

פברואר 2025, שבט תשפ"ה

בחינת התמודדות עם רימת הזרע בתירס למספוא בנגב והשפעתה על היבול

שני אישגור גרינברג – שה"מ; ליאור גבר – גידולי שדה נגב

תוכן העניינים

א. תקציר

ב. מבוא

ג. חלק א' - ניסויים ותצפיות לבחינת הדברת רימת הזרע

1. תצפית ריסוס פס הזריעה ו"על הראש" להדברת רימת הזרע - משמר הנגב, יוני-יולי 2023
2. ניסוי ריסוס פס זריעה להדברת רימת הזרע - משמר הנגב, מרס-מאי 2024
3. ניסוי ריסוס פס זריעה ב- Imidacloprid להדברת רימת הזרע - מושבי הנגב - תדהר, אפריל-יוני 2024
4. ניסוי לבחינת השפעת יישום קוטלי חרקים על הנוף - להב, אפריל-מאי 2024

ד. חלק ב' - בחינת השפעת רימת הזרע על היבול

תצפית מרובת חלקות לבחינת השפעתה של רימת הזרע על היבול - בית קמה, תדהר, להב

ה. חלק ג' - דיון ומסקנות

ו. נספח - תמונות של סימפטומים ונזק בנבטי תירס צעירים

תקציר

במהלך השנתיים האחרונות בחנו כמה חלקות צעירות של תירס למספוא בנגב, שבהן נראו בצמחים סימני נזק שונים, שנגרמו לדעתנו כתוצאה מנגיעות במזיק 'רימת הזרע'. בחינתנו כללה בדיקה של יעילות תכשירים להדברת המזיק, תוך צמצום תסמיני הנזק האופייניים, בשיטות יישום שונות: בפס הזריעה, ביישום על הנוף ובשילוב של שתי שיטות אלו. לפי המדדים שהתקבלו בעבודות שביצענו, לא נראו הבדלים סטטיסטיים מובהקים בין שיטות היישום וביעילות התכשירים שנבדקו. עם זאת, בניסוי של יישום התכשיר קודקוד (100 סמ"ק/ד') בפס הזריעה, קיבלנו אינדיקציה ראשונית לכך שהוא יעיל באופן מסוים במדד של אחוזי העלים הנבולים. מהתרשמותנו עולה כי הצמחים שנפגעים בתחילת הגידול מתאוששים במהלכו, וגם אם הם מעוכבים - הם אינם מגיעים לכדי תמותה.

בנוסף לבחינת דרכי ההתמודדות עם רימת הזרע, רצינו לנסות ולאמוד באופן ראשוני את הנזק הפוטנציאלי ליבול הסופי כתוצאה מהפגיעה הנגרמת לצמחים בהיותם צעירים. מתצפית זו שכללה ארבע חלקות בנגב הצפוני, התקבל באופן ברור כי צמחים שנפגעו בצעירותם מהמזיק הראו ממוצע פחיתה בכל החלקות של 54%, לעומת צמחים שסומנו כתקינים בתחילת התצפית. באחת מחלקות התצפית, שבה בחנו את הנזק הנגרם לצמחים פגועים אל מול צמחים תקינים וזאת על רקע של טיפול בקודקוד, מצאנו כי הטיפול בקודקוד בפס הזריעה גרם לכך שהפחיתה במשקלו של צמח שנפגע מרימת הזרע והראה סימני נזק לאחר ההצצה הייתה נמוכה יותר ביחס לצמחים שלא קיבלו קודקוד בפס הזריעה והראו סימני נזק מרימת הזרע לאחר ההצצה.

מבוא

בשלוש השנים האחרונות נצפים באזור הנגב במגוון שדות, בתאריכי זריעה שונים ובכרבים למיניהם נזקים שונים לצמחים צעירים של תירס למספוא, בגיל 2 עלים עד 4 עלים, המתבטאים במופעים שונים, כגון: נבילה של אחד העלים, קצה עלה נבול, עלה שלא משתחרר מהנדן, נבירות עדינות בעלווה הצעירה ואף עיכוב בצימוח. בחלק מצמחים אלו ניתן למצוא רימה בצבע צהוב בהיר בגודל של עד כחצי ס"מ.

בעונת הגידול של שנת 2024 דגמנו צמחים שהראו את אותם התסמינים שאנחנו משייכים לנזק מהמזיק, ובהם איתרנו כמה רימות, שנשלחו למעבדה של השירותים להגנת הצומח ואובחנו בה כ- *Delia platura*, כשבאחת האבחנות זוהה המזיק הידוע בשמו העממי "רימת התירס" או "רימת הזרע". המזיק ידוע כתוקף נבטים של גידולים רבים ממשפחות מגוונות. נגיעות זאת מתרחשת לרוב בתחילת האביב, כשהטמפרטורות נמוכות, אך בשנים האחרונות אנחנו עדים לשדות צעירים של תירס למספוא הנגועים במזיק גם בזריעות המתבצעות בעונת הקיץ. רמת הנזק בשדות באזורים שונים בנגב משתנה, כאשר בשדות מסוימים הנזק לצמחים הצעירים הוא רב.

תיאור המזיק: אורך גוף הבוגר הוא 4-6 מ"מ. צבע גופו אפור, ורגליו מכוסות שערות. הרימות בצבע צהוב בהיר ומגיעות לאורך מרבי של 7 מ"מ. הגולם (חביונה) חום, ואורכו 4-5 מ"מ.

חריש וחומר אורגני בלתי מפורק בקרקע מושכים את הנקבות להטיל בשדה. הביצים מוטלות על שאריות צמחים או על גבעולים בסמוך לפני הקרקע. להשלמת מחזור החיים נדרשים 4-6 שבועות בטמפרטורה של 20 מ"צ. הזבוב מוכר ככזה שיכול להעביר את מחלת הארוויניה.

לאור העובדה כי לא היה בידינו מידע רב לגבי המזיק, ראינו לנכון לבחון את הנושא באופן מעמיק, כאשר מטרותינו העיקריות בסדרת העבודות שבדקנו היו לזהות את המזיק, להכיר את הסימפטומים האופייניים לו, לבחון דרכי התמודדות שונות, כמו יישום תכשירי קוטלי חרקים בפס הזריעה או יישום תכשירים על נוף הצמחים, ולבדוק את הנזק הנגרם ליבול כתוצאה מפגיעתו.

חלק א' - ניסויים ותצפיות לבחינת הדברת רימת הזרע

1. תצפית ריסוס בפס הזריעה ועל הנוף להדברת רימת הזרע

משמר הנגב, יוני-יולי 2023

שיטות וחומרים

שיטת המבחן: תצפית חד-גורמית

טבלה 1: רשימת הטיפולים בתצפית

מס'	שם הטיפול	שם התכשיר/ים	חומר פעיל וריכוזו	מינון סמ"ק/ד'
1	היקש לא מטופל			
2	ריסוס פס זריעה	טלסטאר	Bifenthrin 100 gr/L	100
3	ריסוס על הנוף (שני יישומים במועדים שונים)	1. רימון פאסט + אטלס	(Bifenthrin 50 gr\l & Novaluron 50 gr\l) + (Bifenthrin 100 gr\l)	150+100
		2. אמפליגו + מתומקס 90	(Chlorantraniliprole 100 gr\l & Lambda-cyhalothrin 50 gr\l) + (Methomyl 90%)	15 +100
4	ריסוס פס זריעה + ריסוס על הנוף			

אגרוטכניקה: התצפית הוצבה בחלקה מסחרית של 'גד"ש שקמה' בסמוך לקיבוץ משמר הנגב (חלקה 15 דרום). הזן בניסוי היה 'הטאי'. החלקה והניסוי נזרעו ב- 22/6/23. ריסוס פס הזריעה בוצע בטלסטאר (100 סמ"ק/ד') באמצעות מערכת משקית לריסוס פס זריעה, המותקנת על מזרעת המשק. החלקה הציצה בערך בתאריך 30/6/23, והריסוסים על הנוף בוצעו באמצעות מרסס משקי - בתאריך 11/7/23 (11 ימים מההצצה) בוצע הריסוס הראשון (רימון פאסט 150 סמ"ק/ד' + אטלס 100 סמ"ק/ד'), וב- 17/7/23 (17 ימים מההצצה) בוצע הריסוס השני (אמפליגו 15 סמ"ק/ד' + מתומקס 90' 100 סמ"ק/ד').

בדיקות ומדדים: בתאריך 5/7/23 (כעבור 5 ימים מההצצה מלאה), עת הצמחים היו בשלב של כעלה אחד עד שני עלים, בוצעה ספירה ראשונה שבה ספרנו את סך הצמחים שהציצו בשישה עד שמונה מקטעים של 10 מטרים לשורה בשני הטיפולים שבדקנו בשלב זה. כמו כן, ספרנו את סך הצמחים שהראו סימני כרסום ו/או עלה נבול, וחושב אחוז הנגועים בכל מקטע - ספירה זו בוצעה לפני שני הריסוסים על הנוף, ולכן בוצעה רק בטיפול ההיקש ובטיפול פס הזריעה. בתאריך 19/7/23, לאחר שני הריסוסים על הנוף, כלומר כעבור 19 ימים מההצצה, נדגמו שישה מקטעים שאורכם 10 מטר שורה ובהם נספרו כלל הצמחים וצמחים שהראו סימני נזק של עיוות עלים, שריפה בקצות העלה או עיכוב גדילה משמעותי, וחושב אחוז הצמחים הנגועים.

ניתוח התוצאות: מאחר שמדובר בתצפית ולא בניסוי עם חזרות, בכל הערכה חושבו הממוצע וסטיית התקן.

תוצאות

טבלה 2: הערכה ראשונה בתאריך 5/7/23, כעבור 5 ימים מההצצה

טיפול	צמחים למטר רץ	סטיית תקן	ממוצע צמחים נגועים לטיפול	סטיית תקן
ביקורת - ללא ריסוס	7.8	3.5	15%	6%
ריסוס טלסטאר בפס הזריעה	8.8	6.8	11%	6%

נראה כי ריסוס טלסטאר בפס הזריעה לא השפיע על מספר הצמחים שהציצו. כמו כן, מהתוצאות עולה כי הריסוס בפס הזריעה הביא להפחתה מועטה באחוז הצמחים הנגועים (צמחים שאחד מעליהם היה נבול או שהיו עליו סימני נזק כלשהו).

טבלה 3: הערכה שנייה בתאריך 19/7/23, כעבור 19 ימים מההצצה

טיפול	צמחים למטר רץ	סטיית תקן	ממוצע צמחים נגועים לטיפול	סטיית תקן
ביקורת - ללא ריסוס (לא בפס ולא על הנוף)	7.1	6.3	3%	2%
ריסוס בפס הזריעה (ללא ריסוס על הנוף)	7.4	7.5	3%	3%
ריסוס בפס הזריעה וריסוס על הנוף	7.7	6.7	4%	1%
ריסוס על הנוף (ללא ריסוס בפס הזריעה)	7.3	7.4	4%	2%

בהערכה השנייה לא הבחנו בהבדלים בין הטיפולים השונים. בכולם מספר הצמחים למטר רץ היה דומה וגם אחוז הצמחים שהראו סימני נגיעות כלשהם של עלה נבול או מעוכב, היה דומה ונמוך יותר ביחס להערכה הראשונה.

סיכום ודיון

בתצפית ראשונית שנערכה בחלקה מסחרית של תירס לתחמיץ, ניסינו לבחון אם ריסוס טלסטאר בפס הזריעה או על הנוף עשוי לסייע בהפחתת סימני הנזק שגורם המזיק רימת הזרע. לאחר ההצצה נראה היה כי ריסוס טלסטאר בפס הזריעה הפחית במעט את תסמיני העלה הנבול בצמחים, אולם לאחר שבועיים נוספים לא הבחנו בהבדל בין הטיפולים השונים, וגם המקטע שלא קיבל כל טיפול כימי נראה תקין ודמה למקטעים שכן קיבלו ריסוס כימי בפס הזריעה או על הנוף.

תודות

תודה לסער גורן ולסאלם זיאדנה מגד"ש שיקמה - על הסיוע בהצבת התצפית.
תודה ליונתן עמנואל ולפואד חיר, מדריכי שה"מ - על הסיוע בביצוע ההערכות.

2. ניסוי ריסוס פס זריעה להדברת רימת הזרע

משמר הנגב, מרס-מאי 2024

שיטות וחומרים

1. **שיטת המבחן:** ניסוי חד-גורמי. 3 טיפולים ב- 4 חזרות, כל חזרה ברוחב 3 ערוגות ובאורך 30 מטר לפחות. בכל חזרה סומנה שורה אחת במרכז, שאורכה 10 מטרים, ובה בוצעו כל ההערכות.

טבלה 1: רשימת הטיפולים בניסוי (כל הטיפולים רוססו בפס הזריעה)

מס'	שם הטיפול	חומר פעיל וריכוז	מינון (סמ"ק/ד')
1	היקש לא מטופל		
2	קודקוד	Imidacloprid 350 gr/L	100
3	אטלס	Bifenthrin 100 gr/L	100

2. **אגרוטכניקה:** הניסוי הוצב בחלקה מסחרית של 'גד"ש שיקמה', הסמוכה למושב תדהר (חלקה 2). הזן בניסוי היה 'הטאי'. הטיפולים ניתנו באמצעות המערכת המשקית לריסוס בפס הזריעה, בנפח תרסיס של 10 ליטרים לדונם. החלקה והניסוי נזרעו ב- 4/3/24. החלקה הציצה בסביבות התאריך 14/3/24 (כעבור 10 ימים מהזריעה).

3. **בדיקות ומדדים:** בתאריך 24/3/24 (כעבור 10 ימים מהצצה מלאה), עת הצמחים היו בשלב של עלה אחד עד שני עלים, בוצעה הספירה הראשונה, שבה נספרו הצמחים במקטע של שורה באורך 10 מטרים, ומהם נספרו הצמחים שבהם נראה עלה נבול. המקטעים שנספרו סומנו, ואותם מקטעים נספרו גם בהערכות הבאות.

ב- 27/3/24 (כעבור 13 ימים מהצצה) נספרו הצמחים בקטע שהוקצה למדגם, כלומר באותם 10 מטרים שנספרו לפני כן, שבהם נראו סימני חירור בעלים. בתאריך 31/3/24 (כעבור 17 ימים מההצצה), עת הצמחים היו בשלב של כ- 3 עלים, נספרו בקטע המדגם הצמחים שנראו בהם סימני אכילה והצמחים שבהם היה עלה חום או רקוב. ב- 22/5/24 נספרו שוב הצמחים במקטעים המסומנים, כדי לבדוק אם חלק מהצמחים מתו במהלך העונה ולא הגיעו להנבה.

4. **ניתוח התוצאות:** ניתוח סטטיסטי לשונות נערך על פי מבחן student's T בתוכנת JMP למובהקות סטטיסטית של $P < 0.05$.

תוצאות

טבלה 2: הערכה ראשונה שבוצעה בתאריך 24/3/24, כעבור 10 ימים מההצצה

טיפול	מספר צמחים ממוצע למטר רץ שורה	אחוז צמחים עם עלה נבול
קודקוד	8.7	0.3%
אטלס	8.5	3.3%
היקש	8.4	3.6%

אותיות שונות באותו הטור מצביעות על הבדל מובהק בין הטיפולים על פי student's T למובהקות ברמה של $P < 0.05$.

נראה כי ריסוס בפס הזריעה באטלס או בקודקוד לא השפיע במובהק על מספר הצמחים שהציצו, אולם ריסוס הקודקוד הפחית בצורה מובהקת את אחוז הצמחים שבהם היה עלה אחד נבול (סימן נזק אופייני של רימת הזרע).

טבלה 3: הערכה שנייה שבוצעה בתאריך 27/3/24, כעבור 13 ימים מההצצה

טיפול	אחוז צמחים עם חירור בעלים	
היקש	6.4%	A
קודקוד	5.7%	A
אטלס	4.2%	A

אותיות שונות באותו הטור מצביעות על הבדל מובהק בין הטיפולים על פי T student's למובהקות ברמה של $P < 0.05$.

בהערכה השנייה נספרו הצמחים שבהם נראו סימני חירור בעלים. לא התקבלו הבדלים מובהקים בין הטיפולים השונים.

טבלה 4: הערכה שלישית שבוצעה בתאריך 31/3/24, כעבור 17 ימים מההצצה

טיפול	אחוז צמחים עם עלה חום או רקוב	אחוז צמחים עם סימני אכילה
אטלס	3.3%	A
היקש	2.7%	A
קודקוד	0.3%	A

אותיות שונות באותו הטור מצביעות על הבדל מובהק בין הטיפולים על פי T student's למובהקות ברמה של $P < 0.05$.

בהערכה השלישית לא התקבלו הבדלים מובהקים בין הטיפולים, אולם עדיין בעקבות הטיפול בקודקוד התקבל האחוז הנמוך ביותר של צמחים שבהם עלה אחד נבול או חום (סימן לנזק שנגרם בתחילת הגידול מרימת הזרע), במספרים די דומים להערכה הראשונה שנערכה שבוע לפני כן. עם זאת, בהערכה זו לא התקבלה מובהקות. גם באחוז הצמחים שבהם נראו סימני אכילה, לא התקבל הבדל מובהק בין הטיפולים וגם במדד זה ריסוס בקודקוד הראה את אחוז הצמחים הפגועים הנמוך יותר.

טבלה 5: עומד הצמחים בסוף העונה ביחס לתחילתה

טיפול	מספר צמחים למטר רץ בסוף העונה	אחוז הפחתה במספר הצמחים
קודקוד	8.6	-0.6%
אטלס	8.4	-0.6%
היקש	8.2	-1.8%

אותיות שונות באותו הטור מצביעות על הבדל מובהק בין הטיפולים על פי T student's למובהקות ברמה של $P < 0.05$.

בסוף העונה, בתאריך 22/5/24, נספרו שוב הצמחים במקטעים שסומנו בתחילת העונה. ספירה זו הושוותה לספירה הראשונה, המופיעה בטבלה 2 שלעיל, וניתן לראות בה שבכל הטיפולים הייתה פחיתה קלה מאוד

במספר הצמחים, כלומר חלק קטן מהצמחים שהציצו כנראה מתו בשלב מוקדם של הגידול ולא הגיעו לבגרות, אולם לא היו הבדלים מובהקים ביניהם.

סיכום ודין

בניסוי שנערך בחלקת תירס מסחרית בחנו את יעילות ריסוס פס הזריעה בשני תכשירים שונים להפחתת נגיעות במזיק רימת הזרע, וקיבלנו אינדיקציה ראשונית לכך שריסוס פס זריעה בקודקוד 100 סמ"ק/ד' הפחית ביעילות את הופעת עלה נבול אחד בשלב של עלה עד שניים. לעומת זאת, נראה כי הריסוס באטלס 100 סמ"ק/ד' בפס הזריעה לא תרם לתוצאות שונות מאלה שהתקבלו ללא ריסוס כלל. עם התקדמות העונה, נראה כי גם צמחים שנפגעו מרימת הזרע מתאוששים, וההבדלים בין הטיפולים לא היו עוד מובהקים, כך שבסוף העונה נראה כי הצמחים שנפגעו מרימת הזרע לאחר ההצצה מצליחים להתאושש, ולא נגרמת תמותה של הצמח כתוצאה מפגיעת מזיק זה.

תודות

תודה לתאופיק זיאדנה, מגדל התירס ב'גד"ש שיקמה' - על הנכונות והעזרה בהצבת הניסוי. תודה לזיאד זיאדנה, שזרע את הניסוי בסבלנות על פי הטיפולים השונים.

3. ניסוי ריסוס בפס הזריעה ב- Imidacloprid להדברת רימת הזרע מושבי הנגב - תדהר, אפריל-יוני 2024

שיטות וחומרים

שיטת המבחן: ניסוי חד-גורמי. 2 טיפולים ב- 6 חזרות, כשכל חזרה ברוחב 3 ערוגות, ובאורך של כ-30 מטר.

טבלה 1: רשימת הטיפולים בניסוי

מס'	שם הטיפול	חומר פעיל וריכוז	מינון (סמ"ק/ד')
1	היקש לא מטופל		
2	קודקוד	Imidacloprid 350 gr/L	100

אגרוטכניקה: הניסוי הוצב בחלקה מסחרית של 'מושבי הנגב', הסמוכה למושב תדהר, ליד מטע החוחובה (גוש אגבות). הזן בניסוי היה 'לאורקה'. הטיפולים ניתנו באמצעות המערכת המשקית לריסוס בפס הזריעה. החלקה והניסוי נזרעו ב- 30/4/24 כדו-גידול, על גבי חיטה שנקצרה לתחמיץ, אך הונבטו באמצעות טפטוף רק לאחר כשבועיים, בתאריך 13/5/24, וההצצה חלה כעבור 8 ימים מההנבטה, כלומר בתאריך 21/5/24.

בדיקות ומדדים: בתאריך 26/5/24 (כעבור 5 ימים מההצצה), עת הצמחים היו בשלב של עלה אחד עד שני עלים, בוצעה ספירה ראשונה, שבה נספרו הצמחים במקטע של שורה באורך 6 מטרים בכל חזרה, ובהם נספרו צמחים עם עלה נבול וצמחים עם סימני כרסום קטנים.

בתאריך 3/6/24 (כעבור 13 ימים מההצצה) נערכה הערכה שנייה, שבה נספרו הצמחים במקטע באורך 2 מטרים לשורה בכל חזרה. הצמחים מוינו לצמחים תקינים (ללא סימני נזק כלל), לצמחים עם סימני אכילה של זחל (סימני אכילה אגרסיביים של זחל), לצמחים עם סימני נבירות ישנות (סימני נבירה צהובים עדינים בעלים התחתונים של הצמח), לצמחים עם סימני נבירות חדשות (סימני נבירה צהובים עדינים בעלים העליונים של הצמח), ולצמחים עם עלה נבול.

בעת ביצוע ההערכה הראשונה סימנו בחלקה 9 זוגות צמחים צמודים: אחד עם סימני נזק ואחד תקין (4 זוגות בטיפול הקודקוד ו-5 זוגות בטיפול ההיקש). בסוף העונה, ימים אחדים לפני קציר החלקה, קצרנו כל צמח בנפרד, ייבשנו בתנור ושקלנו את משקלו של כל צמח (משקל צמח יבש).

ניתוח התוצאות: ניתוח סטטיסטי לשונות נערך על פי מבחן student's T בתוכנת JMP למובהקות סטטיסטית של $P < 0.05$.

תוצאות

טבלה 2: הערכה ראשונה שבוצעה בתאריך 26/5/24, כעבור 5 ימים מההצצה

טיפול	מספר צמחים ממוצע למטר רץ שורה	אחוז צמחים עם סימני אכילה	אחוז צמחים עם עלה נבול
היקש	11	28%	13%
קודקוד	12	22%	13%

לא התקבלו הבדלים מובהקים בין הטיפולים על פי student's T למובהקות ברמה של $P < 0.05$. נראה כי ריסוס קודקוד בפס הזריעה לא השפיע במובהק על אף אחד מהמדדים שנבדקו כעבור 5 ימים מההצצה.

טבלה 3: הערכה שנייה בתאריך 3/6/24, כעבור 13 ימים מההצצה

טיפול	אחוז צמחים תקינים	אחוז צמחים עם סימני אכילה של זחל	אחוז צמחים עם סימני נבירות ישנים	אחוז צמחים עם סימני נבירות טריים	אחוז צמחים עם עלה נבול
קודקוד	7.8%	26.5%	29.0%	25.5%	11.2%
היקש	8.8%	9.9%	38.7%	29.2%	13.5%

לא התקבלו הבדלים מובהקים בין הטיפולים על פי student's T למובהקות ברמה של $P < 0.05$.

כמו בהערכה הראשונה, גם בהערכה השנייה לא התקבלו הבדלים מובהקים בין שני הטיפולים ולא נראה כי ריסוס קודקוד בפס הזריעה תרם להפחתת סימני הנזק.

טבלה 4: שקילת משקל צמח יבש על פי טיפול וסימני פגיעה בתחילת העונה

טיפול	משקל צמח ממוצע ללא תסמיני פגיעה (גר'/צמח)	משקל צמח ממוצע שסומן כפגוע לאחר הצצה (גר'/צמח)	הפרש (גר'/צמח)	T Test זוגות מצומדים
קודקוד	209	177	-32	0.063
היקש	219	150	-69	0.030
ממוצע	214	162	-53	0.007

ערך ה- P על פי מבחן student's T לזוגות מצומדים - ערך $P < 0.05$ מצביע על הבדל מובהק ברמה זו. הצמחים שנשקלו בסוף העונה, סומנו לאחר ההצצה בזוגות צמודים: צמח תקין ללא סימני נזק, ולידו צמח עם סימני נזק, כמו: עלה נבול, סימני נבירה מרובים, עלה שלא הצליח להשתחרר מהנדן. ההפרש בין משקל זוגות הצמחים הללו הציג כביכול את הפחיתה ביבול כתוצאה מהנזק שנגרם מרימת הזרע בתחילת הגידול, ומהתוצאות של השקילות הללו עולה כי בעוד שטיפול הקודקוד גרם להפחתה במשקל צמח של כ- 32 גר'/צמח באופן לא מובהק, בהיקש הייתה הפחיתה ביבול כפולה ואף יותר מכך - פחות כ- 69 גרם לצמח בממוצע ובאופן מובהק. כך התקבל גם בממוצע הכללי, אם לא מתייחסים לטיפול עצמו. בהתבסס על התוצאות האלה, קיבלנו אינדיקציה לכך שטיפול הקודקוד, למרות שלא הראה יעילות בהפחתת הופעת סימני הנזק של רימת הזרע (טבלאות 2 ו-3 לעיל), היה יעיל בהפחתת הנזק המשקלי שגורמת רימת הזרע.

סיכום ודיון

בניסוי שנערך בחלקת תירס מסחרית של 'מושב הנגב', בחנו את יעילות ריסוס פס הזריעה בתכשיר קודקוד (Imidacloprid 350 gr/L) במינון של 100 סמ"ק/ד', להפחתת הנגיעות במזיק רימת הזרע. במהלך עונת הגידול לא התקבלה אינדיקציה לכך שהטיפול בקודקוד בפס הזריעה הצליח להפחית את הופעת סימני הנזק של רימת הזרע בצמחים הצעירים, אך בסוף העונה מצאנו כי הטיפול בקודקוד בפס הזריעה גרם לכך שהפחיתה במשקל הצמח שנפגע מרימת הזרע והראה סימני נזק לאחר ההצצה, הייתה נמוכה יותר ביחס לצמחים שלא רוססו בקודקוד בפס הזריעה והראו סימני נזק מרימת הזרע לאחר ההצצה. גם בניסוי זה נראה כי צמחים שנפגעו מרימת הזרע, מתאוששים ומגיעים לסוף העונה, ואינם מתים, אך נראה כי כן ישנה הפחתה פוטנציאלית ביבול בעקבות הנזק שנגרם בתחילת העונה, והיא ניתנת לצמצום באמצעות ריסוס קודקוד במינון של 100 סמ"ק/ד' בפס הזריעה.

תודות

לניסים כהן - על שזרע את הניסוי בסבלנות ובמקצועיות.
לפואד חיר וליונתן עמנואל, מדריכי שה"מ, שסייעו בהערכות ובשקילות.

4. ניסוי לבחינת השפעת יישום קוטלי חרקים על הנוף
להב, אפריל-מאי 2024

שיטות וחומרים

שיטת המבחן: ניסוי חד-גורמי במתכונת בלוקים באקראי; 6 טיפולים ב- 4 חזרות. כל חזרה ברוחב 2 ערוגות ובאורך של 10 מ'.
אגרוטכניקה: הניסוי נערך בחלקת 'שוקת 7' של גד"ש שכ"ל, הסמוכה ליישוב מיתר. זן התירס 'הטאי'. החלקה נזרעה על כרב גזר והונבטה בהמטרה.

יישום, בדיקות ומדדים

טבלה 1: מהלך הניסוי

מס'	פעולה	תאריך ביצוע	גיל הצמח
1	זריעה	15.4.24	---
2	הערכת אפס	5.5.24	3 עלים
3	ריסוס על הנוף	6.5.24	3 עלים
4	הערכה ראשונה	12.5.24	5 עלים
5	הערכה שנייה	22.5.24	6 עלים

ההערכות בוצעו בשורה קבועה במרכז כל חזרה.
מקטע ההערכה החל במרחק של 2 מטרים ממקל הסימון הפותח את החזרה (הערכת אפס), וגודלו השתנה בין ההערכות ו/או בין המדדים.
בהערכת האפס נספרו הצמחים שהעידו על אחד או יותר מהתסמינים האופייניים לנזק מהרימה, כמו: עלה אחד נבול לחלוטין, קצה עלה נבול, נבירות עדינות בעלה, עלה שלא משתחרר מהנדן, עיכוב צימוח.
הערכה ראשונה:
א. תסמין עלה נבול - ספירת הצמחים שבהם עלה נבול מבין שלושת העלים הראשונים של הצמח. אורך מקטע ההערכה: 5 מטרים.
ב. סימני נוכחות זחלים - ספירת הצמחים המראים אכילות של זחלים או צואת זחלים באזור קודקוד הצמח. אורך מקטע ההערכה: 5 מטרים.
ג. גובה הצמחים - מדידת אורך הצמחים מפני הקרקע ועד קודקוד הצמח - נמדדו עשרה צמחים בתחילת מקטע ההערכה של 5 מטרים אורך.
הערכה שנייה:
א. תסמין עלה נבול - ספירת מספר הצמחים בעלי תסמין של עלה נבול מתוך שלושת העלים הראשונים בצמח - נמדדו עשרה צמחים בתחילת מקטע ההערכה של ה-5 מטרים אורך.
ב. תמותת צמחים - נספרו הצמחים ונבחנו אל מול הדלתא של הצמחים מההערכה הראשונה. אורך מקטע ההערכה: 5 מטרים.
ג. גובה הצמחים - מדידת אורך הצמחים מפני האדמה ועד קודקוד הצמח - נמדדו עשרה צמחים בתחילת מקטע ההערכה של ה-5 מטרים אורך.

תכשירים וטיפולים

טבלה 2: רשימת הטיפולים

מס' טיפול	תכשיר	חומר פעיל	מינון (סמ"ק/דונם)	חברה משוקת
1	סטילר	Spinosad	100	תפזול
2	קודקוד	Imidacloprid	100	תפזול
3	אטלס	Bifentrin	100	תפזול
4	אטלס + קודקוד	+Bifentrin Imidacloprid	100	תפזול
5	סטילר + קודקוד	+Spinosad Imidacloprid	100	תפזול
6	היקש			

ניתוח התוצאות: ניתוח סטטיסטי לשונות נערך על פי מבחן student's T בתוכנת JMP למובהקות סטטיסטית של $P < 0.05$.

תוצאות

מהערכת אפס שנעשתה בגיל 3 עלים, ניתן להסיק כי רמת הנזק בשדה הייתה די אחידה, במנעד של כ- 35% עד 45% נגיעות בין חלקות הניסוי המסומנות, הצפויות להיות מטופלות.

טבלה 3: הערכה ראשונה שבוצעה בתאריך 12/5/24, כעבור 7 ימים מהריסוס, בשלב 5 עלים

טיפול	אחוז עלה נבול לטיפול מ-5 מטרים אורך שורה	אחוז צמחים עם סימני נוכחות זחלים לטיפול	ממוצע גובה צמחים לטיפול
אטלס + קודקוד	6% A	1% B	17.1 A
סטילר + קודקוד	9% A	1% B	16.9 A
סטילר	8% A	1% B	15.6 A
אטלס	11% A	2% B	16.6 A
קודקוד	13% A	5% B	16.2 A
היקש	10% A	17% A	16.1 A

אותיות שונות באותו טור מצביעות על הבדל מובהק בין הטיפולים לפי student's T למובהקות ברמה של $P < 0.05$.

מטבלה 3 שלעיל עולה כי בהערכה הראשונה במדד השפעת הריסוס על עלה נבול, שהוא סימן אופייני לנזק של רימת הזרע, לא התקבל הבדל סטטיסטי בין הטיפולים. בנוסף, לא התקבל הבדל סטטיסטי בין הטיפולים בהיבט של גובה הצמחים. עם זאת, מובהקות סטטיסטית התקבלה במדד של סימני נוכחות זחלים, כאשר כל הטיפולים היו יעילים באופן שווה אל מול טיפול ההיקש.

טבלה 4: הערכה שנייה שבוצעה בתאריך 22/5/24, כעבור 17 ימים מהריסוס, בשלב 6 עלים

ממוצע גובה צמחים לטיפול	הערכת תמותת צמחים מ-5 שורה	אחוז עלה נבול לטיפול מ-10 צמחים	טיפול
36.7 A	0% B	18% A	סטילר
40.3 A	0.58% AB	18% A	אטלס+קודקוד
29.9 A	1.62% AB	10% A	אטלס
39.9 A	2.86% AB	13% A	סטילר+קודקוד
29.3 A	2.95% A	13% A	קודקוד
39.2 A	3.6% A	8% A	היקש

אותיות שונות באותו טור מצביעות על הבדל מובהק בין הטיפולים לפי student's T למובהקות ברמה של $P < 0.05$.

מטבלה 4 עולה כי גם בהערכה השנייה לא ניכרים הבדלים סטטיסטיים בין הטיפולים במדדים של העלה הנבול וגובה הצמחים. עם זאת, במדד של הערכת תמותת צמחים ניתן לראות כי בהיקש ובטיפול בקודקוד אחוז הערכת תמותת הצמחים ב-5 מטרים שורה היה הגבוה ביותר, כאשר הטיפול בסטילר נבדל באופן סטטיסטי ממנו, כשבו לא נתקבלה למעשה כלל תמותה של צמחים.

סיכום ודיון

בניסוי שנערך בחלקת תירס מסחרית, בחנו את יעילות ריסוס הנוף בגיל 3 עלים בחמישה טיפולים כימיים שונים להפחתת נגיעות במזיק רימת הזרע ולמזעור הנזק המצטבר כתוצאה מנוכחותו בשדה. בניסוי זה הייתה השפעה חיובית של כל התכשירים מבחינת המדד של השפעתם על הנגיעות מזחלים. בנוסף, מסתמנת השפעה חיובית של התכשיר סטילר במינון 100 סמ"ק/ד' במדד של הערכת תמותת הצמחים, אך אין אנו יכולים להסיק מכך באופן חד-משמעי כי התמותה, שהייתה גבוהה רק במעט בשאר הטיפולים, נבעה מפגיעה של רימת הזרע, בייחוד בשל העובדה שלא נראתה כלל השפעה של הטיפולים על הפחתת עלה נבול, שהוא סימן אופייני לנזק מהמזיק, וכן על התפתחות הצמחים.

תודות

לניצן קונפורטי, מגדל התירס בגד"ש שכ"ל - על הקצאת החלקה לביצוע הניסוי.
לפואד חיר, מדריך שה"מ, ולאחינעם ארקין מהשירותים להגנת הצומח - על סיועם בהערכות.
לטל יוניקמן ולטל ינאי מחברת תפזול, שביצעו את היישומים בניסוי וסייעו בהערכות.

חלק ב' - בחינת השפעת רימת הזרע על היבול

1. תצפית מרובת חלקות לבחינת השפעתה של רימת הזרע על היבול בית קמה, תדהר, להב

שיטות וחומרים

שיטת המבחן: עשרה זוגות של צמחים בכל חלקת תצפית; הזוגות פוזרו באופן אקראי בשדה.

אגרוטכניקה: התצפיות נערכו בשלוש חלקות שונות באזור הנגב:

א. להב (גד"ש שכ"ל) - חלקת שוקת 7

ב. תדהר (חוות מיגדה - גד"ש שיקמה) - חלקת נעמה

ג. בית קמה (גד"ש שיקמה) - חלקת מצבה

הערה: תצפית דומה נוספת, רביעית במספר, נעשתה בתדהר (מושבי הנגב), תצפית זו מוצגת בדו"ח נפרד: 'ניסוי ריסוס בפס הזריעה כנגד רימת הזרע, תדהר 2024', מאחר ובתצפית בתדהר, בשונה משלושת התצפיות המוצגות בדו"ח זה, בדקנו את הצמחים הן על רקע של טיפול בפס הזריעה והן ללא טיפול.

יישום, בדיקות ומדדים

הזוגות הוצבו אקראית בחלקות צעירות של תירס, וממשק ההדברה בהן תאם את הריסוס המשקי. כל זוג שהוצב וסומן בשדה היווה ייצוג לצמח אחד מעוכב, שהעיד על סימני נזק, ולצמח ללא סימני נזק, שהיה בצמוד אליו ולעתים במרחק של כמה צמחים בודדים מהצמח הפגוע.

הצמח המעוכב, שסומן, הראה אחד או יותר מסימני הנזק האופייניים לרימת הזרע: עלה אחד נבול לחלוטין, עלה שקצהו נבול, נבירות עדינות בעלה, עלה שלא השתחרר מהנדן.

לקראת קציר החלקה ועם סגירת המים בה, הצמחים המסומנים נקצרו וכל צמח הוכנס למעטפת נייר. הצמחים הועברו לייבוש בתנורים מותאמים ובטמפרטורה של 70 מעלות ל- 48 שעות. לאחר מכן בוצעה שקילת החומר הצמחי היבש של כל צמח וצמח בנפרד.

ניתוח תוצאות: מבחן student's T לזוגות מצומדים.

תוצאות

טבלה 1: משקל צמח יבש על פי סימני פגיעה בתחילת העונה

מס'	שם החלקה	משקל צמח ממוצע ללא תסמיני פגיעה (גר'/צמח)	משקל צמח ממוצע שסומן כפגוע לאחר הצצה (גר'/צמח)	פחיתה באחוזים
1	להב - חלקת שוקת	873	459.5	47%
2	נעמה - חלקת שיקמה 1	418.2	208.9	50%
3	בית קמה - חלקת מצבה	458.4	165.1	64%
ממוצע				54%

ערך ה- P על פי מבחן student's T לזוגות מצומדים - ערך $P < 0.05$ מצביע על הבדל מובהק ברמה זו.

מטבלה 1 שלעיל עולה כי באופן גורף בכל אחת מחלקות התצפית היה משקל החומר הצמחי היבש גבוה יותר בצמחים שלא העידו על סימני נזק לעומת הצמחים שכן הראו סימנים של נזק בתחילת הגידול. הפחיתה הממוצעת במשקל החומר הצמחי היבש בשלוש החלקות הסתכמה ב- 54%.

סיכום ודיון

בתצפיות שנערכו בשלוש חלקות תירס מסחריות באזור הנגב: להב, בית קמה ותדהר - בחנו את הפחתת היבול הפוטנציאלית בעקבות הנזק שנגרם מפגיעתה של רימת הזרע עוד בשלב מוקדם של הגידול. בהתאם לתצפיות המוצגות בדו"ח זה, על רקע של ממשק ההדברה המשקי וכן בהתבסס על תצפית שנערכה במושב הנגב, שבה הפחיתה נבחנה על רקע של טיפול בקודקוד במינון של 100 סמ"ק/ד' בפס הזריעה - ניתן להתרשם כי קיים קשר בין הנזק הנגרם בשלב המוקדם והסימנים האופייניים לו לבין הפחיתה ביבול הסופי. תוצאות אלו מחזקות את השערתנו כי אומנם הנזק מרימת הזרע אינו גורם לתמותת הצמחים, אך עלול לגרום לפגיעה בהתפתחותם. אנו רואים לנכון להמשיך בבחינת הנושא לעומק, הן ברמת הביולוגיה של המזיק, הן ברמת המשך בירור הפחיתה הפוטנציאלית ביבול, והן ברמת ממשקי ההדברה.

תודות

למגדלי התירס: ניצן קונפורטי מגד"ש שכ"ל, תאופיק זיאדנה מגד"ש שיקמה, יגאל אבטבי מ'מושב הנגב' - על הקצאת החלקות לתצפית.
לפואד חיר וליונתן עמנואל, מדריכי שה"מ, שסייעו בהערכות ובשקילות.

חלק ג' - דיון מסקנות

בסדרת עבודות זו מטרתנו הייתה לבחון תופעה, הנצפית בשנים האחרונות בשדות צעירים של תירס למספוא בנגב, ומתבטאת בנזקים המשויכים למזיק רימת הזרע. משום שמדובר במזיק שאין לגביו ידע רב, היה בכוונתנו לבחון בארבע עבודות מגוונות, ממשקי הדברה שונים להדברת המזיק, במטרה לצמצם את התופעה בשדות. בנוסף ערכנו תצפית מרובת חלקות לבחינת הנזק הפוטנציאלי ליבול כתוצאה מהפגיעה בצמח: בתצפית שנעשתה בקיץ 2023 במשמר הנגב בחנו את יעילותם של קוטלי חרקים בארבעה טיפולים שונים: א. יישום בפס הזריעה; ב. שני יישומים במועדי שונים על הנוף; ג. שילוב של יישום בפס הזריעה ויישום על הנוף; ד. ללא טיפול כימי. בסיום תצפית זו לא נמצאו הבדלים בין הטיפולים ואף הביקורת נראתה תקינה.

בניסוי שערכנו באביב 2024 במשמר הנגב, בחנו יישום בפס הזריעה של שני תכשירים: קודקוד (100 סמ"ק/ד') ואטלס (100 סמ"ק/ד'), והסתמן כי התכשיר קודקוד גילה יעילות מסוימת כשיושם בפס הזריעה, מבחינת הפחתת הנגיעות בעלה נבול. כמו כן, מניסוי זה עלה כי לא נגרמת תמותה של צמחים פגועים.

בניסוי, שנערך בקיץ 2024 בתדהר - מושבי הנגב, בחנו יישום בפס הזריעה של התכשיר קודקוד (100 סמ"ק/ד'), אך לא קיבלנו אינדיקציה לגבי יעילותו של התכשיר בצמצום הסימפטומים בצמחים שנפגעו מהמזיק. בניסוי זה שילבנו גם תצפית שמטרתה הייתה לבחון את מידת הנזק שנגרם ליבול כתוצאה מפגיעת המזיק. בתצפית זו ניכר כי הטיפול בקודקוד בפס הזריעה תרם לפחיתה מעטה יותר במשקלו של צמח שנפגע מרימת הזרע עם ההצצה, לעומת משקלם של צמחים שנפגעו מהמזיק עם ההצצה, אך לא טופלו בקודקוד בפס הזריעה.

מניסוי, שנערך באביב 2024 בלהב, לבחינת יעילותם של תכשירים קוטלי חרקים ביישום בריסוס על נוף צמחים צעירים, לא נראתה השפעה של כלל התכשירים שנבדקו על הפחתת הסימן האופייני למזיק: העלה הנבול.

בתצפית רחבה, שכללה ארבע חלקות באזור הנגב ומטרתה הייתה בחינת הפחיתה הפוטנציאלית ביבול כתוצאה מפגיעת המזיק, ראינו באופן גורף בכל החלקות כי בצמחים שנפגעו בתחילת הגידול הייתה פחיתה משמעותית במשקל הצמחים, לעומת צמחים צמודים שסומנו גם הם לאחר ההצצה כתקינים. עם זאת, מסתמן כי לא קיימת תמותה של צמחים שנפגעו בצעירותם.

לאור הממצאים העולים מסדרת עבודות זו, שביצענו במהלך השנתיים האחרונות, ניתן להסיק כי המזיק אכן גורם לפחיתה ביבול התירס המיועד למספוא, ולכן אנו רואים לנכון להמשיך ולבחון את הנושא גם בשנה הקרובה, מכמה היבטים: הכרת המזיק וסימני הנזק האופייניים לו, בחינת הנזק הפוטנציאלי ליבול כתוצאה מעיכוב הצימוח, בחינת תכשירים להדברת המזיק בפס הזריעה, סקר רוחבי להכרת הדינמיקה האזורית של המזיק.

תודות

לאיגור ארמיארץ' ומירב מאור - השירותים להגנת הצומח.

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, 2025; עריכה לשונית: עדי סלוניקו; גרפיקה: לובה קמנצקי

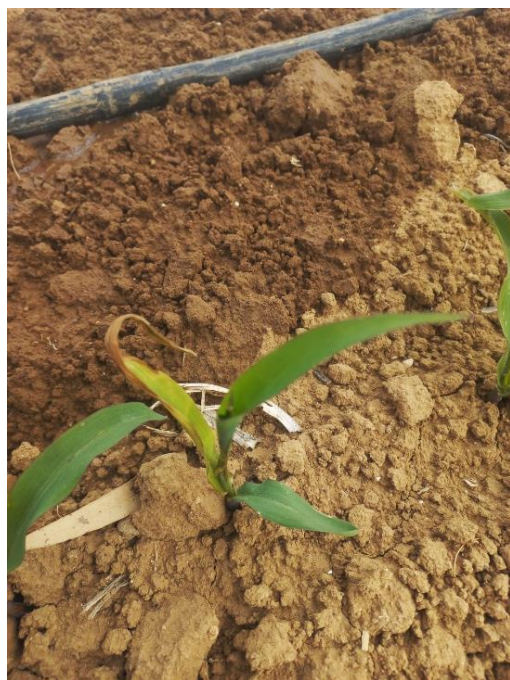
נספח – תמונות של סימני נזק בנבטי תירס צעירים



עלה תירס בתהליך נבילה



נבירות בעלה התירס



קצה עלה תירס נבול



רימה נוברת בעלה תירס צעיר