

VÝBĚRNÉ HOSPODAŘENÍ NEJPŘÍZNIVĚJŠÍM KOMPROMISEM MEZI LESNICTVÍM A OCHRANOU PŘÍRODY

Karel Kaňák, Jan Kaňák - VÚLHM, Arboretum Sofronka, Plzeň

Lesnická práce, 2/1998, str. 49-51.

Během XX. století se výrazně zrychlil početní růst lidské populace a tím i její tlaky na přírodu, podle přírodního zákona, že s narůstajícím množstvím individuí v populaci klesá jejich kvalita. V českých zemích mimo jiné došlo k rozsáhlému poškození lesních porostů, a to primárně suchem, sekundárně imisemi a útokem entomoparazitů či houbových chorob na chřadnoucí jedince.

PŘÍRODA SE BRÁNÍ PROTI ČLOVĚKU

Vážné přírodní poruchy vyvolalo velkoplošné uschnutí a následné vykácení imisemi postižených smrčín v Krušných horách v 70. a počátkem 80. let. Potom následovala v červenci 1983 větrná smršť, jež zničila sady a chmelnice v krušnohorském podhůří (KAŇÁK, 1988). Marne jsme předtím varovali úředníky ministerstva lesního a vodního hospodářství, aby znehodnocené dřevo mrtvých stromů nechali stát, aby tak bylo zachováno lesní prostředí, ochrana půdní pokrývky a ochranná clona pro přirozenou obnovu v polostínu. Naopak, po Krušných horách následovalo odlesnění imisemi poškozených Jizerských hor, Krkonoš, Jeseníků a Beskyd, což spolu se srážkovou anomálií monzumnového typu v červenci 1997 zahájilo povodňové kataklyzma v obou českých zemích.

Odlesněné hory se staly sběrnými oblastmi kalamitních vodních srážek, jež stékaly bez překážek z obnažených svahů. Přívaly vody zdevastovaly koryta řek, pole, louky a silnice. Obce, města i krajinu byly pokryty hlubokou vrstvou žluté vody od obzoru k obzoru. Celoplošná devastace krajiny, lidských obydlí, ztráty na lidských životech, dobytku i lesní zvěři, se staly děsivou pohromou, jakou české země přesně sto let nepoznaly.

Tak odpověděla příroda na násilí člověka, páchané přes všechna varování odborníků. I tato samozřejmá a nepochopitelná ignorance vůči jejich radám svědčí o tom, že zákon o snížení kvality jedinců přemnožené populace platí. Zoufalství obyvatel rozsáhlých zatopených oblastí, jež přišli o všechnen majetek, dovršilo atmosféru katastrofálních povodní. Lze pochybovat, že by všechny finanční rezervy státu na obnovu tak rozsáhlých a hustě obydlených oblastí mohly stačit. Tak skončily "ekonomické" výnosy, které lesník z vytěžených ploch získal. Není pro lesníky i meliorátory důraznějšího poučení a lepšího důkazu, že peníze musí být při zacházení s přírodou až na posledním místě a že je nutno dbát přírodních zákonů, nikoliv jen zákonů lidské společnosti, které v přírodě neplatí.

Již moudrý a tolerantní císař Josef II. psal v roce 1777 svojí matce Marii Terezii, že podporuje náboženskou svobodu a má za nejdůležitější, aby byli všichni občané vychováváni k prospěchu státního celku. A dále: "*Je-li zajištěna služba státu, zákon přírody a společnosti, není důvodu, abyste se Vy, dočasní vládcové míchali do jiných věcí*". Tedy již před 220 lety kladl tento panovník na první místo zákon přírody, na druhé pak zákony člověka. K představě "nepřetržitosti lesa", přírodě blízkému složení lesa a výběrnému hospodaření v souladu s přírodními zákony není už co dodávat.

SOUČASNÝ STAV KONCEPCE OCHRANY PŘÍRODY

Prvním věcným záměrem hnutí pro ochranu přírody byla orientace na záchranu ohrožených druhů. Ovšem pro zásadní neznalost jejich evolučních zákonů a povahy se ohrožené druhy rostlin a živočichů pokládaly za geneticky stabilní. Protože jednotlivé druhy hynuly zpravidla proto, že jejich stanoviště byla civilizačními vlivy narušena, počítalo se sice s jejich genetickou korozi in situ po dopadech civilizace. Ale nepočítalo se už s vlivem přenosu ex situ, třeba do

botanických zahrad, kde jsou rostliny vytrženy z prostředí, v němž prodělávaly svojí evoluci a u nichž tedy dojde v příštích generacích ke stejným genetickým ztrátám.

Stejně dále pokračují velmi drahé postupy konzervace všech reprodukčních materiálů v nákladných laboratorních podmínkách bez ohledu na to, že jejich použitím na časem změněném stanovišti dojde k podobné genetické korozi ihned po výsevu. Proto se ochrana druhů změnila na ochranu biotopů. Změny přírodního prostředí však probíhají nepřetržitě a stejně tak působí zákon, že *"každá změna prostředí vyvolává v populaci rostliny evoluční proces"*, čili všechny genotypy změnu nesnášející jsou potlačeny ve prospěch zbytku populace, která je geneticky flexibilnější.

Dalším vývojem dospěly ochranné kruhy k poznání, že ochrana přírody je vlastně výhradně ochranou před vlivem člověka, jenž z neznalosti ignoruje a porušuje přírodní procesy, které jsou podmínkou fungování lesních společenstev. To odstranilo zavedení ekosystémového pojetí, které uvažuje specifickou roli každého druhu v ekosystému a mnohostrannými vzájemnými vztahy všech jeho složek. Tento nejvyšší stupeň ochrany přírody, tj. ochrana přirozených procesů se uplatňuje v I. zónách národních parků. Tam je totiž jakákoliv činnost člověka vyloučena.

SOUČASNÝ STAV LESNÍHO HOSPODÁŘSTVÍ

Lesní hospodářství se rodilo s dědičným hříchem aplikace zemědělských technologií do přírodních poměrů lesních ekosystémů. Dodnes se směřují dvě zcela odlišné koncepce, tj. zacházení s lesem jako přírodním ekosystémem a použití vysoce vyvinutých biotechnologií, které patří do umělých lignikultur - surovinových plantáží, kopírujících zemědělské kultury ve všech ohledech. K nim patří vegetativní množení a moderní šlechtitelské postupy, tkáňové kultury, transgenní rostliny a další příklady, související už téměř s filosofií virtuální reality. V časech, kdy *"šlechtění bylo člověkem urychlenou evolucí"*, se ještě navazovalo na dlouhověkost dřevin pěstovaných v lesnictví. Každý zásah do lesa a zacházení se stromy musely být potvrzeny evolucí, aby se daly předvídat jejich časově velmi vzdálené vývojové reakce.

Tedy ani pěstění lesa není dostatečně podložené teorií, aby dávalo praxi jasnou orientaci o budoucnosti zakládaných porostů. Proto, když jsme v roce 1951 zakládali Výzkumný ústav pěstování lesa v Opočně, marně jsme se snažili najít teorii tohoto oboru, tj. vědu integrující všechny vědy, zabývající se mnohostrannou problematikou této praktické činnosti. Bylo to vlivem pracovních postupů stále se vzdalujících přírodě. Jejich těžištěm je totiž umělá příprava prostředí pro vysoce vyšlechtěné kultivary, k čemuž se snaží směřovat i současné lesnictví. Ekosystémové pojetí, dosud skoro výhradně orientované na vlastnosti prostředí, nebylo schopné dát odpověď. Tu dal až v roce 1974 Klaus Stern, profesor populační genetiky University Göttingen, se svým kanadským spoluautorem Laurencem Roche v díle: *"Genetics of Forest Ecosystems"* (STERN & ROCHE, 1974). V něm byla poprvé a důkladně popsána geneticky kontrolovaná úloha různých druhů v různých stadiích evoluce lesního ekosystému, spolu se zjištěnými vzájemnými vztahy živých i neživých složek. Ve stejné době vyšla i německá, upravená verze s titulem: *"Ökologische Genetik"* (STERN, TIGERSTEDT et SPERLICH, 1974).

Vydání obou děl lze považovat za historickou událost, protože všechny snahy o zavedení přírodě blízkého hospodaření dostaly neobyčejně cennou základní učebnici teorie péče o les s uvedením přírodních zákonů, podle kterých lesní ekosystém funguje. Je to také první dílo, které zdůrazňuje, na rozdíl od současné zvyklosti, právě tu genetiku, která registruje následky evolučních procesů a všechny anomálie je schopna vysvětlit. Dosud prioritní ekologie, která nebyla schopná vysvětlit mnohé procesy spojené s evolucí zvláště u problémů, jako je např. přirozený výskyt borovice lesní na Šumavě ve výškách 700-1100 m n. m. a nížinný výskyt smrku (Plzeň 350, Týniště n. Orli. 250, Děčín 120 (!) m n. m.) jako výsledek adaptace na teplotní změny (smrk) nebo dědictví z konce třetihor (borovice). Tehdy byla borovice lesní řídkou příměsí bohatých listnatých společenstev. Ekologie je jednou z věd o pěstování lesa, ale

rozhodně ne univerzální. Startuje evoluční procesy a genetika registruje a přenáší jejich záznam do dalších generací.

ŘEŠENÍ SCHIZOFRENNÍ SITUACE

Prvním kompromisem je rozdělení dosavadní lesnické činnosti na dvě odvětví - lesnictví a dřevařství (tj. plantážnictví), viz. příloha 1. Odstraní to překážky, jež vznikají směřováním specifických prvků těchto odvětví do jednoho celku, a napětí mezi lesnictvím a ochranou přírody, tj. nemožnost zavést skutečně kompetentní aplikace poznání zákonů lesního ekosystému do hospodářského lesa při jejich respektování. Rozdělení dává možnost oběma druhům pracovních postupů uplatnit jak evoluci v lese, tak i biotechnologie v lignikulturách.

Dalším stupněm je kompromis mezi požadavky ochrany přirozených procesů a optimálními výnosy z hospodářského lesa. Teorie dává orientaci praxi. Teorii pěstování lesa, jak naznačuje příloha 2, je evoluce, jejíž fungování spočívá v integraci informací, získaných pokrokem všech věd zúčastněných na procesu poznávání všech přírodních zákonů lesního ekosystému. Proto je hrubou chybou dělat samostatné závěry pro praxi z výsledků jediné vědy (např. pedologie - umělé hnojení porostů, genetika - biotechnologie až po transgenní rostliny dlouhověkých druhů). Všechny podobné aplikace ruší jednak nejdůležitější proces přírodního výběru, který zaručuje nejvyšší vitalitu lesnímu ekosystému a právě tak znemožňuje normální průběh řady přirozených procesů v ekosystému. Soubor mnohých z procesů fungujících v lesních ekosystémech ať úplných, či v nižším stadiu (monokultury) jejich evoluce je uveden v příloze 3.

Výběrný tvar lesa je po získaných zkušenostech hospodářsky nejúspěšnějším postupem, kde se celá řada činností přenechává přírodě, protože lidské postupy jsou drahé a ignorují přirozené procesy, jež v přírodě probíhají samočinně (a bez výloh). Soulad tohoto tvaru lesa s přirozenými procesy se projevuje:

1. Opakováním generací místních dřevin na tomtéž stanovišti. Odpadá tak umělá výchova sazenic ve školkách a jejich vysazování, jež ignoruje zákon ekologické niky, a to nejdůležitější: potomstva všech druhů rostlin a živočichů dosahují stále větší míry adaptace na dané stanoviště. To znamená i stále zvyšování přírůstu a odolnosti.

2. Dřevinám tvořícím klimaxové stadium ekosystému velmi prospívá kontinuita lesního klimatu, tj. nepřetržitý polostín a minimální pohyb vzduchu. To také ovlivňují všechny věkové třídy přítomné na témže stanovišti.

3. Variabilita přírodních typů dřevin v různých vlastnostech znamená také, že každý jedinec má jinou míru životní vitality a dosahuje jiného produkčního věku, než jiní jedinci téhož druhu. Výběr stromů s příznaky klesání růstové schopnosti zajišťuje lesnímu hospodáři maximální výnos, který příroda zdarma nabízí.

4. Nejkonfliktnějším problémem je napodobování procesu přírodního výběru člověkem ve formě prořezávek a probírek. TIGERSTEDT et al. (1982) naznačují, že největší genetická diverzita je v porostu, kde existuje několik generací společně, dochází ke všem možným typům párování od autogamie, přes křížení mezi sousedními stromy v porostu až po opylování ze vzdálených zdrojů.

Za nejméně vitální uvádějí autoři jedince vzniklé samoopylením, z nichž 90 % uhyne během prvních 20 let, ale jen v případě silné konkurence v hustém náletu z přirozené obnovy, tedy bez pěstebních zásahů. Dalších 10 % jich přežívá do vyššího věku. To ovšem znamená, že tato individua mají v přírodě přece jen jistou možnost přežití (BANNISTER, 1965), stejně jako druhý extrém, tj. přírodou nepřilíš trpění mezidruhová hybridní (KAŇÁK, 1984, MIROV, 1956, 1967, ILLOFF & MIROV, 1956).

5. Režim nepřetržitosti lesa chrání také nejcennější součást lesního ekosystému, tj. půdu a její společenstva. KUBÍKOVÁ (1986) zjistila, že na lokalitách kolem Prahy, kde se ve středověku silně těžilo palivo holosečným způsobem, ještě dnes po 300 letech, v půdní flóře převažují druhy pionýrského stadia evoluce lesního ekosystému. I v literatuře se vyskytují zmínky o tom, že

období vývoje organických složek půdy na plochách po holoseči do stavu klimaxu se dá odhadovat na 1500 až 1700 let. Čili dnešní plocha lesní půdy po holoseči dosáhne klimaxové struktury, tedy optimální výkonnosti, někdy během 4. tisíciletí.

6. V druhé polovině věku porostu provedenou jakostní probírkou (tj. jakostním výběrem) doplňuje lesník působení přírodního výběru, který je zaměřen na nejvyšší vitalitu. Výsledkem této kombinace přirozených procesů a antropogenních zásahů jsou pak maximálně vitální porosty nejvyšší jakosti.

Proto je výběrný tvar lesa nejlepším kompromisem mezi ekonomikou a ekologií a současně nejspolehlivějším způsobem šlechtění dřevin ke stále se zvyšující produkci hmoty. Přírodnímu i lidskému prostředí zajišťuje stabilitu klimatu. Vylučuje častý výskyt ničivých vichřic, záplav a parazitických kalamit, kterých jsme v poslední době svědky. Návštěvníkům i jeho stálým obyvatelům nabízí klid, malebné a bezpečné prostředí.

REALIZACE V PRAXI

Protože jde o nový systém, který vyžaduje zrušit mnohé dosavadní odborné a názorové návyky, musí se jeho zavádění chopit vedoucí sféra resortu lesního hospodářství. Realizace se ovšem týká přímo jen výzkumu a školství. Aby byly splněny potřebné podmínky, je nutné zajistit v pedagogické i vědecké sféře pokud možno všechny obory, které hrají rozhodující roli v poznání evolučních procesů jak u jednotlivých druhů žijících v lese, tak i u evoluce celého ekosystému. U dlouhověkých lesních dřevin jde o paleontologii a paleogeografii, které jsou přímo klíčem k poznání důležitých úseků evoluce lesních dřevin i jejich společenstev.

Zdá se, že řadu těchto požadavků lesnické školství i výzkum plní, ovšem s výjimkou zdůrazněné geologické minulosti druhů dřevin a dalšího zdůraznění vzájemných souvislostí živých i neživých součástí prostředí lesního ekosystému. To v praxi znamená, že základní učebnici biologie lesa by měl sestavovat tým pedagogických a výzkumných pracovníků zastupujících ve škole a výzkumu ty vědy, event. skupiny příbuzných oborů, jejichž informace splývají v evolučně zaměřený informační systém. U výzkumu by se takto měla tvořit každá závěrečná zpráva, která by prošla vědeckou oponenturou odborníků, jež by ji doplnili připomínkami o ekosystémových souvislostech pojednávaných jevů a vlastností a zhodnotili, jaký kladný nebo záporný vedlejší efekt má informace, jež je cílem zprávy.

Zkoumat by se měly především všechny zásady, které tvoří dnešní provozní zvyklosti. Lesnictví je obor, který zachází s živými organismy, jež se tvořily, měnily i zrály a jejichž adaptace genetické struktury vznikala po miliony let. Proto by měly výsledky zpráv obsahovat informace o biologických druzích a přírodních procesech tak, aby vysokoškolsky vzdělaní vedoucí pracovníci provozu byli vybavováni stále hlubšími znalostmi, aby mohli svoje podřízené vést k zacházení s lesem a lesními dřevinami metodami, které si tyto nejcennější části naší přírody zaslouží.

Věda se vždy provozovala na vysokých školách, kde se její výsledky využívaly k výchově a vzdělávání odborníků, určených k přijímání komplexních rozhodnutí a nucených řešit problémy, odpovídající jejich vědecké přípravě. Pro ostatní úroveň pracovníků byly specializované nižší stupně škol s náplní zaměřenou do praxe a odstupňovanou podle typu školy či učiliště. I tato diferenciací nutně patří do náplně navrhované reformy.

ZÁVĚR

Dosud všechny výzkumné projekty obsahovaly nutně požadavek vypočítat ekonomický (i sociální) efekt, který řešení přinese. Ani v jednom však nebyl nikdy požadován odhad, jaké mnohdy katastrofální důsledky by mohlo v nedaleké budoucnosti mít odvodňování mokřin, těžba rašelin, holosečné zavedení pořádku v lese, imisní škody, přemnožení hmyzích škůdců, jejichž úspěšné potírání chemikáliemi vyvraždí ostatní druhy hmyzu v území a kolik bude stát v blízké budoucnosti náprava škod regionální potopy (či jiné katastrofy), jež tím bude vyvolána.

Proto je nutné kategoricky trvat na tom, aby se v přírodních formacích lesa neplánovala výtěž, ale byla přijata jako dar přírody a aby se v závěrečných zprávách výzkumných projektů uvádělo, k čemu tento ohled k přírodním formacím, které činí naši planetu bezpečnou a obyvatelnou, přispívá. Závěrečné zprávy musí být posuzovány z hlediska ekonomického přínosu až naposled. Bezpodmínečně však musí být v posudcích uvedeny všechny příznivé i škodlivé vedlejší efekty, které závěry výzkumu budou dříve či později provázet. Ony se totiž zcela určitě dostaví, o čemž svědčí naše poslední zkušenosti s potopami a lýkožroutem.

Autoři pokládají za nejvhodnější řešení udržovat nezměněnou souvislost lesní pokrývky a v ní respektovat přirozené procesy. Těžbu dřeva pokládat až na poslední místo. O tom nás přesvědčily červencové záplavy v roce 1997. Na druhé straně surovinové plantáže z vysoce uměle vyšlechtěných, třeba i transgenních genotypů, ošetřované zavlažováním, chemickými prostředky a dalšími vlivy pro přírodě blízké ekosystémy nepřijatelnými, jež patří do sféry mimo les, mohou nadále plnit svoji produkční funkci v diferencovaných, umělých formacích (plantážích).

Výběrné hospodaření tak tvoří nejlepší kompromis mezi ekonomikou a přírodním prostředím, aniž by překáželo využívání antropogenních postupů v zájmu intenzivního využívání dřevní suroviny a pokroku vědy ve šlechtění.

Poznámka: Článek byl přednesen jako referát na 23. zasedání Pracovního sdružení Genetika / Šlechtění dřevin v Chorinu u Berlína 3. 9. 1997. Autoři tímto děkují nadaci FACE z Holandska za poskytnutou podporu při sestavení tohoto návrhu reformy lesnictví, a vedení VÚLHM za umožnění účasti na zasedání.

Příloha I: Návrh rozdělení lesnictví na dvě diferencované sféry

Obor: LESNICTVÍ; DŘEVAŘSTVÍ

Formace; Lesní ekosystémy; Surovinové plantáže

Pracovní přístupy; respektující přírodní procesy; přírodní procesy nahrazující

Pracovní pojetí; ekologické (+ fin. efekt); průmyslově-výrobní režim

Původ materiálu; genotypy nepatrně ovlivněné kulturou; kultivary, transgenní rostliny, polyhybridy

Pracovní metody; respektování přír. zákonů; biotechnologie a metody mimo sféru přírodních zákonů

Povaha kultur; přirozená obnova, síje autochtonního původu; homogenní monokultury, vys. výkonných šlechtěnců

Pěstební péče; přeměna monokultur, převody pasečného tvaru na výběrný, volnost pro konkurenci v mládí, jakost. výběr v dospělosti; velký spon, každý výpěstek se dožije cílové těžby, možnost použití chem. hnojení a boje proti škodl. činitelům

Těžba; pouze stromů s klesajícím přírůstem, domýtní těžby nepřípustné, nepřetržitost lesního ekosystému; holosečná, jednorázová

Obmýtlí; jedn. výběr se řídí vitalitou stromů; co nejkratší, řídí se přáním zákazníka a zajišťuje snížení rizika nečekaných reakcí rostlin na zásahy neověřené evolucí

Věkové třídy; zastoupeny všechny po celé ploše porostu; monokultury výhradně stejnověké (zeměd. model)

Obnova; pokud možno výhradně přirozená, nebo sítí, kromě výsadby na holinách po kalamitách; výsadbou výpěstků ze šlechtitelských školek

Provozní cíle; zvyšování adaptace generací na totéž stanoviště, zvýšená genet. diverzita ve smíšených porostech, stabilizace klimat. poměrů v kraji a vyloučení kalamit parazitů; nejrychlejší výtěž žádané suroviny, krajně homogenní ve sjednaném časovém termínu a kvalitě, jak je to možné jen v surovinových plantážích

Příloha 2: Všestranné geneticky kontrolované vztahy mezi členy lesního ekosystému (stručný výběr)

Geologie; Dendrologie
Klimatologie; Botanika
Pedologie; Zoologie
Fytocenologie; Fenologie
Typologie; Entomologie
Paleontologie; Fyziologie
Biogeografie; Parazitologie
Dendrochronologie; Mykologie
Ekologie; Mikrobiologie
Genekologie
Genetika
populační
evoluční
molekulární
Všeintegrující teorie evoluce lesního ekosystému

Příloha 3: Evoluční procesy v lesním ekosystému a životní strategie jeho členů (stručný výběr)

Kolísání: rozvoj a extinkce; Trend k záchraně druhu
Trend k dosažení rovnováhy; Populační "hrdlo láhve"
Přírodní výběr a konkurence; Efekt zakladatele a vznik nového druhu
Adaptace; Rekombinace
Mutagenese; Systém párování (od cizo- k samosprášení)
Migrace druhů; Obranné strategie druhů
Výměna genů; Trend od jednoduchého ke složitému
Dynamická povaha rezistence; Zábrany přemnožení druhů
Úloha dravců a parazitů; Vztah rychlosti růstu k věku
Poměr flexibility a specializace v genetice individuí (typ pionýrský - typ klimaxový)
Uvedené procesy směřují k nepřetržité evoluci všech forem biodiverzity

Popisy k obrázkům:

1/50 - Srovnání rytmu růstu v závislosti na věku u dvou vzorků populace borovice lesní v arboretu Sofronka, Plzeň

Místo odběru: St. Nizier de Fornas, 46⁰ 12' s. š., 3⁰ 55' v. d., 900 m n. m., Masif Central, jižní Francie

Legenda: Silné svíslé čáry značí pořadí výšek jednotlivých stromů v 9 letech, slabé čáry nad nimi značí výšky těchže stromů ve 23 letech

Závěry: První vzorek z náhorní roviny měl značný úhyn stromků do 9 let věku (ze 195 na 100), výška stromků je však nadprůměrná, její variabilita neodpovídá horskému typu. Druhý vzorek odebraný na rozhraní svahu k jihu má nižší ztráty, ale také nižší výšku stromků v 9 a 23 letech. Typ variability je výrazně horský, tj. výrazná diferenciací výšek a slabší růst v mládí se zvyšuje s věkem. Zcela nečekané výkyvy v pořadí výšek jednotlivých stromů ve 23 letech naznačují, jak iluzorní je při probírkách odhadnout perspektivů jedinců ve vývoji porostu.

2/50 - Srovnání rytmu růstu v závislosti na věku u dvou různých populací borovice lesní v arboretu Sofronka, Plzeň

a) Seletice, Nymbursko, 50⁰ 18' s. š., 15⁰ 06' v. d., 250 m n. m.; středočeská lokalita v Polabí ukazují domácí provenienci s méně výraznou diferenciací výšek jedinců s věkem.

b) SÖR-IMNÄS, sev. Švédsko, 63⁰ 34' s. š., 16⁰ 38' v. d., 250 m n. m.; subarktická populace s nečekaně výraznou diferenciací výšek s věkem, kde poslední jedinec v pořadí výšek v 9 letech zvýšil do 23 let svoji výšku 23x, ovšem na úkor tloušťky; to je charakteristické pro dřeviny u polární a horské hranice lesa.