

ניסוי להדברת זיפית הכותנה בתכשירים אורגניים

ניצן כהן, מדריך הגנת הצומח, שה"מ; דוא"ל: nitzanc@shaham.moag.gov.il
רוחי רבינוביץ', מדריכת הגנת הצומח, מרכז חקלאי העמק; דוא"ל: rochieden@gmail.com
מיכל אקסלרוד, מדריכת הגנת הצומח, מועצת הכותנה; דוא"ל: michal@cotton.co.il
יעל הזה, מנהלת תחום הערכה חקלאית לתכשירי הדברה, השירותים להגנת הצומח ולביקורת;
דוא"ל: yaelh@moag.gov.il

תקציר

זיפית הכותנה היא מזיק קשה בגידול כותנה, ובפרט בכותנה אורגנית, גם בשל היעדר תכשירים אורגניים מורשים. הניסוי הנוכחי נועד לבחון יעילות של תכשירים אורגניים להדברת המזיק. תוצאות עבודה זו הראו כי בתנאי הניסוי, שכללו ריסוס בשלב שבו הכותנה מפותחת והנוף צפוף, התכשירים שנוסו אינם יעילים להדברת המזיק.

מבוא

מבין מזיקי הכותנה, מהווים הלקטית ורודה (זחל ורוד), תנשמית האביב (הליותיס) (Ziziphiidae) (Boisd) מזיקים קשים ביותר. ההתמודדות עם זיפית בכותנה קונבנציונלית היא פשוטה יחסית ומתבססת על תכשירי הדברה המשתייכים בעיקר לקבוצת הפירתרואידים. בעוד שבכותנה אורגנית פותרת ביעילות שיטת בלבול הזכרים את בעיית נזקי הזחל הוורוד, והאויבים הטבעיים מספקים הדברה המניחה את הדעת כנגד מרבית המזיקים בשדה, הם אינם יעילים דיו להדברת הזיפית באופן כללי, ובפרט בכותנה אורגנית, שבה מזיק זה מסב נזקים חמורים. יתרה מזאת, בגידול זה אין רישוי לתכשירים אורגניים להדברת הזיפית. מזיק זה מופיע בכותנה ממאי ועד סוף הגידול. הנקבה מטילה ביצים על פרחים, כפתורים, הלקטים וניצני לבלוב (תמונה 1). הזחלים בוקעים כעבור 3-4 ימים וניזונים מאמירי הצימוח (בעיקר בתחילת עונה), מפרחים, מכפתורים ומהלקטים (תמונות 2 ו-3). לעתים ניזון הזחל מכמה כפתורים וגורם לנשירתם. הזנה מההלקטים גורמת לפתיחה מעוותת של ההלקט, להירקבותו כתוצאה מחדירת מחלות ומזיקים משניים ולפגיעה בטיב הסיבים (תמונה 4). מטרת הניסוי הנוכחי היא לבחון את יעילותם של כמה תכשירים אורגניים מקבוצות שונות בהדברת הזיפית.



תמונה 4: ריקבון בהלקט לאחר פגיעת הזיפית וחדירת פתוגנים שונים בעקבותיה



תמונה 3: זחל של זיפית בעת חדירה להלקט



תמונה 2: זחל של זיפית על כפתור



תמונה 1: ביצה של זיפית על הלקט

שיטות וחומרים

הניסוי נערך בשטחי גידול ש"ש עין חרוד מאוחד בגידול כותנה אורגנית מטיפוס פימה. החלקה נזרעה בתאריך 30/3/2024. בחלקה זו נבחר לניסוי שטח מתאים, שהיה נגוע ברמה בינונית ואחידה בזיפית הכותנה, והייתה בו נוכחות דלה מאוד של פגעים אחרים (כמו הליותיס ופשפשים), אשר הימצאותם בשטח עלולה הייתה להטות את תוצאות הניסוי.

לפני התחלת הניסוי בוצעו בתאריכים 24/6/2024 ו-30/6/2024 שני ריסוסים מסחריים בחלקה (השני מחוץ לחלקת הניסוי) בתכשיר ביו-טי פלוס במינון 250 סמ"ק/ד'. הניסוי, שכלל 9 טיפולים, הוצב במתכונת של בלוקים שסודרו לפי רמת הנגיעות, כך שרמת הנגיעות ההתחלתית בכל טיפול הייתה שווה. הניסוי נערך ב-5 חזרות. כל התכשירים שנבדקו (טבלה 1) אינם מורשים לשימוש בכותנה. במרכז כל חזרה סומנה ערוגה לריסוס ברוחב 2 מטרים, ובאורך 10 מטרים (2 שורות שתילים בערוגה), ומשני צדיה שורת גידול אחת מהערוגה הסמוכה, למניעת רחף בין החזרות. בניסוי יושמו שני ריסוסים בתאריכים 2/7/2024 ו-14/7/2024, שניהם בוצעו בשעות הבוקר המוקדמות, שבהן שררו תנאי טמפרטורה מתונה ורוח חלשה, האופייניים לעונה ולאזור הגידול. בכל מועד בוצעו הריסוסים על ידי רסס אחד, בנפח של 25 ליטר/דונם. במועד הראשון רוססה החלקה באמצעות מרסס גב מפוח מדגם SR-420 (חברת STIHL), ובמועד השני רוססה החלקה באמצעות מרסס גב מוט (חברת Maruyama), שבו 6 דיזות אלבוז חומות בלחץ 6 אטמוספירות. בסך הכול בוצעו שלוש הערכות לנגיעות במועדים שלהלן: יומיים לפני הריסוס הראשון (30/6/2024), חמישה ימים לאחריו (7/7/2024), וארבעה ימים לאחר הריסוס השני (18/7/2024). לצורך הערכת הנגיעות, נבדקו איברים רפרודוקטיביים בצמח (ניצנים, פרחים, כפתורים והלקטים), המשמשים מזון מועדף לזיפית על פי שני המדדים:

- מספר זחלי זיפית חיים באיברים הרפרודוקטיביים
- מספר האיברים הרפרודוקטיביים הפגועים מהזיפית (על פי סימני אכילה אופייניים ו/או הימצאות זחל מת)

בשני מועדי ההערכה הראשונים נדגמו חמישה צמחים, שבהם נבחנו ששת הפרקים העליונים של הצמח ושל סעיפיו הצדדיים, ובהערכה האחרונה נדגמו עשרה צמחים שלמים.

תוצאות ספירת הזחלים ומספר האיברים הרפרודוקטיביים הפגועים נבדקו לנורמליות (Shapiro-Wilk) ולהומוסקדסטיות (Leven's test), ובוצע ניתוח סטטיסטי במבחן ANOVA בתוכנת jmp בשיטת tukey ברמת מובהקות של 5%.

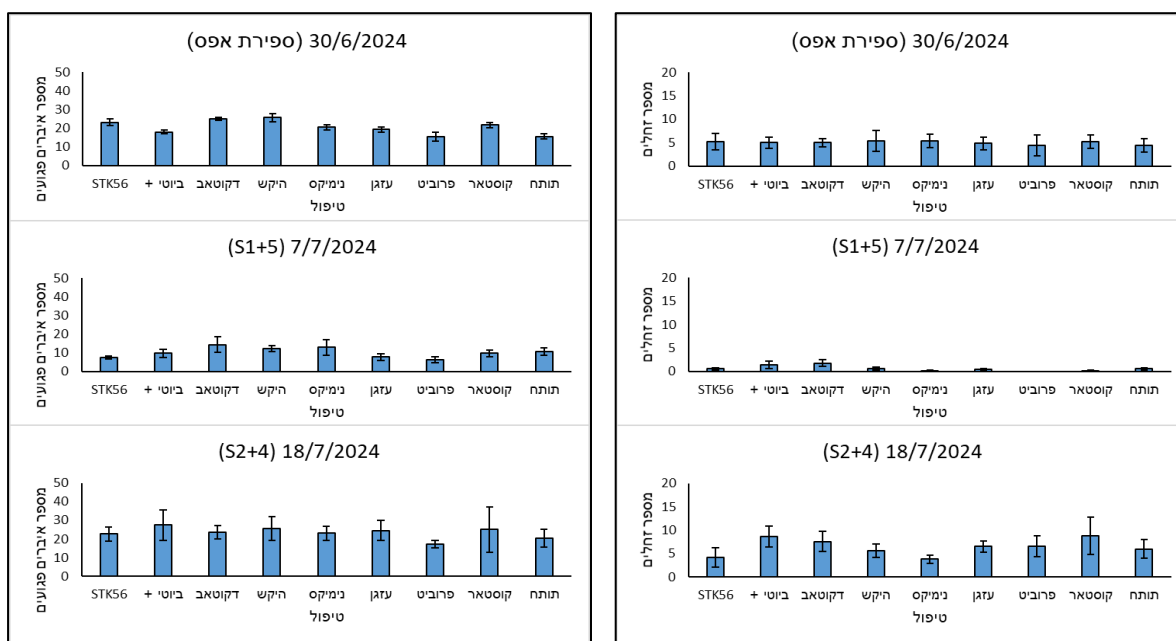
טבלה 1: רשימת הטיפולים שנבדקו בניסוי, כולל פירוט ריכוז התכשיר בתרסיס שנבדק בניסוי, ריכוז החומר הפעיל בתכשיר, שם החומר הפעיל, הקבוצה למניעת עמידות (לפי מיון של ארגון IRAC) ושם החברה המשווקת [נציין כי התכשירים המופיעים בטבלה אינם מורשים לשימוש בכותנה]

טיפול	ריכוז בניסוי	ריכוז חומר פעיל בתכשיר	חומר פעיל	קבוצת פעילות לפי IRAC	חברות משווקות
ביו-טי פלוס	1.2	16K	BACILLUS THURINGIENSIS Var. kurstaki		ביו-יום
פרוביט BT	0.8	25K	BACILLUS THURINGIENSIS Var. kurstaki & aizawai		אדמה מכתשים
קוסטאר	0.4	90K	BACILLUS THURINGIENSIS Var. kurstaki strain SA-12		גדות-אגרו
דקוטאב	2	1.3% 4%	AZADIRACHTIN PYRETHRUM	UN A3	ביו-ליף בע"מ
נימיקס	0.2	4.5%	AZADIRACHTIN	UN	אדמה מכתשים
עזגן	0.1	4%	AZADIRACHTIN	UN	דע-קדם
תותח	0.5	5% 9%	PYRETHRUM NEEM OIL	A3 UNE	דע-קדם
STK56	0.6	20%	מיצוי עלי אקליפטוס אוסטרלי		סטוקטון
היקש			ללא טיפול		

תוצאות

הערכת הנגיעות בספירת האפס שבוצעה בתאריך 30/6/2024, לפני הריסוס, הראתה כי אין הבדל מובהק ברמת הנגיעות ההתחלתית בטיפולים השונים (איורים 1 ו-2). בהערכת האפס נספרו בממוצע מכל הטיפולים 5 זחלים בששת הפרקים העליונים של כל צמח, ובממוצע 20.4 איברים רפרודוקטיביים עם סימני נגיעות קודמת (ללא נוכחות זחל חי

בשלב הבדיקה). חמישה ימים לאחר הריסוס הראשון, בתאריך 7/7/2024, תועדה צניחה ברמת הנגיעות בזחלים בחלקות הטיפול, אך גם בחלקות ההיקש, ובהן נמצאו בממוצע 0.6 זחלים. לפיכך, לא ניתן לגבש מסקנות מהערכה זו באשר ליעילות התכשירים (איור 1) ולא נמצאו הבדלים סטטיסטיים בין הטיפולים השונים. כמו כן, לא נמצא הבדל סטטיסטי בממד מספר האיברים הפגועים, שבממוצע נספרו בו 10.2 בכל הטיפולים (איור 2). בהערכה השלישית והאחרונה, שבוצעה בתאריך 18/7/2024, כעבור ארבעה ימים מהריסוס השני, הגדלנו את המדגם ובדקנו עשרה צמחים שלמים בכל חזרה, ובממוצע נמצאו בכל הטיפולים 6.4 זחלים ו-23.2 איברים עם סימני פגיעה. גם בהערכה זו, חרף העלייה בנגיעות, לא נמצאו הבדלים סטטיסטיים בין הטיפולים השונים. יש לציין שהתכשיר STK56 גרם לצריבות.



איור 2: ממוצע מספר האיברים הרפרודוקטיביים הפגועים
מזיפת וקווי שגיאת התקן. הספירות בוצעו בתאריכים: 30/6/2024 (יומיים מריסוס ראשון), 7/7/2024 (חמישה ימים מריסוס ראשון, S1+5) ו-18/7/2024 (ארבעה ימים מריסוס שני, S2+4). בשתי ההערכות הראשונות נדגמו חמישה צמחים מכל חלקה ונבדקו ששת הפרקים העליונים של הצמח וסעיפיו, ובהערכה האחרונה נבדקו עשרה צמחים שלמים בכל חלקה.

איור 1: ממוצע מספר הזחלים באיברים רפרודוקטיביים
וקווי שגיאת התקן. הספירות בוצעו בתאריכים: 30/6/2024 (יומיים מריסוס ראשון), 7/7/2024 (חמישה ימים מריסוס ראשון, S1+5) ו-18/7/2024 (ארבעה ימים מריסוס שני, S2+4). בשתי ההערכות הראשונות נדגמו חמישה צמחים מכל חלקה ונבדקו ששת הפרקים העליונים של הצמח וסעיפיו, ובהערכה האחרונה נבדקו עשרה צמחים שלמים בכל חלקה.

דיון

מטרת ניסוי זה היא לבחון את יעילותם של תכשירים אורגניים, לעומת היקש לא מטופל, בהתמודדות עם המזיק זיפת הכותנה. הניסוי החל בשלב פנולוגי מתקדם של הגידול, כשהכותנה בשלב יצירת הלוקטים ראשונים, גובהה כ-1.20 מ' ונופה צפוף. במועד זה נרשמה נגיעות ברמה בינונית בזיפת. כחלק מהדינמיקה הטבעית והבלתי צפויה של המזיק, צנחה רמת הנגיעות כעבור ימים אחדים ממועד הריסוס הראשון ועלתה שוב לקראת הריסוס השני. בשל כך, בהערכה שלאחר הריסוס הראשון לא ניתן היה לגבש מסקנות לגבי יעילות התכשירים. לאחר הריסוס השני, חרף העלייה בנגיעות והגדלת המדגם, לא נמצאו הבדלים סטטיסטיים בין התכשירים וההיקש.

הדברת זיפת הכותנה והזחל הוורוד מהווה אתגר בשל היותם חבויים באיברי הפרי. שיטת בלבול זכרים על ידי פיזור פרומוני מין יעילה ומשמשת למניעת נזקי הזחל הוורוד, אך אינה משמשת למניעת נזקי זיפת הכותנה. למרות שפרומון המין ידוע ומוכר למדע ושיעילות שיטת הנדיפיות הוכחה בעבודות קודמות גם לגבי זיפת הכותנה (נקש וחובריין, 1991), אין כיום מוצר מסחרי לשיטת בלבול זכרי הזיפת. אנו סבורים כי נחוצה בחינה מחודשת של פיתוח שיטה זו. שימוש בתכשירים מקבוצת הפירותרואידים מספק מענה בכותנה קונבנציונלית, אך יעילותם עדיין מוגבלת והם משפיעים

לרעה על אוכלוסיית המועילים בשדה. בשנת 2022 בוצע ניסוי להדברת זיפית בשני מינונים של התכשיר ביו-טי פלוס (*Bacillus thuringiensis*) המשווק על ידי חברת ביו-יום בריסוס מרחפן בנפח של 5 ליטרים לדונם. בניסוי זה, בדומה לניסוי הנוכחי, לא תועדה הדברה יעילה. בעת ביצוע שני הניסויים, הכותנה הייתה בשלב פנולוגי מתקדם, כשנופה גבוה וסבך. בשנה זו דווח ממשק אורגני נוסף על הדברה יעילה של זיפית לאחר שני טיפולים עוקבים בתכשיר ביו-טי פלוס במינון של 300-350 סמ"ק/דונם. בניגוד לשני הניסויים שבוצעו, שבהם ההדברה נמצאה בלתי יעילה, במשק זה החלו לרסס במועד מוקדם יותר (כשלושה שבועות לפני) ובשלב מוקדם יותר של גידול הכותנה, כשהנוף פתוח יותר וסבך פחות. בנוסף, הריסוס במשק זה יושם באמצעות מרסס קרקעי משקי בנפח של 30 ליטר/דונם. דהיינו, יתכן שחוסר ההצלחה, שתועד בהדברת הזיפית בשני הניסויים האמורים, קשור במגבלות של שיטת היישום ברחפן ובמרסס גב כאשר הכותנה סבוכה, ולא בהכרח בשל חוסר יעילות התכשירים. מכאן, אפשר שנדרשת גישה שונה להדברת הזיפית בכותנה אורגנית וקונבנציונלית ובחינת הדברה בשלב מוקדם יותר של הגידול, בשלבים של תחילת נגיעות, ברמה נמוכה מהמקובל, עוד בטרם הגעה לסף הנזק הכלכלי. במקביל, יש ללמוד לעומק את הדינמיקה של אוכלוסיית המזיק, מקורת אילוח אפשריים מפונדקאים נוספים, רגישות לאויבים טבעיים ועוד.

סיכום

מאז ועד היום מהווה הכותנה את הגידול החשוב ביותר במחזור הגידולים של משקי הגד"ש האורגניים. בכותנה אורגנית מהווה שיטת בלבול הזכרים מענה יעיל למניעת נזקי הזחל הוורוד, וכנגד מרבית המזיקים בגידול מתקבלת הדברה מספקת של האויבים הטבעיים בשדה. אולם אלה אינם מהווים פתרונות להדברת הזיפית, המסבה נזק חמור בכותנה האורגנית. בעבודה זו נוסדו בתנאי השטח כמה תכשירים, שיושמו בריסוס באמצעות מרססי גב, אך הם לא נמצאו יעילים בהדברת הזיפית. כדי להמשיך לגדל כותנה אורגנית, יש לבחון פתרונות הדברה נוספים שיצליחו להתמודד עם מזיק זה. אנו מציעים לחזור על הניסוי ולבחון שוב תכשירים שונים בשלב מוקדם יותר של הגידול, כשהנוף עדיין נמוך ופחות צפוף בעונות הבאות.

הבעת תודה

תודתנו נתונה למגדלים אופיר בשור וניר גרזון מקיבוץ עין חרוד מאוחד - על הקצאת החלקה ועל שיתוף הפעולה והעזרה במהלך תקופת הניסוי. תודה ל"טוב השדה - ארגון לחקלאות אורגנית בישראל", על סיוע במימון הניסוי. תודה נוספת ליפי, פקחית המשק - על שיתוף הפעולה. תודה לעמית ורד, מדריכה לגידולים אורגניים במועצת הצמחים. תודה לגילי אשר, על סיוע בהערכות. תודה לחברות ההדברה על אספקת התכשירים, ולאנשי השדה על הסיוע בהעמדת הניסוי ועל ההערכות: לרססים אלון צור (גדות אגרו) ומתן גור אריה (אדמה מכתשים), וכן לדוד שריד וערן שילה (ביו-יום), לרמי גולן (ביולוף), לשי מזרחי (סקוטקון) ולעוזי קדם (דע-קדם).

מקורות

1. פרידברג א., סוסמן א., קפל פ. (1989). מגדיר לחרקי הכותנה בישראל. הוצאת דביר כצמן. המועצה לייצור ושיווק כותנה בע"מ.
2. נקש י., דונקלבלום ע., קהת מ., אנשילביץ ל. (1991). חוטי פרומון להדברת זחל הזיפית בכותנה. מנהל המחקר החקלאי.

האמור לעיל הינו בגדר עצה מקצועית בלבד ואינו מהווה חוות דעת מומחה לצורך הצגה כראיה בהליך משפטי. על מקבל העצה לנהוג מנהג זהירות, ושימוש או הסתמכות על המידע המופיע לעיל הינו באחריות מקבל העצה בלבד. אין להעתיק, להפיץ או להשתמש במסמך זה או בחלקים ממנו לצורך הליך משפטי כלשהו, ללא אישור מראש ובכתב של החתומים.

© שה"מ - הוצאה לאור, 2024, עריכה לשונית: עדי סלוניקין; עיצוב גרפי: לובה קמנצקי; צילומים: ניצן כהן