

1. *Pinus* L. — borovice*)

Pinus LINNAEUS Sp. Pl. 1001, 1753 p. p. — Syn.: *Pinea* OPIZ Őkon. Neuigk. 1839: 526, 1839 non WOLF. — *Pinus* sect. *Strobis* SWEET ex SPACH Hist. Natur. Vég. Phanér. 11: 394, 1841. — *Cembra* OPIZ Sezn. Rostl. Kvét. Čes. 27, 1852. — *Strobis* (SPACH) OPIZ Lotos 4: 94, 1854.

Lit.: MASTERS M. T. (1904): A general view of the genus *Pinus*. J. Linn. Soc. Bot. 35: 560—659. — NOVÁK F. A. (1953): *Pinus*. In: KLIKA et al., Jehličnaté, p. 129—258. Praha. — SCHARFETTER R. (1954): Ein Beitrag zur Biographie der Gattung *Pinus*. Angew. Pflanzensoziol., Festschr. Aichinger 1: 43—49. — JÄHRIG M. (1962): Beiträge zur Nadelanatomie und Taxonomie der Gattung *Pinus*. Willdenowia 3: 329—366. — ROTHMALER W. (1963): In floram Germaniae animadversiones I. Feddes Repert. 67: 1—11. — CHIRA E. (1964): K otázke variability veľkosti pelu u niektorých druhov rodu *Pinus*. Počet a umiestenie živičných kanálikov u ihlic niektorých druhov rodu *Pinus*. Biol. Pr. SAV 10/9: 1—59. — PRAVDIN L. F. (1964): Sosna obyčnovennaja. Moskva. — CHIRA E. et BERTA F. (1965): Jedna z príčin nekřížiteľnosti druhov rodu *Pinus*. Biológia, Bratislava, 20: 600—609. — HOLUBÍČKOVÁ B. (1965): A study of the *Pinus mugo* complex. Preslia 37: 276—288. — NOŽIČKA J. (1965): K původnímu výskytu borovice lesní na Moravě a ve Slezsku. Čas. Slez. Mus., ser. C, 4: 75—86. — ŠTURS J. (1966): *Pinus mugo* subsp. *pumilio* (Haenke) Franco ve východních Krkonoších. Opera Corcont. 3: 31—76. — NOŽIČKA J. (1966): Původní i přirozený výskyt borovice lesní v západních, jižních a východních Čechách. Věd. Pr. Čs. Zeměd. Muz. 6: 229—254. — CRITCHFIELD W. B. et LITTLE E. L. (1966): Geographic distribution of the pines of the world. U.S. Dept. Agric. Forest Serv. Misc. Publ., no 991: 1—97. — CARLISLE A. et BROWN A. H. F. (1968): Biological flora of the British Isles. *Pinus sylvestris* L. J. Ecol. 56: 269—307. — ŽOFÁK D. (1968): Systematická hodnota anatomických vlastností jehlic borovic. Sborn. Pedagog. Fak. Hradec Králové, ser. natur., 5: 127—142. — LITTLE E. L. et CRITCHFIELD W. B. (1969): Subdivisions of the genus *Pinus* (pines). U.S. Dept. Agric. Forest Serv. Misc. Publ., no 1144: 1—51. — NOŽIČKA J. (1969): Zavadění borovice černé (*Pinus nigra* Arnold) v českých zemích. Pr. Výzk. Úst. Lesn. Hosp. Mysl. 37: 109—124. — HOLUBÍČKOVÁ B. (1972): Borovice blatka *Pinus uncinata* ssp. *rotundata* na rejvízkém rašeliníšti v Jeseníkách. Campanula, Ostrava, 3: 81—87. — STASZKIEWICZ J. et TYSZKIEWICZ M. (1972): Zmienność naturalnych mieszańców *Pinus sylvestris* L. × *Pinus mugo* Turra (= *P. × rotundata* Link) w południowozachodniej Polsce oraz na wybranych stanowiskach Czech i Moraw. Fragm. Florist. et Geobot. 18: 173—191. — HOLUBÍČKOVÁ B. (1980): Autochtonní a introdukovaná *Pinus mugo* Turra v sudetských pohorích. Opera Corcont. 17: 15—29. — HOLUBÍČKOVÁ B. (1980): Variabilita a taxonomie komplexu *Pinus mugo*. Zborn. Ref. 3. Zjazdu SBS Zvolen, p. 171—174.

Vždyzelené stromy, řidčeji keře. Borka zpočátku hladká, ve stáří tlustě korkovitá, brázditá; větve přeslenitě uspořádané, rozlišené ve větve neomezeného růstu (auxiblasty) a zkrácené, omezeného růstu (brachyblasty). Pupeny se šupinami ve šroubovici, šupiny přitisklé nebo na špičce odstálé až nazpět ohnuté. Listy jehlicovité, na bázi obalené šupinami, tvořícími blanitou pochvu, vyrůstající po 2—5 ve svazečcích na brachyblastech, s 2—20 nečláňkovanými pryskyřičnými kanálky, s 1—2 svazky cévními. Samčí šištice v paždí podpůrných listů (na místě brachyblastů) na letorostech; tyčinky s plochou nitkou a 2 prašnými pouzdry; pylová zrna se vzdušnými váčky. Samičí šištice po 1—3 (—5) na letorostech pod vrcholovým pupenem. Šišky vejcovité, kulovité nebo válcovité, dozrávající 2. nebo 3. rokem; semenné šupiny na abaxiální straně se štítkem (apofýza) zpravidla kosočtverečného tvaru, matně šedavého zbarvení, uprostřed štítku nebo při jeho volném okraji s pupkem (umbo), někdy s hrotem. Semena křídlatá, vzácněji bez křídel. — Přes 100 druhů na s. polokouli. — Anemogam.

- | | | |
|----|--|------------------------|
| 1a | Jehlice ve svazečcích po 2 nebo 3 | 2 |
| b | Jehlice ve svazečcích po 5 | 10 |
| 2a | Jehlice ve svazečcích po 3 | 3 |
| b | Jehlice ve svazečcích po 2 | 5 |
| 3a | Kmeny porostlé hustými svazečky jehlic; jehlice zpravidla 7—12 cm dl.; šišky do 10 cm dl. | 7. <i>P. rigida</i> |
| b | Kmeny bez svazečků jehlic; jehlice zpravidla 12—28 cm dl.; šišky zpravidla 10—20 cm dl. | 4 |
| 4a | Letorosty modravě ožíněné; pupeny bez pryskyřice, šupiny na konci ± odstálé; jehlice modrozelené; šišky 14—20 (—30) cm dl. | 9. <i>P. jeffreyi</i> |
| b | Letorosty neožíněné; pupeny pryskyřičnaté, šupiny těsně k sobě přitisklé; jehlice žlutozelené; šišky (8—) 10—15 cm dl. | 8. <i>P. ponderosa</i> |
| 5a | Jehlice více než 8 cm dl. | 4. <i>P. nigra</i> |
| b | Jehlice většinou do 7 cm dl. | 6 |
| 6a | Letorosty několikačláňkové, větvené, pochvy jehlic na bázi hnědé; šišky zakřivené | 7 |
| b | Letorosty jednočláňkové, nevětvené, pochvy jehlic černé, šišky nejsou zakřivené (ale mohou být s 1 rovinou souměrnosti) | 8 |

*) Zpracovala A. Skalická, druhy *P. sylvestris*, *P. mugo*, *P. rotundata* a jejich křížence zpracoval V. Skalický.

- 7a Jehlice nápadně rozestálé, zakřivené a zprohýbané; šišky většinou po 2, štítek plochý nebo mírně vyklenutý, pupek malý, tupý, bez hrotu **5. *P. banksiana***
- b Jehlice nejsou rozestálé, zkroucené pouze podél své osy; šišky většinou po 3, štítek hor. šupin jehlancovitě vyklenutý, pupek s dlouhým tenkým lámavým hrotem **6. *P. contorta***
- 8a Stromy s mladou borkou červenohnědou, odlupující se v papírovitých útržcích; jehlice šedo-zelené, ojíněné (jen na ploché straně); šišky stopkaté, $\pm$ kuželovité, zralé šedohnědé, nelesklé, se štítky malými, černě neolemovanými **1. *P. sylvestris***
- b Stromy nebo poléhavé až vystoupavé keře s mladou borkou šedohnědou, neodlupující se v papírovitých útržcích; jehlice oboustranně tmavě zelené, neojíněné; šišky $\pm$ přisedlé nebo kratičce stopkaté, $\pm$ vejcovité, zralé $\pm$ tmavě hnědé, lesklé, štítky velké, $\pm$ černě olemované **9**
- 9a Stromy s jediným přímým kmenem, šišky s 1 rovinou souměrnosti, na bázi šikmo zploštělé, na vyklenuté straně s bradavičnatě až kuželovitě vystouplými štítky; klíční rostliny se 7 dělohami. Rašelinné lesy přechodných rašelinišť nebo obvodové zóny vrchovišť suprakolinního až submontánního stupně **3. *P. rotundata***
- b Keře s několika kmeny, poléhavými až vystoupavými; šišky s mnoha rovinami souměrnosti, na bázi zaokrouhlené s plochými štítky (jsou-li šišky s 1 rovinou souměrnosti, viz křížence); klíční rostliny se 3–4 dělohami. Subalpínské a supramontánní polohy, též na vrchovištích montánních poloh **2. *P. mugo***
- 10a (1b) Větvičky tenké, nápadně ohebné; jehlice na okrajích hladké, ostře zašpičatělé; šišky žluté nebo světle hnědé, se šupinami na okrajích až nazpět ohnutými **11. *P. flexilis***
- b Větvičky často tenké, nikoliv však nápadně ohebné; jehlice na okrajích drsné, na vrcholu tupé nebo přišpičatělé; šišky hnědé, se šupinami kupředu namířenými **11**
- 11a Letorosty lysé nebo kratičce chlupaté (pod svazečky jehlic); jehlice tenké, jemné, modrozele-né; šišky úzce válcovité, zakřivené, otvírající se, opadavé až po vypadání semen; semena ma-lá, 5–6 mm dl., s dlouhým křídlem **10. *P. strobus***
- b Letorosty hustě rezavě plstnaté; jehlice tuhé, tmavě zelené; šišky až $\pm$ kulovité, neotvírající se, opadavé i se semeny; semena velká, 8–10 mm dl., bez křídla **12. *P. cembra***

Klíč podle anatomických znaků na příčném řezu jehlicí:

- 1a Jehlice s 1 svazkem cévním **10**
- b Jehlice se 2 svazky cévními **2**
- 2a Tvar průřezu jehlicí je kruhová výseč s vnitřním úhlem 120° (u druhů se 3 jehlicemi) . . . **3**
- b Tvar průřezu jehlicí je $\pm$ půlkruh (u druhů se 2 jehlicemi) **5**
- 3a Mezi svazky cévními nejsou sklerenchymatické buňky, hypodermis 1 — až vícevrstevná . . . **7. *P. rigida***
- b Mezi svazky cévními jsou sklerenchymatické buňky, hypodermis vždy vícevrstevná . . . **4**
- 4a Buňky vnějších a vnitřních vrstev hypodermis stejné **9. *P. jeffreyi***
- b Buňky vnější vrstvy hypodermis s tenčími stěnami než u vnitřních vrstev hypodermis . . . **8. *P. ponderosa***
- 5a Hypodermis vícevrstevná **6**
- b Hypodermis jednovrstevná **8**
- 6a Pryskyřičných kanálků v chlorenchymu 10–20 **4. *P. nigra***
- b Pryskyřičné kanálky v chlorenchymu 1–2 **7**
- 7a Pletivo mezi svazky cévními užší než šířka svazku cévního **6. *P. contorta***
- b Pletivo mezi svazky cévními širší než šířka svazku cévního **5. *P. banksiana***
- 8a Pryskyřičné kanálky uvnitř chlorenchymu **4. *P. nigra***
- b Pryskyřičné kanálky při hypodermis **9**
- 9a Jehlice na příčném řezu $\pm$ půleliptické, více než dvojnásobně delší než široké, epidermální buňky čtvercové, pryskyřičných kanálků (7–) 10–16 (–20), mezi svazky cévními mnoho sklerenchymatických buněk **1. *P. sylvestris***
- b Jehlice na příčném řezu $\pm$ půlkruhovité, nejsou dvojnásobně delší než široké, epidermální buňky obdélníkovité, vyšší než široké, pryskyřičných kanálků 3–5 (–7), mezi svazky cévními málo sklerenchymatických buněk, nebo vůbec chybějí . . . **2. *P. mugo* a 3. *P. rotundata***

- 10a (1a) Pryskyřičné kanálky nápadně velké, 2—3 uvnitř chlorenchymu 12. *P. cembra*
 b Pryskyřičné kanálky menší, 1—4 při hypodermis 10. *P. strobus* a 11. *P. flexilis*

Subgen. 1. *Pinus*

Syn.: *Pinus* subgen. *Diploxylon* (KOEHN) PILGER

Jehlice po 2—3 ve svazečkách, se 2 svazky cévními, pochvy svazečků jehlic vytrvalé; pupek ± uprostřed štítu (centrální).

1. *Pinus sylvestris* L. — borovice lesní Tab. 34/1

Pinus sylvestris LINNAEUS Sp. Pl. 1000, 1753 s. str. — Syn.: *Pinus rubra* MILL. Gard. Dict., ed. 8, no 3, 1768.

Exsikáty: Herb. Egerlandes, no 510. — PETRAK Fl. Bohem. Morav. Exs., no 304. — TAUSCH Herb. Fl. Bohem., no 1447. — Extra fines: Fl. Rom. Exs., no 721a, b.

Strom až 40 m vys., s mohutným kořenovým systémem a zachovalým křovím kořenem. Kmen většinou přímý, větvený, u starších jedinců až v hor. čtvrtině; borka šedohnědá, rozpukaná, na řezu rezavě červená, v hor. části kmene a na větvích rezavě oranžová, odlupující se v tenkých listcích, na mladých větvích šedohnědá, letorosty zelenohnědé. Pupeny protáhle vejcovité, špičaté, obalené rezavými blanitými, většinou nesmolnatými šupinami. Jehlice tuhé, po 2 na brachyblastech, opadávající po (2—) 3 letech, (1,0—) 3,5—4,8 (—8, 0) cm dl., (1,0—) 1,3—1,5 (—1,8) mm šir., špičaté, rovné nebo častěji mírně zkroucené podle podélné osy, na ploché břišní straně šedozelené, na hřbetní vyklenuté, tmavě zelené až ± šedozelené (pruhy podélných řad průduchů modravě ojištěné), na okraji pilovité (lupa!), ± odstálé od větvíček, na bázi obalené asi 6—8 mm dl. šupinami; na příčném řezu jehlice výrazně zploštělé, více než 2× delší než široké, epidermální buňky v optickém řezu čtvercové, lumen tečkovité, (7—) 10—16 (—20) pryskyřičných kanálků těsně pod hypodermis, endodermis obdélkovitě eliptická, na břišní straně ± konkávní, cévní svazky odděleny širokým pruhem (asi v šíři cévního svazku) mezisvazkového pletiva s mohutně vytvořeným sklerenchymem. Samčí šišťice vejcovité, 4—8 mm dl., většinou bledě žluté, tyčinky s ± okrouhlým, asi 0,3—0,7 mm dl. spojidlovým přívěskem; samičí šišťice 1—2, na konci loňských větvíček, kulovité nebo vejcovito-kulovité, 5—6 mm dl., většinou růžové. Šišky na krátkých stopkách se na podzim obracejí dolů; nezralé šišky zelené, kuželovité, na bázi zaoblené, aktinomorfní (tzv. symetrické) nebo zygomorfní (tzv. asymetrické); zralé šišky 3,5—6,0 cm dl., 2,0—3,5 cm šir., šedohnědé, ± nelesklé, štítky semenných šupin kosočtverečné

až kosníkovité v průmětu, mírně až jehlancovité (vz. až zobanité) vyklenuté (na osluněné straně výše než na odvrácené), pupek malý, plochý nebo s krátkým zobanitým výčnělkem, béžový, lesklý, bez černého olemování; na jaře 3. roku se šišky otvírají a po vysemenění opadávají. Semena bělavá až téměř černá, v obrysu podlouhlá, 3—4 mm dl., zploštělá, s křídlem 10—20 mm dl., nahnědlým, na bázi objímavým. Klíčící rostliny s krvavě červeným hypokotylem a s 4—8 dělohami v přeslenu. Osamělé stromy začínají kvést po 15 letech, v zápoji na suchých půdách po 30—40 letech, na vlhkých po 50—70 letech; semenná léta se opakují po 3—4 (—5) letech. Dosahuje stáří nejčastěji 300—350 let. V. Ff.

$2n = 24$ (extra fines)

Variabilita: Druh se rozpadá na řetěz vikarizujících poddruhů [v stf. Evropě pouze subsp. *sylvestris* a v alpské oblasti subsp. *engadinensis* (HEER) A. et GR., ostatní viz PRAVDIN 1964], kromě morfologických znaků rozlišitelných často v karyogramech a počtem pryskyřičných kanálků. V ČR pouze subsp. *sylvestris*; další poddruhy, které rozlišuje např. ROTHMAIER (1963), jsou zahrnuty do tohoto poddruhu.

Subsp. *sylvestris* je variabilní v barvě samčích šištic (většinou bledě žluté, zřídka červené — f. *erythranthera* SAPIO), samičích šištic (většinou růžové, vz. zelené), v štítcích semenných šupin (ploché — f. *plana* CHRIST, jehlanovité — f. *gibba* CHRIST až zobanité na osluněné straně šišky — var. *uncinata* D. DON), v rozměrech šišky (nápadně malé — subf. *microcarpa* SCHRÖTER et BETTELINI i nápadně velké — f. *macrocarpa* SCHRÖTER), v barvě semen, v borce, ve vzrůstu, ve stavbě dřeva, v rozdílných stanovištních nárocích (od typů rostoucích na skalách až po rašelinisté, od klimatypů severovýchodních po jižní, od klimatypů nižších poloh s plochým reliéfem až po horské), v odolnosti vůči chorobám, v obsahových látkách atd. Většina odchylek má charakter individuální variability nebo i ekomorfoz; výše hodnotil ROTHMAIER (1963) pouze odchylky populační variability, charakterizované v minulosti morfologickou odchylností a vlastním areálem. Pěstováním borovice různých proveniencí a produkčních typů získaných šlechtěním byly ovlivněny genotypicky populace borovic i na autochtonních stanovištích, takže např. nikde v ČR není homogenní populace původního typu borovice, Rothmalerem označovaného jako subsp. *hercynica* (MÜNCH) ROTHM., se štíhlým kmenem a úzce kuželovitou korunou, i v stáří připomínající smrk. Jen tento typ podle SVOBODY (Lesn. Dřev. 1: 200, 216—218, 1953) by měl být původním na reliktních biotopech v ČR. Na osamělých reliktních biotopech v horách více vzdálených od pěstebních oblastí borovice převažují štíhlé morfotypy.

V kulturních lesích převládají morfotypy s vysokým kmenem, ale v stáří s vyklenutou korunou (vliv především proveniencí severoněmecké, pobaltské nebo uherské), na skalách borovice s nižším zakřiveným kmenem s nerovno-

měrně dlouhými, nepravidelně křivolakými větvemi (ekomorfóza). Třídění nominálního poddruhu na 4 původní čisté typy, vyskytující se před zásahem člověka (ROTHMALER 1963) má jen význam teoretický a dnes by bylo již anachronismem. Produkčně pěstované kultivary a lokální rasy o určitých hospodářsky výhodných vlastnostech (např. vysokomenná třeboňská borovice s nesmolnatým dřevem) v našich lesích nejsou totožné se zmíněnými původními vnitrodruhovými jednotkami.

Ekologie a cenologie: Světlé lesy, skály, balvanité svahy a sutě, písčiny, lemy rašeliníšť, hojně pěstována i mimo území původního výskytu v lesních kulturách a v parcích. Na půdách písčitých a kamenitých, často nevyživných, mělkých, na vápencích i silikátových horninách, na hadcích často jako jediná dřevina, ale i na půdách rašelinných. Vykazuje značnou amplitudu ve vlhkostních a teplotních nárocích; význačně světlomilná dřevina. Roste hlavně ve společenstvech svazů *Erico-Pinion* a *Dicrano-Pinion*, jednotlivé stromy dále na skalách se společenstvy svazů *Asplenion serpentinii*, *Alyso-Festucion pallentis*, *Seslerio-Festucion glaucae* a *Vaccinion*. Mykorhiza ektotrofní i endotrofní s více než 120 druhy hub.

Rozšíření v ČR: Kromě vyšších poloh v horách roste po celém území (původní i pěstovaná). Původní rozšíření mělo těžiště v suprakolinním až submontánním stupni, v montánním již jen roztroušeně (místy však hojně), v planárním a kolinním stupni vzácně (max.: Šumava, suť u Plešného jezera, 1 070 m).

Území hojného původního výskytu: M: 28. Tep. vrchy (kromě a. Kynšp. vrch., d. Touž. vrch.), 32. Křivokl., 35c. Příbr. Podbrd., 37. Šum.-novohr. podh., 39. Třeboň. pán., 40b. Purkar. kaň., 41. Stř. Povlt., 46., 50.—53., 55. Severočes. písk., 58. Sud. mezih., 66. Hornosáz. pah., 68. Mor. podh. Vysoč. — O: 87. Brdy, 88. Šum., 94. Tepl.-ad. sk.

Pěstováním borových kultur (viz NOZICKA 1965, 1966) se rozšířila i do území, kde pravděpodobně jako původní dřevina nerostla nebo rostla jen velmi zřídka, např.: T: 2. Stř. Poohří, 3. Podkruš. pán., 13. Rožď. pah., 14. Cidl. pán., 18. Jihomor. úv., 19. B. Karp. step., 20. Jihomor. pah., 21. Haná. — M: 72. Zábř.-unič. úv., 74., 76., 83., 84. Severomor. okr., 77.—82. Moravskokarp. okr. — O: 93. Krk., 95. Ori. hory, 96. Král. Sněž., 98. Níz. Jes., 99. Mor.-slez. Besk.

Během glaciálů je *P. sylvestris* doložena v stř. Evropě zejména z interstadiálů, ale pravděpodobně je i přežití v izolovaných ostrovech během stadiálů. Tehdy asi vznikly jednotlivé geografické i ekologické rasy tohoto druhu. V preboreálu se rychle rozšířila ve stř. Evropě a v tomto období i v následném boreálu ovládla i severská území, v glaciálech zaledněná. Ve stř. Evropě je v pozdějších obdobích post-

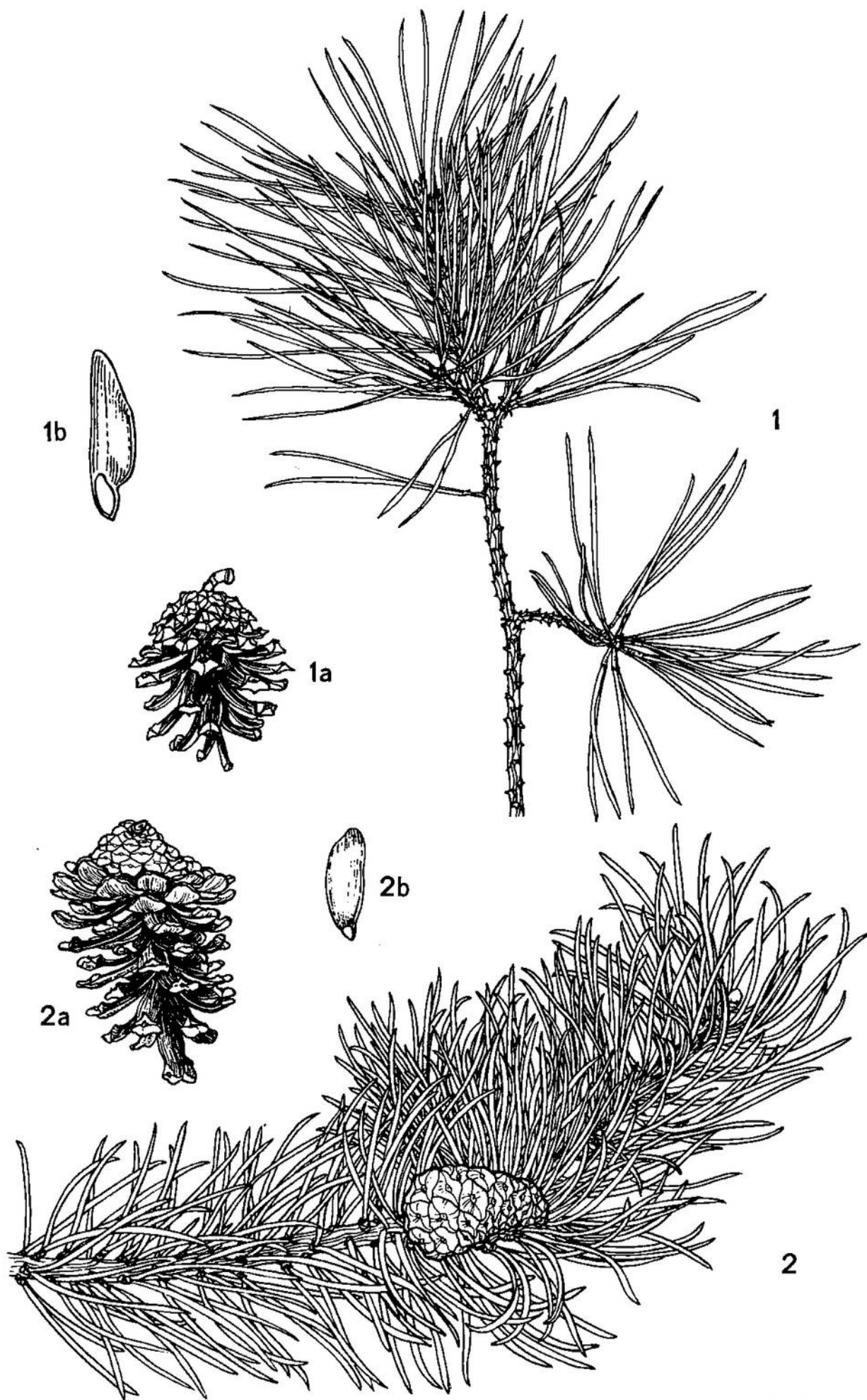
glaciálu vytlačována expanzí později se šířících dřevin (zejména buk, jedle, smrk) na reliktní stanoviště. V ČR se udržela zejména na výchozech větších skal, na balvanitých svazích a z mělkých půd zejména na serpentinitech. Na těchto stanovištích je často hlavní nebo i jedinou dřevinou. Příměs autochtonní borovice lesní je dále na některých písečných přesypech a štěrcích a na extrémních stanovištích na minerálních a kamenitých půdách v územích, kde nebyla v postglaciálním vývoji zcela vytlačena jinými dřevinami z důvodů migračních. V prehistorické době (lesopastevní hospodaření) se začíná spontánně šířit do prosvětleného lesa a dále tam, kde člověk-pastevec používal ohně k rozšíření nelesní plochy. Největšího rozšíření však dosáhla umělou obnovou s vrcholem v 18. stol. Tato „borová mánie“ postihla zejména z. Čechy, ale i jiné krajiny, především v suprakolinním a submontánním stupni na silikátových horninách.

Celkové rozšíření: Eurasie zhruba mezi (45° — 50° s. šířky na jihu a polárním kruhem na severu, přičemž největší rozpětí vegetačních pásem je v Evropě (na jihu ještě hory Středozemí, na severu ještě v Laponsku); v Severní Americe pouze v lesních kulturách.

P. sylvestris subsp. *syvestris* zasahuje po 62° s. šířky, na východě dosahuje nanejvýš po Ural, na jihu zachovává hranici areálu druhu, ale chybí na j. Ukrajině a v dol. PoVOLŽÍ. — Mapy: PRAVDIN 1964: 110 (s rozlišením poddruhů); CRITCHFIELD et LITTLE 1966: map. 32; AFE 1973: 20.

Význam: Lesnický významná dřevina, která plní na extrémních stanovištích navíc půdoochrannou funkci. V parcích a rekreačních lesích má i funkci okrasné dřeviny. Borové dřevo je světlé na řezu, po čase však jádro červená, zatímco široká běl zůstává bledší; je to dřevo měkké, trvanlivé ve vodě, ale ne tolik na suchu, s dobrou výhřevností. Poskytuje dřevo stavební nebo palivové, vhodné pro důlní výdřevu a k výrobě železničních pražců a sloupců (snadno se impregnuje); pro účely truhlářské se příliš nehodí (smolnatost, špatně se vyhlazuje). Starší borovice před smýcením jsou i užitkovým zdrojem silic, balzámů (směsi terpenoidních sloučenin s vysokým obsahem aromatických kyselin) a pryskyřic (vonné směsi převážně terpenoidních a fenylypropanových sloučenin). Destilací s vodou se získává z přírodního balzámu terpentýnovaná silice a kalafuna; terpentýnové silice se používá v průmyslu při výrobě laků, barev, leštidel a syntetického kafru. Balzámu se pro antiseptické vlastnosti používá

Tab. 34: 1 *Pinus sylvestris*, 1a — šiška, 1b — semeno. — 2 *P. banksiana*, 2a — šiška, 2b — semeno.



v lidovém léčitelství, poměrně málo ve farmaceutickém průmyslu k přípravě některých mastí a náplastí.

2. *Pinus mugo* TURRA — borovice kleč, kosodřevina Tab. 35/2

Pinus mugo TURRA Giorn. Ital. 1: 152, 1764. — Syn.: *Pinus montana* MILL. Gard. Dict., ed. 8, no 5, 1768. — *P. mughus* SCOP. Fl. Carniol., ed. 2, 2: 247, 1772. — *P. mugo* subsp. *mughus* (SCOP.) DOMIN Preslia 13—15: 13, 1936. — *P. pumilio* HAECKE Bot. Beob. Reise Böhm. Riesengeb. 68, 1791. — *P. montana* subsp. *pumilio* (HAECKE) A. et GR. Syn. Mitteleur. Fl. 1: 227, 1897 et subsp. *mughus* (SCOP.) A. et GR. l. c. 228. — *P. montana* var. *prostrata* TUBERF. Mitt. Deutsch. Dendrol. Ges., no 21: 143, 1912. — *P. montana* subsp. *prostrata* TUBERF. ex HESS et al. Fl. Schweiz 1: 174, 1967.

Exsikáty: CALDER Fl. Siles. Exs., no 1004, 1190. — Fl. Exs. Austro-Hung., no 3884. — TAUSCH Herb. Fl. Bohem., no 1449. — TAUSCH Pl. Select. Bohem., sine no. — Extra fines: Fl. Rom. Exs., no 916c.

Keř až 2,5 m vys., s více $\pm$ zakřivenými kmeny, položenými a až na konci vystoupavými, vzácně již od báze vystoupavými. Kulový kořen chybí, postranní kořeny tvoří mohutný kořenový systém. Dřevo s bílou bělí a hnědočerveným jádrem, velmi tuhé, tvrdé, těžké, silně pryskyřičnaté; borka šedohnědá, šupinovitá, ale mladá se neodlupuje v papírovitých útržcích; letorosty nejdříve světle zelené, pak černohnědé, lysé. Pupeny protáhle vejcovité, tupě špičaté, asi 6 mm dl., silně pryskyřičnaté, s těsně přitisklými šupinami. Jehlice po 2 na brachyblastech, většinou mírně srpovitě zakřivené k větvici, obvykle 3—4 mm dl., 1,3—1,8 mm šir., na konci tupě špičaté, na okraji jemně pilovité (lupa!), tmavě zelené (oboustranně), neojíněné, $\pm$ přitisklé k větvici, na bázi obalené 10—15 mm dl. šupinami, opadavé obvykle po 4—6 letech; jehlice na příčném průřezu půlkruhové, méně než 2 $\times$ delší než široké, epidermální buňky v průmětu obdélníkovité, vyšší než široké, lumen štěrbinovitě, pryskyřičných kanálků 3—5 (—7), endodermis oválná, dvojice svazků cévních sblížená, sklerenchymatické buňky v úzkém mezisvazkovém pletivu chybějí (nebo vyvinuto jen několik buněk). Samčí šištice 1,2—1,4 mm dl., stopkaté, oranžové nebo karmínové, výrůstky spojidla tyčinek okrouhlé nebo širší než dlouhé, hřebenitě zubaté, 0,8 mm dl. a až 1,4 mm šir., samičí šištice krátce válcovité, fialové, větší než u předchozího druhu. Šišky přisedlé nebo zcela kratičce stopkaté, po 1—3 na konci loňských větví-

ček, aktinomorfní, vejcovité, 2—6 cm dl., 1,5—4,0 cm šir., na bázi zaokrouhlené, zpočátku vzpřímené, později rovnovážně odstálé, v 1. roce na podzim fialové, ojiněné, zralé tmavě hnědé, $\pm$ lesklé šitky semenných šupin $\pm$ ploché, široce kosníkovité, s příčným silně vystoupavým lomeným kylem, takže hor. část je větší než spodní, a se světlejším, černě olemovaným pupkem. Semena světle šedohnědá, vejcovitá, 3—5 mm dl., hnědočerné křídlo asi 2—3 $\times$ delší než semeno. Kliční rostlina s 3—4 dělohami. VI—VII. Fl.

$2n = 24$ (extra fines)

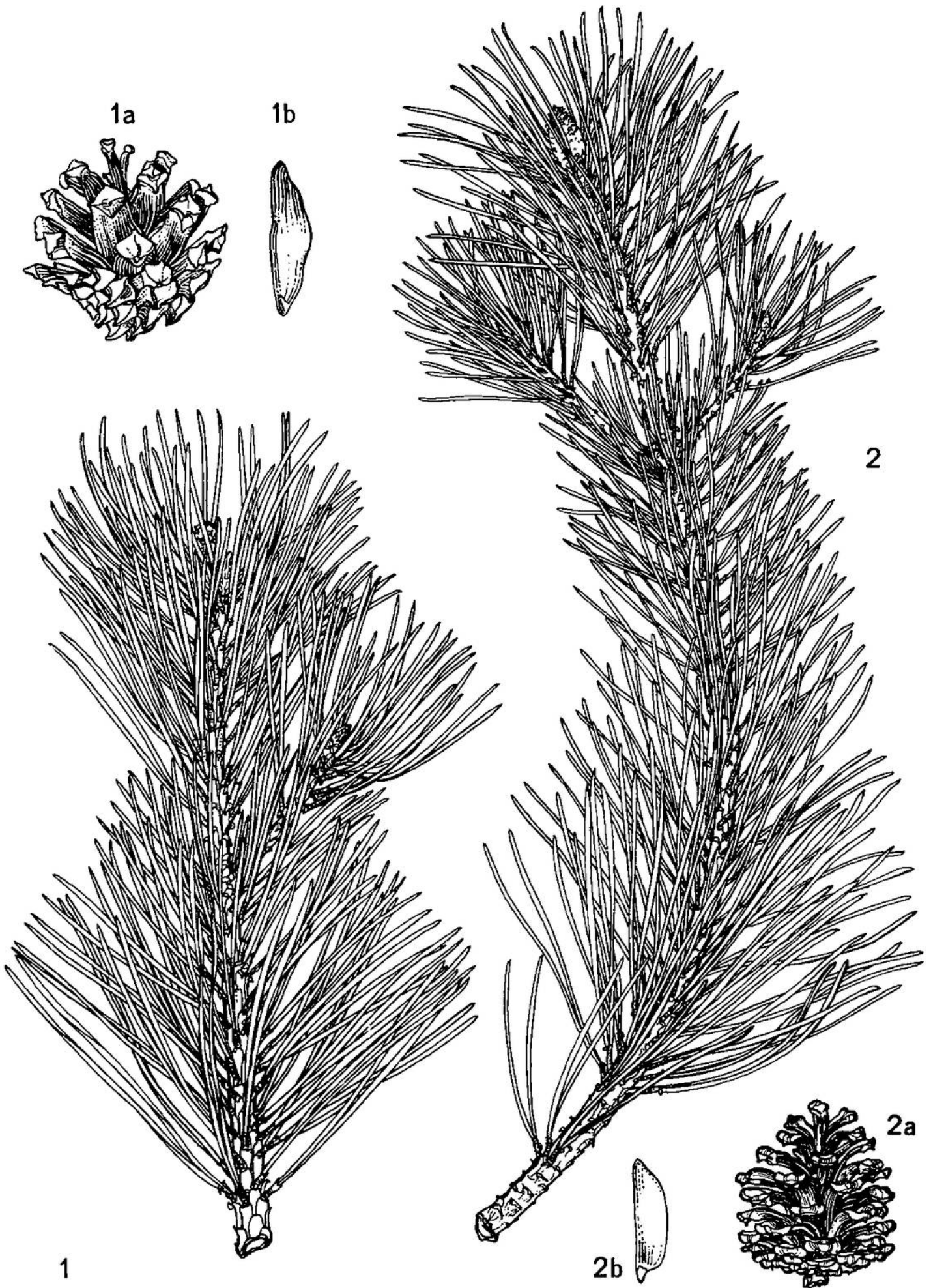
Variabilita: Druh proměnlivý ve vzrůstu (ekomorfozy, růstové formy podmíněné tendencí k pohybnému dimorfismu — viz ŠTURA 1966, ale též i kultivary), v délce jehlic, v tvaru šišek a zejména šitek. V ČR původní jen var. *pumilio* (HAECKE) ZINARI s šíškami široce vejcovitými až téměř kulovitými, 2,0—4,5 cm dl., aktinomorfními, s plochými šitky majícími hor. část větší než spodní.

Vysazovaná kleč různé proveniencie se liší od domácí buď často zygomorfními šíškami s vystuplými šitky na osluněné straně, původem ze Švýcarska a z Rakouska (introgrese *P. uncinata* (nebo *P. rotundata* ?), nebo šíškami aktinomorfními vejcovitými až kuželovitými, se šitky plochými, kosočtverečnými, rozdělenými příčným kylem ve 2 $\pm$ stejné poloviny, původem z jv. Alp nebo Dinaridu var. *mugo* [syn.: var. *mughus* (SCOP.) ZINARI]. Vzhledem k tomu, že jsou mezi rozšířením var. *pumilio* a var. *mugo* široké prostory Alp, Dinaridu i v Karpat s tranzitními morfotypy, nejsou hodnoceny výše než jako odrůdy.

Ekologie a cenologie: Hlavní dřevina porostů nad hranicí lesa v Krkonoších (v Krkonoších a Jizerských horách též na vrchovištích i v supramontánním stupni), na Šumavě jen na minerálních půdách na skalnatých místech nebo kamenitých srázných svazích v nejvyšších polohách (vrcholový fenomén, kary). V ostatních horách (ale i v nižších polohách) často introdukována kleč různých proveniencí, hlavně do vrcholových poloh a jako půdoochranná dřevina někdy i na prudké svahy. Je diagnostickým druhem společenstev svazu *Pinion mughii*, roste též v kontaktu se subalpínskými vysokostébelnými nivami třídy *Mulgedio-Aconitetea* a svazu *Salicion silesiacae* (popř. v jejich období na lavinových drahách karů Šumavy), lokálně též ve společenstvech svazů *Sphagnion medii*, *Oxycocco-Empetrium hermaphroditi* a *Vaccinion*. Ekto-mykorhiza, ale i endomykorhiza s mnoha druhy hub.

Rozšíření v ČR: Původní pouze v supramontánním a subalpínském stupni z. Sudet a ve vrcholové části Šumavy (min.: Jizerské ho-

Tab. 35: 1 *Pinus rotundata*, 1a — šiška, 1b — semeno. — 2 *P. mugo*, 2a — šiška, 2b — semeno.



ry, Jizerské louky, ca 830 m; max.: Sněžka, 1 560 m).

O: 88a. Král. hvozď, 88b. Šum. pláň (jen Antigl a těsně za hranicemi státu na Roklanu a Luzném), 88c. Trojmez. hor. (jen vrcholové části a kar Plešného jezera), 92. Jiz. hora (kromě 92c), 93a. Krk. les. (vz.), 93b. Krk. subalp. (hojně), 93c. Rých. (jen vysazena).

V ostatních horách jen vysazena, např. Králický Sněžník, Hrubý Jeseník, Moravsko-slezské Beskydy, ale i v nižších polohách, např. vrchol Úhoště u Kadaně, Dyleň u Kynžvartu, Klef, Dobrá Voda u Českých Budějovic, Ještěd, Žehrovský les, Železnobrodsko, Broumovské stěny, Čefínek u Jihlavy a mnohde jinde. Záměnou semen s *P. sylvestris* byla omylem introdukována i do kulturních borů (např. Nová Ves u Českých Budějovic, Lišov). Kleč slovenské proveniencí byla vysazena i na šumavské rašelinistě (u Knižecích Plání), o introdukcích v Krkonoších viz LOKVENC 1956.

Borovice kleč byla rozšířena při značném snížení hranice lesa v pleistocénu i v nejnižších polohách. Průkazných dokladů podle makrozbytků je však velmi málo. V postglaciálu došlo k izolaci 2 reliktních ostrovů výskytu kleče v ČR (arela krkonošsko-jizerskohorská a šumavská); všude jinde pravděpodobně již během boreálu a atlantiku kleč vyhynula. Hybridizací s *P. rotundata* ovlivněná kleč (*P. × pseudopumilio*) se zachovala na vrchovištích Krušných hor a Šumavy (vz. i Slavkovského lesa a Novohradských hor).

Celkové rozšíření: Alpy a předalpská oblast (počínaje Švýcarskem k východu), vysokohorské polohy Apenin (Abruzzo — jako *P. magellensis* SCHOUW), Dinarid, Rodop a Vysokého Balkánu, Karpat (Slovensko, Polsko, SSSR, Rumunsko), v Českoněmeckém masivu původní jen v Krkonoších, Jizerských horách a na Šumavě (Schwarzwald a Thüringer Wald jen výsadba). — Mapy: AFE 1973: 21 (včetně *P. × pseudopumilio* a transičních typů k *P. uncinata* v alpské oblasti); další mapy se týkají *P. mugo* agg. (incl. *P. rotundata* a *P. uncinata*): MEUSEL et al. 1965: 22; CRITCHFIELD et LITTLE 1966: 12.

Význam: Klečové porosty mají vodo- a půdoochrannou funkci nad hranicí lesa. V minulosti bylo používáno dřeva jako paliva a byl z něj získáván terpentýn. Pro rozšíření rozlohy pastvin byla kleč vysekávána a vypalována. V okrasném zahradnictví se využívá její ornamentální hodnoty; často sázena na alpiních a v parcích.

3. *Pinus rotundata* LINK — borovice blatka (borovice bažinná) Tab. 35/1

Pinus rotundata LINK Flora 10/1: 218, 1827; Abh. Berl. Akad. 1827: 170, 1830 [diagn. et typus]. — Syn.: *Pinus mugo* TURRA subsp. *rotundata* (LINK) JANCHEN et NEUMAYER Oesterr. Bot. Z. 91: 214, 1941. — *P. hartenbergiensis* LIEBICH Allg. Forst- u. Jagd-J., Prag, 2: 43, 1832. — *P. uliginosa* NEUMANN Uebers. Arb. Schles. Ges. 1837: 95, 1838. — *P. montana* MILL. subsp. *uliginosa* (NEUMANN) O. SCHWARZ Mitt. Thüring. Bot. Ges. 1: 86, 1949. — *P. uncinata* auct. medioeur. non MILL. ex MIRBEL. — *P. uncinata* var. *β.* ANTOINE Conif. 13, 1840. — *P. montana* „plemeno“ [proles] *unci-*

nata DOMIN et PODP. in POLIVKA et al. Klíč Květ. Republ. Čs. 982, 1928. — *P. mugo* subsp. *uncinata* (ANTOINE) DOMIN Preslia 13—15: 13, 1936 p. p. — ? *P. obliqua* SAUTER in REICHENB. Fl. Germ. Excurs. 1/2: 159, 1831.

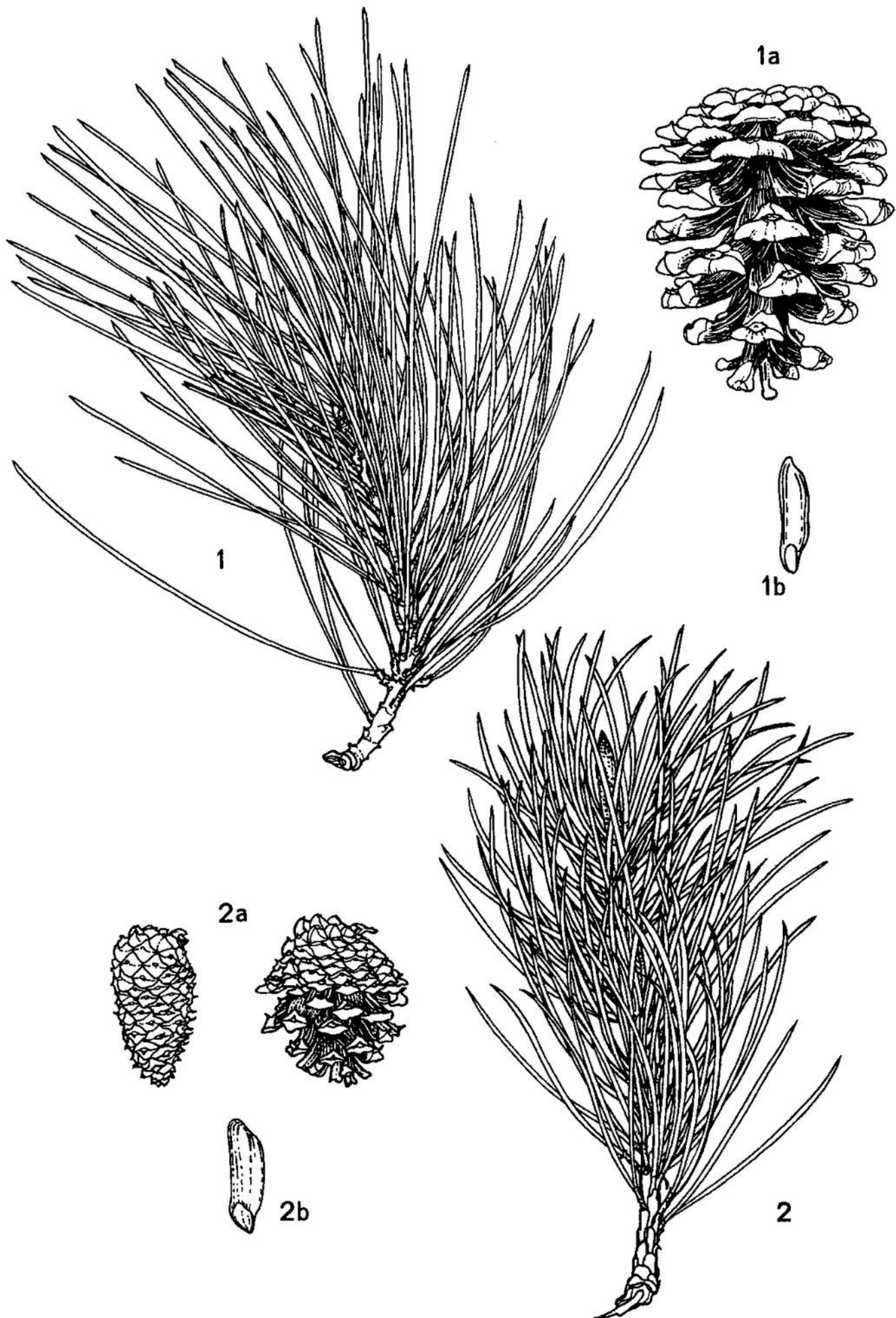
Exsikáty: Fl. Exs. Reipubl. Bohem. Slov., no 114. — SCHULTZ Herb. Norm., ser. n., no 2074.

Strom s jediným, přímým, až 20 m vys. kmenem. Dřevo tuhé, tvrdé, hnědočervené, téměř bez jádra, málo smolnaté; borka šedočerná, rozpraskaná, v hor. části kmene a na větvích šedohnědá, šupinatá, ale neodlupující se v pergamovitých útržcích; letorosty nejdrůbe světle zelené, později černohnědé, lysé. Pupeny úzce vejcovité, tupě špičaté, rezavě hnědé, ± smolnaté. Jehlice tuhé, po 2 na brachyblastech, jen mírně stočené podél osy, rovné až mírně srpovitě zahnuté, (2,0—) 3,5—4,5 (—8,0) cm dl., 1,2—1,7 mm šir., na konci tupě špičaté, na okraji jemně pilovité (lupa!), ± přitisklé k větvíčká, oboustranně sytě zelené, neojiněné, opadavé většinou po 3—6 letech, na bázi s 9—15 mm dl. šedavými šupinami; příčný průřez jehlicí jako u *P. mugo*. Samčí šištice až 1 cm dl., většinou oranžové, tyčinky s velkým ± okrouhlým (asi 0,8 mm dl. a až 1 mm šir.) spojldlovým přívěskem, samičí šištice fialové. Šišky vejcovité, zygomorfí (tzv. asymetrické) na zakřivené krátké stopce, odstálé, na bázi excentricky zešíkmené až nepravidelně zaokrouhlené; štítky semenných šupin mírně vyklenuté, na osluněné straně šišky s nízcí jehlanovitými mírně zakloněnými výrůstky (nižšími než šířka štítku), pupek světlejší, černě olemovaný. Semena 4—5 mm dl., elipsoidní, s blanitým křídlem obvykle 12 mm dl., šedožlutým, černě lemovaným v apikální části. Kliční rostliny se 7 dělohami. VI. Ff.

2n = 24 (ČSR: 39. Třeboň. pán.)

Variabilita: Druh málo proměnlivý v území, kde neroste poblíž *P. mugo*. Otázkou vzniku *P. rotundata* se zabývali v novější době HOLUBICKOVÁ (1965, 1968, 1972, 1980 aj.) a STASZKIEWICZ et TYSZKIEWICZ (1972): považují blatku za křížence současných druhů borovic. Holubičková ji považuje za hybridu *P. mugo* × *uncinata*. Polští autoři dokazují hybridogenní původ z rodičů *P. mugo* × *sylvestris*. Minimální morfologická a zvláště ekologická variabilita blatky a důvody historicko-chorologické nasvědčují tomu, že *P. rotundata* představuje samostatný středoevropský druh rašelinových biotopů nižších poloh, který se diferencoval a ustálil během pleistocénu ve v. části areálu výchozího druhu dnešních mikrospecií *P. uncinata* a *P. rotundata*. *P. rotundata* je podobně jako *P. mugo* ostře ohraničena vůči *P. sylvestris*, s níž tvoří hybridy s omezenou tvorbou i kličivostí semen. Na styku populací blatky a kleče v kvartérní historii však došlo v ČR a v přilehlých územích k hybridizaci (vznik silně variabilních populací *P. × pseudopumilio*).

Tab. 36: 1 *Pinus nigra*, 1a — šiška, 1b — semeno. — 2 *P. contorta*, 2a — zavřená a otevřená šiška, 2b — semeno.



Ekologie a cenologie: Porosty na přechodových rašeliništích, vzácně na obvodu vrchovišť. Nejčastěji ve svazu *Sphagnion medii* (společenstva s blatkou někdy řazena do samostatného svazu *Pino-Ledion* Tx. 1955), roste též ve společenstvech svazu *Betulion pubescentis* a třídy *Scheuchzerio-Caricetea fuscae*. Mykorhiza ekto- i endotrofní (podobně jako u *P. sylvestris*).

Rozšíření v ČR: Roste v z. a j. Čechách, na východ až po Hrubý Jeseník, výlučně na rašeliništích v suprakolinním a submontánním (vz. v montánním) stupni (max.: Šumava, Knížecí Pláně, 980 m). Δ

M: 22. Halštr. vrch. (Studenec u Oloví; Hranice; těsně za hranicemi státu u města Selb), 26. Čes. les (Farské bažiny a Podkovák u Lesné), 39. Třeboň. pán. — O: 85. Kruš. hory (Kovářská; Vejprty; Výsluní), 86. Slavk. les, 88. Šum. (g. Hornovlt. kotl. hojně, mnoho lokalit po zřízení Lipenské přehrady †; výjimečně b. Šum. pláně, pouze Knížecí pláně), 91. Žďár. vrchy (Velké Dářko), 97. Hr. Jes. (Skřítek; Rejvíz).

V Orlických horách pouze za státní hranici v Polsku u pramene Tiché Orlice.

Celkové rozšíření: ČR, slezská část j. Polska, NDR (Sasko), NSR (Schwarzwald, v Bavorsku v předhoří Alp, v Smrčinách, v Nábské kotlině, Hornofalckém lese a v nižších polohách Šumavy), Rakousko (Vitorazsko, předhoří Alp a snad i v alpské oblasti). — Mapy: AFE 1973: 21 (zahrnutý i podobné morfotypy hybridního původu).

Význam: Dřevo je tvrdé, vysoce trvanlivé ve vlhku; proto se blatkové kulatiny používalo pro stavbu haťových cest na rašeliništích. Hlavní význam jako dominanta blatko-rojovníkových porostů, které mají půdoochrannou funkci: po vytěžení rašelinišť se neobnovují a větší jsou nahrazeny kulturou *P. sylvestris*.

Poznámka: *Pinus uncinata* MILL. ex MIRBL. borovice pyrenejská, je západoevropský druh subalpínského stupně (nerašelinné biotopy Pyrenejí, Francouzského středohoří, Ligurských Apenin, z. Alp, Švýcarského Jury a Vogéz). Stromovitým vzrůstem je podobná blatce; na naše území již nezasahuje.

4. *Pinus nigra* ARNOLD — borovice černá

Tab. 36/1

Pinus nigra ARNOLD Reise Mariæzell 8, 1785.

Strom 20—30 (—50) m vys., s korunou úzce kuželovitou, široce rozložitou až deštníkovitou. Borka šedá až šedočerná, hluboce podélně rozbrázděná v ± obdélníkovité šupiny; větve v přeslenech; letorosty žlutozelené, žlutohnědé, šedavé až černé, lysé, lesklé. Pupeny vejcovité

až ± válcovité, světle hnědé, pryskyřičnaté. Jehlice po 2 ve svazečkách, 8—16 (—18) cm dl., 1—2 mm šir., tmavě zelené, tuhé, řidčeji ohebné, zpravidla rovné, zřídka mírně zakřivené nebo podél podélné osy zkroucené, na konci zašpičatělé, na okrajích jemně pilovité, vytrvávající 4—5 let. Šišky vejcovité, 3,5—8,0 cm dl., 2—4 cm šir., kratičce stopkaté až přisedlé, po 2—4 na větvičce, rovnoměrně odstávající, žlutavě hnědé nebo okrově hnědé, lesklé, 3. rokem se otvírající, rovné nebo slabě zakřivené; semenné šupiny na hřbetní straně tmavě hnědé až černé, štítek kosočtverečný, okrově hnědý, s příčným kylem; pupek ± uprostřed štítu, šedočerný nebo hnědý, u hor. šupin vybiňující v kratičký rovný hrot. Semena 5—7 mm dl., bělavá až šedočerná, křídlo asi 20 mm dl. V. Ff.

2 n = 24 (extra fines)

Variabilita: Druh rozšířený v submediteránní oblasti od Španělska až po Kavkaz v izolovaných horských populacích, které jsou nejčastěji oddělovány jako samostatné poddruhy: subsp. *nigra*, subsp. *laricio* (POURT.) MAURI — j. Itálie a Korsika, subsp. *salzmannii* (DUNAL) FRANCO — j. Francie, Španělsko. V ČR je často pěstován typový poddruh, ale vzácně se vyskytuje i další dva, jejichž diakritické znaky jsou uvedeny pouze v kličích.

1a Koruna vzrostlých stromů široká, ± kulovitá; jehlice tuhé, 1,6—1,8 mm šir., hypodermální buňky ve 2—5 vrstvách

(a) subsp. *nigra*

b Koruna vzrostlých stromů štíhlá, úzce kuželovitá až válcovitá; jehlice ohebné, 1,0—1,8 mm šir., hypodermální buňky v 1—2 (—3) vrstvách 2

2a Jehlice pichlavé, 1,2—1,8 mm šir., hypodermální buňky v 1—2 (—3) vrstvách; šišky 5—8 cm dl., velmi často zakřivené

(b) subsp. *laricio*

b Jehlice nepichlavé, 1,0—1,2 mm šir., hypodermální buňky v 1 vrstvě; šišky 3,5—5,0 (—6,0) cm dl., rovné (c) subsp. *salzmannii*

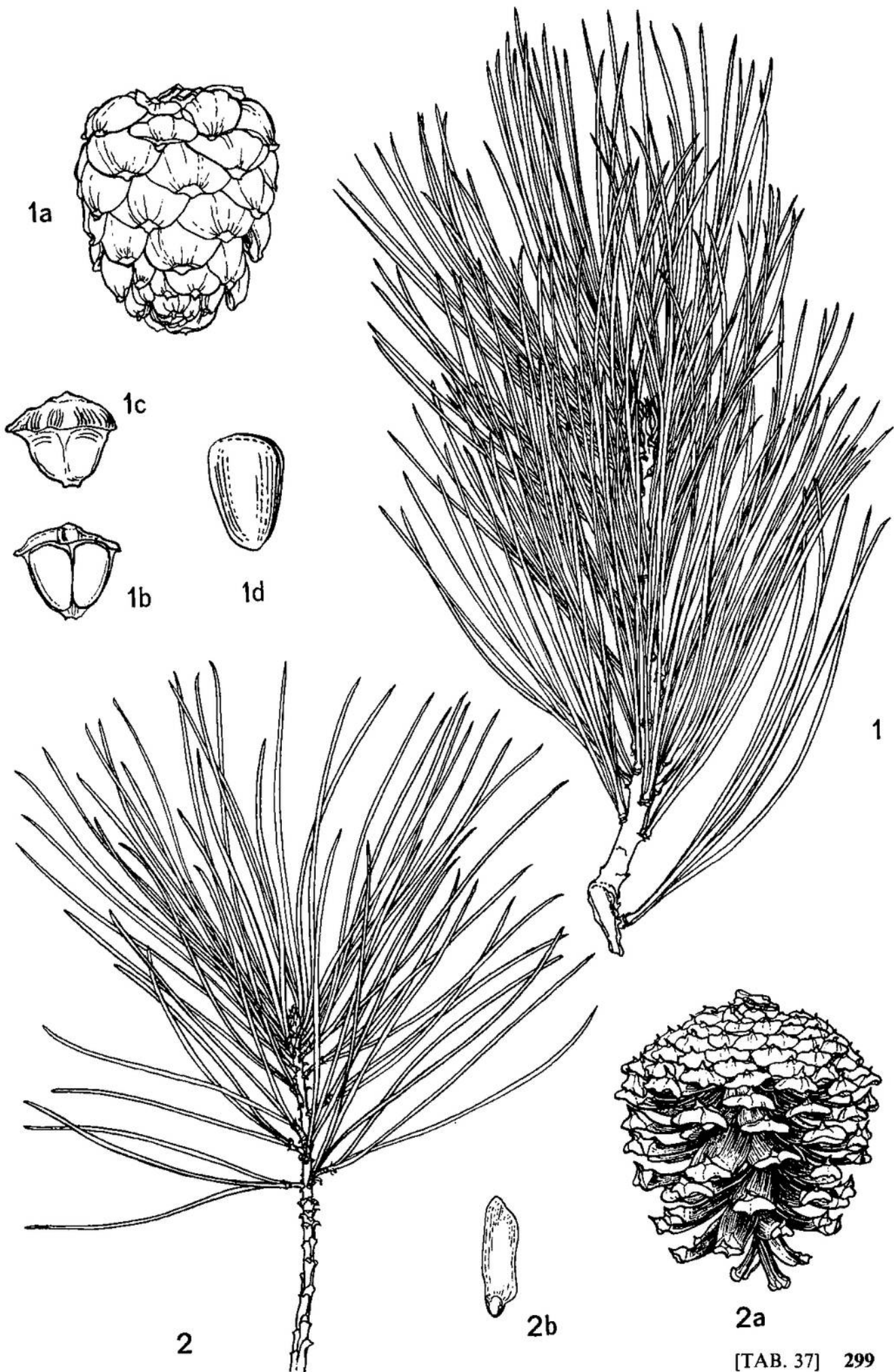
(a) subsp. *nigra* — borovice černá pravá

Syn.: *Pinus nigricans* HOST in SAUER Vers. Geogr.-Bot. Schild. Umgeb. Wiens 23, 1826. — *Pinus pinaster* L. var. *austriaca* HÖSS Naturlehre 337, 1826. — *Pinus austriaca* (HÖSS) HÖSS Monogr. Schwarzföhre, 1831.

EXSİKÁTY: TAUSCH Herb. Fl. Bohem., no 1448. — EXTRA FINES: BAERNITZ Herb. Dendrol., sine no. — FL. EXS. AUSTR.-HUNG., no 664. — SCHULTZ Herb. Norm., ser. n., no 1655.

Strom s korunou v mládí kuželovitou, později širokou, rozložitou (u exemplářů rostou-

Tab. 37: 1 *Pinus cembra*, 1a — šiška, 1b — vnitřní strana semenné šupiny, 1c — vnější strana semenné šupiny, 1d — semeno. — 2 *P. rigida*, 2a — šiška, 2b — semeno.



cích na nepříhodných stanovištích až $\pm$ deštníkovitou). Větvičky šedavé až černé. Jehlice tuhé, 8–16 cm dl., 1,6–1,8 mm šir., tmavě zelené, hypodermis ze 2–5 vrstev sklerenchymatických buněk. Šišky rovné, pravidelné, 5–8 cm dl., lesklé.

Ekologie a cenologie: V oblasti původního rozšíření se vyskytuje především na bazických horninách, zejména na dolomitech, vápencích a serpentinitech a rovněž i u nás je vysazována hlavně ve vápencových územích. Nenáročná na vyšší teploty v létě, ale snáší i větší zimní mrazy.

Rozšíření v ČSR: V celé ČSR je často pěstována v lesních kulturách v planárním až submontánním stupni, zejména na vápencích kolinního a suprakolinního stupně (např. Čes. kras, Sušicko-horažďovické vápence).

Celkové rozšíření: Hory Balkánského poloostrova, v. předhoří Alp a stř. Itálie, jinde pěstována. — Mapy: NOVÁK in KLIKA et al. Jehličnaté, p. 217, 1953; KRÜSSMANN Evropské dřeviny, p. 151, 1968; AFE 1973: 18.

Význam: Od minulého století u nás často vysazována v čistých kulturách k zalesnění suchých, kamenitých nelesních ploch, především krasových. Vzácněji jednotlivě v sušších lesích. Monokultury borovice černé v našich podmínkách nemají většinou bylinný podrost a těžko se rozkládající jehlice vytvářejí surový humus; stromy trpí některými houbovými chorobami. Poskytuje poměrně lehké pružné dřevo, značně zasmolené. Hojně se pěstuje v parcích a zahradách jako okrasná dřevina, oblíbená pro svůj celkový vzhled a dlouhé husté jehlice; odolná vůči zvýšené prašnosti městského prostředí i vůči imisím. K nám introdukována poprvé v r. 1796. Jsou známy některé kultivary, odchylné hlavně vzrůstem, u nás však velmi vzácně zastoupeny.

5. *Pinus banksiana* LAMB. — borovice Banksova (banksovka) Tab. 34/2

Pinus banksiana LAMBERT DESC. Gen. Pinus 1: 7, 1803. — Syn.: *Pinus sylvestris* L. var. *divaricata* AIT. Hort. Kew 3: 366, 1789. — *Pinus divaricata* (AIT.) DUM.-COURSET Bot. Cultiv., ed. 2, 6: 457, 1811.

Menší strom, někdy pouze keř, 5–15 (–25) m vys., s korunou řídkou, nepravidelnou. Borka červenohnědá, šupinovitá; větve nepravidelně uspořádané, často pokrivené; větvičky tenké, pružné, 2. rokem lysé, se 2 přesleny za rok. Pupeny podlouhle vejcovité, šupiny těsně k so-

bě přitisklé, silně pryskyřčnaté. Jehlice po 2 ve svazečcích, 2–4 cm dl., 1–2 mm šir., zakřivené a pokroucené, na okraji jemně pilovité, světle až olivově zelené, vytrvávající 2–4 roky. Šišky kuželovité, 3–5 (–6) cm dl., zakřivené (s 1 rovinou souměrnosti), vyrůstající většinou po 2 na větvičce, přisedlé, těžce od ní oddělitelné, vytrvávající několik let zavřené; štítek malý, světle hnědý, pupek malý, tupý, bez hrotu. Semena černohnědá, 3–4 mm dl., křídla asi 12 mm dl. IV–V. Ff.

2n = 24 (extra fines)

Ekologie a cenologie: Pěstována často v lesních kulturách, zejména na půdách chudých na živiny (písčitých, štěrkovitých). Netrpí mrazem, suchem ani houbovými chorobami. Na rašelinných nebo vápnatých půdách je výsadba nevhodná.

Rozšíření v ČSR: V lesích termofytika a mezofytika dosti hojně, používána též k zalesňování neplodných půd. V parcích zřídka.

Celkové rozšíření: Ve v. a stř. oblastech Kanady a v USA. V kultuře v různých částech světa. — Mapy: NOVÁK in KLIKA et al. Jehličnaté, p. 191, 1953; LMA 1955: 84; CRITCHFIELD et LITTLE 1966: map. 56.

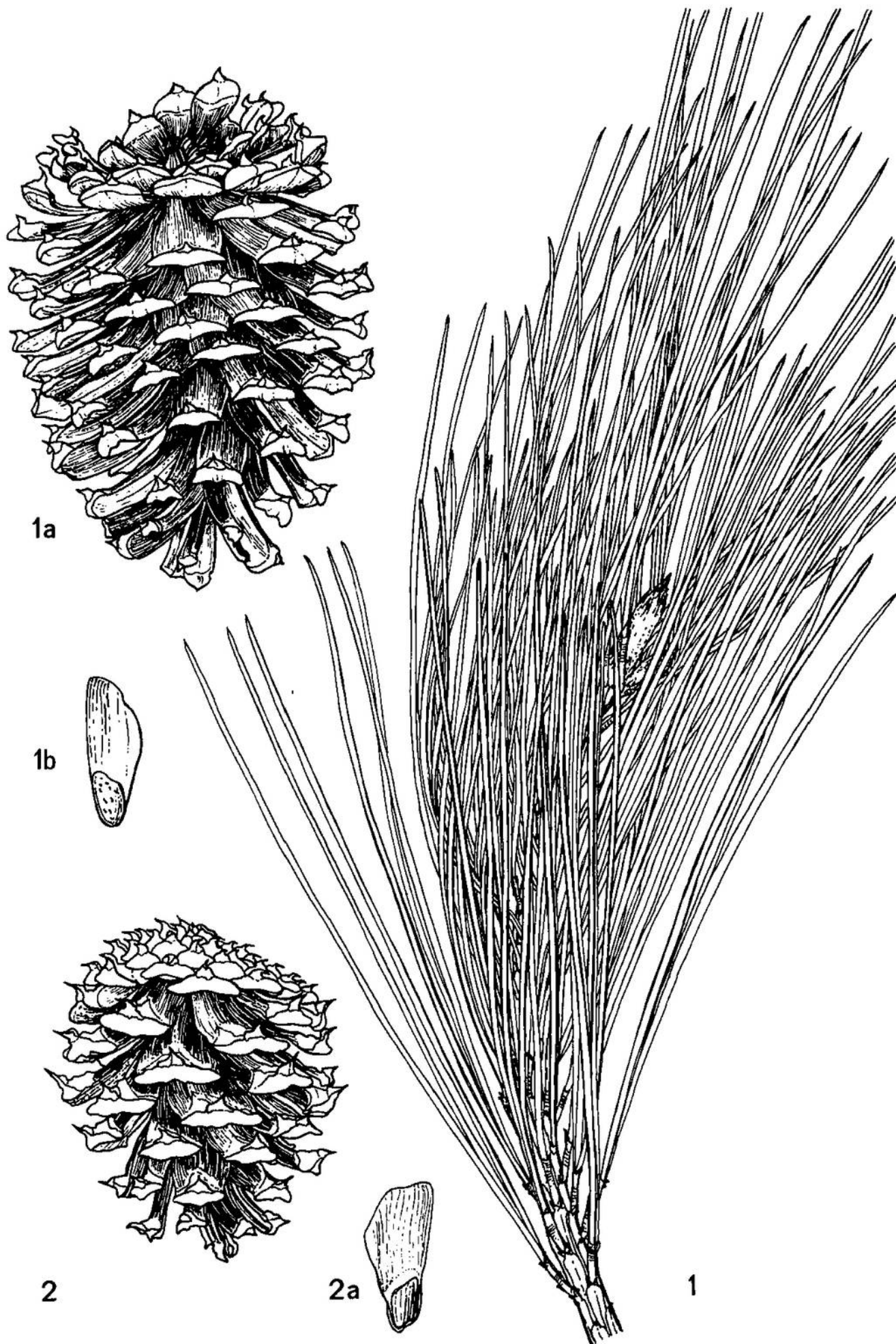
Význam: Pěstována v celých porostech jako přípravná dřevina k zalesňování neplodných půd. V mládí roste velmi rychle, později však růst téměř ustává. Dekorativní význam malý pro nevzhledný tvar koruny, v parcích výjimečně. Introdukována ze Severní Ameriky r. 1783 do Evropy, do ČSR v r. 1897.

6. *Pinus contorta* LOUDON — borovice pokroucená Tab. 36/2

Pinus contorta DOUGLAS ex LOUDON Arbor. Fruticet. Brit. 4: 292, 1838. — Syn.: *Pinus murrayana* GREV. et BALF. in A. MURRAY Bot. Exped. Oregon 2, no 740, 1853.

Strom 10–25 m vys., s korunou kuželovitou. Borka tenká, 5–6 mm, tence šupinatá, hnědavá; větve tenké, pokroucené, letorosty lysé, nejprve modravě ojíňené, později žlutohnědé. Pupeny větvenovité, asi 12 mm dl., pryskyřčnaté. Jehlice po 2 ve svazečcích, 3–4 (–6) cm dl., ca 2 mm šir., světle zelené, zkroucené podél své osy, na okraji slabě drsné nebo hladké. Šišky zpravidla vejcovité, slabě zakřivené, 3–6 cm dl., 2–3 cm šir., vyrůstající v přeslenech, přisedlé, 2. rokem se otevírající a záhy opadavé; semenné šupiny velmi tenké, hnědé, štítek světle hnědý, pupek vybiňující v hrot silně nazpět zakřivený. Semena drobná, hnědá,

Tab. 38: 1 *Pinus ponderosa*, 1a — šiška, 1b — semeno. — 2 *P. ponderosa* var. *scopulorum*, šiška, 2a — semeno.



s křídlem 10—20 mm dl., uprostřed nejširší. Ff.
 $2n = 24$ (extra fines)

Druh velmi variabilní, který se rozpadá v několik vnitrodruhových taxonů, některými autory hodnocených až jako poddruhy nebo druhy. Zde uvedený popis druhu odpovídá horskému morfotypu *P. contorta* var. *murrayana* (GREV. et BALF.) ENGELM., který je u nás pěstován vzácněji v parcích, častěji však používán při zalesňování neplodných jílovitých půd, např. výsypky v Podkrušnohorské pánvi a v hor. Poohří nebo při rekultivaci vytěžených rašelinových ploch v Třeboňské pánvi (Borkovice). Morfotyp z pobřeží Tichého oceánu, označovaný jako *P. contorta* s. str., je nízký strom až keř s korunou téměř kulovitou, borkou tmavou, až 2,5 cm tlustou, brázditou a šiškami silně zakřivenými, zpravidla zůstávajícími na stromě několik let zavřené. U nás výjimečně pěstována.

Nenáročná dřevina, nesnášející pouze vysychavé písčité půdy; ve srovnání s našimi domácími i jinými u nás pěstovanými borovicemi je odolnější vůči vyšším dávkám imisí, zejména oxidu siřičitého. Původem z tichomořské oblasti Severní Ameriky. V Evropě od r. 1852, v ČSR od r. 1865 (Hluhoš). Po druhé světové válce stále častěji používána při rekultivaci.

7. *Pinus rigida* MILL. — borovice tuhá Tab. 37/2

Pinus rigida MILLER Gard. Dict., ed. 8, no 10, 1768.

Strom 10—15 (—25) m vys., s korunou široce vejcovitou až nepravidelnou. Na kmenech četné výmladky s hustými jehlicemi; borka černohnědá, hluboce brázditá; větve silné, téměř vodorovně odstálé. Pupeny válcovité nebo podlouhle vejcovité, ostře zašpičatělé, pryskyřičnaté. Jehlice po 3 ve svazečcích, vytrvávající 2 roky, 7—12 (—14) cm dl., asi 2 mm šir., tuhé, zakřivené, na okrajích drsné, nejprve světle zelené až žlutozelené, později tmavě zelené, na větvičkách rozestálé. Šišky vejcovité, 5—9 cm dl., 3—5 cm šir., světle hnědé, lesklé, na větvičce ± přisedlé, zpravidla po 3—5, vzácněji jednotlivé, nezralé převislé, později vodorovně odstávající, po vypadání semen dlouho na větvičce vytrvávající; semenné šupiny s příčným kylem, pupek s hrotem 2 mm dl. Semena asi 4 mm dl., šedohnědá, křídla hnědavá, 15 mm dl. Ff.

$2n = 24$ (extra fines)

Nenáročná dřevina rostoucí na chudých suchých půdách, ale snášející též prostředí zamo-

křené. V lesích u nás vysazována zřídka, protože dřevo není příliš kvalitní; má význam spíše jako průkopnická dřevina na degradovaných půdách. V parcích pěstována častěji, dekorativně působí zejména kmeny porostlé hustými svazečky jehlic.

Původní ve v. části Severní Ameriky (mapy: NOVÁK in KLIKA et al. Jehličnaté, p. 185, 1953; LMA 1955: 84). V Evropě od r. 1750, u nás od r. 1844 (Praha).

8. *Pinus ponderosa* P. et C. LAWSON — borovice těžká Tab. 38/1

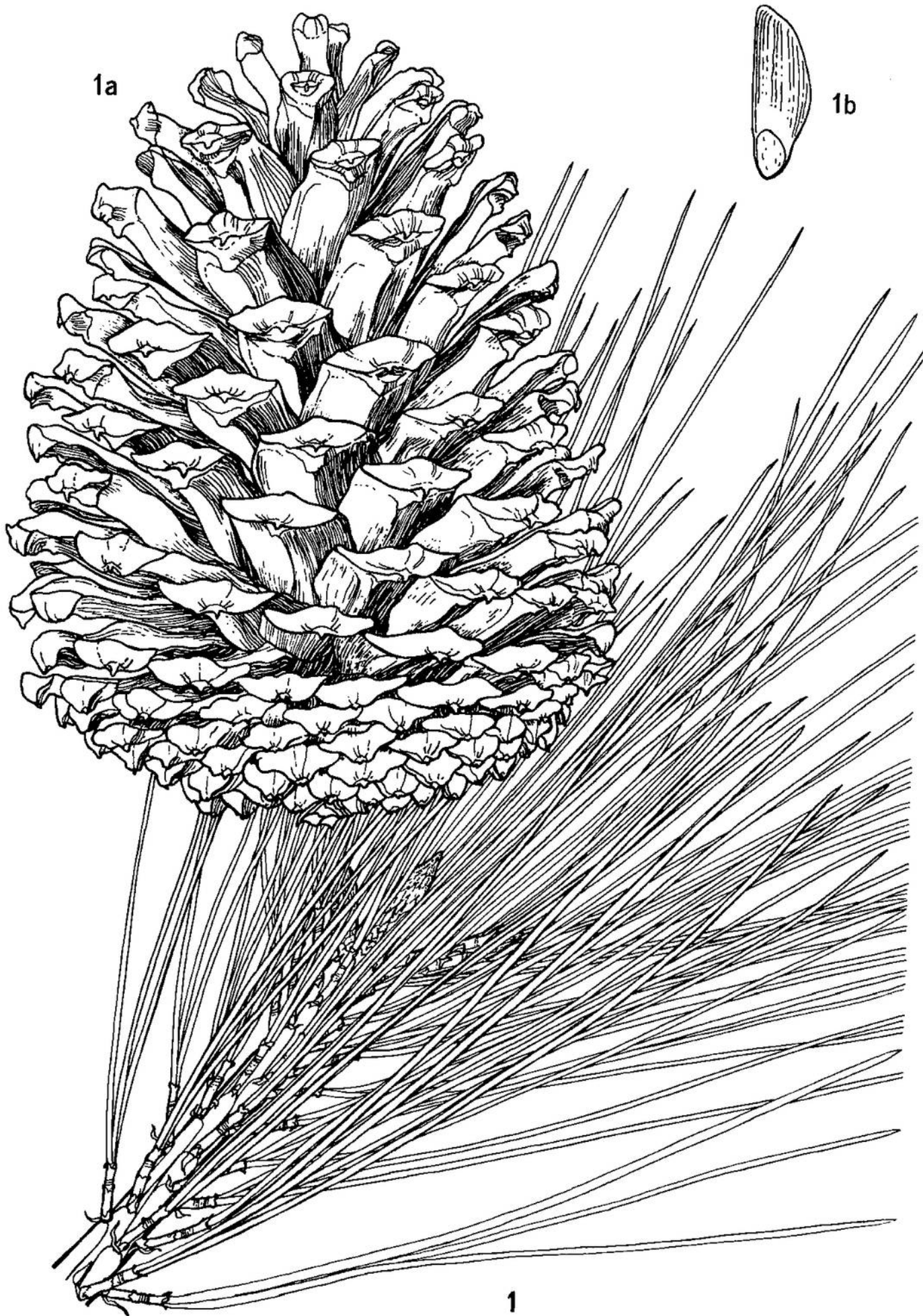
Pinus ponderosa DOUGLAS ex P. et C. LAWSON Agric. Man. 354, 1836.

Strom až 30 (—50) m vys., s korunou kuželovitou, hustou. Borka tlustá, hluboce brázditá, deskovitě odlupčivá, skořicově hnědá, na starých jedincích až černá; větve tlusté, krátké, vodorovně vyrůstající až skloněné, na koncích vystoupavé; letorosty silné, lysé, neojíněné, po rozemnutí vonící terpentýnem. Pupeny 12—18 mm dl., zašpičatělé válcovité, pryskyřičnaté, šupiny těsně k sobě přitisklé. Jehlice po 3 ve svazečcích, 3 roky vytrvávající, (8—) 12—26 cm dl., 1,5 mm šir., hustě na větvičce vyrůstající, rozestálé, tuhé, žlutozelené, na okraji jemně pilovité. Šišky široce vejcovité, (8—) 10—15 cm dl., asi 5 cm šir., hnědé, lesklé, vyrůstající na větvičkách buď jednotlivě, nebo častěji po 3—5; po opadnutí šišek zůstává na větvičkách vždy několik spodních šupin; semenné šupiny ca 30 mm dl. a 12 mm šir., štítky červenavě hnědé, napříč kýlnaté, s několika lištami k pupku se sbíhajícími; pupek šedavý, vyniklý, vybihající v rovný až nazpět zahnutý hrot. Semena vejcovitá, 6—7 mm dl., s křídlem 25—30 mm dl., nejširším v hor. třetině. Ff.

$2n = 24$ (extra fines)

U nás občas pěstována jako velmi dekorativní dřevina v parcích. Mohutné stromy např.: Průhonice, Dobřenice, Kroměříž (Podzámecká zahrada), Čechy pod Kosířem. Pěstuje se též její horská odrůda var. *scopulorum* ENGELM. (Tab. 38/2) ze Skalistých hor, která je charakteristická nižším vzrůstem, borkou téměř černou, jehlicemi kratšími, (8—) 12—16 cm dl., šiškami 8—10 cm dl. Pochází z tichomořské části USA a Mexika (mapy: NOVÁK in KLIKA et al. Jehličnaté, p. 180, 1953; LMA 1955: 84). Do Evropy přenesena r. 1827, v ČSR od r. 1845 (Sychrov).

Tab. 39: 1 *Pinus jeffreyi*, 1a — šiška, 1b — semeno.



9. *Pinus jeffreyi* GREV. et BALF. — borovice Jeffreyova Tab. 39/1
Pinus jeffreyi GREVILLE et BALFOUR in A. MURRAY Bot. Exped. Oregon 2, 1853.

Strom 30—40 m vys., s korunou široce kuželovitou až kulovitou, řídkou. Borka starších stromů rezavě hnědá, tenká (tenčí než u *P. ponderosa*), na starých exemplářích v destičkách se odlupující. Větve v pravidelných přeslenech, vodorovně rozestálé, na koncích ± převíslé; letorosty modravě ožíněné, ve 2. roce šedohnědé, po rozlomení vonící po pomerančích. Pupeny velké, asi 25 mm dl., červenohnědé, bez pryskyřice, hnědé, na konci ± odstálé. Jehlice po 3 ve svazečcích, 12—20 (—22) cm dl., asi 2 mm šir., silné, ostře zašpičatělé, na okrajích pilovité, modrozelené. Šišky vejcovitě kuželovité, 14—20 (—30) cm dl., 5—8 cm šir., světle hnědé, krátce stopkaté, na větvici většinou rovnovážně odstávající; štítek s příčným kylem, pupek vybihající v tenký zakřivený hrot. Semena v obrysu většinou slabě trojúhelníkovitá, asi 12 mm dl., s křídlem ca 30 mm dl., nejširším uprostřed. Ff.

2n = 24 (extra fines)

Vzácně pěstována v parcích i při rekultivačních výsadbách. Velmi dekorativní, světlomilná, mrazuvzdorná, avšak citlivá na pozdní jarní mrazy. Původem z tichomořské oblasti USA (mapa: NOVÁK in KLIKA et al. Jehličnaté, p. 156, 1953); v Evropě od r. 1853, v ČSR od r. 1855.

Subgen. 2. *Strobus* LEMMON emend. LITTLE et CRITCHFIELD

Syn.: *Pinus* subgen. *Haploxylon* (KOEHNE) REHDER

Jehlice po 5 ve svazečcích, s 1 svazkem cévním, pochvy svazečků jehlic opadavé; pupek ± na vrcholu štítu (terminální).

10. *Pinus strobus* L. — borovice vejmutovka Tab. 40/1

Pinus strobus LINNAEUS Sp. Pl. 1001, 1753. — Syn.: *Strobus weymouthiana* OPIZ Lotos 4: 94, 1854. — *Strobus strobus* (L.) SMALL Fl. Southeast. U.S. 29: 1326, 1903.

Exsikáty: TAUSCH Herb. Fl. Bohem., no 1449b.

Strom 25—50 m vys., s korunou v mládí kuželovitou, později široce rozloženou až nepravidelnou. Kmen rovný, s borkou šedavě zelenou, lesklou, hladkou, později podélně rýhovanou; větve rovnovážně odstálé, letorosty velmi tenké, zelenohnědé, lysé nebo kratičce chlupaté pod svazečky jehlic. Pupeny úzce vejcovité, za-

špičatělé, ca 7 mm dl., slabě pryskyřičnaté, šupiny ± přitisklé, na okrajích suchomázdřité. Jehlice po 5 ve svazečcích, 5—12 (—14) cm dl., 0,5 mm šir., tenké, vytrvávající 2—3 roky, rovné, přišpičatělé, na okrajích jemně pilovité, 3hranné. Šišky (8—) 10—15 (—20) cm dl., 2—4 cm šir., úzce válcovité, zakřivené, v mládí fialové, za zralosti hnědé, silně pryskyřičnaté, na větvici jednotlivé nebo po 2—3, převíslé, dozrávající 2. rokem, po vypadání semen na stromě do příštího jara vytrvávající; semenné šupiny dřevnaté, obvejčité, na okraji ztenčené; štítek světle hnědý, na vrcholu s ± nezřetelným pupkem zkropeným pryskyřicí. Semena asi 6 mm dl., asi 6 mm šir., hnědě mramorovaná, křídla 3 × delší, hnědá, podélně proužkovaná. V—VI. Ff.

2n = 24 (extra fines)

Variabilita: V lesních kulturách málo proměnlivá, v parcích ojediněle vysazovány některé kultivary odchylné habitem, barvou jehlic a tvarem šišek.

Ekologie a cenologie: Pěstuje se především na čerstvých, vlhkých, hlinitých až písčitých propustných půdách a v chladnějších polohách. Nedaří se na místech se stagnující vodou nebo v oblastech příliš suchých. V lesních kulturách trpí často chorobami. V monokulturách vejmutovky je podrost značně potlačen.

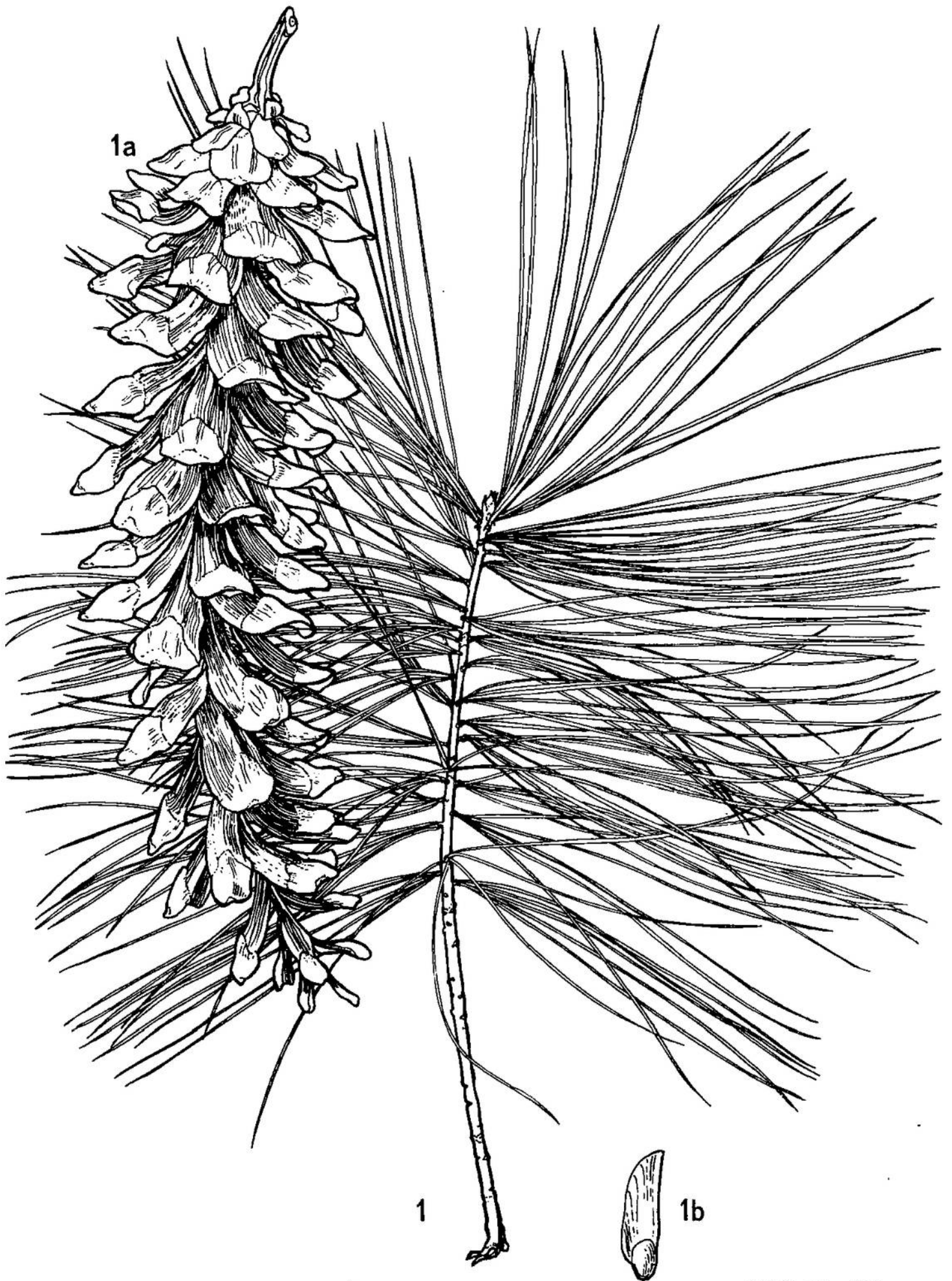
Rozšíření v ČSR: Velmi hojně pěstována jako příměs v lesních kulturách, zejména v mezo-fytiku, méně v termofytiku; za příznivých podmínek zdomácňuje. Rovněž velmi hojně v parcích, zámeckých i městských zahradách.

Celkové rozšíření: Domovem ve v. části Severní Ameriky, kde v Kanadě a USA tvoří rozsáhlé lesy (velmi důležitá hospodářská dřevina); mimo svou vlast velmi často pěstována. — Mapy: NOVÁK in KLIKA et al. Jehličnaté, 159, 1953; LMA 1955: 84; CRITCHFIELD et LITTLE 1966: map. 6.

Význam: Významná lesní a dekorativní dřevina. U nás poskytuje měkké, snadno štipatelné dřevo, používané především jako palivo, v sírkárnách, při výrobě beden apod. Velký význam dekorativní v zahradní architektuře. Introdukovaná v Evropě od r. 1705; v ČSR sádkovnický od r. 1812 (Hluboš), lesnický od konce 18. stol.

Poznámka: Občas se pěstuje v parcích *Pinus wallichiana* A. B. JACKSON (syn.: *P. excelsa* WALL., *P. griffithii* McCLELLAND), borovice himálajská, s jehlicemi 10—18 cm dl., na mladých větvích vzpřímenými, na starších převíslými, se šíškami dlouze stopkatými, podlouhle válcovitými, 15—27 cm dl. Dále vzácněji *Pinus × schwerinii* FITSCHEN (*P.*

Tab. 40: 1 *Pinus strobus*, 1a — šiška, 1b — semeno.



strobilus × *wallichiana*), b. Schwerinova, intermediární kříženec předchozích druhů. Druhem velmi podobným borovici vejmutovce je *P. peuce* GRISEB., b. rumelská, původem z hor Balkánského poloostrova, lišící se od *P. strobilus* větvičkami lysými, silnějšími a semennými šupinami tužšími a ± širokými.

11. *Pinus flexilis* JAMES — borovice ohebná

Tab. 41/1

Pinus flexilis JAMES Exped. Rocky Mountains 2: 27 et 35, 1823. — Syn.: *Strobilus flexilis* (JAMES) P. SVOB. Lesn. Dřev. 1: 352, 1953.

Strom 10—15 (—25) m vys., s korunou v mládí kuželovitou, později téměř kulovitou. Borka nejprve hladká, zelenošedá, později brázditá, šedavá; větve v pravidelných přeslenech, rovnovážně vyrůstající, na starých stromech převislé, dlouhé; letorosty tenké, ohebné, žlutozelené, nejprve pýřité, později olýsalé. Pupeny široce vejcovité, asi 10 mm dl., pryskyřičnaté. Jehlice po 5 ve svazečcích, 4—8 cm dl., 1 mm šir., rovné nebo slabě zakřivené, na okrajích hladké, na koncích zašpičatělé, velmi hustě vyrůstající, zvláště na koncích větví nahloučené a kupředu namířené, vytrvávající 5—6 let. Šišky zpravidla válcovité, řidčeji podlouhle vejcovité, 8—17 cm dl., asi 5 cm šir., žluté až světle hnědé, zpravidla silně zkropené pryskyřicí, přisedlé nebo kratičce stopkaté, nezralé vzpřímené, později ± převislé; semenné šupiny silně dřevnaté, tlusté, na konci zaokrouhlené nebo tupě zašpičatělé, na adaxiální straně se širokým žlutým lemlem, za zralosti vodorovně rozestálé nebo dol. šupiny až nazpět ohnuté; štítek rovněž žlutý, hladký, na vrcholu s malým, tmavým ± nezřetelným pupkem. Semena hnědavá, mramorovaná, 8—12 cm dl., s úzkým křídlatým lemlem. Ff.

U nás občas pěstována v parcích jako dekorativní, nenáročná, pomalu rostoucí dřevina, v lesních kulturách zřídka. Původem z hor z části Severní Ameriky (mapy: NOVÁK in KLIKA et al. Jehličnaté, p. 156, 1953; LMA 1955: 84). Do kultury v Evropě r. 1851, v ČSR 1895.

12. *Pinus cembra* L. — borovice limba

Tab. 37/1

Pinus cembra LINNAEUS Sp. Pl. 1000, 1753. — Syn.: *Pinus montana* LAM. Fl. Franç. 3: 651, 1779 non MILL. [quod est *P. mugo*]. — *Pinea cembra* (L.) OPIZ Ůkon. Neuigk. 1839: 288 et 526; Ost u. West, append., Prag, 1844: 266—267, 1844. — *Cembra montana* OPIZ Sezn. Rostl. Květ. Čes. 27, 1852.

Strom 10—20 (—25) m vys., s korunou hustou, široce kuželovitou, často zavětvenou až k zemi. Borka zprvu hladká, později šupinovitě rozpraskaná; větve silné, vodorovně odstálé, letorosty rezavě plstnaté, ve 2. roce černošedé. Pupeny vejcovité, pryskyřičnaté, šupiny matné, s bělomázdřítým okrajem. Jehlice po 5 ve svazečcích, 5—8 (—12) cm dl., 1 mm šir., tmavě zelené, rovné, ± tuhé, na okrajích jemně pilovité, na vrcholu tupě zašpičatělé, hustě větvičku obrůstající, 3—6 let vytrvávající. Šišky tupě vejcovité, až téměř kulovité, 5—8 cm dl., 3—5 cm šir., kratičce stopkaté, jednotlivé nebo po 2—3 v přeslenech, přímo odstálé od větvičky, v mládí fialové, za zralosti hnědé, neotvírající se, 3. rokem opadávající i se semeny; semenné šupiny tlusté, s hlubokými jamkami po semenech na straně břišní i hřbetní. Semena velká, vejcovitá, 8—12 cm dl., 6—8 mm šir., červenohnědá až černá, bez křídel; osemení tuhé, tvrdé. VI. Ff.

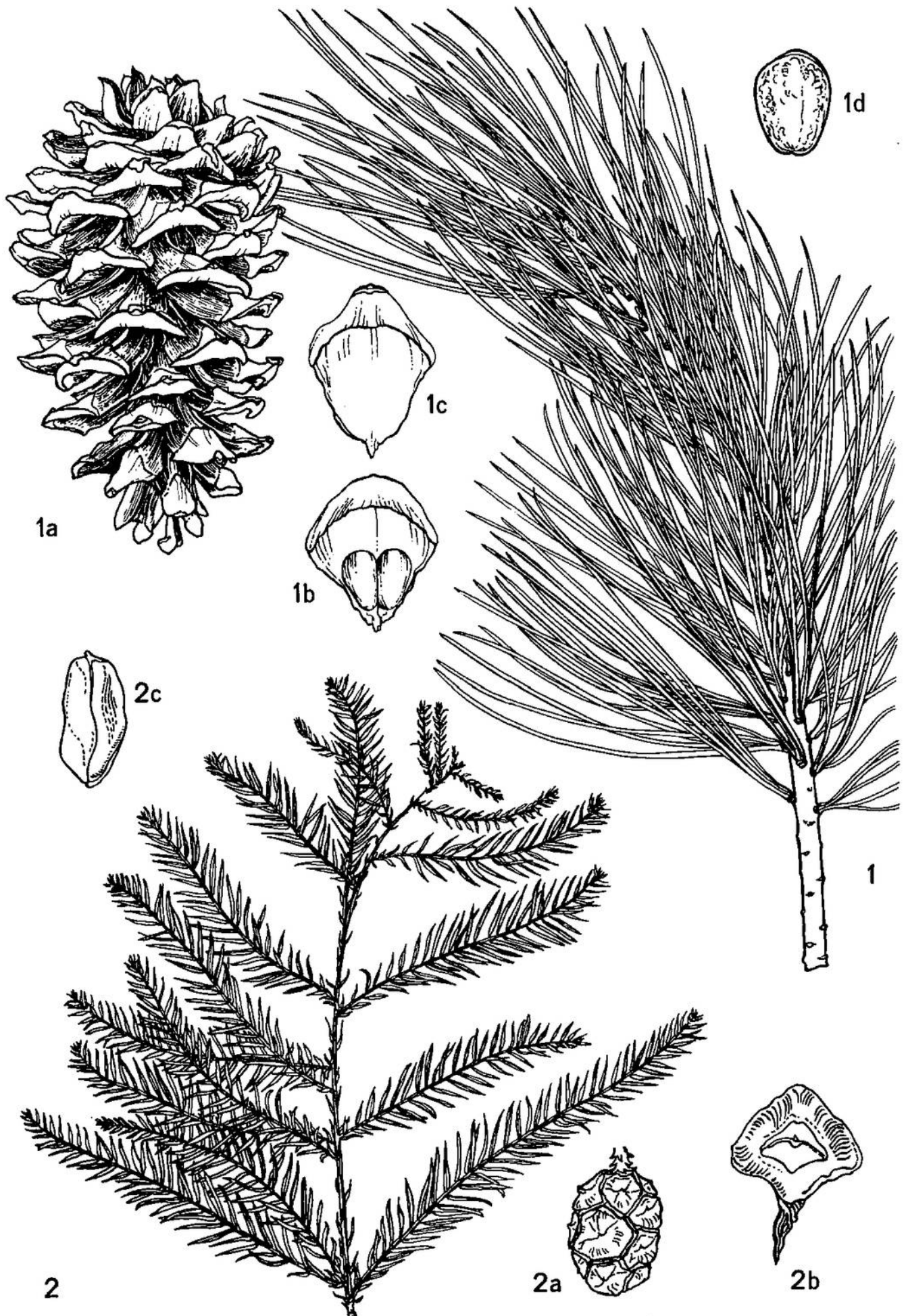
2n = 24 (extra fines)

Často pěstovaná v parcích a zámeckých zahradách jako dekorativní dřevina. Kromě toho byla pokusně vysazena i do volné přírody, např. do supramontánního a subalpínského stupně Krkonoš, Hrubého Jeseníku a Moravskoslezských Beskyd; pokusy s pěstováním však nebyly příliš úspěšné. Druh původní v subalpínských polohách Alp a vysokých Karpat (mapy: NOVÁK in KLIKA et al. Jehličnaté, p. 147, 1953; CRITCHFIELD et LITTLE 1966: map. 4; AFE 1973: 24). V Českých zemích nejprve vysazena r. 1812 v Hluboši.

Poznámka 1: Dále se u nás vzácně pěstuje sibiřský vikarizující druh *Pinus sibirica* DU TOUR, borovice sibiřská (u nás někdy nesprávně jako cedr), lišící se vyšším vzrůstem (až 40 m), lesklými, náhle zašpičatělými pupeny, jehlicemi delšími a širšími, šíškami vždy širšími než 5 cm, osemením tenkým a křehkým; další příbuzné východoasijské vikarizující druhy, v ČSR zřídka pěstované, jsou *P. koraiensis* SIEB. et ZUCC., b. korejská, a *P. pumila* (PALLAS) REGEL, b. zakrslá. Prvá se liší větvičkami později lysými, jehlicemi řidkými a šíškami až do 15 cm dl., druhá keřovitým vzrůstem a šíškami do 5 cm dl.

Poznámka 2: Do podrodu *Haploxylon* patří ještě severoamerická *Pinus aristata* ENGELM., borovice osinatá, která se v současné době objevuje v parcích, veřejných i soukromých zahradách. Pěstuje se spíše jako kuriozita než jako okrasná dřevina; ve své vlasti dosahuje totiž největšího stáří mezi dřevinami (4 000 let); charakteristické jsou husté, tmavě zelené jehlice po 5 ve svazečcích, bělavě skvrnitě kapkami pryskyřice; pěkná skupina je v Průhonicích a v Novém Dvoře u Opavy.

Tab. 41: 1 *Pinus flexilis*, 1a — šiška, 1b — vnitřní strana semenné šupiny, 1c — vnější strana semenné šupiny, 1d — semeno. — 2 *Taxodium distichum*, 2a — šiška, 2b — semenná šupina, 2c — semeno.



Kříženci

2 × 1. *Pinus mugo* × *sylvestris* = *Pinus* × *celakovskiorum* A. et Gr. Syn. Mitteleur. Fl. 1: 230, 1897.

Dosud zjištěn jen na Šumavě (88e. Trojmez. hor.: balvanitá suť u Plešného jezera — PRC).

Poznámka: *P. rhaetica* BRÜGGER [in CHRIST Flora 47 (= 22 ser. n.): 150, 1864] nebyla na tomto místě platně publikována a byla zdrojem různých pozdějších interpretací. Je pravděpodobně křížencem *P. sylvestris* subsp. *engadinensis* × *mugo* cum introgressioni *P. uncinatae* [cf. BRÜGGER Jber. Naturforsch. Ges. Graubünden, ser. n., 19 (1884—1885): 173, 1886], proto použito raději jasnějšího, i když pozdějšího binomu *P. × celakovskiorum*.

2 × 3. *Pinus mugo* × *rotundata* = *Pinus* × *pseudopumilio* (WILLK.) BECK Ann. Naturhist. Hofmus. Wien 3: 77, 1888 et Fl. Nieder-Oesterr. 1/2: 5, 1890.

Syn.: *Pinus montana* Mill. c. *pseudopumilio* WILLK. Jb. Königl. Sächs. Akad. Forst- u. Landwirtsch. Tharandt 40: 218, 1861. — *P. mugo* TURRA subsp. *pseudopumilio* (WILLK.) HOLUBIČKOVÁ Preslia 37: 286, 1965, nom. illeg.

Exsikáty: REICHENBACH Fl. Germ. Exs., no 2144 (ut *P. obliqua* SAUTER).

Sem patří směs vícekmenných křovinných a klečových (tj. s jedním nebo více poléhavými kmeny a vystoupavými větvemi) morfotypů (často na téže lokalitě), u nichž se projevuje více či méně charakter *P. rotundata* v utváření šišek (mírná až silná zygomorfie šišky a vyšší hla-

více štítků na osluněné straně šišky) a v ekologických nárocích (vrchoviště). K hybridizaci došlo již před boreálem a za přítomnosti rodičovských druhů na lokalitě dochází dosud. Jen v Novohradských horách se jako reliktní zachoval tento hybrid bez rodičovských druhů; v ostatních územích ČSR se vyskytuje alespoň 1 z rodičů. Pouze v oreofytiku Čech od Krušných hor po Novohradské hory na vrchovištích ve společenstvech svazů *Sphagnion medii* a *Oxycocco-Empetrion hermaphroditi* v montánním a supramontánním stupni.

O: 85. Kruš. hory (hojně), 86. Slavk. les (pouze Lysina, jinde *P. rotundata*), 88. Šum. (b. Šum. pláň, hojně; g. Hornovlt. kotl., vz.; f. Želnav. hor., pouze Vlčí Jámy; h. Svato-tomáš. hor., pouze Přední Výtoň a Kaplička u Loučovic), 89. Novohr. hory (pouze rašeliniště poblíž rakouských hranic).

3 × 1. *Pinus rotundata* × *sylvestris* = *Pinus* × *digenea* BECK Ann. Naturhist. Hofmus. Wien 3: 77, 1888.

Nehojně na okraji blatkových porostů: 39. Třeboň. pán., 91. Žďár. vrchy.

5 × 1. *Pinus banksiana* × *sylvestris* = *Pinus* × *spuria* DOMIN in POLÍVKA et al. Květ. Republ. Čs. 984, 1928, nom. nud. Dosud uváděn jen z Brd mezi rodiči; problematiku existence tohoto křížence herbářově nedoloženého probírá NOVÁK (in KLIKA et al. 1953: 200).

Subfam. 2. *Laricoideae* (RENDLE) PILGER et MELCHIOR

Letorosty (auxiblasty) s jehlicemi jednotlivými, střídavými, vyrůstajícími ve šroubovici; na dvouletých a starších větvičkách vytvořeny brachyblasty s mnohočetnými svazečky jehlic. Jehlice měkké, s 1 cévním svazkem, opadavé každoročně, zřídka po několika letech. Pylová zrna bez vzdušných váčků, vz. se 2 vzdušnými váčky. Šišky za zralosti nerozpadavé nebo rozpadavé, podpůrné šupiny zpravidla zakrnělé, semenné šupiny nejsou zakončeny štítkem.

1. *Larix* MILL. — modřín*)

Larix MILLER Gard. Dict. Abr., ed. 4, 1754. — Syn.: *Pinus* L. Sp. Pl. 1001, 1753 p.p.

Lit.: DOMIN K. (1930): Studie o proměnlivosti modřínu v Evropě. In: Sborn. Výzk. Úst. Zeměd. RČS 65: 1—156, Praha. — HRUBÝ K. (1933): Rozdíly československých modřínů. Věstn. Král. Čes. Společ. Nauk, cl. math.-natur., 1933/12: 1—17. — HRUBÝ K. et GOTTHARD V. J. (1934): Biometrika jehlic a šišek *Larix decidua* Mill., *L. sudetica* Dom. a *L. polonica* Racib. Rozpr. Čes. Akad. Věd Um. 44/19: 1—23. — SVOBODA P. (1939): Příspěvek k systematickému a lesnickému hodnocení modřínu, zejména karpatského. Preslia 16—17: 50—66. — ŠIMAN K. (1943): Přirozené rozšíření a proměnlivost modřínu obecného — *Larix decidua* Mill. Sborn. Čes. Akad. Zeměd. 18: 79—98. — ŠIMAN K. (1944—1945): Modřín a jeho lesnický význam. Lesn. Pr. 23: 164—176, 234—245, 327—357. — MAYER H. (1962): Gesellschaftsanschluss der Lärche und Grundlagen ihrer natürlichen Verbreitung in den Ostalpen. Angew. Pflanzensoziol. Wien, 17: 7—56. — ŠINDELAR J. (1967): Poznámky k taxonomii a chorologii druhu *Larix decidua* Mill. Preslia 39: 394—402. — BOBROV E. G. (1972): Krátký obzor vidov listvennic *Larix* Mill. Nov. Sist. Vysš. Rast. 9: 4—15. — ŠINDELAR J. (1973): Některé další poznatky o geografické proměnlivosti modřínu evropského *Larix decidua* Mill. Čas. Slez. Muz., ser. C (dendrol.), 1973/1: 17—24.

Stromy s kmenem rovným, vysokým. Větvě rovnovážně odstálé nebo převislé; větvičky prodloužené (auxiblasty) s jehlicemi jednotlivými, střídavými a zkrácené (brachyblasty) s jehlicemi ve svazečkách. Jehlice měkké, tenké, ploché, na podzim každoročně opadavé, na rubu nebo obou-

*) Zpracovali A. Skalická a V. Skalický.