

VÝBĚR DŘEVIN PRO ANTROPOGENNÍ STANOVIŠTĚ

Miloš Pejchal

Jde především o:

- znečištění ovzduší
- zasolení půdy
- antropogenní půdy
- devastované půdy
- soubor negativních faktorů městského prostředí (viz samostatný text).

1. Znečištění ovzduší

Plošně nejvýznamnější negativní faktor působící na rostliny.

Nejrozšířenější a nejškodlivější imise:

- **Oxid siřičitý (SO_2)**. Vzniká hlavně spalováním fosilních paliv, v atmosféře oxidován na kyselinu siřičitou a sírovou a v podobě kyselých dešťů působí na rostliny přímo nebo nepřímo přes půdu.
- **Oxidy dusíku (NO_x)**. Vznikají opět spalováním fosilních paliv a jejich významným zdrojem i výfukové plyny motorových vozidel. Stává se součástí kyselého deště.
- **Ozón (O_3) a PAN fotooxidanty (peroxiacetylnitráty)**. Vznikají fotochemicky v atmosféře znečištěné výfukovými plyny, obsahujícími oxidy dusíku a uhlovodíky. V současnosti obvykle s největším negativním dopadem na dřeviny
- **Čpavek (NH_3)**. Uvolňuje se z polí, živočichů a při průmyslové výrobě. V atmosféře se s kyselinou sírovou slučuje na síran amonný a přispívá tak k okyselení dešťů. Intenzivní poškození dřevin jen v bezprostředním okolí velkochovů dobytka.
- **Uhlovodíky (H_xC_y)**. Do atmosféry se dostávají z výfukových plynů motorových vozidel a složitými procesy se mění na součást kyselých dešťů.
- **Fluorovodík**. Produkují ho např. hliníkářny a vzniká i při výrobě superfosfátu. Vymývá se z atmosféry v podobě kyselého deště.
- **Pevné látky**. Popílek z uhlí a další pevné částice velmi proměnlivých vlastností z nejrůznějších procesů.

Příjem imisí rostlinami:

- **plynné**, hlavně prostřednictvím asimilačních orgánů - přes průduchy, omezeně i pokožku;
- **škodlivé látky z pevných spadů**:
 - **především** přes půdu **kořeny**, např. těžké kovy zinek a kadmium
 - také **listy**: vodorozpustné části prašného spadu, uchyceného na rostlině
- **roztoky a aerosoly škodlivých látek**:
 - **přes půdu**
 - **listy**.

Cizí látky v rostlině:

- **hromaděny**, především v listech
- **transportovány do jiné části** (např. na okraje nebo konce listů)
- pozvolna **vylučovány** nebo **vymývány**
- **zapojovány do metabolismu**.

Působení imisí na rostliny:

- **přímo:**
 - **působení plyných škodlivin na asimilační orgány:** nejvýznamnější mechanismus, způsobující:
 - nekrózy
 - pokles intenzity asimilace,
 - narušení dalších článků rostlinného metabolismu
 - **uchycení prachových částic na povrchu listů:**
 - omezení přístupu slunečního záření pro fotosyntézu
 - přehřátí listů
 - narušování krycích pletiv mladých částí rostlin, především listů
 - pronikání toxických látek do listů
 - vyplavování látek, hlavně bází, z listů kyselinami
- **nepřímo, přes půdu:**
 - změna obsahu stopových prvků v půdě, např. těžkých kovů
 - změna pH
 - uvolnění toxických prvků (hliník) z pro rostliny neškodných vazeb v důsledku okyselení půdy
 - vyplavování živin, především bází, kyselinami
 - snižování aktivity mykorrhiz a poškozování nejmladších kořenů.

Účinek imisí na rostliny závisí od:

- druhu škodlivé látky
- koncentrace
- doby působení
- citlivosti taxonu, respektive jedince
- vývojové fáze rostliny, popřípadě její určité části, ve které se v době působení škodliviny nachází.

Faktory zesilující působení imisí:

- spolupůsobení jiných imisí
- vysoká relativní vlhkost vzduchu (průduchy otevřené)
- nepříznivé stanoviště (např. smrk na hřebenech hor)

- přítomnost dalších stresových faktorů, i když ony samotné by k poškození nevedly (např. mraz, sucho a vedro, silné proudění vzduchu)
- citlivé růstové stadium, zvláště u asimilačních orgánů (období intenzivního růstu).

Faktory zeslabující působení imisí:

- nižší fyziologická aktivita (noc, zimní období).

Faktory zpožďující účinek imisí:

- když nutné, aby se škodlivá látka nahromadila v rostlině v určitém množství
- když k účinku škodliviny nutné na sluneční záření bohaté, tj. asimilačně aktivní dny.

Druh poškození:

- akutní
- chronické.

Akutní poškození

Příčina: Náhlý výskyt vysokých koncentrací škodlivé látky.

Projevy:

- **odumírání pletiv**, především na okrajích a na konci listů
- **barevné změny** - mohou se projevit hned, nebo až po určité době
- **vyšší citlivost mladších ročníků listů** než starších u stálezelených dřevin.

O přežití rozhoduje zbylá aktivní masa listů a (nebo) schopnost vyrašení nových listů.

Chronické poškození

Příčina: Dlouhodobé působením relativně nízkých (většinou kolísajících) koncentrací imisí.

Projevy:

- růstová deprese (kratší přírůstky)
- změna architektury (snižuje se počet dlouhých a zvyšuje počet krátkých výhonů)
- změny asimilačního aparátu:
 - předčasný opad listů a starších ročníků stálezelených listů
 - zmenšování listů, barevné změny dočasné, nebo v pokročilém stádiu poškození
- omezené kvetení a plození.

Dodatečný stres (např. mraz) může způsobit **akutní poškození**.

Odolnost dřevin vůči znečištění ovzduší.

Podstata (Supuka a kol.1991):

- | | |
|----------------|----------------|
| • anatomická | • fenorytmická |
| • fyziologická | • populační |

- habituální
- cenotická.

Obecně platné údaje o odolnosti jednotlivých taxonů dřevin **nejdou** u některých z nich doposud možné.

Rozdílnost údajů jednotlivých autorů nejčastěji dána šetřením:

- dle rozdílných metodik
- na rozdílných stanovištích
- u různě starých dřevin
- v oblastech s rozdílným typem (kombinací) imisí.

Údaje o odolnosti dřevin:

- vůči imisím v Severočeském hnědouhelném revíru viz kapitola 6. Příloha: Štýs (1987), Čížek (1992)
- vůči jednotlivým látkám: viz např. Suchara (1980, 1993).

Při výběru dřevin na konkrétní stanoviště je třeba:

- vycházet z co největšího počtu důvěryhodných literárních pramenů
- upřednostňovat případné výsledky výzkumu prováděné v dané oblasti
- přihlížet ke stavu stávajících dřevin na daném území
- navrhovat co možná nejširší sortiment dřevin.

Možnosti zlepšení současného stavu imisemi postižených dřevin:

- **snížení koncentrace imisí**
- **upřednostňování odolných taxonů** (jak při obnově, tak následném pěstování)
- **zvýšení vitality** a stabilizace existujících dřevinných vegetačních prvků:
 - **zlepšení výživy**, především na chudých stanovištích
 - **meliorace půdy**, např. vápnění extrémně kyselých půd
 - **omezení přístupu imisí do porostů a skupin dřevin**, především na extrémních stanovištích:
 - ochrana korunového zápoje a porostního pláště (pěstební opatření, snižující počet jedinců, provádět častěji a s menší intenzitou, upřednostňovat při nich odolnější druhy)

Uvedené možnosti mají jen omezenou účinnost.

2. Zasolení půdy

Tavící prostředek **chlorid sodný negativně působí:**

- na povrch vozovek
- dopravní prostředky
- půdu
- vodu
- vegetaci.

Sůl působí na dřeviny dvojí cestou:

- **přímým kontaktem** s jejich povrchem
- **přes půdu**, ve které způsobuje:
 - zvýšení pH
 - snižování obsahu bází (iont Na vytlačuje ze sorpčního komplexu Ca, Mg, K)
 - zhoršení struktury (opět působením iontů Na)
 - tepelný stres (rozpuštění soli doprovází krátkodobé ochlazování roztoku i hluboko pod bod mrazu).

Poškození dřevin je důsledkem spolupůsobení následujících faktorů:

- narušení krycích pletiv nadzemní části při kontaktním působení soli
- zvýšení osmotické hodnoty půdního roztoku a tím ztížení příjmu vody a minerálních látek kořeny
- změna pH a obsahu živin v půdě
- nahromadění a negativní působení toxických iontů chlóru v rostlině (sodík je přijímán jen omezeně)
- tepelný šok působící na kořeny.

Škodlivý účinek:

- v rostlině - především ionty Cl
- v půdě – především ionty Na.

Odolnost dřevin podmíněna:

- **geneticky** - relativně odolné taxony původu:
 - mořské pobřeží
 - aridní lesostepní, stepní a jiné oblasti
- **vhodností ostatních faktorů stanoviště** pro dřevinu.

Přehled odolnosti dřevin vůči působení soli

(upraveno dle Brod 1993)

Sestaveno z údajů čtyř literárních pramenů. Číslice za jménem dřeviny vyjadřuje počet autorů, kteří uvádí příslušný stupeň odolnosti.

Odolnost některých dřevin vůči působení soli přes nadzemní část a přes půdu je rozdílná! Viz např. *Acer platanoides* a *A. pseudoplatanus*.

| Působení soli přes nadzemní části rostlin | | |
|---|--|---|
| Velmi citlivé | Středně citlivé | Málo citlivé |
| <i>Betula pubescens</i> 1 <i>Carpinus betulus</i> 3 <i>Cornus sanguinea</i> 3 <i>Crataegus monogyna</i> 3 <i>Crataegus laevigata</i> 3 <i>Fagus sylvatica</i> 2 <i>Platanus xhispanica</i> 2 <i>Quercus robur</i> 2 <i>Quercus rubra</i> 1 <i>Prunus serotina</i> 2 <i>Prunus spinosa</i> 1 <i>Rosa rugosa</i> 1 <i>Sorbus aucuparia</i> 3 <i>Ulmus minor</i> 2 <i>Viburnum opulus</i> 2 | <i>Alnus incana</i> 1 <i>Betula pendula</i> 1 <i>Ligustrum vulgare</i> 2 <i>Populus tremula</i> 1 <i>Prunus avium</i> 1 <i>Salix caprea</i> 2 | <i>Acer platanoides</i> 3 <i>Acer pseudoplatanus</i> 2 <i>Acer campestre</i> 2 <i>Aesculus hippocastanum</i> 3 <i>Alnus glutinosa</i> 2 <i>Elaeagnus angustifolia</i> 2 <i>Fraxinus excelsior</i> 2 <i>Hippophae rhamnoides</i> 2 <i>Populus alba</i> 2 <i>Populus xcanadensis</i> 2 <i>Populus xcanescens</i> 2 <i>Populus nigra</i> 1 <i>Robinia pseudoacacia</i> 3 <i>Salix alba</i> 1 <i>Salix daphnoides</i> 1 <i>Salix fragilis</i> 1 <i>Tilia cordata</i> 2 <i>Tilia platyphyllos</i> 1 |
| Působení soli přes půdu | | |
| Velmi citlivé | Středně citlivé | Málo citlivé |
| <i>Acer platanoides</i> 2 <i>Acer pseudoplatanus</i> 3 <i>Aesculus xcarnea</i> 2 <i>Aesculus glabra</i> 1 <i>Aesculus hippocastanum</i> 3 <i>Alnus incana</i> 1 <i>Carpinus betulus</i> 3 <i>Corylus colurna</i> 1 <i>Fagus sylvatica</i> 3 <i>Populus nigra</i> 'Italica' 2 <i>Prunus avium</i> 2 <i>Prunus serrulata</i> 'Kanzan' 2 <i>Sorbus aucuparia</i> 2 <i>Tilia</i> sp. 4 <i>Ulmus carpinifolia</i> 3 <i>Ulmus glabra</i> 2 | <i>Acer platanoides</i> 1 <i>Acer saccharinum</i> 2 <i>Crataegus laevigata</i> 1 <i>Fraxinus excelsior</i> 2 <i>Juglans nigra</i> 1 <i>Platanus xhispanica</i> 2 <i>Populus balsamifera</i> 1 <i>Populus simonii</i> 2 <i>Quercus rubra</i> 2 <i>Sorbus aria</i> 'Magnifica' 1 <i>Sorbus aucuparia</i> 2 <i>Sorbus intermedia</i> 2 <i>Ulmus minor</i> 1 | <i>Ailanthus altissima</i> 2 <i>Betula pendula</i> 2 <i>Fraxinus excelsior</i> 1 <i>Gleditsia triacanthos</i> 2 <i>Platanus xhispanica</i> 2 <i>Quercus robur</i> 2 <i>Quercus rubra</i> 1 <i>Robinia pseudoacacia</i> 3 <i>Sophora japonica</i> 3 <i>Ulmus pumila</i> var. <i>arborea</i> 2 |

Nápravná opatření:

- **Dodržování směrnic při aplikaci soli** (dávka, správná aplikace).
- **Použití méně škodlivých tavicích látek.** Zkoušeny:

- chlorid vápenatý
- chlorid hořečnatý
- octan hořečnatovápenatý
- močovina
- látky na bázi alkoholu
- látky na bázi glycerinu.

Sůl kuchyňskou nemohou zatím nahradit (drahé, méně účinné a mají také vedlejší účinky).

- **Zabránit nebo alespoň omezit pronikání soli ke dřevinám:**
 - **mechanické zábrany:**
 - stromové mísy vyvýšené nad terén
 - dočasné zábrany (fólie, "mantinely", balíky slámy atd.)
 - **odvodnění komunikací a chodníků**, zabraňující stékání solanky ke stromovým mísám
 - **odstraňování prosoleného sněhu** ze stromových mís.
- **Zlepšit vlastnosti půdy:**
 - **snížení obsahu soli:**
 - vymývání velkými dávkami vody
 - dostatečná zálivka během vegetace, aby kapilární voda nevynášela sůl nahoru
 - výměna horní vrstvy půdy
 - **zlepšení fyzikálních, chemických a biologických vlastností půdy:**
 - zajistit dostatečné provětrávání půdy
 - dostatečná velikost stromové mísy, chráněné před zhutněním půdy mříží apod.
 - provětrávací prvky
 - zálivka (v případě nutnosti)
 - zajistit optimální obsah živin v půdě a optimální pH (viz např. Supuka a kol. 1991).

3. Antropogenní půdy

Pedologická kategorie pro označení nevyvinutých půdních substrátů na současných útvarech všech druhů a typů.

Jde prakticky o půdotvorné horniny (zeminy), které mnohdy:

- neoživené nebo málo oživené
- vesměs bez zastoupení organické půdní složky (humusu)
- někdy s nízkou produkční schopností
- **morfologické znaky půdních profilů a vrstev horizontů (0 až 100 cm) jsou zcela analogické – nelze rozlišit genetické půdní horizonty.**

Vhodnost půdotvorných substrátů pro dřeviny:

- **výsadba náročných cílových dřevin možná přímo** (ornice, spraše, sprašové hlíny)
- **výsadba náročných cílových dřevin možná až po použití přípravných dřevin, na příznivějších substrátech ve směsi s nimi** (např. jíly, zpevněné jíly, jílovce, opuka, rula, žula, některé písky, štěrkopísky, písky a břidlice)
- **výsadba dřevin, obvykle nejdříve přípravných, až po melioraci půdy** (např. jíly s uhelnou příměsí, homogenní vazký jíl, přepálené horniny, porfýr, některé písky, štěrkopísky, pískovce a břidlice)
- **výsadba dřevin není možná** (toxické nebo jinak pro rekultivaci nevhodné substráty, např. některé jíly s uhelnou příměsí, některé přepálené horniny a část pliocénních písků).

Možná opatření:

- biologická:
 - výsadba či výsev melioračních rostlin (nejspíše keře či byliny)
 - zelené hnojení
 - inokulace mykorrhizních hub
- technická
 - aplikace abiotických materiálů (písek, jíl, vápenec, ...).

Výběr dřevin pro konkrétní stanoviště

Principy: Viz kapitola “znečištění ovzduší”.

Přehled vhodných dřevin:

- Dřeviny pro rekultivaci půd devastovaných báňskou činností v severních Čechách: (Dimitrovský a Vesecký 1989), Dimitrovský (2000, viz kap. 6. Příloha).
- Dřeviny pro rekultivaci hald na Ostravsko-Karvinsku: Smolík (1980).
Z dosavadních zkušeností vyplývá, že:
 - jako **pionýrské, od počátku rychle rostoucí** se osvědčily: *Quercus rubra*, *Acer platanoides*, *Alnus glutinosa*, *Betula pendula*, *Populus nigra*, *Pinus sylvestris*, *Larix decidua*, *Elaeagnus angustifolia*, *Syringa vulgaris*, *Colutea arborescens*, *Ligustrum vulgare*,
 - mezi **zpočátku pomalu, později uspokojivě rostoucí** patří: *Fraxinus excelsior*, *Quercus robur*, *Acer pseudoplatanus*, *Tilia cordata*.
- Dřeviny pro rekultivaci složišť elektrárenských popílků: Malý (1978).
K osazování popela bez překrytí zeminou se osvědčily:
 - **stromy:** *Alnus glutinosa*, *A. incana*, *Betula pendula*, *Populus alba*, *P. trichocarpa*, *Salix fragilis*, *Tilia cordata*, *Sorbus aucuparia*, *Crataegus laevigata*, *Acer negundo*, *Robinia pseudoacacia*
 - **keře:** *Ligustrum vulgare*, *Physocarpus opulifolius*, *Hippophae rhamnoides*, *Caragana arborescens*.

4. Devastované půdy

Půdy znehodnocené lidskou činností.

V našich podmínkách většina vznikla erozí. Vyznačují se:

- silnou destrukcí půdního profilu – oproti antropogenním půdám však alespoň částečně zachovány genetické půdní horizonty
- vysychavostí a
- (často) mikroklimaticky nepříznivým stanovištěm (úpal).

Devastované půdy na dolomitických podložích

Půdy minerálně bohaté ale vysychavé, na strmých svazích labilní.

- Jako hlavní dřeviny se osvědčily: *Pinus nigra* a v dolních částech svahů (hlubší profil) i *P. sylvestris*, jako doplňkové pak *Juniperus communis*, *Corylus avellana*, *Fraxinus ornus*, *Prunus mahaleb*, *Cornus mas*, *Swida sanguinea*, *Quercus pubescens*, *Sorbus aria*, *S. torminalis*.
- Později lze za cílové dřeviny vysadit: *Carpinus betulus*, *Fagus sylvatica*, *Quercus robur* a *Q. petraea*, ve spodní části svahů i *Fraxinus excelsior* a *Tilia cordata*.

Devastované půdy na vápencích

Obdobná situace jako na dolomitech, ale podloží je tvrdší a odolnější proti pronikání kořenů dřevin.

Devastované půdy na rulách, žulách a křemencích

Nejsou tak extrémní jako na karbonátových podkladech; obvykle hlubší a s příznivějšími vlhkostními poměry. Používají se méně náročné dřeviny pro dané podmínky, často i cílové.

5. Prameny

Brod, H.-G. *Langzeitwirkung von Streusalz auf die Umwelt*. Bergisch Gladbach: Bundesanstalt für Straßenwesen, 1993. 165 s.

Čížek, V. Příspěvek k problematice sortimentů okrasných dřevin pro průmyslové oblasti ČSR. In *Dendrologická sdělení*. 32. Praha: Dendrologická sekce ČSBS, 1986, s. 58.

Čížek, V. Poznámky o sortimentu dřevin v severočeské hnědouhelné pánvi. *Zahrada-Park-Krajina*, 1992, č. 1-4, s. 7.

Dässler, H.-G. *Einfluss von Luftverunreinigungen auf die Vegetation*. 4. Aufl. Stuttgart: G. Fischer Verlag, 1991. 266 s.

Dimitrovský, K. Postup realizace lesnických rekultivací na antropogenních půdách. *Lesnictví*, 27, 1981, s. 1017.

Dimitrovský, K. - Vesecký, J. *Lesnická rekultivace antropogenních půdních substrátů*. Praha, 1989.

Dimitrovský, D. Dřeviny pro lesnickou rekultivaci antropogenních půd vzniklých báňskou činností v severních Čechách. *Ochrana přírody*, 55, 2000, č. 3, s. 95.

Mauer, O. *Deteriorizace a rekultivace*. Brno: Vysoká škola zemědělská v Brně, 1985. 2 sv.

Meyer, F. *Bäume in der Stadt*. Stuttgart: Ulmer, 1982.

Smolík, D. Zkušenosti s výsadbami stromů a keřů na odvalech v revíru OKD. In *Dřeviny v systému městské zeleně v průmyslové oblasti*. 2. Ústí nad Labem, 1980, s. 22.

Suchara, I. Literární zhodnocení sadovnických použitelných druhů dřevin z hlediska jejich vhodnosti pro území se znečištěným ovzduším. In *VIII. sympózium o zeleni Flóra Bratislava '80*. Bratislava, 1980, s. 3.

Suchara, I. *Význam a funkce zeleně v tvorbě a ochraně životního prostředí*. Mělník: Střední zahradnická škola, 1993. 40 s.

Supuka, J. a kol. *Ekologické principy tvorby a ochrany zelene*. Bratislava: Veda, 1991. 307 s.

Štýs, S. Optimalizace skladby dřevin v sadovnických rekultivacích Severočeského hnědouhelného revíru. In *60 let zahradnického výzkumu v Československu*. Praha, 1987, s. 7.

6. Příloha

Odolnost dřevin vůči znečištění ovzduší v Severočeském hnědouhelném revíru (Štýs 1987):

- **Dřeviny značně tolerantní** (poškození se makroskopicky neprojevuje, nebo jen velmi omezeně):
 - **keře listnaté:** *Sambucus nigra*, *Lycium barbarum*, *Chamaecytisus* sp., *Symphoricarpos* sp., *Hippophae rhamnoides*, *Ribes aureum*, *Lonicera* sp., *Ligustrum vulgare*, *Swida sanguinea*, *Tamarix gallica*, *Elaeagnus angustifolia*, *Rhus typhina*, *Physocarpus opulifolius*, *Syringa vulgaris*, *Staphylea pinnata*, *Viburnum opulus*, *Rosa rugosa*, *R. hugonis*, *R. multiflora*, *Cydonia oblonga*, *Chaenomeles speciosa*, *Cotoneaster* sp.
 - **stromy listnaté:** *Sorbus aucuparia*, *S. aria*, *Platanus* sp., *Robinia pseudoacacia*, *Acer pseudoplatanus*, *Sophora japonica*, *Populus* sp., *Salix caprea*, *Fraxinus excelsior*, *Ailanthus altissima*, *Quercus rubra*, *Acer negundo*, *Pyrus communis*, *Prunus avium*, *P. serrulata*, *Tilia tomentosa*, *Acer campestre*, *Liriodendron tulipifera*, *Corylus colurna*
 - **keře jehličnaté:** *Juniperus sabina*
 - **stromy jehličnaté:** *Ginkgo biloba*, *Chamaecyparis* sp., *Thuja* sp., *Taxus baccata*.
- **Dřeviny středně tolerantní** (dochází u nich k částečné depigmentaci asimilačních orgánů a ve druhé části vegetačního období zpravidla i výskytu nekrotických úkazů a k částečné defoliaci):
 - **keře listnaté:** *Caragana arborescens*, *Crataegus laevigata*, *C. monogyna*, *Pyracantha coccinea*, *Ilex aquifolium*, *Rhododendron xpraecox*
 - **stromy listnaté:** *Acer platanoides*, *A. saccharinum*, *Carpinus betulus*, *Tilia platyphyllos*, *T. cordata*, *Ulmus carpinifolia*, *U. laevis*, *Quercus robur*, *Q. petraea*, *Betula* sp., *Fagus sylvatica*, *Aesculus hippocastanum*
 - **keře jehličnaté:** *Pinus mugo*
 - **stromy jehličnaté:** *Pinus nigra*, *P. cembra*, *P. strobus*, *P. contorta*, *P. murrayana*, *Abies concolor*, *Picea pungens*, *P. omorika*, *Larix decidua*, *Pseudotsuga taxifolia*, *Cryptomeria japonica*, *Sequoiadendron giganteum*.

Sortiment dřevin doporučovaný do měst v imisní oblasti Severočeského hnědouhelného revíru (Čížek 1992)

ZÁHRADA • PARK • KRAJINA

11

Tubulka 3 - Návrh doporučeného sortimentu pro intravilán v oblasti SHR

Stupnice četnosti výskytu na sledovaných lokalitách

- 1 = 1 - 2 lokality
 2 = 3 - 5 lokalit
 3 = 6 - 9 lokalit
 4 = 10 - 12 lokalit
 5 = 13 - 16 lokalit

| Název dřeviny | Četnost | Název dřeviny | Četnost |
|---|---------|--|---------|
| ZÁKLADNÍ SORTIMENT | | | |
| Jehličnany | | Listnaté keře a liány | |
| <i>Ginkgo biloba</i> L. | 2 | <i>Pyracantha coccinea</i> Roem. | 3 |
| <i>Larix decidua</i> Miller | 3 | <i>Ribes alpinum</i> L. | 2 |
| <i>leptolepis</i> (S. et Z.) Gord. | 1 | <i>Rosa rugosa</i> Thunb. | 2 |
| <i>Picea omorika</i> (Pančič) Purkyně | 3 | <i>Spiraea x bumalda</i> Burvénich 'Froebeli' | |
| <i>pungens</i> Engelm. + odrůdy | 4 | <i>x vanhouttei</i> (Briot) Zab. | 1 |
| <i>Pinus cembra</i> L. | 1 | <i>Symphoricarpos albus</i> (L.) Blake | 3 |
| <i>contorta</i> Dougl. ex Loud. | 1 | <i>Syringa vulgaris</i> L. + odrůdy | 4 |
| <i>mugo</i> Turra | 2 | <i>Viburnum lantana</i> L. | 2 |
| <i>nigra</i> Arnolt | 5 | <i>opulus</i> L. | 3 |
| <i>Pseudotsuga menziesii</i> (Mirb.) Franco | 3 | <i>rhytidophyllum</i> Hemsl. | 2 |
| <i>Taxus baccata</i> L. | 3 | | |
| Listnaté stromy | | DOPLŇKOVÝ SORTIMENT | |
| <i>Acer campestre</i> L. | 3 | Jehličnany | |
| <i>negundo</i> L. | 4 | <i>Ginkgo biloba</i> L. 'Tremonia' | 1 |
| <i>platanoides</i> L. | 4 | <i>Abies cocolor</i> (Gord.) Hoopes | 2 |
| <i>pseudoplatanus</i> L. | 5 | <i>grandis</i> Lindl. | 1 |
| <i>Aesculus hippocastanum</i> L. | 5 | <i>homolepis</i> S. et Z. | 1 |
| <i>Betula pendula</i> Roth | 5 | <i>nordmanniana</i> (Stev.) Spach | 1 |
| <i>Carpinus betulus</i> L. | 3 | <i>veitchii</i> Lindl. | 1 |
| <i>Corylus colurna</i> L. | 3 | <i>Chamaecyparis lawsoniana</i> (Murr.) Parl. + odrůdy | 1 |
| <i>Fagus sylvatica</i> L. | 2 | <i>pisifera</i> (S. Z.) Endl. + odrůdy | 1 |
| <i>Fraxinus excelsior</i> L. | 5 | <i>Juniperus communis</i> L. + odrůdy | 1 |
| <i>Platanus acerifolia</i> (Ait.) Willd. | 3 | <i>x media</i> van Melle 'Hetzii' | 2 |
| <i>Quercus robur</i> L. | 4 | 'Pfitzeriana' | 3 |
| <i>rubra</i> L. | 3 | <i>sabina</i> L. + odrůdy | 2 |
| <i>Sophora japonica</i> L. | 2 | <i>virginiana</i> L. | 1 |
| <i>Tilia x euchlora</i> K. Koch | 1 | 'Tripartita' | 1 |
| <i>platyphyllos</i> Scop. | 3 | <i>Metasequoia glyptostroboides</i> Hu et Cheng | 1 |
| <i>tomentosa</i> Moench | 2 | <i>Picea glauca</i> (Moench) Voss | 1 |
| Listnaté keře a liány | | <i>Pinus strobus</i> L. | 4 |
| <i>Cornus alba</i> L. | 3 | <i>sylvestris</i> L. | 1 |
| <i>sanguinea</i> L. | 3 | <i>Thuja occidentalis</i> L. + odrůdy | 2 |
| <i>Corylus avellana</i> L. | 2 | <i>plicata</i> J. Donn ex D. Don | 1 |
| <i>Crataegus oxyacantha</i> L. | 3 | Listnaté stromy | |
| <i>Hedera helix</i> L. | 2 | <i>Acer platanoides</i> L. 'Crimson King' | 1 |
| <i>Ligustrum vulgare</i> L. | 2 | <i>pseudoplatanus</i> L. 'Leopoldii' | 2 |
| <i>Lonicera tatarica</i> L. | 3 | <i>saccharinum</i> L. | |
| <i>Parthenocissus quinquefolia</i> (L.) Planch. | | | |
| <i>Philadelphus coronarius</i> L. - odrůdy | 1 | | |

| Název dřeviny | Četnost | Název dřeviny | Četnost |
|---|---------|--|---------|
| Listnaté stromy | | <i>Salix alba</i> L. + odrůdy | 2 |
| <i>Aesculus x carnea</i> Hayne | 2 | <i>caprea</i> L. + odrůdy | 1 |
| <i>glabra</i> Willd. | 1 | <i>daphnoides</i> Vill. | 1 |
| <i>octandra</i> Marsh. | 2 | <i>x erythrollexuosa</i> Rag. | 1 |
| <i>Ailanthus altissima</i> Swingle | 3 | <i>matsudana</i> Koidz. 'Tortuosa' | 1 |
| <i>Alnus glutinosa</i> (L.) Gaertn. | 2 | <i>x rubens</i> Schrank | 1 |
| <i>incana</i> (L.) Moench | 1 | <i>x sepulcralis</i> Simk | 2 |
| <i>Betula papyrifera</i> Marsh. | 1 | <i>Sorbus aria</i> (L.) Crantz + odrůdy | 2 |
| <i>pendula</i> Roth 'Youngii' | 1 | <i>aucuparia</i> L. | 2 |
| <i>Carpinus betulus</i> L. 'Columnaris' | 1 | <i>intermedia</i> (Ehrh.) Pers. | 1 |
| 'Fastigiata' | 1 | <i>latifolia</i> (Lam.) Pers. | 1 |
| 'Pendula' | 1 | <i>terminalis</i> (L.) Crantz | 1 |
| <i>Castanea sativa</i> Miller | 2 | <i>Tilia cordata</i> Mill. | 4 |
| <i>Catalpa bignonioides</i> Walt. | 3 | <i>platyphyllis</i> Scop. + odrůdy | 1 |
| <i>ovata</i> G. Don | 1 | <i>x vulgaris</i> Hayne | 2 |
| <i>speciosa</i> Warder | 1 | <i>Ulmus laevis</i> Pall. | 2 |
| <i>Celtis occidentalis</i> L. | 1 | Listnaté keře | |
| <i>Cerasus avium</i> (L.) Moench | 2 | <i>Acer ginnala</i> Maxim. | 1 |
| <i>mahaleb</i> Mill. | 2 | <i>Amorpha fruticosa</i> L. | 1 |
| <i>serrulata</i> Lindl. 'Kanzan' | 4 | <i>Amygdalus nana</i> L. | 1 |
| <i>Crataegus crus-galli</i> L. | 1 | <i>triloba</i> Ricker | 1 |
| <i>x lavallei</i> Hering ex Lav. | 1 | <i>Berberis thunbergii</i> DC. + odrůdy | 2 |
| <i>oxyacantha</i> L. 'Pauli's 'Scarlet' | 2 | <i>vulgaris</i> L. | 1 |
| <i>Elaeagnus angustifolia</i> L. | 2 | <i>Buxus sempervirens</i> L. | 2 |
| <i>Fagus sylvatica</i> L. f. <i>purpurea</i> (Ait.) + jiné odrůdy | 3 | <i>Caragana arborescens</i> Lam. | 2 |
| <i>Fraxinus excelsior</i> L. 'Diversifolia' + jiné odrůdy | 2 | <i>Chaenomeles speciosa</i> (Sweet) Nakai | 1 |
| <i>pennsylvanica</i> Marsh. | 2 | <i>Cornus mas</i> L. | 2 |
| <i>Gleditsia triacanthos</i> L. + odrůdy | 1 | <i>Corylus maxima</i> Mill. 'Purpurea' | 1 |
| <i>Ilex aquifolium</i> L. | 1 | <i>Cotoneaster dammeri</i> Schneid. 'Skogholm' | 1 |
| <i>Juglans nigra</i> L. | 2 | <i>lucidus</i> Schlecht. | 1 |
| <i>Liriodendron tulipifera</i> L. | 1 | <i>Deutzia gracilis</i> S. et Z. | 1 |
| <i>Magnolia acuminata</i> L. | 1 | <i>Euonymus europaeus</i> L. | 1 |
| <i>kobus</i> DC. | 2 | <i>Forsythia x intermedia</i> Zab. | 2 |
| <i>x soulangeana</i> Soul. + odrůdy | 2 | <i>suspensa</i> (Thunb.) Vahl | 3 |
| <i>Malus x purpurea</i> (Barbier) Rehd. + jiné sp. a odrůdy | 3 | <i>Kerria japonica</i> (L.) DC. | 1 |
| <i>Padus racemosa</i> (Lam.) Gilib. | 2 | <i>Kolkwitzia amabilis</i> Graebn. | 1 |
| <i>serotina</i> (Ehrh.) Borkh. | 1 | <i>Laburnum anagyroides</i> Med. | 3 |
| <i>Populus alba</i> L. | 3 | <i>Laurocerasus officinalis</i> Roem. | 1 |
| var. <i>bachoferii</i> Hartig 'Bolleana' | 2 | <i>Mahonia aquifolium</i> (Pursh.) Nutt. | 1 |
| 'Pendula' | 2 | <i>Physocarpus opulifolius</i> (L.) Maxim. | 1 |
| <i>x berolinensis</i> Dipp. | 1 | <i>Rhododendron</i> sp. | 2 |
| <i>candicans</i> Ait. | 2 | <i>Rhus typhina</i> L. | 3 |
| <i>x euroamericana</i> Guin. 'Robusta' + jiné práškové odrůdy | 3 | <i>Ribes sanguineum</i> Pursh | 1 |
| <i>nigra</i> L. - prašňkové klony | 1 | <i>Rosa</i> sp. | 2 |
| <i>tremula</i> L. | 1 | <i>Salix elaeagnos</i> Scop. 'Angustissima' | 2 |
| <i>Prunus cerasifera</i> Ehrh. - odrůdy | 1 | <i>viminialis</i> L. | 2 |
| <i>Pterocarya fraxinifolia</i> (Lam.) Spach | 1 | <i>Sambucus nigra</i> L. | 2 |
| <i>Pyrus communis</i> L. | 2 | <i>racemosa</i> L. | 1 |
| <i>Quercus cerris</i> L. | 1 | <i>Sorbaria sorbifolia</i> (L.) A.Br. | 1 |
| <i>frainetto</i> Ten. | 1 | <i>Spiraea x arbuta</i> Zab. | 1 |
| <i>macranthera</i> Fisch. et Mey. | 1 | <i>x billardii</i> Hering | 1 |
| <i>petraea</i> (Matuschka) Liebl. | 1 | <i>x bumalda</i> Buvérnich 'Anthony Waterer' | 1 |
| <i>robur</i> L. 'Fastigiata' + jiné odrůdy | 3 | <i>Staphylea pinnata</i> L. | 1 |
| <i>Robinia pseudoacacia</i> L. + odrůdy | 4 | <i>Symphoricarpos orbiculatus</i> Moench | 1 |
| | | <i>Syringa x prestoniae</i> Mc Kelvey - odrůdy | 1 |
| | | <i>Tamarix tetrandra</i> Pall. | 1 |
| | | <i>Weigela florida</i> (Bunge) DC. + odrůdy | 2 |

Dřeviny pro lesnickou rekultivaci antropogenních půd vzniklých báňskou činností v severních Čechách (Dimitrovský 2000)

Dendrologické aspekty při rekultivaci devastovaných území

Klasifikace domácích a introdukovaných dřevin pro antropogenní stanoviště

Koncepce geobotanické interpretace dendrologických aspektů rekultivačních prací na výsypkách Sokolovska předpokládala studium níže uvedených podmiňujících faktorů:

- kategorizace geologicko-petrografické příslušnosti antropogenních substrátů založená na primární potenciální úrodnosti skrývaných nadložních hornin (zemín);
- funkční zákonitosti půdní chemie, půdní fyziky a hydro-pedologie na ujmoutí, vzrůst a vývoj testovaných taxonů;
- sledování pedogeneze antropogenních substrátů od pedo- proto profilů až po profily středně vyvinuté až vyvinuté.

Při dendrologickém přístupu výběru taxonů bylo potřebné je rozřadit podle:

- pudotvorného a půdoochranného významu;
- ekovalence a vitality růstu;
- způsobu zakládání lesních kultur monokultury, (smíšené listnaté a listnatohvězdicové).

Pečlivá analýza dostupných literárních pramenů o rekultivační dendrologii v zahraničí (USA, SRN, Velké Británie,

čítat tzv. sanací a rekultivaci pozemky dotčené těžbou vyplývá v posledních letech ze zákona č. 44/1988 Sb. o ochraně a využití nerostného bohatství (horní zákon) ve znění pozdějších zákonných úprav.

4. Pedologická charakteristika antropogenních substrátů

Vyděme-li z definice: „Antropogenní půda je pedologická kategorie pro označení geneticky nevyvinutých půd s narušenou půdní chemií, půdní fyzikou a hydro-pedologií“ (K. DIMITROVSKÝ, 1977), pak je nasnadě i odpověď na potenciální úrodnost těchto „půd“ pro pěstování lesa. Dlouhá léta přebíhá názor, že skrývané nadložní horniny (zeminy) jsou neúrodné, často nahrazované pojmem „hlušiny“, velmi těžko zalesnitelné bez překrytí orníci apod. Celá řada experimentálních pokusných ploch plošně rozsáhlých trvalého charakteru tyto hypotézy zcela vyvrátila. Díky antropogenním substrátům dochází v současné době i ke značnému rozšíření znalosti o reakci a flexibilitě taxonů domácích a cizích původu na půdní podmínky stanoviště. Pro lepší orientaci analyzovaných výsledků výzkumu i provozu uvádíme, že podle geologickopetrografické příslušnosti je možno antropogenní substráty na všech výsypkách rozdělit v podstatě do dvou základních skupin:

- antropogenní substráty (zeminy) kvartérního původu;
- antropogenní substráty terciérního miocennního stáří.

Máme-li posoudit důležitost pedofyzikálních vlastností antropogenních substrátů (půdní chemie, půdní fyzika, hydro-pedologie), pak je nutno konstatovat, že jako limitující faktory jsou fyzikální a hydro-pedologické vlastnosti půd (s výjimkou tzv. fyto-toxických substrátů např. sapropelitické jílů, jílovitých zemín s vysokým obsahem Al, S apod.).

5. Dendrologická klasifikace dřevin a keřů pro rekultivační účely

Z celé škály otestovaných dřevin a keřů v rámci rekultivačního lesnického výzkumu je možno v současné době provést určitou klasifikaci, která umožňuje následující rozdělení otestovaných dřevin a keřů.

A – JEHLIČNATÉ

| | |
|--|------|
| <i>Abies alba</i> – jedle bělokorá | ++++ |
| <i>Abies grandis</i> Lindl. – jedle obrovská | ++ |
| <i>Abies concolor</i> Hoopes – jedle ojiněná | + |
| <i>Abies nordmanniana</i> Spach – jedle kavkazská | ++ |
| <i>Larix decidua</i> Mill. – Modřín evropský | ++ |
| <i>Larix sibirica</i> Mill. – modřín sibiřský | + |
| <i>Picea engelmannii</i> Engelm – smrk Engelmannův | + |
| <i>Picea excelsa</i> Link – smrk ztepilý | +++ |
| <i>Picea mariana</i> B. S. P. – smrk černý | ++ |
| <i>Picea omorica</i> Purkyně – smrk omorica | + |
| <i>Picea pungens</i> Engelm. – smrk pichlavý | + |
| <i>Picea sibirica</i> Carr – smrk sítka | ++++ |
| <i>Pinus banksiana</i> Lamb – borovice banksovká | +++ |
| <i>Pinus contorta</i> Dougl. – borovice pokroucená | + |
| <i>Pinus contorta</i> var. <i>latifolia</i> S. Wats – borovice Murrayova | ++ |
| <i>Pinus jeffreyi</i> Balf. – borovice Jeffreyova | ++ |
| <i>Pinus mugo</i> var. <i>uncinata</i> Fenaroli – borovice blatka | + |
| <i>Pinus mugo</i> var. <i>mughus</i> Fenaroli – borovice kleč | ++ |
| <i>Pinus nigra</i> Arnold – borovice černá | + |
| <i>Pinus ponderosa</i> Dougl. – borovice žlutá | + |
| <i>Pinus silvestris</i> L. – borovice lesní | ++ |
| <i>Pinus strobus</i> L. – vejmutovka | ++ |
| <i>Pseudotsuga taxifolia</i> Britt. – douglaska tisolistá | + |
| <i>Taxus baccata</i> L. – tis obecný | + |

B – LISTNATÉ

| | |
|--|----|
| <i>Acer campestre</i> L. – babýška | ++ |
| <i>Acer negundo</i> L. – javor jasanolistý | ++ |
| <i>Acer platanoides</i> – javor mlč | + |
| <i>Acer pseudoplatanus</i> L. – javor klen | + |
| <i>Aesculus hippocastanum</i> L. – jirovec maďal | ++ |



V r. 1935 založená monokultura modřínu opadavého na výsypce Vilém a její přeměna bukem lesním provedená v r. 1963

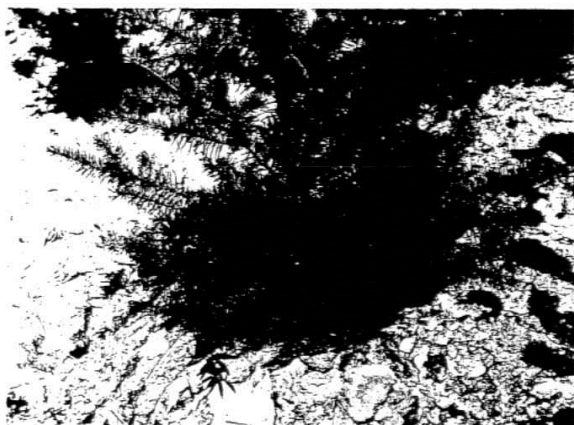
Polsko, Rusko atd.) a u nás předznamenává určitá vývojová stadia, která více nebo méně odrážejí obsah, rozsah a náplň výzkumu v jednotlivých zemích.

Při porovnání stavu lesních porostů na výsypkových stanovištích např. u nás a v sousedních zemích (SRN, Polsko) zjistíme diametrální rozdíly jak ve výběru taxonů, tak i způsobu zakládání.

V SRN obvykle používají tyto taxony: dub červený, borovice černá, dub zimní, severoamerické topoly, olše lepkavá. V Polsku: borovice lesní, borovice černá, dub zimní, bříza bělokorá, severoamerické topoly, jasan ztepilý.

Diverzita životních forem a konkrétní druhové složení lesů na antropogenních substrátech u obou našich sousedů je okrajově řešeno na pracovištích přírodovědeckých. Množství taxonů listnatých i jehličnatých používaných při lesnické rekultivaci výsypek Mostecká a hlavně Sokolovska je mnohem bohatší. Nedá se však tvrdit, že je to výsledek racionálně organizovaného integrovaného základního výzkumu přírodovědného a aplikovaného výzkumu lesnického. Hlavním nositelem dendrologického výzkumu byly a jsou regionální plány rozvoje rekultivací jako nástroj rekultivační politiky uhelných revírů. K tomu je nutno dodat, že povinnost zajiš-

| | | | |
|--|------|--|-----|
| <i>Alnus glutinosa</i> (L.) Gaertn. – olše lepkavá | + | <i>Symphoricarpos albus</i> Blacke – pamelník bílý | ++ |
| <i>Alnus incana</i> (L.) Moench – olše šedá | + | <i>Syringa vulgaris</i> L. – šerík obecný | +++ |
| <i>Alnus viridis</i> (Chaix) DC. – olše zelená | ++ | <i>Tilia cordata</i> Mill. – lipa srdčitá | ++ |
| <i>Amorpha fruticosa</i> L. – netvařec křovitý | + | <i>Ulmus carpinifolia</i> Gleb. – jilm habrolistý | ++ |
| <i>Berberis vulgaris</i> L. – dřšťál obecný | +++ | <i>Ulmus scabra</i> Mill. – jilm drsný | + |
| <i>Betula papyrifera</i> Marsch. – břiza papírovitá | ++ | <i>Viburnum lantana</i> L. – tušalaj obecný | + |
| <i>Betula pubescens</i> Ehrh. – břiza pyřitá | + | <i>Viburnum populus</i> L. – kalina obecná | +++ |
| <i>Betula verrucosa</i> Ehrh. – břiza bradavičnatá | + | | |
| <i>Caragana arborescens</i> Lam. – čimšíšník obecný | + | Vysvětlivky: + dřeviny a keře velmi vhodné; ++ dřeviny | |
| <i>Carpinus betulus</i> L. – habr obecný | +++ | a keře vhodné; +++ dřeviny a keře méně vhod- | |
| <i>Castanea sativa</i> Mill. – kaštanovník jedlý | ++++ | né; ++++ dřeviny a keře nevhodné | |
| <i>Chaenomeles japonica</i> Lindl. – kdoulevec japonský | ++ | | |
| <i>Cornus sanguinea</i> L. – svida krvavá | + | | |
| <i>Corylus colurna</i> L. – liska turecká | + | | |
| <i>Crataegus oxyacantha</i> L. – hloh obecný | ++ | Při zpracování této klasifikace dřevin a keřů jsme vzali | |
| <i>Crataegus sobmollis</i> Sarg. – hloh pyřitolistý | + | v úvahu níže uvedené faktory: | |
| <i>Elaeagnus angustifolia</i> L. – hlošina úzkolistá | + | a) ujmouti otestovaných dřevin a keřů na uměle vytvořených | |
| <i>Elaeagnus commutata</i> Kott. – hlošina široolistá | + | půdních substrátech kvartérního, a zejména terciérního | |
| <i>Evonymus europaea</i> L. – brslen evropský | ++ | původu; | |
| <i>Fagus sylvatica</i> L. – buk lesní | ++++ | b) vzrůst a vývoj jednotlivých druhů pěstovaných v mono- | |
| <i>Forsythia viridissima</i> Lindl. – zlatice nazelenalá | + | kulturách a směsích; | |
| <i>Fraxinus americana</i> L. – jasan americký | ++ | c) půdotvorný a půdoochranný význam, zejména u listnáčů; | |
| <i>Fraxinus excelsior</i> L. – jasan ztepilý | ++ | d) rezistenci proti působení průmyslových imisí; | |
| <i>Fraxinus ornus</i> L. – jasan zimní | ++ | e) do určité míry i estetickou stránku habitusu jednotlivých | |
| <i>Hippophae rhamnoides</i> – rakytník úzkolistý | + | druhů. | |
| <i>Juglans nigra</i> L. – ořešák černý | ++++ | Smyslem vypracované klasifikace vhodnosti či nevhodnos- | |
| <i>Ligustrum vulgare</i> L. – ptačí zob | ++ | ti testovaných dřevin a keřů pro velkoplošné rekultivační | |
| <i>Lonicera tatarica</i> L. – zimolez tatarský | + | účely je poskytnout rekultivačním pracovníkům alespoň | |
| <i>Physocarpus opulifolius</i> Maxim. – tavola kalinolistá | ++ | základní dendrologické znalosti, tj. aby se při projektování | |
| <i>Platanus acerifolia</i> Willd. – platan javorolistý | ++++ | i realizaci zalesňovacích prací měli o co opřít. Domníváme se, | |
| <i>Populus alba</i> L. – topol bílá | ++ | že uvedený sortiment je natolik druhově bohatý, že splňuje | |
| <i>Populus marilandica</i> Car. – topol marilandika | + | podmínky pro založení lesních kultur, vesměs účelových, na | |
| <i>Populus balsamifera</i> L. – topol balzámový | ++ | půdách devastovaných jakoukoliv civilizační činností. | |
| <i>Populus nigra</i> – topol černý | ++ | Klasifikace vhodnosti či nevhodnosti otestovaných dřevin | |
| <i>Populus simonii</i> Carr. – topol Simonův | ++ | v dané podobě je prvním dendrologickým pokusem v pod- | |
| <i>Populus tremula</i> L. – topol osika | + | mínkách ČR. Z toho pohledu je také třeba hodnotit jejich | |
| <i>Populus trichocarpa</i> Torr. of Gray – topol chlupatoplodý | + | přednosti i nedostatky. Uvedený výběr může být do určité | |
| <i>Populus berlinensis</i> Kott. – topol berlinský | ++ | míry vodítkem i pro zakládání příměstské zeleně v průmy- | |
| <i>Populus virginiana</i> – topol viržinský | ++ | slových aglomeracích, ochranných lesních pásů, lesních | |
| <i>Potentilla fruticosa</i> L. – mochna křovitá | +++ | parků apod. | |
| <i>Prunus mahaleb</i> L. – mahalebka | ++ | Z vlastního seznamu testovaných dřevin a keřů je zřejmé, | |
| <i>Prunus padus</i> L. – střemcha hroznovitá | + | že při výběru nebyla zvlášť respektována otázka ekologic- | |
| <i>Pyracantha coccinea</i> Roem. – hlohyně ohnivá | ++ | kých vlastností na základě naší i zahraniční klasické les- | |
| <i>Quercus petraea</i> Leibl. – dub zimní | ++ | nické literatury. | |
| <i>Quercus robur</i> L. – dub letní | + | Odlíšnosti nazírání na ekologické vlastnosti zkouma- | |
| <i>Quercus rubra</i> L. – dub červený | + | ných dřevin a keřů na Sokolovsku jsou výsledkem | |
| <i>Rhus typhina</i> L. – škumpa ocelná | ++++ | výzkumu v rekultivačním arboretu Antonín. | |
| <i>Ribes alpinus</i> L. – meruzalka alpská | ++ | | |
| <i>Robinia pseudoacacia</i> L. – trnovník akát | + | LITERATURA | |
| <i>Salix caprea</i> L. – vrba jiva | ++ | DIMITROVSKÝ K. VESELÝ J. (1989): Lesnická rekultivace | |
| <i>Salix viminalis</i> L. – vrba košíkářská | + | antropogenních půdních substrátů. Pp. 139. SZN Praha. | |
| <i>Sambucus nigra</i> L. – bez černý | + | DIMITROVSKÝ K. (1997): Taxonomické zhodnocení lesnické | |
| <i>Sambucus racemosa</i> L. – bez červený | ++ | rekultivace v oblasti SHE a SR. Závěrečná zpráva VÚMOP. – | |
| <i>Sorbus aucuparia</i> L. – jeřáb ptačí | ++ | DIMITROVSKÝ K. (1998): Zhodnocení semenných sadů rodu | |
| <i>Spiraea salicifolia</i> L. – tavolník vrboolistý | ++ | borovice na výsypkách Sokolovska. Závěrečná zpráva VÚMOP. | |



Jílovitá výsypková zemina zalesněná douglaskou tisolistou



Dvouletá kultura modřinu opadavého ve směsi s habrem obecným na jílovité výsypkové zemině

Foto K. Dimitrovský

Studijní materiál pro předmět “dendrologie”

© Miloš Pejchal

MENDELU, Ústav biotechniky zeleně v Lednici, 2019