

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

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

**מוגש ע"י רפי שטרן
דו"ח לשנת 2009**

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 במוסטי 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. בשנה הראשונה לעבודתנו מצאנו מספר רעיונות אפשריים לפתרון הבעיה:

1. קטילת פקעי פריחה – טיפולי אלזודף בריכוזים גבוהים יחסית של 2 עד 3 אחוז, שניתנו לפקעי דובדבן 'בינג' תפוחים, כשבוע עד שבועיים לפני הפריחה, הפחיתו את עצמת הפריחה באופן משמעותי ומובהק לכדי 60% (2% אלזודף) ואף ל-30% בלבד (3% אלזודף) מהביקורת. השפעת הטיפולים על היבול והתפלגות הגדלים לא נמדדה בשנה זו.
2. דילול פרחים – טיפול במשטח L-77, שניתן בתחילת הפריחה או בשיאה ובריכוזים של 0.25% עד 1%, צרב חלק מהפרחים, וכתוצאה מכך הפחית את שיעורי החנטה. גם כאן לא נמדדה השפעת הטיפולים על היבול והתפלגות הגדלים של הפרי.
3. עיכוב תהליך ההפריה – טיפול בריכוז נמוך מאוד של מגיק (0.1% תכשיר = 50 ח"מ ח"פ בלבד), שניתן ב-30% פריחה, פגע בתהליך ההפריה, והקטין את מספר החנטים שנוצרו. הקטנת עומס היבול תביא, כך יש לקוות, לשיפור ניכר בהתפלגות הגדלים של הפרי.

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 במוסטי 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: גיברליניס 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 ג'יברלין (GA_3) על הפחתת ההתמיינות לפריחה

מבוא

מניסויים שערכנו לאחרונה בזני נקטרינה שונים למדנו כי טיפולי ג'יברלין 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 ג'יברלין 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 4.5×3.0 מ' (74 עצים/ד'). התכשיר המסחרי בו השתמשנו הוא ג'יברלון (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 (25/5+18/5).
7. גיברלון 40 ח"מ ח"פ (GA_3) X 2 : בתחילת ה"ג ובסוף ה"ג (25/5+18/5).
8. ביקורת

מבנה הניסוי

בלוקים באקראי, 8 חזרות, עץ אחד לחזרה.

תוצאות

תוצאות ניסוי הגיברלינים יתקבלו במהלך 2010, שהיא השנה העוקבת לריסוס. באביב 2010 תבחן עוצמת הפריחה, ובמהלך יוני ייקטף היבול לכל עץ בנפרד ותיבדק התפלגות הגדלים של הפרי.

תוכניות ל-2010

ריסוס חוזר על מחצית מעצי הניסוי שבכל טיפול במטרה לבחון השפעה רב-שנתית של ריסוסי גיברלין חוזרים על אותם העצים לעומת ריסוס חד-פעמי.
במידה ונאתר טיפולים מצטיינים יורחב ניסוי הגיברלינים ב-2010 למטעים נוספים באזורי גידול נוספים, וכן ייבדקו זנים נוספים.

השפעת אלזודף לקטילת פקעי הפריחה

מבוא

מניסויים שערכנו לאחרונה במשמש ובשזיף 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

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

הטיפולים שניתנו

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

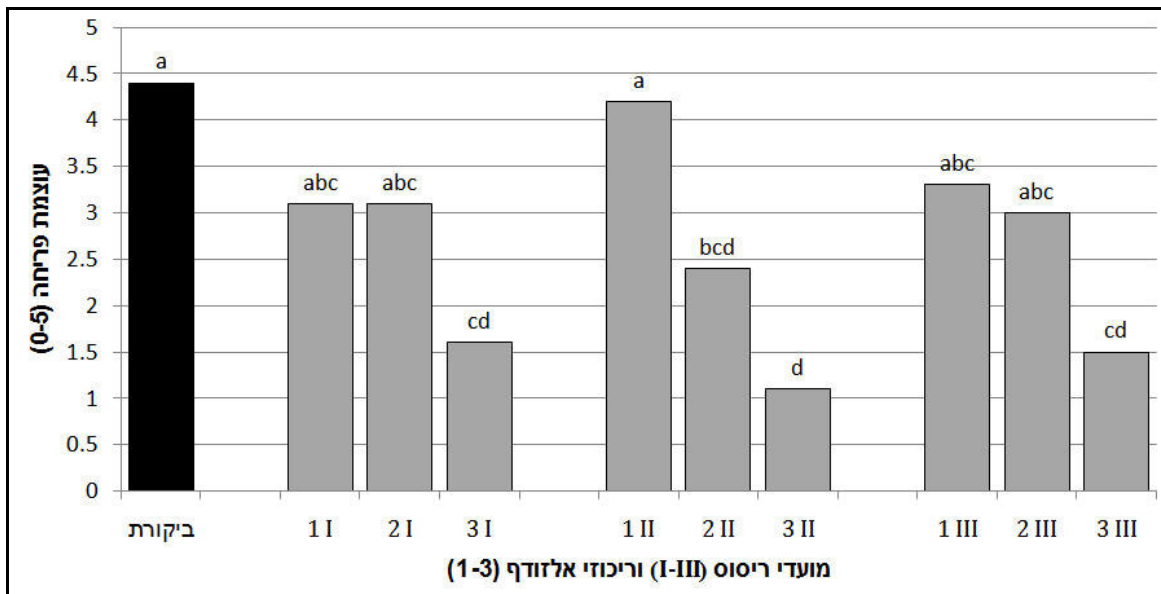
בלוקים באקראי, 8 חזרות, עץ אחד לחזרה

המדדים שנבדקו

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

תוצאות

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 ענקיים (<26 מ"מ), ולא ניתן היה להבחין בהבדלים כלשהם בין הטיפולים. עם זאת, לאור פוטנציאל הדילול של האלזודף נחזור על הניסוי שוב ב-2010, בתקווה 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 – נחזור ב-2010 על אותם הריכוזים (1, 2, 3 אחוז אלזודף) אך במועד III בלבד.

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

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

חומרים ושיטות

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

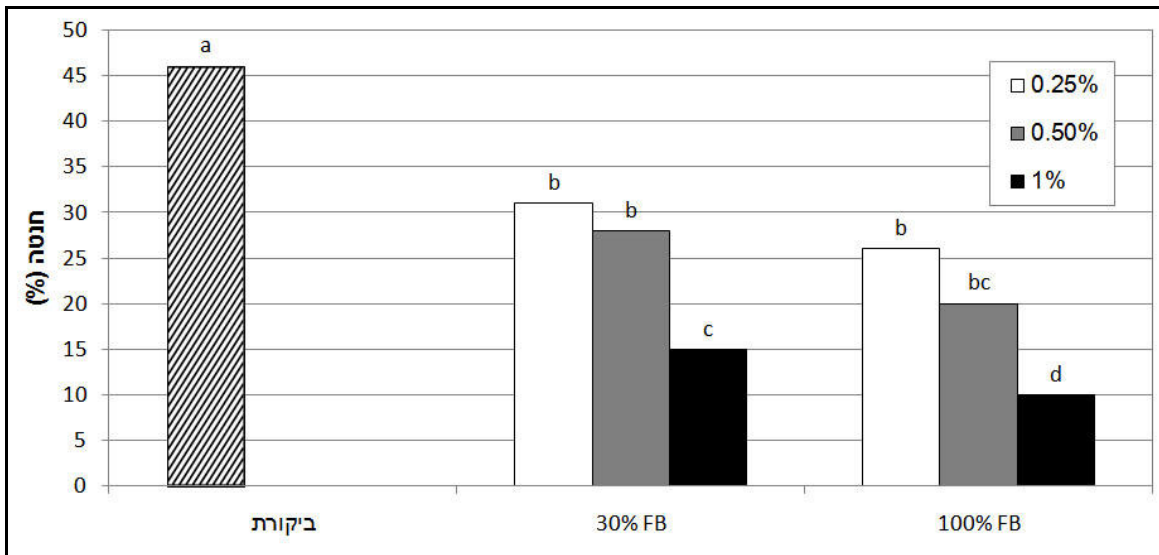
המדדים שנבדקו:

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, ויש לבחון 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.



השפעת מג'יק לפגיעה בתהליך ההפריה

מבוא

מבין כל התכשירים שנבדקו בשנת הניסוי ההקדמית (2008) לפגיעה בתהליך ההפריה, כמו CuSO_4 , 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 – מג'יק ורגליס (PCa).

חומרים ושיטות

הניסוי בוצע על עצי דובדבן בוגרים מזן בינג במטע אורטל. מעכבי הג'יברלין שנבדקו היו מג'יק (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% במג'יק 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. מג'יק 0.1% ב-30% פריחה
6. מג'יק 0.2% ב-30% פריחה
7. מג'יק 0.4% ב-30% פריחה
8. מג'יק 0.1% בשיא פריחה
9. מג'יק 0.2% בשיא פריחה
10. מג'יק 0.4% בשיא פריחה
11. ביקורת ללא דילול כלל

מבנה הניסוי

בלוקים באקראי, 4 חזרות, עץ אחד לחזרה

המדדים שנבדקו:

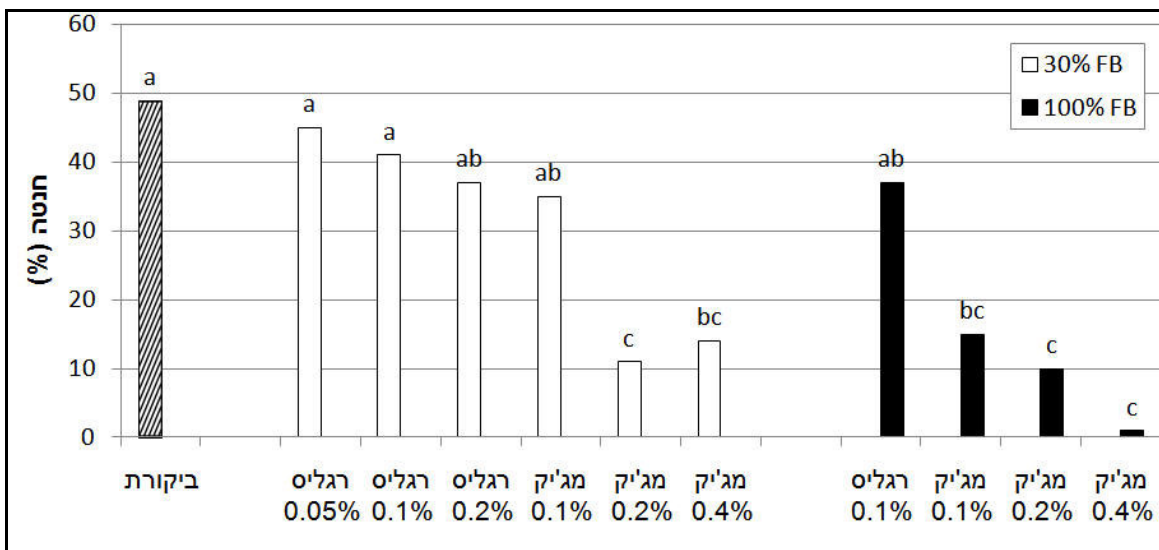
שיעורי החנטה: במהלך הפריחה סומנו בכל אחד מעצי הניסוי 4 ענפים דו-שנתיים בעלי אורך ועובי דומים. על כל אחד מהענפים סומנה תפרחת אחת בעלת כ-20 פרחים. ספירת החנטים בכל תפרחת בוצעה סמוך לקטיף, ואחוז החנטה חושב לפי מספר הפרחים שהיה באותה תפרחת.

תוצאות

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 הביוסיתתזה 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 בשנת הניסויים הבאה נתרכז בעיקר בניסויי מגייק. נחזור על הניסוי בתקווה לקבלת יבולים גבוהים יותר.

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.



המסקנות המדעיות וההשלכות על יישום המחקר

למרות שזוהי רק שנת הניסויים הראשונה למחקר, ועל אף שיבולי הדובדבן ב-2009 היו נמוכים ביותר, בכל זאת הצלחנו לבחון מספר רעיונות לדילול פרחים או חנטים שיביאו בעתיד להקטנת עומס היבול ולשיפור גודל הפרי. למדנו בשנה זו על הפוטנציאל הגבוה של טיפולים שונים לקטול פקעי פריחה (אלזודף), לצרוב פרחים (L-77) או לפגוע בתהליכי ההפריה (מג'יק). ב-2010 אנו מצפים לתוצאות טיפולי הגיברלין שניתנו ב-2009 במטרה להפחית פריחה בעונה העוקבת.

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.

L-77

טיפול במשטח L-77 שניתן בתחילת הפריחה או אף בשיאה ובריכוזים של 0.25% עד 1% צרב חלק מהפרחים, וכתוצאה מכך הפחית את שיעורי החנטה.

מג'יק

טיפול מג'יק שניתן בתחילת הפריחה ובריכוז נמוך מאוד של 0.1% בלבד פגע בתהליך ההפריה והקטין משמעותית את מספר החנטים לעץ.

בכל הטיפולים לא בוצע קטיף ולא נמדדה התפלגות הגדלים של הפרי עקב יבולים נמוכים מאוד. עם זאת פוטנציאל הדילול שנלמד בהחלט מעודד, וישמש אותנו להמשך תכנון הניסויים ב-2010.