

Postřehy z Bělověžského pralesa II. Vývoj hemiboreálního lesa

Hemiboreální les představuje v Evropě zónu smíšených lesů v oblasti mezi severskou jehličnatou a březoborovou tajgou a střeoevropskými opadavými lesy. Prolínání hemiboreálního lesa s boreálním na severu Evropy vykazuje některé podobnosti s lesostepní hranicí hemiboreálních a temperátních lesů v jiho-východní Evropě (viz Živa 2010, 6: 256–258 a 2012, 5: 233–237), např. absenci některých dřevin a zapojených listnatých porostů, větší zastoupení jehličnanů. V Bělověži je však soustředěna zcela jedinečná kombinace boreálních a teplomilných druhů rostlin i hub, tedy druhů, které většinou bývají odděleny geograficky (ve Skandinávii), resp. výškovou stupňovitostí (střední a jižní Evropa). Tyto druhy jsou vázány buď na jehličnaté lesy se smrkem, nebo listnaté lesy s dubem a téměř nikde se nepotkávají na jedné lokalitě, či přímo v jednom porostu. Klíč k této záhadě nám opět poskytne geobotanický pohled, tentokrát rozšířený o odhad formování lesních porostů během postglaciálu.

Jak již bylo zmíněno v minulém dílu (Živa 2018, 3: 129–131), lesy v okolí Bělověžského pralesa požívají střídavý status více či méně přísné ochrany s různou intenzitou hospodaření. Klimaticky je oblast mírně vlhká s výraznými rysy kontinentality (teplé léto s průměrnou teplotou v červenci 17,8 °C a zároveň studené zimy se sněhovou pokrývkou trvající průměrně 92 dnů a s častými jarními i podzimními mrazíky, průměrná teplota v únoru dosahuje -5,2 °C). Průměrná roční teplota 6,8 °C a roční úhrn srážek 640 mm jsou přítom srovnatelné s klimatickými poměry našich středních poloh. Celá oblast leží

na mozaice akumulovaných glaciálních sedimentů ledovcové morény s horninami snesenými z celé Skandinávie od křemenců, žul a pískovců až po vápence. Takto rozsáhlá akumulace dosahuje mocnosti až 800 m (vznikala v dobách, kdy hladina moře bývala výrazně nižší než dnes). Více méně plochý reliéf jen s nevelkým převýšením (134–202 m n. m.) má na návrších váte písčiny se sprašovými polohami, naopak oglejené až glejové půdy leží v prohlubních. Slatinné a rašelinné sedimenty doprovázejí aluviální polohy vodních toků Narewky a jejích přítoků Hwozné a Orlowky.

Houby v pralesě

Jakkoli Bělověžské lesy patří k dobře prozkoumaným, vzhledem k obrovské rozloze lze stále najít dosud neuváděné nebo dokonce neznámé druhy. Dlouhodobý výzkum, jehož těžiště spadá do 20. stol., přinesl druhové seznamy čítající až 990 druhů cévnatých rostlin, 250 druhů mechorostů, 330 lišejníků a více než 1 700 velkých hub. Z toho např. 210 druhů chorosů, které reprezentují dobrou indikační skupinu pro hodnocení přirozenosti lesů, představuje plných 70 % druhů známých z celé Evropy (Karasiński a Wołkowycki 2015). Nám zkušenost s hlubinami pralesa přináší především úžasnou možnost srovnání s našimi střeoevropskými (pra)lesy. Nejvýraznější rozdíl činí pochopitelně rozloha – Bělověžský hvozd představuje rozlehlé území s navazující běloruskou částí o celkové ploše ca 1 400 km². Velkou otázkou (viz první díl seriálu) zůstává budoucnost pralesa, budoucí zastoupení „nejstarších“ dřevin, tedy dubu letního (*Quercus robur*), borovice lesní (*Pinus sylvestris*) a především smrku ztepilého (*Picea abies*). Mohutné kmeny těchto dřevin hostí významnou část diverzity dřevozijných druhů hub. Setkáváme se zde s něčím, co ve střední Evropě, ale zřejmě ani ve Skandinávii, nemůžeme zažít. Boreální druhy jehličnatých lesů se tu na jednom místě potkávají s teplomilnými druhy listnatých lesů. Doslova vedle sebe tak rostou na dubu hlinák šafránový (*Aurantioporus croceus*, obr. 7, u nás se vyskytuje např. v nížinném tvrdém luhu v národních pří-

1 až 3 Smrky v pralesě mají značné rozměry, rostou jednak volně vtroušené v lipových dubohabřinách (asociace *Tilio-Carpinetum*, obr. 1), jednak ve vlhkých až zamokřených sníženinách a na okrajích zrašelinělých porostů (2). Hodně stromů je napadených kůrovcem (3).

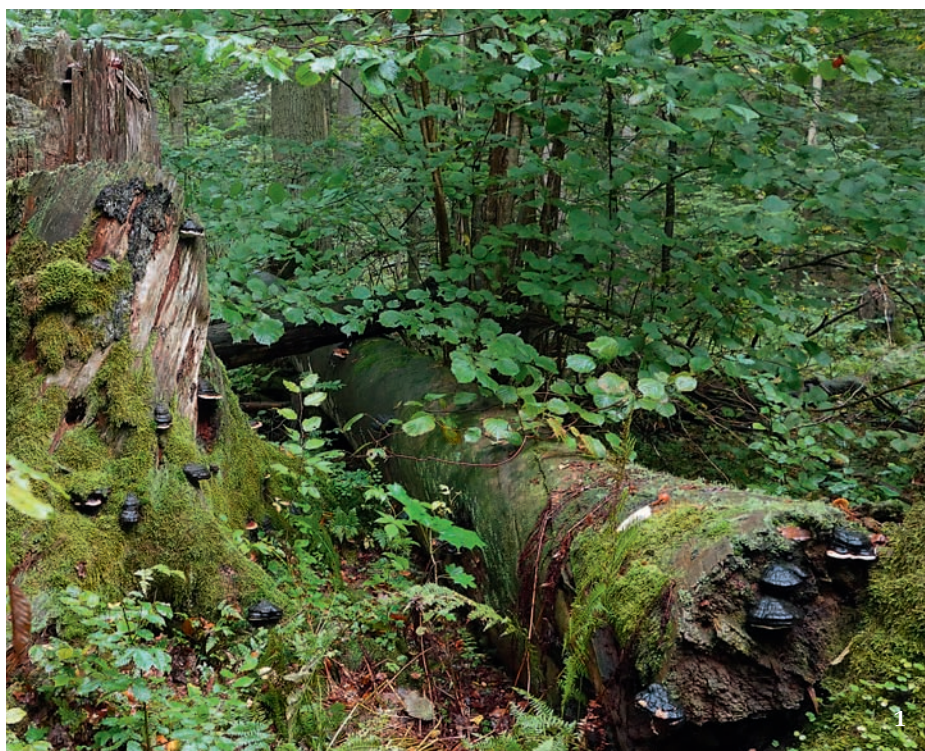
4 Modralka laponská (*Amylocystis lapponica*) je považována za reliktní druh boreálních jehličnatých lesů a zároveň druh indikující dlouhodobou pralesní kontinuitu. U nás ji najdeme jen v Boubínském pralesě. Foto J. Holec

5 Ohňovec rezavohnědý (*Phellinidium ferrugineofuscum*) – roste velmi vzácně na ležících kmenech smrků, známý i z České republiky, kde je však aktuálně nezvěstný – byl doložen z Boubínského a Žofínského pralesa (naposledy pozorován v r. 1999). Foto M. Kříž

6 Štítovka prstenatá (*Pluteus fenizii*) je velmi nápadná a dobře viditelná, přesto ji známe jen z několika málo oblastí v Evropě. Bělověžský prales představuje její nejsevernější lokalitu. Foto M. Kříž

7 Hlinák šafránový (*Aurantioporus croceus*) bychom v ČR velmi vzácně našli jen na velkých kmenech starých dubů na hrázích jihočeských rybníků a v pralesovitých lužních lesích na jižní Moravě. Foto D. Dvořák

8 Jediné místo, kde v centrální bezzásohové části pralesa leží rozřezané dřevo, je podél průjezdních cest. V Bělověži poměrně běžná dvojice troudnatce růžového (*Fomitopsis rosea*) s pevníkem zlatohnědým (*Boreostereum radiatum*) na padlých kmenech smrku. Snímky T. Kučery, není-li uvedeno jinak





rodních rezervacích Ranšpurk a Cahnov u Lanžhota), a na smrku o několik metrů dál modralka laponská (*Amylocystis lapponica*, obr. 4, u nás v horské smrčtině na Boubíně) nebo ohňovec rezavohnědý (*Phellinidium ferrugineofuscum*, obr. 5). Výskyt těchto druhů v pralese je přítom poměrně běžný, rozhodně tedy nejde o ojedinělé nálezy, jako tomu bylo např. u dalšího zajímavého druhu – štítovky prstenaté (*Pluteus fenzi*, obr. 6). To je velmi vzácný, přitom poměrně nápadný druh, jehož těžiště výskytu ve střední Evropě leží v 600 km jižně vzdálených cerových doubravách. Na její nálezy v Bělověžském pralese tak můžeme hypoteticky pohlížet jako na dálkový výsadek, což u hub sice není tak běžné, jak by se dalo očekávat podle množství spor, které produkují (viz Živa 2015, 4: 162–164), ale v souvislosti se současným oteplováním prostředí jsou i takové případy známy (např. nedávný nález středomořské plaménky *Gymnopilus suberis* na Oblíku, Holec a kol. 2016). Nebo naopak můžeme výskyt štítovky prstenaté považovat za pozůstatek (reziduální výskyt) po dnes již ustoupivších prosvětlených kontinentálních doubravách, které mají ekologicky i stanovištně mnohem blíže k současným lokalitám a porostům teplomilných doubrav na jihu Slovenska a v Maďarsku (tam je známa zhruba desítkou lokalit). Prežívání takových druhů vázaných na mizející stanoviště se specifickou vegetací je zřejmě dlouhodobé, pokud se dotyč-



ný druh adaptuje na náhradní dřeviny, a není tak specializovaný na jediný druh, což je i případ štítovky, rostoucí na širším spektru listnáčů.

Mezi nejhojnější choroše osídlující v Bělověžském pralese smrkové kmeny patří u nás vzácný troudnatec růžový (*Fomitopsis rosea*, obr. 8), rostoucí často společně s jinde nesmírně vzácným pevníkem zlatohnědým (*Boreostereum radiatum*). Ten byl u nás nalezen jedinkrát, a to zhruba před 100 lety na jižním Třebošsku u Šalmanovic. Pro mykology tak prales představuje bezdennou studnici poznání díky „zásobárně“ druhů jinde vzácných nebo dosud z oblasti neuváděných, mnohdy i nových pro vědu. Jde především o zástupce obtížně určitelných skupin; ze saprotrofů kolo-

nizujících pestrou paletu mikrostanovišť na padlých kmenech, např. kornatcovité houby (*Corticaceae*) a choroše s rozličnými plodnicemi (pórnatky).

Vývoj lesa v postglaciálním období

Klíčem k vysvětlení společného výskytu boreálních a teplomilných druhů je postglaciální vývoj vegetace v severovýchodním Polsku (např. Latalowa a van der Knaap 2006). U nás nemá analogii nejen kvůli odlišnému typu klimatu, ale i proto, že se v nížině výrazně nevyvinula výšková vegetační stupňovitost, a stanovištní různorodost tak byla mnohem více podmíněna vlhkostními a půdními poměry. Maximální rozsah posledního (Viselského) zalednění dosáhl až k severnímu okraji dnešního Bělověžského hvozdu a ledovec po oteplení jen pozvolna ustupoval na severovýchod. Některé boreální druhy přežily ve zbytkových refugích v mokřadech severovýchodního Polska dodnes. Jsou to glaciální relikty – např. bříza nízká (*Betula humilis*), lýkoveček drobnokališný (*Chamaedaphne calyculata*), ostřice *Carex loliacea* a několik druhů vrb, jako vrba laponská, v. bledá nebo v. borůvkovitá (*Salix lapponum*, *S. starkeana*, *S. myrtilloides*). Zímotel severní (*Linnaea borealis*) na území Bělověže již vyhynul. Postglaciální nástup dřevinné vegetace zde také vykazuje oproti střední Evropě určité zpoždění.

Vegetaci březoborové tajgy doplnily v boreálu (8–7 tisíc let př. n. l.) další listnaté





9 Ronivka vložkonohá (*Hydropus floccipes*) – vzácná lupenatá houba na tlejícím dřevě listnáčů, hlavně dubů, často na opadané kůře mohutných ležících kmenů.

U nás známa např. z národní přírodní rezervace Ranšpurk. Foto M. Kříž

10 V Evropě mimořádně vzácný oranžovec americký (*Pycnoporellus alboluteus*) doslova klame „tělem“ – mladé plodnice na jehličnanech připomínají hnízdo vos. U nás se nevyskytuje, nejbližší lokalita se nachází v Dobročském pralesě na Slovensku. Foto J. Holec

11 Málo známá vrčkovýtusná houba ušinka nepravidelná (*Ionomidotis irregularis*) má významnou bioindikacní hodnotu – lze ji řadit k vlajkovým pralesním druhům. V Bělověži roste na mrtvém dřevě olše, habru a jilmu, jinak je doložena i na buku (Boubín, Žofín, Holý vrch u Buchlovic v Chříbech, na Slovensku Stuzica), dalších listnatých dřevinách a výjimečně také na dřevě smrku. Foto M. Kříž

dřeviny, jako líska (*Corylus*) a jilm (*Ulmus*), objevily se olše (*Alnus*), jasan (*Fraxinus*) a lípa (*Tilia*), od jihu pak postoupily subkontinentálně laděné doubravy, které přetrvávaly i během tzv. lesního optima v období atlantiku (7–4 tisíce let př. n. l.). V atlantiku borovice pozvolna ustoupila, a skladbu smíšených porostů tak reprezentují další listnaté dřeviny – jilm, lípa a olše. Dub (*Quercus* spp.) ještě formoval vegetaci i ve starším subboreálu (4 až 2 tisíce let př. n. l.) a teprve poměrně pozdě narůstal podíl smrku, vrcholící až v chladnější periodě mladšího subboreálu (2 000 až 400 let př. n. l.). Kolem přelomu letopočtu nastoupila expanze habru (*Carpinus*). Tento vývoj je zejména v období atlantského klimatického optima odlišný od vývoje ve střední Evropě, a můžeme jen spekulovat o důvodech, proč se do oblasti nerozšířil buk lesní (*Fagus sylvatica*), jehož hranice je v západním Polsku prakticky neměnná právě od atlantiku. Zdá se, jako by subatlantský buk nedokázal překonat klimatickou a edafickou (půdní) bariéru rozšíření původních subkontinentálních doubrav a borů, tomu napovídá i jejich vikariantní (navzájem se vylučující) rozšíření. Balt jako téměř vnitrozemské



moře, v tuhých zimách zamrzající, není už pod vlivem oteplování Golfského proudu a přispívá k subkontinentálnímu charakteru vnitrozemí. V jezerní oblasti severovýchodního cípu Polska u města Suwałki byla navíc zdokumentována horninová geotermická anomálie (Šafanda a kol. 2004) zodpovědná za regionálně zpožděný ústup ledovce a výrazně „prodloužený“ boreál, s dodnes zachovaným hlubinným výskytem reliktního permafrostu (trvale zmrzlé půdy). Tento fakt sice sám o sobě nevysvětluje zpožděný postglaciální vývoj vegetace ve 150 km vzdálené Bělověži, ale může naznačovat příčiny pomalejšího šíření dřevin do oblastí ležících na stovky metrů mocných glaciofluvialních sedimentech. Ty jsou snadno propustné pro vodu a zůstaly relativně dlouho po ústupu ledovce stále podmrzlé, resp. na povrchu zvodnělé. To dodnes dokládá jak četný výskyt glaciálních reliktnů, tak i boreální druhy rostoucí v „zamrzlé“ tajze (borobřezové lesy, rašeliniště). Pozůstatkem velmi pozdního vstupu smrku do přetrvávajících subkontinentálních doubrav je i další v současnosti ustupující asociace *Quercus-Piceetum*, les tvořený neobvyklou kombinací dubu letního a smrku ztepilého. Následné prorůstání až zarůstání zbytků těchto lesů habrem (spojené s pádem zbývajících starých jedinců dubu, borovice a smrku) a v minulosti podpořené ať už intenzivní pastvou, nebo kolonizací, tak nevyznívá ani trochu optimisticky pro budoucnost smrku. Lze předpokládat, že

následkem současného oteplování klimatu smrk ze zapojených listnatých porostů postupně zcela zmizí a udrží se zbytkově jen v podmáčených polohách a na okrajích rašeliništ. V dlouhodobé perspektivě pak, pokud se výrazně neochladí, ze smíšených porostů postupně ubudou mykorhizní symbionti a po rozpadu posledních zbytků porostů na ně vázané saprotrofní druhy. Zanikne tak jeden z unikátních dokladů vývoje hemiboreálního lesa a jedna z nejbohatších lokalit boreálních druhů dřevožijných hub v Evropě.

Jaké jsou perspektivy Bělověžského pralesa? Pokud nedojde k radikálnímu zásahu či vývoji, který by vedl k narušení celistvosti porostů, a bude pokračovat trend globálního oteplení, pak lze očekávat, že i druhová skladba listnatých dřevin se postupně bude stále více homogenizovat. Podobně jako smrky ustoupí staré borovice, duby, jilmu a další dřeviny, které budou postupně nahrazovány z nižších etází, hlavně lípou srdčitou (*T. cordata*) a habrem obecným (*C. betulus*) následovaným javorem mléčem (*Acer platanoides*), břízou bělokorou (*B. pendula*), topolem osikou (*Populus tremula*) a dalšími listnatými dřevinami. Nabídka substrátů pro dřevožijné organismy se tak výrazně ochudí a některé druhy specializované zejména na rozklad dřeva dubu a jilmu významně sníží svou početnost. Tento úbytek diversity patrně nebude kompenzován. Možný je ale i poněkud odlišný scénář. V rámci teplotních výkyvů nastane nepředvídatelná událost (dlouhotrvající holomráz, plošný polom, požár, holozír apod.), která stávající porosty rozvolní a prosvětlí. Při dočasně výrazném úbytku jelení zvěře by mohly světlomilné druhy dřevin rychleji regenerovat, vytvořit novou věkovou kohortu dubu a borovice, a zaplnit tak prostor po mizející současné. Takový vývoj však nelze ani předpovědět, ale ani zcela vyloučit.

Na mykologickém výzkumu se podíleli Jan Holec, Jan Běťák, Daniel Dvořák, Martin Kříž, Miroslav Beran, Jan Matouš a Miriam Kuchaříková.

Seznam použité literatury uvádíme na webových stránkách Živy.