שכל זן מגיב קצת אחרת, ויש על כן לבחון טיפול באלזודף באופן פרטני בכל זן וזן.

טבלה 13. אלזודף בעשרה זני אפרסק נקטרינה, מתתיהו 2012

התפלגות הגדלים של הפרי (ק"ג/עץ)*						יבול (ק"ג/עץ)	זמן דילול ידני (דקות/עץ)		עוצמת פריחה (0-5)		זן	
גדול		בינוני		קטן			טיפול	ביקורת	טיפול	ביקורת		טיפול
5.9 a	1.9 b	7.7 a	5.4 a	7.2 b	48 a	21 b	60 a	5 b	28 a	1.5 b	4.5 a	קווין גיאנט
								11 b	22 a	2.5 b	4.0 a	ספטמבר סנו
								13 b	25 a	3.1 b	3.9 a	סקארלט סנו
								22 a	26 a	3.5 b	4.4 a	ארקטיק פרייד
16 a	11 b	9 b	30 a	5 b	50 a	30 b	92 a	2 b	17 a	0.8 b	2.8 a	לייט פייר
28 a	23 a	31 a	27 a	25 a	23 a	72 a	85 a	19 a	24 a	2.8 b	3.3 a	אקרטיק סנו
								18 a	25 a	3.5 a	3.7 a	ארקטיק קווין
								21 a	27 a	3.7 a	4.3 a	338
								30 a	31 a	4.5 a	4.5 a	633
17 a	14 a	18 a	26 a	11 b	31 a	45 b	71 a	8 a	12 a	2.0 a	2.2 a	1880

תוצאות באותה השורה לכל פרמטר נבדק, המלוות באותיות שונות, נבדלות זו מזו באופן מובהק, $P = 0.05$.

* לכל זן יש את התפלגות הגדלים האופיינית:

קווין גיאנט: קטן (>65 מ"מ), בינוני (70-65 מ"מ), גדול (<70 מ"מ)

לייט פייר + ארקטיק סנו: קטן (>70 מ"מ), בינוני (70-75 מ"מ), גדול (<75 מ"מ)

1880: קטן (>75 מ"מ), בינוני (75-80 מ"מ), גדול (<80 מ"מ)

דובדבן

מבוא

בניסויים שעשינו לאחרונה בדובדבן 'בינג' ניסינו לאתר שיטות שונות לדילול מוצלח ויעיל. מצאנו שטיפולי ג'יברלין להפחתת ההתמיינות לפריחה בשנה עוקבת לא נתנו תוצאות טובות כפי שקיבלנו במינים אחרים כמו משמש, שזיף ואפרסק. לעומת זאת טיפולים ראשוניים עם אלזודף לקטילת חלק מפקעי הפריחה ועם מגייק לפגיעה בתהליך ההפריה הצביעו על פוטנציאל מעניין להמשך הבדיקות.

מטרות התוכנית ל-2011

1. התמקדות בטיפולים המבטיחים – אלזודף ומגייק
2. הרחבת הבדיקות לזנים נוספים של דובדבן מעבר ל'בינג'
3. בחינת חלק מהטיפולים באופן חצי מסחרי בעזרת מפוח

השפעת אלזודף לקטילת פקעי פריחה

מטרת הניסוי ב-2011

בחינת טיפולי האלזודף בריכוזים גבוהים ובמועד אחד שנמצא כאופטימלי.

חומרים ושיטות

הניסוי נערך באורטל שבצפון הגולן על עצי 'בינג'. נבחנו 3 ריכוזי אלזודף (1%, 2%, 3%) מול ביקורת לא מטופלת שניתנו כולם ב-5/4/2011 כשבוע לפני תחילת הפריחה. לכל הטיפולים הוספנו טריטון X 100 (0.025%). הריסוס בוצע בעזרת מרסס רובים בנפח תרסיס של 1 ליטר/עץ ובמבנה ניסוי של בלוקים באקראי, 6 חזרות, עץ אחד לחזרה.

תוצאות 2011

טבלה 7. השפעת טיפולי אלזודף שניתנו לעצי דובדבן מזן 'בינג' ב-5/4/11 (כשבוע לפני תחילת הפריחה) על היבול הכללי והתפלגות הגדלים של הפרי. אורטל 2011.

התפלגות גדלים (ק"ג/עץ)				יבול (ק"ג/עץ)	ריכוז אלזודף (%)
ענק ($28 < \text{מ}''\text{מ}$)	גדול ($26-28 \text{ מ}''\text{מ}$)	בינוני ($24-26 \text{ מ}''\text{מ}$)	קטן ($24 > \text{מ}''\text{מ}$)		
15.7 b	11.6 a	9.3 a	3.8 a	40.4 a	0
21.9 a	10.6 a	6.6 ab	2.3 a	41.4 a	1
19.4 a	10.0 a	4.1 b	1.4 a	34.8 a	2
20.9 a	9.4 a	8.4 ab	3.1 a	41.7 a	3

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

מאחר ויבולי הדובדבן ב-2011 היו גבוהים יחסית לשנתיים הקודמות (2010+2009) שהיו עם מעט מאוד פרי, יכולנו סוף סוף לבחון את השפעת האלזודף על דילול פקעי הפריחה שהיה אמור להפחית את עומס הפרי וע"י כך לשפר את התפלגות הגדלים של הפרי. ואכן, מתוצאות הניסוי שמוצגות בטבלה ניתן לראות שהיבול הכללי אמנם נשאר יציב וגבוה יחסית (כ-40 ק"ג/עץ), אך התפלגות הגדלים של הפרי שופרה באופן משמעותי וללא הבדל בין ריכוזי האלזודף השונים: הרבה פרי ענק <28 מ"מ ובד"כ פחות פרי קטן ובינוני. ההסבר ליבול הכללי הדומה בכל הטיפולים – בטיפולי האלזודף בהם דוללו חלק מפקעי הפריחה נוצרו אמנם פחות פירות לעץ, אך הם היו גדולים יותר עקב העומס המופחת.

לסיכום טיפולי האלזודף ניתן לומר שבניגוד לג'יברלין זהו בהחלט אמצעי חיובי לדילול הדובדבן. יתרון נוסף שלו לעומת הג'יברלין – מועד הטיפול שלו קרוב מאוד לפריחה, ובשלב זה ניתן כבר לראות את פוטנציאל היבול ולקבל החלטה האם לדלל ובאיזה עוצמה (ריכוז תכשיר). הג'יברלין לעומת זאת ניתן כמעט שנה מראש, ובנוסף לכן יעילותו נמוכה מאוד. הטיפול באלזודף, כמו גם בתכשירים אחרים, צריך להינתן רק כאשר פוטנציאל היבול גבוה. יש לבחון את הטיפול באלזודף גם בזנים נוספים וכן בטיפולים חצי מסחריים בעזרת מפוח.

השפעת מג'יק על פגיעה בתהליך הפריה

מטרות הניסוי ב-2011

1. בחינת טיפול המג'יק המצטיין – 0.1% בשיא פריחה – בעזרת מפוח חצי מסחרי
2. בחינת הטיפול המצטיין הנ"ל על זנים נוספים של דובדבן

חומרים ושיטות

הניסויים בוצעו על הזנים 'בינג' ו'רנייר' במטע אורטל ועל הזן 'וואן' בחוות פייכמן שבצפון הגולן. שיא הפריחה היה בכל הזנים במחצית אפריל. הריסוסים ניתנו בעזרת מרסס מפוח בנפח תרסיס של 100 ליטר/ד' ובתוספת המשטח טריטון X 100 בריכוז 0.025%. מבנה הניסוי – בלוקים באקראי, 4 חזרות, 10 עצים לחזרה.

תוצאות

טבלה 8. השפעת טיפול מגייק 0.1% שניתן בש.פ. לעצי דובדבן מזנים שונים על היבול הכללי והתפלגות הגדלים של הפרי. צפון הגולן 2011.

התפלגות גדלים (ק"ג/עץ)				יבול (ק"ג/עץ)	טיפול	מטע	זן
ענק (<28 מ"מ)	גדול ($26-28$ מ"מ)	בינוני ($24-26$ מ"מ)	קטן (>24 מ"מ)				
9.2 b	28.2 a	16.2 a	2.8 a	56.4 a	ביקורת	פיכמן	וואן
20.0 a	20.2 b	4.7 b	0.1 b	45.0 a	מגייק		
21.9 b	16.7 a	9.7 a	4.0 a	52.2 a	ביקורת	אורטל	רנייר
31.5 a	16.4 a	7.6 a	3.0 a	58.4 a	מגייק		
15.0 a	10.1 a	9.8 a	6.6 a	41.4 a	ביקורת	אורטל	בינג
13.7 a	9.2 a	11.7 a	9.5 a	44.0 a	מגייק		

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

בדומה לתוצאות ראשוניות משנים קודמות ניתן לראות שעד יבול של כ-40 ק"ג/עץ אין פגיעה בגודל הפרי. העץ יכול כנראה לשאת יבול כזה גבוה מבלי שתפגע התפלגות הגדלים של הפרי (Stern et al., 2009). ניתן לראות זאת בזן 'בינג' שהיבול הכללי בו היה כ-40 ק"ג/עץ "בלבד". לעומת זאת בעצים 'וואן' ו'רנייר' שיבול עצי הביקורת שלהם עמד על 50 ק"ג ומעלה היתה לטיפול המגייק, שהפחית את מספר הפירות לעץ, השפעה חיובית על התפלגות הגדלים של הפרי: 120% תוספת פרי ענק (<28 מ"מ) בזן 'וואן' וכמעט 50% תוספת פרי ענק בזן 'רנייר'. ההשפעה על יבול הפרי הקטן כמובן הפוכה, ובמיוחד בולטת התופעה בזן 'וואן'. יש לציין שמלבד הניסויים המסודרים שביצענו עם מגייק ערכנו תצפית מסחרית במטע דובדבן שבמרום גולן על הזנים 'לפינס' ו'סטלה'. בשני הזנים נבחנו שני ריכוזי המגייק (0.1% + 0.2% מול ביקורת) בשיא הפריחה. תוצאות החנטה הראשונית הצביעו בברור על הפחתת עומסי היבול בשני הזנים. התופעה בלטה בעיקר בדילול בתוך התפרחת – מעומס יתר של אשכול פירות בצורת "קלח תירס" בביקורת לאשכול מדולל עם חלוקה מאוזנת יותר של פרי. גם הקטיף המסחרי שנעשה בשלוש חלקות הטיפול הצביע על יתרון בולט לטובת שני טיפולי המגייק, כאשר הריכוז הגבוה יותר של 0.2% היה טוב במעט מהריכוז הנמוך של 0.1% מגייק.

מטרת הניסוי ב-2012

המשך בחינת הטיפול במגייק בשלושה זנים עתירי יבול: לאפינס, סטלה ורנייר.

חומרים ושיטות

הניסויים בוצעו בחוות פיכמן שבצפון הגולן על הזנים עתירי היבול 'לאפינס', 'סטלה' ו'רנייר'. שיא הפריחה בשלושת הזנים היה ב-9/4/2012. הריסוסים במגייק 0.2% בוצעו בעזרת מרסס מפוח בנפח תרסיס של 100 ליטר/דונם ובתוספת המשטח טריטון X 100 בריכוז 0.025%. מבנה

הניסויים – בלוקים באקראי, 4 חזרות, 5 עצים לחזרה. המדדים שנבדקו – יבול לעץ (ק"ג/עץ) וגודל/משקל פרי ממוצע של 4 נספקים לעץ (8 ק"ג) תוך ספירת כל הפירות שבנספקים.

תוצאות 2012

טבלה 14. השפעת טיפול מגייק 0.2% שניתן בש.פ. לעצי דובדבן מזנים שונים על היבול הכללי ומשקל/גודל הפרי הממוצע, פיכמן 2012.

גודל פרי ממוצע		יבול (ק"ג/עץ)	טיפול	זן
קוטר (מ"מ)	משקל (גר')			
27 a	9.6 a	34.4 a	ביקורת	לאפינס
27 a	9.3 a	29.7 a	מגייק	
25 b	7.7 a	36.3 a	ביקורת	סטלה
27 a	8.9 a	28.9 b	מגייק	
26 b	9.0 b	47.5 a	ביקורת	רנייר
28 a	10.3 a	39.6 b	מגייק	

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

לאפינס – התקבלה הפחתה קלה ולא מובהקת ביבול, ללא שיפור בגודל הפרי. יתכן שבעומס יבול שכזה אין בעיה להגיע לגודל פרי טוב.

סטלה ורנייר – התקבלה הפחתה משמעותית יותר ואף מובהקת ביבול, במיוחד בזן רנייר. כתוצאה מכך שופר באופן משמעותי גודל הפרי הממוצע.

לאור המגמה החיובית אך הבלתי מספקת נבחן בשנת 2013 הגדלת ריכוזי המגייק ל-0.4% בש.פ.

שסק

סיכום שנתיים של ניסויים לפיתוח חלופות לדילול הידני בשסק מהזן "עכו 1"

מבוא

אחת הבעיות המרכזיות ברווחיות השסק בארץ ובעולם הינה החנטה העודפת המביאה להתפתחות פירות קטנים. כדי להתמודד עם בעיית גודל הפרי יש צורך בדילול החנטים. בשסק אין פרוטוקול דילול כימי, וכתוצאה מכך מבצעים במטעים דילול ידני בלבד, שעלותו גבוהה ביותר.

מטרת התכנית

פיתוח פרוטוקול דילול שיביא להפחתה משמעותית ואחידה במספר החנטים בתפרחות השסק לרמה של 3-5 חנטים לתפרחת מבלי להשפיע על מספר התפרחות בעץ. התרומה לחקלאי תבטא בחסכון של זמן דילול ידני ובשיפור גודל הפרי. בדו"ח זה מסוכמות תוצאות מניסויים, שנערכו בשנתיים האחרונות בשסק מהזן "עכו 1", במטרה לפתח פרוטוקול שכזה.

א. דילול על-ידי ג'ברלין להפחתת ההתמיינות לפרחים

מטרת הניסוי

ג'ברלין GA₃ ידוע כהורמון המעכב את ההתמיינות לפריחה בוורדניים. התפתחות מעט פרחים עשויה לשמש כתחליף לדילול חנטים ידני. מטרת הניסוי היתה לבחון מהו מועד הריסוס האופטימאלי בג'ברלין, שיביא להפחתת ההתמיינות לפריחה בשסק מהזן "עכו 1".

חומרים ושיטות

מבנה הניסויים: ערכנו 3 ניסויים לבחינת ההשפעה של GA על ההתמיינות: בעונת 2010-11 במטע בונשטיין, ובעונת 2011-12 במטע צעירי ובמטע בונשטיין. נתוני המטעים **בטבלה 1**. מבנה הניסויים: במטע בונשטיין 4 בלוקים באקראי, במטע צעירי 7 בלוקים באקראי. בכל חזרה עץ יחיד. העצים אחידים מבחינת גודל ומצב עלווה. דילול החנטים בכל המטעים בוצע בשני שלבים: בהתחלת הפריחה קיטום תפרחות להשאר 2 האונות הבסיסיות מכל תפרחת, ולאחר התבססות החנטים דילול ידני להשאר 2-3 חנטים בתפרחת הקטומות. ריסוס העצים במרסס גב מוטורי עד נגירה, כ-4 ליטר תרסיס לעץ.

טבלה 1. נתוני המטעים

מטע ועונת הניסוי	מררוחי נטיעה (מ')	שנת נטיעה	רשת	מועד פתיחת פרחים ראשונים	מועד שיא פריחה	מועד קיטום תפרחות*	מועד דילול חנטים (מס חנטים סופי לתפרחת)**
בונשטיין 2010-11	5x3	2003	שחורה 24%	ס.אוק'	אמצע נוב'	סוף אוק'	אמצע פבר' (3)
בונשטיין 2011-12	5x3	2003	שחורה 24%	ס. אוק'	אמצע נוב'	התחלת דצמ'	התחלת ינו' (3)
צעירי 2011-12	??	??	??	ס.נוב'	אמצע דצמ'	סוף נוב'	אמצע פבר' (2)

*שלב דילול ראשון, **שלב דילול שני

הטיפולים: בעונת 2010-11 בוצע ריסוס יחיד ב- 100 ח"מ ג'ברלין GA₃ (ג'ברלון, אחים מילצ'ין) אחת לשבועיים מחדש לאחר סיום הקטיף ועד לשבועיים אחרי הנצת תפרחות. תאריכי הריסוס: 25/5, 8/6, 22/6, 6/7, 20/7, 3/8, 17/8, 31/8, 14/9/10. בעונת 2011-12 בוצע ריסוס יחיד בג'ברלין 200 ח"מ אחת לשבועיים משבועיים לאחר סיום הקטיף ועד לשבועיים אחרי הנצת תפרחות בתאריכים: 19/5, 2/6, 14/6, 4/7, 17/7, 31/7, 14/8, 30/8 ו-21/9/11. עצים מטיפול נוסף רוססו 4 פעמים עוקבות ב-50 ח"מ בתאריכים: 17/7+31/7+14/8+30/8/11. בשתי שנות הניסוי עצים שלא

רוססו כלל שימשו כביקורת ולכל הריסוסים שימש טריטון 0.025% X-100 (אגן) כמשטח. במטע בונשטיין הטיפולים בעונת 2011-12 נערכו על אותם עצים מהעונה הקודמת, לאחר שהטיפולים בעונת 2010-11 לא השפיעו על מספר התפרחות לעץ ולא השפיעו מבחינה ויזואלית על נפח העץ ומצב העלווה.

הבדיקות:

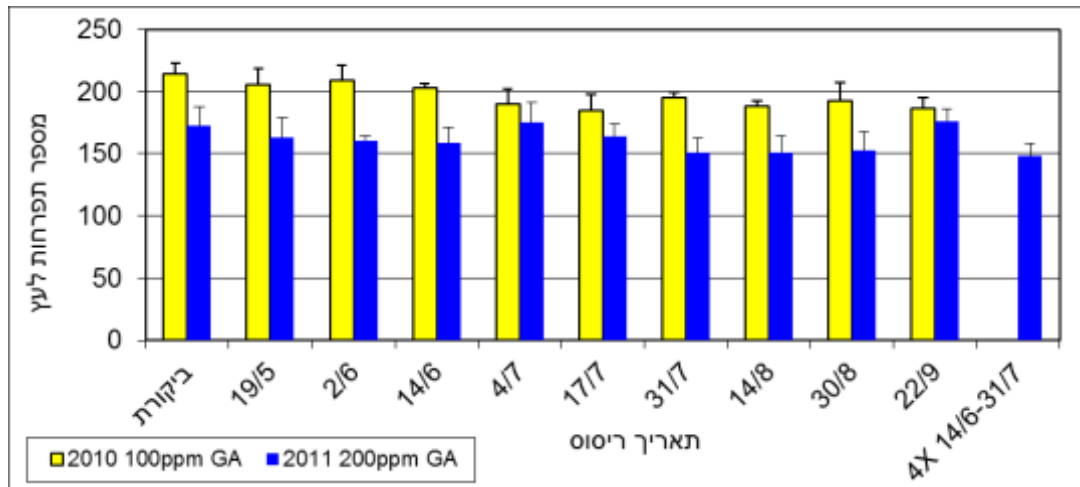
1. מספר תפרחות לעץ נקבע רק במטע בונשטיין: באמצע אוקטובר 2010 ובהתחלת אוקטובר 2011.
2. מספר חנטים לתפרחת נקבע ב-10 תפרחות אקראיות לעץ אחרי קיטום התפרחות ולפני הדילול הידני שלהן. מועד הבדיקות: אמצע ינואר 2011 במטע בונשטיין, התחלת ינואר 2012 מטע בונשטיין וסוף ינואר 2012 במטע צעירי.
3. קטיף: הניסויים לא נקטפו, בגלל תוצאות הטיפולים הלא מספקות מבחינת דילול החנטים.

תוצאות ודיון

הריסוס ב-100 או 200 ח"מ ג'ברלין במועדים השונים לא השפיע על מספר התפרחות שפרחו לעץ בסתיו של אותה עונה (איור 1). במטע בונשטיין מספר התפרחות לעץ בסתיו 2010 נע בין 180-210 ובסתיו 2011 נע בין 150-180. במטע זה מספר החנטים לתפרחת היה נמוך באופן מובהק כמעט בכל מועדי הריסוס ב-2010 וב-2011 (איור 2א). מספר החנטים הנמוך ביותר לתפרחת התקבל במטע זה ב-2011 בעצים שרוססו ארבע פעמים עוקבות בג'ברלין, 9.6 חנטים לתפרחת, לעומת 12.5 בביקורת. בניסוי במטע צעירי לא התקבלה ירידה משמעותית במספר החנטים לתפרחת בכל מועדי הריסוס (איור 2ב). לאור התוצאות ממטע בונשטיין אנו מניחים שהטיפול בג'ברלין פגע בהתמיינות לפרחים ולא פגע במספר התפרחות שהתפתחו. יחד עם זאת, כדי שהטיפול יביא לחסכון בעלות הדילול הידני יש צורך בהפחתה משמעותית יותר במספר החנטים לתפרחת (ל-5-3 חנטים לתפרחת).

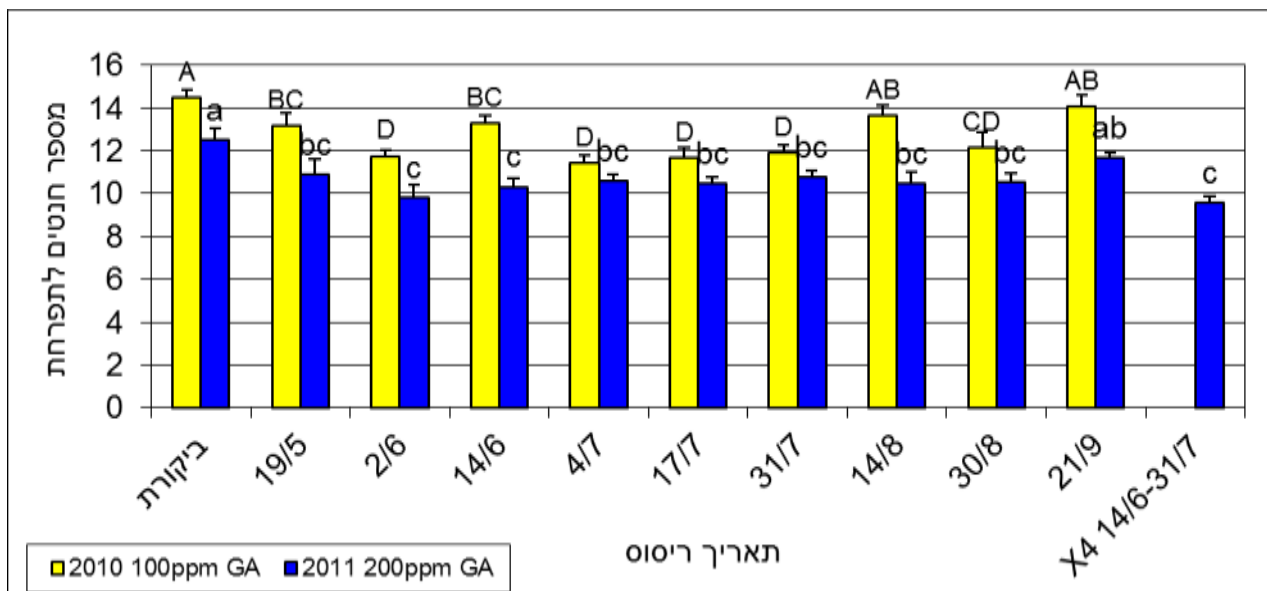
Reig et al (2011) פרסמו שריסוס ג'ברלין בריכוז 50-200 ח"מ מאמצע מאי עד לתחילת יוני ומתחילת אוגוסט ועד להנצת תפרחות (אמצע ספטמבר) הפחית ב-50% את צפיפות התפרחות בעצי שסק מהזן 'Algerie' בדרום מזרח ספרד ובדרום איטליה. בהתאם לכך הוצאות הדילול פחתו אף הם ב-50% בהשוואה לביקורת. הטיפולים לא השפיעו על מספר הפירות לתפרחת (כ-7 פירות לתפרחת, ללא טיפול נוסף לדילול), אך עקב מספר התפרחות הנמוך התפתחו בעצים המטופלים פירות גדולים יותר. לדבריהם היבול הסופי בעצי הביקורת ובעצים המטופלים היה דומה, למרות שגודל הפירות לא היה מסחרי. ממצאים אלה הם בניגוד לתוצאותינו.

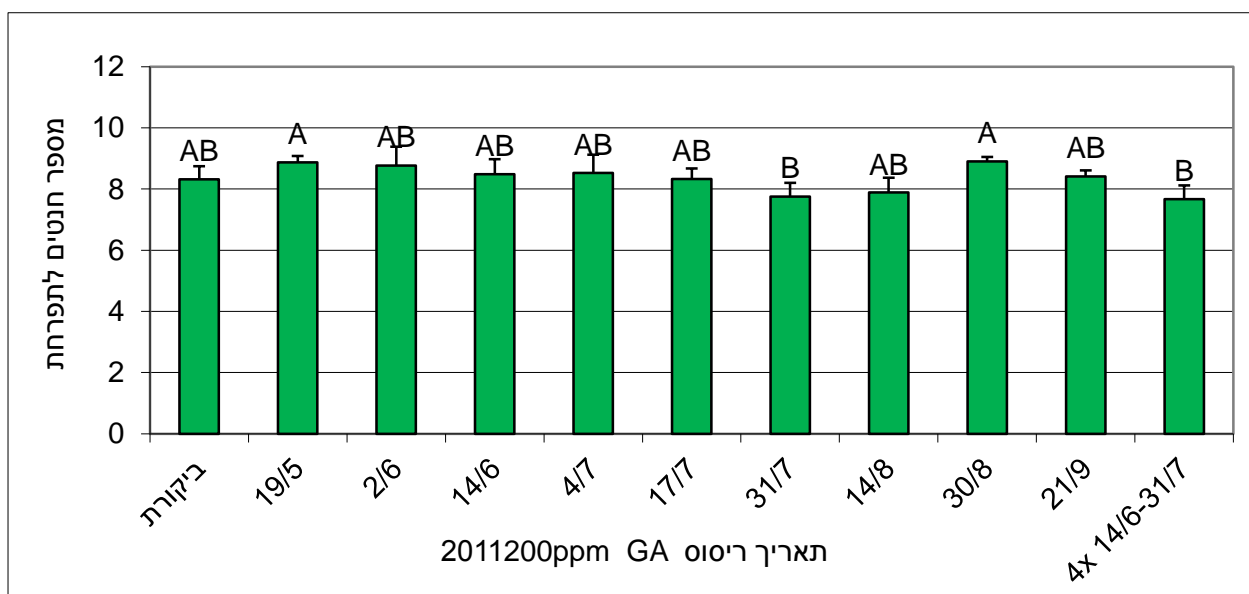
איור 1. ההשפעה של טיפול בג'ברלין במועדים שונים על מספר תפרחות לעץ במטע בונשטיין 2010 ו-2011. הערה: התאריכים בציר ה-X הם תאריכי הריסוס ב-2011. תאריכי הריסוס ב-2010 הוקדמו ב-9 ימים בהשוואה אליהם (ראה חומרים ושיטות).



איור 2. ההשפעה של טיפול בג'ברלין במועדים שונים על מספר החנטים לתפרחת לאחר קיטום התפרחות ולפני הדילול הידני שלהן במטע בונשטיין 2010 ו-2011 (א) ובמטע צעירי 2011 (ב). ערכים השייכים לאותה עונה ומלווים באותיות שונות נבדלים זה מזה באופן מובהק ($P < 0.05$). הערה: התאריכים בציר ה-X הם תאריכי הריסוס ב-2011. תאריכי הריסוס ב-2010 היו מוקדמים ב-9 ימים בהשוואה אליהם (ראה חומרים ושיטות).

א.





ב. דילול על-ידי יוניקונזול להפחתת החנטה

מטרת הניסוי

במיני פרי וורדניים נמצא שיוניקונזול ("מגייק"), מעכב ייצור ג'ברלין, פוגע בתהליך החנטה. הוא מעכב את התארכות נחשוני הנביטה בעמוד העלי ומשבש את ייצור הג'ברלין בביציות, הדרוש לתהליך חנטה תקין. פגיעה בתהליך החנטה עשויה לשמש כתחליף לדילול חנטים ידני. מטרת הניסוי היתה לבחון את ריכוז היוניקונזול האופטימאלי שיביא להפחתת החנטה בזן "עכו 1".

חומרים ושיטות

מבנה הניסוי: נתוני המטעים בהם נערכו הניסויים מופיעים בטבלה 2. מבנה הניסויים ב- 4 בלוקים באקראי, בכל חזרה עץ יחיד. העצים אחידים מבחינת גודל, מצב פריחה ומצב עלווה. דילול החנטים בכל המטעים בוצע בשני שלבים: בהתחלת הפריחה קיטום תפרחות להשאר 2 האונות הבסיסיות מכל תפרחת, ולאחר התבססות החנטים דילול ידני להשאר 2-3 חנטים בתפרחת הקטומות. הטיפולים ביוניקונזול (תכשיר 'מגייק' של אגן) (טבלה 3). בכל הריסוסים שימש טריטון 0.025% X-100 (אגן) כמשטח. הריסוס בוצע בעזרת מרסס גב מוטורי על התפרחות בנפח תרסיס נמוך (2.5 ל"ע, ללא נגירה).

טבלה 2. נתוני המטעים בהם נערכו הניסויים

מטע ועונת הניסוי	מרווחי נטיעה (מ')	שנת נטיעה	רשת	מועד פתיחת פרחים ראשונים	מועד שיא פריחה	מועד קיטום תפרחות*	מועד דילול חנטים (מס חנטים סופי לתפרחת)**
בונשטיין 2010-11	5x3	2003	שחורה 24%	סוף אוק'	אמצע נוב'	סוף אוק'	אמצע פבר' (3)
ווינדר 2011-12	???	???	???	סוף אוק'	אמצע נוב' (לא אחיד)	התחלת נוב'	התחלת פבר' (2)

*שלב דילול ראשון, **שלב דילול שני

טבלה 3. הטיפולים ב"מג'יק"

טיפולי "מג'יק" 2010-11 מטע בונשטיין	טיפולי "מג'יק" 2011-12 מטע ווינדר
ביקורת	ביקורת
0.05% (שיא פריחה 16/11/10)	0.3% (13/11/11 לפני שיא פריחה)
0.1% (שיא פריחה 16/11/10)	0.1% x3 (1/11, 13/11, 27/11/11 התחלה עד סוף פריחה)
0.2% (שיא פריחה 16/11/10)	0.6% (13/11 לפני שיא פריחה)
0.4% (שיא פריחה 16/11/10)	0.2% x3 (1/11, 13/11, 27/11/11 התחלה עד סוף פריחה)
0.8% (שיא פריחה 16/11/10)	
0.2% x3 (16/11/10, 7/11, 1/11 התחלה עד שיא פריחה)	

הבדיקות:

- מספר חנטים לתפרחת נקבע ב-10 תפרחות אקראיות לעץ, לאחר הקיטום ולפני דילול החנטים הידני (10/1/11, 2/2/12). גודלם היחסי של החנטים נקבע רק בעונת 2010-11 לפי סולם: 1 (קטן), 2 (בינוני), 3 (גדול).
- בקטיף של הפרי מעונת 2010-11, שנערך ב-1/5/11, נקבע היבול הכללי מכל אחד מעצי הניסוי. משקל הפרי הממוצע נקבע מתוך מדגם של 20 פירות אקראיים לעץ. בחלק מהטיפולים נבדקו ב-10 פירות נוספים לעץ קוטר הפרי ומספר הזרעים בו.

תוצאות ודיון

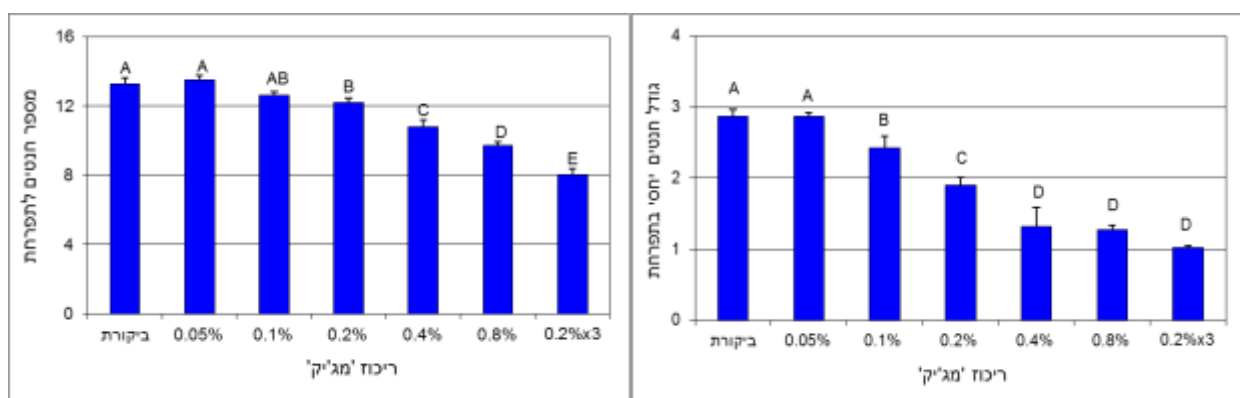
מספר החנטים לתפרחת ירד לרוב עם העלייה בריכוז ה'מג'יק' (איור 3 משמאל, איור 4), מכאן שה'מג'יק' פגע בתהליך החנטה של פרחי השסק. הטיפול המצטיין בעונת 2010-11 (0.2% x3)

הפחית את מספר החנטים לתפרחת מ-13.3 ל-8 חנטים לתפרחת, הטיפול המצטיין בעונת 2011-2012 הפחית את מספר החנטים מ-9 ל-7.7 חנטים לתפרחת (3x 0.1%). יש לציין שהטיפולים עיכבו את התפתחות החנטים, שהיו קטנים יותר ככל שריכוז 'מג'יק' עלה (איור 3 מימין, תמונה 1), למרות שהעיכוב בהתפתחות החנטים נעלם לקראת הקטיף. זמן דילול החנטים הידני בעונת 2010-2011 היה דומה בין העצים מהטיפול שהוזכר ועצי הביקורת, ועמד על כ-10 דקות לעץ (תוצאות לא מובאות). מכאן שיש צורך בהפחתה משמעותית יותר במספר החנטים לתפרחת.

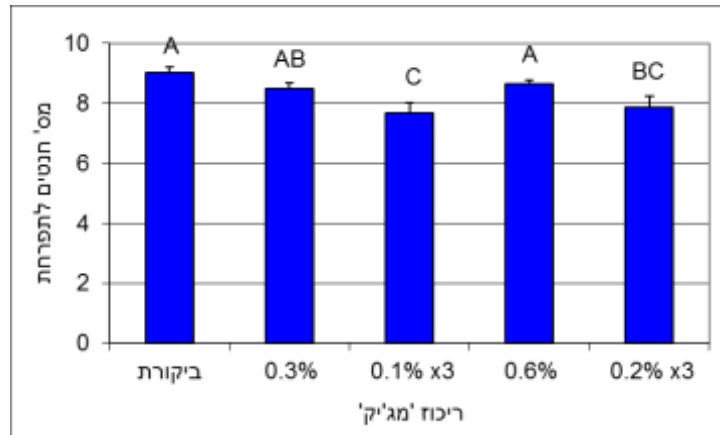
בעונת 2010-2011 נבדק מספר הזרעים בפירות מעצי הביקורת ומעצים שרוססו בריכוזי 'מג'יק' הגבוהים: 0.8% או 3x 0.2%. מהתוצאות עולה שהטיפולים לא השפיעו על מספר הזרעים (4.2, 4.4 ו-4.0 זרעים לפרי, בהתאמה).

בקטיף מבוקר של הניסוי ב-2010-2011 נמצא שכל הטיפולים ב'מג'יק' הפחיתו את היבול לעץ (איור 5) ואת מספר הפירות לעץ (תוצאות לא מובאות), אך רק 0.2% 'מג'יק' פגע בפוריות באופן מובהק בהשוואה לביקורת (איור 5). אנו מניחים שהירידה בפוריות נבעה מכך שבחלק מהתפרחות בעצים המטופלים נותרו פחות מ-3 פירות, מספר הפירות הסטנדרטי לתפרחת לאחר הדילול הידני. כמו כן ייתכן שבמועד הדילול הידני החנטים הללו היו קטנים מידי וקשה היה להבחין בין חנטים אמיתיים לכאלו שהחלו להתנוון. כתוצאה מכך מספר הפירות לעץ הופחת יתר על המידה (תוצאות לא מובאות).

איור 3. ההשפעה של יוניקונזול במהלך הפריחה על מספר החנטים לתפרחת (משמאל) ועל הגודל היחסי שלהם (מימין). ערכים המלווים באותיות שונות נבדלים זה מזה באופן מובהק ($P < 0.05$). מטע בונשטיין 2010-2011.



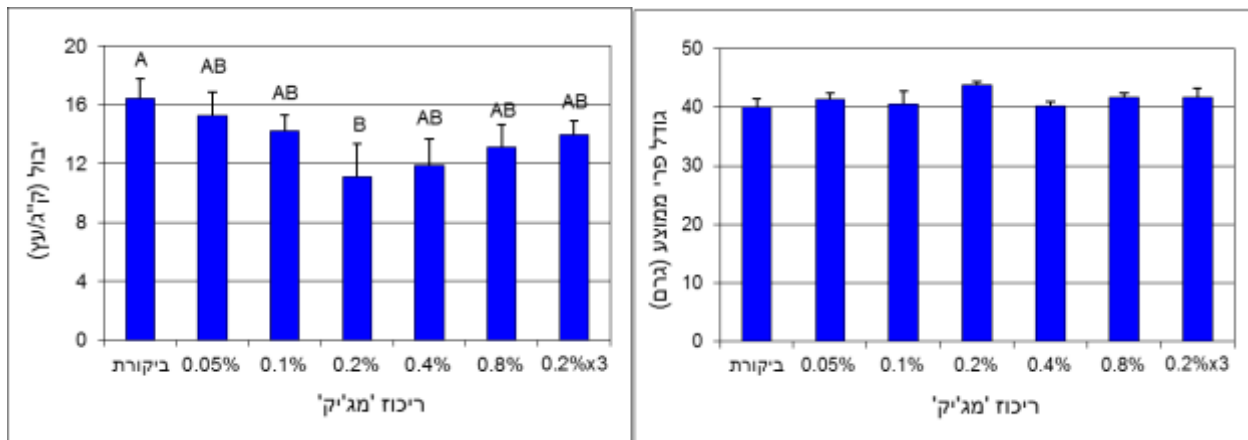
איור 4. ההשפעה של יוניקונזול במהלך הפריחה על מספר החנטים לתפרחת. ערכים המלווים באותיות שונות נבדלים זה מזה באופן מובהק ($P < 0.05$). מטע ווינדר 2011-12.



תמונה 1. חנטים על תפרחת מעץ שרוסס 3 פעמים ב-0.2% 'מג'יק' באותה עונת פריחה (משמאל) לעומת חנטים מתפרחת מעץ ביקורת (מימין). מטע בונשטיין מרץ 2011.



איור 5. ההשפעה של יוניקונזול במהלך הפריחה על היבול (מימין) וגודל פרי ממוצע (משמאל). ערכים השייכים לאותו מדד ומלווים באותיות שונות נבדלים זה מזה באופן מובהק ($P < 0.05$). מטע בונשטיין 2010-2011.



ג. דילול על-ידי "אלזודף" לקטילת פקעי פריחה, ו-L77 לצריבת פרחים

מטרת הניסוי

במיני פרי וורדניים נמצא ש"אלזודף", הפוגע בפקעי פריחה, ו-L77, הפוגע בפרחים יכולים לשמש תחליף לדילול חנטים ידני. מטרת הניסוי הייתה לבחון חומרים אלה להפחתת החנטה בזן "עכו 1".

חומרים ושיטות

מבנה הניסוי: נתוני המטע בו נערך הניסוי מופיעים **בטבלה 4**. מבנה הניסוי ב-4 בלוקים באקראי, בכל חזרה עץ יחיד. העצים אחידים מבחינת גודל, מצב פריחה ומצב עלווה. דילול החנטים בוצע בשני שלבים: בהתחלת הפריחה קיטום תפרחות להשאר 2 האונות הבסיסיות מכל תפרחת, ולאחר התבססות החנטים דילול ידני להשאר 2 חנטים לתפרחת. הטיפול ב"אלזודף" וב-L77 שנערכו בניסוי מופיעים **בטבלה 5**. בכל הריסוסים שימש טריטון 0.025% X-100 (אגן) כמשטח. הריסוס בוצע בעזרת מרסס גב מוטורי על התפרחות בנפח כ-4 ליטר/עץ. בעצים נוספים נבחן הצורך בקיטום התפרחות, כשלב ראשון בדילול החנטים. החנטים בתפרחות מהעצים הללו דוללו ידנית אך ורק בהתחלת פברואר להשאר 2 חנטים לתפרחת.

טבלה 4. נתוני המטע בו נערך הניסוי

מועד דילול חנטים (מס חנטים סופי לתפרחת)**	מועד קיטום תפרחות*	מועד שיא פריחה	מועד פתיחת פרחים ראשונים	רשת	שנת נטיעה	מרווחי נטיעה (מ')	מטע ועונת הניסוי
התחלת פבר' (2)	אמצע נוב'	אמצע דצמ'	אמצע נוב'	שחורה 26%	1997	3.5 x 4.5	קרניאל 2011-12

*שלב דילול ראשון, **שלב דילול שני

טבלה 5. הטיפולים ב"אלזודף" ו-L77

דילול חנטים	קיטום תפרחות	מועד הריסוס	הטיפול
√	√		ביקורת
√			ללא קיטום תפרחות
√	√	כ-10% פרחים פתוחים 27/11/11	אלזודף 0.5%
√	√	כ-10% פרחים פתוחים 27/11/11	אלזודף 1%
√	√	כ-10% פרחים פתוחים 27/11/11	אלזודף 2%
√	√	כ-10% פרחים פתוחים 27/11/11	אלזודף 4%
√	√	שיא פריחה 12/12/11	L77 0.25%
√	√	שיא פריחה 12/12/11	L77 0.5%
√	√	שיא פריחה 12/12/11	L77 1%

הבדיקות:

- א. מספר חנטים לתפרחת נקבע ב-10 תפרחות אקראיות לעץ, לאחר הקיטום שלהן ולפני דילול החנטים הידני (2/2/2012). בעצים בהם התפרחות לא נקטמו נספרו מספר החנטים מכל האונות של התפרחת.
- ב. הזמן שנדרש לדילול החנטים ל-2 חנטים לתפרחת בכל התפרחות בעץ נקבע בכל אחד מעצי הניסוי (5/2/2012).
- ג. קטיף מבוקר של הפרי הבשל נערך בתאריכים: 14/5, 6/5, 22/4, וב-31/5/12. בכל מועד קטיף נקבע היבול הכללי מכל אחד מעצי הניסוי. משקל הפרי הממוצע נקבע מתוך מדגם של 50 פירות אקראיים לעץ בכל קטיף.

תוצאות ודיון

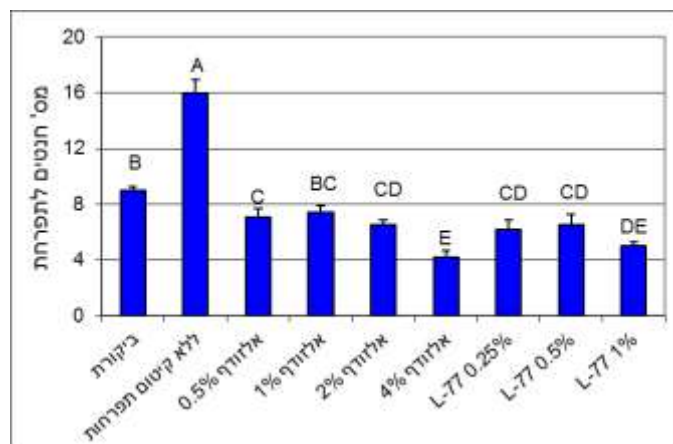
מספר החנטים הגדול ביותר התקבל כצפוי בעצים בהן התפרחות לא נקטמו – 16 חנטים לתפרחת, כאשר בעצי הביקורת התפתחו לאחר קיטום התפרחות 9 חנטים לתפרחת (איור 6). כל הטיפולים שנבחנו בניסוי ב"אלזודף" וב-L77 הפחיתו את מספר החנטים לתפרחת. הטיפולים היעילים ביותר היו בריכוזים הגבוהים ביותר שנבחנו: "אלזודף" 4% ו-L77 1%, 4 ו-5 חנטים לתפרחת, בהתאמה (איור 6). יחד עם זאת ריסוס ב"אלזודף" בריכוזים הגבוהים (2% ו-4%) גרם לפגיעה בחלק מהתפרחות ובחלק מהעלווה (תמונה 2), ולכן לא נמשיך לבחון חומר זה.

בכל הטיפולים הזמן שנדרש לדלל את התפרחות ל-2 חנטים לתפרחת היה דומה לביקורת (איור 7), מלבד הטיפול ב-4% "אלזודף", בו זמן הדילול היה נמוך באופן מובהק מהביקורת (27 לעומת 39 דקות/עץ, בהתאמה). ההבדל נובע ככל הנראה מהפגיעה של הטיפול במספר התפרחות שהיה צריך לדלל בעצים אלו.

בעצים בהם התפרחות לא נקטמו התקבל מספר פירות גבוה באופן מובהק מהביקורת (תוצאות לא מובאות). מספר התפרחות לעץ לא הושפע מהטיפולים ולכן ייתכן שתוצאה זו נובעת מדילול ידני לא אחיד של החנטים תוך השארת יותר מ-2 חנטים לתפרחת. נראה שגם הדילול המאוחר וגם מספר הפירות הגבוה לעץ תרמו בעצים אלה להתפתחות פירות קטנים יותר באופן מובהק בהשוואה לביקורת (47 לעומת 52 גרם, בהתאמה) (איור 8 מימין). יש לציין שהיבול הכללי לא נפגע כתוצאה מכך (איור 8 משמאל).

טיפול ה-L77 לא פגעו בפוריות (איור 8 משמאל), אך ההפחתה המשמעותית במספר החנטים לאחר הטיפול ב-L77 1% (מ-9 ל-5 חנטים לתפרחת, ללא פגיעה בתפרחות או בעלווה) לא תרמה להתפתחות פירות גדולים יותר (איור 8 מימין). יש להמשיך לבחון האם טיפול כזה יכול להחליף את הצורך בקיטום התפרחות (השלב הראשון של הדילול), ובכך להביא לצמצום ימי העבודה הדרושים לדילול החנטים הידני בעכו 1' מבלי לפגוע בפוריות ובגודל הפרי. במסגרת הניסויים כדאי גם לבדוק את השפעה של ריכוזי L77 גבוהים יותר על החנטה.

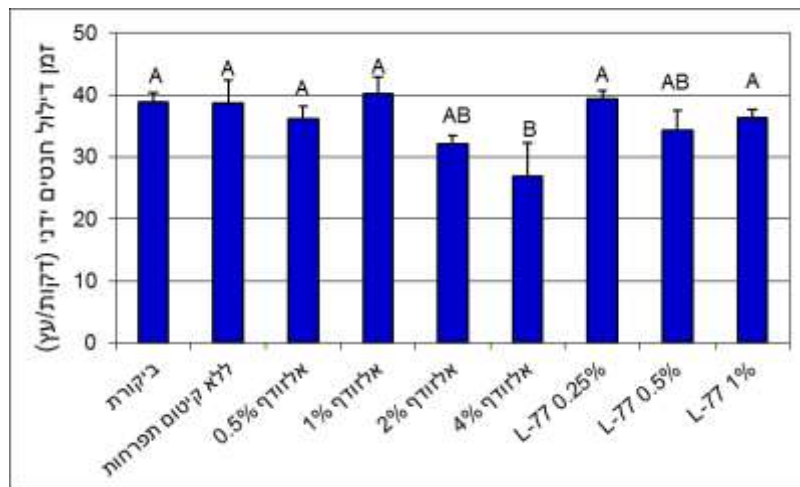
איור 6. ההשפעה של טיפולי אלזודף ו-L77 במהלך הפריחה על מספר החנטים לתפרחת. ערכים המלווים באותיות שונות נבדלים זה מזה באופן מובהק ($P < 0.05$). מטע קרניאל 2011-12.



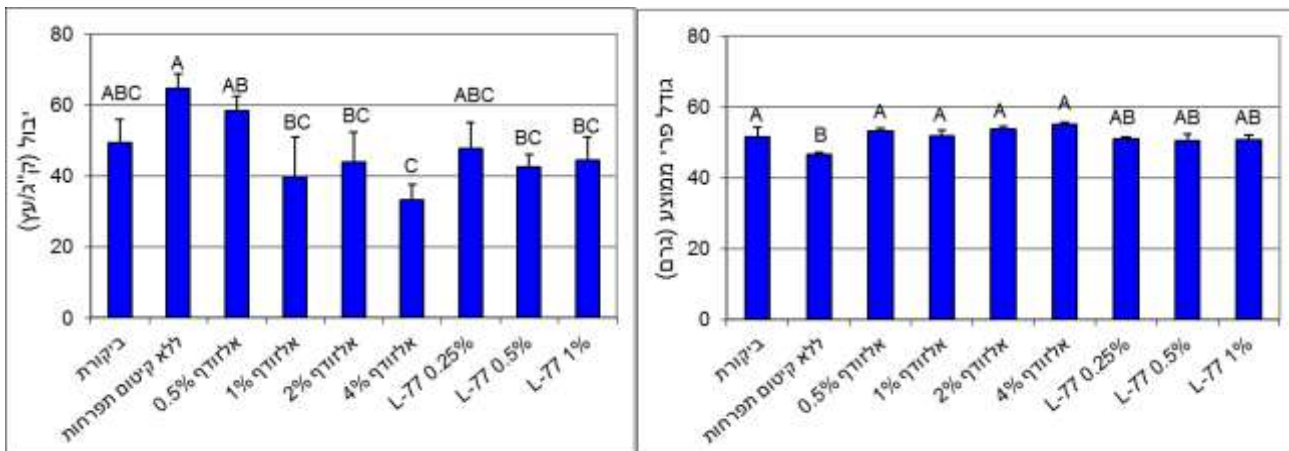
תמונה 2. תפרחת ועלווה לאחר טיפול ב"אלזודף" 4% בהתחלת הפריחה. מטע קרניאל 2011-12.



איור 7. ההשפעה של טיפולי אלזודף ו-L77 במהלך הפריחה על זמן דילול החנטים הידני (שלב דילול שני). ערכים המלווים באותיות שונות נבדלים זה מזה באופן מובהק ($P < 0.05$). מטע קרניאל 2011-12.



איור 8. ההשפעה של טיפולי "אלזודף" ו-L77 במהלך הפריחה על היבול (מימין) וגודל הפרי (משמאל). ערכים השייכים לאותו מדד ומלווים באותיות שונות נבדלים זה מזה באופן מובהק ($P < 0.05$). מטע קרניאל 2011-12.



מסקנות:

1. נמצא שריסוס ג'ברלין בשלב ההתמיינות לפריחה וריסוס 'מגי'ק' בפריחה פוגעים בחנטה של תפוחות שסק מהזן "עכו 1". השפעתם על החנטה אמנם מובהקת אך היא קטנה מידי, ולכן לחומרים אלה פוטנציאל נמוך לשמש כחלופה לדילול הידני של זן זה.
2. "אלזודף" לקטילת פקעי פריחה יעיל בהפחתת החנטה של תפוחות שסק מהזן "עכו 1" (מ-9 ל-4 חנטים לתפוחות). יחד עם זאת חומר זה פוגע בתפוחות ובעלוה ולכן לא יוכל לשמש כתחליף לדילול הידני של זן זה.

3. צרבת פרחים בעזרת L77 1% בשיא הפריחה הפחיתה את החנטה בתפרחות "עכו 1" באופן יעיל מ-9 ל-5 חנטים לתפרחת, ללא פגיעה בתפרחות, בעלווה, בפוריות ובגודל הפרי. מכאן שלחומר זה פוטנציאל לשמש כחלופה לדילול הידני בזן זה, אך יש לבחון זאת שוב בריכוזים ומועדים נוספים.
4. תוצאות ראשוניות מצביעות על כך שהימנעות מקיטום תפרחות, כשלב דילול ראשוני, לא פוגעת ביבול עצי שסק מהזן "עכו 1". ויתור על שלב דילול זה יביא לחסכון בעלות הדילול הידני.

ספרות:

- Reig, C., Farina, V., Volpe, G., Mesejo, C., Martínez-Fuentes, F., Barone, F. Calabrese, F. and Agustí, M. 2011. Gibberellic acid and flower bud development in loquat (*Eriobotrya japonica* Lindl.). *Sci. Hort.* 129: 27-31.

המסקנות המדעיות וההשלכות על יישום המחקר

למדנו על הפוטנציאל הגבוה של טיפולים שונים לפגוע בהתמיינות לפריחה של השנה העוקבת (גיברלינים), לקטול פקעי פריחה (אלזודף) או לפגוע בתהליכי ההפריה (מגייק). לכל אחד מסדרת הטיפולים הנ"ל פוטנציאל גבוה להפחתת מספר החנטים הנוצרים, לקיצור זמן הדילול הידני היקר ולשיפור התפלגות הגדלים של הפרי.

משמש – גיברלין בריכוז 50 ח"מ שניתן לזן 'רעננה' בש.פ. + 30 יום בעזרת מפוח הפחית את עוצמת הפריחה בשנה העוקבת, הקטין את מספר החנטים שנוצרו, צמצם את זמן הדילול הידני ושיפר באופן ניכר את התפלגות הגדלים של הפרי.

שזיף – גיברלין: בזנים 'מזל' ו'בלק ג'ים' התקבלו תוצאות טובות של דילול והגדלת פרי לאחר ריסוס רובים בריכוז 25 ח"מ GA, לעומת הזן 'אוגדן' בו התקבלו, בדומה לזן 'בלק דיאמונד', תוצאות אופטימליות רק בריכוז גבוה של 50 ח"מ. בכל הזנים המועד המיטבי היה בש.פ. + 30 יום. יש להמשיך ולבחון ריסוס חצי מסחרי עם מפוח ולהמשיך לעקוב אחר פוריות העצים. **אלזודף** בריכוז של 0.3% ('בלק ג'ים') או אף 0.5% ('אוגדן' ו'מזל'), שניתן כשבוע לפני פריחה, הפחית עוצמת פריחה, קיצר זמן דילול ושיפר מאוד את התפלגות הגדלים של הפרי. לאור זאת שבעבר התקבלו תוצאות אופטימליות עם 0.25% אלזודף בלבד ('בלק דיאמונד') יש לבחון כל זן בנפרד. כמו כן יש להמשיך ולבחון זנים אלו בעזרת ריסוסי מפוח ולעקוב אחר היבול הרב-שנתי. **מגייק** בש.פ., שניתן לזנים 'רויאל זיי' (0.025%), 'בלק ג'ים' (0.1%) ו'אוגדן' (0.2%) הפחית זמן דילול ידני ושיפר מאוד את התפלגות הגדלים של הפרי. בכל זן שייבחן בעתיד יש למצוא את הריכוז האופטימלי.

אפרסק-נקטרינה – גיברלין בריכוז 30 ח"מ, שניתן לנקטרינה 'קווין גיאנט' בש.פ. + 60 ובריסוס חצי מסחרי של מפוח, הפחית פריחה, קיצר זמן דילול ושיפר באופן ניכר התפלגות גדלים של הפרי. תוצאה דומה התקבלה באפרסק המוקדם 'עודד' לאחר גיברלין בריכוז 35 ח"מ שניתן בש.פ. + 45 יום. בקווין גיאנט הנושא הסתיים, אך יש לבדוק זאת בזנים נוספים. **מגייק** בריכוז 0.1%, שניתן לזן 'קווין גיאנט' בש.פ., לא צמצם זמן דילול, אך שיפר מאוד את התפלגות הגדלים של הפרי. ריכוזים גבוהים יותר של 0.4% או 0.8% מגייק בש.פ. נתנו תוצאות טובות יותר בכל המדדים הנבדקים. פיצול המנה לשניים לא היה יעיל יותר מריסוס חד-פעמי בש.פ. באפרסק '1881' כל ריכוזי המגייק שנבדקו שיפרו מאוד את התפלגות הגדלים של הפרי, למרות שחיסכון בזמן דילול הושג רק בריכוז הגבוה של 0.8%. בנקטרינה '15-5' רק הריכוז של 0.4% שניתן חד פעמית בש.פ. הפחית זמן דילול, הקטין יבול כללי ושיפר את התפלגות הגדלים של הפרי. ריכוז גבוה יותר של מגייק או פיצול המנה לשניים לא נתן תוצאה טובה יותר. **אלזודף** בריכוז 0.5% בשלב "הפקע הוורוד" נתן במרבית הזנים שנבדקו תוצאה טובה של הפחתת פריחה, זמן דילול ושיפור גודל הפרי.

דובדבן – טיפול **אלזודף** בריכוזים של 1-3% תכשיר, שניתנו לזן 'בינג' כשבוע לפני הפריחה, השמידו חלק מפקעי הפריחה, הפחיתו מספר פירות לעץ ושיפרו באופן משמעותי את התפלגות הגדלים של הפירות.

מגייק בריכוז 0.1% או 0.2% בש.פ. הפחית את עומס היבול בזנים שהניבו מעל 40 ק"ג/עץ ('וואן', 'רנייר', 'לאפינס' ו'סטלה'). כתוצאה מכך שופרה באופן ניכר התפלגות הגדלים של הפרי,

ולראשונה התקבל פרי ענק (>28 מ"מ) בהיקף גדול מאוד. יש להמשיך ולבחון כלי דילול זה בזנים נוספים, ולבחון הגדלת ריכוז המגייק ל-0.4%.

שסק – לריסוס בג'ברלין בחודשים יוני-אוגוסט ולריסוס במגייק במהלך הפריחה פוטנציאל להפחתת החנטה בשסק מהזן 'עכו 1'. יש לבחון ריכוזי ג'ברלין גבוהים מ-100 ח"מ כדי להגיע לירידה נוספת במספר החנטים לתפוחית ולנסות ריסוסים חוזרים במהלך הפריחה בריכוז מגייק נמוך, שיביאו לירידה במספר החנטים לתפוחית מבלי לגרום להתנוונות של חלק מהתפוחיות. בטיפול מגייק יש לבחון דילול ידני במועד מאוחר מהדילול המסחרי עקב עיכוב בהתפתחות ההתחלתית של החנטים כתוצאה מהטיפול.

שאלות סיכום

מטרות המחקר לתקופת הדוח

1. הקטנת ההוצאות הגבוהות של הדילול הידני בגלעיניים השונים ובשסק ע"י פיתוח תחליפי דילול כימיים
2. הגדלת הפרי לשיפור הרווחיות

עיקרי הניסויים והתוצאות שהושגו בתקופה שאליה מתייחס הדוח

משמש – ג'יברלין בריכוז 50 ח"מ שניתן לזן 'רענה' בש.פ. + 30 יום הפחית את עוצמת הפריחה בשנה העוקבת, הקטין את מספר החנטים שנוצרו, צמצם את זמן הדילול הידני ושיפר באופן ניכר את התפלגות הגדלים של הפרי.

שזיף – ג'יברלין: בזנים 'מזלי' ו'בלק גים' התקבלו תוצאות טובות של דילול והגדלת פרי בריכוז 25 ח"מ GA, לעומת הזן 'אוגדן' בו התקבלו תוצאות אופטימליות רק בריכוז גבוה של 50 ח"מ. בכל הזנים המועד המיטבי היה בש.פ. + 30 יום.

אלזודף בריכוז של 0.3% ('בלק גים') או אף 0.5% ('אוגדן' ו'מזלי'), שניתן כשבוע לפני פריחה, הפחית עוצמת פריחה, קיצק זמן דילול ושיפר מאוד את התפלגות הגדלים של הפרי. **מגייק** בש.פ. שניתן לזנים 'רויאל זי' (0.025%), 'בלק גים' (0.1%) ו'אוגדן' (0.2%) הפחית זמן דילול ידני ושיפר מאוד את התפלגות הגדלים של הפרי. בכל זן שייבחן בעתיד יש למצוא את הריכוז האופטימלי.

אפרסק-נקטרינה – ג'יברלין בריכוז 30 ח"מ, שניתן לנקטרינה 'קווין גיאנט' בש.פ. + 60 ובריסוס חצי מסחרי של מפוח, הפחית פריחה, קיצר זמן דילול ושיפר באופן ניכר התפלגות גדלים של הפרי.

מגייק בריכוז 0.1%, שניתן לזן 'קווין גיאנט' בש.פ., לא צמצם זמן דילול, אך שיפר מאוד את התפלגות הגדלים של הפרי. ריכוזים גבוהים יותר של 0.4% או 0.8% מגייק צמצמו זמן דילול בהתאם לריכוז, אך לא שיפרו התפלגות גדלים יותר מהריכוז הנמוך של 0.1%. באפרסק '1881' כל ריכוזי המגייק שנבדקו שיפרו מאוד את התפלגות הגדלים של הפרי, למרות שחיסכון בזמן דילול הושג רק בריכוז הגבוה של 0.8%. בנקטרינה '15-5' רק הריכוז הגבוה של 0.4% הפחית זמן דילול והפחית יבול, למרות שכל הריכוזים שיפרו, אם כי לא באופן מובהק, את התפלגות הגדלים של הפרי.

דובדבן – טיפול אלוודף בריכוזים של 1-3% תכשיר, שניתנו לזן 'בינג' כשבוע לפני הפריחה, השמידו חלק מפקעי הפריחה, הפחיתו מספר פירות לעץ, אך שיפרו באופן משמעותי את התפלגות הגדלים של הפירות.

מגייק בריכוז 0.1% או 0.2% ב.ש.פ. הפחית את עומס היבול בזנים שהניבו מעל 40 ק"ג/עץ (יוואן', 'רנייר', 'לאפינס' ו'סטלה'). כתוצאה מכך שופרה באופן ניכר התפלגות הגדלים של הפרי, ולראשונה התקבל פרי ענק (>28 מ"מ) בהיקף גדול מאוד.

שסק – ריסוס ב-100 ח"מ גיברלין במהלך תקופת ההתמיינות (קיץ) לא הפחית את הפריחה בסתיו, אך הקטין את מספר החנטים לתפוחית. טיפולי מגייק בריכוזים של 0.1%-0.8% במהלך הפריחה הקטינו את מספר החנטים לתפוחית. אף אחד מטיפולי המגייק שנבחנו לא החליף באופן מלא את הדילול הידני.

המסקנות המדעיות וההשלכות על יישום המחקר

למדנו על הפוטנציאל הגבוה של טיפולים שונים לפגוע בהתמיינות לפריחה של השנה העוקבת (גיברלינים), לקטול פקעי פריחה (אלוודף) או לפגוע בתהליכי ההפריה (מגייק). לכל אחד מסדרת הטיפולים הני"ל פוטנציאל גבוה להפחתת מספר החנטים הנוצרים, לקיצור זמן הדילול הידני היקר ולשיפור התפלגות הגדלים של הפרי.

משמש – גיברלין בריכוז 50 ח"מ שניתן לזן 'רענה' ב.ש.פ. + 30 יום בעזרת מפוח הפחית את עוצמת הפריחה בשנה העוקבת, הקטין את מספר החנטים שנוצרו, צמצם את זמן הדילול הידני ושיפר באופן ניכר את התפלגות הגדלים של הפרי.

שיזף – גיברלין: בזנים 'מזלי' ו'בלק גים' התקבלו תוצאות טובות של דילול והגדלת פרי לאחר ריסוס רובים בריכוז 25 ח"מ GA, לעומת הזן 'אוגדן' בו התקבלו, בדומה לזן 'בלק דיאמונד', תוצאות אופטימליות רק בריכוז גבוה של 50 ח"מ. בכל הזנים המועד המיטבי היה ב.ש.פ. + 30 יום. יש להמשיך ולבחון ריסוס חצי מסחרי עם מפוח ולהמשיך לעקוב אחר פוריות העצים.

אלוודף בריכוז של 0.3% ('בלק גים') או אף 0.5% ('אוגדן' ו'מזלי'), שניתן כשבוע לפני פריחה, הפחית עוצמת פריחה, קיצר זמן דילול ושיפר מאוד את התפלגות הגדלים של הפרי. לאור זאת שבעבר התקבלו תוצאות אופטימליות עם 0.25% אלוודף בלבד ('בלק דיאמונד') יש לבחון כל זן בנפרד. כמו כן יש להמשיך ולבחון זנים אלו בעזרת ריסוס מפוח ולעקוב אחר היבול הרב-שנתי. מגייק ב.ש.פ., שניתן לזנים 'רויאל זי' (0.025%), 'בלק גים' (0.1%) ו'אוגדן' (0.2%) הפחית זמן דילול ידני ושיפר מאוד את התפלגות הגדלים של הפרי. בכל זן שייבחן יש למצוא את הריכוז האופטימלי.

אפרסק-נקטרינה – גיברלין בריכוז 30 ח"מ, שניתן לנקטרינה 'קווין גיאנט' ב.ש.פ. + 60 ובריסוס חצי מסחרי של מפוח, הפחית פריחה, קיצר זמן דילול ושיפר באופן ניכר התפלגות גדלים של הפרי. תוצאה דומה התקבלה באפרסק המוקדם 'עודד' לאחר גיברלין בריכוז 35 ח"מ שניתן ב.ש.פ. + 45 יום. בקווין גיאנט הנושא הסתיים, אך יש לבדוק זאת בזנים נוספים.

מגייק בריכוז 0.1%, שניתן לזן 'קווין גיאנט' ב.ש.פ., לא צמצם זמן דילול, אך שיפר מאוד את התפלגות הגדלים של הפרי. ריכוזים גבוהים יותר של 0.4% או 0.8% מגייק ב.ש.פ. נתנו תוצאות טובות יותר בכל המדדים הנבדקים. פיצול המנה לשניים לא היה יעיל יותר מריסוס חד-פעמי ב.ש.פ. באפרסק '1881' כל ריכוזי המגייק שנבדקו שיפרו מאוד את התפלגות הגדלים של הפרי,

למרות שחיסכון בזמן דילול הושג רק בריכוז הגבוה של 0.8%. בנקטרינה '15-5' רק הריכוז של 0.4% שניתן חד פעמית בש.פ. הפחית זמן דילול, הקטין יבול כללי ושיפר את התפלגות הגדלים של הפרי. ריכוז גבוה יותר של מגייק או פיצול המנה לשניים לא נתן תוצאה טובה יותר. אלזודף בריכוז 0.5% בשלב "הפקע הוורוד" נתן במרבית הזנים שנבדקו תוצאה טובה של הפחתת פריחה, זמן דילול ושיפור גודל הפרי.

דובדבן – טיפול אלזודף בריכוזים של 1-3% תכשיר, שניתנו לזן 'בינג' כשבוע לפני הפריחה, השמידו חלק מפקעי הפריחה, הפחיתו מספר פירות לעץ ושיפרו באופן משמעותי את התפלגות הגדלים של הפירות.

מגייק בריכוז 0.1% או 0.2% בש.פ. הפחית את עומס היבול בזנים שהניבו מעל 40 ק"ג/עץ (יוואן', 'רנייר', 'לאפינס' ו'סטלה'). כתוצאה מכך שופרה באופן ניכר התפלגות הגדלים של הפרי, ולראשונה התקבל פרי ענק (>28 מ"מ) בהיקף גדול מאוד. יש להמשיך ולבחון כלי דילול זה בזנים נוספים, ולבחון הגדלת ריכוז המגייק ל-0.4%.

שסק – לריסוס בג'ברלין בחודשים יוני-אוגוסט ולריסוס במגייק במהלך הפריחה פוטנציאל להפחתת החנטה בשסק מהזן 'עכו 1'. יש לבחון ריכוזי ג'ברלין גבוהים מ-100 ח"מ כדי להגיע לירידה נוספת במספר החנטים לתפוחית ולנסות ריסוסים חוזרים במהלך הפריחה בריכוז מגייק נמוך, שיביאו לירידה במספר החנטים לתפוחית מבלי לגרום להתנוונות של חלק מהתפוחיות. בטיפול מגייק יש לבחון דילול ידני במועד מאוחר מהדילול המסחרי עקב עיכוב בהתפתחות ההתחלתית של החנטים כתוצאה מהטיפול.

הבעיות שנתרו לפתרון

1. להתמקד בטיפולים שהצביעו על פוטנציאל מעניין בכל מין.
2. להרחיב את הבדיקה עם הטיפולים המצטיינים בזנים נוספים של כל מין.
3. לבחון טיפולים מצטיינים בעזרת מפוח בריסוס חצי מסחרי.

האם הוחל כבר בהפצת הידע שנוצר בתקופת הדוח?

הידע מופץ בכתיבת הדוח, בהרצאות למגדלים בימי עיון, במועדוני מגדלים ובמאמרים שייכתבו בעיתונות המדעית

פרסום הדוח

אני ממליץ לפרסם את הדוח ללא הגבלה