

Problematika mapování rašelinných borů v České republice

Mapping of the Pine mire forests (priority habitat) in the Czech Republic

Jana Navrátilová^{1,2)}, Andrea Kučerová²⁾ & Josef Navrátil³⁾

¹⁾ Ústav botaniky a zoologie PřF MU, Kotlářská 2, 611 37 Brno; e-mail: janaernestova@seznam.cz

²⁾ Úsek ekologie rostlin BÚ AV ČR Třeboň, Dukelská 135, 379 82 Třeboň; e-mail: akucerova@butbn.cas.cz

³⁾ Zemědělská fakulta JU v Českých Budějovicích, Vančurova 2904, 390 01 Tábor; e-mail: jnav@centrum.cz

Abstract

A formal redefinition of the commonly used vegetation units of Pine mire forests was conducted based on a combination of different species groups. Analysis of relevés from the Czech National Phytocenological Database was carried out. Five groups of associations from two vegetation classes (*Oxycocco-Sphagnetea* and *Vaccinio-Piceetea*) were distinguished. Their species composition is documented in the synoptic table along with a brief summary of their ecological conditions and geographical distribution.

Keywords: Pine mire forest, bog vegetation, Natura 2000, Czech Republic

Nomenklatura: Kubát et al. (2002), Frey et al. (1995), Moravec (1995)

Úvod

Během mapování biotopů pro soustavu Natura 2000 v oblasti Třeboňské pánve byly zaznamenány nejasnosti v interpretaci jednotek vegetace rašelinných borů, které jsou popsány v *Katalogu biotopů ČR* (Chytrý et al. 2001). Na regenerujícím rašeliništi (v dávnější historii borkování, v nedávné minulosti odvodňovací strouhy připravující oblast pro těžbu dřeva) v severní části PR Losí blato u Mirochova se vyvinula vegetace, jejíž druhové složení odpovídá v *Katalogu biotopů* jednotce L10.3 Suchopýrové bory kontinentálních rašelinišť. Výskyt této jednotky pro danou oblast však katalog neuvádí. Jelikož se v nejbližším okolí vyskytují jedinci borovice blatky a její kříženci s borovicí lesní, je pravděpodobné, že se tato vegetace vyvinula na místě původních blatkových borů (v *Katalogu biotopů* jednotka L10.4), která je v této oblasti původní a v některých částech dodnes plošně rozšířená. Avšak přiřazení severní části přírodní rezervace k jednotce L10.4 by neodpovídalo aktuálnímu stavu

Kučera T. & Navrátilová J. [eds], *Biotopy a jejich vegetační interpretace v ČR. Česká botanická společnost, Praha 2006, ISBN 80-86632-08-3.*

vegetace. Při rozhodování o zařazení rašelinných lesů do biotopů, respektive fytoocenologických jednotek, se navíc objevila celá řada problémů vyplývajících z různě širokého pojetí fytoocenologických jednotek různými autory. Cílem tohoto příspěvku je pokusit se o prověření stávajících fytoocenologických jednotek vegetace rašelinných borů metodou formalizované klasifikace (Kočí et al. 2003) a posoudit tak oprávněnost řazení výše zmíněných lesů k jednotce L10.3 i mimo dosud všeobecně uváděný areál rozšíření (tedy NPR Břežehýnský rybník a NPR Soos).

Vymezení studované vegetace

Syntaxonomický přehled vegetace

Třída: *Oxycocco-Sphagnetea* Br.-Bl. et Tx. 1943

Řád: *Sphagnetalia medii* Kästn. et Flöss. 1933

Svaz: *Sphagnion medii* Kästn. et Flöss. 1933

Asociace: *Eriophoro vaginati-Pinetum sylvestris* Hueck 1931

Asociace: *Pino rotundatae-Sphagnetum* (Kästn. et Flöss. 1933) Neuhäusl 1969

Asociace: *Pino mugo-Sphagnetum* (Kästn. et Flöss. 1933) Neuhäusl 1969 corr. Dierß.

Třída: *Vaccinio-Piceetea* Br.-Bl. in Br.-Bl. et al. 1939

Řád: *Piceetalia excelsae* Pawłowski in Pawłowski, Sokołowski et Wallisch 1928

Svaz: *Dicrano-Pinion* (Libbert 1933) Matuszkiewicz 1962

Asociace: *Vaccinio uliginosi-Pinetum sylvestris* Kleist 1929

Asociace: *Vaccinio uliginosi-Pinetum rotundatae* Oberd. 1934

V současné době je vegetace rašelinných lesů řazena do několika asociací v rámci dvou vegetačních tříd. Rašelinné bory třídy *Oxycocco-Sphagnetea* náleží ke společenstvům ombrotrofních až ombrosoligenních extrémně oligotrofních rašelinišť. Jedná se o velmi řídké, ne zcela zapojené porosty nižších borovic neomezující ve větší míře rozvoj mechového patra s dominantními rašeliničky (Neuhäusl 1984). Na území Třeboňska připadá z této třídy v úvalu pouze vegetace svazu *Sphagnion medii*. Z lesní vegetace tohoto svazu jsou z území ČR uváděny dvě asociace. (1) *Eriophoro vaginati-Pinetum sylvestris*, asociace popisovaná z nižších poloh subkontinentálních a kontinentálních vrchovišť ombro-soligenního typu. Těžiště rozšíření má v Pobaltí. Z České republiky byla známa pouze z NPR Břežehýnský rybník v Dokeské pánvi (Neuhäusl & Neuhäuslová 1965, Stančík 1999), později byla zaznamenána v NPR Soos v Chebské pánvi, uváděna je i z PP Bachmač na Písecku (Albrecht 2003). Asociace zahrnuje rozvolněné lesy s *Pinus sylvestris*. V bylinném patře s převažujícím suchopýrem pochvatým *Eriophorum vaginatum* a roztroušenými keříčky *Ledum palustre*, *Vaccinium uliginosum*, v mechovém patře dominují rašeliničky zejména z okruhu *Sphagnum recurvum*. (2) Druhou asociací je *Pino rotundatae-Sphagnetum*. Pojetí této jednotky se v literatuře značně liší. Neuhäusl (1972) zařazuje do této asociace veškeré blatkové bory, bez ohledu na zapojení stromového patra a rozvoj rašeliniček. V novější literatuře (např. Oberdorfer 1992) bývá pojetí této jednotky užší. Do třídy *Oxycocco-Sphagnetea*, asociace *Pino rotundatae-Sphagnetum*, jsou řazeny pouze nezapojené blatkové lesy zahrnující počáteční a optimální vývojová stadia zarůstajícího vrchoviště. Zatímco konečná sukcesní stadia zapojeného blatkového lesa jsou řazena do asociace *Vaccinio uliginosi-Pinetum rotundatae* (třídy *Vaccinio-Piceetea*). Blatkové bory mají těžiště svého rozšíření v montánním stupni pohoří hercynsko-sudetské oblasti. Zde je tato vegetace považována za klimaxové stádium na vlhkých místech s větší vrstvou rašeliny (Neuhäusl 1992).

Zapojené borové porosty náleží do lesní vegetace třídy *Vaccinio-Piceetea* svazu *Dicrano-Pinion*. Stromové patro je vyšší, v bylinném patře hrají významnou roli chamaefyty.

K vrchovištním mechorostům přistupují další lesní druhy, např. *Sphagnum girgensohnii* a *Pleurozium schreberi*. Z Polska byla popsána (a v celé střední Evropě všeobecně uznávána) široce rozšířená asociace *Vaccinio uliginosi-Pinetum sylvestris* zahrnující závěrečná stádia vývoje rašelinných borů. V poslední době, jak bylo zmíněno výše, někteří autoři (Oberdorfer 1992) rozlišují další asociaci *Vaccinio uliginosi-Pinetum rotundatae*. Tato asociace se od předešlé liší zastoupením *Pinus rotundata* ve stromovém patře a zahrnuje závěrečná, často degradovaná stádia vývoje blatkových borů po odvodnění (Kučerová et al. 2000). Asociace je uváděna hlavně ze sousedního Německa, v ČR byla většina takovýchto porostů hodnocena v rámci široce pojaté jednotky *Pino rotundatae-Sphagnetum*. Zvláštní společenstva s *Pinus rotundata* se vytvářejí na minerotrofních horských stanovištích (Wagner et al. 1997).

Klasifikace rašelinných borů v rámci jednotek NATURA 2000

V Katalogu biotopů ČR (Chytrý et al. 2001) jsou rozlišeny jednotky: L10.2 Rašelinné brusnicové bory, L10.3 Suchopýrové bory kontinentálních rašelinišť, L10.4 Blatkové bory. Jednotka L10.2 zahrnuje asociaci *Vaccinio uliginosi-Pinetum sylvestris*, jednotka L10.3 asociaci *Eriophoro vaginati-Pinetum sylvestris* a jednotka L10.4 obě asociace blatkových borů *Pino rotundatae-Sphagnetum* a *Vaccinio uliginosi-Pinetum rotundatae*. K tomu je nutno přiřadit ještě biotop R3.2 Vrchoviště s klečí (*Pinus mugo*), do jejíhož rámce byla zařazena část asociace *Pino rotundatae-Sphagnetum* s rašelinnou klečí. Geografické vymezení katalogových jednotek odpovídá rozšíření jednotlivých asociací.

Metodika

Za účelem zjištění podobnosti jednotlivých typů rašelinných borů na území ČR byly analyzovány snímky z České národní fytoocenologické databáze (Chytrý & Rafajová 2003). Vybrány byly snímky rašelinných borů svazů *Sphagnion medii* a *Dicrano-Pinion*, z nichž byly vyloučeny snímky s neurčenými druhy rašeliničů. Pro klasifikaci rašelinných borů se ukázalo být zásadní i vyrovnání se s nejednotností taxonomie a častými omyly autorů jednotlivých snímků při hodnocení druhů z okruhu *Pinus mugo* agg. (Businský 1998). Snímky, u nichž nebylo možno rozhodnout, jaký druh měl autor na mysli, byly vyřazeny. Do souboru byly dále přidány snímky nově zapsané v PR Losí blato u Mirochova a NPR Břehyňský rybník. Z důvodu nejednotného pojetí fytoocenologických jednotek užívaných různými autory byly snímky nejprve rozděleny do předem definovaných skupin, jejichž navržená klasifikace vychází z tradičního dělení rašelinných lesů do dvou tříd vegetace. Borová rašeliniště třídy *Oxycocco-Sphagnetea* (svaz *Sphagnion medii*) jsou dále rozdělena podle dominanty ve stromovém patře na tři skupiny: (1) dominantu tvoří *Pinus sylvestris* (*Eriophoro vaginati-Pinetum*), (2) dominantou je *P. rotundata* (*Pino rotundatae-Sphagnetum*) a (3) porosty tvořené *P. mugo*, popřípadě *P. × pseudopumilio* (*Pino mugo-Sphagnetum*). Rašelinné lesy třídy *Vaccinio-Piceetea* (svaz *Dicrano-Pinion*) byly rovněž rozděleny podle dominant ve stromovém patře na (1) *Vaccinio uliginosi-Pinetum sylvestris* a (2) *Vaccinio uliginosi-Pinetum rotundatae*. Těchto pět jednotek bylo formálně vymezeno kombinací různých druhových skupin a pokryvností druhů stromového patra pomocí logických matematických operací (tab. 1) v programu JUICE (Tichý 2002). Druhové skupiny byly definovány použitím metody Coctail group (Bruehlheide 2000) na geograficky stratifikovaném souboru 21 794 snímků všech vegetačních typů České republiky (Kočí et al. 2003). Při analýzách musely být sloučeny do agregátů některé taxony nejednoznačně pojaté jednotlivými autory fytoocenologických snímků: *Empetrum nigrum* agg. (*E. hermaphroditicum* a *E. nigrum*), *Pinus mugo* agg. (zde *P. mugo* s. str. a *P. × pseudopumilio*), *Sphagnum recurvum* agg. (*Sphagnum angustifolium*, *S. brevifolium*, *S. fallax* a *S. flexuosum*).

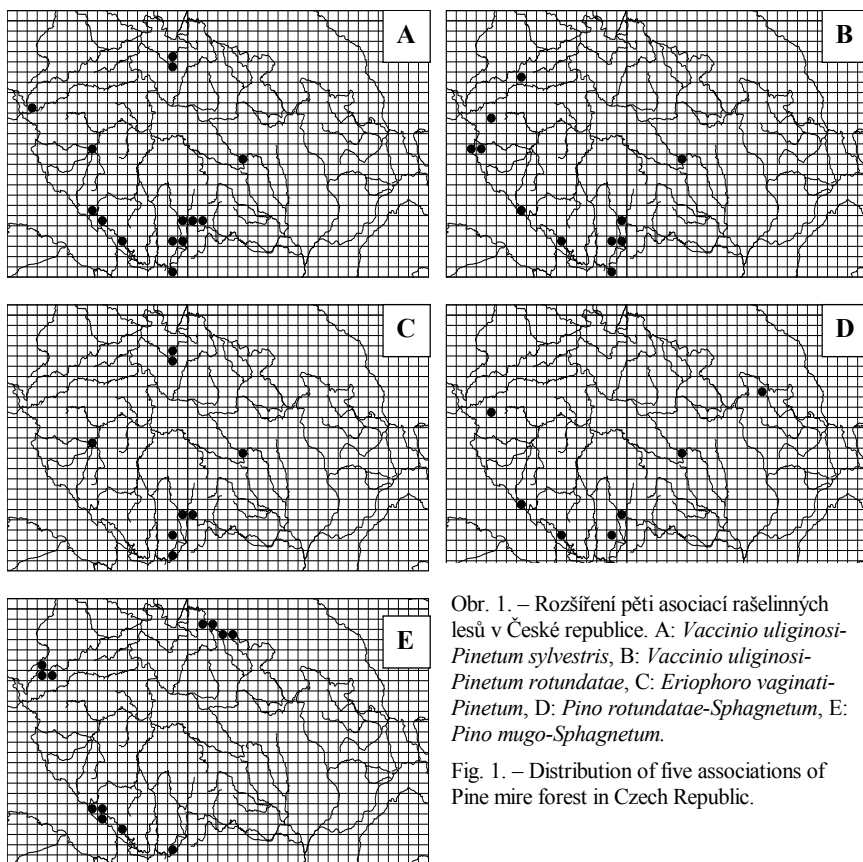
Synoptická tabulka vznikla na základě 261 fytoocenologického snímku. Pro stanovení diagnostických druhů v rámci společenstev rašelinných borů byl použit Phi koeficient v programu JUICE (Tichý 2002), který vyjadřuje fidelitu (míra koncentrace výskytu ve skupině) druhu. Jako diagnostické byly vybrány druhy s hodnotou Phi větší než 15. Synoptická tabulka obsahuje pro jednotlivé druhy procentické konstante, diagnostické druhy jsou uspořádány podle klesající hodnoty fidelity.

Rozšíření jednotlivých vymezených skupin v ČR bylo znázorněno v programu DMAP. Pro znázornění variability mezi jednotlivými vymezenými společenstvy byla užitá nepřímá gradientová analýza DCA (Detrended correspondence analysis) v programu CANOCO (ter Braak & Šmilauer 1998).

Výsledky a diskuse

Pomocí formalizované klasifikace se podařilo zařadit 261 fytoocenologických snímků. Srovnáním počtu diagnostických druhů jednotlivých sloupců synoptické tabulky (tab. 2) zjistíme, že ne všechna společenstva jsou vymezena stejně kvalitně. Na základě počtu diagnostických druhů se nejlépe diferencovala asociace *Pino mugo-Sphagnetum* (sloupec č. 5). Naproti tomu u ostatních asociací se některé diagnostické druhy překrývají. Formalizovanou klasifikací nebylo přiřazeno 94 snímků považovaných jejich autory za některou ze studovaných asociací. Tyto nezařazené snímky tvoří vesměs různé degradované nebo přechodné typy vegetace. Geografické rozmístění klasifikovaných snímků znázorňují síťové mapy (obr. 1). Nejedná se však o vyčerpávající výčet lokalit výskytu jednotlivých asociací v ČR, jelikož báze dat, ze které jsme vycházeli, není dosud kompletní. Ukazuje však několik zajímavých skutečností.

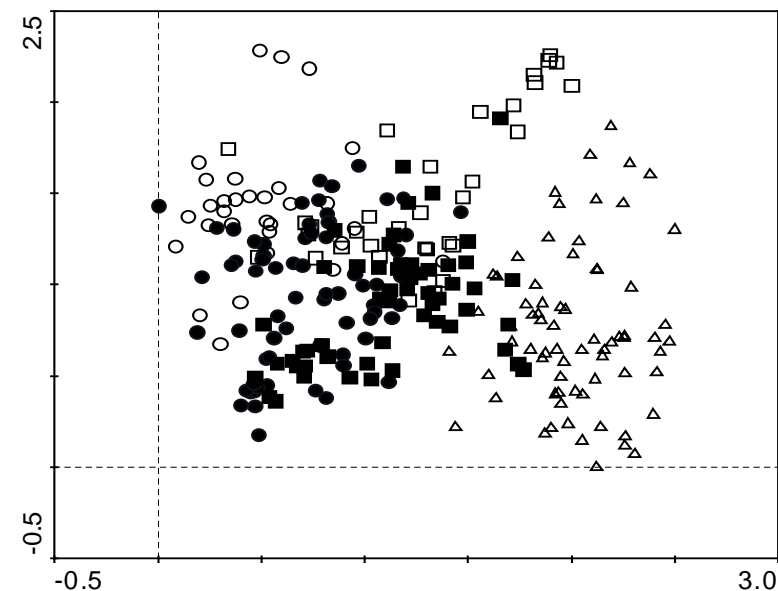
Předně byl zaznamenán výskyt asociace *Eriophoro vaginati-Pinetum sylvestris* v oblasti Třeboňské pánve. Vyplývá z něj, že klasifikací byly některé snímky z Třeboňské pánve přiřazeny do jednotky společně se snímky z NPR Břehyňský rybník. Toto zjištění by mohlo ukazovat jak na dřívější možné přehlížení této asociace na Třeboňsku, tak také na její šíření následkem ústupu borovice blatky v současnosti. Z důvodu dlouhodobého trendu izolace, vysušování a odtěžování rašelinišť se *Pinus rotundata* stala kriticky ohroženým druhem. V souvislosti s tímto trendem je blatka zejména v nižších polohách výrazně ohrožena hybridizací s přizpůsobivějším doprovodným druhem *P. sylvestris* (Businský 1998). Expanze *Pinus sylvestris* je navíc podpořena lesnickým hospodařením (výsadby). Je tedy možné, že na lokalitách, kde dříve dominovala *P. rotundata*, najdeme dnes pouze *P. sylvestris*. Obnovení porostů s masivnějším výskytem *Pinus rotundata* je ze zmíněných důvodů nepravděpodobné. To je snad případ i severní části PR Losí blato u Mirochova, neboť při detailním průzkumu zde byla zjištěna přítomnost několika jedinců *P. × digenea*. Pokud budeme jako klasifikační kritérium používat druhové složení vegetace, měli bychom takovéto porosty mapovat jako společenstvo *Eriophoro vaginati-Pinetum*, i když je to v rozporu s potenciální, resp. s rekonstruovanou vegetací.



Obr. 1. – Rozšíření pěti asociací rašelinných lesů v České republice. A: *Vaccinio uliginosi-Pinetum sylvestris*, B: *Vaccinio uliginosi-Pinetum rotundatae*, C: *Eriophoro vaginati-Pinetum*, D: *Pino rotundatae-Sphagnetum*, E: *Pino mugo-Sphagnetum*.

Fig. 1. – Distribution of five associations of Pine mire forest in Czech Republic.

Vegetace blatkových borů byla rozdělena do dvou společenstev různých tříd, analogicky k borům s borovicí lesní, v závislosti na stupni sukcese. Do asociace *Pino rotundatae-Sphagnetum* byla zařazena počáteční a optimální sukcesní stádia této vegetace. Naopak konečná stádia sukcese s nástupem druhů třídy *Vaccinio-Piceetea* a zakleslou hladinou podzemní vody byla zařazena do asociace *Vaccinio uliginosi-Pinetum rotundatae*. Toto dělení by mohlo odpovídat i situaci v pohoří Jura (Freléchoux et al. 2000) a může být užitečné například z ochrannářského hlediska, kdy výskyt samotného společenstva *Vaccinio uliginosi-Pinetum rotundatae* na lokalitě napovídá o vysušení lokality, zastavení rašelintvorných procesů a směřování k závěrečnému sukcesnímu stádiu, kde často dochází k ohrožení populací *Pinus rotundata*. Zjištěný výskyt společenstva *Vaccinio uliginosi-Pinetum sylvestris* odpovídá dřívějším údajům.

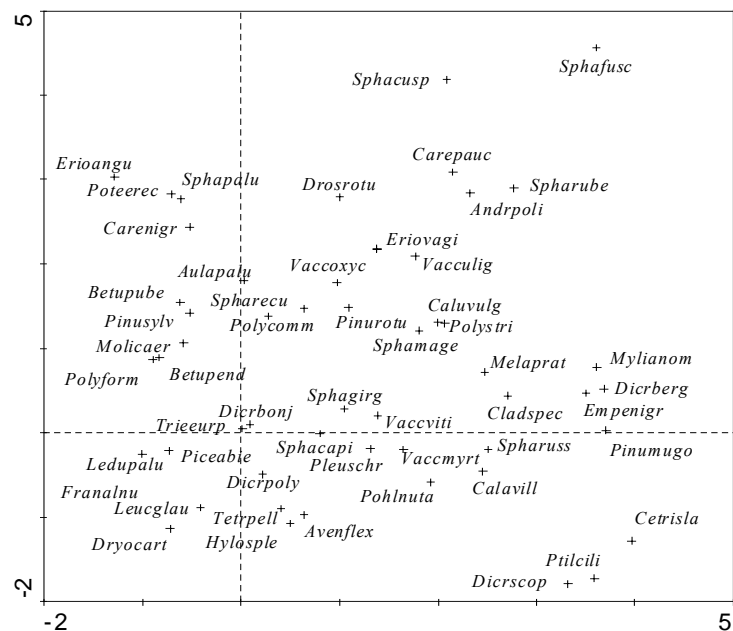


Obr. 2. – Vztah mezi jednotlivými vymezenými skupinami rašelinných borů znázorněný pomocí ordinačního diagramu DCA (procentická data byla logaritmičticky transformována) – pozice snímků. Kategorie podle formalizované klasifikace v JUICE: ● *Vaccinio uliginosi-Pinetum sylvestris*, ○ *Eriophoro vaginati-Pinetum*, ■ *Vaccinio uliginosi-Pinetum rotundatae*, □ *Pino rotundatae-Sphagnetum*, △ *Pino mugo-Sphagnetum*.

Fig. 2. – Relationships between each individual distinguished groups of Pine mire forest draw by DCA simple ordination plot of samples based on log-transformed percentage constancy matrix.

Vedle rašelinných borů s borovicí lesní a borovicí blatkou byly zvláště vyčleněny porosty asociace *Pino mugo-Sphagnetum*, v dřívějších pracích řazené do asociace *Pino rotundatae-Sphagnetum*. Od blatkových borů se tyto porosty rašelinné kleče liší fyziologicky i ekologickými nároky (čistě horské společenstvo na rozdíl od předchozí námi úžeji pojímané asociace *Pino rotundatae-Sphagnetum*, která sestupuje na severu Třeboňské pánve až do 420 m n. m.).

Výsledky DCA ukazují, že se jedná o neostře ohraničená společenstva s četnými přechody. Tento stav může být dán vzájemnou sukcesní provázaností jednotlivých asociací (Neuhäusl 1992). Obdobně tato společenstva charakterizuje např. Oberdorfer (1992). Není zde pouze jeden výrazný hlavní gradient, první dvě ordinační osy vysvětlují 17 % celkové variability tohoto souboru dat (obr. 2). V pravé části ordinačního diagramu se zřetelně oddělilo společenstvo *Pino mugo-Sphagnetum*, což



Obr. 3. – Pozice druhů vyjadřující stejné gradienty jako obr. 2 (výsledek stejné DCA). Z obrázku je patrné vyšší zastoupení horských druhů v pravé části ordinačního diagramu, v levé části najdeme minerotrofní indikátory. Podle umístění druhů podél druhé ordinační osy můžeme usuzovat na smíšený vliv výšky hladiny podzemní vody a zastínění na utváření vegetace (v dolní části najdeme druhy lesní, naopak v horní části druhy vrchovištní).

Fig. 3. – Species scores on the same gradients as in fig. 2 (result of the same DCA). Montane species are situated in the right part of the ordination space and indicators of minerotrophic water are in the left part. According to the position of species along the second ordination axis we can estimate the influence of water-table depth and the shading on vegetation composition (in the lower part of the diagram there are forest species, in contrast to upper part with bog species).

souhlasí i s větší koncentrací horských druhů v této oblasti ordinačního diagramu druhů (obr. 3), v levé horní části pak společenstvo *Eriophoro vaginati-Pinetum sylvestris* (minerotrofní indikátory v odpovídající části ordinačního diagramu druhů). Vegetace dalších borovicových a blatkových rašelinných lesů je vzájemně diferencována méně. Podle umístění jednotlivých druhů v ordinačním diagramu můžeme usuzovat na smíšený vliv výšky hladiny podzemní vody a zastínění na utváření vegetace podél gradientu druhé ordinační osy. Snímky se diferencují postupně od lesních, na vodu a světlo méně náročných společenstev (*Vaccinio uliginosi-Pinetum rotundatae*) (dolní levá část grafu) k vrchovištní vegetaci s vyšší

hladinou podzemní vody (*Pino rotundatae-Sphagnetum*, horní levá část). Tomu odpovídá větší zastoupení lesních druhů třídy *Vaccinio-Piceetea* v levé dolní části grafu, např. *Frangula alnus*, *Dicranum polysetum*, *Hylocomium splendens*, *Vaccinium myrtillus* nebo *Leucobryum glaucum*, oproti převaze vrchovištních druhů třídy *Oxycocco-Sphagnetetea* v levé horní části, např. *Sphagnum recurvum* agg., *S. magellanicum*, *S. cuspidatum*, *Vaccinium uliginosum*, *Oxycoccus palustris* a *Eriophorum vaginatum*. Všechny typy v podstatě prolínají porosty zařazené jako asociace *Vaccinio uliginosi-Pinetum sylvestris*, které představují především odvodněním degradované původní porosty rašelinných lesů se zbytky původního druhového složení.

Závěr

V rámci použitých metod jsme zjistili, že podle druhového složení lze vegetaci některých stanovišť v Třeboňské pánvi zařadit do asociace *Eriophoro vaginati-Pinetum sylvestris*, a tedy podle *Katalogu biotopů ČR* do jednotky L10.3. Na základě všeobecně uznávané existence dvou asociací rašelinných borů (s borovicí lesní) dvou vegetačních tříd jsme analogicky rozdělili rašelinné bory, v nichž převažuje borovice zlatka i pro území ČR. Dále jsme vyčlenili z asociace *Pino rotundatae-Sphagnetum* zvlášť asociaci *Pino mugo-Sphagnetum* pro porosty tvořené *Pinus mugo* a *P. × pseudomutilio*. Ve všech námi řešených případech se jedná o přírodní prioritní stanoviště soustavy Natura 2000 jediné jednotky 91D0* Rašelinný les, takže zmiňovaná problematika nebude mít vliv při vymezení a vyhlášení lokalit soustavy Natura 2000.

Poděkování

Děkujeme Milanu Chytrému, Itoně Knollové, Luboši Tichému a dalším kolegům z katedry botaniky PřF MU v Brně, kteří se podíleli na přípravě České národní fytoecologické databáze a stratifikovaného souboru dat využitého při vytváření definic. Za pomoc s definováním druhových skupin děkujeme Michalu Hájkovi a Petře Hájkové, za cenné rady při zpracování dat děkujeme Janu Rolečkovi. Tato práce byla podpořena z prostředků grantu GACR 206/05/0020, výzkumného záměru MSM 0021622416 a AV0Z 60050516.

Literatura

- Albrecht J. (2003): PP Bachmač, květena. – In: Albrecht J. et al., Českobudějovicko. In: Mackovčín P. & Sedláček M. [eds]: Chráněná území ČR, svazek VIII. Agentura ochrany přírody a krajiny České republiky a Ekocentrum Brno, Praha.
- Bruehlheide H. (2000): A new measure of fidelity and its application to defining species groups. – J. Veg. Sci. 11: 167–178.

- Businský R. (1998): Agregát *Pinus mugo* v bývalém Československu – taxonomie, rozšíření, hybridní populace a ohrožení. – Zprávy Čes. Bot. Společ. 33: 29–52.
- Freléchoux F., Buttler A. & Gillet F. (2000): Dynamics of Bog-Pine-Dominated Mires in the Jura Mountains, Switzerland: a Tentative Scheme Based on Synusial Phytosociology. – Folia Geobot. 35: 273–288.
- Frey W., Frahm J. P., Fischer E. & Lobin W. (1995): Die Moos- und Farnpflanzen Europas. – G. Fischer, Stuttgart.
- Chytrý M. & Rafajová M. (2003): Czech National Phytosociological Database: basic statistics of the available vegetation-plot data. – Preslia 75: 1–15.
- Chytrý M., Kučera T. & Kočí M. [eds] (2001): Katalog biotopů České republiky. – Agentura ochrany přírody a krajiny ČR, Praha.
- Kočí M., Chytrý M. & Tichý L. (2003): Formalized reproduction of an expert-based phytosociological classification: A case study of subalpine tall-forb vegetation. – J. Veg. Sci. 14: 601–610.
- Kubát K., Hrouda L., Chrtěk J. jun., Kaplan Z., Kirschner J. & Štěpánek J. [eds] (2002): Klíč ke květeně České republiky. – Academia, Praha.
- Kučerová A., Rektoris, L. & Příbáň, K. (2000): Vegetation changes of *Pinus rotundata* bog in the Žofinka Nature Reserve, Třeboň Biosphere Reserve. – Příroda 17: 119–138.
- Moravec J. [ed.] (1995): Rostlinná společenstva České republiky a jejich ohrožení. Ed. 2. – Severočes. Přír., suppl. (1995): 1–206.
- Neuhäusl R. (1972): Subkontinentale Hochmoore und ihre Vegetation. – Stud. Českoslov. Akad. Věd (1972)/13: 1–121, Academia, Praha.
- Neuhäusl R. (1984): Oxyocco-Sphagnetea Br.-Bl. et Tx. 1943. – In: Rybníček K., Balátová-Tuláčková E. & Neuhäusl R. (1984): Přehled rostlinných společenstev rašelinišť a mokřadních luk Československa. – Academia, Praha.
- Neuhäusl R. (1992): Primary and secondary succession on wooded peat-bogs. – Acta Societ. Bot. Poloniae. Vol. 61/1: 89–102.
- Neuhäusl R. & Neuhäuslová Z. (1965): Rostlinná společenstva státní přírodní rezervace Břežský rybník u Doks. – Preslia 37: 170–199.
- Oberdorfer E. [ed.] (1992): Süddeutsche Pflanzengesellschaften. Teil IV, Wälder und Gebüsch. – 2nd edition. G. Fischer, Jena.
- Stančík D. (1999): Změny vegetace Břežského rybníku v průběhu posledních 30. let. – Zprávy Čes. Bot. Společ. 34, Mater. 17: 107–122.
- ter Braak C.J.F. & Šmilauer P. (1998): CANOCO Reference Manual and User's Guide to Canoco for Windows. Software for Canonical Community Ordination (version 4). – Centre for Biometry, Wageningen.
- Tichý L. (2002): JUICE, software for vegetation classification. – J. Veg. Sci. 13: 451–453.
- Wagner A., Wagner I. & Pfadenhauer J. (1997): Minerotrophe Bergkiefernmoore im süddeutschen Alpenvorland unter besonderer Berücksichtigung ihrer syntaxonomischen Stellung. – Tuxenia 17: 81–107.

Tab. 1. – Formální definice asociací rašelinných borů použité při klasifikaci v programu JUICE. Skupina *Eriophorum vaginatum* zahrnuje druhy: *Vaccinium uliginosum*, *Oxycoccus palustris*, *Eriophorum vaginatum*, *Sphagnum recurvum* agg., *Polytrichum strictum* a *Sphagnum magellanicum*; skupina *Vaccinium vitis-idaea* druhy: *Calluna vulgaris*, *Dicranum polysetum*, *Pleurozium schreberi* a *Vaccinium vitis-idaea*.

Table 1. – Associations of the Pine mire forest vegetation and their Coctail definitions in term of occurrence of species groups and dominance of species. Group (= skupina) *Eriophorum vaginatum* contains species: *Vaccinium uliginosum*, *Oxycoccus palustris*, *Eriophorum vaginatum*, *Sphagnum recurvum* agg., *Polytrichum strictum* and *Sphagnum magellanicum*; group *Vaccinium vitis-idea* contains species: *Calluna vulgaris*, *Dicranum polysetum*, *Pleurozium schreberi* and *Vaccinium vitis-idaea*.

asociace	formální definice
<i>Eriophoro vaginati-Pinetum sylvestris</i>	skupina <i>Eriophorum vaginatum</i> AND <i>Pinus sylvestris</i> pokryvnost > 5% NOT skupina <i>Vaccinium vitis-idaea</i> NOT <i>Pinus rotundata</i> pokryvnost > 5%
<i>Pino rotundatae-Sphagnetum</i>	skupina <i>Eriophorum vaginatum</i> AND <i>Pinus rotundata</i> pokryvnost > 5% NOT skupina <i>Vaccinium vitis-idaea</i>
<i>Pino mugo-Sphagnetum</i>	skupina <i>Eriophorum vaginatum</i> AND <i>Pinus mugo</i> agg. pokryvnost > 25%
<i>Vaccinio uliginosi-Pinetum sylvestris</i>	skupina <i>Eriophorum vaginatum</i> AND <i>Pinus sylvestris</i> pokryvnost > 5% AND skupina <i>Vaccinium vitis-idaea</i> NOT <i>Pinus rotundata</i> pokryvnost > 5%
<i>Vaccinio uliginosi-Pinetum rotundatae</i>	skupina <i>Eriophorum vaginatum</i> AND <i>Pinus rotundata</i> pokryvnost > 25% AND skupina <i>Vaccinium vitis-idaea</i>

Tab. 2. – Synoptická tabulka vegetace rašelinných borů v České republice. V tabulce jsou uvedeny procentické frekvence, druhy jsou seřazeny podle klesající hodnoty Phi koeficientu. Jako diagnostické pro jednotlivé asociace byly rámečkem označeny druhy s $\Phi > 0,15$.

Table 2. – Synoptic table of the Pine mire forest communities in the Czech Republic. The species percentage frequencies (constancies) are given in the table. Species are sorted according to decreasing value of the Phi coefficient. Diagnostic species for particular columns have a $\Phi > 0.15$ and are highlighted by frames.

Synoptický sloupec	1	2	3	4	5
Počet snímků	70	56	31	33	71
Třída	<i>Vaccinio-Piceetea</i>		<i>Oxycocco-Sphagnetea</i>		
Asociace	<i>Vaccinio uliginosi-Pinetum sylvestris</i>	<i>Vaccinio uliginosi-Pinetum rotundatae</i>	<i>Eriophoro vaginati-Pinetum sylvestris</i>	<i>Pino rotundatae-Sphagnetum</i>	<i>Pino mugo-Sphagnetum</i>
E ₃					
<i>Pinus sylvestris</i>	97	34	97	18	.
<i>Picea abies</i>	43	30	23	24	6
<i>Betula pubescens</i>	37	14	42	12	8
<i>Betula pendula</i>	14	.	16	.	.
<i>Pinus rotundata</i>	17	100	.	97	.
<i>Pinus × digenea</i>	10	11	.	.	.
<i>Alnus glutinosa</i>	.	.	3	3	.
E ₂					
<i>Pinus sylvestris</i>	61	14	55	3	.
<i>Frangula alnus</i>	36	11	10	9	.
<i>Picea abies</i>	57	38	39	24	30
<i>Betula pendula</i>	11	.	10	.	.
<i>Betula pubescens</i>	30	20	32	6	10
<i>Pinus rotundata</i>	4	64	3	33	.
<i>Pinus mugo agg.</i>	3	2	.	.	99
<i>Sorbus aucuparia</i>	6	.	.	3	3
<i>Pinus × digenea</i>	1	.	.	3	.
<i>Alnus glutinosa</i>	1	.	.	3	.
E ₁					
<i>Pinus sylvestris</i> juv.	41	4	42	.	.
<i>Vaccinium vitis-idaea</i>	100	91	23	39	82
<i>Potentilla erecta</i>	16	.	13	6	.
<i>Avenella flexuosa</i>	33	16	3	3	23
<i>Ledum palustre</i>	37	36	32	9	.
<i>Frangula alnus</i> juv.	23	12	6	18	.
<i>Calluna vulgaris</i>	64	64	23	30	44
<i>Trientalis europaea</i>	14	.	10	3	7
<i>Dryopteris carthusiana</i>	24	27	19	.	3
<i>Pinus rotundata</i> juv.	3	43	.	42	.
<i>Vaccinium myrtillus</i>	84	98	61	58	92
<i>Eriophorum angustifolium</i>	14	.	45	6	.
<i>Rhynchospora alba</i>	1	.	13	.	.
<i>Carex vesicaria</i>	.	.	10	.	.

Synoptický sloupec	1	2	3	4	5
<i>Peucedanum palustre</i>	1	.	16	9	.
<i>Menyanthes trifoliata</i>	.	.	10	3	.
<i>Lysimachia thyrsoiflora</i>	.	.	10	3	.
<i>Carex nigra</i>	24	5	39	21	4
<i>Carex lasiocarpa</i>	7	.	16	6	.
<i>Betula</i> sp. juv.	4	.	10	.	.
<i>Carex canescens</i>	.	2	10	3	1
<i>Andromeda polifolia</i>	14	43	26	73	44
<i>Drosera rotundifolia</i>	11	4	16	27	10
<i>Empetrum nigrum</i> agg.	6	18	.	.	44
<i>Melampyrum pratense</i>	20	32	3	36	56
<i>Vaccinium uliginosum</i>	69	89	65	88	99
<i>Calamagrostis villosa</i>	3	2	.	6	15
<i>Eriophorum vaginatum</i>	77	86	87	97	94
<i>Oxycoccus palustris</i>	61	73	84	91	76
<i>Picea abies</i> juv.	21	27	26	24	23
<i>Betula pubescens</i> juv.	23	18	29	9	4
<i>Carex pauciflora</i>	4	.	6	12	10
<i>Carex rostrata</i>	4	.	6	12	3
<i>Stellaria longifolia</i>	7	7	3	.	.
<i>Sorbus aucuparia</i> juv.	9	4	.	.	1
<i>Viola palustris</i>	4	.	6	9	.
<i>Lysimachia vulgaris</i>	4	.	3	9	.
<i>Juncus squarrosus</i>	6	.	6	.	.
<i>Carex echinata</i>	3	.	6	3	1
<i>Potentilla palustris</i>	3	.	3	3	.
<i>Alnus glutinosa</i> juv.	3	.	3	3	.
<i>Juncus effusus</i>	1	.	6	3	.
<i>Maianthemum bifolium</i>	1	.	3	.	3
<i>Carex limosa</i>	3	.	3	.	.
<i>Phragmites australis</i>	3	.	3	.	.
<i>Agrostis stolonifera</i>	3	.	3	.	.
<i>Lycopodium annotinum</i>	1	.	3	.	1
<i>Melampyrum sylvaticum</i>	1	.	.	.	3
<i>Calamagrostis canescens</i>	1	.	6	.	.
<i>Juncus filiformis</i>	1	.	3	.	.
<i>Nardus stricta</i>	1	.	.	.	1
<i>Hydrocotyle vulgaris</i>	1	.	3	.	.
<i>Equisetum fluviatile</i>	1	.	3	.	.
<i>Deschampsia cespitosa</i>	1	.	3	.	.
<i>Dryopteris dilatata</i>	.	2	.	3	.
<i>Eriophorum latifolium</i>	.	.	3	3	.
E ₀					
<i>Leucobryum glaucum</i>	24	11	3	.	.
<i>Pleurozium schreberi</i>	79	79	23	9	61
<i>Dicranum polysetum</i>	39	48	3	.	10
<i>Bazzania trilobata</i>	1	20	.	.	3
<i>Dicranella cerviculata</i>	1	11	.	3	.
<i>Dicranum bonjeanii</i>	19	23	.	9	1

Synoptický sloupec	1	2	3	4	5
<i>Hylocomium splendens</i>	7	16	3	.	4
<i>Sphagnum capillifolium</i>	46	55	16	33	28
<i>Aulacomnium palustre</i>	36	48	29	36	15
<i>Pohlia nutans</i>	13	30	10	6	21
<i>Tetraphis pellucida</i>	11	16	.	.	4
<i>Sphagnum contortum</i>	.	.	10	.	.
<i>Sphagnum palustre</i>	17	12	26	3	.
<i>Polytrichum formosum</i>	9	4	16	.	1
<i>Calliergon stramineum</i>	.	.	10	6	3
<i>Sphagnum cuspidatum</i>	6	11	13	36	8
<i>Sphagnum fuscum</i>	1	2	.	21	13
<i>Sphagnum magellanicum</i>	63	57	32	82	66
<i>Cetraria islandica</i>	.	.	.	.	31
<i>Dicranum bergeri</i>	3	.	.	.	25
<i>Ptilidium ciliare</i>	.	4	.	.	23
<i>Dicranum scoparium</i>	4	16	.	3	35
<i>Cladonia</i> sp.	23	25	3	12	51
<i>Mylia anomala</i>	.	7	.	3	21
<i>Dicranum fuscescens</i>	.	.	.	.	10
<i>Polytrichum strictum</i>	51	39	42	58	75
<i>Sphagnum recurvum</i> agg.	83	84	94	70	70
<i>Polytrichum commune</i>	34	38	45	36	15
<i>Sphagnum russowii</i>	26	18	6	3	30
<i>Sphagnum rubellum</i>	10	7	6	21	21
<i>Sphagnum girgensohnii</i>	16	7	10	6	11
<i>Lepidozia reptans</i>	3	9	.	.	4
<i>Sphagnum papillosum</i>	6	2	3	.	3
<i>Cephalozia bicuspidata</i>	1	5	.	.	4
<i>Dicranodontium denudatum</i>	1	2	.	3	6
<i>Polytrichum longisetum</i>	.	4	3	.	4
<i>Thuidium tamariscinum</i>	3	7	.	.	.
<i>Plagiothecium laetum</i>	1	5	.	.	3
<i>Orthodicranum flagellare</i>	3	4	.	3	1
<i>Hypnum cupressiforme</i>	4	.	.	.	3
<i>Lophocolea heterophylla</i>	1	5	.	.	1
<i>Odontoschisma denudatum</i>	.	5	.	.	1
<i>Sphagnum fimbriatum</i>	3	.	3	.	.
<i>Ptilium crista-castrensis</i>	1	.	.	.	3
<i>Sphagnum tenellum</i>	.	2	.	6	.
<i>Ptilidium pulcherrimum</i>	.	2	.	.	3
<i>Sphagnum warnstorffii</i>	1	.	3	.	.
<i>Polytrichum juniperinum</i>	.	2	.	.	1
<i>Brachythecium</i> sp.	1	2	.	.	.
<i>Calypogeia integristipula</i>	.	2	3	.	.
<i>Sphagnum compactum</i>	1	.	3	.	.
<i>Drepanocladus fluitans</i>	.	.	3	.	1

Druhy v jednom sloupci / Species in one column:

E₃: *Salix caprea* 1: 1;

E₂: *Betula nana* 5: 3; *Juniperus communis* 5: 1;

E₁: *Pinus mugo* agg. juv. 5: 8; *Epilobium angustifolium* 1: 7; *Quercus robur* juv. 1: 7; *Trichophorum cespitosum* 5: 6; *Agrostis canina* 4: 9; *Rubus chamaemorus* 5: 4; *Epilobium palustre* 1: 3; *Festuca ovina* 1: 3; *Luzula campestris* 1: 3; *Carex panicea* 1: 3; *Betula pendula* juv. 1: 3; *Dactylorhiza fuchsii* 1: 3; *Calamagrostis arundinacea* 4: 6; *Luzula sylvatica* 5: 3; *Oxalis acetosella* 5: 3; *Poa palustris* 1: 1; *Thelypteris palustris* 1: 1; *Phleum pratense* 1: 1; *Galium palustre* 1: 1; *Cirsium palustre* 1: 1; *Corallorhiza trifida* 1: 1; *Dactylorhiza majalis* 1: 1; *Luzula pilosa* 1: 1; *Rubus* sp. 1: 1; *Galium saxatile* 2: 2; *Juncus conglomeratus* 3: 3; *Scheuchzeria palustris* 3: 3; *Calamagrostis epigejos* 3: 3; *Cystopteris fragilis* 3: 3; *Pteridium aquilinum* 3: 3; *Equisetum palustre* 4: 3; *Salix aurita* juv. 4: 3; *Dryopteris cristata* 4: 3; *Phalaris arundinacea* 4: 3; *Carex paupercula* 5: 1; *Fagus sylvatica* juv. 5: 1; *Betula nana* juv. 5: 1; *Selaginella selaginoides* 5: 1; *Bistorta major* 5: 1; *Athyrium distentifolium* 5: 1; *Huperzia selago* 5: 1; *Anemone narcissiflora* 5: 1; *Veratrum album* subsp. *lobelianum* 5: 1; *Aconitum napellus* agg. 5: 1; *Pulsatilla alpina* subsp. *austriaca* 5: 1; *Prenanthes purpurea* 5: 1; *Solidago virgaurea* 5: 1;

E₀: *Barbilophozia* sp. 5: 8; *Sphagnum balticum* 5: 8; *Calypogeia neesiana* 5: 7; *Calypogeia azurea* 5: 6; *Cephalozia connivens* 2: 5; *Dicranella heteromalla* 1: 3; *Chiloscyphus pallescens* 5: 3; *Calliergon sarmmentosum* 5: 3; *Leucobryum juniperoideum* 1: 1; *Sphagnum squarrosum* 1: 1; *Atrichum undulatum* 1: 1; *Drepanocladus revolvens* 2: 2; *Rhytidiadelphus triquetrus* 2: 2; *Sphagnum quinquefarium* 2: 2; *Mnium spinosum* 2: 2; *Plagiomnium undulatum* 3: 3; *Eurhynchium striatum* 3: 3; *Aulacomnium androgynum* 5: 1; *Gymnocolea inflata* 5: 1; *Calypogeia sphagnicola* 5: 1; *Anastrepta orcadensis* 5: 1; *Lophocolea bidentata* 5: 1; *Dicranum spurium* 5: 1; *Racomitrium canescens* 5: 1; *Polytrichum piliferum* 5: 1; *Sphagnum riparium* 5: 1.