

Biologická fakulta Jihočeské univerzity

Bakalářská diplomová práce

**SROVNÁNÍ BYLINNÉHO PATRA PŘIROZENÝCH  
BUČIN A NÁHRADNÍCH SMRČIN  
V KRKONOŠÍCH**

Šárka JAHODOVÁ

1996

Vedoucí práce : Doc. RNDr. Karel PRACH, CSc.

*Prohlašuji, že jsem předloženou práci vypracovala samostatně, pouze s použitím uvedené literatury.*

*Sarka Jaludová*

*V Českých Budějovicích, 16. 5. 1996*

## **Poděkování**

Ráda bych poděkovala svému školiteli za vedení práce, Petru Šmilauerovi za pomoc při zpracování dat, Honzovi Kučerovi za pomoc při určování mešičků, Otovi Rauchovi za půjčení pH-metru, který jsem nakonec stejně nerozbila, Zdeňku Faifrovi za trpělivost při mých útocích na Správu Krnapu a spoustě dalších.

Děkuji také Martině Odvodyové za pomoc za každého (i laboratorního) počasí, svým spolubojovníkům proti tiskárnám, kopírkám a jiné vyspělé technice (hlavně Jaromírovi K. a Stáníkovi M.), svým rodičům za podporu nejen finanční či jinak hmotnou a Robertu Fedičovi za to, že je.

# OBSAH

<b>1. Úvod</b>	<b>2</b>
<b>2. Materiál a metody</b>	<b>3</b>
2. 1. Výběr a popis lokalit	3
2. 2. Fytocenologické snímky	3
2. 3. Půdní reakce	4
2. 4. Statistické zpracování	5
<b>3. Výsledky a diskuse</b>	<b>6</b>
3. 1. Půdní reakce	6
3. 2. Hloubka půdních horizontů	7
3. 3. Počty druhů	7
3. 4. Gradientové analýzy	8
<b>4. Závěr</b>	<b>10</b>
<b>5. Literatura</b>	<b>11</b>
<b>6. Přílohy</b>	

# 1. ÚVOD

Krkonošský národní park patří mezi nejohroženější národní parky světa. Důvodem je hlavně postižení průmyslovými imisemi a následné velkoplošné odumírání horských lesů (Štursa, 1993). Malá odolnost vůči imisím je způsobena jednak nepříznivými klimatickými a stanovištními podmínkami horských oblastí a nízkou úživností půdy, ale i nevhodnou skladbou porostů (Vacek et Balcar, 1992; Vacek et al., 1994b).

V původních porostech, s dominantním smrkem (*Picea abies*), bukem (*Fagus sylvatica*) a jedlí (*Abies alba*), se vyskytovalo mnoho dalších, převážně listnatých dřevin. Tyto porosty ubývaly už od 16. století díky potřebám zakládání sklár, budnímu, a především holosečnému hospodářství pro potřeby důlního podnikání (hlavně v Kutné Hoře). Při obnově lesů se využívalo především smrku - pro jeho velké produkční schopnosti, rychlou obnovu a všestranné využití dřeva (Vacek et al., 1994a). Podíl smrku se tak zvýšil z 53% na 87%, naopak zastoupení buku kleslo z 23% na 2,5% a jedle z 13% na 0,01% (Mráček et al., 1990).

Porosty smrkových monokultur jsou také ohroženy nevhodnou ekotypovou skladbou. Již od druhé poloviny 19. století zde byly k výsadbám používány smrky cizí provenience. Autochtonní porosty se tak mohly udržet pouze při horní hranici lesa a na těžko přístupných lokalitách (Lokvenc et Vacek, 1993; Vacek et al., 1994a).

Dalším nebezpečím je negativní působení smrkového opadu na půdní reakci a vlastnosti humusu (Viewegh, 1992; Fanta et Sevink, 1994; Kantor, 1994). Na změnu půdních podmínek musí reagovat rostliny bylinného patra a semenáčky ostatních stromů. Většina rostlin se však zhoršujícím se podmínkám přizpůsobit nedokáže a pomalu ustupuje. V takto ochuzených stanovištích se uplatňují druhy kyselého prostředí - především trávy *Calamagrostis villosa* a *Deschampsia flexuosa*, ale také například *Vaccinium myrtillus* (Pyšek, 1993; Fanta et Sevink, 1994).

Práce byla zaměřena na lesní porosty při horní hranici rozšíření původních bučin (890 - 1060 m n.m). Metodou fytocenologického snímání byly zapsány údaje o druhovém složení jednotlivých porostů a některých abiotických faktorech. Byly hodnoceny rozdíly především v bylinném patře a získaných proměnných prostředí. Práce byla konána v rámci mezinárodního projektu nadace FACE na obnovu lesních ekosystémů Krkonoš.

Cílem předložené práce bylo:

1. zjistit rozdíly ve druhovém složení bučin a sousedních sekundárních smrčín
2. najít některé faktory prostředí, které tyto rozdíly doprovázejí

## 2. MATERIÁL A METODY

### 2. 1. Výběr a popis lokalit

Lokality pro fytoocenologické snímky byly vybrány podle lesnických porostních map. Z databáze lesních hospodářských plánů (LHP) Správy Krnap byly vybrány bukové porosty, které se nacházejí v 7. vegetačním výškovém stupni. Kritéria pro výběr byla následující: zastoupení buku muselo být minimálně 55 %, plocha musela být velká alespoň 2000 m<sup>2</sup> a porost musel být starší než 70 let. *lívod*

Ze všech porostů v databázi stanoveným podmínkám vyhovovalo pouze 13 bukových porostů. Nejvíce se jich vyskytovalo ve středních Krkonoších (mezi Špindlerovým Mlýnem, Kotletem a Rokytnicí nad Jizerou), další pak nad Harrachovem, v Dlouhém dole, na Rýchorách a jinde. Lokalizace všech skupin snímků je uvedena na mapě v příloze. Pro možnost přesného vyhledání lokalit je v příloze tabulka č. 6, obsahující mj. čísla porostních skupin na podrobných lesnických porostních mapách.

Sekundární smrkové porosty byly vybírány v sousedství těchto bučin přímo v terénu. Hlavním kritériem byly podobné abiotické podmínky (orientace a sklon svahu, nadmořská výška a geologický podklad). Smrčiny jsou většinou starší 60 let (výjimku tvoří jeden 35 letý a jeden 49 letý porost) a zastoupení smrku je minimálně 50%, často však dosahuje až 100%.

Všechny vybrané smrkové i bukové porosty se nacházejí v pásmu rekonstruovaných bučin, a to většinou acidofilních horských bučin, některé však i v květnatých bučinách (viz tabulka 6 v přílohách).

### 2. 2. Fytoocenologické snímky

V každém bukovém i sousedním smrkovém porostu byly vyhotoveny dva fytoocenologické snímky. Jeden v prosvětlenější části a jeden v zapojenější části porostu. V celé oblasti tak bylo celkem pořízeno 52 snímků. Cévnaté rostliny byly zapsány kombinovanou stupnicí abundance a dominance podle Braun-Blanqueta s dělením stupně 2 (van der Maarel, 1979): *kritérii světla - subjekt. výběr ?*

r	-	1 až 2 jedinci s nepatrnou pokryvností
+	-	pokryvnost pod 1%
1	-	pokryvnost 1 až 5%
2m	-	pokryvnost kolem 5%
2a	-	pokryvnost 5 až 15 %
2b	-	pokryvnost 15 až 25%
3	-	pokryvnost 25 až 50%
4	-	pokryvnost 50 až 75%
5	-	pokryvnost 75 až 100%

U mechorostů byly rozlišeny pouze 2 kategorie - přítomen / nepřítomen a sumárně byla odhadnuta pokryvnost mechového patra. Nomenklatura cévnatých rostlin byla uvedena podle Dostála (Dostál, 1954), nomenklatura mechorostů podle Pilouse a Dudy (Pilous et Duda, 1960). Velikost jednotlivých snímků byla 100 m<sup>2</sup> (10x10 m). Dále byly zaznamenány hodnoty vybraných proměnných prostředí: nadmořská výška, orientace a sklon svahu, matečná hornina, věk porostu, hloubka vrchní (L+F) a humusové (H) vrstvy půdního horizontu. Pro hloubku horizontů byly stanoveny čtyři kategorie: 1 = 0-2 cm, 2 = 2-6 cm, 3 = 6-10 cm a 4 = více než 10 cm.

### 2. 3. Půdní reakce

V každém fytoecnologickém snímku byly odebrány vzorky z vrchní (L+F) vrstvy, humusové (H) vrstvy a první minerální (A) vrstvy (Greene et al., 1993). Výsledný směsný vzorek byl tvořen třemi odběry na ploše každého fytoecnologického snímku. Po vysušení vzorků byla připravena jemnozem (prosetím přes síto o průměru ok 2 mm). U té bylo stanoveno aktivní a výměnné pH.

Při měření výměnného pH se využívá draselných iontů, které vytěsní ionty vodíku poutané sorbčním komplexem půdy. Po změření výměnné reakce můžeme určit potenciálně dostupné živiny pro rostliny (Javorský et al., 1987). *ochlazen*

Hodnoty pH(H<sub>2</sub>O) i pH(KCl) byly měřeny elektrometricky kombinovanou elektrodou na pH-metru BIOBLOCK SCIENTIFIC ve výluhu v poměru jemnozem : voda resp. 1N KCl = 1:10. pH(H<sub>2</sub>O) bylo stanoveno po 3 hodinách, pH(KCl) po 3 dnech.

## 2. 4. Statistické zpracování

Pro statistické zpracování získaných dat byly použity ordinační metody a analýza variance.

Pro potřeby statistického zpracování byly sloučeny svory, fylity a břidlice do jedné kategorie (sv-fyl-b), další horniny (biotické žuly, migmatické ruly, kvarcity a erlany) byly, vzhledem ke svým vlastnostem, ponechány v samostatných kategoriích. Orientace svahů byla podle relativního světelného a tepelného ozáření rozdělena na tři kategorie: jižní svahy (JZ-JV), východní a západní svahy (JV-SV a JZ-SZ) a severní svahy (SZ-SV). Pro zpracování fytoecologických snímků bylo použito převodu primárních dat o pokryvnosti z Braun-Blanquetovy stupnice na ordinální škálu (van der Maarel, 1979):

r	+	1	2m	2a	2b	3	4	5
1	2	3	4	5	6	7	8	9

Pro ordinační metody byl použit počítačový program CANOCO ver. 3.1 (ter Braak, 1990). Bylo použito nepřímé (DCA - Detrended Correspondence Analysis) i přímé (CCA - Canonical Correspondence Analysis) gradientové analýzy. Pro přímou gradientovou analýzu byly jako proměnné prostředí vybrány (procedurou *forward selection*) ty, které vysvětlují největší procento variability. Pro hodnocení rozdílů mezi bučinami a smrčinami a pro ověření závislosti druhů na zastínění (resp. pokryvnosti E3) byly jednotlivé bloky představované čtveřicemi snímků zadány jako tzv. *covariables*. Tím se odstranil vliv variability dané rozdíly mezi plochami. Při vyhodnocování bylo zadáno snížení váhy vzácných druhů (ter Braak, 1990). K ověření skutečného vztahu mezi získanými druhovými daty a vysvětlujícími proměnnými prostředí byl použit Monte-Carlo permutační test (ter Braak, 1990).

Pro zjištění druhů, které mohou indikovat rozdíly mezi porosty rekonstruovaných květnatých a acidofilních horských bučin, byla použita diskriminační analýza (CVA). Proměnné popisující typ rekonstruovaných bučin byly zadány jako vysvětlované proměnné, snímky jako proměnné vysvětlující. Pro hodnocení byly vybrány pouze ty druhy, které mají velkou predikční sílu.

Ke grafické interpretaci výsledků byl použit program CANODRAW ver. 3.0 (Šmilauer, 1992). Jednotlivé druhy jsou zde označeny osmipísmennými zkratkami. Pro úpravu grafů byl použit program CANPOST.

Analýzou variance byly hodnoceny rozdíly mezi bukovými a smrkovými porosty v závislosti na pH, hloubce humusového horizontu a počtu druhů. Rozdíly pH mezi jednotlivými vrstvami horizontu byly testovány jednocestnou ANOVou. Ostatní závislosti byly hodnoceny mnohonásobnou ANOVou. Pro odstranění variability mezi plochami byly, obdobně jako při ordinaci, zadány bloky (=čtveřice snímků). Vyhodnocení bylo provedeno programem STATGRAPHIC.

### 3. VÝSLEDKY A DISKUSE

#### 3. 1. Půdní reakce

Průměrná hodnota aktivního (resp. výměnného) pH ve svrchní (L+F) vrstvě půdního horizontu byla u smrkových porostů 3,77 (2,70), u bukových porostů 3,89 (2,91). V humusové (H) vrstvě byla tato hodnota u smrčin 3,80 (2,79), u bučin 3,94 (2,91). V první minerální (A) vrstvě byly tyto hodnoty vyšší, a to u smrčin 4,03 (3,03) a u bučin 4,14 (3,11). Toto zvýšení je projevem pufrční schopnosti podloží (Pelíšek, 1964).

do  
tabulky  
a desky

Z hodnot výměnného pH vyplývá, že sorpční komplex půdy je nasycen především vodíkovými ionty.

Pomocí ANOVY byla vyhodnocena závislost pH na vrstvě půdního horizontu. Výsledky jsou uvedeny v tabulce 1. Byl prokázán signifikantní rozdíl mezi jednotlivými vrstvami. Z obr. 1 je patrný trend vzrůstu hodnot pH směrem od povrchu do hlubších horizontů. To přímo ovlivňuje skladbu rostlinného společenstva. Se snižujícím se pH je do půdy vyplavováno více volného hliníku, druhy kořenující v povrchové vrstvě jsou vystaveny většímu stresu, někdy až tzv. hliníkové toxicitě (Fanta et Sevink, 1994), což vede k ústupu těchto druhů a ochuzování společenstva.

Signifikantní byl také rozdíl pH mezi bukovými a smrkovými porosty ( $F=4,703$ ;  $P=0,0309$ ), pro odstranění variability mezi lokalitami byly jako druhý vysvětlující faktor zadány bloky (čtveřice snímků) (tab.2). Průměrná hodnota pH v bučinách je 3,49, ve smrčinách 3,35 (obr.2). Z těchto hodnot je patrné, že přítomnost buku má kladný vliv na pH půdy. To dokazují i jiní autoři (Kantor, 1994; Podrázský, 1996; Balcar et al., 1994 a další), kteří prokázali tento vliv i pro některé další charakteristiky prostředí (např. hodnoty sorpčního komplexu, obsah některých významných živin, kvalita humusu aj.).



### 3. 2. Hloubka půdních horizontů

Dalšími hodnocenými faktory byly hloubky svrchního a humusového horizontu, byly opět zadány bloky. V případě L+F- horizontu nebyl prokázán rozdíl mezi jednotlivými porosty. Při testování H- horizontu byl prokázán signifikantní rozdíl mezi bučinami a smrčinami ( $F= 13,0$ ;  $P= 0,0009$ ). Bučiny vykazovaly větší hloubku H- horizontu. Grafické znázornění je na obr. 3, výsledky uvádí tab.3.

Tato zjištění jsou v rozporu s údaji v literatuře. Většinou se uvádí pomalý rozklad kyselého opadu v uzavřených smrčinách, dlouhá doba mineralizace a v důsledku toho narůstání vrchních humusových horizontů (Podrázský et Šach, 1992; Fanta et Sevink, 1994). Vysvětlit tento rozpor se můžeme pokusit několika způsoby. Prvním může být použití nevhodné metodiky (kdy bylo určité rozmezí hloubky horizontu zařazeno do určité kategorie). Dalším může být nepřesný sběr dat - hloubka byla měřena na třech částečně odkrytých horizontech, kde byly hodnoty často velmi variabilní a mohlo tak snadno dojít k nepřesnostem. Zvláště na prudkých a kamenitých svazích byly rozdíly takové, že bylo obtížné je zařadit do daných kategorií. Neméně významná může být i skutečnost, že některé, zvláště starší smrkové porosty, byly hodně poškozené, tedy už i dosti prosvětlené a dekompozice se tak mohla urychlit.

### 3. 3. Počty druhů

Na zkoumaných lokalitách bylo celkem nalezeno 54 druhů cévnatých rostlin a 27 druhů mechů. Získaná data byla vyhodnocena mnohonásobnou analýzou variance, jako vysvětlující proměnné byly zadány typ lesa a bloky (=čtveřice snímků), které odstraňují variabilitu mezi jednotlivými lokalitami. Byl nalezen vysoce signifikantní rozdíl v počtu druhů mezi ~~mezi~~ bukovými a smrkovými porosty <sup>H 28</sup> ( $F=46,556$ ;  $P=0,000$ ). Průměrný počet druhů v jednom snímku byl 20 v bukových porostech a 13 ve smrkových porostech. Výsledky ukazuje obr. 4 a tab. 4.

Bez ohledu na typ porostu se snímcích nejvíce vyskytovaly druhy *Athyrium filix-femina*, *Avenella flexuosa*, *Calamagrostis villosa*, *Dryopteris carthusiana*, *Sorbus aucuparia*, *Vaccinium myrtillus*, z mechů pak *Dicranum montanum* a *Polytrichum formosum*.

### 3. 4. Gradientové analýzy

Výsledky DCA pro druhová data a charakteristiky prostředí jsou prezentovány na obr. 5 a 6. První dvě ordinační osy vysvětlují 24,5 % variability druhových dat.

Výsledky CCA pro všechna data jsou uvedeny na obr. 7 a 8. Pro tuto analýzu byly vybrány ty charakteristiky prostředí, které mají největší vliv na uspořádání dat v ordinačním prostoru (typ a věk porostu, nadmořská výška, orientace a sklon svahu, hodnota výměnného pH, geologický podklad a typ rekonstruované vegetace). První dvě osy vysvětlují 20,3 % variability druhových dat. Monte-Carlo permutační test při  $N=999$  ukázal statisticky průkaznou závislost druhových dat na proměnných prostředí (pro první kanonickou osu  $F=5,62$ ;  $P<0,001$ , pro další  $F=2,36$ ;  $P<0,001$ ).

Porovnáním výsledků DCA a CCA bylo zjištěno, že zvolené charakteristiky prostředí vysvětlují většinu variability nalezené v DCA.

Výsledky diskriminační analýzy pro indikaci typu rekonstruovaných bučin:

betuljuv	1,475
carflava	1,475
chameaug	1,1788
brarefe	0,9567
homogalp	0,3421
calavill	-0,2831
gentascl	-0,3986
galiherc	-0,598
phegpalp	-0,598
grimmihar	-0,598

acidobuk	-0,3982
kvetbuk	1,6723

V horní tabulce jsou vyneseny centroidy druhů jako vysvětlujících proměnných, ve spodní hodnoty vysvětlovaných proměnných.

Z výsledků vyplývá, že druhy *Galium hercynicum*, *Phegopteris polypodioides*, *Grimmia hartmanii*, *Gentiana asclepiadea* a *Calamagrostis villosa* se častěji vyskytují na místech původních acidofilních horských bučin. Tyto druhy se většinou shodují s diagnostickými druhy svazu Luzulo-Fagion (Moravec et al., 1983). Naproti tomu druhy *Carex flava*, *Betula pubescens*, *Chamaenerion angustifolium*, *Brachythecium reflexum* a *Homogyne alpina*, které se častěji vyskytují na území rekonstruovaných květnatých bučin nejsou typickými zástupci původní vegetace svazu Eu-Fagion. Lze

předpokládat, že výskyt těchto druhů s různými ekologickými nároky a naopak vzácný výskyt typických druhů květnatých bučin může být způsoben okyselováním půdy a s tím spojeným ochuzováním stanoviště o živiny. Nezanedbatelný je i převod těchto původních porostů na smrčiny. Při hodnocení nelze však zanedbat ani nevyvážený výběr porostů. Acidofilní horské bučiny byly zastoupeny 19 porosty, zatímco květnaté bučiny pouhými 5 porosty.

Při CCA se zadanými *covariables* byly z analýzy vyloučeny všechny druhy stromového patra, aby nedošlo k důkazu kruhem. Výsledky analýzy testující závislost jednotlivých druhů na typu lesa po odstranění variability mezi rozdílnými plochami jsou znázorněny na obr. 9. Při této analýze vysvětluje první ordinační osa 11,5% variability v druhových datech. Monte-Carlo permutační test při  $N=199$  prokázal závislost druhového složení na proměnných prostředí ( $F=4,93$ ;  $P<0,005$ ).

Podle rozložení druhů v ordinačním prostoru je patrné, že ve smrkových porostech se hojněji vyskytují druhy *Galium hercynicum*, *Tetraphis pellucida*, *Avenella flexuosa* a *Luzula nemorosa*. Bučiny naopak preferují druhy *Rubus idaeus*, *Mulgedium alpinum*, *Grimmia hartmanii*, *Senecio nemorensis*, *Phegopteris dryopteris*, *Prenanthes purpurea* a některé další.

Obdobná analýza byla zpracována i pro závislost druhů na zastínění. Zde byly jako vysvětlující proměnné zadány hodnoty pokryvnosti  $E_3$ , všechny druhy stromového patra byly z analýzy opět vyřazeny. První ordinační osa zde vysvětluje menší procento variability (6,8 %) než při ostatních analýzách. Závislost druhového složení na zastínění byla prokázána Monte-Carlo permutačním testem (při  $N=199$  se  $F=2,75$  a  $P<0,00$ ).

Výsledky této analýzy znázorňuje obr. 10, na kterém můžeme rozlišit druhy upřednostňující prosvětlené porosty - např. *Carex vulpina*, *Galium hercynicum*, *Cephalozia bicuspidata*, *Avenella flexuosa*, *Vaccinium myrtillus* a *Dryopteris carthusiana* i druhy porostů zapojenějších - např. *Acer pseudoplatanus*, *Milium effusum*, *Lysimachia nemorosa*, *Dryopteris filix-mas*, *Prenanthes purpurea* a *Galeobdolon montanum*. Jestliže porovnáme výsledky této analýzy s ostatními, můžeme najít souvislost mezi druhy prosvětlenějších porostů a smrčinami. To ukazuje na větší poškození a otevírání smrkových porostů. Druhy zapojenějších porostů vykazují v této souvislosti tendenci vyskytovat se spíše v bučinách.

Z těchto zjištění vyplývá, že bučiny, ač na hranici svého rozšíření, vykazují vyšší odolnost vůči nepříznivým imisně ekologickým vlivům než smrčiny. To potvrzuje výzkumy v jiných pohořích, např. v Orlických horách (Vacek et al., 1994b). Prosvětlování porostů v důsledku imisí je nebezpečné z několika hledisek. Jednak signalizuje sníženou vitalitu porostu a tedy i větší náchylnost k chorobám a šíření škůdců, porosty jsou též méně odolné vůči povětrnostním a klimatickým podmínkám

a zároveň je usnadněno šíření některých světlomilných druhů (*Calamagrostis villosa*, *Avenella flexuosa*), které <sup>možná</sup> mohou po odlesnění porostů expandovat. Husté koberce těchto trav pak zabraňují uchycení náletových dřevin i vysazovaných sazenic a omezují tak obnovu lesa (Pyšek, 1993; Samek, 1988; Vacek, 1994; Vacek et Lepš, 1992).

#### 4. ZÁVĚR

V práci byly porovnány rozdíly mezi bukovými a sekundárními smrkovými porosty v horním bukovém stupni Krkonoš. Byly nalezeny průkazné rozdíly v počtu druhů. V původních bukových porostech byla potvrzena vyšší druhová diverzita než v sousedních náhradních smrčinách.

Byly zjištěny i rozdíly ve druhovém složení - v bučinách se často vyskytuje *Mulgedium alpinum*, *Senecio nemorensis*, *Prenanthes purpurea* a *Phegopteris dryopteris*; pro smrčiny jsou zde typickými druhy *Avenella flexuosa*, *Galium hercynicum*, *Tetraphis pellucida* a *Luzula nemorosa*.

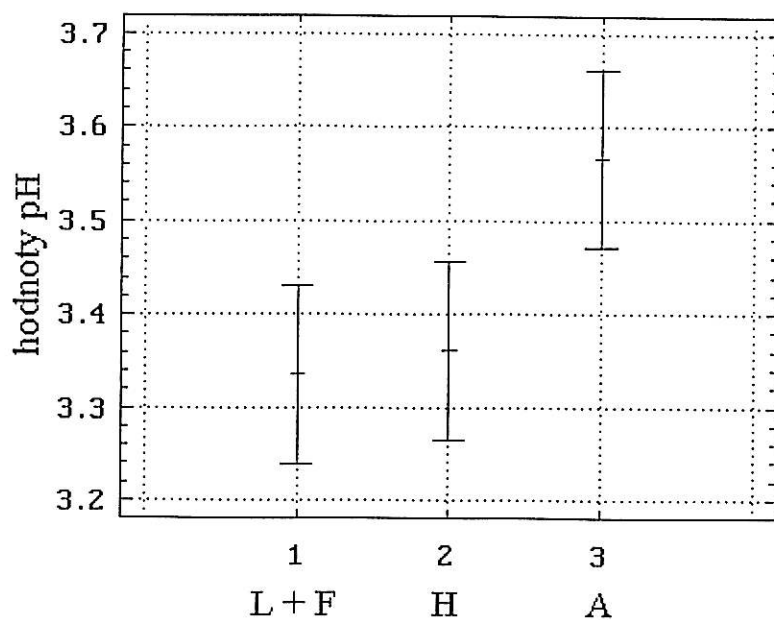
Z výsledků laboratorních rozborů půdy je patrné, že naměřené hodnoty pH ve smrčinách jsou průkazně nižší než v bučinách. Je zřejmé, že smrky svým opadem okyselují především vrchní vrstvy půdních horizontů. Ačkoli okyselení půdy často vede ke zpomalení dekompozice a narůstání nerozloženého organického materiálu, na zkoumaných lokalitách nebyl nárůst humusových vrstev ve smrkových porostech prokázán.

Výsledky ukazují na degradaci stanovišť vysázenými smrkovými porosty a tendenci snižování druhové diverzity v těchto porostech.

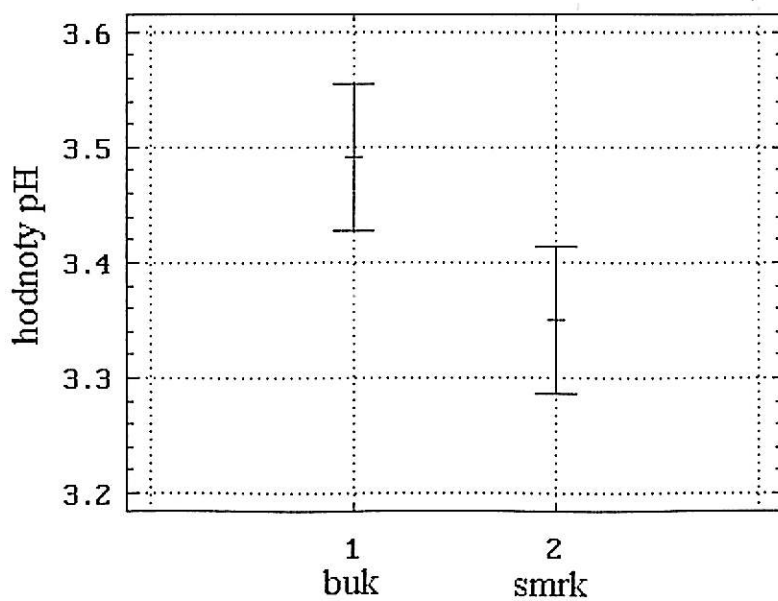
## 5. LITERATURA

- Balcar V., Vacek S. et Henžlík V.* (1994): Dynamika poškození lesních porostů v horských oblastech. - In: Jurásek A. et Vacek S., ed.: Stav horských lesů Sudet v České republice. s.73-100. -VÚLHM Jíloviště - Strnady, Opočno.
- Dostál J.* (1954): Klíč k úplné květeně ČSR. - ČSAV, Praha, s.1183.
- Fanta J. et Sevink J.* (1994): Nález a doporučení ve věci acidifikace půd a obnovy lesů v Krkonošském národním parku, Česká republika. - Univ. Amsterdam, s.14.
- Green R.N., Trowbridge R.L. et Klinka K.* (1993): Towards a Taxonomic Classification of Humus Forms. - Forest Science, Monograph, 29:1-49.
- Javorský P. et al.* (1987): Chemické rozbory v zemědělských laboratořích. - Ministerstvo zemědělství a výživy, Praha.
- Kantor P.* (1994): Biological reclamation of soils in upland forests damaged by air pollution. - In: Matějka K., ed.: Investigation of the forest ecosystems and of forest damage. pp. 193-201. Proceedings of the workshop. -VÚLHM Jíloviště-Strnady, Praha.
- Lokvenc T. et Vacek S.* (1993): Geneze a perspektivy obnovy krkonošských lesů. - Opera corcontica, Vrchlabí, 30:11-19.
- van der Maarel E.* (1979): Transformation of cover-abundance values in phytosociology and its effect on community similarity. - Vegetatio, 39:97-114.
- Moravec J et al.* (1983): Rostlinná společenstva České socialistické republiky a jejich ohrožení. - Severočes. Přírodou, Příloha 1:1-129.
- Mráček Z. et al.* (1990): Lesní hospodářství v Krkonoších. - Český výbor lesnické společnosti ČSVTS, Praha, s.144.
- Pelíšek J.* (1964): Lesnické půdoznalství. - SZN, Praha, s.568.
- Podrázský V.* (1996): Vývoj půdního chemismu v bukových, smíšených a smrkových porostech Krkonoš. - Lesnictví, Praha 42: 92 - 99.
- Podrázský V. et Šach F.* (1992): Degradace lesních půd na extrémě kamenitých horských svazích. - In: Matějka K.,ed.: Stav horských lesních ekosystémů a jejich poškození v České republice. Sborník z pracovního semináře. s. 69-75. -České Budějovice.
- Pilous Z. et Duda J.* (1960): Klíč k určování mechorostů ČSR. - ČSAV, Praha, s.569
- Pyšek P.* (1993): What do we know about *Calamagrostis villosa*? - A review of the species behaviour in secondary habitats. - Preslia, Praha, 65:1-20.
- Samek V.* (1988): Expanze třtiny chloupkaté v imisních oblastech hor. - Živa, Praha, 36:45-46.

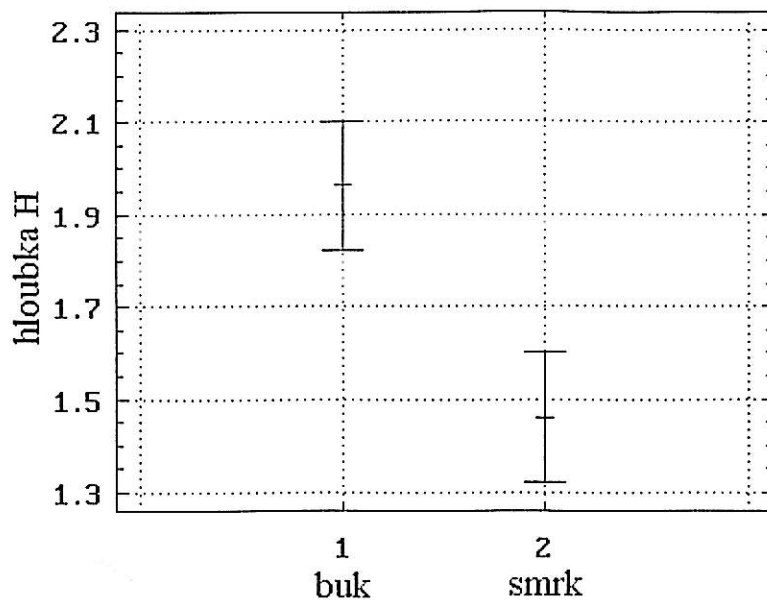
- Šmilauer P.* (1992): CANODRAW users guide ver. 3.0. Microcomputer Power, Ithaca, NY.
- Štursa J.* (1993): Krnap - FACE. Projekt obnovy a rekonstrukce lesů v Krkonošském národním parku, Československo. - Opera corcontica, Vrchlabí, 30:5-7.
- Ter Braak C.J.F.* (1990): CANOCO - a FORTRAN program for CANONical Community Ordination by [partial] [detrended] [canonical] correspondence analysis, principal components analysis and redundancy analysis, ver. 3.10. Microcomputer Power, Ithaca, NY.
- Viewegh J.* (1992): Changes of forest herb layer in the air polluted Moravskoslezské Beskydy Mts. - In: Matějka K., ed.: Investigation of the mountain forest ecosystems and of forest damage in the Czech Republic. Proceedings of the workshop. pp 57-59. - České Budějovice.
- Vacek S.* (1994): Dynamika poškození smrkových a bukových porostů v CHKO Orlické hory. - II. Vegetační změny. - Příroda, Praha, 1:165-175.
- Vacek S. et Balcar V.* (1992): Příspěvek k ekologii lesních dřevin v Krkonoších. - In: Matějka K., ed.: Studium horských lesních ekosystémů a jejich poškození v České republice. Sborník z pracovního semináře. - České Budějovice, s. 140.
- Vacek S. et Lepš J.* (1992): Analýza vegetačních změn ve smrkových porostech Orlických hor. - Lesnictví, Praha, 38:773-749.
- Vacek S., Lokvenc T., Balcar V. et Henžlík V.* (1994a): Strategie obnovy a stabilizace lesa v horských oblastech. - In: Stav horských lesů Šudet v České republice. s. 25-50, - VÚLHM Jíloviště-Strnady. - Opočno.
- Vacek S., Podrázský V. et Mareš V.* (1994b): Dynamika poškození smrkových a bukových porostů v CHKO Orlické hory. - I. Změny ve stromovém patře. - Příroda, Praha, 1:153-164.
- Vacek S., Podrázský V. et Mareš V.* (1994c): Dynamika poškození smrkových a bukových porostů v CHKO Orlické hory. - III. Trendy půdního vývoje. - Příroda, Praha, 1:177-183.



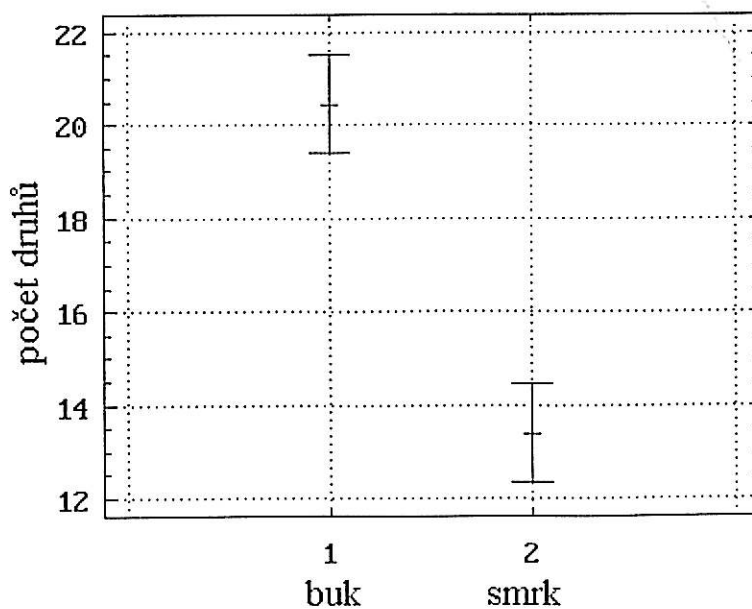
**Obr. 1**  
 Závislost pH na jednotlivých vrstvách půdního horizontu. Jednocestná ANOVA.



**Obr. 2**  
 Závislost pH na typu porostu. Byly uvažovány bloky. Mnohonásobná ANOVA.



**Obr. 3**  
 Závislost hloubky H- horizontu na typu porostu. Byly uvažovány bloky. Hodnoceno mnohonásobnou analýzou variance.



**Obr. 4**  
 Závislost počtu druhů ve snímcích na typu porostu. Byla odstraněna variabilita mezi bloky. Hodnoceno mnohonásobnou ANOVou.



**Tab. 1** Výsledky analýzy variance pro pH v závislosti na vrstvách půdního horizontu

Zdroj variability	Součet čtverců	d.f.	MS	F	P
Between groups	3.33528	2	1.6676397	4.901	.0080
Within groups	105.13697	309	.3402491		
Total (corrected)	108.47225	311			

**Tab. 2** Výsledky analýzy variance pro pH v závislosti na typu porostu

Zdroj variability	Součet čtverců	d.f.	MS	F	P
HLAVNÍ EFEKTY					
A: les	1.5414260	1	1.5414260	4.703	.0309
B: blok	9.2540250	12	.7711687	2.353	.0067
REZIDUÁL	97.676795	298	.3277745		
TOTAL (CORRECTED)	108.47225	311			

**Tab. 3** Výsledky analýzy variance pro hloubku H- horizontu

Zdroj variability	Součet čtverců	d.f.	MS	F	P
HLAVNÍ EFEKTY					
A: les	3.250000	1	3.250000	13.000	.0009
B: blok	15.923077	12	1.3269231	5.308	.0000
REZIDUÁL	9.5000000	38	.2500000		
TOTAL (CORRECTED)	28.673077	51			

**Tab. 4** Výsledky analýzy variance pro počet druhů ve snímcích

Zdroj variability	Součet čtverců	d.f.	MS	F	P
HLAVNÍ EFEKTY					
A: les	651.07692	1	651.0792	46.556	.0000
B: blok	875.19231	12	72.93269	5.215	.0000
REZIDUÁL	531.42308	38	13.984818		
TOTAL (CORRECTED)	2057.6923	51			

kód snímku	aktivní pH			výměnné pH		
	L+F	H	A	L+F	H	A
1BS1	3,76	3,6	3,88	2,65	2,51	2,9
1BT2	3,17	3,83	4,19	2,86	2,88	3,38
1SS3	4,01	3,81	3,9	2,88	2,86	3,02
1ST4	3,9	3,74	4,03	2,84	2,9	3,28
2BT5	4,04	3,9	4,24	3,02	2,64	2,83
2BS6	4,16	4,08	4,17	3,21	3,04	3,01
3BS7	3,49	3,66	3,8	2,55	2,71	2,81
3BT8	3,73	3,81	3,9	2,68	2,7	2,79
3ST9	3,58	3,54	3,79	2,54	2,62	2,79
3SS10	3,47	3,59	3,93	2,56	2,63	2,83
4BT11	3,59	3,53	3,64	2,6	2,81	2,82
4BS12	4,21	3,9	3,99	3,21	3,19	3,24
4ST13	3,72	3,49	3,84	2,56	2,49	2,54
4SS14	3,63	3,6	3,73	2,57	2,52	2,67
5BT15	4,13	3,86	4,16	3,15	3,03	3,17
5BS16	3,87	3,96	4,2	2,87	2,82	3,14
5ST17	3,86	3,95	4,03	3,08	3,04	3,16
5SS18	3,76	3,82	4,08	2,8	2,88	3,1
6BS19	4,07	4,27	4,29	3,15	3,15	3,28
6BT20	4,01	4,13	4,35	3,03	2,99	3,42
6ST21	3,75	3,87	4,17	2,61	2,71	2,92
6SS22	3,75	3,67	3,89	2,55	2,54	2,81
7BT23	3,81	3,85	4,07	2,65	2,75	2,99
7BS24	3,9	3,92	4,25	2,79	2,76	3,09
7ST25	3,58	3,69	3,97	2,47	2,6	2,82
7SS26	3,7	3,67	4,06	2,66	2,85	3,27
8BT27	4,5	4,33	4,26	3,67	3,51	3,36
8BS28	3,9	4,03	4,38	2,95	3,17	3,55
8ST29	3,78	4,03	4,04	2,93	3,25	3,36
8SS30	3,64	3,77	4	2,66	2,91	3,29
9BT31	3,65	3,88	4,3	2,54	2,87	3,23
9BS32	3,93	3,94	4,11	2,95	2,85	3,07
9SS33	3,78	3,88	4,05	2,65	2,65	2,86
9ST34	3,66	3,65	3,91	2,46	2,57	2,94
10BT35	3,93	3,93	4,23	2,84	2,95	3,35
10BS36	3,97	4,1	4,33	2,96	2,98	3,16
10ST37	3,73	4,17	4,06	2,58	2,93	3,04
10SS38	4,17	4,51	4,75	3,28	3,43	3,52
11BT39	3,83	4,12	4,16	2,74	2,73	2,91
11BS40	3,74	4	4,41	2,65	2,77	3,07
11ST41	3,66	3,8	3,97	2,54	2,81	2,96
11SS42	3,76	3,7	3,96	2,53	2,65	3,17
12ST43	3,51	3,58	4,01	2,4	2,38	2,61
12SS44	3,68	3,8	3,79	2,49	2,43	2,4
12BT45	3,59	3,67	3,76	2,44	2,52	2,3
12BS46	3,78	3,58	3,57	2,55	2,56	2,6
13BT47	4,27	4,32	4,81	3,35	3,36	3,72
13BS48	4,54	4,26	4,14	3,6	3,37	3,63
13ST49	3,85	3,88	4,04	2,86	3,04	3,1
13SS50	3,79	3,89	4,37	3,12	2,98	3,68
2ST51	3,87	3,88	4,26	2,77	3,1	3,3
2SS52	3,88	3,8	4,13	2,92	2,88	3,26

Tab. 5. Výsledky měření pH půdy.

kód an.	datum	LZ	č.porostu	věk	geologický podklad	nadm.v.	expoz.	sklon	geobotanická rekonstrukce	hl.LF	hl.H
1BS1	21.7.'95	2	231 C 11	105	chlorit-sercit. břidlice	960	JJZ	40	acidofilní horské bučiny	2	4
1BT2	21.7.'95	2	231 C 11	105	chlorit-sercit. břidlice	950	JJZ	40	acidofilní horské bučiny	2	3
1SS3	21.7.'95	2	231 C 4	35	chlorit-sercit. břidlice	955	JJZ	40	acidofilní horské bučiny	2	3
1ST4	21.7.'95	2	231 C 4	35	chlorit-sercit. břidlice	950	JJZ	40	acidofilní horské bučiny	1	2
2BT5	22.7.'95	2	121 B 14	138	šedé muskovit. albit. svory až fylity	970	SV	35	květnaté bučiny	2	1
2BS6	22.7.'95	2	121 B 14	138	šedé muskovit. albit. svory až fylity	975	SV	30	květnaté bučiny	2	2
3BS7	22.7.'95	2	125 B 17	200	šedé muskovit. albit. svory až fylity	950	JV	30	acidofilní horské bučiny	4	3
3BT8	22.7.'95	2	125 B 17	200	šedé muskovit. albit. svory až fylity	955	JVV	30	acidofilní horské bučiny	3	3
3ST9	22.7.'95	2	125 B 8	80	grafit-sericitické fylity	955	JV	35	acidofilní horské bučiny	2	1
3SS10	22.7.'95	2	125 B 8	80	grafit-sericitické fylity	950	JV	30	acidofilní horské bučiny	2	2
4BT11	25.7.'95	2	131 E 14	131	šedé muskovit. albit. svory až fylity	890	JV	15	acidofilní horské bučiny	3	2
4BS12	25.7.'95	2	131 E 14	131	šedé muskovit. albit. svory až fylity	890	JV	15	acidofilní horské bučiny	2	1
4ST13	25.7.'95	2	131 E 5	49	chlorit-sercit. břidlice	895	JV	20	acidofilní horské bučiny	2	1
4SS14	25.7.'95	2	131 E 5	49	chlorit-sercit. břidlice	900	JV	20	acidofilní horské bučiny	2	1
5BT15	26.7.'95	1	429 A 17	161	erlany	1000	J	30	acidofilní horské bučiny	2	2
5BS16	26.7.'95	1	429 A 17	161	erlany	990	J	35	acidofilní horské bučiny	2	3
5ST17	26.7.'95	1	427 A 9	83	zelenošedé chlorit-muskovit.albit.svory až fylity	995	J	20	acidofilní horské bučiny	2	1
5SS18	26.7.'95	1	427 A 9	83	zelenošedé chlorit-muskovit.albit.svory až fylity	995	J	20	acidofilní horské bučiny	3	1
6BS19	26.7.'95	1	426 B 15	146	migmatické ruly	1050	JJZ	20	květnaté bučiny	2	1
6BT20	26.7.'95	1	426 B 15	146	migmatické ruly	1050	JJZ	20	květnaté bučiny	2	1
6ST21	26.7.'95	1	426 B 14	140	erlany	1045	JJZ	20	acidofilní horské bučiny	2	1
6SS22	26.7.'95	1	426 B 14	140	erlany	1045	JJZ	20	acidofilní horské bučiny	4	2
7BT23	31.7.'95	1	430 A 16	154	středně zrnitá biotická žula	980	JJZ	25	acidofilní horské bučiny	1	2
7BS24	31.7.'95	1	430 A 16	154	středně zrnitá biotická žula	980	JJZ	25	acidofilní horské bučiny	2	2
7ST25	31.7.'95	1	430 B 12	116	zelenošedé chlorit-muskovit.albit.svory až fylity	975	SZZ	20	acidofilní horské bučiny	3	2
7SS26	31.7.'95	1	430 B 12	116	zelenošedé chlorit-muskovit.albit.svory až fylity	975	SZZ	20	acidofilní horské bučiny	2	2
8BT27	31.7.'95	1	430 B 17	184	šedé muskovit. albit. svory až fylity	980	SZZ	20	acidofilní horské bučiny	2	2
8BS28	31.7.'95	1	430 B 17	184	šedé muskovit. albit. svory až fylity	975	SZZ	20	acidofilní horské bučiny	2	2
8ST29	31.7.'95	1	430 B 12	116	zelenošedé chlorit-muskovit.albit.svory až fylity	980	SZZ	15	acidofilní horské bučiny	2	2
8SS30	31.7.'95	1	430 B 12	116	zelenošedé chlorit-muskovit.albit.svory až fylity	980	SZZ	15	acidofilní horské bučiny	3	2
9BT31	31.7.'95	1	437 A 17	204	erlany	995	V	25	acidofilní horské bučiny	3	2
9BS32	31.7.'95	1	437 A 17	204	erlany	990	SVV	20	acidofilní horské bučiny	3	3
9SS33	31.7.'95	1	437 B 7	68	erlany	995	JVV	20	květnaté bučiny	2	2
9ST34	31.7.'95	1	437 B 7	68	erlany	990	JVV	20	květnaté bučiny	2	2
10BT35	1.8.'95	1	306 C 14	140	šedé muskovit. albit. svory až fylity	1060	JJZ	15	acidofilní horské bučiny	2	1
10BS36	1.8.'95	1	306 C 14	140	šedé muskovit. albit. svory až fylity	1060	JJZ	15	acidofilní horské bučiny	3	2
10ST37	1.8.'95	1	308 A 10	92	šedé muskovit. albit. svory až fylity	1045	JZ	15	acidofilní horské bučiny	2	1
10SS38	1.8.'95	1	308 A 10	92	šedé muskovit. albit. svory až fylity	1040	JZ	15	acidofilní horské bučiny	2	1
11BT39	1.8.'95	1	311 A 17	205	šedé muskovit. albit. svory až fylity	960	V	25	acidofilní horské bučiny	2	2
11BS40	1.8.'95	1	311 A 17	205	šedé muskovit. albit. svory až fylity	960	V	25	acidofilní horské bučiny	3	2
11ST41	1.8.'95	1	311 A 10	98	šedé muskovit. albit. svory až fylity	955	SVV	25	acidofilní horské bučiny	2	1
11SS42	1.8.'95	1	311 A 10	98	šedé muskovit. albit. svory až fylity	955	SVV	25	acidofilní horské bučiny	2	2
12ST43	3.8.'95	3	525 C 10	91	chlorit-sercit. břidlice	960	JZ	10	květnaté bučiny	2	1
12SS44	3.8.'95	3	525 C 10	91	chlorit-sercit. břidlice	965	JZ	10	květnaté bučiny	2	1
12BT45	3.8.'95	3	525 C 16	153	chlorit-sercit. břidlice	1000	J	5	květnaté bučiny	2	2
12BS46	3.8.'95	3	525 C 16	153	chlorit-sercit. břidlice	1000	J	5	květnaté bučiny	2	1
13BT47	4.8.'95	1	210 E 13	121	středně zrnitá biotická žula	945	JZZ	5	acidofilní horské bučiny	2	1
13BS48	4.8.'95	1	210 E 13	121	středně zrnitá biotická žula	945	JZZ	5	acidofilní horské bučiny	2	1
13ST49	4.8.'95	1	210 E 9	88	středně zrnitá biotická žula	965	JZ	10	acidofilní horské bučiny	3	1
13SS50	4.8.'95	1	210 E 9	88	středně zrnitá biotická žula	965	JZ	10	acidofilní horské bučiny	3	1
2ST51	5.8.'95	2	120 C 10	91	kvarcit	950	SSV	10	acidofilní horské bučiny	3	1
2SS52	5.8.'95	2	120 C 10	91	kvarcit	950	SSV	10	acidofilní horské bučiny	3	1

Tab. 6. Vybrané údaje o proměnných prostředí.

kód snímku	aktivní pH			výměnné pH		
	L+F	H	A	L+F	H	A
1BS1	3,76	3,6	3,88	2,65	2,51	2,9
1BT2	3,17	3,83	4,19	2,86	2,88	3,38
1SS3	4,01	3,81	3,9	2,88	2,86	3,02
1ST4	3,9	3,74	4,03	2,84	2,9	3,28
2BT5	4,04	3,9	4,24	3,02	2,64	2,83
2BS6	4,16	4,08	4,17	3,21	3,04	3,01
3BS7	3,49	3,66	3,8	2,55	2,71	2,81
3BT8	3,73	3,81	3,9	2,68	2,7	2,79
3ST9	3,58	3,54	3,79	2,54	2,62	2,79
3SS10	3,47	3,59	3,93	2,56	2,63	2,83
4BT11	3,59	3,53	3,64	2,6	2,81	2,82
4BS12	4,21	3,9	3,99	3,21	3,19	3,24
4ST13	3,72	3,49	3,84	2,56	2,49	2,54
4SS14	3,63	3,6	3,73	2,57	2,52	2,67
5BT15	4,13	3,86	4,16	3,15	3,03	3,17
5BS16	3,87	3,96	4,2	2,87	2,82	3,14
5ST17	3,86	3,95	4,03	3,08	3,04	3,16
5SS18	3,76	3,82	4,08	2,8	2,88	3,1
6BS19	4,07	4,27	4,29	3,15	3,15	3,28
6BT20	4,01	4,13	4,35	3,03	2,99	3,42
6ST21	3,75	3,87	4,17	2,61	2,71	2,92
6SS22	3,75	3,67	3,89	2,55	2,54	2,81
7BT23	3,81	3,85	4,07	2,65	2,75	2,99
7BS24	3,9	3,92	4,25	2,79	2,76	3,09
7ST25	3,58	3,69	3,97	2,47	2,6	2,82
7SS26	3,7	3,67	4,06	2,66	2,85	3,27
8BT27	4,5	4,33	4,26	3,67	3,51	3,36
8BS28	3,9	4,03	4,38	2,95	3,17	3,55
8ST29	3,78	4,03	4,04	2,93	3,25	3,36
8SS30	3,64	3,77	4	2,66	2,91	3,29
9BT31	3,65	3,88	4,3	2,54	2,87	3,23
9BS32	3,93	3,94	4,11	2,95	2,85	3,07
9SS33	3,78	3,88	4,05	2,65	2,65	2,86
9ST34	3,66	3,65	3,91	2,46	2,57	2,94
10BT35	3,93	3,93	4,23	2,84	2,95	3,35
10BS36	3,97	4,1	4,33	2,96	2,98	3,16
10ST37	3,73	4,17	4,06	2,58	2,93	3,04
10SS38	4,17	4,51	4,75	3,28	3,43	3,52
11BT39	3,83	4,12	4,16	2,74	2,73	2,91
11BS40	3,74	4	4,41	2,65	2,77	3,07
11ST41	3,66	3,8	3,97	2,54	2,81	2,96
11SS42	3,76	3,7	3,96	2,53	2,65	3,17
12ST43	3,51	3,58	4,01	2,4	2,38	2,61
12SS44	3,68	3,8	3,79	2,49	2,43	2,4
12BT45	3,59	3,67	3,76	2,44	2,52	2,3
12BS46	3,78	3,58	3,57	2,55	2,56	2,6
13BT47	4,27	4,32	4,81	3,35	3,36	3,72
13BS48	4,54	4,26	4,14	3,6	3,37	3,63
13ST49	3,85	3,88	4,04	2,86	3,04	3,1
13SS50	3,79	3,89	4,37	3,12	2,98	3,68
2ST51	3,87	3,88	4,26	2,77	3,1	3,3
2SS52	3,88	3,8	4,13	2,92	2,88	3,26

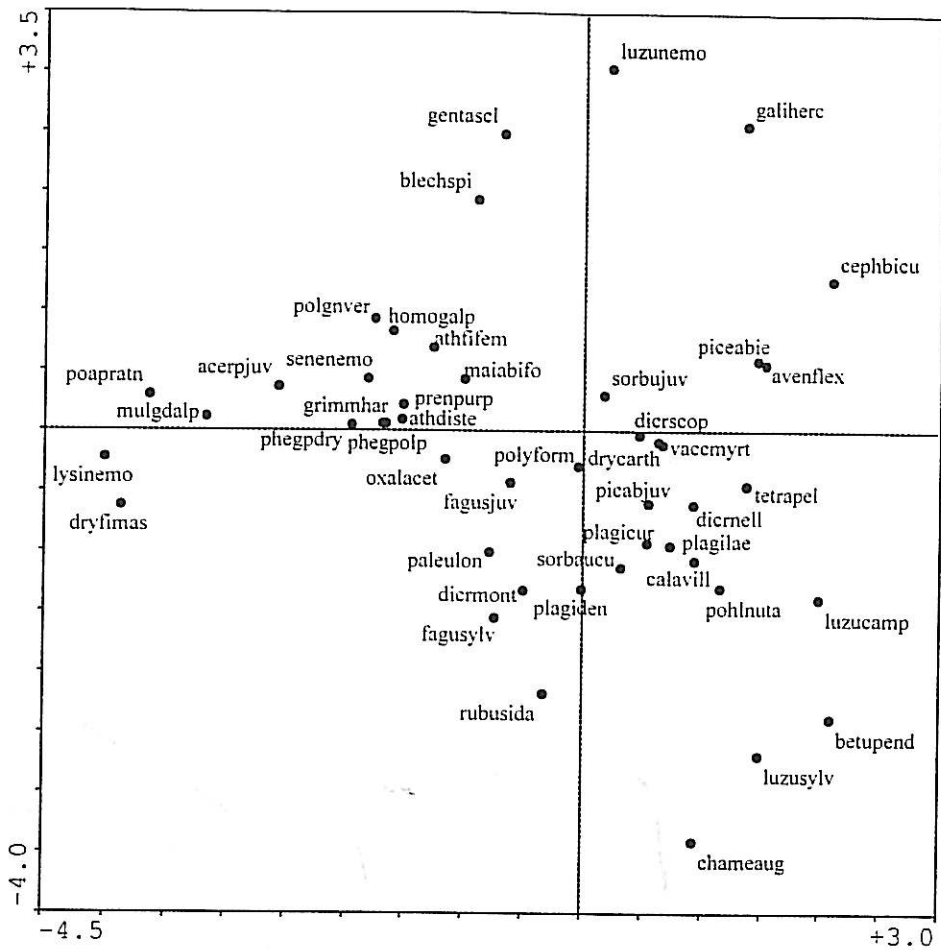
Tab. 5. Výsledky měření pH půdy.

kód an.	datum	LZ	č.porostu	věk	geologický podklad	nadm.v.	expoz.	sklon	geobotanická rekonstrukce	hl.LF	hl.H
1BS1	21.7.'95	2	231 C 11	105	chlorit-sercit. břidlice	960	JJZ	40	acidofilní horské bučiny	2	4
1BT2	21.7.'95	2	231 C 11	105	chlorit-sercit. břidlice	950	JJZ	40	acidofilní horské bučiny	2	3
1SS3	21.7.'95	2	231 C 4	35	chlorit-sercit. břidlice	955	JJZ	40	acidofilní horské bučiny	2	3
1ST4	21.7.'95	2	231 C 4	35	chlorit-sercit. břidlice	950	JJZ	40	acidofilní horské bučiny	1	2
2BT5	22.7.'95	2	121 B 14	138	šedé muskovit. albit. svory až fylity	970	SV	35	květnaté bučiny	2	1
2BS6	22.7.'95	2	121 B 14	138	šedé muskovit. albit. svory až fylity	975	SV	30	květnaté bučiny	2	2
3BS7	22.7.'95	2	125 B 17	200	šedé muskovit. albit. svory až fylity	950	JV	30	acidofilní horské bučiny	4	3
3BT8	22.7.'95	2	125 B 17	200	šedé muskovit. albit. svory až fylity	955	JVV	30	acidofilní horské bučiny	3	3
3ST9	22.7.'95	2	125 B 8	80	grafit-sericitické fylity	955	JV	35	acidofilní horské bučiny	2	1
3SS10	22.7.'95	2	125 B 8	80	grafit-sericitické fylity	950	JV	30	acidofilní horské bučiny	2	2
4BT11	25.7.'95	2	131 E 14	131	šedé muskovit. albit. svory až fylity	890	JV	15	acidofilní horské bučiny	3	2
4BS12	25.7.'95	2	131 E 14	131	šedé muskovit. albit. svory až fylity	890	JV	15	acidofilní horské bučiny	2	1
4ST13	25.7.'95	2	131 E 5	49	chlorit-sercit. břidlice	895	JV	20	acidofilní horské bučiny	2	1
4SS14	25.7.'95	2	131 E 5	49	chlorit-sercit. břidlice	900	JV	20	acidofilní horské bučiny	2	1
5BT16	26.7.'95	1	429 A 17	161	erlany	1000	J	30	acidofilní horské bučiny	2	2
5BS16	26.7.'95	1	429 A 17	161	erlany	990	J	35	acidofilní horské bučiny	2	3
5ST17	26.7.'95	1	427 A 9	83	zelenošedé chlorit-muskovit.albit.svory až fylity	995	J	20	acidofilní horské bučiny	2	1
5SS18	26.7.'95	1	427 A 9	83	zelenošedé chlorit-muskovit.albit.svory až fylity	995	J	20	acidofilní horské bučiny	3	1
6BS19	26.7.'95	1	426 B 15	146	migmatické ruly	1050	JJZ	20	květnaté bučiny	2	1
6BT20	26.7.'95	1	426 B 15	146	migmatické ruly	1050	JJZ	20	květnaté bučiny	2	1
6ST21	26.7.'95	1	426 B 14	140	erlany	1045	JJZ	20	acidofilní horské bučiny	2	1
6SS22	26.7.'95	1	426 B 14	140	erlany	1045	JJZ	20	acidofilní horské bučiny	4	2
7BT23	31.7.'95	1	430 A 16	154	středně zrnitá biotická žula	980	JZZ	25	acidofilní horské bučiny	1	2
7BS24	31.7.'95	1	430 A 16	154	středně zrnitá biotická žula	980	JZZ	25	acidofilní horské bučiny	2	2
7ST25	31.7.'95	1	430 B 12	116	zelenošedé chlorit-muskovit.albit.svory až fylity	975	SZZ	20	acidofilní horské bučiny	3	2
7SS26	31.7.'95	1	430 B 12	116	zelenošedé chlorit-muskovit.albit.svory až fylity	975	SZZ	20	acidofilní horské bučiny	2	2
8BT27	31.7.'95	1	430 B 17	184	šedé muskovit. albit. svory až fylity	980	SZZ	20	acidofilní horské bučiny	2	2
8BS28	31.7.'95	1	430 B 17	184	šedé muskovit. albit. svory až fylity	975	SZZ	20	acidofilní horské bučiny	2	2
8ST29	31.7.'95	1	430 B 12	116	zelenošedé chlorit-muskovit.albit.svory až fylity	980	SZZ	15	acidofilní horské bučiny	2	2
8SS30	31.7.'95	1	430 B 12	116	zelenošedé chlorit-muskovit.albit.svory až fylity	980	SZZ	15	acidofilní horské bučiny	3	2
9BT31	31.7.'95	1	437 A 17	204	erlany	995	V	25	acidofilní horské bučiny	3	2
9BS32	31.7.'95	1	437 A 17	204	erlany	990	SVV	20	acidofilní horské bučiny	3	3
9SS33	31.7.'95	1	437 B 7	68	erlany	995	JVV	20	květnaté bučiny	2	2
9ST34	31.7.'95	1	437 B 7	68	erlany	990	JVV	20	květnaté bučiny	2	2
10BT35	1.8.'95	1	306 C 14	140	šedé muskovit. albit. svory až fylity	1060	JJZ	15	acidofilní horské bučiny	2	1
10BS36	1.8.'95	1	306 C 14	140	šedé muskovit. albit. svory až fylity	1060	JJZ	15	acidofilní horské bučiny	3	2
10ST37	1.8.'95	1	308 A 10	92	šedé muskovit. albit. svory až fylity	1045	JZ	15	acidofilní horské bučiny	2	1
10SS38	1.8.'95	1	308 A 10	92	šedé muskovit. albit. svory až fylity	1040	JZ	15	acidofilní horské bučiny	2	1
11BT39	1.8.'95	1	311 A 17	205	šedé muskovit. albit. svory až fylity	960	V	25	acidofilní horské bučiny	2	2
11BS40	1.8.'95	1	311 A 17	205	šedé muskovit. albit. svory až fylity	960	V	25	acidofilní horské bučiny	3	2
11ST41	1.8.'95	1	311 A 10	98	šedé muskovit. albit. svory až fylity	955	SVV	25	acidofilní horské bučiny	2	1
11SS42	1.8.'95	1	311 A 10	98	šedé muskovit. albit. svory až fylity	955	SVV	25	acidofilní horské bučiny	2	2
12ST43	3.8.'95	3	525 C 10	91	chlorit-sercit. břidlice	960	JZ	10	květnaté bučiny	2	1
12SS44	3.8.'95	3	525 C 10	91	chlorit-sercit. břidlice	965	JZ	10	květnaté bučiny	2	1
12BT45	3.8.'95	3	525 C 16	153	chlorit-sercit. břidlice	1000	J	5	květnaté bučiny	2	2
12BS46	3.8.'95	3	525 C 16	153	chlorit-sercit. břidlice	1000	J	5	květnaté bučiny	2	1
13BT47	4.8.'95	1	210 E 13	121	středně zrnitá biotická žula	945	JZZ	5	acidofilní horské bučiny	2	1
13BS48	4.8.'95	1	210 E 13	121	středně zrnitá biotická žula	945	JZZ	5	acidofilní horské bučiny	2	1
13ST49	4.8.'95	1	210 E 9	88	středně zrnitá biotická žula	965	JZ	10	acidofilní horské bučiny	3	1
13SS50	4.8.'95	1	210 E 9	88	středně zrnitá biotická žula	965	JZ	10	acidofilní horské bučiny	3	1
2ST61	5.8.'95	2	120 C 10	91	kvarcit	950	SSV	10	acidofilní horské bučiny	3	1
2SS62	5.8.'95	2	120 C 10	91	kvarcit	950	SSV	10	acidofilní horské bučiny	3	1

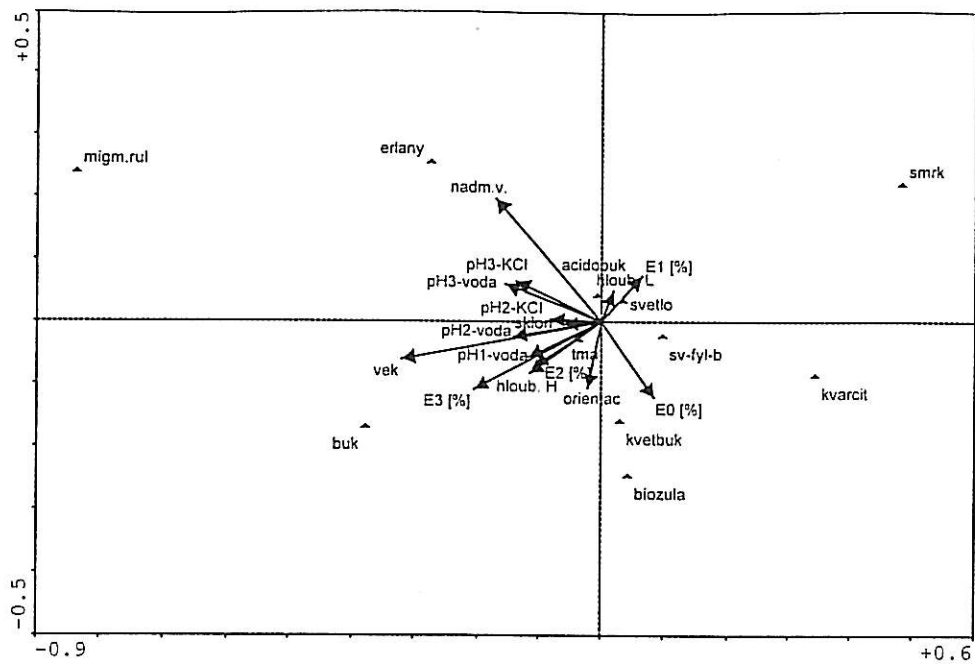
Tab. 6. Vybrané údaje o proměnných prostředí.





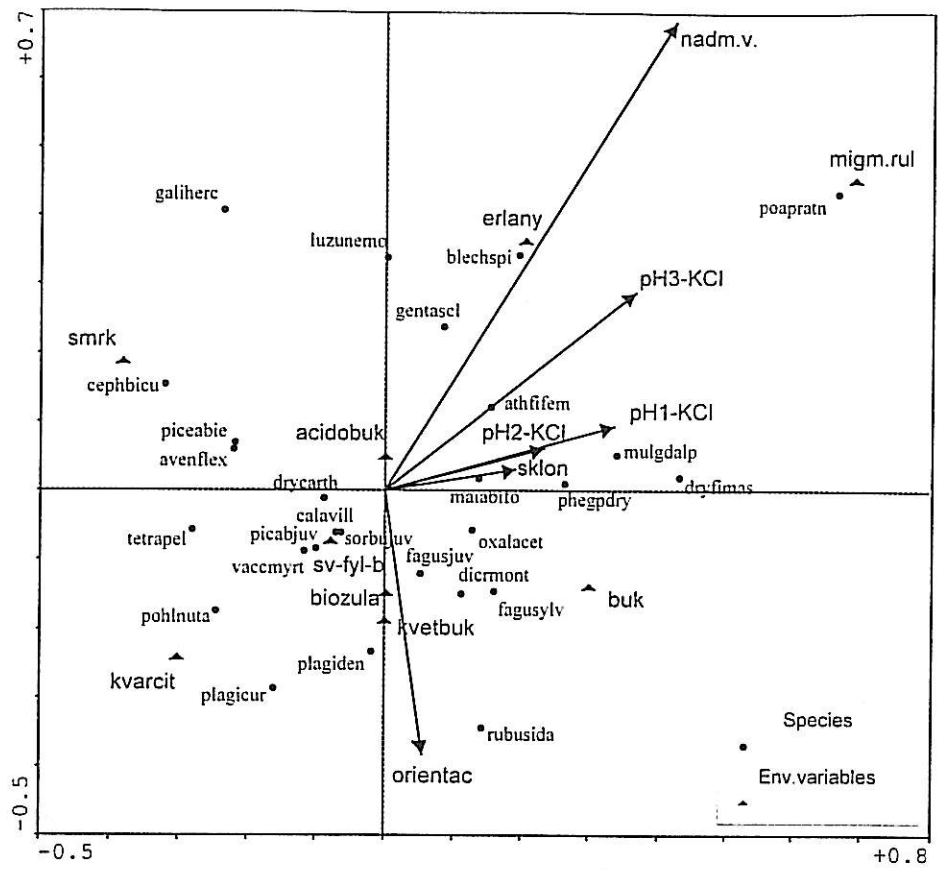


Obr. 5  
Rozmístění druhů v ordinačním prostoru. Metoda DCA.

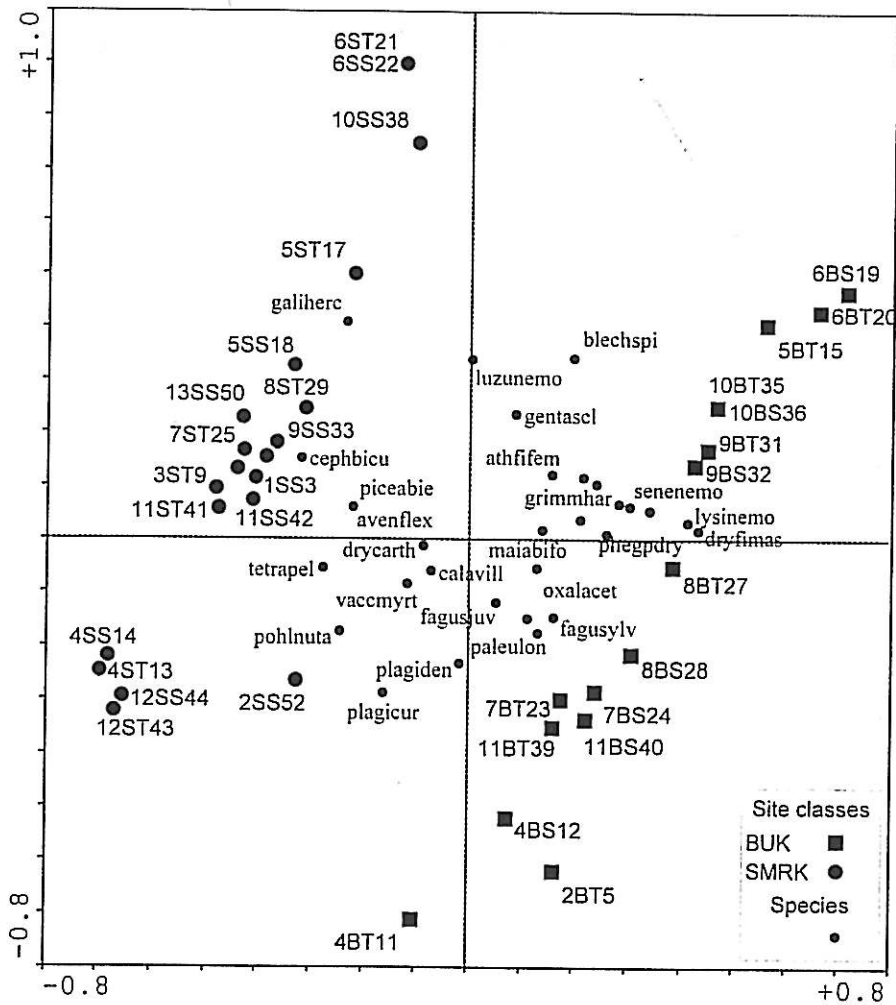


Obr. 6  
Znázornění proměnných prostředí v ordinačním prostoru. Metoda DCA.

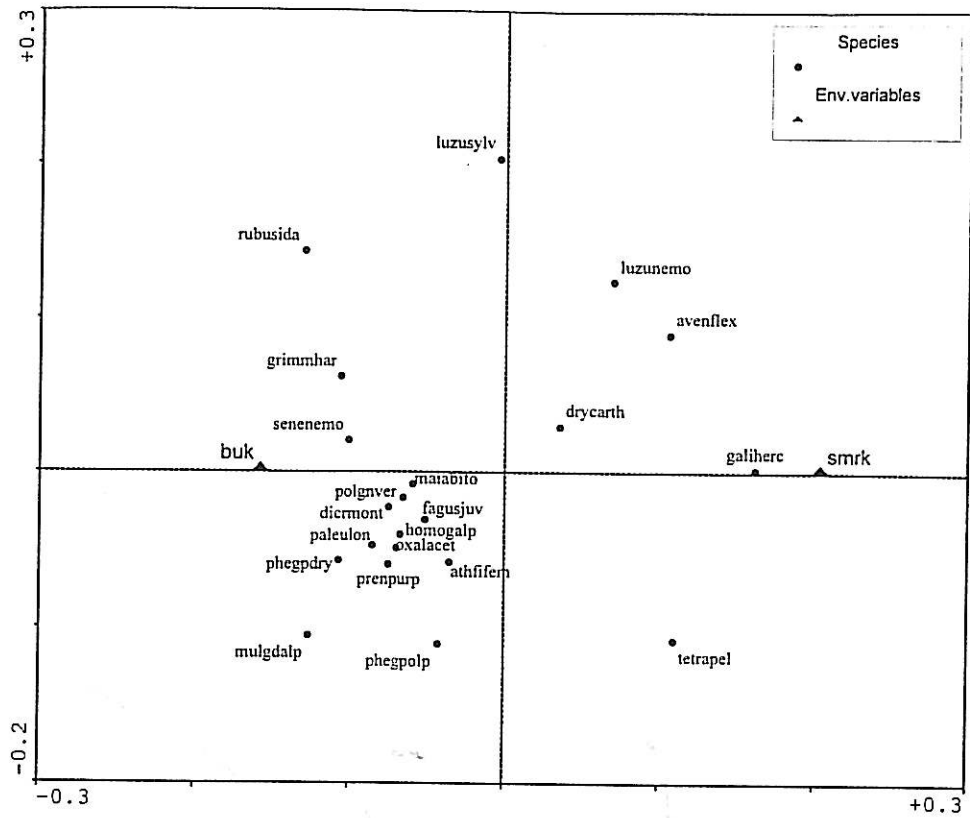




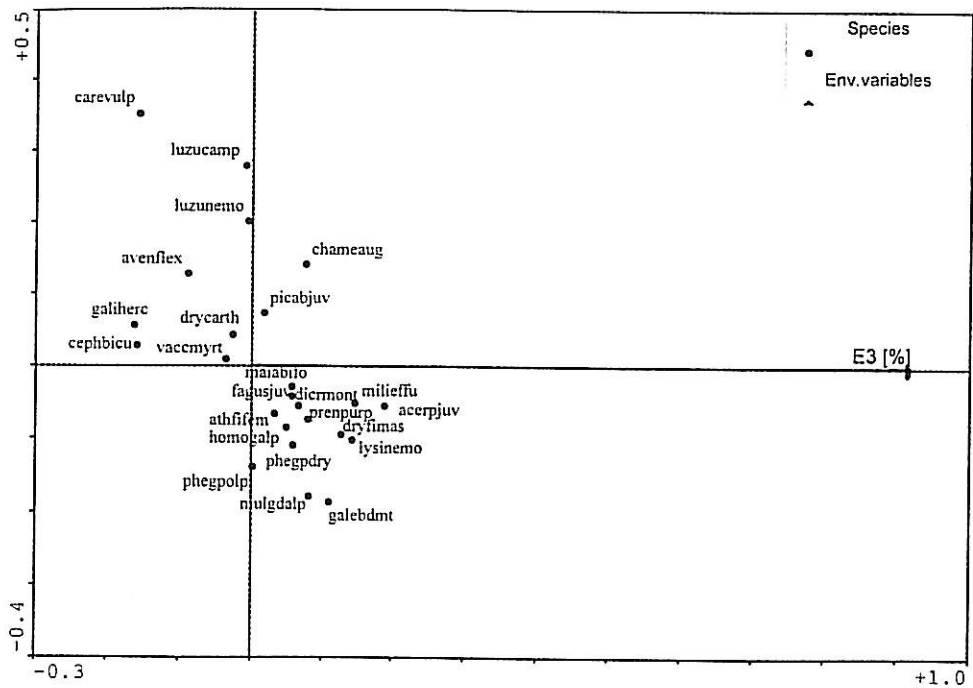
Obr. 7  
Rozmístění druhů nejlépe korelovaných s proměnnými prostředí. Metoda CCA.



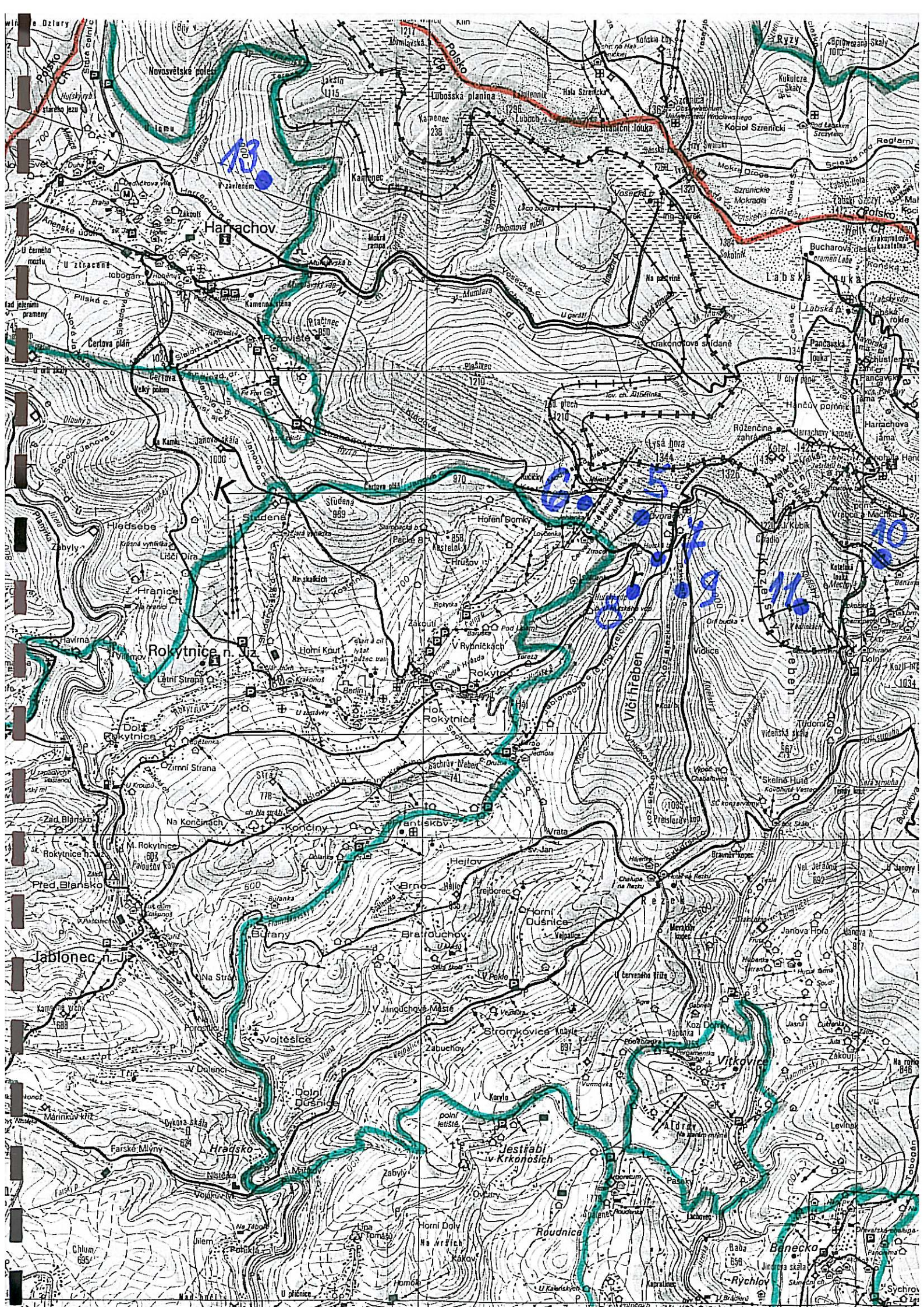
Obr. 8  
Rozmístění druhů a snímků v ordinačním prostoru. Metoda CCA.

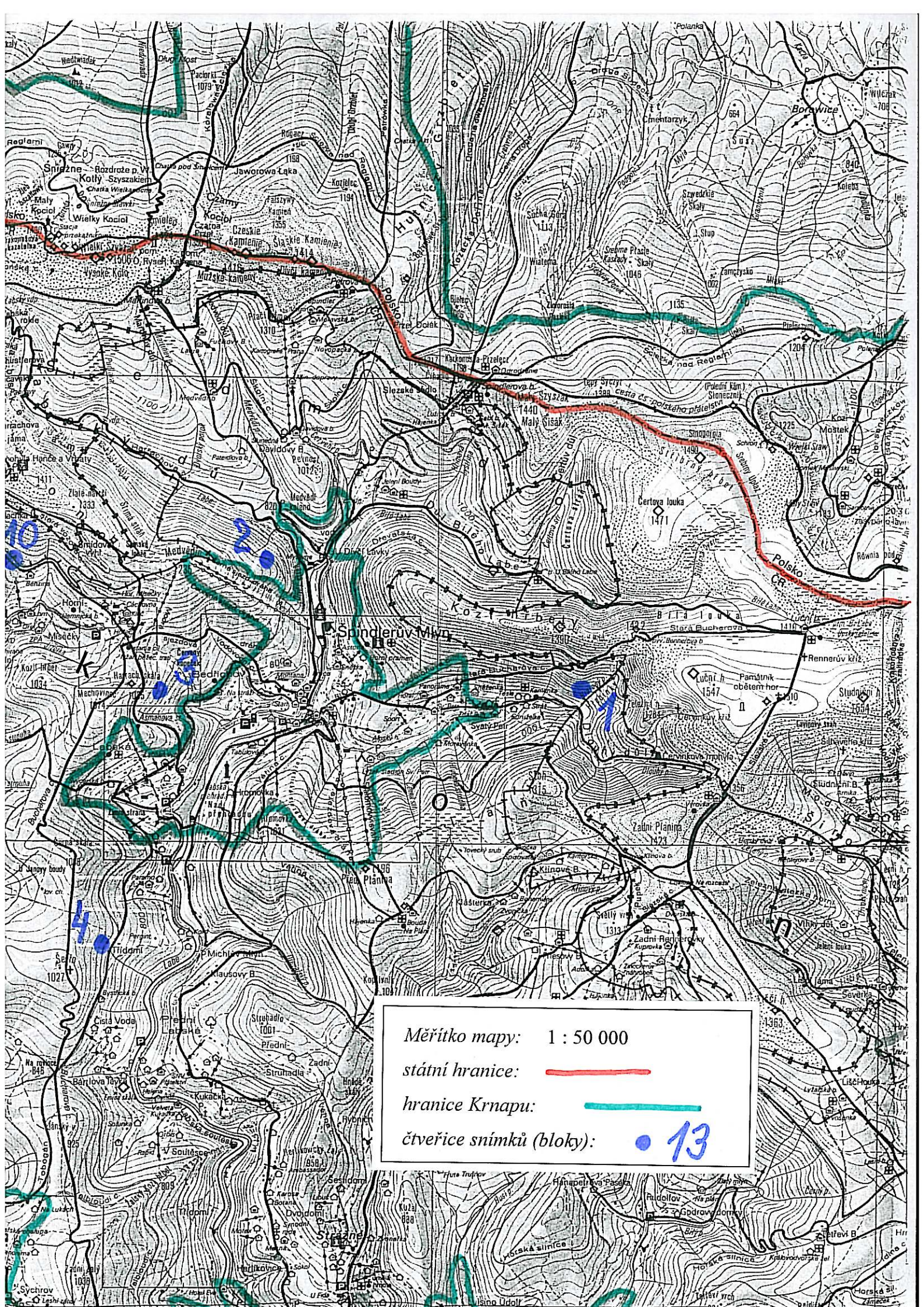


Obr. 9  
 Rozmístění druhů v závislosti na typu lesa. V CCA byly vyloučeny všechny druhy stromového patra a jako *covariables* byly zadány čtveřice snímků.




Obr. 10  
 Rozmístění druhů v závislosti na zastínění. V CCA byly vyloučeny všechny druhy stromového patra a zadány *covariables* (čtveřice snímků).







Měřtko mapy: 1 : 50 000  
státní hranice: ———  
hranice Krkonoše: ———  
čtyřice snímků (bloky): • 13

Měřitko mapy: 1 : 50 000

státní hranice: 

hranice Krnapu: 

čtveřice snímků (bloky):  12

