

Šíření borovice vejmutovky v lesích České republiky

Borovice jsou dominantou ekosystémů v mnoha částech severní polokoule. Nalezneme je v širokém rozsahu prostředí od vlhkých po suché, od nížin až po horské oblasti. Díky svým výjimečným vlastnostem se staly významnými ekonomickými dřevinami. Od pradávna se využívaly jako zdroj stavebního dřeva, paliva, pryskyřic a jako surovina pro výrobu papíru. Proto se začaly pěstovat v nových oblastech a do míst s méně produktivními druhy se začaly introducovat druhy produktivnější, mezi nimi i borovice vejmutovka (*Pinus strobus*). U nás se hojně vysazovala v oblastech pískovcových skalních měst, kde dobře roste a zmlazuje. Její husté nálety však zároveň potlačují růst podrostu lesa a zmlazování domácích druhů dřevin.



V Evropě je domácích 12 druhů borovic, ale pouze čtyři z nich se hojně pěstují. Proto se s nimi nyní setkáme i v oblastech, kde původně nerostly. Jsou to borovice lesní (*Pinus sylvestris*), borovice přímořská (*P. pinaster*), borovice černá (*P. nigra*) a borovice halepská (*P. halepensis*). V průběhu 18. a 19. stol. bylo do Evropy introdukováno dalších 12 druhů. Z nich se ale pouze tři ukázaly jako komerčně významné: borovice montereyská (*P. radiata*), nyní pěstovaná v jihozápadní Evropě, borovice pokroucená (*P. contorta*), pěstovaná v severní Evropě, a borovice vejmutovka, dosud hojně pěstovaná ve střední Evropě.

Nejprve se nové druhy vysazovaly jako zajímavé novinky v parcích, později si od nich lesníci začali slibovat více. Doufali, že zlepší produkci dřeva, vylepší složení druhově chudých lesů některých oblastí, a tak je ochránili před škůdci, kteří často řádili v monokulturách, nebo že pomohou rychle obnovit lesy soustavně ničené těžbou již od středověku, kdy bylo třeba velké množství dřeva pro královské doly. Z nepůvodních borovic se pouze borovice pokroucená a vejmutovka pokládají za

1 Severoamerická borovice vejmutovka (*Pinus strobus*) v Labských pískovcích, v pozadí Studený vrch

2 Zmlazení borovice vejmutovky v podrostu borového lesa s příměsí buku a vejmutovky. Labské pískovce, Rynartice

3 Semenáčky vejmutovky jsou schopny se uchytit i ve velmi extrémních podmínkách skalních štěrbin. České Švýcarsko, Jetřichovické skalní město

4 Smolnatá šiška vejmutovky. V šiškách na zemi již nejsou téměř žádná semena. Ta jsou odnášena větrem v době, kdy šišky ještě visí na koncích větví nejvyšších pater koruny

5 Graf ukazuje, jaká část ze všech nalezených náletových stromů se nacházela do určité vzdálenosti od zdroje semen. Je zde vidět, že se vzrůstající vzdáleností množství náletových stromů rychle klesá. Přesto lze některé nálety najít velmi daleko od semenných stromů. V případě rovinatého terénu lokality v CHKO Lužické hory (přerušovaná čára) bylo do 100 m od zdroje nalezeno 50 % všech náletů a v případě lokality v Labských pískovcích (plná čára) s členitým terénem s velkými výškovými rozdíly bylo do 100 m od semenných stromů nalezeno 90 % náletů, dál pouhých 10 %. Údaje byly získány tak, že v území s lokalizovanými semennými stromy byla zaznamenána pozice všech těchto zdrojových stromů a pozice všech nalezených náletových stromů a spočítána horizontální vzdálenost mezi zdroji a nálety. Za semenný strom byl považován vždy ten, který byl k danému náletu nejbližší. Graf tak zachycuje minimální možné vzdálenosti náletů od semenných stromů. Orig. V. Hadincová

6 Šíření vejmutovky v Prachovských skalách: zeleně – vysázené porosty mladší 30 let, žlutě – spontánně zmlazující jedinci. Vrstevnice po 10 m, měřítko cca 1 : 25 000. Orig. I. Köhnleinová, stav k roku 1999



druhy dobře se v evropské krajině zabydlující a snadno spontánně zmlazující.

Dlouho se zdálo, že právě vejmutovka splní mnohá očekávání lesníků, protože rychle roste, v mládí snáší zastínění a v podrostu dobře zmlazuje. Začala se pěstovat pro měkké, snadno štípatelné dřevo, které se uplatňuje v sirkárnách, tužkárnách nebo při výrobě beden. V parcích se využívala jako dekorativní dřevina. Lesníci ji již několik století doporučují pěstovat také proto, že její koruny a opad chrání půdu před výparem vody (evaporací) a zmlazováním „buřeně“. A právě tyto vlastnosti, považované původně za velkou přednost, se postupně staly problémem.

Ekologie a historie pěstování

Borovice vejmutovka pochází z východní části Severní Ameriky, kde roste ve smíšených porostech, nejčastěji na čerstvě vlhkých hlinitých až písčítých půdách. V Česku je to hojně pěstovaná dřevina, zejména ve středně teplých oblastech (mezofytiku), méně v teplých oblastech (termofytiku), ve výškách 300–600 m n. m. Většinou se pěstuje jako příměs v lesních kulturách borovice lesní a ve vlhčích, chladnějších a stinnějších polohách společně se smrkem. Nedaří se jí na místech se stagnující vodou nebo v oblastech příliš suchých a teplých, a když i na takových místech ji lze nalézt a setkat se zde s její přirozenou obnovou.

Třebaže se vejmutovka přechodně pěstovala v Paříži již v polovině 16. stol., k jejímu hojnějšímu vysazování v Evropě došlo teprve po r. 1705, kdy ji anglický lord Weymouth začal zavádět na svých statcích. Po něm také získala v Evropě své jméno. V Čechách se zprvu pěstovala jako vzácná okrasná dřevina, první doložené údaje jsou z r. 1784. Záhy poté, koncem 18. stol., se začala využívat i pro lesnické účely. Již v první polovině 20. stol. se objevují zmínky o tom, že hojně zmlazuje v podrostu a že se může šířit i do okolních porostů. Masivní zmlazování v podrostu lesů, kde je vysazena, a její šíření do lesů v širokém okolí výsadby bylo zaznamenáno především v posledních 30 letech (obr. 2, 3 a 6).

Regenerace a šíření

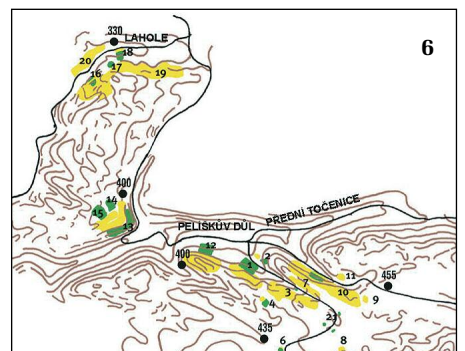
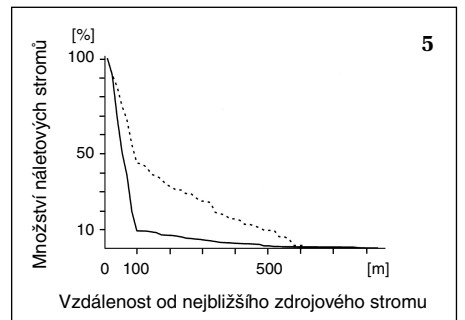
V našich podmínkách může vejmutovka plodit již od 15 let, hojně produkuje semena od 30 let. Semenné roky jsou časté, po 2–4 letech. Semena vypadávají na podzim ze šišek ještě na stromech, a protože jsou opatřena křídlem, dobře se šíří pomocí větru. Drobní hlodavci je sbírají a ukládají si je do zimních zásobáren (obr. na 2. str. obálky). Nespotřebovaná semena jsou chráněna před vysycháním a na jaře dobře klíčí a rostou.

Vejmutovka nejlépe spontánně zmlazuje v borových lesích pískovcových skalních měst. V podrostu lesů zmlazuje i v rovinatých nížinných polohách termofytika (např. v okolí Hradce Králové, Staré Boleslavi a Přebouče) i mezofytika (např. v okolí Plzně), všude tam, kde jsou propustné písčité půdy.

Při našem průzkumu skalních měst Labských pískovců, Českého ráje, Adršpašsko-teplických skal a Kokořínska jsme zjistili náletové porosty vejmutovek v podrostu nebo v okolí plodných mateřských porostů ve všech těchto oblastech. Většina náletů byla v bezprostředním okolí mateřských stromů, jak ukazuje obrázek vymapovaného zmlazení kolem vejmutovkových výsadby v Prachovských skalách v Českém ráji (obr. 6), ale jednotlivé semenáče byly nalezeny i mnohem dále. Množství semenáčů, které lze najít v různých vzdálenostech od zdroje semen, se stoupající vzdáleností rychle klesá (obr. 5). Nejdále jsme našli semenáče ve vzdálenosti 757,5 m od mateřských porostů. V takové vzdálenosti lze ale nalézt už jen malou část semenáčů, méně než 1 %. Ve skalních městech nálety vejmutovky nejspíše najdeme na stanovištích chudých kyselých borů (soubor lesních typů 0M) a kyselých bučin (soubory lesních typů 3K, 4K, 4M, 4N), zatímco nejméně se s nimi setkáme na stanovištích eutrofních smíšených lesů a bučin a na stanovištích podmáčených kyselých smrčín a bučin.

Růst a ovlivnění společenstev

Protože pro naše podmínky neexistují lesnické růstové tabulky pro vejmutovku, byla vejmutovka v pískovcových oblastech



hodnocena podle růstových tabulek pro borovice lesní. Na základě těchto tabulek se predikuje vývoj porostu dřeviny v určitém věku, velikosti a na určitém typu stanoviště a podle toho se pak plánují zásahy v lesním porostu (např. jak moc se má porost v průběhu svého vývoje prosvětlovat). Podle požadavků na hustotu výsadby porostů borovice lesní byla vejmutovka i vysazována. Protože však roste rychleji než borovice lesní a vytváří mohutnější koruny, brzy vznikly husté tmavé porosty, které jak ve fázi dospělých stromů, tak ve



7 Hustý vejmutovkový les v Labských pískovcích, lokalita nad Pavliným údolím. Z podrostu vymizela brusnice borůvka (*Vaccinium myrtillus*) a nezmlazují zde žádné dřeviny

8 Detail téhož lesa

9 Oranžové aecie rzi vejmutovkové (*Cronartium ribicola*) na mladém stromku vejmutovky. Z nich se po dozrání uvolňují aeciospory, které se šíří větrem a infikují druhého hostitele – rybíz (*Ribes*). Snímky V. Hadincové

fázi náletů potlačují přirozené zmlazení ostatních dřevin a růst podrostových druhů rostlin, mechů, játrovek a lišejníků (obr. 7 a 8). Je to kvůli zastínění hustými korunami, hojnému opadu jehličí, které začíná opadávat dříve než u našich druhů stálezelených jehličnanů, a také změnou mikroklimatických podmínek stanovišť. V tmavých stinných porostech vejmutovky jsou ve srovnání s otevřenými porosty borovice lesní stabilnější vlhkovití a teplotní podmínky. Právě extrémní podmínky charakterizované teplotními a vlhkovitými výkyvy a silnou ozářeností stanoviště jsou ovšem pro bory skalních měst i písčitéch půd nížin charakteristické. Díky nim v nich dominují keříčková společenstva druhů z čel. vřesovcovitých (*Ericaceae*), doplněná o další zajímavé druhy.

Většina stanovišť, kde vejmutovka dobře zmlazuje, jsou chráněné krajinné oblasti, v případě Českého Švýcarska dokonce národní park. Nepřístupný terén a šetrnější přístup k hospodaření v lesích těchto oblastí podporují hojně přežívání náletů. Vejmutovka tu svým chováním narušuje křehkou rovnováhu druhově chudých, ale pro tyto oblasti typických stanovišť relictních a rojovníkových borů a dalších lesních a keříčkových společenstev, která by právě v těchto oblastech měla zůstat zachována.

Převážná část dosavadních porostů, které jsou zdrojem semen pro současné nálety, byla vysazena dávno předtím, než byla většina chráněných území vyhlášena, tj. před 80–100 lety. V mnoha z nich již postupně probíhá selektivní odstraňování vejmutovky, ale zřejmě je to úkol ještě na velmi dlouhou dobu.



Biologický boj, aneb škůdci na vejmutovce

Je zajímavé, že ač se vejmutovka začala hojně pěstovat snad ve všech zemích Evropy, ve většině z nich se od jejího většího pěstování postupně upouštělo pro její špatný zdravotní stav, především kvůli infekci rzi vejmutovkovou (*Cronartium ribicola*, obr. 9), mšičí korovnicí (*Pisodes strobi*) a dalšími houbovými chorobami způsobenými např. václavkou žlutoprstenou (*Armillaria mellea*) nebo hnědákem Schweinitzovým (*Phaeolus schweinitzii*). Ačkoli tyto škůdce známe i z našeho území, nelze říci, že by zde pro vejmutovku byly tak velkým zdravotním problémem, aby likvidovali celé porosty, jak tomu bylo v oceánických oblastech Evropy. Nejvíce se na poškozování porostů podílela rez vejmutovková, které právě vlhčí oceánické klima s mírnou zimou velmi vyhovuje. Historie jejího postupu Evropou a posléze i Severní Amerikou je velmi zajímavá.

Rez vejmutovková pochází z Eurasie. Její životní cyklus vyžaduje dva hostitele: pětijehličné borovice a druhy rodu rybíz (*Ribes*), nejčastěji rybíz černý (*R. nigrum*). Bazidiospory vylétají z listů rybízu a infikují větve borovice, kde tvoří podhoubí, které časem způsobuje ztloustnutí napadené části. Na jaře se na větvích vytvářejí žlutooranžové měchýřky (aecie), které po dvou týdnech pukají a začíná se z nich sypat žlutý prášek – aeciospory, které jsou unášeny větrem a opět infikují rybíz. Infekce v napadeném místě přerušuje vodivá pletiva a větev nebo celý strom, pokud je napaden hlavní kmen, usychá. Eurasijské druhy borovic, jako je b. rumelská (*P. peuce*), b. limba (*P. cembra*) a b. himálájská (*P. wallichiana*), se dlouhou koevolucí se rzi naučily s infekcí vypořádat. Napadá u nich jen větve, které uschnou a opadají, a dále se nešíří. Severoamerické druhy pětijehličných borovic, které se ve svém vývoji se rzi nikdy nesetkaly, však rez silně poškozují.

Těžko se s infekcí vypořádávala i vejmutovka introdukovaná do Evropy. Velká epidemie vypukla v r. 1854 v baltských státech a během 30 let se rozšířila po celém evropském kontinentu. Především v oblastech s oceánickým klimatem poničila na přelomu 19. a 20. stol. během krátké doby



mnohé výsadby. Epidemie zde postupně vedla k velkému ústupu pěstování vejmutovky, pouze ve střední Evropě (např. Německo, Česká republika, Polsko, Rakousko, Maďarsko) nebyly ztráty takové, aby se od jejího pěstování upustilo.

Před více než sto lety byla rez vejmutovková opakovaně introdukována se semenáčky vejmutovky do jejího původního areálu v Severní Americe. Od té doby se rozšířila téměř po 40 státech USA a Kanady a způsobila velké škody jak na komerčních plantážích, tak v přirozených ekosystémech s pětijehličnými druhy borovic. Ovlivnila růst stromů, produkci semen a regeneraci porostů a tím i celou strukturu mnohých ekosystémů s borovicí vejmutovkou, b. pohorskou (*P. monticola*), b. Lambertovou (*P. lambertiana*), b. bělokmenou (*P. albicaulis*), b. ohebnou (*P. flexilis*), ale i b. osinatou (*P. aristata*).

V nedávné době se ukázalo, že ani pracné a velmi finančně náročné omezování výskytu mezihostitelských druhů rodu *Ribes*, které se provádělo v USA mezi lety 1916–67, nemusí být pro rez vejmutovkovou nepřekonatelnou překážkou. Zjistilo se, že v Severní Americe se mohou stát druhým hostitelem tohoto vážného škůdce i další druhy rostlin, např. *Castilleja miniata* a všivec *Pedicularis racemosa* z čel. krtičníkovitých (*Scrophulariaceae*).

Hospodaření s vejmutovkou

Lze předpokládat, že v běžných hospodářských lesích vejmutovka zůstane doplňkovou dřevinou i nadále. V chráněných oblastech ovšem nepůvodní a navíc invazní druh, který negativně ovlivňuje původní společenstva, nemá co dělat. Proto bude třeba se v těchto oblastech zaměřit na postupné odstraňování vejmutovek i jejich náletů, aby se nestávaly novými zdroji semen. Vzhledem ke schopnosti zmlazovat daleko od semenných stromů je při odstraňování vejmutovky třeba pamatovat na ochranné zóny bez vejmutovek a zajistit, aby žádné semenné stromy nezůstaly na nedostupných skalách a svazích, odkud se vejmutovka obzvláště dobře šíří.

Na vejmutovce jsme báдали díky projektu GA ČR 526/05/0430.