

Tab. 1 Počty druhů rostlin některých lokalit České republiky (PR – přírodní rezervace, NPR – národní přírodní rezervace)

Lokalita	Oblast	Rozloha [ha]	Počet druhů
Velká kotlina	Jeseníky	120	393
PR Stará řeka	Třeboňsko	745	397
PR Kútky	Bílé Karpaty	66	460
NPR Děvín-Kotel-Soutěska	Pálava	185	487
NPR Libický luh	Polabí	410	857
pískovna Tovačov	Hornomoravský úval	200	510
pískovna Hulín		110	515

(tab. 1). A není vyloučeno, že brzy dopadne hůř.

Donedávna byli za největší nebezpečí pro jesenické rostliny považováni kořenáři. Těm se skutečně podařilo téměř vyhubit ve Velké kotlině i v celých Jeseníkách hořec tečkovaný, vyskytující se v rámci ČR pouze v Hrubém Jeseníku. V Živě (1977, 2: 42–45) napsal Radovan Hendrych, že už byl zcela vyhuben. Naštěstí se to nestalo, přežil na několika místech a od té doby se objevil i na dalších lokalitách, byť je opakovane sbírán. Nesrovnatelně větší nebezpečí pro vzácné rostliny Velké kotliny dnes představují býložravci, především kamzíci.

Bylo by celkem logické, že endemitům a nejvzácnějším druhům rostlin Velké kotliny bude státní ochrana přírody věnovat největší pozornost. A jestliže dochází k jejich prokazatelnému poškozování nebo

18 Každoročně je určitá část populace endemického jitrocele okousána kamzíky, některý rok tak, že žádný nevykvetne a neodplodí.

19 Na lokalitě endemického jitrocele chutná kamzíků někdy více jitrocel, jindy vzácná lipnice alpská. Snímky L. Bureše, není-li uvedeno jinak

ničení, dokonce hrozí vyhynutí, budou neprodleně činěna potřebná opatření. Zvláště to platí o stenoendemitech. Už se tak stalo, v r. 2000 vydalo Ministerstvo životního prostředí rozhodnutí o vyloučení kamzíka z národní přírodní rezervace Praděd. Avšak skupina aktivních myslivců uspořádala kampaň a vznikla petice za záchranu kamzíka v Jeseníkách. Našlo se přes 20 tisíc petentů, petice byla odeslána do parlamentu a totéž ministerstvo v r. 2011 rozhodlo, že kamzík v kotlině zůstane.



Nikoli někde v oboře, ale tam, kde byl. A kamzíků se nejvíce zamlouvají právě otevřené skalnaté terény.

Použitá literatura uvedena na webu Živy.

Roman Businský

Příběhy a rekordy jedné tibetské borovice

Ze 120 akceptovaných reálných druhů borovic (rod *Pinus*) pouze dva přirozeným výskytem překračují výškovou hranici 4 000 m n. m. – převážně tropická borovice Hartwegova (*P. hartwegii*) v Mexiku a jihozápadní Guatemala a b. zhuštěná (*P. densata*) v tibetské části jihozápadní Číny. Zatímco první z nich není taxonomicky příliš zajímavá (dříve hodnocena jako dva až tři druhy, ale toto pojetí bylo definitivně opuštěno na konci 20. stol.), druhá je výsledkem složité evoluce, zřejmě započaté dávným mezidruhovým křížením, proto má tento druh na kontě nejvíce molekulárněgenetických studií ze všech borovic na světě. Publikované výzkumy včetně sofistikovaných fylogeografických prací nedávných let však měly svá omezení paradoxně vyplývající ze státních hranic, které uměle rozdělují příbuzenskou skupinu, jejíž součástí je borovice zhuštěná. Geograficky širší kontext s použitím metod klasické taxonomie ale souběžně odhalil nový taxon vyskytující se na obou stranách hranice Číny a Indie, jenž sjednotil různorodou klasifikaci západních populací borovice zhuštěné.

Borovice zhuštěná je součástí příbuzenské skupiny neboli druhového agregátu borovice khasijské (*P. kesiya*) v podrodu *Pinus*. Tento agregát morfologicky vymezuje uni-

kátní kombinace znaků: jehlice ve svazcích pouze nebo částečně po třech (v doplňujícím podílu po dvou nebo velmi vzácně po čtyřech), s pryskyřičnými kanálky

obvykle současně okrajovými (marginálními) nebo středovými (mediálními) a se šiškami mnoho let (po otevření a vysemenění) pevně vytrvalými, většinou jednostranně vyvinutými (zygomorfními, tedy souměrnými podle jedné roviny). Agregát je tvořen třemi druhy – borovicí khasijskou, b. zhuštěnou a b. jünanskou (*P. yunnanensis*). Z nich borovice khasijská má největší zeměpisné rozšíření (areál) rozprostírající se od státu Meghalaya ve východní Indii (odkud byla popsána) přes Barmu (dnešní Myanmar), severní Thajsko po Laos, okrajově jihozápadní Jün-nan v Číně a jižní Vietnam, a dále se vyskytuje odloučeně v severozápadní části filipínského ostrova Luzon (odkud byla popsána a dlouho chápána jako samostatný druh se jménem *P. insularis*). Nejmenší areál má borovice jünanská, a to v jihozápadní Číně, převážně v provincii Jün-nan a jižní části provincie S'čchuan. Borovice zhuštěná je rozšířena především v Číně v jihovýchodní části Čchingchajsko-tibetského plata, jeho horských výběžcích a v hlubokých údolních systémech. Vytváří dva geograficky, morfologicky i ekologicky rozdílné soubory populací – rozsáhlejší východní arelu (část areálu) a plošně menší arelu západní. Administrativně spadá většina východní arely do provincie S'čchuan, menší část do severní části provincie Jün-nan, odkud její okrajové populace zasahují do jihovýchodního cípu vnitřního Tibetu (tedy čínské autonomní oblasti Si-cang). Podle moderních čínských pramenů výskyt tohoto druhu přesahuje také do provincie Čchingchaj, ale podle mé revize doklado-



vého herbářového materiálu tamní populace přísluší podobné borovici deskovité (*P. tabuliformis*), resp. její varietě *wilsonii*, jež reprezentuje přechodnou (introgresní) populační zónu mezi oběma druhy. Západní arela borovice zhuštěné leží převážně na území vnitřního Tibetu, ale její jiho-východní část zasahuje do nejvýchodnějšího cípu Indie, konkrétně do státu Arunáčalpradéš. Tento indický stát je však již přes 50 let sporným územím nárokovaným Čínou i Indií – Čína celé jeho území zakresluje do map jako součást svého teritoria, a tak je borovice zhuštěná Číňany považována za čínský endemit.

Borovice zhuštěná má v obou arelách rozsáhlé populace, ale s jistými ekologickými rozdíly. Východní populace tvoří v jádrových částech mnohdy druhově čisté porosty vzhledově připomínající euromediterránní borovici černou (*P. nigra*). Porůstají suché skalnaté nebo kamenité horské svahy všech expozic až po hřebeny a temena hor, typicky mezi 3 000 až 3 900 m n. m., ale místy klesají do horských údolí až ke 2 400 m n. m. a naopak na okrajích rozsáhlých populací vystupují předsunuté skupiny nebo jednotlivé stromy někdy až k rekordní úrovni okolo 4 300 m n. m. Tyto vysoké polohy si ale musíme vztáhnout k dimenzím zdejších hor, které v příslušné oblasti mnohde přesahují 5 000 m n. m. Nejvyšší hora oblasti, Gongga Šan, měří dokonce 7 556 m. Z ostatních jehličnatých dřevin zdejší borové porosty nejčastěji mozaikovitě sousedí s porosty smrku liťiangského Balfourova (*Picea likiangensis* var. *rubescens* se synonymem *P. balfouriana*) nebo jedle šupinaté (*Abies squamata*). Tato arela borovice zhuštěné leží převážně v horním povodí řeky Ťinša-ťiang, níže známé jako Jang-c'-ťiang, jen nejzápadnější část spadá do horních povodí řek Lancchang-ťiang (Mekong) a Nu-ťiang (Salvin), které zde tečou souběžně blízko sebe.

1 Údolí mezi tibetskými městy Ra'og (Rawu) a Pomi s prořídilými porosty poddruhu borovice zhuštěné (*Pinus densata* subsp. *tibetica*) na horní hranici výskytu ve výšce okolo 3 500 m n. m.

Populace západní arely jsou převážně soustředěny na dna a spodní části svahů hlubokých údolí mezi rozsáhlými horskými pásmy okolo východního konce himálajského systému, jež zde dosahují obvyklých výšek mezi 5 000 a 6 000 m, na jednom místě i přes 7 000 m. Celá arela spadá do střední části povodí řeky Brahmaputra, a to hlavně jejich mohutných levostranných přítoků. Koridor této řeky ústící v Bengálském zálivu, kde leží zdroj letních monzunů a sousední nejdešivější oblast na světě, má zásadní vliv na klima a vegetaci těchto hor, které jsou tropickými monzunami silně ovlivněny velmi bohatými srážkami i vyššími teplotami v údolích. V nich se pak zhruba pod 2 500 m nacházejí druhově neobyčejně pestré smíšené subtropické pralesy. A právě zde tvoří místy převažující součást nebo jen příměs borovice zhuštěné, ale plynule stoupá výše do pásma horských, většinou jehličnatých lesů (kde roste někdy spolu se smrkem liťiangským – *P. likiangensis* var. *linzhiensis*, borovicí Armandovou – *P. armandii* a tsugou himálajskou – *Tsuga dumosa*) až po běžný horní limit rozšíření okolo 3 500 m n. m. Předsunuté porosty ale občas stoupají až ke 3 900 m n. m. Celkový rozsah populací západní arely je asi 2 700 m, tedy mnohem větší než u rozsáhlejší arely východní (1 900 m), její nejbohatší porosty se však vyskytují zejména v nadmořské výšce mezi 2 000 a 3 000 m.

Různorodé klasifikace

Borovice zhuštěná byla popsána v r. 1906 anglickým botanikem Maxwellem T. Mastерsem podle sběru Ernesta H. Wilsona pořázeného o dva roky dříve nedaleko

města Jaťiang ležícího u řeky Jalung (přítok řeky Ťinša-ťiang), tedy v severní části východní arely. Oblast západní arely je mnohem hůře dostupná, a přestože byla ve 20. a 30. letech 20. stol. navštívena několika známými cestovateli a botanickými objeviteli (především zdejší oblast prozkoumávali Francis Kingdon-Ward a Frank Ludlow společně s Georgem Sherriffem), zůstávala donedávna nesrovnatelně méně probádaná. Kromě toho je fragmentována do tří dílčích oblastí přerušovaných vysokými horskými polohami. Příležitostná pozorování nebo sběry borovice zhuštěné z povodí Brahmaputry byly vzhledem k její odlišnosti od typických východních populací různorodě klasifikovány – Kingdon-Ward okolo první třetiny 20. stol. i někteří další badatelé ji považovali za borovici khasijskou, čínští badatelé hodnotili její sběry po polovině století jako b. jünnanskou, ale z některých lokalit jako b. zhuštěnou, William B. Critchfield a Elbert L. Little (1966) částečně jako borovici deskovitou nebo jako b. khasijskou (ale pod jménem *P. insularis*).

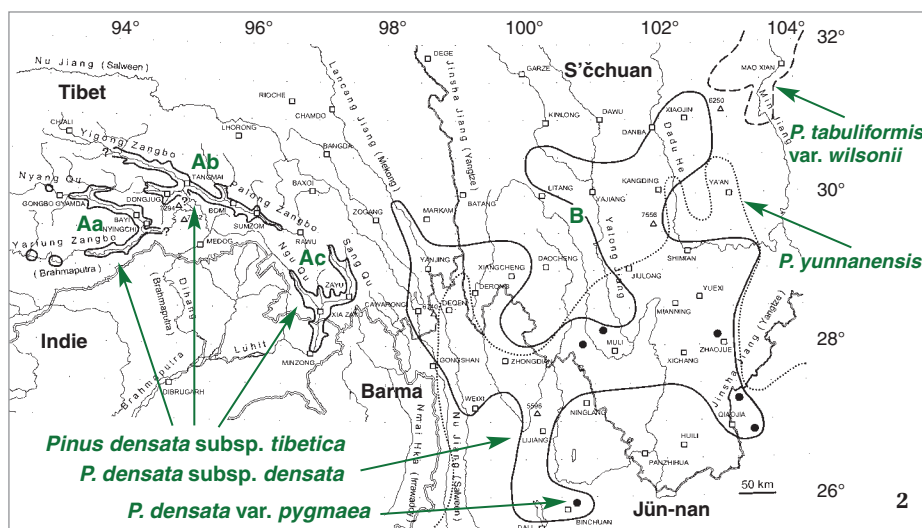
V indické části areálu ležící ve východním cípu státu Arunáčalpradéš v horním povodí řeky Luhit nad městem Minzong lesy využívají domorodci, ale jejich skladba a stav jsou jen ve velmi okrajovém povědomí indických lesnických i jiných vědeckých institucí. O této situaci dobře vypovídá následující případ. V r. 2017 jsem obdržel žádost od jistého kolegy z Edinburghu o určení borovice podle série fotografií zaslaných indickými výzkumníky z National Institute of Himalayan Environment and Sustainable Development v Itanagaru, pořízené v uvedené oblasti, kde našli její rozsáhlé porosty, ale nebyli si jisti druhovou příslušností. Pracovně považovali své zjištění za nový objev borovice Merkusovy (*P. merkusii*), která je sice endemitem ostrova Sumatra, ale dlouhodobě bývá zaměňována s příbuznou b. Latterovou (*P. latteri*)

rostoucí na kontinentě v oblasti Zadní Indie, nikoli v Indii samotné (známa nejbližší asi 800 km na jih z východní Barmy). Fotografie jednoznačně potvrdily, že tamní borovice je taxonomicky totožná s b. zhuštěnou z tibetské části povodí Brahmaputry (řeka Luhit je nejvýchodnějším přítokem Brahmaputry). Navíc se v této oblasti vyskytuje jako jediný zástupce podrodu *Pinus* (druhy podrodu *Strobus* jsou vzhledově výrazně odlišné a lesnický vždy oddělované) a borovice Latterova, ač ze stejného podrodu, je morfologicky velmi odlišným členem jiné svérázné skupiny, tropické asijské sekce *Merkusia*. Naproti tomu by bylo daleko příhodnější, kdyby místní výzkumníci považovali předmětné porosty za borovici khasijskou, jejíž populace najdeme asi 200 km na jihozápad na pomezí státu Nagaland a Barmy a od dotýčné tibetské borovice ji pozná jen specialista.

Terénní studium a taxonomické závěry

V letech 1992–99 jsem měl možnost navštívit ze tří různých směrů všechny tři dílčí oblasti západní arely borovice zhuštěné, ale rovněž jsem znal tento druh z několika míst v typické východní arele včetně řady lokalit všech druhů příbuzných (Businský 2008a, b). Při první expedici, s trasou procházející dvěma dílčími oblastmi západní arely b. zhuštěné (tedy hlavní prostřední a západní), jsem považoval zdejší populace za b. jün-nanskou (kterou jsem dříve poznal v severozápadním Jün-nanu), ale zaznamenal jsem jisté odlišnosti. Při druhé expedici s podobnou trasou v opačném směru jsem tytéž populace již pracovně považoval za dosud nepopsaný poddruh borovice jün-nanské a teprve při třetí expedici jsem navštívil nejdůležitější jihovýchodní dílčí oblast ležící v horní části povodí řeky Luhit v cizincům uzavřeném jihovýchodním okraji vnitřního Tibetu vedle severního cípu Barmy (Myanmar).

V následujících letech jsem systematicky vyhodnocoval všechny doposud získané vzorky celého agregátu borovice khasijské (včetně vlastních sběrů b. khasijské z typové lokality v Indii, z jižního Vietnamu a ostrova Luzon). Došel jsem k závěru, že dotýčné populace v povodí Brahmaputry reprezentují nový poddruh b. zhuštěné, který jsem popsal pod jménem *P. densata*



subsp. *tibetica* (Businský 2008a; obr. 1, 4 a 5). Rovněž další statistické vyhodnocení morfologie všech taxonů agregátu b. khasijské (Businský a kol. 2014) plně tento koncept podpořilo. V první z citovaných studií jsem dále rozlišil dva evolučně a kvalitativně odlišné produkty mezidruhového křížení (hybridizace). Evolučně zjevně starší (ancestrální) a rozsáhlejší je oblast přechodné hybridní zóny mezi b. zhuštěnou a b. deskovitou odpovídající taxonu *P. tabuliformis* var. *wilsonii*, která se nachází v povodí řeky Min-tiang (přítok řeky Tíňša-tiang) v severním S'čchuanu a vyznívá v jižním Kansu. Dále to je fenomén stále probíhající introgresivní hybridizace (křížení hybridů navzájem nebo zpětně s rodiči) mezi b. zhuštěnou a b. jün-nanskou v několika oblastech severozápadního Jün-nanu se společným nebo blízkým výskytem obou druhů (tok genů u borovic je vlivem dálkového šíření pylu možný i na vzdálenosti desítek kilometrů). Hybridní taxon stojící morfologicky mezi těmito rodiči jsem popsal jako *Pinus ×naxiorum*, s druhovým přívlastkem odvozeným z místního horského domorodého etnika Nasi (Naxi).

Evoluce borovice zhuštěné ve světle molekulárních studií

Na začátku druhého desetiletí 21. stol. již bylo publikováno 9 molekulárněgenetických prací věnovaných genetické struk-

tuře a fylogeografii b. zhuštěné a také řada fylogenetických studií zahrnujících tento druh spolu s různě širokým druhovým spektrem dalších borovic. Za mimořádně velkým zájmem o výzkum b. zhuštěné stojí fakt, že je od poloviny 20. stol. považována většinou badatelů za taxon hybridního původu vzniklý dávným křížením dvou druhů, a to borovice deskovité a b. jün-nanské, resp. jejich předků. Tato hypotéza vznikla a zpočátku byla uznávána čistě na bázi morfologických znaků v souladu s geografii rozšíření zúčastněných taxonů, ale pozdější nástup genetických metod ji upevnil. Vzhledem k rozsahu areálu b. zhuštěné (asi 1 050 × 600 km), většímu než areál druhého uvažovaného rodiče, je však všeobecně považována za samostatný druh.

Navazujícím důvodem badatelského zájmu s používáním sofistikovaných metod posledních desetiletí je mimořádná ekologická úspěšnost druhu v historickém osídlení rozsáhlé oblasti vysokohorských poloh části Čchingchajsko-tibetského plata včetně subtropických údolních systémů. Přitom oba jmenované hypoteticky rodičovské druhy se vyskytují na jih nebo na východ v nižších polohách mimo toto plato, a tak se jeho osídlování z předpokládaného hybridního centra uskutečnilo západním směrem, což moderní studie potvrdily. Nicméně závěry několika molekulárněgenetických studií čínských autorů se



2 Areál borovice zhuštěné: části Aa, Ab, Ac – dílčí oblasti západní arely odpovídající *P. d.* subsp. *tibetica*, část B – východní arela odpovídající *P. d.* subsp. *densata*, černé body představují místa známých populací b. zhuštěné trpasličí (*P. d.* var. *pygmaea*); tečkovaně je vyznačen severní okraj areálu b. jün-nanské (*P. yunnanensis*), čárkovaně je v pravém horním rohu vyznačena část oblasti přechodné hybridní zóny mezi b. zhuštěnou a b. deskovitou odpovídající taxonu *P. tabuliformis* var. *wilsonii*. Orig. R. Businský (2008a), převzato a upraveno

3 Porost nejmenší borovice světa – b. zhuštěné trpasličí, spolu s nejmenším dubem světa (*Quercus monimotricha*) v nadmořské výšce 3 000 m poblíž města Tačchiao v severovýchodním Jün-nanu

4 Plodný vrchol středně starého stromu *P. densata* subsp. *tibetica*

5 Husté porosty *P. densata* subsp. *tibetica* v jihovýchodním vnitřním Tibetu u města Pomí. Snímky R. Businského

6 Šišky vnitrodruhových taxonů borovice zhuštěné: A až C – *P. d.* subsp. *tibetica*; D, E – *P. d.* subsp. *densata*; F, G – *P. d.* var. *pygmaea*. Orig. L. Businská, převzato z publikace R. Businského (2008a), upraveno

ustálily na zobecněné hypotéze, že původ b. zhuštěné je velmi starobylý (v řádu milionů let z období třetihor) a její vznik započal hybridizací předků uvedených dvou druhů, ale zřejmě byl druhotně ovlivněn genomem třetího neidentifikovaného druhu. Paradoxně však geograficky a příbuzensky nejbližší kandidát, borovice khašijská, do žádné z dotyčných studií nebyla zařazena, protože se vyskytuje za hranicemi Číny a jen okrajově zasahuje do čínských pohraničních oblastí – západního a jižního Jün-nanu, a to populacemi ovlivněnými introgresí b. jün-nanské. Tento paradox však není u čínských autorů výjimkou, a dokonce lze říci, že praktikování studia limitovaného hranicemi Čínské lidové republiky u taxonomických skupin zasahujících nebo dokonce převažujících výskytem za hranicemi se dnes již stává tradicí.

Molekulární data nejnovějších fylogeografických studií (především Wang a kol. 2011) potvrdila zásadní rozdíl mezi oběma arely b. zhuštěné, ale genetická struktura a variabilita populací se ukázala mnohem složitější, než aby je bylo možné postihnout taxonomicky. Bohužel první publikace s popisem mého nového taxonu nebyla autory citována, protože studie, ačkoli publikovaná v USA, nevyšla v impaktivním časopise zaměřeném na molekulární studie.

Nejmenší borovice světa

Během evoluce vytvořila b. zhuštěná kdesi v jižní části současné hlavní východní arely zakrslou mutaci, která se úspěšně rozšířila ve středních horských polohách na pomezí dnešních provincií Jün-nan a S'čchuan. Tato zakrslá forma se vyznačuje unikátním keřovitým vzhledem více-méně vzpřímených větví rostoucích do výšky 1 až 2 m přímo od báze keře, tedy bez radiálního tloušťnutí větví prvních řádů (jak je charakteristické pro evropskou borovici kleč – *P. mugo*, i další dva známé



keřovité druhy borovic). Důsledkem této růstové anomálie je mezi borovicemi výjimečná regenerační schopnost, při níž báze keře úspěšně obráží i po úplném odstranění všech větví. Druhou specifickou vlastností této formy je tvorba tzv. serotinných šišek, což znamená, že po dozrání (během třetího roku po normálním dvouletém vývoji jako u většiny borovic na světě) zůstávají řadu let pevně zavřené a k jejich otevření a vypadání semen dochází většinou jen při požáru. To je běžná adaptace některých druhů borovic rostoucích v oblastech s častým výskytem přírodních požárů, např. na západě Severní Ameriky nebo ve Středozeemí, ale v Asii není v takové míře u jiného taxonu vyvinuta a lze ji zde interpretovat jako evoluční novinku přispůsobující se častým místním požárům v souladu s úspěšným zmlazováním po shoření nadzemní části.

Zakrslá forma byla poprvé popsána v r. 1975 jako *P. densata* var. *pygmaea* (viz obr. na 4. str. obálky), ale později byla též nomenklatoricky kombinována s *P. yunnanensis* nebo *P. tabuliformis*. Na základě studia na dvou lokalitách v severovýchodním Jün-nanu dávám přednost její původní klasifikaci, a tak by se dala českým jménem nazvat borovice zhuštěná trpasličí (přívlastek zakrslá je již zadán pro

„klečovitě“ keřovitou, východoasijskou *P. pumila*). Rozhodně b. zhuštěná trpasličí reprezentuje vzrůstem nejmenší borovici na světě (tři zbývající keřovité druhy dorůstají výšky až přes 3 m). Jako zajímavost lze uvést, že na lokalitě severozápadně od města Tačchiao v okrese Čchiaotia jsem na plochém horském hřebeni ve 3 000 m n. m. pozoroval smíšený porost této borovice se zakrslým keřovitým dubem druhu *Quercus monimotricha* (obr. 3), který lze označit za nejmenší dub na světě. Oba druhy na této lokalitě nepřesahovaly výškou půl metru a žádné vyšší dřeviny zde nerostly. Borovice zhuštěná trpasličí je známa z rozptýleného areálu o celkové rozloze asi 300 × 350 km a roste zde jen mezi 2 200 a 3 300 m n. m. okolo horní lesní hranice nebo trochu výše, tedy zdaleka ne v horních výškách výskytu typové variety. Dokonce se obě variety místy vyskytují současně ve stejných horách. Jako příklad může posloužit pohoří Jaošan (tvořené plochým stolovým masivem kulminujícím nadmořskou výškou 4 041 m s převážně severními okrajovými skalnatými srázy) ve zmíněném okrese Čchiaotia, kde populace b. zhuštěné trpasličí roste okolo 2 750 m n. m. na relativně mírných jihozápadních svazích a vzpřímené stromy typové variety na žebrech strmých severozápadních srázů okolo výšky 3 050 m n. m.

Závěrem

Čtyři druhy borovic zasahují do vnitřního Tibetu – dnešní čínské oblasti Si-cang, ale pouze pátá, borovice zhuštěná, je výskytem vázána na vysokohorské Čchingchajsko-tibetské plato, odkud jen částečně přechází do níže položených sousedních oblastí. Je jediným druhem borovice na světě s prokázaným dávným hybridním vznikem a rozsáhlým areálem, nicméně druhem, který zůstal homoploidní se svými rodiči (udržel si diploidní genom $2n = 24$ chromozomů, vlastní všem borovicím). Tento odvozený druh, výjimečný svou adaptací na drsné vysokohorské podmínky, na severovýchodě jen okrajově ovlivněné východoasijskými letními monzuny, se současně dokázal rozšířit do extrémně monzunové humidní subtropické údolí ve střední části svého areálu. Má světový rekord horního výškového limitu (okolo 4 300 m n. m.) mezi borovicemi mimo tropickou oblast (a s jedinou výškově srovnatelnou, ale tropickou borovicí Hartwegovou drží stejný limit). Zahrnuje také nejmenší přirozeně rostoucí borovici na světě (v hromadných populacích dosahující výšky nejvýše 2 m, nikoli jako individuální anomálie, a tedy nestabilní růstová mutace), reprezentovanou její varietou b. zhuštěnou trpasličí, jež má mozaikovitý areál v rozsahu stovek kilometrů. Paradoxně ale neroste v horních polohách osídlovaných varietou typickou. A nakonec má b. zhuštěná i světový badatelský rekord v počtu publikovaných moderních vědeckých studií, i když nelze pominout nedostatky ve vymezení studijního materiálu.

Studium finančně podporoval Výzkumný ústav Silva Taroucy pro krajinu a okrasné zahradnictví, v. v. i., v Průhoncích.

Použitá literatura uvedena na webu Živý.

