

Česká zemědělská univerzita v Praze



Fakulta životního prostředí
Katedra ekologie a životního prostředí

Inventarizace prhy arniky (*Arnica montana*) v lyžařském
areálu Špičák (CHKO Šumava)

Bakalářská práce

Alena Kacerovská

Vedoucí bakalářské práce: Doc.Ing. Josef Linhart, CSc.

2008

PROHLÁŠENÍ:

Prohlašuji, že jsem tuto bakalářskou práci vypracovala samostatně, pod vedením Doc.Ing. Josefa Linharta, CSc. Další informace mi poskytli pracovníci Správy NP a CHKO Šumava v Nýrsku a Sušici. Uvedla jsem všechny literární prameny, publikace a zdroje, ze kterých jsem čerpala.

V Praze dne: 20. 4. 2008

.....
podpis

PODĚKOVÁNÍ:

Mé poděkování patří vedoucímu této bakalářské práce Doc. Ing. Josefu Linhartovi, CSc., dále pracovníkům Správy NP a CHKO Šumava v Nýrsku a Sušici a pracovníkům knihovny AOPK v Praze za ochotu, odbornou pomoc a poskytnutí dostatečných informací k vytvoření této práce.

ABSTRAKT

Práce se zabývá inventarizačním výzkumem prhy arniky (*Arnica montana*) na území lyžařského areálu Špičák (CHKO Šumava). Náplní je shromáždění informací o současné početnosti populace na základě vlastního průzkumu z léta roku 2007 a porovnání výsledků s inventarizačním výzkumem z léta roku 1998. Celkem bylo zaznamenáno 57 stanovišť s výskytem prhy arniky na této lokalitě. Výsledky práce jsou zaznamenány do terénní mapy s lokalizací stanoviště a záznamem o počtu jedinců. Práce popisuje studované území z hlediska přírodních podmínek a poukazuje na hlavní příčiny ohrožení a úbytku rostliny.

Klíčová slova: Prha arnika (*Arnica montana*), inventarizace, CHKO Šumava, lyžařský areál Špičák.

SUMMARY

This work deals with an inventory research of Prha Arnica (*Arnica montana*) in the ski area of Spicak (the Sumava Protected Landscape Area). The content of the work is the information collected about a current number of its population based on my own research made in the summer in 2007 and the comparison of results with the inventory research made in the summer in 1998. There are 57 sites where *Arnica montana* occurs in this location. The results of the work are written down in a field map including the localization of the place of work and a report of the number of items. The work describes the place of work in light of natural conditions and points out the main reasons of the decrease of this endangered plant.

Key words: Prha Arnica (*Arnica montana*), the Survey, the Sumava Protected Landscape Area, the Ski Resort Centre.

OBSAH:

1. ÚVOD.....	6
2. CÍL PRÁCE.....	7
3. METODIKA.....	8
4. SOUHRNÉ ÚDAJE O OHROŽENÍ TAXONU	9
5. TAXONOMIE A POPIS DRUHU.....	9
5.1 CELKOVÝ POPIS	10
5.2 VARIABILITA	11
5.3 PŘÍBUZNÉ DRUHY	11
5.4 ZAMĚNITELNÉ DRUHY	12
6. EKOLOGIE A CENOLOGIE	12
7. GEOGRAFICKÉ ROZŠÍŘENÍ.....	13
7.1 VÝSKYT V ČESKÉ REPUBLICE.....	13
7.2 VÝSKYT VE SVĚTĚ	14
8. VYUŽITÍ V LÉKAŘSTVÍ.....	14
8.1 OBSAHOVÉ LÁTKY	14
8.2 LÉČIVÉ ÚČINKY.....	15
8.2.1 Vnitřní užití	15
8.2.2 Vnější užití	16
8.3 TOXICITA A NEŽÁDOUCÍ ÚČINKY	16
8.4 ZDROJ ROSTLINY A TRH	17
8.5 PĚSTOVÁNÍ	17
8.6 ZPRACOVÁNÍ.....	17
8.7 DOMÁCÍ PRODUKCE	18
9. OCHRANA.....	18
9.1 ZÁKONNÁ OPATŘENÍ NA OCHRANU	18
9.1.1 Stupně ohrožení v zahraničí	19
10. PŘÍČINY OHROŽENÍ.....	19
10.1 HLAVNÍ PŘÍČINY OHROŽENÍ V ČR.....	19
11. DOPORUČENÍ PRO ZACHOVÁNÍ.....	20
12. ZAJÍMAVOSTI.....	21
13. ZÁJMOVÉ ÚZEMÍ	22
13.1 OBECNÉ CHARAKTERISTIKY ÚZEMÍ.....	22
13.1.1 Správní údaje a poloha lokality.....	22
13.1.2 Geomorfologické jednotky, reliéf	22
13.1.3 Geologie.....	22
13.1.4 Pedologie	23
13.1.5 Hydrologie.....	24
13.1.6 Klima	25
13.1.7 Biogeografická charakteristika.....	28
13.1.8 Vegetace.....	28
14. ZÍSKANÉ VÝSLEDKY	31
15. DISKUZE	33
16. ZÁVĚR.....	35
17. SEZNAM LITERATURY	36

Seznam příloh:

Příloha č. 1: fotografie prhy arniky

Příloha č. 2: vybrané stanoviště prhy arniky na lokalitě Špičák

Příloha č. 3: mapa výskytu a množství prhy arniky v r. 1998

Příloha č. 4: mapa výskytu a množství prhy arniky v r. 2007

1. ÚVOD

V důsledku spontánního vývoje lidské společnosti a jejího vlivu na životní prostředí dochází stále markantněji k rozsáhlému narušování evropské krajiny. Do vyvážených přirozených procesů změn kvality i kvantity populací rostlin byl vnesen nový prvek, který tyto procesy radikálně změnil. To se projevuje zejména ve změnách ve druhovém bohatství flóry a pestrosti vegetace.

Prha arnika je ve většině zemí Evropy vzácná a již delší dobu sledována. V Česku na mnoha lokalitách vymizela. Přispělo k tomu hlavně intenzivní využívání luk v minulosti, nebo naopak jejich úplné opuštění. Arnika je velmi žádána jako homeopatikum i jako bylina (Turoňová 2005). V lidovém léčitelství měla dalekosáhlé uplatnění, a proto byla nešetrným sbíráním místy téměř vyhubena. Přitom jde o rostlinu značně nebezpečnou nejen při vnitřním, ale i zevním užití (Žíla 2002). Celá rostlina je jedovatá, její použití podléhá proto přísnějším předpisům, což poněkud snižuje její komerční využití.

Organizace WWF (World Wildlife Fund) spolu s dalšími ochránářskými institucemi na tento problém nadměrného sběru upozornila a naštěstí mnoho zemí na toto upozornění zareagovalo a zavedlo legislativu na ochranu tohoto druhu. Ve většině evropských zemí je uvedena na Červených seznamech a ke sběru je zapotřebí povolení, bohužel však účinný dohled na dodržování zákona není možný, a tak pokušení dobrého výdělku často zvítězí nad snahou o zachování genofondu (Kratimeros 2007). Prha arnika je řazena mezi ohrožené druhy ČR a chráněna vyhláškou MŽP (Žíla 2002).

2. CÍL PRÁCE

Cílem této bakalářské práce je:

- získat informace o současném počtu jedinců na dané lokalitě na základě vlastního terénního průzkumu a zakreslit výsledky do orientační fotomapy pro následné zpracování údajů,
- vytvořit mapový výstup v programu ArcGIS 9.2 s názorně zakreslenými nalezišti z údajů získaných v roce 1998 a z vlastního pozorování v roce 2007,
- shromáždění již existujících údajů o počtu a místech výskytu prhy arniky na zájmovém území lyžařského areálu Špičák,
- na základě průzkumu zhodnotit současný stav populace na studovaném území a porovnat vlastní výsledky s dřívějšími údaji,
- poukázat na hlavní příčiny ohrožení, úbytku a nedodržování zákonné ochrany v České republice i v zahraničí,



obr. 1: prha arnika (Mathis 2005)

3. METODIKA

Svoji bakalářskou práci jsem rozdělila do několika kapitol a podkapitol. Členění podléhá systému, který upřednostňuje literární rešerši před vlastními výsledky.

Tato práce byla vykonána na žádost pracovníků Správy CHKO a NP Šumava v Nýrsku s cílem aktualizovat dřívější inventarizační výzkum. Zde mi byl poskytnut letecký snímek areálu s výsledky první inventarizace z roku 1998 (viz Příloha č. 3).

Při zpracování svých výsledků se opírám o vlastní terénní výzkum z léta roku 2007. Navštívila jsem danou lokalitu ve dnech 23.7. a 16. 8., kde jsem monitorovala výskyt jedinců prhy arniky kvetoucích, odkvetlých a nekvetoucích. Celé území bylo souvisle procházeno tak, aby byly zaznamenány co nejpřesnější údaje. Průzkum nebylo možno provést pod lanovou dráhou a 5. sjezdovou trasou zprava z důvodu nepřístupnosti způsobené velkým sklonem. Postup práce při inventarizaci vycházel z publikace *Metody studia ekosystémů – Metody studia rostlinných populací a vegetace* (Linhart 2001). Každé stanoviště bylo rozděleno na několik stejně velkých čtverců pro přesnější výsledky a označeno pomocí dřevěných kolíků. Uvnitř čtverců jsem spočítala kvantitu individuí a zakreslila do terénní mapy (leteckého snímku celého areálu) místo výskytu a počet. Takto jsem postupovala u všech nalezených stanovišť. Celkem jsem jich zaznamenala 57 (viz tab. 1. a tab. 2. v kapitole 14). Stanoviště se stejnými čísly nejsou identické s původní mapou z důvodu jejich nárůstu. Výsledkem terénního průzkumu je nová mapa, ve které je lokalizace stanovišť vyznačena body. Jednotlivé body stanovišť jsou opatřeny popiskem vyjadřujícím kvantitu (viz Příloha č. 4).

Práce probíhala před prvním mulčováním za slunečného počasí, teplota vzduchu cca 20 °C.

České i vědecké názvosloví taxonů bylo převzato z Klíče ke květeně ČR (Kubát et al. 2002). V rešerši jsou odborné názvy převzaté z citované literatury.

4. SOUHRNÉ ÚDAJE O OHROŽENÍ TAXONU

Legislativní ochrana (Příloha č. II. vyhlášky ministerstva životního prostředí ČR č. 395/1992 Sb.) v kategorii: ohrožený druh (MŽP 1992).

Komentovaný černý a červený seznam cévnatých rostlin české Šumavy: C3, ohrožený druh (Procházka et Štěch 2002).

IUCN Red list of Threatened Plants: ne (Turoňová 2005).

Podle Úmluvy CITES na základě nařízení Rady (ES) č. 338/97: příloha D.

Směrnice o stanovištích 92/43/EHS: příloha V (b).

(Druhy živočichů a rostlin v zájmu Společenství, jejichž odebrání z volné přírody a využívání může být předmětem určitých opatření na jejich obhospodařování) (Úřední věstník EU 1992).

5. TAXONOMIE A POPIS DRUHU

Prha arnika, též **prha chlumní** resp. **arnika** (*Arnica montana*)

Říše: rostliny (*Plantae*)

Podříše: cévnaté rostliny (*Tracheobionta*)

Oddělení: krytosemenné (*Magnoliophyta*)

Třída: vyšší dvouděložné (*Rosopsida*)

Podtřída: (*Asteridae*)

Řád: hvězdnicotvaré (*Asterales*)

Čeleď: hvězdnicovité (*Asteraceae*)

Rod: prha (*Arnica*)

(Wikipedia 2007)

Vytrvalá bylina s velkým úborem květů připomínající jestřábník. Od příslušníků tohoto bohatého rodu se liší také protistojným uspořádáním listů (Hron 1979).

Je hemikryptofyt – vytrvalá až dvouletá bylina s obnovovacími pupeny na nadzemních stoncích těsně při povrchu půdy, pupeny jsou chráněny šupinami nebo nahlučenými jinými orgány a obvykle též sněhovou pokrývkou (Kubát 2002).

5.1 CELKOVÝ POPIS

20 - 60 cm vysoká s krátkým, tlustým, válcovitým, šikmo plazivým oddenkem. Lodyha přímá nebo při bázi krátce vystoupavá, v horní části často chudě přímo odstále větvená, pouze v dolní polovině velmi řídce olistěná, podélně jemně rýhovaná, v horní části roztroušeně, jinde řídce chlupatá odstálými nebo ohnutými, stopkatě žláznatými chlupy s vtroušenými štětinovitými vícebuněčnými chlupy (Slavík et Štěpánková 2004). Charakteristická je bohatá růžice přizemních listů, jež jsou 4 křížem přitisklé k zemi, tuhé, obvejčité, celokrajné, podélně pětižilné až sedmižilné, tupě špičaté, roztroušeně krátce chlupaté, velké 6 – 15 x 2 – 4 cm (Hron 1979).



obr. 2: *Arnica montana* (Wikipedia 2008b)

Lodyžní listy vejčité kopinaté, vstřícné, řídke, obvykle 2 - 3 páry. Úbory na lodyze nejčastěji 1 – 3 (- 5), velké, 6 – 8 cm v průměru; zákrovní listeny dvouřadé, kopinaté; (Kubát et Máchová 2004). Úbory jsou na stopkách ca 1,5 – 3,5 mm tlustých, hustě pokrytých žlutohnědými žláznatými a vtroušenými dlouhými, bezbarvými nežláznatými chlupy (Slavík et Štěpánková 2004). Má 12 – 20 jazykovitých květů, které jsou pestíkové, žlutkově žluté, a až 50 obojakých trubkovitých, tmavě žlutých květů v terči (Příhoda 1973). Nažky 6 – 9 mm dlouhé, žebernaté, kratičce chlupaté (Kubát et Máchová 2004), žlutozelené až černé, s jednořadým, bledě žlutým osinatým chmýrem.

Doba květu: červen – srpen (Amman 2004), s pouze 3 – 5 % rozkvetlých jedinců každý rok (Lange 1998).

5.2 VARIABILITA

U nás pouze subsp. *montana*. Výskyt subsp. *atlantica* A. BOLÓS [Agron. Lusit., 10: 113, 1948], která se liší přízemními listy obkopinatými, jen do 2,5 cm širokými, krátce řapíkatými, úbory 4 – 5 cm v průměru a 11 – 18 zákrovními listeny, je omezen na území mezi jižním Portugalskem a jihozápadní Francií. Variabilita našich rostlin je taxonomicky nevýznamná. Jejím nejnápadnějším projevem je počet úborů na rostlině, který nejčastěji nabývá hodnot 1 – 5. Rostliny s 5 – 7 úbory bývají označovány jako f. *corimboza* FIORII. Většina rostlin má všechny listy vstřícné, někdy se však vyskytnou i exempláře s horními listy mírně oddálenými, vzácně i zcela střídavými. K tomuto morfotypu se vztahuje jméno f. *alternifolia* CARIOT et ST-LAGER. U nás byly takové rostliny nalezeny téměř ve všech územích s hojnějším výskytem druhu, např. na Šumavě, v Krkonoších, v Krušných horách, u Františkových Lázní, na Třeboňsku aj. V literatuře bylo navrženo mnoho forem a variet, které však vesměs postrádají skutečnou taxonomickou hodnotu (Slavík et Štěpánková 2004).

5.3 PŘÍBUZNÉ DRUHY

Arnika stepní (*Arnica chamissonis*) pochází ze Severní Ameriky. Má stejně působivé a hodnotné obsahové látky jako její evropská příbuzná a roste v každé zahradní půdě (Hron 1979).

18 – 32 druhů (podle taxonomického pojetí) na jihozápadě Severní Ameriky (centrum diverzity), v Evropě a Asii, v Evropě 2 (3) druhy. – Alogam. Autogam. Apomix. Anemochor.

5.4 ZAMĚNITELNÉ DRUHY

Občas je arnika zaměňována s druhem (*Scorzonera humilis* L.), který roste často na podobných stanovištích. Hadí mord nízký se však liší mimo jiné řapíkatými přízemními listy, střídavými, kopinatými až čárkovitě kopinatými lodyžními listy, víceřadými zákrovy složenými z četných, střechovitě kryjících listenů, úbory pouze s jazykovitými květy a tím, že mléčí. Je také diagnostickým druhem podhorských a horských smilkových trávníků (Slavík et Štěpánková 2004).



obr. 3: Hadí mord nízký
(<http://ag-umwelt.net/images/humilis.jpg>)

6. EKOLOGIE A CENOLOGIE

Prha arnika roste s oblibou na písčitých, humózních, kyselých, hlinitých i rašelinných, většinou na mělkých, skeletovitých a oligotrofních půdách (Aichele et Golteová-Bechtieová 1996). Vyžaduje živinami středně bohaté a málo provzdušněné půdy (Žíla 2005). Rozšířená je hlavně v horách na chudých, kyselých lukách a pastvinách, na keříčkových vřesovištích (Slavík et Štěpánková 2004), na sušších rašeliništích z pahorkatin do hor, v lesních světlinách a okrajích lesních cest. Roste jednotlivě nebo ve skupinkách na nevápenných silikátových podkladech, v podhorském a horském stupni, v Alpách až v alpínském stupni (Jirásek et Starý 1986). Pasoucí se krávy se této rostlině vyhýbají, takže na spásaných horských loukách a pastvinách se jí zvláště dobře daří (Příhoda 1973). Arnika dává přednost plnému slunci, ale roste dobře ještě někdy i v polostínu (Hlava et al. 1987), zřídka ve stínu, kde zůstává ve stadiu přízemní růžice (Slavík et Štěpánková 2004). Místy se vyskytuje i na mokřinách v nižších polohách. Na hnojených a intenzívně obhospodařovaných lukách mizí (Hlava et al. 1987).

Nejčastěji ji najdeme ve společenstvech řádu *Nardetalia* (diagnostický druh svazů *Nardion* a *Nardo-Agrostion tenuis*), též ve společenstvech svazů *Calamagrostion villosae* a *Genistion*, vzácně *Polygono-Trisetion*, *Pinion mughii* a na

krátkostébelných rašelinných loukách svazu *Caricion fuscae* (Slavík et. Štěpánková 2004).

7. GEOGRAFICKÉ ROZŠÍŘENÍ

7.1 VÝSKYT V ČESKÉ REPUBLICE

V naší republice je rozšířená hlavně v její západní polovině a v pohraničí (Novák 1981). Směrem na východ jejích lokalit rychle ubývá, na Moravě je vzácná (Turoňová 2005). Poměrně hojná je na vhodných biotopech české, bavorské i rakouské části Šumavy (Žíla 2005) a na horských lukách ve Slavkovském lese (Janča et Zentrich 1994). Roztroušeně, místy až hojně roste v Krušných horách, Krkonoších a Jizerských horách, dále se vyskytuje v Brdech, na Třeboňsku a jinde (Turoňová 2005). Na Českomoravskou vrchovinu proniká jen v její jz. části, již zcela chybí ve Žďárských vrších, ojedinělé lokality leží ještě na Svitavsku (Slavík et Štěpánková 2004). Na Moravě má ojedinělé výskyty v Hrubém Jeseníku, Beskydech, na Dačicku aj. (Turoňová 2005). Druh je na našem území alpský migrant, Moravou prochází lokální hranice středoevropské arely. Převážně v montánním až subalpínském stupni, zřídka sestupuje až do stupně kolinního.

Místa výskytu s nejnižší a nejvyšší nadmořskou výškou:

Min.: Teplice-Lázně, ca 250 m,

Údlice u Chomutova, ca 280-300 m,

Velké Žernoseky, ca 150-360 m,

Max.: Krkonoše, Čertova louka, 1450 m

(Slavík et Štěpánková 2004).

7.2 VÝSKYT VE SVĚTĚ

Střední Evropa (Lange 1998). Oblast rozšíření od jihovýchodu Francie a Portugalska přes Pyreneje, Alpy, severní Apeniny až k Balkánu a na severu zasahuje až do jižní Skandinávie a do Pobaltí (Wikipedia 2008a). Arnika je běžná v západní části Dánska a v jihozápadní části Norska. Vyskytuje se v jižním Švédsku, kde je nejhojnější v oblasti Småland, ale důsledkem úbytku svého stanoviště během poledních desetiletí zde její počet klesá. Severovýchodní hranicí jejího rozšíření v Baltské hranici je Litva (Radušienė 2004), Bělorusko a těsně přilehlá část Ruska, dále ve Východních Karpatech (Slavík et Štěpánková 2004). Na Slovensku chybí (Jirásek et Starý 1986).

8. VYUŽITÍ V LÉKAŘSTVÍ

V 18. století získala prha arnika pověst všeléku. I když to bylo přehnané, má v dnešním bylinném lékařství stále ještě zvláštní místo. Drogou je prakticky celá rostlina, ale většinou se sbírá pouze květ (*Flos arnicae*) a z ochranných důvodů se upouští od sběru oddenku. Obsahové látky obou jsou však podobné.

8.1 OBSAHOVÉ LÁTKY

Listy: sedm seskviterpenických laktonů: arnifolin, arnikolidy A, B, C, D, dihydrohelenalin a tetrahydrohelenalin; mimo to byl izolován flavon pectolinarigenin;

Kořeny: šest různých polyacetylenických sloučenin, dále tři fenolethery, 3-ethylfenol, thymol a ϵ -sisosterin;

Květy: čtyři polyaceylenické sloučeniny, thymol, thymolethylether taraxasterol, ϕ -taraxasterol, triterpenické alkoholy arnidiol a faradiol, nenasycené a nasycené mastné kyseliny aj. (Příhoda 1973).

Přítomnost seskviterpenických laktonů, jako je nejaktivnější lakton helenalin a dihydrohelenalin, poskytuje rostlině protizánětlivé vlastnosti. Helenalin byl také sledován pro jeho cytotoxické účinky proti buňkám rakovinových nádorů a rakovině

plic ve studiích buněk (Al-Achi 2004). Prha obsahuje až 0,3 % seskviterpenických laktonů, polyiny a prokázán byl i pyrrolizidinový alkaloid. Tyto látky jsou často zdroji nežádoucích účinků. Helenalin je toxický pro savce (LD50 se pohybuje od 85 mg/kg u křečka, do 150 mg/kg u ovcí), intoxikace člověka je dokumentována pouze starými literárními údaji. Jsou popisovány: arboritivní efekt, silné zvracení, tachykardie, hyperémie obličeje, bodavá bolest, dechová dysfunkce, smrt způsobená cirkulační paralýzou. Alergická reakce v podobě kontaktních dermatitid po topické aplikaci léčiv a kosmetik je prokázána i současnými studiemi (Jahodář et Klečáková 1999). Obsahuje také selen a popel arniky je bohatý i na mangan. Selen i mangan působí v lidském těle jako velmi účinné antioxidanty, mangan je navíc stopový prvek důležitý pro zdravé kosti, hojení ran a metabolismus bílkovin, cholesterolu a uhlovodanů (Kratimeros 2007).

8.2 LÉČIVÉ ÚČINKY

8.2.1 Vnitřní užití

Droga má široké použití v kardiologii. Působí například velice dobře na prokrvení věnčitých cév. Zatím co ostatní srdcové léky působí na velké buňky srdečního svalu, a tím vlastně nepřímo ovlivňují hybnost srdce, arnika působí na malé buňky, které dodávají energii buňkám hybným, čili velkým nebo také dlouhým. Na srdce proto působí nepřímo, ovšem také jemněji. V poslední době se používá prakticky výhradně arniková tinktura. Pro vnitřní užití se v kardiologii osvědčil německý přípravek Lacoerdin, který je směsí tinktur arnikové (30 g), hlohové a konvalinkové (25 g) a routové (20 g). Slouží jako výborný pomocný lék při angině pectoris i proti náhlým srdečním záchvatům (i když třeba J. W. Goethe si na anginu pectoris pochvaloval čaj z arniky) (Janča et Zentrich 1994). Arnika představuje významné cévní tonikum (arteriální i venózní), působí např. ochranně proti záchvatům mrtvice a je rovněž používána po záchvatech k doléčení stejně jako při arterioskleróze. Zvláště důležitou vlastností je, že podporuje účinek antibiotik a léků proti rakovině. Používá se při biologické terapii rakoviny, neboť byly zjištěny brzdící účinky na růst nádorů (Grau et al. 1996). Působí povzbudivě na sliznici žaludeční a střevní a dráždí ledviny ke zvýšené činnosti. Je lékem protizánětlivým a antiseptickým. Léčení je třeba ponechat odborníkům, v rukách neodborníka může být

arnika dokonce škodlivá. Rovněž příliš silné dávky mohou být nebezpečné. Některé nejnovější studie však arniku užívat vnitřně nedoporučují (Al-Achi 2004).

8.2.2 Vnější užití

Užívání zevně je poměrně rozšířeno. Působí dezinfekčně, protizánětlivě a hojivě. Droga se využívá většinou pro obklady. Jedna čajová lžička tinktury se rozmíchá v 100 až 130 ml destilované nebo převařené vody. Obklady pomáhají na kloubní artritické i artrózní záněty a léčbě svalového revmatismu. Dají se použít i na otékající nohy, zánět křečových žil (Janča et Zentrich 1994), na rány, furunkly, zčernalé nehty a v některých případech i na dlouhotrvající akné. Vnějším přikládáním arniky na rány se také podpoří regenerace tkáně a odstraní krevní sraženiny, otoky, modřiny, pohmožděniny, podlitiny, ošetří výrony a vymknuté klouby (Treben 2001). Výborným hojícím prostředkem je mast z arnikové tinktury, kterou namíchá každá lékárna. Mast je použitelná na všechny rány, ale nesmí se nanášet přímo do rány, pouze na její okraje (Janča et Zentrich 1994).

8.3 TOXICITA A NEŽÁDOUCÍ ÚČINKY

Správné léčebné dávky lze velmi těžko stanovit a kromě toho jsou někteří lidé na tuto rostlinu značně alergičtí a sebemenší styk s touto rostlinou u nich vyvolá zdravotní poruchy. Při zevním použití působí nejprve svědění a pálení, pak kožní zánět s puchýřkovitou vyrážkou, případně i vřídky. Na sliznici působí zánětlivé procesy, a proto doporučované přípravky z této rostliny, jako např. kloktadlo, mohou často nemoc spíše zhoršit než zlepšit. Při vnitřním použití se pociťuje pálení a škrábání v ústech a hrdle, pak se dostaví potíže při polykání silný střevní zánět. Při větších dávkách mohou vzniknout závratě, třes, poruchy vědomí, bušení srdce, dušnost a v nejtěžších případech může otrava skončit křečemi a smrtí. Bez vědomí a dozoru lékaře se proto droga z arniky a přípravky z ní nesmějí užívat a léky musí být uloženy tak, aby se k nim nedostaly děti. Je nutno varovat před domácím užíváním všech částí této rostliny a také před domácí přípravou nejrůznějších extraktů, jak je doporučují některé herbáře (Příhoda 1973). Již 70 ccm tinktury (lihového výluhu) je pro člověka smrtelná dávka (Hlava et al. 1987).

8.4 ZDROJ ROSTLINY A TRH

Hlavními zdroji arniky pro využití v medicíně jsou Balkánské země, Rumunsko, Španělsko a Švýcarsko. Je zde v převážné většině sklízena ve volné přírodě. V Evropě je každoročně použito průměrně 50 kg suchých květů. To je ekvivalentní 250 – 300 kg čerstvých květů. Navíc je spotřebováno každoročně sto kilo suchých kořenů (Lange 1998). Tržní cena arniky je poměrně vysoká, velkoobchodní cena usušených květů se pohybuje okolo 40-ti liber za kg a okolo 80-ti liber za suché kořeny. Sběrači ve Španělsku dostanou za kg suché rostliny 7 liber (Ellenberger 1998).

8.5 PĚSTOVÁNÍ

Na světovém trhu je v omezeném množství. Vyváží se z alpských zemí, ale i zde její ochrana omezuje sběr. Proto se zahájily pokusy s jejím pěstováním (Jirásek et Starý 1986).

Na vhodných stanovištích lze prhu uměle pěstovat. Půda má mít kyselost v rozmezí pH 4,0 – 5,0. Kultura se založí výsevem nažek, které klíčí po 2 - 3 týdnech. Klíčivost je až 92 %, ale uskladněním osiva rychle klesá. V kultuře lze sbírat úbory květů již druhý rok, oddenky na podzim třetího roku. Z 1 m² lze sklidit asi 1 kg čerstvých oddenků. Novou kulturu lze také založit dělením oddenků, což však je málo ekonomické, protože značná část oddenkových řízků nezakoření. Nažky je nejlépe vysévat časně zjara. Aby neztratily přes zimu klíčivost, musí být uloženy na nepříliš teplém a nepříliš suchém místě. Po výsevu se půda lehce zakryje, aby příliš nevysychala (Příhoda 1973).

Do kultur se většinou zavádí arnika severoamerického původu (*A. chamissonis*), jejíž pěstování není tak obtížné (Jirásek et Starý 1986).

8.6 ZPRACOVÁNÍ

Z kultury lze zužitkovat celé rostliny. Květní úbory nebo celá nať se suší ve stínu nebo uměle při teplotě 40 °C. Tato teplota zahubí larvy mouchy *Trypeta arnicivora* LÖW., které cizopasí v lůžku úborů nebo v nažkách. Jsou hlavním škůdcem

kultur této rostliny a úbory rozežrané černými larvami jsou znehodnocené, a proto se musí z drogy vyřadit. Vyprané oddenky se suší na slunci nebo při umělém teple za teploty nejvýše 70 °C. Nejcennější drogou jsou květy bez lůžek a zákrovů, a to jak jazykovité květy v paprsku (obvodní květy), tak i vnitřní trubkovité květy z terče (Příhoda 1973).

8.7 DOMÁCÍ PRODUKCE

U nás se v současné době prodávají různé preparáty (homeopatika, masti, tinktury, krémy) obsahující výtažky z arniky. Ve většině případech se však jedná o zahraniční výrobky. Domácí produkce výrobků s obsahem výtažků z arniky není vysoká. Tradičně ji používá např. Vřídlo Karlovy Vary a Alpa Velké Meziříčí. Při výrobě se používá extraktů, které vyrábí např. Aroma Děčín. Ta používá rostliny, které pocházejí z kultur firmy Planta Naturalis z Markvartic u Sobotky. V Markvarticích pěstují jednak prhu arniku, ale i další druh, který má obdobné vlastnosti, arniku stepní (*Arnica chamissonis*). Sběr arniky z přírody ke komerčním účelům se u nás nepředpokládá, spíše náhodně a ojediněle může být rostlina sbírána pro tradiční využití v domácím léčení (Turoňová 2005).

9. OCHRANA

9.1 ZÁKONNÁ OPATŘENÍ NA OCHRANU

Různá zákonná opatření byla přijata během posledních desetiletí jako reakce na úbytek arniky. Druhy jsou striktně chráněny ve Francii, Německu, Maďarsku a části Švýcarska (Ellenberger 1998). V Rumunsku je požadována sběratelská licence od r. 1996. Zatím není ještě žádný zákon na ochranu ve Španělsku. Akce byla započata v Evropské unii koncem devadesátých let s cílem zmonitorovat trh květů a kořenů arniky. Jako výsledek byla prha arnika uvedena v příloze D na základě nařízení Rady Evropské unie č. 338/97 o ochraně druhů volně žijících živočichů a planě rostoucích rostlin regulováním obchodu s nimi.

Druhy jsou také uvedeny v příloze V (b): vyžadující zvláštní pozornost. Směrnice Rady 92/43/EHS, o ochraně přírodních stanovišť, volně žijících živočichů a planě rostoucích rostlin (tzv. Habitats directive) (Lange 1998).

9.1.1 Stupně ohrožení v zahraničí

Podle kategorií ohrožení IUCN, the World Conservation Union, je na druh pohlíženo jako na kriticky ohrožený v Belgii, Bosně, Chorvatsku a Lucembursku; silně ohrožený v Bělorusku a v Nizozemí; ohrožený v Estonsku, Německu, Litvě, Portugalsku a Rumunsku; a vyžadující další pozornost v Dánsku a Norsku (WWF Germany / TRAFFIC Europe–Germany 2001).

10. PŘÍČINY OHROŽENÍ

Arnika značně ubyla v Evropě v důsledku úbytku přirozených stanovišť a příliš vysokou sklizní pro lékařské účely. Zemědělské úpravy jsou také rozhodujícím faktorem zahrnující přestavbu starých luk, hnojení a v horských oblastech pronikání křovin do pastvin. Prha arnika může růst pouze v „nevylepšených lukách“ – v těch, které již 60 let nebyly vystaveny nitrogennímu hnojení (Asdal 2005). Dokonce i vzdušné (práškové) hnojení je důvodem znečištění prostředí a může mít negativní dopad na populace ve volné přírodě jako v pohoří Vogézy ve Francii.

Ukazuje se, že běžné legální kontroly jsou neefektivní. V celku 1 000 až 3 000 kg volně sklizené prhy arniky bylo dovezeno do Německa z Rumunska mezi rokem 1989 a 1999, přestože dovážení materiálů, sebraných volně v přírodě ze všech zemí kromě Španělska, byl zakázán (Lange 1998).

10.1 HLAVNÍ PŘÍČINY OHROŽENÍ V ČR

V minulosti byla arnika ohrožována především sběrem úborů (lihový extrakt byl běžně používán v lidovém léčitelství), dnešní ohrožení spočívá především v zarůstání nelesních ploch dřevinami. Populace prhy arniky mají totiž v zástinu sníženou vitalitu, jedinci jsou ve směs sterilní, a po čase postupně odumírají (Procházka et Štech 2002).

11. DOPORUČENÍ PRO ZACHOVÁNÍ

V posledních letech poptávka po arnice zůstává stále vysoká navzdory pokračujícímu poklesu vhodných podmínek pro přirozený růst. Je zapotřebí nalézt lepší způsob jak zacházet se zásobami, minimálně vymyslet odpovídající metody sklizně a kontroly. Je nezbytné zavést kontroly ve Španělsku, kde nejsou zákony na ochranu.

Weleda, kosmetická společnost zabývající se přírodními léčivými prostředky, se v současné době pokouší obnovit a obohatit lokality kdysi obývané arnikou v pohoří Vogézy ve Francii a v oblasti Grison ve Švýcarsku (WWF Germany / TRAFFIC Europe-Germany 2001). Ukazuje se, že obnova přináší různé výsledky, ale pouze jedna oblast (Marburg) produkuje významné množství. Opatrně navržené únosné sklizení by mělo být brzy možné, ale v současnosti je zde nevýhoda, že volný sběr arniky nemůže být ve Francii ani Švýcarsku povolen, protože sklizeň arniky není francouzským ani švýcarským zákonem povolena.

Přijetím zdokonalené techniky pro sklizeň se možná zredukují negativní dopady na populaci ve volné přírodě. Pozorování společnosti Weleda ukazuje, že úplné klučení stonku arniky není nutné. Je možné stonky jemně vytáhnout a zachovat tak nadzemní části pohromadě s cca 1 cm oddenku. To zanechá dostatečnou část oddenku v zemi, ze které se mohou rostliny zregenerovat ze spících pupenů (Ellenberg 1998).

Doufá se, že budou pokračovat další práce k rozvoji pěstování. Experimenty již probíhají ve Francii, Německu, Maďarsku a Španělsku, ale nedávne pěstování se ukázalo být obtížné a neekonomické. Produkce z vypěstovaných rostlin je minimální (Lange 1998). Nicméně nyní byly vyvinuty nové vhodnější metody pěstování a experimenty tohoto pěstování ve Finsku a v Německu ukazují dobré výsledky. V současnosti byly založeny první komerční plochy pro pěstování arniky v oblasti Vogelsberg v Německu.

Náhrada jiným druhem arniky podobného účinku byla již také zvážena. *Arnica chamissonis* ze Severní Ameriky byla shledána stejně efektivní jako *Arnica Montana* a klesající množství prhy arniky v budoucnu bude ve stoupající míře nahrazovat *Arnica chamissonis*. Tento severoamerický druh je méně náročný na pěstování než *Arnica montana*. Od roku 1993 Yves Rocher v Rakousku pracuje na úspěšném projektu pěstování arniky. Chemické vlastnosti *A. chamissonis* nejsou přesně

identické s chemickými vlastnostmi *A. montana* a její využití pro léčiva nebylo v Německu ještě přijato, ale je běžně využívána pro toaletní potřeby a kosmetiku (Bown 2001; WWF Germany / TRAFFIC Europe-Germany 2001).

12. ZAJÍMAVOSTI

Ve Francii se arnice říkalo „alpský tabák“, protože listy rozdrcené na prášek se používaly jako kýchací prášek.

Dříve byla přidávána do šňupavého tabáku, neboť sušené listy dráždí nosní sliznici. Společně s podbělem lékařským (*Tussilago frfara*) a diviznou malokvětou (*Verbascum thapsus*) byla také jako bylinný tabák kouřena.

V Německu byla zvolena květinou roku 1986 a léčivou rostlinou roku 2001 (Wikipedia 2008a).

13. ZÁJMOVÉ ÚZEMÍ

13.1 OBECNÉ CHARAKTERISTIKY ÚZEMÍ

13.1.1 Správní údaje a poloha lokality

Název: lyžařský areál Špičák

Kraj: Plzeňský

Okres: Klatovy

Obec s přenesenou působností: Klatovy

Katastrální území: Špičák

Vrchol Špičák se nachází 3 km severně od Železné Rudy ve II. zóně CHKO Šumava (Řezníček et Řezníčková 2003).

Nadmořská výška: 865 – 1202 m n. m.

V blízkosti se nachází dvě nejznámější šumavská jezera: západně Čertovo a severozápadně Černé jezero (Václavíková 2006).

13.1.2 Geomorfologické jednotky, reliéf

Lokalita se nachází na západním okraji geomorfologického celku Šumava (Boháč et Kolář 1996) v podcelku IB-1B Železnorudská hornatina (Czudek et al. 1972). Reliéf je tvořen vrcholovými polohami výrazného hřbetu - okrsku IB-1B-b Královský hvozď. Vlastní rozvodný hřeben Špičák – Rozvodí je relativně plochý (Václavíková 2006). Železnorudská hornatina se zvedá v sz. části okresu (plocha 200 km², střední nadmořská výška 892,7 m², střední sklon 11°59'). Nejvyšším bodem je Jezerní hora (1343,4 m n. m.) v Královském hvozdu s pleistocénními ledovcovými kary s Černým a Čertovým jezerem (Zahradnický et Mackovčín 2004).

13.1.3 Geologie

Z regionálně geologického hlediska náleží Šumava a jižní Čechy k moldanubiku (název podle latinského pojmenování řek Vltavy a Dunaje).

Moldanubikum tvoří soubory přeměněných hornin neznámého, pravděpodobně převážně předprvohorního stáří a velká tělesa prvohorních hlubinných vyvřelin.

Šumavské moldanubikum přesahuje hranice Čech do Německa a do Rakouska až k řece Dunaji. Moldanubikum Šumavy a jižních Čech se rozděluje na několik základních geologických jednotek – jsou to:

- jednotvárná (monotónní) jednotka
- pestrá jednotka
- granulitové masivy
- jednotka Královského hvozdu
- jednotka kaplická

Názory na stáří a vzájemný poměr geologických jednotek se různí. Podle některých autorů je pestrá jednotka mladší než jednotvárná. Ještě mladší je jednotka Královského hvozdu a jednotka kaplická.

Jednotka Královského hvozdu:

Je severozápadní výběžek Železnorudské hornatiny. Buduje pásmo v česko-německém pohraničí táhnoucí se od Nýrska přes Železnou Rudu až ke Kvildě (Kočárek 2003). Metamorfní komplex Královského hvozdu tvoří svory a svorové ruly. Hlavními horninami jsou muskoviticko-biotické pararuly. Vložky jiných hornin jsou vzácné (kvarcity, krystalické vápence aj.) (Neuhäuslová 2001). Složení hornin závisí jednak na původním materiálu, jednak na stupni metamorfózy. Hlavními minerály jsou křemen, muskovit, biotit, granáty, v menším množství živec. Jednotka Královského hvozdu přechází na jihovýchodě celkem plynule do jednotvárné jednotky. Podle některých autorů představuje mladší souvrství moldanubika, podle jiných jde o horniny stejně staré s ostatními a lišící se jen stupněm přeměny (Kočárek 2003). Ve vrcholové části Špičáku vystupuje skalní podloží na povrch a vytváří zde charakteristické mrazové sruby (Václavíková 2006).

13.1.4 Pedologie

Půdy představují složitý útvar, na jehož vzniku se podílí jak geologický podklad a reliéf, tak podnebí i sama živá příroda, především vegetace, takže jde o

příklad zpětné vazby mezi činiteli neživé a živé přírody. Základní půdní skupinou jsou hnědé půdy, jejichž kyselost s nadmořskou výškou roste. Rovněž tak stoupá stupeň podzolizace, který je větší v horské Šumavě (Neuhäuslová 1998).

Hlavním půdotvorným procesem je u nich vnitropůdní zvětrávání, které je spojeno s hnědnutím, vznikem a přeměnami jílových nerostů. V závislosti na nadmořské výšce mají tyto děje různý průběh. Se stoupající výškou se stupňuje uvolňování kyslíkatých sloučenin železa hliníku a účast organických kyselin (fulvokyselin) na těchto procesech. Tím vzniká u nasycených a kyselých půd horizont hnědnutí a u půd podzolovaných horizont nahromadění oxidů železa a hliníku.

Půdní profil tvoří tři horizonty. Na povrchu je šedohnědý horizont se zvýšeným obsahem humusu. Pod ním následuje okrově hnědý až hnědý horizont vnitropůdního zvětrávání, který dospodu přechází v mateční horninu. U půd podzolovaných obsahuje horizont vnitropůdního zvětrávání zvýšené množství oxidů a hliníku a má rezavě hnědé zbarvení. S nadmořskou výškou většinou stoupá obsah humusu, v němž převládají fulvokyseliny. Hnědé půdy jsou hluboké nebo středně hluboké; jen málo se vyskytují mělké půdy s mocností pod 30 cm. Půdy na rulách a svorech jsou písčitohlinité až hlinité, půdy na žulových horninách hlinitopísčité. Obsah horninových úlomků (skeletu) je různý; podle něj se rozlišují hnědé půdy slabě až středně šterkovité. Půdní reakce kolísá od slabě kyselé do středně kyselé (pH 5-3,5) (Kočárek 2003).

13.1.5 Hydrologie

Úhlava: Úhlava pramení v nejzápadnější části Šumavy v Královském hvozdu na západním svahu Pancíře ve výšce 1110 - 1150 m n. m. v místě Irlovské louky (Zahradnický et Mackovčín 2004). Vzniká spojením četných potůčků pramenících v oblasti vrcholů Mústek, Pancíř a Špičák v závěru údolí Brčálník a Jezerního potoka, který vytéká z Černého jezera. V Plzni ústí do Radbuzy v nadmořské výšce 303,0 m. Úhlava má délku toku 108,5 km a sbírá vodu z povodí 919,4 km². V popisované oblasti má její řečiště severní směr. Úhlava je hlavní řekou Královského hvozdu. Číslo hydrologického pořadí: 1- 10 – 03.

Řezná: Řezná (Řezenský potok, Regen). Odvodňuje okolí Železné Rudy. Pramení na svahu Pancíře v nadmořské výšce 790 m. V trati koryta přijímá vody

Jezerního potoka (5,8 km) vytékajícího z Čertova jezera, který se ve své dolní části nazývá Železným potokem, vody Špičáckého potoka (3,4 km) a Svárožné (7 km). Číslo hydrologického pořadí: 4 – 02 - 01 (Tesař 2003).

13.1.6 Klima

Šumava leží v přechodném středoevropském klimatu mírného podnebného pásma. Uplatňují se zde vlivy klimatu jak oceánského, tak i kontinentálního (teplotní režim), v němž se projevují malé roční výkyvy teploty a poměrně vysoké srážky se stejnoměrným rozložením během roku (Neuhäuslová 2001). Vzhledem k velmi členitému terénu má území okresu velmi proměnlivé klimatické podmínky. Zcela rozdílné je klima Klatovské kotliny (mírně teplá klimatická oblast) oproti Šumavě (chladná klimatická oblast) (Zahradnický et Mackovčín 2004).

Podle Quitta se území nachází převážně v chladné klimatické oblasti CH 4: léto velmi krátké, chladné a vlhké, přechodné období velmi dlouhé s chladným jarem a mírně chladným podzimem, zima velmi dlouhá, velmi chladná, vlhká s velmi dlouhým trváním sněhové pokrývky (Václavíková 2006).

V blízkosti studované lokality se nachází meteorologická stanice Churáňov v nadmořské výšce 1122 m. Zeměpisná souřadnice stanice je 49° 04' zeměpisné šířky a 13° 37' východní délky.

Dlouhodobá řada pozorování na meteorologické stanici Churáňov umožňuje podle vypočítaných průměrných teplot vysledovat i v ročním chodu teplot vzduchu singularity roku. Zima na stanici vrcholí ve dnech 17. a 18. ledna. V tyto dny jsou zaznamenány nejnižší minimální teploty. Druhá singularita návratu zimy je na stanici posunuta do druhé poloviny měsíce února. Tento návrat zimy je sice častý, ale není každoroční. Ochlazení na začátku března se na stanici výrazněji neprojevuje. Singularita květnového ochlazení na začátku druhé dekády – „ledoví muži“ – je dobře patrná na minimálních teplotách. Pokles denních průměrných teplot není tak výrazný, je však patrné zastavení oteplování, jež by mělo odpovídat stoupajícímu účinku slunečního záření.

Červnové ochlazení ve spojitosti s nástupem evropského polomonzunu – medardovské počasí – na začátku druhé dekády června se projevuje poklesem denních průměrných teplot až o 1,3 °C, přesně 8. června, ačkoliv by měl převažovat

jejich vzestup. Toto ochlazení trvá v průměru okolo 6 dnů. Červencové vrcholení průměrných denních teplot je u nás posunuto oproti nižším polohám Šumavy až do první srpnové dekády. Nejvyšší teploty jsou v průměru dosahovány 6. a 7. srpna. Oteplování koncem září (babí léto) je výrazné v průměrných maximálních teplotách. V této době dochází již k velkým tepelným ztrátám nočními vyzařováními. Projevuje se také singularita oteplení koncem listopadu a koncem prosince, takzvaná vánoční obleva. Tento stručný výtah ročního chodu teploty vzduchu je platný po klimatické stránce pro široké okolí stanice ve stejných nadmořských výškách.

Tropické dny: dny s dosaženou maximální teplotou 30 °C a více. Vyskytly se na stanici během třicetiletého zpracování pouze v pěti letech, a to ve čtyřech letech po jednom dni a v roce 1983 ve dvou dnech. V tomto roce bylo dosaženo 27. července absolutní maximum za dobu pozorování na stanici; teplota tehdy dosáhla hodnoty + 34,2 °C.

Letní dny: s teplotou 25 °C a více. Jsou zaznamenány každoročně s výjimkou roku 1978, kdy nebyl zaznamenán žádný letní den. V 50 % zpracovávaného období se jich vyskytlo nejvíce pět v roce. Nejvíce letních dní bylo na stanici zaznamenáno jedenáct. Dny s maximální teplotou nad 20 °C: Počet těchto dnů se pohybuje již od minimálních 18 do 59 dnů. Nejvíce se jich během roku vyskytuje v červenci.

Mrazové dny s minimální teplotou od -0,1 °C a nižší: Mrazové dny se vyskytují v prosinci, lednu a únoru téměř denně. Jejich řada bývá přerušena pouze při teplé advekci. V tomto případě setrvává teplota i v noci nad bodem mrazu. Nejvíce jich bylo zaznamenáno 196 mrazových dnů, nejméně jich bylo 132. V sedmi letech vyhodnocovaného období se mrazový den vyskytl ještě v červnu a dokonce i v červenci. V roce 1978 se vyskytl jeden mrazový den už v srpnu. V září se vyskytuje mrazový den již v 50 % zpracovávaného třicetiletého období.

Ledové dny s maximální teplotou vzduchu -0,1 °C: Maximální počet ledových dnů byl v roce 1956. V tomto roce bylo 94 ledových dnů. Nejmenší počet ledových dnů byl v roce 1972. Tehdy se vyskytlo 41 ledových dnů. Ledové dny se na stanici vyskytují ještě v květnu. Ze zpracovávaného období se v květnu vyskytly ledové dny ve třech letech. Výskyt ledových dnů začíná již v říjnu.

Dny se silným mrazem s minimální teplotou -10,1 °C: Tyto dny se vyskytují s výjimkou roku 1974 v každém roce. Nejméně jich bylo v jednom roce 10. Nejvíce v roce 1963, kdy se vyskytlo 60 těchto dnů. Z tohoto množství jich bylo nejvíce

zaznamenáno v lednu. V únoru 1956, nejchladnějším měsíci za pozorované období, jich bylo zaznamenáno 28! V tomto roce byl zaznamenán také dosud absolutní mráz na stanici, a sice 10. února 1956, kdy klesla teplota na rekordních $-32,6^{\circ}\text{C}$. Tyto dny se silným mrazem se vyskytují ještě v dubnu, běžně v listopadu, a to do jednoho až do pěti dnů v měsíci.

Dny s mrazem $-20,0^{\circ}\text{C}$: Tyto dny se vyskytují již méně často. Ve třicetiletém zpracování se vyskytly v deseti letech. Nejvíce jich bylo opět v únoru 1956, a to 8 dnů.

Arktické dny s maximální teplotou $-10,0^{\circ}\text{C}$: Tyto dny se na stanici vyskytly v 19 letech zpracovaného období. Nejvíce arktických dnů, 21, bylo v roce 1963.

Extrémní hodnoty teplot naměřených na stanici Churáňov:

Průměrná roční teplota je $4,3^{\circ}\text{C}$, nejteplejší byl rok 1989 s ročním průměrem $5,6^{\circ}\text{C}$, nejchladnější byl rok 1956 s ročním průměrem $2,5^{\circ}\text{C}$.

Nejteplejší měsíc byl červenec 1994 s měsíčním průměrem $17,4^{\circ}\text{C}$, nechladnější měsíc byl únor 1956 s měsíčním průměrem $-14,2^{\circ}\text{C}$.

Maximální teplota byla naměřena dne 27. července 1983 ($+34,2^{\circ}\text{C}$), minimální teplota dne 10. února 1956 ($-32,6^{\circ}\text{C}$) (Strnad 2003).

Vegetační období:

Doba jarní vegetace, kdy jsou průměrné denní teploty $+5^{\circ}\text{C}$ a více, je oproti nižším polohám značně opožděna. Hraje v tom svou výraznou roli i výška sněhové pokrývky, která spotřebuje k tání značné množství tepla.

Období plné vegetace trvá v nejchladnější části Šumavy kolem 100 dní v roce. Celkové vegetační období trvá kolem 150 dní (Václavíková 2006).

Souvislá sněhová pokrývky bývá zpravidla několikrát přerušována v období zimních oblev (tradiční obleva kolem Mikuláše a známá vánoční obleva). V některých teplejších letech bývá sněhová pokrývky ukončena dříve, ale pak se ještě znovu vytvoří. Tak tomu bylo např. v roce 1977, kdy sníh roztál již 11. března, ale od 8. dubna napadl nový sníh, sněhová pokrývky dosáhla výšky 45 cm trvala do 21. dubna toho roku. Podle zpracovaných údajů dlouhodobého pozorování se souvislá sněhová pokrývky na Churáňově vyskytuje od posledních dnů listopadu do začátku dubna, ale počátek i ukončení období s trvalou sněhovou pokrývkou značně kolísá v rozmezí až 3 měsíců.

Období, kdy se vyskytuje trvalá sněhová pokrývky, činí více než polovinu dnů v roce. V průměru je to 194 dnů a období, kdy je trvalá sněhová pokrývky vyšší než

50 cm, tvá v průměru 73 dnů v roce. V některých letech však sněhová pokrývka této výšky nedosahuje vůbec.

Dny se sněžením a sněhovou pokrývkou: Na stanici Churáňov sněží v průměru 106 dnů v zimním období a počet těchto dnů kolísá mezi 72 až 136 dny. V průměru se na stanici vyskytuje sněhová pokrývka po dobu 147 dnů. Počet těchto dnů kolísá mezi 109 až 194 dny.

Rozptylové podmínky:

Dalším důležitým faktorem, který v nemalé míře ovlivňuje ostatní složky podnebí, tj. oblačnost, srážky, teplotu, ale také někdy i přímo růst vegetace a formy rostlin, je vítr. V globálním měřítku převládá na Šumavě po celý rok vítr jihozápadního směru, ve druhém případě západního směru nebo s odklonem k jižnímu směru. V ročním chodu větru jsou největrnější letní měsíce, druhotně říjen (Strnad 2003). Většina území je dobře odvětrávána. Znečištění ovzduší klesá, na většině území nepřesahují průměrné roční imisní koncentrace základních sledovaných látek – oxidu siřičitého (SO₂), oxidů dusíku (NO_x) a prašného aerosolu – hodnotu 10 až 20 mikrogramů na m³ (Zahradnický et Mackovčín 2004).

Srážky:

Průměrný roční úhrn srážek činí 1066 mm (Strnad 2003).
Srážkový úhrn ve vegetačním období 600 – 700 mm (Václavíková 2006).

13.1.7 Biogeografická charakteristika

Území se nachází v západní části bioregionu 1.62 (Šumavský bioregion) (Culek 1996). Fytogeograficky náleží sledovaná lokalita do obvodu Českého oreofytika, fytogeografického okresu 88a (Šumava – Královský hvozd) (Skalický et Slavík 1988).

13.1.8 Vegetace

Ve vyšších polohách bez větších změn poměrně dobře vytrvávají smilkové louky. Ani v minulosti nebyly tyto louky hnojeny a byly jen extenzivně využívány

(Blažková 2003). Bylinný podrost je druhově relativně chudý, dominuje třtina chloupkatá (*Calamagrostis villosa*), případně metlička křivolaká (*Avenella flexuosa*), místy je hojná borůvka (*Vaccinium myrtillus*), rozrazil lékařský (*Veronica officinalis*) (Václavíková 2006), dále se tu vyskytuje např. podbělice alpská (*Homogyne alpina*), žebrovice různolistá (*Blechnum spicant*), rdesno hadí kořen (*Bistorta major*), zvonek český (*Campanula bohemica*), smilka tuhá (*Nardus stricta*), tomka vonná (*Anthoxanthum odoratum*), kostřava nízká (*Festuca supina*), kostřava červená (*Festuca rubra*), hořec tolitový (*Gentiana asclepiadea*), jestřábník alpský (*Hieracium alpinum*), bojínek švýcarský (*Phleum rhaeticum*), silenka nadmutá (*Silene vulgaris*), violka žlutá sudetská (*Viola lutea* subsp. *sudetica*) (Chytrý 2007), metlice trsnatá (*Deschampsia caespitosa*), bilka ladní (*Luzula campestris*), zlatobýl obecný pravý (*Solidago virgaurea* subsp. *virgaurea*), černýš luční (*Melampyrum pratense*), třeslice prostřední (*Briza media*), kociánek dvoudomý (*Antennaria dioica*), sedmikvítok evropský (*Trientalis europaea*), koniklec alpský bílý (*Pulsatilla alpina* subsp. *australis*), dále je přítomna mochna nátržník (*Potentilla erecta*), mochna zlatá (*Potentilla aurea*). Na nesusších místech roste i vřes (*Calluna vulgaris*) (Chytrý et al. 2001). Zvláštní pozornost v těchto porostech zasluhuje pro Šumavu specifický hořec panonský neboli šumavský (*Gentiana pannonica*). Tato až půl metru vysoká bylina s nápadnými fialovými květy přicestovala z Alp již v dávné minulosti. Jen velmi vzácně ve smilkových porostech dosud roste i běloprstka bělavá (*Pseudorchis albida*) z čeledi vstavačovitých (*Orchidaceae*), atd. (Blažková 2003). Ojediněle se na vrcholu Špičáku vyskytují skalní výchozy s dominující keříčkovou vegetací (*Vaccinium myrtillus*, *V. vitis-idaea*). Typické jsou hojné mechy a lišejníky, zvláště travník Schreberův (*Pleurozium schreberi*) a ploník obecný (*Polytrichum commune*) (Václavíková 2006). Dále pak puklčka islandská (*Cetraria islandica*), dutohlávka lesní (*Cladonia arbuscula*), dutohlávka sobí (*Cladonia rangiferina*), paprutka nicí (*Pohlia nutans*) a brvitec chlupatý (*Ptilidium ciliare*) (Chytrý et al. 2001).

Aktuální vegetaci tvoří převážně smrkové, zčásti narušené a odtěžené polokulturní porosty s četnými pasekami a mozaikovitým zastoupením různě starých porostních skupin (Václavíková 2006). Potenciální přirozenou vegetaci převážně části studovaného území představují smrkové bučiny s třtinou chloupkatou (asociace *Calamagrostio villosae-Fagetum*), v nejvyšších polohách také klimaxové třtinové smrčiny *Calamagrostio villosae-Piceetum*. (Neuhäuslová et al. 2001). I přes

hospodářskou činnost je zachováno významné zastoupení jedle (cca 5–10 %) a buku (10-20 %), na pasekách a porostních okrajích je běžným druhem jeřáb ptačí.

Nachází se zde také přírodní stanoviště: Chasmoxytická vegetace silikátových skalnatých svahů. Tento typ přírodního stanoviště se nachází ve vrcholové části Špičáku (mrazové sruby) (Václavíková 2006).

Management:

Sjezdovky se jedenkrát ročně v září mulčují. Porost je posečen a rozdrčená biomasa je ponechána na povrchu (Vladimír Kasík, 2.2.2008, přes. comm.).

14. ZÍSKANÉ VÝSLEDKY

tab. 1: údaje o množství v r.1998

VIII.1998	
číslo stanoviště	počet
1	40
2	5
3	85
4	90
5	30
6	55
7	95
8	5
9	16
10	7
11	480
12	40
13	8
14	28
15	153
16	3
17	61
18	120
19	125
20	15
celkem	1461

tab. 2: údaje o množství v r. 2007

VIII. 2007			
číslo stanoviště	počet	číslo stanoviště	počet
1	406	30	186
2	485	31	130
3	168	32	127
4	140	33	16
5	112	34	98
6	81	35	645
7	270	36	230
8	30	37	300
9	52	38	177
10	31	39	10
11	530	40	420
12	842	41	570
13	490	42	590
14	30	43	160
15	94	44	35
16	67	45	10
17	325	46	65
18	51	47	5
19	50	48	250
20	57	49	610
21	7	50	8
22	25	51	87
23	10	52	8
24	16	53	520
25	40	54	85
26	110	55	140
27	90	56	152
28	10	57	4
29	5	celkem	10262

Zakreslení do fotomapy se znázorněnými stanovišti a popisky udávajícími množství (viz Příloha č. 3 a Příloha č. 4).

Na studované lokalitě se prha arnika vyskytuje ve společnosti např. těchto rostlin:

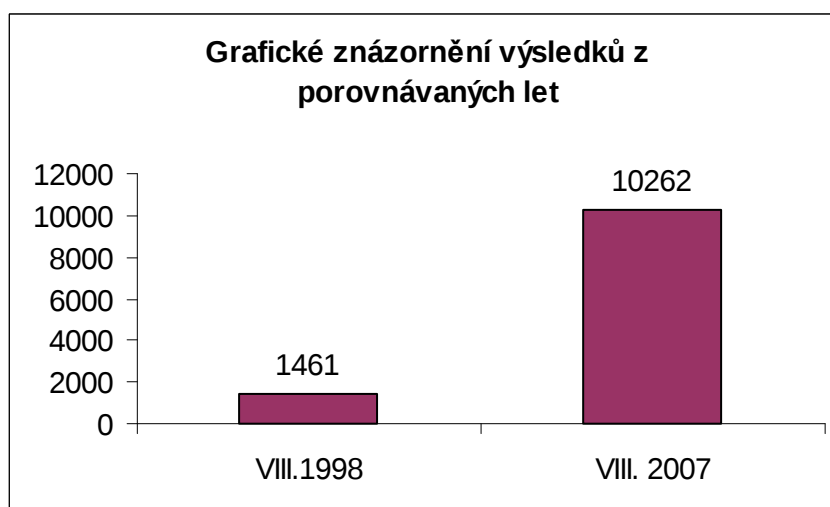
<i>Agrostis capillaris</i> (psineček obecný)	<i>Luzula campestris</i> (bika ladání)
<i>Antennaria dioica</i> (kociánek dvoudomý)	<i>Luzula luzuloides</i> (bika bělavá)
<i>Anthoxanthum odoratum</i> (tomka vonná)	<i>Melampyrum pratense</i> (černýš luční)
<i>Avenella flexuosa</i> (metlička křivolaká)	<i>Melampyrum sylvaticum</i> (černýš lesní)
<i>Bistorta major</i> (rdesno hadí kořen)	<i>Nardus stricta</i> (smilka tuhá)
<i>Briza media</i> (třeslice prostřední)	<i>Plantago major</i> (jitrocel větší)
<i>Calamagrostis villosa</i> (třtina chloupkatá)	<i>Plantago lanceolata</i> (jitrocel kopinatý)
<i>Calluna vulgaris</i> (vřes obecný)	<i>Pleurozium schreberi</i> (travník Schreberův)
<i>Campanula bohémica</i> (zvonek český)	<i>Phleum rhaeticum</i> (bojínek švýcarský)
<i>Carex pilulifera</i> (ostřice kulonosná)	<i>Pimpinella saxifraga</i> (bedrník obecný)
<i>Crepis conyzifolia</i> (škarda vekoúborná)	<i>Potentilla aurea</i> (mochna zlatá)
<i>Deschampsia caespitosa</i> (metlice trsnatá)	<i>Potentilla erecta</i> (mochna nátržník)
<i>Festuca supina</i> (kostřava nízká)	<i>Phleum rhaeticum</i> (bojínek švýcarský)
<i>Festuca rubra</i> (kostřava červená)	<i>Ranunculus acris</i> (pryskyřník prudký)
<i>Galium aparine</i> (svízel přítula)	<i>Rumex acetosella</i> (šťovík menší)
<i>Gentiana asclepiadea</i> (hořec tolitový)	<i>Silene vulgaris</i> (silenka nadmutá)
<i>Hieracium alpinum</i> (jestřábník alpský)	<i>Solidago virgaurea</i> (zlatobýl obecný)
<i>Hieracium aurantiacum</i> (jestřábník oranžový)	<i>Tanacetum vulgare</i> (vratič obecný)
<i>Homogyne alpina</i> (podbělce alpská)	<i>Viola lutea</i> subsp. <i>sudetica</i> (violka žlutá sudetská)
<i>Hypericum maculatum</i> (třezalka skvrnitá)	<i>Veronica officinalis</i> (rozrazil lékařský)
	<i>Vaccinium myrtillus</i> (borůvka černá)
	<i>Vaccinium vitis-idaea</i> (brusnice brusinka)

15. DISKUZE

Při svém terénním průzkumu jsem zaznamenala 10 262 jedinců ohrožené prhy arniky na celém studovaném území. V porovnání s první inventarizací před devíti lety, kdy bylo nalezeno 1461 jedinců se ukazuje, že počet populace úspěšně stoupá na celé ploše. Vyšší koncentraci vykazuje dolní polovina svahu. V horní polovině místy vytváří *Calamagrostis villosa* souvislé hustší porosty, které brání arnice ve výskytu a rozmnožování. Udržování svahů pravidelným každoročním mulčováním v pozdně letním období a nedopuštění zarůstání lokality náletovými dřevinami zabraňuje sterilitě a přístup slunce poskytuje populaci ideální podmínky pro tvorbu semen a množení.

Vyskytují se zde druhy typické pro sekundární podhorská a horská vřesoviště. Sekundární vegetace vzniklá po odlesnění na místech acidofilních bučin, borů a horských smrčín na půdě s kyselou reakcí např: *Avenella flexuosa*, *Calluna vulgaris*, *Deschampsia caespitosa*, *Melampyrum pretense*, *Nardus stricta*, *Potentilla erecta*, *Solidago virgaurea*, *Vaccinium myrtillus*, *Vaccinium vitis-idaea*.

Dále druhy typické pro subalpínské smilkové trávníky (*Nardion strictae*): *Anthoxanthum odoratum*, *Avenella flexuosa*, *Bistorta major*, *Campanula bohemica*, *Carex pilulifera*, *Crepis conyzifolia*, *Festuca supina*, *Festuca rubra*, *Gentiana asclepiadea*, *Hieracium alpinum*, *Homogyne alpina*, *Melampyrum sylvaticum*, *Nardus stricta*, *Pleurozium schreberi*, *Potentilla aurea*, *Silene vulgaris*, *Solidago virgaurea*, *Viola lutea* subsp. *sudetica*, *Calamagrostis villosa*, *Luzula campestris*, *Potentilla erecta*, *Vaccinium myrtillus*.



Graf 1: graf porovnání dřívějších výsledků se současnými

odhad budoucího vývoje:

Pro odhad budoucího vývoje bych zohlednila zejména působení negativních vlivů na populaci, možnost výskytu náhodných negativních událostí, zda druh vyžaduje nebo nevyžaduje management a přirozenou schopnost reprodukce.

Hlavní vlivy na populaci a stanoviště: stezky, cesty, cyklistické stezky, pěší turistika, invaze nějakého druhu, kompetice u rostlin, poškození zvěří – okus, rytí, absence ochranného managementu nebo nevhodný ochranný management. V současné době diskutované povolení cyklistické stezky by mohlo mít za následek zábor půdy a následnou erozi.

16. ZÁVĚR

Bakalářská práce je složena ze dvou částí. První část je rešeršního charakteru a popisuje studovanou lokalitu z hlediska přírodních i jiných podmínek. Soustřeďuje biologické, ekologické, cenologické, ochranné a další informace o druhu prhý arnika (*Arnica montana*), který je v České republice uveden na Červených seznamech a zvláště chráněn vyhláškou MŽP č. 395/1992 Sb. jako - ohrožený druh.

Druhou část práce představuje vlastní terénní výzkum. V létě roku 2007 jsem provedla inventarizační průzkum současného stavu populace prhy arniky v lyžařském areálu Špičák, který se nachází v II. zóně CHKO Šumava. Práce byla vykonána na žádost Správy NP a CHKO Šumava v Nýrsku (pan ing. Ivo Procházka). Slouží k porovnání změny současného výskytu druhu oproti předchozímu stavu z léta roku 1998, který provedli pracovníci Správy NP a CHKO Šumava. Údaje z první inventarizace mi byly poskytnuty pro srovnání a jsou zaznamenány do mapy v Příloze č. 3. Při svém terénním průzkumu jsem zaznamenala 10 262 jedinců ohrožené prhy arniky na celém studovaném území (viz Příloha č. 4), zatímco při inventarizaci před devíti lety bylo nalezeno 1 461 jedinců. Na dané lokalitě se prha arnika vyskytuje ve společnosti druhů typických pro sekundární podhorská a horská vřesoviště a subalpínské smilkové trávníky (*Nardion strictae*). Dosavadní management (posekání porostu a ponechání biomasy na povrchu) se jeví jako vyhovující. Výsledkem je zaznamenání viditelného nárůstu i přes to, že zde nedochází k žádným zvláštním opatřením na ochranu tohoto druhu.

V důsledku vývoje lidské společnosti a jejího vlivu na životní prostředí dochází k zásahu do přirozených procesů změn kvality i kvantity populací rostlin, a proto je třeba i nadále tento druh chránit.

17. SEZNAM LITERATURY

- AICHELE D., GOLTE-BECHTLE M., 1996: Co tu kvete? Kvetoucí rostliny střední Evropy. - Ikar, Praha, 430 s.
- AMMAN G., 2001: Lesní rostliny. - J. Steinbrener, Vimperk, 422 s.
- ASDAL A., 2005: Changes in grassland management and its effect on plant diversity. – Crop wild relative 3: 15 – 17.
- BLAŽKOVÁ D., 2003: Vegetace Šumavy. In: ANDĚRA M. et ZAVŘEL P. [eds.],: Šumava: příroda, historie, život. - Baset, Praha, 171 – 174 s.
- BOHÁČ P. et KOLÁŘ J. 1996: Vyšší geomorfologické jednotky ČR. - ČÚZaK, Praha, 54 s.
- BOWN D., 2001: Herbal: the essential guide to herbs for living. – Pavillion, London, 320 s.
- CULEK M. [ed.], 1996: Biogeografické členění České republiky. - Enigma, Praha, 374 s.
- CZUDEK T. [ed.], 1972: Geomorfologické členění ČSR. – Studia Geographica 23, ČSAV-GÚ, Brno, 138 s.
- ELLENBERG A., 1998: Assuming responsibility for a protected plant: WELLWDA's endeavour to secure the firm's supply of *Arnica montana*. In: TRAFFIC-Europe edg. Medicinal Plant Trade in Europe: conservation and supply. Proceedings of First International Symposium on the Conservation of Medicinal Plants in Trade in Europe. – TRAFFIC-Europe, Brussels, 127 – 130 s.
- GRAU J., JUNG R. et MUNKER B. ,1996: Bobulovité, užitkové a léčivé rostliny. - Ikar, Praha, 287 s.
- HLAVA B., STARÝ F. et POSPÍŠIL, F., 1987: Rostliny v kosmetice. - Artia, Praha, 122 s.
- HRON F., 1979: Rostliny luk, pastvin vod a bažin. - SPN, Praha, 424 s.
- CHYTRÝ M. [ed.], 2007: Vegetace České republiky. 1, Travinná a keříčková vegetace. - Academia, Praha, 528 s.
- CHYTRÝ M., KUČERA T. et KOČÍ N. [eds.], 2001: Katalog biotopů České republiky. - AOPK ČR, Praha, 304s.
- JAHODÁŘ L. et KLEČÁKOVÁ J., 1999: Toxicita hvězdčovitých s přihlédnutím k farmaceuticky významným druhům. - Chemické listy 93: 320 – 326 .
- JANČA J. et ZENTRICH A., 1994: Herbář léčivých rostlin; Díl 1. - Eminent, Praha, 288 s.
- JIRÁSEK V. et SARÝ F., 1986: Atlas léčivých rostlin. - SPN, Praha, 319 s
- KOČÁREK E., 2003: Geologie a petrologie Šumavy. In: ANDĚRA M. et ZAVŘEL P. [eds.],: Šumava: příroda, historie, život. - Baset, Praha, 123 – 130 s.
- KUBÁT K. [ed.], 2002: Klíč ke květeně České republiky. - Academia, Praha, 927 s.
- KUBÁT K. et MACHOVÁ I., 2004: Zvláště chráněné a ohrožené druhy rostlin Ústecka, - Academia, Praha, 220 s.

- LANGE D., 1998: Europe's medicinal and aromatic plants: their use, trade and conservation. – TRAFFIC International, Cambridge, 77 s.
- LINHART J., 2001: Metody studia rostlinných populací a vegetace. In: BEJČEK V. et ŠŤASTNÝ K.,: Metody studia ekosystémů.- Lesnická fakulta ČZU, Praha, 114 s.
- NEUHÄUSLOVÁ Z. [ed.], 1998: Mapa přirozené potenciální přirozené vegetace ČR. Textová část + mapa 1 : 500 000. - Academia, Praha, 341 s.
- NEUHÄUSLOVÁ Z. [ed.], 2001: Silva Gabreta Supplementum 1. - Správa NP Šumava, Vimperk, 2001, 189 s.
- NOVÁK A., 1981: Veký obrazový atlas rostlin – 2. vyd. – Atria, Praha, 590 s.
- PROCHÁZKA F. et ŠTĚCH M. [eds.], 2002: Komentovaný červený a černý seznam cévnatých rostlin české Šumavy. – Správa NP a CHKO Šumava & Eko – Agenci KOPR, Vimperk, 140 s.
- PŘÍHODA A., 1980: Léčivé rostliny- 2. vyd. - Státní zemědělské nakladatelství, Praha, 288 s.
- RADUŠIENÉ J., 2004: Trade, use and conservation of medicinal and aromatic plants in Lithuania. – Acta Horticulturae, No. 629: 31 – 37.
- ŘEZNÍČEK P. et ŘEZNÍČKOVÁ Z., 2003: Místopis Šumavy. In: ANDĚRA M. et ZAVŘEL P. [eds.],: Šumava: příroda, historie, život. - Baset, Praha, 45 – 102 s.
- SKALICKÝ V., SLAVÍK B. (1988): Regionálně fytogeografické členění ČSR. In: Hejný S. et Slavík B. [eds], Květena České socialistické republiky 1. – Academia, Praha.
- SLAVÍK B. et ŠTĚPÁNKOVÁ J. [ed.], 2004: Květena České republiky 7. - Academia, Praha, 767 s.
- STRNAD E., 2003: Podnebí Šumavy. In: ANDĚRA M. et ZAVŘEL P. [eds.],: Šumava: příroda, historie, život. - Baset, Praha, 35 – 44 s.
- TESAŘ M., 2003: Hydrologie Šumavy. In: ANDĚRA M. et ZAVŘEL P. [eds.],: Šumava: příroda, historie, život. - Baset, Praha, 145 – 160 s.
- TREBEN M., 2001: Alergie. - Dona, České Budějovice, 96 s.
- TUROŇOVÁ D., 2005: II.H.38 Metodika monitoringu evropsky významného druhu prha arnika (*Arnica montana*). Nepublikováno. Dep.: AOPK, Praha.
- VÁCLAVÍKOVÁ E., 2006: Sportovní areál Špičák – vedení turistické stezky Špičák – Rozvodí. Nepublikováno. Dep.: Správa CHKO a NP Šumava Sušice.
- WWF Germany / TRAFFIC Europe-Germany 2001: *Arnica montana* – Faktenblatt. – WWF – Germany, Frankfurt am Main.
- ZAHRADNICKÝ J. et MACKOVČIN, P. [eds.], 2004: Plzeňsko a Karlovarsko. In MACKOVČIN P. et SEDLÁČEK M. [eds.]: Chráněná území ČR XI. - AOPK ČR a Ekocentrum, Brno, 542 s.
- ŽÍLA V., 2005: Atlas šumavských rostlin. - Kramářek, České Budějovice, 208 s.

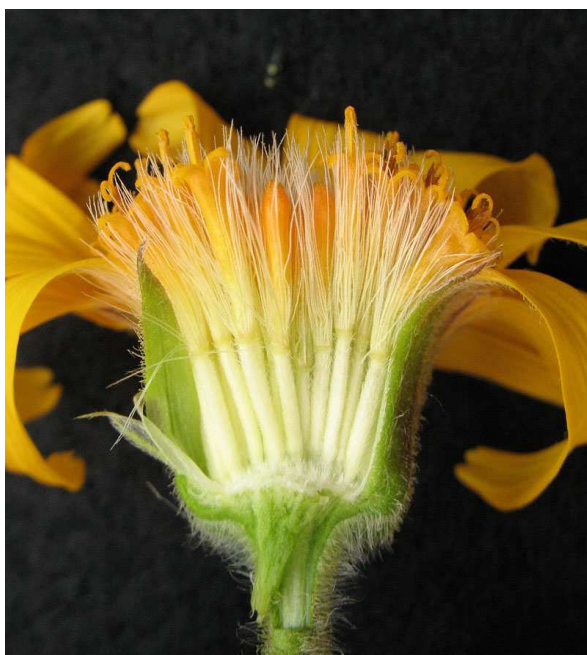
ELEKTRONICKÉ ZDROJE

- AL-ACHI A., 2004: Anti-inflammatory Herbs. - Campbell University, North Carolina, online:
http://www.uspharmacist.com/index.asp?show=article&page=8_1234.htm,
cit. 3.15.2004.
- KRATIMEROS M., 2007: Arnica Montana. - British Homeopathic Association, online:
<http://www.homeopatie.cz/clanky/leky/13.htm>, cit. 23.3.2007
- MŽP, 1992: Vyhláška č. 395/1992 Sb., online:
<http://www.env.cz/www/platnalegislativa.nsf/d79c09c54250df0dc1256e8900296e32/7698185c778da46fc125654b0044ddbc?OpenDocument>, cit. 11.6.1992.
- ÚŘEDNÍ VĚSTNÍK EU, 1992: Směrnice Rady 92/43/EHS, online:
<http://eurlex.europa.eu/LexUriServ/LexUriServ.do?uri=CELEX:31992L0043:CS:HTML>, cit. 21.5.1992.
- WIKIPEDIA, 2007: Arnika, online: <http://cs.wikipedia.org/wiki/Arnika>, cit. 27.11.2007.
- WIKIPEDIA, 2008a: *Arnica montana*, online:
http://de.wikipedia.org/wiki/Arnica_montana, cit 8.3.2008.

ZDROJE FOTOGRAFIÍ A ORBÁZKŮ

- HOSKOVEC L. 2003: online: <http://botany.cz/cs/arnica-montana/>, cit: 3.8.2003.
- MATHIS T. 2005: online: http://de.wikipedia.org/wiki/Bild:Nardetum_Bestand.JPG,
cit: 12.7.2005.
- MORI S. A. 2007: online:
<http://picasaweb.google.com/BotanyTours/Asteraceae/photo#5089342990022014770>, cit: 23.7.2007.
- WIKIPEDIA 2008b: online: http://en.wikipedia.org/wiki/Arnica_montana, cit:
21.1.2008.
- HADÍ MORD NÍZKÝ online:
<http://ag-umwelt.net/images/humilis.jpg>, cit: 25.5.2005.

Příloha č. 1



obr. 4: příčný řez květem arniky (Mori 2007)



obr. 5: prha arnika – přízemní růžice 1



obr. 6: prha arnika – odkvetlá (Hoskovec 2003)



obr. 7: prha arnika – nažky (Wikipedia 2008b)

Příloha č. 2



obr. 8: vybrané stanoviště prhy arniky na lokalitě Špičák

Miesta výskytu a množstvi prhy armíky v r. 1998



