

# CHILOPODA V KORUNOVÉ A KMENOVÉ FAUNĚ LESNÍCH DŘEVIN

## CHILOPODA IN CROWN AND STEM FAUNA OF FOREST TREES

EMANUEL KULA ✉ - MARTIN LAZORÍK

Mendelova univerzita v Brně, Lesnická a dřevařská fakulta, Zemědělská 3, CZ - 613 00 Brno

✉ e-mail: kula@mendelu.cz

### ABSTRACT

Using a beating sheet method, Chilopoda individuals were collected from branches and stems of forest trees in the area of the Krušné hory Mts. (the Ore Mts.) and the Děčínská vrchovina Highland (Czech Republic). The survey confirmed arboricolous character of the Chilopoda representatives – *Lithobius pelidnus* (Haase, 1880), *L. borealis* (Meinert, 1868), *L. cyrtopus* (Latzel, 1880), facultative occurrence on stems of forest trees *L. forficatus* (Linnaeus, 1758), *L. mutabilis* (Koch, 1862), *L. microps* (Meinert, 1868), *L. lapidicola* (Meinert, 1872). In individual tree species, dominating Chilopoda species were identified: *Fagus* (*L. borealis*, *L. cyrtopus*), *Picea* (*L. pelidnus*), *Pinus* (*L. cyrtopus*), *Larix* (*L. pelidnus*, *L. borealis*). Occurrence on stems and branches throughout the whole vegetation season was determined in species *Lithobius pelidnus*, *L. borealis*, *L. cyrtopus*, *L. forficatus*, *L. microps*. For the analysis of variance at a significance level  $\alpha = 0.05$ , non-parametric one-way ANOVA – Kruskal-Wallis test was used. Representation of the *Lithobius* genus in all studied Scots pine stands was equable with no statistically significant differences as a natural constituent of the fauna on Scots pine trunks with bark of medium thickness reaching up to a half of the trunk. As the most favorable to the occurrence of the genus *Lithobius* seems larch trunks formed with rough bark (Kruskal-Wallis test), a numerical representation decreases with altitude.

**Klíčová slova:** Chilopoda, *Lithobius pelidnus*, *L. borealis*, *L. cyrtopus*, *Pinus sylvestris*, *Larix decidua*, *Picea pungens*, *Picea abies*, *Fagus sylvatica*, sklepvání, Krušné hory

**Key words:** Chilopoda, *Lithobius pelidnus*, *L. borealis*, *L. cyrtopus*, *Pinus sylvestris*, *Larix decidua*, *Picea pungens*, *Picea abies*, *Fagus sylvatica*, beating sheet method, Ore Mts.

### ÚVOD

Chilopoda jsou dravá s jedovými kusadly, ale není vyloučena konzumace mrtvých nebo rozkládajících se rostlin a živočichů. Jako dravci jsou stonožky nepřímo ovlivněné kvalitou vegetace, neboť na ní závisí potenciaální struktura kořisti nacházející se v půdě a na vegetaci (ALBERT 1982; FRÜND 1983; POSER T. 1990; SCHAEFER 1990; SCHAEFER, SCHAUERMANN 1990). Příznivé podmínky nachází v blízkosti paty kmene stromů nebo pařezů (FRÜND 1987; POSER T. 1989; SCHEU, POSER 1996).

V oblastech mírného pásma zimují dospělci. Migrace je omezená a souvisí pouze s vyhledáváním potravy a pářením. V mírném pásmu stonožky vykazují maximální aktivitu na jaře (V/VI), kdy vrcholí reprodukční proces a poté na podzim diferencovaně ve vlhčích lesích (IX) a na suchých stanovištích (X/XI). Stonožky se chrání před nízkými zimními teplotami vstupem do hlubších půdních vrstev. Arboricolní druhy mohou přezimovat v půdě (SPELDA 1999). Sezónní změny stanovišť vyvolané průběhem počasí zmiňují AUERBACH (1951) a ROBERTS (1957), ale nebyly potvrzeny v německých lesích (FRÜND 1987; POSER T. 1989). NEWPORT (1844) považuje Lithobiidae za predátory žeroucí larvy Oniscidea. PLATEAU (1878) zjistil, že *Lithobius forficatus* nevyhledává běžně se vyskytující druhy na stanovišti během dne, ale aktivně loví mouchy v noci, podle JACKSONA (1914) i slimáky a BRITTEN (1920) upřesnil vazbu na píďalkovitě a můry. Pavouci jsou rovněž významnou součástí potravy (BRADBIRKS 1929). SIMON (1960) specifikoval potravní nabídku (*Musca domestica* L., *Sarcophaga* spp., pavouci Lycosidae a Salticidae,

*Lumbricus* a Collembola větších velikostí). Collembola (*Folsomia quadrioculata* (Tullberg), *Isotoma viridis* (Bourlet), *Tomocerus minor* (Lubbock), *Orchesella cincta* (L.) a *Lepidocyrtus cyaneus* Tullberg) vyhledává *Lithobius variegatus* Leach. Pavouci, pravděpodobně Linyphiidae, jsou potravou pro *L. variegatus*, dále roztoči (*Pergamasus crassipes* (L.)), sekáči, měkkýši (Mollusca). Pancířníci a parazitické formy roztočů vyhledává *Lithobius lapidicola* Meinert (BRITTEN 1920; CLOUDSLEY-THOMPSON 1945). ALBERT (1976) prokázal negativní korelaci mezi biomasou druhu *Lithobius curtipes* C.L. Koch a pavouků. Podle ROBERTSE (1956) zástupci rodu *Lithobius* mohou nahradit predáční vliv drabčičků a pavouků.

Zonální distribuce byla studována v evropských listnatých lesích (FRÜND 1987, 1991; POSER T. 1989; POSER G. 1990; SCHEU, POSER 1996; SPELDA 1999; JABIN et al. 2007). Morfologicky velmi podobné druhy stonožek mohou být odděleny charakterem mikrostanoviště jako je kmen stromu (*Lithobius pelidnus* Haase, *L. valesiacus* Verhoeff, *L. piceus* L. Koch), půdní prostředí (*L. mutabilis* L. Koch) nebo trouchnivější pařezy (*L. macilentus* L. Koch, *L. crassipes* L. Koch, který je i na kmenech stromů).

*L. mutabilis* vyhledává kořist v opadu bukovém (ALBERT 1976). *L. forficatus* osidluje bukový, dubový, březovo-olšový opad a proniká i do půdy (ROBERTS 1956; WIGNARAJAH 1968).

O arborikolních zástupcích Chilopoda existují pouze dílčí informace (LLOYD 1963; SPELDA 2005; ROBERTS 1956; BRITTEN 1920; CLOUDSLEY-THOMPSON 1945; SPITZER et al. 2010). *L. melanops* Newport byl zjištěn pod kůrou stromů (VERHOEFF 1937) a *L. crassipes* L. Koch se

nachází v trouchnivějícím dřevě v hrabance a na kmenech (FRÜND 1987) a pod kůrou (ANDERSSON 1983).

Cílem příspěvku je vymezit faunu Chilopoda na kmenech a větvích některých dřevin v minulosti imisemi narušeném území Krušných hor a Děčínské vrchoviny a stanovit jejich sezónní dynamiku.

## MATERIÁL A METODIKA

V letech 2007–2013 se uskutečnilo šetření zaměřené na korunovou faunu bezobratlých vybraných dřevin (*Picea pungens* Engelm. 2007, *Picea abies* (L.) Karstn. 2007, *Sorbus aucuparia* 2008, *Alnus glutinosa* (L.) Gaertn. 2009, *Larix decidua* (Mill.) 2010, *Pinus sylvestris* (L.) a *Fagus sylvatica* L. 2011–2013), které tvoří především porosty náhradních dřevin v imisním území Krušných hor a Děčínské vrchoviny.

Zvolena byla metoda sklepávání u *P. pungens* (20–25 let, tři lokality) a *P. abies* (10 let, jedna lokalita) z jednotlivých větví. Pod větev k zemi zavěšených smrků byla vložena plachta napnutá na kovovém rámu 0,5 × 1 m a údery do větve bylo dosaženo opadu živočišné složky (larvy a imaga). Jeden vzorek tvořil sběr z 20 větví. Na každé lokalitě bylo v daném termínu vytvořeno 10 vzorků (= 200 větví) v šesti kontrolních termínech (Σ 1200 větví) v průběhu vegetačního období (17.5., 15.6., 14.7., 15.8., 15.9., 15.10.2007). Výběr větví byl náhodný z profilu stromu 0,7 až 2,5 m nad zemí. K usmrcení a konzervaci zachycené fauny byl použit 75% etanol. Ze získaných vzorků byly vytrženy zástupci Chilopoda a minoritně se vyskytující druhy Diplopoda a Isopoda.

U ostatních dřevin (*Larix*, *Pinus*, *Fagus*), protože se jednalo o porosty ve věku 15–30 let, se uskutečnilo sklepávání celých stromů. Čtyři plachty, každá o rozměru 2 × 2 m (Σ 16 m<sup>2</sup>), byly rozloženy pod průmět koruny stromu a údery palicí (hmotnost 4 kg) na kmen bylo dosaženo opadu přítomných zástupců.

Sklepávání modřínu opadavého probíhalo na 30 lokalitách v průběhu dvou až tří dnů jedenkrát měsíčně (4.–6.5., 28.–30.5., 25.–27.6., 23.–25.7., 20.–22.8., 21.–23.9. a 15.–17.10.2010). Na každé lokalitě byl v daném termínu odběr vytvořen jediný směsný vzorek sklepaním náhodně vybraných pěti jedinců modřínu opadavého, a pokud nebylo zachyceno v úhrnu 100 jedinců korunové a kmenové fauny, byl počet sklepaných stromů navýšen.

Při sklepávání borovice lesní a buku lesního v letech 2011–2013 byl zvolen stejný postup jako u modřínu, ale pouze na šesti lokalitách od každé dřeviny v termínech 18.5., 16.6., 15.7., 15.8., 20.9., 16.10.2011; 2.5., 1.6., 2.7., 5.8., 7.9., 5.10.2012; 17.5., 15.6., 12.7., 15.8., 19.9., 18.10.2013.

Vzhledem k nestejně velikosti stromu jsou porovnávány dominance jednotlivých druhů charakterizující faunu Chilopoda dle druhu sledované dřeviny. K vymezení dynamiky výskytu v průběhu vegetačního období nebyla dřevina zohledněna.

K analýze sezónní a meziroční dynamiky nejpočetněji zastoupených druhů rodu *Lithobius* (Chilopoda) v kmenové a korunové fauně vybraných lesních dřevin byl použit program STATISTICA 10 (StatSoft CR, s. r. o.). Shapiro-Wilksův test stanovil, že se většina analyzovaných datových souborů odchýlila od normálního rozdělení. Proto byla k analýze rozptylu na hladině významnosti  $\alpha = 0,05$  použita neparametrická jednofaktorová ANOVA – Kruskal-Wallisův test. Při zamítnutí nulové hypotézy ( $H_0$ : všechny analyzované výběry pocházejí ze stejného rozložení) jsme uplatnili Dunnův test mnohonásobného porovnání, který vymezil dvojice výběrů se signifikantní odchylkou. V případech, kdy nebyly závažně porušeny podmínky pro metodu ANOVA, jsme touto metodou Kruskal-Wallisův test doplnili. Při použití metody ANOVA a zamítnutí  $H_0$  jsme dále postupovali mnohonásobným porovnáním (Fisherův LSD test).

## Oblast šetření

Fauna smrku pichlavého a smrku ztepilého byla sledována ve třech lokalitách: Boleboř a Dlouhá louka (typická stanoviště náhorních poloh Krušných hor) a Sněžník na území Děčínské vrchoviny (KULA et al. 2013; KULA 2014). Porosty modřínu ke studiu fauny byly situovány na území Děčínské vrchoviny (7), Krušných hor (22) a do podkrušnohorské pánve (1). Porosty borovice lesní a buku lesního (6 + 6 porostů) se nacházely na Děčínské vrchovině (tab. 1).

## VÝSLEDKY A DISKUSE

### Korunová a kmenová fauna

V korunách na větvích a na kmenech stromů bylo zachyceno osm druhů rodu *Lithobius*, přičemž z hlediska faunistického lze považovat některé druhy za obecně rozšířené ve studovaném území (*Lithobius pelidnus* Haase, *L. borealis* Meinert, *L. cyrtopus* Latzel). Zcela v minoritním postavení byli zástupci Diplopoda a Isopoda (tab. 2).

Buk, který hladkou borkou nevytváří atraktivní prostředí, se profiloval pouze dvěma zástupci (*L. borealis*, *L. cyrtopus*) ve shodném rozsahu. Jednoduchou faunu vykazuje smrk pichlavý, jehož větve osidloval výhradně *L. pelidnus* se sporadickým zastoupením *L. lapidicola*. Stejně lze charakterizovat faunu smrku ztepilého, i když s výrazně nižší abundancí. Na borovici lesní byl eudominantním *L. cyrtopus* doprovázený druhem *L. borealis*. Další druhy byly recedentní až subrecedentní. Nejbohatší fauna stonožek byla vázána na modřín a mezi profilující zástupce se řadil *L. pelidnus*, *L. borealis* (tab. 3).

Z výše uvedeného se potvrzuje arborikolní charakter druhu *L. pelidnus*, *L. borealis* a *L. cyrtopus* při subrecedentním postavení druhů doprovodných. Do zemních pastí situovaných v porostech břízy, smrku ztepilého, borovice lesní a modřínu opadavého (KULA nepubl.) na území Děčínské vrchoviny v r. 2010 nebyl zachycen *L. pelidnus*. Jestliže v borových a modřínových porostech byl v zemních pastech ojediněle výskyt (3 ex.) obou arborikolních zástupců (*L. borealis* a *L. cyrtopus*), ve smrkovém porostu měli zvýšené zastoupení *L. cyrtopus* (19,49 %), *L. borealis* (7,63 %), ze kterého může vyplývat vyšší aktivita k sestupu z kmene na půdu, případně migrace při změně kmenové niky. Stonožky rodu *Lithobium* byly zastoupené na kmenech a korunách po celé vegetační období, přičemž se neprojevila zásadní změna v početním zastoupení, pouze u druhu *L. borealis* byla stanovena vyšší dominance v začátku a konci vegetační doby (tab. 4).

Zastoupení rodu *Lithobius* bylo ve všech sledovaných porostech borovice vyvážené bez statisticky významných rozdílů (Kruskal-Wallis test:  $H(2, N = 53) = 0,0913$ ,  $p = 0,9554$ ) jako přirozená složka kmenové fauny borovice se středně silnou borkou do poloviny kmene. Výše uvedené potvrzuje obecné postavení eudominantního druhu *L. cyrtopus* na borovici (Kruskal-Wallis test:  $H(2, N = 54) = 0,6387$ ,  $p = 0,7266$ ). V borových porostech se zástupci rodu *Lithobius* nacházeli ve vyváženém zastoupení v průběhu celé vegetační doby, statistická odchylka nebyla stanovena (Kruskal-Wallis test:  $H(2, N = 53) = 6,1260$ ,  $p = 0,2942$ ) (obr. 1), i když test vícenásobného porovnání, provedený při doplňkové ANOVě ( $F(5,47) = 1,3071$ ,  $p = 0,27720$ ), připouští přítomnost statisticky významné odchylky mezi stavem (četností druhu) v květnu a říjnu (LSD test:  $p < 0,037$ ).

Tříleté sledování fauny *Lithobius* spp. borových porostů naznačilo statisticky významnou početní změnu (kontinuální pokles) (Kruskal-Wallis test:  $H(2, N = 53) = 9,7227$ ,  $p = 0,0077$ ; Dunnův test:  $p < 0,007$ ) mezi roky 2011–2013 (obr. 2) a ve shodě je i reakce druhu *L. cyrtopus* (obr. 3) (Kruskal-Wallis test:  $H(2, N = 54) = 10,8486$ ,  $p = 0,0044$ ; Dunnův test:  $p < 0,004$ ).

V území Krušných hor a Děčínské vrchoviny bylo sledováno 30 porostů modřínu a přes šíři druhového spektra stonožek se odchýlily se statistickou významností pouze dvě lokality (16 a 18) situované

**Tab. 1.**

 Charakteristika lokalit s výskytem stonožek (Krušné hory – Děčínská vrchovina)  
 Characteristics of localities with centipede (Chilopoda) (Ore Mts. – Děčínská vrchovina Highland)

Číslo lokality/ Locality No.	Lokalita/ Localities	Katastrální území/ Cadastral area	Nadm. výška/ Altitude [m]	Souřadnice/ Location		Dřeviny/ Tree spe- cies	ČFM/ SFM
				GPS	GPS		
1	Orasín 1	Orasín	590	N50 31.324	E13 23.822	MD	5446
2	Orasín 2	Orasín	610	N50 31.387	E13 23.583	MD	5446
3	Mezihoří 1	Mezihoří	690	N50 32.061	E13 21.774	MD	5446
4	Mezihoří 2	Blatno	815	N50 32.264	E13 19.607	MD	5446
5	Blatno 1	Blatno	790	N50 31.611	E13 19.854	MD	5446
6	Blatno 2	Blatno	770	N50 31.778	E13 19.721	MD	5446
7	Blatno 3	Blatno	785	N50 31.952	E13 19.485	MD	5446
8	Blatno 4	Blatno	700	N50 31.359	E13 19.017	MD	5446
9	Blatno 5	Blatno	795	N50 31.995	E13 19.644	MD	5446
10	Kalek vodárenská cesta	Kalek	770	N50 34.960	E13 22.492	MD	5446
11	Kalek u bývalé školky	Kalek	800	N50 34.207	E13 21.243	MD	5446
12	Na výsypkách	Jirkov	260	N50 30.881	E13 31.421	MD	5447
13	Telnice	Telnice	385	N50 43.469	E13 58.765	MD	5249
14	Hřebíkovka-Sněžník	Sněžník (u Děčína)	490	N50 48.797	E14 06.353	MD	5150
15	U Celnice	Sněžník (u Děčína)	530	N50 48.343	E14 04.012	MD	5150
16	U Letadla - Sněžník	Sněžník (u Děčína)	490	N50 47.701	E14 07.786	MD	5250
17	Vysoký Sněžník	Sněžník (u Děčína)	710	N50 47.713	E14 06.110	MD	5250
18	Sněžník-Tisá-plato	Sněžník (u Děčína)	590	N50 47.309	E14 03.928	MD	5250
19	Rájec u křížku	Tisá	540	N50 47.672	E14 01.478	MD	5250
20	Tisá vojenský prostor	Tisá	570	N50 45.989	E14 01.059	MD	5250
21	U požární stanice	Krásný les	720	N50 45.227	E13 56.743	MD	5249
22	Krásný les	Krásný les	525	N50 47.437	E13 56.606	MD	5249
23	Komáří výžka	Cínovec	870	N50 43.266	E13 47.372	MD	5249
24	Cínovec	Cínovec	840	N50 43.653	E13 48.121	MD	5248
25	Lom	Litvínov Loučná	450	N50 37.269	E13 38.911	MD	5347
26	Dlouhá louka	Litvínov Loučná	600	N50 37.434	E13 39.746	MD	5347
27	osada Vlašťovka	Český Jiřetín	765	N50 42.268	E13 34.016	MD	5247
28	Fláje	Fláje	765	N50 41.530	E13 33.751	MD	5347
29	Fláje-zámeček	Fláje	840	N50 40.832	E13 33.806	MD	5347
30	Fláje za hájenkou	Fláje	795	N50 41.903	E13 35.157	MD	5347
31	Sněžník-Tisá-plato	Sněžník (u Děčína)	580	N50 47.260	E14 04.338	SMP	5250
32	Dlouhá louka	Dlouhá louka	868	N50 38.596	E13 38.081	SMP	5347
33	Boleboř	Boleboř	862	N50 33.331	E13 22.310	SMP	5446
34	Sněžník-Tisá-plato	Sněžník (u Děčína)	576	N50 47.304	E14 04.423	SMZ	5250
35	Sněžník 1	Sněžník (u Děčína)	590	N50 47.193	E14 03.573	BK	5250
36	Sněžník 2	Sněžník (u Děčína)	547	N50 47.000	E14 06.126	BK	5250
37	Sněžník 3	Sněžník (u Děčína)	538	N50 48.070	E14 05.407	BK	5150
38	Sněžník 4	Sněžník (u Děčína)	592	N50 47.171	E14 04.014	BK	5250
39	Maxičky 5	Maxičky	460	N50 49.465	E14 10.259	BK	5151
40	Sněžník 1	Sněžník (u Děčína)	581	N50 47.260	E14 04.294	BO	5250
41	Vičák 2	Sněžník (u Děčína)	475	N50 48.337	E14 08.190	BO	5150
42	Sněžník 3	Sněžník (u Děčína)	536	N50 48.222	E14 05.095	BO	5150
43	Ostrov 4	Ostrov	572	N50 47.384	E14 03.300	BO	5250
44	Maxičky 5	Maxičky	443	N50 50.057	E14 10.366	BO	5151
45	Maxičky 6	Maxičky	463	N50 49.402	E14 10.314	BO	5151

ČFM/SFM – Čtverec faunistického mapování/Square for faunistic mapping

 MD – *Larix*; SMP – *Picea pungens*; SMZ – *Picea abies*; BK – *Fagus sylvatica*; BO – *Pinus sylvestris*

do Děčínské vrchoviny ( $F(29, 180) = 6,4240, p = 0,000$ ; LSD test:  $p < 0,047$ ). Z hlediska vegetační doby nevykázalo zastoupení druhů rodu *Lithobius* statistickou odchylku (Kruskal-Wallis test:  $H(6, N = 196) = 11,9289, p = 0,0636$ ).

Struktura borky může ovlivnit podmínky pro výskyt stonožek na kmenu, případně snížit účinnost metody sklepávání. Z tohoto pohledu porosty mladší s hladkou borkou vykázaly nižší zastoupení stonožek než v jiných případech (Kruskal-Wallis test:  $H(3, N = 210) = 16,7957, p$

$= 0,0008$ ; Dunnův test:  $p = 0,003$ ). Jako nejpříznivější se jeví kmeny s vytvořenou hrubší borkou ve spodní části kmene (Kruskal-Wallis test:  $H(3, N = 210) = 16,7957, p = 0,0008$ ).

Porosty modřínu (30) byly zařazeny podle nadmořské výšky ( $A < 550$ ,  $B 550-750$ ,  $C > 750$  m n. m.) a byla stanovena statistická odchylka ve výskytu stonožek mezi střední a vysokou polohou, kde byl zaznamenán nižší počet jedinců rodu *Lithobius* (Kruskal-Wallis test:  $H(2, N = 210) = 10,3347, p = 0,0057$ ).

**Tab. 2.**

Podíl Chilopoda na utváření korunové fauny vybraných skupin bezobratlých (Krušné hory – Děčínská vrchovina, metoda sklepávání)  
Proportion of Chilopoda in shaping the crown fauna of selected groups of invertebrates in the Ore Mts. – Děčínská vrchovina Highland (a beating sheet method)

Druh/Species	Děčínská vrchovina/Highland			Krušné hory/Ore Mts.				
	5150	5151	5250	ČFM/SFM				
				5248	5249	5347	5446	5447
<i>Julus scandinavus</i> (Latzel, 1884)						x		
<i>Megaphyllum projectum</i> (Verhoeff, 1894)			x					
<i>Lithobius borealis</i> (Meinert, 1868)	x	x	x		x	x	x	
<i>Lithobius cyrtopus</i> (Latzel, 1880)	x	x	x			x	x	
<i>Lithobius forficatus</i> (Linnaeus, 1758)	x		x		x	x		
<i>Lithobius lapidicola</i> (Meinert, 1872)			x				x	
<i>Lithobius microps</i> (Meinert, 1868)			x		x			
<i>Lithobius mutabilis</i> (Koch, 1862)								x
<i>Lithobius pelidnus</i> (Haase, 1880)	x	x	x	x	x	x	x	x
<i>Lithobius tenebrosus</i> (Meinert, 1872)							x	
<i>Armadillidium vulgare</i> (Letreille, 1804)								x
<i>Tracheoniscus rathkei</i> (Brandt, 1833)					x			
<i>Tracheoniscus ratzeburgii</i> (Brandt, 1833)	x		x	x		x	x	
Počet jedinců/Number of individuals	341	92	401	3	30	190	69	1
Počet druhů/Number of collected species	5	3	8	2	5	6	7	1
Počet druhů ČFM/Number of SFM species	23	13	29	2	5	40	8	1

ČFM/SFM - Čtverec faunistického mapování/Square for faunistic mapping

**Tab. 3.**

Podíl Chilopoda z vybraných skupin bezobratlých na větvích a kmenech lesních dřevin (Krušné hory a Děčínská vrchovina) [%]  
Proportion of Chilopoda from selected groups of invertebrates on the branches and trunks of forest trees (Ore Mts. and Děčínská vrchovina Highland) [%]

Druhy/Species	Třída/Class	Čeď/Family	EC	<i>Fagus</i>	<i>P. abies</i>	<i>P. pungens</i>	<i>Pinus</i>	<i>Larix</i>	Celkem/In total
<i>Julidae</i> sp.	Diplopoda	Julidae						0,4	0,1
<i>Julus scandinavus</i>	Diplopoda	Julidae	E					0,4	0,1
<i>Lithobius borealis</i>	Chilopoda	Lithobiidae	A	41,2			17,2	20,9	14,3
<i>Lithobius cyrtopus</i>	Chilopoda	Lithobiidae	R	44,1			78,2	4,3	42,3
<i>Lithobius forficatus</i>	Chilopoda	Lithobiidae	E				0,9	2,2	0,9
<i>Lithobius lapidicola</i>	Chilopoda	Lithobiidae	A		3,2	0,8			0,3
<i>Lithobius microps</i>	Chilopoda	Lithobiidae	E				0,2	4,3	1,0
<i>Lithobius mutabilis</i>	Chilopoda	Lithobiidae	E					0,4	0,1
<i>Lithobius pelidnus</i>	Chilopoda	Lithobiidae	R		96,8	99,2	1,2	49,1	35,6
<i>Lithobius</i> sp.	Chilopoda	Lithobiidae					2,4	8,7	3,0
<i>Lithobius tenebrosus</i>	Chilopoda	Lithobiidae	A					1,7	0,4
<i>Armadillidium vulgare</i>	Isopoda	Armadillidiidae	E					0,4	0,1
<i>Tracheoniscus rathkei</i>	Isopoda	Trachelipodidae	E					0,4	0,1
<i>Tracheoniscus ratzeburgii</i>	Isopoda	Trachelipodidae	A	14,7				6,5	1,8
Celkem/In total				34	31	252	577	230	1124

EK/EC - Ekologická kategorie/Ecological category (TUF, TUFOVA 2008): R - reliktní/relic; A - adaptabilní/adaptable; E - eurytopní/eurytopic



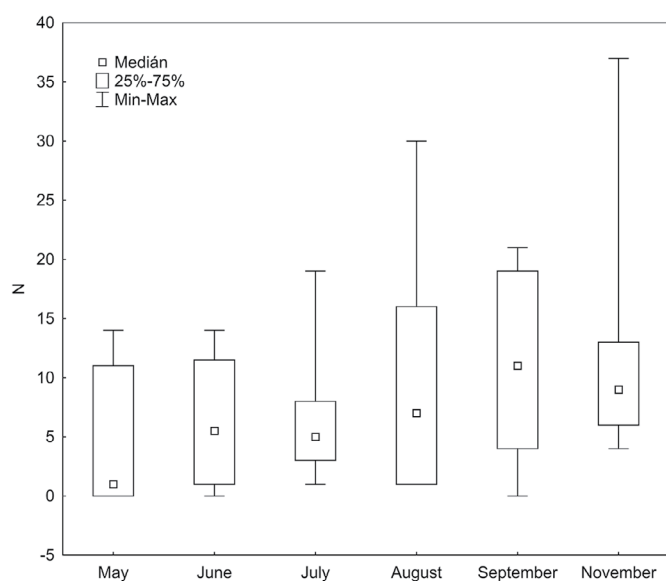
Fauna stonožek smrku pichlavého, zahrnující prakticky jediný druh (*L. pelidus*) ve třech od sebe izolovaných lokalitách (Janov – Dlouhá louka – Sněžník) se statisticky významně liší (Kruskal-Wallis test:  $H(2, N=120) = 29,4937, p = 0,0000$ ; Dunnův test:  $p < 0,032$ ). Zásadní byl rozdíl mezi stanovištěm Dlouhá louka a Janov, porosty leží ve stejné nadmořské výšce a příčina rozdílu může být diferencovaná potravní nabídka, neboť se jedná o predátory. Střední zastoupení charakterizuje lokalitu Sněžník v nízké poloze (obr. 4).

Frekvence výskytu *L. pelidus* při kontrolním odběru v průběhu vegetační doby dosahovala na Dlouhé louce 70–100 %, na Sněžníku 20–100 % a Janově 30–70 %. Nejvyšší míra pravděpodobnosti odchyty byla v září. Během vegetační doby se počty odchycených jedinců měnily. Od jara do pozdního léta se projevil pokles a v září vzestup. Statisticky významné rozdíly (Kruskal-Wallis test:  $H(3, N = 120) = 17,7019, p = 0,0005$ ) byly mezi sběrem v červnu a září (Dunnův test:  $p = 0,02575$ ), srpnu a září, (Dunnův test:  $p = 0,0005$ ) (obr. 5); kulminace mohou

**Tab. 4.**

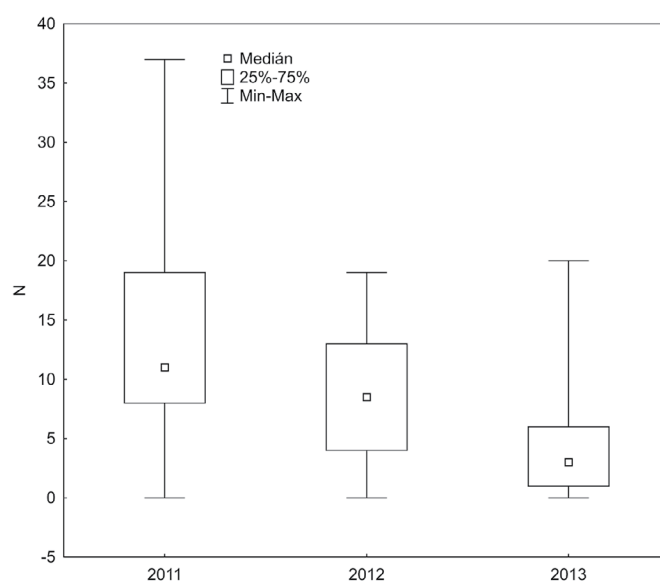
Podíl Chilopoda z vybraných skupin bezobratlých na dynamice výskytu kmenové fauny ve vegetačním období [%]  
Proportion of Chilopoda from selected groups of invertebrates on the dynamics of stem fauna occurrence in the vegetation period [%]

Druhy/Species	Měsíc/Month					
	V	VI	VII	VIII	IX	X
<i>Julidae</i> sp.	0,67	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Julus scandinavius</i>	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,52
<i>Lithobius borealis</i>	23,49	7,65	8,19	12,21	10,89	25,52
<i>Lithobius cyrtopus</i>	42,95	32,24	29,24	54,65	34,24	63,02
<i>Lithobius forficatus</i>	0,00	1,09	0,58	1,74	0,78	1,04
<i>Lithobius lapidicola</i>	0,00	0,00	0,58	0,00	0,78	0,00
<i>Lithobius microps</i>	1,34	2,73	1,17	1,16	0,00	0,00
<i>Lithobius mutabilis</i>	0,00	0,00	0,58	0,00	0,00	0,00
<i>Lithobius pelidus</i>	27,52	51,37	52,05	19,19	52,14	4,69
<i>Lithobius</i> sp.	2,68	4,37	1,75	5,23	0,39	4,69
<i>Lithobius tenebrosus</i>	0,00	0,00	0,00	2,33	0,00	0,00
<i>Megaphyllum projectum</i>	0,00	0,00	0,00	0,00	0,39	0,00
<i>Tracheoniscus rathkei</i>	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,52
<i>Tracheoniscus ratzeburgi</i>	1,34	0,55	5,85	3,49	0,39	0,00
Celkem/In total	149	183	171	172	257	192



**Obr. 1.**  
Sezónní dynamika stonožek rodu *Lithobius* na borovici (Děčínská vrchovina, 2011–2013)

**Fig. 1.**  
Seasonal dynamics of *Pinus* stems centipedes *Lithobius* spp. (Děčínská vrchovina Highland, 2011–2013)



**Obr. 2.**  
Populační dynamika stonožek rodu *Lithobius* na borovici v letech 2011–2013 (Děčínská vrchovina)

**Fig. 2.**  
Population dynamics of *Pinus* stems centipedes *Lithobius* spp. (Děčínská vrchovina Highland, 2011–2013)

souviset s procesem rozmnožování v jarním období (SPELDA 1999) a podzimní aktivitou při vyhledávání potravy před zimováním. Tato aktivita souvisí s teplotou 12–22 °C (GRGIC, KOS 2002) pro střeoevropské zástupce Lithobiidae a vysokou vlhkostí (FRÜND 1987).

### Arborikolní chování stonožek *Lithobius* spp

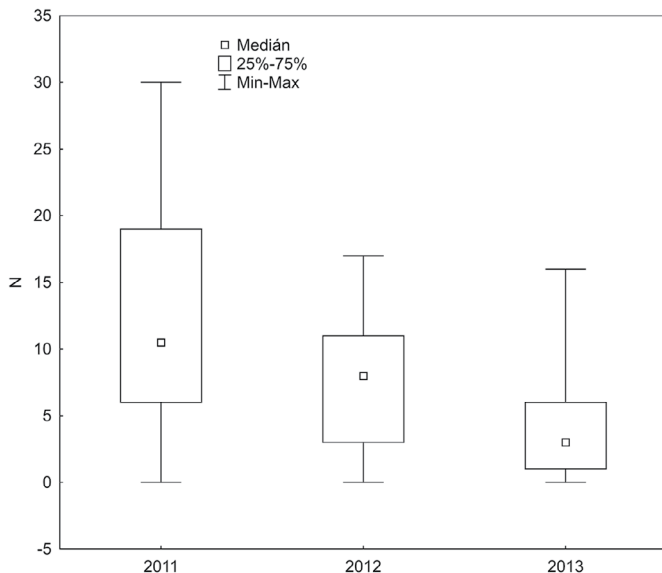
V zimující fauně bezobratlých kmene jedle bělokore byly z třídy stonožky (Chilopoda) zastoupeny v relativně vyrovnané abundanci pou-

ze dva druhy čeledi Lithobiidae, a to *L. pelidnus* (23 ex., 1,11 %) a *L. borealis* (27 ex., 1,30 %) (SPITZER et al. 2010). Z našich pozorování vyplývá přítomnost těchto druhů na kmenech modřinu během vegetačního období a lze předpokládat, že ve štěrbinách borky mohou zimovat. Populace nacházející se na větvích smrku pichlavého a na kmenech buku pravděpodobně zimují v půdním prostředí. Naproti tomu může rozpraskanou borku kmene borovic využít dominantní druh *L. cyrtopus* k zimování.

Některé druhy z čeledi Geophilidae jsou dobře adaptovány k přežití v období periodických záplav lesních porostů tím, že vylézají na kmenné stromů (ADIS et al. 1996; MORAIS et al. 1997; FODDAI et al. 2002). Arborikolní charakter druhů *L. lusitanus* Verhoeff, *L. pelidnus*, *L. borealis*, *L. valesiacus* potvrdil odchyt do stromových eklektorů (SPELDA 1999). Vystupují za potravou na kmenné stromů v noci (SPELDA 2005) a v létě a na podzim setrvávají na kmenech po celou noc s kulminací početnosti před půlnocí (ROBERTS 1956; BRITTEN 1920; CLOUDSLEY-THOMPSON 1945). LLOYD (1963) uvádí, že *L. variegatus* opouští větve buků a vstupuje do detritu v období nepříznivého počasí. Z uvedených druhů potvrzujeme arborikolní vazbu druhu *L. pelidnus* (*Larix*, *Picea pungens*, *P. abies*), *L. borealis* (*Fagus*, *Pinus*, *Larix*).

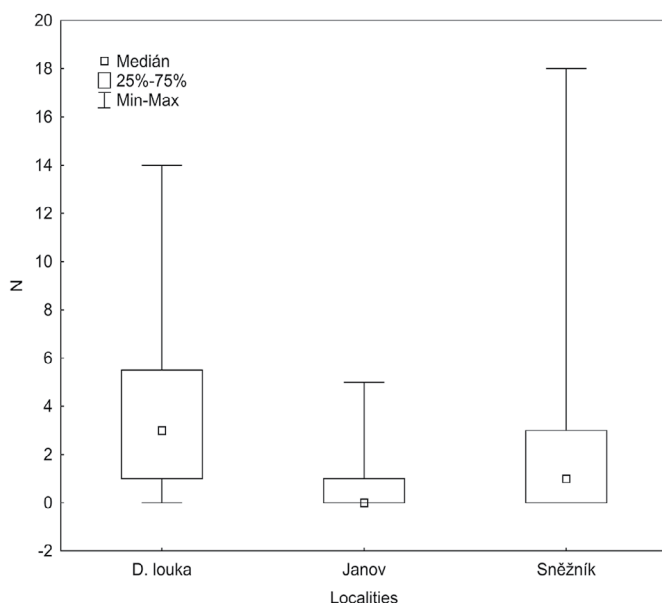
Naproti tomu *L. forficatus* je široce rozšířený a často se nachází v městském prostředí a v důsledku toho opouští místo výskytu (úkrytu) v noci, vstupuje do domů (EASON 1964). V sadech je *L. forficatus* uváděn pod nebo v blízkosti kmene stromů bezprostředně po roztátí sněhu. Při opuštění kmenů byl loven do zemních pastí mezi stromy pokud oschl půdní povrch, mimo období od poloviny června do srpna. Při dešti a nižší teplotě se nachází na stromech, kde je aktivní až do zimních mrazů. Silný déšť, přímý sluneční svit nebo horké a suché dny u něj iniciují opuštění kmene a vstup do půdy (MONTEITH 1976). Nevýznamné zastoupení jsme zachytili pouze na *Larix* a *Pinus*, ale běžně se nacházel ve sledovaném území v zemních pastech. Nelze vyloučit pouze fakultativní arborikolní charakter této stonožky.

*Lithobius borealis* je vzácně nalézáná stonožka, v ČR např. v Poodří, Polabí, Beskydech a severozápadních Čechách a na březích Labe v Děčíně (LAŠKA 2004). Podle FOLKMANOVÉ (1954) je glaciálním reliktem.



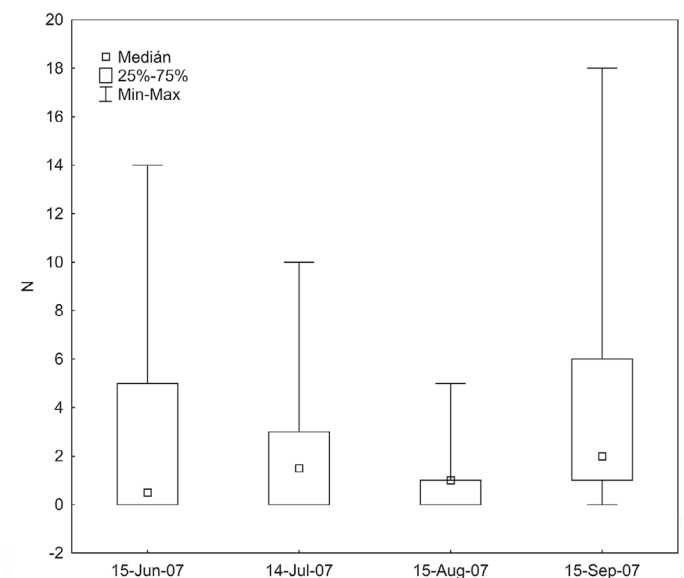
**Obr. 3.** Populační dynamika druhu *Lithobius cyrtopus* na borovici v letech 2011–2013 (Děčínská vrchovina)

**Fig. 3.** Population dynamics of *Pinus* stems centipede *Lithobius cyrtopus* (Děčínská vrchovina Highland, 2011–2013)



**Obr. 4.** Výskyt druhu *Lithobius pelidnus* v území Krušné hory a Děčínská vrchovina (smrk pichlavý, 2007)

**Fig. 4.** Occurrence of *Lithobius pelidnus* on the territory of the Ore Mts. and the Děčínská vrchovina Highland (*Picea pungens*, 2007)



**Obr. 5.** Sezónní dynamika druhu *Lithobius pelidnus* na smrku pichlavém (2007)

**Fig. 5.** Seasonal dynamics of *Lithobius pelidnus* on *Picea pungens* (2007)

V rámci ČR je považovaný za reliktní druh podhorských a horských lesů (TUĚ, TUFOVÁ 2008). Historické nálezy jsou problematické vzhledem k taxonomické blízkosti s druhem *L. lapidicola* (BARBER 2009). Jedná se o druh střevoevropský, ale zasahuje do Středozezemí i Skandinávie. Zjištěn byl jako zimující na jedli bělokoré vyvážené uvnitř a na okraji porostu (SPITZER et al. 2010). SUMMERS, UETZ (1979) zmiňují jeho vazbu na kůru a horské louky. Je druhem osídlující kmeny stromů (SPELDA 1999).

Z Děčínské vrchoviny a Krušných hor nebyl uváděn. Hojně je jeho zastoupení na kmenech modřínu opadavého a borovice lesní, méně na buku (tab. 3) po celé vegetační období s dílčím nárůstem zastoupení v říjnu (tab. 4) a snížený odchyt do zemních pastí může podpořit spíše arborikolní postavení této stonožky.

*Lithobius cyrtopus* se vyskytuje ve střední Evropě (TUĚ, LAŠKA 2005) a je vázán na podhorské a horské oblasti (Brdy, Krkonoše, Rychlebské hory etc.) (TAJOVSKÝ 2001a; LAŠKA 2004). Rovněž DÁNYI, KORSÓS (2002) a MATIĆ (1966) jej uvádí z horské oblasti Maďarska a Rumunska. Podle TAJOVSKÉHO (2000) je druhem charakteristickým pro vrcholkové horské partie s arko-alpínskou tundrou a je obecně rozšířený v Krkonoších, současně jej TAJOVSKÝ (2001b) vymezil i pro oblast Šumavy. Mezi obecně zastoupené jej v Beskydech řadí KULA et al. (2011).

Doposud nebyl zaznamenán jeho výskyt v území Děčínské vrchoviny, kde se ovšem běžně vyskytoval na některých dřevinách. Obecně využíval kmen borovice lesní, zatímco na modřínu byl méně zastoupeným druhem. Na buku byl detekován ve shodě s druhem *L. borealis*. V průběhu celého vegetačního období byl přítomen na kmenech stromů s tím, že v srpnu se jeho výskyt zvýšil a poté kulminoval v říjnu (tab. 4). Ze zjištění jeho přítomnosti na řadě druhů dřevin lze odvodit jeho zařazení mezi arborikolní zástupce a vysoký podíl v závěru vegetačního období naznačuje, že na kmenech může i zimovat.

*Lithobius pelidnus* je vzácněji nalézána stonožka, u nás dosud převážně v pohraničních pohořích, jako jsou Lužické hory, Jizerské hory, Krušné hory (TUĚ nepubl.), Labské pískovce, Rychlebské hory, Žofínský prales, ale i na jiných extrémnějších stanovištích (Mohelenská hadcová step, Podyjí; LAŠKA 2004). Druh s těžištěm areálu ve střední Evropě, v rámci České republiky je považovaný za reliktní druh podhorských a horských poloh (TUĚ, TUFOVÁ 2008). Zjištěn byl jako zimující převážně na kmenech jedle bělokoré uvnitř porostu, méně často na okraji porostu (SPITZER et al. 2010). SUMMERS, UETZ (1979) zmiňují jeho vazbu na kůru a horské louky.

Jedná se o významně arborikolní druh osídlující kmeny modřínu, méně často borovice lesní. Je výhradní zástupce na větvích smrku pichlavého, s dílčím výskytem na větvích smrku ztepilého (tab. 3). V korunové fauně byl po celé vegetační období s kulminací VI–VII a IX (tab. 4).

*Lithobius microps* je evropským druhem (TUĚ, LAŠKA 2005) osídlujícím uvolněná stanoviště (VOIGTLÄNDER, DUNGER 1992), vyskytuje se na přirozených, ale i v antropogenně narušených lokalitách (WYTWER 1995; ZYCH 1989). SUMMERS, UETZ (1979) zmiňují jeho vazbu na luční porosty a opad. Jeho výskyt, který lze považovat za příležitostný, byl vázán na *Pinus* a *Larix*. V zemních pastech nebyl podchycen.

*Lithobius mutabilis* je obecně rozšířená hojná stonožka v lesních ekosystémech východní Evropy (TUĚ, TUFOVÁ 2004). Preferuje stanoviště se zvýšenou (100%) vlhkostí (JABIN et al. 2007). Lze souhlasit s jejím zařazením do skupiny druhů obývajících humus v lesních porostech (SUMMERS, UETZ 1979). Přítomnost na stromech (*Larix*) byla příležitostná.

*Lithobius tenebrosus* Meinert je považován za významný druh Šumavy (TAJOVSKÝ 2001b), kde byl zachycen na kmenech živých jehličnanů. Naše sporadické odchty na *Larix* a absence na *Fagus*, *Pinus*, *Picea* nekoresponduje se závěry SCHATZMANNA (1990), který považuje jeho stromovou vazbu za obecnější.

Mimo jiné byl zaznamenán výskyt tří zástupců Isopoda (*Armadillidium vulgare* (Latr.) 1 ex., *Tracheoniscus rathkei* (Brandt) 1 ex. a *Tracheoniscus ratzeburgi* 20 ex.) a dvou zástupců Diplopoda (*Megaphylum projectum* (Verhoeff) 1 ex., *Julus scandinavicus* Latzel 1 ex.).

## ZÁVĚR

Šetření potvrdila arborikolní charakter zástupců Chilopoda – *Lithobius pelidnus*, *L. borealis*, *L. cyrtopus*, fakultativní výskyt na kmenech lesních dřevin *Lithobius forficatus*, *L. mutabilis*, *L. microps*, *L. lapidicola*. Nepotvrdila se výraznější arborikolní vazba druhu *L. tenebrosus*, *L. mutabilis*. Nebyla stanovena přítomnost arborikolních stonožek *L. lusitanus*, *L. valesiacus*, *L. piceus*, *L. variegatus*.

Fauna Chilopoda jednotlivých dřevin se profilovala dominantním druhem: *Fagus* (*Lithobius borealis*, *L. cyrtopus*), *Picea* (*Lithobius pelidnus*), *Pinus* (*Lithobius cyrtopus*), *Larix* (*Lithobius pelidnus*, *L. borealis*).

Výskyt na kmenech a větvích po celé vegetační období byl stanoven u druhů *Lithobius pelidnus*, *L. borealis*, *L. cyrtopus*, *L. forficatus*, *L. microps*.

## Poděkování:

Výzkum byl podporován výzkumným záměrem MSM6215648902 a regionálními akciovými společnostmi a firmami – Netex, s. r. o., Děčín, Skupina ČEZ, a. s., Praha, Lafarge cement, a. s., v Čížkovicích. Determinace sběru ze smrku pichlavého provedl dr. I. H. Tuř, zbývající jedince determinoval Ing. M. Lazorík s revizí dr. Tufa, kterému za pomoc děkujeme.

## LITERATURA

- ADIS J., MINELLI A., MORAIS J.W. DE, PEREIRA L.A. 1996. On abundance and phenology of Geophilomorpha (Chilopoda) from central Amazonian upland forests. *Ecotropica*, 2: 165–175.
- ALBERT A.M. 1976. Biomasse von Chilopoden in einem Buchenaltbestand des Solling. In: Müller, P. (ed.): *Verhandlungen der Gesellschaft für Ökologie*, Göttingen 1976. Dordrecht, Springer: 93–101.
- ALBERT A.M. 1982. Species spectrum and dispersion patterns of chilopods in three Solling habitats. *Pedobiologia*, 23: 337–347.
- ANDERSSON G. 1983. Post-embryonic development of *Lithobius curtipes* C.L. Koch (Chilopoda: Lithobiidae). *Entomologica Scandinavica*, 14: 387–394.
- AUERBACH S.I. 1951. The centipedes of the Chicago area with special reference to their ecology. *Ecological Monographs*, 21: 97–124.
- BARBER A.D. 2009. Centipedes: keys and notes for identification of the British species. *Shrewsbury, Field Studies Council*: 228 s. Synopses of the British Fauna (New Series), No. 58.
- BRADY-BIRKS S.G. 1929. Notes on Myriapoda. 33: The economic status of Diplopoda and Chilopoda and their allies, especially of forms occurring in the British Isles, particularly those of importance in agriculture and horticulture. *Journal of the South-Eastern Agricultural College*, Wye, Kent, 26: 178–216.
- BRITTON H. 1920. Food hunting habits of *Lithobius forficatus*. *Lancashire and Cheshire Naturalist*, 13: 118.
- CLOUDSLEY-THOMPSON J.L. 1945. Behaviour of the common centipede *Lithobius forficatus*. *Nature*, 156: 537–538.
- DÁNYI L., KORSÓS Z. 2002. *Lithobius cyrtopus* (Chilopoda: Lithobiomorpha, Lithobiidae), a magyar faunára új százlábú a Zemplénböl. [*Lithobius cyrtopus* (Chilopoda: Lithobiomorpha, Lithobiidae) from the Zemplén Mts new to the fauna of Hungary]. *Folia Entomologica Hungarica*, 63: 186–188.

- EASON E.H. 1964. Centipedes of the British Isles. London, Frederick Warne: 294 s.
- FODDAI D., PEREIRA L.A., MINELLI A. 2002. Geophilomorpha. In: Llorente-Bousquets, J., Morrone, J.J. (eds.): Biodiversidad, taxonomía y biogeografía de artrópodos de México: hacia una síntesis de su conocimiento. México, Universidad Nacional autónoma de México, 3: 417–427.
- FOLKMANOVÁ B. 1954. Příspěvek k poznání slezských stonožek z Beskyd. Přírodovědný sborník Ostravského kraje, 15: 194–219.
- FRÜND H.C. 1983. Untersuchungen zur Koexistenz verschiedener Chilopodenarten im Waldboden. Würzburg, Univ., Diss.: 164 s.
- FRÜND H.C. 1987. Räumliche Verteilung und Koexistenz der Chilopoden in einem Buchen-Altbestand. Pedobiologia, 30: 19–29.
- FRÜND H.C. 1991. Zur Biologie eines Buchenwaldbodens 14. Die Hundertfüßer (Chilopoda). Carolina, 49: 83–94.
- GRGIC T., KOS I. 2002. Centipede biodiversity on patches of different developmental phases in uneven-aged beech forest stand. In: Hammer, M. (ed.): Myriapodology in the new millennium. Proceedings of the 12<sup>th</sup> International Congress on Myriapodology, South Africa, July 2002. Mtunzini, 29 July–2 August 2002. Pietermaritzburg, Council of the Natal Museum: 5.
- JABIN M., TOPP W., KULFAN J., ZACH P. 2007. The distribution pattern of centipedes in four primeval forests of central Slovakia. Biodiversity and Conservation, 16: 3437–3445.
- JACKSON A.R. 1914. A preliminary list of the Myriapoda of the Chester district. Lancashire and Cheshire Naturalist, 6: 450–450
- KULA E., LAZORÍK M., TUF I.H. 2011. Contribution to the knowledge of centipedes and terrestrial isopods of the Moravian-Silesian Beskids. Acta Musei Beskidensis, 3: 55–63.
- KULA E., KAJFOSZ R., POLÍVKA J. 2013. Development of cambioxylophagous insect fauna on blue spruce after chemical thinning. Beskydy, 6 (2): 117–126.
- KULA E. 2014. Změny ve společenstvu půdních pancířníků (Oribatida) porostů břízy ovlivněných vápnitým dolomitem. Zprávy lesnického výzkumu, 59: 1–10.
- LAŠKA V. 2004. Atlas rozšíření stonožek (Chilopoda) České republiky. Bakalářská práce. Olomouc, Univerzita Palackého, Přírodovědecká fakulta: 87 s.
- LLOYD M. 1963. Numerical observations on movements of animals between beech litter and fallen branches. Journal of Animal Ecology, 32: 157–163.
- MATIC Z. 1966. Classe Chilopoda, Subclasse Anomorpha. Fauna RSR, (6)1: 1–272. Bucuresti, ARSR.
- MONTEITH L.G. 1976. Field studies of potential predators of the apple magot *Rhagoletis pomonella* (Diptera; Tephritidae) in Ontario. Proceedings of the Entomological Society of Ontario, 107: 23–30.
- MORAIS J.W. DE, ADIS J., BERTI-FILHO E., PEREIRA L.A., MINELLI A., BARBIERI F. 1997. On abundance, phenology and natural history of Geophilomorpha from a mixedwater inundation forest in Central Amazonia (Chilopoda). Entomologica Scandinavica, Suppl. 51: 115–119.
- NEWPORT G. 1844. Monograph of the class Myriopoda, order Chilopoda; with observations on the general arrangement of the Articulata. Transaction of the Linnean Society of London, 19: 265–302, 349–439.
- PLATEAU F. 1878. Recherche sur les phenomenes de la digestion et sur la structure de l'appareil digestif chez les Myriapodes de Belgique. The Royal Academy of Science, Letters of Belgium, 42: 1–91.
- POSER G. 1990. Die Hundertfüßer (Myriapoda, Chilopoda) eines Kalkbuchenwaldes: Populationsökologie, Nahrungsbiologie und Gemeinschaftsstruktur. Göttingen, Forschungszentrum Waldökosysteme: 211 s.
- POSER T. 1989. Resource partitioning within the Chilopoda community of a limestone beechwood – the function of fauna in a mull b. In: Schaefer, M. (ed.): 17. Jahrestagung Göttingen. Göttingen, Gesellschaft für Oekologie: 279–284. Verhandlungen der Gesellschaft für Ökologie, Band 17.
- POSER T. 1990. The influence of litter manipulation on the centipedes of a beech wood. In: Minelli A. (ed.): Proceedings of 7th International Congress of Myriapodology. Vittorio Veneto, Italy, 1987. Leiden, Brill: 235–245.
- ROBERTS H. 1956. An ecological survey of the arthropods of a mixed beech-oak deciduous woodland, with particular reference to the Lithobiidae. Thesis. University of Southampton: 217 s.
- ROBERTS H. 1957. An ecological survey of the arthropods of a mined beech-oak woodland with particular reference to the Lithobiidae. Ph. D Thesis. University of Southampton.
- SCHAEFER M. 1990. The soil fauna of a beech forest on limestone: trophic structure and energy budget. Oecologia, 82: 128–136.
- SCHAEFER M., SCHAUERMANN J. 1990. The soil fauna of beech forests: comparison between a mull and moder forest. Pedobiologia, 34: 299–314.
- SCHATZMANN E. 1990. Weighting of habitat types for estimation of habitat overlap – application to a collection of swiss centipedes. In: Minelli A. (ed.): Proceedings of 7th International Congress of Myriapodology. Vittorio Veneto, Italy, 1987. Leiden, Brill: 299–309.
- SCHUE S., POSER G. 1996. The soil macrofauna (Diplopoda, Isopoda, Lumbricidae and Chilopoda) near tree trunks in a beechwood on limestone: indications for stemflow induced changes in community structure. Applied Soil Ecology, 3: 115–125.
- SIMON H.R. 1960. Zur Ernährungsbiologie von *Lithobius forficatus*. Zoologischer Anzeiger, 164: 19–26.
- SPELDA J. 1999. Ökologische Differenzierung südwestdeutscher Steinläufer (Chilopoda: Lithobiida). Verhandlungen der Gesellschaft für Ökologie, 29: 389–395.
- SPELDA J. 2005. Improvements in the knowledge of the myriapod fauna of southern Germany between 1988 and 2005 (Myriapoda: Chilopoda, Diplopoda, Pauropoda, Symphyla). Peckiana, 4: 101–129.
- SPITZER L., KONVIČKA O., TROPEK R., ROHÁČOVÁ M., TUF I.H., NEDVĚD O. 2010. Společenstvo členovců (Arthropoda) zimujících na jedli bělokoré (*Abies alba*) na Valašsku (okr. Vsetín, Česká republika). Časopis Slezského Muzea Opava (A), 59: 217–232
- SUMMERS G., UETZ G.W. 1979. Microhabitats of woodland centipedes in a streamside forest. American Midland Naturalist, 102: 346–352.
- TAJOVSKÝ K. 2000. Stonožky (Chilopoda) Krkonoš (Centipedes (Chilopoda) of Krkonoše Mts.). Opera Concorctica, 37: 385–389.
- TAJOVSKÝ K. 2001a. Centipedes (Chilopoda) of the Czech Republic. Myriapodologica Czecho-Slovaca, 1: 39–48.
- TAJOVSKÝ K. 2001b. Dosavadní poznatky o mnohonožkách (Diplopoda) a stonožkách (Chilopoda) na území Šumavy. In: Mánek J. (ed.): Aktuality šumavského výzkumu. Sborník z konference, Srní 2.–4. dubna 2001. Vimperk, Správa NP a CHKO Šumava: 173–175.
- TUF I.H., TUFOVÁ J. 2004. Stonožky a mnohonožky (Myriapoda: Chilopoda et Diplopoda) lesů Bílých Karpat. In: 4. seminář českých a slovenských myriapodológov. Východná, 14.–18. September 2004. Abstrakty referátov: 11.
- TUF I.H., LAŠKA V. 2005. Present knowledge on centipedes in the Czech Republic: a zoogeographic analysis and bibliography 1820–2003. Peckiana, 4: 143–161.



- TUF I. H., TUFOVÁ J. 2008. Proposal of ecological classification of centipede, millipede and terrestrial isopod faunas for evaluation of habitat quality in Czech Republic. *Časopis Slezského Muzea Opava* (A), 57: 37–44.
- VERHOEFF K.W. 1937. Oberklasse: Opisthogoneata. Klasse Hundertfüßler, Chilopoda. In: Brohmer P. et al. (eds.): *Die Tierwelt Mitteleuropas, Ergänzungsbände*. Leipzig, Quelle & Meyer: 91–120.
- WIGNARAJAH S. 1968. Energy dynamics of centipede populations (Lithobiomorpha – *L. crassipes* and *L. forficatus*) in woodland ecosystems. Ph.D. thesis. University of Durham: 168 s. Available at Durham E-Theses Online: <http://etheses.dur.ac.uk/8729/>
- VOIGTLÄNDER K., DUNGER W. 1992. Long-term observations of the effects of increasing dry pollution on the myriapod fauna of the Neißer Valley (East Germany). In: Meyer, E. et al. (eds): *Advances in myriapodology. Proceedings of the 8th International Congress of Myriapodology*. Innsbruck, 15–20 July 1990. Innsbruck, Universitätsverlag Wagner: 251–256. *Berichte des Naturwissenschaftlich-Medizinischen Vereins in Innsbruck, Suppl.* 10.
- WYTWER J. 1995. Faunistic relationships between Chilopoda of forest and urban habitats in Mazowia. *Fragmenta Faunistica*, 38: 87–133.
- ZYCH M. 1989. Remarks on the appearance of *Lithobius microps* meinert chilopoda lithobiomorpha. *Przeegląd Zoologiczny*, 33 (2): 333–336.

## CHILOPODA IN CROWN AND STEM FAUNA OF FOREST TREES

### SUMMARY

Centipedes (Chilopoda) are predacious, they chase spiders, slugs, insects, and live under the bark of trees, under stones or wood, in the soil or in the forest litter, being active at night. They prefer moist sites. Their reproduction potential is low, maximum activity in spring and then in autumn in moist forests. There are only partial data on the arboricolous representatives of Chilopoda in the literature (LLOYD 1963; SPELDA 2005; ROBERTS 1956; BRITTEN 1920; CLOUDSLEY-THOMPSON 1945; SPITZER et al. 2010).

The paper aims at a determination of the fauna of Chilopodes on trunks and branches of some woody plants growing in the territory of the Ore Mts. (Krušné hory Mts.) and the Děčínská vrchovina Highland (Czech Republic), which was affected by air pollution in the past, and their seasonal dynamics.

In 2007–2013, a survey took place focused on the crown fauna of the invertebrates on selected tree species (*Picea pungens* Engelm. 2007, *Picea abies* (L.) Karsten 2007, *Larix decidua* (Mill.) 2010, *Pinus sylvestris* (L.), and *Fagus sylvatica* L. 2011–2013).

In blue spruce and Norway spruce, branches were shaken off onto a canvas stretched on a metal frame (0.5 m × 1 m). As for other species, whole trees were shaken off by club strokes on the trunk and the insects were caught onto four canvasses (total size 16 m<sup>2</sup>) stretched on the ground under the tree crown projection.

Programmes employed for data analysis were STATISTICA 10 (StatSoft CR, Ltd.), and distribution-free single-factor ANOVA – Kruskal-Wallis test.

On branches in the crowns and on tree trunks we caught eight species of the *Lithobius* genus, of which some can be considered in faunal terms as commonly occurring in the studied territory (*Lithobius pelidnus* Haase, *L. borealis* Meinert, *L. cyrtopus* Latzel (Tab. 2). As a smooth-bark tree species, beech profited itself with only two representatives of *L. borealis* and *L. cyrtopus* at equal amounts. Blue spruce exhibited a simple fauna, with its branches being colonized exclusively by *L. pelidnus*. The fauna of Norway spruce can be characterized in a similar way although with a much lower abundance. On Scots pine, the eudominant species of *L. cyrtopus* was accompanied by *L. borealis*. The most abundant fauna of centipedes was bound to larch and the profiling representatives were *L. pelidnus* and *L. borealis* (Tab. 3).

The above facts demonstrate the arboricolous character of *L. pelidnus*, *L. borealis* and *L. cyrtopus* species. Chilopoda of the *Lithobium* family were represented on the trunks and in the crowns during the entire growing season with no essential change in their abundance with an exception of *L. borealis*, which exhibited a higher dominance at the beginning and towards the end of the vegetation period (Tab. 4).

The representation of the *Lithobius* genus in all studied Scots pine stands was equable with no statistically significant differences (Kruskal-Wallis test:  $H(2, N = 53) = 0.0913$ ,  $p = 0.9554$ ) as a natural constituent of the fauna on Scots pine trunks with bark of medium thickness reaching up to a half of the trunk.

As for larch, the structure of bark influenced conditions for the occurrence of centipedes on the trunk. Larch stands of higher altitudes showed a lower representation of centipedes.

Our research corroborated the arboricolous character of Chilopoda representatives – *Lithobius pelidnus*, *L. borealis*, *L. cyrtopus*, facultative occurrence of *Lithobius forficatus*, *L. mutabilis*, *L. microps* and *L. lapidicola* on the trunks of forest trees. More distinctive arboricolous bond of *Lithobius tenebrosus* and *L. mutabilis* was not demonstrated. The presence of arboricolous chilopoda *Lithobius lusitanus*, *L. valesiacus*, *L. piceus* and *L. variegatus* was not ascertained.

The fauna of Chilopoda on the respective woody plants profited itself by the dominant species of *Lithobius borealis* and *L. cyrtopus* on *Fagus*, *Lithobius pelidnus* on *Picea*, *Lithobius cyrtopus* on *Pinus*, and by *Lithobius pelidnus* and *L. borealis* on *Larix*.

The occurrence on tree trunks and branches throughout the entire vegetation season was demonstrated for *Lithobius pelidnus*, *L. borealis*, *L. cyrtopus*, *L. forficatus* and *L. microps*.