

Aktivita, biodiverzita a trofická preferencia dominantných čeľadí Carabidae a Staphylinidae v poraste repy cukrovej

ACTIVITY, BIODIVERSITY AND TROPHIC PREFERENCE OF DOMINANT CARABIDAE AND STAPHYLINIDAE FAMILIES IN SUGAR BEET STANDS

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

Repu cukrovú zaraďujeme z agronomického hľadiska medzi najdôležitejšie poľnohospodárske plodiny. Jej pestovateľskú technológiu možno posudzovať ako jednu z najintenzívnejších a samotná ekonomika pestovania je priamo závislá na dosiahnutej úrode a kvalite. Dlhodobým cieľom by mala byť redukcia jednotlivých agrotechnických vstupov pri zachovaní, resp. navýšení úrody a technologickej kvality s prihliadnutím zachovania biodiverzity prítomných epigeických skupín (1, 2).

Intenzívna kultivácia repy cukrovej výrazne ovplyvňuje biologickú stabilitu poľnohospodárskych a okolitých biotopov pričom neustále monitorovanie početnosti a prezencie pôdnej fauny umožňuje vyhodnotiť účinnosť zavedených ochranných opatrení na prítomnú užitočnú faunu (3).

Prítomnosť živej zložky agrekosystémov, vrátane Carabidae a Staphylinidae sa neobmedzuje iba na dekompozičné procesy, význam majú aj v procesoch pedogenézy, vývoji a stabilizácii pôdnych vlastností, vrátane zachovania pôdnej úrodnosti (4).

Významnou zložkou pôdneho edafónu vo všetkých suchozemských ekosystémoch je rad Coleoptera, charakteristický mimoriadnou morfológickou a ekologickou rozmanitosťou druhov (5, 6, 7). Druhovú skladbu a početnosť Coleoptera sú ukazovateľmi biologickej stability poľnohospodárskych biotopov a ich prítomnosť je preukazne ovplyvnená štruktúrou vegetácie v spojitosti s rôznymi agrotechnickými zásahmi a inputmi do pôdy (8).

Druhovo najbohatšími čeľadami radu Coleoptera terestrických ekosystémov sú čeľade Carabidae a Staphylinidae, ktorých zástupcov možno označiť ako naše najužitočnejšie chrobáky. Väčšina stredoeurópskych druhov Carabidae sú vlhkomilné druhy s nočnou aktivitou, troficky nešpecializované mäsožravce, časť Carabidae sú troficky špecialisti viazaní napr. na kukly motýľov, chvostoskoky, larvy a imága Staphylinidae a dážďovky. Patria sem aj druhy všežravé a striktné byľinožravé (9).

Staphylinidae sú aktívne počas dňa (ich aktivita je ovplyvňovaná intenzitou svetla), väčšina druhov preferuje zatienené biotopy – žijú pod kameňmi, v listí a padanke. Ich trofické vzťahy sú rozmanité, vystupujú ako nešpecifickí predátori, živia sa rôznymi organickými zvyškami, sú mykofágne, mnoho druhov je myrmekofilných. Keďže Staphylinidae patria medzi predátorov drobných bezstavovcov (vošky a roztoče), zaraďujeme ich medzi hospodársky významné druhy a nakoľko u nich prevláda karnivoria, nenájdeme v tejto čeľadi významnejšieho hospodárskeho škodcu (10).

Medzi najdôležitejšie faktory podmieňujúce výskyt Carabidae a Staphylinidae sú teplota, vlhkosť, zatienenie, typ vegetácie

a charakter pôdneho podkladu (11, 12). Ich prezenciu nepriamo prostredníctvom kultivačných postupov a mikroklimatických zmien ovplyvňuje typ pestovanej plodiny. Vplyv pesticídov (najmä insekticídov) má len lokalizovaný a krátkodobý účinok, zatiaľ čo aplikácia organických hnojív je pre nich výhodná. Početnosť druhov je výraznejšie ovplyvňovaná krátkodobými výkyvmi zmien podmienok prostredia ako samotným spôsobom hospodárenia (13, 14).

Pri praktických štúdiách pôdnej fauny terestrických ekosystémov sa stretávame s dvoma najpočetnejšími a druhovo najbohatšími čeľadami radu Coleoptera, a to čeľadami Carabidae a Staphylinidae, ktoré patria medzi naše najužitočnejšie chrobáky. Výskyt ostatných čeľadí je minoritný, no i napriek tomu sú z hľadiska svojich funkcií, ktoré plnia v ekosystémoch nezastupiteľné.

V súvislosti s uvedeným sme stanovili aj cieľ práce, vyhodnotiť biodiverzitu, aktivitu a trofickú preferenciu dominantne sa vyskytujúcich čeľadí Carabidae a Staphylinidae v poraste repy cukrovej, metódou zemných pascí, v rámci konvenčného hospodárenia, s aplikáciou stanovených dávok organických hnojív.

Materiál a metódy

Výskum (zber) biologického materiálu bol realizovaný na lokalite VPP Kolíňany, v rámci agroekosystému (konvenčné hospodárenie), v období rokov 2002, 2005 a 2007. V uvedenom období bola pestovaná plodinou repa cukrová, v rámci ktorej boli lokalizované zemné pasce (metodika je založená na expozícii 1 litrových sklenených fliaš v teréne, ktoré sú naplnené 4 % formaldehydom, pričom sú zhora chránené strieškou, epigeický materiál je následne konzervovaný v 75 % alkohole a na Katedre environmentalistiky a biológie bol determinovaný a štatisticky vyhodnotený). Zemné pasce boli exponované počas vegetačného obdobia, mesiacov apríl až október a pravidelne v mesačných intervaloch bol materiál odoberaný a pasce boli následne obnovované.

Vyhodnotené boli kvantitatívne a kvalitatívne ukazovatele: abundancia a dominancia čeľadí radu Coleoptera, s dôrazom na dominantné čeľade Carabidae a Staphylinidae, vypočítané boli druhová identita podľa Jaccarda (I_j), identita dominancie podľa Renkonnena (I_D) a stupeň diverzity (d) podľa SHANNON-WEAVERA (15). Výsledky boli štatisticky vyhodnotené (16).

K pestovaným plodinám bolo aplikované hnojenie: kombinované hnojivo NPK 15–15–15 v rovnakej dávke 250 kg.ha⁻¹

a metodikou stanovené dávky organických hnojív (1. variant: nehnojená kontrola; 2. variant: 25 t·ha⁻¹ maštalného hnoja; 3. variant: 50 t·ha⁻¹ biokalu; 4. variant: 50 t·ha⁻¹ maštalného hnoja; 5. variant: 100 t·ha⁻¹ biokalu).

Výsledky a diskusia

Ekologická stabilita ekosystémov vzrastá so zvyšovaním ekosystémovej a druhovej rozmanitosti. Intenzívne hospodárenie môže spôsobiť pokles biodiverzity (17). V praxi sa v rámci štúdia pôdnej fauny v terestrických ekosystémoch stretávame s najpočetnejšími a druhovo najbohatšími čeľadami radu Coleoptera, sú nimi čeľade Carabidae a Staphylinidae, ktoré možno charakterizovať z hľadiska funkcií, ktoré plnia v ekosystémoch ako naše najužitočnejšie chrobáky.

Počas výskumného obdobia bolo získaných 19 004 exemplárov (ex), patriacich do radu Coleoptera. Z uvedeného sumáru boli jedince zaradené do 19 čeľadí (tab. I). Možno konštatovať, že početnosť a zastúpenie determinovaných čeľadí je reálna, zodpovedá použitej metóde zberu, daným topickým a mikroklimatickým podmienkam biotopu, ale aj trofickým nárokom prítomných čeľadí, s možnosťou vplyvu agrotechniky a vytvorenia podmienok pestovanej plodiny a variantu (stanovené dávky organických hnojív).

Spolu bolo determinovaných 19 čeľadí, v rámci jednotlivých variantov varíroval ich počet od 10 (nehnojená kontrola) do 15 (2. variant), kde aplikácia maštalného hnoja pozitívne ovplyvnila výskyt čeľadí a početnosť jedincov.

Výsledky potvrdzujú, že organické hnojivá zlepšujú štruktúru pôdy, čím vytvárajú priaznivé mikroklimatické podmienky pre prítomné populácie (8). V rámci všetkých variantov bol zaznamenaný spoločný výskyt čeľadí, okrem dominantných Carabidae a Staphylinidae sa vyskytovali Anthicidae, Coccinellidae, Cryptophagidae, Chrysomelidae, Scarabaeidae a Silphidae.

Na základe údajov v tab. I. možno z hľadiska početnosti zostupne vyhodnotiť ako najpočetnejší 5. variant, na ktorom bolo 4 907 ex (aplikácia 100 t·ha⁻¹ biokalu), 2. variant 4 661 ex (25 t·ha⁻¹ maštalného hnoja), 1. variant 3 659 ex (nehnojená kontrola), 4. variant 3 374 ex (50 t·ha⁻¹ maštalného hnoja), 3. variant 2 403 ex (50 t·ha⁻¹ biokalu).

Z výsledkov vyplýva, že realizovaná aplikácia organických hnojív pozitívne ovplyvnila výskyt čeľadí aj početnosť ich jedincov.

Jednoznačne dominujúcimi čeľadami v rámci všetkých variantov, vrátane kontroly boli čeľade Carabidae a Staphylinidae. Carabidae

Tab. I. Kumulatívna abundancia a dominancia čeľadí radu Coleoptera, počas rokov 2002, 2005 a 2007

Čeľaď	2002	2005	2007	Spolu	Dominancia (%)	Označenie dominancie
1. variant – nehnojená kontrola						
Anthicidae	141	20	12	173	4,72	SD
Carabidae	795	612	1 468	2 875	78,57	ED
Coccinellidae	71		16	87	2,38	SD
Cryptophagidae	24	48		72	1,97	R
Dermestidae			8	8	0,22	SR
Chrysomelidae	13	20		33	0,91	SR
Lathridiidae	16		4	20	0,54	SR
Scarabaeidae		44		44	1,21	R
Silphidae		8	12	20	0,54	SR
Staphylinidae	139	188		327	8,94	D
Spolu	1 199	940	1 520	3 659	100,00	
2. variant – 25 t·ha ⁻¹ maštalného hnoja						
Anthicidae	155	20	12	187	4,01	SD
Carabidae	1 080	1 148	1 216	3 444	73,89	ED
Coccinellidae	55			55	1,18	SD
Curculionidae		4		4	0,08	SR
Cryptophagidae	156	20	8	184	3,95	SD
Dermestidae		4		4	0,08	SR
Elateridae	8			8	0,17	SR
Chrysomelidae	6	20		26	0,56	SR
Lathridiidae	28		8	36	0,77	SR
Liodidae		4		4	0,08	SR
Malachidae	1			1	0,02	SR
Ptiliidae	53		8	61	1,31	R
Scarabaeidae		28		28	0,62	SR
Silphidae		228	24	252	5,41	D
Staphylinidae	159	204	4	367	7,87	D
Spolu	1 701	1 680	1 280	4 661	100,00	
3. variant – 50 t·ha ⁻¹ biokalu						
Anthicidae	44	36	8	88	3,66	SD
Cantharidae	1			1	0,04	SR
Carabidae	825	360	756	1 941	80,77	ED
Coccinellidae	12	4		16	0,68	SR
Cryptophagidae	13	20	12	45	1,87	R
Elateridae	2			2	0,08	SR
Chrysomelidae		16		16	0,66	SR
Ptiliidae	7			7	0,29	SR
Scarabaeidae		16		16	0,68	SR
Silphidae		4	44	48	1,99	R
Staphylinidae	35	160	28	223	9,28	D
Spolu	939	616	848	2 403	100,00	

Tab. I. pokračovanie

Čeľaď	2002	2005	2007	Spolu	Dominancia (%)	Označenie dominancie
4. variant – 50 t·ha ⁻¹ maštalného hnoja						
Anthicidae	58	4		62	1,84	R
Cantharidae	2			2	0,06	SR
Carabidae	1 129	372	712	2 213	65,59	ED
Coccinelidae	59		4	63	1,89	R
Cryptophagidae	103	32	48	183	5,42	D
Elateridae	5			5	0,16	SR
Chrysomelidae	12	32		44	1,30	R
Lathridiidae	3		16	19	0,56	SR
Nitidulidae		16		16	0,47	SR
Ptiliidae	21			21	0,60	SR
Scarabaeidae		55		55	1,63	R
Scydmanidae	2			2	0,06	SR
Silphidae	23	45	20	88	2,61	SD
Staphylinidae	117	388	96	601	17,81	ED
Spolu	1 534	944	896	3 374	100,00	
5. variant – 100 t·ha ⁻¹ biokalu						
Anthicidae	359	32		391	7,97	D
Carabidae	1 807	1 084	656	3 547	72,28	ED
Coccinelidae	63		4	67	1,36	R
Cryptophagidae	31	76	32	139	2,85	SD
Curculionidae	14			14	0,28	SR
Elateridae	29			29	0,59	SR
Histeridae	12			12	0,24	SR
Chrysomelidae	27	12		39	0,79	SR
Lathridiidae			4	4	0,08	SR
Ptiliidae	10	4		14	0,28	SR
Scarabaeidae	17	20		37	0,76	SR
Silphidae	31	8	40	79	1,61	R
Staphylinidae	339	184	12	535	10,91	ED
Spolu	2 739	1 420	748	4 907	100,00	

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

zaznamenali maximálny výskyt 3 547 ex na 5. variante, s minimom výskytu 1 941 ex na 3. variante, napriek uvedenému zaznamenali na 3. variante najvyššiu dominanciu (80,77 %), čo súvisí s malým počtom výskytu ostatných čeľadí (tab. I). Čeľaď Staphylinidae zaznamenala maximálny výskyt 601 ex v rámci 4. variantu, s dominanciou 17,81 %, s minimum výskytu 223 ex, s dominanciou 9,28 %, v rámci 3. variantu. Vysoký počet Carabidae a Staphylinidae nemusí však vždy indikovať zachovalosť a nenarušenosť prostredia, často krát je ich vyššia početnosť v agroecozách ako v biotopoch poloprirodzených, v tomto prípade sú rozhodujúce ekologické nároky zistených druhov (10).

Význam a trofická preferencia Carabidae v agroecozách sa sústreďuje u prevažnej väčšiny druhov ako predátorov článkonožcov a mäkkýšov. Vystupujú hlavne ako entomofágovia loviace vošky, lepidopterické larvy, majú potenciál v rámci integrovanej ochrany proti škodcom. Prispievajú k zvýšeniu biodiverzity a abundancii, udržiavajú rovnováhu a kolobeh látok a energie. Vo vzťahu k človeku zohrávajú Carabidae pozitívnu úlohu (9, 10). Podobne dominantne sa vyskytujúca čeľaď Staphylinidae vystupuje v rámci ekosystémov ako hospodársky významná čeľaď, jej druhy sú predátormi bezstavovcov, vošiek, roztočov a lariev hmyzu a nakoľko prevláda karnivoria, nie sú hospodárskymi škodcami (9, 10). Uvedené predurčuje užitočnosť a pozitívny význam oboch čeľadí, nakoľko ich dominancia predurčuje spolu s ostatnými prítomnými čeľaďami zabezpečiť celkový mechanizmus fungovania zložitých trofických väzieb potrebných k fungovaniu a vyváženosti ekosystémov.

Prítomnosť ostatných čeľadí v monitorovanom agroekosystéme sa v prevažnej miere pohybovala na úrovni recedentného, resp. subrecedentného výskytu (tab. D). Svojou prítomnosťou však prispievajú k stabilite daného ekosystému a svojimi funkciami podporujú jeho bezproblémový chod. Jedná sa napr. o čeľade Anthicidae, ktoré sú charakteristické svojou kozmopolitnosťou, tvarom tela pripomínajúce mravce, sú to druhy saprofágne, niektoré sú dravé alebo antofilné, obývajú rôzne biotopy od púští až po dažďové lesy, Cantharidae, ktorých larvy žijú v pôde a živia sa dravo, Silphidae, ktoré sa podieľajú na likvidácii uhynutých živočíchov, Histeridae žijúce v hnoji a vyhľadávajú výkaly bylinožravcov a zdochliny, Scarabaeidae charakteristické svojou saprofágnosťou, ale aj fungivornosťou, larvy sa živia exkrementami zvierat. Uvedené minoritne zastúpené čeľade vykazovali v priemere zhodné zastúpenie, čo možno vysvetliť koincenciou prítomných faktorov prostredia, napr. klimatické podmienky, prítomná plodina (repa cukrová), realizovaná agrotechnika, inputy organických hnojív, samotné trofické vzťahy (12).

Štatistické hodnotenie pomocou Kruskal-Wallisovho testu pre závislosť výskytu dominantných čeľadí Carabidae a Staphylinidae potvrdil vysoko preukaznú závislosť ($P < 0,01$) od faktorov rok, teplota a zrážky. Vplyv variantu a pestovanej plodiny bol nepreukazný ($P > 0,05$).

Vhodnosť podmienok prostredia možno vyjadriť aj pomocou hodnôt druhovej identity podľa Jaccarda (I_J) a identity dominancie podľa Renkonnena (I_D). Hodnoty druhovej identity varíovali od 52,63 do 78,57 %. Hodnoty identity dominancie sa pohybovali od 83,43 do 95,60 %. (tab. II). Vypočítané hodnoty indexov druhovej identity a identity dominancie v rámci prírodných ekosystémov, resp. agroekosystémov sú reálne, odrážajú charakter prostredia, pohybujú sa v rozmedzí od 60 do 90 % (15). Pre porovnanie

v prírodných rezerváciách sú hodnoty oboch indexov vyššie, nakoľko odrážajú prirodzenosť a nízky vplyv človeka na sledované biotopy (18, 19).

Na základe údajov v tab. III, sa výsledky stupňa diverzity v rámci sledovaných variantov pohybovali od 0,7887 (3. variant) do 1,3126 (5. variant). Varianty so stanovenými dávkami organických hnojív potvrdili pozitívny vplyv na výskyt prítomných čeľadí. Priemerná hodnota 1,0830 je dôkazom stabilného prostredia agroekosystémov a je odrazom stability prítomných populácií.

Záver

Práca riešila problematiku aktivity, biodiverzity a trofickej preferencie vybraných čeľadí Carabidae a Staphylinidae v poraste repy cukrovej, v podmienkach agroekosystémov s aplikáciou organických hnojív. Spolu bolo získaných 19 004 exemplárov koleopterofauny, prislúchajúcich do 19 čeľadí radu Coleoptera, s dominantnými čeľadami Carabidae a Staphylinidae. Minoritne boli zastúpené čeľade Anthicidae, Histeridae, Scarabaeidae a ďalšie. Všetky prítomné čeľade svojou aktivitou, funkciami a trofickými väzbami zabezpečujú fungovanie ekosystémov. Napriek tomu, že prostredie agroekosystémov z hľadiska ľudskej aktivity nepredstavuje ideálne prostredie pre výskyt pôdnej fauny, priemerná hodnota indexu diverzity dosiahla hodnotu 1,0830. Správna agrotechnika a aplikácia organických hnojív pozitívne ovplyvnila ich prezenciu a aktivitu. Varianty s aplikáciou organických hnojív potvrdili kladný vplyv na výskyt prítomných čeľadí. Záverom možno konštatovať, že zastúpenie prítomných čeľadí zodpovedá použitej metóde zberu, topickým a trofickým podmienkam a iba komplexne rozvinutá sieť trofických väzieb je hlavným a nenahraditeľným mechanizmom, ktorý riadi tento vyvážený stav ekosystémov a prítomných populácií. Agroekosystémy nie sú hermeticky uzavreté, preto nemožno zabudnúť aj na fakt prirodzenej migrácie týchto jedincov v otvorenej krajine. Ich význam a funkcie, ktoré plnia sú nezastupiteľné pri pestovaní akejkoľvek plodiny, vrátane repy cukrovej.

Práca vznikla za podpory vedeckého projektu VEGA 1/0604/20.

Súhrn

Cieľom predloženej práce bolo vyhodnotiť aktivitu, biodiverzitu a trofickú preferenciu čeľadí radu Coleoptera, s dôrazom na dominantné čeľade Carabidae a Staphylinidae, v rámci agroekosystému s aplikáciou organických hnojív, na lokalite VPP Koliňany, v poraste repy cukrovej (*Beta vulgaris* L. provar. *altissima* Doell). Výskum bol realizovaný v rokoch 2002, 2005 a 2007, metódou zemných pascí. Počas monitorovaného obdobia bolo získaných 19 004 jedincov koleopterofauny, s následnou determináciou 19 čeľadí. Eudominantný výskyt zaznamenala čeľaď Carabidae, nasledovali Staphylinidae s dominantným výskytom. Obe čeľade z hľadiska trofických vzťahov vystupujú ako naše najužitočnejšie chrobáky, nakoľko likvidujú škodce. Sporadicky sa subdominantne vyskytovali Anthicidae a Cryptophagidae. Výskyt ostatných prítomných čeľadí, napr. Silphidae, Curculionidae, Scarabaeidae a ďalších bol na úrovni recedentného, resp. subrecedentného zastúpenia. Napriek uvedenému všetky prítomné čeľade podporili diverzitu

Tab. II. Hodnoty druhovej identity podľa Jaccarda (I_J) a identity dominancie podľa Renkonnena (I_D) v poraste repy cukrovej, v rámci jednotlivých variantov, počas rokov 2002, 2005 a 2007

		I_J (%)				
		1.variant	2.variant	3.variant	4.variant	5.variant
I_D (%)	1.variant		66,67	61,54	60,00	64,28
	2.variant	91,26		62,50	52,63	70,59
	3.variant	95,60	91,51		78,57	71,43
	4.variant	83,43	85,54	82,67		68,75
	5.variant	91,44	91,59	91,08	86,17	

Tab. III. Hodnoty indexu stupňa diverzity (d) v poraste repy cukrovej, v rámci jednotlivých variantov, počas rokov 2002, 2005 a 2007

	1.variant	2.variant	3.variant	4.variant	5.variant
Index stupňa diverzity (d)	0,8791	1,2244	0,7887	1,2102	1,3126
Priemer	1,0830				

agroekosystému, priemerná hodnota stupňa diverzity dosiahla hodnotu 1,0830. Aplikáciu organických hnojív možno hodnotiť ako významné agrotechnické opatrenie, nakoľko aplikácia maštaľného hnoja a biokalu podporila aktivitu a biodiverzitu prítomných čeľadí koleopterofauny. Napriek uvedenému na základe štatistického hodnotenia sa vplyv variantu a pestovanej plodiny nepotvrdil. Faktory teplota, zrážky a vplyv ročníka potvrdil vysokú preukaznú závislosť. Prítomnosť populácií pôdnej fauny je potrebná z hľadiska biodiverzity, vyváženosti ekosystémov, ale aj zabezpečenia fungovania rozvinutej siete trofických väzieb.

Kľúčové slová: *Beta vulgaris*, biodiverzita, Carabidae, Staphylinidae.

Literatúra

- ČERNÝ, I.; ERNST, D.; POSPIŠIL, R.: Úroda buliev a digestia repy cukrovej v závislosti od podmienok ročníka a foliárnej aplikácie biologicky aktívnych látok a hnojív. In *Vedecké práce Katedry rastlinnej výroby*, 1. vyd., Nitra: SPU, 2018, s. 31–37, ISBN 978-80-552-1834-2.
- ČERNÝ, I.; ERNST, D.; MAREK, J.: Úroda repy cukrovej v závislosti od odrody a agroekologických podmienok ročníka. In *Výživa – človek – zdravie 2019*. 1. vyd., Nitra: SPU, 2019, s. 29–33, [online] <<https://doi.org/10.15414/2019.9788055220734>>.
- BAŽOK, R. ET AL.: Importance of ground beetles (Coleoptera: Carabidae) for biological stability of agricultural habitat focus on cultivation of sugar beet. *Glasiho biljne zaštite*, 15, 2015 (4), s. 264–276.
- VICIAN, V. ET AL.: The influence of agricultural management on the structure of ground beetle (Coleoptera: Carabidae) assemblages. *Biologia*, 70, 2015 (2), s. 240–252.
- SHAO-QIAN, Z. ET AL.: Evolutionary history of Coleoptera revealed by extensive sampling of genes and species. *Nature communications*, 9, 2018.
- BOUCHARD, P. ET AL.: Biodiversity of Coleoptera. s. 265–301. In FOOTITT, R.G.; ADLER, P. H. (eds.): *Insect biodiversity: Science and Society*. 2009, 656 s.

7. BOUCHARD, P. ET AL.: Family-group names in Coleoptera (Insecta). *Zookeys*, 88, 2011, s. 1–972, doi: 10.3897/zookeys.88.807.
8. PETŘVALSKÝ, V. ET AL.: Výskyt základních epigeických skupin v závislosti od množství organické hmoty. *Acta Facultatis Ecologiae*, 15, 2007, s. 15–19.
9. HOLLAND, J. M.: *The agroecology of carabid beetles*. Intercept. 2002, 356 s.
10. BOHÁČ, J.: Staphylinid beetles as bioindicators. *Agriculture Ecosystems and Environment*, 74, 1999, s. 357–372.
11. LANGRAF, V. ET AL.: Change Phenotypic Traits in Ground Beetles (Carabidae) Reflects Biotope Disturbance in Central Europe. *Journal of the Entomological Research Society*, 20, 2018 (20), s. 119–129.
12. IVANIČ PORHAJAŠOVÁ, J. ET AL.: Impact of soil management on biodiversity of epigeic groups. *Applied Ecology and Environmental Research*, 17, 2019 (3), s. 13897–13908.
13. HOLLAND, J. M. ET AL.: The Effects of Agricultural Practices on Carabidae in Temperate Agroecosystems. *Integrated Pest Management Reviews*, 5, 2000, s. 109–129.
14. BARAIBAR, B. ET AL.: Effects of tillage and irrigation in cereal fields on weed seed removal by seed predators. *Journal of Applied Ecology*, 46, 2009, s. 380–387.
15. LOSOS, B. ET AL.: *Ekologie živočichů*. SPN Praha, 1984, 300 s.
16. VRÁBELOVÁ, M. ET AL.: *Pravdepodobnost a statistika*, UKF Nitra, 2001, 199 s.
17. IVANIČ PORHAJAŠOVÁ, J. ET AL.: Long-termed changes in ground beetle (Coleoptera: Carabidae) assemblages in field treated by organic fertilizers. *Biologia-Section Zoology*, 63, 2008 (6), s. 1184–1195.
19. IVANIČ PORHAJAŠOVÁ, J. ET AL.: *Priestorová štruktúra spoločností bezstavovcov s dôrazom na čelad Carabidae v Prírodnej rezervácii Žitavský lub*. Vedecká monografia. 2011, 132 s.
19. IVANIČ PORHAJAŠOVÁ, J. ET AL.: Výskyt druhov čelade Carabidae (Coleoptera) v poraste repy cukrovej. *Listy cukrov. řepář.*, 135, 2019 (9–10), s. 308–312.

ROZHLEDY

De Bruijn J. M.

Vliv kvality řepy na zpracování cukru. Část 1. Obecné úvahy o technologické kvalitě řepy (*Impact of beet quality on sugar manufacture. Part 1. General considerations of the technological beet quality*)

Hlavním parametrem kvality řepy je obsah cukru. Pro výpočet množství bílého cukru, které lze z řepy vyrobit, se často používají různé výpočetní vzorce využívající vedle obsahu cukru též hodnoty obsahu sodíku, draslíku a aminodusíku v řepě. Množství cukru, které nelze získat krystalizací (tj. cukr obsažený v melase) je úměrné právě výše uvedeným nečistotám. Z hlediska budoucí technologie zpracování cukru však bude nutno uvažovat i o dalších kvalitativních parametrech, které ovlivňují jak účinnost výrobního procesu, tak i výrobní náklady. Tato první část článku uvádí přehled technologicky významných parametrů, které ovlivňují zpracování cukrové řepy.

Zuckerind. / Sugar Ind., 145, 2020, č.3, s. 86–93.

Kadlec

Nause N., Meier T., Hoffmann Ch. M.

Složení a pevnost tkáně u různých genotypů řepy s ohledem na poškození řepy a zamoření patogeny (*Tissue composition and arrangement in sugar beet genotypes of different tissue strength with regard to damage and pathogen infestation*)

Cílem studie byla identifikace rozdílnosti složení a pevnosti tkáně řepy jednotlivých genotypů s ohledem na poškození řep a zamoření od patogenů. Polní pokusy proběhly v roce 2018 na dvou lokalitách se 6 genotypy řepy. Řepy byly sklizeny v srpnu a v listopadu. Po sklizni v listopadu pokračovaly skladovací pokusy s řepou. Nejvyšší pevnost tkáně byla zjištěna u řep sklizených v listopadu. U jednotlivých genotypů nebyly zjištěny rozdíly podle doby sklizně v odolnosti tkáně proti vpichu (puncture resistance). Genotypy s proměnlivou pevností tkáně se lišily v obsahu vlákniny, složení vlákniny však bylo u všech genotypů stabilní. Při pokračování této studie se autoři zaměří na mikroskopické sledování, zda rozdíly v pevnosti tkáně u jednotlivých genotypů mají souvislost s velikostí buněk nebo s tloušťkou buněčné stěny.

Zuckerind. / Sugar Ind., 145, 2020, č.3, s. 114–123.

Kadlec

Ivanič Porhajašová J., Babošová M., Noskovič J.: Activity, Biodiversity and Trophic Preference of Dominant Carabidae and Staphylinidae Families in Sugar Beet Stands

The aim of this thesis was to evaluate the activity, biodiversity and trophic preference of the families of Coleoptera order, with an emphasis on the dominant Carabidae and Staphylinidae families. The experiment was carried out under the conditions of sugar beet (*Beta vulgaris* L. provar. *altissima* Doell.) agroecosystem with application of organic fertilizers in VPP Koliňany. The research implemented the method of soil traps in 2002, 2005 and 2007. During the monitored period, 19,004 individuals of Coleoptera order from 19 families were collected. The eudominant occurrence was recorded in the Carabidae family. The occurrence of Staphylinidae was dominant. In terms of trophic relationships, both Carabidae and Staphylinidae families are the most useful beetles due to their ability to eliminate pests. The occurrence of Anthicidae and Cryptophagyidae families was sporadic. The occurrence of other families, e.g. Silphidae, Curculionidae, Scarabaeidae and others, was recedent and subrecedent, respectively. Nevertheless, all the recorded families supported the diversity of the agroecosystem. The average degree of diversity reached 1.0830. The application of organic fertilizers can be evaluated as an important agrotechnical measure, as the application of livestock manure and sugar beet digestate supported the activity and biodiversity of the Coleoptera orders. Nevertheless, the impact of variant and crop was statistically not significant. The influence of temperature, precipitation and year was statistically highly significant. The presence of soil fauna populations in the agroecosystems is important as it contributes to the increase in biodiversity, ecosystem balance and trophic relationships.

Key words: *Beta vulgaris*, biodiversity, Carabidae, Staphylinidae.

Kontaktná adresa – Contact address:

doc. Ing. Jana Ivanič Porhajašová, PhD., Slovenská poľnohospodárska univerzita v Nitre, Fakulta agrobiológie a potravinových zdrojov, Katedra environmentalistiky a biológie, Tr. A. Hlinku 2, 949 76 Nitra, Slovenská republika, e-mail: Jana.Porhajasova@uniag.ak