



ספטמבר 2023, אלול תשפ"ג

הגדודנית הפולשת

Spodoptera frugiperda

בתירס

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
ליאור אברהם - מדריך ירקות, שה"מ; דוא"ל: liorav@shaham.moag.gov.il
יואל רובין - מדריך ירקות, מרכז חקלאי העמק, דוא"ל: yoel@mhk.co.il

רקע

גדודנית פולשת (*Spodoptera frugiperda*) היא עש פולש ומזיק רב-פונדקאי, שמקורו באמריקה. לגדודנית הבוגרת יכולת תעופה טובה, והיא תוקפת מעל 300 מיני צמחים ממשפחות בוטניות שונות (1). בעולם, ניזונים הזחלים בעיקר מדגניים, כגון: תירס, סורגום, סיטריה, חיטה ואורז, אך המזיק פוגע גם בגידולים חשובים ממשפחות אחרות, שבהן סולניים, חלמיתיים וקטניות. ממין זה אותרו שני קווים (strains): "קו התירס" ו"קו האורז", ושניהם זוהו בבדיקות DNA גם בארץ. הקווים זהים מורפולוגית, אך מציגים העדפות שונות בבחירת הפונדקאי. כמזון, מועדפים על "קו התירס" הגידולים: תירס, סורגום וכותנה, ואילו על "קו האורז" מועדפים אורז, סיטריה ודגניים נוספים (2).

בקיץ 2020 פלש המזיק לישראל. לראשונה הוא נצפה באזור הנגב המערבי, וחודש מאוחר יותר כבר התפשט לכל חלקי הארץ. נכון למועד כתיבת הדפון, נראה המזיק בגידולים תירס, סורגום ובאוכלוסיות נמוכות בסיטריה, אך קיים פוטנציאל לפגיעה בגידולים נוספים, כמו עגבנייה וכותנה. כיום הגדודנית היא המזיק הקשה ביותר בגידול התירס בישראל, בשל הנזק הקשה שהיא גורמת לעלווה, להתפתחות התקינה של הצמח ולקלחים. המזיק אינו מסוגל להיכנס לתרדמה (Diapause), הנדרשת במינים רבים, כאשר תנאי הסביבה אינם מתאימים להתפתחותו, והוא אינו מסוגל לשרוד בתנאי קור. יכולתו הגבוהה לנדוד מאות קילומטרים בלילה, ואלפי קילומטרים בדור (2) היא זו המאפשרת את התפרצויותיו שנה אחר שנה באזורי העולם שבהם החורף קר, כך שתפוצתו כיום היא כלל עולמית. בישראל תנאי החורף מתונים ברוב אזורי הארץ והם מאפשרים, ככל הנראה, לגלמים לשרוד. משום כך, ניתן לומר כי תנאי הארץ הם אופטימליים להתפתחות העש. עבודות ותצפיות שנעשו בשלוש השנים האחרונות, העידו על כך שהמזיק מצוי בישראל במהלך החורף באזורים החמים לאורך השבר הסורי-אפריקאי, אך בכמות נמוכה יחסית. מטרת הדפון להציג את המזיק ואת התנהגותו, ולתאר את הנזק הנגרם בשלבי הגידול השונים. בסוף הדפון מצורפת טבלת תכשירי ההדברה המורשים לשימוש בתירס.

מחזור חיים

ביצה



תמונה 1: תטולה המכוסה בקשקשים

גודל הביצה 0.4×0.3 מ"מ. משך שלב הביצה 2-3 ימים בלבד בתקופת הקיץ. הביצים מוטלות בתטולה, לרוב 100-200 ביצים, המוטלות בשכבה אחת או יותר. הנקבה מטילה בממוצע במהלך חייה בין 1500 ל-2000 ביצים בסך הכול בכמה תטולות. לרוב מכוסות הביצים בשכבת קשקשים דמויי שיער בצבע לבן-אפרפר (תמונה 1).

זחל



תמונה 2: זחל וסימני הזיהוי בשטח

ישנן 5-6 דרגות זחל, התלויות בתנאי ההזנה שלו. לכל דרגה מראה ייחודי ושונה משאר הדרגות. גם באותה הדרגה הזחלים יכולים להיראות שונים, בעיקר מבחינת הצבע. משך תקופת שלבי הזחל הוא 14 יום בעונת הקיץ, ועד 30 יום במזג אוויר קר. גודל הזחל מהדרגה הראשונה ועד האחרונה נע בין 0.7 מ"מ ל-40 מ"מ. בדרגות הראשונות קשה לאבחן את הזחל, אך מדרגה 3 ואילך מופיעים סימנים אופייניים וייחודיים לגדודנית הפולשת, כשבתנאי השטח שני הסימנים הבולטים ביותר כוללים סימן בהיר בצורת האות "Y" הפוכה על קופסית הראש ו-4 נקודות כהות המסודרות בריבוע על פרק הבטן השמיני (תמונה 2). סימנים משניים הם 4 נקודות המסודרות בטרפז על כל אחד משאר פרקי הבטן, וזיף ברור, לרוב כהה, הבולט ממרכז נקודות אלו. צבע הזחל הכללי נע בין ירוק חיוור עד חום עז. קופסית הראש כהה ברוב הדרגות.

גולם



תמונה 3: גולם זמן קצר לאחר התגלמות

לרוב מתרחשת ההתגלמות מתחת לפני הקרקע בעומק של 2-8 ס"מ בתוך מטווה (פקעת). משך תקופת הגולם כ-8 ימים עד 30 יום, כתלות בתנאי מזג האוויר. צבע הגולם חום (בתמונה הגולם בגוון ירקרק זמן קצר לאחר ההתגלמות), אורכו כ-16 מ"מ, ורוחבו כ-4.5 מ"מ. שלב הגולם רגיש ושרידותו נפגעת בתנאי קור (תמונה 3).

בוגר



תמונה 4: זכר בוגר וסימני זיהויו בשטח

משך חיי הבוגר כ-10 ימים בממוצע, ועד כשלושה שבועות. בזכר, צבעי הכנף הקדמית בגוני אפור וחום, ומופיעים בה שני משולשים לבנים: אחד בקצה הכנף, והשני במרכזה (תמונה 4). לנקבה סימני זיהוי ברורים פחות, וגוני הכנף הקדמית שלה אפרפרים עד חומים, ובשני הזווית, כאשר היא נפרשת, מתגלה כנף אחורית בעלת גוון לבן-אפור עם שוליים כהים.

תיאור הנזק במהלך תקופת הגידול

הזחל ניזון מכל אברי הצמח העל-קרקעיים, וישנה העדפה לאיברים שונים בהתאם לשלב הגידול. הנזק לגידול יכול להתחיל זמן קצר לאחר הצצה, והוא ממשיך עד שלבי סיומו, אז מתרחשת הפגיעה בקלחים. תחילה, משמשים כמזון העלים, ובהמשך הגידול מועדפים הפריחה הזכרית והקלחים על פני העלים הזקנים.

מהשלב הווגטטיבי ועד הפריחה הזכרית

טולות יכולות להופיע מיד עם ההצצה על העלים הראשונים או זמן קצר לאחר מכן (תמונה 5). בסתיו הנזק עלול להתבטא בהשמדת נבטים שלמים במהירות, אם השטח לא מטופל בזמן (תמונה 6). לאחר הבקיעה ניזונים הזחלים הצעירים זה לצד זה מרקמת העלה ומשאירים בצדו השני רק את האפידרמיס במראה המזכיר "חלונות שקופים". חלק מהזחלים נוטשים מיד לאחר בקיעתם את צמח האם ומחפשים צמחים סמוכים, ולכן במקרים רבים מופיע בשדה מוקד שבו כמה צמחים נגועים סמוכים, שמקורו בתטולה אחת (תמונה 7). בסופו של דבר נשארים זחל או שניים בלבד לצמח, גם בשל התנהגות קניבליסטית בדרגות 2 ו-3. זחלים שבקעו בשלב ההצצה עלולים תוך שבועיים להסב נזק לקודקוד הצמיחה. משלב הזחל השני ואילך הזחלים יוצרים חורים בעלים, אשר מפחיתים את שטח הפנים להטמעה. כשהם נמצאים בתוך המשפך, כרסום העלים גורם להופעת שורת חורים אופיינית בעת פרישת העלים. כשהם מוגנים יחסית בתוך המשפך, ניזונים הזחלים מהעלים ומאיברי הפריחה הזכריים העובריים עד שלב שליפת המכבד ופריחתו, ומשאירים גושי צואה רבים ואופייניים (תמונה 8). לעתים ניזונים הזחלים סמוך לפני הקרקע מבסיס הגבעול, בדומה לאגרוטיס (תמונה 9).



תמונה 7: מספר צמחים נגועים ברצף



תמונה 6: השמדת נבט צעיר



תמונה 5: תטולה על נבט צעיר



תמונה 9: זחל ניזון באזור בסיס הגבעול



תמונה 8: נזק באזור המשפך עם סימני צואה אופייניים

משלב הפריחה הזכרית ועד סיום הגידול

מרגע שנשלפה הפריחה הזכרית והחל תהליך ההפריה, נצפים על המכבד בעיקר דרגות צעירות, הנמצאות בתוך האבקנים או עליהם (תמונה 10). בשלב זה רוב הזחלים עוזבים ויורדים לכיוון המשי (עמודי העלי, תמונה 11), לקלחים המתפתחים, או לאזור בסיס הצמח, לסעיפים הצדדיים. כלומר, בשלב זה מתרחשת פגיעה מוקדמת בקלחים המתפתחים, בשל הפרעה לתהליך ההפריה וגרימת נזק ישיר לקלחים הצעירים. בהמשך מתרחשת פגיעה ישירה בקלחים בשלביהם המתקדמים בשל חדירת זחלים מכיוון קצה, בסיס או צדי הקלח (תמונה 12). כתוצאה מהחדירה נחשף הקלח גם לפגיעה מפתוגנים משניים (כגון זבובי תסיסה, חיפושיות תסיסה, פטריות ועוד). פגיעה בקלחים עלולה לגרום לפסילת המשלוח כולו. מפרט קבלה מאושר לאחר הסכם עם המפעלים מופיע בקישור: [הסכם תירס מתוק לתעשייה לעונת 2023](#).



תמונה 12: זחל ניזון מקלח



תמונה 11: זחל ניזון מעמודי העלי



תמונה 10: זחלים צעירים על הפריחה הזכרית לאחר שליפתה

התמודדות עם המזיק

התמודדות אגרוטכנית – מועדי זריעה

בישראל נגרם עיקר הנזק מהגדודנית הפולשת בעונות הקיץ והסתיו. לפיכך, כדי להימנע מנזק חמור, מומלץ להימנע מזריעות הסתיו ולהקדים את זריעת התירס לתקופות שבהן אוכלוסיות המזיק נמוכות. זריעות בתאריכים מוקדמים בשנה (עד מאי) יקדימו את תקופת שיא הפעילות של המזיק (יוני ואילך), ולכן יפחיתו את הנזק ואת כמות הטיפול הנדרשת להדברה.

התמודדות כימית – הדברה

הקושי בהתמודדות עם המזיק נובע מכך שהזחל חבוי לרוב בין העלים או בקלח (תמונות 13-17), ולכן במקרים רבים תוצאות הריסוס בחומרי הדברה אינן טובות דיין, כך שזחלים רבים שורדים והנזק נמשך. חומרי הדברה מסוימים יעילים כנגד זחלים בדרגות צעירות בלבד. בעונות החורף ובאביב, כאשר אוכלוסיות המזיק עדיין ברמה נשלטת, מספיקים לעתים 1-4 ריסוסים. בקיץ ובסתיו אוכלוסיות המזיק גדולות, שורדים זחלים רבים בתוך החלקה, ובמקביל, נמשכת נדידה בלתי פוסקת מחלקות סמוכות ואף מאזורים מרוחקים, ולכן נדרשים ריסוסים רבים, המסכנים את רווחיות הגידול. היות שהזחלים פעילים יותר בשעות הבוקר המוקדמות או בשעות אחר הצהריים, המאוחרות עד שעות הערב המוקדמות, מומלץ לתזמן את הטיפול לשעות אלה. בסוף הדפון מופיעה טבלת התכשירים המותרים בתירס המיועד לשוק מקומי.



תמונות 13-17: מיקום המזיק בעומק המשפך

ניטור במלכודות

זיהוי גלי הנדידה הראשונים באביב ותגובה מהירה עשויים לסייע במניעת התבססות המזיק בשטח ובצמצום נזקים בהמשך העונה. שימוש במלכודות ניטור יכול לענות על צורך זה, אך פרומוני המין הידועים כיום אינם ייחודיים רק ללכידת הגדודנית הפולשת, כך שהמלכודות מושכות עשים נוספים, שהצטברותם בהן מקשה על החקלאים בזיהוי, ולכן אינן יעילות למטרה זו. יתרה מכך, מלכודות הניטור אינן מהוות אינדיקציה די טובה לרמת הנגיעות בשטח, ואין להתבסס על הלכידות בהן בעת תהליך קבלת ההחלטות בדבר הצורך בטיפול.

רשימת תכשירים להדברת הגדודנית הפולשת

מצורפת רשימת תכשירי ההדברה לשימוש בתירס מתוק לשוק מקומי. הנתונים נלקחו ממאגר המידע של "השירותים להגנת הצומח ושירותי הביקורת". הכתוב בדפון זה אינו משמש תחליף לרשום בתווית התכשיר, לכן לפני כל שימוש בתכשיר כלשהו חובה לוודא את המינון, את ימי ההמתנה ואת שאר הפרטים שבתווית. ככלל, כדי למנוע התפתחות עמידות לתכשירי הדברה ופחיתה ביעילות התכשירים, מומלץ לרסס לסירוגין בתכשירים מקבוצות פעילות שונות. קבוצות הפעילות מופיעות בטבלה במספרים, במיון לפי IRAC (Insecticide Resistance Action Committee – ארגון עולמי למיון קוטלי חרקים לפי אופן פעילותם או החומר הפעיל).

שם התכשיר	חומר פעיל	IRAC	ריכוז/מינון לדונם	תקופת המתנה
אוברטופ	ACETAMIPRID + EMAMECTIN BENZOATE	4A + 6	30 סמ"ק/דונם	7
אוונט	INDOXACARB	22A	45 סמ"ק/דונם	5
אלוורדה	METAFLUMIZONE	22B	100 סמ"ק/דונם	3
אמפליגו	CHLORANTRANILIPROLE + LAMBDA CYHALOTHRIN	28 + 3A	20 סמ"ק/דונם	7
אקסירל	CYANTRANILIPROLE	28	50 סמ"ק/דונם	3
ארמדה	METHOXYFENOZIDE + SPINETORAM	18 + 5	50 סמ"ק/דונם	3
ביו טי פלוס	BACILLUS THURINGIENSIS	11A	200 מ"ל/ליטר	3
דורנים	EMAMECTIN BENZOATE + LUFENURON	6 + 15	100 סמ"ק/דונם	8
דיפל DF	BACILLUS THURINGIENSIS KURSTAKI	11A	125 גרם/דונם	3
דנים פייט	EMAMECTIN BENZOATE + LUFENURON	6 + 15	10 גרם/דונם	8
טאקומי	FLUBENDIAMIDE	28	15 גרם/דונם	5
מאצ'ו 50	LUFENURON	15	40 סמ"ק/דונם	14
מירון 50	LUFENURON	15	40 סמ"ק/דונם	14
קורגן	CHLORANTRANILIPROLE	28	20 סמ"ק/דונם	7
רימון פאסט	BIFENTHRIN + NOVALURON	3A + 15	150 סמ"ק/דונם	7

מקורות

1. Pashley, D. P., Johnson, S. J., & Sparks, A. N. (1985). Genetic population structure of migratory moths: the fall armyworm (Lepidoptera: Noctuidae). *Annals of the Entomological Society of America*, 78(6), 756-762.
2. Nagoshi, R. N., & Meagher, R. L. (2022). The *Spodoptera frugiperda* host strains: What they are and why they matter for understanding and controlling this global agricultural pest. *Journal of Economic Entomology*, 115(6), 1729-1743.

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, 2023; עריכה לשונית: עדי סלוניקו; גרפיקה: לובה קמנצקי; צילומים: ניצן כהן