

Vitalita a početnost všivce krkonošského *Pedicularis sudetica* subsp. *sudetica* v trvalých plochách české části Krkonoš v posledních 16 letech

Vitality and counts of *Pedicularis sudetica* subsp. *sudetica* in permanent plots of the Czech Krkonoše Mts in the last 16 years

JITKA MÁLKOVÁ¹, KAREL MATĚJKA², MILENA KOCIÁNOVÁ³ & LAURA ŠIMKOVÁ¹

¹ Katedra biologie, Pedagogická fakulta, Purkabská 2, Olomouc, jitka.malkova@upol.cz, simkova.laura@seznam.cz

² IDS, Na Komořsku 2175/2, Praha 4, matejka@infodatasys.cz

³ Správa KRNAP, Dobrovského 3, Vrchlabí, milena.kocian@seznam.cz

Abstrakt V rámci monitoringu vegetace prováděného ve spolupráci Správy KRNAP a Agentury ochrany přírody a krajiny ČR probíhá od r. 2004 na české straně Krkonoš každoročně mikromapování kriticky ohroženého druhu *Pedicularis sudetica* subsp. *sudetica* v sedmi trvalých čtvercích 1 × 1 m; od r. 2015 je sledováno 17 čtverců v různých typech stanovišť na 11 známých lokalitách. Ve většině z nich v průběhu sledování poklesl celkový počet rostlin, zkrátila se délka květonosných lodyh i délka květenství. Rozkolísaný je počet kvetoucích rostlin, květonosných lodyh a počet listů. Stav populace *Pedicularis sudetica* subsp. *sudetica* charakterizujeme ve většině čtverců jako nepříznivý. Jsou uvedeny možné příčiny negativních trendů a jsou nastíněna doporučení jeho ochrany.

Klíčová slova: arkticko-alpínská tundra, endemit, monitoring, populační dynamika, vlivy, ochrana

Abstract As part of the vegetation monitoring carried out in cooperation with the KRNAP Administration and the Nature and Landscape Protection Agency of the Czech Republic, micromapping of the critically endangered species *Pedicularis sudetica* subsp. *sudetica* was conducted in 7 permanent 1 × 1 m squares. Since 2015, 17 squares have been monitored in various types of habitats at 11 known localities. In most of them, the total number of plants decreased as did the length of flowering stems and the length of inflorescence. The number of flowering plants, flowering stems and the number of leaves fluctuated. The population status of *Pedicularis sudetica* subsp. *sudetica* is characterized in most squares as unfavourable. Possible causes of these negative trends are given and recommendations for its protection are outlined.

Keywords: arctic-alpine tundra, endemic species, monitoring, population dynamics, influences, protection

Úvod

Všivce krkonošský pravý – *Pedicularis sudetica* Willd. subsp. *sudetica* (v pojetí HULTEN 1961), dále jen *Pedicularis* **sudetica*, je endemický glaciální relikv Krkonoš. V současnosti je jeho výskyt redukován pouze na oblast krkonošské arkticko-alpínské tundry. Monitoring je proto vázán na povolení Správy KRNAP. Názory na jeho taxonomické zařazení i kategorizaci ohrožení se mezi odborníky liší (MÁLKOVÁ & KOCIÁNOVÁ

2021). Poslední zevrubnou studií týkající se jeho rozšíření a ekologických podmínek na české straně Krkonoš publikovaly ŠTURSOVÁ & KOCIÁNOVÁ (1996, 2006). Nároky k základním ekologickým faktorům pro *Pedicularis* **sudetica* se snaží vystihnout pomocí ellenbergovských indikačních hodnot CHYTRÝ et al. (2018) a Pladias (Plant Diversity Analysis and Synthesis Centre, CHYTRÝ et al. 2021). Na polské straně Krkonoš se ekologií a populační dynamikou zabýval KRUKOWSKI (2003). V současné době zde revizi stavu

populace *Pedicularis *sudetica* provádějí botanici Univerzity Wrocław Wojtuń a Źolnierz (MALICKI et al. 2019). Na mezinárodní konferenci ve Špindlerově Mlýně v r. 2019 upozornili na rozkolísaný až negativní trend ve vývoji populace. Obdobné závěry zde uvedli pro českou stranu MÁLKOVÁ et al. (2019a, b).

ŠTURSOVÁ & KOCIÁNOVÁ (1996, 2006) v práci mj. uvádějí výsledky opakovaného sčítání rostlin na všech z tehdy ověřených 15 lokalitách i informaci o zahájení intenzivního monitoringu populační dynamiky na sedmi trvalých výzkumných plochách 1×1 m (dále TVP) na šesti lokalitách v r. 2004. První sčítání na celých lokalitách probíhalo v průběhu let 1989 až 1995, druhé v letech 2005 a 2006. Po ukončení aktivní terénní činnosti botaniky H. Štursově v Krkonoších její úlohu v pokračujícím monitoringu *Pedicularis *sudetica* převzala J. Málková. V rámci dlouhodobé spolupráce Agentury ochrany přírody a krajiny ČR (dále AOPK ČR) a Správy KRNAP tak od r. 2005/2006 pokračujeme v 5 až 6letých intervalech v opakovaném sčítání na všech 15 lokalitách a v každoročním monitoringu v TVP. V r. 2018 a 2019 se na monitoringu a zpracování databáze podílela L. Šimková.

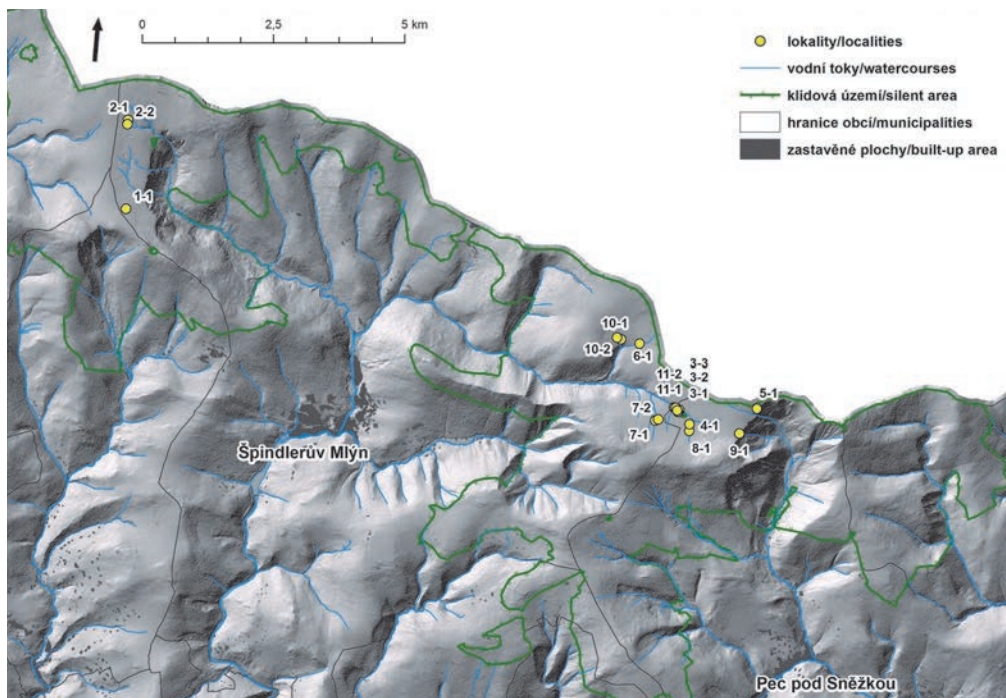
Hlavním cílem příspěvku je zjistit trend vývoje vitality a početnosti tohoto kriticky ohroženého druhu (podle vyhlášky č. 395/1992 Sb., v platném znění, více např. GRULICH 2017) v uvedených TVP v letech 2004 až 2019 a pokusit se výsledky interpretovat pomocí statistického vyhodnocení dat.

Na základě vlastních poznatků z terénu se v diskusi zabýváme 1) reprodukcí, 2) vlivem zvěře, 3) změnou vegetace, 4) vlivem klimatických podmínek, 5) poznámkami k fytoocenologii a biotopům, 6) ochranou druhu.

Materiál a metodika

Metodiku sběru dat v TVP pro českou stranu Krkonoš nejprve uvedly ŠTURSOVÁ & KOCIÁNOVÁ (2006), podrobněji KOCIÁNOVÁ & MÁLKOVÁ (2013). Na polské straně pohoří je pro monitoring závazná práce KRUKOWSKI & MALICKI (2017).

TVP byly postupně zakládány s cílem zachycení vývoje *Pedicularis *sudetica* ve všech dostupných lokalitách a v různých biotopech podle CHYTRÝ et al.



Obr. 1. Umístění trvalých monitorovacích ploch v rámci klidových území Krkonoš.

Fig. 1. Localization of permanent plots within silent areas of the Krkonoše Mts.

Tab. 1. Seznam trvalých monitorovacích ploch 1 × 1 m *Pedicularis *sudetica* v Krkonoších.**Tab. 1.** List of permanent plots 1 × 1 m in size) for study of *Pedicularis *sudetica* dynamics in the Krkonoše Mts.

Lokalita / Locality	Čtvrce / Number of plots	Název lokality / Locality name	Počátek / Start of monitoring	Biotypy* / Biotope* (CHYTRÝ et al. 2001, 2010)	Nadm. výška / Altitude (m)	Hodnoty GPS / Geographis coordinates
1	1	Harrachova louka	2004	R3.1 (R2.2)	1 375	50°45'27.23"N 15°32'24.45"E
2	1	Labská louka I	2004	R3.1	1 365	50°46'23.14"N 15°32'20.38"E
	2	Labská louka II	2008	R3.1	1 364	50°46'23.33"N 15°32'20.62"E
3	1	Luční bouda – kolem vody I	2004	R3.1 (A4.1)	1 415	50°44'04.97"N 15°41'53.35"E
	2	Luční bouda – kolem vody II	2004	R3.1 (A4.1)	1 415	50°44'04.97"N 15°41'53.35"E
	3	Luční bouda – kolem vody III	2015	R3.1	1 418	50°44'04.97"N 15°41'53.09"E
4	1	Luční bouda – vany	2015	R3.4 (návažnost na A1.2)	1 430	50°43'57.409"N 15°42'12.28"E
5	1	Nad Horním Úpským vodopádem	2015	R1.5 (A3)	1 383	50°44'12,729"N 15°43'4,533"E
6	1	Prameniště Stříbrné bystřiny	2006	R3.1 (až R1.5)	1 397	50°44'44.16"N 15°41'01.46"E
7	1	Rennerovka I	2004	R3.1 (návažnost na R3.2, přechody A1.2)	1 428	50°43'59.79"N 15°41'16.83"E
	2	Rennerovka II	2015	R3.1 (návažnost na R3.2, přechody A1.2)	1 428	50°43'59,767"N 15°41'12,361"E
8	1	Severní úbočí Studniční hory	2004	R2.2	1 455	50°43'50.82"N 15°42'11.25"E
9	1	Sněhový žlab	2004	R1.5	1 400	50°43'56.06"N 15°42'47.33"E
10	1	Stříbrný hřbet I	2006	R3.1 (návažnost na R3.2)	1 400	50°44'50.21"N 15°40'41.71"E
	2	Stříbrný hřbet II	2009	R3.1 (A1.2)	1 409	50°44'50.48"N 15°40'41.22"E
11	1	Údolí Bílého Labe I	2004	R3.1 (A3)	1 403	50°44'06.35"N 15°41'42.50"E
	2	Údolí Bílého Labe II	2012	R3.1 (A3)	1 403	50°44'06.35"N 15°41'42.50"E

*) Biotypy (Biotope): A1.2 – Zapojené alpské trávníky (Closed alpine grasslands); A3 – Sněhová výležiška (Snow beds); A4.1 – Subalpínské vysokostébelné trávníky (Subalpine tall grasslands); R1.5 – Subalpínská prameniště (Subalpine springs); R2.2 – Nevápnitá mechová slatiniště (Acidic moos-rich fens); R3.1 – Otevřená vrchoviště (Open raised bogs); R3.2 – Vrchoviště s klečí (Raised bogs with *Pinus mugo*); R3.4 – Degradovaná vrchoviště (Degraded raised bogs).

(2010). V současnosti jich je 17 na 11 z 15 známých lokalit (Obr. 1, Tab. 1). TVP není na soutoku Bílého Labe a Stříbrné bystřiny (č. 15), neboť zde jsme výskyt zatím nepotvrdily, ale předpokládáme ho. Dále nejsou na lokalitách Úpíčka (č. 12), Limprichtova skála (č. 13) a Lavinová rokle (č. 14), na kterých by každoroční návštěva, vzhledem k charakteru terénu, ohrozila samotnou existenci lokalit. Podrobnější lokalizace a charakteristika monitorovacích ploch včetně vyhodnocení změn jsou uvedeny ve výsledcích.

Metodika sběru dat

Monitoring probíhal každou sezonu v době plného květu *Pedicularis *sudetica*, tj. v závislosti na průběhu počasí – především na rozdílné době odtávání sněhové pokrývky – většinou ve 2. týdnu července, na sněhových výležiškách v některých chladnějších letech až v 1. týdnu srpna. Umístění rostlin bylo přesně zakresleno podle

růstových kategorií do čtvrtce rozděleného na sektory 10 × 10 cm. Růstové kategorie jsou charakterizovány podle ŠTURSOVÁ & KOCIANOVÁ (1996) následovně: trs – průměr přízemní listové růžice je větší než 5 cm a fertilní rostlina může mít větší počet květonosných lodyh; dospělý jedinec – rostlina s listovou růžicí maximálně v průměru 5 cm, bez nebo s jednou či více květonosnými lodyhami; juvenilní jedinec – rostlina s maximálním počtem 5 listů o maximální délce 5 cm, bez květonosných lodyh (Obr. 2).

Takto definované růstové kategorie jsou používány od počátku monitoringu druhů na AOPK ČR. Příklady každoročních záznamů a záznamů v TVP (Obr. 3) jsou součástí kapitoly Výsledky. Barevné odlišení růstových kategorií a počet listů umožní rychle zjistit, jak pokračují růstové změny dané rostliny (trs je z hlediska ontogeneze nejpokročilejší stadium vývoje) a zda jsou rostliny fertilní či sterilní.



Obr. 2a, b, c. *Pedicularis *sudetica* jako juvenilní jedinec (a), dospělý jedinec (b) a trs (c) (foto J. Málková).

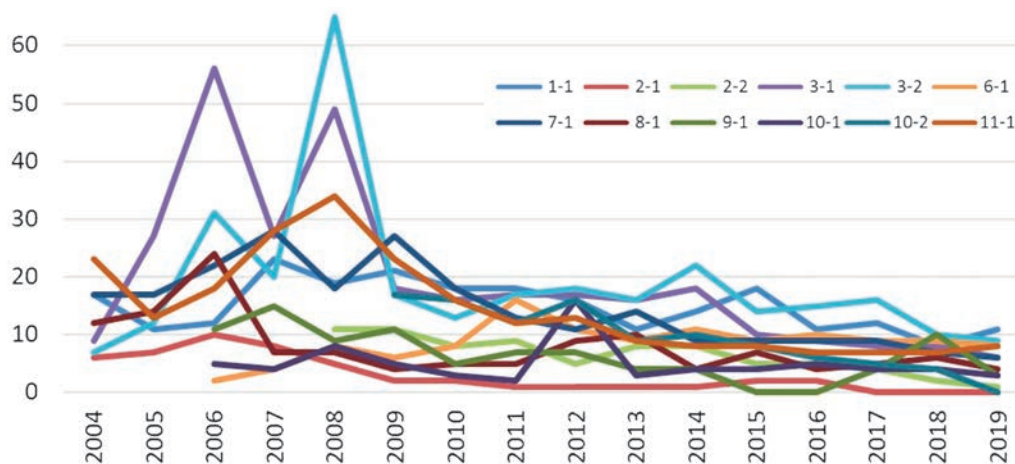
Fig. 2a, b, c. *Pedicularis *sudetica* juvenile individual (a), adult individual (b) and tuft (c) (Photo J. Málková).

Při zákresech je přihlédnuto k velikosti a tvaru jedince či trsu. Jedinec zaznamenaný v kategorii dospělý, který má v následujícím roce nižší počet listů než pět, zůstává v kategorii „dospělý jedinec“. U každé rostliny byly zapsány charakteristiky listů (celkový počet listů, délka nejdelšího) a květonosných lodyh (počet a jejich délka, délka květenství, počet ukousnutých lodyh). Ke každému čtverci byla podle metodiky vyplněna tabulka a pořízena fotodokumentace. Od r. 2011 byly uváděny poznámky k pokryvnosti pater,

odumřelé biomase a ke změnám ve vegetaci, vitalitě rostlin všivce nebo vlivu zvěře, pokud byly nápadné.

V okolí každého čtverce byly cca po pěti letech zapísány fytoecologické snímky podle Braun-Blanqueta (7 člennou stupnicí abundance a dominance). Plocha většiny snímků měla rozměry 4 × 4 m, podél toků 3 × 5 m (lokality 5 a 6). Nomenklatura druhů je uvedena podle KUBÁT et al. (2002).

Výsledky monitoringu v TVP i zápisy fytoecologických snímků jsou od r. 2011 do současnosti



Obr. 3. Celkový počet rostlin *Pedicularis *sudetica* v jednotlivých TVP.

Fig. 3. Total plant counts of *Pedicularis *sudetica* in the permanent plots.

předávány AOPK ČR formou vyplnění elektronických formulářů (mod.nature.cz).

Metodika zpracování dat

Vývoj početnosti *Pedicularis *sudetica* (celkový počet rostlin i jednotlivých růstových kategorií) v TVP byl hodnocen pomocí korelace a lineární regrese. Do statistického vyhodnocení početností rostlin bylo zahrnuto jen 12 čtverců sledovaných dlouhodobě (nejstarší od r. 2004, „nejmladší“ od r. 2009), protože jinak by regresní a korelační analýza poskytovala neporovnatelné výsledky pro jednotlivé čtverce. V případě hodnocení dalších populačních charakteristik (délka květonosné lodyhy, délka květenství, podíl ukousnutých lodyh a celkový počet listů) byla pozornost věnována vyhodnocení vývoje těchto charakteristik v rámci celé množiny dat (všechny roky a všechny čtverce) dohromady.

Fytcenologické snímky byly zaznamenány v databázi DBreleve (MATEJKA 2020). Pro hodnocení aktuálních rostlinných společenstev byly vybrány snímky z roku 2019. Jejich konečné řazení v tabulce odpovídá výsledkům numerické klasifikace Wardovou metodou pomocí programu, který je součástí balíku

DBreleve. Před klasifikací byly hodnoty Braun-Blanquetovy stupnice významnosti jednotlivých druhů převedeny na pokryvnost. Tyto hodnoty byly transformovány na hodnoty reprezentativnosti tak, aby suma reprezentativností všech druhů pro každý snímek byla rovna celkové pokryvnosti bylinného patra v tomto snímku. Statistické analýzy byly provedeny v programu Statistica, verze 8 (StatSoft Inc.).

Výsledky

Základní data z monitoringu ve všech 17 TVP jsou uvedena v přílohách č. 1, 2 a 3. Statistické vyhodnocení všech parametrů prezentuje Tab. 2. Fotodokumentace se týkala umístění ploch v terénu i detailních snímků čtverců i důsledků spásání zvěří a extrémního sucha na rostliny *Pedicularis *sudetica*.

Počty rostlin *Pedicularis *sudetica* ve čtvercích

Počet rostlin všech růstových kategorií ve většině ze 17 čtverců výrazně kolísá (Příloha 1). Nejvíce (65) jich bylo ve čtverci 3–2 (Luční bouda – kolem vody)

Tab. 2. Lineární regrese celkových počtů rostlin *Pedicularis *sudetica* do roku 2019, juvenilních rostlin, celkového počtu lodyh a celkového počtu listů ve vybraných 12 nejdéle sledovaných čtvercích. A – směrnice regresní přímky; r – korelační koeficient; p – pravděpodobnost chyby (n.s. – není průkazný).

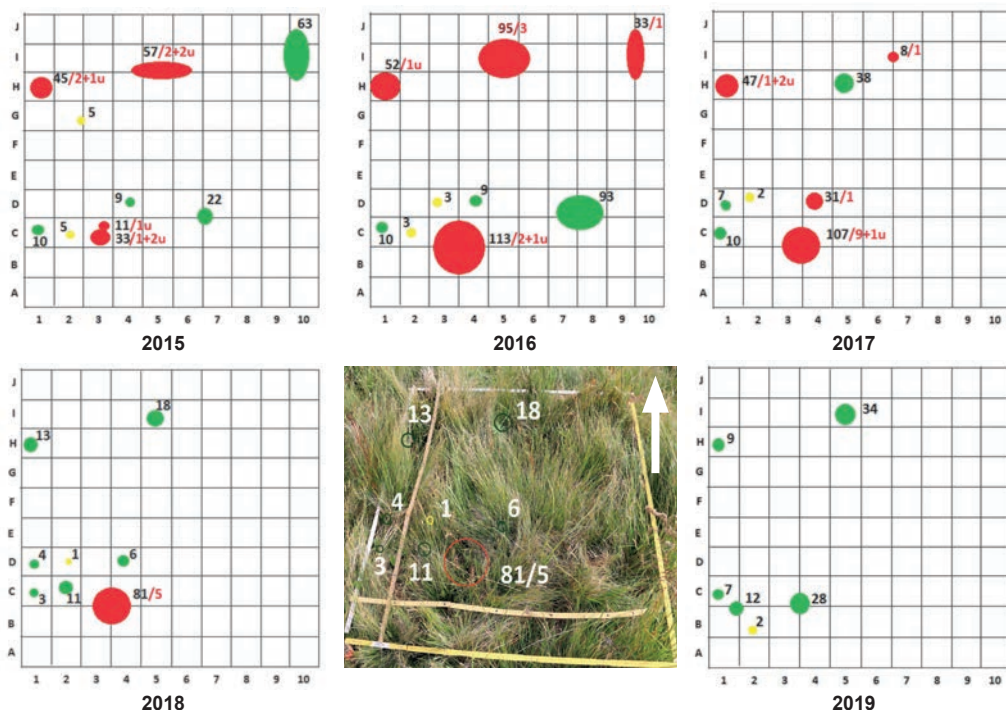
Tab. 2. Linear regression of total *Pedicularis *sudetica* counts of plants, juvenile plants, total stems and leaves in selected 12 longest-monitored quadrats up to 2019. A – regression slope; r – correlation coefficient; p – error probability (n.s. – not significant).

Čtverec / Quadrat	Celkem / Total			Juvenilní / Juvenile			Lodyhy / Stems			Listy / Leaves		
	A	r	p	A	r	p	A	r	p	A	r	p
1–1	-0.44	-0.49	0.054	-0.46	-0.43	n.s.	+0.08	+0.24	n.s.	-3.6	-0.38	n.s.
2–1	-0.61	-0.81	0.000	-0.45	-0.78	0.000	-0.08	-0.63	0.009	-2.0	-0.83	0.001
2–2	-0.84	-0.92	0.000	-0.55	-0.68	0.015	-0.51	-0.70	0.011	-4.4	-0.54	0.071
3–1	-1,85	-0.61	0.012	-1.58	-0.61	0.012	-0.05	-0.06	n.s.	-3.4	-0.16	n.s.
3–2	-0.78	-0.27	n.s.	-1.27	-0.42	n.s.	-0.17	-0.23	n.s.	+2.5	+0.24	n.s.
6–1	+0.35	+0.44	n.s.	+0.01	+0.02	n.s.	+0.09	+0.28	n.s.	+10.1	+0.93	0.000
7–1	-1.14	-0.80	0.000	-1.07	-0.71	0.002	-0.20	-0.55	0.028	-4.6	-0.92	0.000
8–1	-0.65	-0.59	0.016	-0.65	-0.60	0.015	-0.01	-0.03	n.s.	+0.4	+0.06	n.s.
9–1	-0.56	-0.69	0.009	-0.45	-0.62	0.024	-0.01	-0.03	n.s.	-3.4	-0.69	0.009
10–1	-0.07	-0.22	n.s.	-0.34	-0.83	0.001	+0.00	+0.04	n.s.	-0.5	-0.21	n.s.
10–2	-1.59	-0.96	0.000	-0.97	-0.83	0.001	-0.26	-0.79	0.004	-10.0	-0.90	0.000
11–1	-1.31	-0.74	0.001	-0.83	-0.60	0.014	-0.44	-0.41	n.s.	+3.8	+0.33	n.s.



Obr. 4a, b. *Pedicularis *sudetica* deformovaný vlivem sucha (a). *Pedicularis *sudetica* a *Bartsia alpina* zakrnělé v růstu vlivem sucha na jaře a v létě 2018 (b). Lokalita Rennerovka (foto J. Málková).

Fig. 4a, b. *Pedicularis *sudetica* damaged plant as a results of drought (a). *Pedicularis *sudetica* and *Bartsia alpina* retarded by drought in spring and summer 2018 (b). Locality Rennerovka (Photo J. Málková).



Obr. 5. Zákresy výskytu *Pedicularis *sudetica* v TVP Luční bouda – kolem vody I v průběhu let 2015–2019; ● juvenilní jedinec, ● dospělý jedinec nebo trs sterilní; ● dospělý jedinec nebo trs fertální, 33/1 + 2u počet listů/počet květonosných lodyh + počet ukousnutých květonosných. Foto téhož čtverce v roce 2018 se zákresem výskytu rostlin *Pedicularis *sudetica*. Šipka označuje orientaci čtverce směrem k Modrému sedlu (foto J. Málková).

Fig. 5. Maps of *Pedicularis *sudetica* in the permanent plot "Luční bouda – kolem vody I" during 2015–2019; ● juvenile plant, ● sterile adult plant or tuft, ● flowering adult plant or tuft; 33/1 + 2u number of leaves/number of fertile stems + number of bitten stems. The photograph of the same plot in 2018 with drawing of *Pedicularis *sudetica* occurrence. Arrow points in the direction of Modré sedlo valley (Photo J. Málková).



Obr. 6. Ukousnutý a současně vytržený jedinec (foto. J Málková).

Fig. 6. A bitten and uprooted individual (Photo J. Málková).

v r. 2008, naopak již nebyly nalezeny ve čtvrcích 2–1 (Labská louka) v letech 2017 a 2019, dále 10–2 (Stříbrný hřbet) rovněž v r. 2019. Pouze na lokalitě Rennerovka ve čtvrci 7–2 se počet rostlin zvyšuje. Uspokojivý stav je ve čtvrcích 3–3 (Luční bouda – kolem vody III) a 11–2 (Údolí Bílého Labe II).

Signifikantní snížení *Pedicularis *sudetica* bylo prokázáno u 9 čtvrců z 12 nejdéle sledovaných (Tab. 2). Převažující pokles je pozorován od r. 2009. Celkový průměr poklesl z 21,2 (v r. 2008) až na 4,9 (v r. 2019). Lineární trend změny počtu rostlin nebyl zaznamenán ve čtvrcích 3–2 (Luční bouda – kolem vody II) a 6–1 (Prameniště Stříbrné bystřiny), protože jejich velké množství se objevilo uprostřed sledovaného intervalu let 2004–2019 a bylo dáno rostlinami juvenilními, které většinou do dalšího roku nepřežily. Rozkolísanost je patrná ve více čtvrcích, včetně pěti sledovaných od r. 2015. Zejména v suchých a teplých letech 2015 a 2018 byl zjištěn velmi nízký vzrůst *Pedicularis *sudetica* (Obr. 4). Negativní trend ve vývoji počtu rostlin, květonosných lodyh i počtu listů zachycují zákresy v TVP Luční bouda – kolem vody, která zarůstá *Deschampsia cespitosa* a *Nardus stricta* aj. (Obr. 5).

Kvetoucí rostliny – početnost a délka květonosných lodyh

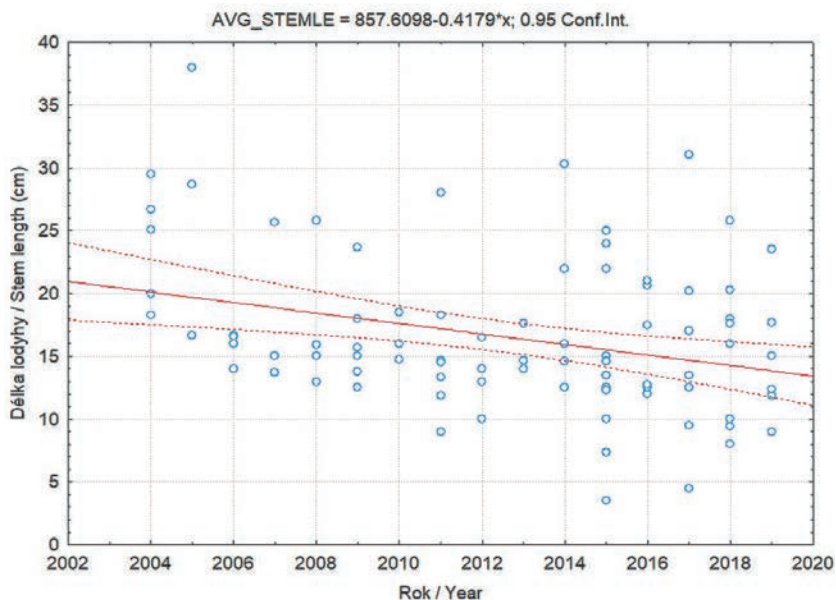
Pouze u dvou čtvrců (3–1 a 3–2) je podle počtu neukousnutých květonosných lodyh předpoklad úspěšného generativního množení. V dalších pěti jsou květonosné lodyhy často ukousnuté (Příloha 2). Někdy jsou s ukousnutím vytržené i celé rostliny (Obr. 6). Zlepšení v počtech v TVP 11–1 a 11–2 v posledních letech může souviset s nárůstem pokryvnosti ostřice *Carex rostrata*, která zvěř viditelně neláká. Ve zbylých 10 čtvrcích jsme našly rostliny *Pedicularis *sudetica* sterilní nebo s polovinou či více lodyhami ukousnutými.

Délka květonosných lodyh (Obr. 7) se v průběhu sledovaných let ve 12 hodnocených čtvrcích signifikantně zkracovala průměrně o 0,42 cm/rok ($r = -0,313$, $p = 0,27$). Plochy se mezi sebou lišily a statisticky signifikantní byl pokles ve třech čtvrcích: 2–2 ($r = -0,811$, $p = 0,05$), 3–2 ($r = -0,610$, $p = 0,035$) a 8–1 ($r = -0,999$, $p = 0,025$), přičemž na těchto čtvrcích byl pokles vyšší než 0,57 cm/rok. U čtvrci 11–2 (Údolí Bílého Labe) monitorovaného od r. 2012 je patrná rozkolísanost, u pěti čtvrců vytyčených v r. 2015 je k dispozici málo hodnot (častý je i malý počet květonosných lodyh, popř. jsou ukousnuté).

Rovněž délka květenství (Obr. 8) se v nejdéle hodnocených čtvrcích zkracovala o 0,43 cm/rok ($r = -0,552$, $p < 0,00001$). Signifikantní pokles byl však opět pouze v některých čtvrcích: 2–2 ($r = -0,947$, $p = 0,0041$), 3–2 ($r = -0,746$, $p = 0,0053$), 11–1 ($r = -0,949$, $p = 0,00001$) a 11–2 ($r = -0,815$, $p = 0,026$). U čtvrci 11–2 (Údolí Bílého Labe) monitorovaného od r. 2012 je patrné zkracování délky květenství ze 7 cm na 2,2. U čtvrci 7–2 byla v r. 2015 délka květenství 16 cm, ale v letech 2017, 2018 i 2019 vždy jen 2 cm.

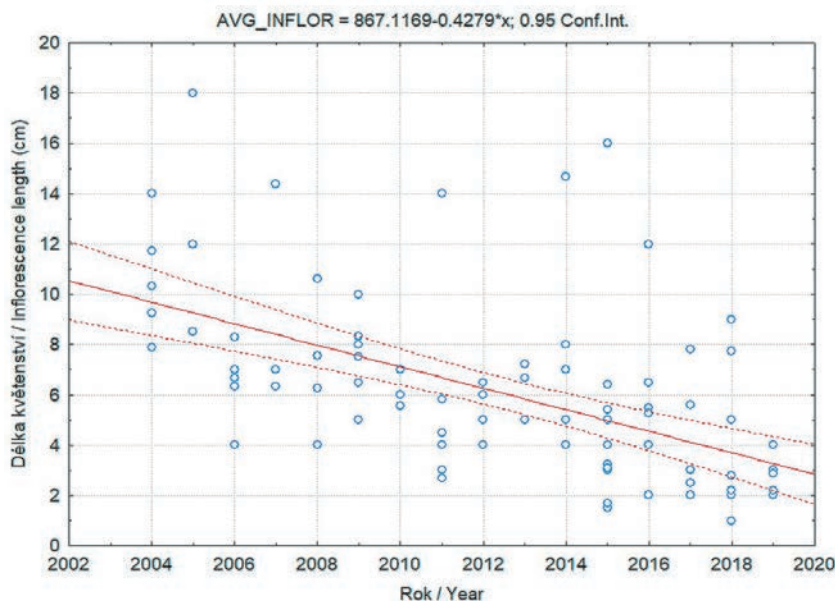
Počet listů

Nárůst počtu listů nastal pouze ve 3 čtvrcích (Příloha 3), z nich je plynulý a výrazný jen v 6–1 (Prameniště Stříbrné bystřiny). Kolísání v počtech se projevilo u dvou čtvrců. Počet poklesl u 12 TVP, z toho u 6 je úbytek dlouhotrvající. Nejvýraznější výkyvy byly zaznamenány ve čtvrci 3–1 (Luční bouda – kolem vody), kde rozdíl činí 346 listů. Mezi 2008/2009 byl zaznamenán pokles o více než 200 listů, o 150 listů nárůst a opětovný pokles mezi sezonami 2015/2016/2017.



Obr. 7. Změny délky květonosné lodyhy *Pedicularis *sudetica* ve všech monitorovaných čtvercích v průběhu let 2004–2019 ($r = -0,2443$; $p = 0,00001$; zobrazen 95% konfidenční interval).

Fig. 7. *Pedicularis *sudetica* stem length during investigation in the permanent quadrats during 2004–2019 ($r = -0.2443$; $p = 0.00001$; 95% confidence interval is drawn).



Obr. 8. Změny délky květenství *Pedicularis *sudetica* v monitorovaných čtvercích v průběhu let 2004–2019 ($r = -0,5099$; $p < 0,00001$; zobrazen 95% konfidenční interval)

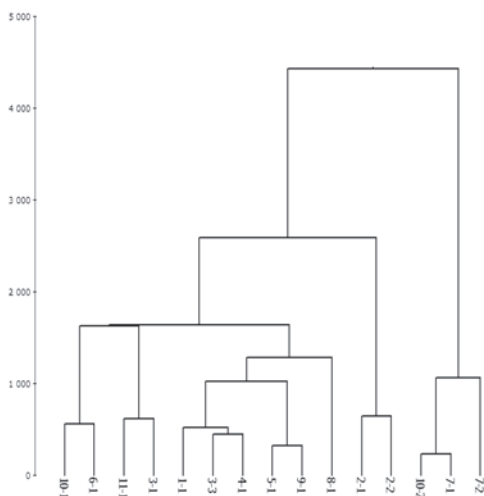
Fig. 8. *Pedicularis *sudetica* inflorescence length during 2004–2019 in the permanent quadrates ($r = -0.5099$; $p < 0.00001$; 95% confidence interval is drawn).

Fytoocenologické snímky

Charakter vegetace v okolí 17 monitorovaných čtverců zachycuje 15 fytoocenologických snímků z r. 2019 (Příloha 4). Společné snímky jsou pro čtverce 3–1 a 3–2 (Luční bouda – kolem vody), dále pro 11–1 a 11–2 (Údolí Bílého Labe), protože leží vedle sebe. Ve snímcích je zachyceno 52 druhů rostlin, početnost a pokryvnost mechového a bylinného patra (E_0 , E_1) a mrtvá biomasa (ME_1).

Většina lokalit *Pedicularis *sudetica* není fytoocenologicky zcela vyhraněná, jak zmiňují ŠTURSOVÁ & KOČIÁNOVÁ (2006), CHYTRÝ (2007, 2011), není ani jednoznačně začleňování do biotopů. Přesto lze některé (s výhradami) do biotopů podle CHYTRÝ et al. (2010) zařadit. Vztahy mezi 15 snímky znázorňuje dendrogram (Obr. 9), který ukazuje podobnost a rozdílnost TVP. Na základě analýzy dendrogramu fytoocenologických snímků (Příloha 4) byly identifikovány 4 typy TVP.

Poslední klastr obsahuje tři plochy (7–1, 7–2 a 10–2) s vysokou pokryvností *Trichophorum caespitosum* na zamokřených rašelinných půdách. Předposlední klastr obsahuje dvě plochy lokality 2, kde roste *Carex magellanica* a hojně *Nardus stricta* a *Anthoxanthum alpinum*. První klastr zahrnuje typická společenstva



Obr. 9. Klasifikace fytoocenologických snímků (Příloha 4; snímky označeny kódem lokality a čtverce) Wardovou metodou s kvadrátem euklidovské distance.

Fig. 9. Dendrogram for numerical classification of relevés (Appendix 4 relevés marked by ID of locality and plot) – Ward's method with square of the Euclidean distance.

s *Pedicularis *sudetica*, přičemž první podskupina čtyř ploch je typická dominancí *Deschampsia cespitosa*, což je druh, který se může stát expanzivní. Ve druhém a početně největším klastru (1–1, 3–3, 4–1, 5–1, 9–1 a 8–1) se vyskytují druhy vysokostébelných niv např. *Aconitum plicatum*, *Adenosytyles alliariae* a *Veratrum album* subsp. *lobelianum* (Příloha 4).

Ačkoliv jsou snímky od r. 2011 po cca pěti letech opakovány a nastává v důsledku sukcese nárůst řady konkurenčně zdatných druhů, ve snímcích se změny pomocí 7členné Braun-Blanquetovy stupnice výrazně neprojevují. Důvodem je velké rozpětí stupňů 2 (5–25 %) a 3 (26–50 %).

Na svahových prameništích R2.2 převládá společenstvo svazu *Caricion canescenti-nigrae* a jeho asociace *Bartsio alpinae-Caricetum nigrae* Bartsch et Bartsch 1940 (např. lokalita 8). V okrajích rašeliníšť v biotopu R3.1 porosty náleží do svazu *Oxycoeco microcarpi-Empetrium hermafroditii* a do asociace *Trichophoro caespitosi-Sphagnetum compacti* Warén 1926 (lokality 1, 3–3, 4, s přechody též 2–1, 2–2, 6, 10–1). Kolem toků lze vylížit biotop R1.5 svazu *Swertio perennis-Dichodontion palustris* asociace *Swertietum perennis* Zlatník 1928 (např. lokalita 5 a 9). *Pedicularis *sudetica* roste vzácněji i v biotopu A1.2 (zapojené alpské trávníky), např. svazu *Nardo strictae-Caricion bigelowii* v asociaci *Carici bigelowii-Nardetum strictae* (Zlatník 1928) Jeník 1961 (např. náznaky u 7–1, 10–2, 7–2). Druhová skladba lokality 3–1 a 3–2 se blíží k biotopu A4.1 svazu *Calamagrostion villosae*. Další čtverce jsou spíše v různých se překrývajících asociacích (např. lokalita 11).

Vývoj stavu *Pedicularis *sudetica* v jednotlivých čtvercích v průběhu monitoringu

Vývoj počtu rostlin *Pedicularis *sudetica* ve 12 nejdelé sledovaných TVP koreluje se změnami celkových počtů rostlin ve většině lokalit (přesně sčítaných od r. 1995 po 5 až 6 letech již čtyřikrát), vyjma kolísání v lokalitách č. 1 (Harrachova louka), č. 9 (Sněhový žlab) a č. 11 (Údolí Bílého Labe). Publikování trendů vývoje rostlin ve známých lokalitách je plánováno po pátém sčítání v r. 2022 a 2023.

Čtverec 1–1 (Harrachova louka) leží ve střední části mírného svahu (sklon ca 4 °) SV pod Harrachovými kameny, v počínajícím rašelinném prameništi. *Pedicularis *sudetica* vykazuje rozkolísanost ve

všech parametrech. Nejvíce rostlin (23) jsme zjistili v roce 2007, nejméně v roce 2018 (8). Nejvyšší počty listů (257) byly zachyceny v prvním roce sledování (2004). Kvetoucí rostliny byly zjištěny v 11 letech ze 16, od r. 2014 pravidelně, ale více než polovina květonosných lodyh byla ukousnutá. Délka květonosných lodyh i květenství kolísala. Přes dobré hydrologické podmínky je patrný vliv postupující sukcese. V r. 2014 byla pokryvnost E_1 70 %, E_0 50 %, v r. 2019 E_1 80 %, E_0 45 %. Dominantní je v TVP *Nardus stricta*, přistupují *Swertia perennis*, *Eriophorum vaginatum*, *Homogyne alpina*, *Trichophorum caespitosum* a *Deschampsia cespitosa*.

Čtverce 2–1 a 2–2 (Labská louka) se nacházejí na horním okraji Pančavského rašeliniště v jeho velmi mírné k JV svažující se části. V průběhu let nastal postupný pokles počtu rostlin, listů i fertility v obou TVP. V 2–1 z 10 rostlin a 28 listů v r. 2006 na 0 od r. 2017. Květonosné lodyhy se vyskytly jen v letech 2004 až 2006.

Ve čtverci 2–2 došlo mezi roky 2008 až 2019 k poklesu rostlin z 11 na 1 a ze 108 listů na 13. Květonosných lodyh bylo zjištěno i 7 (2010), od r. 2013 prakticky žádná (výjimkou byl r. 2018 s jedním květenstvím dlouhým pouze 1 cm).

V lokalitě Labská louka se projevuje akumulace stařiny a nárůst pokryvnosti E_1 a úbytek E_0 (v r. 2014 dosahovalo E_1 70 %, E_0 50 %, v r. 2019 E_1 80 %, E_0 45 %). V obou TVP převládá *Nardus stricta*, dále *Swertia perennis*, přistupují *Eriophorum vaginatum*, *E. angustifolium*, *Anthoxanthum alpinum*.

Lokalita č. 3 (Luční bouda – kolem vody) je situována na náhorním plató Bílé louky v blízkosti vodárny před Luční boudou (Obr. 10). Čtverce 3–1 a 3–2 jsou umístěné vedle sebe 35,5 m Z od vodárny na poměrně suchém stanovišti, kde je patrný přechod do biotopu subalpínských vysokostébelných vývňů. Čtverec 3 je vtyčen 50 m V od vodárny ve výrazně vlhčím a méně zapojeném porostu rašeliniště.

Poměry ve čtverci 3–1 ve vybraných letech zachycují Obr. 5. Ve čtverci 3–1 jsme zjistili nejvyšší počet rostlin v r. 2008 (49), z toho juvenilních jedinců 27, ale v r. 2009 celkový počet rostlin klesl na devět. Ještě v r. 2014 bylo 18 kusů, ale v r. 2019 jen 6, pokles fertility i v posledních letech (15 květonosných lodyh v r. 2017, ale v r. 2019 jen 1).

Maximum rostlin v 3–2 bylo 65, z nich 58 juvenilních jedinců (r. 2008), ale v r. 2019 celkově jen



Obr. 10. Lokalita Luční bouda – kolem vody, čtverce 3–1, 3–2. Všivce zde silně přerůstá především *Nardus stricta* a *Deschampsia cespitosa* (foto J. Málková).

Fig. 10. The locality Luční bouda – kolem vody, plots 3–1 and 3–2. *Pedicularis *sudetica* plants are strongly overgrown there, especially by *Nardus stricta* and *Deschampsia cespitosa* (Photo J. Málková).

9 rostlin. Klesá fertilita (nejvíce 13 v r. 2013, 0 v r. 2014) i počty listů (235 v r. 2017, 65 v r. 2019). Ve čtvercích 3–1 a 3–2 dosahovala pokryvnost E_1 v r. 2019 85 % (v r. 2014 jen 75 %). Patrný je nárůst *Nardus stricta* a *Deschampsia cespitosa*, přistupují *Anthoxanthum alpinum*, *Molinia caerulea* a *Trichophorum caespitosum*.

Ve čtverci 3–3 s pokryvností E_1 ca 65 % je trend odlišný. Ačkoliv se vegetační poměry ve čtverci výrazně nemění, počet rostlin i listů kolísá (rostlin mezi 16 a 29, listů mezi 130 až 219). Fertilita klesá z 10 (2016) na 2 (2019). Zvyšuje se podíl ukousnutých květonosných lodyh; zbylá květenství jsou kratší.

Čtverec 4–1 (Luční bouda – vany) se nachází v mírné depresi (sklon 4 °) sezonního/periodického pramene na pravém okraji Růžencového potoka na S úbočí Studniční hory. Během 5 let kolísá počet rostlin mezi 9 (2015) až 4 (2016, 2017), rovněž i květonosných lodyh od 5 (2015) do 0 (2016, 2019). Výrazně klesá celkový počet listů ze 77 (2015) na 22 (2019). Pokryvnost E_1 v r. 2019 dosahovala ca 70 %. Kuluje se stařina, plocha bývá suchá (výrazně 2015 a 2018). Rozrůstají se *Nardus stricta*, *Leontodon hispidus* a *Calluna vulgaris*.

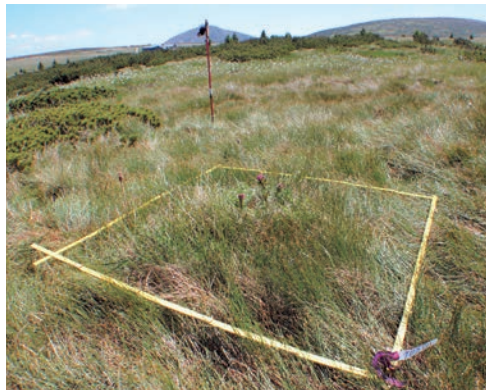
Čtverec 5–1 (Nad Horním Úpským vodopádem) je fixován při levém břehu Úpy na JV svahu se sklonem 25 ° (7 m po toku od kamenného mostku). Během pěti let sledování kolísá počet rostlin mezi 17 a 13 a listů

mezi 173 až 117. Fertilita je nízká; výjimkou byl r. 2015 se 7 květonosnými lodyhami (2015), v dalších letech 0, jen v r. 2019 s jednou, ale všechny byly velmi krátké (průměrná délka v r. 2015 1,5 cm, v r. 2019 2 cm). Pokryvnost E_1 v r. 2019 byla 65 %, E_0 30 %. Zvyšuje se mírně pokryvnost *Eriophorum vaginatum*. Hrozí zde stržení plazením sněhu a masou vody při průtržích; v r. 2015 a 2018 byla plocha suchá.

Čtverec 6–1 (Prameniště Stříbrné bystřiny) se nachází v podmáčené ploše na pravém břehu Stříbrné bystřiny, 57 m níže od bývalé cesty ke zbořeníšti Scharfovy boudy (JV orientace, sklon 2°). Přes dostatečnou vlhkost je patrné nelineární snížení počtu rostlin. Od počátku sledování v r. 2006 až do r. 2011 byl nárůst z 11 na 16 kusů (zejména juvenilních jedinců), posléze nastává do r. 2019 pokles až na 8 rostlin (opět hlavně juvenilních jedinců). Dospělí jedinci a trsy zůstávají vitální, což dokládá výrazný nárůst počtu listů ze 14 (2006) na 171 v r. 2019. Generativní šíření není pozorováno, ačkoliv jsou od r. 2015 pravidelně zachyceny kvetoucí rostliny. Délka květenství byla velmi krátká nebo byla ukousnutá (např. v r. 2018 všech 5, tj. maximální počet za dobu sledování). Tobolky jsou často nevyvinuté, zaschlé nebo krátké, což bylo pozorováno koncem srpna r. 2017 a 2019. Pokryvnost E_1 je ca 60 % (od r. 2006 mírně stoupla). Rozrůstají se *Nardus stricta*, *Deschampsia cespitosa*, *Trichophorum caespitosum* a *Eriophorum vaginatum*.

Čtverce 7–1 a 7–2 (Rennerovka) leží na horním okraji rašeliniště na Bílé louce severně od zrušené vozové cesty od Luční boudy k bývalé Rennerově boudě. Čtverec 7–1 leží blízko malého jezírka, čtverec 7–2 od něho 25 m. Snížení počtu rostlin i listů je prokázáno v sušším čtverci 7–1. Pokryvnost E_1 v r. 2019 byla ca 75 %, v r. 2006 jen 65 %, zvyšuje se i podíl stařiny. Od r. 2007 klesá počet rostlin téměř lineárně z 28 (2007) na 6 (2019) a listů z 93 na 27 (r. 2018), resp. 39 (r. 2019). Nárůst mezi lety 2004 až 2007 lze vysvětlit generativním šířením. V letech 2004 až 2006 byla zjištěna květenství dlouhá 7–9,3 cm a následující rok vždy přírůstek semenáčků. V dalších 13 letech byly zjištěny jen dvě květonosné lodyhy s délkou květenství 4 a 5 cm, počet juvenilních rostlin nevzrostl. Zvyšuje se pokryvnost *Trichophorum caespitosum*.

Čtverec 7–2 je vlhčí, pokryvnost E_1 dosahuje ca 70 %. Počet rostlin *Pedicularis *sudetica* za pět let sledování kolísá mezi 12 až 15, počet listů mezi 300



Obr. 11. Lokalita Rennerovka, čtverec 7–2. Všivec zatím ještě stačí odolávat nárůstu *Trichophorum caespitosum*, zatím vyhovující stav (foto J. Málková).

Fig. 11. The locality "Rennerovka", plot 7–2. There are still enough *Pedicularis *sudetica* plants to resist the growth of *Trichophorum caespitosum*, a satisfactory condition so far (Photo J. Málková).

a 206. Květonosné lodyhy se vyskytují každoročně v počtu 2 až 8, ale z celkových 26 květonosných lodyh bylo 19 ukousnutých a v posledních třech letech byla délka květenství kratší (jen 2 cm). Kromě *Trichophorum caespitosum* zvyšuje pokryvnost *Salix lapponum* (Obr. 11).

Čtverec č. 8–1 (Severní úbočí Studniční hory) leží v rašelinném prameništi se sklonem 7° nad zákopovou cestou (nad výkopem pro bunkr). Od r. 2006 je sledován pokles počtu rostlin z 24 na 4 (v r. 2019), počet listů kolísá. Fertilita je nízká; v průběhu 16 let bylo zjištěno celkem 14 květonosných lodyh, z nich ale byla polovina ukousnutá. U zbýlých se postupně zkracovala jejich délka z 29,5 na 4,5 cm i délka květenství ze 14 na 1,7 a 2 cm. Ač se plocha nachází v horní části prameniště, v posledních sezonách je sušší (zejména 2015 a 2018). Zvyšuje se pokryvnost *Deschampsia cespitosa*, *Trichophorum caespitosum* a *Eriophorum vaginatum*. V r. 2004 byla pokryvnost E_1 60 %, v r. 2019 ca 70 % (Obr. 12).

Čtverec 9–1 (Sněhový žlab) se nalézá na strmém svahu Úpské jámy (sklon 27°) v zářezu Sněžné strouhy. Leží v jeho střední části ca 20 m níže od spodního okraje každoroční mohutné, do poloviny června odtávající sněhové převěje, v zatravněném strmém levém okraji strouhy. Od založení v r. 2004 se stav zhoršuje. Klesá počet rostlin (z 15 v r. 2007 na 4 v r. 2019) i listů (maximum bylo 100, v r. 2019 je



Obr. 12. Lokalita Severní úbočí Studniční hory, čtverec 8–1. Prameniště s projevujícím se deficitem vlhkosti, výrazným snížením počtu rostlin i jejich výšky (foto J. Málková).

Fig. 12. The locality Severní úbočí Studniční hory, plot 8–1. A spring with a manifesting moisture deficit, causing a significant reduction in the number of plants and their height (Photo J. Málková).

pouze 16). Během 13 let sledování bylo zjištěno jen 7 květonosných lodyh, z nich byly 3 ukousnuté. Projevuje se zde více negativních vlivů: sukcese (mírný nárůst *Deschampsia cespitosa* a *Molinia caerulea*), kumulace stařiny, plazení sněhu a vodní eroze. V r. 2004 byla pokryvnost E_1 30 %, ale v r. 2019 až téměř 60 %.

Čtverce 10–1 a 10–2 (Stříbrný hřbet) leží ve zrašeliněm, mírně ukloněném JZ svahu, 290 m od SV zbořeniště Scharfovy boudy. Čtverec 10–1 se nachází ve vlhčím prostředí v blízkosti malé stolové formy kleče, 10–2 v sušší otevřené ploše. Ve čtverci 10–1 je stav *Pedicularis *sudetica* neuspokojivý (kolísá mezi 6 a 2 rostlinami). Během 12 let sledování byla zjištěna pouze jedna květonosná lodyha (2014), ale ukousnutá. Stanoviště bývá v posledních letech suché, včetně rašeliničku. V průběhu let přibývá stařina a pokryvnost

mírně zvyšují *Deschampsia cespitosa*, *Trichophorum caespitosum* a *Nardus stricta* (pokryvnost E_1 v r. 2019 byla ca 65 %, v r. 2008 60 %).

Ve čtverci 10–2 bylo v r. 2009 zaznamenáno 17 rostlin, postupně nastal pokles; ještě v r. 2014 bylo 11 rostlin, 2018 již jen 4, ale v r. 2019 nebyla nalezena žádná. V r. 2010 bylo 113 listů, jejich počet postupně klesal až na 0. I zde bývá vegetace prochlá (Obr. 13), pokryvnost zvyšuje hlavně *Trichophorum caespitosum* a *Nardus stricta* (E_1 zaujímal v r. 2019 ca 70 %).

Čtverce 11–1 a 11–2 (Údolí Bílého Labe) na sebe navazují a leží na levém břehu Bílého Labe v první nivační depresi níže Luční boudy. Ve čtverci 11–1 je přes dobré hydrologické podmínky průkazný pokles počtu rostlin z 34 v r. 2008 na 7 až 8 v posledních šesti letech. Počet listů kolísá. Květonosné lodyhy nebyly od r. 2004 zjištěny pouze ve 3 letech, nejvyšší počet 12 byl v prvním roce monitoringu (2004). Během sledování se zkracovala jejich průměrná délka (z 20 na 11,9 cm) a výrazněji květenství (2004 byla 10,3 cm, v r. 2018 i 2019 shodně jen 2 cm).

Ve čtverci 11–2 je stav *Pedicularis *sudetica* uspokojivější. Od počátku sledování v r. 2012 počet rostlin narostl až 3krát (2012–10 kusů, 2018–32, 2019–21). Výrazně se zvýšil počet listů z 56 na 236 v r. 2018. Každý rok byly zjištěny květonosné lodyhy, jejich počet kolísal (od 4 v r. 2012 po 13 v r. 2015). Průkazně se



Obr 13. Výrazně prochlý čtverec 10–2 v r. 2018. V červenci 2021, který byl více deštivý, se znovu objevily 2 rostlinky *Pedicularis *sudetica* (foto J. Málková).

Fig. 13. Significantly dry plots 10–2 2018. In July 2021, which was more rainy, 2 plants again appeared (Photo J. Málková).



Obr. 14. Lokalita Bílé Labe, čtverce 11–1, 11–2 ve sněhovém výležišku. Porosty *Carex rostrata* nejsou spásány zvěří a všivec tak zatím, dokud ho ostrice nepřeroste, prosperuje (foto J. Málková).

Fig. 14. The locality "Bílé Labe", plots 11–1 and 11–2 in a snow field. The *Carex rostrata* stands are not grazed by game and the *Pedicularis *sudetica* plants thrive until the sedge overgrows it (Photo J. Málková).

ale zkracovala průměrná délka květenství ze 7 cm na 2,2 cm v letech 2018 a 2019.

Ve čtvercích 11–1 a 11–2 zvyšují pokryvnost *Eriophorum vaginatum*, *E. angustifolium*, *Deschampsia cespitosa*, *Anthoxanthum alpinum* a ve čtverci 11–2 i *Carex rostrata* (Obr. 14). V r. 2004 byla pokryvnost E_1 ve čtvercích ca 70 %, E_0 90 %, v r. 2019 byla pokryvnost E_1 ca 80 %.

Tab. 3. Změny v hodnocení stavu *Pedicularis *sudetica* z hlediska ochrany (čl. 11 Směrnice o stanovištích, EIONET 2021) v průběhu tří hodnotících období mezi lety 2001 až 2017.

Tab. 3. Changes in the conservation assessment of *Pedicularis *sudetica* (Article 11 of the Habitat Directive, EIONET 2021) during the three assessment periods between 2001 and 2017.

Období / Period	Areál / Area	Populace / Population	Habitat / Habitat	Budoucí vývoj / Future development	Celkové hodnocení / Total evaluation	Počet všech rostlin / Plant count
2001–2006	FV	FV	U1	U1	U1	7 700
2007–2012	FV	FV	FV	U1	U1	>9000
2013–2018	FV	U1	U1	U1	U1	7 400

Vysvětlivky / Comments: FV – Favourable/příznivý, U1 – Unfavourable/nepříznivý, nedostatečný

Výskyt ochranně významných druhů v blízkosti TVP

Ve fytoocenologických snímcích v okolí TVP (Obr. 6) byl zaznamenán výskyt 19 zvláště chráněných druhů podle vyhl. č. 395/1992 Sb., v platném znění, nebo ohrožených podle GRULICH (2017). V blízkém okolí hodnocených čtverců rostou např. na Labské louce *Rubus chamaemorus*, *Andromeda polifolia* nebo *Pseudorchis albida*, na Harrachově louce např. *Campanula bohemica*, *Bartsia alpina*, *Hypochaeris uniflora* a *Pulsatilla alpina* subsp. *austriaca*, v klečových porostech Rennerovky *Listera cordata*, v sušším travním porostu *Hieracium alpinum* agg., v rašeliništi *Huperzia sellago*.

Diskuse

Pokles počtu lokalit *Pedicularis *sudetica* v posledních desetiletích až o 40 % uváděl již PROCHÁZKA et al. (1999) a potvrzují výzkumy MÁLKOVÁ & KOCIÁNOVÁ (2006, 2019), MÁLKOVÁ et al. (2019a, b). Proto je třeba tomuto endemitému a současně naturovému druhu a společenstvům arкто-alpínské tundry, v nichž roste, věnovat maximální pozornost.

Generativní reprodukce

ŠTURSOVÁ & KOCIÁNOVÁ (2006) uvádějí na základě pokusů s klíčením semen *Pedicularis *sudetica* in vivo, že jeho generativní šíření je velmi malé. Pokusy s klíčovostí in vitro (ZAHRADNÍKOVÁ & HARCARIKOVÁ 2010) se semeny z okolí Luční boudy v sezonách 2003 a 2004 prokázaly klíčivost 84 %. Náš monitoring, hodnotící možnost generativního šíření na základě počtu květonosných lodyh, celkově ukazuje rozkolísanost jejich

počtu ve sledovaném období a ve většině čtverců pokles květonosných lodyh. V deseti čtvercích ze 17 sledovaných převažuje sterilita rostlin a 100 % ukousnutí květonosných lodyh. Pouze ve dvou čtvercích (3–1, 3–2 Luční bouda – kolem vody) je poměr kvetoucích a ukousnutých lodyh příznivý. Detailní stav ve všech TVP zachycuje Tab. 3.

Jisté je, že na generativním rozmnožování se negativně projevuje vliv spásání zvěří a konkurence některých druhů rostlin. Obojí je řešeno níže. Neznámou také zůstává, zda v životním cyklu *Pedicularis *sudetica* nejsou období, kdy rostlina „odpočívá“, nekvetě a vykazuje snížený nebo žádný počet listů. Indicie z monitoringu v TVP k tomu jsou – je to častá rozkolísanost fertility a počtu listů u jednotlivých rostlin.

Vliv zvěře

Podle trusu i stop se na okusu podílí jelení a srnčí zvěř, v poslední době i zajáci. TUROŇOVÁ & ČERVENKOVÁ (2021) u *Pedicularis *sudetica* uvádějí na webových stránkách AOPK ČR (www.nature.cz) jen jeleny, obdobně MARHOUL & TUROŇOVÁ (2008). Okus probíhá po celou vegetační sezonu. Náhodné kontroly fertility v době dozrávání tobolek koncem srpna či začátkem září – tedy mimo období monitoringu čtverců – ukazují další ukousnuté květonosné lodyhy. Každoročně také místy nacházíme vytržené nebo zašlápnuté rostliny (Obr. 7). Nelze vyloučit ani ulomení růstových pupenů, které se zakládají v průběhu srpna, popř. začátkem září na příští rok. V místech jejich velké koncentrace dochází k eutrofizaci a tím o obohacování půdy o dusík. Přitom *Pedicularis *sudetica* je nitrofní, což dokládají i indikační hodnoty pro živiny (2; přechod mezi 1 až 3) podle prací CHYTRÝ et al. (2018, 2021). Nejvýrazněji bylo toto ovlivnění zvěří pozorováno na lokalitě Stříbrný hřbet. Na svažitéch místech lokálně jelení zvěř způsobuje i stržení drnu (potvrzujeme v Lavinové roklí). Na druhou stranu spásání snižuje množství biomasy a rozdupání uvolní prostor pro ecesi semenáčků. Negativní vliv zvěře by bylo možné omezit pomocí rozmístění kolíků s odpuzovací látkou. Toto řešení navrhuji i MARHOUL & TUROŇOVÁ (2008) a TUROŇOVÁ & ČERVENKOVÁ 2021 – biomonitring.cz). V praxi je používáno při ochraně *Salix bicolor* (L. Harčariková, J. Zahradníková, 2021 – ústní sdělení).

Vliv konkurence některých druhů rostlin a vliv nárůstu biomasy

V průběhu posledních let jsme zjistily téměř ve všech čtvercích větší akumulaci stařiny, sukcesi pravděpodobně konkurenčně zdatnějších druhů rostlin a v teplých letech sušší mechové patro (např. 2015 a 2018). Je pravděpodobné, že tyto změny souvisí se změnami klimatu. V lokalitách v rovině, vyvýšených a jen s mírným sklonem přibývají převážně mezofilní druhy (zejména *Deschampsia cespitosa* a *Nardus stricta*), dále *Anthoxanthum alpinum*, *Homogyne alpina*, *Calluna vulgaris*). Na rašeliništích, svaňových prameništích, sněhových výlezcích, podél toků nebo v drobných depresích přibývají taxony hygrolfilní (zejména *Trichophorum caespitosum*, *Swertia perennis*, *Eriophorum vaginatum*, *E. angustifolium*, místy *Viola palustris* nebo *Carex rostrata*). Konkrétní druhy jsou uvedeny u každého čtverce v kapitole Výsledky. Zvláště rozrůstání trsnatých druhů vyššího vzrůstu v konkurenci o životní prostor brání, respektive nedovolí zejména semenáčkům v jejich růstu, a to i přesto, že je *Pedicularis *sudetica* využívá jako hostitele a měl by tedy mít dostatek živin a síly k růstu. Takové doslova „uškrtení“ *Pedicularis *sudetica* rozrůstající se hostitelskou rostlinou (*Juncus effusus*) bylo zaznamenáno v genetické bance Správy KRNAP (L. Harčariková, 2021, ústní sdělení). Pokud jsme například ve čtverci s fertilním jedincem či trsem následující sezonu zjistily nové juvenilní jedince s jedním až třemi lístky, dalo se předpokládat, že se jedná o semenáčky. Další sezony bohužel ukázaly jejich minimální přežívání (zřejmě vlivem konkurence druhů, nárůstu biomasy i zastínění).

Protože je *Pedicularis *sudetica* heliofilním druhem (CHYTRÝ et al. 2021) s indikační hodnotou ke světlu 8, výrazně mu neprospívá zastínění v důsledku celkového nárůstu biomasy.

Problém konkurence rostlin by bylo možné řešit pokusem managementových opatření, pokosením zkusné plochy v době dozrání tobolek a vyhrabáním biomasy. Je bez diskuse, že např. části ploch na lokalitě „Luční bouda – kolem vody“ byly v době budního hospodaření v určitém intervalu koseny, pravděpodobně i spásány dobyt看em. Zajímavé je, že právě tato lokalita, resp. čtverce v ní, ukazují stále vysokou početnost rostlin *Pedicularis *sudetica* i dobrou

vitalitu s největším počtem kvetoucích rostlin a nejdelšími květonosnými lodyhami. Je to přetrvávající důsledek minulého hospodaření? To bylo historicky prováděno i v lokalitách Rennerovka a Scharfova bouda. Odpověď by mohly dát chemické rozborů půdních vzorků z různých stanovišť *Pedicularis *sudetica*. O případných managementových zásazích v početně menších populacích v západních Krkonoších již uvažovali (MARHOUL & TUROŇOVÁ 2008).

Vliv klimatických podmínek

Populační změny *Pedicularis *sudetica* probíhají za situace globálně se měnících podmínek prostředí, pro které jsou zásadní změny klimatu (KLIÉGROVÁ et al. 2017, MATĚJKA 2019), tj. vzrůstající teploty a snižující se vlhkost vzduchu, což společně vede ke zvýšení evapotranspirace. Lze tedy očekávat i snížení dostupnosti vody v půdě a vzrůst stresu v důsledku potenciálního sucha. Tento předpoklad potvrzují sledování *Pedicularis *sudetica* v suchých letech 2015 a 2018, kdy byly naměřeny kratší květonosné lodyhy a kratší až zaschlá květenství. Rostliny byly většínou vzrůstově nižší, na hodně suchých místech měly deformované i listy (Obr. 4). Oba procesy – změna teploty a vlhkosti – probíhají dlouhodobě a nemusi působit pouze přímo na sledovaný druh, ale vedou ke změně celého rostlinného společenstva a ekosystému. Je proto otázkou, zda případná matematicko-statistická analýza vztahu mezi parametry klimatu a populačními parametry by byla smysluplná. Odhaleny by mohly být pouze pseudokorelace, které ani nemusí být založeny na funkční kauzalitě. Popis změny klimatických poměrů je však důležitý minimálně jako popis podmínek prostředí, za nichž k pozorované populační změně dochází.

V průběhu monitoringu se ukázalo, že hlavně v suchých letech na mezofilních stanovištích se zapojeným porostem se výrazně snižoval počet rostlin a ty vykazovaly zhoršenou vitalitu (Stříbrný hřbet – č. 10, Labská louka – č. 2, Luční bouda – vany – 4, Rennerovka I – č. 7–1, Luční bouda – kolem vody – č. 3 – I a II). Stabílnější stav byl pozorován v hygrofilních stanovištích, zejména s nízkou pokryvností vegetace (Luční bouda – kolem vody – č. 3–3, Rennerovka 7–2, Prameniště Stříbrné bystriny 6, Harrachova louka – 1).

Vztah k vlhkosti *Pedicularis *sudetica* ukazují indikační hodnoty podle Ellenberga, které odlišně uvádí

literární prameny na české a polské straně Krkonoš. KRUKOWSKI (2003) uvádí č. 9, zatímco databáze Pladias nebo CHYTRÝ et al. (2021) č. 7.

Poznámky k fytoecologii a biotopům

U výskytu v biotopech jsou pro *Pedicularis *sudetica* v databázi Pladias jako optimum uvedena subalpínská prameniště, vzácný výskyt pro přechodová rašeliniště a suchá nížinná až subalpínská vřesoviště. Naše sledování všech známých lokalit v Krkonoších však ukazují optimum v biotopu otevřených vrchovišť R3.1, následují výskyty v nevápnitých mechových slatiništích R2.2 a posléze v subalpínských prameništích R1.5. Vzácně *Pedicularis *sudetica* roste v rozvolněných vrchovištích s kletčí R3.2, ve sněhových výležiscích A3, případně ve vlhkých místech biotopu skalní vegetace sudetských karů A5 a jak je uvedeno výše, vzácně v mezofilnějších biotopech A1.2 nebo A4. 1. Obdobné závěry uvádějí KRUKOWSKI & MALINSKI (2017), že největší populace v Polsku je na Równi pod Śnieżką (s velkým přesahem na českou stranu) jako stabílní (biotop R3.1), na rozdíl od populací v karech, které jsou ovlivněny především dynamikou svahových procesů, a proto charakterizovány jako nestabílní.

Doporučení pro pokračování monitoringu: při opakování zápisů fytoecologických snímků by bylo optimální používat místo Braun-Blanquetovy 7 členné stupnice zastoupení druhů v %, popř. devítičlennou Braun-Blanquetovu s rozdělením stupně 2. Důvodem je zjištění, že v průběhu let mnohé druhy zvýšily pokryvnost hlavně u stupně 2 (méně 3), kde rozpětí 5 % až 25 % (50 % až 75 %) je příliš široké pro zachycení změn.

Ochrana druhu

Po částečném zlepšení stavu populace *Pedicularis *sudetica* v období 2007–2012, hlavně početním, se stav včetně přírodních podmínek zhoršil. Tento trend potvrzuje a zpřesňuje předložené vyhodnocení intenzivního monitoringu v TVP (Tab. 3). U tohoto velmi ohroženého druhu by bylo vhodné sjednotit metodiku monitoringu na české straně (KOCIÁNOVÁ & MÁLKOVÁ 2013) a na polské straně (KRUKOWSKI & MALICKI 2017) v rámci spolupráce Správ obou národních parků.

Summary

Methods All monitoring results classified individuals into three categories: 1) juvenile plant (up to 5 leaves; it is not possible to distinguish plants of generative or vegetative origin in the field); 2) adult individual plant (leaf rose diameter up to 5 cm); 3) tuft.

For this analysis, only 12 1 × 1 m quadrats with monitoring during a longer period were selected. The position of each plant according to the plant category was mapped. The number and length (including inflorescence) of stems, length of inflorescence, number of bitten or dried inflorescences, number of leaves and length of the longest leaf were recorded during days of full flowering. The state of the vegetation and the site were noted. All data were stored in a database.

Results Monitoring revealed decreased numbers. The maximum number of plants in the 1m² quadrat was 65 (quadrat 3–2 in 2008), but on average were between 4.9 (in 2019) and 21.2 (2008). The decrease in numbers is visible since 2009. There are differences among permanent quadrats (Appendix 2). One quadrat has an increasing number of plants (6–1 in a locality on water-logged slopes near quell), but the most frequent situation shows a statistically significant decline:

1–1 located on a sloped stand in favourable hydrological conditions; influence of drought and succession with *Nardus stricta*.

2–1 under circumstances of drought, dead matter accumulation and succession (*Nardus stricta*, *Eriophorum* sp.).

2–2 dried border of peat, influence of drought, dead matter accumulation and succession (*Nardus stricta*, *Eriophorum* sp., *Anthoxanthum odoratum*, *Swertia perennis*).

3–1 favourable hydrological condition on the border of a bog, with the same influences as in the previous plot, overgrowth with *Nardus stricta*, *Deschampsia cespitosa*, *Anthoxanthum odoratum*.

7–1 border of dried peat, drought and dead matter accumulation occurred, *Trichophorum caespitosum* has higher cover.

8–1 upper part of a spring locality with drought in the last period, with increased cover of *Deschampsia cespitosa*, *Trichophorum caespitosum*, *Eriophorum vaginatum*, *Primula minima*, *Carex bigelowii* and *Swertia perennis*.

9–1 with drought and successional influence, too.

10–2 the same influences, increase of *Trichophorum caespitosum* and *Nardus stricta*.

11–1 relatively good hydrological condition with late snow accumulation, succession of taller plants is present.

Non-significant decrease in numbers was observed in two quadrats:

3–2 hydrological conditions similar to 3–1, significant succession with tall plants (change of light conditions regarding increase in grasses – *Nardus stricta*, *Deschampsia cespitosa*, *Molinia caerulea* and *Trichophorum caespitosum*);

10–1 south orientation with dried soil, change to unfavourable conditions is observed also in this plot. Stem length (Fig. 7) and the inflorescence size significantly changed (Fig. 8). The decrease in stem length was about 0.36 cm per year and was 0.41 cm each year for the inflorescence length.

Discussion and conclusion There is a possible effect of climate change (warming and low precipitation sums) in the worsening of the *Pedicularis *sudetica* population status. The hydrological situation is changing. As a consequence of succession, grasses, taller species and dwarf pine are growing, while old material accumulates. The browsing effect of game is evident. There is also the possible influence of farming abandonment, etc.

Localities usually do not require a special management with several exceptions for minimizing the spread of tall herbs, dwarf pine and anthropophytes. Managing the hydrological status of some localities would be suitable.

Poděkování

Poděkování náleží Saše Tothové a Katce Janěkové z Katedry Ekologie a environmentalistiky FPV UKF v Nitře a Zdeňkovi Málkovi.

Literatura

- ČHMÚ 2021: Denní data dle zákona 123/1998 Sb. [online]. [cit. 1. 7. 2021]. Dostupné z <https://www.chmi.cz/historicka-data/pocasi/denni-data/Denni-data-dle-z-123-1998-Sb>
- EIONET 2021: Article 17 web tool on biogeographical assessments of conservation status of species and habitats under Article 17 of the Habitats Directive [online]. [cit. 1. 7. 2021]. Dostupné z <https://nature-art17.eionet.europa.eu/article17/>
- GRULICH V. 2017: Červený seznam cévnatých rostlin ČR. Příroda 35: 75–132.
- HULTÉN E. 1961: Two *Pedicularis* species from NW America, *P. Albertae* n. sp. and *P. sudetica* sens. lat. Svensk Botanisk Tidskrift 55, 1: 193–204.
- CHYTRÝ M. (ed) 2007: Vegetace České republiky. 1. Travná a keříčková vegetace. Academia Praha. 526 str.
- CHYTRÝ M. (ed) 2011: Vegetace České republiky. 3. Vodní a mokřadní vegetace. Academia Praha. 827 str.
- CHYTRÝ M., DANIHELKA J., KAPLAN Z., WILD J., HOLUBOVÁ D., NOVOTNÝ P., ŘEZNÍČKOVÁ M., ROHN M., DŘEVOJAN P., GRULICH V., KLIMEŠOVÁ J., LEPS J., LOSOSOVÁ Z., PERGL J., SÁDLO J., ŠMARDA P., ŠTĚPÁNKOVÁ P., TICHÝ L., AXMANOVÁ I., BARTUŠKOVÁ A., BLÁŽEK P., CHRTEK J. JR., FISCHER F. M., GUO W.-Y., HERBEN T., JANOVSKÝ Z., KONEČNÁ M., KÜHN I., MORAVCOVÁ L., PETŘÍK P., PIERCE S., PRACH K., PROKEŠOVÁ H., ŠTECH M., TĚŠITEL J., TĚŠITELOVÁ T., VEČERA M., ZELENÝ D. & PYSEK P. 2021: Pladias Database of the Czech Flora and Vegetation. Preslia 93: 1–87.
- CHYTRÝ M., KUČERA T. & KOČÍ M. (eds) 2010: Katalog biotopů České republiky. Ed. 2. Agentura ochrany přírody a krajiny ČR. Praha. 445 str.
- CHYTRÝ M., TICHÝ L., DŘEVOJAN P., SÁDLO J. & ZELENÝ D. 2018: Ellenberg-type indicator values for the Czech flora. Preslia 90: 83–103.
- KLIEGROVÁ S., KASIČKOVÁ L. & METELKA L. 2017: Analýza dlouhodobých klimatologických dat (za období 2001–2016) z vybraných stanic ČHMÚ (krkonošských Labská bouda, Luční bouda, Pec pod Sněžkou, Harrachov a z Hradce Králové). Ms. (výzkumná zpráva, ČHMÚ, pobočka Hradec Králové).
- KOCIÁNOVÁ M. & MÁLKOVÁ J. 2013: Metodika monitoringu *Pedicularis sudetica* subsp. *sudetica*. Ms. (výzkumná zpráva, Agentura ochrany přírody a krajiny ČR, Praha).
- KRUKOWSKI M. 2003: Ekologia gnidosza sudeckiego *Pedicularis sudetica* Willd. subsp. *sudetica*. Ms. (PhD Thesis, depon. in Instytut Biologii Roślin Uniwersytetu Wrocławskiego).
- KRUKOWSKI M. & MALICKI M. 2017: Gnidosz sudecki *Pedicularis sudetica* Willd. w. Monitoring gatunków roślin. Przewodnik metodyczny cz. 1. Biblioteka monitoringu: 154–167.
- KUBÁT K., HROUDA L., CHRTEK J., KAPLAN Z., KIRSCHNER J. & ŠTĚPÁNEK J. (EDS) 2002: Klíč ke květeně České republiky. Academia Praha. 927 str.
- MALICKI M., PRZEWOZNIK L., WOJTUŃ B. & ZOLNIERZ L. 2019: Population status of selected rare and endangered alpine plant species of the Krkonosze Mts. preliminary results of the field monitoring of some vascular plants. In: ŠTURSA J. & ERLEBACH M. (eds) International Scientific Conference Krkonoše Mountains – Nature and People, Špindlerův Mlýn (Czech Republic) 1113 September 2019, Book of Abstract: 48.
- MÁLKOVÁ J. & KOCIÁNOVÁ M. 2006: Výsledky extenzivního monitoringu *Pedicularis sudetica* v roce 2006. Ms. (výzkumná zpráva, Agentura ochrany přírody a krajiny ČR, Praha).
- MÁLKOVÁ J. & KOCIÁNOVÁ M. 2019: Výsledky intenzivního a extenzivních monitoringů *Pedicularis sudetica* v letech 2004–2019. Ms. (výzkumná zpráva, Agentura ochrany přírody a krajiny ČR, Praha).
- MÁLKOVÁ J. & KOCIÁNOVÁ M. 2021: Nejednotnost v taxonomii a kategorizaci ohrožení *Pedicularis sudetica* subsp. *sudetica*. In: KILIANOVÁ H. (ed), Evropská ochrana přírody v kontextu ekoturistiky v česko-polském pohraničí. Univerzita Palackého v Olomouci: 100–112.

- MÁLKOVÁ J., MATĚJKA K. & KOCIÁNOVÁ M. 2019a: Changes in abundance and vitality of the Czech side of the Krkonoše Mts. during the last 20 years. In: ŠTURSA J. & ERLEBACH M. (eds), International Scientific Conference Krkonoše Mountains – Nature and People, Špindlerův Mlýn (Czech Republic) 11–13 September 2019, Book of Abstract: 49.
- MÁLKOVÁ J., ŠTURSOVÁ H. & KOCIÁNOVÁ M. 2019b: Changes of *Pedicularis sudetica* in the Krkonoše Mts. during the last 200 years. In: ŠTURSA J. & ERLEBACH M. (eds), International Scientific Conference Krkonoše Mountains – Nature and People, Špindlerův Mlýn (Czech Republic) 11–13 September 2019, Book of Abstract: 50.
- MARHOUL P. & TUROŇOVÁ D. (eds) 2008: Zásady managementu stanovišť druhů v EVL soustavy Natura 2000. Metodika Agentura ochrany přírody a krajiny ČR. Agentura ochrany přírody a krajiny ČR. Praha.
- MATĚJKA K. 2019: Výkyvy počasí, dynamika klimatu a lesní společenstva. In: MATĚJKA K. (ed), Sborník k semináři Lesník 21. století, most mezi ekologií lesa a potřebami společnosti, 15. ročník, Kašperské Hory 24. 10. 2019: 9–25. [online]. [cit. 1. 7. 2021]. Dostupné z https://infodatasy.cz/lesnik21-2019/lesnik2019_Matejka.pdf
- MATĚJKA K. 2020: Nápověďa k programu DBreleve. Databáze fytoecologických snímků, verze 2. 5. [online]. [cit. 1. 7. 2021]. Dostupné z https://www.infodatasy.cz/software/hlp_dbreleve/dbreleve.htm
- PROCHÁZKA F., ŠTURSOVÁ H. & KOCIÁNOVÁ M. 1999: *Pedicularis sudetica* Willd. In: ČEŘOVSKÝ J., FERÁKOVÁ V., HOLUB J., MAGLOCKÝ Š. & PROCHÁZKA F., Červená kniha ohrožených a vzácných druhů rostlin a živočichů ČR a SR. Vol. 5. Vyšší rostliny. Příroda. Bratislava. 275 str.
- TUROŇOVÁ D. & ČERVENKOVÁ Z. 2021: *Pedicularis sudetica*. [online]. [cit. 4. 2. 2021]. Dostupné z <http://www.Biomonitoring.cz/druhy.php?druhID=72>
- ŠTURSOVÁ H. & KOCIÁNOVÁ M. 1996: Studium populaci *Pedicularis sudetica* Willd. *sudetica*. Příroda 6: 117–122.
- ŠTURSOVÁ H. & KOCIÁNOVÁ M. 2006: Poznámky k rozšíření, biologii a ekologii všivce *Pedicularis sudetica* subsp. *sudetica*. Opera Corcontica 43: 157–178.
- VYHLÁŠKA č. 175/2006 Sb. (novelizace vyhl. č. 395/2002 Sb.).
- ZAHRADNÍKOVÁ J. & HARČARIKOVÁ L. 2010: Banka semen ohrožených druhů rostlin Krkonoš. Opera Corcontica 47: 211–230.

Příloha 1. Počty rostlin *Pedicularis *sudetica* v jednotlivých čtvrcích v průběhu monitorovaných let. juv – rostliny juvenilní, jed – dospělí jedinci, trs – trsy, cel – celkový počet rostlin. Pět čtvrců (3–3, 4–1, 5–1, 7–2, 11–2) nebylo z důvodu krátkého období sledování zahrnuto do statistického vyhodnocení. Vývoj za pět let sledování je popsán ve výsledcích.

Appendix 1. Numbers of *Pedicularis *sudetica* plants in individual squares over the monitored years. juv – juvenile plants, jed – adults, trs – tufts, cel – total number of plants. Five squares (3–3, 4–1, 5–1, 7–2, 11–2) were not included in the statistical evaluation due to the short observation period. The development over five years of monitoring is described in the results.

Čtvrc / Plot	1–1	2–1	2–2	3–1	3–2	6–1	7–1	8–1	9–1	10–1	10–2	11–1
Rok / Year	juv jed trs cel	juv jed trs cel	juv jed trs cel	juv jed trs cel	juv jed trs cel	juv jed trs cel	juv jed trs cel	juv jed trs cel	juv jed trs cel	juv jed trs cel	juv jed trs cel	juv jed trs cel
2004	6 7 4 17	5 1 0 6		1 2 6 9	1 2 4 7		9 6 2 17	5 4 1 12	9 2 1 12			8 10 5 23
2005	2 6 3 11	4 3 0 7		22 0 5 27	8 0 4 12		12 3 2 17	10 2 14	- - - -			5 5 3 13
2006	6 2 4 12	9 1 0 10		46 6 4 56	29 0 2 31		1 0 1 2 18	4 0 22 21	0 3 24			6 9 3 18
2007	16 4 3 23	8 0 0 8		15 8 4 27	19 0 1 20		0 4 0 4 25	2 1 28	6 0 1 7 11	3 1 15		22 3 3 28
2008	14 1 4 19	5 0 0 5	8 3 0 11	27 14 8 49	38 6 1 65		4 0 4 8 14	3 1 18	6 0 2 7	6 1 2 9		18 9 7 34
2009	16 1 4 21	2 0 0 2	9 2 0 11	9 3 6 18	7 7 3 17		1 1 4 6 24	3 0 27	2 0 1 4	5 5 1 11		3 2 0 5 12
2010	13 5 0 18	2 0 0 2	1 3 4 8	8 2 6 16	8 3 2 13		3 2 3 8 13	5 0 18	2 1 4 5	3 0 0 3		7 4 5 16 11
2011	7 9 2 18	1 0 0 1	1 3 4 9	5 6 6 17	10 3 4 17		8 4 4 16 9	4 0 13	2 1 5 4	2 1 7		2 0 0 2 5 6 1 12
2012	7 5 4 16	1 0 0 1	1 3 4 9	10 1 6 17	9 3 6 18		6 4 1 11	7 4 0 11	5 3 2 9	4 1 2 7		4 0 0 4 12 4 0 16
2013	5 4 2 11	1 0 0 1	1 3 3 2 8	6 4 6 16	3 5 8 16		4 4 1 9 8	6 0 14	7 0 3 10	0 1 3 4		2 1 0 3 8 1 0 9 0 3 6 9
2014	7 3 4 14	1 0 0 1	1 0 7 8	8 0 10 18	12 5 5 22		8 1 2 11	3 4 2 9	0 1 2 4	0 2 2 4		2 2 0 4 7 1 2 10 0 2 6 8
2015	10 4 4 18	2 0 0 2	2 0 3 5	1 2 7 10	5 3 6 14		4 3 2 9	4 3 2 9	2 0 7	- - - -		2 2 0 4 5 1 2 8 0 3 5 8
2016	2 6 3 11	2 0 0 2	3 0 2 5	2 0 7 9	6 4 5 15		5 1 4 10	4 4 1 9	1 0 4	- - - -		1 4 0 5 3 1 2 6 2 2 3 7
2017	2 8 2 12	0 0 0 0	2 0 2 4	1 1 6 8	5 5 6 16		2 4 3 9	3 5 1 9	2 0 1 5	1 2 1 4		1 2 1 4 3 2 0 5 2 2 3 7
2018	1 5 2 8	0 0 0 0	0 1 1 2	1 3 4 8	0 4 6 10		2 4 3 9	5 1 1 7	3 0 1 6	6 3 1 10		1 2 1 4 2 2 0 4 1 3 3 7
2019	4 3 4 11	0 0 0 0	0 0 1 1	1 2 3 6	0 7 2 9		2 1 5 8	3 2 1 6	0 1 0 4	2 1 0 3		1 2 0 3 0 0 0 0 0 0 3 2 3 8

Čtvrc / Plot	3–3	4–1	5–1	7–2	11–2
Rok / Year	juv jed trs cel	juv jed trs cel	juv jed trs cel	juv jed trs cel	juv jed trs cel
2011					
2012					5 3 2 10
2013					1 5 5 11
2014					2 5 9 16
2015	4 5 7 16	3 3 3 9	2 3 8 13	5 5 2 12	1 5 9 15
2016	7 6 7 20	3 0 2 5	5 3 7 15	8 4 2 14	1 6 7 14
2017	11 8 7 26	2 0 2 4	7 4 5 16	6 4 3 13	10 3 10 23
2018	11 12 6 29	7 2 0 9	11 2 4 17	5 4 3 12	18 7 7 32
2019	13 8 3 24	4 2 0 6	4 4 3 11	6 6 3 15	9 9 4 22

Příloha 2. Celkový počet lodyh (celkem/ukousnuté lodyhy) *Pedicularis *sudetica* ve čtvercích 1 × 1 m. Čtverce 3-1, 3-2 – generativní rozmnožování probíhá, 3-3 až 1-1 – lodyhy často ukousnuté – generativní šíření omezené, 2-1 až 7-2 – generativní šíření téměř neprobíhá (rostliny sterilní nebo polovina či více květonosných lodyh je ukousnutých).

Appendix 2. The stem features of *Pedicularis *sudetica* in plots of 1 × 1 m: Total stem counts (total stems/bitten stems). The plots 3-1 and 3-2 – generative propagation in progress; the plots 3-3 to 1-1 – stems often bitten – generative propagation limited; the plots 2-1 to 7-2 – generative propagation almost not present (plants sterile or half or more flowering stems are bitten).

Čtverec / Plot	3-1	3-2	3-3	6-1	11-1	11-2	1-1	2-1	8-1	9-1	7-1	10-1	2-2	10-2	4-1	5-1	7-2	
Rok / Year																		
2004	10/0	7/0			12/9		3/2	1/1	4/2	0	4/0							
2005	4/0	6/0			7/7		1/1	2/2	0	-	6/0							
2006	6/3	3/3		1/1	11/3		3/0	1/0	3/3	1/1	1/0							
2007	7/1	8/0		3/0	1/1		0	0	0	0	0							
2008	10/0	0		1/0	18/9		3/3	0	0	0	0	0	5/1					
2009	6/0	5/2		1/0	7/3		0	0	0	2/0	0	0	2/0	3/1				
2010	2/0	0		1/0	0		0	0	0	0	0	0	7/0	1/1				
2011	4/0	2/0		3/0	8/2		1/0	0	0	0	0	0	6/3	2/1				
2012	2/0	2/0		0	2/1	4/3	0	0	0	1/1	1/0	0	1/0	2/1				
2013	1/0	13/0		0	5/2	5/5	0	0	1/1	0	0	0	0	0				
2014	3/0	0		0	3/2	8/3	2/0	0	0	3/1	0	1/1	0	0				
2015	11/6	2/1	5/1	1/0	8/0	13/0	5/3	0	3/0	-	0	0	0	0	5/0	7/5	8/5	
2016	9/3	1/0	10/1	2/0	0	5/1	3/1	0	0	-	0	0	0	0	0	0	4/4	
2017	15/3	5/0	6/2	2/0	0	5/4	2/2	0	2/0	0	0	0	0	0	3/3	0	4/2	
2018	5/0	4/0	4/2	5/5	5/0	6/0	2/2	0	1/1	0	1/0	0	1/0	0	1/1	0	2/1	
2019	0	2/0	2/2	2/1	8/0	5/0	3/1	0	0	0	0	0	0	0	0	1/0	8/7	

Počet lodyh / Stem count

Příloha 3. Počet listů *Pedicularis *sutedica* ve čtvercích 1 × 1 m.
Appendix 3. The total leaf counts of *Pedicularis *sutedica* in plots of 1 × 1 m.

Čtverec / Plot	11-2	6-1	11-1	8-1	1-1	10-1	7-2	3-3	5-1	3-1	3-2	7-1	9-1	4-1	2-2	10-2	2-1	
Rok / Year																		
2004			195	83	258					115	108	115	61				23	
2005			109	82	172					226	103	80	-				23	
2006		14	73	140	155					313	135	72	79				28	
2007		25	116	28	153					264	67	93	74				21	
2008		64	229	28	136	32				438	214	73	81		36		15	
2009		78	195	51	202	29				220	133	83	93		37	81	6	
2010		59	70	34	74	22				155	76	67	100		108	113	6	
2011		83	108	48	112	12				156	108	55	48		89	80	2	
2012	56	68	98	56	125	10				153	161	52	54		36	61	2	
2013	91	86	70	48	98	9				169	194	52	73		62	27	3	
2014	178	93	158	60	119	16				201	132	54	55		76	34	3	
2015	272	97	132	69	197	14	264	166	166	260	188	37	-	77	41	37	8	
2016	173	112	181	87	112	28	231	219	173	411	145	40	-	49	31	26	4	
2017	196	168	181	76	136	24	249	197	117	250	235	39	40	28	22	14	0	
2018	236	130	209	94	148	25	300	219	139	128	129	27	47	27	20	12	0	
2019	211	171	222	76	147	13	206	130	134	92	65	39	16	22	13	0	0	
Trend / Trend	nárůst / increase										pokles v posledních letech / decrease in last years					úbytek dlouhodobě / long-term decrease		

Příloha 4. Fytopcenologické snímky z okolí sledovaných čtverců v roce 2019.**Appendix 4.** Relevés from surroundings of the monitored quadrates at 2019.

Lokalita / Locality	3	6	10	11	9	1	8	5	3	4	2	2	7	7	10	
Čtverec / Quadrate	1,2	1	1	1,2	1	1	1	1	3	1	2	1	1	1	2	
Datum 2019 / Date 2019	2.7.	4.7.	4.7.	14.7.	19.7.	5.7.	17.7.	6.7.	2.7.	2.7.	5.7.	5.7.	3.7.	3.7.	4.7.	
Expozice / Exposition	JZ	JZ	JV	S	V	SV	S	JV	S	J	JV	JV	S	S	JZ	
Sklon / Inclination (°)	1	2	3	3	27	4	7	25	1	4	1	1	2	2	3	
Plocha / Area (m ²)	4×4	4×4	4×4	4×4	4×4	4×4	4×4	3×5	4×4	4×4	4×4	4×4	4×4	4×4	3×5	
Pokryvnost / Cover E ₁ (%)	85	85	65	75	35	75	70	48	80	75	83	85	70	85	50	
Pokryvnost / Cover E ₀ (%)	27	65	50	33	75	40	40	60	50	15	55	30	60	20	50	
Mrtvá biomasa / Death biomass (%)	25	35	40	25	15	25	55	20	30	55	40	40	50	70	50	
E₁:																
<i>Pedicularis *sudetica</i>	1–2	+	+	1–2	+	1–2	1	+	1–2	1	+		±1	±1	r	
<i>Deschampsia cespitosa</i>	2–3	2–3	3	2–3	1	1–2	1	2	2	2	+	+	+	+	1	
<i>Nardus stricta</i>	2	1	2	2	+	1–2	1	1–2	2–3	2	2–3	2–3	2	+	2	
<i>Bistorta major</i>	r	1	1	r	+	1–2		1	1	+	r	r	1			
<i>Viola palustris</i>	2	+	+	2	+		+	1	r	r	1	+	+	+	+	
<i>Homogyne alpina</i>	±1	1	1–2	2		2	±1	+	2	2	+	2	2	+	1–2	
<i>Carex nigra</i>	+	1–2	+					±1			r		1	+		
<i>Anthoxanthum alpinum</i>	2–3	1		1		+		1	+	+	1–2	1–2				
<i>Luzula sudetica</i>	1	+		+					+	+	r					
<i>Molinia caerulea</i>	+	r			2–3		+	1		1	+	1–2	1		+	
<i>Rumex arifolius</i>	r			r				±1								
<i>Solidago virgaurea</i> subsp. <i>minuta</i>	+–1			+				+								
<i>Carex rostrata</i>	+–1			2–3							+	±1				
<i>Calamagrostis villosa</i>	+					+		r			+		+			
<i>Ranunculus acris</i>	1								+							
<i>Phleum rhaeticum</i>	+															
<i>Potentilla aurea</i>	+															
<i>Trientalis europaea</i>		1	+		+	+	+	1			+	+			r	
<i>Trichophorum caespitosum</i>	3–4	2				2–3	2		2	2	1	+	3	3–4	2–3	
<i>Carex pauciflora</i>		+–1	+			1–2			+		1	+	+	±1		
<i>Eriophorum vaginatum</i>		+		1	+	2	1		+		1–2	1				
<i>Carex bigelowii</i>		+		+	1		2–3		2	1		r		1	+	
<i>Eriophorum angustifolium</i>		1		1			+	2			2	1		1		
<i>Potentilla erecta</i>		+			r	r									r	
<i>Juncus filiformis</i>		r						1–2								
<i>Carex echinata</i>		1									+					
<i>Carex pallescens</i>		r														
<i>Epilobium anagalidifolium</i>		r														
<i>Crepis paludosa</i>			1		±1	+					1–2	+				
<i>Vaccinium vitis-idaea</i>			+			r									±1	
<i>Swertia perennis</i>					+	2	1	2			2	2				
<i>Calluna vulgaris</i>					1	+				2			1			
<i>Avenella flexuosa</i>					1	+				2						
<i>Bartsia alpina</i>					r	1					±1	+				
<i>Primula minima</i>					+		2			1					±1	

