

# (ב) איבחון גזעים בנמטודה *Heterodera avenae*

יצחק שפיגל, מישאל מור

המחלקה לנמטולוגיה, המכון להגנת הצומח, מינהל המחקר החקלאי

במבחני עמידות שנערכו ב-7 אוכלוסיות שונות של הנמטודה יוצרת הכיסתות בדגנים *Heterodera avenae*, שנאספו ממקומות שונים ברחבי הארץ ונחשפו לזני דגנים (חיטה, שעורה ושיבולת-שועל) מהארץ ומחו"ל, נמצא כי למין זה לפחות 2 גזעים ביולוגיים השולטים באוכלוסיות: הגזע Ha21 השולט באוכלוסיות שמקורן באזורי הצפון והמרכז (ארז, גבול דרומי) ו-Ha41 באוכלוסיות הדרומיות.

## מבוא

הדברת הנמטודות יוצרות הכיסתות בדגנים מהסוג הטרודרה (אוונה, לאטיפונס) מהווה בעיה קשה ביותר למגדלים, שכן התשומה הנמוכה המלווה גידול זה מצריכה שימוש בשיטות וחמרים עם עלויות נמוכות ביותר. השימוש בכימיקלים כגון אתילן די-ברומיד (EDB) במנות קטנות היווה פתרון חלקי וזמני לבעיית הנמטודות הללו באוסטרליה (2). ברם, הוצאת רוב הנמטוצידים משימוש, ההתנגדות החזקה כיום לשימוש בכימיקלים בגלל בעיות זיהום סביבתיות, והסכנה למשתמש בחמרים הללו - דירבנו את אנשי המחקר והשרה גם יחד לחיפוש פתרונות חלופיים. כמה מהשיטות הללו מוזכרות בחלק א' של מאמר זה. פתרון אפשרי נוסף הוא חיפוש מקורות עמידות לנמטודה זו ופיתוח זנים עמידים. מאמץ רב מושקע כיום בעולם בכיוון זה (5). אחד התנאים ההכרחיים להשגת מטרה זו הוא הכרת הגזעים השונים של מיני הנמטודות אוונה ולאטיפונס בישראל.

במאמר זה אנו מדווחים לראשונה על הימצאותם של לפחות 2 גזעים ביולוגיים שונים של הנמטודה הטרודרה אוונה בישראל.

## שיטות וחמרים

איסוף הנתונים לקביעת הגזעים הביולוגיים של נמטודה זו נעשה מאוכלוסיות שונות שנאספו מ-7 אתרים ברחבי הארץ (טבלה 1). המחקר נעשה בשנים 1989 - 1991. השרות המאולחים בנמטודות סומנו בעוד מועד בסקר שנערך בחורף 1988, בעונת גידול הדגנים. כארבעים מדגמי קרקע נאספו אקראית מהשרה המאולח, לאחר הקציר, בעומק של 10 - 30 ס"מ. כל שבעת מקורות האוכלוסיות נבחנו במבחן עמידות ל-12 זני דגנים שזרעיהם התקבלו מדנמרק\* בצירוף 4 זנים מקומיים (טבלה 1). מבחני העמידות נערכו במתכונת מבחני העמידות לנמטודה יוצרת הכיסתות בדגניים במסגרת ITC\*\* (1).

\* Department of Crop Husbandry and Plant Breeding, Copenhagen.

\*\* International Test Collection for Characterizing Pathotypes of Cereal Cyst Nematodes.

זרע נבדק יחיד נזרע בעציץ שקיבולו 50 סמ"ק קרקע. העציצים אוחסנו בבית-צמיחה מבוקר טמפרטורה  $16 \pm 2$  (מ"צ) וסודרו בסידור אקראי, עם 24 חזרות לכל טיפול. במהלך הניסוי הוצאו 12 צמחים מכל חזרה בכל שבוע (שני צמחים לכל טיפול). שרשיהם נשטפו בזהירות ונצבעו בצביעה מיוחדת (תערובת המכילה חומצה לקטית, גליצירין ומים מזוקקים ביחס של 3:3:1, לפי אותו סדר, בתוספת 0.005% חומצה פוקסינית). כל זה לאחר הבהרת השרשים בתמיסת 2% נתרן היפוכלוריד במשך 3 דקות. נערך מעקב מיקרוסקופי אחר התגובות ההיסטולוגיות והמורפולוגיות שליוו את הדירת החולל לשורש. עם הופעת הכיסתות הן מוצו מהשרשים ומהקרקע ונספרו (4).

## תוצאות ודין

מבין זני החיטה שנבדקו, הון קאפה היה רגיש ביותר לכל אוכלוסיות הנמטודות שנבחנו, בדומה לזן המקומי "בית-השיטה". בזנים לורוס ואיסקמיס קטגן, מספר הציסטות לשורש היה גדול מכדי לתת פירוש פשוט למידת סובלנות הזנים הללו לנמטודות. מכיון שעמידות הון לורוס מושפעת מטמפרטורת הקרקע (3), יתכן שהיתה לגורם זה השפעה גם במערך הבדיקות שערכנו, ולכן אנו נוטים לייחס לזן לורוס מעמד של זן עמיד-למחצה.

## הדברת נמטודות מסוג זה בדגנים

מהווה בעיה קשה ביותר למגדלים שכן

התשומה הנמוכה המלווה גידול זה מצריכה שימוש

בשיטות וחמרים עם עלויות נמוכות ביותר

בשעורה, הון אמיר היה רגיש ביותר לכל האוכלוסיות שנבדקו. סירי היה רגיש פחות מאשר אמיר באוכלוסיות הדרומיות (מגן וניר-עוז), אך עמיד לאוכלוסיות הצפוניות (ארז וצפונה יותר). אורטולן ומרוקו היו עמידים לכל האוכלוסיות שנבדקו. הון המקומי "עומר" היה רגיש ביותר.

כל זני שיבולת-השועל שנבדקו, כולל הזנים המקומיים, נמצאו עמידים לכל האוכלוסיות שנבחנו. ראוי לציין, כי אף שלא התפתחו כיסות על פני השרשים - חדרו הזחלים לשרשי הצמחים אך לא יצרו אתרי הזנה, והפגיעה במספר זנים היתה לא מבוטלת!

על בסיס הנתונים שנאספו (טבלה 1), ובהתייחס לנתונים שנאספו במסגרת ITC (1), אנו מניחים כי בישראל קיימים לפחות שני גזעים ביולוגיים לנמטודה יוצרת הכיסתות בדגנים - הטרודרה אוונה, באוכלוסיות שנרגמו, מאזורי הצפון והמרכז (ארז, גבול דרומי), קיים גזע שסימונו הבין-לאומי Ha21; ואילו באוכלוסיות הדרומיות (מגן וניר-עוז) נוכח גזע שסימונו Ha41. מכיון שלזנים לורוס ואיסקמיס התנהגות המיוחדת כ"עמידות-למחצה", אנו נוטים



טבלה 1. מבחן עמידויות לאוכלוסיות שונות של הנמטודה *Heterodera avenae* שנחשפו לזני דגנים שונים מהארץ ומחול, ממוצע כיסותות לשורש (מ-12 חזרות).

המקום:	ניר-עוז	מגן	ארז	בית-דגן	יקום	בית-שאן	זפנה
שעורה							
Emir (אמיר)	66	72	40	87	23	19	26
Ortolan (אורטולן)	12	3	0.0	5	3	0.0	0.2
Siri (סירי)	39	40	2	4	2	0.0	2.4
Morocco (מרוקו)	0.5	6	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
עומר (מקומי)	70	70	53	73	15	17	19
שיבולת שועל							
Sun II (סן II)	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
6403180-40-2-1	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
Silva (סילוה)	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
Avena sterilis (אוונה סטריליס)	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
Nider II (נידר II)	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
סאיה 4 (מקומי)	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
לודי (מקומי)	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
חיטה							
Capa (קאפה)	78	67	46	32	27	34	22
Loros (לורוס)	6	12	9	4	3	3	5
Iskamish K-2 (איסקמיש K-2)	11	16	8	2.5	2	2	4
בית-השיטה (מקומי)	79	66	52	33	31	36	19

## ספרות

- Andersen, S. & Andersen K. (1982). EPPO Bulletin 12, 379 - 386.
- Brown, R.H. (1984). Plant Disease 68, 922 - 928.
- Cook, R. & McLeod, R.W. (1980). Nematologica 26, 274 - 277.
- Goodey, J.B. (1963): Laboratory methods for work with plant and soil nematodes. Ministry of Agriculture, Fisheries and Food. London: Her Majesty's Stationary Office.
- Swarup, G., and Sosa-Moss, C. (1990). In: Plant Parasitic Nematodes in Subtropical and Tropical Agriculture (Luc, M., Sikora, R.A. and Bridge, J. eds.) pp. 109 - 136. C.A.B. International Institute of Parasitology.

לומר כי לגזעי Ha41 כנראה תכונות וירולנטיות דומות לאלו של הגזע Ha61 (Roger Cook, התכתבות אישית).  
השוואת התוצאות שהתקבלו במעברתנו לנתונים שהתקבלו בעבר בארצות ים תיכוניות (כגון ספרד) או באזורים שבהם שוררים תנאי אקלים ים-תיכוניים (דרום אוסטרליה) מוכיחה כי קיימת סבירות רבה ביותר, שגזעי הנמטודות המצויים בישראל שונים מהגזעים השכיחים בארצות או באזורים שהוזכרו.  
למסקנה זו השלכה רבה וחשובה הן למורכבות בעיית החיזוי, כפי שהוסברה בחלק א' של מאמר זה, והן למורכבות מציאת מקורות עמידות לנמטודה זו (5).