

# Co je ekologie?

Výraz ekologie, ekologický se vtírá do našeho života na každém kroku. Většina denního tisku jej má ve svém základním slovníku, mnohé televizní seriály, ale i reklamy, se pyšní ekologickým hlediskem, ekologické pojmy, jako je ekosystém, ekologická stabilita, již závazně poutají každého občana, protože vešly do znění zákonů. Kdybychom však chtěli vědět, zda uživatelé těchto pojmů znají jejich skutečný význam, umějí definovat a případně dále rozvíjet jejich smysl, užasli bychom nad mnohoznačností a tím i mlhavostí pojmu ekologie a celé rodiny od něj odvozených slov, jak se s nimi setkáváme v běžném životě. Málokterý maturant dovede vysvětlit přesný význam vědního oboru, který již v minulém století nazval Heackel ekologií. Tento nový obor uvedl tehdy jako nauku o hospodářství přírody, o vztazích mezi organismy a prostředím.

Náplň oboru zůstala beze změny dodnes, jeho označení se však explozivně rozšířilo i do oblastí, které jsou značně odlehle. Mno-

hoznačnost dnes užívaného přívlastku „ekologický“ vyplývá ze substituce za označení „týkající se životního prostředí“,

tedy environmentální v nejšířím slova smyslu. Ekologie v užším, původním smyslu slova se z povědomí pomalu vytrácí. In-fance slova ekologie by však neměla znevážit celou vědeckou disciplínu, která sice neměla v minulosti u nás ustláno na růžích, ale fungovala a snažila se držet krok se světovým vývojem, i když se protivila vládnímu optimismu, který poroučel větru i dešti.

Ekologie jako věda nepostupuje rychle, protože je to obor interdisciplinární a integrující. Rychleji se ujala a rozbujela její naroubovaná pragmatická odnož — nauka o životním prostředí — která se většinou skrývá pod souznejícím označením — ekologie. K tomu, aby čtenáři našli původní, pravou tvář ekologie, aby porozuměli souvislostem, vazbám mezi živými a neživými složkami přírody, aby se dověděli, jakými kroky se přechází od analýz k ekologické syntéze, k postižení vztahů v ekosystémech, v krajině i v biosféře, k tomu je určen tento seriál. Bude je provázet autor, znalý příslušných zákrutů řeky poznání, od pramínek informací ze světa rostlin a půd až po globální problémy naší biosféry a homospféry.

Milena Rychnovská

## Ekologie z různých stran I.

### Jak přistupovat k problémům: ekologický experiment?

Pavel Kovář

Ekology lze rozdělit na ty „od vědy“ a „mimo vědu“. To není hodnocení, nýbrž konstatování. Ekologické aktivisty a osvícence může dobové klima **vychovat**, praktické a tvůrčí specialisty v disciplínách ekologie však musí společnost navíc **vyškolit, vyučit** a zejména **stimulovat k sebevzdělávání**.

Jakmile se dostaneme na pole vědy, zasáhnou nás základní otázky této lidské činnosti. Při cestách do terénu v severní Anglii můj společník — vedoucí výzkumného projektu, na němž jsem participoval — s požitkem provokoval diskusi: Co je věda a jak „se dělá“ věda? Při vědomí, že zástupci jiných oborů s tím nemusí souhlasit, jsme se shodli, oba přírodovědci, že víc než co jiného je to **testování hypotéz**. Ano, badatel hodnotí navržený model srovnáváním hypotézy s přírodou. Příroda je tedy zahrnuta do posuzování vědeckého úspěchu a vědec proto nemá svobodu vybrat si zcela umělý soubor kritérií. Avšak navzdory přírodě jako konečnému arbitru je přece jen hodnocení vědecké úspěšnosti částečně sub-

jektivní. Všechny modely jsou zároveň falsifikáty, protože každý přírodní fenomén má skryté aspekty, které nevysvětlí žádný model. Vědec se musí rozhodovat, co má být vysvětleno a co ignorováno. Věda není logická — jakkoli to zní nelogicky — právě pro užití kritéria plně korektní shody popisu s přírodou. Předpovědatelnost jako cíl logického diktátu je díky variabilitě a kolísavosti jevů v přírodě značně omezena. Navzdory tomuto upozornění, co věda postrádá, její sebe-korigující zpětnovazebné mechanismy umožňující pokrok. Také měnící se kritéria vědeckého úspěchu nejsou statická a vědci akceptují standardy přiměřené stavu disciplíny.

Jako veškerá věda, i ekologie je zá-

vislá na observačním a experimentálním základě. Jinak řečeno: pozorování a pokus představují „přirozenou historii vědy“. Přenesme nyní pozornost na konkrétní problémy v ekologii.

Lidstvo je terestrické — máme zkušenost téměř výlučně se suchozemským prostředím a odtud také intuitivně očekáváme víc, než ze světa sladkých či mořských vod. Proto začneme u ekologických experimentů na souši (přestože homogenní vodní prostředí zvyhodňuje vedení manipulativních pokusů ve vodních mikrokosmech). Samozřejmě, mnohá zobecnění v ekologii nelze činit, zahrneme-li do zkoumání odlišná prostředí, která se liší v mnoha směrech. Interakce mezi organismy jsou odlišné přinejmenším na úrovni rozlišení následujících kategorií: les, step, poušť, tundra. A posléze zjistíme, že mohou být nezbytná další dělení.

Nejviditelnější „experimenty“ nám staví před oči praktická ekologie. Krajina kolem nás je plná gigantických i drobných bezděčných pokusů na přírodě, možná spíše pokoušení přírody. Socialistické zemědělství s velkoplošnými úpravami terénu a chemizací je dosud nevyhodnoceným pokusem stejně jako dlouhodobá imisní zátěž středoevropských lesů. Pohled z letadla přelétajícího hranice sousedních evropských zemí však napoví, že verifikace (ověření) takových velkouzemních „pokusů“ je velice obtížná — systémy hospodaření se v každém liší ve více než jednom parametru a rovněž výchozí „přírodní“ podmínky nejsou





*K mizejícím druhům květnatých bučin patří okrotice červená (Cephalanthera rubra). Foto J. Havel (vlevo). V opadavém lese je na povrchu půdy nejvyšší světelný požitek na jaře; s růstem listů však prudce klesá (vpravo)*

srovnatelné. Při soustředěnějším pohledu si povšimneme přesněji lokalizovaných „experimentů“ jako jsou skládky různých substancí, epizodní úniky toxických látek do prostředí, zavážení nepůvodních biologických druhů atd. Tyto modelové situace mohou sloužit pro tvorbu hypotéz a vedení cílených pokusů, v konečném důsledku k zodpovídání obecných otázek v ekologii.

Následující příklady ekologických otázek navádějí k experimentování. Pokusy, které zatím byly učiněny, hodnotí různí odborníci různě, někdy kladně, jindy s kritickými výhradami. Hlavním důvodem pro kategorizaci těchto experimentů je variabilita prostředí, v nichž byly provedeny. Naznačuje to, že ekologie dosud nedospěla do stadia,

kdy by mohla s určitostí říci, že ví, kdy je v ní zobecnění v principu možné.

Co určuje početnost (pokryvnost) druhu v přírodě?

Tato otázka ekology trápí navzdory velkému objemu práce, kterou odvedli od symposia v Cold Spring Harbor (1957), jež se stalo v tomto směru katalyzátorem. Spor byl veden mezi dvěma skupinami. Na jedné straně se přisuzovala významnost korelacím mezi pozorovanou početností a populačními změnami pod vlivem počasí, a zdálo se, že to podporují laboratorně zjištěné rychlosti přirozeného populačního růstu při kontrolované teplotě a vlhkosti. Na druhé straně mnoho populací v la-

boratoři ukazovalo logistický (na hustotě závislý) model, dlouhodobé terénní studie zaznamenávaly kolísání kolem přibližně stálého průměru a logické a matematické argumenty dokazovaly, že bez závislosti na hustotě by populace nerealisticky rostly nebo naopak vymíraly. Po letech se spor ukázal být falešný, a to pro některé neočekávané nálezy. Například se více méně předpokládalo, že omezení populace potravou automaticky znamená, že populace je i pod kontrolou hustoty jedinců. Ale práce prováděné na pavoucích v 70. letech ukázaly, že byli potravně limitováni, aniž by tato závislost byla spojena s jejich početností. Potvrdily to další skupiny organismů — brouci a některé přisedlé vodní organismy. Jako výsledek tří posledních desetiletí stojí nyní otázka jinak, poněkud složitěji. Usílí se soustřeďuje na to, zda na hustotě závislé faktory působí nepřetržitě anebo jsou přerušovány v působení náhodným narušováním. Někteří ekologové tvrdí, že samotné narušování je pro určité ekosystémy nezbytné. V takových případech ovšem potřebujeme znát častost narušování a zvláště faktor prostředí, který je způsobuje. Fáze šíření druhu v rámci životního cyklu se zdá být speciálně citlivá na jevy nezávisléjící na hustotě, zvláště když šíříci se jedinci jsou početní, malí a rozšiřují se pasivně, větrem nebo vodou. Jejich úspěch či neúspěch v tom, zda se dostanou na vhodná stanoviště, byl zjištěn v pečlivě vedených experimentech.

Jak důležité jsou interakce mezi druhy? To je otázka, od níž se odvíjí celá řada dalších — nechme si pro ně více prostoru na příště . . .

## Ekosystémy střední Evropy I.

### Smíšené a listnaté lesy

Pokud chceme „vstoupit“ do Evropy, musíme o tomto území vědět: existuje propastný rozdíl mezi jeho „potenciální přirozenou“ a „reálnou“ vegetací. Vývoj v poledové době byl hlavním tvůrcem ekosystémů, které charakterizuje první ze zmíněných kategorií — než do hry vstoupil člověk se svou civilizací a způsobil to, co zahrnuje kategorie druhá. Ekosystémy, jež se podobají původním, nalézáme většinou

druhově ochuzené nebo naopak obohacené cizími invazními druhy či jako fragmenty. Jsou to různé typy převážně **opadavého listnatého lesa**. Sestupujeme-li napříč výškovými stupni, jsou to nejčastěji: (jedlo)bučiny, habřiny, doubravy, lipiny, suťové lesy s javory, jilmy a jasany, olšové, topolové a vrbové luhy.

Je výhodné utvořit přehled ekosystémů pomocí jejich vegetační složky,

která jako strukturní základ je nepohyblivá a zároveň má výraznou vazbu na ekologický režim stanoviště. Pohyblivost živočišné složky umožňuje stěhování, například za potravou nebo za prostředím k rozmnožování z jednoho ekosystému do jiného a některé populace určitých živočišných druhů vykazují takovou přizpůsobivost, že je najdeme na opačných pólech širokého ekosystémového spektra.

Mírné pásmo v Evropě má typicky „lesní“ klima, se střídáním čtyř ročních období. Nepříliš velké teplotní extrémy (nad 30 °C a pod -20 °C, s ročním průměrem v rozmezí prvních deseti stupňů nad nulou) a úhrny srážek zhruba mezi 400 — 1 500 mm jsou optimální podporou pro růst dřevin, zvláště stromů. Sezónní podnebné rozdíly se