

**פיתוח שיטות חלופיות לדילול ידני של דובדבן להגדלת פרי
ולהקטנת הוצאות הייצור**

**Development of alternative methods for hand thinning
of cherry in order to increase fruit size and reduce costs**

קוד זיהוי: 0351-596-09

מוגש ע"י רפי שטרן

דו"ח מסכם לשנת 2011

תקציר

במהלך עונת הגידול של הדובדבן יש לבצע דילול ידני כדי להביא את הפרי לגודל ראוי לשיווק. ההוצאה על דילול שכזה מהווה כיום כרבע מסך כל הוצאות הגידול. כדי להפחית עלויות ולשפר את רווחיות החקלאי יש לחפש חלופות לדילול הידני. בשנים האחרונות נערכו בעולם ניסיונות דילול שונים בשלבים שונים של התפתחות הפרח והפרי. ניסיונות אלה כללו שימוש במווסתי צמיחה, חומרים מייבשים וצורבים, משטחים, דשנים ומעכבי פוטוסינתזה. עד היום אף אחת מקבוצות החומרים הנ"ל לא נכנסה ליישום מסחרי במטעים. המעבר לכנות משופרות מסוג Gizela הקדים קצת את הפוריות ושיפר מעט את גודל הפרי, אך עדיין עם תוצאות רחוקות מהאופטימום. בסיכום שלוש שנים לעבודתנו מצאנו מספר רעיונות אפשריים לפתרון הבעיה:

1. הפחתת ההתמינות לפריחה – טיפולי גייברלין שניתנו בשלב התקשות הגלעין הפחיתו את עוצמת הפריחה בשנה העוקבת (2010) רק כאשר ניתנו בריכוזים גבוהים יחסית של 60 ח"מ GA ומעלה. למרות הפחתת הפריחה לא הושג שיפור בהתפלגות הגדלים, ולכן המסקנה היא שטיפול זה איננו מומלץ.
2. קטילת פקעי פריחה – טיפולי אלזודף בריכוזים גבוהים יחסית של 2 עד 3 אחוז, שניתנו לפקעי דובדבן 'בינג' תפוחים, כשבוע לפני הפריחה, הפחיתו את עצמתה באופן משמעותי ומובהק לכדי 60% (2% אלזודף) ואף ל-30% בלבד (3% אלזודף) מהביקורת. כתוצאה מכך הופחת מספר הפירות לעץ, ושופרה התפלגות הגדלים של הפרי – יותר פרי גדול ופחות פרי קטן.
3. דילול פרחים – טיפול במשטח L-77, שניתן בתחילת הפריחה או בשיאה ובריכוז של 0.5% צרב חלק מהפרחים, וכתוצאה מכך הפחית את שיעורי החנטה ושיפר את התפלגות הגדלים של הפרי.
4. עיכוב תהליך ההפריה – טיפול בריכוז נמוך מאוד של מגייק (0.1% תכשיר = 50 ח"מ ח"פ בלבד), שניתן בשיא פריחה, פגע בתהליך ההפריה, והקטין את מספר החנטים שנוצרו. הקטנת עומס היבול הביאה לשיפור ניכר בהתפלגות הגדלים של הפרי, בתנאי שעומסי היבול היו מעל ל-40 ק"ג/עץ.

רשימת פרסומים מעבודה זו:

Stern, R.A., Raz, A., Applebaum, S., Meiri, A. and Goldway, M. 2009. Uniconazole is an effective blossom thinner for 'Bing' cherry (*Prunus avium*). *Scientia Hort.* 122: 417-420.

מבוא כללי ותיאור הבעיה

אחת הבעיות המרכזיות ברווחיות ענף הדובדבן 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 (בעיקר במדינת וושינגטון שבארה"ב) ניסיונות דילול שונים היכולים להשפיע על קטילת פקעי הפרי שכבר נוצרו וכן על צריבת הפרחים והחנטים הקטנים. ניסיונות אלה כללו שימוש במווסתי 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. לעומת הכישלונות בעולם, הצלחנו לאחרונה לפתח בישראל ממשק דילול טוב יחסית עבור מספר זני אפרסק ונקטרינה. ממשק זה נותן שלוש אופציות שונות לדילול: גיברלינים 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.

מטרת המחקר

פיתוח פרוטוקול דילול עבור הדובדבן להפחתת עומס היבול ולשיפור גודל הפרי.

השפעת גיברלין (GA_3) על הפחתת ההתמיינות לפריחה

מבוא

מניסויים שערכנו לאחרונה בזני נקטרינה שונים למדנו כי טיפולי גיברלין במהלך תקופת ההתמיינות הצליחו להפחית את עוצמת הפריחה בשנה העוקבת. כתוצאה מכך הוקטן עומס היבול, הופחת זמן הדילול הידני ושופרה התפלגות הגדלים של הפרי.

מטרת הניסוי

הפחתת ההתמיינות לשנה העוקבת ע"י טיפולי גיברלין בתקופת התקשות הגלעין (ה"ג), במטרה לצמצם פריחה, להקטין עומס יבול ולהגדיל פרי.

חומרים ושיטות

הניסוי נערך על דובדבן 'בינג' בקבוץ אורטל שבצפון רמת הגולן. העצים ניטעו בשנת 1998 במרווחים של 4.5 x 3.0 מ' (74 עצים/ד'). התכשיר המסחרי בו השתמשנו הוא גיברלון (תוצרת "אחים מילצין"), שמכיל 4% ח"פ של GA_3 . לכל הטיפולים הוספנו משטח טריטון X 100 בריכוז 0.025%. הריסוס בוצע בעזרת מרסס רובים בנפח תרסיס של כ-3 ליטר/עץ.

הטיפולים שניתנו ב-2009

1. גיברלון 20 ח"מ ח"פ (GA_3) בסוף ה"ג (25/5/09).
2. גיברלון 40 ח"מ ח"פ (GA_3) בסוף ה"ג (25/5/09).
3. גיברלון 60 ח"מ ח"פ (GA_3) בסוף ה"ג (25/5/09).
4. גיברלון 80 ח"מ ח"פ (GA_3) בסוף ה"ג (25/5/09).
5. גיברלון 100 ח"מ ח"פ (GA_3) בסוף ה"ג (25/5/09).
6. גיברלון 20 ח"מ ח"פ (GA_3) X 2 : בתחילת ה"ג ובסוף ה"ג (18/5+25/5).
7. גיברלון 40 ח"מ ח"פ (GA_3) X 2 : בתחילת ה"ג ובסוף ה"ג (18/5+25/5).
8. ביקורת

מבנה הניסוי

בלוקים באקראי, 8 חזרות, עץ אחד לחזרה.

תוצאות 2010

עוצמת הפריחה

רק ריכוז גבוה מאוד של 80 ח"מ ומעלה, שניתן כטיפול מרוכז וחד פעמי, הצליח להפחית את ההתמיינות ולצמצם פריחה בשנה העוקבת. טיפולים מפוצלים, אפילו של 40 ח"מ X 2 לא הצליחו להפחית פריחה (טבלה 1).

יבול

עקב חורף חם במיוחד ששרר בעונת 2009/10 נפגעה ככל הנראה ההתפתחות הנורמלית של אברי הריבוי הנקביים בפרחים, ולכן, למרות הפריחה השופעת ותנאי ההאבקה וההפריה האופטימליים, שיעורי החנטה ב-2010 היו נמוכים ביותר. כתוצאה מכך לא נוצר עומס יבול כבד מדי על העצים, והפרי שהתקבל היה גדול מאוד. אם עד היום הוגדר פרי כגדול (ע"י בתי האריזה) כאשר היה מעל 26 מ"מ, הרי שבשנה זו פרי בגודל זה היה הקטן ביותר. פרי גדול הוגדר ב-2010 כמעל 28 מ"מ. מתוצאות טבלה 1 ניתן לראות שככל שהיבול הכללי לעץ היה גבוה יותר, כמו בטיפול של 20 ח"מ X 2, היבול של הפרי הבינוני (26-28 מ"מ) והגדול (>28 מ"מ) היה גבוה יותר, באופן משמעותי ומובהק מהביקורת (כמעט פי 3). מכאן, שבדומה לתוצאות הדילול עם המגייק (Stern et al., 2009) נראה שעד 40 ק"ג/עץ אין צורך ואף לא כדאי לדלל. בעומסי יבול שכאלה העץ מסוגל עדיין לייצר פירות גדולים (מעבר לכך העץ מייצר הרבה פירות קטנים – Stern et al., 2009).

התוצאה הטובה ביותר הושגה אמנם ע"י הטיפול בגייברלין 20 ח"מ X 2, אך מאחר וזוהי תוצאה שלא התקבלה דרך הפחתת פריחה, אין בשלב זה הסבר לתוצאה ולכן יש להמשיך בניסויים ולברר מדוע היא הושגה ובאיזו דרך וכן האם היא תחזור על עצמה (כמו כן לא ברור מדוע דווקא טיפול זה היה המצטיין מבין כל טיפולי הגייברלין שנבדקו). מה שכן ברור מניסוי זה הוא שריכוזים גבוהים מאוד של 80 או 100 ח"מ GA אכן הפחיתו את עוצמת הפריחה בשנה העוקבת, והביאו בעקבות כך להפחתת יבול ניכרת (מדף). המשכנו לבחון טיפולים אלה גם ב-2010/11, כדי לבדוק האם בעומסי יבול כבדים, הגבוהים מ-40 ק"ג/עץ, יהיה לטיפול זה יתרון כלשהו.

בקניץ 2010 טופלו שוב מחצית מעצי הניסוי הנ"ל (4 עצים מתוך 8 לטיפול) באותם הטיפולים שניתנו ב-2009 (ראה עמוד קודם). ב-2011 נבדקו עוצמת הפריחה, היבול והתפלגות הגדלים של הפרי במטרה לברר האם אכן יש לטיפולי הגייברלין השפעה חיובית כלשהי על המדדים הנ"ל, ומהו טווח הזמן של פעילות הגייברלין.

טבלה 1. השפעת טיפולי ג'יברלין (GA₃) שניתנו במהלך 2009 על עוצמת הפריחה, היבול והתפלגות הגדלים של פירות דובדבן 'בינג' בעונה העוקבת – 2010. הניסוי בוצע באורטל.

התפלגות גדלים (ק"ג/עץ)			יבול כללי (ק"ג/עץ)	עוצמת פריחה (0-5)	ריכוזי GA (ח"מ)
גדול (<28 מ"מ)	בינוני (26-28 מ"מ)	קטן (>26 מ"מ)			
6.6 b	5.6 c	3.3 abc	16 bc	2.9 a	0
11.5 ab	11.3 ab	6.0 ab	30 ab	3.5 a	20
14.7 a	13.4 a	7.0 a	37 a	3.5 a	2 X 20
9.9 ab	7.6 bc	3.6 abc	23 abc	3.2 a	40
7.5 b	4.2 c	1.9 bc	15 bc	2.8 a	2 X 40
6.8 b	4.5 c	2.4 bc	15 bc	2.5 a	60
4.1 b	2.2 c	0.9 c	8 c	1.8 b	80
5.8 b	3.4 c	1.2 c	11 c	2.0 b	100

תוצאות באותו הטור, המלוות באותיות שונות, נבדלות זו מזו באופן מובהק.

תוצאות 2011

עוצמת הפריחה ב-2011 הופחתה בד"כ רק כאשר ניתנו טיפולי ג'יברלין חוזרים גם ב-2010 (טבלה 1א). בעצים שטופלו ב-2009 בלבד לא נצפתה עפי"ר ירידה בעוצמת הפריחה על אף שבריכוזים גבוהים מאוד של 60 ח"מ ומעלה הופחתה עוצמת הפריחה במידה מסוימת כעבור שנתיים מהטיפול.

היבול הכללי הושפע מעוצמת הפריחה. טיפולים שניתנו גם ב-2010 והצליחו להפחית פריחה הורידו בד"כ גם את גובה היבול הכללי. הטיפולים שדיללו חזק יותר היו בד"כ הריכוזים הגבוהים יותר של הגיברלין: <40 ח"מ GA.

התפלגות הגדלים של הפרי במרבית הטיפולים היתה טובה יותר מהביקורת, כלומר יותר פרי גדול וענק ופחות פרי קטן. הטיפול שהצטיין היה הריכוז של 60 ח"מ GA שניתן ב-2010+2009: פי 2 פרי ענק וכמעט פי 3 פרי גדול ומעט מאוד פרי קטן.

לסיכום, למרות ההצלחה הגדולה של טיפולי הגיברלין בדילול גלעיניים שונים כמו משמש, אפרסק ושזיף ועל אף רמזים להצלחה אפשרית של הפחתת עוצמת הפריחה גם בדובדבן, בעיקר בריכוז הגבוה יחסית של 60 ח"מ GA, נראה שלא כאן מצוי הפתרון. פרט לעוצמת הפריחה אין הבדלים סטטיסטיים בין הטיפולים, אין עקביות בתוצאות ואין "הגיון פנימי" שמצביע על תגובה סבירה לריכוזים הולכים ועולים של GA. הטיפול בגיברלין ככלי אפשרי לדילול ולהגדלת הפרי לא נראה מעשי בדובדבן.

טבלה נא'. השפעת טיפולי ג'יברלין (GA₃) שניתנו ב- 2009 בלבד או ב-2010+2009 על עוצמת הפריחה, היבול והתפלגות הגדלים של פירות דובדבן 'בינג' באורטל בשנת 2011.

התפלגות גדלים (ק"ג/עץ)				יבול (ק"ג/עץ)	עוצמת פריחה (0-5)	שנת טיפול	GA (ח"מ)
ענק (<28 מ"מ)	גדול (26-28 מ"מ)	בינוני (24-26 מ"מ)	קטן (>24 מ"מ)				
12.4	7.2	10.1	14.1	43.9	4.3 a		0
16.7	5.1	4.3	2.7	28.7	4.4 a	09	20
21.0	20.2	13.6	4.7	59.4	3.4 ab	09+10	
14.5	6.8	7.6	5.1	34.0	4.8 a	09	2x20
21.4	12.8	10.5	4.9	49.5	3.8 ab	09+10	
16.0	17.3	18.0	9.1	60.5	4.9 a	09	40
17.9	8.7	4.8	1.5	32.8	2.8 b	09+10	
7.6	12.4	22.5	18.1	60.6	4.0 a	09	2x40
12.3	8.5	8.6	2.3	31.8	3.5 ab	09+10	
16.8	8.6	11.6	19.9	56.9	3.3 ab	09	60
23.4	19.8	12.7	3.1	59.0	3.9 ab	09+10	
11.1	4.9	8.1	7.1	31.2	3.3 ab	09	80
16.4	7.0	8.4	6.9	38.7	2.4 b	09+10	
16.5	12.2	24.1	14.6	67.5	3.3 ab	09	100
11.0	2.5	5.6	12.4	31.5	3.4 ab	09+10	

תוצאות באותו הטור, המלוות באותיות שונות, נבדלות זו מזו באופן מובהק $P = 0.05$. מדדים ללא אותיות מצביעים על חוסר מובהקות סטטיסטית.

השפעת אלזודף לקטילת פקעי הפריחה

מבוא

מניסויים שערכנו במשמש ובשיזף למדנו כי טיפולי אלזודף על פקעי פריחה תפוחים הצליחו להפחית את עוצמת הפריחה. כתוצאה מכך הוקטן עומס היבול ושופרה התפלגות הגדלים של הפרי.

מטרת הניסוי

קטילת פקעי פריחה של דובדבן מזן 'בינג' סמוך לאנתזיס, כאשר התפתחותם קרובה לסיום, ולכן רגישותם לריכוז גבוה של אלזודף גדולה מאוד. הקטנת הפריחה אמורה להפחית את שיעורי החנטה ועומס היבול לעץ, וע"י כך להגדיל את הפרי (מאחר ומבין כל התכשירים שנבדקו בעבר באפרסק ונקטרינה רק תכשירי האלזודף הצביעו על פוטנציאל דילול והגדלה, טיפלנו רק בתכשיר זה).

חומרים ושיטות (2009)

הניסוי בוצע על עצי דובדבן מזן 'בינג' באותו מטע (אורטל) בו בוצע ניסוי הגייברלינים שתואר בסעיף הקודם. התכשיר המסחרי בו השתמשנו היה אלזודף (משווק ע"י אגן). שיא הפריחה היה במחצית אפריל 2009.

הטיפולים שניתנו (2009)

1. אלזודף 1% בתחילת מרץ (I 1)
2. אלזודף 2% בתחילת מרץ (I 2)
3. אלזודף 3% בתחילת מרץ (I 3)
4. אלזודף 1% במחצית מרץ (II 1)
5. אלזודף 2% במחצית מרץ (II 2)
6. אלזודף 3% במחצית מרץ (II 3)
7. אלזודף 1% בתחילת אפריל (III 1)
8. אלזודף 2% בתחילת אפריל (III 2)
9. אלזודף 3% במחצית מרץ (III 3)
10. ביקורת ללא דילול כלל

לכל הטיפולים הוספנו משטח טריטון X 100 בריכוז 0.025%. הריסוס בוצע בעזרת מרסס רובים בנפח תרסיס של 1 ליטר/עץ.

מבנה הניסוי

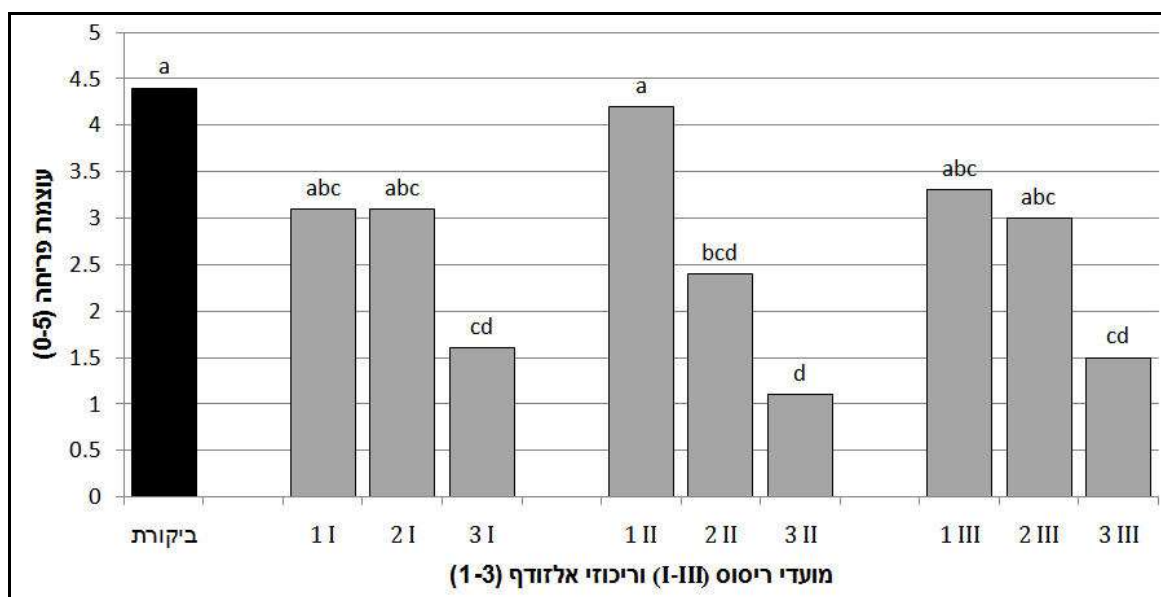
בלוקים באקראי, 8 חזרות, עץ אחד לחזרה

המדדים שנבדקו

הערכת עוצמת פריחה (=0 אין פריחה, = 5 פריחה מלאה)

תוצאות 2009

איור 1. השפעת טיפולי אלזודף שניתנו לעצי דובדבן מזן 'בינג' במועדים שונים במהלך החורף ובריכוזים שונים על עוצמת הפריחה באביב, אורטל 2009.



תוצאות הפריחה מצביעות על כך שמרבית טיפולי האלזודף הצליחו לפגוע במידה זו או אחרת בפקעי הפריחה, וכתוצאה מכך להפחית את עוצמתה. עם זאת ישנם הבדלים בין המועדים, ובעיקר בין הריכוזים. הריכוז הגבוה של 3% אלזודף היה אגרסיבי יותר משאר הריכוזים, והביא להפחתת פריחה של כ-60% בכל המועדים (ההבדלים בין שלושת הריכוזים נראים באופן משמעותי ומובהק רק במועד II, בו ניתן לראות את ההשפעה הגוברת של טיפול אלזודף עם עליית ריכוזו). לאור היבולים הנמוכים ביותר שהתקבלו ב-2009, בכל חלקות הדובדבן שבצפון הגולן, לא בוצע קטיף לרישום יבול וגודל פרי. כתוצאה מהיבול הזעום בכל העצים, כל הפירות היו גדולים (<26 מ"מ), ולא ניתן היה להבחין בהבדלים כלשהם בין הטיפולים. עם זאת, לאור פוטנציאל הדילול של האלזודף חזרנו על הניסוי ב-2010, בצפייה ליבולים נורמליים, שיאפשרו לימוד מדוקדק של אפשרות הדילול בעזרת אלזודף. מאחר ולא ראינו הבדלים משמעותיים בין המועדים, ומכיוון שבשאר המינים שבדקנו עד כה (משמש, שזיף ואפרסק) מצאנו שמועד היישום האופטימלי של האלזודף הוא כשבוע לפני הפריחה – מועד III – חזרנו בהמשך על אותם הריכוזים (1, 2, 3 אחוז אלזודף) אך במועד III בלבד.

מטרת ניסוי האלזודף ב-2010

בחינת טיפולי האלזודף בריכוזים גבוהים ובמועד אחד שנמצא כאופטימלי.

חומרים ושיטות

הניסוי נערך שוב באורטל בחלקת 'בינג' הסמוכה לזו של שנת 2009. נבחנו 3 ריכוזי אלזודף (1%, 2%, 3%) מול ביקורת לא מטופלת שניתנו כולם ב-9/3/2010 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 2010

עקב טעות מצערת רוססה כל חלקת הניסוי שלנו באלוזודף מסחרי, ולכן לא יכולנו ללמוד דבר מהניסוי המתוכנן. בשנת 2011 חזרנו על הניסוי באותה מתכונת בדיוק ובאותה החלקה, כיוון שפוטנציאל האלוזודף כמדלל נראה לנו בשלב זה גבוה ולא רצינו לוותר עליו.

תוצאות 2011

טבלה ב'. השפעת טיפולי אלוזודף 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 אלוזודף (%)
ענק (<28 מ"מ)	גדול (26-28 מ"מ)	בינוני (24-26 מ"מ)	קטן (>24 מ"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 הטר, המלוות באותיות שונות, נבדלות זו מזו באופן מובהק, $P = 0.05$.

מאחר ויבולי הדובדבן ב-2011 היו גבוהים יחסית לשנתיים הקודמות (2009+2010) שהיו עם מעט מאוד פרי, יכולנו סוף סוף לבחון את השפעת האלוזודף 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 האלוזודף השונים: הרבה פרי ענק <28 מ"מ ובד"כ פחות פרי קטן ובינוני. ההסבר ליבול הכללי הדומה בכל הטיפולים – בטיפולי האלוזודף שדוללו מפקעי הפריחה נוצרו אמנם פחות פירות לעץ, אך הם היו גדולים יותר עקב העומס המופחת.

לסיכום טיפולי האלוזודף ניתן לומר שבניגוד לגייברלין זהו בהחלט אמצעי מעניין לדילול הדובדבן (עם זאת יש לשקול טיפול זה רק בעומס יבול צפוי גבוה). יתרון נוסף שלו לעומת הגייברלין – במהלך הריסוס ניתן כבר לראות את פוטנציאל היבול ולקבל החלטה במקום. יש לבחון טיפול זה גם בזנים נוספים ובטיפולים חצי מסחריים בעזרת מפור.

השפעת L-77 לצריבת פרחים

מבוא

מניסויים שערכנו ב-2008 במשמש ובשזיף למדנו כי טיפולים במשטח L-77 במהלך הפריחה גרמו לצריבת צלקות הפרחים. כתוצאה מכך נפגע תהליך ההפריה ושיעורי החנטה ירדו, ולכן קוצר באופן משמעותי זמן הדילול הידני. ההפחתה המוקדמת בעומס היבול לעץ הביאה בסופו של דבר גם לשיפור ניכר בהתפלגות הגדלים של הפרי.

מטרת הניסוי ב-2009

בחינה ראשונית של רעיון צריבת פרחי הדובדבן מזן בינג ע"י המשטח L-77.

חומרים ושיטות – 2009

הניסוי בוצע על עצי דובדבן בוגרים מזן בינג במטע אורטל. התכשיר המסחרי בו השתמשנו היה המשטח L-77 המשווק ע"י חברת אגן. הטיפולים ניתנו בשני מועדים במהלך הפריחה: מועד ראשון ב-30% פריחה (12/4/09) ומועד שני בשיא הפריחה (14/4/09). בכל מועד נבחנו שלשה ריכוזי L-77 (0.25%, 0.5%, 1%). מאחר והתכשיר המרוסס הינו משטח לא הוספנו כל משטח אחר לתמיסת הריסוס. הטיפולים ניתנו בעזרת מרסס רובים בנפח תרסיס של 2 ליטר/עץ.

הטיפולים שניתנו

1. L-77 0.25% ב-30% פריחה
2. L-77 0.50% ב-30% פריחה
3. L-77 1% ב-30% פריחה
4. L-77 0.25% ב.ש.פ.
5. L-77 0.50% ב.ש.פ.
6. L-77 1% ב.ש.פ.
7. ביקורת – ללא ריסוס וללא דילול ידני

מבנה הניסוי:

בלוקים באקראי, 4 חזרות, עץ אחד לחזרה

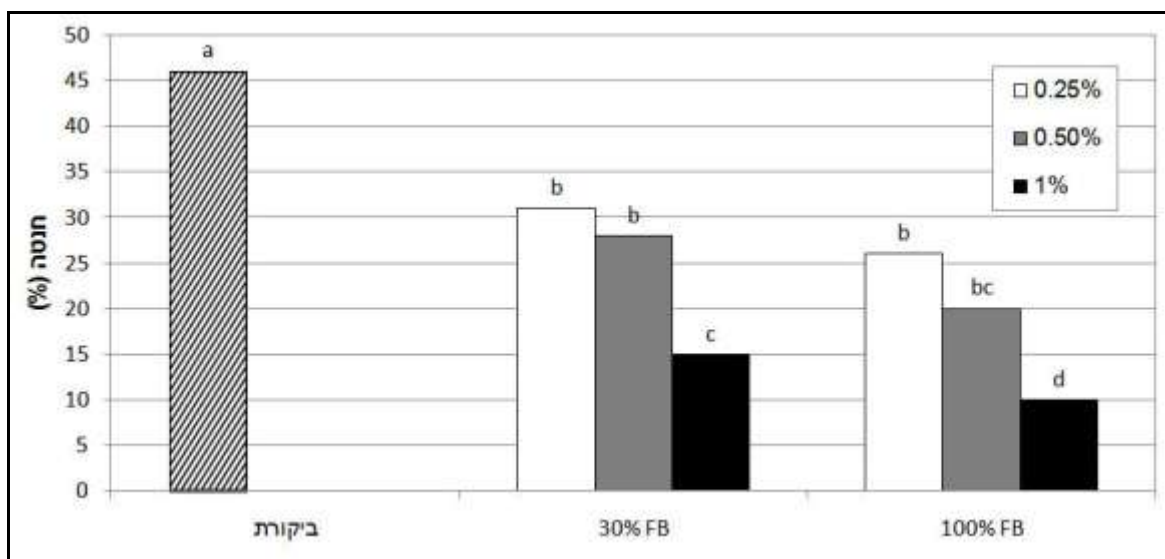
המדדים שנבדקו:

שיעורי החנטה: במהלך הפריחה סומנו בכל אחד מעצי הניסוי 4 ענפים דו-שנתיים בעלי אורך ועובי דומים. על כל אחד מהענפים סומנה תפרחת אחת בעלת כ-20 פרחים. ספירת החנטים בכל תפרחת בוצעה סמוך לקטיף, ואחוז החנטה חושב לפי מספר הפרחים שהיה באותה תפרחת.

תוצאות

מאחר והיבול היה זעום וכל הפרי היה גדול (בדומה לניסויים הקודמים), לא נקבע היבול לעץ ולא נרשמה התפלגות הגדלים של הפרי. עם זאת, נתוני החנטה שהתקבלו מצביעים על פוטנציאל הדילול בעזרת התכשיר L-77. כל הטיפולים הפחיתו את שיעורי החנטה, וככלל ככל שריכוז התכשיר עלה – יעילותו כמדלל גברה. בשיא הפריחה התקבלה תגובת דילול חזקה מדי, ובשלב ראשוני זה נראה כי טיפול מוקדם יותר עדיף, אלא אם כן היבול הצפוי גבוה מאוד. עם זאת, מאחר ולא התקבלו נתוני יבול וגודל פרי בשנה זו, המסקנה הנ"ל עדיין מוקדמת, ולכן בחנו ניסוי זה שוב ב-2010.

איור 2. השפעת המשטח L-77 שניתן לעצי דובדבן מזן 'בינג' במועדים שונים (30% או 100% פריחה) ובריכוזים שונים (0.25% עד 1%) על שיעורי החנטה לקראת הקטיף, אורטל 2009.



מטרת הניסוי ב-2010

ניסוי חוזר של L-77, בתקווה ליבולים גבוהים יותר שיצדיקו קטיף ויאפשרו לימוד של השפעות עומס יבול על גודל הפרי.

חומרים ושיטות 2010

הניסוי נערך על עצי דובדבן בוגרים מזן 'בינג' בחוות פייכמן. החלקה ניטעה ב-1992 במרווחי נטיעה של 3.0 x 4.5 (71 עצים/ד). עקב החורף החם שגרם לפריחה חלשה מאוד בחלק גדול מהעצים, צומצם הניסוי המקורי לחמישה טיפולים בלבד שבהם היו עצים עם פריחה מלאה. נבחנו 2 מועדי טיפול: 30% פריחה (22/3/2010) ושיא פריחה (24/3/2010). במועד הראשון נבחנו 3 ריכוזים של L-77: 0.25%, 0.5%, 1%, ובמועד השני ריכוז אחד של 0.5% תכשיר. הטיפולים ניתנו בעזרת מרסס רובים בנפח תרסיס של 1 ליטר/עץ במבנה ניסוי של בלוקים באקראי, 4 חזרות, עץ אחד לחזרה.

תוצאות

בדומה למה שתואר בניסוי הגיברלינים, גם בניסוי זה התקבלו יבולים נמוכים יחסית עקב החורף החם (28 ק"ג/עץ בלבד בעצי הביקורת). כתוצאה מכך קשה היה לראות את השפעת הקטנת העומס על הגדלת הפרי, ואף על פי כן ניתן לראות שטיפולי L-77 הפחיתו ככל הנראה את שיעורי החנטה (כפי שקרה ב-2009 – איור 2), וע"י כך שחררו את העץ מוקדם מאוד מהעומס ואפשרו שיפור בהתפלגות הגדלים של הפרי. התופעה בולטת במיוחד בטיפול שניתן בשיא הפריחה, בו התקבל יבול דומה לביקורת (כ-28 ק"ג/עץ) אך עם התפלגות גדלים טובה יותר של הפרי – פחות פרי קטן ויותר פרי בינוני וגדול. עם זאת, גם בטיפול של 0.5% L-77 שניתן במועד מוקדם יותר של 30% פריחה ניתן לראות שיפור ניכר מאוד בהתפלגות הגדלים, בעיקר בפרי הקטן (רק 40% מהביקורת) ובפרי הגדול (פי 3 מהביקורת).

לסיכום נושא L-77 – קשה בשנה כזו להסיק מסקנות סופיות, עם זאת ניתן להתרשם מהפוטנציאל של התכשיר להפחית את עומס היבול כבר בשלב המוקדם של הפריחה וע"י כך להביא לשיפור התפלגות הגדלים.

טבלה 2. השפעת המשטח L-77 שניתן לעצי 'בינג' במועדים שונים (30% או 100% פריחה) ובריכוזים שונים (0.25% עד 1%) על היבול והתפלגות הגדלים של הפרי, חוות פיכמן 2010.

התפלגות גדלים (ק"ג/עץ)				יבול כללי (ק"ג/עץ)	טיפול L-77	
בינוני + גדול (<26 מ"מ)	גדול (<28 מ"מ)	בינוני (26-28 מ"מ)	קטן (>26 מ"מ)		ריכוז (%)	מועד פריחה
8.2	2.4 ab	5.8 b	4.8 b	13.0 b	0.25	30%
15.3	6.4 a	8.9 ab	6.7 b	22.0 ab	0.5	
11.5	3.0 ab	8.5 ab	11.1 ab	22.6 ab	1.0	
17.1	4.6 ab	12.5 a	11.4 ab	28.5 a	0.5	100%
11.1	2.1 b	9.0 ab	16.4 a	27.5 a	-	ביקורת

תוצאות באותו הטור, המלוות באותיות שונות, נבדלות זו מזו באופן מובהק.

השפעת מג'יק לפגיעה בתהליך ההפריה

מבוא

מבין כל התכשירים שנבדקו בשנת הניסוי ההקדמית (2008) לפגיעה בתהליך ההפריה, כמו CuSO₄, Ca-Formate או מג'יק, רק התכשיר האחרון הצביע על פוטנציאל מעניין מאוד של פגיעה בתהליך ההפריה. כתוצאה מהפגיעה נוצרו פחות חנטים לעץ, עומס היבול היה נמוך יותר מתחילת התפתחות הפרי, וכפועל יוצא מכך – התפלגות הגדלים שופרה.

מטרת הניסוי

פגיעה בתהליך ההפריה ע"י מעכב הביוסינתזה של ג'יברלין. מאחר ומעורבות הג'יברלין בתהליך נביטת הנחשון בעמוד העלי הובנה רק בשנים האחרונות, ניסינו לבחון אפשרות לפגיעה סלקטיבית בתהליך ההפריה ע"י שני מעכבי ג'יברלין – מגייק ורגליס (PCa).

חומרים ושיטות 2009

הניסוי בוצע על עצי דובדבן בוגרים מזן בינג במטע אורטל. מעכבי הג'יברלין שנבדקו היו מגייק (משווק ע"י אגן) ורגליס (משווק ע"י כצט). הטיפולים נבחנו על סמך ניסיונות העבר בשני מועדי פריחה (30% או 100% פריחה), ובטווח ריכוזים של 0.1% עד 0.4% במגייק או 0.05% עד 0.2% ברגליס לכל הטיפולים. הטיפולים ניתנו בעזרת מרסס רובים ובנפח תרסיס של 1 ליטר/עץ.

הטיפולים שניתנו

1. רגליס 0.05% ב-30% פריחה
2. רגליס 0.1% ב-30% פריחה
3. רגליס 0.2% ב-30% פריחה
4. רגליס 0.1% בשיא פריחה
5. מגייק 0.1% ב-30% פריחה
6. מגייק 0.2% ב-30% פריחה
7. מגייק 0.4% ב-30% פריחה
8. מגייק 0.1% בשיא פריחה
9. מגייק 0.2% בשיא פריחה
10. מגייק 0.4% בשיא פריחה
11. ביקורת ללא דילול כלל

מבנה הניסוי

בלוקים באקראי, 4 חזרות, עץ אחד לחזרה

המדדים שנבדקו:

שיעורי החנטה: במהלך הפריחה סומנו בכל אחד מעצי הניסוי 4 ענפים דו-שנתיים בעלי אורך ועובי דומים. על כל אחד מהענפים סומנה תפרחת אחת בעלת כ-20 פרחים. ספירת החנטים בכל תפרחת בוצעה סמוך לקטיף, ואחוז החנטה חושב לפי מספר הפרחים שהיה באותה תפרחת.

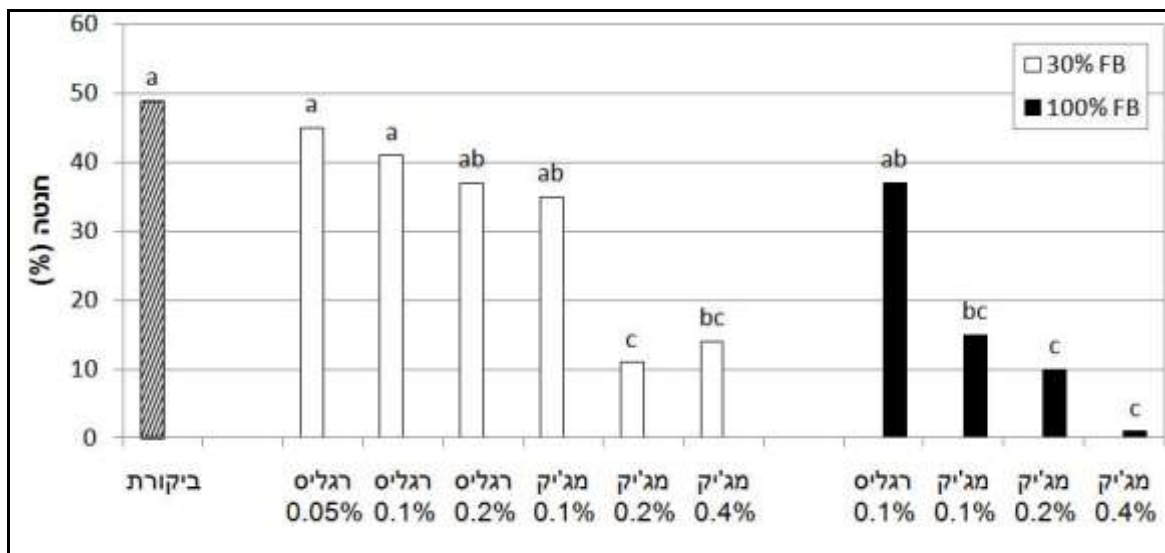
תוצאות 2009

נתוני איור 3 מצביעים אמנם על פוטנציאל הדילול של כל הטיפולים, עם זאת ניכרים הבדלים בולטים בין שני המעכבים. הרגליס הקטין את שיעורי החנטה באופן מתון ביותר, ואף לא מובהק, בשני מועדי הטיפול. המגייק לעומת זאת היה הרבה יותר אגרסיבי. הוא הפחית את שיעורי החנטה באופן משמעותי ומובהק בשני המועדים. במועד השני השפעתו היתה אף חזקה

במיוחד. כך למשל ניתן לראות כי טיפול של 0.1% מגייק שניתן במועד הראשון הפחית את שיעורי החנטה מ-49% ל-35%. במועד השני הופחתה החנטה ל-15% בלבד עם ריכוז דומה של מגייק (0.1%). [בריכוז גבוה יותר של 0.4% מגייק לא נשארו כלל חנטים במועד הריסוס השני בהשוואה ל-14% חנטה במועד הריסוס הראשון].

אמנם לא ניתן היה לקטוף בשנה זו את היבול ולבחון את התפלגות הגדלים של העץ, אך ניתן להתרשם כבר מניסוי ראשוני זה שלמעכב הביוסניתזה של הגייברלין "מגייק" יש פוטנציאל מעניין מאוד לשמש גם כמדלל ולא רק כמעכב צימוח. יש להניח שדילול חנטים שיתבצע בעצים עמוסים יביא לשיפור ניכר בהתפלגות הגדלים של הפרי. הרגליס, שאף הוא מעכב סינתזה של גייברלין, לא הצביע על פוטנציאל דילול מעניין, ולכן התרכזו בשנים הבאות בניסויי מגייק בלבד.

איור 3. השפעת מעכבי הגייברלין "מגייק" ו"רגליס" שניתנו לעצי דובדבן מזן 'בינג' במועדים שונים (30% או 100% פריחה) ובריכוזים שונים על שיעורי החנטה לקראת הקטיף, אורטל 2009.



מטרות הניסוי ב-2010

1. בחינת טיפולי המגייק לדילול ולשיפור התפלגות הגדלים, בתקווה לקבלת יבול מסחרי גבוה שיאפשר זאת.
2. בחינה נוספת של המעכב רגליס בריכוז כפול מזה שניתן ב-2009.

חומרים ושיטות

הניסוי בוצע על עצי 'בינג' במטע אורטל. כל הטיפולים ניתנו במועד אחד – שיא פריחה ובטווח ריכוזים של 0.05% עד 0.4% מגייק בהשוואה לרגליס (0.4%) ולביקורת. הטיפולים ניתנו בעזרת מרסס רובים, בנפח תרסיס של 1 ליטר/עץ ובתוספת המשטח טריטון X 100 בריכוז 0.025%. מבנה הניסוי – בלוקים אקראי, 4 חזרות, עץ אחד לחזרה.

תוצאות

חנטה – שיעורי החנטה ירדו עם עליית ריכוזי המגייק (טבלה 3). כבר בריכוז הנמוך ביותר של 0.05% התקבלה ירידה קלה, שהלכה והתגברה עד לריכוז הגבוה של 0.4% בו היתה ירידה ניכרת מאוד ומובהקת בהשוואה לביקורת (7.8% בלבד בהשוואה ל-27.7% בביקורת). לעומת זאת הרגליס, שניתן הפעם בריכוז כפול מבשנה שעברה, שוב לא השפיע כלל על הפחתת החנטה. מכאן ניתן ללמוד שבדומה לשנת הניסוי הראשונה (2009) יש לטיפול במגייק פוטנציאל טוב לפגיעה בהפריה שמובילה להפחתת שיעור החנטה. לעומת זאת לרגליס, שאף הוא מעכב סינתזת גיברלין, אין יכולת כזו.

יבול וגודל פרי – למרות הפגיעה בחנטה, שהביאה להפחתת עומס היבול, לא קיבלנו שיפור בהתפלגות הגדלים של הפרי (טבלה 3). הסיבה, כמו שנכתב קודם לכן בניסויים אחרים, נובעת מהיבולים הנמוכים מאוד שהיו ב-2010 בכל המטעים, ולא איפשרו לבחון זאת. בעומסי יבול כה נמוכים, של 28 ק"ג/עץ בלבד בביקורת, רוב הפירות גדולים ואף גדולים מאוד, ולכן הורדת היבול ע"י המגייק לא רק שלא שיפרה את התפלגות הגדלים אלא אף הזיקה. ואכן, בשני הטיפולים שלא פגעו כלל בחנטה – ביקורת ורגליס – התקבל היבול הכללי הגבוה ביותר עם יבול הפרי הבינוני+הגדול הגבוה ביותר.

טבלה 3. השפעת מעכבי הגיברלין 'מגייק' ו'רגליס' שניתנו לעצי 'בינג' בשיא פריחה על שיעורי החנטה, היבול והתפלגות הגדלים של הפרי, אורטל 2010.

התפלגות גדלים (ק"ג/עץ)			יבול כללי (ק"ג/עץ)	חנטה (%)	טיפול
גדול (<28 מ"מ)	בינוני (26-28 מ"מ)	קטן (>26 מ"מ)			
7.6 a	4.2 a	3.2 a	15 a	22.7 a	מגייק 0.05%
10.0 a	5.8 a	6.2 a	22 a	19.5 ab	מגייק 0.1%
7.4 a	2.9 a	2.7 a	13 a	15.9 ab	מגייק 0.2%
7.9 a	4.5 a	3.6 a	16 a	7.8 b	מגייק 0.4%
12.2 a	9.8 a	6.0 a	28 a	24.4 a	רגליס 0.4%
9.2 a	9.2 a	5.6 a	25 a	27.7 a	ביקורת

תוצאות באותו הטור, המלוות באותיות שונות, נבדלות זו מזו באופן מובהק.

מטרות הניסוי ב-2011

1. בחינת טיפול המגייק 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 פיכמן 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 4. 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, בכל מטע בנפרד, 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% 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 בשיא הפריחה (0.1%, 0.2% מול ביקורת). תוצאות החנטה הראשונות הצביעו בברור על הפחתת עומסי היבול בשני הזנים. התופעה בלטה בעיקר בדילול התפוחים מעומס יתר של תפוחים בצורת "קלח תירס" בביקורת לאשכול פרי מדולל ונורמלי. 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.

לסיכום ניתן לומר שיש לנו אופציה נוספת לדילול בדובדבן, אך יש להמשיך ולבחון אותה במסחר עוד מספר שנים.

המסקנות המדעיות וההשלכות על יישום המחקר

מסיכום שלוש שנות המחקר ניתן לומר שעל אף שיבולי הדובדבן בשנתיים הראשונות (2009+2010) היו נמוכים ביותר, בכל זאת הצלחנו לבחון מספר רעיונות חדשים לדילול פרחים או חנטים שיביאו בעתיד להקטנת עומס היבול ולשיפור גודל הפרי. למדנו על הפוטנציאל הגבוה של טיפולים שונים לפגוע בתהליך ההתמיינות, וע"י כך להפחית פריחה בשנה עוקבת (גיברלין), לקטול פקעי פריחה (אלזודף), לצרוב פרחים (L-77) או לפגוע בתהליכי ההפריה (מגייק).

גיברלין

טיפול גיברלין שניתנו בשלב התקשות הגלעין הפחיתו את עוצמת הפריחה בשנה העוקבת רק כאשר ניתנו בריכוזים גבוהים יחסית של 60 ח"מ GA ומעלה. עם זאת תרומתם להגדלת הפרי היתה שולית ולא עקבית.

אלזודף

טיפול אלזודף שניתנו לפקעים תפוחים מאוד, כשבוע לפני תחילת הפריחה, ובריכוז גבוה יחסית של 2-3 אחוז הפחיתו את עוצמת הפריחה באופן משמעותי ומובהק לכ-60% (2% אלזודף) או אף ל-30% (3% אלזודף) מהביקורת. כתוצאה מכך הושג שיפור בהתפלגות הגדלים של הפרי.

L-77

טיפול במשטח L-77 שניתן בתחילת הפריחה או אף בשיאה ובריכוז של 0.5% צרב חלק מהפרחים, וכתוצאה מכך הפחית את שיעורי החנטה ושיפר את התפלגות הגדלים של הפרי.

מגייק

טיפול מגייק שניתן בשיא הפריחה ובריכוז נמוך מאוד של 0.1% בלבד פגע בתהליך ההפריה, הקטין משמעותית את מספר החנטים לעץ ושיפר את התפלגות הגדלים של הפרי בתנאי שעומס היבול לעץ היה גבוה מ-40 ק"ג/עץ.

יש להמשיך ולבחון זנים נוספים של דובדבן, ולבדוק את יעילות הטיפולים גם באתרים נוספים כמו הרי הגליל העליון, אזור ירושלים וגוש עציון וכן דרום הר חברון בהם גדלים דובדבנים. כמו כן יש לבחון את כל הטיפולים המצטיינים שנמצאו עד כה ע"י ריסוסים חצי מסחריים בעזרת מפוח, כפי שהצלחנו לעשות בטיפול המגייק.

שאלות סיכום

מטרות המחקר לתקופת הדוח

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

עיקרי הניסויים והתוצאות שהושגו בתקופה אליה מתייחס הדו"ח

1. הפחתת ההתמינות לפריחה – טיפולי גייברלין שניתנו בשלב התקשות הגלעין הפחיתו את עוצמת הפריחה בשנה העוקבת רק כאשר ניתנו בריכוזים גבוהים יחסית של 60 ח"מ GA ומעלה. עם זאת תרומתם להגדלת פרי היתה זניחה ולא עקבית.
5. קטילת פקעי פריחה – טיפולי אלזודף בריכוזים גבוהים יחסית של 2 עד 3 אחוז, שניתנו לפקעי דובדבן 'בינג' תפוחים, כשבוע לפני הפריחה, הפחיתו את עצמתה באופן משמעותי ומובהק לכדי 60% (2% אלזודף) ואף ל-30% בלבד (3% אלזודף) מהביקורת. כתוצאה מכך הופחת מספר הפירות לעץ, ושופרה התפלגות הגדלים של הפרי – יותר פרי גדול ופחות פרי קטן.
2. דילול פרחים – טיפול במשטח L-77, שניתן בתחילת הפריחה או בשיאה ובריכוז של 0.5% צרב חלק מהפרחים, וכתוצאה מכך הפחית את שיעורי החנטה ושיפר את התפלגות הגדלים של הפרי.
3. עיכוב תהליך ההפריה – טיפול בריכוז נמוך מאוד של מגייק (0.1% תכשיר = 50 ח"מ ח"פ בלבד), שניתן בשיא פריחה, פגע בתהליך ההפריה, והקטין את מספר החנטים שנוצרו. הקטנת עומס היבול תביא, כך יש לקוות, לשיפור ניכר בהתפלגות הגדלים של הפרי.

המסקנות המדעיות וההשלכות על יישום המחקר

בעבודה זו למדנו על הפוטנציאל הגבוה של טיפולים שונים לפגוע בתהליך ההתמיינות (גייברלין), לקטול פקעי פריחה (אלזודף), לצרוב פרחים (L-77) או לפגוע בתהליכי ההפריה (מגייק). לכל אחד מסדרת הטיפולים הנ"ל, פרט לגייברלינים, פוטנציאל גבוה להפחית פרחים, לחסוך זמן דילול יקר, להקטין יבול כללי גבוה מדי ולשפר את התפלגות הגדלים של הפרי. לאור היבולים הנמוכים ביותר שהיו בכל מטעי הדובדבן בשנתיים הראשונות לניסויים (2009+2010) נפגעה במידה מסוימת היכולת שלנו לבחון בצורה מדויקת יותר את השפעות הטיפולים. עם זאת שנת הניסוי האחרונה, 2011, היתה נורמלית, כלומר עם יבולים גבוהים יחסית, ובכך התאפשר אימות התוצאות הראשוניות וביסוס מסקנות סופיות.

הבעיות שונתרו לפיתרון

1. לבחור את הטיפולים המצטיינים, ולבחון אותם גם בריסוס חצי מסחרי עם מפוח, בעיקר את הטיפולים באלזודף וב-L-77 שאותם לא הספקנו לבדוק כלל בעזרת מפוח..
2. לבחון טיפולים מצטיינים במטעים נוספים ובאזורים שונים.
3. להרחיב את מגוון הזנים הנבדקים.
4. לבחון השפעה רב-שנתית של טיפולים חוזרים.
5. לבחון שוב את מה שמצאנו בשלב זה – עד יבול של 40 ק"ג/ג/עץ אין בעיה של גודל פרי.

האם הוחל כבר בהפצת הידע שנוצר בתקופת הדו"ח

הידע מופץ במאמרים לעיתונות המקצועית וימי עיון למגדלים.

פרסום הדו"ח

אני ממליץ לפרסם את הדו"ח ללא הגבלה.