

of SUA in Nitra was to investigate the influence of certain factors (year, variety, biopreparation) on molasses components in the root, white sugar yield, and white sugar content. The different weather conditions in the years had a highly significant influence on all the investigated parameters. In 2014, the lowest values of  $K^+$  and  $\alpha$ -aminoN were recorded. White sugar yield and white sugar content were highest in 2016. Genotype variability of selected varieties had a highly significant influence on all the investigated parameters except white sugar yield. The best rate of molasses components was recorded in the Kant variety. The Antek variety reached the highest white sugar content 15.54% and the Galvani variety had the highest white sugar yield 12.43 t·ha<sup>-1</sup>. Algaebased biopreparations (Alga 300 P, K and Alga 600) used in the experiment had a highly significant influence the decrease in  $\alpha$ -aminoN content, significantly influenced potassium content in sugar beet juice and white sugar

yield (Alga 600, 12.43 t·ha<sup>-1</sup>). No significant influence of this factor on the remaining monitored parameters (sodium and white sugar content) was recorded.

**Key words:** sugar beet, weather conditions, variety, algaebased biopreparations, production parameters.

---

#### Kontaktná adresa – Contact address:

prof. Ing. Vladimír Pačuta, CSc., Slovenská poľnohospodárska univerzita, Fakulta agrobiológie a potravinových zdrojov, Katedra rastlinnej výroby, Tr. A. Hlinku 2, 949 76 Nitra, Slovensko, e-mail: vladimir.pacuta@uniag.sk

---

## Výskyt druhov čeľade Carabidae (Coleoptera) v poraste repy cukrovej

OCCURRENCE OF SPECIES OF CARABIDAE FAMILY (COLEOPTERA) IN SUGAR BEET STANDS

Jana Ivanič Porhajašová, Mária Babošová, Jaroslav Noskovič, Kornélia Petrovičová  
Slovenská poľnohospodárska univerzita v Nitre

Repa cukrová je z agronomického hľadiska významnou plodinou, ktorá sa pestuje v osevných postupoch so pšeniceou alebo jačmeňom. Pre tieto plodiny má funkciu prurušovača, nakoľko znižuje riziko výskytu chorôb a škodcov s čím súvisí nižšia aplikácia pesticídov (1). Svojim produkčným potenciálom sa zaraďuje medzi najdôležitejšie poľnohospodárske plodiny (2). Produkcia cukru je situovaná vo viac ako 100 krajinách, avšak napriek uvedenému z celkovej produkcie cukru patrí plodine, cukrovej repe približne 20 % podiel (3). Na základe dosiahnutých trojročných výsledkov poľného pokusu možno konštatovať, že úrodu buliev, cukornatosť a úrodu polarizačného cukru ovplyvňujú vysoko preukazne poveternostné podmienky (4, 5). Pestovanie repy cukrovej a jej kvalitatívne parametre priamo úmerne závisia od uplatnenia najnovších pestovateľských poznatkov, pôdno-klimatických podmienok, pestovateľských znalostí a ekonomických podmienok, so zreteľom vytvorenia optimálnych podmienok pre prítomnú zoofaunu, s podporením biodiverzity agroekosystémov (6). Druhové zastúpenie a početnosť Carabidae na ornej pôde môžu byť indikátorom vplyvu rôznych poľnohospodárskych opatrení, ktoré ovplyvňujú biodiverzitu. V Chorvátsku boli skúmané Carabidae na poliach repy cukrovej ako základ biologickej kontroly ochrany. Pozornosť bola zameraná na početnosť a frekvenciu výskytu Carabidae. V štúdiu bolo identifikovaných deväť druhov a osem rodov. Najpočetnejším a najfrekvencovanejším druhom bol *Pseudophonus rufipes* (71,42 %) a rod *Bembidion* sp. (38,04 %), (7). Na experimentálnej výskumnej stanici v Poľsku bola študovaná atraktivita nekultivovaných pásov a pásov vysadených zmesou kvitnúcich rastlín a príslušných plodín repy cukrovej na výskyt Carabidae. Výsledky potvrdili, že prítomnosť kvitnúcich rastlín príslušných polí cukrovej repy mala pozitívny vplyv na výskyt

Carabidae. O niečo nižšia početnosť bola zaznamenaná na nekultivovaných pásoch. Najmenší počet druhov čeľade Carabidae bol zachytený v plodinách repy cukrovej. Najpočetnejšími druhmi boli *Pseudophonus rufipes*, *Poecilus cupreus* a druhy rodu *Bembidion* (8). Cieľom dnešného poľnohospodárstva je zvyšovať úrodu, preto nemožno zabudnúť na fakt aplikácie anorganických a organických hnojív a pesticídov, ktoré je nutné v agroekosystémoch realizovať. Tu je však nutné položiť si otázku, ako na uvedené vstupy reaguje prítomná zoofauna (9).

V nadväznosti na uvedené bol stanovený cieľ predloženej vedeckej práce vyhodnotiť biodiverzitu druhov čeľade Carabidae v poraste repy cukrovej metódou zemných pascí.

#### Materiál a metódy

Zbery biologického-epigeického materiálu boli realizované v rámci agroekosystému, na lokalite VPP Kolíňany, počas rokov 2002, 2005 a 2007 (v uvedených rokoch bola pestovaná plodinou repa cukrová). Biologický materiál bol zberaný metódou zemných pascí (jedná sa o 1 litrové fľaše, ktoré sú po okraj naplnené fixačnou tekutinou a to 4 % formaldehydom, zhora sú chránené strieškou, epigeický materiál bol následne konzervovaný v 75 % alkohole). Zemné pasce boli exponované počas uvedených rokov, počas vegetačného obdobia (mesiace apríl až október), v poraste cukrovej repy.

Epigeický materiál bol v agroekosystéme odoberaný v mesačných intervaloch, zemné pasce boli následne obnovované a v podmienkach katedry bol materiál determinovaný a štatisticky vyhodnotený. Vyhodnotené boli abundancia a dominancia druhov čeľade Carabidae (Coleoptera), vypočítaná bola druhová

identita podľa Jaccarda ( $I_A$ ) a stupeň diverzity ( $d$ ) podľa Shannon-Weavera. Výsledky boli štatisticky vyhodnotené.

K plodinám bolo aplikované hnojenie – kombinované hnojivo NPK 15–15–15 v rovnakej dávke 250 kg·ha<sup>-1</sup> a stanovené dávky organických hnojív: – 1. variant – nehnojená kontrola, – 2. variant – 25 t·ha<sup>-1</sup> maštalného hnoja, – 3. variant – 50 t·ha<sup>-1</sup> biokalu, – 4. variant – 50 t·ha<sup>-1</sup> maštalného hnoja, – 5. variant – 100 t·ha<sup>-1</sup> biokalu).

### Výsledky a diskusia

Pre vyhodnotenie homeostázy prostredia agroekosystémov bola zvolená modelová čelad bystruškovité (Carabidae, Coleoptera), ktorá svojou prítomnosťou odráža topické a trofické podmienky prostredia, zároveň citlivo reaguje na zmeny realizované v agroekosystémoch (10). Počas výskumného obdobia (rokov 2002, 2005 a 2007) bolo spolu získaných 14 020 exemplárov (ex) prislúchajúcich 29 druhom čelade Carabidae (tab. I.). Početnosť a druhové zastúpenie získaných druhov zodpovedá použitej metóde zberu a daným topickým a trofickým nárokom jedincov so zreteľom na klimatické a pôdne pomery a antropické vstupy realizované stanovenými dávkami organických hnojív.

Zo získaných 14 020 ex bolo v roku 2002 v rámci piatich variantov získaných 5 636 ex, v roku 2005 bolo získaných 3 576 ex a v roku 2007 to bolo 4 808 ex. Výskyt druhov korešponduje priamo úmerne s danými klimatickými podmienkami (teplota a zrážky), s pestovanou plodinou (repa cukrová) a predplodinou (2001 – jačmeň jarný, 2004 – slnečnica ročná, 2006 – kukurica siata) a aplikovanými organickými hnojivami, ktoré boli aplikované v štvorročných intervaloch v stanovených dávkach.

Pri hodnotení vplyvu variantu (tab. I.) bol 1. variant kontrolným variantom. Počas trojročného obdobia bolo získaných 2 875 ex, patriacich k 16 druhom. Jediným eudominantným druhom bol *Pseudoophonus rufipes*, s autodominciou 85,98 %. Je príkladom druhu, ktorého výskyt je v agroekosystémoch pozitívne ovplyvnený ľudskou činnosťou (11). Na úrovni subdominancie sa vyskytovali *Poecilus cupreus* a *Trechus quadristriatus*, druhy

Tab. I. Kumulatívna abundancia a dominancia druhov čelade Carabidae počas rokov 2002, 2005 a 2007

Variant / druh	2002	2005	2007	Spolu	Dominancia (%)	Označenie dominancie
1. variant — nehnojená kontrola						
<i>Amara aenea</i>	1	4	—	5	0,17	SR
<i>Anchomenus dorsalis</i>	—	16	—	16	0,56	SR
<i>Anisodactylus poeciloides</i>	1	4	—	5	0,17	SR
<i>Badister bipustatus</i>	2	—	—	2	0,07	SR
<i>Brachinus crepitans</i>	—	8	24	32	1,11	R
<i>Brachinus expulso</i>	—	4	—	4	0,14	SR
<i>Calathus fuscipes</i>	11	36	—	47	1,63	R
<i>Calosoma auro-punctatum</i>	1	—	16	17	0,59	SR
<i>Carabus scheidleri</i>	34	12	—	46	1,60	R
<i>Carabus violaceus</i>	—	—	4	4	0,14	SR
<i>Dolichus halensis</i>	1	—	24	25	0,87	SR
<i>Harpalus azureus</i>	1	—	—	1	0,03	SR
<i>Poecilus cupreus</i>	54	—	16	70	2,43	SD
<i>Pseudoophonus rufipes</i>	656	480	1 336	2 472	85,98	ED
<i>Pterostichus melanarius</i>	13	4	36	53	1,85	R
<i>Trechus quadristriatus</i>	20	44	12	76	2,66	SD
Spolu	795	612	1 468	2 875	100,00	
2. variant – 25 t·ha <sup>-1</sup> maštalného hnoja						
<i>Amara aenea</i>	—	8	—	8	0,23	SR
<i>Anchomenus dorsalis</i>	—	28	—	28	0,81	SR
<i>Anisodactylus poeciloides</i>	1	4	—	5	0,14	SR
<i>Bembidion guttula</i>	1	4	—	5	0,14	SR
<i>Brachinus crepitans</i>	—	8	36	44	1,27	R
<i>Brachinus expulso</i>	1	4	—	5	0,14	SR
<i>Calathus fuscipes</i>	14	52	8	74	2,15	SD
<i>Carabus scheidleri</i>	21	4	—	25	0,72	SR
<i>Cicindela sylvicola</i>	—	8	—	8	0,23	SR
<i>Dolichus halensis</i>	—	—	4	4	0,12	SR
<i>Harpalus distinguendus</i>	—	8	—	8	0,23	SR
<i>Microlestes minutulus</i>	1	4	—	5	0,14	SR
<i>Poecilus cupreus</i>	84	16	—	100	2,92	SD
<i>Pseudoophonus rufipes</i>	896	968	1 036	2 900	84,20	ED
<i>Pterostichus melanarius</i>	19	—	96	115	3,34	SD
<i>Syntomus obscuroguttatus</i>	—	—	4	4	0,12	SR
<i>Trechus quadristriatus</i>	42	28	32	102	2,98	SD
<i>Zabrus tenebrioides</i>	—	4	—	4	0,12	SR
Spolu	1 080	1 148	1 216	3 444	100,00	

Vysvetlivky: ED – eudominantný výskyt: > 10 %; D – dominantný: 5–10 %; SD – subdominantný: 2–5 %; R – recedentný: 1–2 %; SR – subrecedentný: < 1 %.

Tab. I. Kumulatívna abundancia a dominancia druhov čelade Carabidae počas rokov 2002, 2005 a 2007 – pokračovanie 1

Variant / druh	2002	2005	2007	Spolu	Dominancia (%)	Označenie dominancie
3. variant – 50 t·ha <sup>-1</sup> biokalu						
Anchomenus dorsalis	—	12	—	12	0,62	SR
Anisodactylus signatus	—	4	—	4	0,21	SR
Badister sodalis	1	—	—	1	0,05	SR
Bembidion guttula	1	—	—	1	0,05	SR
Brachinus crepitans	1	8	36	45	2,32	SD
Calathus fuscipes	3	12	—	15	0,77	SR
Calosoma auropunctatum	—	—	20	20	1,03	R
Carabus scheidleri	41	—	—	41	2,11	SD
Dolichus halensis	—	—	12	12	0,62	SR
Harpalus distinguendus	—	12	—	12	0,62	SR
Microlestes minutulus	5	—	4	9	0,46	SR
Poecilus cupreus	48	v	28	76	3,93	SD
Pseudoophonus rufipes	681	304	624	1 609	82,89	ED
Pterostichus melanarius	23	—	8	31	1,59	R
Stomis pumicatus	—	4	—	4	0,21	SR
Trechus quadristriatus	21	4	24	49	2,52	SD
Spolu	825	360	756	1 941	100,00	
4. variant – 50 t·ha <sup>-1</sup> maštalného hnoja						
Anchomenus dorsalis	2	28	—	30	1,35	R
Anisodactylus signatus	—	4	—	4	0,18	SR
Brachinus crepitans	—	—	4	4	0,18	SR
Calathus fuscipes	9	8	—	17	0,77	SR
Carabus scheidleri	19	4	—	23	1,04	R
Microlestes minutulus	1	—	—	1	0,04	SR
Poecilus cupreus	44	8	4	56	2,54	SD
Pseudoophonus rufipes	1 021	304	676	2 001	90,42	ED
Pterostichus cylindricus	—	4	—	4	0,18	SR
Pterostichus melanarius	20	4	24	48	2,17	SD
Trechus quadristriatus	13	8	4	25	1,13	R
Spolu	1 129	372	712	2 213	100,00	

Vysvetlivky: ED – eudominantný výskyt: > 10 %; D – dominantný: 5–10 %; SD – subdominantný: 2–5 %; R – recedentný: 1–2 %; SR – subrecedentný: < 1 %.

uprednostňujúce suché až polovlhké, nezatiené stanovišťa. Výskyt ostatných druhov bol na úrovni recedentného, resp. subrecedentného zastúpenia.

Na 2. variante bolo aplikovaných 25 t·ha<sup>-1</sup> maštalného hnoja. Zozbieraných bolo 3 444 ex, patriacich k 18 druhom čelade Carabidae (tab. I.). Opäť bol prítomný eudominantne sa vyskytujúci *Pseudoophonus rufipes* s 84,20 %. Subdominantne

sa vyskytovali *Pterostichus melanarius*, *Poecilus cupreus*, *Calathus fuscipes* a *Trechus quadristriatus*. Prítomnosť ostatných 13 druhov bola iba na úrovni recedentného, resp. subrecedentného zastúpenia.

Na 3. variante bola aplikovaná dávka 50 t·ha<sup>-1</sup> biokalu. Získaných bolo 1 941 ex, patriacich k 16 druhom čelade Carabidae. Eudominantné zastúpenie vykazoval *Pseudoophonus rufipes* s 82,89 %. Subdominantne sa vyskytovali druhy *Poecilus cupreus*, *Trechus quadristriatus*, *Brachinus crepitans* a *Carabus scheidleri*. Ostatné druhy zaznamenali recedentný a subrecedentný výskyt, avšak svojou prítomnosťou i napriek nízkemu výskytu prispeli k biodiverzite agroekosystému.

Na 4. variante bola aplikovaná dávka 50 t·ha<sup>-1</sup> maštalného hnoja. Bolo odchytených 2 213 ex, patriacich k 11 druhom, s eudominantným zastúpením druhu *Pseudoophonus rufipes* s najvyššou dominanciou 90,42 %. Druhy *Poecilus cupreus* a *Pterostichus melanarius* sa vyskytovali subdominantne. Výskyt ostatných druhov potvrdil recedentné a subrecedentné zastúpenie.

Dávka 100 t·ha<sup>-1</sup> biokalu bola aplikovaná na 5. variante. Bolo získaných 3 547 ex, patriacich k 15 druhom. Eudominantne sa vyskytoval druh *Pseudoophonus rufipes* s dominanciou 87,17 %, subdominantne sa vyskytovali *Trechus quadristriatus* a *Poecilus cupreus*. Zvyšných 12 druhov podporilo biodiverzitu agroekosystému.

Suverénne eudominantné zastúpenie v rámci piatich variantov vykazoval *Pseudoophonus rufipes*, výskyt ktorého neklesol počas jednotlivých rokov a variantov pod 82 %. Jedná sa o poľný eurýtopný druh otvorených stanovišť, ktorý na základe korelačnej závislosti vo vzťahu k iným druhom agroecenózy vystupuje nepreukazne. Na základe Kruskal-Wallisovho testu bol jeho výskyt od faktorov teplota, zrážky a ročník vysoko preukazný ( $P < 0,01$ ). Vplyv variantu sa u tohto enormne dominantného druhu nepotvrdil ( $P > 0,05$ ).

Minoritne sa vyskytujúce druhy jednotlivých variantov ako *Poecilus cupreus*, *Brachinus crepitans*, *Trechus quadristriatus*, *Pterostichus melanarius*, *Carabus scheidleri* predstavujú druhy viazané na rôzne typy krajinej štruktúry a hospodárskej aktivity. Výskyt prevažnej väčšiny nebol preukazne ovplyvnený variantom ( $P > 0,05$ ). Preukazný ( $P = 0,05–0,01$ ), resp. vysoko preukazný ( $P < 0,01$ ) bol zaznamenaný vplyv klimatických faktorov (teplota,

zrážky, ročník). Prítomnosť druhov *Pseudoophonus rufipes* a *Poecilus cupreus* je dôkazom adaptácie druhov na realizované antropogénne vstupy (10). Bola zaznamenaná štúdia o pozitívnom vplyve organického hospodárenia na výskyt druhov Carabidae, hlavne druhu *Pseudoophonus rufipes*, ktorého expanzivita a dominancia sa zvyšovala na úkor ostatných druhov (11, 12). Bol pozorovaný pozitívny vplyv agrotechnických zásahov na *Pseudoophonus rufipes* (13). Na základe získaných výsledkov a vyššie uvedeného sa predpokladá pozitívny vplyv aplikácie organických hnojív vo forme stanovených dávok biokalu, resp. vo forme maštaľného hnoja.

Zastúpenie druhov čelade Carabidae v rámci agroekosystému a bohato rozvinutá sieť trofických vzťahov je významným mechanizmom, ktorý je zodpovedný za homeostázu prostredia. Prítomnosť druhov je vo veľkej miere v agroekosystémoch ovplyvnená antropickou činnosťou, avšak nemožno zabudnúť na fakt, že prítomné druhy prirodzene migrujú v krajine.

Vypočítané hodnoty druhovej identity – podobnosti podľa Jaccarda ( $I_A$ ) sa pohybovali od 42,10 % do 58,82 % (tab. II.), odrážajú menšiu podobnosť druhov spoločne sa vyskytujúcich na navzájom porovnávaných variantoch počas monitorovaných rokov 2002, 2005 a 2007, a v našom prípade sú výsledkom silného tlaku antropickej činnosti.

Výsledné hodnoty diverzity sú reálne, nakoľko odrážajú špecifické podmienky hospodárenia. Biodiverzita epigeických skupín, vrátane Carabidae je ovplyvnená predovšetkým realizovanou agrotechnikou, pestovanou plodinou, s uplatnením všetkých biotických a abiotických podmienok stanovišťa. Hodnoty diverzity boli pomerne nízke, pohybovali sa od 0,58145 do 0,84642, ktoré v indexovom vyjadrení odrážajú ekologicky neúnosné prostredie (tab. III.).

### Záver

Práca riešila problematiku biodiverzity druhov čelade Carabidae v rámci piatich variantov, v rámci ktorých boli aplikované stanovené dávky organických hnojív (maštaľný hnoj a biokal) v poraste repy cukrovej, počas rokov 2002, 2005 a 2007. Organické hnojivá zlepšujú štruktúru a vitalitu pôdy, zvyšujú úrodu, zároveň vytvárajú priaznivejšie mikroklimatické podmienky pre výskyt prítomnej zoofauny. Metódou zemných pascí bolo zozbieraných 14 020 jedincov čelade Carabidae, s determináciou 29 druhov. Jediným, najpočetnejším zastúpeným druhom bol typicky poľný,

Tab. I. Kumulatívna abundancia a dominancia druhov čelade Carabidae počas rokov 2002, 2005 a 2007 – pokračovanie 2

Variant / druh	2002	2005	2007	Spolu	Dominancia (%)	Označenie dominancie
5. variant — 100 t·ha <sup>-1</sup> biokalu						
<i>Anchomenus dorsalis</i>	—	68	—	68	1,92	R
<i>Bembidion lampros</i>	4	—	—	4	0,11	SR
<i>Brachinus crepitans</i>	—	36	12	48	1,35	R
<i>Calathus fuscipes</i>	25	16	—	41	1,16	R
<i>Calosoma auro-punctatum</i>	2	—	—	2	0,05	SR
<i>Carabus scheidleri</i>	18	16	—	34	0,97	SR
<i>Carabus violaceus</i>	—	—	12	12	0,34	SR
<i>Cicindela germanica</i>	—	4	—	4	0,11	SR
<i>Harpalus distinguendus</i>	—	28	—	28	0,79	SR
<i>Poecilus cupreus</i>	70	24	4	98	2,77	SD
<i>Pseudoophonus rufipes</i>	1 628	864	600	3 092	87,17	ED
<i>Pterostichus melanarius</i>	10	4	12	26	0,73	SR
<i>Stomis pumicatus</i>	—	—	4	4	0,11	SR
<i>Syntomus obscuroguttatus</i>	1	—	—	1	0,03	SR
<i>Trechus quadristriatus</i>	49	24	12	85	2,39	SD
Spolu	1 807	1 084	656	3 547	100,00	

Vysvetlivky: ED – eudominantný výskyt: > 10 %; D – dominantný: 5–10 %; SD – subdominantný: 2–5 %; R – recedentný: 1–2 %; SR – subrecedentný: < 1 %.

Tab. II. Výsledky druhovej identity  $I_A$  podľa Jaccarda  $I_A$  v poraste repy cukrovej – na jednotlivých variantoch, počas rokov 2002, 2005 a 2007

Varianty	$I_A$ (%)	Varianty	$I_A$ (%)
1. – 2.	47,82	2. – 4.	45,00
1. – 3.	45,45	2. – 5.	43,48
1. – 4.	42,10	3. – 4.	58,82
1. – 5.	47,62	3. – 5.	55,00
2. – 3.	54,54	4. – 5.	44,44

eurypný *Pseudoophonus rufipes*, ktorý reagoval pozitívne na aplikáciu organických hnojív, v spojitosti s pestovanou plodinou a klimatickými podmienkami. Minoritne sa vyskytovali *Poecilus*

Tab. III. Výsledky indexu stupňa diverzity ( $d$ ) v poraste repy cukrovej, na jednotlivých variantoch, počas rokov 2002, 2005 a 2007

	1.variant	2.variant	3.variant	4.variant	5.variant	Priemer
$d$	0,72216	0,78138	0,84642	0,58145	0,66106	0,71849

*cupreus*, *Brachinus crepitans*, *Trechus quadristriatus*, *Pterostichus melanarius*, *Carabus scheidleri*, druhy viazané na rôzne typy krajiny štruktúry a hospodárskej aktivity. Repu cukrovú možno hodnotiť ako plodinu, ktorá vytvára vhodné podmienky pre výskyt karabidofauny, nakoľko tieto sú známe svojím skrytým spôsobom života, resp. vyžadujú zatienenie, negatívom by mohla byť nutnosť častejšie realizovaných agrotechnických zásahov v poraste okopanín. Z hľadiska hodnotenia počtu druhov bolo na 2. variante s aplikáciou 25 t·ha<sup>-1</sup> maštalného hnoja získaných 18 druhov s takmer najvyššou početnosťou (3 444 jedincov). Najvyššia početnosť bola zaznamenaná na 5. variante s aplikáciou 100 t·ha<sup>-1</sup> biokalu, kde bolo determinovaných 15 druhov. Podobnosť druhov navzájom porovnávaných variantov sa pohybovala od 42,10 % do 58,82 %. Hodnoty stupňa diverzity sa pohybovali od 0,58145 do 0,84642. Na základe štatistického hodnotenia možno hodnotiť vplyv variantu ako nepreukazný, väčšina druhov reagovala pozitívne na vplyv ročníka, teploty a zrážok.

Z hľadiska biodiverzity možno hodnotiť agroekosystémy ako významný medzičlánok pri udržaní ekologickej stability krajiny. Prítomné spoločenstvá živočíchov sa museli prispôbiť týmto podmienkam. Aplikáciu organických hnojív v poraste cukrovej repy možno jednoznačne hodnotiť ako jav pozitívne ovplyvňujúci výskyt druhov Carabidae.

### Súhrn

Význam biodiverzity predovšetkým v agroekosystémoch je nena-hraditeľný. Cieľom práce bolo vyhodnotiť biodiverzitu druhov čeľade Carabidae v poraste repy cukrovej, s aplikáciou stanovených dávok organických hnojív (maštalný hnoj a biokal). Výskum bol realizovaný na lokalite VPP Kolíňany v rokoch 2002, 2005 a 2007. Bola použitá metóda zemných pascí. Počas trojročného obdobia bolo v rámci piatich variantov získaných 14 020 jedincov karabidofauny, s determináciou 29 druhov. Jediným najpočetnejšie zastúpeným druhom bol autodominantný *Pseudoophonus rufipes*. Biodiverzitu podporili ďalšie druhy *Poecilus cupreus*, *Brachinus crepitans*, *Trechus quadristriatus*, *Pterostichus melanarius*, *Carabus scheidleri* atď. Druhová podobnosť v rámci variantov sa pohybovala od 42,10 % do 58,82 %. Priemerná hodnota stupňa diverzity bola 0,71849. Nemožno nespomenúť fakt, že sa jedná o porast repy cukrovej, kde je nutné realizovať agrotechnické zásahy, ktoré pravdepodobne ovplyvnili získané hodnoty. Výskyt väčšiny druhov bol na základe štatistického hodnotenia ovplyvnený predovšetkým klimatickými podmienkami stanovišťa, vplyv variantu sa nepotvrdil. Napriek silnému antropickému tlaku vykazujú agroekosystémy vhodnosť podmienok prostredia pre prítomné skupiny.

**Kľúčové slová:** biokal, Carabidae, maštalný hnoj, *Pseudoophonus rufipes*, repa cukrová.

### Literatúra

1. TZILIVAKIS, J. ET AL.: Environmental impact and economic assesment for UK sugar beet production systems. *Agriculture, Ecosystems and Environment*, 107, 2005, s. 341–358.
2. PUSENKOVA, L. I. ET AL.: Enhancement of adaptive capacity of sugar beet crops by microbial biopreparations under biotic and abiotic stresses. *Agricultural biology*, 50, 2015 (1), s. 115–123.
3. ŘEZBOVÁ, H.; BELOVÁ, A.; ŠKUBINA, O.: Sugar beet production in the European Union and their future trends. *Agris on-line Papers in Economics and Informatics*, 5, 2013 (4), s. 165–178.
4. RAŠOVSKÝ, M.; PAČUTA, V.: Influence of selected agrotechnical measures and climate conditions on root yield and digestion of sugar beet. *Journal of Central European Agriculture*, 17, 2016 (4), s. 1070–1081, ISSN 1332-9049.

5. ČERNÝ, I.; ERNST, D.; MAREK, J.: Produkčné parametre repy cukrovej v závislosti od odrody a podmienok ročníka. In *Zborník vedeckých prác Slovenskej spoločnosti pre poľnohospodárske, lesnícke, potravinárske a veterinárske vedy pri SAV, pobočka Nitra*. Nitra: SPU, 2018, s. 28–35, ISBN 978-80-552-1921-9.
6. IVANIČ PORHAJAŠOVÁ, J. ET AL.: Biodiverzita epigeických skupín v porastoch repy cukrovej. *Listy cukrov. řepář.*, 134, 2018 (9–10), s. 310–312.
7. KOS, T. ET AL.: Ground beetles (Coleoptera: Carabidae) in sugar beet fields as base for conservation biological control. *Insect Pathogens and Entomoparasitic Nematodes. Insect pathogens and entomoparasitic nematodes. IOBC-WPRS Bulletin*. 90, 2013, s. 353–357.
8. TWARDOWSKI, J. P. ET AL.: An effect of strip-management on Carabid beetles (Col., Carabidae) in sugar beet crop. *Journal of Plant Protection Research*, 46, 2006 (1), s. 61–71, ISSN 1899-007X.
9. PORHAJAŠOVÁ, J. ET AL.: Long-termed changes in ground beetle (Coeloptera: Carabidae) assemblages in a field treated by organic fertilizers. *Biologia-Section Zoology*, 63, 2008 (6), s. 1184–1195.
10. IVANIČ PORHAJAŠOVÁ, J.: *Abundancia a priestorová štruktúra drubov čeľade Carabidae (Coleoptera) v podmienkach agroekosystémov*. 1. vyd. Nitra: SPU, 2016, s. 48, ISBN 978-80-552-1578-5.
11. KABACYK-WASYLIK, D.: Drapieżne biegaczowate. *Biologiczne metody walki ze szkodnikami roślin*, Warszawa, 1978, s. 225–239.
12. DÖRING, T. ET AL.: Which carabid species benefit from organic agriculture? A review of comparative studies in winter cereals from Germany and Switzerland. *Agriculture, Ecosystems and Environment*, 98, 2003, s. 153–161.
13. ŠTASTNÁ, P. ET AL.: Impact of agrotechnical measures on occurrence of Carabidae (Coleoptera) in cereal cultures. *Acta Universitatis Agriculturae et Silviculturae Mendelianae Brunensis*, 49, 2001 (5), s. 7–15, ISSN 1211-8516.

### Ivanič Porhajašová J., Babošová, M., Noskovič J., Petrovičová, K.: Occurrence of Species of Carabidae Family (Coleoptera) in Sugar Beet Stand

The importance of biodiversity, especially in agro-ecosystems, is irreplaceable. The aim of the work was to evaluate the biodiversity of the species of the Carabidae family in sugar beet, with application of specified doses of organic fertilizers (stable manure and biosludge). The research was realized on experimental plots at the university farm in Kolíňany during the years 2002, 2005, and 2007. The method of soil traps was used. During the three-year period and with five variants 14,020 individuals of carabidofauna, with a determination of 29 species were obtained. The most widely represented species was the autodominant *Pseudoophonus rufipes*. Biodiversity was supported by other species such as *Poecilus cupreus*, *Brachinus crepitans*, *Trechus quadristriatus*, *Pterostichus melanarius*, *Carabus scheidleri* etc. The specific identity in the variants varied from 42.10 to 58.82%. The average value of the diversity index was 0.71849. It should be noted that the research used sugar beet stands where it is necessary to implement agrotechnical interventions that had probably influenced the obtained values. Based on statistical evaluation, the incidence of most species was mainly influenced by the climatic conditions of the habitat; the effect of the variant was not confirmed. Despite the strong anthropic pressure, the agro-ecosystems demonstrate environmental conditions suitable for the groups present.

**Key words:** biosludge, Carabidae, *Pseudoophonus rufipes*, stable manure, sugar beet.

### Kontaktná adresa – Contact address:

doc. Ing. Jana Ivanič Porhajašová, PhD., Slovenská poľnohospodárska univerzita v Nitre, Fakulta agrobiológie a potravinových zdrojov, Katedra environmentalistiky a zoológie, Trieda A. Hlinku 2, 949 76 Nitra, Slovenská republika, e-mail: jana.porhajasova@uniag.sk