

מעקב אחר התפוצה והתנועה של האקריות הטורפת *Neoseiulus cucumeris* על פני הצמח הפלפל מתוק

פיליס וינטראוב¹, נורית שפירא², רוני אשור², סופיה קליטמן¹

1-מינהל מחקר חקלאי, נמטולוגיה, תחנת הניסויים האיזורית גילת, ד.נ. נגב 85280.
2-מחקר ופיתוח בערבה תיכונה וצפונית, מרכז ספיר, ד.נ. ערבה 86825.

תקציר

האקריות הטורפת *Neoseiulus cucumeris* משמשת להדברה ביולוגית של אקריות מזיקות בצמחים כגון אקריות העיוותים (*Polyphagotarsonemus latus*) וטריפסים כגון טריפס הפרחים המערבי (*Frankliniella occidentalis*) וטריפס הבצל (*Thrips tabaci*), במבנים חסויים במלפפון ופלפל מתוק. התפוצה של האקריות *N. cucumeris* נלמדה במלפפון אבל חסרה אינפורמציה לגבי התפוצה שלה בפלפל מתוק. 500 פרטים לצמח של האקריות *N. cucumeris* פוזרו בפלפל מתוק להתבססות דגימות פרחים ועלים מחלקים עליונים אמצעיים ותחתונים של צמחים משני זני פלפל נדגמו בשלושה זמנים במהלך היום 6:30, 12:00, 16:30. באופן מובהק ($P < 0.05$) יותר אקריות נמצאו בפרחים בהשוואה לעלים שנדגמו מחלקים עליונים אמצעיים ותחתונים של הצמח. נוסף על כך באופן מובהק ($P < 0.05$) פחות אקריות נמצאו על העלים או הפרחים באמצע היום בהשוואה לשעות הבוקר המוקדמות אוכלוסית האקריות בשעות אחר הצהריים המאוחרות כפי שנמצאה בדגימות עלים לא הייתה שונה באופן מובהק מהאוכלוסיה בשעות הבוקר. אקריות העיוותים לא נמצאה בפרחים, ואילו טריפס הפרחים המערבי נמצא בפרחים בריכוז גבוה בדומה לריכוזה הגבוה של אקריות *N. cucumeris*.

הקדמה

האקריות קוקומריס (*Neoseiulus (=Amblyseius) cucumeris* (Oudemans) היא אקריות טורפת פוליפאגית הניזונה מסוגים שונים של אקריות, חרקים ואבקת פרחים, (McMurtry & Croft, 1997). אקריות זו שימשה בהצלחה בהדברה ביולוגית של אקריות עיוותים (*Polyphagotarsonemus latus* (Banks) בחממה (Weintraub et al., 2003) וטריפסים כמו טריפס קליפורני (*Frankliniella occidentalis* (Pergande) וטריפס הבצל (*Thrips tabaci*) (Brodsgaard & Hansen 1992; Gillespie & Quiring 1992; Ramakers 1988). מחקרים שונים הראו כי מספר מינים של הסוג *Neoseiulus* רגישים לרמות נמוכות של לחות בשטחים

פתוחים ובסחלבים (Bakker et al. 1993; Croft et al. 1993) אבל בגלל שערות ושקעים בעלים המיקרואקלים על פני הצמחים בחממה מסייע להן לשרוד. במחקרים קודמים נבדקה יעילות האקרית הטורפת *N. cucumeris* בהדברת אקרית עיוותים בפלפל מתוק על ידי דיגום עלים עליונים מהקודקוד אבל נמצאו מעט מאוד אקריות טורפות (Weintraub et al., 2003). במחקר הנוכחי התקיים מעקב אחר התפוצה והתנועה של האקרית הטורפת על פני צמח הפלפל.

שיטות וחומרים

המחקר בוצע בתחנת יאיר מו"פ ערבה, בממשק הזנה והשקיה בתנאי גידול אורגנים. האויב הטבעי אוריוס *Orius laevigatus* Fieber פוזר להדברה ביולוגית של טריפס בהתאם להנחיות שרות שדה המקובלות באיזור. במהלך המחקר לא היה צורך לטפל נגד מזיקים אחרים. ארבע מנהרות ששטחן (7X15) מ' כל אחת שימשו לניסוי ובהן 2 זנים של פלפל, ניבלה (צהוב) ופרקר (אדום), 90 צמחים מכל זן נשתלו ב 2/9/2002, בכל מנהרה 3 ערוגות בהן 2 שורות, הדליה ספרדית, ניבלה בחלק הצפוני ופרקר בדרומי. האקרית הטורפת *Neoseiulus cucumeris* סופקה על ידי ביו-בי מערכות ביולוגית שדה אליהו. האקריות גודלו ונארזו לפיזור בקופסאות המכילות סובין בשילוב עם אקרית המחסן *Tyrophagus putrescentiae* (Schrank) כמקור מזון. כ 500 פרטים של *N. cucumeris* פוזרו על עלים עליונים של כל צמח בתאריך 26/9/2002 להתבססות. דגימות של פרחים ועלים מחלקים עליונים, אמצעיים ותחתוניים של הצמח נידגמו מכל זן ומכל מנהרה ונאספו לצינצנות עם כהל 80%. הדגימות נלקחו בזמנים קבועים במשך היום, בבוקר 6:30, בצהריים 12:00 ואחר הצהריים ב 16:30 בשלושה מועדים: 15/10/02, 20/10/02 ו 5/11/02. במעבדה העלים סולקו והפרטים שנאספו ככהל נבדקו תחת מיקרוסקופ בהגדלה 25 לאיתור אקריות. בנוסף הוצבו באחת המנהרות מדי לחות וטמפרטורה HoBo בגבהים שונים יחסית לצמח בחלק עליון, אמצעי ותחתון, מעקב אחר הטמפרטורה והלחות נרשם כל 20 דקות והחל מ 5/11 ועד 10/11. ניתוח סטטיסטי לתוצאות נעשה לפי אקראיות גמורה One-Way-Anova. ממוצע הפרדה לממוצעים על ידי Tukey-kramer לפי $\alpha = 0.05$.

תוצאות

לפי Two-way ANOVA (השפעת הממוצע- זמן הדגימה וגובה דגימת העלים) נמצא כי באופן מובהק נמצאו פחות אקריות באמצע היום (בכל הגבהים) בהשוואה לשעות הבוקר, בשני הזנים ($P < 0.05$). בזן פרקר (עבור כל זמני הדגימה) נמצאו באופן מובהק יותר *N. cucumeris* בפרחים בהשוואה לעלים ($P < 0.05$) טבלה מספר 1. בכל אופן מספר האקריות שנמצאו בזן ניבלה בפרחים היה באופן מובהק גבוה יותר מאשר בעלים העליונים או התחתוניים אבל לא ביחס לעלים האמצעיים (טבלה 2 עבור כל המועדים).

פרטים של טריפס הפרחים המערבי נמצאו רק בדגימות הפרחים (טבלה 1 ו 2) פרט למקרה אחד בו נמצא פרט אחד על עלה אמצעי בזן פרקר בדיגום של שעות הבוקר. לפי ניתוח One-way ANOVA לא היה הבדל מובהק במספר הטריפסים שנמצאו בפרחים בכל שלושת מועדי הדגימות ('Nibla' $F = 0.87$, $P = 0.42$; 'Parker' $F = 1.84$, $P = 0.16$).

דין

האקרית *N. cucumeris* פוזרה בתערובת של סובין המכילה את אקרית המחסן *T. putrescentiae* כמקור מזון. כיוון שצורה זו של פיזור אינה כוללת שקית לשמירה על לחות הרי שבאופן טבעי הסובין מתיבש ולמעשה כל ה *T. putrescentiae* מתות תוך שבוע. זהו פרק זמן המספיק לאקרית הטורפת *N. cucumeris* להתפזר ולהתבסס. תפוצת האקרית *N. cucumeris* על פני הצמח נבדקה בעבר בחממות מלפפון, (Steiner 1990) לא מצא הבדל מובהק במספר האקריות שנדגמו מעלים עליונים אמצעיים ותחתונים למרות העובדה שנימפות של טריפס (*Frankliniella occidentalis* (Pergande) אשר מהן ניזונה האקרית היו ברמה גבוהה יותר בעלים האמצעיים. Gillespie (1989) מצא אוכלוסיה גבוהה של אקריות על העלים העליונים בהתאמה עם האוכלוסיה של טריפס הטבק *Thrips tabaci* Lindeman. Higgins (1992) דגמה עלים אמצעיים ופרחים בחממה של מלפפונים ופלפלים לניטור אחר טריפס *F. occidentalis* ואקרית *N. cucumeris*, היא מצאה שאחוז גבוה יותר של טריפס נמצא בפרחים של מלפפון בהשוואה לפרחים של פלפל ולהיפך בעלים ואילו רוב אוכלוסיית האקרית *N. cucumeris* נמצאה בעלים של המלפפון או הפלפל. בשטח גידול של חציל Castineiras וחוברי (1997) מצאו כי הטריפס *Thrips palmi* Karny היה נפוץ יותר בעלים בניגוד לפירות או הפרחים ואילו האקרית *N. cucumeris* נפוצה יותר על הפרי ולא נמצאה כלל בפרחים. נוסף על כך אחוז הטורף והניטרף היה נמוך בעלים הצעירים וגבוה בעלים המבוגרים. באף אחד מהמחקרים המפורטים לעיל אין אינדיקציה לזמן הדגימה במהלך היום. ידוע כי אקרית העיוותים *P. latus* תוקפת חלקים צעירים של הצמח ופרטים מעטים של אקרית זו מסוגלים לגרום לנזק רב בפלפל (de Coss-Romero & Pena, 1998). בניסויים קודמים נצפתה הדברה טובה של אקרית עיוותים על ידי *N. cucumeris* אבל מעט מאוד אקריות טורפות נמצאו בעלים העליונים בצמחים שנדגמו (Weintraub et al., 2003). התוצאות המוצגות כאן מדגימות באופן ברור כי האקרית *N. cucumeris* נעה על פני הצמח במהלך היום. בפרק הזמן החם והיבש (אמצע היום) האקריות נעות לכיוון הגבעולים או לקרקע ומספרם קטן בעלים ובפרחים. נראה כי שני מינים קרובים של אקריות *N. californicus* (Fauvel et al., 1993) ו *N. fallacies* (Croft & McGroarty, 1977) נעות לכיוון פני הקרקע, עם או בלי כיסוי קרקע ונאלצות לטפס בחיפוש אחר מזון. האקריות מסוגלות לרדת לקרקע בה הטמפרטורה נמוכה יותר ולחץ בזכות מערכת ההשקיה והטיפטוף. למרות שלא צפינו עובדה זו, זהו הסבר מתקבל על הדעת לירידה באוכלוסיה בצהריים.

בעוד שאקריות עיוותים לא נמצאו בפרחים, טריפסים (*F. occidentalis*) נמצאו כמו גם רמה גבוהה של האקרית *N. cucumeris*. הפשפש הטורף *Orius laevigatus* Fieber פוזר להדברה של הטריפס כחלק מממשק ההדברה של החקלאות האורגנית באיזור. כיוון שהאוריוסים ידועים גם כטורפים של *N. cucumeris* (Wittmann & Leather 1997) אם כי לא כטרף מועדף בנוכחות הטריפס יתכן שהייתה להם השפעה על הרמה הנמוכה של האקריות הטורפות בדגימות.

טבלה מספר 1 : ממוצע מספר (\pm S.E.) אקריות *Neoseiulus cucumeris* וטריפס *Frankliniella occidentalis* מעלים עליונים אמצעיים תחתוניים ופרחים (מחלקים אמצעיים של הצמח) בפלפל מזן פרקר בזמנים שונים במהלך היום ובשלושה מועדים שונים. טמפרטורה ($^{\circ}\text{C} \pm$ S.E.) ולחות יחסית (\pm S.E.) נמדדה בחלקים עליונים אמצעיים ותחתוניים של הצמח בתאריכים 5-10 לנובמבר.

		06:30				12:00				16:30			
		N	Avg. No.	$^{\circ}\text{C}$	% R.H.	N	Avg. No.	$^{\circ}\text{C}$	%R.H.	N	Avg. No.	$^{\circ}\text{C}$	%R.H.
אקרית הקוקומריס <i>Neoseiulus cucumeris</i>													
עליון	42	0.07 \pm 0.05b	17.8 \pm 1.1	77.1 \pm 6.7	66	0.06 \pm 0.03a	30.7 \pm 1.0	48.6 \pm 4.3	66	0.04 \pm 0.02b	27.8 \pm 0.8	42.5 \pm 2.8	
אמצע	42	0.17 \pm 0.06b	18.2 \pm 0.9	87.5 \pm 4.6	66	0.11 \pm 0.04a	25.6 \pm 0.6	63.5 \pm 3.6	66	0.21 \pm 0.05a	26.2 \pm 0.3	54.6 \pm 3.8	
תחתון	42	0.19 \pm 0.61b	19.0 \pm 0.8	*	66	0.10 \pm 0.04a	26.6 \pm 0.7	*	66	0.17 \pm 0.05b	26.1 \pm 0.4	*	
פרחים	180	0.33 \pm 0.04a			240	0.17 \pm 0.02a			240	0.23 \pm 0.03a			
<i>Frankliniella occidentalis</i> טריפס פרחים מערבי													
פרחים	180	0.12 \pm 0.02			240	0.11 \pm 0.02			240	0.07 \pm 0.02			

אותיות שונות בתוך העמודה מצביעות על הבדל סטטיסטי ברמת מובהקות של $P < 0.05$.
*לא היתה מדידת נתונים במד לחות HOBO.

טבלה מספר 2 : ממוצע מספר (\pm S.E.) אקריות *Neoseiulus cucumeris* וטריפס *Frankliniella occidentalis* מעלים עליונים אמצעיים תחתוניים ופרחים (מחלקים אמצעיים של הצמח) בפלפל מזן ניבלה בזמנים שונים במהלך היום ובשלושה מועדים שונים. טמפרטורה ($^{\circ}\text{C} \pm$ S.E.) ולחות יחסית (\pm S.E.) נמדדה בחלקים עליונים אמצעיים ותחתוניים של הצמח בתאריכים 5-10 לנובמבר.

	06:30				12:00				16:30			
	N	Avg. No.	$^{\circ}\text{C}$	% R.H.	N	Avg. No.	$^{\circ}\text{C}$	%R.H.	N	Avg. No.	$^{\circ}\text{C}$	%R.H.
אקרית הקוקומריס <i>Neoseiulus cucumeris</i>												
עליון	42	$0.10 \pm 0.05\text{b}$	17.8 ± 1.1	77.1 ± 6.7	66	$0.11 \pm 0.06\text{b}$	30.7 ± 1.0	48.6 ± 4.3	66	$0.05 \pm 0.03\text{b}$	27.8 ± 0.8	42.5 ± 2.8
אמצע	42	$0.21 \pm 0.09\text{a}$	18.2 ± 0.9	87.5 ± 4.6	66	$0.11 \pm 0.04\text{b}$	25.6 ± 0.6	63.5 ± 3.6	66	$0.13 \pm 0.04\text{a}$	26.2 ± 0.3	54.6 ± 3.8
תחתון	42	$0.09 \pm 0.06\text{b}$	19.0 ± 0.8	*	66	$0.06 \pm 0.04\text{b}$	26.6 ± 0.7	*	66	$0.06 \pm 0.03\text{b}$	26.1 ± 0.4	*
פרחים	180	$0.29 \pm 0.04\text{a}$			240	$0.21 \pm 0.03\text{a}$			240	$0.19 \pm 0.03\text{a}$		
Frankliniella occidentalis טריפס הפרחים המערבי												
פרחים	180	0.16 ± 0.03			240	0.13 ± 0.02			240	0.12 ± 0.02		

אותיות שונות בתוך העמודה מצביעות על הבדל סטטיסטי ברמת מובהקות של $P < 0.05$.
*לא היתה מדידת נתונים במד לחות HOBO.

References

- Bakker, F., Klein, M. M. E., Esa, N. C. & Braun, A. R. 1993: Saturation deficit tolerance spectra of phytophagous mites and their phytoseiid predators on cassava. *Exp & Appl Acarol.* 17: 97-113.
- Brodsgaard, H. F. & Hansen, L.S. 1992: Effect of *Amblyseius cucumeris* and *Amblyseius barkeri* as biological control agents of *Thrips tabaci* on glasshouse cucumbers. *Biocont. Sci. Tech.* 2: 215-223.
- Castineiras, A., Baranowski, R. M. & Glenn, H. 1997: Distribution of *Neoseiulus cucumeris* (Acarina: Phytoseiidae) and its prey, *Thrips palmi* (Thysanoptera: Thripidae) within eggplants in south Florida. *Florida Entomol.* 80: 211-217.
- Croft, B. A. & McGroarty, D. L. 1977: The role of *Amblyseius fallacies* (Acarina: Phytoseiidea), in Michigan apple orchards. *MI St. Univ. Agric. Exp. Sta. Res. Rep.* 333.
- Croft, B. A., Messing, R. H., Dunley, J. E. & Strong, W.B. 1993: Effects of humidity on eggs and immatures of *Neoseiulus fallacies*, *Amblyseius andersoni*, *Metaseiulus occidentalis* and *Typhodromus pyri* (Phytoseiidae); implications of biological control on apple, caneberry, strawberry and hop. *Exp & Appl Acarol.* 17: 451-459.
- de Coss-Romero, M. & Pena, J. E. 1998: Relationship of broad mite (Acari: Tarsonemidae) to host phenology and injury levels in *Capsicum annuum*. *Florida Entomol.* 81: 525-526.
- Fauvel, G., Bourgoïn, B., Perron, G. & Rouzet, J. 1993: Importance de la colonisation des vergers de pommier et pecher du sud de la France par *Neoseiulus californicus* (McGregor) et consequences pour la lutte biologique contre l'araignee rouge *Panonychus ulmi* Koch (Acari: Phytoseiidae, Tetranychidae). *Ann. Assoc. Nat'l. Plant Prot.* 2-3: 587-596.
- Gillespie, D. R. & Quiring, D. J. M. 1992: Competition between *Orius tristicolor* (White) (Hemiptera: Anthocoridae) and *Amblyseius cucumeris* (Oudemans) (Acari: Phytoseiidae) feeding on *Frankliniella occidentalis* (Pergande) (Thysanoptera: Thripidae). *Canad. Entomol.* 124: 1123-1128.
- Gillespie, D. R. 1989: Biological control of thrips (Thysanoptera: Thripidae) on greenhouse cucumber by *Amblyseius cucumeris*. *Entomophaga*, 34: 185-192.

- Higgins, C. J. (1992). Western flower thrips (Thysanoptera: Thripidae) in greenhouses: population dynamics, distribution on plants, and associations with predators. *J. Econ. Entomol.* 85: 1891-1903.
- McMurtry, J. A. & Croft, B. A. 1997: Life-styles of phytoseiid mites and their roles in biological control. *Ann. Rev. Entomol.* 42: 291-321.
- Ramakers, P. M. J. 1988: Population dynamics of the thrips predators *Amblyseius mckenziei* and *Amblyseius cucumeris* (Acarina: Phytoseiidae) on sweet pepper. *Netherl. J. Agric. Sci.* 36: 247-363.
- Steiner, M. Y. 1990: Determining population characteristics and sampling procedures for the western flower thrips (Thysanoptera: Thripidae) and predatory mite *Amblyseius cucumeris* (Acari: Phytoseiidae) on greenhouse cucumber. *Environ. Entomol.* 19: 1605-1613.
- Weintraub, P. G., Kleitman, S., Mori, R., Shapira, N. & Palevsky, E. 2003: Control of broad mites (*Polyphagotarsonemus latus* (Banks)) on organic greenhouse sweet peppers (*Capsicum annuum* L.) with the predatory mite, *Neoseiulus cucumeris* (Oudemans). *Biol. Cont.* 26: 300-309.
- Whittmann, E. J. & Leather, S. R. 1997: Compatibility of *Orius laevigatus* Fieber (Hemiptera: Anthocoridae) with *Neoseiulus (Amblyseius) cucumeris* Oudemans (Acari: Phytoseiidae) and *Iphiseius (Amblyseius) degenerans* Berlese (Acari: Phytoseiidae) in the biocontrol of *Frankliniella occidentalis* Pergande (Thysanoptera: Thripidae). *Exp & Appl Acarol.* 21: 523-538.