

תופעת החיספוס בפרי התפוח - בחינת יעילות תכשירי הדברה

וג'ברלינים להפחתת נזקי התופעה

דוח סיכום ניסויים לשנת 2000

משה ראובני, ד. שצגלוב - המכון לחקר הגולן, רמי רולף - כ.צ.ט, אריה ברנס - שומרה.

מבוא

בעית החיספוס (RUSSET) של פרי התפוח בעיקר בזן זהוב גורמת לפחיתה ניכרת באיכות היבול באיזורי גידול רבים. הגורם לתופעה באזורנו עדיין אינו ידוע. בספרות מוזכרים גורמים פיסיוולוגיים, ביוטים ואביוטים שונים שעשויים להיות מעורבים בתופעה. בעבודתנו מעונה קודמת נמצא כי ריסוסים במהלך תקופת הפריחה בקוטלי פטריות כמו מרפאן, פולירס וסטרובי הפחיתו את נזקי החיספוס בפרי של הזן 'זהוב'. עובדה זו מעידה כי יתכן וגורם פתוגני פטריתי מעורב בתופעה. ברם, דיווחים מהעולם בעבר הראו כי ריסוסים בגיברלינים (GA_{4+7}) שניתנו לאחר נשירת עלי כותרת ועם החנטה, הפחיתו אף הם את רמת החיספוס על הפרי, כנראה כתוצאה ממעורבותם של גורמים פיסיוולוגיים.

מטרות העבודה: 1. לבחון את יעילותם של תכשירי הדברה שונים בעלי מנגנוני וטווח פעולה שונים, שירוססו משלב בצבוץ ובמהלך תקופת הפריחה בהפחתת נזקי החיספוס בפרי 'זהוב'.
2. לבחון את יעילותם של תכשירי גיברלינים, שרוססו לאחר נשירת עלי כותרת.
3. לבחון את יעילות השלב בתערובות של תכשירי הדברה וגיברלינים בהפחתת החיספוס.

שיטות וחומרים

ניסוי 1: מטע אלרום זן זהוב.

הניסוי בוצע בזן זהוב במטע אלרום בלוע. נבחנו תשעה טיפולים המכילים בקורת (עצים בלתי מטופלים), שלושה תכשירי הדברה: מרפאן סטרובי ופולאר, שני תכשירי גיברלינים (GA_{4+7}) רגולקס ופרלן, ושני טיפולי תערובת של מרפאן עם כל אחד מתכשירי הגיברלין. תכשירי ההדברה רוססו ארבע פעמים: 10.4.00 גרין טיפ, 17.4.00 פקע ורוד, 25.4.00 פריחה, 2.5.00 נשירת עלי כותרת (חנטה).

תכשירי הגיברלין ושלבם בתערובת עם מרפאן רוססו ארבע פעמים החל משלב לאחר נשירת עלי כותרת בתאריכים 8.5, 18.5, 28.5 ו-9.6.00, לאחר ארבעה ריסוסים של מרפאן שניתנו בארבעת המועדים הראשונים. בנוסף, רוססו התכשיר מרפאן לבד, כטיפול נוסף, שמונה פעמים במועדים שצוינו לעיל. הניסוי בוצע במתכונת של בלוקים באקראי עם 5 חזרות ועם 4 עצים בכל חזרה. הריסוסים בוצעו במרסס רובים דגם דגניה של 100 ליטר עד נגר.

הטיפולים שנבחנו היו :

1. מרפאן 0.25%
2. רגולקס 0.05%
3. מרפאן 0.25% + רגולקס 0.05%
4. פרלן 0.025% + טריטון
5. מרפאן 0.25% + פרלן 0.025%
6. מרפאן 0.25% (8 פעמים)
7. סטרובי 0.015
8. פולאר 0.025% (טבעון כים)
9. ביקורת (עצים לא מטופלים)

ניסוי 2: מטע שומרה זן זהוב.

בניסוי זה נבחנו שבעה טיפולים על עצי תפוח זן זהוב כנה MALLUS מנטיעת 1972 (מרווחי נטיעה 5*3 מ). התכשירים כללו: מרפאן במינון של 0.25%, שרוסס ארבע או שמונה פעמים, פלינט, 0.015% תכשיר הגייברלין סיטולין (0.025%), שלוב של מרפאן עם סיטולין וכן שלוב של פלינט עם סיטולין במינונים מלאים. הריסוסים בוצעו באופן משקי במרסס מדגם מפוח (ספידר דגם דגניה) בנפח תרסיס של 150 ליטר לדונם. תכשירי ההדברה בניסוי רוססו ארבע פעמים במועדים הבאים: 6.4 גרין טיפ, 11.4 פקע ורוד, 20.4 שיא פריחה, ו- 28.4.00 חנטים 3 מ"מ. הגייברלין סיטולין וטיפולי התערובת שלו עם מרפאן או פלינט רוססו ארבע פעמים החל מחנטים צעירים (10 ממ) בתאריכים: 9.5, 21.5, 30.5 ו- 11.6.00, לאחר ארבעה ריסוסים של מרפאן בלבד בארבעת המועדים הראשונים שצוינו לעיל. הניסוי בוצע באותה מתכונת של בלוקים באקראי עם חמש חזרות לכל טיפול (4 עצים לחזרה) עם שורות גבול בין הטיפולים.

הערכת רמת החיספוס על הפרי: במהלך העונה הוערכה רמת החיספוס על כל אחד מתוך 100 פירות שנבחרו באקראי משני עצים מרכזים של כל חזרה (50 פירות מכל צד, 25 פירות מחלק תחתון או עליון של העץ). חומרת רמת החיספוס על הפרי בוצעה באופן ויזואלי על פי אחוז שטח הפרי המחספס. אחוז הממוצע של שטח הפרי המחספס חושב עבור כל אחד מהטיפולים. כמו כן חושבה התדירות של החיספוס (אחוז הפירות המחספסים). במועד ההערכה האחרון (בתקופת הקטיף) בוצע ניתוח פקטוריאלי של השפעת המפנים (מזרח-מערב) וכן של השפעת מיקום הפרי על העץ (חלק תחתון בהשוואה לחלק העליון של העץ). במקרים אלו חושב הממוצע על 50 פרות לכל חזרה.

ניתוח סטטיסטי: בוצע ניתוח שונות (ANOVA) של התוצאות ונערך מבחן סטטיסטי ($P < 0.05$) רב תחומי של DUNCAN לבחינת מובהקות סטטיסטית בין ממוצעי הטיפולים עבור חומרת רמת החיספוס על הפירות (אחוז שטח הכיסוי בחיספוס על הפרי, לאחר טרנספורמציה של הנתונים) ואחוז הפירות המחספסים.

תוצאות ומסקנות

תוצאות הערכת רמת החיספוס על הפירות כפי שמובאות בטבלה 1 (ניסוי אלרום) מראות כי לכל התכשירים השונים שנבחנו היתה השפעה בהפחתת נזקי החיספוס על הפרי, בהשוואה לפירות מעצי הבקרת הבלתי מטופלים. רמת החיספוס, כפי שהתבטאה בחומרה (שטח הפרי עם חיספוס) או באחוז הפירות המוחספסים שנצפתה על הפירות המטופלים בתכשירים השונים היתה פחותה באופן מובהק מזו שנצפתה על הפירות מטיפול הבקרת. בנוסף, לא נמצא הבדל ברמת החיספוס בין טיפולי תכשירי ההדברה ותכשירי הגיברלינים. גם שלוב בתערובת של שני התכשירים יחדיו לא מנע לחלוטין את התופעה (טבלה 1). באופן כללי, התכשירים השונים או התערובות הפחיתו את רמת החיספוס בלמעלה מ-50% (על פי שטח הפרי המוחספס), בהשוואה לעצי הבקורת הלא מטופלים, אך לא מנעו לחלוטין את התופעה (טבלה 1). בניסוי זה לא נצפתה עליה בחומרת החיספוס על הפרי עם הזמן (במועדי הערכה שונים).

התוצאות בניסוי השני שבוצע בשומרה מצביעות על תופעה דומה ומראות כי כל התכשירים הפחיתו באופן מובהק את רמת החיספוס על הפרי בהשוואה לעצי הבקורת (טבלה 2). ברם, רמת ההפחתה בניסוי זה היתה אף למעלה מ-50%, כפי שנצפתה בשני מועדי ההערכה. במטע זה גם ניתן לראות כי רמת החיספוס היתה גבוהה מזו שבמטע אלרום. בניסוי זה נצפתה פחיתה קלה ברמת החיספוס עם הזמן (במועדי ההערכה השונים) ברוב הטיפולים.

ניתוח פאקטוריאלי של השפעת המפנים (מזרח-מערב) או מיקום הפרי על העץ (חלק תחתון או עליון) מראה כי רמת החיספוס על הפרי היתה נמוכה יותר (לא תמיד באופן מובהק) על פירות במפנה מזרחי, בהשוואה למפנה מערבי. באופן בולט ומובהק יותר נמצא כי רמת החיספוס על פירות של חלק עליון של העץ היתה גבוהה יותר מזו שעל החלק התחתון של העץ (תוצאות לא מוצגות). תופעה דומה נצפתה גם במטע אלרום (תוצאות לא מוצגות). בכל המקרים הפירות במפנה מזרחי ובחלק תחתון של העץ היו בעלי רמת חיספוס נמוכה יותר. תוצאות אלו הן זהות לחלוטין לאלו שהתקבלו בעונה קודמת.

המסקנות מעבודה זו:

1. התוצאות מאששות את הממצאים מעונה קודמת ומעידות כי תכשירי ההדברה שנבחנו הפחיתו את רמת החיספוס על פרי הזהוב. ראוי לציין כי חלקם (מרפאן, וסטרוברי) הפחיתו את נזקי התופעה במטעים בצפון מדינת ניו יורק, כפי שדווח.
2. ריסוסי תכשירי גיברלין הפחיתו אף הם את רמת החיספוס. עובדה זו מעידה על כך שבנוסף לגורם הפטרייתי שאולי מעורב בתופעה, יתכן ומדובר בגורם או גורמים נוספים (פיסיולוגיים), שעשויים להיות מעורבים בתופעה.
3. שלוב של גיברלינים בתערובת עם תכשירי הדברה לא מנע את הופעת החיספוס ואף לא שיפר את יעילות הפחתת נזקי החיספוס.
4. הפירות במפנה מזרחי ובחלק תחתון של העץ היו בעלי רמת חיספוס נמוכה יותר, בהשוואה לפירות בצד מערבי או בחלק עליון של העץ. עובדה קשורה אולי לכך שהחיספוס נגרם משלוב של מספר גורמים כמו ביוטי (פתוגני) ולכן יש יותר חיספוס בצד מערבי, או אביוטי ופיסיולוגי – יותר חיספוס בחלק עליון של העץ החשוף לקרינה.

טבלה 1. יעילות תכשירי הדברה וג'יברלינים ותערובות שלהם בהפחתת נזקי החיספוס בפרי 'זהוב'. ניסוי 1 - אלרום 2000

6.9.00		19.7.00		טיפול וריכוז
פרות עם חספוס %	שטח פרי מחוספס %	פרות עם חספוס %	שטח פרי מחוספס %	
22.8 ב	1.8 ב	20.8 ב	0.9 ב*	מרפאן 0.25
18.4 ב	0.8 ב	16.4 ב	0.6 ב	רגולקס 0.05
20.6 ב	1.6 ב	16.6 ב	1.0 ב	מרפאן+רגולקס
21.8 ב	1.8 ב	19.8 ב	1.1 ב	פרלן 0.05
17.2 ב	1.2 ב	16.8 ב	1.2 ב	מרפאן+פרלן
25.2 ב	1.6 ב	24.4 ב	1.0 ב	מרפאן 0.025 (8) ריסוסים)
20.0 ב	1.3 ב	16.8 ב	0.6 ב	סטרובי 0.015
29.4 ב	2.7 ב	24.4 ב	1.5 ב	פולאר 0.025
37.8 א	5.4 א	40.4 א	4.3 א	ביקורת

*ממוצעי המספרים המלווים באותיות שונות בתוך העמודות (בין הטיפולים השונים) נבדלים באופן סטטיסטי על פי מבחן רב תחומי של DUNCAN

טבלה 2. יעילות תכשירי הדברה והג'יברלין סיטולין ושלוכם בתערובת בהפחתת נזקי החיספוס בפרי 'זהוב'. ניסוי 2 - שומרה 2000.

5.9.00		1.8.00		טיפול וריכוז
פרות עם חספוס %	שטח פרי מחוספס %	פרות עם חספוס %	שטח פרי מחוספס %	
41.4 ב	2.5 ב	46.2 ב	5.0 ב*	מרפאן 0.25
36.4 ב	2.6 ב	42.2 ב	3.7 ב	סיטולין 0.025
37.0 ב	2.5 ב	37.6 ב	3.6 ב	מרפאן+סיטולין
34.2 ב	2.3 ב	44.0 ב	4.2 ב	פלינט 0.015
32.0 ב	2.1 ב	40.6 ב	3.9 ב	פלינט+סיטולין
37.6 ב	2.9 ב	44.2 ב	3.6 ב	מרפאן 0.025 (8) ריסוסים)
59.8 א	9.6 א	60.0 א	10.5 א	ביקורת

*ממוצעי המספרים המלווים באותיות שונות בתוך העמודות (בין הטיפולים השונים) נבדלים באופן סטטיסטי על פי מבחן רב תחומי של DUNCAN

הבעת תודה: לצוות המטע בקיבוץ אלרום ולאריה ברנס משומרה על העמדת החלקות ושיתוף הפעולה.