

Druhové bohatství v rostlinných společenstvech ve Velké kotlině (Hrubý Jeseník)

Species richness in plant communities of the Velká Kotlina cirque (Hrubý Jeseník Mts)

Leoš KLIMEŠ a Ota RAUCH

Botanický ústav AV ČR, Úsek ekologie rostlin, Dukelská 145, CZ–379 82 Třeboň

Abstrakt: Vztah mezi druhovým bohatstvím cévnatých rostlin a vlastnostmi prostředí byl studován na 47 lokalitách ve Velké kotlině v Hrubém Jeseníku. Tyto lokality zahrnovaly většinu vegetačních typů známých z tohoto území. Počet druhů rostlin na ploše se na jednotlivých lokalitách řádově lišil, např. na plochách o velikosti 1 m² se pohyboval od 2 do 30 druhů. Druhově bohaté lokality jsou ve Velké kotlině omezeny jen na velmi malé plochy, a to na výchozy skalek s vyšším obsahem vápníku v půdě. Druhová pestrost ve Velké kotlině průkazně roste s rostoucím pH půdy a s obsahem vápníku v půdě, klesala s rostoucí koncentrací celkového uhlíku a dusíku a s rostoucím poměrem uhlík/dusík v půdě. Tyto závislosti platily především pro plochy o velikosti alespoň 10 x 10 cm, na menších plochách druhové bohatství na žádné z měřených vlastností prostředí nezáviselo.

Klíčová slova: diverzita cévnatých rostlin, půdní chemismus, glaciální kar
Keywords: diversity of vascular plants, soil properties, glacial cirque

Diverzita flóry hercynských pohoří je nad hranicí lesa většinou velmi nízká. Od horní hranice rozšíření smrkových porostů až po nejvyšší vrcholky v alpském pásmu převládají jednotvárné porosty, většinou s 5 až 20 druhy na 1 ha. Výjimku představují glaciální kary, kde je soustředěno na stejné ploše až několik set druhů, z nichž mnohé jsou vzácné, ohrožené či endemické.

Flóra karů hercynských pohoří je fenoménem poutajícím pozornost botaniků od konce 18. století (Jeník 1961). Výjimečná diverzita flóry v karech byla vysvětlována příznivou geografickou polohou, rozmanitostí reliéfu, pestrostí půdního a mikroklimatického prostředí, přítomností bazických hornin, velkým množstvím srážek a sněhu místy přetrvávajícího až do léta (Schustler 1918, Jeník 1961, Pokorná 1978). Komplexní vysvětlení problému navrhl Jeník (1959), jehož teorie anemo-orografických systémů zahrnuje kombinaci výše jmenovaných ekologických faktorů včetně geohistorického vývoje.

Ani kary však nejsou z hlediska druhové pestrosti homogenním prostředím. Velká druhová diverzita je v rámci karů soustředěna na vcelku nepatrné ploše, většinou o celkové velikosti jen několika arů (Jeník 1961). Dosud byla věnována pozornost srovnání diverzity celých pohoří a karů oproti alpským polohám holí (např. Jeník 1961, 1971). Méně byla diverzita studována uvnitř karů samotného, kde je různorodost prostředí i vegetace jen o málo menší než v celém pohoří, přičemž se jedná o prostorově velmi omezené území, což přináší pro detailní analýzu řadu metodických výhod.

Z hlediska druhové diverzity má Velká kotlina v Hrubém Jeseníku mezi kary mimořádné postavení. Na ploše přibližně 1,5 km² se zde vyskytuje na 356 druhů cévnatých rostlin (Jeník et al. 1983) a rovněž vegetační diverzita je mimořádně vysoká (Jeník et al. 1980). Přitom se zde setkáme s porosty druhově jak velmi bohatými, tak velmi chudými. Proto Velká kotlina představuje ideální území pro studium druhové diverzity.

Cílem této práce je (1) najít ve Velké kotlině lokality lišící se typem vegetace, (2) popsat vegetaci na těchto lokalitách pomocí výčtu druhů, (3) na stejných lokalitách změřit vybrané faktory prostředí se zaměřením na půdní chemismus a (4) zhodnotit vztah mezi faktory prostředí s druhovou pestrostí.

Metodika

Analýza vegetace

Ve Velké kotlině v Hrubém Jeseníku bylo vybráno 47 lokalit tak, aby tento soubor zahrnul většinu vegetačních typů vyskytujících se v tomto území. V případě rostlinných společenstev popsaných Jeníkem et al. (1980) byly většinou použity lokality, odkud bylo společenstvo popsáno. Většinu vegetačních typů uváděných Jeníkem et al. (1980) se podařilo identifikovat v terénu, mimo ně jsou do souboru lokalit zahrnuty i některé vegetační typy v Jeníkově práci neuvedené. Tyto porosty jsou označeny jako "společenstvo s [jméno druhu]".

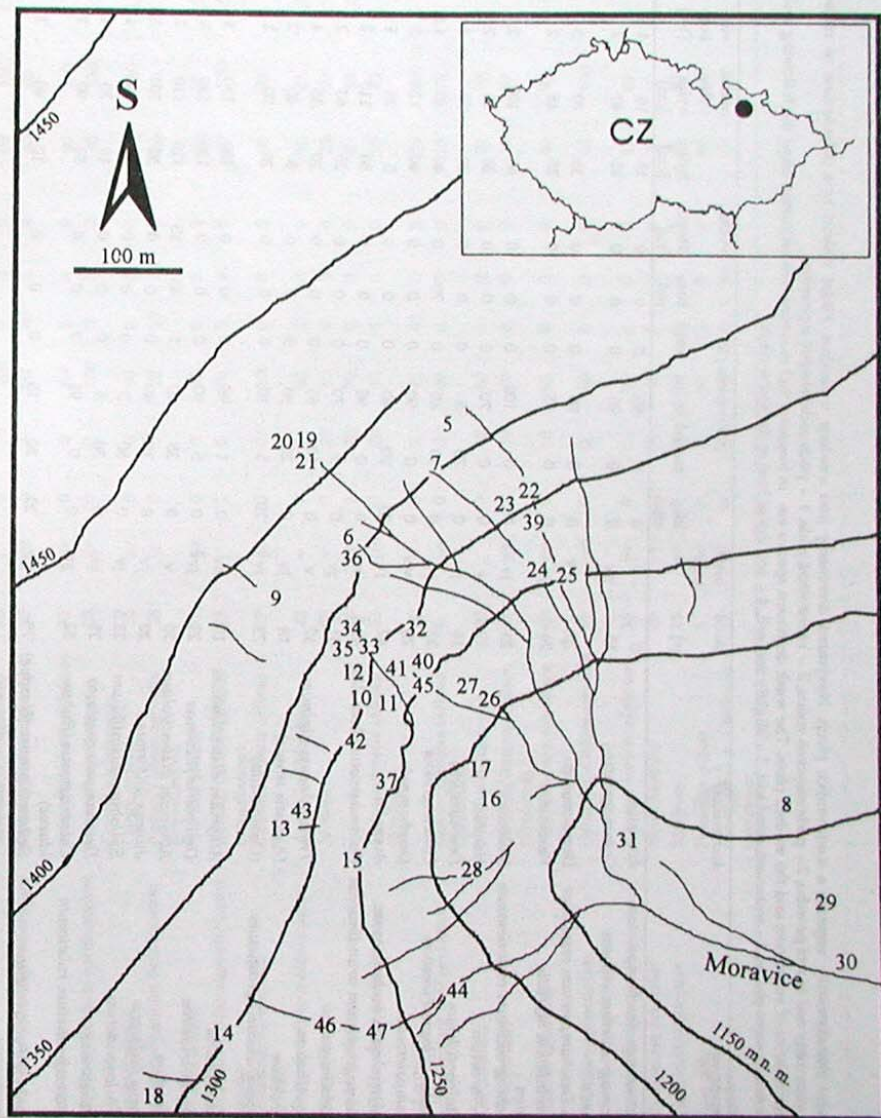
Na jednotlivých lokalitách byla druhová diverzita vyjádřena pomocí závislosti počtu druhů na velikosti plochy. Tento vztah je vhodnější než srovnání počtu druhů pro jedinou velikost plochy, protože rychlost růstu počtu druhů s velikostí plochy není v jednotlivých společenstvech rostlin stejná. Maximální velikost plochy, na níž byla vegetace analyzována, závisela na velikosti homogenního porostu. Vzhledem k velké heterogenitě vegetace kotliny byla proto největší velikost analyzované plochy pro jednotlivé porosty různá, pohybovala se od 1 do 3162 m².

Floristická data byla vyhodnocena metodou Two Way Indicator SPecies ANalysis (TWINSpan – Hill 1979).

Faktory prostředí

Na lokalitách, kde byla prováděna vegetační analýza, byly odebrány půdní vzorky pro stanovení pH a základních živin. Dále byly změřeny základní charakteristiky prostředí jako je sklon, orientace svahu ke světovým stranám a další, a rovněž byly odhadnuty některé charakteristiky porostů, jako je pokryvnost a výška jednotlivých pater – viz tab.1.

Půdní vzorky pro stanovení vybraných parametrů acidity byly odebrány z horizontů nadložního humusu a z organominerálních horizontů půd. Obsah výměnných kationtů (Ca, Mg, K) byl stanoven ve výluhu jemnozeme (1N octan amonný) emisní spektroskopii (PU 7450 fy Philips s induktivně vázanou plazmou) metodou kalibrační křivky. Acidita půd byla stanovena elektrometricky ve vodném výluhu a ve výluhu 1 N KCl při poměru 1:5 (jemnozeme : extrakční roztok). Celkový obsah uhlíku a dusíku byl stanoven CN analyzátozem (fy Hereus). Celkový obsah fosforu byl stanoven po tlakové mineralizaci s kyselinou dusičnou spektrofotometricky jako fosfomolybdenová modř.



Obr.1. Lokalizace 47 ploch ve Velké kotlině v Hrubém Jeseníku.

Fig. 1. Localization of 47 plots in the Velká Kotlina cirque, Hrubý Jeseník Mts.

Tabulka 1: Základní charakteristiky vegetace a studovaných ploch. Nevýrazné dominanty jsou uvedeny v závorce. Půdní vlhkost byla odhadována na následující ordinální škále: 1 – voda místy nad úrovní povrchu, 2 – půda nasycená vodou, 3 – mírně vlhká půda, 4 – půda suchá alespoň u povrchu;

Table 1: Basic characteristics of vegetation and the studied plots. The weak dominant species are in brackets. Soil moisture was estimated using the following scale: 1 – water above soil surface at some places, 2 – water-saturated soil, 3 – slightly wet soil, 4 – soil dry at least at the soil surface.

číslo	jméno společenstva	dominanta/-y	sklon [°]	orien- tace	pokryvnost [%]					výška		vlh- kost [1-4]	nadmoř- ská výška [m n. m.]
					lišej- níků	mechů	bylin	keřů	stromů	dřevin [m]	bylin [cm]		
1	<i>Cetrario-Festucetum deschampsietosum</i>	<i>Avenella</i>	0	-	0	0	80	0	0	0	15	15	1464
2	<i>Sileno-Calamagrostietum villosae trientalietosum</i>	<i>Calamagrostis</i>	15	jv	0	0	95	0	0	0	25	40	1425
3	<i>Poo chaixii-Deschampsietum cespitosae</i>	<i>Deschampsia</i>	26	jv	0	0	80	0	0	0	35	70	1395
4	<i>Festuco-Vaccinietum myrtilli vaccinietosum</i>	<i>Vaccinium</i>	24	jv	0	0	95	0	0	0	35	45	1380
5	<i>Sileno-Calamagrostietum molinietosum</i>	<i>Molinia</i>	23	jv	0	0	100	0	0	0	60	100	1370
6	<i>Polytricho-Nardetum</i>	<i>Nardus</i>	29.5	v	0	0	70	0	0	0	20	25	1355
7	<i>Epilobio-Philonotidetum</i>	<i>Deschampsia</i>	18	j	0	70	5	0	0	0	20	35	1355
8	<i>Calamagrostio villosae-Piceetum</i>	<i>Calamagrostis</i>	23	j	0	10	40	0	70	0	40	80	1160
9	<i>Poo-Deschampsietum</i>	<i>Deschampsia</i>	25	jv	0	0	90	0	0	0	40	120	1380
10	<i>Festuco-Polytrichetum molinietosum</i>	<i>Avenella</i>	42	jv	20	10	40	0	0	0	5	25	1290
11	<i>Sileno-Calamagrostietum arundinaceae</i>	<i>Calamagrostis (Avenella)</i>	41.5	sv	0	0	95	0	0	0	50	110	1290
12	<i>Hedysaro-Molinietum</i>	<i>Trichophorum alpinum</i>	37	v	0	10	60	0	0	0	20	35	1320
13	<i>Racomitrio-Allietum</i>	<i>(Agrostis tenuis)</i>	18	jv	0	20	90	0	0	0	8	40	1300
14	<i>Thesio-Nardetum</i>	<i>(Campanula)</i>	73	jv	20	5	10	0	0	0	20	70	1300
15	<i>Saxifrago paniculatae-Agrostietum alpinum</i>	<i>Athyrium distentifolium</i>	15	sv	0	1	95	0	0	0	130	130	1160
16	<i>Athyrium alpestre</i>	<i>Dryopteris filix-mas</i>	25	jv	0	5	90	0	0	0	130	130	1180
17	<i>Daphno-Dryopteridetum</i>	<i>Athyrium distentifolium</i>	30	v	0	35	60	1	45	15	110	110	1270
18	<i>Athyrio-Piceetum</i>	<i>Juncus filiformis</i>	20	jv	0	100	40	0	0	0	30	70	1420
19	spol. s <i>Juncus filiformis</i>	<i>Epilobium alsinifolium</i>	22.5	jv	0	80	3	0	0	0	5	40	1420
20	<i>Epilobio-Philonotidetum</i>	<i>Deschampsia cespitosa</i>	25	jv	0	30	5	0	0	0	15	70	1415
21	<i>Allio-Cratoneuretum</i>	<i>Calamagrostis (Rubus idaeus)</i>	32	jv	0	0	95	0	0	0	50	90	1315
22	<i>Sileno-Calamagrostietum rubetosum</i>	<i>Sedum alpinum (Nardus)</i>	75	jv	20	30	15	0	0	0	10	40	1315
23	<i>Festuco supinae-Polytrichetum sedetosum</i>												
24	<i>Violo-Molinietum</i>	<i>Molinia (Phragmites)</i>	23	j	0	10	100	0	0	0	60	130	1260
25	<i>Salici-Betuletum calamagrostietosum villosae</i>	<i>Betula, Calamagrostis</i>	25	jv	0	3	90	60	0	4	60	60	1250
26	<i>Athyrium alpestre</i>	<i>Athyrium distentifolium</i>	32	jv	0	0	90	0	0	0	90	110	1210
27	<i>Laserpitio-Dactylidetum carduetosum</i>	<i>Cirsium oleraceum + Dactylis glomerata</i>	28	jv	0	0	100	0	0	0	40	130	1220
28	spol. s <i>Carex gracilis</i>	<i>Carex gracilis</i>	10	sv	0	0	90	0	0	0	160	180	1180
29	<i>Calamagrostio-Fagetum betuletosum</i>	<i>Fagus, Calamagrostis arundinacea</i>	26	jv	0	5	20	10	70	6	20	50	1125
30	spol. s <i>Nardus stricta</i>	<i>Nardus stricta</i>	7	jv	0	0	95	0	0	0	20	35	1120
31	<i>Salici-Betuletum calamagrostietosum arundinaceae</i>	<i>Betula, Calamagrostis arundinacea</i>	23	j	1	5	70	5	40	6	60	120	1120
32	<i>Sileno-Calamagrostietosum arundinaceae</i>	<i>Calamagrostis villosa</i>	27	jv	0	0	100	0	0	0	60	90	1290
33	<i>Festuco-Polytrichetum molinietosum</i>	<i>Avenella (Molinia)</i>	42	v	0	5	60	0	0	0	10	45	1310
34	<i>Racomitrio-Allietum</i>	<i>Molinia</i>	55	v	0	20	45	0	0	0	20	40	1320
35	<i>Hedysaro-Molinietum</i>	-	46	jv	1	20	70	0	0	0	8	30	1340
36	<i>Polytricho-Nardetum callunetosum</i>	<i>Calamagrostis villosa (Molinia)</i>	32	jv	0	20	40	0	0	0	10	40	1270
37	<i>Daphno-Aceretum</i>	-	30	v	0	0	95	40	0	3	90	160	1270
38	<i>Cetrario-Festucetum callunetosum</i>	<i>Calamagrostis villosa (Avenella)</i>	8	jv	0	5	90	0	0	0	10	25	1460
39	<i>Trollio-Geranietum</i>	<i>Trollius altissimus</i>	22	j	0	40	60	0	0	0	20	90	1290
40	<i>Trollio-Geranietum</i>	<i>Cirsium heterophyllum (Trollius)</i>	37	jv	0	30	70	0	0	0	20	60	1260
41	<i>Adenostyletum alliariae</i>	<i>Deschampsia cespitosa, Adenostyles</i>	40	jv	0	10	95	0	0	0	40	90	1260
42	<i>Bupleuro-Calamagrostietum</i>	<i>(Molinia, Calamagrostis arundinacea)</i>	35	jv	0	0	80	0	0	0	45	100	1300
43	<i>Racomitrio-Allietum</i>	<i>Trichophorum alpinum</i>	35	jv	0	10	70	0	0	0	15	60	1310
44	<i>Senecio-Salicetum hastatae</i>	<i>Salix hastata</i>	29	sv	0	90	60	0	0	0	30	60	1250
45	<i>Pinguiculo-Trichophoretum</i>	<i>Molinia</i>	25	sv	0	10	70	0	0	0	45	80	1220
46	<i>Petasitetum albi</i>	<i>Petasites albus</i>	5	sv	0	5	80	0	0	0	40	120	1180
47	<i>Aceri-Fagetum</i>	<i>Picea abies + Stellaria nemorum</i>	22	sv	0	20	80	0	70	35	10	140	1160

Hrubý Jeseník je součástí geologické jednotky tzv. Silesika, které je příkladem jednotky s velmi intenzivní deformací a regionální metamorfózou hercynského stáří, kde se uplatňuje pestrý soubor hornin jako jsou nejrůznější typy rul, svorů, kvarcity, erlány, vápence, amfibolity, migmatity aj. (Mísař 1983).

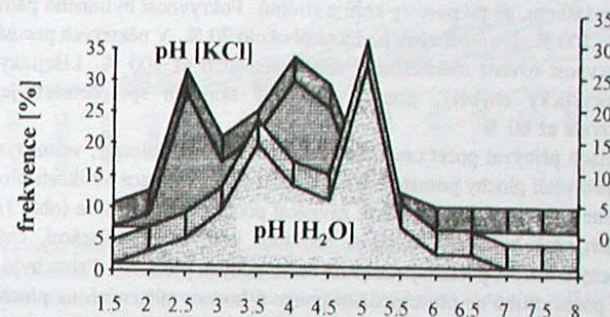
Ve studovaném území převládají horniny kyselého charakteru, tj. fylitické břidlice s výraznou vrstevnatostí. Výskyt tohoto typu horniny, tj. vápnitých fylitických břidlic, je uváděn i z jiných míst Hrubého Jeseníku (Vicherek 1960). Výskyt karbonátů, vystupujících na povrch, jsme ve Velké kotlině zjistili pouze výjimečně, a to ve formě tenkých, značně zvětřených žil. Přítomnost břidlic s vyvětralými žilami nalezená na více místech indikuje původně větší rozsah karbonátových substrátů.

Půdní pokryv Velké kotliny je charakteristický maloplošným výskytem značného množství půdních typů a značnou variabilitou v rámci jednotlivých půdních typů. Vývoj půd ve Velké kotlině, která se vyznačuje relativně jednoduchými geologickými poměry, je určen především značnou variabilitou v morfologii terénu, vodním režimem, mikroklimatem a vegetací. Na podstatné ploše Velké kotliny se významně uplatňuje interakce pedogeneze s procesy eroze svahů, skalek a akumulace zvětralin. Od hřebenové části k úpatím svahů jsou tak vyvinuty půdní katény, které odrážejí změny v intenzitě eroze a transportu erodovaných substrátů a půd a změny v povrchovém a v podpovrchovém toku vody. Výskyt vrstevnatého substrátu s vyvětralými žilami umožňuje snadnou infiltraci srážek, pohyb vody horninou i její vývěr na povrch. Tato vrstevnatost podmiňuje velkou hustotu pramenů různé vydatnosti a stálosti. Prameny určují stupeň hydromorfismu půdních jednotek a zvýšenou heterogenitu půdního pokryvu. Výskyt semihydromorfních a hydromorfních půd na svazích je tak ve Velké kotlině obvyklým jevem.

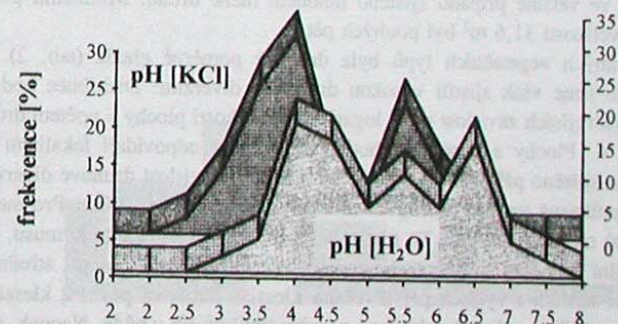
Značně různorodé je i stáří půd. Nejstarší půdní typy jsou polycyklické půdy vyvinuté na ploché hřebenové části nebo těsně pod ní. Zde se vyskytují rovněž hnědé půdy podzolované a podzoly. Mezi relativně starší půdy patří plošně méně zastoupené organické půdy na dně karu. Mnohem významnější podíl zaujímají mladé půdní typy, které jsou dvojího druhu. První skupina zahrnuje primitivní půdy s iniciální akumulací humusu na pevném nebo na zvětralém substrátu, vyskytující se na skalkách a stabilizovaných svahových sutiích. Druhou skupinou jsou synlitogenní půdy, kde dochází k současnému vývoji půdního substrátu a vlastní půdy. Tato skupina se vyskytuje na svazích a na úpatí svahů s koluviální akumulací zvětraleho substrátu. Nivní půdy, představující dalšího zástupce vývojově mladých půd, jsou zastoupeny lokálně na dně karu, kde se prolínají s gleji, pseudogleji a oglejenými formami jiných půdních typů.

Frekvenční distribuce hodnot aktivní a výměnné reakce v odebraných horizontech půd měla výrazné dvouvrcholový charakter (obr. 2). Mnoho půdních vzorků vykazovalo velmi kyselou až velmi silně kyselou reakci ($\text{pH} [\text{H}_2\text{O}] \leq 4,0$). Společným znakem pro půdy s touto reakcí jsou dostatečně silně vyvinuté terestrické formy nadložního humusu produkující organické kyseliny. Většinou se jedná o nejstarší, silně zvětralé půdní typy, vyvinuté na vrcholové plošině a na hraně karu, případně o lesní půdy na úpatí karu. Menší počet vzorků mělo kyselou reakci, tj. s hodnotami od 4 do 5,5. Zbývající část vzorků měla mírně kyselou až neutrální reakci. Reakci mírně kyselou až neutrální měly vzorky ze tří typů stanovišť. Prvním z nich jsou stupňovité skalky, kde jsme zjistili

A nadložní humus



B organominerální humózní horizont



Obr.2. Distribuce hodnot $\text{pH} [\text{H}_2\text{O}]$ a $\text{pH} [\text{KCl}]$ v nadložním humusu (A) a v organominerálním horizontu (B) půd ve Velké kotlině.

Fig. 2. Frequency distribution of $\text{pH} [\text{H}_2\text{O}]$ and $\text{pH} [\text{KCl}]$ in humus (A) and organic-mineral (B) soil layers in the Velká Kotlina cirque.

autochtonní přítomnost karbonátů ve zvětrávacím skeletu. Druhým typem stanoviště jsou semihydromorfní až hydromorfní půdy zásobené laterálním tokem podzemní vody. Stálý přítok silněji mineralizované vody s pH od 6,8 do 7,4 a příjem bazických iontů spojený s jejich kumulací v rostlinách podmiňuje vyšší hodnoty pH rhizosféry.

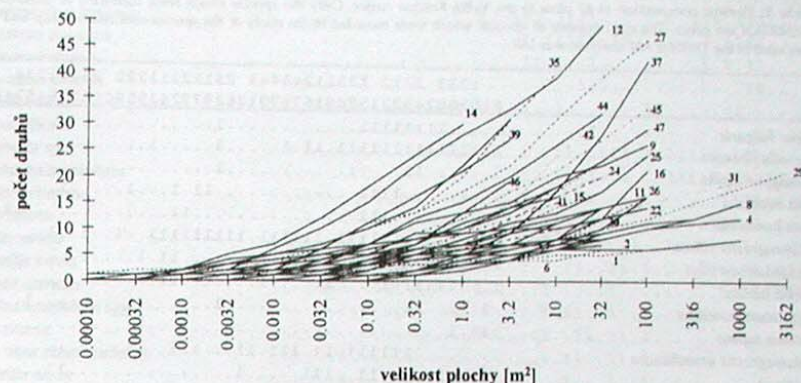
Vegetace a vztah diverzity k půdním vlastnostem

Nadmořská výška lokality byla 1120–1464 m (obr. 1, tab. 1), s průměrem 1290 m, tedy mírně nad průměrnou hranicí lesa v Hrubém Jeseníku. Studované porosty byly fyziognomicky velmi různé, od nízkých trávníků s výškou do 5 cm, přes porosty bylin dosahujících výšky 180 cm, až po porosty keřů a stromů. Pokryvnost bylinného patra se pohybovala od 3 do 100 %, s průměrnými hodnotami okolo 70 %. V některých porostech měly velkou pokryvnost rovněž mechory, na prameništích až 100 %. Lišejníky ve většině porostů prakticky chyběly, pouze v případě skalních společenstev jejich pokryvnost dosahovala až 60 %.

Na všech lokalitách přibýval počet cévnatých rostlin s velikostí plochy; velmi rychle pro malé plochy, pro větší plochy pomaleji. Po provedení transformace velikosti plochy logaritmováním jsme získali přibližně lineární závislost počtu druhů na ploše (obr. 3). V některých případech však byla tato závislost zpočátku ještě stále nelineární, což je artefaktem způsobeným malým počtem jedinců na velmi malých plochách. Proto bylo pro výpočet závislosti počtu druhů na ploše použito pouze 6 hodnot zjištěných na plochách o největší velikosti.

První druh byl na jednotlivých lokalitách zjištěn při velmi rozdílné velikosti plochy, od 0,0001 do 0,32 m². Při velikosti plochy 31,6 m² byl počet druhů až 49, což odpovídá poměrně bohatým porostům luk i v nízkých nadmořských výškách. Na této velikosti plochy však bylo ve většině případů zjištěno mnohem méně druhů. Minimální počet druhů na ploše o velikosti 31,6 m² byl pouhých pět.

Většina studovaných vegetačních typů byla druhově poměrně chudá (tab. 2). V několika případech jsme však zjistili vysokou druhovou diverzitu. Distribuce hodnot sklonů přímků vyjadřujících závislost mezi logaritmem velikosti plochy a počtem druhů na ní je na obr. 4. Plochy s vysokými hodnotami sklonu odpovídají lokalitám na skalkách, kde bylo zjištěno pH okolo 5,0 (tab. 3). Lineární závislost druhové diverzity na pH však byla průkazná jen pro plochy o velikosti $\geq 3,2$ m² ($P < 0,01$). Pro menší plochy počet druhů na pH nezávisel. To platilo jak pro vrstvu nadložního humusu, tak pro organominerální humózní horizont. Nejvyšší diverzita byla zjištěna při středních hodnotách pH, při nižších i vyšších pH diverzita klesala. Druhová pestrost klesala s rostoucím obsahem uhlíku, celkového dusíku a poměru uhlík/dusík v půdě. Naopak, vliv vápníku v půdě byl na druhovou pestrost, a to především na větších plochách, výrazně pozitivní ($P < 0,001$). Koncentrace fosforu, draslíku a hořčíku neměly vztah k počtu druhů při žádné velikosti plochy. Celková zásoba kationtů v půdě měla jen malý vliv na druhovou pestrost, a to pouze v případě vrstvy nadložního humusu. Vliv zásoby kationtů v organominerálním humózním horizontu a celkové zásoby kationtů v půdním profilu na diverzitu rostlin byl neprůkazný.



Obr. 3. Závislost počtu druhů cévnatých rostlin na velikosti plochy na 47 lokalitách ve Velké kotlině. Čísla lokalit jsou uvedena kvůli větší přehlednosti jen u vybraných ploch.

Fig. 3. Relationship between the number of vascular plants and the area of the plots at 47 localities in the Velká Kotlina cirque. Labels are given for selected lines only.



Obr. 4. Distribuce sklonů přímků popisujících závislost počtu druhů cévnatých rostlin na logaritmu velikosti plochy pro 47 lokalit ve Velké kotlině.

Fig. 4. The distribution of slopes of the regression lines describing the species-area relationship for 47 localities in the Velká Kotlina cirque. The areas of the plots were log-transformed.

Tabulka 2: Floristické složení 47 porostů studovaných ve Velké kotlině. Jsou uvedeny pouze druhy, které se uplatnily jako diferenciální při zpracování celkové tabulky pomocí metody TWINSpan. Celkový počet druhů, které byly zaznamenány při studia závislosti počtu druhů na velikosti plochy a které byly pro analýzu použity, byl 185.

Table 2: Floristic composition at 47 plots in the Velká Kotlina cirque. Only the species which were identified as differential by TWINSpan are given. The total number of species, which were recorded in the study of the species-area relationship and which were used in the TWINSpan analysis, was 185.

	1333	2312	1231124444	23112311222	23441334
	61038024522158891676701263977243559018749453463				
<i>Silene vulgaris</i>	1111111111	1			
<i>Avenella flexuosa</i>	1111111111111111	11	1	1	1
<i>Homogyne alpina</i>	11	1	1		
<i>Salix silesiaca</i>	1	1111	11	1	1
<i>Rosa pendulina</i>	111	111	11	1	1
<i>Calamagrostis villosa</i>	111	1	1111111111	1111111111	1
<i>Vaccinium myrtillus</i>	1	1111111111111111	1	1	1
<i>Luzula albidula</i>	11111111	11	1	1	1
<i>Ligusticum mutellina</i>	1	11	11	1	1
<i>Festuca supina</i>	11	1	1	1	1
<i>Calamagrostis arundinacea</i>	11111111	11	111	11	11
<i>Betula sp.</i>	1	1	11	111	1
<i>Solidago virgaurea</i>	1	111	11	1	1
<i>Rumex alpestris</i>	1111111	1	1111	11	111
<i>Poa chaixii</i>	1	1	1	1	1
<i>Rubus idaeus</i>	11	1	111	1111111	11
<i>Sorbus aucuparia</i>	1	1	1	11	1
<i>Daphne mezereum</i>	1	1	1	1	1
<i>Stellaria nemorum</i>	111	1	11	1	1
<i>Picea abies</i>	11111	1	1	1	1
<i>Milium effusum</i>	1	1	1	1	1
<i>Athyrium distentifolium</i>	1	11	1	11	11
<i>Adenostyles alliariae</i>	1	11	1	1	1
<i>Acer pseudoplatanus</i>	1	1	1	11	1
<i>Lamium maculatum</i>	1	11	1	1	1
<i>Oxalis acetosella</i>	111	1	1	1	1
<i>Senecio fuchsii</i>	11	1	11111111	1111111	1
<i>Dryopteris filix-mas</i>	1	111111	1	11	1
<i>Athyrium filix-femina</i>	1	1	1	1	1
<i>Hypericum maculatum</i>	1	1	1	111	1111
<i>Carduus personata</i>	1	1	1	11	1
<i>Carex pallens</i>	1	1	1	11	1
<i>Delphinium elatum</i>	1	1	1	11	1
<i>Valeriana sambucifolia</i>	1111	1	1	1	1
<i>Epilobium collinum</i>	11	1	1	1	1
<i>Dactylis glomerata</i>	1	111	111	1	1
<i>Epilobium alpestre</i>	1	1	111	1	1
<i>Myosotis sp. div.</i>	1	11	1111	1	1
<i>Carex sylvatica</i>	1	1	1	1	1
<i>Geum rivale</i>	1	1	1	1	1
<i>Campanula trachelium</i>	111	1	1	1	1
<i>Digitalis grandiflora</i>	1	1	1	1	1
<i>Aconitum callibotryon</i>	1	1111111	1111	1	1
<i>Angelica sylvestris</i>	1	1	1	11	1
<i>Cirsium heterophyllum</i>	1	1	11	11	1
<i>Aruncus dioicus</i>	1	1	1	1	1

<i>Luzula sylvatica</i>	111	1	1	1	1
<i>Geranium sylvaticum</i>	11	1	11111	1	1
<i>Heracleum sphondylium</i>	1	1	111	1	1
<i>Ajuga reptans</i>	1	11	11	1	1
<i>Salix caprea</i>	1	1	1	1	1
<i>Polygonum bistorta</i>	1	111	1	1	1
<i>Calluna vulgaris</i>	1111	1	1	1	1
<i>Chaerophyllum hirsutum</i>	1	111	1	11	1
<i>Cardamine pratensis</i>	1	11111	11	1	1
<i>Cirsium oleraceum</i>	11	1	1	1	1
<i>Filipendula ulmaria</i>	111	1	1	1	1
<i>Primula elatior</i>	1	1	1	1	1
<i>Juncus effusus</i>	1	1	1	1	1
<i>Alchemilla sp.</i>	1	1	11	1111	1
<i>Deschampsia cespitosa</i>	11	1111	1	111	1
<i>Trollius altissimus</i>	1	1	1	1	1
<i>Viola biflora</i>	1	1	1	1	1
<i>Nardus stricta</i>	11	1	1	1	1
<i>Potentilla erecta</i>	1111111	1	1	11	1
<i>Molinia caerulea</i>	11	1	11	1	1
<i>Achillea millefolium</i> agg.	1	11	1	1	1
<i>Vicia cracca</i>	1	11	11	1	1
<i>Viola lutea</i> subsp. <i>sudetica</i>	1	1	1	1	1
<i>Potentilla aurea</i>	1	1	1	1	1
<i>Caltha palustris</i>	1	1	1	1	1
<i>Crepis paludosa</i>	1	1	1	1	1
<i>Equisetum sylvestris</i>	1	1	1	1	1
<i>Equisetum arvense</i>	1	1	1	1	1
<i>Salix hastata</i>	1	1	1	1	1
<i>Epilobium alsinifolium</i>	1	1	1	1	1
<i>Carex flava</i>	1	1	1	1	1
<i>Carex nigra</i>	1	1	1	1	1
<i>Viola palustris</i>	111	1	1	1	1
<i>Equisetum fluviatile</i>	1	1	1	1	1
<i>Juncus filiformis</i>	1	1	1	1	1
<i>Bartsia alpina</i>	1	1	1	1	1
<i>Selaginella selaginoides</i>	1	1	1	1	1
<i>Allium schoenoprasum</i> subsp. <i>sibiricum</i>	111	1	111	1	1
<i>Briza media</i>	1	1	1	1	1
<i>Cystopteris fragilis</i>	1	1	1	1	1
<i>Leontodon hispidus</i>	1	1	1	1	1
<i>Galium boreale</i>	1	1	1	1	1
<i>Phyteuma orbiculare</i>	1	1	1	1	1
<i>Cerastium fontanum</i>	1	111	1	1	1
<i>Agrostis tenuis</i>	1	111	1	1	1
<i>Crepis mollis</i>	1	1	1	1	1
<i>Poa alpina</i>	1	11111	1	1	1
<i>Thymus carpathicus</i>	11111	1	1	1	1
<i>Sedum alpestre</i>	1	111	1	1	1
<i>Agrostis alpina</i>	1	1	1	1	1
<i>Euphrasia picta</i>	1	1	1	1	1
<i>Campanula sudetica</i>	1	1	1	1	1
<i>Anthoxanthum odoratum</i>	1	1	1	1	1
<i>Festuca rubra</i>	1	1	1	1	1

Tabela 3: Vybrané charakteristiky půdy na sledovaných lokalitách, viz tab. 1. ZEK: zůstatek extrahovatelných kationtů [mg/odebraná vrstva profilu, resp. mg/celý profil]. VLIH: půdní vlhkost, - : půda bez organominerálního horizontu.
Table 3: Selected soil characteristics on the 47 plots. See Table 1 for other variables. ZEK: total extracted cations [mg per a layer of the soil profile and per a total soil profile, respectively]. VLIH: soil moisture, - : a soil profile without organic-mineral layer.

číslo	jméno společenstva	nadložní humus										organominerální horizont										celý půdní profil	
		pH H ₂ O	pH KCl	N %	C %	C/N	P mg/g	Ca mg/g	Mg mg/g	K mg/g	ZEK	pH H ₂ O	pH KCl	N %	C %	C/N	P mg/g	Ca mg/g	Mg mg/g	K mg/g	ZEK	ZEK	VLIH %
1	<i>Cetrario-Festucetum deschampsietosum</i>	3.48	2.87	1.94	47.96	24.67	965	0.95	0.35	0.2	67.6	4.01	3.12	1.25	17.78	14.17	923.1	0.15	0.07	0.03	162.9	230.4	50.2
2	<i>Sileno-Calamagrostietum villosae trisetioidetum</i>	3.71	2.62	2.23	47.61	21.35	1173.5	0.99	0.25	0.18	32.4	4.22	3.31	2.38	41.93	17.65	863.7	0.16	0.07	0.05	325.5	357.9	27
3	<i>Poa chaixii-Deschampsietum cespitosum</i>	5.33	4.44	0.84	9.65	11.47	973.6	5.15	0.49	0.21	131.6	5.64	4.48	0.31	3.93	12.9	573.1	0.61	0.05	0.01	246	377.6	58.3
4	<i>Festuco-Vaccinietum myrtilloides v. myrtilloides</i>	4.59	3.8	2.06	43.99	21.34	1092	2.14	0.32	0.13	53.9	4.55	3.74	0.14	1.96	14	839.1	0.19	0.07	0.03	155.4	209.2	49.9
5	<i>Sileno-Calamagrostietum molinietosum</i>	5.55	4.8	1.7	39.08	22.96	1223.5	1.6	0.26	0.11	34.4	6.31	5.02	0.43	4.84	11.4	741.3	0.11	0.06	0.04	236.5	271	48
6	<i>Polytrichum-Nardetum</i>	3.65	3.45	1.65	45.63	27.74	988.5	0.12	0.06	0.64	119.3	4.13	3.54	0.48	6.41	13.5	573.9	0.01	0.02	0.04	65.6	184.9	47.1
7	<i>Epilobio-Philonotidetum</i>	6	5.2	1.28	27.37	21.37	617.5	5	0.46	0.09	17.7	6.1	5.57	1.69	34.32	20.3	380.5	1.24	0.08	0.02	81.5	99.2	80.6
8	<i>Calamagrostio villosae-Piceetum</i>	2.46	1.75	1.87	46.96	25.17	801.9	0.91	0.09	0.08	30.2	3.18	2.44	1.8	51.11	28.38	546.4	0.12	0.08	0.03	119.9	150.2	68.3
9	<i>Poa-Deschampsietum</i>	5.32	3.86	1.97	34.58	17.54	1009.1	2.73	0.56	0.36	64.2	5.22	4.25	0.37	4.33	11.68	846.2	0.49	0.08	0.05	354	432.2	43.1
10	<i>Festuco-Polytrichetum molinietosum</i>	3.3	3.04	1.22	17.46	14.34	807.8	0.09	0.05	0.06	51.3	3.88	3.44	0.9	13.43	14.85	863.5	0.19	0.05	0.04	65.7	117	29.9
11	<i>Sileno-Calamagrostietum arundinaceae</i>	3.55	2.64	1.7	33.32	19.56	743.6	1.02	0.2	0.12	67	3.25	2.9	0.77	10.7	13.82	687	0.09	0.06	0.04	276.4	343.4	45
12	<i>Hedysaro-Molinietum</i>	4.66	4.36	1.51	23.64	15.66	958.6	6.65	0.21	0.08	124.9	5.01	3.94	0.87	10.34	11.9	914	3.65	0.18	0.04	200.8	325.7	49.5
13	<i>Racomitrio-Allietum</i>	5.14	4.13	1.19	15.45	13.02	898.2	3.38	0.18	0.09	186.6	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	186.6	63.6
14	<i>Sileno-Nardetum</i>	4.23	3.64	1.73	27.55	15.97	960.8	3.33	0.3	0.12	48	5.08	3.91	0.68	7.78	11.4	1034.3	0.64	0.08	0.04	245.1	293.1	47
15	<i>Saxifraga paniculatae-Agrostietum alpinum</i>	6.21	5.31	0.69	8.12	11.86	702	3.13	0.12	0.03	88.5	6.3	5.35	0.6	6.61	11.05	721.7	2.93	0.11	0.02	164.7	253.2	8.9
16	<i>Athyrium alpestre</i>	3.7	2.63	3.05	44.45	14.58	1374.1	3.93	0.85	0.13	57.8	3.98	3.32	1.23	19.25	15.71	1323.5	0.99	0.43	0.05	281.1	338.9	67
17	<i>Daphno-Droseridetum</i>	3.46	2.91	3.08	48.73	15.8	1244.5	3.3	0.98	0.49	246.6	3.88	3	1.25	16.11	12.88	1289.1	0.49	0.14	0.06	166	412.6	50.7
18	<i>Athyrio-Piceetum</i>	3	2.48	2.13	36.43	17.08	1095.9	0.4	0.17	0.18	43.7	2.66	2.51	0.65	8.22	12.69	833	0.01	0.03	0.11	354.6	398.3	61.3
19	<i>spol. s. Juncus filiformis</i>	3.81	3.27	1.79	35.42	19.74	566.5	4.55	0.51	0.28	79.4	5.65	5.34	1.81	44.42	24.54	627.2	3.6	0.3	0.06	103.8	183.3	89.1
20	<i>Epilobio-Philonotidetum</i>	5.46	4.72	0.68	15.34	22.46	933.1	1.66	0.15	0.28	206.6	6.7	5.85	0.97	25.56	26.37	677.2	3.4	0.29	0.48	98.9	305.4	66.2
21	<i>Allio-Cratoneuretum</i>	5.22	4.46	1.86	32.02	17.19	984.2	5.7	0.5	0.47	110	7.15	6.1	0.23	3.44	15.27	687.8	3.45	0.26	0.16	228.9	338.9	68.2
22	<i>Sileno-Calamagrostietum arundinaceae</i>	4.75	4.05	2.2	39.76	18.07	1248.4	1.05	0.29	0.28	91.4	4.59	3.67	0.45	5.74	12.89	1045.8	0.05	0.07	0.07	233	324.4	28.1
23	<i>Festuco-Polytrichetum aedetosum</i>	3.68	3.04	1.99	36.77	18.52	946.1	0.46	0.08	0.11	49.9	4.05	3.68	1.23	15.26	12.46	821.6	0.47	0.09	0.07	37.4	87.4	57.3
24	<i>Violo-Molinietum</i>	5.02	4.83	1.75	28.21	16.11	841.9	5.15	0.33	0.14	87	6.54	5.61	1.76	26.65	15.12	854.9	3.48	0.2	0.1	123.4	210.5	74
25	<i>Salici-Betuletum calamagrostietosum villosae</i>	3.66	2.6	1.09	18.8	17.18	845.7	1.11	0.21	0.08	59.2	4.11	3.7	0.63	7.6	12.02	638.8	0.06	0.05	0.03	112.8	172	60.3
26	<i>Athyrium alpestre</i>	4.35	4.07	2.16	46.98	21.74	744.7	3.63	1.37	0.18	279	3.6	2.91	2.14	29.81	13.92	936	0.41	0.26	0.05	287.3	566.3	36.1
27	<i>Laerpitio-Dactylidetum carduosum</i>	5.04	4.03	1.44	20.79	14.48	1245.2	3.4	0.36	0.13	203.5	6.21	5.12	0.82	9.44	11.48	844	1.74	0.15	0.04	193.8	397.3	38.3
28	<i>spol. s. Carex gracilis</i>	5.32	4.9	2.12	40.79	19.22	1776.6	8.55	0.42	0.25	22.6	5.63	4.71	1.92	30.74	16.03	1047.3	5.3	0.22	0.09	176.3	198.9	75.9
29	<i>Calamagrostio-Fagetum betulosum</i>	3.69	2.85	2.06	40.94	19.91	973.2	1.54	0.2	0.1	18.9	3.74	3.05	0.7	10.21	14.63	544.6	0.1	0.05	0.03	153.9	172.8	66.4
30	<i>spol. s. Nardus stricta</i>	3.33	2.78	2.01	42.42	21.11	1267.8	0.79	0.29	0.02	25.1	4.27	3.74	0.72	9.02	12.58	839	0.15	0.04	0.1	270.9	296	54.6
31	<i>Salici-Betuletum calamagrostietosum arundinaceae</i>	4.01	3.47	2.24	40.39	18.05	1234.8	3.03	0.4	0.01	27.1	4.32	3.57	0.28	4.79	16.93	846.8	0.18	0.06	0.14	355.8	383	34.5
32	<i>Sileno-Calamagrostietum arundinaceae</i>	4.58	4.15	1.9	35.9	18.92	1313.6	0.84	0.27	0.23	71.6	3.67	3.3	0.98	12.26	12.49	1071.6	0.17	0.07	0.06	231.2	302.8	57.6
33	<i>Festuco-Polytrichetum molinietosum</i>	4.01	3.51	0.8	16.09	20.06	856.8	0.1	0.05	0.04	44.5	4.04	3.76	0.17	2.93	16.82	794.3	0.1	0.01	0.02	86.9	131.5	19.3
34	<i>Racomitrio-Allietum</i>	4.26	3.57	0.97	13.04	13.44	1176.6	0.83	0.05	0.05	80.3	4.97	3.93	0.76	9.15	12.03	1029.4	0.74	0.04	0.03	101.1	181.4	65.3
35	<i>Hedysaro-Molinietum</i>	5.13	4.32	1.08	16.31	15.17	970.1	5.25	0.22	0.11	100.4	4.9	4.61	0.64	7.9	12.28	699.5	3.83	0.15	0.05	282	382.4	44.9
36	<i>Polytrichum-Nardetum callunetosum</i>	4.36	3.51	1.25	30.73	24.64	607.3	0.08	0.05	0.07	35.2	5.21	4.39	0.72	12.6	17.47	497.5	0.1	0.03	0.04	72.2	107.4	57.4
37	<i>Daphno-Aceretum</i>	3	2.51	3.2	45.19	14.14	553.9	3.78	0.4	0.1	40.9	3.71	3.38	0.69	8.39	12.1	623.7	0.57	0.09	0.02	244.4	285.2	26.7
38	<i>Cetrario-Festucetum callunetosum</i>	3.65	2.96	2.13	44.19	20.72	925.4	0.92	0.18	0.11	41.5	5.57	5.05	1.83	26.18	14.34	849.1	0.27	0.08	0.05	225.6	267	52
39	<i>Trillio-Geranietum</i>	5.05	4.08	1.36	22.23	16.31	907.2	5.7	0.5	0.2	56.8	3.8	3.43	0.91	10.25	11.22	668.5	2	0.15	0.06	474.1	1042.1	54.3
40	<i>Trillio-Geranietum</i>	5.41	4.97	2.39	3.87	13.34	755.9	5.35	0.2	0.15	210	3.86	3.13	1.26	16.44	13.06	866.4	3.55	0.12	0.07	116.3	326.4	63.4
41	<i>Adenostyletum alliariorum</i>	5.78	4.85	1.71	37.41	21.93	1016.8	3.75	0.3	0.49	623.3	6.24	5.43	0.72	8.64	11.96	866.7	2.08	0.09	0.07	379.4	1002.6	68.6
42	<i>Euphorbia-Calamagrostietum</i>	5.14	4.72	1.44	26.32	18.28	1046.5	5.05	0.35	0.15	167.2	6.06	5.07	1.14	19.48	17.05	992.1	3.6	0.22	0.07	200.4	367.6	40.8
43	<i>Racomitrio-Allietum</i>	5.09	4.51	0.77	10.86	14.19	708.4	2.38	0.12	0.14	95.6	5.28	4.4	0.71	9.19	13.02	682.9	1.7	0.11	0.07	175.4	270.9	66.1
44	<i>Senecio-Salictetum hastatosum</i>	5.53	4.87	2.37	43.32	18.32	1016.2	15.45	0.88	0.08	285.4	6.18	5.05	2.37	38.33	16.15	870.3	11.73	0.36	0.12	227.4	512.8	84.8
45	<i>Pinguicula-Trichophoretum</i>	6.55	5.54	1.05	16.64	15.85	780.8	5.98	0.24	0.52	152.2	5.08	3.91	0.14	2.01	14.02	660.1	1.3	0.03	0.08	313.9	466.1	77.9
46	<i>Pinguicula alba</i>	5.13	4.11	0.8	10.67	13.37	569.7	4.05	0.09	0.16	230.4	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	230.4	55.8
47	<i>Aceri-Fagetum</i>	4.55	3.81	1.27	21.66	17	1145.6	2.37	0.18	0.02	54.4	6.33	5.52	0.29	9.95	12.61	1161.6	0.86	0.06	0.03	208.2	262.7	45.7

Druhové bohatství cévnatých rostlin ve Velké kotlině je mimořádné. I dnes, po více než 35 letech od vydání článku J. Jeníka týkajícího se příčin druhového bohatství Velké kotliny (Jeník 1971) platí, že toto území patří mezi druhově nejbohatší v pohorích Sudet, i když uváděný počet druhů rostlin po revizi provedené v 70. letech klesl z 485 (Jeník 1971) na 356 (Jeník et al. 1983). Tato revize společně s přehledem vegetace (Jeník et al. 1980) přinesla velké množství dat týkajících se druhové bohatosti jednotlivých stanovišť a společenstev. Náš příspěvek na tyto práce navazuje a doplňuje je kvantitativními daty.

Z výsledků plyne, že větší část území Velké kotliny je porostlá druhově chudými společenstvy rostlin, stejně jako celý hřeben Hrubého Jeseníku. Pouze na několika málo místech, která jsou navíc prostorově velmi ostře ohraničena, se vyskytují druhově bohatá společenstva, která svou diverzitou, ale i prostorovou strukturou, připomínají vegetaci alpinských poloh vápencových a dolomitických pohorí. Ani na těchto stanovištích se však nevyskytuje podstatná část rostlin nacházejících se ve Velké kotlině. Data prezentovaná v této práci dokládají, že druhové bohatství Velké kotliny je totiž z větší části způsobeno diverzitou stanovišť. Pokud by celá Velká kotlina (přibližně 1 km²) byla pokryta skalkami s vegetací typu, který je druhově nejbohatší, byl by celkový počet druhů v kotlině jen 125, což je necelá třetina stavu zjištěného Jeníkem et al. (1983). V případě, že by byla vegetace kotliny tvořena chudými porosty smilky či kostřavy *Festuca supina*, byl by celkový počet druhů v kotlině jen kolem 12 (!). Z toho plyne, že díky velkému počtu biotopů, které jsou osídleny druhově velmi nepodobnou vegetací, je celkový počet druhů cévnatých rostlin ve Velké kotlině tak mimořádně vysoký. Z obr. 4 je přitom zřejmé, že na celkové diverzitě se nejvýznamněji podílí vegetační typy na výsýchavých a mělkých půdách skalek, které mají vyšší pH a nezanedbatelný obsah vápníku.

Negativní vliv vyšší koncentrace dusíku v půdě na druhovou pestrost je dán větší pravděpodobností kompetičního vyloučení na místech, kde je vysoká biomasa, a tudíž i menší dostupnost světla při půdním povrchu. Koncentrace uhlíku a poměr uhlík/dusík měly rovněž negativní vliv na počet druhů rostlin. V tomto případě však byl důvod v nepříznivých abiotických poměrech na prameništích a dalších mokřadních biotopech, kde byl obsah uhlíku nejvyšší. Na tento typ prostředí je totiž v celé kotlině vázáno mnohem méně druhů než na sušší stanoviště.

Závislost mezi druhovou pestrostí a přítomností vápníku v půdě je známa i z jiných sudetských pohorí. Pokorná (1978) při studiu půd vyvinutých na vápenci a erlanu karu Velké Kotelné jámy v Krkonoších zjistila slabě kyselou až neutrální reakci spojenou se zvýšeným obsahem Ca iontů. Na těchto místech dosahoval počet druhů vyšších rostlin hodnot nápadně větších než tomu bylo v okolí, na místech bez úživných hornin.

Přirozený vývoj půd v daném území, kde jsou vysoké srážky a nízké teploty, směřuje k hromadění organické hmoty a k tvorbě mocných humózních horizontů, které v důsledku rozkladných procesů mají kyselý až silně kyselý charakter. Působením erozních vlivů, jako jsou např. voda, pohyb "plazivého" sněhu a především laviny, umožňuje na některých místech destrukci humózních horizontů a tím i uplatnění minerálního, více bazického substrátu. V současné době mají mnohem větší rozsah stanoviště sekundárně obohacená bazickými ionty, jejichž vznik a vývoj je spojen s dlouhodobým vlivem silnější mineralizovaných podzemních vod. Zachování těchto stanovišť s hydromorfními a semihydromorfními půdami bude záviset především na zásobách žilných karbonátů, na bilanci srážek a na odtoku podzemní vody.

Vegetace Velké kotliny v Hrubém Jeseníku je velmi diverzifikovaná. Většina vegetačních typů je zde druhově chudá, vyskytují se zde však i společenstva druhově velmi bohatá. Ta jsou vázána na mělké, kamenité, nevyvinuté půdy na skalkách s autochtonními karbonáty. Zde se také vyskytuje řada druhů izolovaně od svého souvislého výskytu v podhůří (*Helianthemum grandiflorum*, *Prunella grandiflora*, *Carex montana*). Jiné vzácné a v centru pozornosti ochrany přírody stojící druhy jsou však vázány na druhově chudá společenstva na kyselých půdách (*Pulsatilla vernalis*, *Plantago sudetica*, *Hedysarum hedysaroides*).

Z analýzy půd, vegetace a vztahů mezi chemickým složením půd a lokálním druhovým bohatstvím flóry ve Velké kotlině v Hrubém Jeseníku plyne, že 1) celkové druhové bohatství Velké kotliny je dáno především množstvím biotopů, které jsou osídleny odlišnými druhy, 2) druhově nejbohatší porosty se vyskytují na velmi malých plochách. Mají reliktní charakter a jsou omezeny na nezamokřená místa s vyšším obsahem vápníku. Tato stanoviště měla v minulosti pravděpodobně větší rozšíření. S postupným vymýváním bazických iontů, které může být v současnosti urychleno kyselými dešti, je však flóra specifická pro tyto mikrolokalit v dlouhodobém časovém horizontu ohrožena. S poklesem obsahu bazických iontů v půdě a pH bude velikost populací vázaných na vyšší koncentraci vápníku v půdě klesat a při nízké početnosti jedinců poroste pravděpodobnost náhodného vymření daného druhu ve Velké kotlině.

Summary

The relationship between species richness of vascular plants and environmental characteristics was studied at 47 localities in the Velká Kotlina cirque in the Hrubý Jeseník Mts. These localities included nearly all vegetation types known from the area of the Velká Kotlina cirque. The number of species on individual localities differed by orders, for instance 2 to 30 were found in 1 m² squares. Species-rich localities are very small. They were found on relatively dry rocky slopes where a higher concentration of calcium was detected. Species richness in the Velká Kotlina cirque increased significantly with soil pH and with concentration of calcium in the soil. In contrast, the effect of total carbon, total nitrogen and the ratio between these two on species richness was negative. These relationships were found for plots 10 x 10 cm in size, at least. Species richness on smaller plots was independent on any measured environmental characteristic.

Poděkování

Práce na tomto projektu byla finančně podporována z programu monitoring Agentury ochrany přírody a krajiny ČR. Za cenné připomínky děkujeme panu prof. J. Jeníkovi.

Literatura

- Hill M. O. (1979): TWINSPLAN – A FORTRAN program for arranging multivariate data in an ordered two-way table by classification of individuals and attributes. Cornell University Ithaca, N.Y., 90 stran.
 Jeník J. (1959): Kurzgefasste Übersicht der Theorie der anemo-orographischen Systeme. – Preslia, Praha, 31: 337–357.

- Jeník J. (1961): Alpínská vegetace Krkonoš, Králického Sněžníku a Hrubého Jeseníku. Teorie anemo-orografických systémů. — Naklad. Čs. akad. věd, Praha, 409 stran.
- Jeník J. (1971): Příčiny druhového bohatství Velké kotliny v Hrubém Jeseníku. — *Campanula*, Bruntál, 2: 25–30.
- Jeník J., Bureš L. et Burešová Z. (1980): Syntaxonomic study of vegetation in Velká Kotlina cirque, the Sudeten Mountains. — *Folia Geobot. Phytotax.*, Praha, 14: 337–448.
- Jeník J., Bureš L. et Burešová Z. (1983): Revised flora of Velká Kotlina cirque, the Sudeten Mountains, I, II. — *Preslia*, Praha, 55: 25–61, 123–141.
- Misař Z. et al. (1983): Geologie ČSSR I, Český masív. — Praha, 333 p.
- Pokorná H. (1978): Studie vlivu matečných hornin na rostlinstvo Krkonoš. — *Opera Corcontica* 15: 50–85.
- Schustler F. (1918): Krkonoše. — Praha.