

Pavúky (Araneae) ako významná súčasť ekosystémov poľnohospodárskej krajiny

Purgat, P., Gajdoš, P.: Spiders (Araneae) as the important part of agricultural landscape ecosystems. *Životné prostredie*, 2020, 54, 2, p. 94–99.

The article provides information on the importance of spiders in agricultural landscape from several points of view. We describe the role of spiders in maintaining the biological stability of ecosystems and their practical significance for humans in terms of the predation of crop pests or their bioindicative significance. We point out the importance of different types of agricultural landscapes and landscape elements contained in it for the preservation of araneofauna biodiversity.

Key words: spiders, agricultural landscapes, biodiversity, bioindicators, pest control

Chápanie ekologických vzťahov medzi organizmami navzájom a ich životným prostredím v súčasnosti prechádza veľkými zmenami. Ochrana biodiverzity vo všetkých jej formách sa v rebríčku priorít ľudskej spoločnosti posúva stále viac do popredia. Tento vývoj je prirodzeným dôsledkom uvedomovania si tlaku ľudskej činnosti na ekosystémy, ktorý sa v čoraz väčšej miere premieta aj do samotného fungovania spoločnosti. Človek, snažiac sa vyhnúť negatívnym dôsledkom prameňiacim z vlastných zásahov do ekosystémov, je nútený pozeráť na krajinu a biodiverzitu komplexným spôsobom a snažiť sa o udržateľný manažment a ochranu prírodných zdrojov. Nutnosť ochrany prírody pociťuje naša spoločnosť v takej miere ako nikdy predtým. Komplexné vnímanie krajiny a biodiverzity znamená, že okrem „klasických“ prírodných ekosystémov, napríklad jedľovobukových pralesov, lužných lesov, či mokradí sa čoraz väčší dôraz kladie aj na ekosystémy, ktoré máme „hneď za oknom“ a ktoré podliehajú často najväčšiemu antropickému tlaku – ekosystémy poľnohospodárskej krajiny.

Poľnohospodárska krajina patrí v súčasnosti k prevažujúcim typom ekosystémov na zemskom povrchu. Tento typ ekosystému je plne závislý od činnosti človeka, rovnako ako je človek a celá jeho existencia plne závislá od neho. Ekosystémy poľnohospodárskej krajiny sú pestrou zmesou rôznych typov habitatov. Z veľkej časti prevládajú samotné produkčné agroceózy, tvorené plochami kultúrnych plodín, ako sú monokultúry obilnín, olejní, technických plodín či krmovín, pasienkami, ovocnými sadiami, vinohradmi a pod. Nachádzajú sa tu však aj fragmenty pôvodných ekosystémov, napríklad kroviny, remízky, zvyšky pôvodných lesov alebo vodné toky. Komplex všetkých týchto habitatov spolu vytvára špecifickú krajinnú mozaiku, obývanú unikátnymi spoločenstvami organizmov. Táto biodiverzita

poľnohospodárskej krajiny plní stabilizujúcu funkciu voči rozličným krajinným disturbanciam a má nenahraditeľný význam pre jej udržateľné využívanie.

Význam pavúkov pre biodiverzitu krajiny

Pre správne pochopenie ekologických vzťahov vo všetkých ekosystémoch, poľnohospodársku krajinu nevnímajúc, je dôležité najprv pochopiť funkcie jednotlivých skupín organizmov. Každá skupina rastlín a živočíchov má svoje špecifiká a význam v ekosystéme, v ktorom sa vyskytuje. V tejto súvislosti možno vyzdvihnúť potenciálny bioindikačný význam viacerých organizmov, ktorý môže človek využiť pri sledovaní prirodzených zmien aj vplyvu antropických zásahov v konkrétnej krajine. Jednou z vhodných bioindikačných skupín organizmov sú pavúky (*Araneae*). Táto ich vlastnosť pramení zo skutočnosti, že sú významnou skupinou živočíchov v každom type suchozemských ekosystémov, kde zohrávajú úlohu predátorov, ale aj koristi a na základe poznatkov o ich druhovom zložení a početnosti jedincov možno odsledovať krátkodobé aj dlhodobé zmeny v krajine, na ktoré sú schopné veľmi skoro reagovať vďaka rýchlemu životnému cyklu (Maelfait, 1996). Vzhľadom k dobre preskúmaným ekologickým nárokom mnohých druhov môžu poslúžiť pri získavaní dôležitých informácií o vplyve antropickej činnosti na biotu (Buchar, Růžička, 2002). Väčšina pavúkov má špecifické nároky na typ habitatu, ktorý obýva a citlivo reaguje na mikroklimatické podmienky stanovišťa (Růžička, 1987). Tým pádom už aj malé odchýlky v štruktúre a kvalite prostredia spôsobujú v araneocenózach značné zmeny (Maelfait et al., 2002). Poľnohospodárske zásahy v agrikultúrach sa takto odzrkadľujú na araneocenózach a ich diverzite (Costello, Daane, 1995; Franin et al., 2016).

Pavúky ako bioagens v poľnohospodárstve

Pavúky, až na výnimky, sú potravní generalisti (Nentwig, 1986) s významným predačným potenciálom (Nentwig, 1987). Táto vlastnosť z nich robí významnú zložku fauny poľnohospodárskych kultúr, kde fungujú ako bioagens. Ich potenciál regulovať populácie škodcov sa v mnohých prípadoch odzrkadľuje vo zvýšenej výnosnosti pestovaných plodín (Symondson et al., 2002). Vplyv pavúkov na reguláciu škodcov bol v rámci poľnohospodárskych kultúr sledovaný vo viacerých prípadoch, z ktorých možno spomenúť napríklad interakcie medzi pavúkmi a škodcom viniča – cikádkou *Erythroneura variabilis* v kalifornských vinohradoch (Costelo, Daane, 1995), či predáciu vošiek snovačkovitým pavúkom *Phylonetta impressa* (Theridiidae) na nemeckých obilných poliach (Mader et al., 2014). Hlavným dôvodom ich vysokého predačného potenciálu je rozmanitosť loveckých stratégií, ktoré jednotlivé skupiny pavúkov využívajú (Marc, Canard, 1997; Wise, 1993). Lovecké stratégie pavúkov sa rôznia v závislosti od čeľade a preferovanej koristi – poznáme medzi nimi napríklad križiaky (*Araneidae*) (obr. 1) stavajúce dvojrozmerné siete, snovačky (Theridiidae) (obr. 2) a plachtárky (*Linyphiidae*) stavajúce trojrozmerné siete, skákavky (*Salticidae*) útočiace na korisť skokom „zo zálohy“, či strehúne (*Lycosidae*) a lovčíky (*Pisauridae*), ktoré korisť naháňajú po zemi (Uetz et al., 1999) obr. 3). Z hľadiska regulácie škodlivého fytofágneho hmyzu a iných bezstavovcov v poľnohospodárskych kultúrach je zaujímavý výskum Nentwiga (1983), ktorý uvádza, že v prípade plachtárok a križiakov tvoria fytofágne bezstavovce spolu s detritofágmi až 97 % celkového úlovku, pričom užitočné predátorské bezstavovce, parazitoidy škodcov či opeľovače len 3 %. Vzhľadom k veľkej populačnej hustote



Obr. 1. Križiaky (*Araneidae*) patria medzi častých obyvateľov remízok, lúčnych pásav a iných malých enkláv v poľnohospodárskej krajine. Na fotografii je križiak štvorškrvnný (*Araneus quadratus*). Foto: Ludmila Černecká



Obr. 2. Snovačka dvojbodková (*Steatoda bipunctata*) s korisťou – pásavkou zemiakovou (*Leptinotarsa decemlineata*), významným škodcom zemiakov. Foto: Ludmila Černecká



Obr. 3. Lovčík hôrny (*Pisaura mirabilis*) patrí medzi pavúky obývajúce širokú škálu biotopov, biotopy poľnohospodárskej krajiny nevynímajúc. Foto: Ludmila Černecká



Obr. 4 Historické krajinné štruktúry, ako je tento kamenný val vo vinohradníckej krajine Modry, predstavujú z hľadiska biodiverzity araneofauny významné krajinné prvky. Foto: Pavol Purgat

je sa, že pavúky ulovia ročne celosvetovo 400 – 800 miliónov ton hmyzu a iných živočíchov (Nyffeler, Birkhoffer, 2017), čím významne prispievajú k zachovaniu biologickej rovnováhy. Z hľadiska poľnohospodárstva je zaujímavosťou tiež potenciálne využitie peptidov z pavúčieho jedu pri výrobe bioinsekticídov s cieľenou toxicitou výlučne pre poľnohospodárskych škodcov a teda neškodných pre ostatné zložky životného prostredia (Windley et al., 2012).

Význam štruktúry poľnohospodárskej krajiny z hľadiska araneofauny

Význam pavúkov v poľnohospodárskej krajine, či už z hľadiska ich bioindikačného potenciálu ako ukazovateľov zmien v krajine, alebo z ich funkcie predátorov poľnohospodárskych škodcov, je teda nepochybný. Samotná poľnohospodárska krajina má však tiež veľký význam pre pavúky. Platí to hlavne pre územia s vysokou krajinnoeologickou hodnotou a špecifickými formami manažmentu, ako sú napríklad vinohrady (Košulič, Hula, 2012). Za významnú sa považuje aj prítomnosť historických krajinných štruktúr, vzniknutých tradičným obhospodarovaním a kultiváciou pôdy, dotvárajúcich tradičný ráz krajiny (Dankaninová, 2013) (obr. 4). V intenzívne využívannej poľnohospodárskej krajine veľkoblkových polí zase nachádzajú pavúky refúgiá v podobe remízok a iných zvyškov pôvodnej vegetácie, či plôch ležiacich úhorom (obr. 5 a 6). Neveľká rozloha týchto krajinných prvkov často stačí na to, aby sa v intenzívne využívannej poľnohospodárskej

pavúkov v mnohých habitatoch (Baum, Buchar, 1973) je množstvo skonzumovaného hmyzu značné. Odhadu-

krajine udržali aj vzácne a ohrozené druhy (Wolak, 2002). Významným prvkom v poľnohospodárskej kra-



Obr. 5. Pozostatky prirodzených ekosystémov v poľnohospodárskej krajine, v tomto prípade fragment dubového lesa, predstavujú biocentrá v intenzívne využívannej krajine a môžu zastávať úlohu refúgií pre vzácne a ohrozené druhy araneofauny. Foto: Pavol Purgat

jine Slovenska z hľadiska biodiverzity araneofauny sú tiež väčšie alebo menšie enklávy pieskov, xerotermov, slanísk, či mokradí, obklopené poľnohospodárskou krajinou a podliehajúce rozdielnemu typu ochrany a manažmentu. Tieto lokality často hostia viaceré ekosoziologicky významné (ohrozené a potenciálne ohrozené) druhy pavúkov, buď chránené samotnou legislatívou Slovenska ako druhy národného významu (vyhláška č. 24/2003 Z. z., ktorou sa vykonáva zákon č. 543/2002 Z. z.), alebo zaradené do Červeného (ekosoziologického) zoznamu pavúkov Slovenska (Gajdoš, Svatoň, 2001). Príkladom môžu byť výskumy na pieskovej dune v Tomášikove, kde sa preukázal výskyt 79 druhov, z toho 14 ekosoziologicky významných a jeden nový druh pre faunu Slovenska (Gajdoš a kol., 2019), alebo výskumy slanísk na juhozápadnom Slovensku (Kamenínske slaniská, Bokrošské slanisko, Panské lúky, Šurianske slaniská a Pavelské slanisko), kde bolo dokopy zaznamenaných 189 druhov pavúkov, z toho 36 ekosoziologicky významných a šesť nových druhov pre faunu Slovenska (Gajdoš a kol., 2018). Spomínané krajinné prvky môžu tiež slúžiť ako biocentrá, z ktorých sa pavúky rozširujú do samotných poľnohospodárskych kultúr, v čom sa

uplatňujú hlavne aeronautické druhy pavúkov, presúvajúce sa pomocou vetra aj na veľké vzdialenosti (Greenstone et al., 1987; Blandenier, Fürst, 1997). Samotné veľkoblukové polia sa však vyznačujú nízkou druhovou bohatosťou aj v rámci araneofauny a dlhodobo sa tam uplatňuje len niekoľko prispôsobivých agrobiontných druhov, schopných prežívať v takomto type prostredia (Luczak, 1979) a vyrovnáť sa s periodicky aplikovanými poľnohospodárskymi zásahmi, ktoré narušujú ich životné cykly (Sunderland, Samu, 2000). Významným poľnohospodárskym zásahom z tohto hľadiska je aplikácia insekticídov, ktorá má na pavúky negatívny vplyv, hoci sa jedná o necieľové organizmy. Úletom prípravku (*spray drift*) sú často zasiahnuté aj pavúky v ekotónových spoločenstvách a nepoľnohospodárskych prvkoch, čo demonštruje zníženie ich početnosti po aplikácii insekticídu (Kysilková et al., 2017). Z hľadiska zachovania biodiverzity araneofauny a jej ekologickej funkcie sa teda javí najvhodnejšou pestrá krajinná mozaika, obsahujúca rozmanité habitaty, ktoré pavúkom umožnia prežívať v inak intenzívne využívannej poľnohospodárskej krajine (obr. 7).

* * *



Obr. 6. Opustené vinohrady, tzv. „pustáky“ v rozličnom štádiu sukcesie často hostia pestrú paletu araneofauny. Foto: Pavol Purgat

Súhrnne je možné skonštatovať, že pavúky tvoria dôležitú súčasť ekosystémov, poľnohospodársku krajinu nevynímajúc. Tu sa stali významnými činiteľmi pre boj so škodcami, či ukazovateľmi stavu krajiny a zmien v nej. Hoci od prvotných začiatkov ľudského záujmu o prírodu boli skôr opomínanou skupinou živočíchov, ukázali nám, že plnia nezastupiteľnú funkciu všade tam, kde sa vyskytujú. Táto ich funkcia však môže správne fungovať iba v krajine, ktorá je vyhovujúca svojou kvalitou a štruktúrou. Preto je aj v poľnohospodárskej krajine veľmi dôležitý správny manažment a udržateľné hospodárenie, zachovávajúce tradičný ráz krajiny s pestrou mozaikou habitatov, obsahujúcou aj nepoľnohospodárske prvky, ktoré majú rozhodujúci vplyv na biodiverzitu.

Príspevok vznikol s podporou projektu UGA č. VIII/16/2020 (Zhodnotenie biodiverzity a stratégia jej ochrany vo vysoko hodnotných územiach v človekom vytvorenej a využíwanej krajine na príklade pavúčej modelovej skupiny) a projektu VEGA č. 2/0078/18 (Výskum biokultúrnych hodnôt krajiny).

Literatúra

Baum, J., Buchar, J.: V říši pavouků. Praha: SPN, 1973, 292 s.

- Blandenier, G., Fürst, P., A.: Ballooning Spiders Caught by a Suction Trap in an Agricultural Landscape in Switzerland. In: Selden, P., A. (ed.): Proceedings of the 17th European Colloquium of Arachnology. Edinburgh, 1997, p. 177 – 186.
- Buchar, J., Růžička V.: Catalogue of Spiders of the Czech Republic. Praha: Peres, 2002, 351 p.
- Costello, J., M., Daane, M., K.: Spider (Araneae) Species Composition and Seasonal Abundance in San Joaquin Valley Grape Vineyards. Community and Ecosystem Ecology 1995, 24, 4, p. 823 – 831.
- Dankaninová, L.: Biodiverzita araneofauny v podmienkach historických krajinných štruktúr Slovenska. Diplomová práca, Nitra: UKF, 2013, 124 s.
- Franin, K., Baric, B., Kuštera, G.: The role of Ecological Infrastructure on Beneficial Arthropods in Vineyards. Spanish Journal of Agricultural Research 2016, 14, p. 303 – 311.
- Gajdoš, P., Svatoň, J.: Červený (ekosozologický) zoznam pavúkov (Araneae) Slovenska. Ochrana prírody, ŠOP SR, 2001, 20, s. 80 – 86.
- Gajdoš, P., Černecká, L., Purgat, P., Šestáková, A.: Slaniská – významné biotopy pre epigeické spoločenstvá pavúkov. In: Kubovčík, V., Stašiov, S. (eds.): Zoológia 2018 – Zvolen: Technická univerzita vo Zvolene, s. 38.
- Gajdoš, P., David, S., Purgat, P.: Epigeické pavúčie spoločenstvá (Araneae) pieskovej duny v Tomášikove (južné Slovensko). Entomofauna carpathica, Slovenská entomologická spoločnosť pri SAV, 2019, 31, s. 25 – 36.
- Greenstone, M., H., Morgan, C., E., Hultsch, A., L., Farrow, R., A., Dowse, J., E.: Ballooning spiders in Missouri, USA, and New South Wales, Australia: family and mass distributions. Journal of Arachnology, American Arachnological Society, 1987, 15, p. 163 – 170.
- Košulič, O., Hula, V.: Investigation of Spiders of Vineyard Terraces under Ecological and Integrated Pest Management – Preliminary

- Results. 13th International scientific conference of PhD. Students and young scientists and pedagogues – Book of Scientific Papers, Univerzita Konštantína Filozofa v Nitre, 2012, p. 142 – 147.
- Kysilková, K., Korenko, S., Kočárek, M.: Vliv ochranných vzdáleností při aplikaci insekticidu na druhovou diverzitu pavouků. In: Fendá, P. (ed.): Zborník abstraktov – XV. Arachnologická konferencia, Východná, 2017, 20 s.
- Luczak, J.: Spiders in Agrocoenoses. Polish Ecological Studies, Polish Scientific Publishers, 1979, 5, p. 151 – 200.
- Mader, V., Birkhofer, K., Wolters, V.: Pest Control Potential of Web-Building Spiders in Agricultural Landscapes. 44. Annual Conference of the Ecological Society of Germany, Austria & Switzerland, Widesheim, Germany, 2014, 44, p. 34.
- Maelfait, J., P.: Spiders as Bioindicators. In: Van Straalen, N., M., Krivolutsky D., M. (eds.): Bioindicator System for Soil Pollution. Dordrecht: Kluwer Academic Publishers, 1996, p. 165 – 178.
- Maelfait, J., P., Baert, L., Bonte, D., De Bakker, D., Gurdebeke, S., Hendrickx, F.: The Use of Spiders as Indicators of Habitat Quality and Anthropogenic Disturbance in Flanders, Belgium. In: Samu, F. & Szinetár, Cs. (eds.): European Arachnology 2002. Budapest: Plant Protection Institute and Berzsenyi College, 2002, p. 129 – 141.
- Marc, P., Canard, A.: Maintaining Spider Biodiversity in Agroecosystems as a Tool in Pest Control. Agriculture, Ecosystems & Environment, 1997, 62, p. 229 – 235.
- Nentwig, W.: The Prey of Web-Building Spiders Compared with Feeding Experiments (Araneae: Araneidae, Linyphiidae, Pholcidae, Agelenidae). Oecologia, 1983, 56, p. 132 – 139.
- Nentwig, W.: Non-Webbuilding Spiders: Prey Specialists or Generalists. Oecologia, 1986, 69, p. 571 – 576.
- Nentwig, W.: The prey of spiders. In: Nentwig, W. (ed.), Ecophysiology of Spiders. Berlin: Springer Verlag, 1987, p. 249 – 263.
- Nyffeler, M., Birkhofer, K.: An Estimated 400 – 800 Million Tons of Prey are Annually Killed by the Global Spider Community. Science of Nature, 2017, 104, p. 30.
- Růžička, V.: Biodiagnostic Evaluation of Epigeic Spider Communities. Ekológia (Bratislava), 1987 6, p. 346 – 357.
- Symondson, W., O., C., Sunderland, K., D. Greenstone, M., H.: Can Generalist Predators be Effective Biocontrol Agents? Annual Review of Entomology, 2002, 47, p. 561 – 594.
- Sunderland, K., D., Samu, F.: Effects on Agricultural Diversification on the Abundance, Distribution and Pest Control Potential of Spiders: A Review. Entomologia Experimentalis et Applicata, 2000, 95, p. 1 – 13.
- Uetz, G., W., Halaj, J., Cady, A., B.: Guild Structure of Spiders in Major Crops. Journal of Arachnology, 1999, 27, p. 270 – 280.
- Windsley, M., J., Herzig, V., Dziemborowicz, S., A., Hardy, M., C., King, G., F., Nicholson, G., M.: Spider-Venom Peptides as Bioinsecticides. Toxins (Basel), 2012, 4, p. 191 – 227.
- Wise, D., H.: Spiders in Ecological Webs. Cambridge: Cambridge University Press, 1993, 328 p.
- Wolak, M.: The Significance of Unmanaged „Island“ Habitats for Epigeic Spiders in Uniform Agricultural Landscape. In: Samu, F., Szinetár, C. (eds.): European Arachnology 2002 Plant Protection Institute (Budapest) & Berzsenyi College (Szombathely), 2002, p. 327 – 336.
-
- Mgr. Pavol Purgat** *pavol.purgat@ukf.sk*
RNDr. Peter Gajdoš, CSc. *p.gajdos@savba.sk*
Ústav krajinnej ekológie SAV, Bratislava, Pobočka Nitra, Akademická 2, 949 01 Nitra



Obr. 7. Intenzívne obhospodarované poľnohospodárske kultúry, napr. vinohrady s týmto typom manažmentu, sa vyznačujú nízkym počtom druhov a jedincov pavúkov s prevahou agrobiontných druhov. Foto: Pavol Purgat