

BOTANICKÁ DATA ČESKÝCH AKADEMICKÝCH INSTITUCÍ: ZDROJ INFORMACÍ PRO OCHRANU PŘÍRODY

MILAN CHYTRÝ

prof. RNDr. MILAN CHYTRÝ, Ph.D. Působí jako ředitel Ústavu botaniky a zoologie. Zabývá se diverzitou a ekologií rostlinných společenstev a hodnocením biotopů. Je hlavním autorem monografie Vegetace ČR, Katalogu biotopů ČR, Červeného seznamu biotopů ČR, expertního systému pro evropskou klasifikaci biotopů EUNIS a je koordinátorem databáze Pladias. Působí jako tajemník mezinárodní pracovní skupiny European Vegetation Survey, správce národní a evropské vegetační databáze, místopředseda České botanické společnosti a vedoucí redaktor mezinárodních vědeckých časopisů zaměřených na ekologii vegetace.

Systematický sběr údajů o výskytu planě rostoucích rostlinných druhů má u nás silnou tradici sahající do 18. století. Postupem času tyto údaje botanici shromažďovali v desítkách regionálních nebo národních flórových monografiích a v tisících článků v odborných časopisech. Přibližně před sto lety se pozornost části botaniků obrátila i k výzkumu rozmanitosti vegetačních typů. Jako podkladový materiál začali zaznamenávat fytoocenologické snímky, tedy zápisy úplného druhového složení rostlinných společenstev na malých plochách. Dnes je na světě jen málo zemí, jejichž flóra i vegetace je dokumentovaná tak dobře jako v České republice. Aby se mohlo toto bohatství informací lépe využívat pro výzkum i ochranu přírody, pracují botanici od začátku 90. let na postupném převodu údajů do elektronických databází. Tyto databáze vytvářejí akademické instituce (zejména Botanický

ústav AV ČR a univerzity), odborná botanická veřejnost (regionální pobočky České botanické společnosti) i Agentura ochrany přírody a krajiny České republiky. Mnohá muzea navíc převádějí do databází údaje o položkách ze svých herbářových sbírek. Primárním cílem tvorby databází na akademických institucích je shromáždění materiálu pro výzkumné projekty. Získaná data jsou však dobře využitelná i v ochraně přírody, protože různým způsobem doplňují materiály shromážděné ochrannými institucemi. Cílem tohoto článku je podat přehled hlavních databází využitelných pro ochranu přírody, které jsou vytvářeny v českých akademických institucích.

POČÁTKY BOTANICKÉHO DATABÁZOVÁNÍ

Botanický ústav Československé akademie věd v Průhoncích zahájil pod vedením Bo-

Úvodní stránka webového portálu Pladias – databáze české flóry a vegetace (www.pladias.cz). Design: Tomáš Kebert, Petr Novotný a Marcela Řezníčková. Foto Dana Holubová.

humila Slavíka systematické shromažďování floristických dat v papírových kartotékách už v 60. letech minulého století. V roce 1992 zde Pavel Tomšovic a Jan Štěpánek založili elektronickou databázi FLDOK (FLoristická DOKumentace), do které byly postupně převedeny floristické údaje z více než 4 tisíc monografií, článků a výzkumných zpráv. V roce 1996 byla autorem tohoto článku na Přírodovědecké fakultě Masarykovy univerzity zřízena Česká národní fytoocenologická databáze, ve které se začaly shromažďovat fytoocenologické snímky. Stejný formát a způsob zadávání fytoocenologických dat převzala Databáze lesnické typologie, která byla založena v roce 2000 Václavem Zouharem na brněnské pobočce Ústavu pro hospodářskou úpravu lesů. Do této databáze byla převedena data z fytoocenologických snímků pořízených pracovníky ústavu v rámci typologického průzkumu lesů. Postupně vznikaly různé regionální floristické databáze, často navázané na jeden projekt, ale také projekty s dlouhodobou vizí, jako například Floristická databáze Jihočeské pobočky České botanické společnosti založená v roce 2003. Začalo být jasné, že potenciál všech těchto zdrojů bude možné plně využít jen tehdy, když budou integrovány do jedné lehce dostupné a snadno ovladatelné platformy. Současně byla nutná koordinace databázových aktivit akademických institucí a odborné veřejnosti s paralelními aktivitami Agentury ochrany přírody a krajiny ČR, která svoje různé databáze od roku 2006 sloučila do Nálezoové databáze ochrany přírody.

PROJEKT PLADIAS

Kritická revize a syntéza botanických údajů pro Českou republiku byla hlavním cílem projektu Pladias (PLAnt DIversity Analysis and Synthesis), který v letech 2014–2018 získalo konsorcium Masarykovy univerzity, Botanického ústavu AV ČR a Jihočeské univerzity od Grantové agentury České republiky. Kromě pracovníků těchto tří institucí do projektu přispěly desítky dalších profesionálních i amatérských botaniků. Projekt vytvořil integrovanou databázi údajů o cévnatých rostlinách české flóry, jejich rozšíření, biologických a ekologických vlastnostech. Tato databáze byla propojena s údaji o vegetačních jednotkách České republiky a vše bylo doplněno tisíci fotografií, obrázky, interaktivními určovacími nástroji a bibliografiemi. Databáze byla

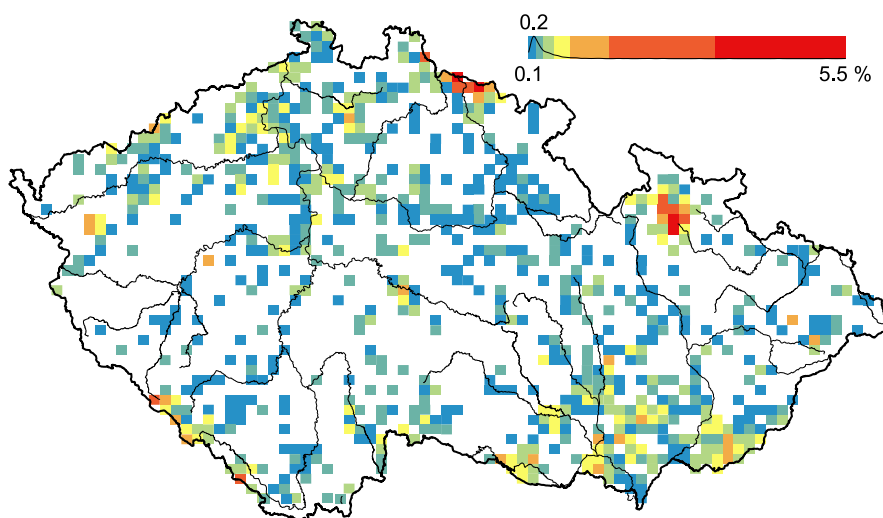
veřejně zpřístupněna v české i anglické verzi na webové stránce www.pladias.cz. Je průběžně doplňována a technicky zdokonalována i po ukončení projektu Pladias.

ÚDAJE O ROZŠÍŘENÍ ROSTLINNÝCH DRUHŮ

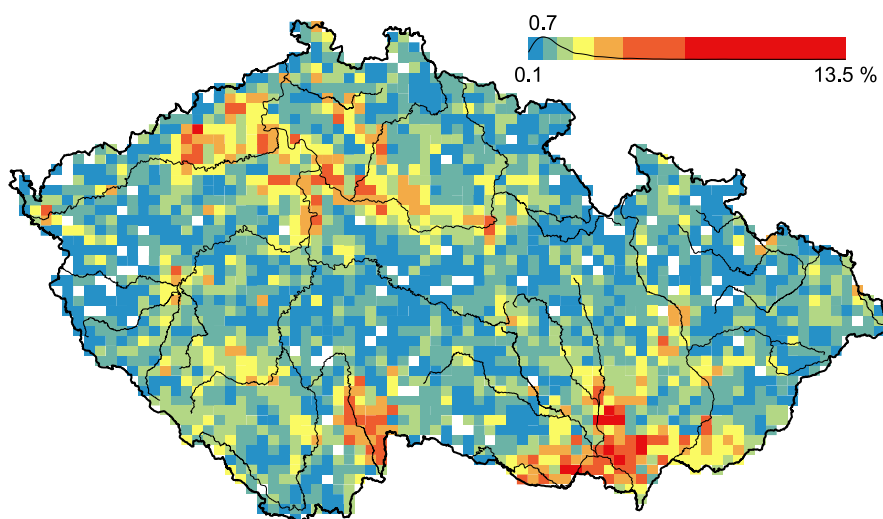
Údaje o rozšíření rostlinných druhů a dalších taxonů (poddruhů, variet a hybridů) na území České republiky byly do data-

báze Pladias převzaty z několika zdrojů. Největšími z nich byly databáze FLDOK, Česká národní fytoocenologická databáze a Nálezoová databáze ochrany přírody, jejíž data byla začleněna do databáze Pladias na základě dohody o výměně dat mezi institucemi konsorcia Pladias a Agenturou ochrany přírody a krajiny. Další data byla nově zadána týmem projektu Pladias nebo převzata z Databáze lesnické typologie,

Druhy kriticky ohrožené, vzácné (C1r)



Druhy kriticky ohrožené, ustupující (C1t)



Propojení údajů o rozšíření druhů s údaji o jejich vlastnostech umožňuje tvorbu map průměrných vlastností flóry nebo podílu různých kategorií druhů. Mapy na tomto obrázku ukazují podíl kriticky ohrožených druhů vzhledem ke všem druhům v polích mapovací sítě. Červená barva vyznačuje vysoký podíl kriticky ohrožených druhů, žlutá a zelená střední, modrá nízký a bílá nulový. V Červeném seznamu cévnatých rostlin ČR je u kriticky ohrožených druhů jako důvod pro zařazení do této kategorie uvedena buď vzácnost nebo výrazný ústup. Horní mapa ukazuje podíl vzácných kriticky ohrožených druhů, které jsou více zastoupeny zejména v Krkonoších a Hrubém Jeseníku. Dolní mapa ukazuje podíl ustupujících kriticky ohrožených druhů, které jsou častější zejména v suchých a teplých nížinách a pahorkatinách (Polabí, dolní Povltaví, České středohoří, jižní Morava) a v pánvích (Třeboňsko, Chebsko, Dokesko). Mapy připravil Martin Večeřa

od České botanické společnosti (zejména její Jihočeské a Moravskoslezské pobočky a z výsledků floristických kurzů, které společnost každoročně pořádá) a z dalších zdrojů.

Databáze Pladius obsahuje víc než 13,5 milionů záznamů o výskytu téměř 5 tisíc taxonů cévnatých rostlin. Tyto záznamy pocházejí z období od 18. století až do současnosti, naprostá většina z nich však byla pořízena po roce 1950 a asi 60 % v období po roce 2000. Na webových stránkách projektu Pladius se z aktuálních údajů v databázi generuje mapa, která zobrazuje výskyt každého taxonu v síti o velikosti polí 5 x 3 minut, tj. přibližně 6 x 5,5 km. Pokud uživatelé zajímá přesná lokalita, datum nebo zdroj záznamu, může si tyto údaje zobrazit kliknutím na příslušné pole mapové sítě. Bližší určení lokality se však ve veřejné části databáze nezobrazuje u taxonů ohrožených nelegálním sběrem nebo přesazováním. Významnou součástí projektu Pladius byla kritická revize údajů, která systematicky probíhá i po skončení projektu. V rozsáhlých databázích rozšíření druhů se totiž vždy vyskytuje určité množství chyb, které mohou vzniknout buď nepozorností při přepisování záznamů, chybným určením druhu nebo nesprávnou interpretací synonymních jmen druhů uváděných v původních zdrojích. Zvláště u obtížněji určitelných druhů mohou takové údaje při zanesení do mapy výrazně zkreslit představu o skutečném rozšíření. V projektu Pladius jsou proto rostlinné druhy postupně přidělovány vybraným expertům, kteří podrobně kontrolují jednotlivé údaje. Tito experti pro každý přidělený druh postupně vytvoří revidovanou autorskou mapu rozšíření, která je publikována v sérii článků vycházejících od roku 2015 v národním botanickém časopise *Preslia* pod vedením Zdeňka Kaplana. Do roku 2020 byly v devíti dílech této série uveřejněny revidované a komentované mapy 862 rostlinných taxonů. Na webových stránkách Pladiusu lze v mapě zobrazit, které údaje expert vyhodnotil jako věrohodné, nejisté nebo chybné.

ÚDAJE O VLASTNOSTECH ROSTLINNÝCH DRUHŮ

Pro databázi Pladius byly shromážděny nejrozsáhlejší údaje o jednotlivých rostlinných druzích a dalších taxonech. Pro velkou část naší flóry bylo relativně dobře dokumentováno 120 vlastností, které se zobrazují na

veřejných webových stránkách projektu Pladius. Každá vlastnost je vysvětlena v doprovodném textu a je k ní uveden primární zdroj prezentovaných údajů. Velká část těchto údajů byla vytvořena nově týmem projektu Pladius. Vlastnosti druhů jsou členěny do těchto skupin:

- Habitus a typ růstu (např. výška rostliny, růstová forma, životní forma)
- List (např. uspořádání na stonku, tvar listu, vytrvalost)
- Květ (např. doba kvetení, barva, symetrie, charakteristika květních obalů, typ květenství, způsob generativního rozmnožování, vektor opylení)
- Plod, semeno a šíření (např. typ plodu, barva, jednotka šíření, strategie šíření)
- Podzemní orgány a klonalita (např. stonková metamorfóza, typ orgánu klonálního růstu, banka pupenů)
- Způsob výživy (např. parazitismus, mykoheterotrofie, masožravost, symbiotická fixace dusíku)
- Karyologie (např. počet chromozomů, stupeň ploidie, velikost genomu)
- Původ taxonu (původnost v ČR, u nepůvodních druhů invazní status, geografický původ, doba nebo rok zplanění a způsob zavlečení)
- Ekologické indikační hodnoty (indikační hodnoty pro světlo, teplotu, vlhkost, reakci, živiny, salinitu a disturbanci)
- Stanoviště a sociologie (výskyt v biotopech a vegetačních jednotkách, indexy ekologické specializace a kolonizační schopnosti)
- Rozšíření a hojnost (např. výskyt ve světových floristických zónách, výškových stupních ČR, hojnost výskytu v polích síťového mapování, fytoecologických snímcích a biotopech)
- Ohrožení a ochrana (kategorie červeného seznamu, zákonná ochrana)

ÚDAJE O VEGETAČNÍCH TYPECH

Webové stránky Pladiusu obsahují kromě údajů o rostlinných druzích také kompletní informace z čtyřdílné monografie *Vegetace České republiky*, tedy údaje o vegetačních typech členěných do 496 asociací, 138 svazů a 39 tříd. Každý typ je popsán ve strukturovaném textu doplněném mapou rozšíření, fotografiemi porostů a seznamy diagnostických, konstantních a dominantních druhů, v nichž je každý druh propojen na část databáze obsahující údaje o jeho rozšíření a vlastnostech.

DALŠÍ UŽITEČNÉ ZDROJE NA WEBU PLADIUS

Webové stránky Pladiusu obsahují přes 17 tis. fotografií rostlin a vegetačních typů, které byly revidovány experty a mohou pomoci při určování nebo ověřování správnosti určení botanických nálezů. Fotografie v databázi se vztahují k více než 3200 rostlinným taxonům a všem vegetačním typům České republiky. Kromě toho databáze obsahuje 725 originálních kreseb podzemních orgánů rostlinných druhů od Jitky Klimešové.

Pladius ale nabízí i interaktivní určovací nástroje. Online klíč k určování druhů na základě vlastností zadaných uživatelem postupně omezuje výběr druhů české flóry na ty, které vyhovují zadaným podmínkám. Klíč využívá nejen morfologických znaků jako v klasickém určovacím klíči, ale také třeba údajů o místě nálezů a biotopu, v němž byla rostlina nalezena. Například lze zadat bod na mapě ČR a dále vybírat z množiny druhů, které byly dříve zaznamenány v okruhu 10 km od tohoto bodu. Kombinací různých podmínek se výběr postupně omezí na několik málo druhů, které se zobrazí na fotografiích. Z nich lze vybrat pravděpodobný druh. Pro přesné určení je ale vždy potřeba určení zkontrolovat v příručce *Klíč ke květeně České republiky* nebo v klíčích v monografii *Květena České republiky*. Web Pladiusu umožňuje také určovat vegetační typy (fytoecologické asociace a svazy) na základě rostlinných druhů, které byly na daném místě zaznamenány. Zadání tří až čtyř druhů většinou uživatele rychle navede na správný vegetační typ.

Z webu Pladiusu lze stáhnout celé datové soubory v tabulkovém formátu. Je možné kliknout na vybrané pole v mapové síti a nechat si vygenerovat seznam rostlinných taxonů, které byly v tomto poli zaznamenány. Lze také zobrazit a stáhnout kapitoly *Květeny České republiky* pro vybraný rod nebo kapitoly *Vegetace České republiky* pro vybranou vegetační jednotku. K dispozici jsou i bibliografie české botanické a fytoecologické literatury.

ČESKÁ NÁRODNÍ FYTOCENOLOGICKÁ DATABÁZE

Česká národní fytoecologická databáze je udržována mimo databázi Pladius, protože databáze fytoecologických snímků jsou vytvářeny v mezinárodní spolupráci a používají specializovaný software. Tato

databáze je koordinována na Ústavu botaniky a zoologie Přírodovědecké fakulty Masarykovy univerzity. V říjnu 2020 obsahovala přes 113 tis. fytoocenologických snímků z celého území České republiky, které byly zapsány více než tisícem botaniků od roku 1922. Většina snímků pochází z období mezi roky 1995 a 2010, kdy se aktivně shromažďovaly údaje pro zpracování národního přehledu vegetace.

Údaje o výskytu druhů na jednotlivých lokalitách byly z České národní fytoocenologické databáze přeneseny do databáze Pladias a jsou dostupné v mapách rozšíření druhů na webovém portálu této databáze. Data ve formě fytoocenologických snímků na internetu nejsou, správci databáze je však na požádání poskytují bezplatně pro účely výzkumu i různého použití v ochraně přírody. Výběry z databáze provedené podle zvolených kritérií (např. území a vegetační typ) jsou poskytovány ve formátu databázového programu Turboveg 2, jehož instalační soubory lze stáhnout na stránkách České národní fytoocenologické databáze. Fytoocenologické snímky jsou v ochraně přírody použitelné například pro sledování změn diverzity vegetace. Po-

kud byly starší snímky uložené v databázi přesně lokalizovány, je možné je zopakovat a srovnáním určit trendy vývoje rostlinného společenstva na daném místě. Zájemci o poskytnutí fytoocenologických snímků mohou kontaktovat koordinátory uvedené na webových stránkách databáze.

Tým České národní fytoocenologické databáze také poskytuje expertní systém CzechVeg-ESy pro určování vegetačních jednotek na základě fytoocenologických snímků. Pokud má uživatel vlastní soubor fytoocenologických snímků v databázi Turboveg, může je pomocí expertního systému určit v programu Juice do asociací vymezených ve Vegetaci České republiky. Zatímco klíč k určování vegetačních typů na webu Pladiasu poskytuje přibližné určení jednotlivých porostů, expertní systém je vhodný pro přesné určení a může dávkově zpracovat i velké soubory fytoocenologických snímků.

ZÁVĚR

Během uplynulého desetiletí se v akademických institucích postupně prosazoval celosvětový trend otevřeného sdílení dat. Zatímco dřív si většina institucí svoje údaje

pečlivě střežila, dnes se stále více dat publikuje na internetu. Velkou část dostupných botanických dat dnes volně sdílíme nejen na národní úrovni, ale postupně je zapojujeme i do mezinárodních databází. Naše data o výskytu druhů začínáme postupně převádět do celosvětové databáze GBIF a fytoocenologické snímky jsme propojili do celoevropské databáze European Vegetation Archive, kterou koordinujeme na Masarykově univerzitě. Naše dosavadní zkušenosti z akademického prostředí ukazují, že otevřený přístup ke sdílení dat otvírá netušené možnosti plynoucí ze spolupráce expertů z různých institucí i různých oborů. Současný vývoj vytváří nebývalé možnosti i pro rozmanité využití v ochraně přírody. Tento článek měl podat základní informace pro českou ochránářskou veřejnost o existujících zdrojích. Pokud čtenáře inspiruje ke smysluplnému využití těchto zdrojů, tak splnil svůj účel.

LITERATURA

Grulich V. (2017): Červený seznam cévnatých rostlin ČR. *Příroda* 35: 75–132.

Hejný S., Slavík B., Chrtek J., Tomšovic P. & Kovanda M. (eds) (1988) Květena České socialistické republiky 1. Academia, Praha.

Henekens S. M. & Schaminée J. H. J. (2001) TURBOVEG, a comprehensive data base management system for vegetation data. *Journal of Vegetation Science* 12: 589–591. <https://doi.org/10.2307/3237010>

Chytrý M. (ed) (2007–2013) Vegetace České republiky 1–4. Academia, Praha. <https://botzool.cz/vegsci/vegetationCR>

Chytrý M., Henekens S. M., Jiménez-Alfaro B., Knollová I., Dengler J., Jansen F., Landucci F., Schaminée J. et al. (2016) European Vegetation Archive (EVA): an integrated database of European vegetation plots. *Applied Vegetation Science* 19: 173–180. <https://doi.org/10.1111/avsc.12191>

Chytrý M. & Rafajová M. (2003) Czech National Phytosociological Database: basic statistics of the available vegetation-plot data. *Preslia* 75: 1–15. <http://www.preslia.cz/P031CChy.pdf>

Kaplan Z., Danihelka J., Chrtek Jr. J., Kirschner J., Kubát K., Štěpánek J. & Štech M. (eds) (2019) Klíč ke květeně České republiky. Ed. 2. Academia, Praha.

Kaplan Z., Danihelka J., Štěpánková J., Bureš P., Zázvorka J., Hroudová Z., Ducháček M., Grulich V., Řepka R., Dančák M., Prančí J., Šumberová K., Wild J. & Trávníček B. (2015) Distributions of vascular plants in the Czech Republic. Part 1. *Preslia* 87: 417–500. http://www.preslia.cz/P154Kaplan_highres.pdf

Wild J., Kaplan Z., Danihelka J., Petřík P., Chytrý M., Novotný P., Rohn M., Šulc V., Brůna J., Chobot K., Ekrt L., Holubová D., Knollová I., Kocián P., Štech M., Štěpánek J. & Zouhar V. (2019) Plant distribution data for the Czech Republic integrated in the Pladias database. *Preslia* 91: 1–24. <https://doi.org/10.23855/preslia.2019.001>

Tichý L. (2002): JUICE, software for vegetation classification. *Journal of Vegetation Science* 13: 451–453. <https://doi.org/10.1111/j.1654-1103.2002.tb02069.x>

Zouhar V. (2012) Database of Czech Forest Classification System. *Biodiversity & Ecology* 4: 346. <https://doi.org/10.7809/b-e.00137>