

Pestovanie cukrovej repy versus biodiverzita epigeických skupín

SUGAR BEET CULTIVATION VERSUS BIODIVERSITY OF EPIGEIC GROUPS

Jana Ivanič Porhajašová, Mária Babošová, Peter Schultz, Simona Buranská
Slovenská poľnohospodárska univerzita v Nitre

Poľnohospodárska pôda je nenahraditeľný prírodný zdroj, ktorého primárnou úlohou je produkcia potravín a surovín. Dôležitú úlohu v pôdnom ekosystéme zohrávajú pôdne spoločenstvá, nakoľko tieto sa podieľajú predovšetkým na rozklade organickej hmoty v rámci biogeochemických cyklov, z čoho následne vyplýva dôležitosť a udržateľnosť pôdneho ekosystému (1). Funkcie pôdných organizmov zohrávajú významnú úlohu v udržateľnosti pôdneho ekosystému. Akékoľvek zmeny v štruktúre epigeických skupín sú odrazom zmien ekologického stavu agroekosystémov, resp. prírodných ekosystémov a predstavujú odozvu environmentálneho tlaku, ktorým sú ovplyvňované. Uvedené zmeny v spoločenstvách epigeických skupín sú odrazom mnohých faktorov akými sú intenzifikácia obrábania pôdy, vplyv aplikovaných agrochemikálií, použitá agrotechnika, veľkoplošné a zároveň monokultúrne plochy atď. Toto sú dominujúce faktory, ktoré ovplyvňujú prezenciu, resp. absenciu epigeických skupín v rámci sledovaných biotopov (2). Epigeické skupiny agroekosystémov sú typicky euryvalentné druhy (3), z hľadiska dominancie taxóny ako Coleoptera, Collembola, Aranea, Diplopoda sú charakteristické takmer vždy dominantným až eudominantným zastúpením. Avšak aj skupiny s nižším zastúpením zohrávajú mnohé nenahraditeľné funkcie v agroekosystémoch a zároveň prispievajú k homeostáze daného prostredia (4). Mnohí autori sú názoru, že prítomnosť a viazanosť epigeických skupín súvisí hlavne s ich trofickou preferenciou a realizovanými inputmi. Nárast populácie Acarina má spojitosť s ukončením agrotechnických prác (5). Všeobecne možno konštatovať, že všetky pôdne bezstavovce sú kľúčovými mediátormi funkcií pôdy, rozkladajú, transformujú, udržiavajú štrukturálnu pórovitosť, zabezpečujú kontrolu mikrobiálnych spoločenstiev, ochranu rastlín pred škodcami a chorobami, urýchľujú sukcesiu (6).

Cukrová repa je mimoriadne citlivá plodina najmä v skorých štádiách rastu. Ochranné obrábanie pôdy podporuje aktivitu pôdneho edafónu, zadržiava „potravu“ na povrchu pôdy. Napriek týmto výhodám mnohí poľnohospodári na celom svete ešte neprijali postupy ochranného poľnohospodárstva, ktorého cieľom by malo byť zabezpečiť udržateľné poľnohospodárstvo, podporiť diverzifikáciu produkcie, znížiť tlak škodcov a patogénov, zlepšiť zdravie pôdy, optimalizovať využívanie zdrojov a zvýšiť biodiverzitu na poliach, pričom viacdruhové zmesi medziplodín maximalizujú využívanie pôdy a zvyšujú pôdnu biodiverzitu a stabilitu agroekosystémov. Jednoznačne vysoká diverzita epigeických skupín prispieva k zlepšeniu stability a produktivity ekosystémov. Na výskyt týchto epigeických skupín živočíchov má vplyv obrovské množstvo faktorov akými sú vlastnosti pôdy, napr. pH pôdy, jej vlhkosť, obsah K, P, N, použitá agrotechnika,

inputy atď. (7). V nadväznosti na uvedené bol stanovený aj cieľ práce, vyhodnotiť vplyv pestovania plodiny repa cukrová (*Beta vulgaris*) na výskyt a biodiverzitu epigeických skupín.

Materiál a metódy

Zber epigeického materiálu bol realizovaný metódou zemných pascí na lokalite Veľký Kýr (okres Nové Zámky, Slovenská republika), a to v priebehu vegetačného obdobia, monitorovaného roku 2022. Zemné pasce boli exponované v rámci konvenčného typu hospodárenia, v repe cukropvej. Jedná sa o 1 litrové sklené nádoby, ktoré boli naplnené fixačnou tekutinou (4% formaldehyd) a exponované v teréne (2 opakovania) tak, aby splývali s povrchom pôdy. Na ochranu pred dažďom bola horná časť prekrytá plechovou strieškou. Materiál sa odoberal v pravidelných intervaloch každý mesiac počas vegetačného obdobia (máj – október), pri konvenčnom systéme hospodárenia v repe cukrovej. Vyhodnotené boli nasledovné ukazovatele: abundancia a dominancia jednotlivých epigeických skupín, stupeň diverzity podľa SHANNON-WEAVERA (8).

Výsledky a diskusia

V priebehu vegetačného obdobia bolo v poraste repy cukrovej v rámci dvoch opakovaní získaných celkom 2 010 exemplárov (ex) epigeickej zložky živočíchov. Z toho bolo v rámci 1. opakovania získaných 1 081 ex, patriacich do 17 taxonomických skupín a v rámci 2. opakovania 929 ex, ktoré patrili do 15 taxonomických skupín (tab. I. a II.).

Na základe údajov tab. I. a II. možno z hľadiska vyhodnotenia abundancie a dominancie prítomných epigeických skupín uviesť ako skupiny s výrazne eudominantným zastúpením Coleoptera, Collembola, Acarina a Formicoidae. Coleoptera boli v rámci 1. opakovania zastúpené 244 ex, s dominanciou 22,57 % a v 2. opakovaní 187 ex s dominanciou 20,13 %. Coleoptera sú dominantnou skupinou pôdnej makrofauny, ktorá citlivo reaguje na akúkoľvek ľudskú činnosť, ale i napriek uvedenému vykazuje pomerne vysoké zastúpenie (9). Prítomnosť a aktivita skupiny Coleoptera sa podieľa na urýchlení rozkladu rastlinných zvyškov, prevzdušňovaní pôdy, zlepšení štruktúry a kvality pôdy (10).

Ďalšou výrazne početnou skupinou boli Collembola. V rámci 1. opakovania zaznamenali výskyt 227 ex, s dominanciou 21,00 % a v 2. opakovaní výskyt 168 ex s dominanciou 18,08 %. Eudominantné zastúpenie vykazovali následne Acarina s abundanciou

Tab. I. Výskyt epigeických skupín v repe – lokalita Velký Kýr, 2022, 1. opakovanie

Epigeická skupina	Dátum					Spolu	Podiel (%)
	23.5.	21.6.	28.7.	11.8.	21.9.		
Blanokrídlovce (Hymenoptera)	2	1	2	4	1	10	0,93
Bzdochy (Heteroptera)	3	4	1	2	1	11	1,02
Dážďovky (Lumbricidae)	1					1	0,09
Dvojkřídlovce (Diptera)	15	6	1	3	3	28	2,59
Chrobáky (Coleoptera)	50	22	30	92	50	244	22,57
Chvostokoky (Collembola)	59	70	53	28	17	227	21,00
Kosce (Opilioni)	7	29	13	8	14	71	6,57
Larvy (Larvae)	4	6	11	12	1	34	3,15
Mnohonôžky (Diplopoda)	5	3	8	3	2	21	1,94
Mravce (Formicoidae)	44	35	12	10	25	126	11,66
Pavúky (Araneida)	19	14	10	5	12	60	5,55
Rovnakonožce (Isopoda)	5	4	5	1	3	18	1,67
Koníky (Caelifera)	10	3	11	3	14	41	3,79
Roztoče (Acarina)	49	62	28	24	19	182	16,84
Stonôžky (Chilopoda)			4			4	0,37
Ucholaky (Dermaptera)			2			2	0,19
Slímáky (Stylomatophora)	1					1	0,09
Spolu	274	259	191	195	162	1 081	100,00

Tab. II. Výskyt epigeických skupín v repe – lokalita Velký Kýr, 2022, 2. opakovanie

Epigeická skupina	Dátum					Spolu	Podiel (%)
	23.5.	21.6.	28.7.	11.8.	21.9.		
Blanokrídlovce (Hymenoptera)	3	2	2	2	2	11	1,18
Bzdochy (Heteroptera)	4	3	3	2	1	13	1,40
Dvojkřídlovce (Diptera)	4	1	1	2	4	12	1,29
Chrobáky (Coleoptera)	31	25	34	49	48	187	20,13
Chvostokoky (Collembola)	45	39	45	19	20	168	18,08
Kosce (Opilioni)	12	22	11	5	11	61	6,57
Larvy (Larvae)	8	4	15	6	11	44	4,74
Mnohonôžky (Diplopoda)	11	5	8	2	3	29	3,12
Mravce (Formicoidae)	28	16	13	20	19	96	10,33
Pavúky (Araneida)	17	8	26	12	15	78	8,40
Rovnakonožce (Isopoda)	3	2			2	7	0,75
Koníky (Caelifera)	10	3	4	11	8	36	3,88
Roztoče (Acarina)	70	55	13	24	12	174	18,73
Stonôžky (Chilopoda)	2	1	2	2	1	8	0,86
Ucholaky (Dermaptera)	1	2	1		1	5	0,54
Spolu	249	188	178	156	158	929	100,00

v rámci 1. opakovania 182 ex, s dominanciou 16,84 %, v 2. opakovaní 174 ex s dominanciou 18,73 %. Formicoidae v rámci 1. opakovania vykazovali abundanciu 126 ex a dominanciu 11,66 %, v 2. opakovaní 96 ex a 10,33 %, dominancia potvrdila eudominantné zastúpenie. Vysoká dominancia skupín Coeloptera, Araneida a Formicoidae v agroekosystémoch súvisí s ich trofickou preferenciou, toleranciou na pôdne prostredie a vyhovujúcimi mikroklimatickými a topickými podmienkami prostredia (11).

Na úrovni 5 až 10 %, t.j. dominantné zastúpenie vykazovali v oboch opakovaniach Opilioni (1. opakovanie 71 ex, s dominanciou 6,57 %; 2. opakovanie, 61 ex s dominanciou 6,57 %) a Araneida (1. opakovanie 60 ex, s dominanciou 5,55 %; 2. opakovanie 78 ex, s dominanciou 8,40 %). V spoločenstvách článkonožcov dominujú Araneida, Coleoptera a Julida. Pomerne vysoká početnosť týchto skupín výrazne ovplyvňuje udržiavanie prirodzenej rovnováhy a látkového cyklu biogénnych prvkov v ekosystémoch. Prítomnosť ostatných, minoritne zastúpených epigeických článkonožcov je heterogénna a závisí od režimu hospodárenia a okolitej vegetácie, čo potvrdzuje aj naše zistenia (10). Ďalšie skupiny ako Diplopoda, Chilopoda, Isopoda atď., ktoré zaznamenali dominanciu nižšiu ako 5 %, sa vyskytovali na úrovni subdominantného, recedentného, resp. subrecedentného zastúpenia, no i napriek nízkej početnosti plnia mnohé funkcie v pôde a jednoznačne prispievajú k stabilite daného ekosystému.

Na základe uvedeného epigeické článkonožce žijúce v poľnohospodárskej krajine sú charakteristické širšou toleranciou v porovnaní s epigeickými článkonožcami prirodzených biotopov. Vďaka vplyvu poľnohospodárstva dosahujú vysokú lokálnu hustotu a prítomnosť okraje polí podporujú najrozmanitejšie a najpočetnejšie spoločenstvá epigeických článkonožcov (12).

Vypočítaná hodnota stupňa diverzity naznačuje, že i napriek konvenčnému hospodáreniu v porostoch cukrovej repy bol výsledok 1,34, ktorý sa nachádza v rozpätí 1,1 až 1,5, čo znamená hranicu ekologickej únosnosti.

Početnosť a zastúpenie jednotlivých epigeických skupín zodpovedá použitej metóde zberu, daným topickým a trofickým nárokom vo vzťahu k pôdnym a klimatickým podmienkam danej lokality, ale aj realizovanej agrotechnike a inputom do pôdy. Rozdielnosť v počte článkonožcov v priebehu mesiacov je ovplyvnená klimatickými podmienkami a ich rozmnožovaním.

Záver

Práca riešila problematiku biodiverzity, výskytu a významu epigeických skupín v rámci pestovania modelovej plodiny *Beta vulgaris*. V priebehu vegetačného obdobia roku 2022 bolo v rámci dvoch opakovaní získaných 2 010 exemplárov epigeickej zložky živočíchov. Z toho bolo v rámci 1. opakovania získaných 1 081 ex, patriacich do 17 taxonomických skupín a v rámci 2. opakovania 929 ex, ktoré patrili do 15 taxonomických skupín. Výrazne eudominantné zastúpenie vykazovali skupiny Coleoptera, Collembola, Acarina a Formicoidae. Dominantný výskyt potvrdili Araneida a Opiliona. Ostatné epigeické skupiny vykazovali minoritné zastúpenie. Hodnota indexu diverzity 1,34 potvrdila ekologickú únosnosť daného agroekosystému. Možno konštatovať, že abundancia a zastúpenie jednotlivých epigeických skupín zodpovedá použitej metóde zberu, topickým a trofickým nárokom vo vzťahu k pôdnym a klimatickým podmienkam danej lokality, ale aj realizovanej agrotechnike a inputom do pôdy.

Práca vznikla za podpory vedeckých projektov VEGA 1/0059/24 a VEGA 1/0603/25.

Súhrn

V nadväznosti na stanovený cieľ práce bol vyhodnotený vplyv pestovania plodiny *Beta vulgaris* na výskyt a biodiverzitu epigeických skupín. Výskum bol realizovaný na lokalite Veľký Kýr (Slovensko), počas vegetačného obdobia roku 2022. Bola použitá metóda zemných pascí. V rámci dvoch opakovaní bolo v plodine *Beta vulgaris* získaných 2 010 exemplárov epigeickej zložky živočíchov, z toho v 1. opakovaní 1 081 ex, ktoré patrili do 17 taxonomických skupín a v 2. opakovaní 929 exemplárov, patriacich do 15 taxonomických skupín. Z hľadiska vyhodnotenia abundancie a dominancie prítomných epigeických skupín v oboch opakovaní vykazovali výrazne eudominantné zastúpenie Coleoptera, Collembola, Acarina a Formicoidae. Výskyt dominantných skupín bol zaznamenaný u Opiliona a Araneida. Ostatné taxonomické skupiny potvrdili minoritné zastúpenie, no i napriek nízkemu výskytu prispievajú k biodiverzite agroekosystému a podieľajú sa na zvýšení ekologickej stability. Hodnota stupňa diverzity 1,34 je odrazom ekologickej únosnosti agroekosystému. Zmeny v štruktúre epigeických skupín odrážajú zmeny ekologického stavu biotopov a sú výsledkom environmentálneho tlaku, ktorý ich ovplyvňuje. Uplatňuje sa vplyv intenzifikácie obrábania pôdy, vplyv realizovaných inputov v podobe aplikovaných herbicídov a pesticídov, použitá agrotechnika, veľkoplošné a monokultúrne plochy. Záverom možno konštatovať, že ekologická stabilita v našom prípade agroekosystémov sa zvyšuje priamo úmerne s nárastom ekosystémovej a druhovej rozmanitosti.

Kľúčové slová: agroekosystém, biodiverzita, Coleoptera, epigeické skupiny.

Literatúra

- LANGRAF, V. ET AL.: Changes in the dispersion of epigeic groups of animals in different types of agricultural crops. *Journal of Central European Agriculture*, 22, 2021 (4), s. 798–806.
- FAZEKAŠOVÁ, D.; BOBULOVSÁ, L.: Soil organisms as an Indicator of Quality and Environmental Stress in the Soil Ecosystem. *Životné prostredie*, 46, 2012 (2), s. 103–106.
- MAGURA, T.; LÖVEI, G. L.: Edge history modulates the depth of edge influence: Evidence from ground beetles with different feeding traits. *Forest Ecology and Management*, 561, 2024, 121874.
- IVANIČ PORHAJAŠOVÁ, J.; LACKO-BARTOŠOVÁ, M.; PETROVIČOVÁ, K.: *Vplyv systémov hospodárenia na ornej pôde na biodiverzitu epigeických skupín*. Nitra: Slovenská poľnohospodárska univerzita, 57 s.

- GORMSEN, D.; HEDLUND, K.; WANG, H. F.: Diversity of soil mite communities when managing plant communities on set-aside arable land. *Applied Soil Ecology*, 31, 2006 (1–2), s. 147–158.
- LAVELLE, P.: Soil invertebrates and ecosystem services. *European Journal of Soil Biology*, 42, 2006, s. 3–15.
- KOTLÁNOVÁ, B. ET AL.: The Influence of Sugar Beet Cultivation Technologies on the Intensity and Species Biodiversity of Weeds. *Agronomy*, 14, 2024 (2), s. 390.
- LOSOS, B. ET AL.: *Ekológia živočíchov*. Praha: SPN, 1984, 300 s.
- LANGRAF, V. ET AL.: Changes in the community structure of epigeic arthropods in the conditions of ecological farming of pea (*Pisum sativum* L.). *Chilean Journal of Agricultural Research*, 82 2022 (4), s. 527–536.
- BAZOK, R.; KOS, T.; DRMIĆ, Z.: Importance of ground beetles (Coleoptera: Carabidae) for biological stability of agricultural habitat focus on cultivation of sugar beet. *Glasilo biljne zaštite*, 15, 2015, s. 264–276.
- LENOIR, L.; LENNARTSSON, T.: Effects of timing of grazing on arthropod communities in semi-natural grasslands. *Journal of Insect Science*, 10, 2010, s. 33–42.
- MAGURA, T.; FERRANTE, M.; LÖVEI, L.G.: Only habitat specialists become smaller with advancing urbanization. *Global Ecology and Biogeography*, 29, 2020 (11), s. 1978–1987.

Ivanič Porhajašová J., Babošová M., Schultz P., Buranská S.: Sugar Beet Cultivation versus Biodiversity of Epigeic Groups

In line with the set objective of the work, the impact of *Beta vulgaris* cultivation on the occurrence and biodiversity of epigeic groups was evaluated. The research was carried out at the Veľký Kýr site (Slovak Republic) during the growing season of 2022. The ground trap method was used. In two repetitions, 2,010 specimens of the epigeic component of animals were obtained in the *Beta vulgaris* crop, of which 1,081 specimens belonging to 17 taxonomic groups were collected in the 1st repetition and 929 specimens belonging to 15 taxonomic groups were collected in the 2nd repetition. In terms of evaluating the abundance and dominance of the epigeic groups present in both repetitions, Coleoptera, Collembola, Acarina and Formicoidae showed a significantly eudominant representation. The occurrence of dominant groups was recorded in Opiliona and Araneida. Other taxonomic groups confirmed a minority representation, but despite their low occurrence, they contribute to the biodiversity of the agroecosystem and participate in increasing ecological stability. The diversity index value of 1.34 is a reflection of the ecological carrying capacity of the agroecosystem. Changes in the structure of epigeic groups reflect changes in the ecological state of biotopes and are the result of environmental pressures affecting them. Among the factors are the impact of intensified tillage, the influence of inputs in the form of applied herbicides and pesticides, the agrotechnology used, and large-scale and monocultural areas. In conclusion, it can be stated that ecological stability in our case of agroecosystems increases in direct proportion to the increase in ecosystem and species diversity.

Key words: agroecosystem, biodiversity, Coleoptera, epigeic groups.

Kontaktná adresa – Contact address:

doc. Ing. Jana Ivanič Porhajašová, PhD., JUDr. Ing. Peter Schultz, Slovenská poľnohospodárska univerzita v Nitre, Fakulta agrobiológie a potravinových zdrojov, Tr. A. Hlinku 2, 949 76 Nitra, Slovenská republika, e-mail: jana.porhajasova@uniag.sk, schultz.peter84@gmail.com