

# A tájszerkezet hatása a veresnyakú árpabogár (*Oulema melanopus*) levélkártételére

LAJOS Károly\*, SZALAI Márk, TÓTH Ferenc, AMBRUS Gergely, KISS József

Szent István Egyetem, MKK, Növényvédelmi Intézet; \* Lajos.Karoly.Atila@phd.uni-szie.hu

**Abstract** — The current agricultural practice is dependent on the use of pesticides. Integrated Pest Management (IPM) gives priority to natural regulating mechanisms including pest control by natural enemies as one of the ecosystem services provided by various habitats over agricultural landscape as phrased by the EU directive on Sustainable Use of Pesticides (Directive 2009/128/EC). We investigated the relationship between this ecosystem service and the landscape metrics of the SNHs in agricultural landscapes. We compared the leaf damage caused by *Oulema melanopus* larvae in winter wheat with different landscape metrics of the SNHs in north-western Jászság, Hungary. We used the freely available program FRAGSTATS v4 to calculate the landscape metrics of the examined 24 landscape sectors. With exception for the woody areal subcategory, the results showed hardly any or no correlation between SNH spatial configuration and the damage of *Oulema melanopus*. In case of the woody areal landscape element, however, two landscape metrics, the patch density ( $r = 0.41$ ;  $p = 0.048$ ) and the edge density ( $r = 0.48$ ;  $p = 0.017$ ), showed correlation with the leaf damage estimated at 2 m distance from the field edge. This indicates, that the leaf damage level caused by *Oulema melanopus* is likely to be influenced more by other factors.

**Index Terms:** landscape metrics, ecosystem service, *Oulema melanopus*, natural enemies, FRAGSTATS

**Kulcsszavak:** tájökölógiai mutatók, ökoszisztéma szolgáltatás, *Oulema melanopus*, természetes ellenségek, FRAGSTATS

## 1. Bevezetés

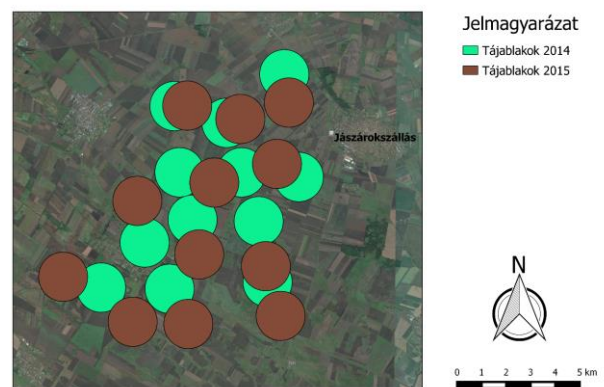
Az utóbbi évtizedekben egyre komolyabb lett az igény a peszticid használat csökkentésére és alternatív módszerek kifejlesztésére. Ez a törekvés tükröződik az Európai Parlament és a Tanács 2009/128/EK irányelvében, amely a peszticidek fenntartható használatát, valamint az alternatív megközelítések és technikák kidolgozását és bevezetését tűzte ki célul. E cél elérésében segítségünkre lehetnek a természetben zajló szabályozó folyamatok, mint például a kártevők természetes ellenségeinek kártevő-gyérítő tevékenysége, ami az ökoszisztéma szolgáltatások egyike (MEA 2005). Azonban ahhoz, hogy ezeket a természetes folyamatokat eredményesen ki tudjuk használni, ismerni kell a tájszerkezetnek mind a kártevők, mind a természetes ellenségeik populációinak dinamikájára kifejtett hatását. Azt, hogy hogyan befolyásolják a féltermészetes - vagyis a mezőgazdasági tájban található, emberi tevékenység által kevésbé bolygatott - élőhelyek különböző típusai és ezek térbeli elrendezése a mezőgazdasági kártevők és ezek természetes ellenségeinek tevékenységét. Már több kutatás keretében vizsgálták a féltermészetes élőhelyek

tájökölógiai paramétereinek (például a részarányának, sokszínűségének vagy térszerkezetének) a különböző kártevő- és természetes ellenség-fajoknak a térbeli eloszlására kifejtett hatását (pl. Di Giulio et al. 2009, Chaplin-Kramer et al. 2011). Azonban a mai napig nem tanulmányozták árpabogarak (*Oulema* spp.) kártétele és a féltermészetes élőhelyek tájökölógiai paramétereinek közötti kapcsolatot.

## 2. Vizsgálati módszerek

A Jászság északnyugati részén, Jászárokszállás és Jászágó települések körül, 2014-ben és 2015-ben, 12-12 búzátáblát jelöltünk ki (1. ábra), amelyekben a mezőgazdasági kártevők gyérítését mint ökoszisztéma szolgáltatást kívántuk felmérni és számszerűsíteni. A táblák 1 km sugarú környezetét mint vizsgálandó tájablak jelöltük ki és a QGIS 2.8.7-Wien segítségével az ETRS89/ETRS-LAEA vetületi rendszerben digitalizáltuk. Alaptérképként a QGIS „Open Layers plugin” nevű modul által betöltött Google Satellite műholdképek szolgáltak. A térképezésnél szerkesztett poligonokat a műholdképek alapján két fő kategóriába osztottuk:

- ✓ Féltermészetes élőhelyek
- ✓ Egyéb területek, mint például táblák, további mezőgazdasági területek, városi környezet, utak, vízfelületek, stb.

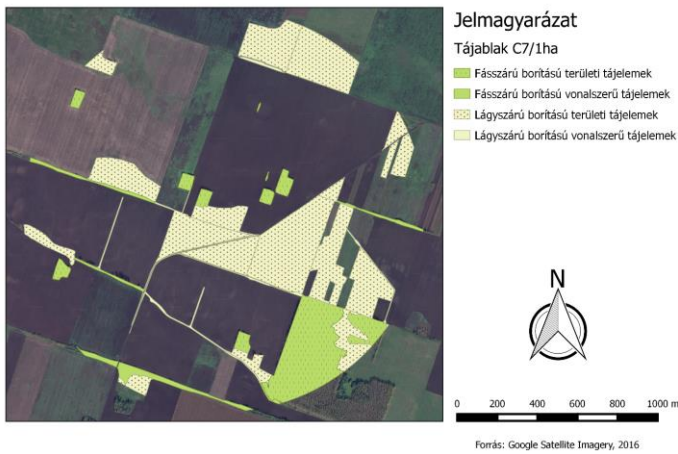


Forrás: Google Satellite Imagery, 2016

1. ábra: A vizsgált tájablakok térbeli elhelyezkedése. Jászárokszállás város külön kiemelve.

A féltérmeztes élőhelyeket további négy alcsoportba osztottuk (2. ábra) térbeli alakjuk valamint a területükön található fás- és lágyszárú növények részaránya alapján:

- ✓ Fásszárú borítású területi tájelemek, mint például zárt erdők
- ✓ Fásszárú borítású vonalszerű tájelemek, mint például mezővédő erdősávok
- ✓ Lágyszárú borítású területi tájelemek, mint például gyepek
- ✓ Lágyszárú borítású vonalszerű tájelemek, mint például útszegélyek



**2. ábra:** A féltérmeztes élőhelyek térbeli elhelyezkedése az egyik 1 km sugarú tájablakban.

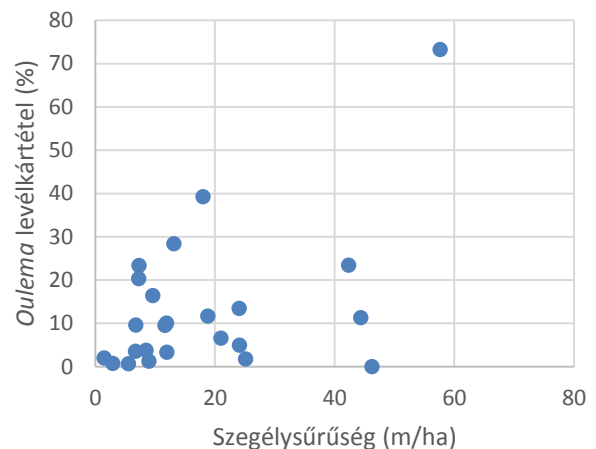
Azokat a területeket, amelyek szélesebbek, mint 25 m és legalább 50 m hosszúak voltak, úgynevezett területi tájelemek alcsoportjába soroltuk. Olyan területeket, amelyek viszont keskenyebbek, mint 25 m, de emellett legalább 50 m hosszúak voltak, a vonalszerű tájelemek közé soroltuk. Azokat a területeket, ahol a fás szárú növények borítása (vagyis a lombkorona vetülete) 30% fölött volt a fásszárú, amelyek ezt a feltételt nem teljesítették pedig a lágyszárú alcsoportba soroltuk. Így jött létre a fenti csoportosítás. A féltérmeztes élőhelyek ezek a feltételek alapján való csoportosításának hitelességét a Földmérési és Távérzékelési Intézet által kialakított Mezőgazdasági Parcella Azonosító Rendszer adatai alapján, valamint 2015-ben terepi bejárással is ellenőriztük. Külön élőhelynek csak a legalább 1,5 m széles, 50 m hosszú valamint 75 m<sup>2</sup> kiterjedésű poligonokat vettük. Azok a területek, amelyek ezeket a feltételeket nem teljesítették, a szomszédos, megfelelő kiterjedésű poligonokkal lettek összeolvasztva. Ezután a tájablakokat a „Rasterize (vector to raster)” GDAL paranccsal raszteres GeoTiff formátumba alakítottuk át, 1 x 1 méteres pixelméretű raszterképeket eredményezve.

A vizsgált tájegységek különböző tájékológiai paramétereit a FRAGSTATS v4 (McGarigal et al. 2012) programmal számítottuk ki. Csak területi és szegélyi, alaki és aggregációs indexeket vizsgáltunk. Ezeknek a vizsgálatoknak az volt a célja, hogy felmérjük a vizsgált tájablakokban található féltérmeztes élőhelyek térszerkezetét, és hogy összevegyük ezeket az adatokat az *Oulema melanopus* által okozott levélkártétel mértékével. A levélkártételt a táblaszélről 2-25-50-75 méter távolságban elhelyezkedő búzánövények zászlós levelein vizsgáltuk és százalékos értéként kerültek feljegyzésre (Schermann 2015). A statisztikai elemzéseket az R (R Development Core Team 2016, v3.2.5) program segítségével végeztük.

### 3. Eredmények

Az összes táblát tekintve az *Oulema melanopus* által okozott levélkártétel viszonylag alacsony, de nagyon változatos volt (14% ± 11,17%). A féltérmeztes élőhelyeket leíró tájékológiai paraméterek és a levélkártétel mértéke között néhány eset kivételével nagyon alacsony vagy semmilyen korrelációt nem észleltünk:

- ✓ A legerősebb kapcsolat a fásszárú borítású területi tájelemek térszerkezeti mutatóinál volt megfigyelhető. Az összes felvételi pontnál mért átlagos levélkártétel több tájékológiai mutatóval, méghozzá a foltosság (Patch Density), az osztályra vonatkoztatott tájszintű alaki mutatóval (Landscape Shape Index), keveredési és egymásmellettségi mutatóval (Interspersion and Juxtaposition Index) valamint a szegélyek hosszával és sűrűségével (Total Edge és Edge Density) mutatott nagyobb korrelációt (mindegyiknél  $r > 0,3$ ). Továbbá az is megfigyelhető volt, hogy a megvizsgált búzánövények táblaszélhez közelebbi felvételezési pontoknál (2 és 25 m) a korreláció magasabb volt, mint a távolabbi pontoknál (50 és 75 m). A legmagasabb érték a szegélysűrűség és a 2 méternél felmért kártétel között volt ( $r = 0,48$ , 3. ábra). Ezekből az adatokból, kellő óvatossággal, megfogalmazható az a feltételezés, hogy minél nagyobb az érintkezési felület a fásszárú meg nem fásszárú borítású területek között, annál nagyobb a kártétel. Ez az óvatosság indokolt, mivel a korreláció nagymértékben függ egy kiugró ponttól (3. ábra).
- ✓ Az összes többi kategóriánál nem volt említésre méltó kapcsolat a levélkártétel és a tájékológiai mutató között, a táblaszélről mért bármelyik távolságra.



**3. ábra:** A fásszárú borítású területi tájelemek szegélysűrűsége és az *Oulema melanopus* által a 2 méternél található felvételi pontnál okozott levélkártétel közötti kapcsolat (Pearson-féle korrelációs együttható,  $r = 0,4826$ ).

A legszorosabb kapcsolat a fásszárú borítású területi tájelemek foltosság (Patch Density) és szegélysűrűsége ( $r = 0,48$ ;  $p = 0,017$ ) és a táblaszélről 2 méteres távolságban felmért levélkártétel között volt. Ami az összes többi felvételezési pontot illeti, egyiknél sem tapasztaltunk hasonlóan erős korrelációt az említett térszerkezeti mutatókkal. Ezek az eredmények talán arra utalhatnak, hogy a két, imént említett térszerkezeti paraméternek az *Oulema melanopus* által okozott levélkártételre kifejtett hatása csak rövidtávon érvényesül.

#### 4. Összefoglaló

A mezőgazdasági gyakorlatunk jelenleg nagymértékben függ a peszticidok használatától. Az Integrált Növényvédelem előnybe helyezi a természetben zajló önszabályozó folyamatokat és ökoszisztéma szolgáltatásokként kezeli őket. Ezekhez az agrártájban található élőhelyek által nyújtott szolgáltatásokhoz tartozik a természetes ellenségek kártevőszabályozása, amit az EU fenntartható peszticidhasználat irányelve is megemlít (Directive [2009/128/EC](#)). Mi az előbb említett szolgáltatás kapcsolatát vizsgáltuk az agrártájban található féltermészetes élőhelyek tájökölógiai paramétereivel. Az *Oulema melanopus* levélkártételét mértük fel, és a féltermészetes élőhelyek FRAGSTATS v4 által 24 tájablakra kiszámított térszerkezeti mutatókkal vetettük össze. Kijelenthető, hogy a fás szárú növények által dominált területi tájelemeket kivéve valószínűleg más környezeti tényezők sokkal erősebb hatással vannak az *Oulema melanopus* által okozott levélkár mértékére, mint a féltermészetes élőhelyek térszerkezete. A fásszárú borítású területi tájelemek esetében viszont két térszerkezeti mutatónál, méghozzá folt- ( $r = 0,41$ ;  $p = 0,048$ ) és szegélysűrűségnél ( $r = 0,48$ ;  $p = 0,017$ ), és a táblaszéltől 2 méteres távolságban felmért levélkártétel között egy erősebb korreláció volt megfigyelhető.

#### Köszönetnyilvánítás

A kutatást részben a QuESSA (Quantification of Ecological Services for Sustainable Agriculture / Ökoszisztéma szolgáltatások a fenntartható mezőgazdaságért: [www.queessa.eu](#)) EU FP7 kutatási projekt, részben a Kutató Kari Kiválósági Támogatás - Research Centre of Excellence - 1476-4/2016/FEKUT támogatta. Továbbá köszönjük a SZIE Növényvédelmi Intézet munkatársainak a terepi felvételezés során nyújtott segítségét.

#### Irodalomjegyzék

##### A szövegben hivatkozott Európai Unió irányelvi:

DIRECTIVE [2009/128/EC](#) OF THE EUROPEAN PARLIAMENT AND OF THE COUNCIL of 21 October 2009 establishing a framework for Community action to achieve the sustainable use of pesticides

##### A szövegben hivatkozott cikkek:

Chaplin-Kramer, R., O'Rourke, M. E., Blitzer, E. J., & Kremen, C. (2011): A meta-analysis of crop pest and natural enemy response to landscape complexity. *Ecology letters*, 14, 922-932.

Di Giulio, M., Holderegger, R., & Tobias, S. (2009): Effects of habitat and landscape fragmentation on humans and biodiversity in densely populated landscapes. *Journal of environmental management*, 90, 2959-2968.

Geiger, F., Bengtsson, J., Berendse, F., Weisser, W. W., Emmerson, M., Morales, M. B., ... & Eggers, S. (2010): Persistent negative effects of pesticides on biodiversity and biological control potential on European farmland. *Basic and Applied Ecology*, 11, 97-105.

Hanke, W., & Jurewicz, J. (2004): The risk of adverse reproductive and developmental disorders due to occupational pesticide exposure: an overview of current epidemiological evidence. *International journal of occupational medicine and environmental health*, 17, 223-243.

Losey, J. E., & Vaughan, M. (2006): The economic value of ecological services provided by insects. *Bioscience*, 56, 311-323.

McGarigal, K., SA Cushman, & E Ene. (2012): FRAGSTATS v4: Spatial Pattern Analysis Program for Categorical and Continuous

Maps. Computer software program produced by the authors at the University of Massachusetts, Amherst. Available at the following web site: [www.umass.edu](#)

Millennium Ecosystem Assessment (2005): Ecosystems and human well-being. Washington, DC. [www.millenniumassessment.org](#)

R Core Team (2016): R: A language and environment for statistical computing. R Foundation for Statistical Computing, Vienna, Austria. URL <https://www.R-project.org/>.

Rosenstock, L., Keifer, M., Daniell, W. E., McConnell, R., Claypoole, K., & Pesticide Health Effects Study Group. (1991): Chronic central nervous system effects of acute organophosphate pesticide intoxication. *The Lancet*, 338, 223-227.

Rusch, A., Valantin-Morison, M., Sarthou, J. P., & Roger-Estrade, J. (2010): Biological Control of Insect Pests in Agroecosystems: Effects of Crop Management, Farming Systems, and Seminatural Habitats at the Landscape Scale: A Review. *Advances in agronomy*, 109, 219-260.

Schermann D. (2015): Féltermészetes élőhelyek hatása egy ökoszisztéma szolgáltatásra: a veresnyakú árpabogár gyérítésére ősi búzában. Diplomadolgozat, Szent István Egyetem, Gödöllő.

A nyilatkozat: A beküldött kézirat a feltüntetett szerzők munkája, a benne szereplő, mástól átvett információk, ábrák és egyéb anyagok szerzői mindenhol meg lettek jelölve. A cikk jelen formájában nem jelent meg más folyóiratban. A cikk Távérzékelési technológiák és térinformatika szakfolyóiratban történő publikálásával minden szerző, közreműködő és támogató egyetért. A kézirat nem tartalmaz valótlan információt, a szerzőknek nincs tudomásuk összeférhetlenségről és a kéziratfeldolgozását, lektorálását, publikálását gátló tényezőről, továbbá hozzájárulnak, hogy az RS@GIS online fényképes szerzői adatbázisában szerepeljenek.

© 2015 by the authors; licensee RS&GIS, Hungary.

This article is an open access article distributed under the terms and conditions of the Creative Commons Attribution license

(<http://creativecommons.org/licenses/by/4.0/>).

# A tájszerkezet hatása a veresnyakú árpabogár (*Oulema melanopus*) levélkártételére

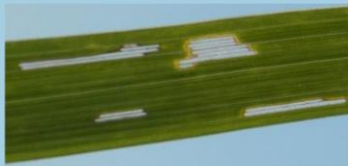
LAJOS Károly\*, SZALAI Márk, TÓTH Ferenc, AMBRUS Gergely, KISS József

Szent István Egyetem, MKK Növényvédelmi Intézet, Páter Károly utca 1, 2100 Gödöllő

\*Lajos.Karoly.Atila@phd.uni-szie.hu

## Bevezetés

Ezidáig már többször vizsgálták a félttermészetes élőhelyek tájökölógiai paramétereinek a különböző kártevő- és természetes ellenség-fajoknak tevékenységére és térbeli dinamikájára kifejtett hatását. Azonban még nem tanulmányozták az árpabogarak (*Oulema* spp.) levélkártétele (1. ábra) és a félttermészetes élőhelyek tájökölógiai paramétereinek közötti kapcsolatot.



1. ábra: Az árpabogarak (*Oulema* spp.) levélkártétele.

## Vizsgálati módszerek

A Jászság északnyugati részén 2014-ben és 2015-ben, 12-12 búzatablát jelöltünk ki (2. ábra) A térképezésnél szerkesztett poligonokat a műholdképek alapján két fő kategóriába osztottuk:

- Félttermészetes élőhelyek (ember által kevésbé bolygatott, lágyszárú és fászszerű borítású tájelemek)
- Egyéb területek (mezőgazdasági területek, városi környezet, utak, vízfelületek, stb.)

A félttermészetes élőhelyeket térbeli alakjuk valamint a területükön található fás- és lágyszárú növények részaránya alapján további négy alcsoportba osztottuk (3. ábra):

- Fászszerű borítású területi tájelemek
- Fászszerű borítású vonalszerű tájelemek
- Lágyszárú borítású területi tájelemek
- Lágyszárú borítású vonalszerű tájelemek

A vizsgált tájegységek különböző tájökölógiai paramétereit, mint például a területi és szegélyi, alaki és aggregációs tájökölógiai indexeket, a FRAGSTATS v4 programmal számítottuk ki. A levélkártételt a táblasztól 2-25-50-75 méter távolságban elhelyezkedő búzanövények zászlós levelein vizsgáltuk és százalékos értéként kerültek feljegyzésre.



2. ábra: A vizsgált tájablakok térbeli elhelyezkedése.

## Köszönetnyilvánítás

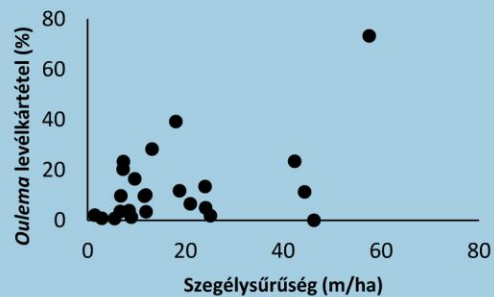
A kutatást részben a QuESSA (Quantification of Ecological Services for Sustainable Agriculture www. quessa. eu) EU FP7 kutatási projekt támogatja.



3. ábra: A félttermészetes élőhelyek térbeli elhelyezkedése az egyik 1 km sugarú tájablakban.

## Eredmények

- A lágyszárú borítású valamint a fászszerű borítású vonalszerű félttermészetes élőhelyek tájökölógiai paramétereinek és a levélkártétel mértéke között nagyon alacsony vagy semmilyen korrelációt nem észleltünk.
- A legszorosabb kapcsolat a fászszerű borítású területi tájelemek folt- ( $r = 0,41$ ;  $p = 0,048$ ) és szegélyűrsége ( $r = 0,48$ ;  $p = 0,017$ ; 4. ábra) és a táblasztól 2 méteres távolságban felmért levélkártétel között volt.



4. ábra: A fászszerű borítású területi tájelemek szegélyűrsége és az *Oulema melanopus* által a 2 méternél található felvételezési pontnál okozott levélkártétel közötti kapcsolat.

## Konklúzió

- Az eredményeink a vizsgált esetek többségében a félttermészetes élőhelyek térszerkezetének elhanyagolható hatására utalnak.
- Ez alól kivételt képeznek fászszerű növények által dominált területi tájelemek, ahol bizonyos tájökölógiai paraméterek (foltűrség és szegélyűrség) és a 2 méternél található felvételezési pontnál okozott levélkártétel között egy enyhé korreláció volt tapasztalható.