

## Ztráta diverzity a měkkýši II. Změny diverzity v čase a jejich dopad na malakofaunu

V prvním díle naší úvahy (Živa 2015, 3: 123–125) jsme vylíčili kritický pokles diverzity lesního prostředí v důsledku přeměny přirozených porostů na jehličnaté i jiné monokultury a jeho dopad na původní lesní malakofaunu, která se nám v oblasti České vysočiny namnoze zachovala jen v útržcích značně omezeného rozsahu. V této souvislosti se vynořuje otázka, jaká je jejich perspektiva do budoucna, a to nejen co do zachování, ale i případného rozšíření na větší plochy, což se týká především národních parků a vůbec chráněných území národní kategorie. V tomto směru může mnohé osvětlit pohled do minulosti, který nabízejí fosilní měkkýši. Citlivě reagovali na změny prostředí a jeho diverzity, jejichž dopad byl v některých případech ještě významnější než výše zmíněná změna skladby lesních porostů způsobená člověkem.

### Proměna měkkýších společenstev v poledové době

Východním bodem je stav na konci poslední doby ledové – viselského glaciálu zhruba před 18 tisíci lety, kdy v českých zemích převládalo především v nížinách bezlesí. Jeho jádrem byla sprašová step, která se ostrůvkovitě táhla nížinami a nízkými pahorkatinami od východní Francie až po vnitřní Asii. Vyznačovala se svéráznou flórou a faunou s řadou charakteristických druhů, často v silných populacích, a v celém svém rozsahu zachovávala poměrně jednotvárný ráz (viz také Živa 2010, 3 a 4). Nicméně rozdíl mezi oceánickou a kontinentální částí Evropy je dobře patrný. Podél Atlantského oceánu převládala tundra, s velmi chudou malakofaunou bez stepních druhů. Nad horní hranicí spráše ve výšce 300–350 m n. m. se v České vysočině rozkládaly rozsáhlé hole, v nižších polohách Karpat i pás horské tajgy

s ostrůvky listnatých lesů. I v této době, která lesu nepřála, se ale na plošně velmi omezených refugiích zachovaly fragmenty lesní fauny, s typickým karpatským endemitem skalnicí lepu (*Faustina faustina*, obr. 2). Třeba ve Slovenském krasu, ale nejspíš i v dalších chráněných polohách Karpat zřejmě přežívala maloplošně poměrně bohatá lesní společenstva po celý glaciál, a tedy neplatí původní předpoklad, že se k nám veškerá lesní fauna nastěhovala z jihoevropských refugií. Pravděpodobnější scénář je poměrně složitá kolonizace českých zemí z refugií v Alpách, Karpatech i z jižní Evropy. Podél řek se táhly galeriové porosty odolných dřevin, jak dokládá např. glaciální výskyt lesního druhu hladovky horské (*Ena montana*) na slovenském Žitném ostrově. Z tohoto náčrtu je zřejmé, že ve srovnání se současným stavem stredo-evropské přírody byla diverzita nižší, a to i v širokém teritoriálním

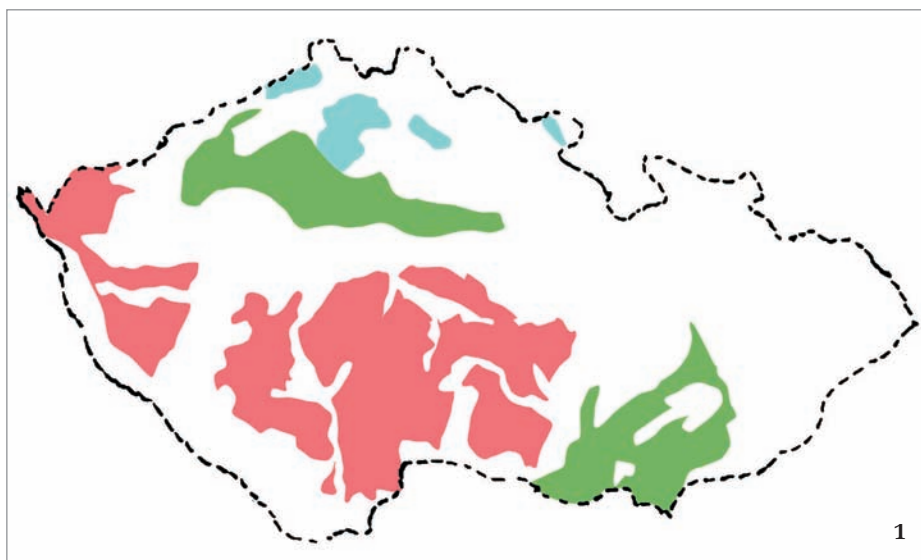
rozsahu – jinými slovy převládající biocenózy na našem území se příliš nelišily od společenstev v Porýní nebo na Ukrajině, i když obecně mohla být diverzita lokálně vyšší (ale ne než dnes).

S postupným oteplováním a zvlhčováním během teplých fází pozdního glaciálu (ca 14 000 – 9 700 př. Kr.) se v dosud otevřené krajině šíří pionýrské dřeviny, vzniká parková krajina, objevují se mokřady a stoupá druhové bohatství. V případě měkkýšů jde o vzestup z 2–10 druhů sprašové stepi ke společenstvům o 10–20 druzích různých ekologických nároků. Kolem r. 9 500 př. Kr. došlo k převrácení poměru lesních druhů měkkýšů a druhů otevřené krajiny ve prospěch nástupu lesa (obr. 5). Je pozoruhodné, že se toto datum téměř kryje s geologickou hranicí počátku holocénu.

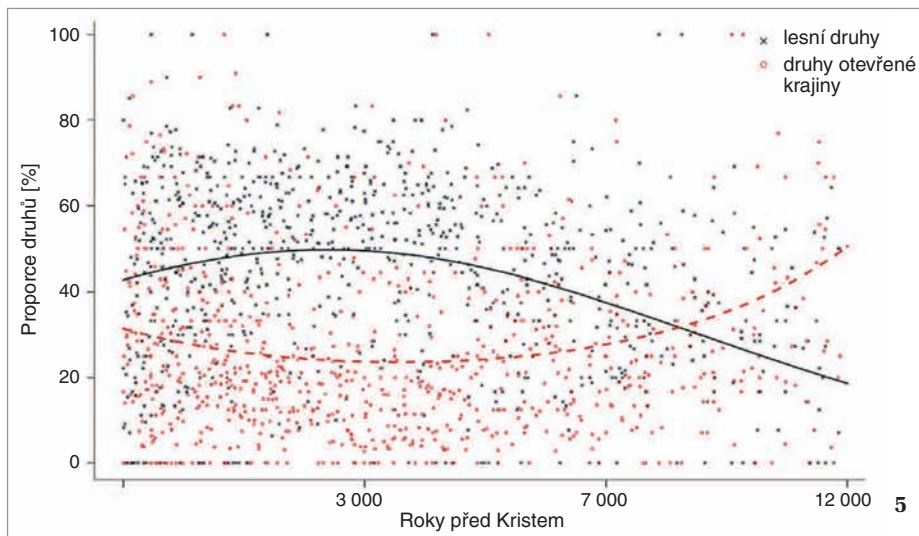
Společenstva o 20 (25) druzích se ustálují ve starém holocénu (9 700 až 6 200 př. Kr.), kdy se šíří fauna světlých hájů – keřovka plavá (*Fruticicola fruticum*, viz obr. 3), hlemýžď zahradní (*Helix pomatia*) i drobný vrkoč lesní (*Vertigo pusilla*); ze stepních druhů trojzubka stepní (*Chondrula tridens*) a místy i jižní prvek žitovka obilná (*Granaria frumentum*), ale také lesní druhy jako vrásenka pomezí (*Discus ruderratus*) nebo vrkoč rýhovaný (*V. substriata*). Někdejší homogenitu sprašové stepi nahrazuje pestrá mozaika otevřených ploch, křovin a světlých lesů.

Koncem tohoto období podstatně stoupá vlhkost, která vrcholí někdy kolem r. 6 000 př. Kr., jak dokazují polohy sypkých sintrů – pěniců v jeskyních a skalních převisích, skrz které v tu dobu musela prosakovat voda. Fosilní společenstva v profilech náhle stoupají na dvojnásobek druhů (34–40). Přírůstek představují hlavně druhy vázané na zapojené stinné lesy s výrazným porostním mikroklimatem. V geologickém záznamu se tento vzestup jeví přímo skokově, což svádí k představě o jakési invazi. Je však třeba vzít v úvahu geologickou časomíru, takže ve skutečnosti může jít o děj trvající 200–500 let. Navíc se nástup lesních druhů značně liší geograficky a přímo závisí na vzdálenosti od jednotlivých glaciálních refugií lesní fauny. V každém případě se setkáváme s téměř plně rozvinutými lesními malakocenózami ještě před příchodem neolitických rolníků (zhruba v polovině 6. tisíciletí př. Kr.).

Zemědělsko-pastevnická kolonizace představuje první větší lidský zásah do vývoje přírody a krajiny. Zabírá poslední zbytky dosud nezarostlé staroholocenní lesostepi s černozemními půdami, udržované nejspíš pastvou velkých savců, a odtud se šíří do již zalesněných částí především sprašové zóny. Třeba zdůraznit, že probíhá nedlouho po náhlém vysušení, jak je doloženo v mnoha jeskyních ostrým zakončením tvorby pěniců. Vyšším pahorkatinám a obecně hornatým oblastem se „neolitici“



1 Území České republiky – zeleně jsou vyznačeny starosídlní oblasti, kde se v holocénu plně nerozvinula lesní malakofauna; červeně oblasti, kde lesní malakofauna vyhynula pod smrkovými monokulturami, a modře pískovcové krajiny, kde vyhynula na konci doby bronzové. Orig. V. Ložek



2 Skalnice lepá (*Faustina faustina*) při páření v přirozeně chladné lokalitě Silické ladnice ve Slovenském krasu. Tento lesní druh přežil v lesních refugii, jakými byl i Slovenský kras, v Karpatech poslední glaciál.

3 Keřovka plavá (*Fruticicola fruticum*) – jedna z prvních obyvatelk pozvolně zarůstající krajiny starého holocénu.

Dnes ji často najdeme na příbřežní vegetaci nebo v lužních lesích. Rezervace Nebočadský luh v Českém středohoří

4 Suchorypka rýhovaná (*Helicopsis striata*) byla jedním z typických druhů glaciální sprašové stepi. Její šíření v krajině později umožnila zemědělská kolonizace. Zánik drobného hospodaření včetně pastvy tomuto druhu ale nespěchá a dnes má v Čechách poslední lokalitu na Hemrových skalách v Prokopském údolí.

5 Proportce lesních a nelesních druhů ve společenstvech měkkýšů (jednotlivé body) během různých období holocénu. Z grafu je vidět, že k překřížení proporce lesních a nelesních druhů došlo přibližně na začátku holocénu a maximum lesních druhů bylo ve společenstvech okolo r. 3 000 př. Kr. Orig. L. Juříčková

6 Tělo tmavých bulizníků naproti Řeži u Prahy leží na světlejších proterozoických drobách a břidlicích. Jaká měkkýší fauna žila v tomto přirozeně chudém prostředí, je těžké odhadnout vzhledem k nevhodnému osazení tvorníkem akátem (*Robinia pseudoacacia*), který zastírá i pozoruhodnou geologickou stavbu.

7 Ústí rokle Třeblová do kaňonu Svatojánských proudů – příklad říčního fenoménu středního Povltaví. Vpravo v inverzi suťový les (javory, lípy, habr) s vtroušenou jedlí i tisem; vlevo na slunných srážech ostrůvky skalních stepí v rozvolněných zakrslych doubravách a křovíštích. I zde však najdeme stopy akátové mánie! Foto V. Ložek

i Slovenska ale zůstává vysoká, v jednotlivých krajích však již v této době zaznamenáváme její pokles, což platí především pro ústup některých citlivých druhů zapojených lesů. Tento trend v podstatě setrvává až do velké středověké kolonizace ve 12. stol.

Značné, byť lokální změny přinesly poté dvě nejmladší kolonizace dosud přírodní

vyhýbají, takže nenarušují rozmach lesních společenstev ve středních a vyšších polohách. Zato v osídlené oblasti vytvářejí zcela nový typ krajiny s řadou bezlesých ploch – polí, pastvin a osad. V takových krajinách zažila stepní společenstva něco podobného jako dnes lesní společenstva – byla omezena jen do malých fragmentů udržovaných pravděpodobně pastvou, případně požáry. Těžbou dřeva a lesní pastvou neolitických zemědělci postupně odlesňují krajinu, takže zabraňují většímu rozmachu lesních druhů, a naopak stepní druhy se mohou opět začít šířit. Během neolitu se nepochybně šíří jak starosedlé druhy sprašové stepi jako suchorypka rýhovaná (*Helicopsis striata*, obr. 4) nebo již zmíněná trojzubka, tak i první moderní druhy jako terikolní (v půdě žijící) skelnatka zemní (*Oxychilus inopinatus*), které nikdy dříve u nás nežily.

Neolitem počíná dvojcestný vývoj naší krajiny: v neosídlených oblastech se dále rozvíjejí lesní společenstva, dosahující vrcholného stavu během pozdní doby kamenné (eneolitu), zatímco osídlená krajina se stává pestrou mozaikou hospodářsky využívaných i ladem ležících ploch a náhradních stanovišť, kam pronikají některé původně lesní prvky – vřetenatka obecná (*Alinda biplicata*), sítočka suchomilná (*Aegopinella minor*) a řada tzv. obecných prvků (v anglické literatuře označovaných catholic species), jako je třeba oblovka

lesklá (*Cochlicopa lubrica*) nebo srstnatka chlupatá (*Trochulus hispidus*). Díky této podvojnosti vykazuje celková diverzita krajiny vzestup. Maximální druhové diverzity dosahují lesní společenstva u nás kolem r. 3 000 př. Kr. (obr. 5) i díky tomu, že mnohé lesní druhy, hlavně z Karpat, sem doputovaly až v této době.

Dalším významným mezníkem se stala fáze převážně suchého, avšak nevyrovnaného podnebí (subboreál sensu K.-D. Jäger 1969) odpovídající mladší až pozdní době bronzové. Osídlení se šíří i do méně úrodných končin a do hor (na Slovensku až do supramontánního stupně jako v Tatrách na Poludnici či Mníchu), vznikají horská hradiště (Hradištany v Českém středohoří, Plešivec v Hřebenec nebo památné Sitno ve Štiavnických vrších). Lesy v některých krajích (Pálava, Český kras, západní České středohoří i jinde) jsou běžně navštěvovány pravěkými lidmi a ztrácejí tak pralesní ráz. Některé krajiny kvůli tomu změny svou scénérii, jako třeba Slovenský kras, který ztratil středoevropský, převážně lesní vzhled a nabyl podoby téměř balkánské (obr. 10). Některé citlivé lesní druhy jako řasnatka alpská (*Macrogastra densestriata*) nebo karpatská ř. žebnatá (*M. latestriata*) ustupují na jih, resp. na východ, jiné lesní druhy však stále migrují ze svých glaciálních refugií (třeba zemoun skalní – *Aegopis verticillus*). Rozloha divočiny se podstatně zmenšuje. Celková diverzita českých zemí



krajiny. Německá horská kolonizace v hraničních pohořích Čech (Krušné hory, Jizerské hory, Krkonoše, zčásti Šumava) i některých částech slovenských Karpat (okolí Banské Štiavnice, Kremnice a Slovenské rudohorie) byla spojená s velkou spotřebou dřeva, takže přinesla nejen odlesnění, ale i druhotné šíření smrku jako rychlého zdroje paliva. To výrazně snížilo diverzitu, což platí i pro období následného náhradního průmyslu, zvláště sklářství. Valašská, převážně pastevecká kolonizace v Karpatech, a to hlavně vnějších – flyšových, sice byla rovněž spojena s rozsáhlým odlesněním, ale zároveň se vznikem pestrých pastvin. Tím se hory, původně pokryté poměrně stejnorodým pralesem, změnil na mozaiku lesů, luk a pastvin, což jejich diverzitu zvýšilo, i když mnohde zatlačilo původní lesní biocenózy.

Na tento stav pak navazují děje v posledních 2–3 stoletích, které jsme popsali v prvním díle a jež vedly k intenzifikaci hospodaření a mimo jiné ke změnám charakteru většiny zbylých lesů na borové a smrkové monokultury.

#### Přirozené okyselení

Z předchozího přehledu je zřejmé, že jak neživá, tak živá příroda podléhala v posledních 18 tisíciletích značným změnám podmíněným jak přirozeným kvartérem klimaticko-sedimentačním cyklem, tak vpádem člověka jako geologického činitele. Nesmíme zapomenout, že v pozadí stále probíhají dva významné děje, cyklicky se opakující v každém teplém období, tedy i v holocénu, které popsal dánský paleobotanik Johannes Iversen:

- Acidifikace půdního prostředí daná vývojem od surových minerálně bohatých

půd na počátku oteplení dob meziledových (tedy i holocénu) přes vyvrátě, ale anorganickými i organickými živinami stále bohaté půdy klimatického optima dané doby meziledové až po kyselá a v různé míře vyloužená půdy konce interglaciálu, tedy i mladého holocénu. Tento proces je v našich podmínkách silně ovlivněn geologickým podkladem a místním podnebím – na vápencích a čedičích a v teplých suchých oblastech se výrazně neprojevuje, zatímco na bázemi chudých krystalických horninách nebo kvádrových pískovcích je zřetelný na první pohled. Tam, kde se tyto protikladné substráty střídají, často i na malých plochách, vzniká pestrá mozaika zvyšující krajinnou i biologickou diverzitu (např. střední Povltaví).

- Paludifikace (postupné přibývání rostlinné hmoty a vrstvy rašeliny nad hladinou podzemní vody, v zamokřených polohách) se váže na chladné vlhké oblasti na chudých substrátech, u nás především na výše položené plošiny v českých hraničních horách (Šumava, Krušné a Jizerské hory, Krkonoše), kde se pod převážně jehličnatými, hlavně smrkovými porosty hromadí trvale provlhlý humus a během času se začne tvořit rašelina, v poslední fázi i rašelinné bezlesí.

Oba tyto přirozené procesy vedou k podstatnému ochuzení lesní malakofauny, v níž přežívá jen několik odolných druhů, jako v horských lesích slimáček horský (*Semilimax kotulae*). Takto okyselené prostředí, které představuje přírodní analogii poměrů ve smrkových plantážích, zůstává ale výrazně zpestřeno tam, kde vystupují bazické horniny, např. čedičové vrchy v Krušných horách nebo v Slavkovském lese. V současné době urychlují acidifikaci kyselá imise spojené s úhynem smrčín (Krušné a Jizerské hory). V Karpatech brzdí oba procesy mnohem členitější reliéf, v němž na značně větších plochách vycházejí čerstvé nezávalné horniny (skalní výchozy, sutě) nebo dochází k četným





8



9

sesuvům (flyšová pohorí), takže živiny se neustále dostávají na povrch. V Čechách je tomu podobně v oblastech mladého třetího horního vulkanismu (České středohoří).

### Poučení z minulosti

Pozoruhodnou událostí v živém světě je náhlý nástup bohatých lesních malakoocenóz na rozhraní staršího a středního holocénu, který dokládá, že i taková zdánlivě imobilní fauna jako měkkýši dokáže rychle reagovat na změnu prostředí. Dává tedy naději, že i současná refugia lesní fauny by mohla být zdrojem pro jiná území, vracející se v dnešní době ústupu maloplošného zemědělství do svého klimaxového stavu. Je nutné ovšem podotknout, že rychlost a efektivita šíření migračně nepříliš zdatných měkkýšů klesá s izolovaností vhodných stanovišť.

Přeměna původní divočiny na trvale osídlenou krajinu sice vedla k ukončení expanze lesa, který by bez zásahu člověka asi pokryl naprostou většinu našich zemí (včetně dnešního černozemního pásma), jako tomu bylo v pleistocenních interglaciálech, nicméně vliv této přeměny na diverzitu nebyl tak ničivý jako dopad smrkového hospodářství. I v hustě osídlené krajině se zachovaly okrsky s víceméně přirozeným lesním i stepním prostředím, které prosperovaly až do 20. stol. Určité typy osídlení diverzitu místy zvýšily (valašská kolonizace), což mělo své obdoby i v pravěku. Jedinečným příkladem je Slovenský kras se svou „balkánskou“ scénérií, která je z velké části dílem mladší až střední doby bronzové. I když zde došlo k velkoplošnému odlesnění vedoucímu k rozmachu bioty krasových stepí, zachovalo se zde mnoho okrsků s plně rozvinutou lesní faunou, takže celkovým výsledkem je krajina vysoké diverzity. Podobný proces proběhl v pravěku i na hustě osídlené Pálavě, která na rozdíl od Slovenského krasu (součástí karpatských pohorí) tvoří ostrov uvnitř černozemní zóny a citlivější prvky zde tedy nepřežily.

Pravěké, ale i historické zásahy do původní přírody většinou přinesly jen dočasné ochuzení. Příkladem jsou výšinná hradiště, z nichž nemalá část opět leží uprostřed lesů. Terénní úpravy, především valy a příkopy, obvykle zpestřily místní mikrorelief a obohatily půdy o čerstvý horninový materiál, ale i organické hnojení.



10

Místa vytvořily i druhotné sutě. Hradiště byla většinou zakládána na plochých návrších, takže popsané úpravy znamenaly zpeštění geodiverzity, jehož efekt se projevil ve zpusnutí a následné přirozené obnově lesa. Na četných hradištích včetně keltských oppid (Závist, Třísov) dnes nacházíme bohatou lesní malakofaunu s některými druhy, které na těchto lokalitách asi původně ani nežily; na Závisti třeba vrásenka orlojovitá (*Discus perspectivus*) a vlhkomilná síťovka blyštivá (*Aegopinella nitens*), na Třísově zemoun skalní (*Aegopis verticillus*). Podobně je tomu na středověkých hradech (Živa 2003, 2: 73–75), kde výskyt plžů podporují nejen terénní úpravy a vznik rozvalin, ale také „meliorace“ původně kyselých půd vápnem obsazeným v maltě. V úvalu přichází také okolnost, že jak středověké hrady, tak mnohá hradiště unikly jehličnatým mániím tím, že se alespoň maloplošně zachoval jejich víceméně přírodní rámeček díky ochraně historické památky. V některých krajích tak představují období rezervací, kde se uchovala jejich původní fauna (Choustník, Oheb, Nový Herštejn aj.). Z těchto údajů je zřejmé, že řada pravěkých a středověkých úprav do jisté míry kompenzovala škody na přírodě následkem hospodářských aktivit a že jich příroda dovedla využít.

S výše uvedeným smutně kontrastují některé novodobé pokusy vylepšovat naši přírodu. Jsou to především ozeleňovací

8 Porosty akátů dnes devastují řadu cenných lokalit, zde na patě Barrandovských skal v Praze. Často prorůstají dalšími nepůvodními rostlinami, jako je v tomto případě plamének plotní (*Clematis vitalba*). Takové prostředí snese jen minimum druhů plžů.

9 Nevhodná rekultivace velkolomu Čertovy schody v Českém krasu ostře kontrastuje s přirozeným zarůstáním lokality, na které se uchycují velmi rychle i původní druhy plžů. Opravdu potřebujeme na takových místech rekultivace?

10 Slovenský kras s mozaikou teplých hájků, křovišť a stepních stanovišť dnes připomíná balkánské scenérie. Období středoevropských zapojených lesů kryjících celé jeho území má už dávno za sebou. Jižní úpatí Kresadla u Hrhova. Snímky L. Juříčkové, pokud není uvedeno jinak

akce, které se rozmohly koncem 19. stol. i později, kdy zanikla pastva ovcí a posléze koz. Těmto akcím padla za oběť nejen cenná xerothermní květena a drobná fauna, ale byly znešvařeny i cenné krajinné objekty podivnými směsicemi různých, většinou místně zcela nevhodných druhů dřevin, jako byl smrk, akát (obr. 8), modřín a cizokrajné duby, do nichž se sotva vrátí i ti nejodolnější lesní plži. Odstrašujícím příkladem je zalesnění Řípu, některých cenných partií Šáreckého údolí a již zmíněných geologických defilé, třeba v Řeži u Prahy (obr. 6). Stejně kontraproduktivní je současné zalesňování nebo spíše zakřivení zářezů a násypů některých komunikací neprodejnými přebytky zahradnických firem, které zde beztak uhynou, jen má příroda delší cestu k přirozené obnově.

Bohužel i řada dobře míněných rekultivací v místech bývalé těžby přírodě spíše ublíží, jak lze vidět třeba ve velkolomu Čertovy schody, kde jsou přirozeně zarůstající partie starých etází zbytečně zplahnýrovány a osazovány stromy v řadách (obr. 9). K tomu přistupuje všudypřítomné znečištění průmyslovými i dopravními imisemi. Pokles diverzity a obecného přírodního bohatství se stává jedním z příznaků dnešní doby, i když poznatky z minulosti svědčí, že při dobré vůli a hlubší znalosti potřeb přírody by šlo mnohým škodám zabránit a místy dosáhnout i celkového zlepšení.