

**Jihočeská univerzita v Českých Budějovicích
Biologická fakulta**



Bakalářská práce

**Rozšíření druhu *Gentianopsis ciliata* v oblasti Sušicko-
horažďovických vápenců, jeho regenerační strategie
a demografie**



Jaroslav Šoun
vedoucí práce: **RNDr. Zdeňka Křenová, Ph.D.**

**České Budějovice
2002**

Bakalářská práce

Šoun, J., 2002: Rozšíření druhu *Gentianopsis ciliata* v oblasti Sušicko-horažďovických vápenců, jeho regenerační strategie a demografie. [Distribution of the species *Gentianopsis ciliata* in Sušicko-horažďovické vápence (Sušice - Horažďovice limestones) region and its regeneration strategy and demography. Bc. Thesis, in Czech] - .. p., Faculty of Biological Sciences, The University of South Bohemia, České Budějovice, Czech republic

Annotation: The list of recent localities of the fringed gentian *Gentianopsis ciliata* in the region of Sušicko-horažďovické vápence, SW Bohemia, was created and compared with historical data. Influence of variate types of management both on vitality and generative reproduction of study species was studied. Pollination experiment comparing seed set and number of seeds per fruit in uncovered and covered flowers was carry out too.

Tato práce byla podpořena grantem Mattoni awards (2001).

Prohlašuji, že jsem předkládanou práci zpracoval samostatně, pouze s použitím uvedené literatury.

V Českých Budějovicích 17. 5. 2002


.....

Poděkování:

Poděkovat bych chtěl především své školitelce Zdeňce Křenové za všechny cenné rady a připomínky a Janu Šuspovi Lepšovi za pomoc se statistikou. V neposlední řadě děkuji také celé své rodině a všem přátelům za neustálou podporu.

OBSAH:

1. Úvod	1
2. Studovaný druh	3
3. Metodika	5
4. Výsledky	9
5. Diskuse	15
6. Závěr	19
Literatura	20
Přílohy	23
1. Přehled ověřených recentních lokalit	23
2. Fytocenologické snímky	30
3. Fotografie kořenových pupenů	32
4. Fotografie lokalit	33
5. Mapa Sušicko-horažďovických vápenců s ověřenými lokalitami	34

1. Úvod

V posledních několika desetiletích prodělala česká krajina významné změny ve své podobě. Hlavním impulsem těchto změn byl ústup extenzivního hospodaření, obzvláště dříve téměř všudypřítomné pastvy, směrem k intenzivnímu hospodaření nebo naopak úplné ukončení obhospodařování málo produkčních pozemků. Podobné trendy je možné pozorovat i v jiných evropských zemích (BAKKER 1989).

Intenzivní hospodaření založené na používání těžké mechanizace, velkého množství hnojiv a dosevech vysokoprodukčních kultivarů travin či pícnin vytvořilo z dříve druhově bohatých luk porosty s několika málo druhy. Na opuštěných nerentabilních pozemcích samozřejmě následovaly sukcesní pochody a podle okolností došlo na řadě lokalit buď k zarůstání dřevinami nebo dominantními a expanzivními trávami jako je například *Calamagrostis epigejos* nebo *Arrhenatherum elatius*.

Extenzivně pasené či sečené biotopy představují místa s velmi vysokou druhovou pestrostí. Ve střední Evropě jsou extenzivní pastviny a louky druhově nejbohatších společenstva vyšších rostlin (KLIMEŠ 1991). Životní prostor v nich nacházejí i druhy s menší konkurenceschopností, podléhající v hustě zapojených neobhospodařovaných nebo intenzivně hnojených porostech konkurenci trav (LEPŠ 1999).

Následkem výše zmíněných změn v krajině jsou však tyto biotopy, a tedy i rostliny v nich žijící, stále vzácnější a ohroženější (KŘENOVÁ & LEPŠ 1996).

Nejvíce je snad tento trend patrný na drastickém úbytku lokalit mnoha druhů z čeledi *Orchidaceae* a *Gentianaceae* (hlavně rod *Gentianella*) (PROCHÁZKA & VELÍSEK 1983; PRITCHARD 1971; OOSTERMEIJER et al. 1992).

V již zmíněné čeledi *Gentianaceae* byla v poslední době věnována velká pozornost studiu biologie některých ohrožených druhů, především *Gentianella germanica*, *G. campestris*, *Gentiana pneumonanthe* a *G. cruciata* (MILBERG 1994; PETANIDOU et al. 1995; OOSTERMEIJER et al. 1996, 2002; KŘENOVÁ & LEPŠ 1996; FISCHER et al. 1997, 1998; LUIJTEN et al. 1998, 1999; LENNARTSSON & OOSTERMEIJER 2001). Objasnění biologických vlastností druhů je nezbytné pro jejich účinnou záchranu, hlavně pomocí vhodného managementu existujících lokalit.

Gentianopsis ciliata je jedním z druhů této čeledi, jemuž nebyla dlouho věnována velká pozornost, ačkoli lze také zaznamenat jistý úbytek četnosti v celém jeho areálu v důsledku výše zmíněných procesů. Ve srovnání s některými druhy rodu *Gentianella* však nejedná o tak masivní ústup (OOSTERMEIJER et al. 2002). V rámci České republiky je tento druh zařazen mezi ohrožené taxony (HOLUB et al. 1979).

Vzhledem k tomu, že v porovnání s jinými druhy této čeledi existuje jen velmi málo informací o jeho biologii a životních strategiích, bylo cílem této práce zjistit nezbytné základní informace. Byla provedena částečná revize lokalit na vybraném území a stav populací byl porovnán s dostupnými historickými údaji. Dále byl testován vliv různých typů obhospodařování na vitalitu a schopnost generativního rozmnožování populace. Pomocí opylovacího pokusu měla být zodpovězena otázka, zda je produkce semen závislá na způsobu opylení.

2. Studovaný druh

Hořec (trličník) brvitý (*Gentianopsis ciliata* (L.) MA) byl dříve a občas je i doposud uváděn pod jménem hořeček brvitý (*Gentianella ciliata* (L.) BORKH.). Existují však jasné morfologické i molekulární znaky, které tento druh vyjímají z širěji pojatého rodu *Gentianella* a řadí ho do rodu *Gentianopsis* (MA 1951; ILTIS 1965; OOSTERMEIJER et al. 2002).

Zdá se, že je to druh pouze vytrvalý (KUTSCHERA & LICHTENEGGER 1992; OOSTERMEIJER et al. 2002), ačkoliv byl udáván, jak dříve tak i nyní, pouze jako dvouletý (DIERSCHKE 1986; TUTIN 1996) až (krátkodobě) vytrvalý (DOSTÁL 1954; HEGI 1975; BERTOVÁ & HOLUB 1984; DOSTÁL 1989; KIRSCHNER & KIRSCHNEROVÁ 2000). Vegetativně se rozmnožuje pupeny na kořenech (Příloha 3, obr. 7) (KUTSCHERA & LICHTENEGGER 1992; KLIMEŠ et al. 1997; OOSTERMEIJER et al. 2002). Z tohoto důvodu je problematické v terénu přesně označit co je jeden jedinec (genet), proto jsou v dalších částech této práce jednotlivé prýty označovány jako "lodyhy".

Lodyha je tenká, lysá, čtverhranná, přímá nebo vystoupavá, jednoduchá či větvená (7 -) 10 - 20 (- 30) cm vysoká. Listy jsou vstřícné, čárkovité, čárkovitě podlouhlé nebo čárkovitě kopinaté, (přizemní listy obkopinaté), špičaté, jednožilné, celokrajné, na okraji drsné, obvykle delší než internodia, širokou bází přisedlé 1,8 – 3,5 cm dlouhé a 1,8 – 3,8 mm široké. Květy čtyřčetné, jednotlivé, terminální, v počtu 1 až 12 na jedné lodyze, proterandrické. Kalich má nálevkovitý, zvonkovitý tvar, obvykle 1,8 – 2,5 cm dlouhý, mezi cípy blanitý bez přívěsků, cípy úzce trojúhelníkovité, ostře zašpičatělé, \pm stejně široké, 0,6 - 0,8 cm dlouhé. Koruna je zprvu kornoutovitě stočená pak válcovitě nálevkovitá, nejčastěji 3,5 - 4,5 cm dl., sytě modrá nebo vzácně bílá, hluboce členěná v úzce obkopinaté, 2,0-2,5 cm dlouhé, tupé, na okraji v dolní polovině bohatě dlouze brvitě, obvykle rozestálé cípy. Laloky blizny jsou zploštělé, čnělka kratičká až nezřetelná. Elipsoidní tobolky vyrůstají na dlouhé stopce a obsahují přibližně 1000 – 2500 vajíček. Semena jsou elipsoidního tvaru, pokrytá šupinovitými papilami (KIRSCHNER & KIRSCHNEROVÁ 2000).

G. ciliata je druh entomogamní a jeho opylení zajišťují hlavně čmeláci. Rostliny jsou schopné jak cizosprašení (alogamie) tak samosprašení (autogamie). Lodyhy vyrůstají už

na jaře, během léta jsou dosti citlivé na sucho, květy se objevují až od srpna do října. Oproti tomu např. druh *Gentianella germanica* pravděpodobně netvoří v půdě trvalejší semennou banku (OOSTERMEIJER et al. 2002).

Tento druh je výrazně kalcifilní, u nás roste roztroušeně od termofytika do mezofytika (v oreofytiku roste jen vzácně a okrajově na vápencích, často je ale zavlékán s vápencovým štěrkem např. Šumava, Krkonoše). V územích s výskytem vápnitých substrátů se vyskytuje na svazích, v xerothermních a semixerothermních svahových trávnících, na lesních světlinách, mezích, bílých stráních a v opuštěných lomech (mimo Českou republiku stoupá až do alpského stupně). Patří mezi diagnostické druhy svazu *Bromion erecti* (MORAVEC 1995), řidčeji se vyskytuje ve společenstvech svazu *Trifolion medii*, *Quercion pubescenti-petraeae*, *Erico-Pinion* (MORAVEC 1995; KIRSCHNER & KIRSCHNEROVÁ 2000). Celkový areál zahrnuje jižní části střední Evropy včetně jižních oblastí Polska a Německa s centrem rozšíření v Alpách. Jižní hranice je vymezena severními oblastmi Pyrenejského poloostrova, Itálií a dále na východ areál zasahuje na Balkánský poloostrov a panonskou oblast (KIRSCHNER & KIRSCHNEROVÁ 2000).

3. Metodika

3.1. Přehled recentních lokalit *Gentianopsis ciliata* v oblasti Sušicko-horažďovických vápenců

Na přelomu léta a podzimu let 2000 a 2001, tj. ve vrcholném fenologickém období zkoumaného druhu, byl prováděn průzkum lokalit v oblasti Sušicko-horažďovických vápenců. Celé toto území spadá do fytogeografického podokresu Sušicko-horažďovické vápence (č. 37 b), fytogeografického okresu Šumavsko-novohradské podhůří (č. 37), fytogeografické oblasti mezofytikum (SLAVÍK 2000). Území je budováno krystalickými vápenci obklopenými krystalickými břidlicemi (FUSÁN 1993). Na základě dostupných literárních údajů (VANĚČEK 1969, MANDÁK 1999) byl průzkum soustředěn především do centrální části zájmové oblasti, kterou je možné považovat za ohnisko výskytu druhu v jihozápadní části Čech.

K popisu jednotlivých lokalit byly použity následující charakteristiky:

1. Rozloha
2. Nadmořská výška
3. Expozice
4. Sklon
5. Způsob obhospodařování
6. Zákres v mapě o měřítku 1:50 000 a 1:10 000
7. Počet lodyh *G. ciliata*

U lokalit s větším počtem lodyh (přibližně 20 a více) byla dále zaznamenána:

1. Výška a počet květů u 20ti lodyh *G. ciliata* a výška okolního porostu.
2. Pokryvnost mechového, bylinného, keřového a stromového patra (E₀, E₁, E₂, E₃).
3. Dominantní druhy rostlinného společenstva (fytocenologické snímky nebyly provedeny s ohledem na pokročilou vegetační dobu).
4. Některé lokality byly znovu navštíveny následující sezónu a byl na nich zaznamenán fytoocenologický snímek (2 x 2 m, pokryvnost byla vyjádřena v procentech).
5. Některé lokality byly fotograficky zdokumentovány.

3.2. Vliv různých typů obhospodařování na úspěšnost generativní reprodukce

Manipulativní experiment byl založen na podzim roku 2000 na JV svahu vrchu Šibeník (300 m S od okraje obce Rabí) na lokalitě zkoumaného druhu, ale v místě bez výskytu *G. ciliata*. Pokusná plocha měla rozměry 0,9 x 1,5 m a byla rozdělena na 15 čtverců po 30 x 30 cm, na nichž byly v pěti opakováních provedeny následující tři typy zásahů - pokosení, vyhrabání mechu a kontrola = bez zásahu. Všechny zásahy byly uskutečněny před vysetím semen, která byla do pokusných ploch vyseta v listopadu 2000. K výsevu byla použita semena z lokalit na Šibeníku a Čepičné. Vitalita zdrojových lokalit nebyla sběrem semen nijak ohrožena. Do centrální části každého čtverce (20 x 20 cm) bylo vyseto přibližně 500 semen. Po obvodu každého čtverce bylo ponecháno 5 cm bez výsevu z důvodu eliminace vlivu okrajového efektu na kontaktu ploch s různým typem zásahu. Na podzim roku 2001 byl zaznamenán počet, výška lodyh a počet květů v každém pokusném čtverci.

3.3. Vliv různých typů managementu na vitalitu populace *G. ciliata*

Vliv různých typů hospodaření na vitalitu populací byl testován pomocí manipulativního experimentu. Na podzim roku 2000 byla založena pokusná plocha 2 x 6 m na JV svahu kopce Šibeník (300 m S od obce Rabí) a byla rozdělena na 12 čtverců po 1 x 1 m. Nebyly provedeny žádné plánované zásahy a ve všech pokusných čtvercích byl zaznamenán počet lodyh, výška lodyh a počet květů. Pozice jednotlivých lodyh byly zakresleny do síťové mapy o přesnosti 10 x 10 cm. V počátku léta roku 2001 byly provedeny následující zásahy na jednotlivých čtvercích pokusné plochy - kosení, vyhrabání mechu a kontrola = bez zásahu. Každý typ zásahu se opakoval čtyřikrát. Design pokusu byl uspořádán jako latinský čtverec, ale s ohledem na konfiguraci terénu nebylo možné pokus uspořádat v klasické kompozici 3 x 4. Na podzim téhož roku byl s využitím stejné metodiky jako v roce předcházejícím opět zaznamenán počet, výška a počet květů u jednotlivých lodyh a pozice nalezených lodyh byla zakreslena do síťové mapy.

3.4. Opylovací pokus

V roce 2001 bylo na lokalitě v zarůstajícím lomu na úpatí jižního svahu vrchu Čepičná označeno 40 kvetoucích lodyh, z toho u 20ti z nich byl květ ve stádiu poupěte zakryt monofylovým sáčkem (k zabránění cizosprášení), u ostatních byl ponechán bez zásahu k volnému opylení. V době zralosti semen před otevřením semeníků byla semena z označených lodyh sebrána a spočtena pod binolupou. U každého semeníku byl spočten počet oplozených (plných) a neoplozených (prázdných) semen a poměr mezi oplozenými semeny a všemi semeny.

3.5. Statistické hodnocení

Ke statistickému zhodnocení dat získaných z pokusu sledující klíčivost nebo-li generativní reprodukci, byla použita jednocestná analýza variance a data byly transformovány pomocí odmocninové transformace v programu Statistica 5.5. Typy obhospodařování byly použity jako nezávislé proměnné a počty lodyh, výška lodyh a počet květů *G. ciliata* jako závislé vysvětlované proměnné.

Data z experimentu testujícího vliv managementu na vitalitu populace studovaného druhu byla vyhodnocena analýzou variance s opakovanými pozorováními (Repeated measurements ANOVA) v programu Statistica 5.5. Typ managementu byl brán jako nezávislá proměnná a data o počtu lodyh z obou let jako proměnné závislé. Byl testován jak vliv managementu na počet a výšku lodyh tak na počet květů.

U opylovacího pokusu byl testován, jak rozdíl mezi počtem semen v jedné tobolce u zakrytých a nezakrytých květů, tak rozdíl mezi poměrem semen k celkovému počtu vajíček v jedné tobolce (tzv. seed-set) (počet vajíček byl odhadnut součtem plných a prázdných semen) u zakrytých a nezakrytých květů. Test byl proveden jednocestnou analýzou variance (One-way ANOVA) v programu Statistica 5.5. Pro hodnoty seed set byla použita arcsinová transformace a pro počty semen odmocninová transformace.

Všechny testy byly hodnoceny na hladině významnosti 0,05.

Nomenklatura sjednocena podle Rothmalera (ROTHMALER 1995).

4. Výsledky

4.1. Přehled recentních lokalit *Gentianopsis ciliata* v oblasti Sušicko-horažďovických vápenců

Seznam všech potvrzených recentních lokalit je uveden v příloze. Celkem bylo navštíveno 16 lokalit (představovaných různě velkými, víceméně izolovanými kopci), o přibližném celkovém součtu 3850 kvetoucích lodyh *G. ciliata*. Tyto velké lokality byly rozděleny na dalších podrobnějších 76 lokalit, z nichž na nejbohatší (lokalita č. 5d) rostlo v roce 2001 kolem 400 kvetoucích lodyh *G. ciliata*. Výskyt druhu se nepodařilo prokázat na 7 historických lokalitách, je však velmi pravděpodobné, že byl alespoň na části z nich tento druh přehlédnut. Nalézt a navštívit se nepodařilo 15 většinou menších historických lokalit.

Procentuální zastoupení současných způsobů obhospodařování na recentních lokalitách *G. ciliata* ukazuje (obr. 1). Bylo zjištěno, že šedesát procent lokalit je bez obhospodařování, osm procent je obhospodařováno jen z části, dvacet čtyři procent sečeno a jen osm procent paseno.

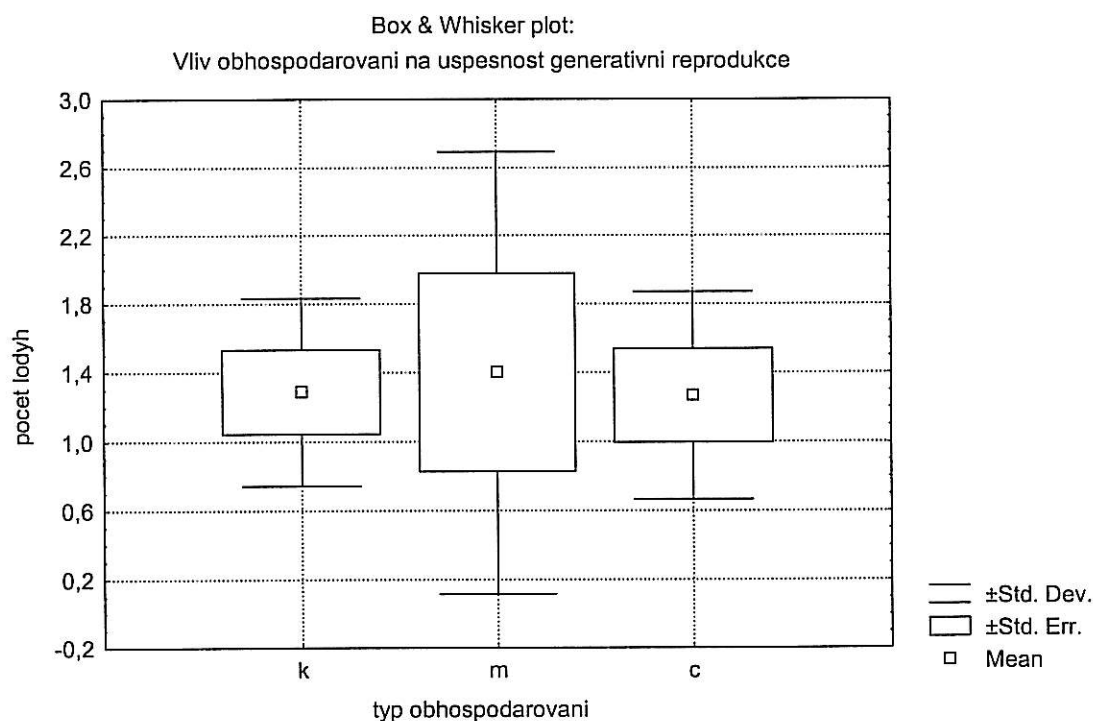


Obr. 1: Procentuální zastoupení jednotlivých typů managementu na recentních lokalitách, procenta jsou počítána ze součtu počtu jedinců na lokalitách daného způsobu obhospodařování.

Většinu lokalit s větším početním zastoupením *G. ciliata*, na nichž byly vyhotoveny fytoocenologické snímky (Příloha 2) a seznamy dominantních druhů (Příloha 1), lze víceméně zařadit do svazu *Bromion erecti* KOCH 1926, občas s přechody do svazu *Arrhenatherion* KOCH 1926 a *Trifolion medii* TH. MÜLLER 1962. Ojediněle se *G. ciliata* v této oblasti vyskytuje také ve světlých kulturních borech a na okrajích opuštěných polí.

4.2. Vliv různých typů obhospodařování na úspěšnost generativní reprodukce

Semen v roce 2001 vyklíčilo jen velmi málo, v osmi čtvercích z patnácti se neobjevil ani jeden exemplář sledovaného druhu. Výjimkou byl jen jeden vyhrabávaný čtverec, kde bylo napočítáno třináct lodyh. Závislost počtu lodyh na provedeném typu zásahu se ukázala jako neprůkazná ($p = 0,97$) (obr. 2). Také závislost počtu květů na typu zásahu vyšla neprůkazně ($p = 0,77$).



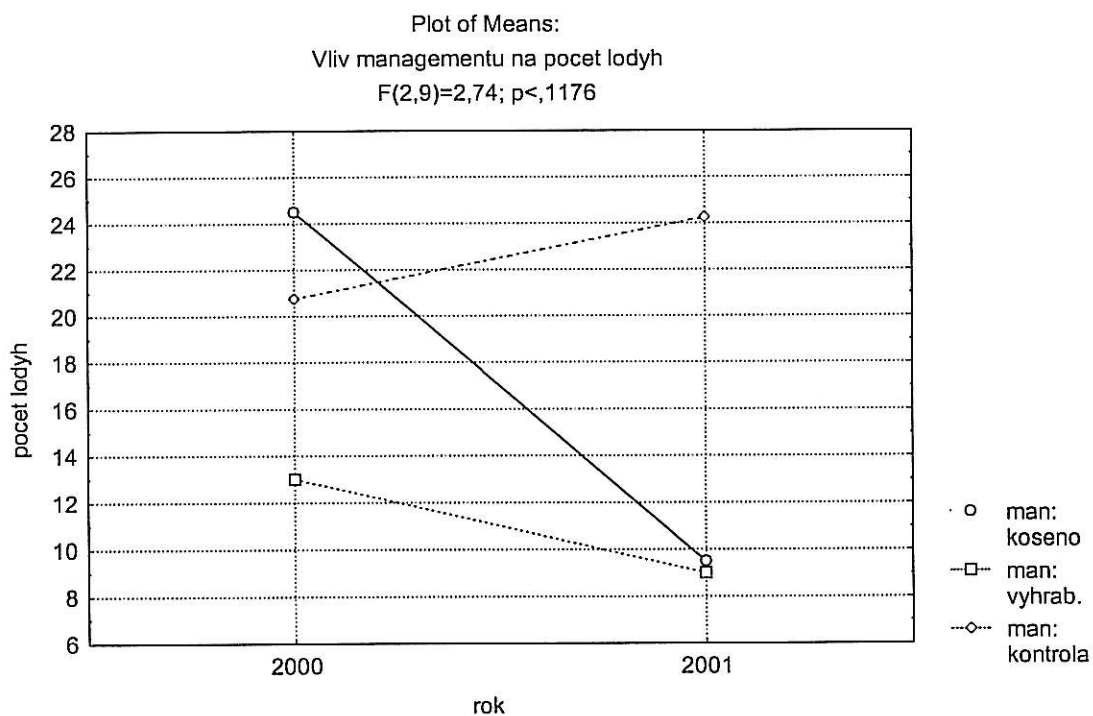
Obr. 2: Výsledky vlivu různých typů obhospodařování na počet lodyh; vysvětlivky: k = koseno, m = vyhrabán mech, c = kontrola.

4.3. Vliv různých typů managementu na vitalitu populací *G. ciliata*

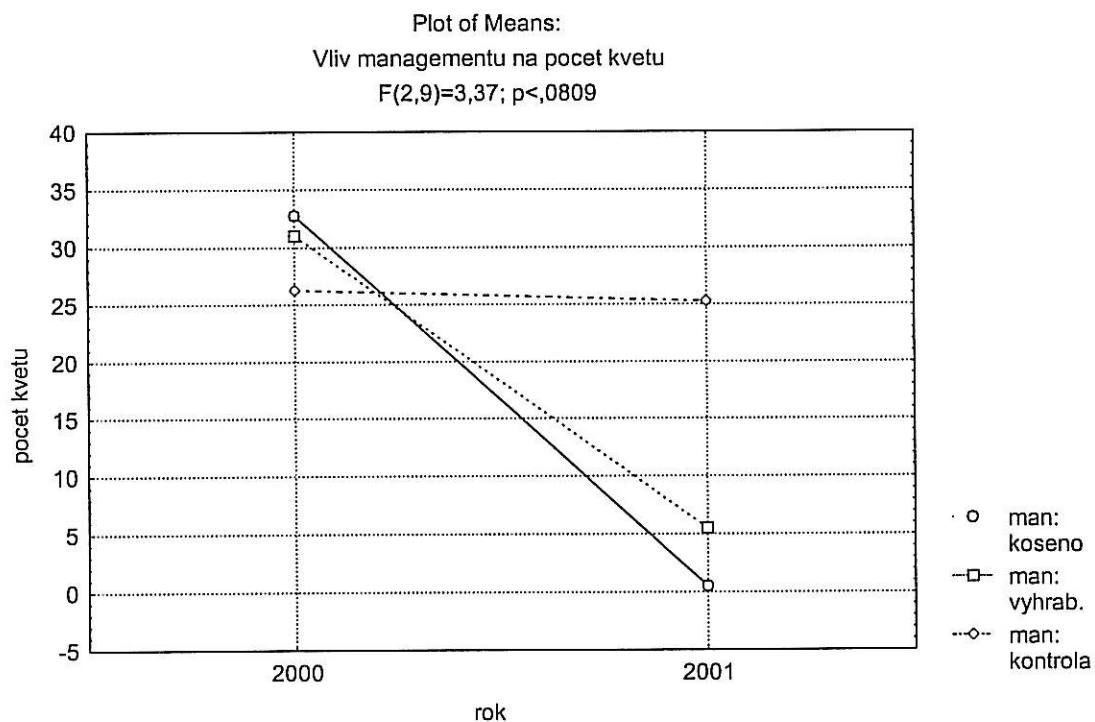
Porovnání hodnot mezi podzimem r. 2000 a 2001 ukázalo pokles počtu lodyh v obou typech managementu (pokosení, vyhrabání mechu) (obr. 3). V kontrolních čtvercích však došlo u počtu lodyh k mírnému vzrůstu. Na pokosených čtvercích se daly na podzim roku 2001 nalézt pouze sterilní a useknuté lodyhy. Statisticky průkazně na počet lodyh vyšel pouze vliv managementu ($p = 0,026$) a z něj jen rozdíl mezi vyhrabáváním a kontrolou ($p = 0,021$). Ostatní faktory, tzn. rozdíl mezi roky ($p = 0,146$) a vztah mezi rokem a typem managementu ($p = 0,118$) vyšly neprůkazně.

Počet květů klesl ve všech třech typech managementu (obr. 4). Statisticky zde průkazně vyšel rozdíl v počtu květů mezi oběma roky ($p = 0,004$). Vliv typu managementu se ukázal jako neprůkazný ($p = 0,232$), jakož i vztah mezi rokem a typem managementu ($p = 0,080$).

Ze zákresů do síťové mapy vyplynulo, že výskyt lodyh v jednotlivých letech je velmi neprediktabilní, část se jich objevila v těsné blízkosti loňské lodyhy (cca 10 cm), ale dost velká část úplně zmizela nebo se vyskytla ve značné vzdálenosti od loňské lodyhy (>10 cm).



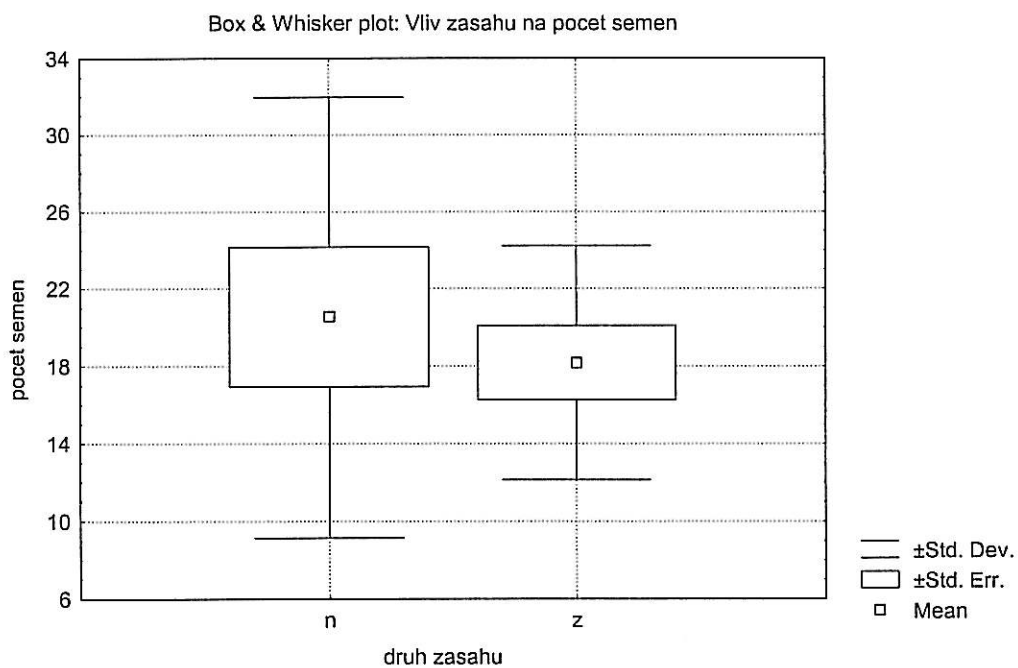
Obr. 3: Závislost počtu lodyh na druhu managementu v jednotlivých letech; k = pokoseno, m = vyhrabán mech, c = kontrola.



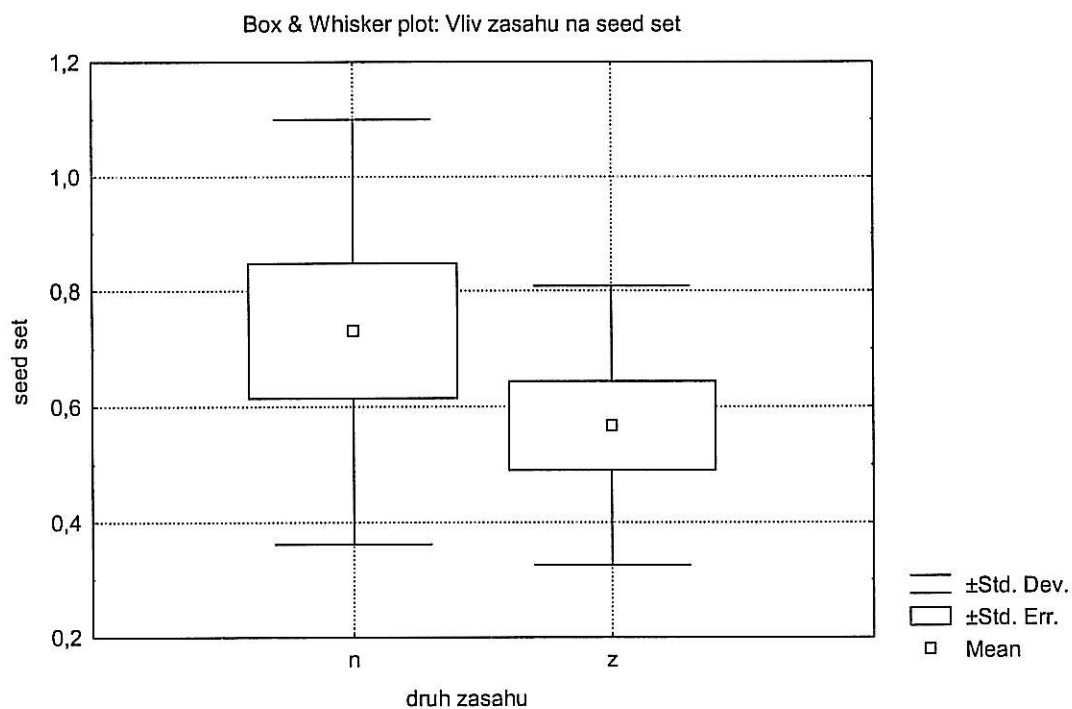
Obr. 4: Závislost počtu květů na druhu zásahu v jednotlivých letech na pokusné ploše; vysvětlivky: k = pokoseno, m = vyhrabán mech, c = kontrola.

4.4. Opylovací pokus

Z důvodu, že polovina semen při sběru a uchovávání zplesnivěla, byla použita data jen z 10ti zakrytých a 10ti nezakrytých květů. Počet semen na tobolku se mezi jednotlivými druhy zásahů průkazně nelišil ($p = 0,57$) (obr.5). Poměr mezi oplozenými (plnými) semeny a neoplozenými (prázdnými) semeny vyšel také neprůkazně ($p = 0,25$), patrná je relativně nižší plodnost (% oplozených semen) u zakrytých květů oproti květům nezakrytým (obr. 6).



Obr. 5: Výsledky vlivu nezakrytí (n) a zakrytí (z) květů na počet semen v tobolce.



Obr. 6: Výsledek vlivu nezakrytí (n) a zakrytí (z) květů na poměr oplozených semen k původnímu celkovému počtu vajíček v tobolce (tj. seed set).

5. Diskuse

5.1 Přehled recentních lokalit v oblasti Sušicko-horažďovických vápenců a jeho porovnání s historickými údaji

Z porovnání potvrzených recentních lokalit s historickými (VANĚČEK 1969) vyplývá, že *G. ciliata* se v současné době vyskytuje téměř na všech navštívených historicky uváděných lokalitách. Výskyt se nepodařilo prokázat pouze u sedmi lokalit, ale je pravděpodobné, že došlo k přehlédnutí jedinců, nepřesnou lokalizaci území či nedostatečný průzkum. Tři z těchto lokalit byly v roce 1995 potvrzeny Mandákem (1999). Předkládaný seznam podrobných recentních lokalit jistě není úplný z důvodu snadného přehlédnutí studovaného druhu a rozsáhlosti potenciálně vhodných biotopů. Je velmi pravděpodobné, že počet jedinců na recentních lokalitách je nižší než v minulosti. U řady lokalit totiž s velkou pravděpodobností došlo ke zmenšení výměry lokality následkem zarůstání náletem dřevin nebo dominantními druhy trav jako je *Calamagrostis epigejos* a *Brachypodium pinnatum*, těžbou vápence (lokality Radvanka) a osázením nevhodnými dřevinami jako je smrk. Podobný osud měli i lokality vzácných druhů orchidejí *Ophrys insectifera*, *Orchis purpurea* a *Cypripedium calceolus*, které však z této oblasti zmizely úplně (MANDÁK 1999). Nedá se s určitostí říci, že tyto druhy vymizely z této oblasti natrvalo, nadějí může být kriticky ohrožený druh *Goodyera repens*, jenž se v této oblasti objevil v posledních pár letech hned na několika lokalitách (ŠOUN 2001).

Ze srovnání různých typů obhospodařování na zjištěných lokalitách vyplývá, že se druh *G. ciliata* v současnosti vyskytuje velmi často na neobhospodařovaných lokalitách, obvykle hustě zarostlých dominantní *Brachypodium pinnatum*. Tento fakt lze vysvětlit tím, že se jedná sice o rostlinu s menší schopností kompetice, ale vytrvalou a tedy schopnou přežít po určitou dobu i na již nevhodném stanovišti (např. pro klíčení semen). V Holandsku byly pozorovány nejméně desetiletí jedinci sledovaného druhu (OOSTERMEIJER et al. 2002). Čas tedy ukáže zda je tento předpoklad pravdivý, a jestliže je, hrozí zarůstajícím lokalitám za určitý čas zánik. Případná obnova zaniklých lokalit bude ovlivněna jednak tím, že *G. ciliata* nemá pravděpodobně např. oproti druhu *Gentianella germanica* trvalejší semennou banku v půdě (FISCHER & MATTHIES 1998; OOSTERMEIJER et al. 2002), jednak tím že jeho semena jsou drobnější, papilnatá a tedy

snadněji rozšiřovatelná větrem než semena u nás rostoucích jiných druhů rodů *Gentiana* a *Gentianella*.

Ačkoli je logické, že počet jedinců *G. ciliata* na lokalitě závisí na její rozloze, je dobré poznamenat, že nejbohatší lokalita (>400 jedinců) je kosená a téměř celý den se nachází ve stínu sousedního lesa. Zároveň však lze studovaný druh nalézt i na vysloveně vysychavých jižní svazích i když v nižších hustotách. Náchylnost k usychání v průběhu horkého a suchého léta u tohoto druhu zaznamenal jak Dierschke (1986) tak Oostermeijer (2002), což by potvrzovalo jeho tendenci vyhledávat stinnější biotopy. Kosení je tedy pro tento druh vyhovujícím typem hospodaření, ale záleží na vhodném načasování (viz dále v diskusi k pokusu o vlivu obhospodařování na vitalitu *G. ciliata*). Pastva (v případě zájmové oblasti hovězího dobytka) má dle očekávání také pozitivní efekt na *G. ciliata*, nesmí však jít obzvláště v době květu o pastvu velmi intenzivní, což má za následek eutrofizaci biotopu a také přímou destrukci rostlin pastvou. I v našich podmínkách by se pro vitalitu populací *G. ciliata* byla vhodnější pastva ovce (OOSTERMEIJER 2002) nebo kozami, které dovedou úspěšně potlačit zarůstání křovinami.

Zařazení většiny lokalit do svazu *Bromion erecti*, i když často degradovaného a ruderalizovaného, odpovídá tomu, že *G. ciliata* je pro tento svaz diagnostickým druhem (MORAVEC 1995). Také výskyt na mezotrofních sušších i vlhčích rozvolněných loukách odpovídajících svazu *Arrhenatherion* a na lemu lesa (svaz *Trifolion medii*) plně odpovídá ekologickým nárokům druhu.

4.2. Vliv různých typů obhospodařování na úspěšnost generativní reprodukce

Výsledky tohoto pokusu neukázaly žádnou znatelnou vazbu úspěšnosti klíčení na typu obhospodařování, ačkoli se předpokládala vyšší míra úspěšnosti na vyhrabávaných a kosených čtvercích, tak jak bylo zjištěno o řady druhů rodu *Gentiana* a *Gentianella* (KŘENOVÁ & LEPŠ 1996, FISCHER & MATTHIES 1998). Důvodem pro tento fakt může být např. již zmiňovaná citlivost na letní sucha, která se odrazila ve velmi nízkém počtu vyrašených lodyh ve většině pokusných čtverců. Výsledky pokusu byly ovlivněny také velkou variabilitou v počtu lodyh mezi jednotlivými čtverci. Je pravděpodobné, že tato variabilita mohla být ovlivněna částečnou heterogenitou pokusné plochy.

4.3. Vliv různých typů managementu na vitalitu populací *G. ciliata*

Na první pohled nápadný úbytek počtu lodyh na pokosených a vyhrabávaných čtvercích oproti čtvercům kontrolním ukazuje na to, že na vině bude doba zvolená k těmto zásahům. Jak bylo zaznamenáno v Holandsku (OOSTERMEIJER et al. 2002) i v zájmové oblasti v Čechách (vlastní pozorování) lodyhy *G. ciliata* vyrážejí již na jaře a ve sterilním stavu přetrvávají až do podzimu, kdy vykvetou. Lodyhy *G. ciliata* byly tedy posečeny nebo poničeny vyhrabáváním a pravděpodobně i vlivem sucha v letním období, nedokázaly znovu obrazit nebo vyklíčit. Tato doba tj. červen byla zvolená z důvodu, že v tomto období se provádí jak tradiční kosení sena tak management chráněných lokalit placený z fondů MŽP ČR. Ze zjištěných výsledků vyplývá, že jediný možný management těchto lokalit kosením lze uskutečnit buď velmi pozdě na podzim, poté co rostliny tohoto druhu vytvoří plody a vypadnou zralá semena, tj. v listopadu nebo velmi brzy na jaře, ještě před vyrašením prvních lodyh, tj. v březnu. U lokalit kde je nutné výrazně potlačit dominantní trávy by snad bylo řešením obroční kosení, tzn. část by se pokosila jeden rok a část druhý rok. Fakt, že počet lodyh v kontrolních čtvercích mírně stoupl, lze přičíst na vrub ročním výkyvům v abundanci tohoto druhu způsobených klimatickými podmínkami (DIERSCHKE 1986) a snad také vyšší míře sešlapu při měření na pokusné ploše. Počet květů úzce souvisí s počtem lodyh a jejich pokles má tedy asi stejné příčiny. Záznamy do sítě ukazují dosti velkou pohyblivost lodyh v čase a prostoru, tzn. že některé lodyhy se v druhém roce pozorování objevily v těsné blízkosti lodyh z prvního roku pozorování, další ale zmizely a jiné se objevily v dost velké vzdálenosti (>10 cm) od lodyh z prvního roku pozorování. Tento pohyb se ale nezdá být ovlivněn druhem obhospodařování. Jak vliv různých typů obhospodařování na počty lodyh *G. ciliata* tak záznam poloh jednotlivých lodyh do sítě by si pro zvýšení vypovídací schopnosti jistě zasloužil dlouhodobější pozorování.

4.4. Opylovací pokus

Druh *G. ciliata* je podle výsledků z tohoto pokusu plně schopný autogamie, prakticky téměř stejně úspěšně jako heterogamie. Očekávaná nižší úspěšnost autogamie (nižší počet semen na tobolku) oproti heterogamii, která byla prokázána u *Gentianella germanica* (FISCHER & MATTHIES 1997; LUIJTEN et al. 1998) a *Gentiana cruciata* (PETANIDOU et al. 1995) se nepotvrdila. Poměr plných semen k prázdným, tzv. seed-set (ten je obvykle ale počítaný jako poměr semen k vajíčkům), byl u zakrytých květů donucených k autogamii o trochu nižší než u

nezakrytých, ale opět neprůkazně. Velikost tohoto poměru (ca 0,7) řadí *G. ciliata* spíše k jednoletým a dvouletým zástupcům čeledi *Gentianaceae*, např. *Gentianella uliginosa*, *G. campestris*, *G. amarella*, *Gentiana tenella* a *G. prostrata* u nichž se tento poměr vyskytuje v rozmezí 0,7 až 0,9, než k zástupcům vytrvalým jako je *Gentiana cruciata*, *G. pneumonanthe* a kupodivu dvouletý *Gentianella germanica* s poměry kolem 0,2 až 0,3 (LUIJTEN et al. 1998).

6. Závěr

Z výsledků této práce vyplývá, že rozšíření druhu *Gentianopsis ciliata* v oblasti na Sušicko-horažďovických vápenců se pravděpodobně příliš neliší od jeho rozšíření historického. Přestože nejsou dostupné informace o velikosti historických populací, je možné oprávněně přepokládat, že na řadě populací se vyskytuje oproti minulosti méně jedinců. Vzhledem k prokázanému vytrvalému způsobu života mu v krátké době nehrozí takový úbytek jaký bylo možné zaznamenat u jedno- a dvouletých druhů rodu *Gentianella*.

Pokus s generativní reprodukcí neukázal jednoznačně aplikovatelné výsledky. Testování vlivu obhospodařování na vitalitu *G. ciliata* však jasně ukázalo nevhodnost načasování kosení (případně i intenzivní pastvy) a disturbance povrchu na začátek léta. Výsledky pokusu naznačují nutnost posunutí těchto zásahů do pokročilého podzimu nebo velmi časného jara.

S ohledem na zjištěné hodnoty seed-set je možné uvažovat o přiřazení tohoto vytrvalého druhu spíše mezi krátkoleté druhy rodů *Gentianella* a *Gentiana*, než mezi vytrvalé druhy rodu *Gentiana* (LUIJTEN et al. 1998).

Literatura:

- ANONYMUS (1998): *STATISTICA for Windows*. – [Computer program manual], Statsoft, Tulsa, UK.
- BAKKER J.P. (1989): *Nature management by grazing and cutting*. Kluwer, Dordrecht.
- BERTO VÁ L. & HOLUB J. (1984): *Gentianopsis*. In: BERTO VÁ L. (eds.) *Flóra Slovenska IV/1*, pp. 122-126. VEDA.
- DIERSCHKE H. (1986): Untersuchungen zur Populationsdynamik der *Gentianella*-Arten in einem Enzian-Zwenken-Kalkmagerrasen. *Natur und Heimat, Münster*, 46 (3): 73-81.
- DOSTÁL J. (1954): *Klíč k úplné květeně ČSR*. Nakladatelství ČSAV, Praha.
- DOSTÁL J. (1989): *Nová květena ČSSR 2*. Academia, Praha.
- FISCHER M., MATTHIES D. & SCHMID B. (1997): Responses of rare calcareous grassland plants to elevated CO₂: a field experiment with *Gentianella germanica* and *Gentiana cruciata*. *Journal of Ecology* 85: 681-691.
- FISCHER M. & MATTHIES D. (1998): Experimental demography of the rare *Gentianella germanica*: seed bank formation and microsite effects on seedling establishment. *ECOGRAPHY* 21: 269-278.
- FUSÁN O., KODYM O. & MATĚJKA A. (1993): *Geologická mapa České republiky*. Český geologický ústav.
- HEGI G. (1975): *Ilustrierte Flora von Mitteleuropa, Band V, Teil 3*. Verlag Paul Parey, Berlin, Hamburg.
- HOLUB J., PROCHÁZKA F. & ČEŘOVSKÝ J. (1979): Seznam vyhynulých, endemických a ohrožených taxonů vyšších rostlin květeny ČSR (1. verze). *Preslia, Praha*, 51: 213-237.
- ILTIS H.H. (1965): The genus *Gentianopsis* (Gentianaceae): Transfers and phytogeographic comments. *Sida* 2: 129-154.
- KIRSCHNER J. & KIRSCHNEROVÁ L. (2000): *Gentianopsis*. In: Slavík, B. (eds.) *Květena České republiky. 6*. Academia, Praha.
- KLIMEŠ L. (1991): Small-scale distribution of species richness in a grassland (Bile Karpaty Mts, Czech Republic). *FOLIA GEOBOTANICA & PHYTOTAXONOMICA* 30: 499-510.

KLIMEŠ L., KLIMEŠOVÁ J., HENDRIKS R. & VAN GROENENDAEL J. (1997): Clonal plant architectures: a comparative analysis of form and function. In: DE KROON H. & VAN GROENENDAEL J. (eds.): *The ecology and evolution of clonal plants*, pp. 1-29. Backhuys Publishers, Leiden, the Netherlands.

KŘENOVÁ Z. & LEPŠ J. (1996): Regeneration of a *Gentiana pneumonanthe* population in an oligotrophic meadow. *Journal Vegetation Science* 7:107-112.

KUTSCHERA L. & LICHTENEGGER E. (1992): *Wurzelatlas mitteleuropäischer Grünlandpflanzen, Band 2, Teil 1, Gentianaceae. pp. 501 - 515.* Gustav Fischer. Stuttgart. Jena. New York.

LENNARTSSON T. & OOSTERMEIJER J.G.B. (2001): Demographic variation and population viability in *Gentianella campestris*: effects of grassland management and environmental stochasticity. *Journal of Ecology* 89: 451-463.

LEPŠ J. (1999): Nutrient status, disturbance and competition: an experimental test of relationships in a wet meadow. *Journal of Vegetation Science* 10: 219-230.

LUIJTEN S.H., OOSTERMEIJER J.G.B., ELLIS-ADAM A.C. & DEN NIJS J.C.M. (1998): Reproductive biology of the rare biennial *Gentianella germanica* compared with other gentians of different life history. *Acta Botanica Neerlandica* 47: 325-336.

LUIJTEN S.H., OOSTERMEIJER J.G.B., ELLIS-ADAM A.C. & DEN NIJS J.C.M. (1999): Variable herkogamy and autofertility in marginal populations of *Gentianella germanica* in The Netherlands. *Folia Geobotanica* 34: 483-496.

MA Y.Ch. (1951): *Gentianopsis*, a new genus of Chinese Gentianaceae. *Acta Phytotax. Sin.* 1:5-19.

MANDÁK B., WIMMER J. & ŠEDIVÝ T. (1999): *Mapování krajiny a fytocenóz v oblasti Sušicko-horažďovické a Nezdecké vápence.* České Budějovice.

MILBERG P. (1994): Germination ecology of the endangered grassland biennial *Gentianella campestris*. *Biological Conservation* 70: 287-290.

MORAVEC J. (1995): *Rostinná společenstva České republiky a jejich ohrožení. Severočeskou přírodou, Litoměřice.*

OOSTERMEIJER J.G.B., DEN NIJS J.C.M., RAIJMANN L.E.L. & MENKEN S.B.J. (1992): Population biology and management of marsh gentian (*Gentiana pneumonanthe* L.), a rare species in the Netherlands. *Bot. J. Linn. Soc.* 108: 117-130.

OOSTERMEIJER J.G.B. (1996): Population viability of the rare *Gentiana pneumonanthe*: the relative importance of demography, genetics and reproductive biology. Doctoral thesis. University of Amsterdam.

OOSTERMEIJER J.G.B., LUIJTEN S.H., ELLIS-ADAM A.C. & DEN NIJS J.C.M. (2002): Future prospects for the rare, late-flowering *Gentianella germanica* and *Gentianopsis ciliata* in Dutch nutrient-poor calcareous grasslands. *Biological Conservation* 104 (3): 339-350.

PETANIDOU T., DEN NIJS J.C.M. & OOSTERMEIJER J.G.B. (1995): Pollination ecology and constraints on seed set of the rare perennial *Gentiana cruciata* in the Netherlands. *Acta Bot. Neerl.* 44: 55-74.

PRITCHARD N.M. (1971): Where have all the Gentians gone?. *Trans. Bot. Soc. Edinb.* 41: 279-291.

PROCHÁZKA F. & VELÍSEK V. (1983): *Orchideje naší přírody*. Academia, Praha.

ROTHMALER W. et al. (1995): *Exkursionsflora von Deutschland*. Gustav Fischer Verlag, Jena.

SLAVÍK B. (eds.) (2000): *Květena České republiky*. 6. Academia, Praha.

ŠOUN J. (2001): Nový nález vzácné orchideje *Goodyera repens* v oblasti Sušicko-horažďovických vápenců. *Calluna, časopis západočeských botaniků* 1: 28.

TUTIN T. G. (1996): *Flora Europaea, volume 3*. Cambridge university press.

VANĚČEK J. (1969): *Květena Horažďovicka*. Plzeň.

Přílohy:

1. Přehled ověřených recentních lokalit v oblasti Sušicko-horaždovických vápenců.

Sušice

1. Žižkův vrch – částečně (asi) sečená stráž pod elektrickým vedením na Z svahu Žižkova vrchu, asi 50 m V od napojení silnice od Vrabčova na silnici z Dlouhé Vsi do Sušice; dominantní druhy: *Brachypodium pinnatum*, *Koeleria pyramidata*, *Sanguisorba minor*, *Anthyllis vulneraria*, *Daucus carota*, *Prunella vulgaris*, *Briza media*, *Lotus corniculatus*

Čepice

2. vrch Čepičná

- a) S okraj lesa od nejseverovýchodnějšího výběžku lesa k cestě do Budětic
- b) okraj lesa V od křížku u silnice kde modrá turistická značka protíná silnici
- c) horní plošina opuštěného lomu na J svahu; dom. druhy: *Brachypodium pinnatum*, *Calamagrostis epigejos*, *Epipactis atrorubens*, *Carlina vulgaris*, *Betula pendula*, *Pinus sylvestris*
- d) dno opuštěného lomu na J svahu; dom. druhy: *Calamagrostis epigejos*, *Brachypodium pinnatum*, *Anthyllis vulneraria*, *Ononis repens*, *Dactylis glomerata*, *Achillea millefolium*
- e) JV orientovaný okraj lesa naproti posedu na J svahu; dom. druhy: *Brachypodium pinnatum*, *Trifolium medium*, *Calamagrostis epigejos*, *Agrimonia eupatoria*, *Arrhenatherum elatius*, *Daucus carota*
- f) okraje lesa a přiléhající okraje luk na J svazích; dom. druhy: *Brachypodium pinnatum*, *Arrhenatherum elatius*, *Potentilla neumanniana*, *Daucus carota*, *Fragaria viridis*, *Lotus corniculatus*

3. vrch Chanovec

- a) okraj sečené louky u cesty mezi Líšnou a Chanovcem u vjezdu na louku pod posedem
- b) mez pod cestou mezi Líšnou a Chanovcem
- c) mez nad mezí (b) od vjezdu na louku na J
- d) nesečená, zarůstající louka s osamoceným smrkem a borovicí u posedu, u cesty mezi Líšnou a Chanovcem
- e) mez nad mezí (c)
- f) okraj lesa od posedu na S k nejseverovýchodnějšímu výběžku lesa
- g) plošina nad silnicí na J svahu

Žichovice

4. vrch Kočí břeh

- a) mez u cesty na V svahu nad opuštěným malým lomem; dom. druhy: *Brachypodium pinnatum*, *Daucus carota*, *Artemisia vulgaris*, *Cirsium arvense*
- b) okraj opuštěného pole nad cestou na V svahu; dom. druhy: *Taraxacum officinale*, *Trifolium repens*, *Daucus carota*, *Cichorium intybus*, *Artemisia vulgaris*
- c) trávník nad opuštěným malým lomem na V svahu
- d) trávník mezi opuštěným polem (b) a lesem; dom. druhy: *Brachypodium pinnatum*, *Calamagrostis epigejos*, *Pinus sylvestris*, *Populus tremula*, *Carlina acaulis*
- e) lesík z náletu na opuštěném lůmku na V svahu vedle trávníku (d); dom. druhy: *Calamagrostis epigejos*, *Pinus sylvestris*
- f) opuštěný malý lom na štěrku na V svahu; dom. druhy: *Melilotus alba*, *Dactylis glomerata*, *Arrhenatherum elatius*, *Artemisia vulgaris*, *Pinus sylvestris*
- g) okraj cesty u opuštěného malého lomu (f)
- (h) mez u cesty na V svahu pod opuštěným malým lomem
- i) okolí opuštěné stavby nad opuštěným malým lomem (f); dom. druhy: *Pinus sylvestris*, *Calamagrostis epigejos*
- j) plošina nad opuštěnou stavbou (i); dom. druhy: *Brachypodium pinnatum*, *Bromus erectus*, *Calamagrostis epigejos*, *Ononis repens*

- k) dno velkého opuštěného lomu na V svahu; dom. druhy: *Calamagrostis epigejos*, *Bromus erectus*, *Brachypodium pinnatum*, *Leontodon hispidus*, *Dactylis glomerata*
- l) horní plošina velkého opuštěného lomu (k)
- m) vrchol vrchu
- n) louka na J od velkého opuštěného lomu na V svahu
- o) mez nad loukou, která je na J od louky (n)
- p) mez napravo od brány u zatopeného lomu na J svahu
- q) vedle cesty mezi Kočím břehem a Křešňovcem
- r) Z okraj louky na V od cesty mezi Kočím břehem a Křešňovcem; dom. druhy: *Leontodon hispidus*, *Fragaria vesca*, *Dactylis glomerata*
- s) S okraj lesa

Čímice

5. vrch Křešňovec

- a) Z okraj lesa
- b) S okraj lesa vedle trati
- c) SV okraj lesa blízko cesty a trati
- d) louka na SSV okraji lesa; dom. druhy: *Dactylis glomerata*, *Arrhenatherum elatius*, *Achillea millefolium*, *Plantago lanceolata*, *Leontodon hispidus*, *Coronilla varia*
- e) mez na okraji louky pod loukou (d)

Rabí

6. vrch Líšná

- a) mez pod sadem pod hnědou chatkou na V svahu
- b) sad nad hnědou chatkou na V svahu
- c) louka osázená smrčky na V svahu
- d) louka osázená smrčky na okraji lesa na V svahu
- e) mez nad novostavbou na V svahu
- f) okraj lesa od poslední zahrádky na S a Z po odbočení cesty do lesa
- g) mez na JZ svahu na okraji lesa
- h) spodní okraj louky, nejvýše položené na JZ svahu

- i) spodní okraj louky, ležící pod loukou (h)
- j) horní okraj louky, ležící pod loukou (i)
- k) Z okraj lesa
- l) mez na S svahu pod terasou starých ovocných stromů
- m) zarostlá loučka pod hrází rybníka na SZ okraji lesa

7. vrch Všech svatých

- a) J svah pod zatáčkou silnice
- b) okraj louky u lesa na V svahu
- c) louka osázená stromky na V svahu
- d) vrchol vrchu

8. kóta 522, 1 km SZ Rabi

- a) SV okraj lesa
- b) S okraj lesa
- c) Z strážka

9. pasený pahorek 100 JV od kóty 522

10. nepasený pahorek 50 m JV od paseného pahorku (9)

- a) vrchol; dom. druhy: *Brachypodium pinnatum*, *Arrhenatherum elatius*, *Ononis repens*
- b) u ohradníku na J svahu
- c) JV a V svahy; dom. druhy: *Calamagrostis epigejos*, *Arrhenatherum elatius*, *Brachypodium pinnatum*

11. les pod hradem

dom. druhy: *Koeleria pyramidata*, *Brachypodium pinnatum*, *Helianthemum nummularium*, *Arrhenatherum alatius*, *Hieracium pilosella*, *Thymus pulegioides*, *Euphorbia cyparissias*

12. vrch Šibeník

- a) trávník nad vodárnou na JZ svahu
- b) JV okraje lesa u vysílače
- c) trávník na V svahu u vysílače
- d) terasa na V svahu
- e) okraj pastvy podél V, SV, S a SZ okraje lesa
- f) mez u cesty na Z svahu; dom. druhy: *Arrhenatherum elatius*, *Agrimonia eupatoria*, *Dactylis glomerata*

13. vrch sousedící na V s obcí Rabí – Z okraj lesa

Hliněný Újezd

14. Plešovec

- a) stráně pod silnicí na JV svahu
- b) paseka na SV okraji lesa

Svaté pole

15. vrch V od obce – severní okraj lesa

Hejná

16. Pučanka - okraj lesa na V svahu

č. lok.	roz.	exp.	GPS	n. výška	p00	p01	zp. ob.	fyts.
1	1140	z	N49°13'23"E13°31'09"	500		143	3	—
2a	2700	s	N49°16'42"E13°35'23"	495-514		18	2	—
2b	25	z	N49°16'18"E13°34'34"	586		2	5	—
2c	915	jjv	N49°16'13"E13°35'25"	482	141	130	5	ano
2d	1500	ju	N49°16'12"E13°35'26"	468	143	137	5	ano
2e	500	juv	N49°16'24"E13°35'35"	500-506	166	cca 300	5	ano
2f	3200	j	N49°16'28"E13°35'40"	504-460		cca 270	3	—
3a	10	sv	N49°16'37"E13°36'15"	470		5	1	—
3b	6	sv	N49°16'33"E13°36'21"	460-470		53	5	—
3c	160	sv	N49°16'35"E13°36'17"	472		5	5	—
3d	1600	sv	N49°16'35"E13°36'15"	472		4	5	—
3e	500	sv	N49°16'34"E13°36'16"	480		15	5	—
3f	1400	sv	N49°16'40"E13°36'00"	480-490		45	5	—
3g	200	j	N49°16'21"E13°36'17"	460		20	5	—
4a	2	v		482	1		5	—
4b	100	v		480	2	4	5	—
4c	20	v		482	2	5	5	—
4d	300	v	N49°15'52"E13°36'51"	480	13	56	5	—
4e	200	v		480	6	12	5	—
4f	50	v	N49°15'54"E13°36'51"	480	15	37	5	ano
4g	2	v		480	6		5	—
4h	2	v		476		4	5	—
4i	20	sv		482	3	10	5	—
4j	500	v	N49°15'55"E13°36'48"	490		101	5	—
4k	2400	v	N49°15'52"E13°36'46"	500		180	5	—
4l	5000	v		520		20	5	—
4m	4	j		560		3	5	—
4n	5000	v	N49°15'49"E13°36'47"	488-510		110	1	—
4o	450	v	N49°15'46"E13°36'46"	510		40	5	—
4p	5	j	N49°15'41"E13°36'35"	514		5	5	—
4q	3	z		510		3	5	—
4r	320	ssv	N49°15'51"E13°36'15"	480		73	3	—
4s	400	s		470		3	1	—
5a	6	z		540		5	5	—
5b	1	sz		460		1	5	—
5c	100	sv	N49°15'56"E13°36'10"	480		2	5	—
5d	1600	ssv	N49°15'49"E13°36'10"	500-514		cca 400	1	—
5e	100	sv	N49°15'48"E13°36'14"	500		40	5	—
6a	200	sv	N49°16'40"E13°36'48"	480		6	5	—
6b	400	sv	N49°16'40"E13°36'46"	490		cca 50	1	—
6c	2500	v	N49°16'43"E13°36'40"	500-510		cca 100	1	—
6d	400	v	N49°16'43"E13°36'35"	520		cca 11	1	—
6e	600	v	N49°16'47"E13°36'43"	490-500		86	3	—
6f	1800	sv,s	N49°16'54"E13°36'41"	490-510		88	3	—
6g	1	jz	N49°16'50"E13°36'09"	520		1	1	—
6h	2000	jz	N49°16'44"E13°36'18"	500		24	1	—
6i	1500	jz	N49°16'43"E13°36'15"	490		14	1	—
6j	1400	jz	N49°16'43"E13°36'15"	480		cca 5	1	—

č. lok.	roz.	exp.	GPS	n. výška	p00	p01	zp. ob.	fyts.
6k	200	z	N49°16'55"E13°36'03"	490		2	5	—
6l	300	ssv	N49°16'59"E13°36'11"	504		28	5	—
6m	250	jz	N49°16'47"E13°36'05"	470		12	5	—
7a	2000	j	N49°16'27"E13°37'00"	460		20	5	—
7b	1000	v	N49°16'29"E13°36'55"	488		cca 220	1	—
7c	1000	v	N49°16'32"E13°36'51"	490		cca 10	1	—
7d	50	j	N49°16'29"E13°36'45"	524-530		20	5	—
8a	6	sv	N49°17'18"E13°36'35"	512	10		5	—
8b	168	ssz	N49°17'19"E13°36'31"	506	112	17	5	ano
8c	400	z	N49°17'16"E13°36'32"	506		2	5	—
8d	300	sv	N49°17'19"E13°36'35"	514	1	98	2	—
9	50	sv	N49°17'16"E13°36'39"	520	3	8	2	—
10a	25	v	N49°17'15"E13°36'42"	518	64	30	5	ano
10b	1	j	N49°17'13"E13°36'43"	508	1		5	—
10c	8000	jv-v	N49°17'14"E13°36'45"	506-518	260	106	4	ano
11	3500	j	N49°16'40"E13°37'12"	480		103	5	—
12a	1	jz	N49°17'02"E13°36'55"	518		3	5	—
12b	2200	jv	N49°17'04"E13°37'02"	530-540		cca 200	5	ano
12c	600	v	N49°17'05"E13°37'13"	520-526		20	5	—
12d	500	v	N49°17'08"E13°37'13"	518		39	5	—
12e	1600	v,sv,s,sz	N49°17'14"E13°36'56"	490-510		126	2	—
12f	45	z	N49°17'08"E13°36'43"	494	4	14	5	—
13	600	z,sz	N49°16'51"E13°37'24"	480-490		13	1	—
14a	200	jv	N49°18'04"E13°39'15"	405		6	5	—
14b	3000	sv	N49°18'14"E13°38'52"	500-510		36	5	—
15	400	s	N49°18'32"E13°43'07"	458	7		1	—
16	200	v	N49°17'14"E13°40'23"	508	7		5	—

Vysvětlivky:

č. lok. = číslo lokality v seznamu ověřených recentních lokalit

roz. = rozloha v m²

exp. = expozice

GPS = zeměpisné souřadnice zjištěné pomocí systému GPS

n. výška = nadmořská výška v metrech nad mořem

p00 = zjištěný počet lodyh v roce 2000

p01 = zjištěný počet lodyh v roce 2001

zp. ob. = způsob obhospodařování:

1 - sečeno

2 - paseno

3 - část sečena, část bez obhospodařování

4 - část pasena, část bez obhospodařování

5 - bez obhospodařování

fyts. = fytoecologický snímek (2 x 2 m)

2. Fytocenologické snímky

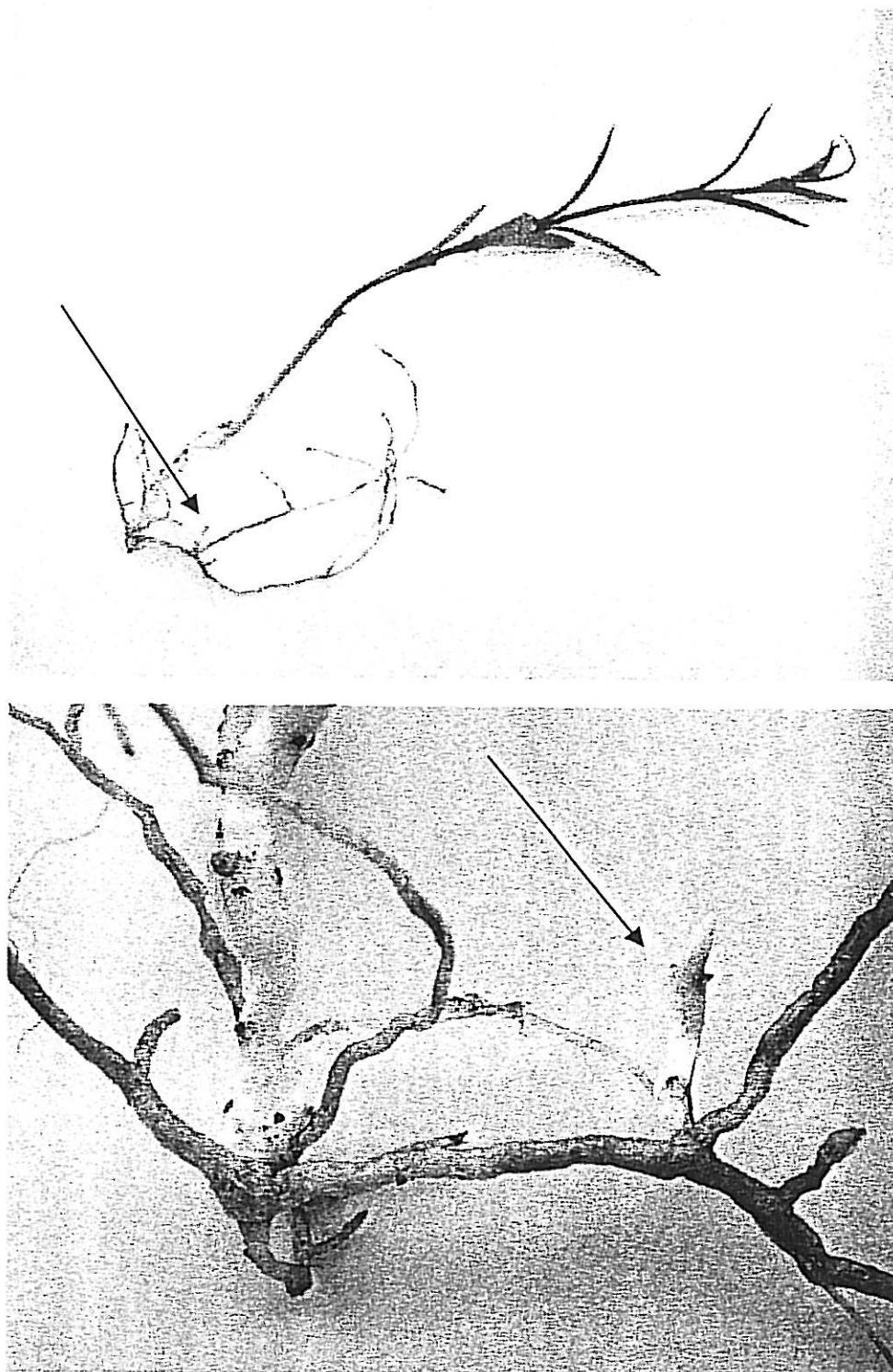
snímek číslo:	1	2	3	4	5	6	7	8	9
lokalita číslo:	12b	8b	10a	10c	10c	4f	2d	2c	2e
E ₀	100	80	50	60	100	100	85	100	100
E ₁	80	90	100	100	80	85	65	60	93
E ₂	0	0	0	0	0	0	0	0	0
E ₃	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Brachypodium pinnatum</i>	80	60	80	80	30	.	0,1	10	35
<i>Arrhenatherum elatius</i>	.	3	0,1	5	5	30	.	.	0,1
<i>Festuca rubra</i>	.	20	20	0,1	0,1	.	.	.	0,1
<i>Koeleria pyramidata</i>	0,1	5	.	.	0,1	7	15	0,1	0,1
<i>Anthyllis vulneraria</i>	10	.	.	.	.	0,1	.	15	.
<i>Hieracium pilosella</i>	15	.	.	.	.	.	.	7	.
<i>Trifolium repens</i>	.	20	.	.	.	0,1	.	.	0,1
<i>Coronilla varia</i>	10	5	0,02	0,02	5	.	.	0,02	0,1
<i>Galium album</i>	.	0,02	0,1	5	10	0,1	.	.	0,1
<i>Poa pratensis</i>	.	5	0,1	5	2	0,1	.	.	0,1
<i>Calamagrostis epigejos</i>	.	.	.	5	.	5	0,1	.	0,1
<i>Fragaria viridis</i>	5	0,1	0,02	0,02	5	.	.	.	.
<i>Trifolium medium</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	10
<i>Ononis repens</i>	.	.	.	.	.	.	10	.	.
<i>Populus tremula juv.</i>	.	.	.	.	.	.	7	.	.
<i>Potentilla neumanniana</i>	.	.	.	.	.	.	7	.	.
<i>Achillea millefolium</i>	.	5	0,02	0,1	.	0,1	0,1	.	.
<i>Vicia hirsuta</i>	.	0,1	5	0,1	.	.	.	.	.
<i>Leontodon hispidus</i>	.	.	.	.	.	5	.	0,02	0,1
<i>Tanacetum vulgare</i>	.	.	.	.	.	5	.	.	.
<i>Phleum phleoides</i>	.	.	.	.	2	.	.	.	.
<i>Euphorbia cyparissias</i>	1	0,1	.	.	.	.	.	0,1	0,1
<i>Lotus corniculatus</i>	0,02	.	.	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	.
<i>Thymus pulegioides</i>	0,1	.	.	0,02	0,1	.	0,1	0,1	.
<i>Medicago lupulina</i>	.	0,1	.	.	.	0,1	.	0,1	0,1
<i>Avenula pubescens</i>	0,1	.	.	0,02	0,1	.	.	.	0,1
<i>Knautia arvensis</i>	.	0,1	0,02	0,1	0,1	.	.	.	.
<i>Linum catharticum</i>	0,02	0,02	0,02	.	0,02	0,1	0,02	.	0,1
<i>Gentianopsis ciliata</i>	0,1	.	.	.	.	.	0,1	0,02	.
<i>Helianthemum nummularium</i>	0,1	0,1	.	.	.	.	.	.	.
<i>Plantago lanceolata</i>	.	0,1	.	.	.	0,1	.	.	.
<i>Fragaria vesca</i>	.	.	.	.	.	0,1	.	.	0,1
<i>Daucus carota</i>	.	.	.	.	.	.	0,1	.	0,1
<i>Briza media</i>	.	0,02	0,02	0,1	.	.	.	.	.
<i>Pimpinella saxifraga</i>	.	0,1	.	0,02	0,02	.	.	.	.
<i>Sanguisorba minor</i>	0,02	.	.	.	.	0,1	.	.	.
<i>Campanula patula</i>	.	.	.	.	0,1	0,02	.	.	.
<i>Festuca pratensis</i>	.	.	.	0,1	.	0,02	.	.	.
<i>Dactylis glomerata</i>	.	0,1	.	.	.	.	.	.	.
<i>Carlina acaulis</i>	.	.	.	.	0,1	.	.	.	.

snímek číslo:	1	2	3	4	5	6	7	8	9
<i>Potentilla reptans</i>	0,1	.	.	.
<i>Angelica sylvestris</i>	0,1	.	.	.
<i>Taraxacum officinale</i>	0,1	.	.	.
<i>Artemisia vulgaris</i>	0,1	.	.	.
<i>Melilotus alba</i>	0,1	.	.	.
<i>Trifolium dubium</i>	0,1	.	.	.
<i>Scabiosa columbaria</i>	0,1	.	.
<i>Astragalus glycyphyllos</i>	0,1
<i>Agrimonia eupatoria</i>	0,1
<i>Potentilla anserina</i>	0,1
<i>Convolvulus arvensis</i>	0,1
<i>Prunella vulgaris</i>	0,1
<i>Fagus sylvatica juv.</i>	0,02	.
<i>Epipactis atrorubens</i>	0,02	.	.	.	.	.	0,02	.	.
<i>Poa compressa</i>	0,02	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Stelaria graminea</i>	.	.	0,02	.	.	.	.	.	.
<i>Lathyrus pratensis</i>	.	.	.	0,02	.	.	.	.	.
<i>Vicia tetrasperma</i>	.	.	.	0,02	.	.	.	.	.
<i>Hypericum perforatum</i>	0,02	.	.	.	.
<i>Leucanthemum vulgare</i>	0,02	.	.	.	.
<i>Plantago major</i>	0,02	.	.	.
<i>Equisetum arvense</i>	0,02	.	.	.
<i>Plantago media</i>	0,02	.	.

Pozn.:

Čísla u jednotlivých druhů vyjadřují jejich pokryvnost v procentech.

3. Fotografie kořenového pupenu



Obr. 7: Pohled na kořenový systém s pupenem (šipka) v přirozené velikosti (nahore) a se zvětšením (dole).

4. fotografie lokalit – dvě ukázky rozdílných stanovišť



Obr. 8: Vrch Čepice, horní plošina opuštěného lomu (2c)



Obr. 9: kóta 522, 1km SZ od obce Rabí (8b)

Přírodní park Buděticko

