

פיתוח שיטות חלופיות לדילול ידני של שזיף ומשמש להגדלת הפרי ולהקטנת הוצאות הייצור ולשיפור רווחיות הייצוא

Development of alternative methods for hand thinning of Japanese plum and apricot in order to increase fruit size and reduce costs

קוד זיהוי: 596-0357-08

מוגש ע"י רפי שטרן

דצמבר 2008

הנני מאשר שהממצאים בדוח הינם תוצאות ניסויים, ואינם מהווים המלצות לחקלאים
דר' רפי שטרן

תקציר

במהלך עונת הגידול של המשמש והשזיף יש לבצע דילול ידני כדי להביא את הפרי לגודל ראוי לשיווק. ההוצאה על דילול שכזה מהווה כיום כרבע מסך כל הוצאות הגידול. כשתשומת העבודה מתייקרת מחד והתמורה לפרי קטנה מאידך, ישנו לחץ גובר להפחית עלויות גידול. כדי להפחית עלויות ולשפר את רווחיות החקלאי יש לחפש חלופות לדילול הידני. בשנים האחרונות נערכו נסיונות דילול שונים בשלבים שונים של התפתחות הפרח והפרי. נסיונות אלה כללו שימוש במוסתי צמיחה, חומרים מייבשים וצורבים, משטחים, דשנים ומעכבי פוטוסינתזה. עד היום אף אחת מקבוצות החומרים הנ"ל לא נכנסה ליישום מסחרי במטעים, בעיקר עקב חוסר אחידות ועקביות בתוצאות, אך גם כתוצאה מהשוני ביעילות היישום, בשנות הניסוי, בזנים ובמקומות השונים. בשנה הראשונה לעבודתנו מצאנו מספר רעיונות אפשריים לפתרון הבעיה:

1. הפחתת ההתמיינות לשנה העוקבת – טיפולי גיברלין בריכוז נמוך של 25 ח"מ במהלך תקופת ההתמיינות (ש.פ. + 60 יום) של המשמש "רעננה" והשזיף "בלק דיאמונד" הפחיתו

את ההתמיינות לפריחה, צמצמו את מספר הפרחים לעץ בשנה העוקבת, הפחיתו באופן משמעותי את זמן הדילול הידני, ובסופו של דבר הביאו לשיפור התפלגות הגדלים של הפרי, למרות שהיבולים השנה (2008) היו נמוכים יחסית עקב שרב מוקדם ששרר במהלך הפריחה של שני המינים.

2. קטילת פקעי פריחה – טיפול אלזודף בריכוז גבוה של 2%, שניתן לפקעי משמש "רעננה" תפוחים בשלב "פקע ורוד" (כשבוע לפני הפריחה), וטיפול אלזודף בריכוז נמוך של 0.25%, שניתן לפקעי שזיף "בלק דיאמונד" בשלב פקע ירוק (כשבוע לפני הפריחה), הפחיתו את עוצמת הפריחה והקטינו את היבול הכללי.

3. דילול פרחים – טיפול במשטח L-77, שניתן בריכוז נמוך של 0.25% בשיא הפריחה, הצליח לצרוב חלק מפרחי המשמש, וע"י כך צמצם את זמן הדילול הידני, הקטין את היבול הכללי, ושיפר את התפלגות הגדלים.

מבוא ותאור הבעיה

אחת הבעיות המרכזיות ברווחיות ענף המשמש והשזיף בארץ שמגדילה מאוד את הוצאות הייצור ובולמת את הפריצה לייצוא הינה הצורך בדילול ידני כדי להגדיל את הפרי. קבלת פירות קטנים מידי במשמש נובעת בין השאר מתכונה גנטית של מין זה המאפשרת לו לחנוט פירות גם לאחר האבקה עצמית. כתוצאה מכך מתקבל מספר גבוה של פירות לעץ המשפיע בסופו של דבר על גודל הפרי הבודד. גם בשזיף, לאחר האבקה זרה טובה, מתקבל מספר רב של פירות לעץ. כדי להתמודד עם בעיית גודל הפרי מבצעים במטעים דילול ידני, אלא שעלותו גבוהה ביותר. כדי להפחית את ההוצאות הרבות בדילול שמקטינות מאוד את רווחיות הגידול, נערכו בשנים האחרונות נסיונות דילול שונים היכולים להשפיע על הקטנת ההתמיינות לפקעי פריחה, על קטילת פקעי הפרי שכבר נוצרו וכן על צריבת הפרחים והחנטים הקטנים. נסיונות אלה כללו שימוש במוסתי צמיחה, חומרים מייבשים, משטחים, דשנים, מעכבי פוטוסינתזה וחומרים רעילים שונים. בשנים האחרונות אף נוסה במעבדתו של פרופ' שוסיוב ברחובות הטיפול באנזים RNase המעכב נביטת נחשונים. עד היום אף אחת מקבוצות החומרים הנ"ל לא נכנסה ליישום מסחרי במטעים, בעיקר עקב חוסר אחידות ועקביות בתוצאות, אך גם כתוצאה מהשוני ביעילות היישום, בזנים ובאתרי הגידול השונים.

הקושי בפיתוח שיטה לדילול משביע רצון במשמש ובשזיף נובע מגורמים שונים כגון פוריות שופעת, פריחה ממושכת המחייבת טיפולים חוזרים, רגישות לא אחידה של פקעים, פרחים וחנטים וכן מתגובה בלתי צפויה בתנאי אקלים וסביבה משתנים. למרות זאת התקבלו לאחרונה תוצאות מעניינות של דילול פרי באפרסק ונקטרינה, המצביעות על פוטנציאל מעניין לדילול פרי במשמש ובשזיף, על אף שאופי נשיאת הפרח והפרי שונה – באפרסק ונקטרינה הפרי נישא על ענפים חד שנתיים, ואילו במשמש ובשזיף הוא נישא על דורבנות.

מטרת המחקר

המחקר המוצע כאן אמור לבחון את ההיפותזה של הגדלת הפרי ע"י טכניקות דילול שונות, אשר יחליפו את השיטה הידנית שעלותה הגבוהה מפחיתה מאוד את כדאיות הגידול.

משמש

השפעת ג'יברלין (GA_3) על הפחתת ההתמיינות לפריחה

מבוא

מניסויים שערכנו לאחרונה בזני אפרסק ונקטרינה שונים למדנו כי טיפולי ג'יברלין במהלך תקופת ההתמיינות הצליחו להפחית את עוצמת הפריחה בשנה העוקבת. מועדי הטיפול וריכוז הג'יברלין שניתנו בנקטרינה היו אומנם דומים במרבית הזנים, אך יחד עם זאת נמצא שוני ביניהם, והיה צורך לכייל את השיטה לכל זן בנפרד.

מטרת הניסוי

הפחתת ההתמיינות במשמש רעננה, כדי להפחית את עוצמת הפריחה בשנה העוקבת, לחסוך בזמן דילול ידני ולהגדיל את הפרי.

חומרים ושיטות

הניסוי נערך על זן המשמש "רעננה" בחוות המטעים שבעמק החולה. העצים ניטעו ב-1999 במרווחים של 4.0×4.0 מ' (62 עצים/דונם). הג'יברלין ששימש אותנו בניסוי היה ג'יברלון (תוצרת "מילצ'ין"), שמכיל 4% ח"פ. לכל הטיפולים הוספנו משטח טריטון $100 \times$ בריכוז 0.025%. הריסוס בוצע בעזרת מרסס רובים בנפח תרסיס של כשלושה ליטר/עץ. כל טיפולי הג'יברלין בניסוי ראשוני זה ניתנו במועד אחד בלבד: שיא פריחה + 60 יום (14/5/07), שהיה מקביל פחות או יותר לשלב התקשות הגלעין.

הטיפולים שניתנו

1. ג'יברלון 25 ח"מ ח"פ (GA_3)
2. ג'יברלון 50 ח"מ ח"פ (GA_3)
3. ג'יברלון 75 ח"מ ח"פ (GA_3)
4. ג'יברלון 100 ח"מ ח"פ (GA_3)
5. ביקורת

מבנה הניסוי

בלוקים באקראי, 6 חזרות, עץ אחד לחזרה

המדדים שנבדקו (2008)

עוצמת פריחה (5-0), זמן דילול ידני (דקות/עץ), יבול והתפלגות גדלים של הפרי (ק"ג/עץ)

תוצאות

טבלה 1. השפעת טיפולי ג'יברלין (GA_3) לעיכוב ההתמיינות שניתנו בשיא פריחה + 60 יום (14/5/2007) על עוצמת הפריחה, זמן הדילול הידני, היבול הכללי והתפלגות הגדלים של הפרי בשנה העוקבת – 2008. הניסוי נערך החוות מטעים 2007+2008 על משמש מזן "רעננה".

GA ₃ (ח"מ)	עוצמת פריחה (5-0)	זמן דילול ידני (דקות/עץ)	יבול כללי (ק"ג/עץ)	התפלגות גדלים (ק"ג/עץ)		
				קטן (45 > מ"מ)	בינוני (50-45 מ"מ)	גדול (50 < מ"מ)
0	3.8 a	2.1 a	28.1 a	9.7 a	6.6 ab	11.8 a
25	2.8 b	1.9 a	27.6 a	2.4 a	13.0 a	12.2 a
50	2.3 b	1.5 a	17.2 b	0.1 a	10.2 ab	6.9 ab
75	1.1 c	0.5 a	3.0 c	0.0 a	1.2 ab	1.8 b
100	0.6 c	0.0 a	2.9 c	0.0 a	0.0 b	2.9 b

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

1. עוצמת הפריחה – כל טיפולי הגיברלין שניתנו במחצית מאי 2007 (ש.פ. + 60 יום) הפחיתו בצורה משמעותית ומובהקת את עוצמת הפריחה בשנה העוקבת (8/3/08), וככל שריכוז הגיברלין היה גבוה יותר עוצמת הפריחה היתה נמוכה יותר (מיתאם שלילי מובהק בין ריכוז הגיברלין לעוצמת הפריחה ($R^2 = 0.85$). כבר בשלב זה נראה שריכוזים גבוהים מ-50 ח"מ מפחיתים בצורה דרסטית את עוצמת הפריחה, וע"י כך עלולים להיות מסוכנים.
2. הזמן הנדרש לדילול ידני – בין התאריכים 6-10 למרץ 2008 שרר "שרב", שלווה בטמפרטורות גבוהות מאוד יחסית לעונה (כ-35°C) עם לחות נמוכה במיוחד (כ-25%). כתוצאה מאקלים קיצוני זה, ששרר בדיוק בתקופת שיא הפריחה של המשמש, נוצרו תקלות קשות בתהליכי ההפריה, שהביאו לשיעורי חנטה נמוכים במיוחד, יחסית למוצע הרב-שנתי. מאחר והיבול הצפוי היה נמוך, בוצע במחצית אפריל, כחודש לאחר הפריחה, דילול ידני מינורי בלבד, ולכן לתוצאות שהתקבלו על הפחתת זמן הדילול הידני אין כל משמעות בשנה חריגה זו.
3. יבול כללי והתפלגות הגדלים של הפרי – בסוף מאי 2008 בוצעו 3 קטיפים בהתאם למצב ההבשלה וכמות היבול. ניתן לראות כי למרות שיבול הביקורת היה השנה נמוך מאוד – כמחצית מהיבול הרב שנתי הממוצע (28 ק"ג/עץ בלבד לעומת 60-70 ק"ג/עץ בממוצע), ולכן לא היה צריך לצפות לשיפור בהתפלגות הגדלים של הפרי, בכל זאת התקבל יבול גבוה יותר של פרי בינוני + גדול (ויבול נמוך יותר של פרי קטן) בטיפול GA 25 ח"מ בהשוואה לביקורת (על אף שההבדלים לא מובהקים). בריכוזים גבוהים יותר הפגיעה

ביבול כבר חמורה יותר, ובמיוחד בשנה זו בה התרחש אירוע קיצוני של שרב בזמן הפריחה.

סיכום שנת הניסוי הראשונה מראה כי לטיפול גיברלין בריכוז נמוך של 25 ח"מ בלבד, כחודשיים לאחר הפריחה, פוטנציאל להקטנת עוצמת הפריחה בשנה העוקבת, להפחתת היבול ולשיפור גודל הפרי. בניסויי המשך שמתבצעים על סמך תוצאות שנה ראשונה זו אנו מצפים לאתר את מועד הטיפול ואת ריכוז הגיברלין האופטימליים, שיביאו לתוצאות הרצויות. אנו מקווים שארועי שרב, כפי שהיו ב-2008, לא יחזרו ב-2009, כך שנוכל להגיע ליבולים גבוהים בביקורת וללמוד גם על החיסכון בזמן הדילול הידני שהוא אחת ממטרות המחקר.

השפעת אלזודף לקטילת פקעי פריחה

מבוא

מבין כל התכשירים לקטילת פקעי פריחה שבדקנו בנקטרינה מצאנו שרק האלזודף היה יעיל. כאשר ניתן סמוך מאוד לפריחה, על פקעים תפוחים ולכן רגישים גם בריכוזים נמוכים יחסית, התקבלה פגיעה בעוצמת הפריחה, שהביאה לחיסכון בזמן דילול ידני ולשיפור גודל הפרי.

מטרת הניסוי

השמדת חלק מפקעי הפריחה של המשמש מזן "רעננה" (תוך מניעת פגיעה בפקעים הנותרים), כדי להפחית את מספר הפרחים לעץ, לחסוך בזמן דילול ידני, ואולי אף לשפר את התפלגות הגדלים של הפרי.

חומרים ושיטות

הניסוי נערך על זן המשמש "רעננה" בחוות המטעים שבעמק החולה. העצים ניטעו ב-1999 במרווחים של 4.0 x 4.0 (62 עצים/דונם). כל טיפולי האלזודף (משווק ע"י אגן) ניתנו בניסוי ראשוני זה במועד אחד (29/2/08), שהיה כשבוע לפני שיא הפריחה (8/3/08), כלומר על פקעים תפוחים בשלב ה"ורוד" שלהם, כאשר חלק קטן מאוד מהפרחים נמצא כבר בשלב האנתזיס. לכל הטיפולים הוספנו משטח טריטון X 100 בריכוז 0.025%. הריסוס בוצע בעזרת מרסס רובים בנפח תרסיס של כ-1 ליטר/עץ.

הטיפולים שניתנו

1. אלזודף 0.25%
2. אלזודף 0.50%
3. אלזודף 1.0%
4. אלזודף 2.0%
5. ביקורת

מבנה הניסוי

בלוקים באקראי, 6 חזרות, עץ אחד לחזרה

המזדים שנבדקו

עוצמת הפריחה (0-5), זמן דילול ידני (דקות/עץ), יבול כללי והתפלגות גדלים של הפרי (ק"ג/עץ).

תוצאות

טבלה 2. השפעת טיפולי אלזודף לקטילת פקעי פריחה, שניתנו בשלב "פקע ורוד" (29/2/2008) על עוצמת הפריחה (0-5), זמן הדילול הידני (08/3/8), היבול הכללי והתפלגות הגדלים של הפרי במשמש מזן "רעננה", חוות מטעים 2008.

התפלגות גדלים (ק"ג/עץ)			יבול כללי (ק"ג/עץ)	זמן דילול ידני (דקות/עץ)	עוצמת פריחה (0-5)	אלזודף (%)
גדול (50 < מ"מ)	בינוני (45-50 מ"מ)	קטן (45 > מ"מ)				
5.4 a	13.0 a	12.7 a	31.1 a	7.7 a	4.1 a	0
5.9 a	13.6 a	13.4 a	32.9 a	7.7 a	3.8 ab	0.25
7.2 a	17.1 a	7.6 a	31.9 a	8.2 a	3.7 ab	0.50
8.8 a	8.8 a	11.3 a	28.9 a	6.3 ab	3.3 bc	1.0
7.7 a	6.8 a	1.2 b	15.7 b	4.9 b	2.9 c	2.0

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

התוצאות המרוכזות בטבלה 2 מצביעות על כך שרק בריכוז הגבוה של 2% אלזודף התקבלה השפעה חיובית בכל הפרמטרים שנבדקו. עוצמת הפריחה הופחתה בכשלושים אחוז (מ-4.1 ל-2.9), וכתוצאה מכך זמן הדילול הידני שבוצע כחודש לאחר הפריחה קוצר בכמעט 40% (מ-7.7 ל-4.9 דקות/עץ).

בעקבות הפריחה המצומצמת הופחת היבול בכ-50% (מ-31.0 ל-15.7 ק"ג/עץ), וכתוצאה מכך התקבל שיפור בהתפלגות הגדלים של הפרי, שבא לידי ביטוי בעיקר בפחות פרי קטן (1.2 ק"ג/עץ בטיפול האלזודף 2% לעומת 12.7 ק"ג/עץ בביקורת). עם זאת יש לציין שבדומה לניסוי הגיברלינים שנעשה באותה חווה (חוות המטעים שבעמק החולה), השרב הכבד שפגע בתהליכי ההפריה הביא ליבול נמוך מאוד בעצי הביקורת (כ-30 ק"ג/עץ בלבד). לכן, לצימצום הפריחה ע"י הריכוז הגבוה של האלזודף לא היתה בשנה זו השפעה משמעותית על התפלגות הגדלים של הפרי. מכל מקום נראה שלא אלזודף בריכוז גבוה של 2%, שניתן סמוך מאוד לפריחה יש פוטנציאל מעניין להפחתת עומס יבול, לקיצור זמן הדילול ולשיפור התפלגות הגדלים של הפרי. נושא זה ייבחן שוב, ובטווח ריכוזים מתאים יותר (1-3 אחוז?) בשנת הניסוי הבאה.

השפעת תכשירים שונים לפגיעה בתהליך ההפריה

מבוא

כתוצאה מההפריה העצמית שקיימת במשמש "רעננה" מתקבלים הרבה מאוד פירות לעץ. כדי להגיע לגודל פרי מסחרי יש צורך להקטין את עומס היבול ע"י דילול ידני מתקן ויקר. הרעיון שעומד מאחורי הניסוי שבוצע כאן הוא לפגוע בתהליכי ההפריה העצמית, כך שמלכתחילה ייוצרו פחות חנטים, וממילא השקעת העבודה בדילול ידני מתקן תופחת.

מטרת הניסוי

פגיעה בתהליך ההפריה, שתוביל לשיעורי חנטה מופחתים, ותצריך פחות זמן לדילול ידני מתקן.

חומרים ושיטות

הניסוי נערך על זן המשמש "רעננה" במטע כפר בלום שבעמק החולה. העצים ניטעו ב-1997 במרווחים של 3.0x5.0 מ'. בשיא הפריחה (8/3/08) ניתנו טיפולים עם שתי קבוצות חומרים שונות:

א. מעכבי נביטת נחשונים

1. $\text{CuSO}_4 \cdot 5\text{H}_2\text{O}$

2. Ca-Formate

ב. צורבי פרחים

1. משטח L-77

לטיפול קבוצה א' הוספנו משטח טריטון X 100 בריכוז 0.025%. הריסוס בוצע בעזרת מרסס רובים בנפח תרסיס של כ-1 ליטר/עץ.

הטיפולים שניתנו

1. $\text{CuSO}_4 \cdot 5\text{H}_2\text{O}$ 10 ח"מ ח"פ בשיא פריחה (ש.פ.)

2. $\text{CuSO}_4 \cdot 5\text{H}_2\text{O}$ 25 ח"מ ח"פ בש.פ.

3. $\text{CuSO}_4 \cdot 5\text{H}_2\text{O}$ 50 ח"מ ח"פ בש.פ.

4. $\text{CuSO}_4 \cdot 5\text{H}_2\text{O}$ 100 ח"מ ח"פ בש.פ.

5. Ca-Formate 0.5% תכשיר בש.פ.

6. Ca-Formate 1% תכשיר בש.פ.

7. משטח L-77 0.25%

8. משטח L-77 0.5%

9. ביקורת

מבנה הניסוי

בלוקים באקראי, 6 חזרות, עץ אחד לחזרה

המדדים שנבדקו

זמן דילול ידני (דקות/עץ), יבול כללי והתפלגות גדלים של הפרי (ק"ג/עץ)

תוצאות

טבלה 3. השפעת תכשירים שונים, שניתנו בשיא הפריחה לעיכוב תהליכי ההפריה, על זמן הדילול הידני, היבול הכללי והתפלגות הגדלים של הפרי. הניסוי נערך בכפר בלום על משמש מזן "רעננה", 2008.

התפלגות גדלים (ק"ג/עץ)			יבול כללי (ק"ג/עץ)	זמן דילול ידני (דקות/עץ)	טיפול
גדול (50 < מ"מ)	בינוני (45-50 מ"מ)	קטן (45 > מ"מ)			
24.0 a	17.4 abc	0.9 abc	42.3 a	16.7 ab	10 CuSO ₄ ח"מ
21.6 ab	27.0 a	1.7 abc	50.3 a	23.0 a	25 CuSO ₄ ח"מ
26.7 a	17.8 abc	1.0 abc	45.5 a	18.2 ab	50 CuSO ₄ ח"מ
20.3 ab	22.7 ab	1.4 abc	44.4 a	18.5 ab	100 CuSO ₄ ח"מ
20.0 ab	28.2 a	1.3 abc	49.5 a	21.2 a	0.5% Ca-Formate
21.3 ab	22.7 ab	1.2 abc	45.2 a	12.1 bc	1% Ca-Formate
21.1 ab	10.3 bcd	0.5 bc	31.9 b	11.9 bc	0.25% L-77
16.3 ab	2.1 d	0.2 c	18.6 c	3.6 d	0.50% L-77
18.9 ab	28.2 a	2.4 a	49.5 a	21.8 a	ביקורת

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

כללית ניתן לראות מטבלה 3 שרק לטיפול המשטח L-77 היו השפעות משמעותיות על קיצור זמן הדילול הידני, על הפחתת היבול הכללי ועל התפלגות הגדלים של הפרי. בתכשירים הנוספים שנבדקו, כמו CuSO₄ או Ca-Formate לא התקבלה כל השפעה. המשטח L-77, שניתן על פרחים פתוחים בשיא הפריחה, צרב את הפרחים בשלמותם. כתוצאה מהצריבה נוצרו פחות חנטים, וזמן הדילול הידני התקצר באופן משמעותי. היבול לעץ הופחת, והתפלגות הגדלים שופרה. בריכוז גבוה יותר של 0.5% L-77 הפגיעה כבר חמורה מדי. לסיכום, גם כאן נראה שיש לנו פוטנציאל מעניין שצריך להמשיך ולבחון אותו על מנת שנוכל להשתמש בו בעתיד. בשנת הניסוי הקרובה נבחן אותו בריכוזים נמוכים עוד יותר ובמועדים מוקדמים יותר משיא הפריחה.

שזיף

השפעת ג'יברלין (GA₃) על הפחתת ההתמיינות לפריחה

מטרת הניסוי

הפחתת ההתמיינות בשזיף "בלק דיאמונד", להפחתת עוצמת הפריחה בשנה העוקבת, לחסוך בזמן דילול ידני ולהגדיל את הפרי.

חומרים ושיטות

הניסוי נערך על זן השזיף "בלק דיאמונד" בחוות המטעים שבעמק החולה. העצים ניטעו בשנת 2000 במרווחים של 4.0 X 3.0 מ' (83 עצים/דונם). התכשיר המסחרי בו השתמשנו היה ג'יברלון (תוצרת "מילצין"), שמכיל 4% ח"פ של GA₃. לכל הטיפולים הוספנו משטח טריטון X 100 בריכוז 0.025%. הריסוס בוצע בעזרת מרסס רובים בנפח תרסיס של כשלושה ליטר/עץ. כל טיפולי הג'יברלין בניסוי ראשוני זה ניתנו במועד אחד בלבד: שיא פריחה + 60 יום (12/5/07).

הטיפולים שניתנו

1. גיברלון 25 ח"מ ח"פ (GA₃)
2. גיברלון 50 ח"מ ח"פ (GA₃)
3. גיברלון 75 ח"מ ח"פ (GA₃)
4. גיברלון 100 ח"מ ח"פ (GA₃)
5. ביקורת

מבנה הניסוי

בלוקים באקראי, 6 חזרות, עץ אחד לחזרה

המדדים שנבדקו (2008)

עוצמת פריחה (0-5), יבול כללי (ק"ג/עץ) וגודל פרי ממוצע (גר')

תוצאות

טבלה 4. השפעת טיפולי ג'יברלין (GA_3) לעיכוב ההתמיינות שניתנו בשיא פריחה + 60 יום (12/5/2007) על עוצמת הפריחה, היבול הכללי ומשקל הפרי בשנה העוקבת – 2008. הניסוי נערך החוות מטעים 2007+2008 על שזיף "בלק דיאמונד".

משקל פרי (גר')	יבול כללי (ק"ג/עץ)	עוצמת פריחה (5-0)	GA_3 (ח"מ)
78.9 a	25.8 a	4.6 a	0
86.9 a	11.1 b	1.8 b	25
87.1 a	4.5 c	1.4 bc	50
85.5 a	2.0 c	0.9 c	75
80.2 a	0.4 c	0.2 d	100

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

בדומה למשמש, כל טיפולי הגיברלין שניתנו במחצית מאי 2007 הפחיתו בצורה משמעותית ומובהקת את עוצמת הפריחה בשנה העוקבת – 10/3/2008 (טבלה 4). שוב התקבל מיתאם שלילי מובהק בין ריכוז הגיברלין לעוצמת הפריחה ($R^2 = 0.66$). עם זאת נראה שכבר בריכוז הנמוך של 25 ח"מ בלבד התקבלה הפחתה דרסטית בפריחה, ולכן נראה שבהמשך הניסויים בשזיף נתרכז בטווח ריכוזים נמוך יותר של 25 ח"מ ומטה. השרב ששרר השנה בדיוק בתקופת הפריחה של ה"בלק דיאמונד" (6-10 למרץ 2008) הפיל את רוב החנטיים שאך החלו בתהליך גדילתם, ולכן היבולים שהתקבלו היו נמוכים ביותר: כ-25 ק"ג/עץ בלבד בביקורת לעומת כ-70 עד 80 ק"ג/עץ, לאחר דילול ידני מסיבי, בשנים רגילות. כתוצאה מכך לא בוצע בעצים אלו כל דילול ידני שתוכנן כפי שמקובל לעשות כל שנה (כחודש וחצי לאחר הפריחה), ולכן לא למדנו על מידת החיסכון בזמן הדילול הידני. גם משקל הפרי לא הושפע מהטיפולים עקב עומס היבול הנמוך. עם זאת, ולמרות היבולים הנמוכים, קיבלנו הפחתת יבול כפונקציה של ריכוז הגיברלין, ומכאן אנו למדים על פוטנציאל השיטה לדילול פרי. בשנת הניסויים הבאה נחזור על הניסוי תוך הרחבת מועדי הטיפול והתרכזות בטווח ריכוזים נמוך יחסית של 10-25 ח"מ ח"פ.

השפעת אלזודף לקטילת פקעי פריחה

מטרת הניסוי

השמדת חלק מפקעי הפריחה של השזיף מזן "בלק דיאמונד", כדי להפחית את מספר הפרחים לעץ, לחסוך בזמן דילול ידני, ולשפר את התפלגות הגדלים של הפרי.

חומרים ושיטות

הניסוי נערך על זן השזיף "בלק דיאמונד" בחוות המטעים שבעמק החולה. העצים ניטעו בשנת 2000 במרווחים של 4.0 x 3.0 (83 עצים/דונם). התכשיר המסחרי בו השתמשנו היה אלזודף

(משווק ע"י אגן). לכל הטיפולים הוספנו משטח טריטון X 100 בריכוז 0.025%. הריסוס בוצע בעזרת מרסס רובים בנפח תרסיס של כ-1 ליטר/עץ. כל טיפולי האלזודף ניתנו בניסוי ראשוני זה במועד אחד (24/2/08), שהיה בתחילת ההתעוררות כאשר הפקעים כבר בצבע ירוק. שיא הפריחה היה ב-8/3/08.

הטיפולים שניתנו

1. אלזודף 0.25%
2. אלזודף 0.50%
3. אלזודף 1.0%
4. אלזודף 2.0%
5. ביקורת

מבנה הניסוי

בלוקים באקראי, 6 חזרות, עץ אחד לחזרה

המדדים שנבדקו

עוצמת הפריחה (0-5), יבול כללי (ק"ג/עץ) וגודל פרי ממוצע (גר')

תוצאות

טבלה 5. השפעת טיפולי אלזודף לקטילת פקעי פריחה, שניתנו בשלב "פקע ירוק" (24/2/2008) על עוצמת הפריחה, היבול הכללי ומשקל הפרי בשזיף מזן "בלק דיאמונד", חוות מטעים 2008.

אלזודף (%)	עוצמת פריחה (5-0)	יבול כללי (ק"ג/עץ)	משקל פרי (גר')
0	4.4 a	30.5 a	76.3 b
0.25	2.4 b	19.3 b	88.4 ab
0.50	2.3 b	11.3 bc	89.1 ab
1.0	1.3 c	5.7 c	94.7 a
2.0	0.5 c	1.7 c	84.3 ab

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

התוצאות המוצגות בטבלה 5 מצביעות על כך שבניגוד למשמש התקבלה הפחתה משמעותית ומובהקת בעוצמת הפריחה כבר בריכוז נמוך מאוד של 0.25% אלזודף בלבד. הריכוז הגבוה של 2% אלזודף היה כבר מסוכן מאוד, ולא הותיר כמעט כל פריחה (בניגוד למשמש שרק בריכוז גבוה זה התקבלה השפעה על הפחתת פריחה). כאמור, עקב השרב ששרר בפריחה לא בוצע כל דילול ידני, והיבולים שהתקבלו היו כמובן נמוכים. למרות זאת ניתן לראות את השפעת הפחתת הפריחה על היבולים שהתקבלו, ולהבחין במתאם השלילי והמובהק ($R^2 = 0.53$) שבין ריכוז האלזודף

ליבול הכללי שהתקבל. ההשפעה על משקל הפרי הממוצע היתה מינורית מאוד עקב היבולים הנמוכים, אך בכל זאת ניתן לראות שבטיפול עם היבול הגבוה ביותר (ביקורת) התקבל גם המשקל הנמוך ביותר של הפרי.

ניסוי ראשוני זה אמנם אינו מושלם, בעיקר עקב השרב ששרר בפריחה, אך ניתן להבחין בפוטנציאל הרב שיש לשיטה זו על הקטנת הפריחה שתחסוך עבודת ידיים בדילול ותגדיל את הפרי. כמו כן נראה גם שהשיזיף, לפחות הזן "בלק דיאמונד", רגיש מאוד לטיפולי אלזודף, ואפשר להסתפק בעתיד בבחינת ריכוזים נמוכים מאוד.

השפעת תכשירים שונים לפגיעה בתהליך ההפריה

ניסוי גדול ומורכב, במתכונת דומה לניסוי המשמש ואף גדולה יותר, ערכנו השנה (4-2008/3/8) במטעי כפר בלום על שזיף בלק דיאמונד. עקב השרב ששרר במהלך הפריחה נפגעה כל הפריחה, ולא התקבל במטע זה כל יבול. בשנה הבאה, 2009, נחזור על הניסוי, בתקווה לימים טובים יותר.

המסקנות המדעיות וההשלכות על יישום המחקר

בעבודה ראשונית זו למדנו על הפוטנציאל הגבוה של טיפולים שונים לפגוע בהתמיינות לפריחה של השנה העוקבת (גיברלינים), לקטול פקעי פריחה (אלזודף) או לצרוב פרחים (L-77). לכל אחד מסידרת הטיפולים הנ"ל פוטנציאל גבוה להפחית פרחים, לחסוך זמן דילול יקר, להקטין יבול כללי גבוה מדי ולשפר באופן ניכר את התפלגות הגדלים של הפרי.

גיברלין –

סיכום שנת הניסוי הראשונה מראה כי לטיפול גיברלין בריכוז נמוך של 25 ח"מ בלבד, כחודשיים לאחר הפריחה, פוטנציאל להקטנת עוצמת הפריחה בשנה העוקבת, להפחית היבול ולשיפור גודל הפרי. בניסויי ההמשך שמתבצעים על סמך תוצאות שנה ראשונה זו אנו מצפים לאתר את מועד הטיפול ואת ריכוזי הגיברלין האופטימליים, שיביאו לתוצאות הרצויות. אנו מקווים שארועי שרב, כפי שהיו ב-2008, לא יחזרו ב-2009, כך שנוכל להגיע ליבולים גבוהים בביקורת וללמוד גם על החיסכון בזמן הדילול הידני שהוא אחת ממטרות המחקר.

אלזודף –

למדנו על הרגישות השונה של המשמש והשזיף לטיפול האלזודף. המשמש הגיב יפה רק בריכוזי אלזודף גבוהים של 2%, ואילו השזיף הגיב יפה כבר בריכוז נמוך מאוד של 0.25% בלבד. יש להמשיך ולבחון את השימוש בכלי זה מבחינת ריכוזים ומועדי טיפול.

L-77 –

הושגו תוצאות טובות יחסית בריכוזים נמוכים של L-77. עם זאת, כתוצאה מהיבולים הנמוכים שהתקבלו השנה יש לחזור ולבדוק נושא זה שוב.