

# עצי פרי וגבן

## אלנם: כנות שקד מר עמידות לנמטודות יוצרות

עפצים\*

י. כוכבא, פ. שפיגלרואי וי. ברוך,  
המחלקה להשכחת מטעים, מרכז וולקני

מבוא

פגיעתן של נמטודות יוצרות עפצים (Meloidogyne) קשה ומוכרת לכל הנוטע שקד ואפרסק בתנאי שלחין ובאדמות קלות-בינוניות. השימוש בכנה העמידה נמגרד מוגבל לאדמות שאינן מכילות אחוז גבוה של גיר, בתנאי שלחין טובים. כנה זו ידועה כרגישה לעפצי שורש (*Agrobacterium tumefaciens*). התרשמויות מהתנהגות הכנה במטעים הן סותרות, יש המדווחים על צמיחה חזקה ופוריות טובה, בעוד אחרים מוצאים פוריות נאותה יותר בשקד המורכב על נמגרד. בשנים האחרונות ביררנו טיפוס שקד מר עמידים לנמטודה *M. javanica* אשר מורשיים תכונה זו לזריעיהם 1, 2, 3. לאחר בדיקות נוספות החלטנו לשחרר שלושה טיפוסים כנות עמידות הנקראים מעכשיו כנות אלנם (4).

מוצאן של כנות אלנם מבירורים שנעשו בין זריעי שקד מר שנותרו בחיים במשתלות נגועות קשה בנמטודות. כ-200 זריעים בודדו ב-1960 והועברו למבחנים בחלקת אדמה קלה בבית-דגן. לאחר בירורים ממושכים בוררו 7 עצי-אם

המעניקים מידה גבוהה של עמידות לנמטודות לזריעיהם גם בהפריה חופשית (2,3). רכב מעצי האם הורכב בהרכבת ראש ע"ג כנת נמגרד כדי להחיש את הכניסה לניבה ובמקביל הוקמה חלקת אם מסודרת לאספקת זרעים בעתיד. ב-1973 ניטעו שתי חלקות ניסוי לבחינת צירופי זנים עם כנות אלנם. על בסיס הממצאים שנאספו ובגלל כושרם הטוב ביצירת זרעים שוחררו 3 טיפוסים כנות לשימוש כמקור זרעים, והם אלנם 1, אלנם 88 ואלנם 201. העמידות לנמטודות יוצרת עפצים (*Meloidogyne javanica*) הנה מושלמת בזריעים שנלקחו ישירות מעצי האם (F1). התפצלות רבה של כושר העמידות מתרחשת בדור השני (F2) ולכן אין לקחת זרעים מזריעי אלנם.

### תיאור כנות אלנם

שלושת טיפוסים אלנם מצטיינים בעוצמת גדילה ובגדילה זקופה. פריחתם שופעת וממושכת. אלנם 88 מקדים בפריחתו, לרוב בסוף ינואר – בראשית פברואר. אלנם 1 ואלנם 201 פורחים שבועיים מאוחר יותר. בתנאי הפריה טובים החנטה טובה מאוד. השומר מתקלף בקלות, קליפת הגלעין קשה מאוד וסגורה היטב, הזרע מר (ראה טבלה מס' 1).

\* מפרסומי מינהל המחקר החקלאי, 1977 מס' 1940

טבלה 1: תיאור הגלעין והזרע של כנות אלנם

תכונה	אלנם 1	אלנם 88	אלנם 201
משקל גלעין (ג')	4.3	3.3	4.0
משקל זרע (ג')	1.0	0.9	0.9
% הזרע	24	28	22
קושיות קליפת הגלעין	קשה מאוד	קשה מאוד	קשה מאוד
% כפולים	20	30	0
צבע הגלעין	חום	חום כהה	חום
צבע קליפת הזרע	חום בהיר	חום כהה	חום כהה

### השפעת הורים מפרים על העמידות לנמטודות של הזריעים

פרסמנו בעבר (3,1) שקיבלנו עמידות גבוהה עד מושלמת לנמטודות בצאצאי טיפוזי אלנם מהפריה חופשית. היה יסוד להניח שמקור העמידות בגורם דומיננטי, אולם גידול עצי האם במקום אחד ובמרחק ניכר משקדים אחרים העשויים להפרותם,

הגבירה את הסיכוי להפריה בין עצי האם העמידים לבין עצמם. כדי לברר את אופן ההורשה של העמידות נעשו הכלאות מבוקרות, בשני כיוונים, בין טיפוזי אלנם לבין זני שקד מתוקים ורגישים לנמטודות. הזרעים שנתקבלו ממכלואים אלה הונבטו והודבקו בנמטודות בתנאים מבוקרים. תוצאות הניסוי סוכמו בטבלה מס' 2. התנהגות אוכלוסית הצאצאים היתה מאוד אחידה ומראה עמידות כמעט מושלמת לנמטודות. רק בצאצאי אלנם 88 היו מקרים קלים של נגיעות, כאשר הזנים הרגישים שימשו הורה נקבי. רמת נגיעות כזאת אינה בעלת משמעות בתנאי שדה. צאצאי יווני ופוריה 10 מהפריה חופשית ומהפריה מבוקרת ביניהם הראו התפצלות רבה ברגישות לנמטודות ואחוז גבוה של זריעים הראה נגיעות בינונית עד גבוהה.

נמגרד ואוקינבה הם אפרסקים עמידים לנמטודות. בחנו את השפעתם על עמידות

טבלה 2: עמידות לנמטודות יוצרות עפצים בצאצאים מהכלאות דרכיוניות בין כנות אלנם לבין זני שקד מתוקים ורגישים לנמטודות.

מדד העפצים באוכלוסייה, ב' % <sup>1</sup>							
הורה נקבי	הורה זכרי	0	1	2	3	4	5 מתים
אלנם 1	יווני	100	—	—	—	—	—
יווני	אלנם 1	100	—	—	—	—	—
אלנם 88	יווני	100	—	—	—	—	—
יווני	אלנם 88	96	2	—	—	—	2
אלנם 201	יווני	100	—	—	—	—	—
יווני	אלנם 201	100	—	—	—	—	—
אלנם 1	פוריה 10	100	—	—	—	—	—
אלנם 88	פוריה 10	100	—	—	—	—	—
פוריה 10	אלנם 88	94	2	—	—	—	4
אלנם 201	פוריה 10	100	—	—	—	—	—
יווני	פוריה 10	—	—	—	—	—	—
יווני חופשי <sup>3</sup>		3	1	5	2	2	290
פוריה חופשי <sup>3</sup>		7	1	2	8	2	280

1. מדד עפצים בצאצאים: 0 = אין, 1 = מעט מאוד עפצים, 5 = הרבה מאוד עפצים.

2. הצמחים מתו עד סוף הניסוי.

3. הפריה חופשית.



מכלואים של הורים שונים. במכלואים עם יוני נמצא אחוז גבוה יותר של צאצאים עמידים מאשר במכלואים עם פוריה 10. צאצאי מכלואים חופשיים של נמגרד ואוקינבה הראו אחוז ניכר של צמחים גוועים בדרגה 1. אלה יכולים להחשב עמידים למעשה, מאחר שדרגה 1 מעידה על חדירה מעטה של נמטודות ועל עצירת התפתחותן. כל המכלואים עם אפרסק נתנו צאצאים גוועים בעפצי שורש (*Agrobacterium tumefaciens*) באחוזים מש- תנים. בניסויים אלה גדלו מכלואי אפרסק יחד עם מכלואי אלנם והאחרונים היו חופשיים מעפצי שורש.

תוצאות ניסויים אלה מראות שהגורם לעמידות בשקדים דומיננטי. מכלואים מכוונים או הפריה מקרית משקדים מתוקים אינם משפיעים לרעה על עמידות הצאצאים. גורמי העמידות באפרסקים העמידים נמגרד ואוקינבה תלויים כנראה בשניים או יותר גנים; הורשת העמידות במכלואים עם שקד לא שלמה ולא אחידה.

חלקה של עצי אם של אלנם נמצאת במשאב-שדה סמוך לזני אפרסק בכירים, שתקופת פריחתם חופפת במידה רבה את זו של כנות אלנם. הפריה מקרית מאפרסקים אלה צפויה. ערכנו ניסוי הדבקה מבוקר, בו נבחנו השפעת ההפריה מאפרסקים - כולם רגישים לנמטודות - על עמידות זריעי אלנם. תוצאות הניסוי סוכמו בטבלה

חדש

פורמזין

מכיל

20% פרומטרין

15% סימזין

למוניעת הצצת עשביה

חד-שנתית בבגנות.

אגו

יצרני

כימיקלים בע"מ

אשדוד ת.ד. 262 ט 21321-055



הצאצאים, כהורה נקבי שימשו הזנים המתוקים והרגישים יוני ופוריה 10. מטבלה מס' 3 ניתן לראות שצאצאי המכלואים מתפצלים לגבי מידת עמידות לנמטודות. כאן ניכר הבדל בין צאצאי

טבלה מס' 3: עמידות לנמטודות יוצרות עפצים בצאצאים מהכלאות בין אפרסק נמגרד ואוקינבה עמידים לבין זני שקד מתוקים ורגישים לנמטודות

הורה נקבי	הורה זכרי	0	1	2	3	4	5	עפצים בקטריילים
יווני	נמגרד	68	0	16	10	6	0	15
פוריה-10	נמגרד	27	10	17	39	7	0	10
יווני	אוקינבה	87	0	0	5	8	0	3
פוריה	אוקינבה	68	0	5	22	5	0	13
נמגרד חופשי <sup>2</sup>		54	42	4	0	0	0	21
אוקינבה חופשי <sup>2</sup>		88	10	2	0	0	0	27

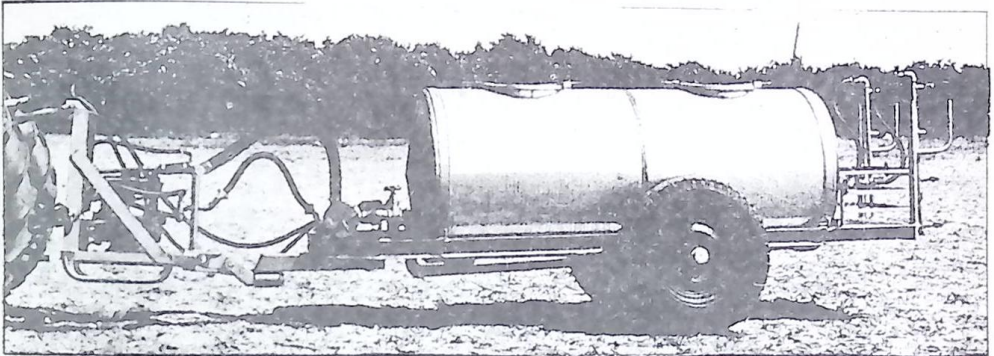
1. מדד עפצים בצאצאים: 0 = אין, 1 = מעט מאוד עפצים, 5 = הרבה מאוד עפצים.

2. הפריה חופשית.

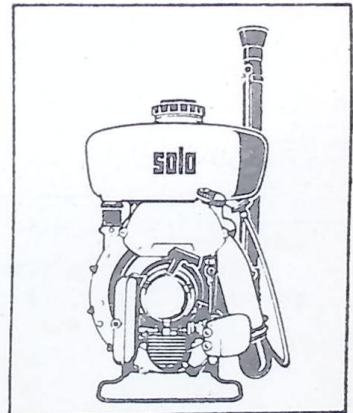
בצורה חריפה את המשתמשים בזריעים ממקור זה, אולם יתכן שאחוז הכלאיים יהיה גבוה יותר בשנים אחרות. מכאן ברור שאין זה רצוי להמשיך להזדקק זמן רב לחלקת אם הסמוכה לאפרסקים ולהבטחת זרעים טובים יש לנטוע חלקת אם בקרבת שקדים או חלקה מבודדת.

מס' 4. רוב הצמחים היו נקיים מעפצים (דרגה 0) או נגועים במידה מועטה שאין לה משמעות למעשה (דרגה 1). בין 4% ל-10% של הזריעים באוכלוסיות השונות נמצאו נגועים. אלה היו כנראה כלאיים טבעיים עם אפרסקים בכירים, שלרוב גם ניכרו במראם. אחוז נמוך זה אינו מסכן

## אחים רז | מרססים מכל הסוגים



מרססים תלויים 500 ליטר + מוט לירקות.  
מרססים ניגררים מכל הסוגים  
בגדלים — 1000, 1400, 2000 ליטר  
מוט משכיב לריסוס עשביה.



הזהנות מיוחדות  
בהתאם לדרישות הלקוח

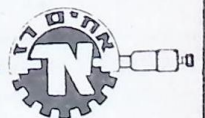
סוכנים של מרססי Solo מכל הסוגים  
אחים רז \* בית מלאכה מכני

עיבוד שבבי \* ייצור מרססים \* תקון משאבות מים - ומכונות חקלאיות

טלי 94 87 56

ראשון לציון, 75307

רח' יהודה 6.





הכנה	סה"כ זרעים	אורך הגבעול (ס"מ)	0	1	2	3	4	5	מדד העפצים באוכלוסיה, %
אלנם 1	209	63	85	7	.9	4	4	—	—
אלנם 88	159	51	74	16	4	4	1	1	—
אלנם 201	265	59	89	6	2	2	—	—	—
פוריה 10	142	31	—	7	11	16	31	35	—
יווני	120	26	—	3	14	15	28	43	—

1. ניסוי הדבקה בתנאים מבוקרים, בבית-רשת.

### התנהגות כנות אלנם במטע

עדיין מוגבלת, אך כמות זו תגדל בשנת 1977. עד כה ניתנו זרעים רק לגורמים שהתחייבו לאפשר לנו תצפיות נוספות. אנו מבררים כעת את הדרכים הנאותות להקמת מטע-אם, תוך שמירת זכות היוצרים של מינהל המחקר החקלאי.

### הבעת תודה

תודתנו נתונה לרזי איריס, עובד מחלקתנו, על ביצוע הניסויים בשלביהם השונים. בעבודה זו נעזרנו רבות ע"י מדריכים ונוטעים אשר נתנו יד לביצוע הניסויים. במיוחד אנו מודים לאברהם יאיון ומאיר פרנקל, לנוטעי משאבי שדה, לסעדון חליפה ממושב גילת ולאברהם טרג'י ממושב תאשור.

ההשתתפות של אגודת השקד בתקציב המחקר איפשרה את ביצוע הניסויים ועל כך תודתנו.

### ספרות

1. כוכבא י., ופ. שפיגל, 1973 — עמידות לנמטודות העפצים בשקד מר. עלון הנוטע, גליון 7: 4-1.
2. J. Kochba and P. Spiegel-Roy, 1972. Resistance to root-knot nematode in bitter almond progenies and almond x Okinawa peach hybrids. HortScience 7:503-505.
3. J. Kochba and P. Spiegel-Roy, 1975. Inheritance of resistance to the root-knot nematode (*Meloidogyne javanica* Chitwood) in bitter almond progenies. Euphytica 24 - 453-457.
4. J. Kochba and P. Spiegel-Roy, 1976. Alnem I, Alnem 88, Alnem 201 Almonds: Nematode-resistant rootstock seed source. HortScience 11:270.

במושבים גילת ותאשור ניטעו חלקות ניסוי בהן הורכבו הזנים אוס-אל-פחם (59/4), נפ"א, סולו ו-241 (שני האחרונים זני מכלוא חדשים של המחלקה). החלקות נטועות בצפיפות יחסית (2×4 מ'). כביקורת משמשים שתילים מורכבים על שקד מר א-13 ואפרסק נמגרד. התפתחות העצים בסיום השנה השלישית תקינה. מדידות היקף הגזע (טבלה מס' 5) מראות יתרון קל לכנות הביקורת, אולם הבדלים אלה אינם מובהקים מבחינה סטטיסטית. בשלב זה אפשר לציין שהתפתחות העצים על כנות אלנם אינה נופלת מזו שעל כנות שקד מר רגילות. בשנה האחרונה (1977) עולה יכולם של הזנים השונים, בד"כ על כנות אלנם, על היכול המתקבל ע"ג נמגרד וגם התפתחות העצים טובה יותר. אספקת זרעים. בשלב זה יכולתנו לספק זרעים

טבלה 5: עוצמת גדילה של זני שקד מורכבים על כנות אלנם (עובי הגזע בס"מ)

הכנה	אום אל פחם	נפ"א	סולו	הזן
אלנם 1	23.5	21.2	22.5	24.5
אלנם 88	21.5	21.10	°	24.0
אלנם 201	22.5	22.5	°	24.5
א-13	25.0	20.0	27.0	26.5
נמגרד	24.5	23.5	26.0	27.5

\* הצירוף לא ניטע.