

# כנימת עש הטבק: מזיק עיקרי בחקלאות

## על המזיק, נזקיו ודרכי התמודדות

מוראד גאנץ - המחלקה לאנטומולוגיה, מינהל המחקר החקלאי, בית דגן



תמונה 1. מימין: צמח חג המולד בריא, וצמח שהותקף בכנימת עש הטבק ומראה סימני כלורוזה, משמאל.

### תקציר

כנימת עש הטבק הינה חרק מזיק בגידולים חקלאיים רבים בארץ ובעולם. הכנימה שייכת לסדרת הפשפשאים (Hemiptera), לתת-סדרת הכנימות גלגול חסר. לתת סדרת הכנימות שייכות גם כנימות עלה, כנימות מגן, פסילות ופילוקסרה. כולם גורמים לבעיות רציניות בחקלאות. חרקים אלה מוצצים את מוהל הצמח על ידי שימוש בגפי הפה דוקרים-מוצצים שלהם. מאמר זה מתרכז בכנימת עש הטבק שמהווה בשנים האחרונות מזיק מפתח במספר גידולי שדה, ירקות, פרחים ותבלינים, בשטחים פתוחים ובמכנים סגורים בארץ ובעולם. המאמר מציג רקע היסטורי על הכנימה, ביולוגיה שלה, נזקים שהיא גורמת ודרכי התמודדות.

### 1. רקע היסטורי

כנימת עש הטבק (כע"ט) או בשמה הלטיני הידוע *Bemisia tabaci* זוהתה לראשונה בשנת 1889 על-ידי חוקר יוני בשם Gennadius על צמחי חג המולד הידועים בשם *Poinsettia*. (תמונה 1). מאז מהווה הכנימה מזיק משמעותי בגידולים חקלאיים רבים, הגורם לנזקים כלכליים עצומים שנאמדים במאות מיליוני דולרים מדי שנה.

ההנחה הרווחת גורסת כי איזור הים התיכון הוא מקום מוצאה של הכנימה ומכאן הופצה ברחבי העולם. איזורים ראשונים לכנימה בארץ, בגידולי שדה וירקות, ניתן למצוא החל משנות הארבעים במאה הקודמת. בשנות החמישים והשישים נעשה שימוש רב בחומרי הדברה בחקלאות ועקב כך פיתחה הכנימה עמידות לרוב חומרי ההדברה וחלה עלייה בתפוצתה.

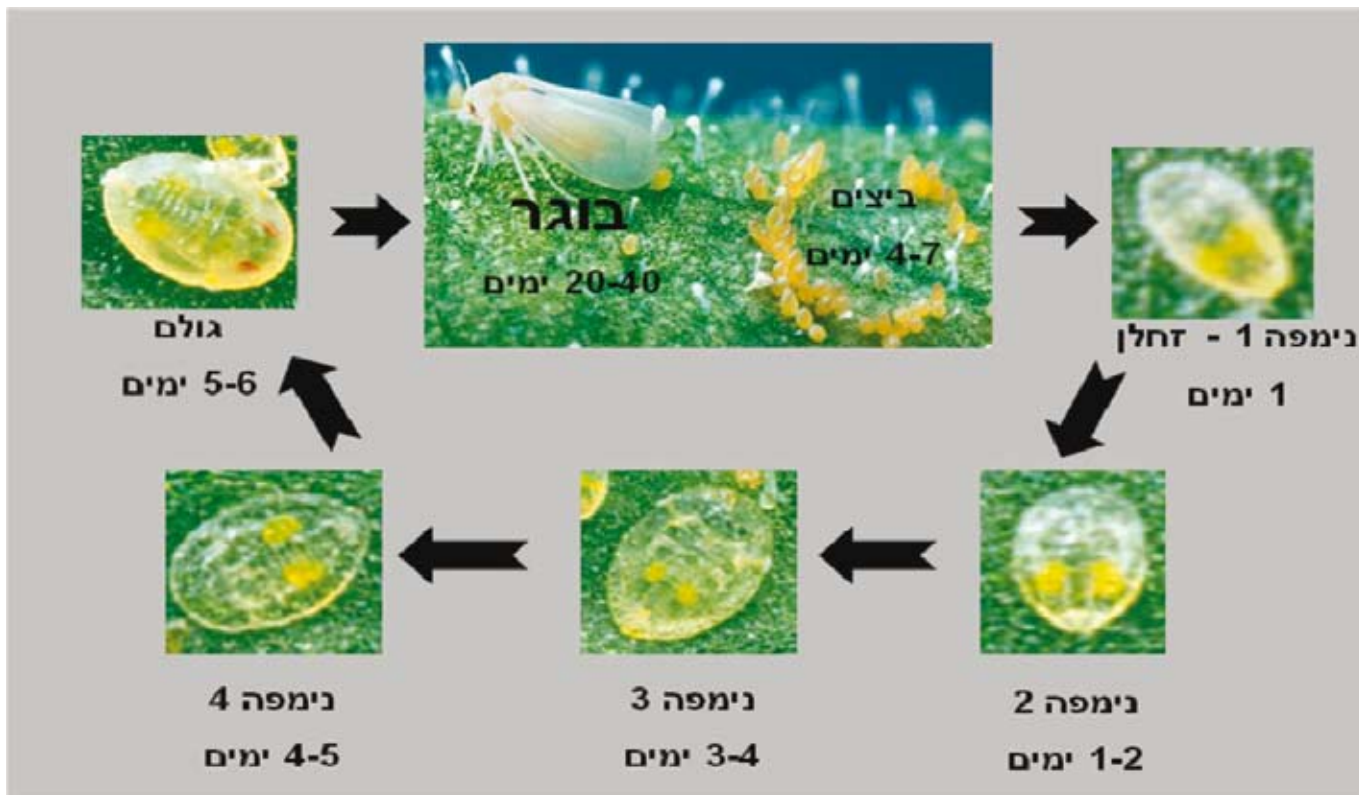
העלייה באוכלוסיות גרמה להתפרצות מחלת צהבון האמיר בגידול עגבניות בארץ. התברר כי המחלה נגרמה על ידי נגיף צהבון האמיר המועבר באופן בלעדי על ידי הכנימה. המחלה גרמה לאובדן יכולים מוחלט בשטח הפתוח בגידולים האביביים והקיציים ולכן עם השנים גידול העגבניות עבר מהשטח הפתוח לבתי צמיחה וחממות המוגנים ברשת מפני חרקים. למרות שבעיית צהבון האמיר נפתרה לגמרי באמצעות מעבר לבתי צמיחה מוגנים, הבעיות עם כנימת עש הטבק הלכו והתעצמו.

בנוסף לכך, לאחרונה הגיעו לארץ שני נגיפים חדשים התוקפים גידולי דלועיים כמו אבטיחים קישואים ומלונים. נגיפים אלה מועברים גם על ידי כע"ט, מאחר וגידולים אלו לא ניתן לגדל בבתי צמיחה מוגנים, הופכת בעיית ההתמודדות עם הכנימה, לאתגר מורכב.

### 2. מחזור החיים של כנימת עש הטבק

לכע"ט טווח פונקאים מאוד רחב, הכולל גידולים חקלאיים רבים ובעיקר גידולי שדה, ירקות, פרחים ותבלינים שונים. הכנימה משלימה את מחזור חייה (תמונה 2) בעיקר על הצד התחתון של הצמח הפונדקאי, אך בצפיפויות מאוד גבוהות היא יכולה להטיל ולהתפתח גם על הצד העליון. הבוגרת של הכנימה היא באורך של כ-1 מ"מ ויכולה להטיל במשך חייה 100 עד 500 ביצים. מביצים לא מופרות בוקעים זכרים ומביצים מופרות בוקעות נקבות. השליטה על אחוז הזכרים והנקבות באוכלוסיה נעשה על ידי הנקבה שמחליטה להפרות או לא להפרות את הביצים מסיבות השמורות איתה. הנקבה מזדווגת מספר פעמים ואוגרת את הזרע בתוכה. מהביצה בוקע זחלן שהוא השלב הנייד היחיד מלבד הבוגר. תוך מספר שעות הזחלן בוחר מקום להתיישב, נועץ את החדק שלו בעלה, ואינו נע יותר.

הזחלן מתפתח דרך שלוש דרגות נימפה וגולם עד שמגיע כבוגר. מחזור כזה נמשך בין שבועיים לשלושה בתנאים אופטימאליים (תמונה 2). שינויים סביבתיים שונים בעיקר טמפרטורה משפיעים, באופן ניכר, על אורך מחזור החיים. לדוגמא בתנאי מזג אוויר חורפיים וטמפרטורות קרות מחזור החיים יכול להתארך חודשים. כך למשל, חורפת הכנימה על פונדקאים משניים במהלך החורף, בדרגות התפתחות שונות ומשלימה את מחזור החיים כשיש תנאים נוחים. העלייה הגדולה באוכלוסיית הכנימה מתחילה כשהטמפרטורות מתחילות לעלות מעל 25 מעלות צלסיוס, לאורך זמן ומגיעות לשיאים בת-קופות החמות, במהלך החודשים יוני-אוגוסט. בתקופה זו מתחילות הבעיות הרציניות עם הכנימה, הכוללות לחץ כבד על הצמחים כתוצאה ממציעת המוהל שלהם, פעולה היוצרת טל דבש ואשר גורמת להופעת פייחת, והופעת נגיעות גבוהה ביורוסים המועברים באמצעות הכנימה.



תמונה 2. מחזור החיים של כנימת עש הטבק. ליד כל שלב התפתחות מופיע מספר הימים הדרושים להתפתחות אותו שלב בתנאים אופטימאליים.

### 3. נזקים של כנימת עש הטבק

בארץ אנו מכירים מספר בעיות הקשורות בכע"ט:

1. אחת הבעיות המרכזיות נוצרת בעקבות הזנה ישירה של המזיק מן הצמחים. דבר הגורם להחלשות הצמח והפרשת כמויות רבות של טל דבש, חומר סוכרי דביק המופרש על ידי הכנימה עקב הזנתה בכמויות גדולות של סוכרים ממוהל הצמח. טל הדבש מושך את פטריית הפיחת, המכסה את העלים בצבע שחור ומפחיתה את שטח ההטמעה (תמונה 3).

2. העברת וירוסים על ידי כע"ט הפכה כ- 4-5 השנים האחרונות לנושא מרכזי וחשוב לאחר גילוי וירוסים חדשים בארץ, בנוסף לצהובון האמיר, המועברים על ידי הכנימה. הוירוסים שהתגלו שייכים למשפחות שונות אך שניים מהם הם בעלי חשיבות רבה ושניהם שייכים לג'מיניוירוסים ומועברים בצורה מתמידה על ידי כע"ט, צורת העברה דומה להעברת צהובון האמיר. הוירוס הראשון הוא וירוס קיפול העלים של הקישוא *Squash leaf curl virus (SLCV)* והשני וירוס הכלורוזה והגמרון של האבטיה *Watermelon chlorotic stunt virus (WmCSV)*. שני הוירוסים תוקפים בעיקר אבטיחים, מלונים וקישואים, וכשיש הרבקות משולבות של שני הוירוסים הנזק רב וחמור במיוחד.

3. נזק עיקרי שבא לידי ביטוי בשנים האחרונות הוא נוכחות הכנימה בתוצרת חקלאית המיועדת לייצוא ובעיקר תבלינים ופרחים שונים. מדינות היעד, אליהם מכוונת תוצרת זו, כמו מדינות האיחוד האירופאי וארצות הברית דורשות תוצרת חקלאית עם אפס נגיעות בכנימה וניקיון משאריות הדברה. פרמטרים אלו מקשים מאד על חקלאים המבקשים לייצא את תוצרתם.



תמונה 3. נזק כע"ט הנגרם ע"י הפרשת טל דבש. משמאל למעלה הלקט כותנה בריא ומימין הלקט כותנה עם טל דבש ופיחת. משמאל למטה עלה כותנה נקי ומצד ימיל עלה כותנה עם פיחת.

#### 4. תת המינים של כניחת עש הטבק

כע"ט נחשבת כקומפלקס של כ- 10 תת-מינים הנבדלים ביניהם בתכונות ביולוגיות וגנטיות שונות, טווח פונדקאים, עמידות לתכשירי הרברה ולתנאי סביבה, ויכולתם להעביר וירוסים. בארץ אנו מכירים שני תת מינים: B ו-Q. תת מין Q התגלה לראשונה לפני מספר שנים בספרד ומשם הגיע ארצה.

תוך זמן קצר, התברר שתת מין Q מהווה בעיה יותר רצינית מתת מין B. התברר כי Q יכול לפתח עמידויות לתכשירי הרברה במהירות מאוד גבוהה ולאחרונה מצאנו שהוא גם יכול להתפתח בתנאי טמפרטורות גבוהות יותר מ-B. כנראה, שהסתגלותו מהירה לתנאי הסביבה ועמידותו לתכשירי הרברה הביאה להשתלטותו ברוב חלקי הארץ. גם באגן הים התיכון תת מין Q הוא תת המין השליט כיום, ומדיווחים שונים עולה כי תת המין B נעלם. תת המינים B ו-Q אינם נבדלים מורפולוגית אך ניתן להבדיל ביניהם על ידי סמן מולקולארי. באמצעות בדיקה גנטית פשוטה הנעשית על כנימה בודדת ניתן לקבוע את תת המין של הכנימה תוך מספר שעות (תמונה 5), ולכן באוכלוסיות שנאספות בשדה ניתן לקבוע את אחוז תת המינים של B ו-Q באוכלוסייה.



תמונה 4. שני וירוסים המועברים ע"י כע"ט. משמאל למעלה עלה אבטיח בריא ומשמאל למטה עלי אבטיח נגועים בוירוס SLCV. מימין למעלה צמח עגבנייה בריא ומימין למטה צמח עגבנייה נגוע בצחבון האמיר.

# פגסוס

להדברת כנימת עש הטבק, אקרית אדומה וצהובה, אקרית חלודה וכן כנימות עלה וציקדות פגסוס קוטל בוגרים וזחלים של כנימת עש הטבק וניתן לשיימה מהקרקע ומהאוויר באמצעים המקובלים.

**בירקות ובפרחים**

**פגסוס 250**

בתוארית המכילה 250 ג'/'ל'



**בנותנה**

**פגסוס 500**

בתוארית המכילה 500 ג'/'ל'

אחי מוחלף - אחי מילצ'ן

לייעוץ והדרכה:



**אחים מילצ'ן בע"מ המחלקה החקלאית**

שדרות אבא אבן, הרצליה. טל: 09-9611111, פקס: 09-9611120 [www.milchanbros.co.il](http://www.milchanbros.co.il)



הכנימה, ומהביצים בוקעים זחלים הנכנסים לתוך הנימפות של כע"ט ומתפתחים בתוכם (תמונה 6). פיזור הצרעה מתחיל עם הופעת הנימפות הראשונות של הכנימה והדור הבא שלה הוא שיבצע את ההדברה הביולוגית. הצרעה רגישה לחומרי הדברה רבים. האויב הטבעי השני הוא אקרית סבירסקי *Amblyseius swirskii* שנמצאת באופן טבעי בשדה (תמונה 6). הצרעה מיוצרת באופן מסחרי ומפוזרת בשדה. וניזונה באופן טבעי על גרגרי אבקה של צמחים אך יכולה לתקוף דרגות נימפה שונות של כע"ט.



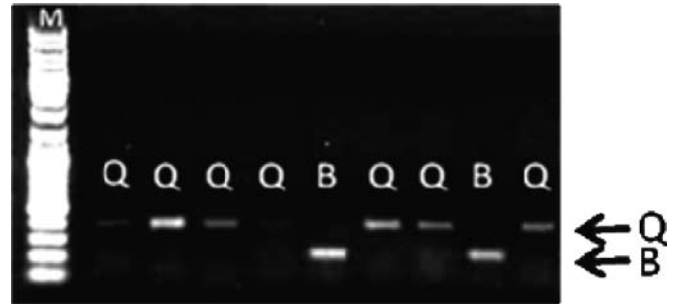
תמונה 6. אויבים טבעיים של כע"ט. מצד ימין צרעת המונרוס ומצד שמאל אקרית סבירסקי.

3. **הדברה פיזיקאלית ואגרוטכנית:** מקובלות היום שיטות שונות למניעת חדירה של כע"ט אל תוך בתי צמיחה ובעיקר שימוש ברשתות נגד חרקים בגודל 50 מ"ש. הרשת יעילה מאוד, אך דורשת תחזוקה. חייבים למנוע היווצרות חורים, בכל המבנה, על מנת לשמור על יעילות הרשת. בנוסף, הוכח, שבניית כניסה כפולה למבנים מקטינה באופן משמעותי את חדירת כע"ט. דרכים נוספות מקובלות כוללות חיפוי הקרקע בפלסטיק צהוב. הפלסטיק מושך את כע"ט וקוטל אותה בגלל התחממותו בימי הקיץ. שיטה זו מקובלת בגידולי ירקות בשדה הפתוח. התחמקות מאוכלוסיות גבוהות של הכנימה על ידי גידול בעונות שהכנימה איננה פעילה ולא יכולה להעמיד דורות רבים היא גם דרך יעילה אך כרוכה בצמצום התוצרת.

**6. עמידות כנימת עש הטבק לתכשירי הדברה**

אולי אחת הבעיות היותר חמורות שמתמודדים איתה בשנים האחרונות בארץ היא בעיית העמידות לתכשירי הדברה על ידי הכנימה. כע"ט ידועה בכושרה לפתח עמידות לתכשירי הדברה שונים תוך זמן קצר יחסית, במיוחד תת המין Q. בגלל לחץ הסלקציה המופעל על ידי יישום חומרים שונים, ותכונות גנטיות של הכנימה, יכולה כע"ט להתמודד כיום כמעט עם כל חומר הדברה קיים ברמה זו או אחרת.

מניטור העמידות של הכנימה, בעיקר בכותנה ובגידולים אחרים מתקבלת כל שנה תמונה על מצב העמידות לקבוצות שונות של תכשירי הדברה הנמצאים בשימוש כיום. בשנת 2007 לדוגמא נעשה ניטור של עמידות הכנימה והרכב התת מינים בשלושה אזורים גידול כותנה עיקריים בארץ: נגב, עמק איילון וחוף כרמל. התוצאות מוצגות בטבלה 2 ומלמדות על כך שישנם חומרים שהתפתחה נגדם עמידות גבוהה בכל חלקי הארץ והשימוש בהם צפוי להיות לא יעיל דוגמת אקטרה. לעומת זאת חומרים כמו מוספילן, פיגסוס ואוברון עדיין מראים יעילות טובה נגד הכנימה אך לא בכל האזורים. לכן צריך להתחשב בנתונים אלה ובתוצאות ניטור רב-שנתיות על מנת לקבוע משטרי הדברה מתאימים ברוטציה עם חומרים מקבוצות כימיות שונות, על מנת לצמצם את חשיפת אוכלוסיות הכנימה ללחץ סלקציה של החומרים ולמנוע או לדחות את הופעתם של גזעים עמידים.



תמונה 5. קביעת תת המין של כע"ט ע"י בדיקה גנטית. ההבדל בין Q ו-B הוא בגודל הסמן (חיצים) ביחס ל-M שהוא סמן גודל מולקולארי.

חשוב לציין ששני תת מינים אלה אינם מזדווגים ביניהם אך הם יכולים להימצא על אותו צמח. לדוגמא, מאיסופים שעשינו בשנה הנוכחית עד כה מצאנו שברוב המקרים נמצא תת המין Q באחוזים גבוהים, אפילו לפני תחילת הריסוסים הקבועים, מה שמלמד שתת מין זה משתלט גם ללא קשר למשטרי ההדברה (טבלה 1).

טבלה 1. אוכלוסיות כנימת עש הטבק שנאספו בשנת 2008-2009 מאזורים שונים בארץ והרכב התת מינים בהם.

| מקום האיסוף | גידול   | אחוז תת מין Q | אחוז תת מים B |
|-------------|---------|---------------|---------------|
| פרזן        | חרווה   | 100           | 0             |
| מגן שאול    | מנטה    | 100           | 0             |
| מחולה       | חרווה   | 75            | 25            |
| מחולה       | עגבניות | 53            | 47            |
| ניר דוד     | טרנון   | 100           | 0             |
| רוויה       | מנטה    | 100           | 0             |
| עין תמר     | פלפל    | 89            | 11            |

**5. דרכי התמודדות עם כנימת עש הטבק**

1. **הדברה כימית:** עדיין הדרך היעילה ביותר להתמודד עם כע"ט ברוב הגידולים, אך להדברה חסרונות מוכרים היטב: פגיעה באיכות הסביבה, בבני אדם ובאורגניזמים מועילים, ירידה ביעילות התכשירים עם הזמן עקב התפתחות העמידות (ראה למטה) והעלויות הגבוהות הכרוכות ברכישת התכשירים. עקב השימוש בתכשירים כימיים קשה לעמוד בדרישות מדינות המבקשות תוצרת חקלאית נקייה משאריות חומרי הדברה. חומרי ההדברה שקיימים היום הם מגוונים ושייכים לקבוצות כימיות שונות. חלקם יעילים יותר וחלקם פחות.

2. **הדברה ביולוגיה:** שימוש באויבים טבעיים נגד הכנימה. ידועים כיום שני אויבים טבעיים שמראים יעילות טובה. הראשון הוא צרעת המונרוס *Eretmocerus mundus* שמטילה את הביצים שלה מתחת לנימפות של

טבלה 2. ניטור לעמידות לתכשירי הדברה שונים ולתת מינים של כע"ט בכותנה בשלושה איזורי גידול עיקריים: נגב, עמק איילון וחוף כרמל.

| מקום הגידול             | אחוז תת מין Q | תכשיר הדברה | חומר פעיל     | אתר מטרה            | ערך $LC_{90}$ | רמת העמידות יחסית לקו רגיש' |
|-------------------------|---------------|-------------|---------------|---------------------|---------------|-----------------------------|
| עמק איילון - תחילת עונה | 60            | אקטרה       | Thiamethoxam  | מערכת העצבים        | 4651          | 388                         |
| עמק איילון - סוף עונה   | 100           | אקטרה       | Thiamethoxam  | מערכת העצבים        | 3507          | 292                         |
| חוף כרמל - תחילת עונה   | 70            | אקטרה       | Thiamethoxam  | מערכת העצבים        | 1116          | 93                          |
| חוף כרמל - סוף עונה     | 95            | אקטרה       | Thiamethoxam  | מערכת העצבים        | 6430          | 536                         |
| עמק איילון - תחילת עונה | 80            | מוספילן     | Acetamiprid   | מערכת העצבים        | 35            | 3                           |
| עמק איילון - סוף עונה   | 99            | מוספילן     | Acetamiprid   | מערכת העצבים        | 490           | 45                          |
| נגב - תחילת עונה        | 80            | אוברון      | Spiromesifen  | סינתזת שומנים       | 7             | 0.5                         |
| חוף כרמל - תחילת עונה   | 80            | אוברון      | Spiromesifen  | סינתזת שומנים       | 27            | 2                           |
| חוף כרמל - סוף עונה     | 100           | אוברון      | Spiromesifen  | סינתזת שומנים       | 28            | 2                           |
| עמק איילון - תחילת עונה | 90            | טייגר       | Pyriproxifen  | מחקה הורמון הנעורים | 63            | 394                         |
| עמק איילון - סוף עונה   | 100           | טייגר       | Pyriproxifen  | מחקה הורמון הנעורים | 60            | 375                         |
| נגב - תחילת עונה        | 85            | טייגר       | Pyriproxifen  | מחקה הורמון הנעורים | 0.37          | 2                           |
| עמק איילון - סוף עונה   | 100           | פיגסוס      | Diafenthiuron | נשימה תאית          | 228           | 1                           |
| חוף כרמל - סוף עונה     | 100           | פיגסוס      | Diafenthiuron | נשימה תאית          | 144           | 0.7                         |
| נגב - תחילת עונה        | 90            | פיגסוס      | Diafenthiuron | נשימה תאית          | 16            | 0.07                        |

'רמה זו מחושבת ע"י חלוקת ערך  $LC_{90}$  של האוכלוסייה הנבדקת מהשרדה בערך  $LC_{90}$  של קו רגיש הנמצא כמעבדה שרגיש לכל חומרי הדברה.