

Historická ekologie: dlouhodobé interakce přírody a člověka

II. Bez člověka – koncept přirozenosti očima paleoekologie

V úvodním článku tohoto seriálu bylo nastíněno, že historická ekologie vnáší do studia ekosystémových procesů a jevů daleko delší časovou škálu, než býválo pro ekologické práce obvyklé (viz Živa 2019, 3: 109–112). Dnes je již obecně přijímáno, že delší časová perspektiva přináší cenné informace, ba že je dokonce nezbytná pro pochopení současné struktury ekosystémů a jejich diverzity. V nahlížení „dlouhodobého“ však existují značné rozdíly mezi jednotlivými disciplínami zkoumajícími ekologii minulosti. Paleoekologie, která se zabývá studiem vztahů mezi organismy a rekonstrukcí ekosystémů v geologické minulosti, považuje mnohdy za dlouhodobé škály ty dosahující mnoho milionů let. V tak vzdálené minulosti se již ale setkáváme vlivem působící biologické evoluce se zcela rozdílnými regionálně-geografickými, geochemickými a klimatickými podmínkami (vzájemné postavení a výškopisné parametry kontinentů, hloubky mořských pánví, chemismus vod a atmosféry), než je tomu dnes.

Vegetační ekologie může považovat za dlouhodobou škálu už pouhých několik desetiletí. Sami asi tušíme, že taková doba nemůže být dostatečná k odpozorování důležitých procesů, např. vývoje lesního ekosystému. S jistou dávkou sebevědomí tak můžeme konstatovat, že paleoekologie svým přístupem naučila tradiční ekologii vnímat důležitost dlouhodobějších sledování jdoucích daleko za hranice života současného pozorovatele. Jak si ukážeme na řadě příkladů, popisované prodloužení časové škály se neděje jen mimoděk a často

slouží k pochopení řady procesů a stavů, které nelze v současnosti pozorovat, a přesto jsou velmi důležité k formulování ekologických teorií, predikcím do budoucnosti nebo formulování zásad ochrany přírody. Současná ekologie, ochrana přírody a jiné disciplíny se vzdálenou historií již značně inspiroují – viz v prvním dílu zmiňovaný koncept potenciální přirozené vegetace, kde je více než zjevná postupná integrace zejména palynologických dat do aktualizovaných map potenciální přirozené vegetace.

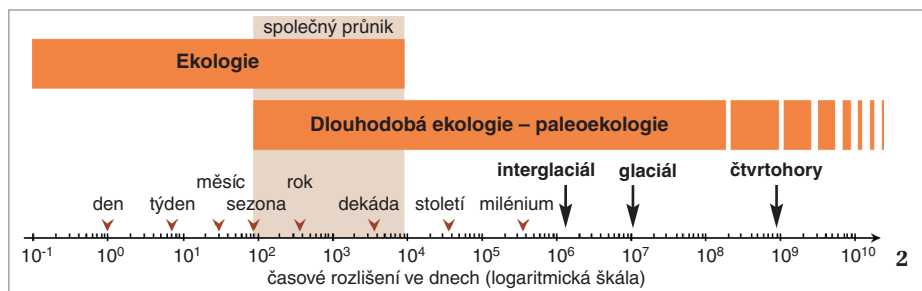
Zrod antropocénu

Koncept přírody bez člověka závisí dosti na úhlu pohledu a časové a prostorové škále, na které se pohybujeme. Dnes jsme z určitého hlediska schopni jmenovat ekosystémy, které bychom mohli považovat za přirozené, tedy bez zjevného vlivu člověka. Lesníci si pro tento přístup definovali různé typy lesů na základě přirozenosti (blíže Živa 2018, 1: 21–25). Nejvyšší místo mezi nimi zaujímá původní les neboli prales, který je podle definice neovlivněný lidmi a měl by odpovídat stavu potenciální přirozené vegetace. U nás ve střední Evropě se taková divoká příroda ale bude hledat jen stěží vzhledem k dlouhotrvajícímu vlivu člověka, tradičně dokládanému od neolitu. V tomto období, jehož počátek se datuje někdy před 7 500 lety, začal zjednodušeně řečeno člověk postupně zemědělsky využívat krajinu. Tím docházelo nejen k úbytku pokrývnosti lesa a dalším proměnám původních ekosystémů, ale následkem zemědělské činnosti i k postupnému uvolňování skleníkových plynů do atmosféry, zejména pak oxidu uhličitého a metanu. Jedna z teorií praví, že antropocén, tedy éra významného vlivu člověka na Zemi, začal právě zvratem v trendech skleníkových plynů v atmosféře, které vykazovaly až do té doby sestupný trend, což zřejmě bylo známkou pozvolného nástupu další doby ledové (např. Ruddiman 2013). Místo toho se člověku údajně povedlo prodloužit současnou dobu meziledovou (interglaciál) o desítky tisíc let do budoucnosti, jak předpovídají některé studie. Z hlediska vývoje přírody – „zvyklé“ na pravidelné střídání dob ledových (glaciálů) a meziledových – to může mít zcela zásadní dopady (viz dále v textu).

Jiné pohledy na antropocén rovněž argumentují nutností přítomnosti jasných zvratů v trendech a soustředí se na identifikaci globálně platných signálů pro označení jeho začátku. Vznik zemědělství takovým signálem podle nich není a místo něj poukazují např. na signál globálního poklesu koncentrace CO_2 v atmosféře okolo r. 1610 v souvislosti s objevením Ameriky a její evropskou kolonizací, která způsobila drastický úbytek obyvatel, což mělo za následek snížení intenzity požárů a následně regenerace odhadem až 50 milionů ha lesa. Od té doby zase koncentrace CO_2 postupně až exponenciálně roste. Jiným datem přechodu k antropocénu může být nástup průmyslové revoluce (arbitrárně r. 1790, kdy se rozšířil Wattův zdokonalený parní stroj) nebo počátek období tzv. velkého zrychlení krátce po druhé světové válce. Globálním signálem pro poslední uvedenou hranici může být maximum poměru koncentrace radioaktivního izotopu uhlíku ^{14}C v r. 1964 v různých sedimentech a letokruzích, který byl zase důsledkem hromadného testování jaderných zbraní.

Na příkladu diskuze o počátku antropocénu vidíme, že určení nějaké přesné hranice, před kterou ještě hovoříme o přirozenosti přírody a za kterou již dominuje člověk, bude vždy diskutabilní. K pochybnostem lze přidat i pohled mnohých archeologů na období před neolitem. Lidské populace byly již v té době početné (globální stav na počátku neolitu se udává okolo 6 milionů) a vzhledem ke znalosti techno-





logie využívání ohně v posledních 1,5 milionech let (v Evropě zřejmě 300–400 tisíc let před dneškem) můžeme předpokládat jejich velký vliv ve Starém světě. Používání ohně paleolitickými kulturami mohlo dokonce výrazně zredukovat lesní kryt během poslední doby ledové (Kaplan a kol. 2016).

Člověk byl také již dávno před neolitem zodpovědný např. za vyhubení velkých býložravců na mnoha místech naší planety. Jako příklad uvedme osud Austrálie, kde došlo po příchodu člověka k postupnému vyhynutí velkých býložravců, které kulminovalo asi před 40 tisíci lety. Chybějící články v potravním řetězci vedl k velké transformaci celých ekosystémů, v původně intenzivně spásané krajině docházelo k většímu hromadění mrtvé biomasy a postupnému zvyšování četnosti a intenzity požárů, kterou navíc mohl podporovat i přítomný člověk. Kvůli tomu výrazně ubývá deštného lesa a naopak se rozšiřuje tvrdolistá vegetace, která je pro současnou Austrálii tak typická. Analogické příklady vlivu vymizení spásáčů pozorujeme i v současných stepních krajinách.

Kam do minulosti se tedy obracet, chceme-li sledovat přírodní procesy v ekosystémech? Jak již bylo uvedeno, záleží na úhlu pohledu a jasném definování základních parametrů našeho pozorování. Někdy pro odpovědi na naše otázky stačí hledat bazální podmínky před výskytem nějakého fenoménu stimulovaného člověkem,

jindy musíme pátrat po komplexnějších a globálnějších podmínkách pro sledování ekosystémových procesů. Nyní si na několika příkladech ukážeme, jak dlouhodobá ekologie umožňuje takové podmínky a procesy sledovat, exkluzivně tak představuje disciplínu studia současné přírody, v níž neexistuje člověk.

Glaciální-interglaciální cyklus

Jak již bylo zmíněno, příroda je zvyklá na pravidelné střídání glaciálů a interglaciálů, tedy alespoň za posledních 2,5 milionu let, které přisuzujeme současnému období čtvrtohor. Tyto glaciální-interglaciální cykly charakterizuje zejména střídání klimatu, řízené mimo jiné měnícími se astronomickými parametry. Střídající se a často velmi nestabilní klima zapříčinilo neustálé změny ekosystémů, jejichž účinky pozorujeme na současném stavu přírody. Za období čtvrtohor došlo především ke značnému ochuzení diverzity temperátní flóry i fauny. Řada dřevin, jež byly typické pro ekosystémy pozdních třetihor a časných čtvrtohor, v Evropě vymizela. Dilem vlivem geografických bariér bránících jejich migraci, dilem pak kvůli jejich ekologickým omezením ve studeném a suchém prostředí a nízké evoluční adaptabilitě. Ve srovnání s odlišnými podmínkami v Severní Americe či východní Asii jsme tak přišli o rody stromů, jako je šácholan (*Magnolia*), tupela (*Nyssa*), sekvoj (*Sequoia*) nebo jedlovec (*Tsuga*).

1 Jezera a rašeliniště jsou důležitým zdrojem informací o vývoji minulé vegetace. Na snímku jezero Laka v národním parku Šumava s okolním narušeným lesem. Dynamiku a různá narušení lesa jsme schopni detekovat v sedimentech tohoto jezera a určit, zda se současný stav ve srovnání s minulostí nějak vymyká. Foto P. Kuneš

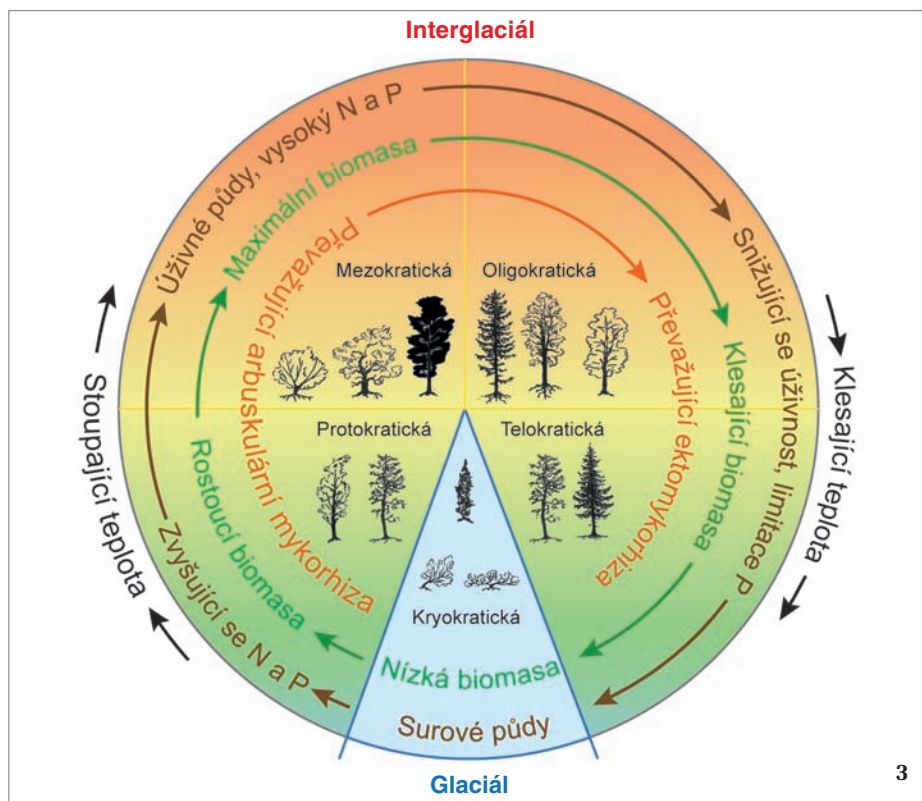
2 Různé časové škály, na kterých se pohybují ekologické a paleoekologické (dlouhodobě ekologické) studie, a jejich možný společný průnik. Čím více jdeme do delších časových škál (směrem vpravo), tím je záznam fragmentárnější. Pro srovnání je vyznačeno i časování jednotlivých období zmiňovaných v textu: interglaciál, glaciál a čtvrtohory. Upraveno podle: V. Rull (2014)

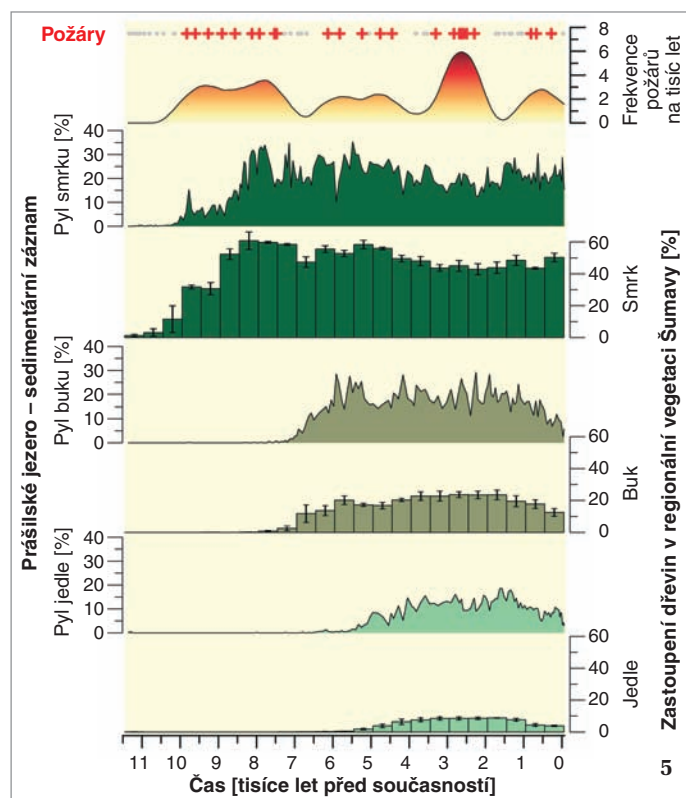
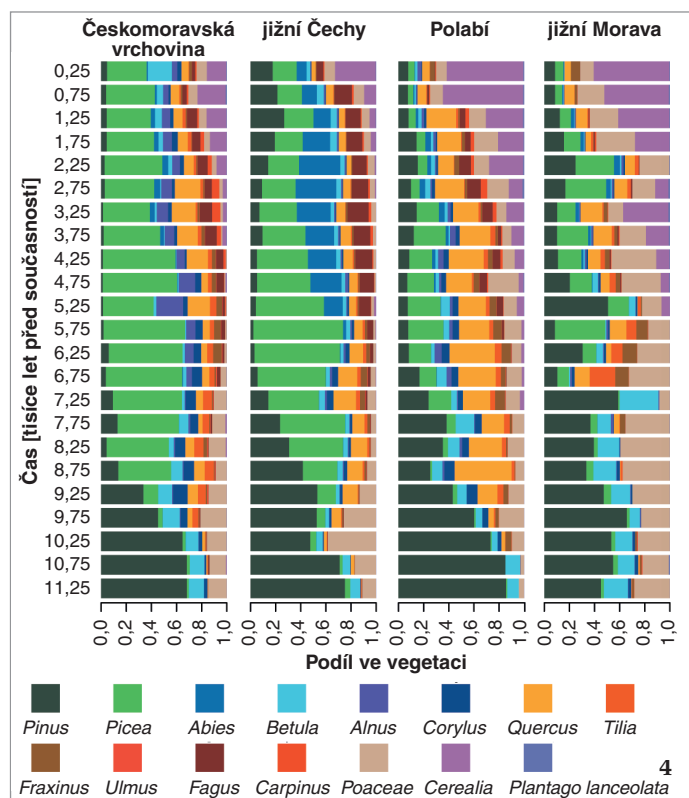
3 Schéma Iversenova glaciálního-interglaciálního cyklu z r. 1957 zobrazuje efekt změn klimatu na dlouhodobý vývoj ekosystémů. Různé barvy a šipky znázorňují pravděpodobné trendy ve vývoji půd a živin (hnědá), vývoji biomasy (zelená) včetně výskytu rostlin s převládajícím typem mykorhiz (červená).

Uprostřed jsou pojmenovány jednotlivé fáze s hlavními dominantními dřevinami, přičemž poměr glaciálu a interglaciálu neodpovídá proporčně skutečnosti – glaciál by měl být 10× delší. Upraveno podle: H. H. Birks a H. J. B. Birks (2004), P. Kuneš a kol. (2011)

Co je ale možná z hlediska ekologie zajímavější, je opakovaný cyklický vývoj ekosystémů během střídajících se delších chladných a kratších teplých období, jenž ukazuje tzv. Iversenův glaciální-interglaciální cyklus (obr. 3). Pokud se podíváme blíže na doby meziledové, vyzorujeme pomalé změny ekosystémů, které jsou více než klimatem podmíněné změnami půdních vlastností, zejména pak obsahem dostupných živin. Na konci každé doby ledové je takových živin, zvláště fosforu, v přírodě dostatek. Na vzniklých spraších dochází po oteplení k rychlému vývoji půd bohatých na živiny doprovázených bujnou stromovou vegetací nejprve spíše pionýrských dřevin, jako je bříza (*Betula*), topol (*Populus*) nebo vrba (*Salix*), a následně náročnějších, jako jsou jilmy (*Ulmus*), duby (*Quercus*) či lípy (*Tilia*). Lesy se rychle zapojují a celkově s dostatkem živin rostou i biomasa. Tento trend ovšem netrvá věčně a po několika tisících letech se živiny začínají z ekosystému a půdy vytrácet. To je doprovázeno pozvolným nástupem stromů méně náročných na živiny, jako je buk (*Fagus*), jedle (*Abies*), habr (*Carpinus*) nebo smrk (*Picea*). Pozorujeme tak trend úbytku živin a snižující se produkce biomasy, který je završen konečnou fází neúrodných půd s polootevřeným lesem, jemuž dominují jehličnany, bříza či keřky vřesovcovitých (*Ericaceae*). Ukázky stavu velmi vyčerpaných půd existují na mnoha místech světa, kde po hodně dlouhou dobu nedocházelo k žádným disturbancím. Disturbance bývaly obvykle nejintenzivnější v glaciálních obdobích – do systému dodaly zpět potřebné množství živin působením větrné eroze a obnažením mořských šelfů.

Dnes víme, že jedné z nejdůležitějších živin, fosforu, v přirozených ekosystémech





ubývá. Postupným vymýváním z půd a intenzivní lidskou činností se prostřednictvím vody dostává do oceánu, kde se usazuje na dně. (V krajinách s průmyslovým zemědělstvím bývá trend opačný, protože velké množství fosforu roznáší větrná a vodní eroze z hnojených polí.) V minulých interglaciálních pozorujeme dlouhodobé úspěšné řady ekosystémů. Na jejich počátcích často spatřujeme odlišné výchozí podmínky v podobě převahy různých druhů dřevin apod. Celkový vývoj produktivity ekosystému však vykazuje neohledně na to, v jakém interglaciálu se nacházíme, stejné trendy, a proto je poučení z minulých interglaciálů velice prospěšné pro pochopení celkové bilance živin a reakce ekosystémů na jejich budoucí změny.

Osud středoevropského bezlesí

Evergreenem středoevropské geobotaniky, ale i dalších příbuzných oborů, je debata nad původem bezlesí a postglaciálním osudem nelesních druhů, které dnes mimo jiné vytvářejí řadu antropogenních společenstev včetně luk. Teorii o existenci dostatečného množství stepních ekosystémů v době příchodu prvních zemědělců rozvinul již německý geograf a botanik Robert Gradmann (1933), který předpokládal, že neolitické zemědělci už vstoupili do částečně odlesněné krajiny, nadále ji tak udržovali nebo rozšiřovali a bránili šíření lesa. Dnes jsme si téměř jisti, že v teplejších a sušších regionech skutečně takové bezlesí přetrvávalo (viz např. výzkumy ze středních Čech nebo jižní Moravy; Pokorný a kol. 2015, Kuneš a kol. 2015). Otázka příčiny takového stavu je ovšem pořád diskutabilní. Bylo to pouze teplé a suché klima na začátku holocénu, nebo hrály roli i další faktory? Navíc se neustále diskutuje o skutečném rozsahu takových nelesních ploch. Po vzoru představ z 30. let 20. století byla vyslovena a testována hypotéza „vzrostlého lesa“ (Peterken 1996), která argumentuje

úplným zapojením lesních porostů během holocénu, tedy diskontinuitou bezlesí mezi glaciálem a prvními zemědělci. Teorie „pastevního lesa“ (Vera 2000) přináší vysvětlení možného přetrvávání bezlesí v holocénu, které zabezpečují velcí býložravci, zejména zubři a pratuři – neustálým spásáním měli udržovat rozvolněnou krajinu. Naproti tomu vzrostlý a zapojený les zde měl být díky nedostatečným populacím těchto býložravců. Srovnání palynologických dat mezi oblastmi jejich výskytu (kontinent Evropy) a absence (Irsko) však neukazuje žádný významný rozdíl. Pro srovnání může být cenný i pohled zpět do minulých interglaciálů (viz výše), kdy žilo daleko více větších druhů býložravců než v holocénu. Rozvolněný pastevní les měl tehdy být udržován býložravci, jejichž hojný výskyt je v nedávné době dokladován na výskytu hmyzu vázaného na ekrementy výše zmíněných savců (Sandom a kol. 2014). Množství tohoto hmyzu bylo v minulých interglaciálních vyšší než v časném holocénu, proto autoři usuzují, že minulé interglaciály byly mnohem odlesněnější. Větší odlesnění během minulých interglaciálů podporují i četné nálezy výskytu dnes již v Evropě vymizelých velkých býložravců jako hrocha nebo vyhynulých druhů nosorožce či slona. Mnohá paleovegetační data přesto udávají jasný signál zapojeného lesa v interglaciálních, než tomu mělo být v holocénu. Bohužel neustálá dynamika změn populací a vymírání představuje plynoucí kontinuum stavů, u nichž je dnes prakticky nemožné určit nějaké výchozí podmínky pro případ obnovy nebo reintrodukce.

Jednotlivé linie důkazů tedy zůstávají v rozporu. Částečné rozuzlení může spočívat v důležitosti rozpoznání minulých režimů disturbancí, jejichž součástí jsou jistě i býložravci. S největší pravděpodobností bychom byli svědky zalesnění krajiny s regenerujícími plochami po disturbancích (požáry, vichřice, patogeny). Na

4 Vývoj postglaciální vegetace ve čtyřech vybraných regionech České republiky za posledních 12 tisíc let. Data byla získána prostřednictvím algoritmu kvantitativní rekonstrukce vegetace na základě produkce a transportu pylu kombinací několika sedimentárních záznamů. Upraveno podle: P. Kuneš a V. Abraham (2017)

5 Sedimentární záznam z Prácheňského jezera kombinovaný s modelem regionální paleovegetace spočítaným z více paleoekologických záznamů na Šumavě. Červené křížky značí zjištěné lokální požáry z okolí Prácheňského jezera, červená silueta ukazuje frekvenci požárů, zelená procentuální zastoupení pylu, histogramy zastoupení druhů ve vegetaci na základě spočítaného modelu. Upraveno podle: V. A. Carter a kol. (2018a, b)

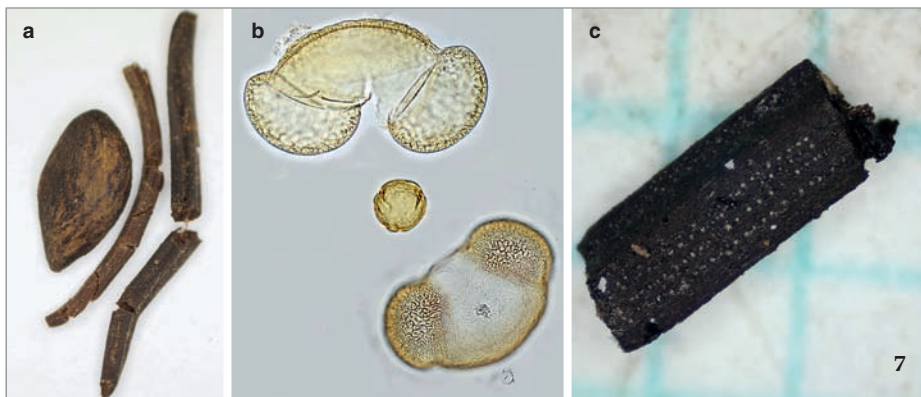
6 Svrchní část sedimentu odebraná z Čertova jezera na Šumavě. Hranice světlé a tmavé barvy v průhledné trubce představuje samotný povrch – současnost. Tato ne zcela konsolidovaná část sedimentu slouží zejména k rekonstrukci nejbližší minulosti, výsledky lze tedy srovnat i s historickými daty. Foto P. Kuneš

7 Fosilní semeno a jehlice smrku (obr. a), pylová zrna jedle, buku a smrku (b, shora dolů) a zuhelnatělá jehlice smrku dokládající působení požáru. Foto A. Moravcová (obr. a, c), P. Kuneš (b)

extrémních stanovištích, jako jsou neúrodné písčité půdy nebo často zaplavovaná místa, mohlo bezlesí také přetrvávat. Řada druhů bezlesí tedy takto mohla v holocénu přežívat, přejíždě dalších druhů se na naše území mohla dostat migrací z přirozeného bezlesí východní Evropy nebo Balkánu.

Přirozené složení a fungování lesů

Jedním z žádaných úkolů historické ekologie a geobotaniky je studium přirozeného složení lesů. Současné lesy jsou pod velkým tlakem, ať už vlivem intenzivního hospo-



daření, nebo klimatických změn, zkrátka se zdá, že více než kdy v minulosti trpí různými narušeními, ba dokonce odumírají. Geobotanika si vytvořila koncept potenciální přirozené vegetace, tedy vegetace, která by se vyvinula v krajině, v níž nepůsobí člověk. Takový les by na našem území vyrostl po zmizení všech lidí ze zemského povrchu (více v I. dílu seriálu). Ačkoli se tento koncept svou definicí od minulosti spíše snaží distancovat, pravdou je, že se do ní při hledání přirozenosti často obracíme.

V dlouhodobé ekologii dnes víme, že hledání nějakého zakonzervovaného stavu v minulosti prakticky není možné. Určitý stav existuje jen v daném okamžiku. Pozorováním minulosti vidíme, že ekosystémy fungují spíše jako kontinuum, flexibilně reagují na měnící se podmínky. Tzv. smíšené doubravy, jejichž výskyt předpokládáme v období před 6 tisíci lety, dnes najdeme jen stěží. Rostlinná společenstva tak, jak je máme klasifikována dnes, zkrátka nejsou stabilní v čase. Druhy, které společenstva tvoří nebo tvořily, reagují na měnící se podmínky individuálně, snadno se tak mohlo stát, že se v období pozdního glaciálu či raného holocénu potkaly na jednom místě druhy, jež by to dnes v žádném případě nedokázaly. Dali jsme tedy postupně s bohem klasické Blyttově-Sernanderově klasifikaci postglaciálního vývoje klimatu, který byl asi před 100 lety zakomponován Lennartem von Postem do klasifikace vývoje vegetace (Sernander 1890, von Post 1916).

Naše nejnovější poznatky o vývoji postglaciální vegetace, hlavně té přirozené, kde nepůsobil člověk, jsou postavené především na pylových analýzách a zahrnují nejnovější informace o produkci, transportu a depozici pylových zrn do sedimentů, odkud jsou následně získávána. Interpretace se tak stávají přesnějšími a realističtější odrážejí skutečné složení lesů. Jakékoli snahy o formální klasifikace těchto sekvencí však nacházejí ostré hranice pouze mezi časným, středním a pozdním holocémem. Avšak také dokážou odlišit vegetaci silně ovlivněnou člověkem (obr. 4).

Čím se tedy v minulosti můžeme poučit?

Dnes proklínaný smrk tvoří u nás přibližně polovinu lesních porostů, převážně plantáží, které jsou velmi náchylné na různé druhy poškození. Podle konceptu potenciální přirozené vegetace, ale i lesnických typologických map by naše horská území měla být převážně pokrytá bučinami, případně s jedlí, smrčiny jsou zde mapovány jen zřídka ve vyšších horských polohách a na podmáčených a rašelinných půdách. Po-

dobně to platí i na většině území Šumavy, kde se odkazuje na období před kolonizací území člověkem, kdy mělo být složení tamějších lesů mnohem přirozenější. Podle výsledků vegetační rekonstrukce na základě pylových analýz však vidíme podstatně jiný obrázek. Smrk se na Šumavě vyskytuje již 10 tisíc let a posledních 9 tisíc let zde tvoří zásadní dominantu lesního porostu. Jeho množství se přitom po celou dobu znaitelně neměnilo, bylo dokonce stejné i po předpokládaném počátku působení člověka. Dnešní smrkové porosty tam mají dlouhodobou kontinuitu. Další dvě sledované dřeviny, buk a jedle, jsou podle rekonstrukcí daleko vzácnější. Buk za posledních 7 tisíc let tvořil maximálně 20 %, a to převážně v nižších horských polohách, jedle byla poslední čtyři tisíce let mnohem méně zastoupena. Jejich pokryvnost pak částečně ustupuje s činností člověka, zřejmě z tohoto důvodu jsou obě dřeviny považovány za přirozené a původní. Proč se ale z našeho chápání přirozenosti výskytu vytratil smrk?

Podobný obrázek vidíme v sudetských horách nebo na Českomoravské vrchovině. V druhém jmenovaném území byla navíc provedena srovnávací studie paleoekologických dat s historickými záznamy, které také odhalily dominantní zastoupení jehlíčanů, tedy smrku a jedle, před r. 1800, jenž znamenal nástup moderního lesnictví, a tedy i záměrných změn složení lesů rozsáhlými výsadbami (obr. 5).

Možná ještě pozoruhodnější je fungování ekosystémů z hlediska již zmiňovaných disturbancek. Nejzajímavější z nich jsou požáry, protože o nich máme nejucelenější a nejdelší záznamy do minulosti. Informace o požárech se získávají z uhlíků, které se uložily ve studovaných sedimentech. Dnes víme, že na Šumavě moc nehořelo. Nehořelo ani v posledních 200 letech, není divu, oheň je něco nechtěného a zlého, takže se musí hned uhasit. Praktiky hašení požárů fungují po staletí např. i ve Skandinávii. Podíváme-li se ale do vzdálenější minulosti, vidíme, že požáry představovaly celkem běžný jev neoddelitelný od přirozeného vývoje lesů. Byly prostředkem jeho obnovy. V časném holocénu před 10–7 tisíci lety byly asi nejčastější (s frekvencí až čtyři větší požáry za tisíc let), a to i v době, kdy zde smrk již byl dominantou. K výraznému zvýšení požárové aktivity docházelo i vlivem lidské činnosti v době bronzové nebo ve vrcholném středověku a raném novověku. Díky dalším informacím, např. v podobě přítomnosti zbytků dřevokazného hmyzu, víme, že některá narušení doprovázela, nebo přímo způsobila kůrovcová kalami-

ta. I tento faktor je tedy zcela přirozenou součástí existence horského lesa. Je samozřejmě možné, že v současnosti a blízké budoucnosti se budou disturbance vyskytovat daleko častěji. Jejich úplné odstranění se nám ale těžko může podařit. Nastalou situaci lze spolu s podpůrnými daty z dávné minulosti brát jako příležitost pro formulování lepšího managementu lesa.

Posledním příkladem, který opět zahrnuje dlouhodobou časovou perspektivu, je vývoj nížinné doubravy. Teplomilné doubravy nacházející se dnes ve zbytcích v Panonské nížině mají představovat ukádku starobylého lesa s možným původem v časném holocénu. Pro poměrně vysokou diverzitu jsou ochranně cenným společenstvem. Paleoekologická data z jižní Moravy ale ukazují dosti výraznou dynamiku tohoto lesa způsobenou hlavně činností člověka. Ve vrcholném středověku došlo vlivem změn v obhospodařování lesa k většímu rozšíření dubu a k rozvoji relativně většího korunového zápoje. Před tímto datem zde byly rozvolněnější doubravy s velkým podílem křovin, které se datují zpět až do středního holocénu a jejichž existence souvisela s působením pravěkého zemědělství. Zda měl člověk na rozšíření doubrav dominantní vliv, nebo šlo o celkovou změnu klimatu, dnes nedokážeme s jistotou zodpovědět. Je ale velmi pravděpodobné, že tyto lesy hojně využíval člověk – příkladem může být pařezání nebo pasení lesa, častý byl i výskyt požárů. Takový management mohl snadno umožňovat koexistenci stínomilných a světlomilných dřevin, neboť mozaikovitost vytvářela dostatečné množství kontrastních stanovišť. Je zřejmé, že cenným se pro tento typ lesů stává právě management. V případě doubrav tedy znovu nemůžeme hovořit o přírodě zcela bez člověka, ačkoli tento hypotetický, nikdy reálně nedosažený stav lze považovat za bazální podmínku, ke které se ochrana přírody může odkazovat.

Jak je vidět, z určité perspektivy se člověka z úvah o vývoji přírody nepodaří vyloučit. V minulých interglaciálech přicházíme do styku např. s neandertálci, v závěru posledního glaciálu a v raném holocénu s populacemi moderních lovců a sběračů a před vrcholným středověkem byla krajina již po tisíciletí zemědělsky využívána. Paleoekologická perspektiva mnohdy odhalí jevy, které nejsme schopni postřehnout. Ty pak mohou být zásadní pro předpovídání budoucích stavů a formulování strategie ochrany krajiny.

Použitá literatura uvedena na webu Živý.