Erhebungen zur Verbreitung von Wanzen und parasitoiden Wespen in Obstanbaugebieten mit Schwerpunkt *Halyomorpha halys* (STÅL, 1855)

LISA OBWEGS, MARTINA FALAGIARDA, STEFANIE FISCHNALLER, ELIA GUARIENTO & ANDREAS HILPOLD

Distribution of true bugs and parasitoid wasps in apple orchards and semi-natural sites with special focus on *Halyomorpha halys* (Heteroptera: Pentatomidae)

Summary

Halyomorpha halys (STÅL, 1855) is considered an agricultural pest worldwide, in South Tyrol especially in apple cultivation. The exotic parasitoids *Trissolcus japonicus* (ASHMEAD, 1904) and *T. mitsukurii* (ASHMEAD, 1904) were detected in South Tyrol a couple of years after the first occurrence of their host. Three apple orchard-hedge ecotones, consisting of a hedge and the first few rows of the orchard, and three semi-natural sites were studied using visual controls, yellow pan traps, Malaise traps, sweep netting and beating. The purpose was to examine the distribution and abundance of phytophagous true bugs and parasitoids, especially of exotic species. For the 47th meeting of the "Arbeitsgruppe Mitteleuropäischer Heteropterologen" in Bozen, the presentation was limited to the true bug fauna, with special focus on the superfamilies Pentatomoidea and Coreoidea. Results indicated *Nezara viridula* (LINNAEUS, 1758) and *Palomena prasina* (LINNAEUS, 1761) to be more abundant than *H. halys* in apple orchard-hedge ecotones. As a result, the potential of these species as pests tended to be greater in the studied apple orchard margins. *Halyomorpha halys* was not found to be numerous in semi-natural sites. However, these sites were found to be a suitable habitat for many other true bug species belonging to the superfamilies Pentatomoidea and Coreoidea.

Key words: brown marmorated stink bug, biological control, *Trissolcus japonicus*, agroecosystem, South Tyrol

Zusammenfassung

Halyomorpha halys (STÅL, 1855) gilt weltweit als landwirtschaftlicher Schädling, in Südtirol vor allem für den Apfelanbau. Die exotischen Parasitoiden *Trissolcus japonicus* (ASHMEAD, 1904) und *T. mitsukurii* (ASHMEAD, 1904) wurden in Südtirol einige Jahre nach dem ersten Auftreten ihres Wirtes entdeckt. In dieser Studie wurden drei Ökotone, bestehend aus einer Hecke und den ersten Reihen einer Apfelanlage, sowie drei naturnahe Standorte mit Hilfe von visuellen Kontrollen, Gelbschalen, Malaise-Fallen, Streifnetze und Klopfproben untersucht. Ziel war es, die Verbreitung und Häufigkeit von phytophagen Wanzen und ihren Parasitoiden, insbesondere exotischen Arten, zu untersuchen. Im Rahmen des 47. Treffens der „Arbeitsgruppe Mitteleuropäischer Heteropterologen" in Bozen wurde die Präsentation auf die Wanzenfauna, mit Schwerpunkt auf die Überfamilien Pentatomoidea und Coreoidea, beschränkt. Die Erhebungen zeigten, dass *Nezara viridula* (LINNAEUS, 1758) und *Palomena prasina* (LINNAEUS, 1761) im Ökoton Apfelanlage/Hecke häufiger vorkamen als *H. halys*. Folglich könnten diese Arten in einigen Gebieten, aufgrund des erhöhten Populationsdrucks, eine wichtigere Rolle als Schädlinge im Apfelanbau gespielt haben. *Halyomorpha halys* kam in den naturnahen Standorten nicht zahlreich vor. Allerdings erwiesen sich diese Standorte als geeigneter Lebensraum für viele andere Wanzenarten der Überfamilien Pentatomoidea und Coreoidea.

Key words: Marmorierte Baumwanze, biologische Schädlingsbekämpfung, *Trissolcus japonicus*, Agrarökosystem, Südtirol

1. Einleitung

Phytophage Wanzen können mit ihren stechend-saugenden Mundwerkzeugen relevante Schäden an Obst und Gemüse verursachen. In Südtirol sind vor allem jene Wanzenarten von Bedeutung, die im Apfelanbau schädlich werden können. Darunter befinden sich einheimische Baumwanzen, wie *Palomena prasina* (LINNAEUS, 1761), aber auch die invasiven Arten *Nezara viridula* (LINNAEUS, 1758) und die Marmorierte Baumwanze *Halyomorpha halys* (STÅL, 1855) (UNTERTHURNER et al. 2021). Letztere wurde zum ersten Mal im März 2016 in Südtirol entdeckt (UNTERTHURNER 2016). Seitdem konnte sich die Art vor allem im Burggrafenamt, Überetsch-Unterland und im Eisacktal ausbreiten und bereits vier Jahre nach dem ersten Aufkommen relevante Schäden im Apfelanbau verursachen (UNTERTHURNER 2018; UNTERTHURNER & LADURNER 2020). In ihrem Ursprungsgebiet halten zahlreiche Parasitoide die Populationen in Schach. *Trissolcus mitsukurii* (ASHMEAD, 1904) und *Trissolcus japonicus* (ASHMEAD, 1904), deren Auftreten in Südtirol im Jahr 2018 und 2019 nachgewiesen wurde, sind die zwei wichtigsten Parasitoiden. Letztere, auch als Samurai-Wespe bekannt, gilt als der Gegenspieler mit der höchsten Parasitierungsrate (YANG et al. 2009; LEE et al. 2013; SCHMIDT & FALAGIARDA 2020; ZHANG et al. 2017). Da einheimische Parasitoide für die biologische

Schädlingsbekämpfung als unzureichend erachtet werden (HAYE et al. 2015; ROVERSI et al. 2016; ABRAHAM et al. 2017), genehmigte das italienische Umweltministerium im Jahr 2020 die Freisetzung von *T. japonicus* in Regionen, die besonders von *H. halys* betroffen sind, darunter auch Südtirol (FALAGIARDA et al. 2021).

In dieser Studie wurden drei Ökotone, bestehend aus einer Hecke und den ersten Reihen einer Apfelanlage, und drei naturnahe Standorte auf die Verbreitung und Abundanz von potenziell apfelschädigenden Wanzen aus den Überfamilien Pentatomoidea und Coreoidea, wie auch auf die Verbreitung und Abundanz von Wanzen-Parasitoiden untersucht. Neben autochthonen Arten wurde der Fokus vor allem auf allochthone Arten gelegt. Im Rahmen des 47. Treffens der „Arbeitsgruppe Mitteleuropäischer Heteropterologen“ 2021 in Bozen wurde die Präsentation auf die Wanzenfauna beschränkt (OBWEGS et al. 2022, in press).

2. Material und Methoden

2.1 Standorte

Die Erhebungsstandorte befinden sich in drei Südtiroler Gemeinden. In jeder Gemeinde wurden zwei Lebensraumtypen untersucht: ein Ökoton, bestehend aus einer Hecke und den ersten Reihen einer Apfelanlage, und ein naturnaher Standort. In Anbetracht der Tatsache, dass *H. halys* häufig über Wildpflanzen in die Apfelanlagen eindringt und in der Regel eher an Feldrändern vorkommt (BLAAUW et al. 2016; JOSEPH et al. 2014; VENUGOPAL et al. 2015), wurden die Hecke und die ersten Reihen der Apfelanlage zu einem Lebensraumtyp zusammengefasst. Im weiteren Text wird dieser Lebensraumtyp „Ökoton Apfelanlage/Hecke“ genannt. Somit wurden insgesamt drei Ökotone Apfelanlage/Hecke (Albeins: 11.639526° E 46.684788° N, Branzoll: 11.315826° E 46.401951° N, Schenna: 11. 187948° E 46.675833° N) und drei naturnahe Standorte (Albeins: 11.64337° E 46.67219° N, Branzoll: 11.3257° E 46.39948° N, Schenna: 11.21503° E 46.67124° N) untersucht. Die ausgewählten Apfelanlagen werden biologisch bewirtschaftet. Die angrenzenden Hecken stellen für Südtirol typische Hecken dar, die aus einem breiten Spektrum von Sträuchern und Bäumen wie Hasel, Hartriegel, Hopfen und Neophyten wie Götterbaum und Robinie bestehen. Die naturnahen Standorte sind durch eine offene Ruderalfläche, die an einen Laubmischwald angrenzt, gekennzeichnet. Die vorherrschenden Pflanzen sind Hopfenbuche, Rotkiefer, Flaumeiche, Gemeine Esche, Buche, Eberesche, Robinie sowie Hasel und Hartriegel. Die Höhenlage und die Exposition sind ähnlich, wie die der Apfelanlage in der gleichen Gemeinde, sodass der Anbau von Äpfeln an den naturnahen Standorten hypothetisch möglich wäre. Die Standorte liegen nicht mehr als 3 km von den jeweiligen Apfelanlagen entfernt, sind im Umkreis von 500 m von keinen intensiven Apfelanlagen umgeben und liegen weit entfernt von den Freisetzungspunkten von *Trissolcus japonicus*.

2.2 Erhebungen

Die Erhebungen wurden viermal von Mitte Juni bis Mitte September 2020 durchgeführt. Zwischen den einzelnen Erhebungen lag jeweils ein Monat. Die angewandten Erhebungsmethoden sind visuelle Kontrollen für die Erhebung von Wanzen, Gelbschalen, Malaise-Fallen, Streifnetz und Klopfproben. Die Erhebungsmethoden wurden an jedem Erhebungsstandort mit folgender Intensität durchgeführt: Visuelle Kontrollen – 30 Minuten/Person, Gelbschalen – 3 Fallen für 24 h, Malaise-Falle – 1 Falle für eine Woche, Streifnetz – 100 Streifzüge, Klopfproben – 150 Schläge. Im Ökoton Apfelanlage/Hecke wurden die Klopfproben und die visuellen Kontrollen verteilt auf die Hecke und den ersten Reihen der Apfelanlage durchgeführt. Die anderen Methoden wurden nur in der Hecke angewandt.

3. Ergebnisse

Im Ökoton Apfelanlage/Hecke wurden insgesamt 440 und in den naturnahen Standorten 222 Wanzen, die zu den Pentatomoidea und Coreoidea gehören, nachgewiesen. In beiden Lebensraumtypen wurden jeweils 15 Pentatomoidea-Arten erfasst. Im Ökoton Apfelanlage/Hecke machten die Pentatomoidea rund 96 % der Individuen aus und in den naturnahen Standorten rund 88 %. Die restlichen 4 % und 12 % in den Ökotonen Apfelanlage/Hecke bzw. naturnahen Standorten wurden von jeweils sechs Coreoidea-Arten repräsentiert.

Die Wanze mit der höchsten Abundanz war *Nezara viridula*. Insgesamt wurden 220 Individuen gefangen, genauer gesagt 218 im Ökoton Apfelanlage/Hecke und zwei in den naturnahen Standorten (Abb. 1.).

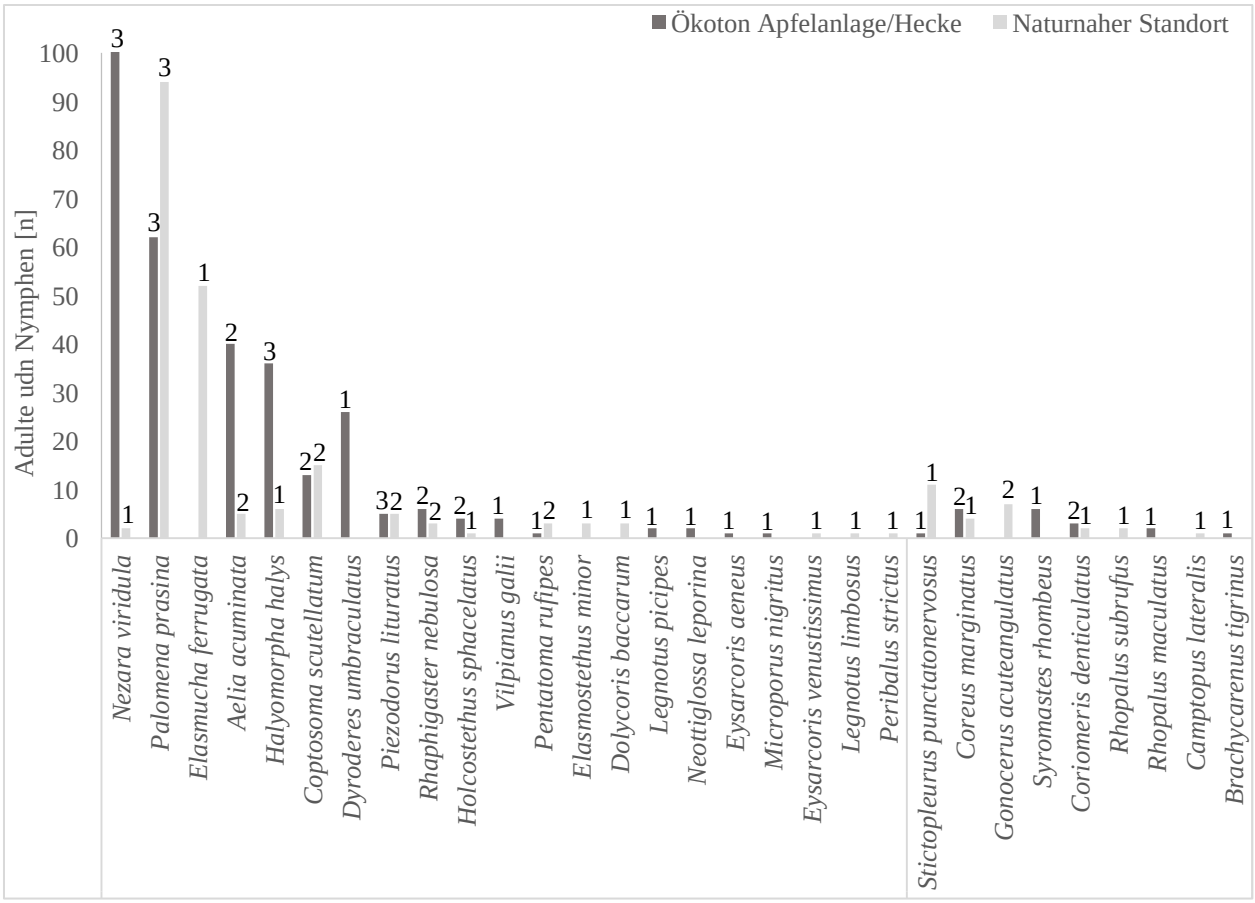

Abb. 1: Abundanz von adulten Wanzen und Nymphen der Überfamilien Pentatomoidea und Coreoidea in den untersuchten Ökotonen Apfelanlage/Hecke und in den naturnahen Standorten. Die Zahlen über den Spalten geben das Vorkommen der betreffenden Arten an den drei untersuchten Standorten pro Lebensraum an. Die Abundanz von *Nezara viridula* im Ökoton Apfelanlage/Hecke entspricht 218 Individuen, wurde aber zur besseren Veranschaulichung der Grafik auf 100 reduziert (Graphik aus OBWEGS et al. 2022, in press).

Die zweithäufigste Art war *Palomena prasina*, die im Vergleich zu *N. viridula*, in naturnahen Standorten zahlreicher war als im Ökoton Apfelanlage/Hecke. Dennoch war sie die zweithäufigste Art im Ökoton Apfelanlage/Hecke und die einzige Wanze, die in jedem Erhebungsstandort etabliert zu sein schien. *Halyomorpha halys*, wenn auch bei weitem nicht die zahlreichste Art, war tendenziell abundanter und häufiger im Ökoton Apfelanlage/Hecke als in den naturnahen Standorten.

Andere Arten wie *Aelia acuminata* (LINNAEUS, 1758), *Coptosoma scuttelatum* (GEOFFROY, 1785), *Piezodorus lituratus* (FABRICIUS, 1794) und *Rhaphigaster nebulosa* (PODA, 1761) waren zwar nicht so häufig wie die bisher beschriebenen Arten, kamen aber in zwei oder drei der

untersuchten Erhebungsstandorte pro Lebensraum vor. Die Arten *Elasmucha ferrugata* (FABRICIUS, 1787) und *Dyroderes umbraculatus* (FABRICIUS, 1775) waren relativ zahlreich, sind aber nur in einem der naturnahen Standorte bzw. in einem der Ökotone Apfelanlage/Hecke gefunden worden. Coreoidea-Arten, die an mehr als einem Erhebungsstandort pro Lebensraumtyp gefunden wurden, sind *Coreus marginatus* (LINNAEUS, 1758) und *Coriomeris denticulatus* (SCOPOLI, 1763) in zwei Ökotonen Apfelanlage/Hecke und *Gonocerus acuteangulatus* (GOEZE, 1778) in zwei naturnahen Standorten (OBWEGS et al. 2022, in press). Alle Arten sind nach Lebensraumtyp und Standort in Tabelle 1. alphabetisch gelistet.

Tabelle 1: Alphabetische Liste der nachgewiesenen Wanzenarten aus den Überfamilien Pentatomoidea und Coreoidea, getrennt nach Lebensraumtyp (Ökoton Apfelanlage/Hecke, Naturnaher Standort) und Gemeinde (S = Schenna, B = Branzoll, A = Albeins).

	Taxa	**Ökoton Apfelanlage/Hecke**			**Naturnaher Standort**		
	Pentatomoidea	**S**	**B**	**A**	**S**	**B**	**A**
1	*Aelia acuminata* (LINNAEUS, 1758)	22	18			1	4
2	*Coptosoma scutellatum* (GEOFFROY, 1785)	2	11			3	12
3	*Dolycoris baccarum* (LINNAEUS, 1758)						3
4	*Dyroderes umbraculatus* (FABRICIUS, 1775)		26				
5	*Elasmostethus minor* HORVATH, 1899						3
6	*Elasmucha ferrugata* (FABRICIUS, 1787)						52
7	*Eysarcoris aeneus* (SCOPOLI, 1763)		1				
8	*Eysarcoris venustissimus* (SCHRANK, 1776)						1
9	*Halyomorpha halys* STÅL, 1855	13	16	7		6	
10	*Holcostethus sphacelatus* (FABRICIUS, 1784)	3	1				1
11	*Legnotus limbosus* (GEOFFROY, 1785)						1
12	*Legnotus picipes* (FALLEN, 1807)	2					
13	*Microporus nigritus* (FABRICIUS, 1794)		1				
14	*Neottiglossa leporina* (HERRICH-SCH., 1830)	2					
15	*Nezara viridula* (LINNAEUS, 1758)	19	141	58		2	
16	*Palomena prasina* (LINNAEUS, 1761)	20	1	41	18	15	61
17	*Pentatoma rufipes* (LINNAEUS, 1758)			1		1	2
18	*Peribalus strictus* (FABRICIUS, 1803)					1	
19	*Piezodorus lituratus* (FABRICIUS, 1794)	4	1		2	1	2
20	*Rhaphigaster nebulosa* (PODA, 1761)		4	2		2	1
21	*Vilpianus gallii* (WOLFF, 1802)		4				
	Coreoidea						
22	*Brachycarenus tigrinus* (SCHILLING, 1829)		1				
23	*Camptopus lateralis* (GERMAR, 1817)					1	
24	*Coreus marginatus* (LINNAEUS, 1758)		1	5			4
25	*Coriomeris denticulatus* (SCOPOLI, 1763)	2	1				2
26	*Gonocerus acuteangulatus* (GOEZE, 1778)				2	5	
27	*Rhopalus maculatus* (FIEBER, 1836)	2					
28	*Rhopalus subrufus* (GMELIN, 1790)				2		
29	*Stictopleurus punctatonervosus* (GOEZE, 1778)		1			11	
30	*Syromastes rhombeus* (LINNAEUS, 1767)		6				
	Artenanzahl	10	17	7	4	11	15
	Summe	89	236	115	24	38	160

4. Diskussion

In dieser Studie wurden drei Ökotone Apfelanlage-Hecke und drei naturnahe Standorte auf das Artenspektrum, die Verbreitung und die Abundanz von potenziell apfelschädigendenWanzenarten der Überfamilien Pentatomoidea und Coreoidea untersucht. Die am zahlreichsten erfasste Art *Nezara viridula* machte im Ökoton Apfelanlage/Hecke rund die Hälfte der erfassten Individuen aus. In den naturnahen Standorten wiederum kam sie kaum vor. Dies wurde auch von TILLMANN (2016), während einer Studie zur Diversität von Wanzen-

Parasitoiden in Waldgebieten und angrenzenden Kulturflächen, beobachtet. *Nezara viridula*, als polyphage Art, ist für ihre Entwicklung auf zahlreiche Pflanzen angewiesen. Sie bevorzugt Fabaceae und Brassicaceae, kann sich aber je nach Nahrungsangebot von verschiedenen Pflanzen, darunter auch mehrjährige Pflanzen, ernähren (PANIZZI 1997). Rund 90% der erfassten Individuen waren Nymphen. Somit scheint das Ökoton Apfelanlage/Hecke alle Nahrungsansprüche zu erfüllen, die für den Populationsaufbau von *N. viridula* notwendig sind. Die weite Verbreitung von *Palomena prasina* wurde durch die Anwesenheit dieser Art an jedem Standort beider Lebensraumtypen belegt, wobei sie in den naturnahen Standorten abundanter war. Nichtsdestotrotz war sie im Ökoton Apfelanlage/Hecke die zweithäufigste Art. Wie auch bei Erhebungen des Südtiroler Beratungsrings für Obst- und Weinbau im Jahr 2020 festgestellt wurde, waren diese, neben *H. halys*, die zwei häufigsten Arten in Apfelanlagen. Somit sind *P. prasina* und *N. viridula*, von den erfassten Arten, die am potenziell schädlichsten für den Apfelanbau (UNTERTHURNER 2021). *Halyomorpha halys* war bei Weitem nicht die dominierende Art. Gründe für die allgemein niedrige Populationsdichte im Jahr 2020 könnten die fehlende zweite Generation im Jahr 2019 und/oder die niedrigen Temperaturen Ende März/Anfang April 2020 gewesen sein (FISCHNALLER 2021; UNTERTHURNER et al. 2021). Dennoch war diese Art im Ökoton Apfelanlage/Hecke tendenziell zahlreicher als in den naturnahen Standorten. *Halyomorpha halys* nutzt unter anderem abgestorbene stehende Bäume in Waldgebieten als Überwinterungsquartiere (LEE et al. 2014). Von diesen ausgehend geht sie im Frühjahr auf Nahrungssuche und steuert unter anderem Apfelanlagen an (FUNAYAMA 2004). Da der Zeitraum kurz nach der Diapause nicht erhoben wurde, könnte der Zeitpunkt der Erhebungen einer der Gründe für die wenigen Individuen in den naturnahen Standorten gewesen sein.

Wird die Anzahl von *N. viridula* im Ökoton Apfelanlage/Hecke nicht berücksichtigt, so wurde in beiden Lebensräumen nahezu die gleiche Abundanz an Wanzen erhoben. Auch in der jeweiligen Artenanzahl unterschieden sich die zwei Lebensraumtypen nicht. Jeweils neun Arten kamen nur in einem der beiden Lebensraumtypen vor. Vor allem der südlichste und demnach wärmste Ökoton Apfelanlage/Hecke, Branzoll, erwies sich bezogen auf das Artenspektrum und die Abundanz als sehr divers und zahlreich. Ein Drittel der Wanzenarten in den untersuchten Ökotonen Apfelanlage/Hecke, darunter viele Wärme und Trockenheit liebende Arten, wurden nur an diesem Standort vorgefunden (*Brachycarenus tigrinus* (SCHILLING, 1829), *D. umbraculatus*, *Vilpianus gallii* (WOLFF, 1802), *Neottiglossa leporina* (HERRICH-SCHÄFFER, 1830), *Eysarcoris aeneus* (SCOPOLI, 1763), *Microporus nigritus* (FABRICIUS, 1794), *Syromastes rhombeus* (LINNAEUS, 1767). Dabei spielt womöglich auch eine Rolle, dass sich in unmittelbarer Nähe ein aufgelassenes Bahnareal befindet, welches für viele xerophile Invertebraten einen interessanten Lebensraum bietet. Von den naturnahen Standorten schnitt in Abundanz und Artenvielfalt der naturnahe Standort in Albeins mit fünf nur dort erfassten Arten (*Elasmucha ferrugata* (FABRICIUS, 1787), *Dolycoris baccarum* (LINNAEUS, 1758), *Elasmosthetus minor* HORVÁTH, 1899, *Eysarcoris venustissimus* (SCHRANK, 1776), *Legnotus limbosus* (GEOFFROY, 1785)) am besten ab. Albeins war unter den naturnahen Standorten der offenste und derjenige, mit der am stärksten ausgebildeten Krautschicht.

Zusammenfassung

Laut den Ergebnissen dieser Studie scheinen im Jahr 2020 andere Wanzenarten, darunter *Nezara viridula* und *Palomena prasina*, größere Populationen als *Halyomorpha halys* aufgebaut zu haben. Folglich könnten diese Arten in einigen Gebieten aufgrund des erhöhten Populationsdrucks eine wichtigere Rolle als Schädlinge im Apfelanbau gespielt haben. Die Rolle von naturnahen Standorten als Lebensraum von *H. halys* konnte nicht nachgewiesen werden. Nichtdestotrotz bieten beide Lebensräume einer Vielzahl von Wanzenarten ein geeignetes Habitat.

Literatur:

ABRAHAM, P.K., HOELMER, K.A., ACEBES-DORIA, A. et al. (2017): Indigenous arthropod natural enemies of the invasive brown marmorated stink bug in North America and Europe. – Journal of Pest Science **90**, 1009-1020.

BLAAUW, B.R., JONES, V.P. & NIELSEN, A.L. (2016): Utilizing immunomarking techniques to track *Halyomorpha halys* (Hemiptera: Pentatomidae) movement and distribution within a peach orchard. – PeerJ. **4:e1997**.

FALAGIARDA, M., SCHMIDT, S. & WOLF, M. (2021): Ausbreitung natürlicher Gegenspieler der Marmorierten Baumwanze in Südtirol. – Obstbau Weinbau **4**, 13-15.

FISCHNALLER, S. (2021): Saisonaler Zyklus der Marmorierten Baumwanze 2020 in Südtirol. – Obstbau Weinbau **4**, 10-12.

FISCHNALLER, S. & MESSNER, M. (2018): Wanzen im Südtiroler Apfelanbau. – Interpoma 24-28.

FUNAYAMA, K. (2004): Importance of apple fruits as food for the brown-marmorated stink bug, *Halyomorpha halys* (STÅL) (Heteroptera: Pentatomidae). – Applied Entomology and Zoology **39**, 617-623.

HAYE, T., FISCHER, S., ZHANG, J. & GARIEPY, T. (2015): Can native egg parasitoids adopt the invasive brown marmorated stink bug, *Halyomorpha halys* (Heteroptera: Pentatomidae) in Europe?. – Journal of Pest Science **88**, 693-705.

JOSEPH, S.V., STALLINGS, J.W., LESKEY, T.C., KRAWCZYK, G., POLK, D., BUTLER, B. et al. (2014): Spatial distribution of brown marmorated stink bug (Hemiptera: Pentatomidae) injury at harvest in mid-Atlantic apple orchards. – Journal of Economic Entomology **107**, 1839-1848.

LEE, D.-H., CULLUM, J.P., ANDERSON, J.L., DAUGHERTY, J.L., BECKETT, L.M. & LESKEY, T.C. (2014): Characterization of Overwintering Sites of the Invasive Brown Marmorated Stink Bug in Natural Landscapes Using Human Surveyors and Detector Canines. – PLoS ONE **9**, e91575.

LEE, D.-H., SHORT, B.D., JOSEPH, S.V., BERGH, J.C. & LESKEY, T.C. (2013): Review of the Biology, Ecology, and Management of *Halyomorpha halys* (Hemiptera: Pentatomidae) in China, Japan, and the Republic of Korea. – Environmental Entomology **42**, 627-641.

OBWEGS, L., FALAGIARDA, M., FISCHNALLER, S., GUARIENTO, E., HILPOLD, A. & TAPPEINER, U. (2022): Distribuzione di *Halyomorpha halys* (Heteroptera: Pentatomidae) e parassitoidi in meleti e siti semi-naturali. – ATTI Giornate Fitopatologiche, in press.

PANIZZ, A.R. (1997): Wild hosts of pentatomids: ecological significance and role in their pest status on crops. – Annual Review of Entomology **42**, 99-122.

ROVERSI, P.F., MARIANELLI, L., COSTI, E., MAISTRELLO, L. & SABBATINI, P.G. (2016): Searching for native egg-parasitoids of the invasive alien species *Halyomorpha halys* STÅL (Heteroptera: Pentatomidae) in Southern Europe. – Redia, **99** 63-70.

TILLMAN, P.G. (2016): Diversity of stink bug (Hemiptera: Pentatomidae) egg parasitoids in woodland and crop habitats in southwest Georgia, USA. – Florida Entomologist **99**, 286-291.

UNTERTHURNER, M. (2016): Die Marmorierte Baumwanze schmuggelt sich ein. – Obstbau Weinbau **4**, 21-24.

UNTERTHURNER, M. (2018): La cimice asiatica in Alto Adige – stato dell'arte. – frutta e vite **2**, 5-9.

UNTERTHUNER, M. & LADURNER, M. (2020): Cimice asiatica 2019 – la prima annata difficile per l'Alto Adige. – frutta e vite **2**, 5-9.

UNTERTHURNER, M., LADURNER, M. & FISCHNALLER, S. (2021): Feldbeobachtungen heimischer Baumwanzen 2020. – Obstbau Weinbau, **4** 16-18.

VENUGOPAL, P.D., DIVELY, G.P. & LAMP, W.O. (2015): Spatiotemporal dynamics of the invasive *Halyomorpha halys* (Hemiptera: Pentatomidae) in and between adjacent corn and soybean fields. – Journal of Economic Entomology **108**, 2231-2241.

YANG, Z.Q., YAO, Y.X., QIU, L.F. & LI, Z.X. (2009): A new species of *Trissolcus* (Hymenoptera: Scelionidae) parasitizing eggs of *Halyomorpha halys* (Heteroptera: Pentatomidae) in China with comments on its biology. – Annals of the Entomological Society of America **102**, 39-47.

ZHANG, J., ZHANG, F., GARIEPY, T., MASON, P., GILLESPIE, D., TALAMAS, E. & HAYE, T. (2017): Seasonal parasitism and host specificity of *Trissolcus japonicus* in northern China. – Journal of Pest Science **90**, 1127-1141.

Anschrift der Autoren:

Lisa Obwegs, Drususallee 1, IT-39100 BOZEN, s. [1)]
e-mail: Lisa.Obwegs@eurac.edu
Martina Falagiarda s. [2)],
Stefanie Fischnaller s. [2)],
Elia Guariento s. [1),3)],
Andreas Hilpold s. [1)]

[1)]Eurac Research, Institut für Alpine Umwelt, Drususallee 1, IT-39100 BOZEN
[2)]Versuchszentrum Laimburg, Arbeitsgruppe Entomologie, IT-PFATTEN
[3)]Universität Innsbruck, Institut für Ökologie, Sternwartestrasse 15, AU-6020 INNSBRUCK

ZOBODAT - www.zobodat.at

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

Zeitschrift/Journal: Heteropteron - Mitteilungsblatt der Arbeitsgruppe Mitteleuropäischer Heteropterologen

Jahr/Year: 2021

Band/Volume: 64

Autor(en)/Author(s): Obwegs Lisa, Falagiarda Martina, Fischnaller Stefanie, Guariento Elia, Hilpold Andreas

Artikel/Article: Erhebungen zur Verbreitung von Wanzen und parasitoiden Wespen in Obstanbaugebieten mit Schwerpunkt Halyomorpha halys (STÅL, 1855) 15-20