

דו"ח שנתי לתוכנית מחקר מספר 21-17-0007  
**שילוב כנות עמידות לכנימת דם בממשק ההדברה הידידותי במטעי התפוח**

מוגש לקרן המדען הראשי במשרד החקלאות

ע"י

חיים ראובני, המרכז להדברה משולבת, מו"פ צפון.

מופק אבדאת, המחלקה למדעי הצמח וחקר ירקות, מרכז מחקר נווה-יער.

דורון הולנד, המחלקה למטעים, מרכז מחקר נווה-יער.

ישראל דורון, ממ"ר גרעיניים שה"מ, משרד החקלאות (גמלאי).

Haim Reuveny, Integrated Pest Management Center, Northern R&D. P.O.B. 831, Kiryat

Shmona 11016. [ipmc@migal.org.il](mailto:ipmc@migal.org.il)

Mwafak Ibdah, ARO, Neve Yahar. P.O.B. 1012, Ramat Yshai30095.

[mwafaq@volcani.agri.gov.il](mailto:mwafaq@volcani.agri.gov.il)

Doron Holland, ARO, Neve Yahar. P.O.B. 1012, Ramat Yshai30095.

[vhhollan@volcani.agri.gov.il](mailto:vhhollan@volcani.agri.gov.il)

Israel Doron, Northern R&D. P.O.B. 831, Kiryat Shmona 11016. [isrdor@gmail.com](mailto:isrdor@gmail.com)

### תקציר

**הצגת הבעיה** – כנימת הדם היא מזיק כלכלי ספציפי של עצי התפוח המתפתחת בנוף ובשורשים. התפתחותה בנוף גורמת לנזק כמותי ואיכותי בפרי והתפתחותה בשורשים פוגעת בחיוניות העצים. הדברתה בכל מטעי התפוח מבוססת על שימוש בקוטלי חרקים. במחקר זה, נבדקה רמת העמידות של כנות שונות כחלק מפיתוח ממשק ידידותי ללא קוטלי חרקים.

**מטרות המחקר** – (1) דרוג רמת העמידות של כנות תפוח לכנימת דם, (2) דרוג רמת העמידות של כנות תפוח מורכבות לכנימת הדם, (3) זיהוי הגורמים המעורבים בהקניית העמידות.

**שיטות העבודה** – שש סוגים של כנות תפוח חדשות וותיקות ניטעו בעציצים בנפח של 100 ליטר בעשר חזרות. לאחר התפתחות הנוף אולחו הכנות בפרטים של כנימת דם ונערך מעקב אחר התבססות האוכלוסייה.

**תוצאות עיקריות** – שתי כנות ממשפחת ה-MM (106/109) ביטאו עמידות ולא התפתחה בהם כלל אוכלוסיית כנימת הדם בנוף. יתר ארבע הכנות ביטאו רגישות והתפתחה בהן אוכלוסייה של כנימת הדם. **מסקנות והמלצות** – נדרש לבדוק את התפתחות והישרדות אוכלוסיית הכנימה בשורשים וכן, את השפעת הכנה על הרכב. לצורך זה יורכבו כמותוכן חלק מהעצים עם הזן גרניסמיט ויערך מעקב אחר התפתחות האוכלוסייה בנוף ובשורשים. בנוסף יאספו נדיפים מהנוף והשורשים לברור הגורמים המעורבים בהקניית העמידות.

הצהרת החוקר הראשי:

הממצאים בדו"ח זה הינם תוצאות ניסויים ולא מהווים המלצות לחקלאי.

חתימת החוקר \_\_\_\_\_ תאריך 31/12/16

## תוכן העניינים

א. מבוא	3
ב. מטרות המחקר	3
ג. פירוט עיקרי הניסויים	3
ד. תוצאות	3
ה. דיון	5
סיכום עם שאלות מנחות	6

## א. מבוא

**כנימת הדם** *Eriosoma lanigerum* (Hausmann) היא מזיק כלכלי חשוב וספציפי של מטעי התפוח בארץ. הכנימה גורמת בעצי התפוח לנזק כמותי ואיכותי. בחודשי הקיץ היא מוצצת בפקעי הפרי וגורמת להתנוונותם ועל ידי כך נפגע היבול העתידי. בנוסף, הפרשות טל הדבש מכערות את הפרי ומפחיתות מערכו המסחרי. את החורף היא עוברת כבוגרת פעילה בשורשים ופוגעת בחיוניות העץ על ידי יצירת עפצים ופגיעה בתפקוד הנורמאלי של מערכת השורשים. כיום, נוהגים במטעי התפוח להדבירה באמצעות קוטלי חרקים והדבר משפיע לרעה על מרקם הממשק הידידותי המעודד את התפתחותם של אויבים טבעיים ומטיב עם הסביבה. יתרה מכך, לכנימת הדם יש אויב טבעי ספציפי חשוב - הצרעה הטפילית *Aphelinus mali*, שהתפתחותה ופעילותה נפגעות על רקע השימוש בקוטלי חרקים. כדי לצמצם את השימוש בקוטלי חרקים נבדקה, במחקר זה, רמת העמידות של כנות תפוח לכנימת הדם. לדעתנו, על ידי שילוב של כנות עמידות וטיפול אמצעים שיעודדו את הופעת הצרעה הטפילית ניתן יהיה לפתח ממשק ידידותי לכנימת הדם ללא שימוש בקוטלי חרקים.

## ב. מטרות המחקר

מטרת המחקר לתקופת הדו"ח היתה: **1.** דרוג רמת העמידות של כנות תפוח לכנימת דם. מטרות ההמשך של המחקר הן: **2.** דרוג רמת העמידות של כנות תפוח מורכבות לכנימת הדם. **3.** זיהוי הגורמים המעורבים בהקניית העמידות.

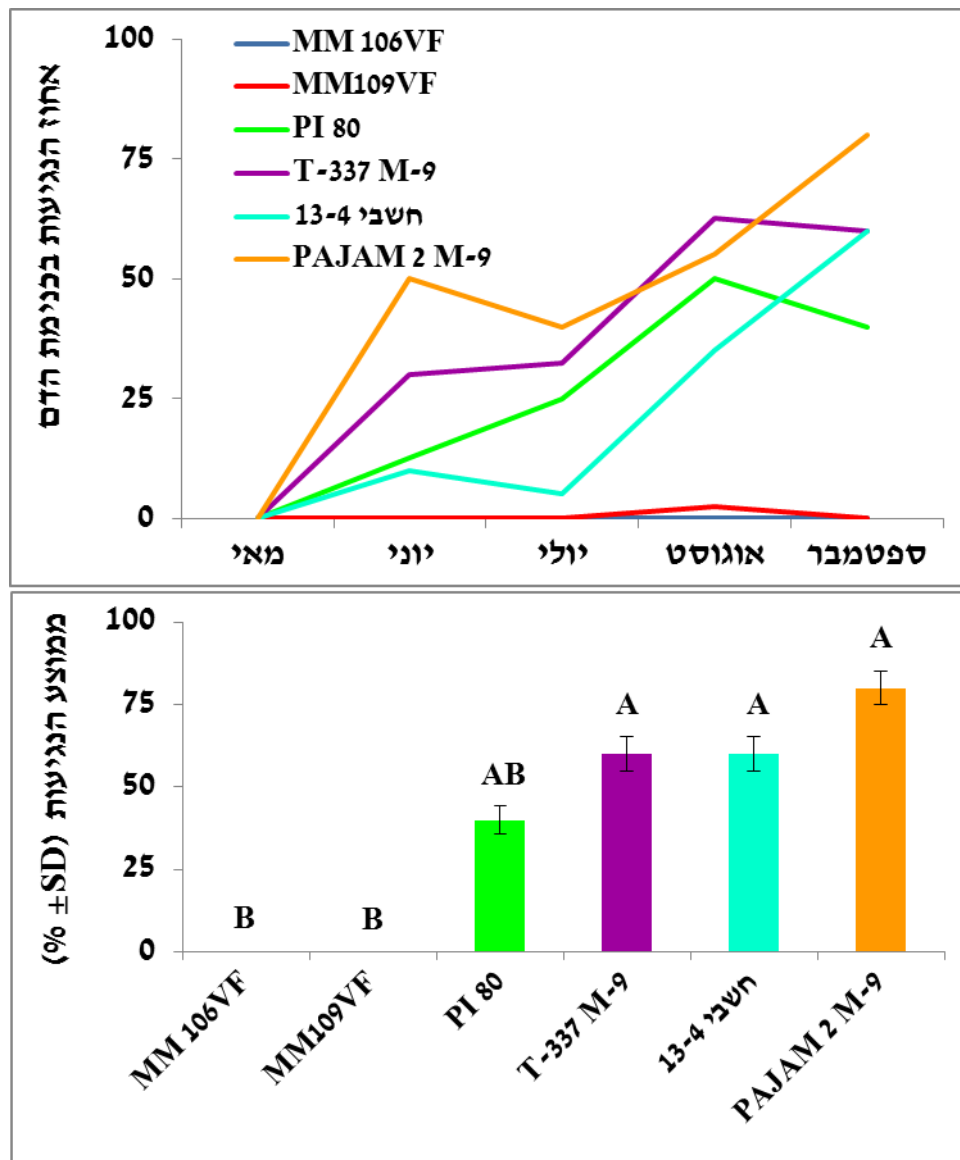
## ג. פירוט עיקרי הניסויים

שש כנות תפוח חדשות וישנות ניטעו בעציצים בנפח של 100 ליטר. לאחר תהליך הקליטה של הכנות בעציצים והתפתחות הנוף וענפי משנה, הם אולחו באופן יזום בפרטים של כנימת הדם. לאחר התבססות הכנימה בנוף נערכו מעקבים ונרשמה התפתחותה במשך העונה בענפים המאולחים ובענפים חדשים. כדי להגביל פעילות של אויבים טבעיים נתנו ריסוסים עם קוטלי חרקים הפוגעים באויבים טבעיים ואינם פוגעים בהתפתחות הכנימה. כך, ניתן היה לצמצם את הפגיעה בכנימה ולעודד את התפתחותה בחלקים העל-קרקעיים של הכנות.

## ד. תוצאות

באיור 1 מתוארת רמת הנגיעות בכנימת הדם בנוף של כנות התפוח השונות. לאחר אילוח העצים בכנימת דם בחודש מאי, התבססה האוכלוסייה במשך הקיץ רק על ארבע מתוך שש הכנות. על כנות ממשפחת ה-Malling-Merton (MM106/109) לא התבססה הכנימה כלל. על כנות החשבי 4-13 המוכרת ברגישותה

לכנימה ומצויה בשימוש מסחרי וכן, על יתר הכנות שכולן חדשות ואינן מסחריות נרשמה עלייה ברמת הנגיעות במשך הקיץ. השינויים ברמת הנגיעות במהלך העונה נובעים, בין היתר, מפעילות של אויבים טבעיים אך, בכל המקרים נשמרה מגמה של עלייה ברמת הנגיעות (תרשים עליון). כדי להגביל את השפעתם של האויבים הטבעיים ובעיקר הצרעה הטפילית הספציפית לכנימת הדם *A. mali*, נתנו אחת ל-10-12 ימים ריסוסים עם התכשיר "ספרטה" (Spinetoram). שיעור הנגיעות הגבוהה ביותר (80%) בסוף העונה היה על כנת PAJAM2 M-9 והנמוך ביותר (0%) על הכנות MM106, MM109 (תרשים תחתון). בסוף החורף תבוצע, כמתוכנן, בדיקה לקביעת רמת הנגיעות בשורשי הכנות ובהמשך המחקר נקבע את השפעת הכנה על הנגיעות ברוכב (זן מסחרי "גרניסמיט") ונאסוף נדיפים במטרה לזהות את הגורמים המעורבים בהקניית העמידות.



איור 1. השינויים באחוז הנגיעות בכנימת הדם בחודשי הקיץ (למעלה) וממוצע הנגיעות ( $\pm$ SD) בסוף העונה (למטה), בנוף של כנות התפוח השונות (N=10). (אותיות לועזיות שונות מצביעות על הבדלים מובהקים בממוצע הכנות הנגועות, לפי מבחן Tukey ברמת מובהקות  $P < 0.05$ ).

## ה. דיון

הכנות ממשפחת ה-MM מוכרות ככנות מסחריות במטעי התפוח ובעיקר MM106. ביטוי העמידות שנמצא על כנה זאת מתאים לנתוני היצרן שטיפח כנה זאת בתחנת המחקר האנגלית East Malling Research Center. יחד עם זאת, במטעי התפוח מופיעה כנימת הדם בנוף הזנים השונים המורכבים על כנה זאת. ההסברים הנפוצים לתופעה זאת הם: (1) הכנימה מופיעה בעצים שבהם הרוכב השתרש ואיבד את השפעת הכנה, (2) העמידות היא בכנה בלבד ואינה מועברת אל הרוכב. בהמשך מחקר זה יורכבו הכנות עם הזן גרניסמיט הנפוץ במטעי התפוח במטרה ללמוד את השפעת העמידות לכנימת הדם מהכנה לרוכב. כך, יהיו ברשותנו להשוואה עציצים עם כנות שאינן מורכבות ועציצים עם אותם כנות המורכבות על ידי זן מסחרי. חוסר התבססות של כנימת הדם בנוף הרוכב על כנות עמידות (MM106/109) יצביע על השפעה חיובית של הכנה על הרוכב. התבססות של הכנימה על הרוכב תצביע על חוסר השפעה. במידה והרוכב המורכב על כנה עמידה יאולח בכנימה יהיה מעניין לדעת האם הכנימה תעבור בחודשי החורף מנוף הרוכב אל מערכת השורשים של הכנה העמידה. תוכנית המחקר המלאה אמורה להשיג תשובות לשאלות אלו. בנוסף, תערך אנליזה של נדיפים שיאספו מהנוף והשורשים של הכנות השונות, עם ובלי הרוכב, במטרה לברר את הגורמים המעורבים בהקניית העמידות לכנימת הדם.

## סיכום עם שאלות מנחות

נא להתייחס לכל השאלות בקצרה ולעניין, ב-3 עד 4 שורות לכל שאלה (לא תובא בחשבון חריגה מגבולות המסגרת המודפסת).

שיתוף הפעולה שלך יסייע לתהליך ההערכה של תוצאות המחקר.

**הערה:** נא לציין הפנייה לדו"ח אם נכללו בו נקודות נוספות לאלה שבסיכום.

<b>מטרות המחקר תוך התייחסות לתוכנית העבודה.</b>
מטרת המחקר היתה לדרג את רמת העמידות של כנות תפוח שונות לכנימת הדם. המטרות להמשך המחקר הן: (1) לדרג את רמת העמידות של כנות תפוח מורכבות לכנימת הדם, (2) לזהות את הגורמים המעורבים בהקניית העמידות.
<b>עיקרי התוצאות.</b>
כנות תפוח שניטעו בעציצים בנפח של 100 ליטר נקלטו במערכת הניסויית ואולחו במושבות של כנימת הדם. מתוך שש כנות שנבדקו נמצאו שתיים עמידות ממשפחת ה-MM (106/109) שעליהן לא התפתחה כלל כנימת דם. כנות אלו הן מסחריות וחשוב לבדוק את הביטוי לעמידותן גם על הרוכב ולברר כמתוכנן את הגורמים המעורבים בהקניית העמידות.
<b>מסקנות מדעיות והשלכות לגבי יישום המחקר והמשכו. האם הושגו מטרות המחקר לתקופת הדו"ח?</b>
מטרות המחקר לתקופת הדו"ח הושגו. כדי להמשיך לפי תוכנית המחקר להשגת מטרה 2 נדרש לבצע הרכבות של הזן גרניסמיט על הכנות ולבדוק בעונה העוקבת את מעבר העמידות מהכנה לרוכב בנוף (הרוכב) ובשורשים (הכנה). במערכת זאת יאספו כמתוכנן, נדיפים מהנוף והשורשים, במטרה לזהות את הגורמים המעורבים בהקניית העמידות.
<b>בעיות שונות לפתרון ו/או שינויים (טכנולוגיים, שיווקיים ואחרים) שחלו במהלך העבודה; התייחסות התוצאות מראות בברור שקיימת עמידות של שתי כנות לכנימת הדם וכדי למצות את המידע נדרש, לפי התוכנית, להרכיב את הכנות עם אחד מזני התפוח ולברר את מעבר העמידות מהכנה לרוכב. בשל העובדה שהמחקר קוצץ בשנה ניתן יהיה לבצע את ההרכבות אך, קיים קושי לאלח את נוף הרוכב באותה השנה בגלל דלילות הנוף ובוודאי לא ניתן יהיה לבדוק את המעבר של הכנימה מהרוכב לשורשים, אלא בשנה השלישית בלבד.</b>
<b>הפצת הידע שנוצר בתקופת הדו"ח: פרסומים בכתב - ציטט ביבליוגרפי כמקובל בפרסום מאמר מדעי; טרם הוצג.</b>
<b>פרסום הדו"ח: אני ממליץ לפרסם את הדו"ח: (סמן אחת מהאופציות)</b>
<input type="checkbox"/> ללא הגבלה (בספריות ובאינטרנט)
<input type="checkbox"/>
<b>האם בכוונתך להגיש תוכנית המשך בתום תקופת המחקר הנוכחי? כן*</b>
המחקר קוצץ בשנה והדבר מגביל את האפשרויות לדרג את רמת העמידות במערכת משולבת של כנה עם רוכב. בלוח הזמנים שנקבע ניתן יהיה לבצע הרכבות בשנה השנייה כמתוכנן אך, לא ניתן יהיה להשיג את המטרות במלואן. הסיבה העיקרית לכך היא שהרוכב יאולח באופן מטבי בנוף ובשורשים רק במהלך השנה השלישית.

\*יש לענות על שאלה זו רק בדו"ח שנה ראשונה במחקר שאושר לשנתיים, או בדו"ח שנה שניה במחקר שאושר לשלוש שנים