

Možnosti a úskalí introdukce některých druhů rodu *Pinus* Introduction of some species of genus *Pinus*, possibilities and crags

Ing. Jan Kaňák

Abstract

Species of genus *Pinus* introduction to the Czech Republic has started more than 200 years ago, firstly from decorative reasons (parks), later from economic reasons (increasing of production, resistance, etc.).

Activities of the Arboretum Sofronka in Plzeň (detached work place of FGMRI Jiloviště – Strnady), which has been established in 1956, are aimed to planting of disposable species of genus *Pinus*. Plantings are leaved its own natural course, without any treatments. By this way we used to use natural traits of tested species and to respect their role in succession, thereby their long-term adaptation, too.

As for findings, there are interesting especially results from testing of North America species (*Pinus pungens*, *P. virginiana*, *P. serotina*, *P. attenuata*), in our research. After initiative selection (unfavourable climate), various numerous groups of plantings have well adapted to our conditions, these plantings fructificate and their progeny grow without damages. But, according our experiences, it is too early to charge that this introduction was successful, once for all.

On the other way, other results are disposable in case of such species as *Pinus contorta* and mainly *Pinus strobus*. *P. Strobus*, which has create extensive stands especially in North Bohemia, is species of enormous colonization ability. This species pushes out autochthonous Scots pine. Also, this species was by now resistant against all parasitic diseases, including white pine blister rust (*Cronartium ribicola*). It brings about its geological background and extension of its area distribution, probably.

Species of genus *Pinus* introduction can be used as suitable addition of silviculture in such areas, where original species are not successful (e.g. because of immission load), but it cannot substitute our autochthonous species, regarding their long-term adaptation.

Key words

Introduction, adaptation, selection, evolution, Mayr's Founder effect, Arboretum Sofronka, Czech republic, Genus *Pinus*: *Pinus pungens*, *Pinus virginiana*, *Pinus attenuata*, *Pinus serotina*, *Pinus contorta* – afforestation at immission areas, test of provenances, *Pinus strobus* – colonizing ability, *Cronartium ribicola*, ecosystems, succession, long-term adaptation, progeny, silviculture,.

ÚVOD

Introdukce druhů rodu *Pinus* do naší republiky začala již před více než 200 lety. Zpočátku byla hlavním důvodem možnost využití dosud neznámých druhů v zámeckých parcích jako nové formy v zahradní architektuře, později však převládlo hledisko hospodářské a snaha zvýšit výnosy lesů použitím vysoce produkčních cizích druhů.

Výrazný nárůst introdukce nastal zvláště na přelomu 19. a 20. století, kdy po delším suchém období nastala kalamita sypavky a zakládané porosty borovice lesní hromadně hynuly. Byla snaha ji nahradit jinými druhy borovic, které sypavkou netrpěly. Z této doby jsou i nejstarší porosty či jejich fragmenty především amerických druhů borovic, které jsou roztroušené prakticky po celém území Čech a Moravy. Nejvíce zastoupená je v těchto výsadbách borovice vejmutovka, borovice banksovka, místy i borovice tuhá, z evropských druhů pak především borovice černá a borovice rumelská.

Další období zvýšeného zájmu o introdukci druhů lesních dřevin bylo spojené především s problémy imisí (70. až 90. léta 20. století). Z této doby pochází většina porostů především borovice pokroucené, v menší míře borovice rumelské a borovice limby.

Odpor části veřejnosti proti používání cizích druhů vyústil v devadesátých letech přijetím zákona na ochranu přírody č. 114/1992, který velmi komplikoval výzkum a využití introdukovaných dřevin a tento stav trvá prakticky dodnes.

Arboretum Sofronka

Arboretum Sofronka v Plzni - Bolevci je pracovištěm Výzkumného ústavu lesního hospodářství a myslivosti, což je státní příspěvková organizace, která sídlí v Praze – Zbraslavi (Strnady) a jejímž zřizovatelem je Ministerstvo zemědělství České republiky.

Zakladatelem arboreta byl v roce 1956 Ing. Karel Kaňák, CSc. po té, co byl Československou akademií zemědělských věd vypsán úkol „Šlechtění borovice“. Protože dosavadní pokusné plochy a objekty nestačily k serióznímu řešení tohoto úkolu, rozhodl se založit sbírku světového sortimentu druhů rodu *Pinus* na lokalitě Sofronka v Plzni - Bolevci.

Pozemek arboreta byl vybrán na severním okraji Plzně, v rekreační oblasti boleveckých rybníků, na počátku rozsáhlejších lesních porostů, v nadmořské výšce 330 - 350 m, na mírném svahu s jižní expozicí (49°46'N, 13°23'E). Od roku 1965 je v objektu meteorologická stanice, která byla v roce 1969 začleněna do klimatologické sítě Českého hydrometeorologického ústavu. Poloha objektu, především jeho spodní částí (mrazová kotlina) a složení půdy - permokarbonské hlinité písky a arkózy s nedostatečnou tepelnou akumulací, ty mají za následek vysokou četnost extrémních teplot. Vegetačním typem tohoto území jsou acidofilní doubravy.

Klimatologická charakteristika arboreta:

- průměr.souhrn roč. srážek: 525 mm (min 364 mm – 1991 / max 813 mm – 1965)
- " " slunečního svitu: 1.260 hod. (1.050 / 1.744)
- průměrná roční teplota: 7,3 °C (6,4 / 9,1)
- maximální teplota: 40,1 °C (1983)
- minimální " : - 28,0 °C (1985)
- " přízemní teplota: -30,0 °C (1985)
- maximální množství srážek za den: 146,0 mm (1965)

Průměrné měsíční teploty a srážky za posledních 25 let:

I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	
-1,8	-1,3	2,6	6,5	12,2	15,3	17,2	16,4	12,1	7,0	2,4	-0,3	°C
27	25	31	34	57	70	73	69	40	32	36	31	mm

Celkově lze říci, že se jedná o stanoviště s velmi chudou písčitou půdou (pH = 3,0-3,4!!!) s minimálním obsahem živin a s minimálním množstvím humusu, klimaticky suché, s častými extrémy teplot a s hojným výskytem časných i pozdních mrazíků. Těmito podmínkami je limitováno přežití většiny introdukovaných druhů. Ty druhy, které s úspěchem přežily zdejší podmínky, lze s úspěchem pěstovat na většině lokalit střední Evropy.

Součástí výzkumného objektu „Sofronka“ jsou i paralelní srovnávací plochy, založené v Jihočeském a Východočeském kraji. Plocha v Bědovicích u Týniště ve východních Čechách byla založena na diluviálních písčích teras řeky Orlice a druhá, v jižních Čechách, na velmi chudém stanovišti (lišejníkový bor) na polesí Mláka u Třeboně. Tyto plochy jsou využívány především při řešení výzkumných úkolů, zabývajících se šlechtěním borovice lesní (*Pinus sylvestris*). Další výzkumné plochy vznikaly po roce 1983, a to především v souvislosti s výzkumem ekologického potenciálu některých druhů rodu *Pinus* ve stresových podmínkách imisních poloh Krušných hor, na území bývalého lesního závodu Klášterec nad Ohří. Paralelní plochy se stejným sortimentem byly založeny pro porovnání v arboretu na Sofronce a v objektu Výzkumného ústavu okrasného zahradnictví v Průhoncích u Prahy.

Všechny výsadby byly prováděny způsobem běžným v normálním lesním provozu, tj. v pravidelných sponech 1x1m, resp. 2x2m. Jednotlivé partie jsou ve čtvercích, resp. obdélnících, obsahujících 100 až 200 sazenic od každého vzorku populace, aby se dal posuzovat habitus každého vzorku nejen z hlediska genekologické diference, ale i z hlediska lesnického. Velký počet vzorků populací dává možnost studovat variabilitu druhu v rámci celého území areálu druhu.

Hlavní inspirací tohoto pojetí výzkumu byly podněty N.I.Vavilova (1951), předního ruského genetika - fytogeografa, vzorem uspořádání objektu je arboretum 90 druhů borovic v Placerville (Kalifornie), které založil v roce 1926 James Eddy, a později se z něho stal Ústav lesnické genetiky.

Veškerý sadební materiál byl vypěstován ve vlastní školce na Sofronce z osiva, získaného soukromou cestou od vědeckých a výzkumných pracovníků z různých států, díky osobním kontaktům zakladatele arboreta, popřípadě výměnou s různými institucemi. **Ve školce i ve výsadbách se zásadně nepoužívalo hnojení ani chemická ochrana, do výsadeb se nezasahuje ani probírkou nebo prořezávkou. Kultury se ponechávají svému přirozenému vývoji, který je ovlivňován pouze přírodním výběrem, neboť vědecké pracoviště genetiky a šlechtění lesních dřevin se nezabývá produkcí dřevní suroviny, nýbrž získáváním informací o vnitřních schopnostech a evoluci zkoumaných druhů pouze v přirozených podmínkách prostředí.**

Od založení arboreta do současné doby bylo na ploše cca 22 ha vysázeno 61 druhů borovic z celého světa a tato sbírka se stala jednou z největších na euroasijském kontinentu. V současné době je reprezentativně zastoupeno 16 druhů borovic, které se zde úspěšně adaptovaly, plodí a přirozeně se zmlazují. Dalších 14 druhů přežilo v jednom nebo několika exemplářích. Ostatní zkoušené druhy vyhynuly buď po první zimě, nebo během několika let.

U druhů, které jsou zastoupeny velkým počtem proveniencí, tj. vzorků z různých částí jejich oblasti rozšíření, byla studována jejich biologie, životní strategie a šíření po ústupu posledního zalednění. Tím byly získány originální informace o řadě významných zákonitostí, které přímo souvisejí s metodami jejich pěstování.

V těchto souvislostech byla na Sofronce popsána řada teorií a hypotéz, které vznikly především při řešení ekologické katastrofy Krušných hor vlivem imisí (Kaňák, K., 1988a, b, 1993). Sofronka se stala pracovištěm, které se zabývá evolucí lesa, aplikovanou v ekosystémovém pojetí zacházení s lesem, tedy teorií biologického způsobu pěstování lesa. Tento způsob využívá především přirozených vlastností rostlinných druhů, přitom plně respektuje jejich roli v sukcesi a tím i jejich adaptace. Vylučuje tedy veškeré necitlivé zásahy

a intervence člověka do lesních ekosystémů, což úzce souvisí se současným pojetím péče o les.

Výsledky introdukce u některých zajímavých druhů rodu *Pinus* na Sofronce

Některé druhy borovic se na Sofronce podařilo vypěstovat, přestože podmínky (především klimatické) v areálu jejich přirozeného rozšíření tomu neodpovídají. U těch, které přežili, byl potvrzen tzv. Mayrův efekt zakladatele (Mayr, 1979), tj. případ, kdy z populace, jež podlehla extinkci, přežil jeden nebo několik málo jedinců, kteří vytvořili zakladatelskou populaci nové varianty druhu se změněnými znaky genetické architektury. Typickým příkladem tohoto efektu v arboretu Sofronka jsou druhy *Pinus pungens*, *Pinus virginiana*, *Pinus attenuata* a *Pinus serotina*.

Vysvětlení původu životní strategie druhu se dá prokázat evolučními vlivy událostí v paleontologické minulosti (změny pevnin, změny klimatu a prostředí vůbec, migrace před a po ledové době, atd.). Zásadní roli hraje i primární migrace z prapůvodního vývojového centra druhu (borovice – Wrangelův ostrov, *Pinus peuce* a všechny druhy rodu *Pinus* v jižní Evropě) a jejich adaptace po dlouhodobé migraci z východní Asie podél pobřeží moře Tethys do oblasti od Blízkého Východu až po Kanárské ostrovy (Mirov, 1967).

Pinus pungens Lamb.(1806) patří mezi dvoujehličné druhy s areálem ve východní části Sev. Ameriky (Karolína, Virginie, Maryland, Pennsylvanie). Je polostromovitý až křovitý vzrůstu s pichlavými šiškami v přeslenech, které opadávají až po mnoha letech.

Pinus virginiana Miller (1768) má též dvoučetné jehlice, silně ojinělé letorosty a podobný, až křovitý vzrůst. Areál rozšíření: od New Yorku do Georgie a sev Alabamy. Protože má u nás krátkou dobu vegetace, nedochází u ní k podzimnímu růstu kořenového systému, a proto se často vyvrací. Dojde-li při vývratu k poškození nadzemní části, je schopná tvořit kořenové výmladky (!).

Pinus attenuata Lemmon (1892) patří k trojehličným, tzv. serotinním (požárovým) borovicím. Její šišky se na stromě neotvírají, zůstávají mnoho let uzavřené i s klíčovými semeny. Semena vyžadují teplou stratifikaci. Je to jediný druh z borovic se třemi jehlicemi, který může být křovitého vzrůstu. Domovem je v JZ Oregonu a Kalifornii v pobřežních horách.

Pinus serotina Michaux (1803) též tři jehlice ve svazečku, šišky též déle na stromě uzavřené. Příbuzná borovici tuhé, roste na bahnitých půdách v pobřežní oblasti severní Karoliny až Floridy. Středoevropské podnebí nesnáší.

U všech výše zmiňovaných druhů došlo již prvním rokem po výsevu k téměř 90 % selekci mrazem. Zbylé semenáčky byly zaškolkovány a další ztráty vznikaly průběžně během pěstování do tří let, kdy byly vysazovány do pravidelného sponu na plochy. Zde byly vystaveny tvrdému režimu „paseky“ a do cca 15 let věku docházelo k dalšímu ředění výsadby. V současné době jsou tyto výsadby 40 let staré a rostou prakticky beze ztrát. Výjimkou je *P. attenuata*. Po téměř 30 letech relativní prosperity úspěšně plodila a na ploše rostlo více než polovina původně vysazených jedinců (kteří přežili -30 °C), byla ze dne na den po prudkém poklesu teplot (o 26 °C, z +9 °C na -17 °C za 12 hodin!!!) na přelomu r. 1979/80 zdecimována a zbyly živé pouze stromy po obvodu čtverce výsadby. Z těchto asi 15 zachovalých jedinců, zřejmě otužilých, a proto jen částečně poškozených touto klimatickou anomálií, postupem času zahynuly další a dnes zůstaly živé pouze dva stromy, vykazující vysokou vitalitu. Kdyby však nedošlo k tomuto neobvyklému klimatickému výkyvu, (který

mimo jiné naše původní rostlinné druhy nijak nezaznamenaly), celá populace zmiňovaného druhu by rostla prakticky beze ztrát a my bychom jej prezentovaly jako úspěšně adaptovaný na naše podmínky.

Výsevy semen výše zmiňovaných druhů jsou velmi zajímavé. Zatímco *P. pungens* a *P. virginiana* má takřka 100% klíčivost a nezvykle vitální semenáčky i sazenice, *P. attenuata* má vyšší podíl neklíčivých semen a semenáče lze jen těžko dopěstovat do stadia výsadby, stejně tak, jako tomu bylo při výsevu a pěstování mateřských stromů. Zdá se, že u prvních dvou druhů došlo (po katastrofické selekci v prvních letech po výsevu) k úspěšné adaptaci na zdejší poměry již v první generaci potomstev, kdežto u *P. attenuata* nikoliv. Stejným způsobem se chová i severoamerická *Pinus resinosa*, u které to však může být způsobeno nižší kvalitou semen, která je způsobena jejím sklonem k samoopylení.

Naše zkušenosti s introdukcí a adaptací těchto uvedených druhů lze zevšeobecnit do optimisticky – pesimistických závěrů:

- 1) **Nikdy nelze předem tvrdit, že introdukce není možná. Všechny druhy totiž disponují možnostmi, které mnohdy ani nesouvisí s podmínkami jejich současného areálu, ale souvisí s jejich evolucí a prehistorií.**
- 2) **Krátkodobé adaptace na nová stanoviště neznamenaají ještě definitivní úspěch introdukce.**

Možnosti a úskalí introdukce druhů *Pinus contorta* a *Pinus strobus*.

***Pinus contorta* Dougl.**

Tato borovice pochází z oblastí severní Ameriky s bohatou vulkanickou činností a odtud pramení její odolnost k imisím. Ve vulkanických pohořích vytváří primární stadia lesních ekosystémů na lávových polích, její vitality a pionýrských vlastností se využívá k eliminaci klimatických extrémů a ochraně půdy před erozí pro vytvoření primárního stadia sukcese, tedy podmínek nezbytných pro klimaxové druhy v oblastech postižených sopečnou činností nebo imisním zatížením. (Při inventarizaci v Krušných horách bylo nalezeno několik lokalit s tímto druhem z dřívější doby, především velmi kvalitní porosty na saské straně.)

Tento druh je třeba posuzovat podle 4 samostatných subspecií (poddruhů), které se od sebe dost nápadně liší.

ssp. contorta Critchfield (1957) – borovice pobřežní, obsazující úzké pásmo pobřežních hor od mysu Mendocino až po Aljašku. Nízké (max 10-14 m), netvárné stromy s deštníkovitou korunou, větevnaté, krátké jehlice úzké s množstvím průduchů, šišky zpětně postavené na větvích, otvírají se po dozrání.

ssp. bolanderi Critchfield (1957) – borovice Bolanderova, malý ostrovní výskyt na křídových útesech u Mendocina (Kalifornie), extrémní produkce pylu, šišky asymetrické, velké, boulovitě, serotinní. Pryskeřičné kanálky na jehlicích chybí.

ssp. latifolia Critchfield (1957) – borovice tyčová (Kaňák K., 1980 – srv. lodgepole pine), agresivní pionýr na požářištích a lávových polích, intolerantní sukcesní typ, šišky tvrdé a těžké, apofýzy vypouklé. Areál největší z těchto ssp., celé pásmo Skalisticých hor od Aljašky až po Colorado, na západ až do Britské Kolumbie. Dlouhé jehlice střední tloušťky, šišky těžké, asymetrické, serotinní. Stromy 15-22 m, někde 30-35 m, max 48 m, výroba práčů, telegrafních sloupů, pilotů, lodní dřevo.

ssp. murrayana Critchfield (1957) – borovice Murrayova. Pomalejší růst (vysokohorské), široké jehlice, šišky odstálé, dozadu směřující, symetrické, otvírají se po dozrání. Areál oregonské Kaskádové pohoří, Sierra Nevada, východní část pohoří Siskiyou a izolované populace v horách jižní Kalifornie a Baja California (Mexiko).

S výjimkou ssp. bolanderii jsou u nás ostatní subspecie běžné.

Tato borovice je tisíce let selektovaná stálou vulkanickou činností v místě svého přirozeného rozšíření, je zvyklá zmlazovat se na popeli a pemze lávových polí (Critchfield, 1980). Proto nemá problémy s imisními škodami a jediným jejím problémem v Krušných horách jsou vysoké stavy jelení zvěře. V případě ochrany je dnes jedinou dřevinou, která může vytvořit souvislý a kvalitní přípravný porost, pod jehož ochranu je možno následně podsazovat místní variantu odolného smrku, který je rozmnožován řízkou, původní buk, jedlí a

jako příměs náhorní variantu borovice lesní (tzv. hercynská směs). Navíc dřevní surovina contorty je na rozdíl od jiných průkopnických dřevin ekonomicky zhodnotitelná.

Protože tento druh je jedním z nejvýraznějších a nejúspěšnějších pionýrů téměř ve všech stresových podmínkách střední Evropy, věnovali jsme mu největší pozornost. Na Sofronce je zastoupen 35 proveniencemi, zahrnujícími celý jeho areál, další (paralelní) plochy byly založeny v Mláce (již. Čechy) a v Krušných horách u Vejprt. Další rozsáhlé výsadby s tímto druhem jsme realizovali ve spolupráci s Ing. Dimitrovským (VÚMZP) na výsypkových stanovištích na Sokolovsku. Dnes se dá s jistotou říci, že se osvědčil ve všech podmínkách, od imisí až po výsypky.

První výsledky měření těchto ploch byly zpracovány a publikovány v závěrečné zprávě K. Kaňáka, VÚLHM 1988. Od té doby probíhala další měření a vyhodnocení, která byla shrnuta v závěrečných zprávách J. Kaňáka, VÚLHM 1996 a 2001. Porovnáním výsledků rytmu růstu na všech třech paralelních provenienčních plochách jsme pro různé účely použití navrhli oblasti (provenience) areálu tohoto druhu, odkud by bylo vhodné získávat osivo. Pro imisní polohy Krušných hor jsou vhodné především provenience *ssp. latifolia* ze Skalistých hor od Wyomingu, Oregon, až po hranici mezi kanadskými prérijními proveniencemi a oblastí Severozápadních teritorií. Jejich mortalita v nejexponovanější imisní oblasti Krušných hor se pohybuje okolo 20-30% od začátku výsadby a nijak výrazně se nemění (Kaňák J., 1996).

Jak již bylo zmíněno, přijetím zákona na ochranu přírody č. 114/1992, se velmi komplikovalo použití introdukovaných dřevin v imisních oblastech. Navíc v té době snížením emisí a především díky opakujícím se klimaticky příznivým zimám převládal optimistický názor na zalesnění imisních holin. To se ukázalo jako předčasné po několika nepříznivých zimách (1995-7), kdy zkolabovaly porosty tzv. náhradních dřevin (nepůvodní bříza) a objevily se opět rozsáhlé škody na mladých smrkových kulturách. Z těchto důvodů se do centra pozornosti dostaly opět druhy, které jsou sice nepůvodní, ale mnohem odolnější, než naše domácí.

Dá se říci, že jelení zvěř a ne imisní zátěž je dnes limitujícím faktorem zalesnění v oblasti Krušných hor. V některých případech tento stav bezprostředně ovlivňuje růst a zdravotní stav hodnocených stromů nad rámec vlastních a ověřovaných stresových faktorů.

Z poznatků získaných na výzkumných plochách v imisních oblastech se odvíjí i další strategie na jejich využití při obnově lesa a jeho funkcí, především v nejproblematictějších podmínkách vlastních Krušných hor. Informace o zkoumaných druzích v „pásmu boje o přežití“ jsou velmi cenné, protože ve stresových situacích jsou projevy zkoumaných druhů vždy mnohem výraznější a tím i zajímavější.

Tento druh, hojně používaný především ve skandinávských zemích, má u nás pro své vlastnosti, velké perspektivy. Je zajímavé, že se v našich porostech contorty dosud neobjevilo mykózní poškození, např. ve Švédsku zcela běžné a téměř kalamitního rozsahu. Nicméně po našich zkušenostech s introdukcí nepůvodních dřevin i s tím musíme počítat. Je třeba si uvědomit, že na rozdíl od nás, rozlohy, na kterých se contorta ve Skandinávii pěstuje, jdou do tisíců hektarů.

***Pinus strobus* L.**

Do lesních porostů v Evropě byla borovice vejmutovka zavedena v provozním měřítku prostřednictvím dovozu osiva lordem Vejmouthem v roce 1705. Zprávy historického výzkumu o zavedení tohoto druhu v severních Čechách mluví o jeho prvním použití k výsadbě v roce 1805. Později se zde stal, podobně jako v Kanadě a USA, jedním z nejoblíbenějších druhů borovice, jednak pro svoji vysokou produkční schopnost a jednak i pro svoje nezvykle příznivé vlastnosti dřeva (amer. pattern pine-modelová borovice).

Tato pětijehličná borovice s výraznou voskovou vrstvou na jehlicích, která ji zřejmě

chrání proti imisím, roste na území od pásma boreálních lesů Kanady a New Foundlandu, po Appalačských horách až na hranici států Tennessee a Georgie a severní část areálu je rozšířená na západ přes Jezerní Státy až ke hranicím jižní Manitoby. I její invazní způsob šíření je výsledkem evoluce. Jak přišla k tak bouřlivé vitalitě a potenci, je možno usoudit jako vždy z její geologické minulosti. Primitivní vývojové formy jiných druhů borovice, jejichž vznik se odehrál údajně na území Wrangelova ostrova u Čukotky, kde byla tehdy pevnina, cestovaly z tohoto evolučního centra v třetihorním miocénu migračními proudy různých variant, jak na západ do Asie a Evropy, tak i na východ přes Aljašku do Ameriky (Mirov, 1967). Tam se rozdělily na dva proudy, jeden dolů Kordillerami a Skalistými horami, druhý pokračoval na východ přes Jezerní státy až na ostrov New Foundland. V Kordillerách a Skalistých horách na západě se usadila její nejbližší příbuzná, *Pinus monticola* (borovice pohorská). Dále na východ vedl migrační proud *Pinus strobus* (borovice vejmutovka). Ta ve východní polovině pevniny vytvořila pozoruhodný areál, který už naznačuje ohromný ekologický potenciál tohoto druhu, takřka bez ohledu na maritimní (N.F. 53⁰ z.d.) či kontinentální klima (j. Manitoba 95⁰ z.d), boreální podmínky (N.F 51⁰ s.š.) či skoro subtropické poměry jižní hranice států Tennessee - Georgie (35⁰ s.š.).

V ledových dobách se zachránil tento druh na šelfu v západním Texasu. Zdá se, že pravděpodobně v době největšího amerického zalednění pokračovala v migraci podél pobřeží Mexického zálivu až do jižního Mexika a Guatemaly. Tam vytvořila varietu *chiappensis* podle náhorní pláně Chiappas na Yucatanu a centrum areálu z malých ostrůvků tam přežívá dodnes, ale stále více ohrožené člověkem. Toto extrémní rozpětí mezi boreálními poměry v New Foundlandu a až po tropické lesy Guatemaly vysvětluje, proč tento druh má takovou dravost při obsazování prostoru, který je jinak půdně i klimaticky příznivý, ať už se jedná o Labské pískovce nebo okolí Hradce Králové. Tato tak výrazná ekologické anomálie není známa u žádného jiného druhu rodu *Pinus*. Na pískovcových skalních masivech Českého Švýcarska úspěšně vytlačuje původní populaci borovice lesní a přitom zároveň sestupuje do vlhkých a studených soutěsek, kde úspěšně konkuruje místnímu smrku. Navíc opadem jehličí zabraňuje jakémukoliv zmlazení mimo vejmutovky. To velmi dobře znají i lesníci z okolí Hradce Králové, kde se zmlazuje pod porostem zdejší původní borovice lesní. Mimo svou odolnost vůči stále se zvyšujícímu suchu je i velmi tolerantní i vůči imisím v Krušných horách.

Zajímavé je, že téměř ve všech oblastech u nás, kde se vyskytuje spíše jako příměs, výrazně trpí rzí vejmutovkovou (*Cronartium ribicola*) a je proto pokládána za velmi nespolehlivou. (*Tato rez je evropského původu, vejmutovka se s ním při své evoluci nemohla setkat, a proto je dnes limitujícím faktorem většího rozšíření tohoto druhu.*) Kuriózní ovšem je, že ve vejmutovkových porostech v Labských pískovcích a částečně i v okolí Hradce Králové se tato rez vyskytuje velmi zřídka. Po zavedení do severních Čech musela vejmutovka nejdříve přežít všechny pro ní nezvyklé a nebezpečné vlivy (rez), se kterými v Americe neprožila koevoluci (postupné dosažení rovnováhy mezi parazitem a hostitelem.), až se tu řádně usadila, což je evoluční stav charakteristický pro imigrující živočichy a rostliny.

Průběh invaze vejmutovky v CHKO Labské pískovce naznačil, že by mohlo jít o začátky procesu přemnožení tohoto druhu na daném území, i když jeho populace byla složená zatím jen z vitálních jedinců. Další šíření tedy mělo dříve či později znamenat pravděpodobné snížení vitality a obranyschopnosti jedinců a blížící se kolaps podpořený rzí, nebo jiným parazitem. To se potvrdilo již nedlouho po vyhlášení Národního parku České Švýcarsko, kdy se objevily ve větším měřítku hynoucí stromy vejmutovky, a to z nejrůznějších příčin. Jakoby perioda mimořádné kolonizační schopnosti končila a druh se po svém „přemnožení“ samovolně dostával do útlumu.

Závěr

Na těchto několika případech pěstování cizích druhů borovic v našich podmínkách je zřejmé, že introdukce může sloužit jako zajímavý a účelný doplněk při pěstování lesů (modřín, douglaska, borovice černá), může v některých případech i dočasně nahradit naše domácí druhy (pionýrské stádium ekosystému) a můžeme s ní úspěšně počítat i při zakládání umělých produkčních ploch s krátkou dobou obměny (surovinové plantáže, lignikultury). Rozhodně však nelze počítat s tím, že bychom v budoucnu některé naše domácí druhy plně nahradily druhy introdukovanými, ať už by byl náš záměr posvěcen sebelepšími úmysly. Dlouhodobé adaptace na místní poměry našich domácích druhů jsou jejich nenahraditelnou devizou a o jejich rezervách nemáme mnohdy ani tušení. Úspěchy s pěstováním introdukovaných dřevin mohou totiž být pouze dočasné.

Literatura

- CRITCHFIELD, W.B. 1957. Geographic variation in *Pinus contorta*. Maria Moors Cabot Foundation, Publ. Nop. 3. 118 pp.
- CRITCHFIELD, W.B. 1980. The distribution, genetics and silvics of lodge polepine. -Proc. IUFRO joint meeting of WPs Vancouver, Vol.1:65-94.
- KAŇÁK, J. 1996. Hodnocení pokusných výsadeb s cizokrajnými druhy rodu *Pinus*. – Závěrečná zpráva v.ú. č. 9004, et. 03, VÚLHM Jíloviště-Strnady.
- KAŇÁK, J. 1998. Arboretum Sofronka Plzeň, VÚLHM Jíloviště-Strnady. – SPAS Plzeň.
- KAŇÁK, J. 2001. Hodnocení výzkumných ploch s druhem *Pinus contorta* Dougl. – Dílčí závěrečná zpráva v.ú. č. 01/9011, VÚLHM Jíloviště – Strnady.
- KAŇÁK, K. 1971. Druhy a provenience borovic v arboretu Sofronka. Výsledky introdukce v letech 1958 - 1968. - In: Arboretum Sofronka, 70 p., Praha, 1971.
- KAŇÁK, K. 1988 a. Teoretické podklady pěstební strategie v imisních oblastech. – In: Sborn. ref. z konf. „Možnosti obnovy a zvýšení stability lesních porostů v oblastech pod vlivem imisí“, ČSVTS Ústí n.Labem, 13.10.1988: 62-70.
- KAŇÁK, K. 1988 b. Využití odolnějších druhů borovice k zalesnění imisní oblasti Krušných hor. – Realizační výstup R7, VÚLHM Jíloviště – Strnady, 1988, 14 p.
- KAŇÁK, K. 1993. Alternativní řešení rekonstrukce lesa v imisních oblastech. – Lesnická práce 1, 72/1993. p: 10-13.
- MAYR, E. 1979. Evolution und die Vielfalt des Lebens. -Springer, Berlin, Heidelberg, New York.
- MIROV, N.T. 1967. The Genus *Pinus*. 2. Paleobotanical record and Paleogeography. pp.24-128.- The Ronald Press Comp., New York.
- VAVILOV, N.I. 1951. The origin, variation, immunity and breeding of cultivated plants. -The Ronald Press Comp. ex: Chronica Botanica, Frans Verdoorn, Vol.13, No.1/6:1-366,37 ill.
-