

Univerzita Hradec Králové

Přírodovědecká fakulta

Katedra biologie

Revize rozšíření ohroženého druhu *Arnica montana* na vybraných
území východních Krkonoš v závislosti na typu vegetace

Bakalářská práce

Autor: Nela Kuldová

Studijní program: B0114A030004 Biologie se zaměřením na vzdělávání

Studijní obor: Biologie se zaměřením na vzdělávání, Matematika se zaměřením
na vzdělávání

Vedoucí práce: RNDr. Josef Halda, Ph.D.

Odborný
konzultant: RNDr. Alžběta Čejková, Ph.D.

Zadání práce



Univerzita Hradec Králové
Přírodovědecká fakulta

Zadání bakalářské práce

Autor: Nela Kuldová

Studium: S20BI049BP

Studijní program: B0114A030004 Biologie se zaměřením na vzdělávání

Studijní obor: Matematika se zaměřením na vzdělávání, Biologie se zaměřením na vzdělávání

Název bakalářské práce: **Revize rozšíření ohroženého druhu *Arnica montana* na vybraných území východních Krkonoš v závislosti na typu vegetace**

Název bakalářské práce AJ: Revision of the distribution of the endangered species *Arnica montana* in selected areas of the eastern Giant Mountains, depending on the type of vegetation

Cíl, metody, literatura, předpoklady:

Cílem práce je revize známých lokalit ohroženého druhu *Arnica montana* na krajinné úrovni za účelem zjištění velikostí stávajících populací a jejich současné vazby na určitý typ vegetace. Výsledky budou využity také pro popularizaci problematiky zvláště chráněných druhů (úbytek/nárůst počtu a velikosti populací na typu biotopu) v rámci vzdělávání na středních školách.

DANIHELKA J., CHRTEK J. ml., KAPLAN Z. 2012: Checklist of vascular plants of the Czech Republic. Preslia. 84:647-811. ISSN 0032-7786.

KAPLAN Z., DANIHELKA J., CHRTEK J. jun., KIRSCHNER J., KUBÁT K., ŠTECH M. & ŠTĚPÁNEK J. (eds) . 2019: Klíč ke květeně České republiky [Key to the flora of the Czech Republic]. Ed. 2. Academia, Praha. ISBN 978-80-200-2660-6.

CHYTRÝ, M., KUČERA T., KOČÍ M., GRULICH V., LUSTYK P., ŠUMBEROVÁ K., SÁDLO J., NEUHÄUSLOVÁ Z., HÁJEK M., RYBNÍČEK K., KRAHULEC F., KUČEROVÁ A., KOLBEK J. a HUSÁK Š. 2010: Katalog biotopů České republiky. Druhé vydání. Praha: Agentura ochrany přírody a krajiny ČR. ISBN 978-80-87457-02-3.

JANSSEN J.A.M., RODWELL J.S., GARCIA CRIADO M. et al. 2016: European Red List of Habitats. Part 2. Terrestrial and freshwater habitats. Luxembourg. ISBN: 978-92-79-61588-7. doi: 10.2779/091372.

JUNG M., DAHAL P.R., BUTCHART S.H.M. et al. 2020: A global map of terrestrial habitat types. Sci Data 7, 256. doi: 10.1038/s41597-020-00599-8

Zadávací pracoviště: Katedra biologie,
Přírodovědecká fakulta

Vedoucí práce: RNDr. Josef Halda, Ph.D.

Datum zadání závěrečné práce: 23.1.2020

Prohlášení:

Prohlašuji, že jsem bakalářskou práci vypracoval(a) samostatně a že jsem v seznamu použité literatury uvedl(a) všechny prameny, z kterých jsem vycházel(a).

V Hradci Králové dne 9. 5. 2023

Jméno a příjmení

Poděkování

Tímto bych chtěla poděkovat panu RNDr. Josefu Haldovi, Ph.D. za odborné vedení, za pomoc a za rady při zpracování této práce, za jeho vstřícnost při konzultacích a za jeho podporu. Zároveň bych chtěla také poděkovat paní RNDr. Alžbětě Čejkové, Ph.D. a Správě KRNAP za umožnění provedení výzkumu a za pomoc při jeho vypracování.

Anotace

Cílem práce je revize známých lokalit ohroženého druhu *Arnica montana* na krajinné úrovni za účelem zjištění velikostí stávajících populací a jejich současné vazby na určitý typ vegetace. Výsledky budou využity také pro popularizaci problematiky zvláště chráněných druhů (úbytek/nárůst počtu a velikosti populací na typu biotopu) v rámci vzdělávání na středních školách.

Klíčová slova

Arnika (*Arnica montana*), monitoring, Krkonoše, management

Annotation

The aim of the thesis is to revise the known localities of the endangered species *Arnica montana* at the landscape level in order to determine the sizes of existing populations and their current link to a certain type of vegetation. The results will also be used to popularize the issue of specially protected species (decrease/increase in the number and size of populations in the habitat type) within education at secondary schools.

Keywords

Arnica (Arnica montana), monitoring, Krkonoše, management

Obsah

1 ÚVOD	8
1.1. CÍLE PRÁCE	8
1.2. PŘÍRODNÍ POMĚRY MONITOROVANÉHO ÚZEMÍ	8
1.3. VEGETACE A VEGETAČNÍ PÁSMA.....	8
1.4. CHRÁNĚNÉ DRUHY	10
1.5. RÝCHORSKÉ LOUKY	11
1.6. PRHA ARNIKA (<i>ARNICA MONTANA</i>).....	13
1.7. BIOTOPY S VÝSKYTEM PRHY ARNIKY	15
1.8. ROSTLINY BYLINNÉHO PATRA ČASTO NA PLOCHÁCH DOPROVÁZEJÍCÍ PRHU ARNIKU	16
1.9. ROSTLINY KEŘOVÉHO PATRA DOPROVÁZEJÍCÍ PRHU ARNIKU	21
1.10. ROSTLINY STROMOVÉHO PATRA DOPROVÁZEJÍCÍ PRHU ARNIKU	22
2 METODIKA.....	23
2.1 Záznam nálezu	24
.....	24
2.2 Záznam fytoocenologických snímků.....	25
2.3 Záznam fenologických fází.....	25
3 VÝSLEDKY	27
4 DISKUSE.....	35
5 ZÁVĚR.....	38
SEZNAM POUŽITÉ LITERATURY	40
PŘÍLOHY.....	49

1 Úvod

Téma bakalářské práce jsem si vybrala z nabídky Správy KRNAP. Od dětství se zajímám o rostliny a botaniku. Protože bydlím na venkově v Podkrkonoší a chodím často do přírody, dlouho si všímám změn v druhovém složení rostlinných společenstev v okolí a chci vlastními silami přispět k zachování a záchraně ohrožených druhů rostlin. Smysl BP spočívá v monitoringu lokalit se známým výskytem ohrožené rostliny prhy arniky, zaznamenávání pokryvnosti druhu na lokalitách a sledování fenologických fází na vybraných plochách v různých typech biotopů.

1.1. Cíle práce

Cílem práce je revize známých lokalit ohroženého druhu prha arnika (*Arnica montana*) na krajinné úrovni za účelem zjištění velikostí stávajících populací vybraných lokalit v Krkonoších a jejich současné vazby na určitý typ vegetace. Výsledky jsou využity také pro popularizaci problematiky zvláště chráněných druhů (úbytek nebo nárůst počtu a velikosti populací v závislosti na typu biotopu).

1.2. Přírodní poměry monitorovaného území

Nejvyšší české pohoří se nachází na jižní straně severovýchodní hranice ČR s Polskem. Nejvyšší vrchol Sněžka dosahuje nadmořské výšky 1603 m n. m. Celková rozloha Krkonoš činí 721 km². Polská severní strana Krkonoš je strmější, chladnější a geologicky pestřejší. Krkonoše jsou turisty navštěvovány nejen díky Sněžce a lyžařským střediskům, ale hlavně pro svou pozoruhodnou faunu a flóru. Žije zde totiž mnoho chráněných a ohrožených druhů rostlin, které jinde v Česku nenajdeme.

1.3. Vegetace a vegetační pásma

Krkonoše lze rozdělit podle nadmořské výšky do čtyř vegetačních pásem (Flousek et al. 2007). Nejnižše položené je pásmo *podhorské* (submontánní). Pokrývá veškerou plochu hor do výšky 800 m n. m. Převažuje zde lesní vegetace, převážně biotopy bučin a smrčín s dřevinami smrkem ztepilým (*Picea abies*), bukem lesním (*Fagus sylvatica*), javorem klenem (*Acer pseudoplatanus*) nebo jasanem ztepilým (*Fraxinus excelsior*). V bylinném patru se často objevují byliny česnek medvědí (*Allium ursinum*), sasanka hajní (*Anemone nemorosa*), kyčelnice devítilistá (*Cardamine enneaphyllos*), vrání oko čtyřlísté (*Paris quadrifolia*) a vzácně také lilie zlatohlavá (*Lilium martagon*) (Šourek 1969).

Následující pásmo *horské* (montánní) je situováno v nadmořské výšce 800–1 200 m n. m. Převažujícím biotopem jsou zde různé typy smrčín. Kromě smrku ztepilého (*Picea abies*) jsou v lesním porostu přimíšeny dřeviny jeřáb obecný (*Sorbus aucuparia*) nebo javor klen (*Acer pseudoplatanus*). V podrostu se objevují keřiky brusnice borůvky (*Vaccinium myrtillus*) a byliny sedmikvítek evropský (*Trientalis europaea*), podbělice alpská (*Homogyne alpina*) a metlička křivolaká (*Avenella flexuosa*). Z kapradin jsou časté žebrovice různolistá (*Blechnum spicant*) a papratka horská (*Athyrium distentifolium*). Na holé půdě a v místech s řídkým výskytem bylin a trav se objevují plavuně a vranec jedlový (*Lycopodium annotinum*, *L. clavatum*, *Huperzia selago*). Bohatě je vyvinuto mechové patro v převahou různých druhů ploníků a rašeliníků a také lišejníků (několik druhů dutohlávek a puklérka islandská). Na podmáčených stanovištích se objevují starček hajní (*Senecio nemorensis* agg.), mléčivec alpský (*Cicerbita alpina*), věsenka nachová (*Prenanthes purpurea*), velkolistá havez chocholičnatá (*Adenostyles alliariae*) a kapraď samec (*Dryopteris filix-mas*). Vzrůst rostlin rostoucích v nejvyšších polohách tohoto pásma ovlivňují klimatické faktory jako jsou silný vítr a sněhové vánice, které lámou vrcholy, obušují větve a deformují tvar koruny. Erozi odolávají jen větve na závětrné straně kmene. Jednostranně orientované větvení označujeme jako „vlajkovou formu“ stromů. Nové postranní větve vyrůstají směrem nahoru a označují se jako „bajonety“ (Štursa 2012). V pásmu bezlesí je zastoupeno také několik lučních biotopů. Veřejnosti nejnámějšími horskými bylinami jsou violka sudetská (*Viola lutea* subsp. *sudetica*), léčivá prha chlumní (arnika) (*Arnica montana*), hadí kořen větší (*Bistorta major*) nebo také zvonek český (*Campanula bohemica*) či prvosenka nejmenší (*Primula minima*) (Šourek 1969).

Posledním výškovým pásmem s výskytem dřevin je pásmo subalpínské (*klečové*). Nachází se v nadmořské výšce 1200-1500 m. Z důvodu krátké vegetační sezóny v tomto pásmu nemohou růst stromy a les zde nahrazují křovité polykormony kleče. V tomto pásmu přežívají nejcennější biocenózy s výskytem vzácných horských druhů rostlin jako jsou rašeliniště a prameniště, kary a karoidy se známými zahrádkami (např. Krakonošova, Čertova a Šustlerova zahrádka). V důsledku cyklicky se opakujícím drsným teplotním, povětrnostním a srážkovým podmínkám se vytvořila Krkonošská tundra s převahou smilky tuhé (*Nardus stricta*), různými druhy ostřic (*Carex* sp.), třtinou chloupkatou (*Calamagrostis villosa*) a bezkolence modrého (*Molinia caerulea* agg.). Vegetace bylin a trav je přerušována keřiky brusnice borůvky (*Vaccinium myrtillus*), brusnice brusinky

(*Vaccinium vitis-idaea*), brusnice vlochyně (*Vaccinium uliginosum*), vřesem obecným (*Calluna vulgaris*), šichou černou (*Empetrum nigrum*) a kyhankou sivolistou (*Andromeda polifolia*). Nápadnou bylinou rašelinišť je tzv. „glaciální relikť“ ostružiník moruška (*Rubus chamaemorus*) (Wagnerová 1996).

Plošně nejmenším je v Krkonoších *alpínské* pásmo lokalizované v nadmořské výšce nad 1500 m n. m. Lokalit, kde se mohlo vyvinout, je jen 5: Sněžka (1603 m n. m.), Luční bouda (1555 m n. m.), Studniční hora (1554 m n. m.), Vysoké kolo (1509 m n. m.) a Stříbrný hřbet (1490 m n. m.). Vegetační doba je zde zkrácena na tři měsíce v roce, a proto se rostliny, které zde žijí, na těžké podmínky adaptovaly rychlým vegetativním a generativním cyklem (Zeidler et Banaš 2013). Někdy jsou označovány za „pionýry“. Patří mezi ně druhy nenápadné připomínající trávy – bika klasnatá (*Luzula spicata*), sítina trojklanná (*Juncus trifidus*) i nápadné byliny – rozrazil chudobkolistý (*Veronica bellidioides*) či koniklec alpský bílý (*Pulsatilla alpina* subsp. *alba*) (Krkonoše, 2020).

1.4. Chráněné druhy

Z oblasti Krkonoš je známo více než 1 200 druhů cévnatých rostlin, z nichž asi 2/3 jsou zde původní a 1/3 nepůvodní. Mezi významné krkonošské endemity patří například zvonek český (*Campanula bohemica*). V minulosti se vyskytoval v hojném počtu na více lokalitách, v současnosti je jeho výskyt omezen, a proto byl zařazen do červeného seznamu rostlin jako silně ohrožený druh (C2b) (Hoskovec, 2007). Mezi kriticky ohrožené druhy (C1b) patří jeřáb sudetský (*Sorbus sudetica*), bedrník obecný skalní (*Pimpinella saxifraga* subsp. *rupestris*), ostřice pozdní krkonošská (*Carex derelicta*) (C1r), chrastavec rolní krkonošský (*Knautia arvensis* subsp. *pseudolongifolia*) (C1r) a přes 20 druhů jeřábníků (*Hieracium*) (C1). Lomikámen pižmový čedičový (*Saxifraga moschata* subsp. *basaltica*) se řadí mezi vyhynulé nebo nezvěstné taxony (A3). Mezi kriticky ohrožené druhy patří většina tzv. „glaciálních relikťů“: všivec krkonošský (*Pedicularis sudetica* Willd.) (C1r), ostružiník moruška (*Rubus chamaemorus*) (C1r), lomikámen sněžný (*Saxifraga nivalis*), vrba laponská krkonošská (*Salix lapponum* var. *daphneola*) (C1r) (KRNAP 2023), (Grulich et al., 2017).

1.5. Rýchorské louky

Louky se nacházejí ve východních Krkonoších v bezprostřední blízkosti Rýchorské boudy v nadmořské výšce 990 – 1 000 m n. m. Teploty se v minulém roce pohybovaly v rozmezí – 14 – 3 °C v zimě a v létě 5 – 20 °C, nejvyšší srážky byly zaznamenány v únoru a březnu a dosahovaly 75 mm. Po zbytek roku kolísaly s průměrem 20 mm (Meteoblue, 2023).

Různé typy lučních biotopů na Rýchorách přecházejí do plošně převažujících sekundárních podhorských a horských vřesovišť bez výskytu jalovce (T8.2B) (viz. Mapa 2). Dominantními rostlinami tohoto typu biotopu jsou vřes obecný (*Calluna vulgaris*) a brusnice borůvka (*Vaccinium myrtillus*), druhy časté při okrajích lesů a v rozsáhlých smrkových monokulturách (více o bitopu v kapitole [Biotopy s výskytem prhy arniky](#)). Tak je tomu také v severovýchodní části luk (viz. Obrázek 1, A), kde terén přechází v prudký svah. Na otevřených plochách v západní části převažují travnaté porosty (*Nardus stricta*, *Potentilla erecta*). Půda je kyselá a bohatá minerály s mocnými vrstvami povrchového humusu, který vzniká z těžko rozložitelných zbytků brusnic a vřesů (Chytrý, 2010).

Na svažité severní straně je půda sycena větším množstvím vody. Smilce ani borůvkám se zde příliš nedaří, v travním společenstvu převažuje tomka alpská (*Anthoxanthum alpinum*) a psineček obecný (*Agrostis capillaris*). Na východní straně svahu se nachází známá lokalita s výskytem prhy arniky (*Arnica montana*) (viz. Obrázek 1, B) (Chytrý, 2010).

Západní část se vyznačuje větší variabilitou biotopů. Prolínají se zde biotopy sekundární podhorské a horské vřesoviště bez výskytu jalovce, horské smilkové trávníky s alpskými druhy (T2.2), horské trojštětové louky (T1.2), subalpínské vysokobylinné nivy (A4.2) a acidofilní bučiny (L5.4) (ISOP AOPK ČR 2023, viz. Mapa 2). Ve vyšších polohách na rovinné ploše u cest dominuje opět smilka tuhá s dalšími sekundárními subalpínskými a alpskými druhy. Podél lesa na západní straně se rozmáhá psineček psí (*Agrostis canina*), tomka alpská (*Anthoxanthum alpinum*), rdesno hadí kořen (*Bistorta officinalis*) a mochna nátržník (*Potentilla erecta*). Půda je zde vlhčí díky blízkým stromům a mírnému kopci, ale oproti severní straně je kyslejší (Chytrý, 2010).

Ve střední části západně položené louky se nachází biotop horské smilkové trávníky s alpínskými druhy (T2. 2) (viz. Mapa 2). Jedná se o krátkostébelné louky s velkým množstvím kostřavy červené (*Festuca rubra*), smilky tuhé (*Nardus stricta*) a psinečku obecného (*Agrostis capillaris*). Z dalších druhů jsou přítomné ostřice kulkonosná (*Carex pilulifera*), bika bělavá (*Luzula luzuloides*), nebo zvonek český (*Campanula bohemica*). Na okrajích cest, kde jsou plochy ponechány volnému vývoji, se snižuje druhová diverzita a převládají zde druhy hadí kořen větší (*Bistorta major*), třezalka skvrnitá (*Hypericum maculatum*), lipnice širolistá (*Poa chaixii*). Biotop se vyvíjí na stanovištích se sušší půdou chudou na živiny ve svažitém terénu (Chytrý, 2010).

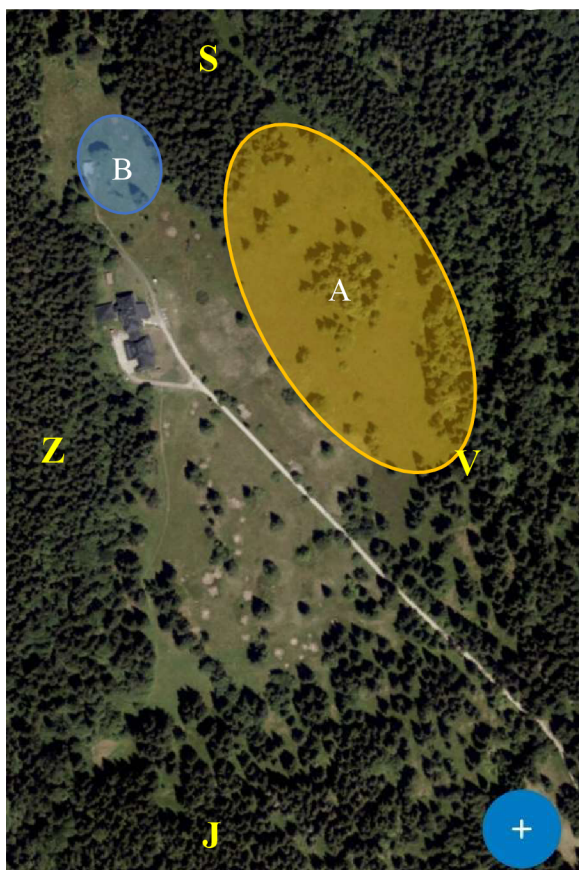
Biotop horských trojštětových luk pokrývá pouze malou část na jihozápadě lokality. Vyznačuje se středně vysokými lučními porosty s dominantními travami psineček obecný (*Agrostis capillaris*), tomka vonná (*Anthoxanthum odoratum*), kostřava červená (*Festuca rubra*) a lipnice širolistá (*Poa chaixii*). Půdy jsou mezické až mírně vlhké, středně bohaté na živiny. Na jižní cíp lokality uzavírá acidofilní bučina. V minulosti byla zřejmě rozšířena více, jak o tom svědčí sousední biotopy v okolí. Nejčastější je zde buk lesní (*Fagus sylvatica*) a další přimíšené dřeviny břize bělokora (*Betula pendula*), lípa malolistá (*Tilia cordata*), javor klen (*Acer pseudoplatanus*). Keřové patro je slabě vyvinuto. Bylinné patro je druhově chudé s velice nízkou pokryvností. Převažují zde acidofilní lesní druhy, např. třtina rákosovitá (*Calamagrostis arundinacea*), bika bělavá pravá (*Luzula luzuloides* subsp. *Luzuloides*), a brusnice borůvka (*Vaccinium myrtillus*). Půda je zde chudá živinami, narušená navezenými stavebním materiálem (kameny a cihly). Objevuje se smilka tuhá a dalšími vytrvalé traviny (Chytrý, 2010).

Management

Velké rovinné plochy jsou obhospodařované pasením dobytka a valachem po odkvětu vzácných druhů. Severní část je spásána v menší míře. Plochy v bezprostřední blízkosti Rýchorské boudy jsou pravidelně sečeny technikou, nebo jinak upravovány. Na zbytku lokality je zřetelná absence hospodaření.

Pastva travních porostů je důležitá pro zachování druhové diverzity rostlinných i živočišných druhů vázaných na pastviny. Nezbytné pro přežití vysokého počtu druhů je tzv. mozaiková podoba krajiny a travního porostu. Jedná se o obnovení více biotopů na základě různé úpravy jednotlivých částí lokality. Toho docílíme rozdělením pastviny na několik menších ploch, jež budeme obhospodařovat s různou intenzitou a dobou

ponechání lokality ladem, případně nedosečením nedopasků – rostliny, jež po spasení pastviny zůstanou neporušeny. Další možností je sklizení vysokostébelných porostů na seno a následné spásání otavy, nebo užití kombinace více způsobů obhospodařování travního porostu (Mládek et al., 2006).



Obrázek 1 rýchorské louky – lokality

1.6. Prha arnika (*Arnica montana*)

Prha arnika je známá také jako prha horská. Po staletí se využívá jako léčivá rostlina, první publikované údaje pocházejí až z 16. stol., kdy rostlina získala svůj současný název „*Arnica*“. Pochází z řeckého slova „*Ptarmika*“, které volně přeloženo do češtiny lze interpretovat jako „něco, co způsobuje kýchání“. Prvními badateli, kteří název „*Arnica*“ použili ve farmacii a botanice, byli Haller a Linnaeus (Kriplani et al., 2017). Léčivé účinky prhy arniky byly naplno doceněny v nemocnicích koncem 18. stol. při léčbě ztráty zraku. V současnosti je tento způsob využití považován za přeceněný (Kotlus et al., 2010).

Léčivá bylina prha arnika je součástí rostlinných společenstev horských lučních biotopů. Roste v evropských horách na vysluněných stanovištích na kyselých (kalcifóbní druh),

živinami chudých půdách, ale přežívá i v okrajových částech smrkových lesů a suchých borech. V Krkonoších se nejčastěji vyskytuje na loukách a pastvinách, rašelinných loukách, vřesovištích, travnatých okrajích rašelinišť, květnatých horských loukách a krátkostébelných alpínských trávnicích (Štursa et Dvořák 2009). V celoevropském měřítku se vyznačuje lokalitami výskytu se značným gradientem nadmořských výšek (Sugier et al., 2018).

Rod prha systematicky náleží do čeledi hvězdnicovitých (*Asteraceae*). Celosvětově bylo dosud popsáno 209 druhů rodu *Arnica* (IPNI 2023). Patří sem například severoamerické druhy arnika stepní (*Arnica chamissonis* Less.), *Arnica cordifolia* Hook., *Arnica frigida* C.A. Mey. Ex Iljin a *Arnica venosa* Hall (Kriplani et al., 2017).

Tato rostlina nejčastěji roste v nadmořských výškách 500 – 2 500 m n. m. a vyhledává spíše méně úrodné kyselé půdy na vysokohorských loukách (Kriplani et al., 2017). rostlina může být až 70 cm vysoká. Listy jsou lodyžní i v přízemní růžici, vejčité až kopinaté. Rostlina je nápadná výrazným žlutým květenstvím úbor vždy na konci lodyhy nebo na konci větví. Plodem jsou 5 – 7 mm dlouhé nažky s bledě žlutým chmýrem. Rostlina kvete od června až do srpna. (Kaplan, 2004)

Ohroženost *Arnica montana*

V rámci seznamu cévnatých rostlin květeny České republiky je z hlediska národní kategorie ohrožení prha arnika řazena k ohroženým druhům (C3) (Daníhelka et al., 2012). Obdobně i v červeném seznamu (Pladias, 2023a). Za ohrožený druh považujeme takový, který byl dříve hojný na většině území ČR a nyní je hojný pouze na vybraných lokalitách nebo jeho početnost klesla o 20 – 50 % (Grulich et al., 2017). Podle kategorie ohrožení IUCN je brána za téměř ohrožený druh (NT) (Pladias, 2023a).

Léčivé účinky *Arnica montana*

V kořenu, stonku a květu rostliny *Arnica montana* je obsaženo více než 150 aktivních terapeutických látek. Silice prhy arniky obsahují sekvipertenové laktony a jejich estery kyseliny uhličitě s krátkými řetězci, flavonoidy, diterpeny a různé fenolové kyseliny. Směs těchto metabolitů působí v našem těle jako antibakteriální, protinádorová, antioxidační, protizánětlivá, protiplísňová a imunomodulační léčiva. Nejvíce jich obsahují květy a oddenky. Květy lze užít perorálně ve formě tinktury tvořené ze sekvipertenových laktonů. Výluh se nejčastěji používá k léčbě hospodářských

býložravců při zánětech vemene. Také se aplikují formou masti, jež se užívá například při léčbě osteoartrózy. Kořeny a oddenky prhy arniky obsahují látku zvanou thymol, který se používá jako aromaticum, antioxidant v potravinách a také jako fungicid, konzervant a insekticid. Dalšími léčivými látkami produkovanými kořeny jsou polyacetylové sloučeniny, fenolestery a fenolkarboxylové kyseliny (Kriplani et al., 2017).

V rámci této kapitoly se více zaměříme na flavonoidy a jejich využití zejména ve farmacii. V sušině květních hlávek rostliny *Arnica montana* byly pomocí micelární elektrokinetické kapilární chromatografie zjištěny flavonoidy ve třech formách: flavonoidní glykosidy, glukuronidy a aglikony (Kriplani et al., 2017). Tyto látky vykazují významné antibakteriální a antioxidační aktivity a slouží jako chemosystematické markery (Ganzera et al., 2008).

1.7. Biotopy s výskytem prhy arniky

Podle rozdělení biotopů, jež na stránce Pladias vymezuje Jiří Sádlo s dalšími autory se prha arnika vyskytuje v biotopech vegetace alpínských a subalpínských trávníků (2) přesněji alpínské trávníky na silikátech (2A) a subalpínská vysokobylinná vegetace (2B), dále vegetace pramenišť a rašelinišť (5), kyselá mechová slatiniště a rašelinné louky (5E), louky a mezofilní pastviny (6), horské mezické louky (6B), pastviny a parkové trávníky (6C), střídavě vlhké bezkolencové louky (6F), acidofilní trávníky (7), subalpínské a horské acidofilní trávníky (7A), submontánní smilkové trávníky (7B), vřesoviště a křoviny (11), suchá nížinná a subalpínská vřesoviště (11A), kosodřevina (11D), křoviny a pionýrské lesíky lesních pasek (11R), lesy (12), vápnomilné bučiny (12F), acidofilní bučiny (12G), acidofilní doubravy (12K), boreokontinentální bory (12L), rašelinné bory (12P), acidofilní smrčiny (12R). Většina těchto biotopů je typická podobnou kyselostí půdy a druhovým složením (Pladias, 2023a).

V katalogu biotopů České republiky je tento druh zmiňován v několika typech lučních biotopů (T):

Subalpínské smilkové trávníky (T2. 1)

Krátkostébelné smilkové trávníky s dalšími druhy dvouděložných rostlin. Z travin jsou to metlička křivolaká (*Avenella flexuosa*), psineček obecný (*Agrostis capillaris*), bika sudetská (*Luzula sudetica*), bojínek alpský (*Phleum rhaeticum*). Dělíme je na 2 typy. Druhově bohaté a druhově chudé porosty (Chytrý, 2010).

Horské smilkové trávníky s alpínskými druhy (T2. 2)

Horské smilkové trávníky jsou lučním biotopem krátkostébelných luk sestávající ze sestupujících alpínských a vystupujících podhorských druhů rostlin. Větší pokryvnosti dosahují kostřava červená (*Festuca rubra*), smilka tuhá (*Nardus stricta*) a psineček psí (*Agrostis capillaris*) (Chytrý, 2010).

Podhorské a horské smilkové trávníky (T2. 3)

Vegetace složená z travin a mnoha i teplomilných bylin. Převažujícími druhy jsou opět smilka tuhá (*Nardus stricta*), psineček obecný (*Agrostis capillaris*) a různé druhy rodu *Festuca* (kostřava). Podle druhové diverzity a složení členíme biotop od chudých až po bohaté porosty. Nejrozšířenější jsou mezofilní až suché trávníky, kde nalezneme např. tomku vonnou (*Anthoxanthum odoratum*) nebo ostřici kulkonosnou (*Carex pilulifera*) (Chytrý, 2010).

Sekundární podhorská a horská vřesoviště (T8. 2)

Jak již bylo zmíněno v kapitole [Rýchorské louky](#) dominantními druhy jsou vřes obecný a brusnice borůvka. Teplomilné druhy jsou nahrazeny druhy acidofilních lesů (např. černýš luční (*Melanpyrum pratense*) a bika bělavá pravá (*Luzula luzuloides* subsp. *luzuloides*)) a smilkových trávníků (např. jeřábník alpský (*Hieracium alpinum* agg.), ostřice nejtmavší (*Carex aterrima*) a lipnice širolistá (*Poa chaixii*)). V biotopu je též rozšířené mechové patro s lišejníky rodu *Cladonia* (dutohlávky) a mechorosty trávník Schreberův (*Pluerozium schreberi*), ploník obecný (*Polytrichum commune*) a další (Chytrý, 2010).

1.8. Rostliny bylinného patra často na plochách doprovázející prhu arniku

V následujících třech kapitolách jsou popsány pouze nejběžnější druhy nacházející se v biotopech společně s prhou arnikou (*Arnica montana*). Jedná se o taxony, na které by se mohla potenciálně vázat, nebo které by indikovaly podmínky vhodné pro její výskyt.

Bika bělavá (*Luzula luzuloides*)

Graminoid je známý pod synonymem bika hajní (Biolib, 2023a). Druh je rozšířen především ve střední a severní Evropě zasahující až na území Balkánského poloostrova a ojediněle i Karpat (Cibulka, 2008). Taxon není nijak zákonem chráněný ani zařazen na červený seznam. V ČR přirozeně roste zejména v lesích, vřesovištích a na loukách stejně jako prha arnika. Vzácně ji můžeme spatřit na suchých trávnících, rašeliníštích nebo skalách (Pladias, 2023b). Podle katalogu biotopů ČR je součástí vegetace acidofilních bučin (L5. 4) (Biolib, 2023). Bika bělavá je vytrvalá, 30 – 70 cm vysoká bylina, která často vytváří souvislé porosty. Má zašpičatělé listy porostlé dlouhými bílými brvami, přímou oblou lodyhu a květenství v podobě volně složeného kuželu složeného ze světlých bělavých květů (Cibulka, 2008). V rámci druhu rozlišujeme 2 poddruhy, a to biku bělavou pravou (*Luzula luzuloides* subsp. *luzuloides*) a biku bělavou měděnou (*Luzula luzuloides* subsp. *rubella*) (Biolib, 2023).



Obrázek 2 Bika bělavá (*Luzula luzuloides*)

Hadí kořen větší (*Bistorta major*)

Známa též jako rdesno hadí kořen. Vyhledává vlhké horské a podhorské louky s vysokou hladinou spodní vody, lužní lesy, slatiny, břehy řek apod. (Chrtek, 1990). Opět se jedná o původní taxon, jež se ve většině případů vyskytuje na v biotopu společně s prhou arnikou. Jeho výskyt je však převážně vzácný (Pladias, 2023c). Zajímavostí je využití v minulých letech, kdy byl brán jako protijed při hadím uštknutí (Hoskovec, 2007).



Obrázek 3 Hadí kořen větší (*Bistorta major*)

Kostřava červená (*Festuca rubra*)

Vytrvalá sytě zelená nebo sivozelená travina z čeledi lipnicovitých (*Poaceae*). Jedná se o jeden z nejběžnějších druhů trav, který se vyskytuje na takřka celé severní polokouli. Zasahuje i do severní Afriky, střední Asie, Číny, Koreje a Japonska. Jako velice oblíbená luční travina pak byla zavlečena prakticky do všech kontinentů (Grulich, 2012). V Česku se vyskytuje téměř ve všech známých biotopech. Nejčastěji na loukách a mezofilních pastvinách a acidofilních trávnících. V ostatních částech republiky ji spatříme pouze vzácně. (Pladias, 2023d). Je známo několik podruhů (např. kostřava červená pravá (*F. rubra* subsp. *rubra*), kostřava červená mnohokvětá (*F. rubra* subsp. *fallax*)) i kultivarů (*rubra* 'Ferota') (Biolib, 2023b).



Obrázek 4 Kostřava červená (*Festuca rubra*)

rubra), kostřava (např. *Festuca*

Lipnice široolistá (*Poa chaixii*)

Travina čeledi lipnicovitých (*Poaceae*). Rozšířena do celé východní, střední a západní Evropy. Na Balkáně a Turecku ojediněle (Dvořák, 2016). V Česku se vyskytuje především v horských oblastech Krkonoš, Šumavy, Krušných hor a Slezska. Nejvíce roste v subalpínské oblasti na loukách a trávnících. Vzácně ji nalezneme i v lesích nebo rašeliništích (Pladias, 2023e). zelenou bylinu dosahující výšky 50 – 120 cm, mají pochvu různě velkou, úměrnou k délce vejcovitého tvaru složená z klásků, které mají Rostlina kvete od začátku června až do konce 2012).



Obrázek 5 Lipnice široolistá (*Poa chaixii*)

Jedná se o hustě trsnatou jasně někdy dokonce až 150 cm. Listy zbytku listu. Květenství je lata fialové až hnědozelené plevy. srpna. Plodem je obilka (Duchoň,

Mochna nátržník (*Potentilla erecta*)

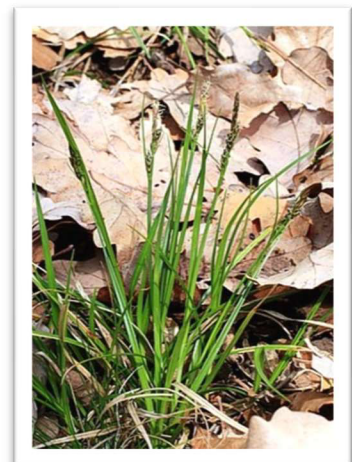
Tento druh roste především na světlých stanovištích, jako jsou například louky, meze či světlé lesy. Rostlina je vysoká zhruba 5 – 50 cm. Její lodyha je přímá, poléhavá a ochlupená (Houska, 2007). Přizemní listy jsou trojčetné, dlanitě složené nebo zpeřené, lodyžní jsou také trojčetné, přisedlé a dlanitě složené. Květ se skládá ze žlutých nebo bílých korunních lístků, které po odkvětu opadají. Květní lůžko je mírně vyklenuté. Plodem jsou nažky se ztvrdlým oplodím (oříšky) (Soják, 1995). Jedná se o klonální bylinu zastoupenou ve všech biotopech prhy arniky (Pladias, 2023f)



Obrázek 6 Mochna nátržník (*Potentilla erecta*)

Ostřice kulkonosná (*Carex pilulifera*)

Rostlina také patří do čeledi šachorovitých (*Cyperaceae*). Běžný druh rostoucí v takřka celé Evropě vyjma arktických oblastí (Dvořák, 2015). V Česku se vyskytuje dosti hojně. Indikuje kyselé, průměrně vlhké půdy s vysokým množstvím slunečního záření. Vyskytuje se většinou ve všech známých biotopech. Roste zejména v lesích, na loukách a acidofilních trávnících. Hojně doprovází prhu arniku na jejich stanovištích (Pladias, 2023g) Tato vytrvalá trsnatá bylina dorůstá do výšky 10 – 40 cm. Její listy jsou lysé, lesklé, zelené a úzké s často načervenalou dolní pochvou. Lodyha má na příčném řezu typický trojhranný tvar. Květy jsou rozděleny na jeden vrcholový samčí klásek a 2 – 4 samičí klásky složených ze tří čnělek a jedné hnědozelené plevy (Cibulka, 2008).



Obrázek 7 Ostřice kulkonosná (*Carex pilulifera*)

Psineček obecný (*Agrostis capilaris*)

Trsnatá travina rozšířená v oblasti Evropy a západní Sibiře v zónách opadavých listnatých a jehličnatých lesů a stepích (Pladias, 2023h). U nás se jedná o druh rozšířený téměř po celé České republice až na část území na Moravě v okolí Brna (AOPK ČR, 2023). Původní druh.



Obrázek 8 Psineček psi (*Agrostis canina* L.)

Vyskytuje se ve všech biotopech, kde roste prha arnika. Dominantní rostlinou je považován především na loukách, mezofilních pastvinách a trávnících s kyselým podložím (Pladias, 2023h). Vzhledově je to poměrně vysoká rostlina dosahující výšky až 70 cm. Listy jsou asi 15 cm dlouhé, nitkovité, šedozelené barvy střídavě umístěné na stonku mezi jednotlivými kolénky. Květenstvím je jehlancovitá lata složená z jednoduchých klásků. Plodem je nahá obilka. Dnes se tato travina využívá ke šlechtění pro výsevy trávníků na chudších půdách (Prančl, 2012).

Smilka tuhá (*Nardus stricta*)

Je trsnatá nízká travina rostoucí především na vlhkých písčitohlinitých a rašelinných půdách. Často vytváří monodominantní kultury (Krása, 2008). Součástí mnoha biotopů. Nejčastěji horských smilkových trávníků a sekundárních podhorských a horských vřesovišť bez výskytu jalovce obecného (*Juniperus communis*)



Obrázek 9 Smilka tuhá (*Nardus stricta*)

(Chytrý, 2010). Rostlina je na našem území původní. Při porovnání seznamů biotopů smilky tuhé a prhy arniky, zjišťujeme, že se hoduje v 16 případech (Pladias, 2023i). Druh je pro prhu arniku přínosný. Indikuje vhodné podmínky pro její existenci.

Tomka alpská (*Anthoxanthum alpinum*)

Travina z čeledi lipnicovitých (*Poaceae*), která u nás roste pouze na území Krkonoš a Kralického Sněžníku (AOPK ČR, 2023). nejčastějšími biotopy výskytu jsou alpské trávníky na silikátech a subalpínské a horské acidofilní trávníky. Na těchto lokalitách má druh s prhou arnikou spíše neutrální vztah. Listy jsou jednoduché, celistvé, stále zelené, postavené střídavě. Květenství je lichoklas klásků zelené barvy. Květe od května až do konce července (Pladias, 2023j).

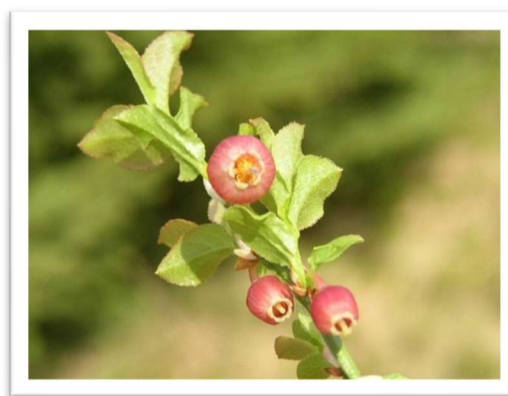


Obrázek 10 Tomka alpská (*Anthoxanthum alpinum*)

1.9. Rostliny keřového patra doprovázející prhu arniku

Brusnice borůvka (*Vaccinium myrtillus*)

Taxonomicky spadá do čeledi vřesovcovitých (*Ericaceae*). Tento opadavý keřík roste prakticky v celé Evropě vyjma jihu, tam roste pouze na horách. Dále se vyskytuje na Kavkazu, Sibiři, Mongolsku, ale také v Grónsku a Severní Americe (Hoskovec, 2007). Je součástí vegetace v biotopu sekundární podhorská a horská



Obrázek 11 Brusnice borůvka (*Vaccinium myrtillus*)

vřesoviště (Chytrý, 2010). Rozsáhlé monokultury tohoto druhu mohou mít fatální dopad na výskyt prhy arniky, jelikož jí znemožní na daných lokalitách růst. Dále je brána za dominantní v lesích a vzácně v trávnících, na pastvinách nebo písčínách (Pladias, 2023k). Jedná se o nižší keřík s malými vejčité kopinatými až vejčitými listy. Květy mají vytrvalý kalich a baňkovitou korunu bílé až růžové barvy. Plodem je zpravidla modrá až černomodrá bobule (Čvančara, 1990).

Vřes obecný (*Calluna vulgaris*)

Keřovitá rostlina rozšířená takřka po celé Evropě od nížin až po horské oblasti (Hoskovec, 2007). Druh vyhledává vysoce kyselé na živiny chudé půdy s průměrnou vlhkostí. Je součástí vegetace takřka všech biotopů, jež obývá prha arnika (Pladias, 2023). Podobně jako brusnice borůvka, vřes ve velkém množství zabraňuje ostatním rostlinám v jejich růstu. Keřiky 20 – 40 cm vysoké, bohatě rozvětvené. Listy jsou úzké, kopinaté, na nekvetoucích větvíčkách hustě střídavě na stonku. Květy krátce stopkaté. Kališní lístky jsou obvejčité a bílé nebo fialovo růžové barvy, koruna malá, nenápadná. (Křisa, 1990). V minulosti se údajně z květů vřesu vařilo v Irsku pivo nebo se podle množství semen v daném roce předvídala krutost nadcházející zimy (Hoskovec, 2007).



Obrázek 12 Vřes obecný (*Calluna vulgaris*)

1.10. Rostliny stromového patra doprovázející prhu arniku

Smrk ztepilý (*Picea abies*)

Strom z čeledi borovicovitých (*Pinaceae*) je rozšířen po celé severní polokouli, avšak původní je pouze v Evropě a v západní Asii (Krása, 2007). U nás se jedná o jeden z nejrozšířenějších druhů a vyskytuje se na území celého státu (AOPK ČR, 2023). Vyhledává mírně bohaté až chudé vlhké půdy. Hojně se vyskytuje ve všech jehličnatých lesích a částečně i listnatých. V ostatních biotopech je brán za vzácný (Pladias, 2023m). Pro prhu arniku není smrk přímým nepřítelem. Kyselá půdy kryté před větrem v jeho okolí rostlině vyhovují, ale zastiňuje ji. Jedná se o 30 – 50 m vysoký strom s plochým kořenovým systémem. Koruna je kuželovitá tvořená větvemi, jež jsou u vrcholu takřka vzpřímené. Listy jsou přeměněné v jedlice 10 – 25 mm dlouhé, špičaté. Samičí šištice jsou přisedlé, purpurově červené, červené samčí jsou kulovité a stopkaté (Skalická & Skalický, 1988).

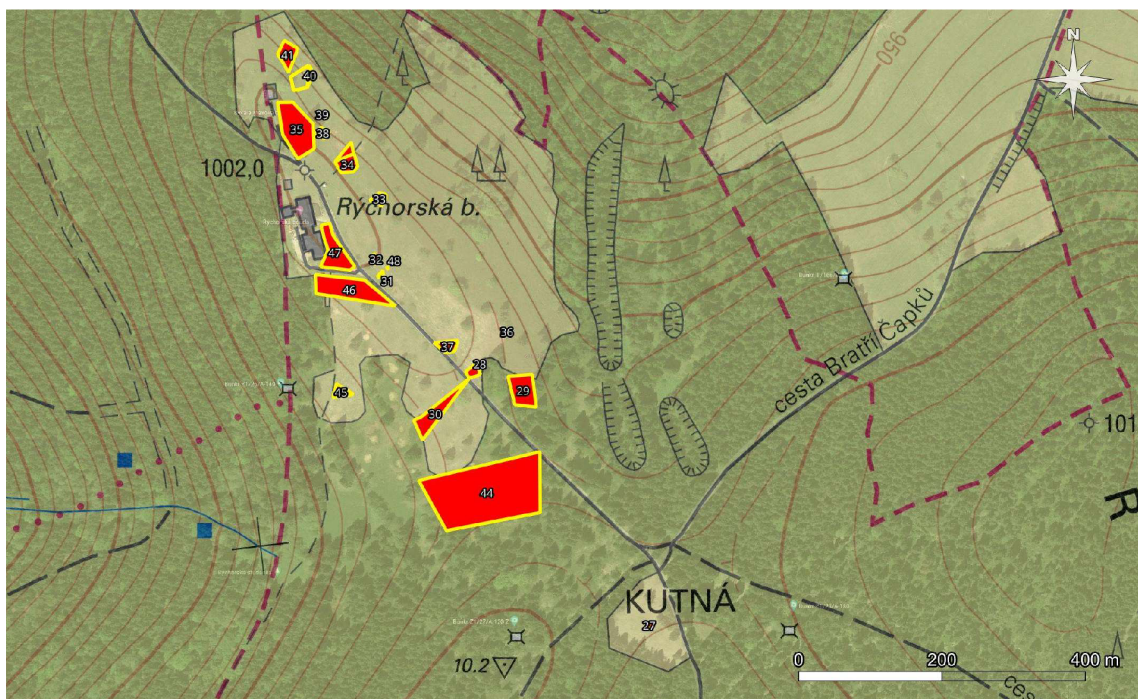


Obrázek 13 Smrk ztepilý (*Picea abies*)

2 Metodika

Monitoring lokalit v oblasti Rýchor ve východních Krkonoších (mapa č. 1) byl proveden v průběhu letní sezóny od července do září 2022. Celkem bylo navštíveno 20 polygonů v lučních a lesních biotopech na území o rozloze 200 000 m². Data jsem zaznamenávala pomocí aplikace ArcGIS Field Maps, kterou vyvinula a poskytla Správa KRNAP. Mapový podklad aplikace s vyznačenými polygony velmi usnadnil hledání polygonů, přesto byl monitoring mnohem časově i fyzicky náročnější, než jsem si představovala. Zaznamenávala jsem výskyt formou bodů a polygonů. Záznam polygonů umožnila funkce aplikace, která plochu s výskytem nahrála do paměti a vypočítala plochu. Následně jsem „metodou hada“ plochu pečlivě prošla a zaznamenala pokryvnost. Při práci jsem oceňovala možnost zadávání dat do GPS aplikace, která šetří čas a získaná data není nutné později přepisovat. Vrstvu se zaznamenanými daty jednoduše zkopírujeme do GIS aplikace v počítači. V online režimu aplikace stále komunikuje s datovým serverem Správy KRNAP a pravidelně data zálohuje.

Mapa č. 1. Polygony určené k monitoringu prhy arniky. Mapový podklad ČÚZK, 2023.



Mapa 1 Polygony určené k monitoringu prhy arniky. Zdroj ISOP AOPK ČR 2023

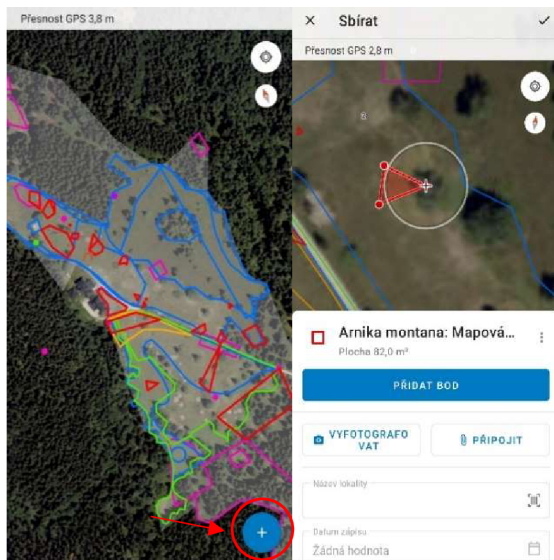
2.1 Záznam nálezu

Nejprve je nutné se pomocí aplikace navigovat na příslušný polygon a najít rostliny. Aplikaci zobrazuje aktuální polohu, a proto vybíráme tlačítko „+“ a výskyt označíme (viz. Obrázek č. 14).

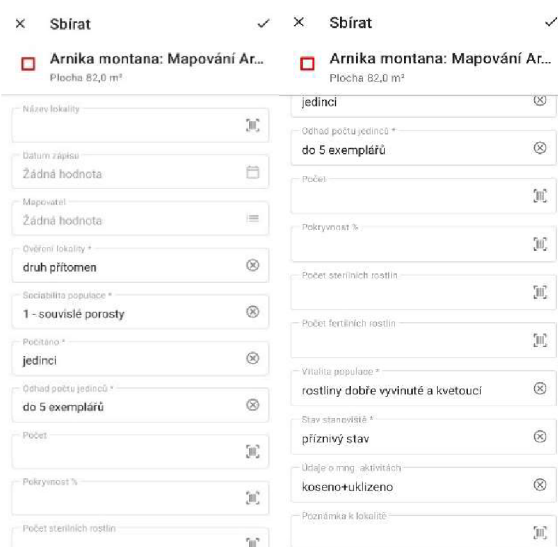
Následně se zobrazí tabulka, kam je třeba zapsat podrobnosti nálezu (pokryvnost atd.) (viz. Obrázek č. 15).

Pro ukončení záznamu tlačítkem data uložíme do aplikace. Stále je možné je zpětně zobrazit kliknutím na označenou oblast (viz. Obrázek č. 16).

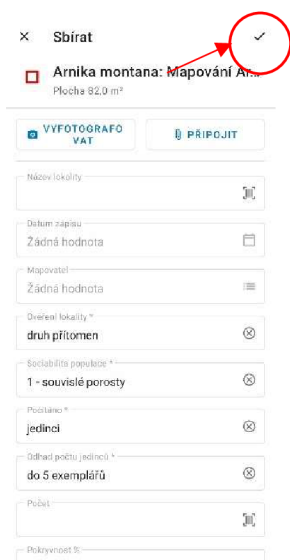
Pro synchronizaci dat na server opět použijeme tlačítko (viz. Obrázek č. 17).



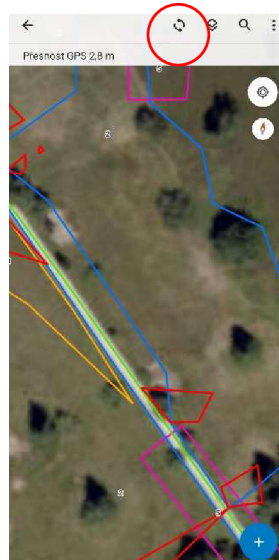
Obrázek 14 zadávání nového naleziště



Obrázek 15 zadávání dat



Obrázek 17 ukončení záznamu



Obrázek 16 synchronizace dat

2.2 Záznam fytoocenologických snímků

V některých polygonech s výskytem prhy arniky jsem se rozhodla založit trvalé plochy 1 x 1 m a 4 x 4 m zapsat fytoocenologické snímky, které lépe ilustrují změny v druhovém složení v průběhu času. Snímek reprezentuje aktuální vegetační pokryv a další proměnné (kromě informací o druhovém složení rostlin a jejich pokryvnosti zachycuje také nadmořskou výšku, orientaci k světovým stranám, svažitost terénu a rozdělení vegetačních pater).

2.3 Záznam fenologických fází

Pro pracovníky ochrany přírody je důležité vědět, kolik rostlin v určitém roce dospěje do stadia zralosti semen. Proto jsem na plochách, kde jsem zapisovala fytoocenologické snímky, také zaznamenávala fenologické fáze, kterými rostliny procházely během vegetačního období (Tabulka č. 1).

Pokryvnost byla zaznamenávána pomocí Braun-Blanquetovy stupnice pokryvnosti.

Značení	Definice
r	Na ploše se vyskytují 1 až 2 jedinci
+	Jedinci pokrývají do 1 % plochy
1	Jedinci pokrývají 1 – 5 % plochy
2	Jedinci pokrývají 5 – 25 % plochy
	2m Jedinci pokrývají kolem 5 % plochy
	2a Jedinci pokrývají 5 – 15 % plochy
	2b Jedinci pokrývají 15 – 25 % plochy
3	Jedinci pokrývají 25 – 50 % plochy
4	Jedinci pokrývají 50 – 75 % plochy
5	Jedinci pokrývají 75 – 100 % plochy

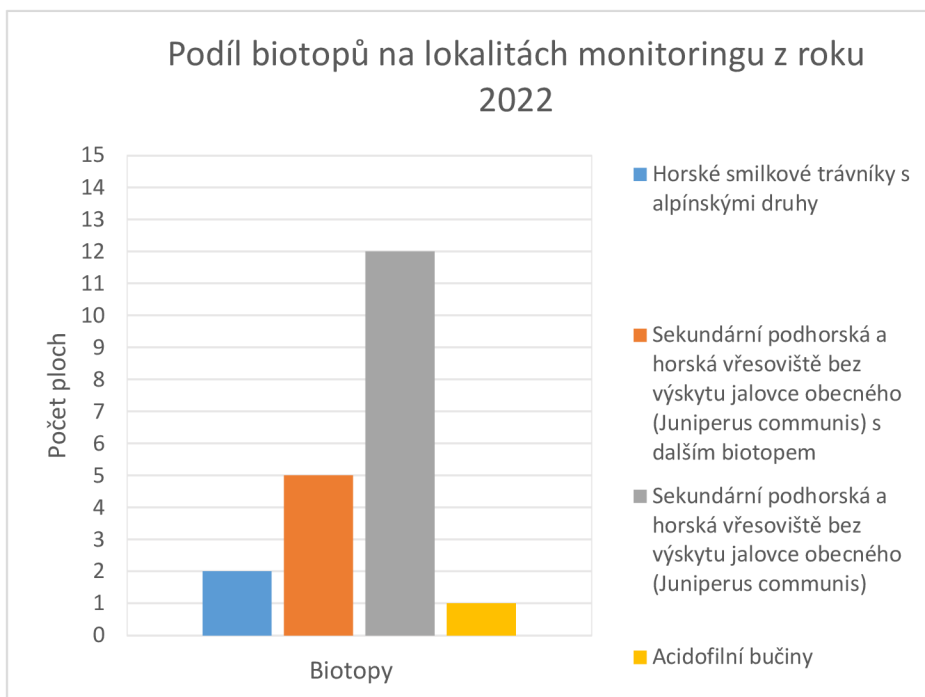
Tabulka 1 - Blanquetova stupnice pokryvnosti

Plochy byly pečlivě zdokumentovány, aby je bylo možné snadno najít také v průběhu příští sezóny (fotografovala jsem plochu o rozměrech 4 x 4 metry s plochou snímku 1 x 1 m uprostřed. Připravené plochy jsem fotografovala pravidelně po 2 týdnech při každé návštěvě, dokud rostliny nedospěly do generativní fáze.

3 Výsledky

Prha arnika se na území ČR vyskytuje v celé řadě biotopů (Pladias 2023a). Lokality, které jsem monitorovala na Rýchorách ve východních Krkonoších, se nacházely v biotopech Acidofilní bučiny, Horské smilkové trávníky s alpínskými druhy, Sekundární podhorská a horská vřesoviště bez výskytu jalovce obecného (*Juniperus communis*) a Intenzivně obhospodařované louky.

Na základě poměru ploch biotopů na Rýchorských loukách a početnosti druhu *Arnica montana* na monitorovaných plochách lze jednoznačně říci, že nejvhodnějším biotopem pro výskyt jsou Sekundární podhorská a horská vřesoviště bez výskytu jalovce obecného (*Juniperus communis*) (T8.2B), kde se vyskytuje se na 17 monitorovaných lokalitách z 20 (viz graf 1). Druhu se naopak nedaří v oblasti horských smilkových trávníků s alpínskými druhy a v acidofilních bučinách. Podmínky zde jsou nevhodné pro správný růst a vývoj rostliny.



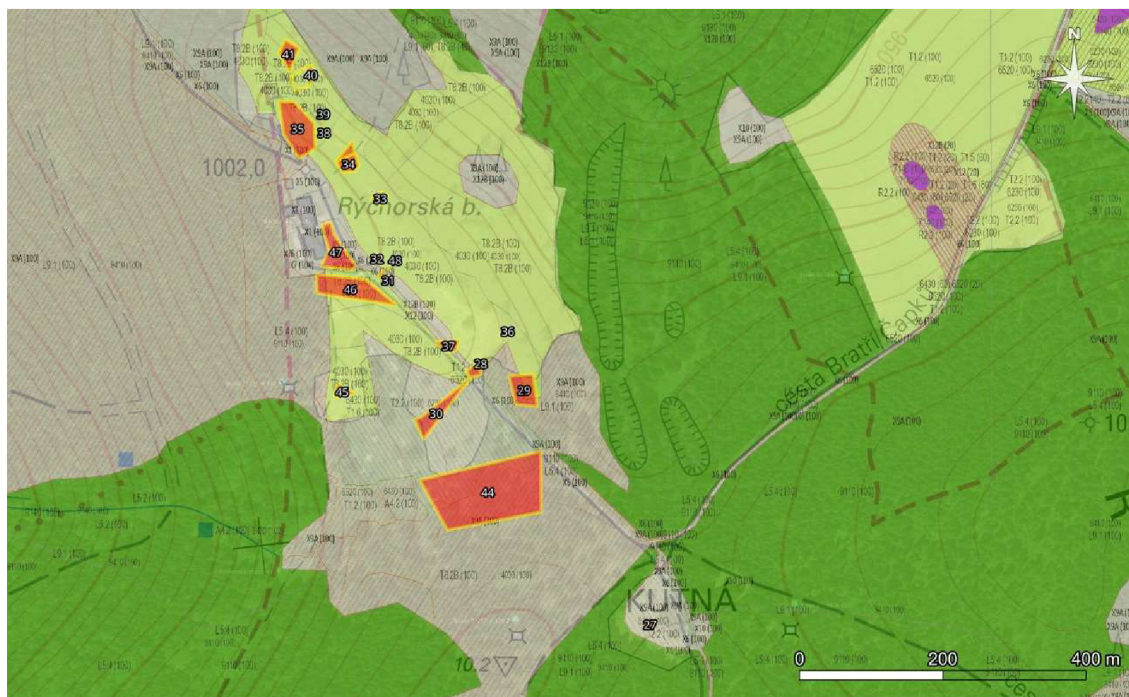
Graf 1 poměr biotopů na lokalitách monitoringu

Početnost a aritmetický průměr počtu jedinců druhu *Arnica montana* v jednotlivých biotopech

Biotop	Početnost druhu	Průměr
T2. 2	70	35
T8. 2	1090	84
L5. 4	100	100
T8. 2 + X5	505	252
T8. 2 + X12	100	100
T2. 2 + L5. 4	5	5






Tabulka 2 početnost a průměr počtu jedinců druhu *Arnica montana* v jednotlivých biotopech

Na lokalitě Rýchory, kde byl proveden monitoring, bylo zaznamenáno několik biotopů vyčtených z mapy vrstev s vyznačenými body a polygony (viz. Mapa 2), (Mapový zdroj ČUZAK 2023, vrstva s biotopy datové zdroje ISOP AOPK ČR).



Mapa 2 biotopy v lokalitě Rýchory s vyznačenými polygony

Legenda

	Polygony
	L5. 4 Acidofilní bučiny
	T8. 2B Sekundární podhorská a horská vřesoviště bez výskytu jalovce
	T2. 2 Horské smilkové trávníky s alpínskými druhy
	X5 Intenzivně obhospodařované louky

Tabulka 3 Legenda k mapě 2

Tabulka monitorovaných ploch a jejich vlastností

plocha	biotop	lokalita	GPS	Nadmořská výška	datum návštěv
1	T2.2 Horské smilkové trávníky s alpínskými druhy	Rýchory	N50.658690 E015.851573	996	27. 5. 2022
2	T8.2B Sekundární podhorská a horská vřesoviště bez výskytu jalovce obecného (<i>Juniperus communis</i>) a Horské smilkové trávníky s alpínskými druhy	Rýchory	N50.658962 E015.851945	996	5. 8. 2022
3	T8.2B	Rýchory	N50.658729 E015.852534	994	5. 8. 2022
4	T2.2	Rýchory	N50.658690 E015.851573	995	5. 8. 2022
5	T8.2B	Rýchory	N50.659741 E015.850815	999	23. 8. 2022
6	T8.2B	Rýchory	N50.659873 E015.850752	1 000	23. 8. 2022

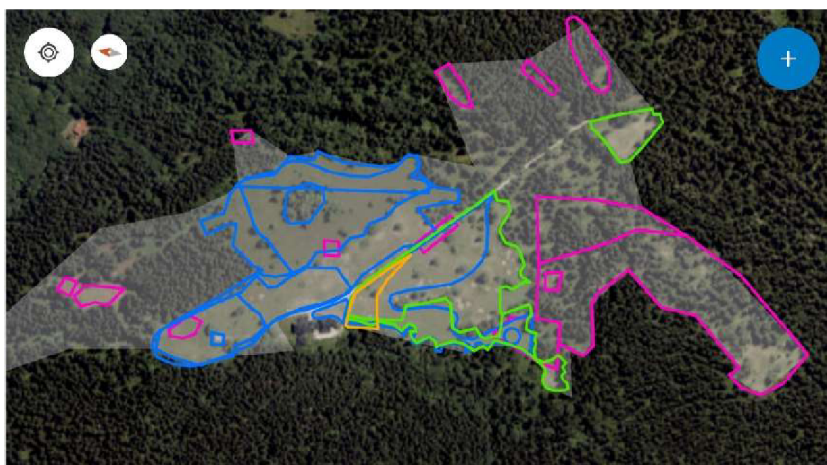
7	T8.2B	Rýchory	N50.660341 E015.850729	998	23. 8. 2022
8	T8.2B	Rýchory	N50.660690 E015.850368	996	23. 8. 2022
9	T8.2B X5 Intenzivně obhospodařované louky	Rýchory	N50.660948 E015.849606	1 000	23. 8. 2022
10	T8.2B	Rýchory	N50.659305 E015.852300	994	29. 8. 2022
11	T8.2B X12 nálety pionýrských dřevin	Rýchory	N50.659160 E015.851643	997	29. 8. 2022
12	T8.2B	Rýchory	N50.660877 E015.850117	994	29. 8. 2022
13	T8.2B	Rýchory	N50.660996 E015.850096	987	29. 8. 2022
14	T8.2B	Rýchory	N50.661322 E015.849826	988	29. 8. 2022
15	T8.2B	Rýchory	N50.661348 E015.849779	987	29. 8. 2022
16	L5.4 Acidofilní bučiny	Rýchory	N50.659661 E015.850057	996	9. 9. 2022
17	X5, T8.2B	Rýchory	N50.659906 E015.850216	999	9. 9. 2022
18	T8.2B	Rýchory	N50.659775 E015.850863	999	9. 9. 2022
19	T8.2B	Rýchory	N50.658855 E015.850279	990	9. 9. 2022
20	T2.2, L5.4	Rýchory	N50.658045 E015.851751	995	9. 9. 2022

Tabulka 4 lokality monitoringu

Rozšíření prhy arniky v minulosti a současnosti

Minulost

V minulosti se prha arnika vyskytovala především v lesích a jejich okolí, jak je patrné ze snímků z roku 1979 (viz. Obrázek 18, růžová). Postupem času se však rostlina začala objevovat i na otevřených plochách luk. V letech 2011, 2012 byla zaznamenána pouze na lokalitách s biotopem sekundární podhorská a horská vřesoviště bez výskytu jalovce obecného (*Juniperus communis*) (viz. Obrázek 18, modrá). Zelené lokality z roku 2019 pak sloužily jako doplnění a revize rozšíření. Tehdy byla rostlina opět potvrzena na lesních lokalitách (viz. Obrázek 18, zelená).



Obrázek 18 lokality monitoringu z minulých let

Velikost monitorovaných ploch v jednotlivých letech

Označení	Rok měření	Plocha monitoringu (m ²)
Růžová	1979	50 043,8
Žlutá	2002	2 229,8
Modrá	2011	35 801,5
Modrá	2012	43 802,8
Zelená	2019	30 914,9

Tabulka 5 popis lokalit monitoringu z minulých let

Současnost (2022)

V současné době se prha arnika vyskytuje především na otevřených plochách luk nebo prosvětlených lokalitách, které ale nejsou souvisle zalesněné (viz. Obrázek 19).



Obrázek 19 lokality monitoringu z roku 2022

Přehled ploch monitoringu z roku 2022

Plocha	Velikost plochy (m ²)	Početnost	Pokryvnost (%)
1	29,8	50	5
2	98,1	<100	3
3	541,4	<5	<1
4	518,2	<20	<1
5	16	<100	12
6	28,2	<20	4
7	88,5	<100	3
8	308,8	<100	1
9	1 049	>500	15
10	10,4	<20	1
11	139,5	<100	2

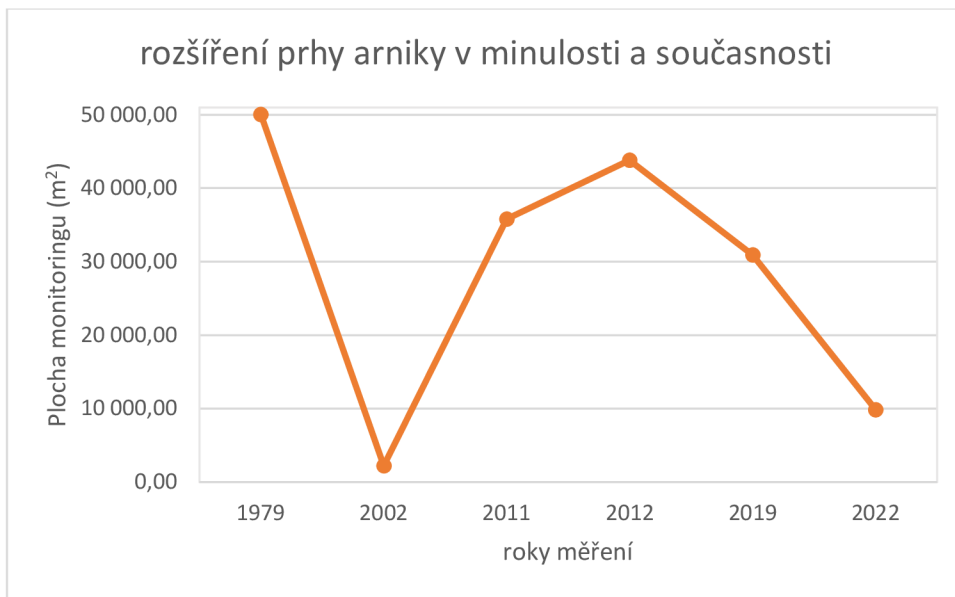
12	61,6	<100	<5
13	1,4	<5	2
14	49	>500	80–85
15	261	<100	2
16	1 022,7	>100	2
17	592,6	<5	<1
18	1,6	<20	70–80
19	105,9	<20	<1
20	4 920,9	<5	<1

Tabulka 6 sebraná data lokalit monitoringu z roku 2022

Z celkové plochy 200 000 m² byla současným monitoringem prha arnika potvrzena na ploše 9844.3 m². Celkem jsem zde zaznamenala více než 1870 jedinců druhu *Arnica montana*.

Srovnání rozšíření prhy arniky v minulosti a současnosti

Hodnoty z minulých let (viz Tabulka 2) potvrzují výrazné snížení výskytu prhy arniky. Největší propad byl zaznamenán v roce 2002 (viz. Graf 2). Prudký pokles hodnot je nejspíše způsoben mapováním pouze malé lokality a nedostatečným prozkoumáním celé plochy luk (viz Obrázku 15, žlutá plocha). Bez ohledu na tento fakt je jednoznačně prokazatelný mírný pokles rozšíření prhy arniky na rýchorských loukách. To může být způsobeno vlivem několika faktorů.



Graf 2 rozšíření prhy arniky v minulosti a současnosti

4 Diskuse

Výzkum potvrdil, že se plochy výskytu druhu *Arnica montana* se neustále zmenšují (viz. Graf 2). Nejpravděpodobnějším důvodem změn je postupná přeměna krajiny a biotopů v ní. Je známo, že ztráta stanovišť je jednou z hlavních příčin poklesu biologické rozmanitosti, a to na globální úrovni (Jung et al., 2020). Tento fakt byl dále zkoumán v rámci červeného seznamu biotopů v Evropě (Janssen et al., 2016). Plochy s pozitivním výskytem prhy arniky, které jsem monitorovala, se téměř výlučně vyskytovaly v biotopu Sekundárních podhorských a horských vřesovišť bez výskytu jalovce obecného (T8. 2B). Největší početnost byla zaznamenána v T8. 2B s nápadně velkou pokryvností psinečku obecného (*Agrostis capillaris*) a tomky alpské (*Anthoxantum alpinum*), kde bylo nalezeno přes 700 jedinců. Přes 500 jedinců bylo potvrzeno v plochách Intenzivně obhospodařovaných luk (X5) (viz. Tabulka 4, Tabulka 6). Stanoviště se vyznačovala vyšším podílem vlhkosti v půdě a byla lokalizována na severní straně svahu orientovaném směrem k východu, který je před silnými větry chráněn lesním porostem. Během dopoledne jsou tato stanoviště dlouho zastíněna, zatímco odpoledne jsou vystavena slunečnímu záření. Na stanovištích s převahou smilky tuhé (*Nardus stricta*) byla početnost rostlin prhy arniky nízká, od 20 do 100 jedinců. Smilkové trávníky se souvislými trsy smilky a dalších druhů trav nejsou pro přežívání a expanzi prhy arniky vhodné. Zároveň zde může hrát velkou roli lokalizace ploch. Louky se nacházejí na vrcholu kopce nechráněné lesním porostem. Povětrnostní podmínky jsou nepříznivé a půda je poměrně suchá a podzemní voda málo dostupná. Nejobtížněji se prha arnika prosazuje v konkurenci brusnice borůvky, která tvoří v oblasti výskytu acidofilních bučin souvislé porosty. Semena nemohou v hustě zarostlém porostu brusnice vyklíčit.

Prha arnika se ve vyšších nadmořských výškách šíří hlavně vegetativně. Její oddenky vytváří krátké postranní větve nesoucí pupeny, které dávají vznik novým jedincům. Sama jsem během monitoringu pozorovala skupinky rostlin rostoucích blízko u sebe. Jednotlivé rostliny se vyskytovaly pouze ojedinele (viz. Obrázek 20).



Obrázek 20 Prha armika (*Arnica montana*)

Podle vlastních záznamů mohu potvrdit, že se *Arnica montana* téměř vždy objevovala na plochách se smilkou tuhou (*Nardus stricta*), pokud smilka netvořila souvislé porosty. Častý byl také psineček obecný (*Agrostis capillaris*), který se vyskytoval v hojné míře na všech lokalitách, kde bylo rostlin prhy arniky nalezeno nejvíce. Tato travina netvoří pevné trsy jako smilka, a proto si oba druhy zřejmě vážně nekonkurují. V největším množství byl psineček zaznamenán na plochách na severní straně svahu.

Podobně je tomu například u violky sudetské (*Viola lutea* subsp. *sudetica*), jež se váže na svaz *Nardion strictae* (Srnková & Prausová, 2017), kde jsou dominantními druhy hadí kořen větší (*Bistorta major*), silenka nadmutá (*Silene vulgaris*), kostřava červená (*Festuca rubra*), smilka tuhá (*Nardus stricta*), a další (Kalous, 2023). a dále na svaz *Nardo strictae-Agrostion tenuis*. Zde jsou konstantními druhy psineček obecný (*Agrostis capillaris*), tomka vonná (*Anthoxanthum odoratum*), rdesno hadí kořen (*Bistorta officinalis*), smilka tuhá (*Nardus stricta*), mochna nátržník (*Potentilla erecta*) a další (Pladias, 2023n). Narozdíl od prhy arniky violka vyhledává spíše jižní až jihovýchodní svahy (Srnková & Prausová, 2017).

Plochy biotopu Sekundární podhorská a horská vřesoviště bez jalovce obecného s velkým množstvím smilky tuhé jsou udržovány pastvou dobytka a jednoho valacha. Na těchto plochách bylo na jaře před započítáním pastvy zjištěno větší množství jedinců prhy arniky, po provedení managementu však byly plochy značně spasené a rostliny už jsem zpětně na lokalitě nedohledala. Dobytek zde splnil svou úlohu a zbavil louku druhů travin, které jsou pro prhu arniku největšími konkurenty. Bude zajímavé pozorovat v dalších letech, zda dlouhodobě management rostlině prospívá nebo nikoliv. Dosud se předpokládá, že mírná eroze lučního porostu rozvoj prhy arniky podpoří.

Louky na severním svahu s porosty smilky jsou spásány v menší míře – extenzivně. Prha arnika zde má optimální podmínky k rozvoji, a proto považuji tento způsob managementu za vhodný.

Největším problémem sběru dat byla pastva. Přítomnost dobytka zkomplikovala přístup na některé lokality. Hledání poškozených rostlin je mnohem pracnější a obtížnější. Management výsledky na monitorovaných plochách zkresluje.

Dalším problémem je určení rostliny v časně fenofázi během časného jara, kdy vegetuje ve stádiu přízemních růžic. Na rozdíl od vzrostlé byliny v generativní fázi, jež je vysoká zhruba 50 cm a nese výrazně žlutý úbor, jsou malé přízemní růžice lehce přehlédnutelné a dají se snadno zaměnit s růžicemi silenky dvoudomé nebo kohoutku lučního. Věřím však, že jsem všechny růžice rozlišila správně.

V neposlední řadě bylo problémem počasí, které se na horách rychle mění, a ne vždy lze důvěřovat předpovědi. V prudkém dešti jsem monitoring provádět nemohla.

5 Závěr

Metodou monitoringu jsem mapovala území rýchorských luk v okolí Rýchorské boudy o rozloze 200 000 m². Celkem jsem zaznamenala data z 20 menších lokalit o celkové rozloze 9 844.3 m², na nichž se vyskytovalo přes 1870 jedinců druhu prha arnika (*Arnika montana*). Následně jsem zkoumala, jaké aspekty jsou pro prhu arniku přínosné a jaké nikoliv.

Na základě početnosti druhu na jednotlivých lokalitách jsem vyhodnotila, že největší výskyt této rostliny je v biotopu sekundární podhorské a horské vřesoviště bez výskytu jalovce obecného (T8. 2). Dominantními druhy lučního společenstva jsou smilka tuhá (*Nardus stricta*), psineček obecný (*Agrostis capillaris*) a tomka alpská (*Anthoxanthum alpinum*). Nejnižší výskyt byl zaznamenán v oblasti acidofilních bučin. Vzhledem k tomuto faktu se domnívám, že je složení společenstva v biotopu T8.2 pro rozvoj prhy arniky vyhovující. Sklon svahu vzhledem ke světovým stranám a povětrnostní podmínky však mají na výskyt rostliny také značný vliv. Rostlina preferuje mírný svah orientovaný na východ chráněný lesem, kde je chráněna před větrem.

Důvodem, proč jsem si vybrala téma orientované na monitoring, byla potřeba zjistit, proč se krásné, chráněné rostlině v krkonošské přírodě přestává dařit. Chtěla jsem vlastním monitoringem přispět k její ochraně a věřím, že se mi tento osobní cíl podařilo naplnit. Data, která jsem získala, mohou pracovníci Správy KRNAP využít k volbě patřičných opatření pro ochranu daného druhu. Letošní monitoring také přispěje k dlouhé řadě sledování, z které je patrné, jak se populace prhy arniky chovaly v průběhu let. Snad přispěje i k poznání, kde a za jakých podmínek se druhu daří nejlépe.

Ačkoliv vizuálně působí zvolený způsob managementu (pastva) ničivě a návštěvníky Krkonoš šokuje, naprosto souhlasím s využitím dobytky i valacha. Plní zde významnou roli a efektivně eliminují nadměrné rozšíření souvislých trsů různých druhů trav, jež prhu arniku konkurenčně ohrožují. Na rozdíl od krav, které rostliny pouze okusují u země, valach dokáže trávy vytrhnout i s kořeny. Tak je zajištěna potřebná disturbance stanovišť a nové niky mohou kolonizovat semenáče prhy arniky. Za vhodné považuji také monitorovat rozsáhlé monokultury smilky tuhé (*Nardus stricta*) v této oblasti, aby byl podrobně zjištěn její vliv na rozšíření konkurenčně slabších druhů.

Terénní práce mě bavila a naplňovala. Získala jsem představu, jak je práce terénního pracovníka náročná. Teď už vím, že není rozumné plánovat monitoring na příliš velké ploše. Práce mě v různých ohledech posunula. Naučila jsem se používat nové záznamové technologie a postupy monitoringu, analyzovat a vyhodnocovat data a následně je prezentovat. Uvědomila jsem si, že ochrana jakéhokoliv druhu není jednoduchá věc a jednoduše působící výstup skrývá řadu pracných aktivit.

Osobně bych se chtěla v dalších letech tématu více věnovat, zaměřit se podrobně na fenologii rostlin a porovnávat, jak se hodnoty početnosti rostlin ve fázi vegetativní a generativní liší a proč tomu tak je. Ráda bych se přesvědčila, jak dlouhodobě působí management, jež jsem pozorovala, a potvrdila, že je pro prhu arniku skutečně prospěšný.

Na závěr bych chtěla zmínit, že ochranu druhů jako prha arnika (*Arnica montana*) považuji za nesmírně důležitou. Krkonošské louky by neměly v budoucnu být o podobné krásné druhy ochuzeny.

Seznam použité literatury

ČVANČARA, A. (1990): Vaccinium L. – borůvka. – In: Hejný S., Slavík B., Hrouda L. & Skalický V. (eds), Květena České republiky 2, p. 503–505, Academia, Praha.

DANIHELKA J., CHRTEK J. ml., KAPLAN Z. 2012: Checklist of vascular plants of the Czech Republic. Preslia. 84:647-811. ISSN 0032-7786.

FLOUSEK J., HARTMANOVÁ O., ŠTURSA J., POTOCKI J. [eds.] Krkonoše. Příroda. Historie. Život. Baset, 2007, 63 s. ISBN:978-80-7340-104-7. danih

GANZERA, M., EGGER, C., ZIDORN, C., STUPPNER, H. (2008) Quantitative analysis of flavonoids and phenolic acids in Arnica montana L. by micellar electrokinetic capillary chromatography. Anal Chim Acta. 2008 May 5; 614(2): 196-200. doi: 10.1016/j.aca.2008.03.023. Epub 2008 Mar 16. PMID: 18420051.

GRULICH, V., CHOBOT, K. [eds] Příroda: Červený seznam ohrožených druhů České republiky cévnaté rostliny. Praha: Agentura ochrany přírody a krajiny ČR, 2017. p.55. ISSN 1211-3603. Dostupné také z:

https://portal.nature.cz/publik_syst/files/rl_cevnate2017.pdf

CHRTEK, J. (1990): Bistorta (L.) Adans. – hadí kořen, rdesno. – In: Hejný S., Slavík B., Hrouda L. & Skalický V. (eds), Květena České republiky 2, p. 358–359, Academia, Praha.

CHYTRÝ, M., KUČERA T., KOČÍ M., GRULICH V., LUSTYK P., ŠUMBEROVÁ K., SÁDLO J., NEUHÄUSLOVÁ Z., HÁJEK M., RYBNÍČEK K., KRAHULEC F., KUČEROVÁ A., KOLBEK J. a HUSÁK Š. 2010: Katalog biotopů České republiky. Druhé vydání. Praha: Agentura ochrany přírody a krajiny ČR. ISBN 978-80-87457-02-3.

JANSSEN J.A.M., RODWELL J.S., GARCIA CRIADO M. et al. 2016: European Red List of Habitats. Part 2. Terrestrial and freshwater habitats. Luxembourg. ISBN: 978-92-79-61588-7. doi: 10.2779/091372.

JUNG M., DAHAL P.R., BUTCHART S.H.M. et al. 2020: A global map of terrestrial habitat types. Sci Data 7, 256. doi: 10.1038/s41597-020-00599-8.

KAPLAN Z., DANIHELKA J., CHRTEK J. jun., KIRSCHNER J., KUBÁT K., ŠTECH M. & ŠTĚPÁNEK J. (eds). 2019: Klíč ke květeně České republiky [Key to the flora of the Czech Republic]. Ed. 2. Academia, Praha. ISBN 978-80-200-2660-6.

KAPLAN, Z. 2004: Arnica L. – prha. – In: Slavík B., Štěpánková J. & Štěpánek J. (eds), Květena České republiky 7, p. 310–313, Academia, Praha. ISBN 80-200-1161-7.

KOTLUS, B. S., HERINGER, D. M. & DRYDEN, R. M. (2010): Evaluation of Homeopathic Arnica montana for Ecchymosis After Upper Blepharoplasty: A Placebo-Controlled, Randomized, Double-Blind Study. OPTHALMIC PLASTIC AND RECONSTRUCTIVE SURGERY 26: 395-397.

KRIPLANI, P., GUARVE, K. & BAGHAEL, U. S. (2017): Arnica montana L. - a plant of healing: review. JOURNAL OF PHARMACY AND PHARMACOLOGY 69: 925-945.

KŘÍSA, B. (1990): Calluna Salisb. – vřes. – In: Hejný S., Slavík B., Hrouda L. & Skalický V. (eds), Květena České republiky 2, p. 498–499, Academia, Praha. ISBN 80-200-1089-0.

MLÁDEK, J., PAVLŮ, V., GAISLER, J. & HEJCMAN, M. (eds.) 2006: Pastva jako prostředek údržby trvalých travních porostů v chráněných území. VÚRV Praha, 104 pp. ISBN: 80-86555-76-3.

SKALICKÁ, A. & SKALICKÝ, V. (1988): Picea A. Dietr. – smrk. – In: Hejný S., Slavík B., Chrtek J., Tomšovic P. & Kovanda M. (eds), Květena České socialistické republiky 1, p. 317–326, Academia, Praha. ISBN 80-200-0643-5.

SOJÁK, J. (1995): *Potentilla* L. – mochna. – In: Slavík B., Smejkal M., Dvořáková M. & Grulich V. (eds), Květena České republiky 4, p. 283–314, Academia, Praha. ISBN 80-200-0384-3.

SRNKOVÁ V. & PRAUSOVÁ R. 2017: Současný stav a rozšíření populací violky žluté sudetské (*Viola lutea* subsp. *sudetica*) a jejích hybridů v Krkonoších. Opera Corcontica 54, Supl. 2: 59–82.

SUGIER, P., KOLOS, A., WOLKOWYCKI, D., SUGIER, D., PLAK, A. & SOZINOV, O. (2018): Evaluation of species inter-relations and soil conditions in Arnica montana L.

habitats: a step towards active protection of endangered and high-valued medicinal plant species in NE Poland. ACTA SOCIETATIS BOTANICORUM POLONIAE 87.

ŠOUREK, J. Květena Krkonoš: český a polský Krkonošský národní park. Praha: Academia, 1969, 451 s. + 2 barev. mp.

ŠTURSA, J. Květena Krkonoš. Vrchlabí: Správa Krkonošského národního parku, 2012, 32 s., [8] s. barev. obr. příl.: il. (převážně barev.), mapy, portréty, 1 faksim.; 22 cm. ISBN 978-80-86418-88-9.

ŠTURSA, Jan a Jiří DVOŘÁK. Atlas krkonošských rostlin. České Budějovice]: Karmášek, 2009, 329 s.: il. (převážně barev.), mapy; 29 x 13 cm + 1 volně vložená. ISBN 978-80-87101-06-3.

WAGNEROVÁ, Z. Endemity a glaciální relikty – klenoty krkonošské květeny. Krkonoše Roč. 29, č. 7 (1996), s. 8-9 [online]. 1996, 3 il. [cit. 2023-04-24].

ZEIDLER, Miroslav a Marek BANAŠ. UNIVERZITA PALACKÉHO. PŘÍRODOVĚDECKÁ FAKULTA. Vybrané kapitoly z ekologie horských ekosystémů. Olomouc: Univerzita Palackého v Olomouci, 2013, 88 s.: il., mapy; 29 cm + 1 CD-ROM. ISBN 978-80-244-3457-5.

Internetové zdroje

AOPK ČR (2023): *Agrostis capillaris* [online]. [cit. 04.05.2023]. Dostupné z: https://portal.nature.cz/publik_syst/nd_nalez-public.php?idTaxon=35132

AOPK ČR (2023): *Anthoxanthum alpinum* [online]. [cit. 08.05.2023]. Dostupné z: https://portal.nature.cz/publik_syst/nd_nalez-public.php?idTaxon=35378

AOPK ČR (2023): *Picea abies*. [online]. [cit. 04.05.2023]. Dostupné z: https://portal.nature.cz/publik_syst/nd_nalez-public.php?idTaxon=38707

BIOLIB (2023a): Taxonomic tree of plants and animals with photos. *Luzula luzuloides* (bika bělavá). [online]. [online]. [cit. 02.05.2023]. Dostupné z: <https://www.biolib.cz/cz/taxon/id42210/>

BIOLIB (2023b): Taxonomic tree of plants and animals with photos. Festuca rubra (kostrava červená). [online]. [cit. 03.05.2023]. Dostupné z: <https://www.biolib.cz/cz/taxon/id42393/>

CIBULKA, R. CAREX PILULIFERA L. – ostřice kulkonosná / ostrica gul'koplodá | BOTANY.cz. *BOTANY.cz - Zajímavosti ze světa rostlin* [online]. Vydáno 7. 5. 2008. Copyright © 2023 BOTANY.cz [cit. 04.05.2023]. Dostupné z: <https://botany.cz/cs/carex-pilulifera/>

CIBULKA, R. LUZULA LUZULOIDES (Lam.) Dandy et Willmot – bika bělavá / chlpaňa hájna | BOTANY.cz. *BOTANY.cz - Zajímavosti ze světa rostlin* [online]. Vydáno 25. 5. 2008. Copyright © 2023 BOTANY.cz [cit. 29.04.2023]. Dostupné z: <https://botany.cz/cs/luzula-luzuloides/>

DUCHOŇ, M. POA CHAIXII Vill. – lipnice širolistá / lipnica Chaixova | BOTANY.cz. *BOTANY.cz - Zajímavosti ze světa rostlin* [online]. Vydáno 6. 2. 2012. Copyright © 2023 BOTANY.cz [cit. 03.05.2023]. Dostupné z: <https://botany.cz/cs/poa-chaixii/>

DVOŘÁK, V. Carex pilulifera – ostřice kulkonosná | Cyperaceae – šachorovité | Natura Bohemica. | *Natura Bohemica* [online]. Vydáno 1. 3. 2015. Copyright © Natura Bohemica 2008 [cit. 04.05.2023]. ISSN 1805-126X. Dostupné z: <http://www.naturabohemica.cz/carex-pilulifera/>

DVOŘÁK, V. Poa chaixii – lipnice širolistá | Poaceae – lipnicovité | Natura Bohemica. | *Natura Bohemica* [online]. Vydáno 22. 3. 2016. Copyright © Natura Bohemica 2008 [cit. 04.05.2023]. ISSN 1805-126X. Dostupné z: <http://www.naturabohemica.cz/poa-chaixii/>

GRULICH, V. FESTUCA RUBRA L. – kostrava červená / kostrava červená | BOTANY.cz. *BOTANY.cz - Zajímavosti ze světa rostlin* [online]. Vydáno 4. 6. 2012. Copyright © 2023 BOTANY.cz [cit. 01.05.2023]. Dostupné z: <https://botany.cz/cs/festuca-rubra/>

HOSKOVEC, L. BISTORTA OFFICINALIS Delarbre – rdesno hadí kořen | BOTANY.cz. *BOTANY.cz - Zajímavosti ze světa rostlin* [online]. Vydáno 17. 9. 2007. Copyright © 2023 BOTANY.cz [cit. 29.04.2023]. Dostupné z: <https://botany.cz/cs/bistorta-major/>

HOSKOVEC, L. CALLUNA VULGARIS (L.) Hull. – vřes obecný / vřes obyčejný | BOTANY.cz. *BOTANY.cz - Zajímavosti ze světa rostlin* [online]. Vydáno 16. 7. 2007. Copyright © 2023 BOTANY.cz [cit. 04.05.2023]. Dostupné z: <https://botany.cz/cs/calluna-vulgaris/>

HOSKOVEC, L. CAMPANULA BOHEMICA Hruby – zvonek český / zvonček | BOTANY.cz. *BOTANY.cz - Zajímavosti ze světa rostlin* [online]. Vydáno 28. 7. 2007. Copyright © 2023 BOTANY.cz [cit. 26.04.2023]. Dostupné z: <https://botany.cz/cs/campanula-bohemica>

HOSKOVEC, L. VACCINIUM MYRTYLUS L. – brusnice borůvka / brusnica čučoriedková | BOTANY.cz. *BOTANY.cz - Zajímavosti ze světa rostlin* [online]. Vydáno 12. 7. 2007. Copyright © 2023 BOTANY.cz [cit. 04.05.2023]. Dostupné z: <https://botany.cz/cs/vaccinium-myrtillus/>

HOUSKA, J. POTENTILLA ERECTA (L.) Rauschel – mochna nátržník/ nátržník vzpriamený | BOTANY.cz. *BOTANY.cz - Zajímavosti ze světa rostlin* [online]. Vydáno 11. 7. 2007. Copyright © 2023 BOTANY.cz [cit. 29.04.2023]. Dostupné z: <https://botany.cz/cs/potentilla-erecta/>

IPNI (2023). *International Plant Names Index* [online]. Copyright © International Plant Names Index [cit. 27.04.2023]. Dostupné z: <https://www.ipni.org/?q=Arnica>

ISOP AOPK ČR (2023). *portál informačního systému ochrany přírody* [online]. Copyright © Agentura ochrany krajiny a přírody ČR [cit. 8. 5. 2023]. Dostupné z: https://portal.nature.cz/publik_syst/ctihtmlpage.php?what=2745&nabidka=nadmodul

KALOUS, R.: Portál české flóry. subalpínské smilkové trávníky / Nardion strictae [online]. Copyright © Martina Fialová 2023 [cit. 04.05.2023]. Dostupné z: <http://flora.upol.cz/vegetace/info/9243-Nardion-strictae.html>

KRÁSA, P. NARDUS STRICTA L. – smilka tuhá / psica tuhá | BOTANY.cz. *BOTANY.cz - Zajímavosti ze světa rostlin* [online]. Vydáno 3. 7. 2008. Copyright © 2023 BOTANY.cz [cit. 26.04.2023]. Dostupné z: <https://botany.cz/cs/nardus-stricta/>

KRÁSA, P. PICEA ABIES (L.) H. Karst. – smrk ztepilý / smrek obyčejný | BOTANY.cz. *BOTANY.cz - Zajímavosti ze světa rostlin* [online]. Vydáno 15. 7. 2007. Copyright © 2023 BOTANY.cz [cit. 04.05.2023]. Dostupné z: <https://botany.cz/cs/picea-abies/>

KRKONOŠE (2020): Flóra Krkonoš. [online]. [cit. 08.05.2023]. Dostupné z: <https://www.krkonose.eu/flora-krkonos>

KRNAP (2023): Krkonošský národní park – resort životního prostředí. Květena [online.] [cit. 26.4.2023]. dostupné z: <https://www.krnep.cz/priroda/fenomeny/kvetena/>

Meteoblue weather (2023): Archiv počasí Krkonoše. [online]. [cit. 27.04.2023]. Dostupné z: https://www.meteoblue.com/cs/po%C4%8Das%C3%AD/historyclimate/weatherarchive/krkono%C5%A1e_polsko_3096639?fcstlength=1y&year=2022&month=7

PLADIAS (2023a): Databáze české flóry a vegetace. *Arnica montana* – prha arnika, prha chlumní. [online]. [cit. 01.05.2023]. Dostupné z: <https://pladias.cz/taxon/overview/Arnica%20montana>

PLADIAS (2023b): Databáze české flóry a vegetace. *Luzula luzuloides* – bika bělavá, bika hajní. [online]. [cit. 4. 5. 2023]. Dostupné z: <https://pladias.cz/taxon/overview/Luzula%20luzuloides>

PLADIAS (2023c): Databáze české flóry a vegetace. *Bistorta officinalis* – rdesno hadí kořen. [online]. [cit. 01.05.2023]. Dostupné z: <https://pladias.cz/taxon/data/Bistorta%20officinalis>

PLADIAS (2023d): Databáze české flóry a vegetace. *Festuca rubra* – kostřava červená. [online]. [cit. 01.05.2023]. Dostupné z: <https://pladias.cz/taxon/data/Festuca%20rubra>

PLADIAS (2023e): Databáze české flóry a vegetace. *Poa chaixii* – lipnice široolistá. [online]. [cit. 4. 5. 2023]. Dostupné z: <https://pladias.cz/taxon/overview/Poa%20chaixii>

PLADIAS (2023f): Databáze české flóry a vegetace. *Potentilla erecta* – mochna nátržník. [online]. [cit. 01.05.2023]. Dostupné z: <https://pladias.cz/taxon/data/Potentilla%20erecta>

PLADIAS (2023g): Databáze české flóry a vegetace. *Carex pulilifera* – ostřice kulkonosná. [online]. [cit. 4. 5. 2023]. Dostupné z: <https://pladias.cz/taxon/overview/Carex%20pilulifera>

PLADIAS (2023h): Databáze české flóry a vegetace. *Agrostis capillaris* – psineček obecný. [online]. [cit. 04.05.2023]. Dostupné z: <https://pladias.cz/taxon/data/Agrostis%20capillaris>

PLADIAS (2023i): Databáze české flóry a vegetace. *Nardus stricta* – smilka tuhá. [online]. [cit. 01.05.2023]. Dostupné z: <https://pladias.cz/taxon/data/Nardus%20stricta>

PLADIAS (2023j): Databáze české flóry a vegetace. *Anthoxanthum alpinum* – tomka alpská. [online]. [cit. 4. 5. 2023]. Dostupné z: <https://pladias.cz/taxon/overview/Anthoxanthum%20alpinum>

PLADIAS (2023k): Databáze české flóry a vegetace. *Vaccinium myrtillus* – brusnice borůvka, borůvka. [online]. [cit. 04.05.2023]. Dostupné z: <https://pladias.cz/taxon/flora/Vaccinium%20myrtillus>

PLADIAS (2023l): Databáze české flóry a vegetace. *Calluna vulgaris* – vřes obecný. [online]. [cit. 04.05.2023]. Dostupné z: <https://pladias.cz/taxon/overview/Calluna%20vulgaris>

PLADIAS (2023m): Databáze české flóry a vegetace. *Picea abies* – smrk ztepilý. [online]. [cit. 4. 5. 2023]. Dostupné z: <https://pladias.cz/taxon/overview/Picea%20abies>

PLADIAS (2023n): Databáze české flóry a vegetace. *Nardo strictae-Agrostion tenuis*. [online]. [cit. 04.05.2023]. Dostupné z: <https://pladias.cz/vegetation/species/Nardo%20strictae-Agrostion%20tenuis>

PRANČL, J. AGROSTIS CAPILLARISL. – psineček obecný / psinček tenučký | BOTANY.cz. *BOTANY.cz - Zajímavosti ze světa rostlin* [online]. Vydáno 27. 7. 2012. Copyright © 2023 BOTANY.cz [cit. 04.05.2023]. Dostupné z: <https://botany.cz/cs/agrostis-capillaris/>

PŘÍRODA.cz. Blanquetova stupnice pokryvnosti – slovník PŘÍRODA.cz. *PŘÍRODA.cz - příroda, ekologie, životní prostředí* [online]. Copyright © 2004 [cit. 06.05.2023]. Dostupné z: <https://www.priroda.cz/slovník.php?detail=275>

Seznam obrázků

Obrázek 1 – rýchorské louky – lokality. Aplikace Field maps [software], 2023. (Upraveno: Kuldová N., 29. 4. 2023)

Obrázek 2 – Bika Bělavá (*Luzula luzuloides*). In: Botany.cz [online]. [cit. 6. 5. 2023]. Dostupné z: <https://botany.cz/cs/luzula-luzuloides/>

Obrázek 3 – Hadí kořen větší (*Bistorta major*). In: Botany.cz [online]. [cit. 6. 5. 2023]. Dostupné z: <https://botany.cz/cs/bistorta-major/>

Obrázek 4 – Kostřava červená (*Festuca rubra*). In: Botany.cz [online]. [cit. 6. 5. 2023]. Dostupné z: <https://botany.cz/cs/festuca-rubra/>

Obrázek 5 – Lipnice širolistá (*Poa chaixii*). In: Botany.cz [online]. [cit. 6. 5. 2023]. Dostupné z: <https://botany.cz/cs/poa-chaixii/>

Obrázek 6 – Mochna nátržník (*Potentilla erecta*). In: Botany.cz [online]. [cit. 6. 5. 2023]. Dostupné z: <https://botany.cz/cs/potentilla-erecta/>

Obrázek 7 – Ostřice kulkonosná (*Carex pilulifera*). In: Botany.cz [online]. [cit. 6. 5. 2023]. Dostupné z: <https://botany.cz/cs/carex-pilulifera/>

Obrázek 8 – Psineček obecný (*Agrostis capillaris*). In: Botany.cz [online]. [cit. 6. 5. 2023]. Dostupné z: <https://botany.cz/cs/agrostis-capillaris/>

Obrázek 9 – Smilka tuhá (*Nardus stricta*). In: Botany.cz [online]. [cit. 6. 5. 2023]. Dostupné z: <https://botany.cz/cs/nardus-stricta/>

Obrázek 10 – Tomka alpská (*Anthoxanthum alpinum*). In: Biopix.com [online]. [cit. 6. 5. 2023]. Dostupné z: http://www.biopix.com/anthoxanthum-alpinum_photo-94602.aspx

Obrázek 11 – Brusnice borůvka (*Vaccinium myrtillus*). In: Botany.cz [online]. [cit. 6. 5. 2023]. Dostupné z: <https://botany.cz/cs/vaccinium-myrtillus/>

Obrázek 12 – Vřes obecný (*Calluna vulgaris*). In: Botany.cz [online]. [cit. 6. 5. 2023]. Dostupné z: <https://botany.cz/cs/calluna-vulgaris/>

Obrázek 13 – Smrk ztepilý (*Picea abies*). In: Botany.cz [online]. [cit. 6. 5. 2023]. Dostupné z: <https://botany.cz/cs/picea-abies/>

Obrázek 14 – zadávání nového naleziště. Aplikace Field maps [software], 2023. (Upraveno: Kuldová N., 24. 4. 2023)

Obrázek 15 – zadávání dat. Aplikace Field maps [software], 2023. (Upraveno: Kuldová N., 24. 4. 2023)

Obrázek 16 – ukončení záznamu. Aplikace Field maps [software], 2023. (Upraveno: Kuldová N., 3. 5. 2023)

Obrázek 17 – synchronizace dat. Aplikace Field maps [software], 2023. (Upraveno: Kuldová N., 3. 5. 2023)

Obrázek 18 – lokality monitoringu z minulých let. Aplikace Field maps [software], 2023.

Obrázek 19 – lokality monitoringu z roku 2022. Aplikace Field maps [software], 2023.

Obrázek 20 – Prha arnika (*Arnica montana*). Kuldová Nela, 2022

Mapy

Mapa 1 – Polygony určené k monitoringu prhy arniky. In: ISOP AOPK ČR [online], 2023. Dostupné z: https://portal.nature.cz/publik_syst/ctihtmlpage.php?what=2745&nabidka=nadmodul

Mapa 2 – biotopy v lokalitě Rýchory s vyznačenými polygony. In: ČÚZK, [online], 2023. Dostupné z: <https://www.cuzk.cz/> (Upraveno: Kuldová, N. 29. 4. 2023, In: ISOP AOPK ČR, 2023)

Tabulky

Tabulka 1 – Blanquetova stupnice pokryvnosti. In: PŘÍRODA.cz [online]. 2004 [cit. 6. 5. 2023]. Dostupné z: <https://www.priroda.cz/slovník.php?detail=275>

Přílohy

Příloha 1 – Přesah do didaktiky – popularizace problematiky na SŠ

Ukázkové vypracování projektu na téma „Chráněné druhy ČR“. Žáci si vyberou chráněný druh jako zadání projektu, jež slouží jako závěrečná práce prvního roku biologického semináře na SŠ.

Prha arnika, prha chlumní

(*Arnica montana*)



Kdo je prha arnika?

Její název pochází z řeckého slova „*Ptarmika*“, což v překladu znamená „něco co způsobuje kýčání“. Prvními badateli, kteří použili tuto bylinu v botanice a farmacii byli Haller a Linnaeus (Kriplani et al., 2017).

Jedná se o cévnatou dvouděložnou rostlinu, jež je taxonomicky řazena do čeledi hvězdnicovitých (*Asteraceae*). Výrazným znakem je jasně žluté květenství úbor tyčící se na vrcholu rostliny. Ta dorůstá do výšky až 70 cm. Vejčité listy jsou v přízemní růžici i na stonku (lodyžní). Plodem jsou nažky s jemným nažloutlým chmýrem (Kaplan, 2004).

Tato bylina roste v nadmořské výšce od 500 – 2 500 m n. m. Vyhledává kyselé půdy chudší na živiny (Kriplani et al., 2017), které jsou kryté před prudkým větrem. Upřednostňuje vlhčí svažité terén orientovaný na východ s dostatkem

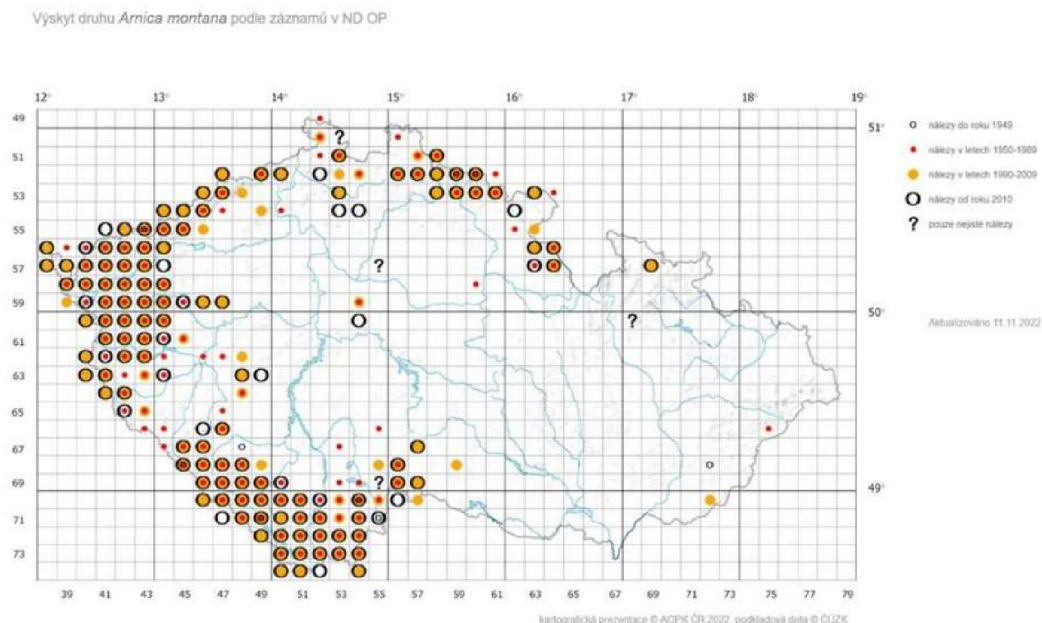


Obrázek 1 Prha arnika



Obrázek 2 Prha arnika

Kde roste?



Obrázek 3 výskyt druhu prha arnika (*Arnica montana*)

V ČR

Na našem území se prha arnika vyskytuje především v podhorských a horských oblastech. Nejhojnější lokalitou jsou pohoří Šumavy, Karlovarského kraje a Krušné hory. Dále je také rozšířena v Krkonoších, Jizerských horách a na severu Čech (AOPK ČR, 2023)

Biotopy

Biotop je krajinná oblast charakteristická vegetací, ekologií a životními podmínkami.

Vyskytuje se v lučních biotopech s dominantními druhy smilka tuhá (*Nardus stricta*), psineček obecný (*Agrostis capillaris*) a košťava červená (*Festuca rubra*). Dalšími druhy jsou např. silenka nadmutá (*Silene vulgaris*), lipnice široolistá (*Poa chaixii*) nebo zvonek český (*Campanula bohemica*) (Chytrý, 2010).

Obrázek 22 ukázka projektu – strana 2

Využití

Prha arnika je známá pro své léčivé účinky. Ty jsou dány látkami, jež rostlina obsahuje (např. flavonoidy fenolové kyseliny, sekvipertenové laktony). Nejvíce se jich nachází v květech, kořenech a oddencích. Rostlina je využívána jako homeopatikum, je součástí mastí pro bolesti a užívá se také k léčbě zánětů u hospodářských zvířat. Látky v rostlině jsou natolik účinné, že jsou součástí testovaných léků proti rakovině, artoosteróze a dalších vážných onemocnění (Kriplani et al., 2017)

Ochrana a ohroženost

Prha arnika je na našem území považována za ohrožený druh kategorie C3 (Pladias, 2023). To znamená, že její početnost na území ČR klesla o 20 – 50 % (Grulich et al., 2017). Tato rostlina je chráněná i v některých státech Evropy, např. Nizozemí, Rumunsko nebo Slovensko

Otázky na závěr

Je prha arnika chráněná pouze u nás?

Pokud ne, kde ano?

Kde bychom mohli prhu arniku najít?

Jakým způsobem ji využíváme?

Bonus: Vyjmenujte alespoň dvě aktivní léčivé látky, jež obsahuje prha arnika.

Zdroje

AOPK ČR (2023): Arnica montana [online]. [cit. 07.05.2023]. Dostupné z: https://portal.nature.cz/publik_syst/nd_nalez-public.php?idTaxon=35479

PLADIAS (2023): Databáze české flóry a vegetace. Arnica montana – prha arnika, prha chlumní. [online]. [cit. 01.05.2023]. Dostupné z: <https://pladias.cz/taxon/overview/Arnica%20montana>

GRULICH, V., CHOBOT, K. [eds] Příroda: Červený seznam ohrožených druhů České republiky cévnaté rostliny. Praha: Agentura ochrany přírody a krajiny ČR, 2017. p.55. ISSN 1211-3603. Dostupné také z: https://portal.nature.cz/publik_syst/files/rl_cevnate2017.pdf

CHYTRÝ, M., KUČERA T., KOČÍ M., GRULICH V., LUSTYK P., ŠUMBEROVÁ K., SÁDLO J., NEUHÄUSLOVÁ Z., HÁJEK M., RYBNÍČEK K., KRAHULEC F., KUČEROVÁ A., KOLBEK J. a HUSÁK Š. 2010: Katalog biotopů České republiky. Druhé vydání. Praha: Agentura ochrany přírody a krajiny ČR. ISBN 978-80-87457-02-3.

KAPLAN, Z. (2004): Arnica L. – prha. – In: Slavík B., Štěpánková J. & Štěpánek J. (eds), Květena České republiky 7, p. 310–313, Academia, Praha. ISBN 80-200-1161-7.

KRIPLANI, P., GUARVE, K. & BAGHAEL, U. S. (2017): Arnica montana L. - a plant of healing: review. JOURNAL OF PHARMACY AND PHARMACOLOGY 69: 925-945.

Obrázky

Obrázek 1 – Prha arnika. Kuldová Nela, 2022

Obrázek 2 – Prha arnika. In: AOPK ČR, 2023. Dostupné z: https://portal.nature.cz/publik_syst/nd_nalez-public.php?idTaxon=35479 (Upraveno: Kuldová N., 7. 5. 2023)

Kresba – Kuldová Nela, 2023