



GEORGIKON  
FOR  
AGRICULTURE

A MULTIDISCIPLINARY  
JOURNAL IN AGRICULTURAL  
SCIENCES

Volume 19

2014

Number 1

---

---

The Journal of the **Georgikon for Agriculture** (briefly: G. Agric) is published twice a year by the Pannon University, Georgikon Faculty. Articles of original research findings in all fields of agriculture and related topics are published in the Journal subsequent to critical review and approval by the Editorial Board. Manuscripts should be sent in three copies to the Editor:

Angéla Anda, DSc  
Pannon University, Georgikon Faculty  
16 Street Deak F. KESZTHELY  
Hungary, H-8360

The length of the manuscript should not exceed 16 pages including tables and figures. The manuscript should be in double-spaced typing. Tables and figures should be embedded in the text with the left hand margin at least 3 cm wide. The first page should contain the title of the Paper, Name and Institution(s) of the Author(s), followed by an Abstract (not more than 200 words), Összefoglalás and keywords. Except for peculiar cases the text should contain the following chapters: Introduction, Materials and Methods, Results, Discussions, References, Tables and Figure captions. Use of Word 6.0 and above is preferred.

After reviewing and subsequent revision, submit a computer disk with the final revised version of the manuscript, as well as a hard copy of the same manuscript.

The publication of papers in G. Agric is free of charge. Twenty reprints are provided free of charge for the first author.

More details on publication preparation should be found on the website of the Faculty: <http://www.georgikon.hu>

#### **Editorial Board**

**Editor-in-Chief:** Károly Dublec, PhD, Dean of the Faculty

**Editor:** Angéla Anda, DSc

**Associate Editors:**

Alföldi, Z.; Husvéth, F.; Kocsis, L.; Tóth, G.

---

Georgikon is the predecessor of the Pannon University, Georgikon Faculty of Agriculture founded by Count G. Festetics in 1797. Georgikon was among the first regular agricultural colleges in Europe that time.

---

Responsible Publisher is the Dean of the Georgikon Faculty, University of Pannonia, KESZTHELY.

## **A *Tibellus oblongus* agrobiont pókfaj lehetséges természetes ellenség szerepe a vírusvektor *Psammotettix alienus* kabóca fajjal szemben**

**Beleznai Orsolya<sup>1\*</sup>, Tholt Gergely<sup>2</sup> és Samu Ferenc<sup>2</sup>**

<sup>1</sup>Pannon Egyetem Georgikon Kar, 8360 Keszthely, Deák F. u. 16.

<sup>2</sup>MTA Agrártudományi Kutatóközpont, Növényvédelmi Intézet, 1022 Budapest, Herman Ottó út 15.

\*e-mail: beleznai.orsolya@agrar.mta.hu

### **Összefoglalás**

A *Psammotettix alienus* (Dahlbom, 1850) kabóca komoly károkat okozhat gabonatóblákban a búza törpülés vírus (WDV) terjesztésével, melynek egyedüli vektora. A vírusfertőzés ellen csak úgy védekezhetünk, ha a vektorokat gyérítjük. Előzetes terepi tapasztalatink alapján ebben az időszakban a *Tibellus oblongus* (Walckenaer, 1802) pókfaj az egyik domináns ragadozó a táblaszegélyek és táblák közti természetközeli területek gyepszintjében. Miután a közelmúltban számos vizsgálat kimutatta, hogy a pókok korántsem olyan szintű generalista ragadozók, mint ahogy azt eddig hitték, és a vizsgált területeken domináns *T. oblongus* fajról sem állnak rendelkezésünkre irodalmi ismeretek, ezért kutatásunk célja a pókfaj autökológiájának és az esetleges ragadozó-zsákmány kapcsolatnak a megismerése volt. Vizsgálataink segítségével feltérképeztük a faj fenológiáját, és megállapítottuk, hogy a populációs csúcs ténylegesen a gabona száradás, illetve az aratás időszakával esik egybe. A gyepek belsejében és a tábla felőli szegélyükben végzett felvételezéseinket összehasonlítva azt találtuk, hogy a pók kétszer nagyobb egyedsűrűséggel fordult elő a szegélyben. Miután ragadozó és préda egyidejű előfordulása igazolódni látszott, labor kísérletekben próbáltuk igazolni, hogy a zsákmányolás valóban megtörténik. A kísérletekhez a terepen begyűjtött és laboratóriumban fenntartott *P. alienus* adult, valamint a *T. oblongus* pókfaj juvenilis egyedeit használtuk. A választásos kísérletek statisztikai kiértékelése alapján a kabóca és muslinca egyformán preferált prédának bizonyult. Az arénában a ragadozásig eltelt időt a pók éhségszintje befolyásolta csak szignifikáns mértékben, a pók súlya és a préda faja nem. Végezetül a pókok fejlődését (testtömeg növekedését) vizsgáltuk kabóca, muslica, valamint egyes táplálékon és éhezéssel kontroll mellett. Itt az egyes csoportok között nem volt szignifikáns különbség, a növekedés mértéke mindegyik táplálék esetén egyformán különbözött az éheztetéssel kontrolltól. Kísérleteinkkel igazoltuk, hogy a pókok jókor vannak jó

helyen ahhoz, hogy a kabóca egyik legjelentősebb természetes ellenségei legyenek, és egyúttal a kabócák preferált prédáik közé is tartoznak.

Kulcsszavak: pók, kabóca, vírus vektor, természetes ellenség, predáció, táblaszegély, préda preferencia

#### Abstract

We intended to establish the potential for interaction between the wheat dwarf virus (WDV) vector leafhopper *Psammotettix alienus* (Dahlbom, 1850), that is a dominant sap feeding pest in cereal fields, and the spider *Tibellus oblongus* (Walckenaer, 1802) that is among the dominant predators of grassy field margins. The relationship is important, because with the senescing of cereals the leafhopper species migrates to alternative host species, grasses. We analysed the potential of *T. oblongus* to be an effective natural enemy of *P. alienus* by studying the probability of their co-occurrence at the microhabitat and habitat scale and also seasonally. By gathering data from long term research (1994–2011) in six agricultural regions of Hungary, we assembled 96 one year long datasets obtained by suction sampling from the four key habitats of the agricultural landscape mosaic. The analysis showed that the spider both in space and time has the potential to prey on *P. alienus*, and its populations can reach considerable densities and represent high dominance among other spiders in the habitats of the leafhopper. Given this co-occurrence pattern, we devised laboratory experiments to study whether *P. alineus* is included among the preferred prey types of *T. oblongus*, and to ascertain whether prolonged feeding has no adverse effects and provides the nutrients for growth. *P. alienus* proved to be both a preferred prey type and one that can be utilized for growth by the spider. This study collected the circumstantial ecological and direct laboratory feeding trial proofs that *T. oblongus* can be an important biological control agent against the leafhopper pest *P. alienus*.

Keywords: spider, leafhopper, virus vector, natural enemy, predation, field margin, prey preference

#### Bevezetés

A ragadozó ízeltlábúak predációs tevékenységükkel a rovarpopulációk dinamikus egyensúlyának megőrzésében is szerepet játszanak. A legtöbb élőhelyen az egyik legfontosabb

generalista ízeltlábú csoportot a pókok alkotják. A pókoknak jelentős szerep juthat a préda populációk egyensúlyának szabályozásában, ugyanakkor az intraguild predáción keresztül más pók populációkra is hatással lehetnek (Moulder és Reichle, 1972).

A gabona kártevő és vírusvektor kabóca, *Psammotettix alienus* a gabona száradásakor és a betakarítás után a túlélés érdekében a Poaceae családba tartozó alternatív gazdanövényeire vándorol. A magyarországi Mezőföldön a Philodromidae családba tartozó *Tibellus oblongus* egy jól ismert agrobiont faj, mely nagy számban fordul elő réteken, és gabonaföldek melletti táblaszegélyeken és a mintavételi módszerek szerinti eddigi eredmények azt mutatják, hogy a kabóca konkrét mikrohabitatjában – vagyis a gabona vagy a fűfélék levelein – ez a leggyakoribb generalista ragadozó faj. A pókpopuláció késő nyáron tetőzik, szinkronban a *P. alienus* populációk éves csúcsával.

Emiatt merült fel annak a lehetősége, hogy a faj a pont ez időtájtban a tarlókról a gyepekbe vándorló *P. alienus* vírusvektor kabóca fajnak esetleges predátora, ezáltal komoly szerepe lehet a kabócák populációinak regulációjában.

### Anyag és módszer

A *T. oblongus* ökológiájának megismeréséhez adathalmazokat válogattunk ki a több éves adatbázisunkból (Samu, 2003; Samu és mtsai, 2008). Az adatok 1994 és 2011 között, éves gyűjtések eredményeiből származnak, mely a mezőgazdasági mozaikos-táj habitat típusait reprezentálja. Az egyes élőhely típusok a következők voltak: szántóföldek; füves táblaszegélyek; zavart, másodlagos gyepek; természetes gyepek.

A pókok begyűjtését a laborkísérletekhez 2011 őszén, Mezőföldön D-vac rovarszívóval végeztük, mindegyik területen több pernyi szívással. Később az anyagból kiválogattuk a *T. oblongus* egyedeket, és kis, szivacs dugóval lezárt hengerekbe tettük őket egyesével, melyeknek alján nedvesített gipsz volt, hogy vizet tudjanak magukhoz venni az állatok. 2012 nyarán és őszén fűhálóval gyűjtöttük az állatokat a Növényvédelmi Intézet területén, a kísérleti parcellák melletti gyomos szegélyekből, ahol a vegetáció magassága nem volt több 1 méternél. Az összes állat begyűjtés után a klíma-szobába került, egy külön rekeszbe, szintén hosszúnappalos megvilágítás mellett.

A *Psammotettix* fajokat szintén rovarszívóval gyűjtöttük, folyamatosan sétálva, és az egy-két percig tartó szívások anyagát fátyolfólia-zsákba szórtuk. Ezután kiválogattuk a vizsgálat anyagául szolgáló állatokat, és fátyolfóliával letakart cserepes növényekre raktuk őket, majd klíma-szobában helyeztük el a cserepeket, hosszúnappalos megvilágítás mellett (világos periódus

14 óra, 23 °C-on; sötét periódus 8 óra 16 °C-on), mely kedvező volt a növényeknek is, és a kabócák fejlődésének is.

A pókok táplálék választásának megfigyelését 80 pókkal végeztük. Az állatok egységes éhségszintjének biztosításához a kísérleti alanyok öt-öt *Drosophila melanogaster*-t kaptak, utána pedig egységes ideig (5 napig) éheztek. A kísérletet Petri-csészékben végeztük, mindegyikbe előzőleg CO<sub>2</sub> gázzal elaltatott, három *P. alienus*, és három *D. melanogaster* került, majd miután az állatok felébredtek, beraktunk mindegyikhez egy-egy pókot is. Egy órán át figyeltük, hogy a pókok melyik zsákmányállatot választják, és mennyi időn belül sikerül az állatot becserkészniük és elfogyasztaniuk.

A pókok növekedésének és fejlődésének vizsgálatokor négy, egyenlő súlyeloszlású csoportra osztottunk 55 pókot abból a célból, hogy mindegyik csoport azonos tömegű biomasszát kapjon tápláléknak. Az első csoport minden etetésnél három *P. alienus*-t, a második csoport öt *D. melanogaster*-t, a harmadik csoport e két fajból kettőt-kettőt kapott, a negyedik csoport pedig az éhező kontroll volt. Figyeltük a túlélést, a súlygyarapodást, és a fejlődést, valamint minden alkalommal feljegyeztük, hogy melyik pók vedlett, és melyik pusztult el.

### Eredmények

A mintavételi módszerek összehasonlításból az derül ki, hogy a lágyszárú növényzet, főként a fűfélék lomb szintjén a *T. oblongus* a leggyakoribb pókfajnak számít. A gyepfoltokban a felvételezéseket gyepfoltonként három-három helyen a gyepek belsejében és a gyepek táblával szomszédos szegélyében is (3 m-es sávban) végeztük. A „mintavételi pozíció” tényező hatását kevert lineáris modellel vizsgáltuk az egyedszám fogások logaritmusán. A random tényezőként szereplő gyepfolt változó a teljes variancia 64,68%-áért volt felelős, vagyis a pókfaj eléggé egyenetlenül oszlott el a gyepfoltok között. Gyepfolton belül a „mintavételi pozíció” hatása erősen szignifikánsnak bizonyult (F=27,03; d.f.=1,13; P<0,0002). A gyep szegélyében volt több pók, átlagosan több mint kétszer annyi, mint a gyep belsejében.

Az arénaként használt Petri-csészékben a pókok 82,5%-a zsákmányolt. A 80 pókból hat kétszer is zsákmányolt a megfigyelt egy órán belül és 37 egyed öt percen belül elkapta a kiválasztott prédát. A 66 zsákmányoló pókból 34 választott kabócát. A Manly-Chesson szelektivitási indexet (Schmidt és mtsai, 2012) használtuk az eredmények szemléltetésére:  $\alpha = \ln((n1 - r1)/n1) / [\ln((n1 - r1)/n1) + \ln((n2 - r2)/n2)]$ , ahol n1 a kezdeti *D. melanogaster* egyedek mennyisége, n2 a kezdeti *P. alienus* egyedek mennyisége, r1 az elfogyasztott muslica mennyisége és r2 az elfogyasztott kabóca mennyisége. Az  $\alpha = 0,5$ -es szelektivitási index érték

azt jelzi, hogy a táplálkozó állat nem mutat preferenciát a két táplálék típus között, azokat az elérhetőség függvényében egyforma valószínűséggel fogyasztja.

A növekedés, fejlődés és túlélés vizsgálatakor az eredményeink azt mutatják, hogy az éhezõ kontroll és a táplált csoportok között jelentõs a különbség. A táplált kísérleti csoportok a 11 kísérleti nap alatt szignifikáns testtömeg gyarapodást értek el, amennyiben a végsõ testsúly a kezdetihez viszonyítva szignifikáns növekedést mutatott. [GLMM pók súlyon, csak a táplált pókokat figyelembe véve, mint függõ változón, pók random faktor, a kísérleti szakasz (kísérlet kezdõ ill. végsõ napja), illetve a zsákmány típusa pedig fix faktorok voltak; a kísérleti szakasz hatása:  $F=147.41$ ; d.f.=1, 91;  $P<0.0001$ ; zsákmány típus hatása:  $F=0.149$ ; d.f.=2, 89;  $P=0.861$ ]. Az éhezõ kontroll esetében a póksúly szignifikáns csökkenést mutatott (páros t-teszt:  $t=-3.27$ ; d.f.= 30;  $P<0.003$ ). Ha csak a táplált csoportokat hasonlítjuk össze, akkor az tapasztalható, hogy a pókok egyformán jól fejlődnek a kabóca étrenden, a kizárólag muslicát tartalmazó táplálékon, valamint a kevert étrenden. A táplált csoportok 3 mérésen alapuló testtömeg gyarapodását egy ANCOVA modellel vizsgáltuk. Látható, hogy a mérési napok számával a testtömeg erõsen szignifikáns pozitív kapcsolatban áll ( $F=262.2$ ; d.f.=1,183;  $P<0.0001$ ), de a préda típusnak semmiféle számottevõ hatása sincs ( $F=0.0195$ ; d.f.=2, 89;  $P=0.981$ ).

### Megvitatás

Samu és Szinetár (2002) hosszútávú adatsorai alapján, a magyarországi agrobiont pókfajok listáján hatodik helyen szerepel a *Tibellus oblongus*. Ahogy ez a munka is mutatja, egy potenciális természetes ellenségnek nem kell feltétlenül a legdominánsabb fajnak lennie egy adott szántóföldön, az is elegendõ lehet, ha a faj a környezõ habitatokban magas abundanciát ér el. Egyre inkább elismert, hogy a tájképi elemek, mint például a gyepfoltok, szegélyek szerepet játszanak a biodiverzitásban és a növényvédelemben (Lövei és mtsai, 2006). A szegélyek nem csak közönséges, fél-természetes elemei a mezõgazdasági tájnak, hanem olyan habitatok, ahol nagy lehet a fajbõség, és az egyes fajok abundanciája. Az ilyen szegélyekben felszaporodhatnak az ízeltlábú predátorok (Girma és mtsai, 2000; Lövei és mtsai, 2006; Muff és mtsai, 2009), ahogy ezt mi is tapasztaltuk a *Tibellus oblongus* pókfaj esetében. Valószínûleg azért találjuk meg ezt a fajt ilyen nagy számban a gyepek szegélyében, mert az általuk preferált füves habitatban élhetnek, viszont mind a szántókról, mind a gyepekrõl foghatnak prédát. A saját terepi gyûjtések, és az adatbázis lekérdezett adatai alapján is arra az eredményre jutottunk, hogy a *T. oblongus* egyedei egyenletlenül oszlanak el a gyepfoltok között, és a gyepek tábla felõli szegélyében kétszer annyi egyed található, mint a gyepek belsejében.

Az adatok kiértékelése után elmondható, hogy a pók populáció késő nyáron tetőzik az agrárterületeken, és mint a *P. alienus* irodalmi adataiból kiderült ez szinkronban van a kabóca populáció csúcsával (Sáringer, 1990; Manurung és mtsai, 2005).

Annak megállapítására, hogy egy predátor faj sikeres természetes ellensége lehet egy adott kártevő fajnak, meg kell határozni, hogy a préda vajon a predátor kedvelt prédatípusai közé tartozik-e, illetve hogy elfogyasztása nincs-e toxikus hatással, és lehetővé teszi-e a növekedést és fejlődést a predátor számára. A *Tibellus oblongus* szakirodalmának áttekintéséből kiderült, hogy a generalista pókoknak is vannak táplálék preferenciáik, nem fejlődnek egyformán jól a különböző táplálékokon. Hiába adott esetleg egy préda nagy számban, nem biztos, hogy elegendő esszenciális anyagot tartalmaz egy pók számára. Ezért a pókok leszűkítik táplálékaikat bizonyos rovarcsoportokra (Toft és Wise, 1999a; Toft és Wise, 1999b; Toft és Jensen, 1998; Toft, 1999).

Ebben a tekintetben fontos volt bizonyítani, hogy a *Psammotettix alienus* egyértelműen preferált prédája a *Tibellus oblongus*-nak, és még a hosszan tartó etetés sincs káros hatással a pókok fejlődésére. A prédapreferencia kísérletből kiderült, hogy a *T. oblongus* elfogadja zsákmányállatának a *P. alienus*-t, és ugyanolyan mértékben preferálja, mint a kontroll állat *Drosophila melanogaster*-t, amely az irodalmi adatok alapján is kedvelt prédája a pókoknak (Toft és Wise, 1999b; Schmidt és mtsai, 2012; Nentwig, 1986).

A növekedési és fejlődési kísérlet eredményeiből kiderült azonban, hogy a *T. oblongus* nem csak preferálja a *P. alienus* kabócát, de ugyanolyan jól fejlődik, mintha *D. melanogaster* muslicát kapna tápláléknak.

Ezekkel a kísérletekkel igazoltuk, hogy a *T. oblongus* megfelelő predátora lehet a vírusvektor *P. alienus*-nak, és így szerepet játszhat a szegélybe és az árvakelésbe vándorló kabóca populációk ritkításában, ezáltal elősegítve a vírus terjedésének megakadályozását.

Kutatási eredményeinkből kifolyólag úgy gondoljuk, hogy fontos a mezőgazdasági területek mellett lévő természetes gyepek és gyomos társulások védelme, hiszen elsősorban itt található meg e pókfaj.

#### Köszönetnyilvánítás

A kutatásokat az OTKA K 81971 pályázat támogatta.



### Hivatkozások

- Girma, H., Rao, M. R., Sithanatham, S. 2000. Insect pests and beneficial arthropods population under different hedgerow intercropping systems in semiarid Kenya. *Agroforestry Systems* 50: 279–292.
- Lövei, G. L., Magura, T., Tóthmérész, B., Kodobocz, V. 2006. The influence of matrix and edges on species richness patterns of ground beetles (Coleoptera: Carabidae) in habitat islands. *Global Ecology and Biogeography* 15: 283–289.
- Manurung, B., Witsack, W., Mehner, S., Grüntzig, M., Fuchs, E. 2005. Studies on biology and population dynamics of the leafhopper *Psammotettix alienus* Dahlb. (Homoptera: Auchenorrhyncha) as vector of Wheat dwarf virus (WDV) in Saxony-Anhalt, Germany. *Zeitschrift für Pflanzenkrankheiten und Pflanzenschutz - Journal of Plant Diseases and Protection* 112 (5): 497–507.
- Moulder, B. C., Reichle, D. E. 1972. Significance of spider predation in the energy dynamics of forest floor arthropod communities. *Ecological Monographs* 42: 473–498.
- Muff, P., Kropf, C., Frick, H., Nentwig, W., Schmidt-Entling, M. H. 2009. Co-existence of divergent communities at natural boundaries: spider (Arachnida: Araneae) diversity across an alpine timberline. *Insect Conservation and Diversity* 2: 36–44.
- Nentwig, W. 1986. Non-webbuilding spiders: prey specialists or generalists? *Oecologia* 69: 571–576.
- Samu, F. 2003. Can field-scale habitat diversification enhance the biocontrol potential of spiders? *Pest Management Science* 59: 437–442.
- Samu, F., Szinetár, C. 2002. On the nature of agrobiont spiders. *Journal of Arachnology* 30: 389–402.
- Samu, F., Csontos, P., Szinetár, C. (2008): From multi-criteria approach to simple protocol: Assessing habitat patches for conservation value using species rarity. *Biological Conservation* 141: 1310–1320.
- Sáringer, Gy. 1990. Három vírusvektor kabócafaj (*Javasella pellucida*, *Laodelphax striatella*, *Psammotettix alienus* – Homoptera: Auchenorrhyncha) hazai fejlődésmenete. Szántóföldi növénytermesztés VII. Országos Növényvédelmi és Agrokémiai Tanácskozása, Budapest.
- Schmidt, J. M., Sebastian, P., Wilder, S. M., Rypstra, A. 2012. The nutritional content of prey affects the foraging of a generalist arthropod predator. *PLOS ONE*. 7(11): e49223.
- Toft, S. 1999. Prey choice and spider fitness. *The Journal of Arachnology* 27: 301–307.

---

Toft, S., Jensen, A. P. 1998. No Negative Sublethal effects of two insecticides on prey capture and development of a spider. *Pesticide Science* 52: 223–228.

Toft, S., Wise, D. H. 1999a. Behavioral and ecophysiological responses of generalist predator to single- and mixed-species diets of different quality. *Oecologia* 119: 198–207.

Toft, S., Wise, D. H. 1999b. Growth, development, and survival of a generalist predator fed single- and mixed-species diets of different quality. *Oecologia* 119: 191–197.