

שדה וירק		08/02/2010
עמ' 64   31   17x22. 94		21454573-1

# קמחיית הסולניים בישראל: *Phenacoccus solani* ביולוגיה, תפוצה, צמחים פונדקאים ונזק

מרים אליהו, אלכס פרוטסוב, דני בלומברג, יair בן דב, צבי מנדל -

המחלקה לאנטומולוגיה, מינהל המחקר החקלאי, מרכז וולקני, בית דגן

בדרגת הנΚבה הבוגרת. עמידותה הרבה לתכשייה הדבירה, כושרה לשרוד בטמפרטורות קיצוניות ומשך ההשרצה הארוך הופכים את קמחיית הסולניים למזיק קשה להדבירה, במיוחד בגידולים רגשיים, כמו פלפל בכתמי צמיחה וטרגון בחממות ובשטחים פתוחים. יש חשיבות מיוחדת להקפיד על מניעת התבססותה או על הגדלתה בכתמי צמיחה חדשים.

## מבוא

תפוצתה הטבעית של קמחיית הסולניים (*Phenacoccus solani* Ferris Hemiptera: Pseudococcidae) מכסה את האזורים החמים של יבשת אמריקה. גמישותה האקוולוגית ניכרת בתוחם האקלימים הרחב של בתיהם הגידולים שלהם, המתפרסים בין קנדה לבразיל. מיבשת אמריקה התפשטה הקמחייה לאזורים אחרים בעולם והפכה בהם למזיק קשה של גידולי שדה וחוממות. כמו ובמים מימי הקמחיות המזיקיות בישראל, קמחיית הסולניים היא רב-פונדקאית ונרשמה בעולם על 25 מיני צמחים המשתייכים ל-26 משפחות בוטניות (5). ברוב בתיהם הגידולים באזורי התפוצה הטבעיים שלה היא אינה מזיקה, בדרום אפריקה, לדוגמה, מופיעה הקמחייה על צמחייה מלאוה ואינה נחשבת למזיק (12), ואילו בזימבואה היא נחשבת למזיק כ-120 זחלים. בטמפרטורה של 25 מ°צ נeschת ההשרצה פלפל (11). הופעתה בשדות כותנה בהודו ובפקיסטן (2) אינה ברורה. הייחודה נרשמה שם. לאחרונה כמין קרוב ל-*Phenacoccus solenopsis* (4). יש הטוענים שבתת היבשת ההודית המינן המذبور נeschת כ-35 ימים. בטמפרטורות שמתחת 18-15 מ°צ ומעל ל-34 מ°צ אין הקמחייה מסוגלת להשלים את התפתחותה. בכתמי צמיחה בעקבות הירדן נמצא, שהקמחייה שדרה היטב בכתמי רשת, ובמידה קטנה גם בחממות המכוסות בפוליאתילן. אוכלוסיית הקמחייהchoroptera או מקיצת בקרקע, על או בסמוך למערכת השורשים.

קמחיית הסולניים מצויה ברוב אזורי הארץ. עמידותה הרבה לתכשייה הדבירה, כושרה לשרוד בטמפרטורות קיצוניות ומשך ההשרצה הארוך הופכים אותה למזיק קשה להדבירה, במיוחד בגידולים רגשיים, כמו פלפל בכתמי צמיחה וטרגון בחממות ובשטחים פתוחים.

## תקציר

מצאה של קמחיית הסולניים (*Phenacoccus solani*) הוא ביבשת אמריקה. בישראל היא נtagלה לראשונה ב-1998. אוכלוסיות גדולות שלה נמצאו לראשונה בכתמי צמיחה בערבה, ושנים לאחר מכן יותר גם בעקבות הירדן. כיום מצויה הקמחייה ברוב אזורי הארץ. לנימה טוחה פונדקאים נרחבי. בישראל היא תוקפת שורה של גידולים חקלאים, שהבולטים מביניהם הם: פלפל, טרגון, עגבניה, בזיל, נץ החלב ושלפה. עד מראה היפה הקמחייה למזיק השבדים, בעיקר על גומא הפקעים. על מימי קיזת, ינבות השדה ומימי ירבוז, הקמחייה היא מין חד הורי, ובמהלך חיה משריצה בתפוחים כ-120 זחלים. בטמפרטורה של 25 מ°צ נeschת ההשרצה בתפוחים דור ב-25 מ°צ על פונדקאים מתאימים. כגון פלפל, נeschת כ-35 ימים. בטמפרטורות שמתחת 18-15 מ°צ ומעל ל-34 מ°צ אין הקמחייה מסוגלת להשלים את התפתחותה. בכתמי צמיחה בעקבות הירדן נמצא, שהקמחייה שדרה היטב בכתמי רשת, ובמידה קטנה גם בחממות המכוסות בפוליאתילן. אוכלוסיית הקמחייה choroptera או מקיצת בקרקע, על או בסמוך למערכת השורשים.

דרומית מבית דגן בלבד, בעיקר בעמק הערבה. רק ב-2006 נפתחה הקמחייה לראשונה גם בבקעת הירדן, וב-2007 בדרום רמת הגולן ובחורף כרמל. כיום מצוייה הקמחייה ברוב בתיה הגידול בארץ.

## 2. טווח הפונדקאים של הקמחייה בישראל

ב/File ממצויים מיני הצמחים שעלייהם נתגלתה קמחיית הסולניים בארץ. הסקר מתבסס בעיקר על גידולים חקלאיים שנפגו על-ידי הקמחייה ועל מיני צמחים המלולים אותו. אוכלוסייה צפופה של הקמחייה בגידולים חקלאיים נרשמה בעיקר בבתי צמיחה על פלפל, טרגון ובווען. גם העשבייה בתוך החממות ובஸור אליהן

טבלה מס' 2: מיני העצחים הפונדקאים של קמחיית הסולניים בישראל בסדר אלפבית עברי, תוך ציון חומרת הנזק הנימנו בעוצמת הפגיעה ואפשרות נשייה של אמירות גבואה של הקמחייה. חומרת הנגיעות בזיל קשורה לרוגשות של נוכחות הכנימה ביחסו המועד ליצואו. הנגיעה בעטם תבק וכותנה נפתחה בחממה בלבד או באקלום מכון בשטח פתוח. **נגיעות על נبات תפוחי-אדמה נפתחה במעבדה בלבד.**

חומרת הפגיעה או אפשרות האקלום	מי הצמח
?	אםנון ותמר <i>Viola tricolor</i>
+++	בוען <i>Physalis</i>
+++	בזיל <i>Ocimum basilicum</i>
+	בת שבע מטפסת <i>Hoya Carnosa</i>
++	גומא הפקעות <i>Cypris rotundus</i>
+	גרברה <i>Gerbera daisys</i>
?	דיקיליפורה <i>Dicliptera sp</i>
?	היביסקוס <i>Hibiscus rosa-sinensis</i>
+	היפאסטרום <i>Hippeastrum sp</i>
+	חבלבל השדה <i>Convolvulus arvensis</i>
+	חלמית מצואה <i>Malva nicaeensis</i>
+	חציל <i>Solanum esculentum</i>
?	טבק <i>Nicotiana benthamiana</i>
+++	טרוגון <i>Artemisia dracunculus</i>
++	ינכוט השדה <i>Prosopis farcta</i>
?	יערת הדבש <i>Cestrum nocturnum</i>
+	ירבווז <i>Amaranthus retroflexus</i>
+	קוטנה <i>Gossypium hirsutum</i>
+	מנטה <i>Mentha sp</i>
+	מרור מצוי <i>Sonchus oleraceus</i>
++	ט' החלב <i>Ornithogalum dubium</i>
+	סולנום זיתני <i>Solanum elaeagnifolium</i>
++	סולנום שחור <i>Solanum nigrum</i>
+	עגבניות <i>Solanum lycopersicum</i>
+++	פלפל <i>Capsicum annuum</i>
++	קייזת מסולסלת <i>Conza bonariensis</i>
++	רוגלת הגינה <i>Portulaca oleracea aggregate</i>
+	רוקולה <i>Eruca vesicaria</i>
+	תלעת <i>Trifolium sp</i>
+++	תפוא"ד <i>Solanum tuberosum</i>

(6), אך כיוון קמחיית הסולניים מצוייה בכל רחבי הארץ (ראו להלן) קמחיית הסולניים הינה מין חד הורי, המתרבה ברובית בתולין, שבזהלנים בוקעים בגין האם סמור לשרצתם. הקמחייה מעמידה דורות אחדים בשנה (9).

במסגרת המחקר בקמחיית הסולניים, המדוחה במסגרת זו, אנו מתמקדים בנושאים הבאים: א. תפוצתה בישראל. ב. פעילותה והזק ש היא גורמת לגידולים חקלאיים שונים; ג. בירור טווח הפונדקאים שלה תוך אבחנה בין גידולים תרבותיים. צמחי בר ושבים רעילים; ד. בחינת השפעתה של הטמפרטורה על התפתחות הכנימה ואופן החירוף שלה. תוך דגש על השפעות תנאי הגידול בתבי הצמיחה. לימוד מהלך ההטלה והיבטים על אופן הרבייה של הקמחייה.

נושא הדבירה של הקמחייה יוצג במאמר נפרד.

## סיכום

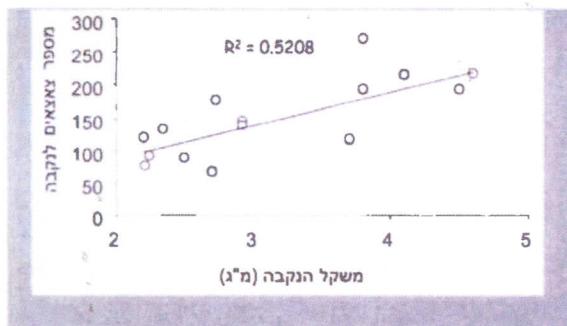
שני מקורות מידע עיקריים שמשו אותנו בבחינות התפוצה והצמחים הפונדקאים שמצוינו לעיל: א. דגימות צמחים שהובאו אלינו מרחבי הארץ לבדיקה במחלקה לאנטומולוגיה, על-ידי מגדלים, פקחים ומדריכי **שה"מ**; ב. דגימות יזומות של צוות המחקה, שנאספו בתבי צמיחה ובشدות פתוחים שנחמדו בוגיותם בקמחייה. בדגימות אלו בחנו את כל מגוון הצמחים שסביר היה הדגל הנציג, ובכלל זה העשבייה המלווה. מרבית הדגימות נאספו לאחר בערבה, בנגב המערבי, בעמק הירדן ובמרכז ולקני בביית דגן.

לצורך לימוד הייבטים הביולוגיים של הקמחייה, גודלה הכנימה במעבדה על נباتי תפוחי-אדמה ועל שתילי פלפל. התפתחות הכנימה נבחנה במערכות קבועות של 18, 19, 20, 25, 28, 30, 32 ו-34 מ"צ. השוואה של משלך התפתחות של הקמחייה על מיני צמחים שונים התבցעה ב-25 מ"צ. בחינת התפתחות הקמחייה בתבי צמיחה, בטמפרטורות קיצוניתות גבוהות (האופייניות לחממות בקעת הירדן), נעשתה בחממות תבלינים במושב מחולה. תוך כדי השוואה בין חומרה מכוסה בפוליאתילן לבין חומרה מכוסה באגפים בראשת נגד חרקים (*Insect proof*). בחמות אלו הצבעו כלובי רשת, שלתוכם הוכנסו נباتי תפוחי-אדמה מאוכלים בקמחייה. אופן החירוף של הקמחייה נבחן במרכז ולקני בחלקת פלפל, שנשתלה בשטח פתוח למטרה זו. שתילוי הפלפל אוכלסו בקמחייה בחודש אוגוסט, והתבצע מעקב אחר פעילות הכנימות על צמחים אלו בקרען. סמור למרכז השורשים. תוך דגש על לימוד מועד ההשרצה של דורות חדשים של זחלנים.

## תוצאות ודיון

1. התפוצה של קמחיית הסולניים בישראל  
אנו משערים שקמחיית הסולניים חזרה לישראל ממצרים (יש לציין שהכנימה טרם נרשמה במצרים). עד 2005 נרשמה הקמחייה

איור מס' 3: ה תלות בין משקל הנקבה של קמחית הסולניים לפני ההשראזה לבין מספר הזחלים המושרצים



מ"צ (בטוחן 17.9–42.5 מ"צ). השלימה הכנימה את התפתחותה, והשראה חדשה נרשמה לאחר 44 ימים. משך התפתחות אורך זה נגרם בשל העיכוב בהשראזה כתוצאה מהטמפרטורה הגבוהה ששררה בחממה. תכיפות בתפתחות הזחלים. לאחר התיישבות מוצלחת על נבטו תפוחי-אדמה, הראו שההתפתחות בחממה הייתהה שם מהירה יותר מאשר בתא גידול בטמפרטורה קבועה של 25 מ"צ.

##### 5. חריפה וקיום

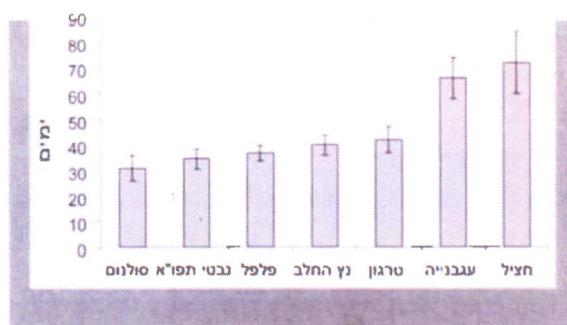
בבטי הגדיל שלה בישראל, על קמחית הסולניים להתמודד עם שתי תקופות קשות: חורף וקיץ. הקמחית חורפת בקרע. על או בסמו לשורשים בדרכיה של נקבה בגורת. בדרך כלל כשהחכימות צמודות לשורשים או בסמו אליהם. עם עליית הטמפרטורה מעל 20 מ"צ, הקמחית חוזרת ומשריצה. לפיכך, בbatis צמיחה שאין בהם מגבלה של טמפרטורות נמוכות מדי, הקמחית אינה חורפת ונמשיכה להתפתח ולהתרבות גם בחודשי החורף. בחשיפה של נקבות כנימה מגידול על שתיל פלפל בשטח פתוח בבית דגן, בחודש נובמבר (טמפרטורה יומית ממוצעת של 18 מ"צ), רק מחצית מהנקבות החלו להשריך, וzychיל הדרגה הראשונה לא שרדו. בדצמבר, בטמפרטורות שבין 10–20 מ"צ, היה שיעור ההשראזה מועט. הכנימות נטשו את הצמחים והסתתרו בקרע. רוב הנקבות הבוגרות שנבחנו שרדו לפחות שלושה חודשים בטמפרטורה של 18 מ"צ.

בבטי הגדיל החמים והיבשים (בערבה ובבקעת הירדן), הקמחית שורדת את חודשי השורדים את חודשי היישוב. בבדיקות שערכנו או על עשבים השורדים את חודשי היישוב. בבדיקות שערכנו בערבה בחודש אוגוסט, כישישה שבאותו לאחר סיום הגידול, מצאנו שבשטחים חסופים, במקום שהוזכero מנהרות פלפל, כנימות רבות שורדות על **קטעי** שורש וגביעול של צמחי פלפל בעומק של 20–30 ס"מ בקרע. העמידות הרבה לטמפרטורות גבוהות מוציאות בניסויים שערכנו. נמצא שזחלים, שבקו 10 ימים בתנאים אלו,

תמונה מס' 2: אקלוט טיפוסי של קמחית הסולניים. A – על צימוח צער של בצל, B – עלולה של טרגון בראשית האכלום, C – על פלפל מאוכלים בכבדות. העלה מאוכלים בكمחת הסולניים בדרכות שונות (שימו לב לנשלים הפזרים על גבי העלה, מעכ אופייני לקמחית זו לא למינים אחרים שכיחים בארץ). D – פרי פלפל מאוכלים בכבדות.



איור מס' 2: התפתחות קמחית הסולניים על כמה מיני פונדקאים ב-25 מ"צ



פחות מחצית מלאו שהתפתחו על פלפל או על נבט תפוחי-אדמה.

בhinת ההתפתחות של קמחית הסולניים, במשטר של טמפרטורות קיצונית, נועתה באמצעות קמחיות שאכלסו נבט תפוחי-אדמה בתוך כלבי פלסטיק, שהוצבו בחממות שאכלסו נבט תפוחי-אדמה. נמצא כלו כי קצוני של 20.2–47.4 מ"צ, לא נשמה תמותת זחלים מ"צ (בטוחן קצוני של 20.2–47.4 מ"צ), אלא בתנאים אלה מלאה, וחולם אף הגע עד לדרגה שלישית. ואולם, בתנאים אלה אף לא אחד מהפרטים השלים את התפתחותן. בחממה אחרת, המcosaהanganpis בראשת, שבה הטמפרטורה הממוצעת הייתה 30.7



ובסביבתה. קמחיות הסולניים מצויה לעיתים יחד עם קמחיות הדרו *Planococcus citri* על אותו הגידול, על אותן הצמחים ועל עשביהם יחד עם קמחיית המוון *Pseudococcus viburni*.

ניתן לנטר את נוכחות קמחיות הדרו יחד עם שני מיני הקמחיות אחרים באמצעות מלכודות פורמון, בכרך. בעקביפין, ניתן לקובע את הימצאות קמחיות הסולניים. הקפדה על בית גידול חופשי מקמחיות הסולניים היא חשובה בעיקר ב בתמי צמיחה חדשים. לאחר התבසסות קמחיות הסולניים בחממה, לא ניתן למשה לשרשו מהחמורה. בשל התבבססות קמחיות הסולניים ב בתמי צמיחה ויכולתה לשרוד היטב בקרקע, נדרש לבחון אסטרטגיה של חיטוי קרקע שיתאים גם כנגדה.

ניתור קמחיות הסולניים ב חממות פלפל צריך להתבצע כבר לאחר השטילה. אוכלוסיות ראשוניות מצויות בעיר או צוואר השורש. נמלים מלאות את קמחיות הסולניים, אם כי במידה פחותה מזו בה הן מלאות את קמחיות הדרו. בגידול פלפל וטורגון צערירים ניתנת להיעזר בנוכחות הנמלים לניטורה. בשל הקושי הרב לשרש את אוכלוסיות קמחיות הסולניים לאחר שהתבססה בשטח הגידול או בחממה, יש חו"ב מוחודה בהקפדה על מניעת התבבססתה או על הגדלתה ב בתמי צמיחה חדשים.

### תודות

אנו מבקשים להביע את הערכتنا הרבהם הרכבים. שפתחו בפנים את שטחי הגידול שלהם לביצוע הניסויים והתקפיות. אנו מודים למדריכי שהם ולפקחים ממוקומות שונים ולאנשי השדה של בי-בי. על ששתיפנו אותנו בניסויים. במידע אודות חלוקת ניסויים ולוננטיות והביאו אלינו מאות דגימות לבדיקה. תודה מוחודה שלוחה לדוד סילברמן. תמר אלון. שמעון ביטון וראובן תמרי.

### פתרונות מקצועית

להלן ממצוטטים רק כמה פרסומים נוספים. הממוספרים על פי ציונים ברשימה הספרות. לרשותם פרסומים מלאה נא לפנות אל:

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

1) שטיינברג, ש. 2008. הדבירה משולבת בפלפל-מבנים בישראל. תמנון מץ 2008, הצלחות, אונגרים ומבט לעתיד. שדה וירק. 63-60 (3)2008

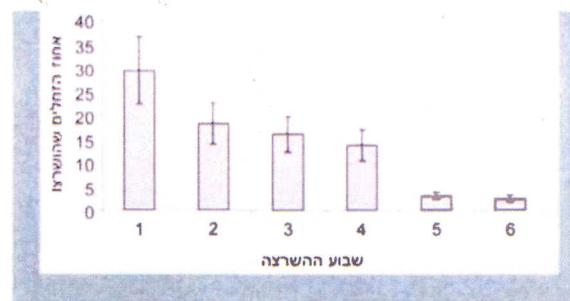
6. Ben-Dov, Y. 2005. The Solanum mealybug, *Phenacoccus solani* Ferris (Hemiptera: Coccoidea: Pseudococcidae), extends its distribution range in the Mediterranean Basin. *Phytoparasitica* 33:15-16.

10. Mazzeo, G., Russo, A. and Suma, P. 1999. *Phenacoccus solani* Ferris (Homoptera: Coccoidea) on ornamental plants in Italy. *Boll. Zool. Agrar. Bache. 31:31-35.*

11. Nakahira, K. and Ryo Arakawa, R. 2006. Development and reproduction of an exotic pest mealybug, *Phenacoccus solani* (Homoptera: Pseudococcidae) at three constant temperatures. *App. Ent. Zool.*, 41:573-575.

איור מס' 4: מחלף ההשראה השבועי של נקבות קמחיות הסולניים בטמפרטורה של 25 מ"ץ (נקבות בניסוי הש्रיצ'

**בממוצע כ-120 זחלנים לנקבה)**



### 6. רביה ופוריות

נמצאה זיקה ברורה בין משקל הנקבה של קמחיות הסולניים לבין פוריותה (איור 3). המשקל הממוצע של הנקבות, שנאספו מעצמי פלפל, היה 0.440 מ"ג, ואילו משקלן של אלו שנאספו על נבט תפוחי-אדמה היה 0.628.0 מ"ג בלבד. הבדל זה מצוי באיטיות גם במספר הצעאים לנקבה: 73.3-118.9, 176.5-47.3, 1-118.9 מ"ץ עברו נקבות שהתפתחו והтелиו בטמפרטורה ממוצעת של 28 מ"ץ על צמחי פלפל ועל נבט תפוחי-אדמה. בהתאם, מעניין לציין כי בינו לבין נמצאה שבטמפרטורות של 20 או 25 מ"ץ הושרצו על שתילוני פלפל למ�לה מ-300 פרטימ ב ממוצע לנקבה. ואילו ב-30 מ"ץ הושרצו 100 צעאים לנקבה (11). במחקר הנוכחי מצאנו, שההשראה ב-25 מ"ץ נשכה שישה שבועות (איור 4). כ-90% מהזחלים הושרצו במהלך שלושת השבועות הראשונים. לעובדה זו יש משמעות ובה בכל הקשור להדברת הקמחיות. גישות הנקבות הבוגרות לתכשורי הדברה היא נומוכה, לפיקך בשימוש בתכשורים רכים (כמו אלו המבוססים על מיצוי של צמחים או תכשורים המתאימים לחקלאות אורגניות) יש לחזור על הטיפול על-מנת לכטוט את כל מחזור ההשראה.

### סיכום

קמחיות הסולניים הופכת לאחד מהמזיקים הקשים של בתמי צמיחה בארץ. ההתייששות המהירה של העלים בצמחים הנפצעים מעודדת את הכנימות לzonoz אוטם ולהתיישב על צמחים חדשים. הקמחיות הולכת וمستגלת לטוויה רחב של צמחי תרבות, הגדים ב בתמי צמיחה, כמו גם לעשביה המלאה את צמחי התרבות. כל אלה, יחד עם דרישותה הנומוכה לתכשורי הדברה, כושר היישרדותה הגובה בטמפרטורות קיצוניות ותקופת ההשראה הארוכה. מקשים מאוד על הדברותה.

על-מנת להימנע מנגיעות בקמחיות הסולניים, יש להקפיד על כמה כלליים: יש להימנע מלחתה חומר ריבוי מבטי גידול נגעים או שימוש בתכשורים כאמור להדברת דרגות ההתפתחות של הכנימה, שהן הקשות לאיתור. יש להקפיד על הדברת עשבי בר, היוות שהקמחיות עלולה להימצא כמעט על כל צמח בחממה