

Od zemědělské krajiny k novodobým pralesům

Lesy spontánně vzniklé na bývalé zemědělské půdě (postagrární lesy) jsou překvapivě častou součástí naší krajiny – najdeme je všude tam, kde se přestalo hospodařit. Většinou v nich převládají krátkověké a dobře se šířící pionýrské druhy dřevin (bříza, vrba jíva, topol osika apod.) a jen těžko si lze představit, že by se kdy přiblížily složením a dynamikou lesům primárním. Stačí si však uvědomit, že část lesů, které dnes považujeme za starobylé, vznikla v minulosti právě na opuštěné zemědělské půdě, a přesto jejich rozdílnou historii dnes již v terénu nedokážeme rozeznat. Postagrární lesy také nejčastěji vznikají v územích, která nejsou klasicky lesnický obhospodařována a v jejich porostech se tak systematicky nesází, nekácí a ani odumřelá biomasa není odstraňována. Přitom právě tyto lidské činnosti odlišují porosty ponechané samovolnému vývoji (tedy pralesy v širším slova smyslu) od hospodářských lesů. V běžné kulturní krajině je vývoj postagrárních lesů většinou záhy přerušen lidským zásahem a tyto porosty jsou buď zařazeny do běžného hospodářského lesa, nebo přeměněny zpět na zemědělskou půdu. Jen ve velmi specifických případech, jakými jsou u nás především rozsáhlé vojenské prostory, se postagrární lesy mohou vyvíjet přirozeně po desítky let. V jednom z předchozích čísel Živy (2010, 2: 70–72) jsme takovou oblast představili. Nyní bychom se rádi do okolí zaniklé vsi Tocov v Doupovských horách vrátili, neboť právě zde můžeme sledovat vývoj směřující od původně zemědělsky využívané krajiny k rozsáhlým plochám novodobých pralesů.

Máme-li to štěstí shlížet na podzim do tocovského údolí na rozsáhlé lesní a křovinaté porosty, ihned nás upoutá ohromná barevnost ohlašující jejich vysokou diverzitu. Při procházení vzrostlým druhově bohatým lesem, v němž nezřídka narazíme na popadané tlející kmeny, bychom jen stěží hádali, že se v těchto místech před 50 lety pěstovaly zemědělské plodiny, pásl dobytek, nebo dokonce rozprostírala vesnice s mnoha domy, hospodou a koste-

lem. Přesto je tomu tak. Krajina má zvláštní schopnost „paměti“, a tak si vnímavý pozorovatel všimne např. bývalých mezí osídlených zejména lískou nebo třešněmi, starých cest lemovaných jasanem, kaštanové aleje vedoucí k bývalému kostelu nebo základů domů přerostlých statnými jasanem, kde se jako upomínka na minulost stále ještě tyčí obrovská lípa a na jaře kvetou narcisy. Tyto z minulosti přetrvávající struktury jsou však ztraceny v moři stro-



mů, které rychle obsadily opuštěné plochy a současné krajině tak na první pohled dominuje les (obr. 1). Pojďme se teď blíže podívat, jak tento proces probíhal a které faktory ho ovlivňovaly.

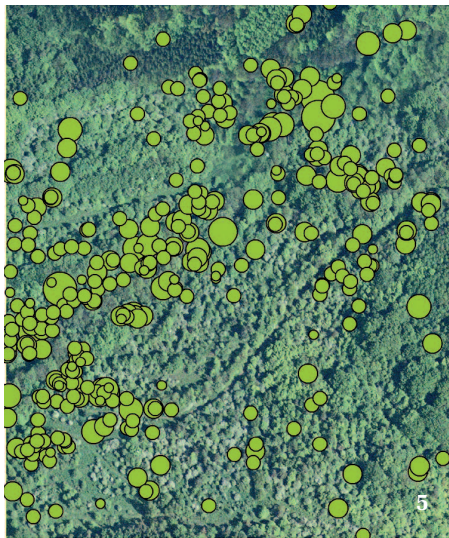
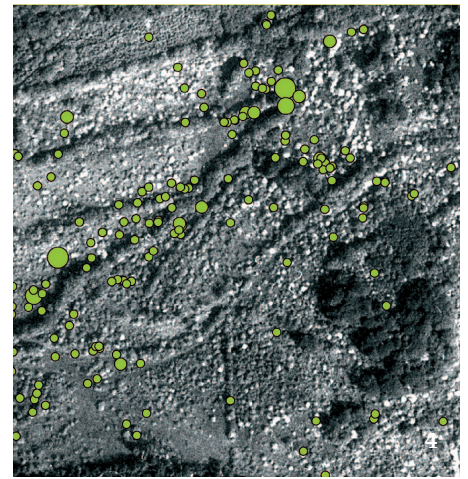
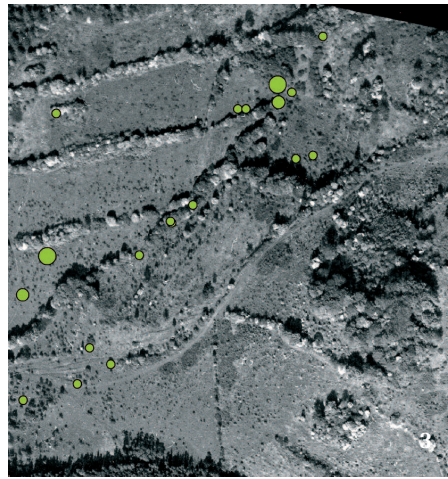
Pohled z výšky

Archivní letecké snímky krajiny nám poskytují pohled do její minulosti. Na černobílých fotografiích sice nerozeznáme jednotlivé druhy dřevin, ale můžeme posoudit jejich množství a rychlost sukcese a pomocí počítačových modelů odhalit základní faktory, které ovlivňují jejich šíření. Pro okolí Tocova jsme srovnali sérii leteckých snímků z let 1952, 1962, 1971, 1984, 1992, 1999 a 2005.

V době opuštění území v r. 1953 převážovalo zemědělské využití krajiny formou polí a pastvin, lesy se vyskytovaly na méně než 4 % území, převážně na plochách nevhodných k obdělávání. Největší změna v krajině se odehrála v průběhu 70. let 20. stol., kdy se její dominantní složkou staly porosty dřevin. Od té doby se původně propojená bezlesí stávají izolovanými ostrůvky mezi propojenými plochami dřevin. Ročně přibývá přibližně 1–2 % plochy dřevin a v současnosti zbývá na lokalitě pouze 10 % původního bezlesí. Tímto tempem by do 14 let bezlesí zmizelo úplně; proti zarůstání ale působí volně žijící zvěř a další faktory, kvůli nimž nelze tempo dalšího ubývání bezlesí spolehlivě předpovědět. Zajímavé je, že během 53 sledovaných let nejvíce zarostly plochy bývalých sídel, kde les pokrývá již 99 % původně bezlesého území. Ruiny domů a narušená stanoviště zřejmě představují vhodné prostředí pro sukcesí dřevin, která zde není tolik omezena konkurencí bylinné vegetace. Dřeviny také byly ve vesnicích hojně zastoupeny již před opuštěním krajiny (v oblasti Doupovských hor se dodnes ve venkovských intravilánech vyskytuje především jasan). Dále velmi dobře zarostly bývalé pastviny, naopak nejhůře zarůstaly louky, přestože také zde zmizelo 72 % původní plochy. Z hlediska rozlohy byla na sledované lokalitě nejdůležitější bývalá pole (63 % krajiny), která sice z 88 % zarostla, i tak je však více než polovina současného bezlesí na původních polích. Významně se na současném bezlesí podílejí již zmíněné louky. Přes omezené hospodaření došlo na několika místech k narušení vývoje porostů po odstranění náletu, orbou nebo dokonce buldozerovými úpravami terénu. Tyto plochy zpravidla nezarostly (představují čtvrtinu současného bezlesí, ale celkově tvoří pouze 6 % krajiny).

Pro rychlost zarůstání dřevinami byla nejvýznamnější vzdálenost k již existujícím porostům. Jejich vliv je mnohem větší než vliv ostatních studovaných proměnných (např. vlhkost, sklon svahu a potenciální přímá radiace, vše odvozené z digitálního modelu terénu). Jsou zde však i plochy, které nezarůstají, přestože se v jejich okolí nachází dostatek dřevin a jsou zde také rozsáhlé plochy, které naopak zarostly velmi rychle, ač kolem nich

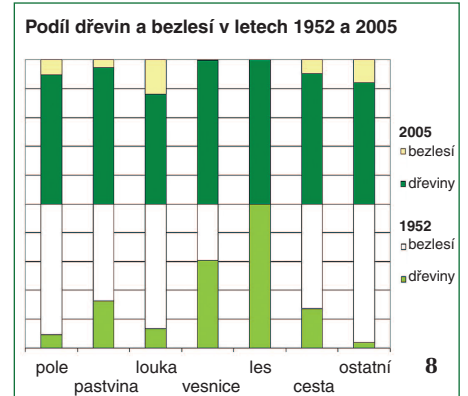
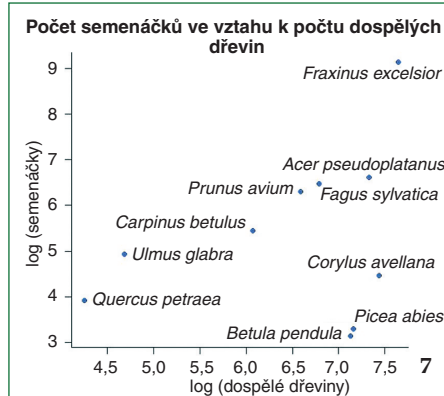
1 Pohled do údolí Doupovských hor, kde ještě v 50. letech 20. stol. stála vesnice Tocov. Foto J. Brůna



původně porosty dřevin nebyly (vysvětlením je, že tato místa kolonizovaly především hlohy – *Crataegus* spp., které jsou schopny se šířit prostřednictvím ptáků na velké vzdálenosti). Analýza leteckých snímků nám poskytla základní představu o tom, které části krajiny dřevinami zarostly a jaké faktory proces zarůstání nejvíce ovlivnily. Pojďme se nyní podívat blíže do těchto pozoruhodných porostů.

Pohled zblízka

Na studovaném území se nejméně úspěšně rozšířily hlohy, téměř všudypřítomný je také jasan ztepilý (*Fraxinus excelsior*) a javor babyka (*Acer campestre*). Zatímco v současnosti dochází k pozvolnému rozpadu korun dožívajících hlohů a javor babyka se již prakticky nešíří, o úspěšnosti jasanu nelze pochybovat ani při pohledu do bylinného patra – semenáčků tohoto druhu najdeme řádově více než semenáčků druhů ostatních. Již nyní si tak lze představit, jakým směrem se bude nově vzniklý les další desítky let vyvíjet. Dalšími hojně zastoupenými dřevinami stromového patra jsou ve studovaném území javor klen (*A. pseudoplatanus*) a bříza bělokora (*Betula pendula*). Semenáčků klenů jsou zároveň hned po jasanu nejhojnější v bylinném patře a lze tedy předpokládat, že podíl klenů ve stromovém patře bude pravděpodobně dále narůstat. Zajímavá je dynamika břízy. V našich podmínkách se tento druh považuje za vůbec nejčastější dřevinu přítomnou v raných fázích sekundární sukcese. Ve zkoumaném území se však



přítomnost břízy omezuje jen na několik maloplošných, často monodominantních porostů (většinou jde o druhotně narušená místa – bříza např. dobře prospívá na starých vojenských zákopech). Na jiných plochách se tento druh nedokázal uchytit a v současnosti se prakticky nerozmnožuje, zatímco staré porosty se rychle rozpadají.

Zajímavý je i vývoj rozšíření smrku ztepilého (*Picea abies*). S poměrně častým zastoupením dospělých jedinců ostře kontrastuje fakt, že v současnosti v daném území prakticky nezmrazuje. Z toho lze odvodit, že smrk po opuštění krajiny využil tzv. sukcesního okna – tj. krátkodobých příznivých podmínek (např. opuštěné pole v kombinaci se semenným rokem) a úspěšně se na takových místech uchytit. V současných podmínkách však není schopen na úživných půdách a v relativně

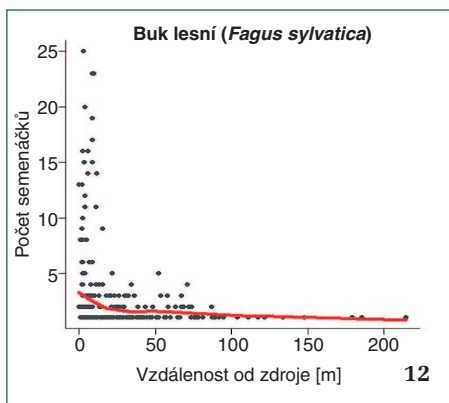
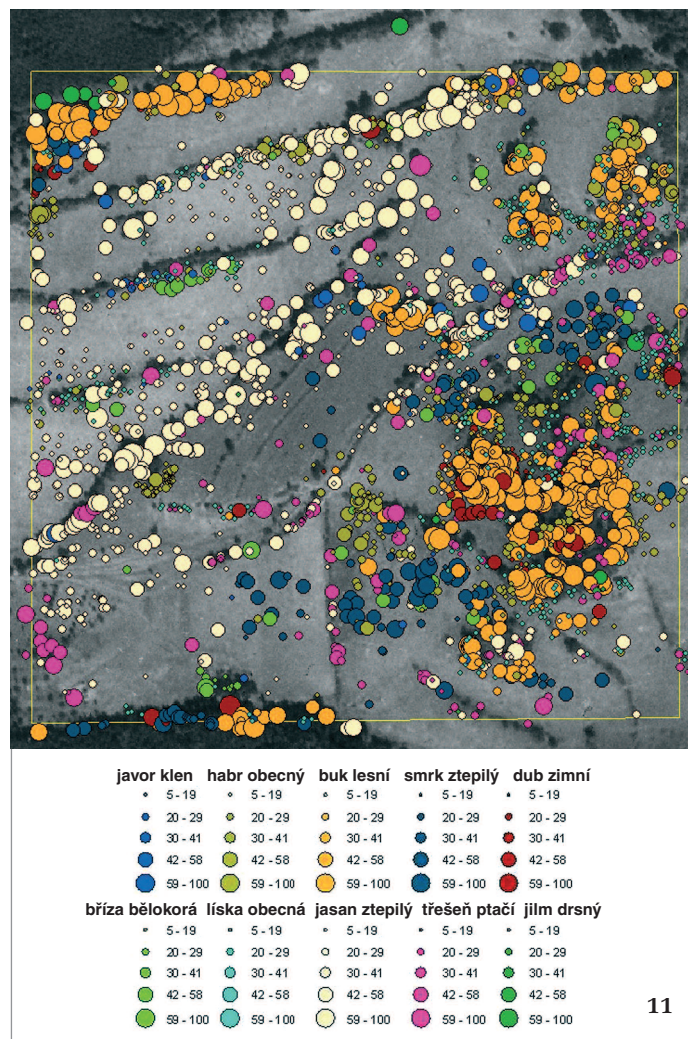
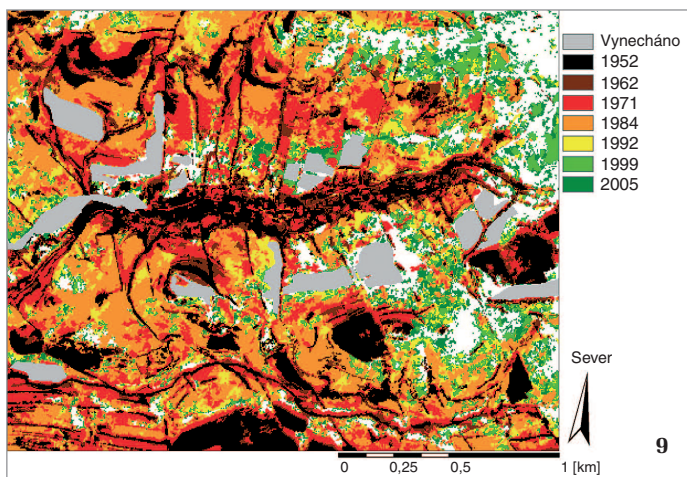
2, 3, 4 a 5 Odhad šíření jasanu ztepilého (*Fraxinus excelsior*) v podrobně zmapovaném území podle tloušťky a věku dnešních stromů. Stav v r. 1954 (obr. 2), 1971 (obr. 3), 1984 (obr. 4) a v r. 2005 (obr. 5). Velikost symbolu je úměrná šířce jedinců. Nejsou zobrazeny stromy na mezích, které byly už v době opuštění vesnice a polí jimi zarostlé. Hrana čtverce má délku 500 m.

Letecké snímky z archivu Vojenského geografického a hydrometeorologického úřadu v Dobrušce (VGHMÚř, obr. 2–4)

a Českého úřadu zeměměřičského a katastrálního (obr. 5)

6 Specifické jsou porosty jasanin v zaniklých vesnicích, zde Lipoltov.

7 Celkový počet semenáčků ve vztahu k počtu dospělých dřevin (uvedeny jsou přirozené logaritmy hodnot). Pro většinu dřevin je patrný lineární vztah, vybočují



odolávají zarůstání, přestože jsou obklopeny dřevinami. Bílé jsou dosud nezarostlé plochy. Orig. J. Brůna

10 Dřevinné patro sekundárních lesů je v Doupovských horách druhově velmi bohaté a na podzim vyniká svou barevností.

11 Jedna z výzkumných ploch v okolí Tocova (velikost 500 x 500 m). Barevně jsou rozlišeny jednotlivé druhy dřevin zaznamenané v terénu pomocí GPS (velikost symbolu odpovídá tloušťce kmene), na podkladu historický letecký snímek z r. 1954. Z obrázku je mimo jiné dobře patrná vazba buku na starý les, nebo výskyt jasanu, třešně a lísky zejména v okolí starých mezí. Z archivu Vojenského geografického a hydrometeorologického úřadu v Dobrušce

12 Počet semenáčků buku lesního (*Fagus sylvatica*) v závislosti na vzdálenosti od nejbližšího dospělého stromu.

13 Semenáčky buku dnes poměrně často najdeme i na místech vzdálených od původních bukových porostů.

zejména pionýrské druhy (bříza, smrk, líska), které mají výrazně méně semenáčků, než by odpovídalo početnosti dospělců; zřejmý je větší počet semenáčků jasanu oproti ostatním druhům.

8 Podíl dřevin a bezlesí v jednotlivých typech krajinného pokryvu na počátku opuštění krajiny v r. 1952 a v r. 2005. Data byla získána vyhodnocením leteckých snímků. Orig. J. Brůna

9 Doba vzniku porostů podle série leteckých snímků. Šedivé plochy (v legendě označeny jako Vynecháno) jsou ty, na nichž došlo k výraznému zásahu po r. 1952 a jejich vývoj tedy neodpovídá přirozenému. Kromě šíření od původních porostů dřevin je patrné i rychlé osídlování velkých ploch v rámci jednotlivých desetiletí, což odpovídá plošnému šíření hloubů. Naopak některé plochy již desítky let

teplém podnebí Doupovských hor konkurovat ostatním dřevinám a z porostů s největší pravděpodobností vymizí.

Oproti lesům v běžné krajině nás v tocovských lesích na první pohled překvapí jejich druhová rozmanitost – kromě již zmíněných dřevin zde hojně potkáme také lísku obecnou (*Corylus avellana*), javor mléč (*A. platanooides*), habr obecný (*Carpinus betulus*), třešeň ptačí (*Prunus avium*), poměrně častý je i jeřáb ptačí (*Sorbus*



aucuparia), jilm drsný (*Ulmus glabra*), topol osika (*Populus tremula*), jablono domácí (*Malus domestica*), hrušně (*Pyrus communis* a pravděpodobně *P. pyraeaster*) a další druhy. Je zajímavé sledovat, jak se tyto bohaté porosty budou vyvíjet v dalších desetiletích a zda je v dalších generacích bude stále tvořit jemná mozaika různých druhů, nebo převládne jen několik konkurenčně zdatných druhů v souladu s obecně přijímanou teorií klimaxu (tedy vzniku stabilního a neměnného společenstva nejlépe adaptovaných druhů).

Jaké faktory mohou mít vliv na rozšíření dřevin?

Alespoň pro částečné zodpovězení této otázky bylo vybráno 10 druhů dřevin, jejichž výskyt byl podrobně zmapován na ploše 75 ha (obr. 11). Pomocí GPS jsme zaznamenali polohu téměř 10 000 v současnosti plodných stromů, u nichž jsme změřili tloušťku kmene, z níž lze odvodit alespoň přibližné stáří dřevin. Na více než 850 místech jsme v pravidelné síti spočítali semenáčky zkoumaných druhů. Analýzou tohoto rozsáhlého souboru terénních dat se potvrdilo, že výskyt těchto dřevin je výsledkem spolupůsobení mnoha faktorů. Jednotlivé druhy jsou ovlivňovány jak podmínkami prostředí (např. vlhkostí stanoviště, orientací a sklonem svahu), tak dostupností semenných stromů v okolí, vzájemnými interakcemi s jinými rostlinami (např. kompeticí s travami) a dokonce i způsobem bývalého hospodaření.

U semenáčků většiny dřevin je dobře patrný pokles počtu jedinců se vzdáleností od dospělých stromů (obr. 12) a právě vzdálenost od plodného jedince je nejdůležitějším faktorem určujícím rozšíření semenáčků v současné krajině. Nezanedbatelný vliv mají i podmínky prostředí – většina zkoumaných dřevin nejhojněji zmlazuje na místech s vysokým potenciálním přímým zářením, která jsou však zároveň chráněna zástínem korun. Až na javor klen a jasan semenáčkům spíše nevyhovují vlhká místa a většinou ani svažité terény. Zajímavé je porovnat tato pozorování s výskytem dospělých jedinců, které často nalezáme na stanovištích s opačnými charakteristikami než semenáčky. Např. se zdá, že potenciální přímé záření mělo (na rozdíl od dnešních semenáčků) spíše negativní vliv na jejich přežití, vlhkost naopak pozitivní. V současném zapojeném lese jsou již podmínky prostředí natolik změněny, že mají jiný účinek na přežití dřevin než v dřívější otevřené krajině, kterou kolonizovala jejich předchozí generace.

Kromě abiotických vlastností stanoviště ovlivňují současné rozšíření dřevin i jejich ekologické vlastnosti. Dnešní výskyt brzy a smrk plně odpovídá schopnosti těchto druhů rozšířit se do velkých vzdáleností. Díky lehkým semenům, která se dobře šíří větrem, byly schopny po opuštění krajiny rychle obsadit vhodná místa se sníženou konkurrencí bylinné vegetace (např. opuštěná pole). Naopak semenáčky druhů s těžkými semeny, jako líska, třešeň, buk nebo habr, rostou většinou soustředěny poblíž mateřských rostlin. Semena většiny těchto druhů roznášejí ptáci, proto je najdeme ojediněle i na místech poměrně vzdálených, což může být v dlouhodobém časovém



měřítku významný a efektivní způsob šíření (obr. 13).

Jak sukcese s časem postupuje, můžeme sledovat relativní nárůst početnosti druhů, které se šíří prostřednictvím živočichů (a většinou pomalu) oproti druhům šířeným větrem; např. semenáčky buku patří v současnosti mezi nejhojněji nacházené (po jasanu a javoru šířenými větrem). Pomaleji se šíří druhy, které jsou však konkurenčně silnější, tak začínají nenápadně přebírat otěže. Tato skutečnost odráží obecně rozšířený jev, kdy je druh nucen investovat buď do schopnosti efektivně se šířit na velké vzdálenosti, nebo obstát v konkurenci s ostatními druhy, na určitém místě se uchytit a dlouhodobě přežít. Významnou úlohu v tomto procesu, kdy stávající generaci dobře se šířících druhů začínají nahrazovat druhy jiné, by mohl hrát vznik porostních světlin (tzv. porostní mezery – gaps). Porostní mezery vytvářejí heterogenní prostředí zajišťující druhovou rozmanitost lesa a umožňují úspěšné odrůstání dalších generací dřevin. Jejich význam je v postagrárních lesích málo prozkoumaný, zjevně však nejsou zanedbatelným jevem (obr. 15). V souvislých porostech postagrárních lesů v okolí Tocova tvoří přirozeně vzniklé světliny 0,5 % rozlohy, přičemž nejčastější jsou nejmenší světliny vzniklé pádem nebo rozpadem jednoho nebo několika málo jedinců. Kromě meteorologických jevů, jako jsou vítr a námraza, se na vzniku porostních mezer podílí také stáří dřevin a další faktory, např. k rozpadu březových porostů patrně výrazně přispívá infekce houbou březovníkem obecným (*Piptoporus betulinus*). Výsledkem výše popsaných procesů je jmenovitě mozaika různých druhů dřevin, která je však poměrně dynamická. Již dnes lze pozorovat, jak jsou starší porosty postupně nahrazovány novou generací dřevin. Na některých místech nejspíše dojde k obnově další generace v současnosti dominantní dřeviny, jinde nastupují druhy jiné. Konečným stadiem však budou na většině rozlohy pravděpodobně bučiny, podobně jako ve starobylých lesích, které Tocov obklopují. Pokud k tomu však někdy skutečně dojde, bude to otázka mnoha desítek, možná i stovek let.



14 Specifickým způsobem mohou být prosvětleny koruny hlohů – v hustém větroví se hromadí sníh, který korunu svou tíhou rozláme (duben 2006, následky zimy velmi bohaté na sníh). Hlohy toto poškození zpravidla přežijí a koruna zregeneruje.

15 Jedna z velkých porostních světlin vzniklá pádem několika osik. Snímky J. Vojty, pokud není uvedeno jinak

V tomto článku jsme se snažili poukázat, že postagrární lesy jsou významnou příležitostí ke studiu obecně zajímavých procesů, jako je ekologická sukcese, kolonizace nových stanovišť a rychlost, s jakou vzniká „pralesní“ prostředí a struktura lesa. To vše zde probíhá takřka před našimi očima a bez výrazného působení jinde všudypřítomného člověka. Na unikátním území Doupovských hor lze studovat tyto procesy v reálném čase a na rozsáhlé ploše, což v běžné kulturní krajině není možné. Postagrární porosty v Doupovských horách představují také sondu do minulosti naší krajiny (mohou např. pomoci řešit otázku, jak byla kolonizována krajina dřevinami po skončení poslední doby ledové) a mohou rovněž ukázat, jak může v budoucnosti vypadat krajina v oblastech, kde z nějakého důvodu ustane přímý lidský vliv. Toto jedinečné území si proto plně zaslouží naši další pozornost.

Kolektiv spoluautorů: Josef Brůna, Jaroslav Vojta, Martin Kopecký a Zuzana Klagová

Poznámka recenzenta:

Při výzkumu spontánní sukcese v Doupovských horách je třeba vzít v úvahu, že v rámci českých pohoří vyšších než 800 m jde o jediný objekt budovaný silně bazickými horninami – čediči a jejich deriváty, které poskytují minerálně vysoce úživné půdy ve všech vegetačních stupních, což ovlivňuje složení fytoocenóz a podporuje např. šíření jasanu. Brzdí však šíření borovice. Bylo by vhodné provést srovnání s poměry ve Vojsenském výcvikovém prostoru v Brdech, kde vystupují minerálně nejchudší substráty.