

Česká národní fytoocenologická databáze: počáteční stav a perspektivy

Czech National Phytosociological Database: initial state and perspectives

Milan Chytrý

Katedra systematické botaniky a geobotaniky PřF MU, Kotlářská 2, 611 37 Brno

Úvod

Fytoecologie, nauka o rostlinných společenstvech (Braun-Blanquet 1964, Westhoff et van der Maarel 1978, Dierschke 1994, Moravec et al. 1994), a především její přístupy zaměřené na klasifikaci vegetace, prošly přibližně v 70. a 80. letech určitou krizí. Ta pramenila hlavně ze skutečnosti, že od prvních desetiletí 20. století, kdy začal intenzivní terénní fytoocenologický výzkum, se nahromadil zejména ve střední Evropě obsáhlý materiál, rozptýlený v řadě publikací, hlavně v regionálních časopisech, a souhrnně prakticky nepracovatelný. Bez jednotného zpracování materiálu nebylo ani možné sjednotit různé, často vzájemně neslučitelné systémy vegetačních jednotek, které vytvořili různí autoři víceméně nezávisle na sobě v omezených územích. Důsledek byl jasný: narůstal chaos fytoocenologického systému a úměrně s tím upadal zájem o klasifikaci vegetace. Sama fytoecologie se začala orientovat spíše na řešení vnitřních problémů oboru než na praktické aplikace výsledků, často však se snahy o zmenšení chaosu orientovaly spíše na sjednocení a formalizaci nomenklatury vegetačních typů než na podstatu problému, tedy na sjednocení různých klasifikačních systémů. Tvorbou komplikovaného jazyka se fytoecologie ještě více uzavírala do sebe a ztrácela spojení nejen s praxí, ale i s příbuznými vědními disciplínami (Herben 1986). Logickým vyústěním byl i odliv mladých vědeckých pracovníků (cf. Moravec 1995), kteří se ve studiu vegetace začali stále více orientovat na přístupy dávající možnost svobodnějšího vědeckého myšlení, nesvázaného statickým rámcem vegetačních jednotek a jejich komplikované nomenklatury.

Naděje na řešení této „krize z nadprodukce“ se objevila v 80. letech s masovým rozvojem počítačů třídy PC. Teprve tehdy, kdy prakticky každý fytoecolog začal běžně používat osobní počítač, se mohly zúročit výsledky práce Pracovní skupiny pro zpracování dat při Mezinárodní společnosti pro studium vegetace (IAVS) z 60. a 70. let (van der Maarel et al. 1980, Mucina et van der Maarel 1989). V 90. letech se metody numerické klasifikace, jako je např. TWINSpan (Hill 1979), nebo ordinace (v přehledu např. Jongman et al. 1987) staly ve fytoecologii běžně užívaným standardem.

M. Chytrý & Z. Neuhäuslová (eds.): Fytoocenologický výzkum České republiky

Proto je už možné naráz zpracovávat obrovská množství dat a v celé Evropě nastává nový rozmach fytoecologie, který Pignatti (1995) označuje jako „nový duch fytoecologie“. Cílem současného snažení, podporovaného novými počítačovými metodami, je právě ono dříve nemožné sjednocení různých klasifikačních systémů prostřednictvím analýz velkých souborů dat. Celoevropskou koordinaci převzala od roku 1992 Pracovní skupina pro Evropský přehled vegetace při IAVS (Mucina et al. 1993, Rodwell et al. 1995). Jejím hlavním cílem je vypracování celoevropského přehledu vegetace. K tomu je ovšem zapotřebí zejména shromáždit data z jednotlivých zemí a převést je do elektronické podoby, a proto se dnes nemalé úsilí věnuje zejména tvorbě národních fytoecologických databází a standardizaci používaného software (Schaminée et Hennekens 1995).

Fytoecologické databáze v evropských zemích

Dotazníkový průzkum mezi fytoecology z 18 evropských zemí (Rodwell 1995) ukázal, že v Evropě existuje mnohem více než 1 milion fytoecologických snímků. Počty odhadované pro některé státy jsou skutečně impozantní (Francie 400 000, Německo 200 000, Nizozemí 160 000). Je zřejmé, jaké bohatství informace se skrývá za těmito čísly, ale zároveň je jasné, že jde o informaci využitelnou pouze tehdy, když tyto snímky budou snadno přístupné přes elektronická média. Zatím jen poměrně malá část je převedena do elektronické podoby, ovšem počet snímků „zadaných do počítače“ relativně rychle roste.

Nejdál jsou dnes v tvorbě fytoecologické databáze Holanďané, jejichž národní databáze koordinovaná z Wageningenu obsahovala v roce 1996 kolem 140 000 fytoecologických snímků (Schaminée et Stortelder 1996). Druhá největší je francouzská databáze SOPHY (Brisse et al. 1995), která v roce 1996 obsahovala přibližně 75 000 fytoecologických snímků (Grandjouan, ústní sdělení 1996).

Nizozemská skupina z Wageningenu pro obsluhu své databáze vyvinula systém TURBO(VEG) (Hennekens 1995, cf. Chytrý 1996), který prostřednictvím Pracovní skupiny pro Evropský přehled vegetace poskytla dalším zemím, takže v různých evropských centrech jsou dnes data převáděna do jednotného formátu. Turboveg je dnes aktivně používán na různých místech v Německu (např. Rostock, Hannover), Polsku, Lotyšsku (Riga), Rusku (Ufa, Novosibirsk, Ulan-Ude), Slovinsku (Ljubljana), Řecku (Patras, Athény), přičemž databáze v některých z těchto center už po relativně krátké době obsahují i přes 10 000 fytoecologických snímků (Schaminée et Hennekens 1995).

Existuje také několik dalších center, kde se ukládají fytoecologická data do vlastních databázových systémů, tedy nikoliv do TURBO(VEG)u. K nim patří zejména výše uvedená databáze SOPHY v Marseille a několik dalších. Pro střední Evropu jsou zajímavé zejména databáze zaměřené na lesní vegetaci alpské oblasti v Mnichově (Ewald 1995) a švýcarském Birmensdorfu (Wohlgemuth 1992). V mnohých centrech s takovými databázemi se však v současné době připravuje buď přímý přechod na TURBO(VEG) (např. Bratislava – Jarolímek, Valachovič, ústní

sdělení 1997) nebo alespoň vytvoření převodních programů umožňujících snadnou konverzi dat vzhledem k TURBO(VEG)u (např. britský Lancaster – Dring, ústní sdělení 1997, německý Göttingen – Bruelheide, ústní sdělení 1997, nebo maďarský Vácraátót – Horváth, ústní sdělení 1997).

Vznik České národní fytoecologické databáze

Základní překážkou tvorby fytoecologické databáze v České republice byla až do roku 1995 absence vhodného a prověřeného obslužného programu. Populární český program EDIFYT, vyvinutý koncem 80. let v Průhonicích E. Brabcem, umožňoval editaci fytoecologických tabulek, ale nebyl určen pro práci s velkými databázemi. U samého zrodu databáze bylo výchozí rozhodnutí nevyvíjet vlastní obslužný databázový systém, ale orientovat se na některý osvědčený a rozšířený zahraniční produkt, jehož používáním by byla zajištěna kompatibilita české databáze s alespoň některými databázemi zahraničními. Volba padla jednoznačně na TURBO(VEG), jehož používání bylo podporováno Pracovní skupinou pro Evropský přehled vegetace.

Na konci roku 1995 se Česká republika zapojila do mezinárodního projektu „Safeguarding the Biodiversity of Eastern Europe“, koordinovaného dr. Johnem S. Rodwellem z Univerzity v Lancasteru (Velká Británie) a financovaného britskou vládou v rámci programu Darwin Initiative. Hlavním cílem naší účasti v tomto projektu bylo právě zavedení funkčního systému TURBO(VEG) u nás. To bylo uskutečněno ve třech etapách:

1. Na podzim 1995 a v zimě 1995/96 byl vypracován ve spolupráci se systematiky z Vídeňské univerzity (prof. Harald Niklfeld, dr. Walter Gutermann) a koordinátory databáze pro Rakousko a Slovensko (prof. Ladislav Mucina, dr. Milan Valachovič, dr. Ivan Jarolímek) jednotný seznam rostlin pro použití v databázi (cf. Chytrý 1996).
2. V únoru až březnu 1996 proběhlo na Univerzitě v Lancasteru pod vedením dr. Johna S. Rodwella a Juliana Dringa, částečně též za účasti autora programu TURBO(VEG) dr. Stephana M. Hennekense, školení práce s tímto databázovým systémem, kterého se zúčastnilo 5 fytoecologů z Masarykovy univerzity v Brně, Botanického ústavu AV ČR v Průhonicích a Univerzity Palackého v Olomouci. Na těchto pracovištích a posléze i na několika dalších byl TURBO(VEG) v průběhu roku 1996 nainstalován a na Masarykově univerzitě byla výuka práce s touto databází zavedena do studijních plánů v rámci předmětu Fytoecologie.
3. V únoru 1997 proběhla za účasti J. S. Rodwella a J. Dringa na Masarykově univerzitě v Brně dvě týdenní školení práce s TURBO(VEG)em, financovaná z projektu „Safeguarding the Biodiversity of Eastern Europe“. Kurzu se zúčastnilo 42 zájemců z České republiky a 8 ze Slovenska, většinou doktorandů, studentů nebo mladších pracovníků univerzit, Akademie věd a institucí státní ochrany přírody. Kromě vlastního technického školení byla dohodnuta jednotná pravidla používání databáze a její budoucí organizační struktura.

Organizační struktura České národní fytoecnologické databáze

Organizační struktura databáze počítá s tím, že data se budou současně zadávat na více místech s ohledem na konkrétní potřeby jednotlivých pracovišť. Mezi pracovišti bude probíhat výměna dat podle vzájemných potřeb. Koordinující pracoviště (Masarykova univerzita v Brně) bude zajišťovat jednak softwarový servis, jednak vzájemnou informovanost mezi jednotlivými pracovníky, aby se zamezilo dublování práce (např. kdyby některé pracoviště potřebovalo určitá publikovaná data v databázovém formátu a tato data by už na jiném pracovišti byla zadána, aby bylo možné je získat od kolegů a nemusela se znovu zadávat). Koordinující pracoviště rovněž bude koncentrovat zadaná data z ostatních pracovišť do centrální databáze (pokud se na ně ovšem na příslušném pracovišti nebude vztahovat zvláštní režim, např. na nepublikované fytoecnologické snímky). Centrální databáze bude sloužit jednak k poskytování dat z České republiky pro mezinárodní projekty, jednak k výběrům dat pro speciální projekty kolegů ze spolupracujících pracovišť. Např. bude-li někdo provádět fytoecnologické studium v určitém regionu, může být pro něj v centrální databázi proveden výběr fytoecnologických snímků z tohoto regionu pro srovnávací účely.

Kromě centrálního koordinátora jsou ustanoveni lokální koordinátoři, kteří ve spolupráci s centrálním koordinátorem zajišťují koordinaci a softwarový servis pro pracovníky svého pracoviště nebo pracovníky na toto pracoviště napojené. Současná organizační struktura vypadá následovně:

Koordinace:	Milan Chytrý
Programátorská podpora:	Lubomír Tichý
Lokální koordinace:	Martin Duchoslav (UP Olomouc a střední Morava)
	Naděžda Gutzerová, Zdeňka Třeštíková (ZČU Plzeň a západní Čechy)
	Handrij Härtel, Jan Wild (Botanický ústav AV ČR Průhonice)
	Petr Kulíšek (UK Praha)
	Pavel Lustyk (AOPaK Brno)
	Květa Morávková (severní Čechy)
	Milan Štech (JČU České Budějovice a jižní Čechy)

Tento systém zahrnuje dnes v České republice přibližně 60 uživatelů, je otevřený a může se do něj prostřednictvím příslušného lokálního koordinátora zapojit každý zájemce, který souhlasí se základní podmínkou otevřené výměny fytoecnologických

dat pro účely vědeckých projektů (zejména přehled vegetace a fytogeografické mapování České republiky).

Jaká data jsou do databáze ukládána?

Základní součástí každého fytocenologického snímku uloženého do databáze je soupis druhů (případně agregátů, sekcí, poddruhů, variet, kříženců apod.) cévnatých rostlin, případně mechorostů a lišejníků. Jména rostlin jsou sjednocena podle standardního seznamu (cf. Chytrý 1996). Ke každému druhu je přiřazena příslušnost k porostnímu patru a hodnota pokryvnosti podle některé ze standardních stupnic.

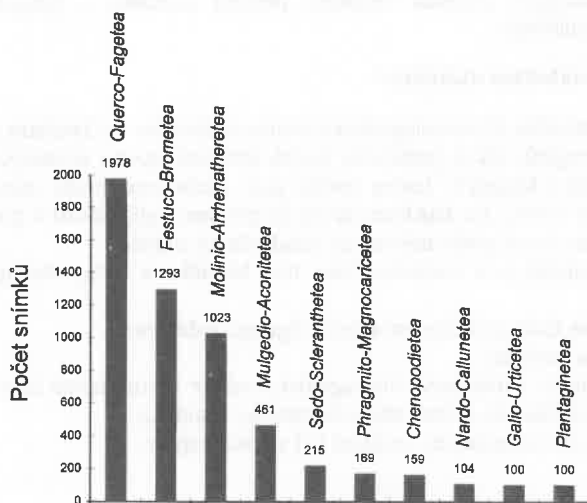
Kromě soupisu druhů jsou zadávána také tzv. hlavičková data, obsahující tyto doplňkové údaje:

- jedinečné pořadové číslo, pod kterým snímek figuruje v databázi
- stát, odkud snímek pochází
- (u snímků převzatých z literatury) bibliografický odkaz včetně úplné citace práce, kde byl snímek publikován, a čísel příslušné tabulky a snímku
- stupnice pokryvnosti (abundance), ve které byl snímek zapsán
- autor snímku
- datum zápisu
- odkaz na syntaxon podle standardního seznamu (Moravec et al. 1995)
- velikost plochy snímku
- nadmořská výška
- orientace svahu
- sklon svahu
- celková pokryvnost a pokryvnosti jednotlivých porostních pater
- výšky jednotlivých porostních pater
- údaj o tom, zda byly ve snímku zaznamenány mechy a lišejníky
- lokalita (ve slovní formě)
- zeměpisná délka a šířka lokality
- (nelze-li přesně určit zeměpisnou délku a šířku) pole sítě středoevropského mapování flóry a pole UTM
- charakteristika stanoviště, geologického podloží a půdy
- poznámky (zejména k taxonomii některých druhů ve snímku)

Podle konkrétních potřeb jednotlivých uživatelů je možno zadávat i libovolné další údaje.

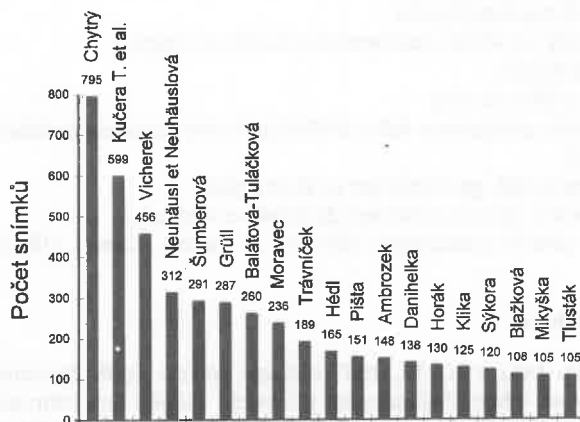
Současný stav databáze

V centrální databázi bylo k 31. 10. 1997 uloženo celkem 6408 fytocenologických snímků. Kromě autora tohoto článku se na převedení snímků do elektronické formy různým způsobem podíleli David Cigánek, Jiří Danihelka, Kamila Dvořáčková, Radim Hédl, Jiří Juříčka, Martin Kočí, Tomáš Kučera, Zdeňka Lososová, Jana Novosadová,



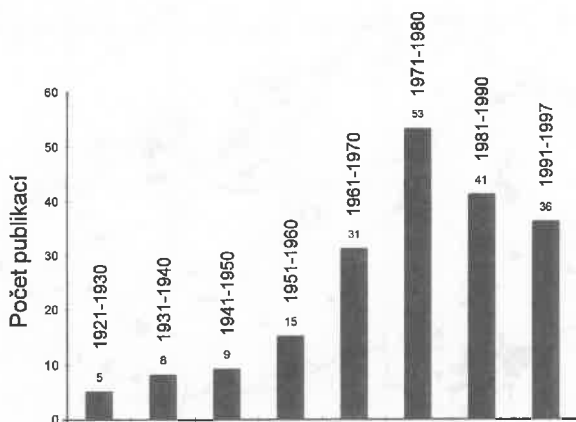
Obr. 1. Počty fytoecnologických snímků z různých tříd uložených v centrální databázi k 31. říjnu 1997.

Fig. 1. Numbers of relevés from different phytosociological classes stored in the central database by 31 October 1997.



Obr. 2. Počty fytoecnologických snímků různých autorů uložených v centrální databázi k 31. říjnu 1997.

Fig. 2. Numbers of relevés by different authors stored in the central database by 31 October 1997.



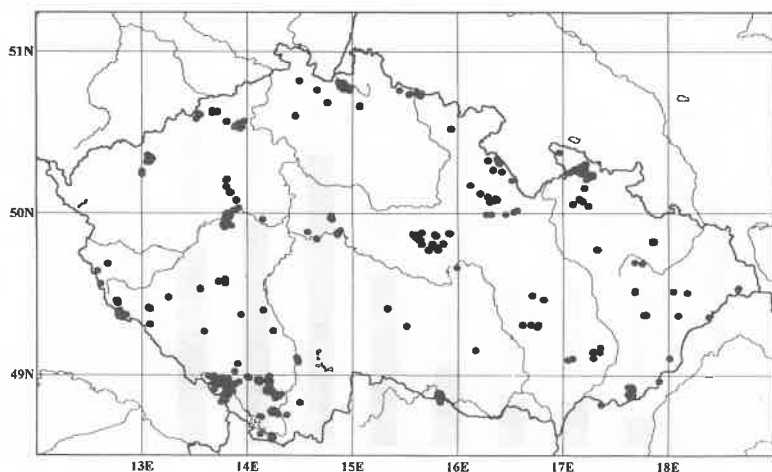
Obr. 3. Počty excerpovaných publikací z různých období v centrální databázi k 31. říjnu 1997.

Fig. 3. Numbers of bibliographic sources from different periods used in the central database by 31 October 1997.

Petr Petřík, Kateřina Šumberová a Lubomír Tichý. Jedná se o počáteční stav, kdy značná část dat nebyla nově zadána, ale pouze převedena z programu EDIFYT, ve kterém byla uložena už dříve. Rovněž struktura dosud zadávaných dat z hlediska zastoupených syntaxonů, regionálního pokrytí území České republiky, autorů a doby zapsání, resp. publikace snímků je zatím poměrně nerovnoměrná. Z pochopitelných důvodů odráží spíše výzkumné preference výše uvedených pracovníků. Do budoucna se však počítá (zejména v případě přidělení grantové podpory) se systematickým zadáváním dat. V současné databázi tedy převládají fytoocenologické snímky vegetace tříd *Quercio-Fagetea*, *Festuco-Brometea* a *Molinio-Arrhenatheretea* (obr. 1) a snímky pořízené dosavadními zadavateli dat nebo jejich blízkými spolupracovníky (obr. 2). Publikované snímky byly převzaty převážně z literatury z let 1961–1997 (obr. 3).

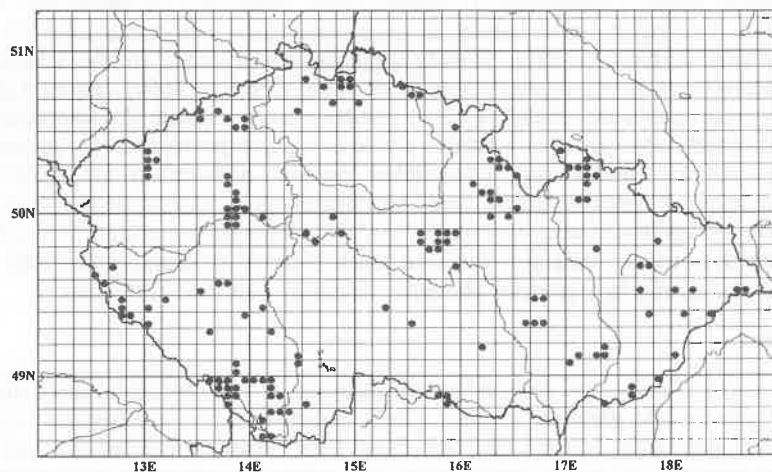
Aplikace

Hlavním důvodem tvorby fytoocenologické databáze je její předpokládané budoucí využití pro projekt přehledu vegetace České republiky a pro mezinárodní projekt European Vegetation Survey. Hlavním cílem bude srovnání vegetačních typů na základě reálných dat, tvorba fytoocenologických tabulek obsahujících velké soubory snímků a tím i relativní objektivizace systému vegetačních jednotek. Využití velkého elektronického souboru fytoocenologických dat však může mít mnoho dalších aplikací, z nichž bych chtěl poukázat alespoň na některé.



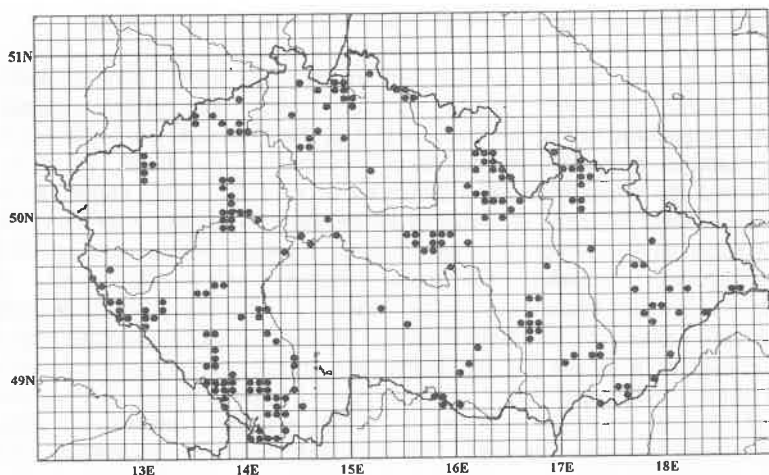
Obr. 4. Bodová mapa rozšíření společenstev svazů *Fagion* a *Luzulo-Fagion* v České republice podle snímkových údajů v centrální databázi.

Fig. 4. Dot map of the distribution of *Fagion* and *Luzulo-Fagion* communities in the Czech Republic according to the relevé data in the central database.



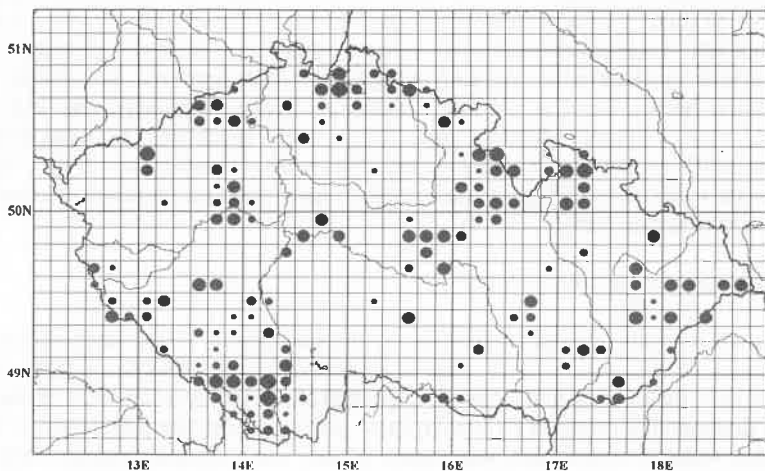
Obr. 5. Síťová mapa rozšíření společenstev svazů *Fagion* a *Luzulo-Fagion* v České republice podle snímkových údajů v centrální databázi.

Fig. 5. Grid map of the distribution of *Fagion* and *Luzulo-Fagion* communities in the Czech Republic according to the relevé data in the central database.



Obr. 6. Síťová mapa rozšíření *Fagus sylvatica* v České republice podle snímkových údajů v centrální databázi.

Fig. 6. Grid map of the distribution of *Fagus sylvatica* in the Czech Republic according to the relevé data in the central database.



Obr. 7. Koincidenční mapa 9 diagnostických druhů svazu *Fagion* podle snímkových údajů v centrální databázi (*Fagus sylvatica*, *Actaea spicata*, *Dentaria bulbifera*, *Galium rotundifolium*, *Gymnocarpium dryopteris*, *Hordehymus europaeus*, *Polygonatum verticillatum*, *Prenanthes purpurea*, *Veronica montana*).

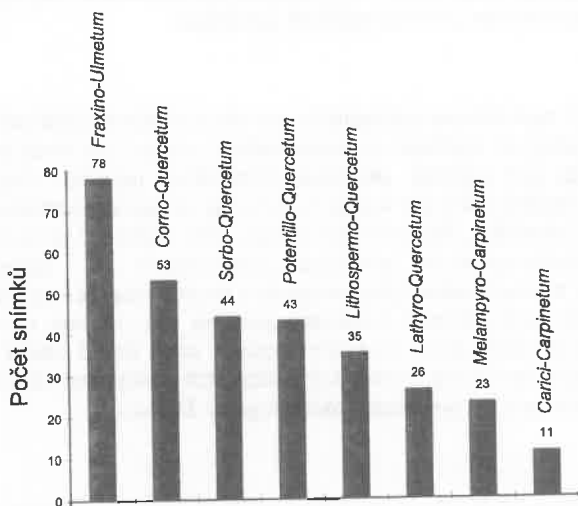
Fig. 7. Coincidence map of 9 *Fagion* diagnostic species according to the relevé data in the central database.

Díky zadávání zeměpisných koordinát fytoecologických snímků bude po naplnění databáze možné automaticky produkovat mapy rozšíření vegetačních jednotek na jakékoliv hierarchické úrovni (asociace, svaz, řád, třída). Kromě map bodových bude možné snadným programovým přepočtem vytvářet i mapy síťové, ať už v síti středoevropského fytogeografického mapování nebo v síti UTM. Stejně tak bude možné vymapovat všechny fytoecologické snímky s výskytem vybraného druhu a získat mapu jeho rozšíření. Je jasné, že mapy rozšíření druhů pouze na základě fytoecologických dat budou vždy značně neúplné a patrně také o něco méně spolehlivé než mapy vypracované podle herbářů a floristických studií. V každém případě však mohou být důležitým doplňkem údajů k fytogeografickému mapování hlavně u hojných a středně hojných druhů. Jako příklad uvádím bodovou a síťovou mapu rozšíření společenstev svazů *Fagion* a *Luzulo-Fagion* (obr. 4, 5) a síťovou mapu rozšíření *Fagus sylvatica* (obr. 6) v České republice podle dat doposud shromážděných v centrální databázi. Obě mapy byly zhotoveny programem DMAP (Morton ined.). Podotýkám, že stejně jako u dalších map uvedených v tomto článku, jde jen o příklad aplikačního výstupu z databáze, který je vzhledem k jejímu současnému pouze částečnému naplnění značně mezerovitý. Mapy tedy nelze v žádném případě pokládat za věrný obraz rozšíření.

Další významnou možností je predikce potenciálního rozšíření vegetačních jednotek na základě map společného výskytu diagnostických druhů. Fytoecologické snímky pokrývají na rozdíl od floristického výzkumu státní území značně mezerovitě, protože od mnohých vegetačních jednotek jsou v rozsáhlých územích přítomny jen fragmentárně vyvinuté nebo degradované porosty (např. smrkové monokultury na stanovištích bučin), které se obvykle nesnímují. Druhy, které vegetační jednotky indikují, však v krajině přítomny jsou. Proto např. společným vymapováním 9 diagnostických druhů svazu *Fagion* lze získat tzv. koincidenční mapu, která předpovídá výskyt společenstev tohoto svazu i v mapovacích čtvercích, kde skutečné snímky zaznamenány nebyly (obr. 7).

Stanovení cenologické afinity druhů

Dosavadní systémy charakteristických a diferenciací (resp. diagnostických, indikačních) druhů jsou vesměs značně subjektivní. Z metodických důvodů mají platnost jen v rámci nejbližší nadřazené vyšší vegetační jednotky a neberou v úvahu, že mnohé druhy mají více optim v různých, často ekologicky i strukturně vzájemně dosti odlišných vyšších vegetačních jednotkách. Pouze velká fytoecologická databáze zahrnující snímky všech vegetačních jednotek většího území může dát relativně objektivní a přehlednou výpověď o cenologické afinitě druhů. Předběžnou ukázkou takové budoucí aplikace je přehled zastoupení *Acer campestre* v jednotlivých společenstvech na úrovni asociace (obr. 8). Na základě dosud zadaných snímků je



Obr. 8. Počet snímků se zastoupením *Acer campestre* podle jednotlivých společenstev (podle snímků uložených v centrální databázi k 31. říjnu 1997).

Fig. 8. Numbers of relevés with *Acer campestre* sorted by communities (according to the relevés stored in the central database by 31 October 1997).

evidentní, že tento druh je vázán především na tvrdé luhy (*Ulmenion*), teplomilné doubravy (*Quercetalia pubescenti-petraeae*) a dubohabřiny (*Carpinion*). I zde se samozřejmě jedná o velmi předběžný výsledek, který bude nutné upřesnit po větším naplnění databáze a také relativizovat vzhledem k počtu snímků jednotlivých vegetačních jednotek v databázi.

Propojení s Ellenbergovými indikačními hodnotami

Značné možnosti nabízí i propojení fytoecologické databáze s Ellenbergovými indikačními hodnotami druhů (Ellenberg et al. 1992), které je úkolem do budoucna. Zajímavé mohou být například výsledky srovnání některých indikačních hodnot (např. dusík, pH) pro starší a novější snímky stejného vegetačního typu, srovnání některých indikačních hodnot pro snímky z různých částí státního území a podobně. Bude pochopitelně potřeba doplnit indikační hodnoty pro některé významnější druhy hlavně panonské flóry, které v Ellenbergových tabulkách uváděny nejsou. To však bude možné právě pomocí velké databáze, ve které lze indikační hodnoty pro nové druhy

aproximovat kalibraci přes druhy s už stanovenými hodnotami, aby byla zajištěna maximální kompatibilita s Ellenbergovým systémem.

Závěr

Vzhledem k výše naznačeným aplikacím je potřeba v současné době pokládat zřízení národní fytoecologické databáze za nevyhnutelnou nutnost, jak kvůli mezinárodním požadavkům, tak pro zajištění národních botanických projektů. Pouze existence databáze a její využití může dát impuls k vytvoření skutečně použitelného přehledu vegetace České republiky, díla, které si v dnešní době nedovedu představit jinak než podložené fytoecologickými tabulkami zpracovanými na základě reálných snímkových dat. Máme dlouhou fytoecologickou tradici, výborné vegetační mapy, ale přehled vegetace jako odborně fundovaný podklad pro ochranu přírody, územní plánování a mnohé další obory naše fytoecologie praxi dosud citelně dluží. Chtěl bych proto předem poděkovat všem, kteří budou chtít poskytnout jakoukoliv pomoc při první etapě této práce – budování fytoecologické databáze.

Summary

One of the main reasons of the crisis in Braun-Blanquet phytosociology in the 1970s and 1980s was an excessive quantity of available data in combination with the technical problems of the analysis of large datasets. In the 1990s PCs with standard programs for numerical classification and ordination have become widespread among vegetation scientists so that the technical obstacles of the past decades have been overcome. Consequently, efforts have been made in several European countries to computerize phytosociological information in large databases that will facilitate easy access to relevant data for the purposes of vegetation surveys, mapping etc. A major part of these activities is co-ordinated by the Working Group for European Vegetation Survey of the International Association for Vegetation Science.

There are probably well over 1 million phytosociological relevés recorded in Europe. Only a small number of these, however, is available in a computerized form. At present, the Dutch national database, co-ordinated from Wageningen, is probably the largest phytosociological database in Europe and the computer program TURBO(VEG), developed for its management by Stephan M. Hennekens, is currently being installed in many research institutes across Europe that participate in the activities of the Working Group for European Vegetation Survey.

Also in the Czech Republic, the application of TURBO(VEG) as a European standard was preferred to the development of an own database management software. Czech participation in the UK Darwin Initiative project "Safeguarding the Biodiversity of Eastern Europe", co-ordinated by John S. Rodwell, assured a know-how support in the database establishment and development for a group of Czech phytosociologists, provided by the Unit of Vegetation Science of Lancaster University. Courses in TURBO(VEG) application were organized in February–March 1996 (Lancaster) and February 1997 (Brno). As a result, the network of Czech TURBO(VEG) users was established, with approximately 60 people involved by March 1997.

The Czech National Phytosociological Database is co-ordinated from Masaryk University, Brno, with several local co-ordinators in other institutes. The aim is to develop a number of local databases that will conform to the research preferences in the individual institutes and one central database where phytosociological data from the whole of the country will be stored. Data exchange between the local databases and the central database is assumed.

Computerized data in the Czech National Phytosociological Database include species lists for relevé sites along with cover/abundances and a number of data on geographical location, habitat, authorship or bibliographical source etc. Generally, data types stored follow the TURBO(VEG) standard. By 31 October 1997 the central database contained a total of 6408 relevés. Among them is a remarkable prevalence of relevés of the classes *Quercus-Fagetum*, *Festuco-Brometum* and *Molinio-Arrhenatheretum* and relevés made by colleagues involved in computerizing, or their collaborators. Published relevés were mainly taken from the literature published in 1961–1997.

A range of future applications of the database are discussed. Firstly, they include making vegetation surveys by the analysis of actual data and revisions of former syntaxonomical systems which are often of only local validity. Secondly, as the relevé sites are geo-referenced by latitude and longitude, distribution maps of plant communities and plants species for the Czech Republic may be produced. In addition, coincidence maps of the distribution of groups of diagnostic species may be interpreted as predictive distribution maps of plant communities. Thirdly, spectra of the participation of individual species in vegetation units, taken from a large database, may be used as a comparatively objective tool for the estimation of species' phytosociological affinities. Fourthly, combining the database with Ellenberg indicator values will facilitate addressing a range of questions concerning spatial and temporal patterns of acidification, eutrophication etc.

Literatura

- Braun-Blanquet J. (1964): Pflanzensoziologie. Grundzüge der Vegetationskunde. Ed. 3. – Springer, Wien et New York.
- Brise H., De Ruffray P., Grandjouan G. et Hoff M. (1995): The phytosociological database SOPHY. Part I: Calibration of indicator species. Part II: Socio-ecological classification of the relevés. – Ann. Bot. (Roma) 53:177–190.
- Dierschke H. (1994): Pflanzensoziologie. Grundlagen und Methoden. – E. Ulmer, Stuttgart.
- Ellenberg H., Weber H.E., Düll R., Wirth V., Werner W. et Paulßen D. (1992): Zeigerwerte von Pflanzen in Mitteleuropa. – Scr. Geobot. 18:1–258.
- Ewald J. (1995): Eine vegetationskundliche Datenbank bayerischer Bergwald. – Hoppea 56:453–465.
- Hennekens S.M. (1995): TURBO(VEG). Software package for input, processing, and presentation of phytosociological data. – IBN-DLO Wageningen et University of Lancaster.
- Herben T. (1986): Problém využití fytoecologických znalostí v ČSSR – pokus o rozbor. – Preslia 58:223–229.
- Hill M.O. (1979): TWINSPLAN. A Fortran program for arranging multivariate data in an ordered two-way table by classification of the individuals and attributes. – Cornell Univ., Ithaca.
- Chytrý M. (1996): Databázový systém pro projekt přehledu vegetace České republiky. – Zpr. Čes. Bot. Společ. 31:193–200.

- Jongman R.H., ter Braak C.J.F. et van Tongeren O.F.R. (1987): Data analysis in community and landscape ecology. – Pudoc, Wageningen.
- Moravec J. (1995): Progress of the work on the Grant Project "European Vegetation Survey – Czech Republic" and further perspectives. – *Ann. Bot. (Roma)* 53:135–139.
- Moravec J. et al. (1994): Fytocenologie (Nauka o vegetaci). – Academia, Praha.
- Moravec J. et al. (1995): Rostlinná společenstva České republiky a jejich ohrožení. Ed. 2. – Severočes. Přir., suppl. 1995:1–206.
- Mucina L., Rodwell J.S., Schaminée J.H.J. et Dierschke H. (1993): European Vegetation Survey: Current state of some national programmes. – *J. Veg. Sci.* 4:429–438.
- Mucina L. et van der Maarel E. (1989): Twenty years of numerical syntaxonomy. – *Vegetatio* 81:1–15.
- Pignatti S. (1995): A new spirit in phytosociology. – *Ann. Bot. (Roma)* 53:9–21.
- Rodwell J. S. (1995): The European Vegetation Survey questionnaire: an overview of phytosociological data, vegetation survey programmes and databases in Europe. – *Ann. Bot. (Roma)* 53:87–98.
- Rodwell J.S., Pignatti S., Mucina L. et Schaminée J.H.J. (1995): European Vegetation Survey: update on progress. – *J. Veg. Sci.* 6:759–762.
- Schaminée J.H.J. et Hennekens S.M. (1995): Update of the installation of Turboveg in Europe. – *Ann. Bot. (Roma)* 53:159–161.
- Schaminée J.H.J. et Stortelder A. H. F. (1996): Recent developments in phytosociology. – *Acta Bot. Neerl.* 45:443–459.
- van der Maarel E., Orlóci L. et Pignatti S. [eds.] (1980): Data processing in phytosociology. – W. Junk, The Hague.
- Westhoff V. et van der Maarel E. (1978): The Braun-Blanquet approach. – In: Whittaker R.H. [ed.], *Classification of plant communities*, p. 289–399, W. Junk, The Hague.
- Wohlgemuth T. (1992): Die vegetationskundliche Datenbank. – *Schweiz. Z. Forstw.* 143:22–36.