

PŮDA A BIOTA

Biodiverzita a druhová ochrana

Biodiverzita (Wilson 1988)

- Biodiverzitu (biologickou rozmanitost) lze definovat jako úplný soubor všech taxonů, genů a ekosystémů planety Země včetně všech jejich vazeb
- V případě úbytku biodiverzity jde nejen o etický, ale i hospodářský a existenční problém

Hierarchické úrovně biodiverzity

- Genetická diverzita (genetic diversity) vztahuje se k rozmanitosti genů v rámci druhů.
- Druhová diverzita (species diversity) souvisí s rozmanitostí druhů v rámci oblasti
- Ekosystémová diverzita (ecosystem diversity) je rozmanitost na úrovni ekosystémů

Druhová diverzita

- Měřitelná (α , β , γ index) Whittaker (1920-1980) v roce 1960 určil
 - Alfa diverzita - druhová bohatost vzorku
 - Beta diverzita (species turnover) - změna v druhovém složení mezi vzorky
 - Gama diverzita - celková druhová bohatost regionu

Druhová bohatost versus vyrovnanost

- druhová bohatost (species richness) vyjadřuje počet druhů ve vzorku
 - vyrovnanost (evenness) vyjadřuje relativní zastoupení jednotlivých druhů ve vzorku (nejvyšších hodnot dosahuje při rovnoměrném relativním zastoupením všech druhů)
 - jednotlivé indexy alfa diverzity (např. Shannonův nebo Simpsonův) se liší právě tím, jestli kladou větší důraz na bohatost nebo vyrovnanost
 - alfa a gama diverzita se někdy označují jako inventární diverzita (inventory diversity) – podstata je pro obě míry stejná (vyjádřené počty druhů, případně indexem diverzity), liší se ale škálou (alfa je diverzita na lokální škále, gama na regionální)
 - beta diverzita je výrazně odlišný koncept – jiná

Vymírání a nové druhy

- Diverzita druhová a ekosystémová (Shannonův index, Simpsonův index)
- Na Zemi 10-100 mil druhů živých org. (1,4 mil druhů vědecky popsáno)
- V ČR 80-90 tis. druhů organismů všech skupin
- Podle fosilií se usuzuje, že 99,9% všech druhů, které kdy žily na Zemi vyhynulo
- Výsledky hodnocení ekosystémů na začátku tisíciletí (Milenium Assessment)
- Nové druhy ČR stepník moravský *Eresus moravicus* (2008), savec bércoun udzungwaský *Rhynchocyon udzungwensis* (2008) Afrika

Míry Alfa diverzity

- $H' = - \sum p_i \ln (p_i)$... relativní abundance druhu i
 - označovaný také jako Shannon-Wiener index (nesprávně jako ShannonWiever)
 - odvozen z informační teorie (entropie systému)
 - vyjadřuje nejistotu, se kterou jsem schopen předpovědět jakého druhu bude náhodně vybraný jedinec ze vzorku; nejistota klesá s klesajícím počtem druhů a s klesající vyrovnaností (společenstvo s málo dominantními druhy)
 - hodnoty v ekologických datech většinou v rozmezí 1,5 – 3,5
 - maximální velikost indexu pro počet druhů S nastane, pokud mají všechny druhy stejnou relativní abundanci:
 $H'_{\max} = \ln (S)$
 - počet druhů, které by se ve snímku vyskytovaly, pokud by se všechny druhy vyskytovaly se stejnou frekvencí: e^H
 - vyrovnanost odvozená ze Shannonova indexu

MIRY ALFA DIVERZITY

Simpsonův index

- $D = \sum p_i^2$ $SD = 1 - D$ nebo $SD = 1/D$ p_i ... relativní abundance druhu i
 - vyjadřuje pravděpodobnost, že dva náhodně vybraní jedinci budou patřit ke stejnému druhu
 - jeden z nejlepších (z hlediska interpretace) indexů diverzity
 - se zvyšující se diverzitou hodnota indexu klesá – proto se častěji používá komplementární nebo reciproká forma indexu (SD)
 - zdůrazňuje dominanci druhu (při počtu druhů > 10 záleží jeho velikost prakticky už jen na dominanci druhů)
 - vyrovnanost odvozená ze Simpsona (Simpson's evenness): $E = (1/D) / S$

Míry Beta diverzity

- klasické indexy neberou v potaz druhové složení, ale jen počty druhů na lokální (alfa) a regionální (beta) úrovni
 - Whittakerova beta diverzita (multiplikační míra): $\beta_w = (\gamma / \alpha') - 1$ α' ... průměrná druhová bohatost vzorků
 - kolikrát bohatost regionu přesahuje průměrnou bohatost vzorku
 - Additivní míra beta diverzity: $\beta_{Add} = \gamma - \alpha'$
 - průměrný počet druhů, které chybí v jednom náhodně vybraném vzorku/ploše
 - výhodou je, že jednotkami jsou počty druhů
 - Multiplikační míra, která bere v potaz vyrovnanost: $\beta_{Shannon} = H_\gamma / H_\alpha$
 - místo počtu druhů používá Shannonův index diverzity vypočtený pro regionální a lokální druhovou bohatost

Míry Beta diverzity

Mnohorozměrné indexy

- Rozdíly v interpretaci beta diverzity založené na Bray-Curtis indexu nepodobnosti a Euklidovské vzdálenosti
 - na příkladu rozdílu v druhovém složení korálových útesů (Indonésie) v letech 1981, 1983 a 1985 (zásah El Nino v roce 1982)
 - NMDS ordinace
- (David Zelený zprac. dat v ekologii druhů)
<https://www.sci.muni.cz/botany/zeleny/zpradat/pre dnasky/Zpracovani-dat-2011-6.pdf>

Software pro výpočty indexů

- indexy alfa diverzity (Shannon, Simpson atd.) a beta diverzity
 - Excell
 - Biodiversity Pro (Neil McAleece, <http://www.sams.ac.uk/research/software>)
 - EstimateS (Robert Colwell, <http://viceroy.eeb.uconn.edu/estimates>)
 - PC-ORD 5
 - JUICE
- species accumulation curve a rarefaction
 - PC-ORD 5
 - JUICE-R funkce Dany Michalcové (<http://bit.ly/juice-r>)
- EstimateS (Robert Colwell, <http://viceroy.eeb.uconn.edu/estimates>)

Příčiny ztrát biodiverzity

- Zánik a degradace stanovišť
- Změny klimatu
- Nadměrné přímé využívání jednoho druhu
- Záměrné ničení
- Zavádění a invaze nových druhů
- Znečišťování prostředí cizorodými látkami

Úbytky druhů

- Ohroženou skupinou jsou obojživelníci z 5 743 druhů jich 43% mizí, 32% je ohroženo vymřením (168 druhů patrně vyhynulo, z toho 150 za posledních 10 let)

Rozmístění druhového bohatství

- Primární faktory – geografické jako zem. šířka, nadmořská výška, hloubka, izolovanost, různorodost prostředí
- Sekundární faktory –strukturní různorodost, stav sukcese, mezidruhové vztahy
- (počet druhů na jednotlivé plochy klesá s nad. výškou a narůstající zem. šířkou)

Biodiverzita

- Horká místa biodiv. (biodiversity hotspots) oblasti s vysokou koncentrací výskytu vzácných a ohrožených, hl. endemických a reliktních druhů), vymezeno Meyersem 18 oblastí (0,5% souše), kde roste 50 000 endemických rostlin



Hotspots a ochrana

- Ze všeho života na zemi, 77 % suchozemských obratlovců žije v oblasti ohnisek. Bohužel ohniska biologické rozmanitosti jsou stále více ohrožována. Z původní vegetace hotspotů zbylo jen 30%. Zbývající plochy nyní pokrývají 2,3 % celého zemského povrchu (3,427 mil km²).
- Podle IUCN (Mezinárodní unie ochrany přírody), je 18 788 z 52 017 dosud posuzovaných druhů ohroženo vyhynutím.
- autor prezentace, datum prezentace, univerzitní oddělení, fakulta, adresa Chráněná území zřídily národní vlády ve více než 100 000 chráněných oblastí na celém

Hotspots, endemity

- Horká místa biodiv. (biodiversity hotspots) oblasti s vysokou koncentrací výskytu vzácných a ohrožených, hl. endemických a reliktních druhů), vymezeno Meyersem 18 oblastí (0,5% souše), kde roste 50 000 endemických rostlin
- Organismus vyskytující se jen na určitém plošně omezeném území.
- Stenoendemit malý areál (lokalita Petrovy kameny lipnice jesenická (*Poa riphaea*))
- Neoendemit druh vzniklý ve čtvrtohorách
- Paleoendemit je třetihorní nebo starší

Ochrana biodiverzity

- Taxonomická - (druhová) uchování všech taxonomických skupin organismů
- Genetická – ochrana genofondu (genové informace) obsažené v jednotlivých taxonech, vedle planě rostoucích a volně žijících organismů se patří staré kultivary rostlin a stará plemena
- Systémová – zachování jednotlivých ekosystémů, které tvoří zásadní kameny

Globální změna klimatu

- Globální oteplování a vymírání endemických druhů v horkých oblastech biodiverzity (Conservation Biology, 2006) může v důsledku růstu teplot do roku 2050 vyhynout $\frac{1}{4}$ dnes žijících druhů

Červené seznamy a červené knihy

- Vyhynulý (extinct, EX)
- Vyhynulý v přírodě (extinct in the wild, EW)
- Kriticky ohrožený (critically endangered, CR)
- Ohrožený (endangered, EN)
- Zranitelný (vulnerable, VU)
- Téměř ohrožený (near threatened, NT)
- Málo dotčený (least concern, LC)

Ochrana biologické rozmanitosti

- in situ - ochrana ekosystémů, stanovišť, udržování životaschopných populací druhů v jejich přirozeném prostředí (uchování a zvyšování početnosti druhů, záchrana biotopů a ekosystémů)
- ex situ – ochrana prvků a složek biodiverzity mimo jejich přirozený výskyt (zoo a bot.zahrady, arboreta, genobanky, záchranné programy)

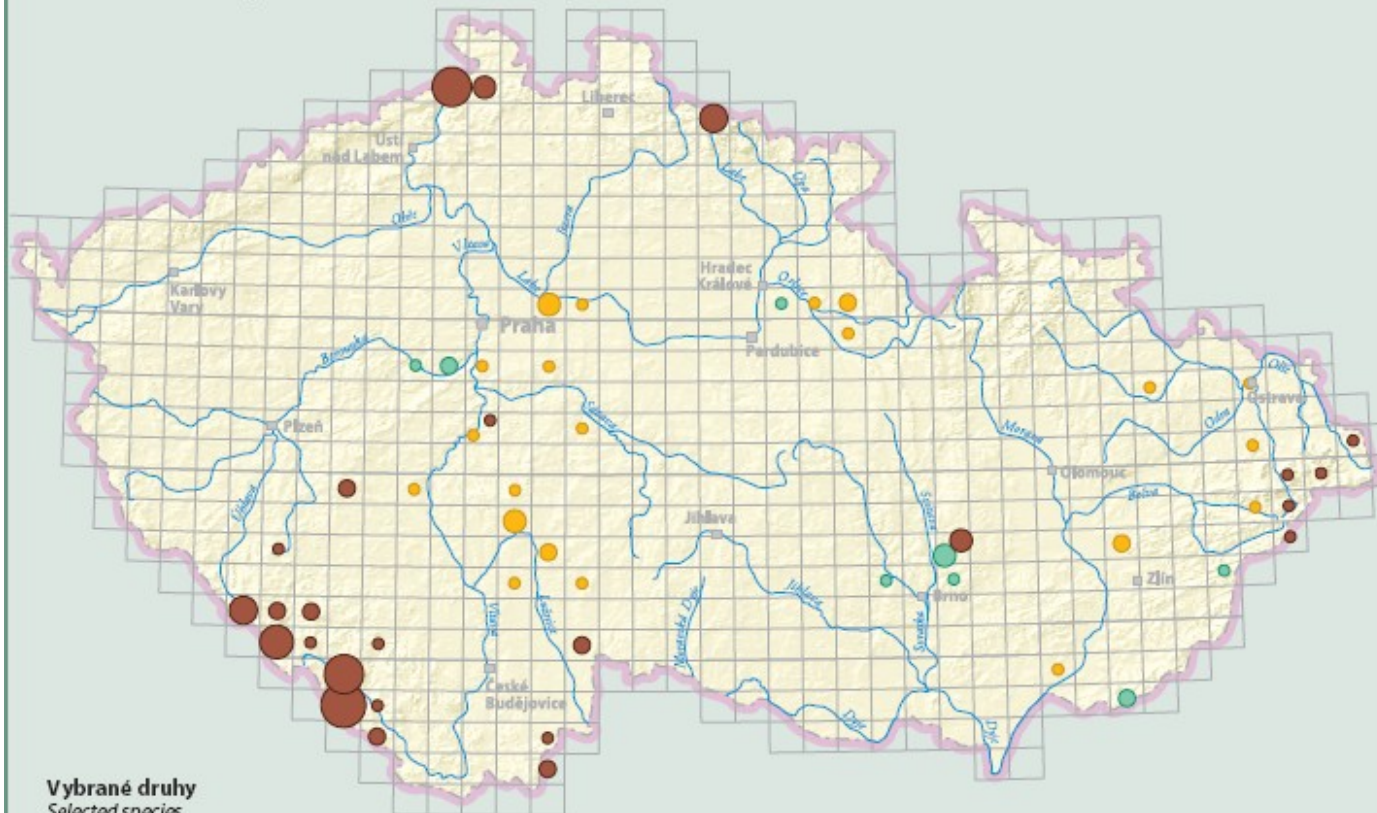
Druhová ochrana



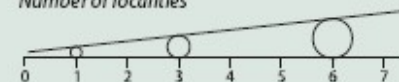
Houby

Mushrooms

Anna Švecová, Renata Linhartová

Vybrané druhy
Selected species

- hřib Fechtnerův
Baletus fechtneri
- bolinka černohnědá
Camarops tubulina
- lupenapórka červenožlutá
Phyllaparus rhodaxanthus



Počet lokalit
Number of localities

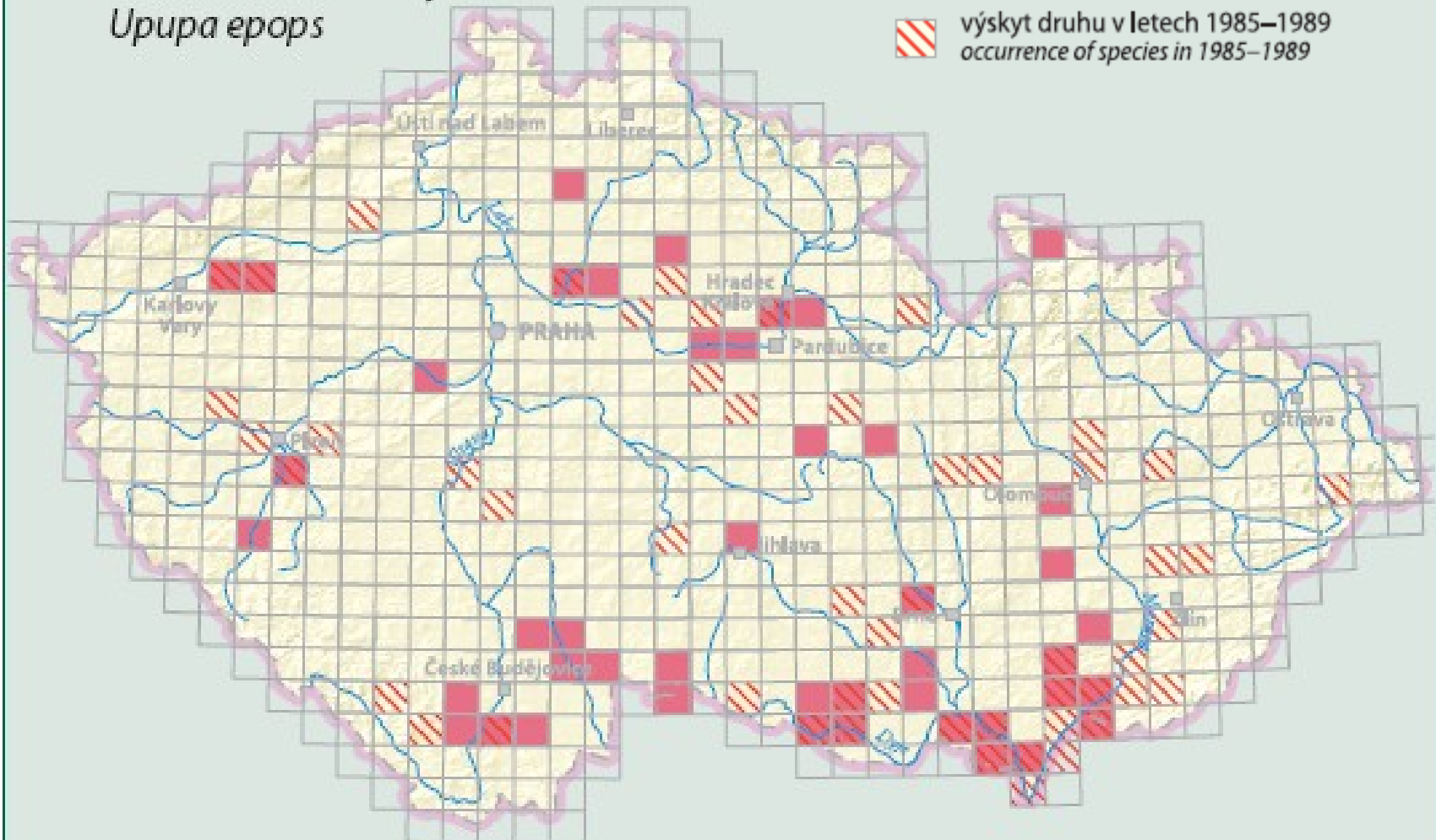
Druhová ochrana

Druhová ochrana

75

Dudek chocholatý *Upupa epops*

-  výskyt druhu v letech 2002–2004
occurrence of species in 2002–2004
-  výskyt druhu v letech 1985–1989
occurrence of species in 1985–1989



Dudek
chocholatý



Soustava Natura 2000

- Soustava chráněných území chráněných (stav 2020):
 - evropsky významné lokality druhů (EVL)
1113 na ploše 795 240 ha
<https://drusop.nature.cz/ost/chrobjekty/evl/index.php?>
 - ptačí oblasti (PO)
41 na ploše 703 437 ha
<https://drusop.nature.cz/ost/chrobjekty/ptacob/index.php?>

NATURA 2000 – PTAČÍ OBLASTI

NATURA 2000 – IMPORTANT BIRD AREAS

1 : 2 000 000

0 10 20 30 40 50 km



Stav k 31. 12. 2007 / Situation as of 31 December 2007

Zdroj / Source: Agentura ochrany přírody a krajiny ČR, Praha.

Natura 2000

Stav druhů v České republice

- 886 druhů mechorostů (531 ohrož.)
- 1 500 druhů lišejníků
- 40 000 druhů hub - 4 000 makromycet
- cévnaté rostliny 2 550 (1 148 ohrož.)
- bezobratlí - hmyz 24 000 druhů (4 342)
- bezobratlí - ostatní 8 000 druhů
- obratlovci 711 druhů (175)

Památné stromy

Strom (4 324), skupina stromů (933) nebo stromořadí (239), mimořádně významných z hlediska druhového, estetického, genetického, kulturního nebo historického

Struktura památných stromů *Structure of noteworthy trees*

- listnatý solitér
broadleaved solitary tree
- △ jehličnatý solitér
coniferous solitary tree
- skupina stromů
tree groups
- ▬ alej
alley



229 – javor klen (*Acer pseudoplatanus*)

26 916 jedinců vyhlášeno, stav
2020 24 905 jedinců

Mezinárodní závazky ČR - Ramsarská úmluva

- Úmluva o mokřadech majících mezinárodní význam především jako biotopy vodního ptactva
Convention on Wetlands of International Importance especially as Waterfowl Habitat - The Ramsar Convention on Wetlands, 1971

Ramsarská úmluva je první celosvětová mezivládní úmluva na ochranu a moudré využívání přírodních zdrojů. Jedná se tak o jedinou úmluvu, chránící určitý typ biotopu. **Mokřady** se v této Úmluvě rozumí území s močály, slatinami, rašeliništi a vodami přirozenými nebo umělými, trvalými nebo dočasnými, stojatými i tekoucími, sladkými, brakickými nebo slanými, včetně území s mořskou vodou; jejíž hloubka při odlivu nepřesahuje 6 metrů.

Šumava



□ Šumava

České Švýcarsko



- NP České Švýcarsko

Krkonošský národní park



KRNAP

Mezinárodní závazky ČR - Bonnská úmluva

- Úmluva o ochraně stěhovavých druhů volně žijících živočichů
Convention on the Conservation of Migratory Species of Wild Animals (CMS), 1979
- Základním cílem úmluvy je zabezpečení ochrany stěhovavých druhů živočichů, a to nejen ptáků, ale i savců, ryb a bezobratlých v celém areálu jejich rozšíření, tj. na hnízdištích, tahových cestách i zimovištích. Stěhovavý druh znamená celou populaci nebo kteroukoli geograficky oddělenou část populace jakéhokoliv druhu nebo nižšího taxonu volně žijících živočichů, pro něž platí, že významná část jejich příslušníků cyklicky a předvídatelně překračuje jednu nebo více hranic jurisdikce státu.

Mezinárodní závazky ČR - Bernská úmluva

- Úmluva o ochraně evropské fauny a flóry a přírodních stanovišť
Convention on the Conservation of European Wildlife and Natural Habitats, 1979
- Cílem Úmluvy je ochrana živočichů a rostlin celoevropského významu, jejich stanovišť (biotopů), zejména ohrožených druhů, stěhovavých druhů a druhů, jejichž ochrana vyžaduje celoevropskou spolupráci.

Washingtonská úmluva (CITES)

- Úmluva o mezinárodním obchodu ohroženými druhy volně žijících živočichů a planě rostoucích rostlin
Convention on International Trade in Endangered Species of Wild Fauna and Flora, 1973
- Úmluva upravuje pravidla pro mezinárodní obchod s ohroženými druhy fauny a flóry, který je jednou z hlavních příčin vymírání stále většího počtu volně žijících druhů.
- Orgány CITES vydávají pravidelně seznam druhů, s nimiž nelze volně obchodovat. Ten v současnosti zahrnuje více než 4 000 druhů zvířat a okolo 25 000 druhů rostlin. Druhy v seznamu jsou podle míry svého ohrožení mezinárodním obchodem – a tedy i podle rozsahu, v němž je obchod regulován – rozříděny do tří příloh, označovaných římskými číslicemi I až III.

Ara hyacintový



Obchod s ary hyacintovými je až na výjimky zakázán (jsou zařazeni do přílohy I CITES).
Foto (c) Tomáš Adamec, Zoo Praha

Úmluva CBD (Convention on Biological Diversity) 1992 Rio de Janeiro

- Ochrana rozmanitosti rostlinných a živočišných druhů, jejich genetického základu a různorodosti ekosystémů
- Úmluva mi klade tři cíle:
 - ochranu biologické rozmanitosti, která je chápána jako rozmanitost všech živých organismů a systémů, jichž jsou tyto organismy součástí,
 - udržitelné využívání jejích složek,
 - spravedlivé a rovnocenné rozdělování přínosů plynoucích z genetických zdrojů.
- <http://chm.nature.cz/umluva-o-biologicke-rozmanitosti-cbd/>

Udržitelné využívání složek krajiny



autor prezentace, datum prezentace, univerzitní oddělení, fakulta,
adresa