

Mexická borovice Nelsonova – kuriózní druh slavného monografa borovic

V minulém příspěvku o světových borovicích jsme se seznámili s velmi svérázným druhem – vietnamskou borovicí Krempfovou (*Pinus krempfii*, Živa 2023, 1: 10–12). V celém rodu je výjimečná plochými jehlicemi, takže byla svého času dokonce považována za zástupce samostatného rodu. Na rozdíl od zmíněného vietnamského druhu, dosahujícího úctyhodných rozměrů a vysokého stáří, je borovice Nelsonova (*P. nelsonii*) krátkověký, nízký, až spíše keřovitý strom. Zato vyniká unikátním způsobem růstu a vývoje vegetativních i generativních orgánů a jejich morfologií, které nemají obdoby u jiných druhů borovic ani současných jehličnatých dřevin.

Borovice Nelsonova byla poprvé nalezena jako neznámá dřevina americkým přírodovědcem a sběratelem Edwardem W. Nelsonem v r. 1898 u města Miquihuana na západě východomexického státu Tamaulipas. Sebraný materiál, dochovaný ve třech vzorcích plodných větví, následně studoval americký botanik a architekt George

R. Shaw, který se po několika letech proslavil jako vynikající badatel rodu *Pinus*, především po vydání jeho klasické monografie *The Genus Pinus* (1914) shrnující morfologické a anatomické charakteristiky a principy stavby a vývoje orgánů všech tehdy známých světových druhů borovic. Podle Nelsonova materiálu snadno rozpo-

znal zcela nový a „velmi kuriózní“ druh, který popsal v r. 1904 a pojmenoval jej na počest jeho objevitele. Již na podzim téhož roku Shaw studoval „svůj nový druh“ v přírodě na lokalitách v sousedním státě Nuevo León. V následujícím článku (1905) doplnil původní popis a opravil několik chybných tvrzení, zejména zprvu domněle neotvíravé šišky, která vyplynula z omezeného originálního materiálu.

Rozšíření, ekologické nároky a vztahy druhu

Podle dosavadních informací je borovice Nelsonova známa jen z malého území ve východním Mexiku, tedy především na západě státu Tamaulipas a jihu Nuevo León, dále v malých populacích ve střední části San Luis Potosí. Její izolovaný výskyt je též udáván z jihu státu Coahuila. Roste na suchých svazích hor na mělkých kamenitých půdách vápencového podkladu mezi křovinami polopouštní vegetací s častým zastoupením sukulentů čeledi kaktusovitých (*Cactaceae*) a stromovitých jednoděložných rostlin, obzvláště rodů juka (*Yucca*) a *Dasyllirion* z čeledi chřestovitých (*Asparagaceae*, obr. 1). Populace se vyskytují typicky v nadmořských výškách 1 600 až 2 500 m, ale byla nalezena i přes 3 000 m, s udaným maximem ve 3 200 m. Oblast výskytu spadá do suché klimatické zóny s ročním úhrnem srážek 300–600 mm, kumulovaných do letních měsíců (ale při naší návštěvě lokality b. Nelsonovy u města Miquihuana jsme zažili bouřku s přívalovým deštěm 10. února 2007). Teploty v typicky suchých zimních měsících zde klesají několik stupňů pod bod mrazu.





1 Pohled na lokalitu populace borovice Nelsonovy (*Pinus nelsonii*) v oblasti původního objevu druhu u města Miquihuana, Tamaulipas, Mexiko. Husté trsy úzce mečovitých listů v popředí patří rodu *Dasyllirion* z čeledi chřestovitých (*Asparagaceae*).

2 Téměř plně otevřená šiška stejného druhu na téže lokalitě

3 Typický habitus plodných stromů borovice Nelsonovy v nadmořské výšce 1 900 až 2 000 m u města Miquihuana



Již G. R. Shaw (1905) publikoval svědectví domorodých obyvatel, že relativně velká semena této borovice jsou „hltavě pojídána“ místními papoušky nazývanými guacamayas. Ti však spolu s krkavcovitými ptáky zároveň zprostředkovávají rozšíření semen a šíření populací, což obecně platí u borovic s objemnými bezkřídlými semeny, tedy kromě b. Nelsonovy a druhů podsektory *Cembroides* (viz dále v textu) i u jiných skupin – např. borovic z příbuzenstva eurasijské b. limby (*P. cembra*). Tento způsob šíření semen je výsledkem dlouhodobé koevoluce s ptáky a v některých případech i hlodavci, přičemž uvedený typ semen je považován za evolučně pokročilý znak.

Výjimečnost borovice Nelsonovy

Unikátní charakteristiky druhu můžeme rozdělit na jednotlivé znaky zjevné na první pohled a na systémové projevy ontogeneze, růstu a vývoje orgánů. Jako nejkurióznější znak, který nemá obdoby u jiných borovic, se jeví anatomicky dokonale trojčetné svazky jehlic volně spojené do zdánlivě jediné úzce válcovité jehlice, přičemž takto vytrvávají zpravidla první dva roky, ale mohou být bez poškození rozděleny tlakem (třeba promnutím mezi prsty). Borovice Nelsonova má jako jediný druh podrodu *Strobus* (tzv. měkkých borovic, jednoho ze dvou podrodů borovic, obsahujícího téměř dvě pětiny světových druhů; viz např. Živa 2022, 1: 11–13) pevně vytrvalé rourkovité pochvy na bázi svazků jehlic. Zpočátku jsou tmavě červenohnědé,

kontrastující se zeleným svazkem jehlic. Naopak znak vytrvalých rourkovitých pochv svazků jehlic je výsadou druhého podrodu *Pinus* (tzv. tvrdých borovic) s výjimkou dvou převážně mexických druhů. Šišky borovice Nelsonovy se umístěním, tvarem a stavbou apofýz (štítků) semenných šupin nepodobají žádné z ostatních borovic. Vyrůstají na pevných, obloukovitě dolů ohnutých, až přes 6 cm dlouhých stopkách, na kterých občas nacházíme několik jehlicových svazků, stopky jsou neúplně diferencované od vegetativních výhonů. Samotné šišky tak směřují svisle dolů, jsou válcovité, až 14 cm dlouhé (obr. 2 a 5). Jejich apofýzy sestávají ze dvou odlišných tvarů, resp. ve středu plochého obvodu vybíhají do nápadně jehlancovitě vyvýšeniny s nevýrazně odlišným umbem (pupkem). Druh upoutá již z dálky u borovic nezvyklým tvarem dospělých jedinců. Vytváří nížce podsadité stromy vysoké 5–10 m, typicky od země široce obloukovitě větvené, spíše keřovitěho vzhledu a s šířkou často převyšující výšku stromu (obr. 3). Zpravidla mají jeden přímý kmen dosahující jen 30 cm v průměru ve standardní dendrometrické výšce 1,3 m.

Ze systémových charakteristik vyniká borovice Nelsonova unikátní kombinací juvenilních a adultních znaků. Mladí jedinci v příznivých podmínkách začínají tvořit šišky již ve velmi časném věku, mezi pěti a deseti lety (obr. na 4. str. obálky). Naopak částečné projevy juvenilních znaků nacházíme na výhonech dospělých plodných jedinců. Zejména jde o občasný výskyt nedostatečně diferencovaných nodů – uzlin větvení (obr. 5). Tento znak je u ostatních borovic omezen na juvenilní fázi růstu, zatímco v dospělosti jsou typicky plně diferencované nody výsadou borovic mezi všemi rody čeledi borovicovitých (*Pinaceae*). Znamení nedostatečně vytvářených nodů si všiml a ve svém rozšířeném popisu b. Nelsonovy ho uvedl již G. R. Shaw (1905). Druh často vytváří „letní výhony“ (Shaw 1914), v moderní terminologii bychom je v principu označili jako výhony seronodálního typu (s pozdně,

tedy v druhé fázi narostlým internodiem) nebo laterinodálního typu (s postranními internodii vyrůstajícími z koncového nodu hlavního výhonu v témže roce, Businský 2016). Frekvence, vyhraněnost a přechody mezi těmito typy představují snad nejkomplikovanější systém růstu mezi všemi borovicemi.

Za svérázný tvar apofýz semenných šupin je zodpovědný zdánlivě plynulý růst šišek („bez období odpočinku“, viz Shaw 1905). Přestože celkový vývoj šišek je dvouletý, tak jako u všech druhů podrodu *Strobus* a většiny druhů podrodu *Pinus*, jde ve skutečnosti o třífázový růst v rámci dvou let s nevýrazným vymezením fází. Unikátní a mimořádná je prostřední fáze, během které šišice prvního roku (nazývané konelety) po opylení v březnu nebo dubnu nápadně zvětšují svůj objem (až potud v souladu se všemi druhy borovic) současně s intenzivním pozdně letním růstem výhonů včetně stopky budoucí šišky. Prostřední fáze růstu mladých šišek je však prodloužena do zimních měsíců, nejméně do konce února, přestože letní růst výhonů a vývoj pupenů je ukončen v říjnu (obr. 4). Růst šišek tedy není synchronizován s rašením pupenů a růstem výhonů jako u jiných borovic.

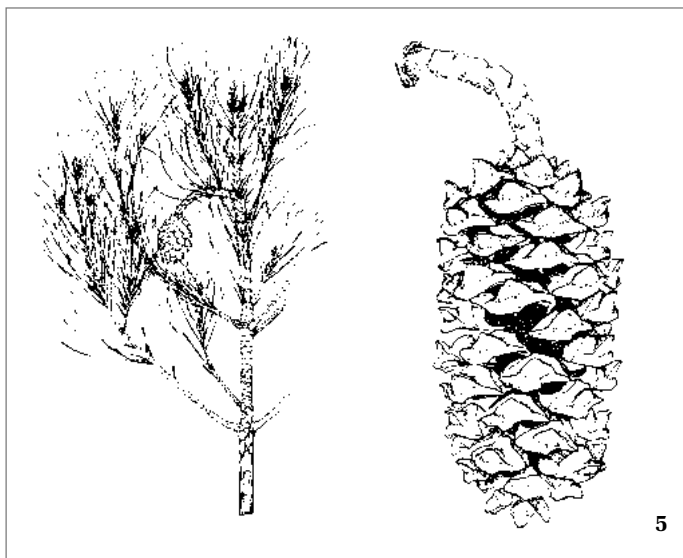
Pro všechny borovice je všeobecně typický znak opožděného růstu jehlic oproti růstu příslušného výhonu. Ten vyplývá z unikátní morfologie umístění jehlic borovic ve svazcích (s výjimkou americké borovice jednolisté, *P. monophylla*), tvořící jedinou jehlici kruhového průřezu) na rodově specifických, velmi krátkých, nepřirůstajících a s jehlicemi opadávajících osních útvarech, analogických brachyblastům („zkráceným“ větévkám). U borovice Nelsonovy je však časový posun růstu jehlic oproti výhonu mimořádně výrazný. Také chemické složení pryskyřice, které bylo podrobně studováno u borovic z hlediska biogeografie a taxonomie po polovině 20. století (např. Mirov 1961) je u tohoto druhu anomální, tedy s výrazně vyšším zastoupením specifických terpenů, využívaných v taxonomii borovic, oproti druhům



podsekcce *Cembroides* (Zavarin a Snajberk 1987, Perry 1991).

Zařazení druhu

Původní systematická pozice borovice Nelsonovy v rodu vyplývala z jejich velkých bezkřídlých semen v kombinaci se hřbetním umístěním pupku na apofýzách (dorzální umbo) a jednoduchým cévním svazkem jehlic, představujícím bezvýhradní znak podrodu *Strobos*. Takže od doby Shawovy výše zmíněné monografie (1914) byl druh řazen do „skupiny“ *Cembroides*, dále akceptované v kategorii podsekcce (Little a Critchfield 1969). Později byla b. Nelsonova pro svou unikátnost nejčastěji oddělována do samostatné monotypické podsekcce *Nelsoniae*, což bylo akceptováno i začátkem 21. století ve významných fylogenetických studiích (např. Gernandt a kol. 2005). Výjimečná morfologie b. Nelsonovy a vícekrát doložené závažné odchylky ve struktuře DNA, např. v nekódujících úsecích chloroplastové DNA (Pérez de la Rosa a kol. 1995), přirozeně vyčlenily její pozici ze sekce *Parrya*, nadřazené podsekcce *Cembroides* i *Nelsoniae*, čímž vznikla formální potřeba ustanovit pro tento druh samostatnou sekci podrodu *Strobos*, která byla pojmenována *Nelsonia* (Businský 2008).



Závěrem

Borovice Nelsonova je především botanická rarita s mimořádným vědeckým významem pro studium fylogeneze rodu a jeho morfologických extrémů. Vzhledem k malému vzrůstu, omezenému areálu v řídké osídlených oblastech a výskytu na obtížně dostupných lokalitách tento druh není komerčně využíván. Výjimkou je drobný prodej jedlých a relativně objemných semen (velkých až 10 × 15 mm) na místních trzích v podobě „oříšků“ pod souhrnným názvem piñones, zahrnujícím chutná bezkřídlá a relativně velká semena borovic z podsekcce *Cembroides*. Z nich je nejrozšířenější a nejvyužívanější borovice limbovitá (*P. cembroides*), rostoucí místy společně s b. Nelsonovou. Větve a dřevo borovice Nelsonovy slouží příležitostně na otop, hlavně v místech poblíž pastvin, ale i v tomto ohledu je mnohem častěji nahrazena běžnou borovicí limbovitou dosahující větších rozměrů.

V posledních desetiletích je borovice Nelsonova ojediněle vysazována na suché odlesněné svahy hor ve své domovině, jednak pro omezení eroze půdy, jednak jako zdroj jedlých semen. Jednu takovou výsadbu o stáří do 10 let jsme našli ve výšce 2 300 m n. m. na východním úpatí

4 Vzorky sterilní a třech plodných větví borovice Nelsonovy na výše zmíněné mexické lokalitě. Nápadné jsou v tuto chvíli (11. února 2007) rostoucí světle zelené šištice v době před koncem třetí fáze vývoje šišek (blíže v textu), zatímco ostatní orgány (pupeny, výhony, jehlice) se nacházejí v zimním období stagnace růstu.

5 Perokresba typické, tři a půl roku staré plodné větévky s hlavní osou tvořenou 9 internodií, kde nody označené linkou nejsou dostatečně diferencované – nejsou místem vyvinutého rozvětvení, ale jen předělem mezi růstovými fázemi, což je rozpoznatelné mezerou v olistění nebo odlišným povrchem větévky. Vpravo otevřená šiška borovice Nelsonovy. Podle vzorku z lokality u města Miquihuana, Tamaulipas, kreslila L. Businská.

6 Výsadba mladých stromků borovice Nelsonovy ve výšce 2 300 m n. m. na východním úpatí masivu Cerro Potosí, Nuevo León, Mexiko. Snímky R. Businského

masivu Cerro Potosí (3 721 m), nejvyšší hory pohoří Sierra Madre Oriental, ve státě Nuevo León (obr. 6).

Unikátní borovice Nelsonova je nesporně fylogeneticky izolovaným druhem zřejmě představujícím pozůstatek starobylé linie s nedostatečně diferencovanými „moderními“ znaky borovic. Přesto se u tohoto druhu dokázal rozvinout evolučně odvozený (apomorfní) znak velkých semen. Patří k nejvzácnějším borovicím Mexika, není však považována za aktuálně ohrožený druh, pouze zranitelný, vzhledem k relativní odlehlosti a nedostupnosti jejích populací. Největší nebezpečí pro ně znamenají nekontrolované požáry a omezování porostů pro extenzivní pastvu skotu. Některé okrajové populace známé před více než sto lety jsou dnes považovány za neznámé. Pro dlouhodobou záchranu druhu je významná skutečnost, že je úspěšně vysazován jak v oblasti přirozeného rozšíření, tak experimentálně v některých botanických zahradách mimo Mexiko.

Seznam použité literatury uvádíme na webové stránce Živý.