

Mendelova zemědělská a lesnická univerzita v Brně

Lesnická a dřevařská fakulta

Ústav zakládání a pěstění lesů

ZAKLÁDÁNÍ DŘEVINNÉ VEGETACE

Učební text

Zpracoval: Prof. Ing. Oldřich Mauer, DrSc.

Datum zpracování: leden 2010

OBSAH

ÚVOD	4
1. PŘIROZENÁ A UMĚLÁ OBNOVA (KLADY A ZÁPORY).....	5
2. ROZDĚLENÍ SADEBNÍHO MATERIÁLU	9
3. ZÁKLADNÍ PRINCIPY JEDNOTLIVÝCH TECHNOLOGIÍ PĚSTOVÁNÍ GENERATIVNÍHO SADEBNÍHO MATERIÁLU	13
4. ZÁKLADNÍ PRINCIPY JEDNOTLIVÝCH TECHNOLOGIÍ PĚSTOVÁNÍ VEGETATIVNÍHO SADEBNÍHO MATERIÁLU.....	18
5. TYPY ŠKOLEK.....	21
6. METODY HODNOCENÍ KVALITY SADEBNÍHO MATERIÁLU.....	23
7. VYZVEDÁVÁNÍ, MANIPULACE A TRANSPORT PROSTOKOŘENNÉHO SADEBNÍHO MATERIÁLU	36
8. MANIPULACE A TRANSPORT KRYTKOŘENNÉHO SADEBNÍHO MATERIÁLU	51
9. PŘEJÍMKA SADEBNÍHO MATERIÁLU.....	55
10. KRITÉRIA ZAJIŠTĚNÉ KULTURY	56
11. UMĚLÁ OBNOVA – ANALÝZA OBNOVY	59
12. ODSTRAŇOVÁNÍ TĚŽEBNÍCH ZBYTKŮ A NEŽÁDOUCÍCH DŘEVIN.....	61
13. PŘÍPRAVA STANOVIŠTĚ PŘED OBNOVOU	64
14. OBNOVA SADBOU	75
15. OBNOVA SÍJÍ	95
16. SPON A HUSTOTA KULTUR.....	98
17. TVORBA POROSTNÍCH SMĚSÍ.....	102
18. OCHRANA KULTUR – MINIMALIZACE NEGATIVNÍHO VLIVU BUŘENĚ.....	105
19. OCHRANA KULTUR PROTI ŠKODÁM ZVĚŘÍ	110
20. OCHRANA KULTUR PROTI ABIOTICKÝM VLIVŮM.....	120
21. JINÁ (DALŠÍ) PÉČE O KULTURY	124
22. PĚSTOVÁNÍ A UŽITÍ VZROSTLÝCH STROMŮ	127
23. ZÁSADY ZAKLÁDÁNÍ DŘEVINNÉ VEGETACE NA PÍŠČITÝCH STANOVIŠTÍCH.....	134
24. ZÁSADY ZAKLÁDÁNÍ DŘEVINNÉ VEGETACE NA VODOU OVLIVNĚNÝCH STANOVIŠTÍCH.....	140
25. ZÁSADY ZAKLÁDÁNÍ DŘEVINNÉ VEGETACE NA SILNĚ ZABUŘENĚNÝCH LOKALITÁCH	146

26. ZÁSADY ZAKLÁDÁNÍ DŘEVINNÉ VEGETACE V MRAZOVÝCH POLOHÁCH	150
27. ZÁSADY ZALESŇOVÁNÍ ZEMĚDĚLSKÝCH PŮD	153
28. ZÁSADY ZAKLÁDÁNÍ DŘEVINNÉ VEGETACE PO POŽÁRECH	155
29. ZÁSADY ZAKLÁDÁNÍ DŘEVINNÉ VEGETACE PO TĚŽBĚ RAŠELINY	158
30. ZÁSADY ZAKLÁDÁNÍ DŘEVINNÉ VEGETACE NA ANTROPOGENNÍCH PŮDÁCH	161
31. POLAŘENÍ	165
32. KONTROLA A ORGANIZACE OBNOVNÍCH PRACÍ	167

ÚVOD

Předložený učební text není komplexní učebnicí zakládání dřevinné vegetace. Učební text je určen pro studenty bakalářského studia Krajinařství; vychází proto z určeného profilu absolventa tohoto studia a jeho rozsah je i limitován počtem výukových hodin. Text blíže nerozvíjí, ale plně využívá znalostí studentů z v přípravných předmětů (pedologie, bioklimatologie, typologie, dendrologie). Jeho hlavní pozornost je zaměřena na posouzení kvality reprodukčního materiálu, manipulaci s reprodukčním materiálem, biotechniky obnovních prací a péče o výsadby obecně a ve vazbě na základní stanovištní podmínky v krajině. (Část semenářství je zpracována samostatně v skriptu „Zakládání lesů I – semenářství“.) Tím jsou vytvořeny předpoklady, aby student uměl založit porost dřevinné vegetace s jakoukoliv funkcí, neboť funkce porostů se z hlediska obnovy potom od sebe liší pouze užitou dřevinnou skladbou a jejím prostorovým rozmístěním. Obzvláště z tohoto pohledu budou studenti dále seznamováni s problematikou zakládání dřevinné vegetace v dalších profilových předmětech svého studia, mohou však využít i řadu předmětů volitelných (Zalesňování externích lokalit, Zakládání intenzivních kultur, Pěstování speciálního sadebního materiálu apod.). Jistým problémem zakládání dřevinné vegetace v krajině je skutečnost, že s výjimkou obecně platné legislativy k ochraně přírody a obecně bezpečnost, není zatím nijak legislativně určena nebo limitována. Postupuje se proto podle vydaných nezávazných metodických pokynů a stále více je v praxi přebírána propracovaná legislativa lesnická. Z hlediska typologického zařazení jsou podle současného využití pozemků v krajině užívány typologie lesnické, typologie zemědělských půd a typologie geobiocenu. V textu jsou proto stanovištní podmínky popisovány slovně a podle lesnické typologie, případný převod na typologie jiné byl studentům vysvětlen v již absolvovaných přípravných předmětech.

Autor

1. PŘIROZENÁ A UMĚLÁ OBNOVA (KLADY A ZÁPORY)

- Obnova se dělí na obnovu umělou (záměrná výsadba sadebního materiálu nebo záměrný výsev osiva) a přirozenou (nový strom vzniká ze samovolně opadlého semene nebo samovolným vegetativním množením).

Přirozená generativní obnova

Podmínky pro její vznik

- Aby přirozená obnova vůbec mohla probíhat a být úspěšná, musí být splněno těchto pět podmínek:
 1. Přítomnost dostatečného počtu stromů schopných plození, geneticky vyhovujících. Aby přirozená obnova mohla proběhnout, musí být přítomen rodičovský strom (např. v čisté smrkové monokultuře nelze přirozeně obnovovat jiné dřeviny než smrk). Tento rodičovský strom však musí být v takovém fyziologickém stavu, aby vůbec mohl plodit (staré a mladé stromy neplodí) a z hlediska kvality porostu nelze připustit obnovu nekvalitních jedinců.
 2. Výskyt semenného roku. Jestliže strom (porost) nefruktifikuje, nemůže proběhnout ani přirozená obnova. Porosty je třeba na fruktifikaci připravit snížením jejich zakmenění, snížené zakmenění však vyvolává výrazný rozvoj buřeně. Nepodaří-li se rychle přirozená obnova, komplikovaná je potom i nutná obnova umělá.
 3. Vhodný stav půdy pro klíčení, vzcházení a přežití náletu. Půda by měla mít chemické a fyzikální vlastnosti odpovídající druhu obnovované dřeviny. Pro klíčení semen obecně jsou vhodnější půdy s menší zásobou živin, půdy vlhčí a s dostatkem kyslíku. Vhodné je, když semeno je v kontaktu s minerální půdou. Opad na svrchní část humusových horizontů neposkytuje vhodné chemické a fyzikální vlastnosti pro klíčení, navíc velmi rychle vysychá. Problém je částečně řešen skarifikací povrchu před nasemeněním. Při velmi silné vrstvě nadložního humusu i řízeným požárem.
 4. Příznivé klimatické podmínky (hlavně od nalétnutí semen po jejich vzejití). I dvouhodinové proschnutí v době klíčení a růstu klíčících rostlin vyvolává jejich mortalitu.

5. Ochrana osiva a náletu proti škodám biotickými činiteli. Osivo je až totálně likvidováno ptáky, hlodavci a černou zvěří. Klíčící rostliny jsou výrazně poškozovány slimáky, výrazný negativní vliv má i zaječí a spárkatá zvěř (klíčící rostliny chutnají lépe, než rostliny starší).

Klady

- Půda je trvale kryta porostem a trvale má charakter daného ekosystému.
- Zachovává se kontinuita „místních ekotypů (topodemů)“ dřevin. Je-li obnovovaný porost kvalitní, jde o klad; je-li obnovovaný porost nekvalitní, jde o zápor.
- Náklady na vznik nového porostu jsou malé. Nebudeme-li brát v úvahu opakovanou těžbu, jediným nákladem na obnovu je možná skarifikace půdního povrchu. Z ekonomického hlediska je však třeba vždy posuzovat celkové náklady na zajištění porostu, nikoliv ekonomiku jednotlivých dílčích operací. Je řada informací, které hovoří o tom, že náklady na zajištění jsou u přirozeně zmlazených porostů větší než u porostů zakládaných uměle (vše je výrazně ovlivňováno velikostí a frekvencí úrody osiva).
- Velký počet jedinců – větší možnost výběru při výchově.

Zápory

- Vysoké nároky na správnou volbu obnovních postupů. Při obnově je nutné zajistit (respektovat) všechny podmínky pro optimální růst obnovované dřeviny, zejména jde o světlo, teplo, pohyb vzduchu, vlhkost vzduchu a půdy a vliv buřeně.
- Je vázána na výskyt nepravidelných semenných let.
- Nelze zlepšovat genofond. Nelze měnit druhovou a prostorovou skladbu. Nebudou-li realizovány výrazné výchovné zásahy ve prospěch některé dřeviny, nový porost bude mít stejnou druhovou skladbu, stejné prostorové rozmístění dřevin a stejnou kvalitu jako porost mateřský.
- Větší potíže a pracnost těžebních a dopravních technologií. Jde zejména o to, aby při postupném (vícefázovém) odtěžování mateřského porostu nebyl výrazně poškozen nový nálet.

Přirozená vegetativní obnova

- Lze ji realizovat pouze u těch druhů dřevin, které mají geneticky fixované předpoklady pro její vznik.

- Pařezové výmladky. Nový jedinec vyrůstá ze základů vytvořených na bazální části odtěženého stromu. Jde o nejčastější způsob vegetativní přirozené obnovy, je možno jej realizovat u DB, LP, TP, JŘ, OL.
- Kořenové výstřelky (výmladky). Nový jedinec vzniká ze základů vytvořených na kořenech ještě neodtěženého stromu. Nový jedinec vyrůstá i několik metrů od báze kmene. Předpoklady pro tvorbu kořenových výstřelků mají zejména OS a ovocné dřeviny.
- Řízkování. Je-li v půdě původní kořen rozřezán na řízky, z každého řízku může vzniknout nový jedinec. Předpoklady pro tvorbu nových jedinců z kořenových řízků mají měkké listnáče, částečně i DB a BK, ale zejména AK, který lze obnovovat tak, že po odtěžení půdu rozřežeme deskovými pluhy.
- Kladem přirozené vegetativní obnovy jsou minimální náklady na vlastní obnovu, zápornem je velmi malá kvalita nově vzniklého porostu a kratší obmýtí.

Umělá obnova

Klady

- Záruka genetické kvality nových porostů. Použitý sadební materiál je vypěstován z reprodukčního materiálu vysoké genetické kvality.
- Lze snadno zabezpečit cílovou skladbu dřevin (obnovní cíl) a jejich plánovanou prostorovou skladbu – použitím těch druhů dřevin a takovým rozmístěním při obnově, které odpovídá plánovanému záměru.
- Možnost diferenciací užitého sadebního materiálu (co do druhu dřeviny i typu sadebního materiálu) podle přírodních podmínek.
- Rychlejší odrůstání kultur z dosahu buřeně a zvěře.
- Není zcela vázána na semenné roky; osivo lze skladovat nebo sadební materiál pěstovat různě dlouhou dobu.
- Méně nákladná výchova, neboť na ploše je méně jedinců než při obnově přirozené.

Zápory

- Zvýšené náklady na obnovu. (V současné době se náklady na 1 ha zalesněné holiny – podle stanoviště a druhu dřeviny – pohybují od 40 do 200 tisíc korun.)
- Nedostatky v obnově (možné deformace kořenového systému) a odrůstání rostlin až po velké ztráty po obnově (užitím nekvalitního sadebního materiálu a málo pečlivou sadbou).

- Menší možnost selekce během výchovy, na ploše je méně jedinců než při obnově přirozené.
- Holá seč může vyvolat rychlý rozklad organické hmoty, přerušení (narušení) koloběhu živin, eutrofizaci vod, povrchovou i introskeletovou erozi. Charakter holé seče nemají kryté holosečné obnovní prvky (kotlíky, holiny) do výměry 1000 m².

Kombinovaná obnova

Kombinovaná obnova je takový způsob obnovy, kdy na jedné obnovované ploše realizujeme jak generativní obnovu přirozenou, tak obnovu umělou.

Užívá se v těchto případech:

- Při přirozené obnově by se nám zmladila pouze jedna dřevina a v obnovním cíli je třeba zajistit i dřeviny jiné; tyto jiné dřeviny vysazujeme uměle. Podle jejich růstové dynamiky buď v předstihu před přirozenou obnovou (např. DB v BK, DB v JS), nebo současně s obnovou přirozenou.
- Přirozená obnova se nepodařila po celé ploše obnovovaného porostu a mezery v náletu se musí doplnit.

2. ROZDĚLENÍ SADEBNÍHO MATERIÁLU

Sadební materiál jsou rostliny nebo jejich části určené pro zakládání nových porostů. Sadební materiál lze dělit podle mnoha kritérií, k základním patří dělení podle původu, ochrany kořenového systému, morfologických parametrů a technologií pěstování.

1. Dělení sadebního materiálu podle původu

Podle původu dělíme sadební materiál na:

- generativní – byl vypěstován ze semene,
 - vegetativní – byl vypěstován z části rostliny (řízky, rouby, očka, explantáty...).
- Předností vegetativně množeného sadebního materiálu je, že víme jaké vlastnosti bude rostlina mít (stejně jako „rodičovský“ strom – klon). Nedostatkem vegetativně množeného sadebního materiálu je skutečnost, že jde o klonové množení a proto může dojít k zúžení genofundu nově zakládaných porostů. Při zakládání lesních porostů lze proto použít vegetativně množený sadební materiál pouze po schválení veřejnou správou na základě šlechtitelských programů (je jasně určen důvod jeho použití) a je striktně stanoven počet uplatněných klonů (např. při výsadbě řízkovanců smrku musí být na každé zalesněné holině minimálně 100 klonů). Žádná z těchto podmínek nemusí být zatím splněna při zakládání lesních porostů topolů a vrb a při zakládání nelesních porostů.

2. Dělení sadebního materiálu podle ochrany kořenového systému

Podle ochrany kořenového systému dělíme sadební materiál na:

- prostokořenný – kořenový systém rostliny není nijak chráněn, je „nahý“,
- krytokořenný – kořenový systém je obalen substrátem nebo zeminou (je v kořenovém balu). Kořenový bal chrání kořenový systém proti mechanickému poškození a vyschnutí. V kořenovém balu je zásoba živin a vody, proto krytokořenné rostliny po výsadbě netrpí šokem z přesazení, rychle odrůstají a tím je i dříve dosaženo zajištění kultury. Krytokořenný sadební materiál lze použít i do horších stanovištních podmínek a při výsadbě snížit až o 25 % počet vysazovaných rostlin. Krytokořenný sadební materiál lze sázet od 1.1. do 31.12. s výjimkami – kdy je půda zmrzlá nebo rozbahnělá, v období intenzivních přísušků a v jarním období, kdy rostliny intenzivně přirůstají. Nevýhodami krytokořenného sadebního

materiálu oproti sadebnímu materiálu prostokořennému je vyšší cena, nákladnější doprava (na přepravní prostředek se naloží méně rostlin) a při nevhodném pěstování mohou vzniknout nejzávažnější deformace kořenového systému do strboulu.

3. Dělení sadebního materiálu podle morfologických parametrů

Při výsadbě se užívají rostliny celistvé (mají nadzemní část i kořenový systém), bezkořenné (nemají kořenový systém) a pahýlové (nemají nadzemní část).

Sadební materiál celistvých rostlin

Základním kritériem kvality celistvých rostlin je kvalita jejich kořenového systému. Uměním školkaře není vypěstovat rostliny s velkou délkou nadzemní části (rostliny se přehnojují), ale s kvalitním kořenovým systémem. Kvalitní kořenový systém lze vypěstovat užitím fytohormonů (obzvláště auxinoidů). I když tento způsob není zakázaný, není vhodný, neboť nevíme, jak budou rostliny reagovat po výsadbě. Bezpečným a dlouhodobě užívaným způsobem jak vypěstovat velký, koncentrovaný a nedeformovaný kořenový systém je jeho mechanická úprava seříznutím (zkrácením). V místě a nad místem řezu se vždy vytvoří několik kořenů nových (použité technologie pěstování – školkování, podříznutí, zakořeňování, přesazení do obalů). Proto i základním kritériem rozdělení celistvých rostlin je počet mechanických úprav kořenového systému:

- semenáček – rostlina s jednou mechanickou úpravou kořenového systému do délky nadzemní části 80 cm. Jde o rostliny s velmi slabým kořenovým systémem, které nejsou příliš vhodné pro přímou výsadbu. V případě jejich užití je třeba vybrat půdně a klimaticky vhodné stanoviště a výrazně eliminovat buřň. Jediným stanovištěm, kde se semenáčky uplatňují přednostně, jsou velmi suché lokality (užívají se jednoleté semenáčky s malou délkou nadzemní části). Výše uvedené platí pro prostokořenné semenáčky. Krytokořenné semenáčky listnatých dřevin, BO a MD jsou běžně užívaným typem sadebního materiálu, který lze uplatnit téměř na všech stanovištích.
- sazenice – rostlina s jednou mechanickou úpravou kořenového systému a délkou nadzemní části do 70 cm. Jde o nejužívanější sadební materiál, který lze uplatnit téměř na všech stanovištích.
- poloodrostek – rostlina se dvěma mechanickými úpravami kořenového systému a délkou nadzemní části 50 až 120 cm. Obzvláště poloodrostky nad 80 cm mohou mít upravenou nadzemní část. Poloodrostky jsou velmi choulostivý sadební materiál (velmi trpí

vysýcháním), jejich využití je zejména při vylepšování, obnově stanovišť s negativním faktorem při půdním povrchu a při účelových výsadbách. Poloodrostky jehličnatých dřevin nad 80 cm délky nadzemní části se užívají pouze jako krytokořenné.

- odrostky – rostlina minimálně se dvěma mechanickými úpravami kořenového systému, délkou nadzemní části 120 až 200 (250) cm a upravovanou korunou. Užívají se pouze pro účelové výsadby a to nejčastěji jako rostliny krytokořenné. Odrostky a poloodrostky jsou často nazývány i „vzrostlá zeleň“.
- vzrostlý strom – rostlina s délkou nadzemní části nad 250 cm, mnohonásobnou (až desetinásobnou) mechanickou úpravou kořenového systému, upravovanou korunou, ve stáří až několik desítek let. Až na výjimky jde o rostliny krytokořenné, které se uplatňují pouze při účelových výsadbách.

Bezkořenný sadební materiál

Bezkořenný sadební materiál se používá pouze u TP, VR a dřevin, které rychle a bez problémů zakořeňují (HB, LP), dělí se na:

- řízky – kořenové, osní i prýtové části rostlin, nejčastěji s jednoletým dřevem o tloušťce do 3 cm a délce do 40 cm,
- pruty (někdy nazývané sadbové hole) – pruty o tloušťce do 4 cm a délce do 150 cm,
- kůly – pruty o tloušťce nad 4 cm a délce do 8 m. (Řízky, pruty a kůly se pěstují ve speciálních hlavových školkách, výjimečně se odebírají ze stromů v terénu.),
- větvičky nebo svazky větviček (označované i jako věchty), nepěstují se ve školkách, ale odebírají se přímo ze stromů v terénu.

Bezkořenný sadební materiál se užívá na stanovištích s trvale stagnující povrchovou vodou, s velmi nízkou položenou hladinou spodní vody, v případě, kdy potřebujeme stabilizovat půdu (sutě, břehové porosty) a při účelových výsadbách (např. při zakládání energetických lesů). Řízky se zapravují do půdy celé, pruty, kůly a větvičky pouze bazální částí. Při umístění do půdy nesmí dojít k jejich mechanickému poškození, proto se nejdříve v půdě vytvoří otvory (zatloukáním železných tyčí, vrtáním), do kterých se následně zasunuje a upevňuje bezkořenný sadební materiál. Po zapíchnutí může být i „nadzemní část“ připevněna k půdě (aby zakořenila i z pupenů).

Pahýlový sadební materiál

Při obnově platí obecný princip – čím větší je nadzemní část rostliny, tím je obnova komplikovanější; než rostlina obnoví růst a funkčnost kořenového systému, rostlina vytranspiruje. Na velmi suchých stanovištích lze proto užít pahýlový sadební materiál. V poslední fázi pěstování ve školce je rostlině (nad pupenem) uříznuta nadzemní část. Při výsadbě se rostlina umísťuje do půdy až po ponechaný pupen.

4. Dělení sadebního materiálu podle technologií pěstování

- Klasická technologie. Sadební materiál je celou dobu pěstován pod „širým nebem“ v minerální půdě. Částečná regulace výživy a vody, téměř žádná regulace počasí.
- Fóliovníky, skleníky, pařeniště. Sadební materiál je pěstován v umělém organickém substrátu. Podle technického vybavení těchto zařízení může jít o střední až plnou regulaci výživy, vody a faktorů prostředí. Jistým přechodem mezi klasickou technologií a pěstováním ve fóliovnicích je pěstování rostlin pod širým nebem v nekrytých umělých organických substrátech a nebo v tzv. polosubstrátech – na povrch půdy je rozložena slabá vrstva (cca 4 cm) organického substrátu.
- Hydroponie. Sadební materiál je pěstován ve vodě s živinami a v řízených podmínkách skleníků (fóliovníků). Plná regulace výživy a vody, střední až plná regulace faktorů prostředí.
- In vitro (explantátové kultury). Sadební materiál je zcela vypěstován v umělých a řízených podmínkách laboratoře „ve zkumavce“. Plná regulace všech faktorů růstu a prostředí.
- Kombinací technologií. Např. semenáčky jsou vypěstovány ve fóliovnicích nebo v hydroponii, sazenice z nich klasickou technologií.
- Se vzrůstající intenzitou technologie mohou být rostliny zejména fyziologicky méně kvalitní. Není vhodné je používat pro přímou obnovu, ale dopěstovat klasickou technologií, nebo minimálně 2 měsíce před výsadbou (nejlépe přes 1 zimu) otužit uložením „pod širým nebem“.

3. ZÁKLADNÍ PRINCIPY JEDNOTLIVÝCH TECHNOLOGIÍ PĚSTOVÁNÍ GENERATIVNÍHO SADEBNÍHO MATERIÁLU

- Všem technologiím je společné – školka je bez plevelných rostlin, sadební materiál se podle potřeby zavlažuje a hnojí, realizují se opatření proti výskytu chorob a škůdců.

1. Pěstování generativního prostokořenného sadebního materiálu v klasické školce

- Sadební materiál se pěstuje v minerální půdě pod „širým nebem“
- Pěstování prostokořenných semenáčků
 - Do minerální půdy se vysejí semena, jakmile semenáčky mají potřebnou výšku nadzemní části, jsou vyzvednuty z půdy a dále se používají pro obnovu (nevhodné – mají slabý kořenový systém), pro školkování (výslednou rostlinou je prostokořenná sazenice) nebo jsou přesazeny do obalů (výslednou rostlinou je krytokořenná sazenice).
- Pěstování prostokořenných sazenic
 - Vyzvednutým prostokořenným semenáčkům se ručně zkrátí kořenový systém a ve větším spon se přesadí (školkují) do minerální půdy, školkovat lze i krytokořenné semenáčky. Prostokořenné sazenice lze vypěstovat i tzv. podřezáváním kořenů – prostokořenné semenáčky se z půdy nevyzvedávají, ale pomocí speciálních nožů (strojů) je jim zkrácen kořenový systém přímo v půdě.
- Pěstování prostokořenných sazenic zakořeňováním
 - Vyzvedávají se semenáčky z přirozené obnovy, které mají výsadby schopnou délku nadzemní části. Pro zvětšení kořenového systému jsou po mechanické úpravě (zkrácení) kořenového systému na 1 rok „zaškolkovány“ (oproti klasickému školkování nemusí být rostliny ve zcela pravidelném sponu, zakořeňování lze realizovat ve vhodných podmínkách i mimo školku).
- Pěstování prostokořenných poloodrostků a odrostků
 - Vyzvednutým prostokořenným sazenicím se zkrátí kořenový systém a opět se přesadí (školkují) do minerální půdy, školkovat lze i krytokořenné sazenice. Rostliny lze pěstovat i podřezáváním kořenového systému.

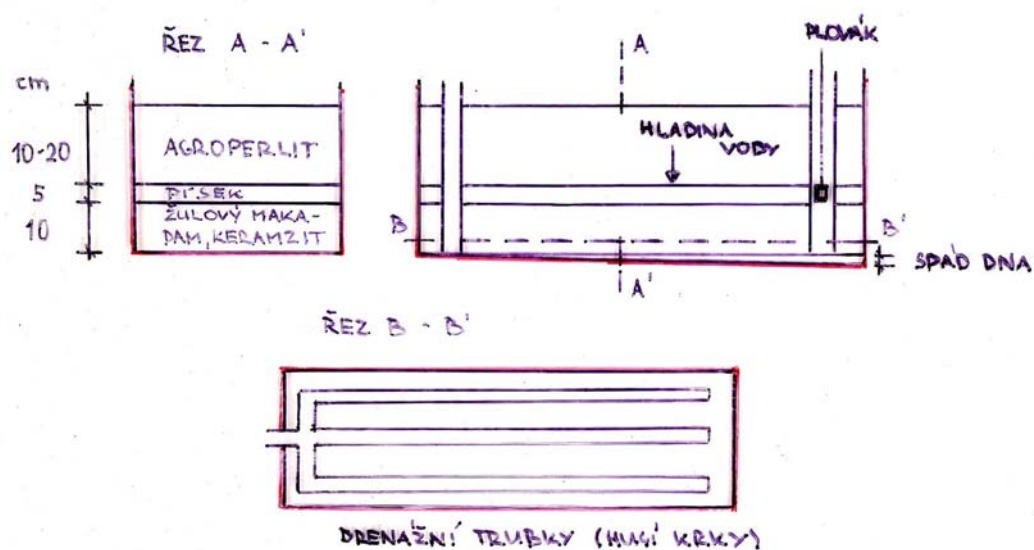
2. Pěstování generativních prostokořenných semenáčků ve fóliovnících, sklenících

- Sadební materiál se pěstuje v umělých organických živných substrátech (nejčastěji rašelina, kůra) a v řízených podmínkách prostředí. Regulovány jsou tyto faktory – teplota a vlhkost vzduchu, teplota a vlhkost substrátu, výživa, intenzita a spektrální složení světla, délka osvětlení, koncentrace CO₂ v ovzduší.
- Řízené podmínky výrazně zvyšují výtěžnost osiva (oproti pěstování v klasické školce lze ze stejného množství osiva dopěstovat až 3x více rostlin) a umožňují vypěstovat za 1 rok až 3 generace semenáčků.
- Do připraveného substrátu se vyseje semeno. Jakmile semenáčky mají potřebnou délku nadzemní části, musí být otuženy pod „širým nebem“ (sejmutím folie, vynesemím semenáčků mimo skleník). Po vyzvednutí ze substrátu a zkrácení jejich kořenového systému se dále používají pro obnovu (nevhodné – mají slabý kořenový systém), pro školkování do minerální půdy (výslednou rostlinou je prostokořenná sazenice), nebo jsou přesazeny do obalu (výslednou rostlinou je krytokořenná sazenice). Ve fóliovnících se rostliny pěstují maximálně jedno vegetační období.

3. Hydroponické způsoby pěstování generativních semenáčků

- Rostliny nejsou pěstovány v půdě nebo organickém substrátu, ale ve vodě s rozpuštěnými živinami – živné médium (živný roztok). Rostliny však musí být přirozeně zakotveny, k tomu se užívá chemicky neaktivní anorganický substrát – nosné médium (štěrk, písek, makadam, perlit, čedičová vata aj.).
- Do nepropustných van se umístí nosné médium a poté se napustí médium živné, na nosné médium se vyseje osivo. Kořenový systém prorůstá nosným médiem a snaží se dostat k živnému médiu, které k povrchu vany vzlíná. Výslednou rostlinou je prostokořenný semenáček.
- Hydroponický způsob pěstování se realizuje vždy ve skleníku (fóliovníku), ve kterém jsou regulovány všechny faktory prostředí jako při pěstování prostokořenných semenáčků v organických substrátech. Množství dodaných živin se upravuje podle růstu semenáčků.

SCHÉMA HYDROPONIE



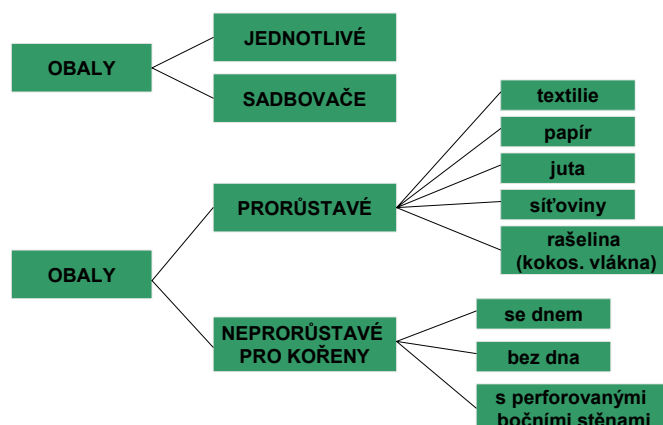
- Základní schéma dělení jednotlivých technologií pěstování generativního prostokořenného sazebního materiálu je následující



4. Pěstování generativního krytokořenného sadebního materiálu

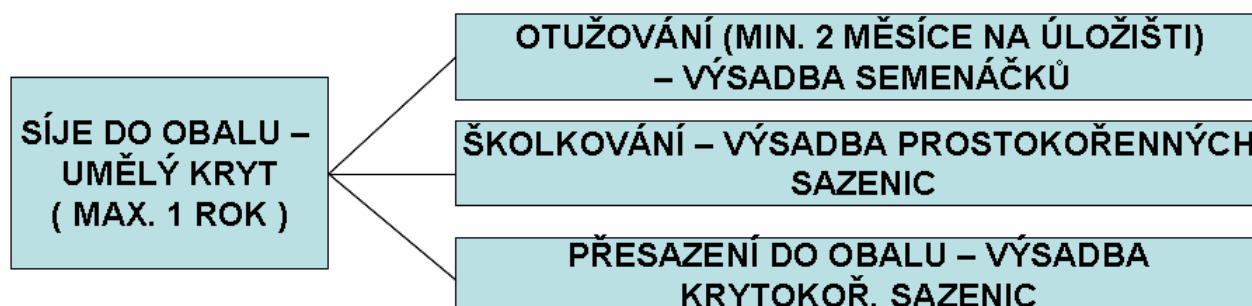
- Podle způsobu vytvoření kořenového balu rozeznáváme tři technologie pěstování.
 - Sadební materiál hroudový. Rostlina je vyzvednuta z rostlé minerální půdy. Podle velikosti kořenového balu dutým rýčem, speciálními stroji nebo je ručně obkopána. Při transportu vyžaduje fixaci balu – nejčastěji jutou a pletivem z páleného drátu. Způsob lze dobře využít i při doplňování náletu náletem.
 - Sadební materiál balíčkový. Substrát je mechanicky natlačen na kořenový systém rostliny. Pro velké deformace kořenového systému není již při pěstování sadebního materiálu lesních dřevin technologie povolena (užívá se v zelinářství).
 - Sadební materiál krytokořenný (obalený). Rostlina je pěstována ve více či méně pevném obalu, který je naplněn živým substrátem. Jde o nejčastější způsob pěstování krytokořenného sadebního materiálu.
- Rostliny jsou pěstovány jednotlivě v pevných obalech – buňkách (pro lepší manipulaci vyžaduje paletizaci), nebo jsou jednotlivé obaly již při jejich výrobě pevně spojeny do tzv. sadbovačů. Základní rozdělení obalů – umožňují prorůstání kořenů (obaly z papíru, rašeliny, textilie), nebo jsou pro kořeny nepropustné – neprorůstavé (obaly z plastu). Pro kořeny nepropustné obaly mohou vyvolat naprosto nepřípustné deformace kořenového systému, proto často nemají dno, mají perforace bočních stěn a na vnitřní strany jsou přidávána žebra, všechny tyto prvky zabraňují deformacím (stáčení kořenů). Velikost obalu musí odpovídat tvaru kořenového systému a délce nadzemní části pěstovaných rostlin (je určeno legislativně).
- Pro kořeny propustné obaly se při výsadbě nesnímají, nepropustné obaly se musí sejmut a lze je opětovně použít pro pěstování rostlin.

PĚSTOVÁNÍ KRYTOKOŘEN. SADEB. MATERIÁLU – typy obalů

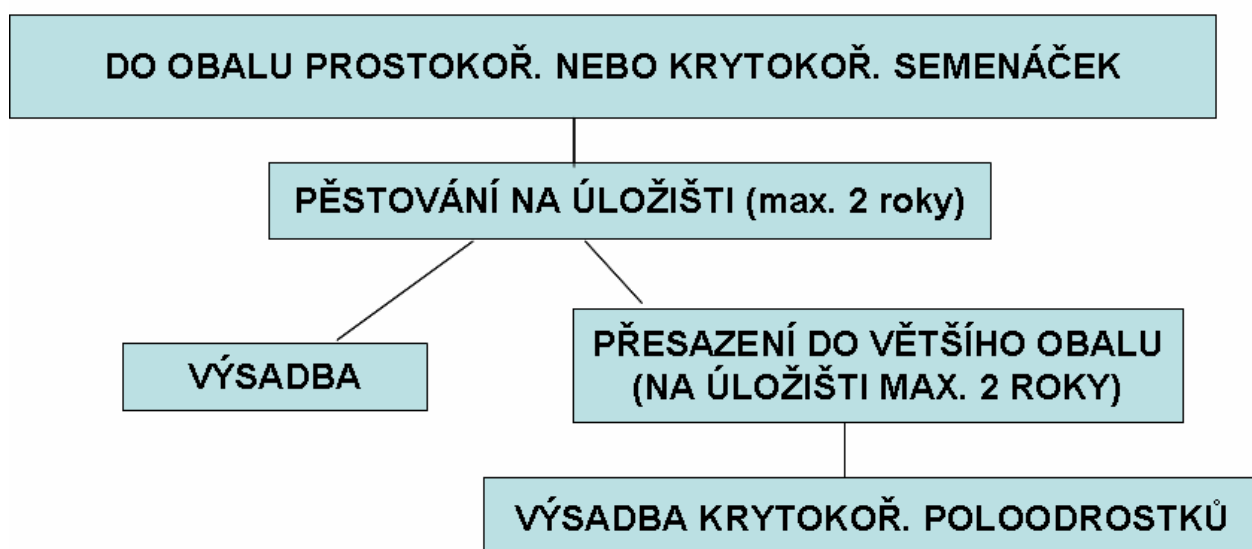


- Pěstování krytokořenných semenáčků
 - Pěstují se naprosto stejně jako prostokořenné semenáčky ve fóliovnicích a sklenicích. Obaly je možno osévat před jejich uložením do fóliovníku.
- Pěstování krytokořenných sazenic
 - Do obalu se osazují krytokořenné nebo prostokořenné semenáčky. Po osázení se rostliny ihned umisťují a dále pěstují pod „širým nebem“ (max. 2 roky) na zpevněné části školky, která se nazývá úložiště.
- Pěstování krytokořenných poloodrostků, odrostků
 - Do obalu se osazují prostokořenné nebo krytokořenné sazenice. Po osázení se rostliny ihned umisťují a dále pěstují pod „širým nebem“ (max. 2 roky) na zpevněné části školky – úložišti.

TECHNOLOGIE PĚSTOVÁNÍ KRYTOKOŘENNÝCH SEMENÁČKŮ



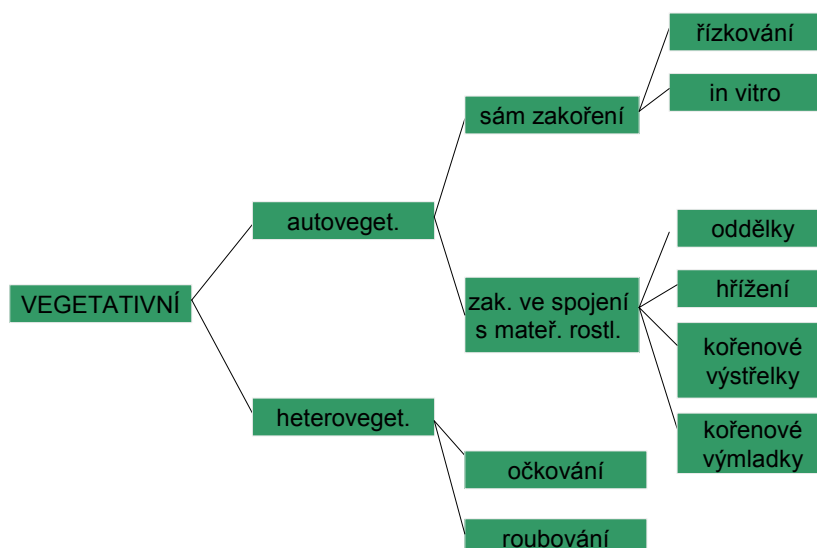
TECHNOLOGIE PĚSTOVÁNÍ KRYTOKOŘENNÝCH SAZENIC



4. ZÁKLADNÍ PRINCIPY JEDNOTLIVÝCH TECHNOLOGIÍ PĚSTOVÁNÍ VEGETATIVNÍHO SADEBNÍHO MATERIÁLU

- Vegetativní množení sadebního materiálu je základním způsobem množení sadebního materiálu v ovocnářství, okrasném školkařství, květinářství, zelinářství. Při pěstování sadebního materiálu lesních dřevin se používá spíše výjimečně – je však hlavním způsobem pěstování vyšlechtěných rostlin

Základní technologie pěstování vegetativního sadebního materiálu



- Heterovegetativní technologie množení – řízkování, roubování. Na podnož, která zajišťuje novému sadebnímu materiálu kořenový systém, se upevňuje očko (pupen) nebo roub (část větve, kmínku) rostliny, kterou chceme rozmnožit. Pro upevnění se užívá celá řada technik. Při očkování – T řez, za kůru, Forkertovo, prstencovité, nikolování aj. Při roubování - kopulace, ablaktace, plátování, sedélkování, na kozí nožku, do boku, pod kůru aj. Zvolená technika závisí na druhu rozmnožovaných rostlin, vegetačním období, tloušťce roubu a podnože apod. Všechny biotechniky však mají společný biologický princip – aby podnož srostla s přenášeným explantátem, musí u obou částí být v kontaktu jejich kambia.
- Oddělky. Rostlina (keř – trs) je mechanicky rozdělena na několik částí, každá část musí mít kořenový systém. Užívá se při pěstování a množení keřů.

- Hřížení. Část větví mateřské rostliny je pohřížena (částečně umístěna, ponořena) do země. Část větve, která je v zemi, zakoření. Po zakoření je nadzemní část větve s novým kořenem od mateřské rostliny odříznuta.
- Řízkování. Biologickým principem řízkování je, že rostlina má ve svém těle vytvořeny iniciály pro tvorbu nových (adventivních) kořenů. Po umístění řízku do substrátu vhodných mechanických a chemických vlastností a vytvoření vhodných vnějších podmínek (teplota a vlhkost vzduchu) z kořenových iniciál porostou nové kořeny. Některé dřeviny mají predispozice tvorby nových kořenů přirozeně velké – thuje, smrk, topoly, vrby, u jiných je nutné iniciovat tvorbu nových kořenů uměle – aplikací fytohormonů (řízky se buď celé, nebo bazální částí ponořují do těchto stimulátorů) nebo jejich mechanickým poraněním (vyvolána změna toku růstových látek).
 - Pěstování sadebního materiálu z řízků se založeným terminálním pupenem. Řízky jsou většinou z jednoletého dřeva a po iniciaci růstu kořenů (jejich ponořením do stimulátoru růstu) jsou bazální částí zapíchnuty do substrátu. Nejpozději do 3 měsíců řízek vytvoří nové kořeny. Po vyzvednutí je zakořeněný řízek přesazen do obalu nebo školkován do minerální půdy. Tímto způsobem se např. pěstují řízkovanci SM, DB, BK.
 - Pěstování sadebního materiálu z řízků bez terminálního pupene. Řízky se řezou z nadzemní části i kořenů mateřské rostliny (ortetu). Řízky jsou po aplikaci stimulátorů celé kolmo zapíchnuty do substrátu (půdy). Z řízků prorostou kořeny a z horních pupenů nadzemní část. U nadzemní části stromu se ponechává pouze jeden výhon, z kterého se postupně odstraňují větve.
- Technologie in vitro. Biologickým principem množení je totipotence. Rostliny jsou po celou dobu pěstovány v umělých živných médiích, zcela řízených podmínkách laboratoře, v aseptických podmínkách, ve skleněných nádobách. Z rostliny se odebere explantát, který je přenesen na živné médium. Z explantátu proroste nadzemní část, která se opět dělí na další explantáty. Po vytvoření dostatečného (požadovaného) počtu explantátů (nadzemních částí) jsou tyto přeneseny na živné médium s jiným složením, které iniciuje tvorbu kořenového systému. Po vytvoření celistvé rostliny ve skle je tato přesazena do sterilního organického substrátu a je aklimatizována ve skleníku. Při aklimatizaci musí být vyřešen přechod rostliny na autotrofní výživu a vitifikace. Poté je rostlina otužována ve stíníku a na úložišti. Celá technologie je neustále modernizována a vylepšována a postupně vytlačuje generativní technologie pěstování rostlin.

ZNAČENÍ SADEBNÍHO MATERIÁLU (VZORCE PĚSTOVÁNÍ SADEBNÍHO MATERIÁLU LESNÍCH DŘEVIN)

- Sadební materiál musí být vždy označen vzorcem pěstování – vzorec označuje druh dřeviny, její věk a použité technologie jeho pěstování (jde o kombinaci čísel, písmen a grafických znaků).
- Celkový součet čísel udává celkový věk, číslo za písmenem nebo grafickým znakem počet let pěstování danou technologií.
- Symboly grafického označení
 - + je označeno školkování nebo přesazení do obalu
 - je označeno podřezání kořenů
 - f pěstování v umělém krytu (fóliovník, skleník, pařeniště)
 - k pěstování v obalu (krytokořenný sadební materiál)
 - r řízkovanec
 - t řízkovanec topolu
 - s štěpkovanec (roubovanec nebo očkovanec)
 - e explantát (in vitro)
- Příklady
 - $f1 + k1$ - je dvouletá krytokořenná sazenice; jednoletý prostokořenný semenáček vypěstovaný v umělém krytu byl přesazen do obalu, ve kterém byla rostlina ponechána 1 rok
 - $fk1 + 2 - 1 + k1$ - je pětiletý krytokořenný odrostek; jednoletý krytokořenný semenáček vypěstovaný v umělém krytu byl přeškolkován do nekryté minerální půdy, po dvou letech byl rostlině podřezán kořenový systém, po třech letech byla vyzvednuta a přesazena do obalu, ve kterém byla pěstována 1 rok

5. TYPY ŠKOLEK

Podle doby užití se školky dělí na trvalé a dočasné. Trvalé školky jsou takové, kdy na stejném místě je sadební materiál pěstován i desítky let. Dočasné školky mají krátkou dobu svého využití, důvody pro jejich založení jsou:

- Eliminace hnojení půdy. Založíme-li školku na neobhospodařované půdě, tato má velkou úrodnost a není potřeba pěstované rostliny hnojit. Po pěti až šesti letech se však půda vyčerpá a majitel stojí před rozhodnutím – buď začne půdu hnojit, nebo školku opustí.
- Náhlá potřeba sadebního materiálu. Při velkých ale dočasných zalesňovacích úkolech (např. na velkoplošných holinách) je vhodné v místě obnovy založit dočasnou školku. Školka se ruší po splnění zalesňovacích úkolů.
- Minimalizace negativního vlivu chorob. Obzvláště při pěstování vegetativně množeného a šlechtěného sadebního materiálu jsou rostliny napadány celou řadou chorob. Původci chorob kontaminují půdu. Jistější než nákladná a často i málo účinná dezinfekce půdy je školku zrušit. Při generativním pěstování může tato situace nastat, když pěstujeme mnoho let jednu dřevinu na stejném místě (např. BO je kontaminovaná sypavkou).

Lesní školka je pozemek určený pro pěstování sadebního materiálu lesních dřevin. V současné době však úzká specializace školek na pěstování určitých druhů rostlin mizí, proto se v lesních školkách pěstuje okrasný sadební materiál, sadební materiál ovocných dřevin a obráceně – v okrasných školkách se pěstuje sadební materiál lesních dřevin. Standardní lesní školky (ale i školky ovocné, školky pro pěstování okrasných dřevin) se zakládají v optimálních půdních (lehčí půdy) a klimatických (nadmořská výška do 400 m) podmínkách. Pro obnovu některých lokalit jsou však potřeba rostliny speciálních fyziologických kvalit, které se pěstují ve speciálních školkách.

- Školky podokapové. Slouží pro vypěstování sadebního materiálu se stínomilným pletivem, sadební materiál je určen pro podsadby. Sadební materiál je pěstován pod jehličnatým porostem – s pravidelným zakmeněním cca 0,3 (při pěstování sadebního materiálu téměř nelze použít mechanizaci), nebo jsou v jehličnatém porostu zakládány pruhy s orientací V-Z. Šířka pruhu nesmí být větší než je výška stávajícího porostu, délka pruhu může být až 200 m. Školka může mít libovolný počet pruhů a umožňuje nasazení veškeré mechanizace pro pěstování sadebního materiálu.
- Školky aklimatizační. V ČR se zakládají se v nadmořských výškách nad 900 m a sadební materiál z nich je určen pro vysokohorské zalesňování. V aklimatizační školce většinou

nejdou pěstovány semenáčky (velké ztráty), ale školkovány semenáčky vypěstované ve školce níže položené.

- Speciální imisní školky. Zakládají se přímo v imisemi poškozených oblastech a sadební materiál je určen pro obnovu imisních oblastí.

Smyslem speciálních imisních a aklimatizačních školek je, aby si sadební materiál přivykl na drsné stanovištní podmínky a ztráty na produkci (úhyn rostlin) nebyly po obnově v kulturách, ale byly soustředěny do školky.

Již z rozdělení sadebního materiálu vyplývá, že některý sadební materiál bude pěstován ve zvláštních školkách. K těmto školkám patří:

- Semeniště – je školka, kde se pěstují pouze semenáčky. Může jít o specializovanou školku, která semenáčky prodává do jiných školek, kde se dopěstovávají na jiný typ sadebního materiálu (např. krytokořenné sazenice). Ve velkých školkách se semeništěm nazývá i ta část školky, kde se realizují výsevy. Semeniště bylo prvním typem lesní školky vůbec.
- Hlavová školka – je topolová nebo vrbová školka, kde se na hlavách pěstuje bezkořenný sadební materiál.
- Sazenicová školka – je topolová nebo vrbová školka, kde se z řízků (vypěstovaných v hlavové školce) pěstují sazenice pro výsadbu.
- Školka vzrostlých stromů – slouží pro pěstování vzrostlých stromů.
- Velkoškolka (obchodní školka) – školka o větší výměře, která dodává sadební materiál do velké zájmové oblasti.

6. METODY HODNOCENÍ KVALITY SADEBNÍHO MATERIÁLU

- Špatná kvalita sadebního materiálu je nejčastější příčinou úhynu po výsadbě.
- Kvalita sadebního materiálu je ovlivňována nevhodným způsobem jeho pěstování (kvalita genetická, morfologická i fyziologická), nevhodnou manipulací a dopravou (zejména kvalita fyziologická), nevhodným užitím a biotechnikou obnovních prací (kvalita genetická, morfologická a fyziologická).
- Kvalita sadebního materiálu je komplex vzájemně podmíněných znaků a vlastností sadebního materiálu. Při hodnocení kvality nemůžeme vyhodnotit pouze jeden parametr, ale parametrů několik a tyto dát do vzájemných vazeb. Velmi důležitou součástí této analýzy je i kvalita stanoviště, pro které je hodnocený materiál určen.
- Kvalita sadebního materiálu se dělí na kvalitu genetickou, morfologickou a fyziologickou. V lesnictví je legislativně určena Lesním zákonem a Zákonem o obchodování s reprodukčním materiálem. Při zalesňování pozemků určených k plnění funkcí lesa nesmí být použit sadební materiál, který neodpovídá této legislativě. Při obnově nelesních půd není kvalita užitého sadebního materiálu zatím legislativně limitována.

KVALITA GENETICKÁ

- Genetická kvalita hodnotí (prokazuje) původ reprodukčního materiálu, z něhož byl sadební materiál vypěstován. Genetická kvalita má přímou vazbu na ztráty po výsadbě pouze tehdy, když pro výsadbu byl užit sadební materiál výrazně mimo optimum své ekovalence. I když užití sadebního materiálu nevhodné genetické kvality nemusí vždy vyvolávat ztráty po výsadbě, vždy negativně ovlivňuje odrůstání a vývoj porostů v dalších letech (při zjištěném porušení zásad přenosu reprodukčního materiálu by měla být vysázená kultura vytrhána a holina znovu obnovena). Sadební materiál téže dřeviny, ale rozdílného genetického původu, často vyžaduje i rozdílné postupy jeho pěstování. Genetická kvalita je proto základem kvality sadebního materiálu.
- I když v současné době je genetická kvalita kontrolována pouze administrativně (kontrola dokladů o původu, značením reprodukčního a sadebního materiálu), jsou rozpracovány metody, které by ji určily exaktně.

Metoda PCR

Princip – dá se rychle zjistit, zda DNA obsahuje patřičnou informaci, která má vazbu na původ.

Postup – odebere se explantát, na úrovni buňky se namnoží DNA a zjistí se, zda obsahuje příslušnou informaci (vzájemně se hodnotí kontrolovaný sadební materiál a stromy, z nichž byl odebrán reprodukční materiál – u obou musí být informace stejná).

Výsledky – metoda je rozpracována; provozně využitelná je u vegetativně množeného sadebního materiálu, u generativně množeného sadebního materiálu je zatím problém v tom, že není znám otec.

Izoenzymové testy

Princip – bílkoviny jsou primární produkty genové činnosti, proto mají úzkou vazbu k DNA. U jednotlivých genotypů jsou sice produkovány stejné enzymy, tzn. katalyzují stejnou biochemickou reakci, ale liší se od sebe tvarem a velikostí molekuly nebo fyzikálně-chemickými vlastnostmi. Izoenzym je různá molekulární forma téhož enzymu.

Postup – odebere se explantát a zjistí se forma jeho izoenzymu (vzájemně se hodnotí kontrolovaný sadební materiál a stromy, z nichž byl odebrán reprodukční materiál – u obou musí být stejná forma izoenzymu).

Výsledky – problémy a současný rozsah užití jsou stejné jako u metody PCR; na stejném principu (bílkoviny mají vazbu k DNA) lze hodnotit i monoterpeny nebo fenoly, nehodnotí se však jejich forma, ale jejich přítomnost (zastoupení).

Multiradiometrické měření

Princip – rostlina vyzařuje energii, její kvantita a kvalita jsou geneticky fixovány.

Postup – měření jasových teplot v infračerveném pásmu (2 až 35 μm), v mikrovlnném pásmu (11 GHz) a teploty vzduchu; výsledná hodnota je vypočítána pomocí speciálních rovnic.

Výsledky – zatím ve fázi výzkumného ověřování.

KVALITA MORFOLOGICKÁ

- Morfologická kvalita je komplex exaktně měřitelných nebo vizuálně hodnocených parametrů a znaků, které hodnotí velikost a tvar rostliny.
- Základem morfologické kvality sadebního materiálu je kvalita jeho kořenového systému. Proto i podle kvality a velikosti kořenového systému je sadební materiál dělen na semenáčky (bez mechanické úpravy kořenového systému), sazenice (s jednou mechanickou úpravou kořenového systému), poloodrostky (se dvěma úpravami kořenového systému) a odrostky (minimálně se dvěma úpravami kořenového systému a

tvarovanou nadzemní částí). Mechanická úprava kořenového systému (jeho zkrácení) stimuluje tvorbu kořenů vyšších řádů a tím udržuje kořenový systém v koncentrované formě, zvětšuje jeho objem a vylučuje jeho deformace. Její účinnost je však pouze dva roky (po dvou letech se kořenový systém rozrůstá a obnovuje svoji architektoniku).

- Délka nadzemní části (jak je v praxi často užíváno) není kladným parametrem kvality. U nadzemní části je rozhodujícím parametrem kvality poměr délky nadzemní části k tloušťce kořenového krčku. Čím je kořenový krček tlustší, tím je sadební materiál kvalitnější. Proto u semenáčků, sazenic nebo poloodrostků máme rostliny se shodnou délkou nadzemní části (50 – 80 cm), ale tyto rostliny se od sebe odlišují zejména v kvalitě kořenového systému a tloušťce kořenového krčku.
- Základními dělicími znaky morfologické kvality sadebního materiálu jsou – druh dřeviny, typ sadebního materiálu (semenáček, sazenice, poloodrostek, odrostek) a jejich výškové rozpětí v cm (rozpětí je vždy tak široké, aby všechny další parametry a znaky byly pro toto rozpětí biologicky přijatelné).

Morfologická kvalita nadzemní části (parametry a znaky)

- tloušťka kořenového krčku; čím je kořenový krček tlustší, tím je sadební materiál kvalitnější
- maximální věk pěstování; i když nelze jednoznačně říci, že starší sadební materiál bude po výsadbě horší, jednoznačně lze říci, že nebyl vypěstován v optimálních podmínkách nebo standardními postupy
- neprůběžnost (zvlnění) kmínku; jsou určeny limity jednostranného a oboustranného zvlnění, výška začínajícího zvlnění nad kořenovým krčkem a průběh zvlnění
- vícekmenný sadební materiál (rostliny s více kmínky vytvořenými v předcházejících letech) není přípustný; u listnatých dřevin je přípustný stav, když jeden z kmínků je minimálně o 20% delší než kmínky ostatní, nebo je o 100% tlustší než kmínky ostatní
- vícečetné letorosty (kmínek s více terminálními výhony vytvořenými v posledním roce pěstování); u jehličnatých dřevin jsou nepřipustné, u listnatých dřevin jsou přípustné
- terminální výhon je zakončen vyzrálým neporušeným životaschopným terminálním pupenem
- nadzemní část není mechanicky poškozena s výjimkou úmyslného tvarování koruny. Tvarováním se rozumí zkracování nebo odstraňování bočních větví (ne tlustších než 6 mm) na větvní kroužek, u BŘ, OL a JŘ i zkracování kmínku

Morfologická kvalita kořenového systému (parametry a znaky)

- poměr objemu nadzemní části k objemu kořenového systému; čím je kořenový systém větší, tím je sadební materiál kvalitnější
- podíl objemu jemných kořenů v objemu celého kořenového systému; nejdůležitější částí kořenového systému jsou jemné kořeny (kořeny slabší než 1 mm, zajišťují výživu a vodu a jsou i znakem kvalitní mykorhizy); čím je jemných kořenů více, tím je sadební materiál kvalitnější
- maximální délka kosterních kořenů; velikost kořenového systému ovlivňuje délka kosterních kořenů; čím však jsou tyto kořeny delší, tím nákladnější je přeprava sadebního materiálu a při výsadbě musí být vytvořeny velké otvory v půdě (nebo je kořenový systém zkrácen, čímž může dojít ke snížení jeho kvality; nepřipustná je deformace velkého kořenového systému do malého otvoru)
- odchylky od přirozené architektiky kořenového systému; jsou vyvolány buď deformacemi, nebo absencí části kořenového systému, jsou nepřipustné, neboť jsou predispozičním faktorem pro budoucí mechanickou nestabilitu stromu, jeho kolonizaci parazitickými houbami a snížení celkové vitality; maximální přípustné odchylky jsou slovně popsány a jednoznačně graficky zachyceny
- kořenový systém není mechanicky poškozen s výjimkou jeho úmyslného zkracování; maximální tloušťka zkracovaných kořenů nesmí přesáhnout 6 mm, u poloodrostků 10mm, řez je veden kolmo na osu kořene a je hladký

KVALITA FYZIOLOGICKÁ

- Fyziologická kvalita je komplex exaktně měřitelných nebo vizuálně hodnotitelných parametrů a znaků, které hodnotí to, „co se děje uvnitř rostliny. Těchto parametrů a znaků je celá řada, pro potřeby obnovy a hodnocení kvality sadebního materiálu jsou dále popsány ty nejdůležitější a to ve vazbě na hodnocení obsahu vody, obsahu zásobních látek, stavu dormance a celkové vitality rostlin.
- Za fyziologicky nekvalitní jsou považovány rostliny s barevnou změnou asimilačního aparátu nebo abnormálními přírůsty (hladové přírůsty, přírůsty větší než polovina celkové výšky rostliny).

Zjišťování obsahu vody

Hodnocení obsahu vody gravimetricky (váhově)

Princip – při dlouhodobém skladování nebo založení jehličnanů nesmí hmotnost celé rostliny klesnout pod 85%, u listnáčů pod 90% původní hmotnosti; při krátkodobém skladování nebo založení jehličnanů i listnáčů nesmí hmotnost celé rostliny klesnout pod 90% původní hmotnosti.

Postup – zjistí se hmotnost na počátku skladování a hmotnost v době měření (hodnotit lze i celý svazek rostlin); při 80°C se rostliny vysuší, zjistí se hmotnost sušiny a vypočte se procento úbytku hmotnosti.

Výsledky – rychlá a použitelná metoda u dormantních rostlin, která však vyžaduje zjištění hmotnosti na počátku skladování (založení).

Hodnocení obsahu vody měřením elektrické vodivosti (admittance) nebo odporu (impedance)

Princip – existuje vztah mezi měřitelnými elektrickými charakteristikami a fyziologickým stavem rostliny, lze sestavit elektrický model buňky.

Postup – hroty měřicího přístroje ponoříme do rostliny a přístroj nám ukáže naměřenou hodnotu; tuto hodnotu porovnáme s kalibračními hodnotami a vyjádříme se k fyziologickému stavu rostliny; některé přístroje vyhodnocují přímo i fyziologický stav (např. výchylka do červené části ciferníku charakterizuje špatný stav).

Výsledky – velmi rychlá a módní metoda, použitelná i v terénu (měřicí přístroje, které lze i nakoupit, jsou malé – kapesní a zdrojem energie jsou baterie); metoda vyžaduje kalibraci; vzhledem k tomu, že naměřenou hodnotu ovlivňuje celá řada faktorů (dřevina, místo měření, hloubka ponoření hrotů, teplota a povrchová vlhkost rostliny, obsah zásobních látek v rostlině), zatím jde o metodu velmi nepřesnou.

Intenzita vylučování „pryskyřice“

Princip – po mechanickém poškození je výron „pryskyřice“ v úzké korelaci s vodním režimem.

Postup – ve středu posledního přírůstu vyřízneme trojúhelníkový zářez (až do dřeva – cca do jedné třetiny tloušťky); rostlinu uložíme vodorovně a po 10 minutách vyhodnotíme množství „pryskyřice“; v zářezu:

1. zářez je suchý nebo 1 – 2 kapičky – beznadějně oslabená rostlina
2. kapka (kapky) do 1/4 objemu zářezu – velmi slabá rostlina

3. „pryskyřice“ po celé ploše zářezu, ale pouze do 1/2 objemu zářezu – částečně oslabená rostlina
4. „pryskyřice“ do 3/4 objemu zářezu a nevytéká – dobrý stav rostliny
5. „pryskyřice“ vyplní zářez a vytéká – velmi dobrý stav rostliny

Výsledky – použitelné pouze u smrku a borovice.

Stav desikačních dutinek

Princip – jde o výsledek vysychání pletiv dormantních pupenů (konkrétně u dřeňového parenchymu na bázi pupene – je to místo základu výhonu příštího roku); při dostatku vody jsou buňky plné a celý prostor je vyplněn, při ztrátě vody se buňky zmenšují a objevují se dutiny – čím větší ztráta vody, tím větší je dutina – viz obr. 2

- 1. fáze – dokonalá saturace vodou
- 2. fáze – malé dutinky bez škodlivých vlivů
- 3. fáze – střední dutina s konkávní stěnou otočenou k dřeni
- 3a – při rychlém vysychání stěna nepravidelná
- 3b – při pomalém vysychání stěna pravidelná
- 4. fáze – velké dutiny s konvexní stěnou od dřene
- 4a – při rychlém vysychání stěna nepravidelná
- 4b – při pomalém vysychání stěna pravidelná
- 5. fáze – vznik velkých dutin i při bázi primordia
- 6. fáze – totéž co fáze 5 plus zelená nebo hnědá barva primordia

Do fáze 2 jde o stav reversibilní (po dodání vody se dutina zatáhne), od fáze 3 jde o stav ireversibilní; ve fázi 3 jsou rostliny velmi oslabené, od fáze 4 jsou rostliny nepoužitelné.

Postup – testujeme pouze dobře vyzrálé a vyvinuté pupeny v dormanci (nejlépe terminální); řez umístíme středem špice a středem pupene; třeba pracovat rychle – po řezu se dřeň sama zmenšuje, po kápnutí vodou se dutina zatahuje; vyhodnocuje se pomocí lupy.

Výsledky – velmi dobrá a rychlá metoda použitelná pouze u smrku a jedle.

Kořenové krvácení

Princip – po odříznutí nadzemní části se na řezné ráně pahýlu objeví výron; čím má rostlina více vody, tím je výron větší; intenzitu krvácení (velikost výronu) lze ovlivnit – růstovými látkami, pesticidy, nedostatkem kyslíku v půdě; existuje periodicitu krvácení – denní, noční.

Postup – dosytíme půdu na plnou polní vodní kapacitu (zamezit zápornému krvácení); rostliny uřízneme v kořenovém krčku; zjistíme velikost výronu:

- navlékneme trubičku a sledujeme výšku menisku,
- připevníme savé proužky a sledujeme výšku nasátého výronu,
- na řeznou ránu připevníme porézní materiál a množství výronu zjistíme hmotnostně (vážením);
- vždy chránit před přímým osluněním; vždy měřit u více rostlin a to opakovaně.

Výsledky – nutná předem známá kalibrace nebo souběžné hodnocení rostlin dobře zásobených vodou; rostliny musí být v době měření zakořeněny v půdě.

Intenzita absorpce vody kořeny – potometricky

Princip – kořenový systém zajišťuje vodu – fyziologická kvalita se projevuje savou silou; čím větší je savá síla, tím více vody rostlina má.

Postup – do nádoby nalijeme vodu; do vody umístíme rostlinu – zafixovat po kořenový krček; vodu zalijeme rostl. olejem (zamezíme vypařování) a na nádobě označíme výšku hladiny; necháme exponovat (aby úbytek vody byl znatelný – cca 2 až 3 cm); dolitím po značku přesně zjistíme úbytek vody; přepočteme spotřebu vody na hmotnost kořenového systému ($\text{ml} \cdot \text{g}^{-1}$).

Výsledky – nutná předchozí kalibrace nebo souběžné hodnocení s rostlinami dobře zásobenými vodou; lze hodnotit i rostliny před a po skladování.

Intenzita transpirace

Princip – intenzita transpirace je výdej vody ve formě par z povrchu těla rostliny, jde o fyzikální jev výrazně ovlivňovaný množstvím vody v rostlině; obecně – čím větší je transpirace, tím větší je obsah vody v rostlině; kratší dobu po odříznutí dekapitovaná část transpiruje stejně jako rostlina.

Postup – odřízneme část větve, řeznou ránu zaslepíme voskem; okamžitě zvážíme, vážení nesmí přesáhnout 10 sec (hmotnost stále klesá); odříznutou část vrátíme zpět, do stejné polohy (na držáky); po 3, 5, 10 minutách vážení opakujeme; z rozdílu hmot (úbytku vody) vypočteme intenzitu transpirace (tj. množství vytranspirované vody v mg na g čerstvé hmotnosti za minutu).

Výsledky – měření je třeba opakovat (ráno, večer); nutná předchozí kalibrace nebo souběžné hodnocení s rostlinami dobře zásobenými vodou.

Strhnutí kůry na kořenech

Princip – při zasychání kořenového systému nejdříve vyschnou krycí pletiva a ztrácí se „míza“.

Postup – nehtem se strhne kůra na kořenech o tloušťce cca 2 mm

- odloupne-li se pouze kůra – dobrý stav,
- utrhne-li se i další část pletiv – špatný stav,
- kůra se odloupne již při dotyku – špatný stav.

Výsledky – jde o neužívanější metodu hodnocení obsahu vody v praxi; metoda vyžaduje zkušenost; metoda se dá obejít – po namočení zaschlého kořenového systému se kůra lehce strhne.

Uzly na jemných kořenech

Princip – při vysychání se jemné kořeny lámou.

Postup – na jemném kořenu uděláme uzel, u rostlin dobře zásobených vodou se kořen nesmí ani nalomit.

Výsledky – dobrá a rychlá metoda.

Metoda tlakové nádoby

Princip – při navození tlaku na rostlinu se na řezné ráně objeví výron; čím má rostlina více vody, tím menší tlak je třeba navodit.

Postup – měřená část rostliny se umístí do tlakové nádoby – řezná rána je vně nádoby; v nádobě se zvyšuje tlak tak dlouho, až se na řezné ráně objeví výron.

Výsledky – jediná exaktní metoda pro zjišťování obsahu vody; běžně se užívá v Severní Americe, v ČR je testována; celou měřicí aparaturu lze koupit, aparatura je přenosná a váží 12 kg.

Zjišťování stavu dormance

Cytologická metoda

Princip – meristematické buňky se ve stavu dormance nedělí (neprobíhá mitóza), v době dormance jsou buňky ve stádiu interfáze.

Postup – terminální pupen se ponoří do fixační směsi – umrtvení buněk; realizují se mikroskopické řezy, které se ponoří do macerační směsi – oddělení buněk; u buněk se zabarví chromozomy a vizuálně pod mikroskopem se zjistí stav.

Výsledky – exaktní metoda vyžadující laboratoř.

Odolnost rostlin k mrazu

Princip – nástup dormance přináší výraznou změnu odolnosti rostlin vůči mrazu, tato změna probíhá rychle (během několika dnů) a je výrazná (proto ji lze měřit pomocí elektrických charakteristik).

Postup – měřenou rostlinu (část rostliny) uložíme do polyetylenových sáčků (zamezíme vysychání); po dobu 1 hodiny necháme v místnosti vytemperovat; změříme její elektrický odpor (R1) nebo vodivost (G1) jakoukoliv měřicí jednotkou s kmitočtem max. 1 kHz; vzorky v sáčcích umístíme do chladících boxů (mrazničky, teplota -16°C) po dobu 20 hodin; po vyjmutí z boxů 2 hodiny temperovat v místnosti; změříme jejich elektrický odpor (R2) nebo vodivost (G2); rozsah poškození se odvozuje z poměru G2/G1 nebo R1/R2

- u dormantních rostlin je poměr cca 1,0,
- u sazenic nesmí přesáhnout 2,5, u semenáčků 2,0.

Výsledky – velmi rychlá a přesná metoda; lze měřit i elektrickou vodivost výluhů asimilačního aparátu.

Zdřevnatění

Princip – ke zdřevnatění (a tím nástupu dormance) dochází tím, že mezi micely dřeva je ukládán lignin, chemickou reakcí lze zjistit přítomnost ligninu.

Postup – činidla - A – roztok 1 g floroglucinolu v 50 ml 95% alkoholu,

- B – 25% kyselina chlorovodíková,
- jednotlivé ingredience lze nakoupit v drogerii, celý přípravek lze nakoupit pod obchodním označením Kontest R;

– na řeznou ránu (podélný řez pod terminálním pupenem) působíme činidlem A, potom činidlem B; lignifikovaná pletiva se zabarví výrazně červeně, reakce není stálá – barva rychle bledne.

Výsledky – rychlá, ale velmi nepřesná metoda, nezjišťujeme zastoupení ligninu, ale jeho základního stavebního prvku – cukru; často se stává, že cukr již vytvořen je, ale lignin ne (rostlina není v dormanci); exaktní zjišťování ligninu barvením v safraninové modři vyžaduje až devítidenní odvodnění vzorku v alkoholové lázni.

Hodnocení obsahu zásobních látek

- Stav zásobních látek lze exaktně zjišťovat pouze souběžným zjišťováním zásoby cukrů a škrobu. Tyto analýzy jsou však poměrně náročné a lze je realizovat pouze ve specializovaných laboratořích.

Hodnocení obsahu škrobu

Princip – existuje úzká korelace mezi obsahem cukrů a škrobu, čím více zásobních látek rostlina má, tím více má škrobu; chemickou reakcí lze zjistit přítomnost škrobu.

Postup – na rozříznutý kmínek v oblasti kořenového krčku nanese se Lugolův roztok (jde o nasycený roztok jódu a jodidu draselného – lze nakoupit, lze užít i jodovou tinkturu – jde o nenasyčený Lugolův roztok); škrob se zabarví tmavě modře nebo černě; reakce trvá delší dobu – až 5 minut, roztok se nanáší opakovaně.

Výsledky – rychlá a jednoduchá metoda, která vyžaduje zkušenost nebo souběžné srovnání s rostlinou dobře zásobenou živinami; podle způsobu ukládání zásobních látek orientovat směr řezu (kolmo – šikmo na osu kmínku).

Hodnocení vitality

- Při užití testů vitality někdy nezjistíme exaktní příčinu poškození rostliny, ale zjistíme její celkový fyziologický stav.

Hodnocení růstového potenciálu kořenů

Princip – růstový potenciál kořenů je schopnost rostliny rychle obnovit růst kořenů; poskytuje komplexní informace, neboť jakékoliv fyziologické oslabení se projeví na růstu kořenů.

Postup – rostliny jsou testovány v optimálních růstových podmínkách (kořenový systém v hydroponickém roztoku, teplota +20°C, sodíkové světlo po dobu 16 hodin); po třech týdnech se vyhodnocuje kolik rostlin a kolik kořenů obnovilo růst.

Výsledky – exaktní metoda, která vyžaduje speciální růstovou komoru; nevýhodou je i dlouhá doba testování; metodu lze použít i při testování rostlin pro určité stanoviště (stanoviště je simulováno – např. zasolení půdy).

Test OSU

Princip – hodnotí se obnovení růstu kořenů (stejně jako u metody „Hodnocení růstového potenciálu kořenů“); výhodou je, že současně i zjistíme, jak budou rostliny reagovat po středně velkém stresu.

Postup – testované rostliny rozdělíme na dvě části, jedna část je před testem stresována (při teplotě +32°C, 30% relativní vzdušné vlhkosti, po dobu 15 minut); další postup je shodný jako u metody „Hodnocení růstového potenciálu kořenů“.

Zjišťování vitality pomocí fluorescence

Princip – světlo je spotřebováno na fotosyntézu, nebo je zpětně vyzařeno jako teplo nebo fluorescence – $E_{celk.} = E^1_{fluorescenční} + E^2_{tepelná} + E^3_{fotosyntetická}$; v normálních podmínkách je $E^1 + E^2$ minimální; je-li rostlina stresována, je E^3 minimální a energie je zpětně vyzařována; měřením E^2 nebo E^1 lze určovat velikost stresu (lépe měřit E^1 , záření v červené oblasti 690 nebo 740 nm); ozáříme-li zakrytý list, do 1 minuty fluorescence výrazně stoupá ($f\alpha$), pak ale klesá a do 5 minut se ustálí (f_s).

Postup – měřenou část na 20 minut zatemníme a pak ozáříme He – Ne laserem; změříme hodnoty $f\alpha$ a f_s a vypočteme jejich poměr – $R f\alpha_{690\text{ nm}} = \frac{f\alpha}{f_s}$; je-li hodnota menší než 1,5, rostliny jsou ve stresu.

Výsledky – celou měřicí aparaturu lze nakoupit, je přenosná.

Další metody zjišťování fyziologické kvality sadebního materiálu

Poškození rostlin mrazem

- lze zjišťovat na počátku jarního období u listnáčů
- podélně se rozřízne dormantní pupen
- v případě poškození mrazem mají pletiva tmavě zelenou nebo hnědou barvu (nepoškozená pletiva mají světle zelenou až žlutou barvu)

Odolnost rostlin k mrazu

- snížená odolnost vůči mrazu bývá obzvláště u rostlin přehnojených dusíkem
- po dobu 20 hodin umístíme rostliny do teplot -20°C
- při jejich poškození dochází cca po 8 dnech k barevným změnám pletiv pupenů (hnědá, tmavě zelená barva)

Obecné poznámky k hodnocení kvality sadebního materiálu

- Sadební materiál nesmí být napaden biotickými škůdci a chorobami (výjimky řeší speciální vyhláška).
- Kryptokořený sadební materiál musí splňovat všechny parametry a znaky jako sadební materiál prostokořený; jeho kořenový bal je soudržný, vlhký a prokořeněný, obal se nesmí rozpadat a u obalů neprostupných pro kořeny musí umožnit bezškodné vytažení kořenového balu.

- Aby byly minimalizovány deformace kořenů a současně zajištěn odpovídající prostor pro vývin kořenového systému, legislativa u krytokořenného sadebního materiálu stanovuje minimální výšku a horní průměr užitého obalu.
- Všechny nové typy obalů pro pěstování krytokořenného sadebního materiálu musí projít kontrolním testem; jeho cílem je zjistit, zda:
 - obal svým chemickým složením nepůsobí toxicky (inhibičně) na růst pěstovaných rostlin,
 - obal nevyvolává deformace kořenového systému pěstovaných rostlin,
 - u pro kořeny prostupných obalů se obal v půdě rychle rozkládá,
 - při pěstování rostlin a v průběhu jejich manipulace není obal napaden plísněmi nebo houbami,
 - při běžné manipulaci a v průběhu pěstování rostlin se obal samovolně mechanicky nerozpadá.
- Současně platné standardy sadebního materiálu v ČR nejen respektují příslušné normy EU, ale tyto normy dále rozpracovávají – precizují (jsou přebírány i v zahraničí).
- Platná legislativa je koncipována tak, aby všechny parametry morfologické kvality bylo možno rychle a exaktně ověřit na místě (např. při předání sadebního materiálu), na témže místě je možno orientačně ověřit i některé parametry fyziologické kvality.
- Hodnocení kvality sadebního materiálu vyžaduje zkušenost hodnotitele. V běžné provozní praxi jsou exaktně hodnoceny pouze výška nadzemní části a tloušťka kořenového krčku (k tomu slouží většinou dřevěný metr, který má současně po milimetrech odstupňované výřezy pro měření tloušťky kořenového krčku), všechny ostatní parametry a znaky jsou hodnoceny pouze vizuálně – odhadem.
- Objemy rostlin nebo jejich částí se exaktně měří xylometricky:
 - princip – objem tělesa ponořeného do vody se rovná objemu vody tělesem vytlačené,
 - listnáče a modřín se měří zásadně bez asimilačního aparátu, ostatní jehličnany se měří s asimilačním aparátem,
 - měřená část rostliny musí být bez nečistot a zbytků půdy,
 - k měření se užívají plastové odměrné válce, drátky na stažení měřeného objektu a háčky na ponoření a vytažení objektu z válce.
- Byla vyvinuta automatická měřicí aparatura pro měření morfologické kvality. Na dopravníku se posouvají jednotlivé rostliny, které jsou obrazově snímány a pomocí

počítače je okamžitě vyhodnocována jejich kvalita. Na základě tohoto hodnocení jsou potom rostliny i automaticky tříděny.

- Obzvláště při větších dodávkách sadebního materiálu by bylo žádoucí, aby jejich kvalitu předem komplexně a exaktně vyhodnotilo akreditované pracoviště (ověřuje i kvalitu nových obalů); tento postup by se však měl stát standardním postupem prodeje (nákupu) každého sadebního materiálu.
- Někteří školkaři „ověřují“ kvalitu prodáváného sadebního materiálu tak, že cca 100 rostlin z dodávky vysadí v blízkosti školky; tento postup je však nestandardní a v případě sporu i nepoužitelný (školkař mohl růst rostlin ovlivnit).
- Současně platná legislativa sice vyhodnocuje kvalitu sadebního materiálu komplexně, ale bez vazby na stanovištní podmínky – preferuje tzv. unistandardní přístup při pěstování sadebního materiálu (školkař tento sadební materiál vypěstuje pouze jemu vyhovujícími postupy); bylo by však žádoucí, aby sadební materiál byl pěstován pro konkrétní typ stanoviště – tzv. polystandardní přístup při pěstování sadebního materiálu (tento postup je náročnější na znalosti školkaře a vyžaduje úzkou spolupráci s majitelem pozemku, neboť v potaz je třeba vzít ekotopický charakter holiny, její zabuření a pravděpodobný průběh počasí po výsadbě).

7. VYZVEDÁVÁNÍ, MANIPULACE A TRANSPORT PROSTOKOŘENNÉHO SADEBNÍHO MATERIÁLU

- Vyzvedávání, manipulace a transport sadebního materiálu patří k nejproblematictější částem obnovy, neboť při těchto činnostech může dojít k jeho největšímu poškození – mechanickému poškození, napadení plísněmi a houbami, ztrátě vody, ztrátě zásobních látek, zapaření, poškození mykorhizy, poškození mrazem.
- Mechanické poškození – zlomení části rostliny, odření krycích pletiv.
- Napadení houbami a plísněmi – vzniká při vysoké vzdušné vlhkosti a vyšší teplotě, nejčastější a nejnebezpečnější jsou plíseň buková a plíseň šedá.
- Ztráta vody – vzniká při vyšších teplotách, nízké vzdušné vlhkosti, velké rychlosti proudícího vzduchu (sadební materiál vysychá)
 - kořenový systém ztrácí vodu třikrát rychleji než jeho nadzemní část,
 - i desetiminutové nevhodné uložení může vyvolat velké ztráty po výsadbě,
 - je-li sadební materiál v hluboké dormanci, může ztratit více vody, než když z dormance vystoupil,
 - rychlá ztráta vody je vždy horší, než ztráta pomalá (platí obecně pro každý stres),
 - ztráta vody plus další stresový faktor působí vždy synergicky,
 - nejrychleji ztrácejí vodu prostokořenné poloodrostky obecně a dub; tento sadební materiál by vůbec neměl být zakládán.
- Ztráta zásobních látek – vzniká při vyšších teplotách (dojde k oživení fyziologických procesů, energie je čerpána ze zásobních látek), sedmidenní umístění v teplotách +8°C může vyvolat ztrátu zásobních látek až o 30%; je nebezpečná i tím, že rostlina nejeví žádné vizuální známky poškození.
- Poškození mykorhizy – mykorhizu nelze „smýt“ vodou nebo utrhnout (je anatomicky zabudována do kořene); mykorhizu lze poškodit tím, že nevhodnou manipulací (vyschnutím jemných kořenů) usmrtíme houbu.
- Zapaření – vzniká, když rostliny jsou těsně u sebe, uvolněné teplo není odváděno a jsou umístěny ve vlhkém prostoru; teplota +30°C výrazně zvyšuje ztráty při obnově, teplota +50°C vyvolává až 100% ztráty.
- Poškození mrazem – vzniká manipulací při teplotách pod -2°C, kdy se volná voda v pletivech mění v ledové krystaly; při teplotách 0 až -2°C se volná voda mění v gel, který rostlinu mechanicky nepoškozuje.

– Podmínky bezeškodné manipulace

- rostliny v dormanci (Rostliny vystupují z dormance tím, že nejdříve obnoví růst kořenů. Diagnostický znak – prodloužení bílých špiček jemných kořenů. Teprve následně (často za více než týden) začnou rašit. Výjimkou jsou JDO a DG, které vystupují z dormance tím, že nejdříve začnou rašit a teprve následně obnoví růst kořenů.),
- rostliny ve tmě (Tma udržuje rostliny v dormanci. Při rašení je však nebezpečnější než světlo – etiolizace rostlin.),
- teplota vzduchu – mezní hranice $-1,5^{\circ}\text{C}$ až $+6^{\circ}\text{C}$, optimum 0 až $+2^{\circ}\text{C}$,
- relativní vzdušná vlhkost nad 90%,
- odvedení vyzářeného tepla rostlinami (I rostliny v hluboké dormanci vyzařují teplo. Je-li prostor zcela uzavřen, rychle se zvyšuje jeho teplo. Teplota se proto udržuje pomalou a stálou výměnou vzduchu, max. rychlost pohybu vzduchu $0,4 \text{ m} \cdot \text{sec}^{-1}$).

Vyzvedávání sadebního materiálu

- Vyzvedávání sadebního materiálu se skládá z několika na sebe navazujících operací – uvolnění rostlin, vyzvednutí rostlin z půdy, jejich třídění a svazkování.

Doba vyzvedávání

– Jarní vyzvedávání

- je vhodné pro všechny druhy dřevin,
- vyzvedává se tehdy, jakmile to dovolí povětrnostní podmínky (teploty nad $+5^{\circ}\text{C}$) a stav půdy,
- rostliny je třeba vyzvedávat nenarašené (výjimkou je jedle obrovská a douglaska, které je vhodné vyzvedávat na počátku jejich rašení),
- sled vyzvedávání – poloodrostky všech druhů, dub, modřín, listnáče, borovice, jehličnany, smrk, douglaska, jedle obrovská; poloodrostky, dub a modřín nesmí být narašené,
- poloodrostky nelze skladovat ani zakládat (okamžitý transport – výsadba systém „ze země do země“), ostatní lze skladovat i zakládat,
- i když z biologického hlediska jde o období velmi vhodné (1. perioda růstu kořenů), z organizačního hlediska jde o období rizikové – často se stává, že stav půdy neumožňuje bezeškodné vyzvednutí a rostliny začínají rašit; velké počty

vyzvedávaných rostlin ve velmi krátké době nesou i značné organizační problémy, které se často negativně projeví i ve výsledné kvalitě sadebního materiálu.

- Letní vyzvedávání
 - od poloviny srpna do poloviny září, rostliny musí mít alespoň částečně zdřevnatělou nadzemní část – v roce vyzvednutí nehnojit dusíkem,
 - je vhodné pouze pro jehličnany,
 - rostliny nelze skladovat ani zakládat (výsadba způsobem „ze země do země“).
- Podzimní vyzvedávání
 - jde o nejvhodnější období pro vyzvedávání všech druhů dřevin za předpokladu, že rostliny budou na podzim vysázeny nebo dlouhodobě skladovány přes zimní období; po podzimním vyzvedávání lze ve školce realizovat hlubokou orbu a v jarním období lze zalesňovat bez vazby na problémy s vyzvedáváním sadebního materiálu – podle průběhu počasí jsou rostliny vyjímány ze skladovacích prostor,
 - pro podzimní výsadbu se od poloviny října vyzvedávají pouze semenáčky a sazenice listnáčů a modřínů; lze je skladovat, zakládat maximálně po dobu jednoho týdne,
 - pro podzimní výsadbu musí mít rostliny zcela zdřevnatělou nadzemní část a nefunkční asimilační aparát (suché listy); vzhledem k tomu, že mnohé dřeviny mají listy vizuálně suché, ale stále funkční (dub, olše), vhodné je odlistění pomocí chemických přípravků – defoliantů, ruční otrhávání listů je sice rovněž možné, ale je velmi pracné,
 - podzimní vyzvedávání ostatních druhů dřevin je vhodné pouze za předpokladu, že tyto budou přes zimní období skladovány, jejich dlouhodobé zakládání je nevhodné.

Technologický postup při vyzvedávání

- Půda se v době vyzvedávání musí „sypat“ U suchých a vlhkých půd se tvoří hroudy, při jejich odstraňování (naprosto nevhodné je tlučení kořenového systému o pevnou podložku) dochází k nežádoucímu mechanickému poškození rostlin a vždy k utržení jemných kořenů; stejné nežádoucí účinky způsobí i tenká vrstva promrzlé půdy.
- Hloubka vyzvedávání je dána velikostí kořenového systému vyzvedávaných rostlin. V případě, že velikost kořenového systému je větší než určuje norma, vyzvedává se o cca 5

cm hlouběji než je normou stanovená délka kořenového systému a kořenový systém se při třídění dále upravuje.

- Spolu s minimalizací mechanického poškození musí být minimalizována i ztráta vody (vyschnutí sadebního materiálu). Nejvhodnější dobou pro vyzvedávání je chladné, podmračené a bezvětřné počasí. Obnažený kořenový systém musí být vystaven co nejkratší dobu přímému působení atmosférických činitelů. Po vyzvednutí jsou proto rostliny ihned zakládány nebo ukládány do přepravek, na jejichž dně je vlhký substrát nebo molitan s vodou. Přepravky jsou okamžitě v uzavřených přepravních prostorách transportovány do manipulačních hal nebo skladovacích prostor.

Technika vyzvedávání

- Ruční vyzvedávání je obvyklé pouze u plnosíjí, dále při vyzvedávání náletových semenáčků a také u poloodrostků a odrostků, pokud se vyzvedávají s půdními baly. Používá se rovněž u semenáčků menších dimenzí z proužkových nebo řádkových výsevů, pokud se hned školkují a není žádoucí vytvářet větší zásobu semenáčků (např. při letním školkování). K vyzvedávání se používají rýče a speciální školkařské vidle s plochými trny, které jsou zvláště vhodné u semenáčků z plnosíjí.
- Polomechanizované vyzvedávání nejrozličnějšími typy jedno- nebo víceřádkových skob a celozáhonových vyorávačů s regulovatelnou hloubkou záběru je nejběžnějším způsobem vyzvedávání. Tyto mechanizační prostředky tažené nebo nesené traktory rostliny jen podryjí a nadzvednou; vyjímají se ručně. Některé typy celozáhonových vyorávačů jsou doplněny vibračním zařízením pro oklepávání zeminy z kořenů nebo i transportním pásem obdobné konstrukce jako u kombajnů pro sklizeň brambor. Poloodrostky a odrostky bez zemních balů a topoly lze vyzvedávat jen jednořádkovými vyorávači silnějších konstrukcí. Plné využití všech typů vyorávačů vyžaduje dostatečný počet pracovníků (podorané rostliny je třeba okamžitě vyzvednout).
- Plně mechanizované vyzvedávání stroji, které rostliny podryvají, nadzvednou, zbavují zeminy, odpočítávají a svazkují, je hospodárné jen ve větších provozech. Lze je využít u sadebního materiálu s nadzemní částí delší než 20 cm.

Třídění

- Sadební materiál je třeba pěstovat tak, aby nemusel být tříděn (pěstovat homogenní sadební materiál), třídění je nejen pracné, ale jde i o operaci, při níž může být sadební materiál poškozen vyschnutím.
- Třídění přímo na záhonech je vhodné pouze tehdy, když je vhodné počasí (nízká teplota, nesvítlí slunce, nefouká vítr), podíl výmětu je minimální a není nutná mechanická úprava – třídění je rychlé (výmět je sadební materiál, který svými parametry a znaky neodpovídá legislativě).
- Třídění v manipulačních halách. Podmínky – teplota vzduchu do +12 C, minimální pohyb vzduchu, hala je vybavena stoly na třídění, dřevěná podlaha (nebo v místě, kde stojí pracovníci, jsou dřevěné rošty), rozvod vody (v případě potřeby je sadební materiál postříkán vodou).
- Sadební materiál mohou třídit pouze zkušení pracovníci. Jedinými pomůckami pro třídění jsou metry (pro zjišťování délky nadzemní části nebo kořenů a většinou na metrech udělané zářezy, kterými je kontrolována tloušťka kořenového krčku nebo kořenů). Všechny ostatní parametry a znaky jsou kontrolovány vizuálně. Exaktní kontrola ostatních parametrů a znaků je většinou realizována pouze tehdy, když dojde při prodeji sadebního materiálu ke sporu.
- Veškerý sadební materiál, který bude použit pro obnovu lesa, musí odpovídat legislativě. Třídit však lze i podle přání zákazníka – např. ve svazku bude sadební materiál pouze jedné výšky, sadební materiál různých výšek (výškových rozpětí), pouze časně nebo pozdě rašící rostliny apod. – ve svazku však vždy musí být pouze jeden druh dřeviny se stejným pěstebním vzorcem.
- Sadební materiál by měl být pěstován tak, aby při třídění nemusela být realizována úprava jeho kořenového systému (sadební materiál s úpravou kořenového systému při třídění nebo výsadbě vždy odrůstá hůře než sadební materiál bez úpravy kořenového systému, na úpravu kořenového systému jsou obzvláště citlivé jedle a douglaska). V případě, že je úprava nutná, řezné rány musí být hladké a kolmo na osu kořene, naprosto nepřipustné je ruční trhání kořenů. Úprava kořenového systému je nutná i v případě, že při jeho vyzvedávání byly kořeny přetrženy nebo nevhodně uříznuty. Je-li řezná rána velká (a není-li hladká), nedochází k tvorbě kalusu a kořenový systém je velmi často již brzy po výsadbě napaden hnilobami.

- Vytříděný sadební materiál se svazuje do svazků. Počet rostlin ve svazku je dán jejich délkou nadzemní části a hmotností (nejčastěji se pohybuje od 10 do 50 kusů). Rostliny ve svazku mají kořenové krčky v jedné rovině. Svazky se převazují materiálem, který nebude rostliny mechanicky poškozovat (motouz, lýko, nepřipustný je drát). Menší rostliny jsou převázány jedním úvazkem nad kořenovým krčkem, poloodrostky a odrostky jsou převázány i druhým úvazkem v cca jedné třetině délky jejich nadzemní části. Posledním legislativou stanoveným úkonem je připevnění identifikačního štítku (na štítku jsou povinně uvedeny tyto údaje – dřevina, vzorec pěstování, původ, počet rostlin, školka; na štítku mohou být uvedeny i další údaje – např. kdo sadební materiál třídil, kdy byl sadební materiál vyzvednut apod.).
- Po vytvoření svazků mohou být rostliny (i podle přání zákazníka) dále ošetřeny – antidesikanty, antitranspiranty, fungicidy, repelenty (rostliny nesmí rašit), přípravky proti klikorohům (nesmí být zasažen kořenový systém).
- Výmět se pálí. Jeho další dopěstování (např. dalším školkováním nebo přesazením do obalu) je naprosto nevhodné. Velmi často se stává, že bývá využit při obnově na nelesních půdách.

Způsoby přepravy sadebního materiálu

- Zcela bez ochrany kořenového systému. Nejméně vhodný způsob, rostlinám hrozí největší poškození vyschnutím.
- S ochranou kořenového systému
 - antidesikačními prostředky. Jsou to průmyslově vyráběné preparáty, které v gelové substanci udrží vodu. Kořenový systém se do gelové substance namáčí. Jde však pouze o přípravky pomocné. Při nevhodné manipulaci i gel rychle ztrácí vodu.
 - metodou „kalení sazenic“. Kořenový systém se namáčí do jílu v kašovitě substanci. Když jíl proschne, je nebezpečný, neboť odčerpává vodu z kořenů. Kalení lze užít pouze při výsadbě „ze země do země“ (vyzvednutý sadební materiál je týž den i vysázen).
 - v přepravech (paletách). Svazky rostlin jsou do přepravek pokládány ve vodorovné poloze – kořenovými systémy k sobě. Kořenové systémy jsou prosypány vlhkou a lehkou hmotou (rašelina, rozcupovaná textilie apod.). Vhodné je všechny rostliny navíc přebalit fólií. Budou-li rostliny v přepravce pouze několik hodin, stačí na dno přepravky umístit molitan napuštěný vodou a rostliny

ukládat kořenovým systémem na molitan (nejčastější způsob přepravy sadebního materiálu ve školkách).

- s přebaly kořenového systému. Způsob se užívá zejména při přepravě poloostrodků a odrostků. Svazky rostlin se ukládají kořenovými systémy k sobě. Kořenové systémy jsou prosypány vlhkým materiálem a jsou přebaleny fólií. Nutná je mechanická fixace přebalu – nejčastěji dřevěnou tyčí.
- S ochranou nadzemní části
 - antitranspiračními prostředky. Jsou to průmyslově vyráběné preparáty, které se nanáší na asimilační aparát. Jejich aplikace však má smysl pouze tehdy, je-li současně chráněn i kořenový systém. Antitranspirační prostředky se podle svého působení dělí do dvou skupin – vytvoří na asimilačním aparátu nepropustný film, nebo působí na uzavírání průduchů.
- S ochranou celé rostliny (v uzavřených obalech – nejlepší a nejbezpečnější způsob přepravy, obzvláště na delší vzdálenosti nebo bude-li sadební materiál dlouhodobě založen nebo skladován)
 - v umělohmotných pytlích. Pytle jsou zevnitř černé (rostliny ve tmě), z vnější strany stříbrné (velký odraz slunečních paprsků). Eliminují mráz maximálně do -3°C.
 - v papírových pytlích. Pytle jsou vyrobeny až z devíti vrstev světlého papíru laminovaného slabou fólií („papír cukrák“). Pytle zajišťují tmu, odraz slunečních paprsků a jejich účinnost proti mrazu je až do -8°C.
 - v kartonových obalech (krabicích). Kartonové obaly mají většinou zevnitř i slabou fólii. Oproti jiným způsobům přepravy mají i tu výhodu, že dopravní prostředek nevyžaduje vícepodlažní prostor – kartonové obaly lze na sebe stohovat. Velikost a tvar (úchyty) obalu jsou uzpůsobeny tak, že je lze dobře použít i při vlastní výsadbě rostlin.
 - v uzavřených kartonových obalech nebo uzavřených pytlích nelze přepravovat narašené rostliny.

Doprava sadebního materiálu

- Šetrné zacházení (nepohazovat, nešlapat, nesklápět); nejen proto, že sadební materiál je živý organizmus, ale i proto, že při nešetrném zacházení dochází k velkému mechanickému poškození.

- Přeppravovat pouze v noci (v noci jsou nejvhodnější podmínky pro bezeškodnou manipulaci).
- V noci přeppravovat vždy, když je teplota vzduchu větší než +16°C, rostliny jsou narašené nebo doba přepravy je delší než 1 hodinu (doba přepravy začíná tím, že první rostlina je uložena do přepravního prostoru a končí tím, že poslední rostlina je založena nebo skladována).
- Přes den lze přeppravovat pouze tehdy, když je chladné počasí s vysokou relativní vzdušnou vlhkostí a doba přepravy je kratší než 1 hodinu.
- Přeppravovat pouze rostliny s chráněným kořenovým systémem (nejlépe uzavřené obaly, kořenový systém s přebaly, kořenový systém prosypán vlhkým substrátem, plus kořenový systém chráněn antidesikačním prostředkem).
- S nechráněným kořenovým systémem lze výjimečně sadební materiál přeppravovat tehdy, když teplota vzduchu nepřesahuje +16°C, doba přepravy není delší než 1 hodinu, rostliny neraší a všechny rostliny jsou zcela překryty vlhkým materiálem (vlhká plachta, vlhká sláma apod.).
- Ve vytápěných vozech se sadební materiál nepřeppravuje.
- Celý ložný prostor je překryt vzduch nepropouštějící plachtou (nejvhodnější je plachta textilní).
- Výška vrstvy přeppravovaných rostlin nesmí přesáhnout 60 cm (jinak hrozí zapaření; jednotlivé svazky se kladou vodorovně, kořenovým systémem k sobě). Pro lepší využití dopravního prostředku je vhodné vybudovat vícepodlažní prostor. Mezera mezi vrstvou přeppravovaných rostlin a další podlahou musí být větší než 10 cm – prostor pro akumulaci vyzářeného tepla.
- Při každé přepravě se každé dvě hodiny přepravní prostor větrá (rozpojením plachty); je-li plachta textilní, polévá se vodou (první polití se realizuje při výjezdu ze školky).
- Při dopravě minimalizovat překládání sadebního materiálu. Každé překládání znamená vystavovat rostliny negativnímu působení atmosferických činitelů. Nejvhodnější způsob – dopravu zajišťují školkaři (lepší možnost správného vybavení dopravního prostředku, zkušená a proškolená obsluha) a to až na místo založení nebo skladování.
- Doprava sadebního materiálu v chladiřských vozech se příliš neosvědčila, důvodem je velmi omezená možnost mechanizovaného naložení a složení sadebního materiálu.

Zakládání sadebního materiálu

- Založení sadebního materiálu je jeho umístění „pod širým nebem“, kořenovým systémem do půdy, hromad pilin nebo písku.
- Místo, kde se sadební materiál zakládá, se nazývá založiště. Založiště by mělo splňovat tato kritéria
 - kryté, zastřešené a chráněné místo, zejména proti slunci a větru, ale i proti mrazu a zvěři,
 - dobře obdělátné, lehké a vlhčí půdy (bez skeletu),
 - u založiště zdroj vody (např. potok), nebo bude třeba vodu dovážet.
- Založiště je před navážením sadebního materiálu připraveno naoráním a k dispozici jsou materiály na jeho překrytí (klest, přístřešky).
- Zakládání sadebního materiálu do hromady písku není vhodné, neboť písek výrazně prosychá (cca do hloubky 15 cm, je-li kořenový systém uložen hlouběji, rostlinám hrozí nedostatek kyslíku a rozvoj plísní). Poměrně lepší jsou hromady pilin (méně prosychají, musí však být použity starší piliny, čerstvé piliny vylučují fytotoxické látky).
- Krátkodobé založení – maximálně 3 dny
 - rostliny se ukládají ve svazku do vytvořené štěrbiny (brázdy),
 - svazky se zahrnou půdou – řádně utěsnit, ušlápnout (co nejvíce kořenů v kontaktu s půdou, co nejméně vzduchových bublin),
 - půda minimálně 2 cm nad kořenový krček,
 - zastínit (i v jehličnatém porostu) klestem, (ne vysoká vrstva – klest nesmí bránit proudění vzduchu, jinak hrozí zapaření) nebo vybudovaným lehkým přístřeškem,
 - při teplotách nad +15 °C nebo jsou-li rostliny narašené – svazky vždy rozvázat a rostliny zakládat jednotlivě,
 - při výskytu silnějších pozdních mrazů (pod -6°C) mohou být při krátkodobém způsobu založení rostliny poškozeny.
- Dlouhodobé založení – více než 3 dny (i přes zimní období)
 - rostliny v dormanci,
 - svazky rozvázat a rostliny ukládat jednotlivě (každý kořen musí být v kontaktu s půdou),
 - zahrnout půdou a utěsnit (ušlápnout),
 - půda minimálně 10 cm nad kořenový krček,
 - zastínit – klestem, přístřeškem,

- při dlouhodobém založení je nutné rostliny zavlažovat, vhodnější je přímá závlaha kořenového systému – minimalizuje se možnost zapaření,
- při založení přes zimní období – zazimovat (hrabankou, listím, slámou), oplotit proti zvěři a vhodné je i pod rostliny umístit pletivo, které zabrání škodám hlodavci,
- zakládání přes zimní období je nevhodný způsob manipulace se sadebním materiálem, při jeho aplikaci dochází vždy k poškození rostlin; přes zimní období vůbec nezakládat poloodrostky obecně, dub, akát, břízu a jehličnany mimo modřín,
- zakládání rostlin do stojaté vody je naprosto nevhodné (rostliny jsou poškozeny již po 12 hodinách nedostatkem kyslíku, delší založení může vyvolat i jejich mortalitu – etanolové kvašení), do tekoucí vody lze založit rostliny maximálně po dobu tří dnů; před založením nebo před výsadbou je vhodné na cca 2 hodiny umístit rostliny i do stojící vody – rostlina mechanicky nabere vodu.

Skladování sadebního materiálu

- Skladování sadebního materiálu je jeho umístění do speciálního k tomuto účelu vybudovanému zařízení (sněžné jámy, klimatizované sklady) nebo do uzavřených prostor, které zajistí podmínky bezeškodného skladování (sklepy, jeskyně, pod sněh).
- Při skladování přes zimní období nesmí tato zařízení a prostory promrzat a je nutná jejich pravidelná dezinfekce.
- Před výsadbou je třeba sadební materiál alespoň 6 hodin aklimatizovat v teplotě nad +6°C.

Skladování sadebního materiálu ve sněžných jamách

- Sněžné jámy jsou podpovrchové stavby s výrazně izolovanou střechou (min. 60 cm zeminy), v níž jsou vybudovány větrací komínky, chladícím médiem je zhutněný sníh nebo led. Jejich konstrukce by měla umožnit i pokud možno co nejrychlejší, mechanizované a bezškodné uložení rostlin nebo navážení chladícího média (např. odsuvné střechy).
- Sněžné jámy se budují na dopravně přístupných místech tam, kde nesvítí slunce (vždy v porostech – nejlépe jehličnatých).

- Stěny sněžných jam mohou být zděné i dřevěné, striktní podmínkou je, že na dně sněžné jámy nesmí stagnovat voda (i vybudovat trativody). Podle umístění chladicího média rozeznáváme sněžné jámy se spodním a bočním chlazením.
- Maximální doba bezškodného skladování je 4 týdny.
- Skladování ve sněžných jamách se spodním chlazením
 - dvě třetiny prostoru sněžné jámy jsou naplněny zhutněným sněhem (na plnění se užívá mokrý sníh – promrzlý sníh se nedá zhutnit), zajištění nízkých teplot a vysoké vlhkosti vzduchu vyžaduje velké množství sněhu,
 - na zhutněný sníh se klade dřevěný rošt, který má zabránit propadávání rostlin při odtávání sněhu (rošt nesmí působit jako izolant – nevhodná je např. silná vrstva klestu),
 - na roštu je vrstva vlhkého substrátu (starší piliny, rašelina), do kterého se kořenovým systémem zakládají rostliny (zásadně se nedávají rostliny kořenovým systémem přímo na sníh). Při skladování do jednoho týdne se svazky nerozvazují, při delším skladování se rostliny zakládají jednotlivě. Jsou-li rostliny v uzavřených přepravkách (obalech), přepravky se neotevírají a kladou se přímo na vrstvu substrátu,
 - před expedicí je nutno rostliny 6 až 12 hodin aklimatizovat. U velkých sněžných jam, které k tomu mají vybudovanou speciální předsíň, vynesení rostlin do této předsíně, u malých sněžných jam vynesení rostlin mimo prostor jámy (v noci),
 - po expedici ze sněžné jámy není vhodné rostliny dlouhodobě zakládat (velký posun fenofází),
 - začnou-li rostliny ve sněžné jámě rašit (v každém skladovacím prostoru rostliny začnou začátkem měsíce června rašit a vzápětí odumřou), je třeba je rychle vysadit nebo zakořenit. Ponechání v jámě vyvolá nepřiměřenou etiolizaci (velké a slabé přírůsty bez chlorofylu).
- Skladování ve sněžných jamách s bočním chlazením
 - chladicí médium není umístěno v prostoru jámy, ale podél celé plochy bočních stěn jámy (z vnější strany),
 - na dno jámy lze umístit substrát a do tohoto zakládat sadební materiál jako u jam se spodním chlazením,

- pro lepší využití skladovacího prostoru se podél bočních stěn staví police, na které se do substrátu ukládají rostliny; častější však je, že na police jsou ukládány rostliny v uzavřených přepravkách (obalech).

Skladování sadebního materiálu v klimatizovaných skladech

- Klimatizované sklady jsou speciálně k tomuto účelu vybudované nejlépe podpovrchové stavby, které nesmí vlivem vnějších podmínek promrznout.
- V klimatizovaných skladech je pomocí čidel automaticky udržována teplota od -1,5°C do +2,0°C (při skladování pod bodem mrazu nemohou být rostliny poškozeny plísněmi a houbami) a relativní vzdušná vlhkost při skladování rostlin s nechráněným kořenovým systémem nad 98%, při skladování rostlin v uzavřených obalech nebo umístěných kořenovým systémem do vlhkého substrátu nad 80%.
- Teplota vzduchu je zajišťována (udržována) chladicími agregáty, vysoká vzdušná vlhkost speciálními zamlžovači (defenzory).
- Podle umístění chladících agregátů rozeznáváme klimatizované sklady s přímým chlazením (chladicí agregát je umístěn přímo v prostoru skladování rostlin) a nepřímým (také plášťovým) chlazením (chladicí agregát je mimo skladovací prostor a ochlazovány jsou všechny stěny včetně stropu a podlahy).
- Provoz skladu je energeticky velmi náročný, proto je nutné využít celý jeho prostor. Rostliny s nechráněným kořenovým systémem jsou ukládány do palet (max. výška vrstvy v paletě je 80 cm) a palety jsou pomocí vysokozdvížných vozíků stohovány. Rostliny v pytlích jsou ukládány na police (jedna vrstva – pytle nelze stohovat). Rostliny v kartonových obalech se i stohují.
- Klimatizované sklady mohou pojmout i několik milionů rostlin, na stejném principu vybudované však dobře vyhovují i maloobjemové klimatizované sklepy nebo chladírenské vozy.

Skladování sadebního materiálu ve sklepech a jeskyních

- Pro skladování jsou vhodné pouze prostory se stabilní teplotou do +6°C a relativní vzdušnou vlhkostí nad 80%.
- Ve sklepech a jeskyních lze sadební materiál skladovat stejným způsobem jako ve sněžných jamách, obzvláště při dlouhodobém skladování lze použít stejný způsob skladování jako v klimatizovaných skladech (jistější je skladování v uzavřených obalech).

Skladování sadebního materiálu pod sněhem

- Nahrazuje klimatizovaný sklad; užívá se při obnově ve vysokých horských polohách (sadební materiál je třeba udržet v dormanci do konce května) nebo je sadební materiál v průběhu jara podle potřeby vyzvedáván a odvážen do nižších poloh.
- Místo skladování – tam, kde je vyšší vrstva sněhu, místo je dopravně přístupné, je kryto okolním porostem (aby sníh rychle neodtával).
- V místě skladování se zhutní sníh (vrstva cca 30 – 50 cm) a na tuto zhutněnou vrstvu se položí dřevěné rošty (lze použít i vrstvu klestu).
- Na rošty se ukládá sadební materiál v plastových pytlích; dva pytle vedle sebe, mezi řadami pytlů mezera cca 1 m; pytle se nestohují.
- Pytle se přetáhnou slabou fólií (aby sníh eventuálně nepřimrzal na pytle) a vše se převrství sněhem (vrstva cca 50 cm).
- Aby těžký sníh rostliny nezalehl, je vhodné nad místem skladování vybudovat konstrukci (dřevěnou, kovovou),
- V případě, že sníh odtává, je nutné další sníh dovézt, nebo zabránit jeho odtávání překrytím izolační vrstvou (cca 10 cm rašeliny, hrabanky apod.).
- Do doby, než bude v místě skladování dostatek sněhu, lze sadební materiál skladovat v klimatizovaných skladech, jeskyních nebo sklepech; při jeho převozu nesmí teploty vzduchu klesnout pod bod mrazu a překročit +5°C.

Zakládání sadebního materiálu v uzavřených obalech

- Sadební materiál v uzavřených obalech lze do doby výsadby umístit ve sněžných jamách, klimatizovaných skladech, jeskyních.
- Jestliže byly splněny zásady přípravy rostlin pro jejich umístění do uzavřených obalů, lze obaly ukládat volně na povrch půdy v porostech
 - pouze na krytá a zastíněná místa, nad obaly vybudovat přístřešek nebo je stejně jako při zakládání rostlin s nechráněným kořenovým systémem přikrýt klestem,
 - jestliže byly rostliny před umístěním do obalu v hluboké dormanci (podzimní vyzvedávání) a teplota vzduchu nepřesahuje +15°C, lze je takto zakládat i 3 týdny; jestliže teplota vzduchu přesahuje +15°C jeden týden,
 - ve dvoudenních intervalech je třeba sledovat stav rostlin v obalech; v případě, že rostliny začnou rašit nebo jsou napadeny plísněmi, je nutné obaly otevřít a rostliny rychle vysadit.

Příprava sadebního materiálu pro jeho skladování přes zimní období

- Aby skladování sadebního materiálu přes zimní období bylo úspěšné, je třeba rostliny na skladování připravit (již v jarních měsících musí školkař vědět, který sadební materiál bude přes zimní období skladován).
- V roce vyzvednutí se rostliny zásadně nehnojí dusíkem, ale preferuje se hnojení fosforem a draslíkem.
- Rostliny se vyzvedávají v hluboké dormanci (říjen, listopad).
- V době vyzvednutí mají rostliny vysoký obsah vody (v případě potřeby je nezbytné jejich důkladné zavlažování), modřín a listnáče jsou bez asimilačního aparátu (ponechaný asimilační aparát je zdrojem pro napadení plísněmi – nutné je jejich odlistění chemickými přípravky).
- Pro minimalizaci napadení houbami a plísněmi jsou rostliny po vyzvednutí (před skladováním) celé ošetřeny fungicidními prostředky.
- Pro skladování přes zimní období je možno použít pouze rostliny naprosto zdravé, které svými parametry odpovídají standardům (normě) a u nichž nebyla realizována velká mechanická úprava nadzemní části nebo kořenového systému (řeznou ránou rostlina ztrácí vodu, řezná rána – možný vstup infekce).

Ukládání sadebního materiálu do pytlů

- Pro krátkodobé nebo dlouhodobé skladování sadebního materiálu v pytlích lze použít pouze rostliny naprosto zdravé, které svými parametry odpovídají standardu (normě), u nichž nebyla realizována velká mechanická úprava jejich tvaru, které mají vysoký obsah vody, byly celé ošetřeny fungicidními prostředky, modřín a listnáče jsou bez asimilačního aparátu.
- Při ukládání do pytlů musí být rostliny povrchově suché a na jejich kořenovém systému nesmí být půda.
- Rostliny se do pytle ukládají v horizontálním i vertikálním směru (podle jejich velikosti), ukládají se rostliny ve svazcích i nesvazované.
- Po naplnění se z pytle vytlačí vzduch, pytel je zavázán a většinou přilepením je na pytel umístěn identifikační štítek.
- Pytle jsou často využívány i jako manipulační jednotka při výsadbě (sadební materiál je z pytle vytážen až při jeho výsadbě), potom je nutné, aby v pytlích nebylo velké množství rostlin a pytle byly naplněny maximálně do dvou třetin.

- Pytle se při přepravě a skladování nikdy nestohují; při jejich dlouhodobém skladování se nikdy nekladou přímo na povrch skladovacího prostoru, ale vždy na dřevěné (izolační) podložky.
- Výše uvedené zásady principiálně platí i pro ukládání rostlin do kartonových obalů.
- V uzavřených obalech lze přepravovat i sadební materiál po jarním vyzvednutí. Vzhledem k tomu, že sadební materiál již není v hluboké dormanci (kořeny obnovují svůj růst při teplotách půdy +5 °C, po vyzvednutí vždy dochází k obnově fyziologických procesů), je třeba průběžně sledovat jeho stav.

8. MANIPULACE A TRANSPORT KRYTOKOŘENNÉHO SADEBNÍHO MATERIÁLU

Přejímka krytokořenného sadebního materiálu

- Přejímku krytokořenného sadebního materiálu lze uskutečnit ve školce nebo na jiném předem určeném místě, když dopravu na toto místo zajišťuje prodávající. Zásadně se nedoporučuje přejímat (kupovat) rozpěstovaný sadební materiál ve školce (do doby jeho dopěstování se může kvalita výrazně změnit).
- Nedoporučuje se přebírat a užívat sadební materiál:
 - u něhož se snižuje velikost přírůstu terminálních výhonů, nebo vykazuje barevné odchylky asimilačního aparátu,
 - který nebyl minimálně dva měsíce pěstován (aklimatizován) na úložišti ve školce,
 - který byl déle jak dva roky pěstován v jednom obalu (výjimkou je kleč); obecně - krytokořenný sadební materiál má při stejném stáří výrazně morfologicky převyšovat sadební materiál prostokořenný, výjimkou je pouze případ, kdy je výsadbyschopný prostokořenný materiál v obalu pouze zakořeňován (výsadbyschopný prostokořenný sadební materiál je přesazen do obalu),
 - který má deformovaný kořenový systém, nebo jinak neodpovídá příslušné normě (ve všech parametrech striktně dodržovat ČSN 482115),
 - který nemá jasnou architekturu kořenů (není jasné, které kořeny jsou hlavní), nebo velké množství jemných kořenů vytváří na okrajích kořenového balu „plst’,
 - který nemá kvalitní mykorhizu,
 - u něhož se již ve školce obaly rozpadají nebo změnily původní velikost a tvar; obaly se nesmí rozpadnout ani v průběhu další manipulace a při výsadbě; zkouška - prorůstavé obaly (s rostlinou i substrátem) se pouštějí z výšky 10 cm na pevnou podložku, neprorůstavé obaly se pouštějí z výšky 20 cm - obaly se nesmí rozpadnout,
 - v pevných obalech, z nichž nejdou rostliny i s kořenovým balem lehce vytáhnout,
 - u něhož se po sejmutí obalu kořenový bal rozpadá.
- S cílem eliminovat všechny možné konfliktní situace při reklamacích po výsadbě, se doporučuje:
 - krytokořenný sadební materiál pěstovat a odebírat pouze na základě dlouhodobé objednávky s vybraným pěstitelem a kvalitu pěstování průběžně ve školce sledovat

(pěstitel může, na rozdíl od sadebního materiálu prostokořenného, dynamiku a rychlost růstu radikálně ovlivňovat v průběhu pěstování),

- pro pěstování používat pouze takové typy obalů, na které pověřené pracoviště vydalo příslušný certifikát (zkouška kvality obalu),
 - jelikož častým a závažným nedostatkem kvality krytokořenného sadebního materiálu je absence živin v kořenovém balu, nechat pověřeným pracovištěm zjistit obsah živin v kořenovém balu (pověřené pracoviště může udělat komplexní analýzu kvality sadebního materiálu), nebo průkazně zkontrolovat, zda byl sadební materiál před prodejem řádně přihnojen.
- Při přejímce krytokořenného sadebního materiálu je nezbytné část rostlin uvolnit z obalu a exaktně zjistit, jak vypadá jejich kořenový systém.

Transport krytokořenného sadebního materiálu

- I když krytokořenný sadební materiál není z biologického hlediska tak náročný na manipulaci jako sadební materiál prostokořenný, i u něj však platí obecně známé zásady bezeškodné přepravy rostlin:
- zabránit mechanickému poškození a zapaření,
 - přepravovat za nízkých teplot a vysoké vzdušné vlhkosti,
 - minimalizovat negativní účinky proudění vzduchu.
- Obecným problémem přepravy krytokořenného sadebního materiálu je skutečnost, že krytokořenné rostliny jsou oproti prostokořenným objemově větší a vyžadují paletizaci a kontejnerizaci; i tak jich na přepravní prostředek naložíme podstatně méně než rostlin prostokořenných.
- Málo vhodným způsobem přepravy krytokořenného sadebního materiálu je ukládání sadbovačů i s rostlinami (nebo jednotlivých obalů v paletách) do speciálně k tomu zhotovených vícepodlažních kovových kontejnerů, které se pomocí hydraulické ruky nakládají na ložný prostor dopravního prostředku. Vzdálenost jednotlivých podlah v kontejneru nesmí být menší, než je výška přepravovaných rostlin (ohýbání nadzemních částí je naprosto nežádoucí). Po naložení se celý přepravní prostor překrývá plachtou, která nepropouští vzduch. Nevýhodou tohoto způsobu přepravy je skutečnost, že po výsadbě se musí obaly i kontejnery vrátit zpět do školky (tzn. dvojnásobná doprava, finanční zálohování půjčených obalů a kontejnerů). Velký dopravní prostředek se nemusí vždy dostat až na místo výsadby, což potom vyžaduje další překládání sadebního

materiálu. Částečně lze tento problém řešit tak, že rostliny nejsou nakládány do klecového kontejneru, ale ručně do vícepodlažního prostoru menšího dopravního prostředku, který se dostane až na místo výsadby. I když je přeprava pomocí kontejnerů náročná, z biologického hlediska jde o nejbezpečnější způsob přepravy krytokořenného sadebního materiálu, který není v dormanci a nemá ukončen růst nadzemní části, a obecně rostlin s velkým objemem kořenového balu. (Sadební materiál okrasných dřevin je často prodáván i s obalem, obal se tudíž nevrací.)

- Jsou-li rostliny v dormanci, je výhodné je přepravovat v uzavřených kartónových obalech (krabicích) vystlaných fólií. Do kartónových obalů se rostliny kladou po vyjmutí z pevných obalů, prorůstavé obaly se na kořenovém balu ponechávají. Výhodou kartónových obalů je, že při přepravě nevyžadují kontejnerizaci nebo vícepodlažní prostory, neboť se na přepravním prostředku přímo stohují a rovněž se „nic“ nemusí vracet zpět do školky. Kartónové obaly by měly být uzpůsobeny tak, aby se daly použít i při vlastní sadbě (rostliny jsou z nich vyjímány až při sadbě).
- I když lze při transportu postupovat i tak, že rostliny se místo do speciálních kartónových obalů kladou do plastových pytlů, tento způsob přepravy vyžaduje vícepodlažní prostory a velmi šetrné zacházení, neboť měkké pytle nechrání rostliny proti mechanickému poškození.
- Přepravní prostor, ve kterém se přepravuje sadební materiál v kartónových obalech nebo pytlích, se vždy překrývá plachtou. Jestliže nejsou rostliny v dormanci, lze je sice přepravovat v kartónových obalech i pytlích, ale tyto nesmí být uzavřeny (i kartónové obaly potom vyžadují vícepodlažní prostor).
- Sadební materiál s dobře prokořeněným, úzkým a vysokým kořenovým balem lze přepravovat i tím způsobem, že několik rostlin je přes kořenový bal obtočeno a zpevněno pruhem speciální fólie. Tím je vytvořen „balík“, který sice nevyžaduje umístění do palet, ale vyžaduje vícepodlažní prostor nebo kontejnerizaci.
- Krytokořenný sadební materiál lze přepravovat i po jeho uložení do běžných plastových přepravek, polystyrenových krabic nebo jednoduchých (nevratných, speciálně k tomu i vyrobených) dřevěných přepravek; nelze ani opomenout, že některé technologie pěstování (např. tablety Jiffy 7) mají přímo palety, které se dají dobře stohovat.
- Výška vrstvy rostlin přepravovaných v krabicích a pytlích by neměla být větší jak cca 40 cm (možné zapaření, velká hmotnost), ve vegetační době by měl být sadební materiál přepravován zásadně za podmračeného počasí a v noci. Bylo by výhodné, kdyby přepravu

zajišťoval školkař, neboť doprava často vyžaduje speciální nebo speciálně uzpůsobený dopravní prostředek.

- Při běžné manipulaci není krytokořenný sadební materiál tak rychle poškozován a znehodnocován jako sadební materiál prostokořenný (ztráta vody v pletivech kořenového systému), ale i krytokořenný sadební materiál vyžaduje nezbytnou péči.
- Není běžné, aby byl krytokořenný sadební materiál po transportu (před výsadbou) skladován ve sněžných jamách, jeskyních nebo klimatizovaných skladech. V případě užití těchto zařízení je podmínkou, aby sadební materiál byl v dormanci. Rovněž není standardní, aby byl krytokořenný sadební materiál před výsadbou klasicky zakládán (tzn. kořenovým balem byl přímo umístěn do půdy). Při krátkodobém založení by to bylo naprosto zbytečné, neboť stejný účinek ochrany kořenového balu před vyschnutím může zajistit zahrnutí balů např. hrabankou, při dlouhodobém založení bychom museli s rostlinami dále pracovat jako se zakořeněným prostokořenným sadebním materiálem (kořeny prorostou do půdy).
- Krytokořenný sadební materiál se před výsadbou zakládá pouhým uložením na povrch půdy. Místo pro založení by mělo být chráněné proti větru a slunci, vyloučit je třeba i mrazové a zamokřené lokality. Rovněž by to mělo být místo rovné, aby se rostliny nepřevracely a stály v přirozené poloze.
- Sadební materiál přepravovaný v uzavřených krabicích nebo pytlích, jsou-li teploty vzduchu větší jak $+18^{\circ}\text{C}$ a sadební materiál raší, je třeba ihned vysadit, nebo tyto přepravní obaly otevřít (potom však pytel nebo krabice plní pouze funkci palety a je třeba perforovat jejich dno - stagnace dešťové vody). Okamžitě je ovšem třeba vysadit (nebo ručně upravit) všechny rostliny, které nejsou v přirozené poloze.
- Na chráněném místě lze založit nedormantní krytokořenný sadební materiál v obalech i několik měsíců (není to však příliš vhodné). Přemístěním ze školky do porostu však nezastavujeme jeho růst; tzn., že při dlouhodobém založení se musíme o rostliny pečlivě starat, musíme je dále pěstovat. Rostliny musí být pravidelně zavlažovány (kořenový bal nikdy nesmí vyschnout), přihnojovány a v případě výskytu plevelů i odpleveleny. Kořenový systém nesmí prorůst do půdy - nutné uložení na konstrukcích vzduchových polštářů. Budou-li pod porostem umístěny přes zimní období, je nutné jejich zazimování a ochrana proti biotickým škůdcům. Pro dlouhodobé založení nesmí být vybráno místo až příliš zastíněné, neboť sadební materiál má ze školky světlomilné pletivo (není-li již ve školce sadební materiál pěstován pro podsadby).

9. PŘEJÍMKA SADEBNÍHO MATERIÁLU

- Přejímkou sadebního materiálu je myšleno místo jeho prodeje a předání odběrateli.
- Nákup rozpěstovaného sadebního materiálu ve školce. Jde o nejméně vhodný způsob přejímky – do konce doby pěstování se může kvalita sadebního materiálu výrazně změnit, v průběhu pěstování se nedá kvalita ani exaktně hodnotit.
- Nákup vypěstovaného, ale nevyzvednutého prostokořenného sadebního materiálu ve školce. Málo vhodný způsob přejímky – nelze exaktně hodnotit kvalitu kořenového systému, při vyzvedávání může dojít k poškození sadebního materiálu.
- Nákup sadebního materiálu (vyzvednutého, vytríděného) ve školce. Jde o nejběžnější způsob přejímky. Problémy mohou nastat v případě, když odběratel nemá zkušenosti s přepravou sadebního materiálu, nebo nemá k dopravě sadebního materiálu uzpůsobené dopravní prostředky (i během přepravy může dojít k výraznému poškození sadebního materiálu).
- Nákup sadebního materiálu (vytríděného) v místě výsadby (založiště, sněžná jáma apod.) dle přání odběratele. Velmi vhodný způsob přejímky, obzvláště proto, že dodavatel má velké zkušenosti s dopravou sadebního materiálu a k jeho přípravě má i uzpůsobené dopravní prostředky.

10. KRITÉRIA ZAJIŠTĚNÉ KULTURY

- Při obnově pozemků určených k plnění funkcí lesa musí být holina obnovena nejpozději do 2 let od jejího vzniku a zajištěna nejpozději do 7 let od jejího vzniku. Doba zajištění se prodlužuje na extrémních stanovištích (např. na vodou ovlivněných stanovištích nebo ve vysokohorských polohách na 9 let, v imisních oblastech ve vysokohorských polohách až na 15 let). Kratší doba obnovy než 7 let je stanovena při výsadbě odrostků a rychle rostoucích dřevin.
- Zajištěná kultura (porost). Jde o finální část obnovy, obnova začíná prvním těžebním zásahem do porostu nebo přípravou stanoviště a končí zajištěnou kulturou. Obecně je zajištěná kultura definována takto – zajištění lesního porostu je dosažení takového stavu lesního porostu, který po zalesnění dále nevyžaduje intenzivní ochranu a počet jedinců a jejich rozmístění po zalesněné ploše a druhová skladba lesních dřevin dává předpoklady pro vznik stanoviště vhodného lesního porostu. Pro potřeby praxe a exaktní posouzení jsou stanovena tato kritéria zajištěné kultury:
 - Dřevinná skladba odpovídá funkci porostu a stanovištním podmínkám. Tzn., že odpovídá obnovnímu cíli (plošné zastoupení dřevin v době obnovy) nebo cílové skladbě dřevin (plošné zastoupení dřevin v době obmýetí). Na extrémních stanovištích, kde jsou speciálními pracovišti zpracovávány projekty jejich obnovy, návrhu dřevinné skladby těchto speciálních projektů.
 - V kultuře musí být legislativou stanovený minimální podíl melioračních a zpevňujících dřevin (viz tab. 1). Legislativa stanovuje pro každý hospodářský soubor minimální podíl těchto dřevin a současně tyto dřeviny určuje (viz tab. 2). Vždy je však třeba odlišovat funkci meliorační (strom má dodat velké množství organické hmoty, může být i v hluboké podúrovni) a zpevňující (strom s hlubokým kořenovým systémem v úrovni porostu) a tudíž i plošné rozmístění těchto dřevin v porostu. Při stanovení podílu melioračních a zpevňujících dřevin se však přihlíží i ke stavu okolních porostů, tudíž není striktní podmínkou, že na každé obnovované ploše musí být podíl (nebo vůbec přítomnost) melioračních nebo zpevňujících dřevin splněn.
 - V kultuře roste minimálně 80 % legislativou stanovených minimálních počtů vysazovaných dřevin (legislativa stanovuje minimální počty vysazovaných dřevin dle druhu dřeviny a stanovištních podmínek – viz tab. 2). Dřeviny jsou v kultuře

rovnoměrně rozmístěny (v kultuře nejsou „díry“); toto kritérium neplatí pro obnovu v 8. a 9. lesním vegetačním stupni a lesích zvláštního určení, jde-li o účelové zalesnění, které rovnoměrné rozmístění dřevin nevyžaduje (např. parkové lesy, bažantnice apod.). Dřevina zřetelně odrůstá; tzn., že každoročně se dřevině zvětšují přírůsty terminálu. Hodnocení však vyžaduje zkušenost v tom smyslu, že hodnotitel ví, jaká je normální velikost přírůstu dřeviny na daném stanovišti. Stromky odrostly negativnímu vlivu buřeně. Tzn., že stromky jsou vyšší než je výška buřeně na daném stanovišti ve vegetační době.

- Reprodukční materiál, z něhož byl vypěstován sadební materiál pro založení kultury, splňuje legislativou stanovené podmínky pro přenos reprodukčního materiálu (jediné kritérium, které se kontroluje ne podle stavu kultury, ale podle dokumentace – podle Listů o původu sadebního materiálu; majitel lesa je povinen na Listy o původu nakoupeného sadebního materiálu napsat, do kterých porostů a v jakém množství byl sadební materiál použit a tyto Listy archivuje 20 let).
- Kultura není výrazně poškozena. Jediné kritérium zajištěné kultury, které není stanoveno exaktně a zcela závisí na subjektivním posouzení hodnotitele.
- Kultura by neměla být zajištěna i tehdy, kdy použité dřeviny vyžadují pěstování v jedné úrovni a kultura je výrazně výškově diferencovaná (BK, DB, BO), na větrem exponovaných stanovištích není zajištěna mechanická stabilita porostů výsadbou zpevňujících žeber a vysázené rostliny mají deformovaný kořenový systém.

Výše uvedená kritéria platí pro zajištění lesních porostů. Při obnovách jiných pozemků nejsou zatím žádná kritéria legislativně stanovena, principiálně se však postupuje obdobně.

K legislativním limitům obnovy nutno připomenout i taková nařízení, která nesouvisí s obnovou jako takovou, ale s technologií obnovy.

- Při obnově nesmí být odstraněny nebo převrstveny humusové horizonty.
- Při obnově lze použít pouze povolené chemické přípravky, a to ještě ve vazbě na funkci porostu a vytýčená ochranná pásma.
- Na plochách ohrožených erozí a obecně ve spádu větším než 15 procent nelze použít mechanickou přípravu půdy.
- Všechny legislativní limity obnovy se vztahují jak na obnovu umělou, tak obnovu přirozenou. I když legislativa k obnově lesa je poměrně velmi rozsáhlá, nikdy neurčuje (nenařizuje) vlastní technologii obnovy nebo typ užitého sadebního materiálu. Legislativa

nepreferuje (nenařizuje) přirozenou obnovu, pouze na extrémních stanovištích doporučuje její realizaci.

11. UMĚLÁ OBNOVA – ANALÝZA OBNOVY

- Umělá obnova se realizuje sadbou (výsadbou sadebního materiálu) nebo sítí (výsevem semen).
- Umělá obnova je technologický proces, tudíž je vždy kompromisem mezi jeho biologickými, technickými a ekonomickými aspekty. Rozhodující jsou však vždy aspekty biologické; překročením jejich hranic (např. užitím nevhodných dřevin, nekvalitního sadebního materiálu, nepečlivou sadbou nebo nedostatečnou péčí o kultury) se stává obnova neúspěšnou.
- Umělá obnova začíná přípravou stanoviště a vždy končí až zajištěním porostu (kultury). Je ji třeba realizovat tak, abychom dosáhli zajištění porostu co nejdříve, porost byl kvalitní a náklady na jeho zajištění byly co nejmenší. Šetření na dílčích operacích vždy obnovu komplikuje, prodlužuje a prodražuje. Nejlepší, nejkvalitnější a i z hlediska další výchovy bezproblémové jsou ty porosty, které se podaří zalesnit bez vylepšování.
- Umělá obnova je nejdůležitější součástí celého pěstování porostů. Volba dřevin, jejich genetický základ, kvalita užitého sadebního materiálu a pečlivost jeho výsadby ovlivňují kvalitu porostů desítky let a mají často větší vliv než realizované výchovné zásahy.
- Umělá obnova se liší zejména podle:
 - funkce porostu,
 - stanovištních podmínek,
 - možného ohrožení kultury a následného porostu.
- Před každou umělou obnovou je třeba vždy uskutečnit tzv. analýzu obnovy. Tato analýza detailně a ve vzájemných vazbách analyzuje jednotlivé aspekty obnovy. Těmito aspekty jsou – funkce porostu, komplexní analýza ekotopu, volba dřevin, příprava stanoviště, typ a způsob sadby (způsob sítí), typ a druh sadebního materiálu, spon a hustota kultur, způsob smíšení porostů, vylepšování, minimalizace negativního vlivu buřene, minimalizace škod zvířaty, ochrana proti abiotickým a dalším biotickým vlivům. Vždy musí jít o analýzu ve vzájemných vazbách, neboť realizace jednoho aspektu výrazně ovlivňuje realizaci aspektů jiných. (Např. – máme silně zahuštěné stanoviště. Obnovu lze realizovat tak, že aplikujeme razantní přípravu stanoviště, potlačíme buřeny, pro výsadbu použijeme úrovnovou sadbu nižšího prostokořenného sadebního materiálu. Jiná možnost – příprava stanoviště nebude realizována a pro výsadbu použijeme úrovnovou sadbu vysokých

prostokořenných rostlin. Jiná možnost – příprava stanoviště nebude realizována, výsadba bude uskutečněna nadúrovňovou sadbou nižších prostokořenných rostlin.)

12. ODSTRAŇOVÁNÍ TĚŽEBNÍCH ZBYTKŮ A NEŽÁDOUCÍCH DŘEVIN

- Těžební zbytky jsou větve a část nehroubí, které zůstávají ležet na ploše po realizované těžbě a odvezení dřevní hmoty.
- Biologicky nejvhodnější by bylo těžební zbytky ponechat na ploše, neboť jejich rozkladem může dojít k obohacení (hnojení) půdy. Větší množství ponechaných těžebních zbytků však může významně znesnadnit vlastní obnovu a další péči o kulturu (pohyb po ploše, nasazení mechanizace). U ponechaného těžebního zbytku jehličnatých dřevin může dojít k rozvoji chalkografa a následně i typografa (je-li jehličnatý těžební zbytek na ploše ponechán, je vhodný preventivní chemický zásah proti rozvoji těchto lýkožroutů). Ponechané těžební zbytky (nebo jejich záměrné pravidelné rozložení po ploše) mohou po jistou dobu (závisí na živnosti stanoviště, fyzikálních vlastnostech půdy a velikosti lokality) tlumit růst buřeně, stabilizovat pohyblivý povrch půdy a zlepšit hydrotermální režim povrchových vrstev půdy. Při jeho ponechání však není vhodné plochu obnovit stejným druhem dřeviny jako jsou těžební zbytky – možná kontaminace obnovných rostlin houbovými parazity, které se rozvíjejí na rozkládajícím se dřevě těžebních zbytků.
- Možné způsoby likvidace těžebních zbytků - pálení, štěpkování, drcení, shrnování do valů a hromad, prodej.
- Pálení je nejméně vhodný způsob – znehodnocujeme dřevní hmotu a navíc pálením (požářištěm) vyvoláváme degradaci půdy. Těžební zbytky lze pálit pouze v době, kterou určí veřejná správa (regiony se mohou lišit), doba a místo pálení se musí předem nahlásit příslušnému útvaru hasičů, při pálení nelze použít podpurné prostředky (olej, pneumatiky apod.). Při pálení je třeba dbát, aby na holině bylo co nejméně požářišť. Při pálení musí být zajištěn dlouhodobý dozor, aby nedošlo k nekontrolovanému rozšíření požáru (nerespektování této zásady je častou příčinou i rozsáhlých požárů). Při obnově v místě požářiště je žádoucí přidat do jamky větší množství mykorhizní organické hmoty (bere se z nezasažených částí holiny) a použít sadební materiál s velmi bohatým kořenovým systémem.
- Štěpkování. Jde o dva způsoby mělnění těžebních zbytků. Vlastním štěpkováním se rozumí pomocí speciálního stroje (štěpkovače) rozštěpkovat zbytky na frakce cca 3 až 15 cm. K štěpkování musí být těžební zbytky shrnuty (staženy) na jedno místo nebo do valů. Štěpky lze prodat, nebo je zpětně rozházet (rozfoukat) na holinu. Druhým

způsobem mēlnění je drcení nestažených těžebních zbytků pomocí fréz (princip rotavátoru) na frakce 3 až 20 cm, rozdrčené zbytky se ponechají na ploše. Výhodou obou způsobů je, že při mēlnění jehličnatých zbytků a jejich ponechání na ploše nehrozí rozvoj kůrovců (dřevo rychle zasychá). Nevýhodou obou způsobů je, že při jejich větším množství na povrchu půdy hrozí inhibice růstu vysazovaných rostlin, neboť čerstvé dřevo vylučuje fyto toxické látky („pálí“ – mohou však eliminovat růst buřeně) a při výsadbě pouze do vrstvy štěpkovaných nebo rozfrézovaných těžebních zbytků dochází k úhynu rostlin jejich uschnutím. Při zapracování těžebních zbytků do půdy hrozí slehnutí půdy a imobilizace dusíku (viz Mechanická příprava stanoviště).

- Shrnování do valů. Těžební zbytky mohou být ručně nebo mechanizovaně nahrnutы (narovnány) do valů. Výhodou valů je, že při jejich vhodné orientaci mohou eliminovat negativní účinky větru, jejich nevýhodou je zábor půdy. Do sklonu 5 % se valy umisťují delší stranou proti převládajícímu směru větru, ve větších sklonech po spádnicí. Na malých holinách lze valy (těžební zbytky) umístit do okrajů vedle holiny stojících porostů. Nutno počítat s tím, že velikost (výška) valu poměrně rychle klesá (val sedá) a valy mohou být krytem pro nežádoucí škůdce. Líníe valů mohou být budoucími rozčleňovacími linkami, místa valů a hromad mohou být i místem následné směrové těžby (podsadby, přirozené zmlazení).
- Shrnování do hromad. Po shrnutí těžebních zbytků do hromad nejčastěji následuje jejich spálení nebo štěpkování. V případě, že hromady zůstanou na ploše, je žádoucí jejich takové umístění, aby co nejvíce plnily mikroklimatické a krycí funkce pro vysázené dřeviny.
- Prodej těžebních zbytků. Lze prodávat těžební zbytky nezpracované (kupující si může i sám zbytky stáhnout na místo odvozu, pomocí speciálních strojů lze těžební zbytky i svazkovat) nebo po jejich štěpkování.
- Další využití těžebních zbytků. Těžební zbytky (větvě) jehličnatých dřevin lze využít na zastínění založeného sadebního materiálu, při ochraně kultur proti zvěři (opichy, pokládky), jako mulč kolem vysázených rostlin (ochrana proti mrazu, ztrátě vody z půdy), na zakrytí sítě (obzvláště u sítě ploškových).
- Na holinách mohou již vyrůstat i dřeviny (obnova na starších holinách, holina po výrazně proředeném porostu), které neodpovídají obnovnímu cíli nebo cílové skladbě dřevin. Jejich odstranění před obnovou nemusí být vždy nutné a žádoucí, neboť tyto dřeviny mohou plnit významné funkce klimatické nebo záštitné (snížení rychlosti větru,

výsadba dřevin vyžadujících stín pod jejich ochranu, výsadba pod jejich ochranu může snížit i poškození zvěří a mrazem). U ponechaných dřevin je však nutné usměrňovat jejich růst (komolením růstu = zkracováním nadzemní části), zcela se odstraňují v době zajištění kultur. Nejde-li o obnovu pařezin, je žádoucí ihned zamezit tvorbě pařezových výmladků – okamžitě po těžbě natřít řeznou plochu pařezu herbicidem s arboricidním účinkem. Při obnově akátových porostů na jinou dřevinnou skladbu je třeba minimálně 2 roky před těžbou snížit jejich vitalitu (kroužkováním – stržením kůry po celém obvodu kmene, naříznutím stromu na úrovni pařezu).

13. PŘÍPRAVA STANOVIŠTĚ PŘED OBNOVOU

Smyslem přípravy stanoviště před obnovou je zlepšit podmínky na stanovišti. I když dále bude popsána celá řada příprav stanoviště, ve většině případů (tzn. na normálních stanovištích) není před obnovou příprava nutná. Její realizace je rozdílná dle půdních poměrů, dle vegetačního krytu nebo dle plánované technologie obnovy. Podle cíle řešení problematiky a vlastní realizace se dělí na mechanickou, chemickou a biologickou.

MECHANICKÁ PŘÍPRAVA STANOVIŠTĚ

- Cílem mechanické přípravy stanoviště je:
 - zlepšení fyzikálních vlastností půdy (prokypřením, provzdušněním, zapravením humusových horizontů)
 - zlepšení chemických vlastností půdy (zapravením hnojiv nebo humusových horizontů)
 - zlepšení homogenity půdy, obzvláště ve vrstvě rhizosféry
 - zapravení hnojiv
 - potlačení buřeně
 - potlačení biotických škůdců, jejichž vývojový cyklus probíhá ve vrstvě rhizosféry (např. chrousta)
- Podle zásahu do ekosystému se dělí na extrémní a normální. Na realizaci extrémní mechanické přípravy stanoviště jsou nutné předem zpracované speciální bioprojekty (projekty obnovy) (zpracovává je specializovaná organizace při obnově těžko obnovitelných lokalit), normální mechanickou přípravu stanoviště realizuje sám provozní pracovník (bez speciálních projektů) podle vlastní úvahy (podle realizované analýzy obnovy).
- Extrémní mechanická příprava zahrnuje zejména:
 - vyvýšenou záhrobcovou sadbu realizovanou dozéry
 - dozérovou, pluhovou nebo bagrovou přípravu půdy (imisní oblasti)
 - navážky zeminy nebo jiných hmot
 - přemístění zeminy (stabilizace erozních svahů)
 - technické odvodnění sítí odvodňovacích příkopů
 - narušení hluboko položených nepropustných vrstev (hlubokou orbou, odstřelem)
 - mechanické způsoby stabilizace svahu (záplaty, ploty, zdi)
 - řízené požáry pro likvidaci buřeně nebo silné nadložní vrstvy humusu

- vylehčování půd nebo zvyšování jejich sorpční kapacity
- narušení kamenitých půd vystřelováním jamek nebo vyrytím zalesňovacích rýh
- Normální mechanická příprava stanoviště se realizuje orbou, frézováním půdy a úpravou drnu, mechanická příprava však zahrnuje i odstraňování pařezů, skarifikaci půdy nebo přípravu kopečků pro vyvýšenou sadbu.
- Mechanickou přípravu stanoviště nelze realizovat na plochách ohrožených erozí a ve spádu nad 15 %.
- Výsadba se zásadně realizuje až po slehnutí půdy – nejdříve za dva měsíce po zásahu, nejlépe až po zimním období.
- S výjimkou bioprojektů nesmí mechanickou přípravou dojít k odstranění humusových horizontů.

Odstraňování a likvidace pařezů

Pařezy jsou z půdy odstraněny:

- Vytrháváním. Pařez je vytržen pomocí lana nebo vyrytím (klučícími radlicemi, bagrem apod.)
- Klučením. Jsou přeseknuty horizontální kořeny a celý strom je vyvrácen. Teprve potom se odděluje nadzemní část od pařezu.
- Vystřelováním. Užívá se u pařezů tlustších než 50 cm. Nálož pařez pouze roztrhne, jeho jednotlivé části se vytrhávají.
- Frézováním. Jde o biologicky nejvhodnější způsob, neboť štěpky zůstávají na obnovované ploše. K frézování lze použít speciální pařezové frézy, pařezy odfrézují i silnější frézy (drtiče) určené na likvidaci těžebních zbytků.
- Odvrtáváním. Užívají se speciální duté vrtáky, které přetnou boční kořeny, následně je celý pařez vytažen (vytržen) ze země. Způsob se realizuje zejména při odstraňování pařezů topolů a vrb, kdy současně řeší možnost napadání nově vysázených stromků houbovými chorobami a nutnou hlubokou sadbu vegetativně množených sazenic.

Způsoby „likvidace“ ze země vytažených pařezů

- Pálením. Nejméně vhodný způsob. Mimo naprosto nežádoucí a neefektivní likvidace organické hmoty dochází v místě pálení k výraznému negativnímu ovlivnění stanoviště. Nerozštípané pařezy hoří i několik dnů.

- Stahováním na valy. Jsou-li valy umístěny tak, že eliminují negativní účinky větru, může být jejich vliv pozitivní. Negativem je zábor půdy a skutečnost, že pařezy se na valech téměř nerozkládají.
- Prodejem. Pařezy jsou využívány k energetickým účelům nebo jako součást některých stavebních prvků.
- Pohřbíváním. Dozéry je vyryta hluboká a velká jáma, do které jsou pařezy nahnuty a opět přikryty zeminou. Nevýhodou je, že po rozložení pařezů dochází k velkému poklesu půdy, při přejíždění mechanizačních prostředků může dojít i k jejich propadnutí.

Skarifikace půdního povrchu

- Skarifikace půdního povrchu se užívá při přirozené obnově a celoplošných síjích. Jejím smyslem je zdrásnit půdní povrch (lepší mikroklimatické podmínky pro klíčení semen a přežití klíčících rostlin) a odstranit humusové horizonty tak, aby se semeno dostalo do kontaktu s minerální půdou (rostliny tak netrpí po častém vyschnutí humusových horizontů).
- Realizuje se mechanizovaně pomocí bran, kultivátorů, talířových fréz, diskových pluhů, jsou i k tomuto účelu speciálně vyvinuté zraňovače půdy. V menším měřítku lze skarifikaci uskutečnit i ručně.

Mechanická příprava orbou

- Oře se až do hloubky 50 cm.
- Podle způsobu orbu dělíme na
 - celoplošnou (zemědělským způsobem se oře celá obnovovaná plocha, je nutná likvidace pařezů)
 - pruhovou (je naoráno jen několik navazujících brázd – výsadba se realizuje do naoraného pruhu)
 - brázdovou
 - jednostranné brázdy – je vyorána pouze jedna brázda (jedna skýva), výsadba se realizuje na dno brázdy (hlubinková sadba) nebo na skývu (vyvýšená sadba)
 - dvoustranné brázdy – jsou vyorány dvě skývy, každá je položena na jinou stranu brázdy; následná orba se často realizuje tak, že další skýva je položena těsně vedle skývy již vyorané (dvoustranné brázdy se nejčastěji užívají k potlačení buřeně, výsadba se realizuje na dno brázdy)

- Na rovinách se směr brázd řídí pěstebním záměrem, použitou dřevinou a směrem proudění větru, ve svahu se oře mírně šikmo po vrstevnici (je třeba zajistit odtok vody a eliminovat stagnaci studeného vzduchu v brázdě).
- Nejvhodnějším obdobím orby je podzim. Ve výjimečných případech lze orbu realizovat
 - kdykoliv – je-li důvodem orby silný nadložní humus
 - v zimě – na podmáčených půdách (aby projel mechanizační prostředek)
 - na jaře – je-li důvodem orby agresivní velká buřeň (aby se dala zaorat)
- Celoplošná orba se realizuje pouze výjimečně v těchto případech
 - je-li silná vrstva nadložního humusu (min. 15 cm)
 - na silně zabuřeněných stanovištích
 - na písčitých půdách – zapravení humusových horizontů
 - při převodech výmladkových lesů
 - při zakládání intenzivních porostů
 - na degradovaných stanovištích

Celoplošnou orbu nelze použít na stanovištích, kde je obsah jílovitých částí v půdě větší než 40 %. Po celoplošné orbě vždy dochází k velkému slehnutí půdy, které se projeví až za cca 4 roky, při obsahu jílovitých částic nad 40 % poklesne po 4 letech obsah kyslíku v půdě pod kritických 5 %. Čím je obsah jílových částic menší, tím je menší i slehnutí půdy.
- Pro orbu se užívají speciální pluhy. Podobné účinky jako užití speciálních pluhů mají diskové pluhy nebo talířové frézy.

Pomístná příprava stanoviště – úprava drnu

- Na silně zabuřeněných lokalitách se souvislým drnem lze jeho namáhavé ruční odstraňování nahradit strhnutím pomocí speciálních ploškovačů nebo malých bagrů.
- Specifickým způsobem pomístné přípravy stanoviště je ruční kopání teras na příkrých svazích. Terasy jsou orientovány po vrstevnicích, jsou vyspádovány k svahu, jejich šířka je do cca 50 cm, vlastní obnova se realizuje na rovnou plochu terasy.
- Do pomístné přípravy stanoviště lze zařadit i přípravu kopečků, vrtání jamek nebo prokypřování půdy v místě výsadby.

Příprava stanoviště frézováním

- Jde o nasazení fréz (drtičů klestu), které dovedou celoplošně nebo v pruzích rozdrtit těžební zbytky na frakce 2 až 10 cm (rozdrť i celé stromy do tloušťky $d_{1,3}$ 16 cm a pařezy do tloušťky 60 cm). V případě, že drtí pouze těžební zbytky a buřň nad povrchem půdy (realizují mulčování), lze považovat jejich účinek za pozitivní. (Problémy může dělat vysoká vrstva mulče, kdy se obtížně realizuje výsadba; naprosto nevhodná je výsadba do této vrstvy – rychlé vyschnutí. Velké množství čerstvého rozdrčeného dřeva může svými vodou vyluhovatelnými látkami negativně ovlivňovat růst rostlin.) Velmi často se však rozdrčené těžební zbytky zapravují do půdy (až do hloubky 40 cm) a to buď jedním, nebo dvěma pojezdy frézy. V tomto případě je celoplošné frézování nevhodné – dochází k slehnutí půdy, imobilizaci dusíku (je spotřebován na rozklad dřevní hmoty), naprosté destrukci humusových horizontů a následným ztrátám. Všechny tyto negativní účinky se projeví až za několik let po realizaci (výsadbě). Pružové frézování (pruh do šířky cca 40 cm) se zapravením těžebních zbytků do půdy je přijatelné v těch případech, kdy bude nahrazovat brázdovou orbu. Negativní účinky se obecně zvyšují při nasazení rychlootáčivých fréz a při použití na půdách s malou zásobou dusíku (živin) a vysokým podílem fyzikálního jílu.

Hlavní zásady při navážení zeminy (ale i donáše zeminy do jamky)

- Nesmí dojít k neúměrnému zhutnění (obzvláště pojezdy mechanizačních prostředků).
- Nesmí vzniknout ohlazené stěny – plochy (stěnou neprorůstá kořenový systém).
- Nesmí být ostré přechody fyzikálních a chemických vlastností jednotlivých půd – vrstev (kořenový systém neprorůstá do horších vrstev).
- Jakákoliv homogenizace musí být rovnoměrná.
- Na povrchu musí být nejlepší půda.

CHEMICKÁ PŘÍPRAVA STANOVIŠTĚ

- Cílem chemické přípravy je zejména:
 - úprava nevhodného zastoupení živin v půdě (hnojení),
 - likvidace nežádoucí buřně (aplikace herbicidů).
- Do chemické přípravy stanoviště lze zařadit i zásahy, kdy jednou chemickou látkou eliminujeme negativní účinky látky jiné (užívá se při zalesňování recentních útvarů po

těžbě kovů, chemických haváriích, je-li pH půdy nad 12, na zasolených půdách apod.) nebo aplikaci arboricidů před obnovou.

- Uplatnění chemie může být pouze doplňkem, ne hlavním prostředkem. Lze ji použít pouze tam, kde je to povoleno a kde to jinak z hlediska stanoviště nejde. Vždy lze použít pouze povolené chemické přípravky a navíc je celá řada legislativních předpisů, které limitují bezpečnost práce s nimi a jejich skladování.
- Účinnost chemických přípravků je významně ovlivňována množstvím organické hmoty v půdě, teplotou vzduchu, intenzitou slunečního záření, obsahem vody v půdě, chemickým složením atmosféry a v případě jejich rozpouštění ve vodě před aplikací i chemickým složením této vody.

Hnojení organickými hnojivy

- Při přímé aplikaci běžných organických hnojiv (rašelina, kůra, sláma apod.) je třeba rozházené hnojivo ihned zapravit do půdy, jinak hrozí jeho rychlá mineralizace. Bez zapravení do půdy je účinné pouze hnojivo o vrstvě vyšší než 30 cm.
- Ekologicky i biologicky nejvhodnějším hnojením organickými hnojivy je tzv. „zelené hnojení“. Jde o výsev a následné zaorání (zaorání však není nutné) bylin, které vytváří velkou biomasu nadzemní části i kořenového systému. Nejčastěji jde o motýlokvěté rostliny a jetele (běžně se užívají vlčí boby, ale lze užít i hořčici, plané žito, komonici apod.). Aby byl účinek zeleného hnojení přijatelný, vždy je třeba respektovat ekovalenci použitých bylin. Zelené hnojení významně biologicky oživuje i vrchní vrstvy půd při zalesňování recentních útvarů.
- Průmyslově vyráběná organickominerální hnojiva (spolu s organickou látkou obsahují i živiny) se pro svoji vysokou cenu uplatňují zatím pouze při zalesňování recentních útvarů.

Hnojení minerálními hnojivy

- Zásadně se realizuje pouze na základě exaktních rozborů půdy hnojené lokality. Jinak může být nejen málo účinné, ale i škodlivé. Vhodné je, je-li hnojivo zapraveno do půdy.
- Druhy hnojení
 - Meliorační hnojení. Uskutečňuje se vždy před sadbou – celoplošně. Cílem je dodat chybějící živiny.
 - Startovací hnojení. Realizuje se ihned po sadbě a cílem je nejen dodat chybějící živiny, ale i „nadlepit“ rostlině po výsadbě. Jestliže použijeme hnojivo v sypkém stavu,

rovnoměrně se rozprostírá kolem rostliny v čtverci cca 60x60 cm. K startovacímu hnojení lze použít i speciálně vyráběné tabletové hnojivo. Tablety mají různé chemické složení a různou dobu svého rozpadu (od 2 do 24 měsíců). Není podmínkou, aby byly zapraveny do půdy, kladou se cca 20 cm od kmínku. Tablety jsou bodovým zdrojem živin, proto při hnojení dřevin s povrchovým kořenovým systémem musí být užitý nejméně 3 v trojúhelníkovém sponu (jinak hrozí deformace kořenového systému – kořeny se stočí za živinami).

- Udržovací (profylaktické) hnojení. Účinnost melioračního hnojení je maximálně 6 let. Po této době je třeba hnojení opakovat – celoplošně.
- Vitální hnojení. Užívá se v případě, že rostliny vykazují barevné změny nebo odchylky v růstu. Vhodné je chemické rozborů půdy doplnit i rozbořem sušiny asimilačního aparátu. Pro nutný rychlý účinek je třeba užít rychle rozpustná hnojiva, vhodné je i hnojení na list (mimokořenová výživa).
- Hnojení pro podporu fruktifikace. Před očekávanou úrodou se celoplošně vyhnojí půda porostu. Hnojení musí být komplexní s preferencí P a K.

Aplikace herbicidů

- Na trhu je celá řada herbicidních přípravků, které se liší svým chemickým složením (účinnou látkou) i účinností.
- Dělení dle doby účinnosti
 - preemergentní – určené k aplikaci na plochy před vzejitím plevelů
 - postemergentní – určené k aplikaci na plochy po vzejití plevelů
- Dělení dle způsobu účinku
 - kontaktní – působí po přímém aplikačním styku s pletivy plevelů, nejčastěji do rostliny vstupují přes její zelená pletiva
 - kořenové (půdní, translokační) – do rostliny vstupují přes půdu společně s živinami a vodou
- Dělení dle účinnosti
 - totální – ničí všechny zelené rostliny
 - selektivní – ničí buď pouze některou skupinu rostlin (např. pouze jednoděložné, nebo vše kromě listnatých dřevin), nebo pouze některý druh rostliny (např. pýr)
- Některé herbicidy mají i arboricidní účinky a jako takové se i užívají.
- Herbicidy se aplikují popraší, postřikem nebo herbicidní holí (knotovým aplikátorem).

- Herbicidy se nesmí používat plošně, ale pouze pomístně. Jejich použití je limitováno (stejně jako i jiných chemických přípravků) funkcí porostu a ochrannými zónami.
 - Některé z herbicidů mají dlouhodobé (i několikaleté) reziduální účinky. Při opakovaném použití je třeba herbicidy střídat. Při opakované aplikaci jednoho herbicidu se rostliny často přizpůsobí a stávají se i rezistentními.
 - Nelze zapomenout, že buřň má i své výrazné pozitivní účinky, proto nikdy není cílem (na rozdíl od školek) zlikvidovat veškerou buřň.
 - Herbicidy mohou negativně ovlivňovat i živočišnou složku ekosystému.
- Užití herbicidů sice zvyšuje produktivitu práce a kladně ovlivňuje ekonomiku, ale měly by být aplikovány uvažně. Po vyčerpání (neúspěchu) jiných postupů, je přijatelné zejména např. na stanovištích s Carex, Calamagrostis, hasivkou orličí nebo papratkou alpínskou.

BIOLOGICKÁ PŘÍPRAVA STANOVIŠTĚ

- Cílem biologické přípravy je zejména:
 - potlačit buřň
 - zlepšit fyzikální a chemické vlastnosti půdy, aby bylo dosaženo půdní zralosti
 - dodat organickou hmotu
 - eliminovat negativní účinky vody
 - krycí funkce – proti klimatickým výkyvům, mrazu
 - proti působení imisí
 - proti působení zvěře
 - mechanicky vázat půdu
 - optimalizovat biologickou aktivitu půdy
- Biologická příprava se realizuje:
 - výsadbou (výsevem) stromů, keřů, bylin
 - inokulací hub a mikroorganismů
 - aplikací pomocných půdních látek

Přípravné porosty

- Přípravné porosty jsou nejčastěji užívanou biologickou přípravou. Zakládají se sítí nebo výsadbou keřů a stromů, přičemž se užívá jejich meliorační a krycí funkce. Po splnění své funkce bývají většinou odstraněny.

- Vždy musí mít jasný biologický cíl, neboť z ekonomického hlediska jde o dvojnásobnou obnovu plochy, náklady na odstraňování přípravného porostu a po dobu jeho působení i nevyužití plochy pro přímou produkci cílových dřevin.
- Meliorační účinky kořenového systému:
 - mechanicky váže půdu
 - kořenovými exudáty (výměšky) ovlivňuje chemické a fyzikální vlastnosti půdy
 - zajišťují drenáž půdy (pro vodu i vzduch)
 - svým rozpadem obohacuje půdu o organickou hmotu (např. rozpadem jemných kořenů je ve smrkovém porostu ročně půda obohacena o 8 t organické hmoty na 1 ha plochy)
- Pozitivní účinky nadzemní části:
 - opadem asimilačního aparátu obohacuje půdu o organickou hmotu
 - má výraznou mikroklimatickou (krycí) funkci
 - spolu s kořenovým systémem odčerpává nadbytečnou vodu
- Vlastnosti (volba) dřevin přípravných porostů:
 - rychlý růst v mládí (OL, OS, JŘ, BŘ, TP, MD)
 - odolnost proti suchu (borovice obecně, BŘ, jasan zimnár, lípa plstnatá, TP, VR)
 - odolnost proti přebytku vody (BŘ, JŘ, TP, VR, OL)
 - odolnost proti mrazu (BŘ, JŘ, OS, BO)
 - mikroklimatické (krycí) funkce (BŘ, OL, JŘ, OS, BO, MD)
 - schopnost obohacovat půdu živinami – vždy jsou lepší listnáče než jehličnany, u listnáčů jsou lepší druhy s malými a tlustými listy, velké a slabé listy se často na povrchu půdy „slepují“
- Při výběru dřevin přípravných porostů však musíme respektovat i jejich ekovalenci (např. lípa plstnatá, která výrazně odolává suchu, vyžaduje hluboké půdy; olše na stanovištích bez většího ovlivnění vodou po deseti letech usychá – do této doby však roste dobře).
- Výsadba přípravných dřevin
 - V předstihu před výsadbou hlavní dřeviny. Teprve po splnění své funkce je porost přípravných dřevin rekonstruován. Rekonstrukce se realizuje podsadbou, při holé seči by negativní faktor opět velmi rychle nastoupil. (Např. plochu, kde voda dosahuje až k povrchu půdy biologicky odvodníme OL. Jakmile OL sníží hladinu vody do hloubky cca 40 cm, podsazujeme dřevinou cílovou a postupně odstraňujeme OL. Cílová dřevina musí udržet – i dále snížit – hladinu vody.)

- Souběžně s hlavní dřevinou. Užívá se tehdy, když negativní vliv není tak velký a současně vysazená přípravná dřevina, která je na daném stanovišti vitální a rychle odrůstá, negativní vliv eliminuje tak, že není pro cílovou dřevinu nebezpečný (např. hladina vody je cca 20 cm pod půdním povrchem, současně realizujeme výsadbu OL a SM; do doby než se kořenový systém SM vyvine do větších hloubek, OL sníží hladinu vody).

Jiné způsoby biologické přípravy stanoviště

- Výsevy melioračních bylin („zelené hnojení“). Cílem je obohatit půdu o organickou hmotu a výrazně biologicky oživit svrchní půdní horizonty. Vyšší (delší) byliny mohou mít i funkci mikroklimatickou nebo krycí. Užívají se většinou motýlokvěté byliny, nejčastěji vlčí boby, komonice, plané žito. Zakládají se sítí, víceleté vlčí boby i přesadbou odkopků. V případě, že nejsou v dané oblasti více rozšířeny, výrazně lákají zvěř se všemi negativními důsledky. Zelené hnojení je základním postupem hnojení organickými hnojivy a většinou i prvním krokem obnovy recentních útvarů a silně degradovaných půd.
- Zatravnění plochy. Za účelem eliminace negativního vlivu „divoké buřeny“ lze plochy zatravnit nízkou ušlechtilou bylinou, nejčastěji jetelem. Výsevy lze realizovat plošně (plně úspěšné pouze po mechanických přípravách půdy), nebo se osévají povrchy jamek nebo plošek stržených drnů po výsadbě. Po zatravnění mohou nastat výrazné škody zvěří (jetel zvěř láká).
- Travní pokládka. (viz část textu Obnova silně zaručených lokalit).
- Mykorhizní inokulace. Všechny naše hlavní dřeviny jsou povinně mykorhizní (bez mykorhizy nemohou žít) a také většina „pionýrských dřevin“ lépe odrůstá s mykorhizou. Na antropogenně ovlivněných stanovištích může být mykorhiza (přítomnost vhodných mykorhizních hub) v deficitu, některá stanoviště proto bez umělé mykorhizace nelze vůbec zalesnit. Umělá mykorhizace (inokulace vhodnou houbou) se realizuje – zapravením humusových horizontů z dobře odrůstajících porostů, středně starých, nejlépe smíšených porostů; nákupem a zapravením do půdy speciálně připravených inokulátů; nakoupené speciální inokuláty lze aplikovat i na kořenový systém prostokořenného sadebního materiálu při výsadbě. Mykorhizace sadebního materiálu má výrazně pozitivní vliv na růst sadebního materiálu i na normálních stanovištích (je dříve a při nižších ekonomických nákladech zajištěna kultura).

- Inokulace vhodných mikroorganismů. Oživení mikroflóry a mikrofauny se nejčastěji uskutečňuje zeleným hnojením. Lze ho však realizovat i donáškou vhodné půdy (např. do jamek) nebo aplikací nakoupených inokulí (zatím však jde pouze o bakterie, které dovedou převážně vázat dusík – pro podporu růstu nadzemní části). Při ropných haváriích jsou do půdy dodávány mikroorganismy, které dovedou ropu odbourat.
- Aplikace půdních kondicionérů (pomocných půdních látek). Jde o přípravky, které půdu ovlivňují komplexně (biologicky, chemicky i fyzikálně), hlavně zvyšují nasycovací schopnost půdy. K přírodním půdním kondicionérům patří montmorilonit, kaolín, ilit, bentonit, alginat, k uměle vyrobeným Lignofert a většina umělých sorbentů pro vodu (Agrisorb, Stochosorb, SorBed apod.).

14. OBNOVA SADBŮ

- Sadba (výsadba) je nejrozšířenějším způsobem obnovy.
- Klady sadby oproti obnově sítí
 - lepší využití osiva
 - podstatně jistější úspěch obnovy (sadební materiál není tak citlivý i na malé a krátkodobé výkyvy počasí)
 - diferencovaná délka nadzemní části umožňuje reagovat na stanovištní podmínky a některé nepříznivé podmínky i eliminovat (buřň, mráz, voda, sucho)
 - vysázené rostliny mají oproti rostlinám ze sítě (nebo přirozeného zmlazení) podstatně větší a bohatší kořenový systém (vyvoláno mechanickou úpravou kořenového systému při pěstování ve školce nebo při výsadbě – velikost se vyrovnává asi ve 30 letech porostu) a jsou tudíž schopny více odolávat stresům
- Zápory sadby oproti obnově sítí
 - sadební materiál musí být vypěstován ve školce – v průběhu pěstování může dojít k jeho poškození
 - k poškození sadebního materiálu může dojít při jeho transportu a výsadbě
 - není-li vysázen kvalitní sadební materiál a není-li jeho výsadba pečlivá, může dojít i k dlouhodobému šoku z přesazení (rostlina má velmi malé přírůsty nadzemní části, menší asimilační aparát – u jehličnanů větší frekvenci jehlic, který vykazuje i barevné odchylky) nebo i úhynu rostlin
 - při nepečlivé výsadbě může dojít k deformacím kořenového systému
 - obnovní práce jsou podstatně dražší (rozhodující je ovšem ekonomika zajištěné kultury)
- Charakteristika sadebního materiálu a umělé obnovy z ekosystémového hlediska
 - umělá obnova má své opodstatnění, z toho plyne i nutnost školek
 - každý živý organizmus má určitou ekovalenci mimo níž nemůže existovat, optimum ekovalence je podstatně užší
 - dílčí populace mohou vykazovat rozdílnou variační šíři a reakční schopnost v rámci druhu

DOBA SADBY PROSTOKOŘENNÉHO SADEBNÍHO MATERIÁLU

- Doba sadby (ale i veškeré manipulace se sadebním materiálem – vyzvedávání, školkování, podřezávání) je limitována růstem (periodami růstu) kořenového systému sadebního materiálu. Jehličnaté i listnaté dřeviny mají dvě periody růstu kořenů. Kořenový systém všech dřevin obnovuje svůj růst na jaře při teplotách půdy cca +5 °C. V jarním období je růst jehličnatých i listnatých dřevin velmi intenzivní a ustává koncem měsíce května (první perioda růstu kořenů). Druhá perioda růstu kořenů jehličnatých i listnatých dřevin nastává cca od druhé poloviny srpna. U jehličnatých dřevin kořeny končí svůj růst při teplotách půdy cca +6 °C, u listnatých dřevin kořeny rostou až do zámrazu půdy. U jehličnatých i listnatých dřevin je druhá perioda růstu méně intenzivní než perioda jarní, druhá perioda růstu listnatých dřevin je intenzivnější než u dřevin jehličnatých.
- Veškerá manipulace (tedy i výsadba) musí být realizována v době růstu kořenů. Doby period růstu kořenů jsou geneticky fixovány (budeme-li vysazovat kvalitní rostliny brzy na jaře – bez větších problémů překonají i dvoutýdenní přisušky; stejně kvalitní rostliny vysazované v polovině května po stejném přisušku již neobnoví růst kořenů a hynou). S výjimkou podzimní výsadby listnatých dřevin je nejlépe vysazovat na počátcích period růstu kořenů.
- Jarní výsadba
 - Je vhodná pro všechny druhy dřevin, jde o nejvhodnější období pro sadbu vůbec.
 - Rostliny je třeba sázet v dormanci. Rostliny vystupují z dormance tak, že nejdříve obnoví růst kořenů a teprve potom začnou rašit. Časový rozdíl mezi obnovením růstu kořenů a rašením může být i čtrnáct dnů. Že rostlina vystoupila z dormance poznáme podle prodlužujících se světlých špiček jemných kořenů.
 - Výsadba rašících rostlin je vždy riziková. Úspěšná výsadba končí tím, že kořeny obnoví svůj růst a tedy svoji funkčnost. U narašených rostlin jsou již fyziologické procesy velmi intenzivní a nedostane-li rostlina vodu (obnovenou funkčností kořenů nebo většími atmosférickými srážkami) hyne.
 - Výjimkami jsou douglaska a jedle obrovská, které vystupují z dormance tak, že nejdříve začnou rašit a teprve potom obnoví růst kořenů (proto se sází částečně narašené).
 - Pořadí výsadby – nejdříve se sází nenarašené poloodrostky všech druhů dřevin, modřín (výsadba rašících poloodrostků u modřínu je neúspěšná), dub (dřevina,

kteřá ztrácí nejrychleji vodu z kořenového systému), ostatní listnáče, borovice, ostatní jehličnany, smrk a částečně narašená douglaska a jedle obrovská.

- Doba sadby – jakmile rozmrzne půda (teplota +5 °C), půda je dostatečně vlhká (50 až 70 %) a nehrozí mrazy. Jarní výsadba by měla být ukončena (zastavena) tehdy, když rostliny raší, teplota vzduchu je nad +20 °C a půda je suchá.
- Letní výsadba – od poloviny srpna do poloviny září
 - období vhodné pouze pro výsadbu jehličnanů (nejlépe snáší smrk) s výjimkou modřínu
 - vzhledem ke klimatickým podmínkám jde o období poměrně rizikové
 - podmínky úspěšné výsadby:
 - ukončen růst nadzemní části (je vytvořen terminální pupen)
 - terminál částečně zdřevnatělý
 - kvalitní sadební materiál, bez jakéhokoli zaschnutí
 - výsadba „ze země do země“ (vyszvednuté rostliny musí být týž den co nejrychleji vysázeny)
 - pouze na vlhké a chráněné stanoviště
 - sázet do vlhké půdy
 - rostliny nižší s bohatým kořenovým systémem
 - eliminovat tlak buřene
 - srážkově a teplotně normální podzim
 - proti vymrzání rostliny částečně utopit a po výsadbě zamulčovat
 - nutná okamžitá ochrana proti škodám zvěří (tyto výsadby jsou velmi často poškozovány)
- Podzimní výsadba – od října do příchodu mrazů
 - období vhodné pro výsadbu listnáčů a modřínu
 - podmínky úspěšné výsadby
 - ukončen růst nadzemní části
 - zdřevnatělý terminál
 - kvalitní sadební materiál
 - rostliny bez funkčního asimilačního aparátu (nejlépe je rostliny odlistit již ve školce nebo listy ručně otrhat; žluté a zaschlé listy mnohých dřevin – např. dubu a olše – jsou stále funkční)
 - rostliny lze krátkodobě zakládat nebo skladovat (max. 1 týden)

- výsadba raději na vlhčí a chráněná stanoviště
- proti vymrzání částečně utopit a zamulčovat, chránit proti škodám zvěří
- velmi vhodné období pro vylepšování listnatých výsadeb (na jaře je problematické rychle poznat mrtvou rostlinu)
- modřín je vhodné sázet v tomto období proto, že jarní výsadba naraženého modřínu je neúspěšná. Modřín na jaře velmi brzy raší – stačí, když rozmrzne pouze svrchní vrstva půdy. I když modřínu již nerostou kořeny, nemá asimilační aparát a proto nevytranspiruje.
- smrk lze sázet v tomto období bez rizika pouze za podmínky, že brzy po výsadbě celý zapadne sněhem a trvalá sněhová pokrývka vydrží až do jarního období. Vzhledem k tomu, že v současné době není výjimkou, že ještě koncem listopadu je teplota půdy vyšší než +6 °C, bývá i podzimní výsadba smrku úspěšná.
- Výsadba v zimním období
 - období přijatelné pro výsadbu listnáčů s křovítkovým kořenovým systémem, modřínu a v předjaří poloodrostků
 - podmínky úspěšné výsadby:
 - v nižších polohách a při slabé zimě
 - pouze na lehkých půdách, půda nesmí být zamrzlá nebo příliš vlhká
 - kvalitní sadební materiál, který nesmí být při manipulaci poškozen mrazem (teplotami pod 0 °C)
 - u nižších rostlin upřednostnit sadbu sazečem
 - proti vymrzání částečně utopit, zamulčovat a ručně zahrnout sněhem, chránit proti škodám zvěří

DRUHY SADEB

- Druhy sadeb se liší podle úrovně kořenového systému (kořenového krčku) vysázených rostlin vůči původnímu půdnímu povrchu.
- Sadba vyvýšená (nadúrovňová)
 - kořenový systém vysázených rostlin je nad původním půdním povrchem
 - je nutná úprava půdního povrchu. Užívá se v případě, kdy je třeba rostlinu rychle dostat ze zóny negativního faktoru, který působí při povrchu půdy – mráz, buřeň, voda.

- Sadba hlubinková (podúrovňová)
 - kořenový systém vysázených rostlin je hluboko pod původním povrchem půdy
 - výsadba se provádí do uměle vytvořených prohlubní
 - uplatňuje se pouze na suchých stanovištích a jejím cílem je dostat kořenový systém vysázených rostlin co nejbližší spodní vodě
- Sadba úrovňová
 - nejčastější způsob sadby
 - před sadbou se nedělá žádná úprava půdního povrchu, po výsadbě je kořenový systém vysázených rostlin v úrovni původního půdního povrchu
- Podle postavení kořenového krčku k půdnímu povrchu (je jedno, jde-li o sadbu nadúrovňovou, úrovňovou nebo podúrovňovou) rozeznáváme sadbu normální a utopenou.
 - normální sadba – po výsadbě je kořenový krček sadebního materiálu v úrovni půdního povrchu. U všech sadeb s prokypřenou půdou se kořenový krček přehrnuje cca 2 cm zeminy – po slehnutí půdy je kořenový krček v úrovni terénu.
 - sadba utopená – po výsadbě je kořenový krček cca 10 cm pod půdním povrchem. Jde o zvláštní způsob sadby, který se užívá pouze v případě, že rostlina má slabý nebo deformovaný kořenový systém (utopením stimulujeme tvorbu nových adventivních kořenů) a na suchých stanovištích (utopením dostáváme kořenový systém blíže spodní vodě).
 - sadba poloutopená – po výsadbě je kořenový krček cca 5 cm pod půdním povrchem. Užívá se ve stejných případech jako sadba utopená a při výsadbě prostokořenných rostlin mimo jarní období.
 - mimo výše uvedené případy je utápění rostlin při výsadbě nepřípustné, neboť kořenový systém rostlin se dostává do málo vhodných podmínek pro svůj růst (nedostatek organické hmoty, nedostatek kyslíku). Výjimkou jsou rostliny vypěstované vegetativním způsobem, které se při výsadbě vždy utápí – až do cca 10 % délky nadzemní části – smyslem je podpořit tvorbu dalších adventivních kořenů.

ÚPRAVA PROSTOKOŘENNÉHO SADEBNÍHO MATERIÁLU PŘED SADBOU

- Současná legislativa upravuje (určuje) kvalitu sadebního materiálu tak, aby jeho úprava před sadbou nebyla nutná (z biologického hlediska není ani žádoucí).

- Pomineme-li velmi vážná porušení legislativy (např. průměr kořenového krčku neodpovídá délce nadzemní části, velikost kořenového systému je menší než je proklamovaný druh a délka nadzemní části sadebního materiálu), nejčastějšími problémy jsou – velká délka kořenového systému, vícečetné kmeny u listnatých dřevin.
- I když norma připouští tvarování dvojáků po vyzvednutí sadebního materiálu, nejde o vhodné období, neboť do obnovení růstu kořenů rostlina ztratí velkou řeznou ránou hodně vody. Při tvarování nesmí být průměr řezné rány větší než 6 mm a řez se realizuje na větvní kroužek.
- Je-li nutné upravit (zkrátit) kořenový systém, je třeba respektovat tyto zásady:
 - nesmí být odstraněno více než 1/3 objemu kořenového systému (zejména jemných kořenů)
 - maximální tloušťka odříznutých kořenů je 6 mm, u poloodrostků může být jeden kořen silnější než 10 mm
 - nezkracovat kořenový systém jedle (s výjimkou tzv. krysího kořene), douglasky a lípy – tyto dřeviny velmi špatně na mechanickou úpravu před sadbou reagují
 - řezné rány musí být hladké, vedeny kolmo na osu zkracovaného kořene a kambium nesmí být pomačkané (ruční trhání kořenů je nepřípustné); způsoby úpravy viz obr. 2, 3
 - při výsadbě nesmí nikdy dojít k deformaci kořenového systému (větší kořenový systém proto vždy raději zkrátit než deformovat)

TYPY (ZPŮSOBY) SADBY PROSTOKOŘENNÉHO SADEBNÍHO MATERIÁLU

Sadba jamková (obr. 4 - 7)

- je nejrozšířenějším způsobem sadby a lze ji použít na všech stanovištích, pro všechny druhy dřevin a typy sadebního materiálu
- velikost jamky musí být vždy větší než je velikost kořenového systému vysazovaných rostlin a její tvar musí odpovídat tvaru (přirozené architektice) kořenového systému vysazovaného druhu dřeviny
- nejdříve nasekneme a strhneme drn (v případě, že drn není, shrneme hrabanku), dále na zvláštní hromádku shrneme organické horizonty (i oklepáním z drnů)
- prokopeme jamku (přesekneme kořeny) v požadované velikosti, hloubce a tvaru, promísíme půdu, ručně vybereme skelet a promísenou půdu vyhrneme z jamky (kořenový systém se vždy rozkládá ručně do volného prostoru a teprve následně zasypává zeminou)

- při výsadbě dřevin s povrchovým kořenovým systémem se na dně jamky vytvoří kopeček (bochánek), na který se ručně rozprostřou jednotlivé kořeny, následně se kořeny zasypou organickou hmotou (ze zásob vytvořených při kopání jamky) a dále se zasypávají promísenou zeminou; zemina se hutní (tlakem ruky nebo slabším přišlápnutím)
- výsadbu je nutno uskutečnit tak, aby při posledním zahrnutí a zhutnění byla zemina v úrovni okolního povrchu a kořenový krček byl zahrnut cca 2 cm zeminy; obzvláště při větších rozměrech jamky je vhodné mít pomocnou laťku, které se položí přes vykopanou jamku, doprostřed a 2 cm nad kořenovým krčkem se u laťky ručně drží vysazovaná rostlina (tím dosáhneme toho, aby rostlina byla ve středu jamky a byla správně hluboko vysázena) (obr. 8)
- každý kořen musí být v kontaktu s půdou, vhodné je při zasypání rostlinou jemně třást
- při výsadbě dřevin s křovitým nebo všestranně rozvinutým kořenovým systémem musíme profil jamky vykopat tak, aby odpovídal tvaru kořenového systému, další postup výsadby je shodný – ke kořenům se dodává organická hmota a dále se kořenový systém postupně zahrnuje a zhutňuje promísenou zeminou
- zhutnění jamky musí být tak velké, že když vytahujeme rostlinu za terminální pupen – pupen utrháme, ale při silnějším tažení za terminál rostlinu z jamky vytáhneme (malé zhutnění má za následek, že všechny kořeny nejsou v kontaktu s půdou, velké zhutnění vyvolává nedostatek kyslíku pro kořeny)
- povrch jamky nesmí být zhutněný (velká ztráta vody výparem), ale buď prokypřený, nebo posypaný slabší vrstvou nezhuťné zeminy; vhodná je i menší prohlubeň pro jímání srážkové vody
- nakopáný drn se pokládá na okrajích jamky (kořeny buřně vzhůru), aby bránil prorůstání buřně v okolí jamky, stejně se ukládají i kameny; jde-li o stanoviště sušší, lze drn nebo kameny položit přímo na povrch jamky (na velmi suchých stanovištích nebo je-li kámen tmavší, může až příliš akumulovat teplo)
- v případě, že ve vykopané jamce je málo zeminy nebo organické hmoty, obojí je třeba donést
- ve svahu se stěna jamky ke svahu nedělá kolmá, ale šikmá (stěna se nebortí a nezahrnuje rostliny) a rostliny se vysazují co nejdále od svahu (u svahu je v jamce největší teplo, rostlina je méně zahrnována); spád povrchu jamky je ke svahu – pro větší zachycení atmosférických srážek (obr. 9)
- stěny nebo dno jamky nesmí být ohlazené

- nevýhodou jamkové sadby je to, že prokopáním jamky přerušíme vztlínání spodní vody – v období sucha rostlina nedostává vodu ani shora, ani zdola. Na sušší stanoviště proto existuje modifikace jamkové sadby – „výsadba na kozí hřbet“ (viz obr. 10). Při výsadbě dřevin s povrchovým kořenovým systémem se prokopává jamka tak, aby kopeček uprostřed jamky (na který se rozkládá kořenový systém) byl z rostlé půdy, při výsadbě dřevin s křlovým kořenovým systémem je jedna stěna jamky kolmá a vysazovaná rostlina se přikládá k této kolmé stěně (v obou případech je principem to, že ke kořenům se může dostat vztlínající voda).

Sadba štěrbinová

- Je druhým nejrozšířenějším způsobem sadby.
- Klady oproti sadbě jamkové
 - je rychlejší a méně pracná
 - není tak narušeno vztlínání spodní vody (rostlina má v době přísušku více vláhy)
 - je zajištěn větší kontakt kořenů s půdou
- Nedostatky oproti sadbě jamkové
 - nedá se použít na všech stanovištích
 - nedá se použít u všech dřevin a všech typů sadebního materiálu
 - vždy vyvolává zploštění kořenového systému do vertikální roviny
 - při nepečlivé práci může vyvolat i nejzávažnější deformace kořenového systému a velký úhyn rostlin
- Sazeč je speciální rýč. Železná pracovní část má šířku od 5 do 15 cm, délku od 10 do 20 cm, tloušťku cca 1 cm. Rukojeť je buď dřevěná (pro lehké půdy), nebo železná (pro ostatní půdy) (obr. 11).
- Štěrbinovou sadbu lze použít na půdách, na kterých lze bez větších problémů zašlápnout celý sazeč (pracovní část) do půdy, tzn. na půdách se stupněm rozpojitelnosti 1, 2, 3 a na půdách s malým skeletem do 30 %, půda musí být hlubší než je délka pracovní části sazeče. Pro sadbu sazečem jsou nevhodné půdy těžké a těžší půdy po dešti (vytváří se ohlazené stěny, dochází k nepříjemnému ztuhnutí půdy). Stupeň zabuřnění nemá být větší než 0 a 1. V případě většího zabuřnění je třeba strhnout drn. Výsadba se zásadně neprovádí do humusových horizontů, které se záměrně v místě sadby odstraňují.
- Štěrbinová sadba je vhodná pouze pro sadební materiál s křlovým a panohovitým kořenovým systémem, je nevhodná pro dřeviny s povrchovým nebo všestranně

rozvinutým kořenovým systémem. Štěrbínová sadba se dá použít pouze v tom případě, když kořenový systém rostlin se bez problémů umístí do vytvořené štěrby – nesmí dojít k deformaci kořenů nebo jejich zlomení (platí i pro kořeny boční). Jedinou přípustnou deformací je stočení kořenů do pozitivně geotropického směru růstu (kolmo dolů). Délka kořenů vysázených rostlin musí být minimálně o 2 cm kratší a užší než jsou rozměry pracovní části sazeče. Sadba je vhodná pouze pro semenáčky a slabé sazenice.

- Štěrbínovou sadbu společně realizují vždy dva pracovníci – jeden pracuje se sazečem (dále označen pracovník 1), druhý manipuluje s vysazovanou rostlinou (dále označen pracovník 2). Při štěrbínové sadbě se v půdě většinou nevytvoří štěrbina profilu písmene „V“, ale písmene „X“ (sazeč se netočí na špici).
- Před sadbou (je-li to nutné) strhneme drn, odstraníme humusové horizonty, zkrátíme kořeny vysazovaných rostlin. Pracovník 1 zašlápne celý sazeč (pracovní část) do půdy a tahem od sebe a k sobě vytvoří v půdě štěrbinu a sazeč vytáhne. Pracovník 2, který má v jedné ruce vysazovanou rostlinu a v druhé ruce cca 40 cm dlouhou tyčku (klacík, úzkou lopatku), umístí kořenový systém rostliny do štěrby. Tyčkou nasměruje kořeny do pozitivně geotropického růstu (všechny kořeny delší než je šířka sazeče musí být nasměrovány do pozitivně geotropického směru růstu). Poté celou rostlinu ponoří do štěrby a povytáhne tak, aby kořenový krček byl cca 1 cm pod půdním povrchem (tím je opět směřován růst kořenů do pozitivně geotropického směru růstu). Je nepřípustné vysazovanou rostlinu točit. Dále pracovník 2 odloží tyčku a stejnou rukou prosypává kořenový systém organickou hmotou (buď si ji přinese, ale stačí i organická hmota z půdního horizontu obnovované plochy). Aby organická hmota dobře zapadla ke kořenům, lze na zatlačení použít tyčku. Dále pracovník 1 zarazí cca 6 až 8 cm od štěrby celý sazeč a tahem k sobě a od sebe štěrbinu zatahne. První tah je k sobě, aby byla zatažena spodní část štěrby (při nedbalé práci se často stává, že spodní část štěrby není zatažena – je vytvořena vzduchová kapsa a rostliny hynou). Je vhodné i sazečem šroubovitě točit na obě strany, aby došlo k dobrému kontaktu všech kořenů s půdou a v půdě nebyly žádné vzduchové bubliny. Stlačení půdy musí být silné, ale nesmí se přehnat (potom dochází k nepřípustnému zhutnění půdy a vytlačení vzduchu). Po celou dobu operace drží pracovník 1 vysazovanou rostlinu. Nově vytvořenou štěrbinu (v pořadí 2.) je nutné opět stejným způsobem zatahnout dalším zaražením sazeče; 3. štěrbinu zatahujeme již např. patou boty. Otevřené i nezatažené štěrby sice umožňují zasakování vody, ale na druhé straně i vysychání a vymrzání půdy a jsou i překážkami pro růst kořenů.

– Obecné poznámky

- Vzhledem k tomu, že s výjimkou písčitých půd bývá kritickým faktorem nedostatek kyslíku, není vhodné rostliny utápět.
- Dodávaná organická hmota výrazně stimuluje růst kořenů a tím i podstatně snižuje šok po sadbě. Do štěrbin stačí přidat 1 hrst tohoto materiálu. Je-li šterbinová sadba prováděna na těžších půdách, je nutné do štěrbin dodávat organické hmoty více – až po vyplnění celé štěrbin (organická hmota může být v tomto případě nahrazena i dobrou humózní zeminou).
- Šterbinová sadba je absolutně nevhodná pro výsadbu krytokořenného sadebního materiálu (platí pro všechny typy obalů – včetně metody Nisula).
- Pro další urychlení práce a lepší využití všech pracovníků je vhodné sestavit pracovní skupiny (skupina pracuje společně), kde převažuje počet pracovníků bez sazeče (pracovník 2).
- V období sucha je při pečlivé výsadbě nižších smrků šterbinová sadba jistější než sadba jamková.

Sadba šikmá (sadba pod motyku)

- Postup sadby je zřejmý z obr. 12; odstraníme buřň (drn) a šikmo zakopeme motyku, motyku přitáhneme k sobě a do vzniklé štěrbin umístíme kořenovým systémem rostlinu, kořenový systém řádně rozprostřeme v hloubce 2 cm pod povrchem půdy, vytáhneme motyku a šterbinu ušlápneme.
- Šterbina musí svírat s povrchem půdy větší úhel než 45 stupňů, jinak dojde k nevratné deformaci kořenového systému.
- Velikost kořenového systému (délka, šířka) nesmí být větší než je délka a šířka pracovního nástroje motyky.

Sadby drnové

- Jde o způsob sadby, kdy pracujeme s drnem. Sadba je vhodná pro dřeviny s povrchovým kořenovým systémem, tloušťka drnu musí být vždy větší než je vertikální délka kořenového systému vysazovaných rostlin (jinak dochází k nevratným deformacím kořenového systému).

Sadba na skývu brázdy

- Jde současně o sadbu vyvýšenou.
- Výsadba se realizuje na skývu brázdy jamkovou nebo štěrbinovou sadbou, nejčastěji se užívá na vodou ovlivněných a zabuřeněných stanovištích.

Sadba koutová

- Postup sadby je zřejmý z obr. 13; nasekneme drn v úhlu cca 90 stupňů, drn nazvedneme a do rohu umístíme rostlinu, nazvednutý drn přišlápeme.

Sadba úhlová

- Postup sadby je zřejmý z obr. 14; jde o stejný postup sadby jako u sadby koutové, zásadním rozdílem je to, že rostlinu neumístíme do rohu, ale na stěnu drnu; sadba úhlová deformuje polovinu kořenového systému, sadba koutová tři čtvrtiny kořenového systému. Pro sadbu koutovou i úhlovou lze použít tvarovanou „L“ motyku (dva břity pracovní části motyky svírají úhel 90 stupňů).

Sadba do kříže

- Postup sadby je zřejmý z obr. 15; aby bylo zabráněno deformacím kořenů, drn se nasekne do kříže, odklopí se všechny rohy a rostlina se umístí do středu kříže; výsadba vyžaduje dva pracovníky.

Sadba T motykou (výsadba tvarovanou T motykou)

- Jde o poměrně běžný způsob výsadby slabších sazenic smrku, výsadba má řadu názvů (většinou podle místa uplatnění), vždy však jde o motyku s pracovním nástrojem profilu písmene T (obr. 16). Motyka se zasekne do drnu, přitáhne se k sobě a za motyku (mezi rozevřené rozhrnuté drny) se umístí kořenovým systémem rostlina, motyka se vytáhne a drn se přišlápne.

Sadba příklopová

- Postup sadby je zřejmý z obr. 17; drn se nasekne do tvaru písmene M, naseknuté části se nazvednou a mezi jejich středy se umístí kořenovým systémem rostlina, drn se přišlápne.

- Příklopovou sadbu lze realizovat i tvarovanou M motykou, motyka má pracovní nástroj tvaru M a jedním zakopnutím jsou vyseknuty drny, další postup je shodný jako u sadby příklopové.

Sadba poklopová

- Jde o vyvýšenou sadbu, její postup je zřejmý z obr. 18; vyseknuté drny (kvádry) se obrátí kořenovým systémem buřeně vzhůru a umístí na povrch půdy (nejlépe bez buřeně), mezi kvádry se umístí rostlina, kvádry se přišlápnou.

Sadba do lívanců

- Jde o vyvýšenou sadbu, která se užívá při obnově silně zabuřenělých stanovišť; nasekne se velký čtverec drnu (lívanc – min. 80 x 80 cm), který se překlopí a ušlápne; min. po 2 měsících se doprostřed lívance realizuje výsadba, převrácený lívanc brání růstu buřeně.

Sadba vyvýšená

- Sadba vyvýšená (nadúrovňová) je taková sadba, kdy kořenový systém vysázené rostliny je nad původním povrchem půdy. Některé vyvýšené sadby již byly popsány – drnová na skývu, poklopová, do lívanců. Klasickými vyvýšenými sadbami však jsou sadba kopečková a záhrobcová.

Sadba kopečková

- Postup sadby je zřejmý z obr. 19; ručně nebo mechanizovaně vytvoříme kopeček (zeminu bereme z bezprostřední blízkosti kopečku), vhodné je, když pod kopečkem byl stržen drn.
- Velikost kopečků může být různá, standardní kopečky mají výšku do 60 cm, při použití bagrů však mohou mít i objem 1 m³; do malých kopečků se vysazuje 1 rostlina, do velkých kopečků rostlin několik.
- Počet kopečků na 1 ha plochy nikdy nepřevyšuje 2500 ks (rostliny na kopečcích tvoří kostru porostu), mezi kopečky se vysazuje jiným způsobem.
- Půdu je třeba nechat ulehnout, výsadba se proto realizuje až cca po 4 měsících po vytvoření kopečků.
- Obvod kopečku se obkládá drnem nebo kamením, aby se nerozpadal; nutná je pravidelná kontrola kopečku, obzvláště po velkých deštích a zimním obdobích, v případě potřeby se kopečky upravují do původního stavu.

Sadba záhrobcová

- Jde o vytvoření valů z půdy; valy mohou mít výšku od 40 cm (obr. 20) (jsou vytvořeny např. speciálními talířovými frézami) až do 2 m (jsou vytvořeny dozéry).
- Po slehnutí půdy (min. po 4 měsících) se na vrchol valu (záhrobce) realizuje výsadba.
- O záhrobce je třeba pečovat stejným způsobem jako o kopečky.

SPECIÁLNÍ ZPŮSOBY SADBY

Sadba chomáčová

- V případě, se že pro výsadbu používají náletové semenáčky, nevyzvedávají se jednotlivě, ale v trsech („chomáčích“), celý trs se i vysazuje (často i se zbytkem půdy); v případě, že v dalším vývoji zaujímá dominantní postavení více rostlin, realizuje se jejich ruční vyjednání.

Sadba štěrbinovo-kopečková

- Užívá se na skalnatých stanovištích.
- Do širší a hlubší spáry se ručně umístí donesená zemina, nad tímto místem je dále vytvořen kopeček, výsadba se realizuje na vrchol kopečku.
- Kořenový systém vysázených rostlin pronikne do spáry, kterou v dalším vývoji dále narušuje a rozšiřuje.

Dvojsadba

- Jde o biologický způsob ochrany proti škodám zvěří.
- Do jedné jamky nebo štěrbině vysazujeme dvě rostliny (dřeviny); jednu cílovou a jednu, kterou nabízíme zvěři ke skousnutí.
- V případě, že by se do jedné štěrbině dvě rostliny nedaly umístit, vysazujeme každou dřevinu samostatně, ale štěrbině nejsou od sebe vzdáleny více než 10 cm.

Trojsadba

- Jde o biologický způsob ochrany proti škodám zvěří.
- Do jedné jamky nebo štěrbině umísťujeme 3 rostliny (dvě dřeviny), uprostřed dřevinu cílovou, na okrajích dřevinu, kterou nabízíme zvěři ke skousnutí.
- V případě štěrbinové sadby se každá dřevina umísťuje samostatně, jednotlivé štěrbině od sebe nejsou vzdáleny více než 10 cm.

Sadba s kondenzační jamkou

- Užívá se na suchých stanovištích.
- Po výsadbě se cca 20 cm od rostliny vytvoří prohlubeň, ve které kondenzuje voda, prohlubeň zachycuje i vodu srážkovou.

Sadba klínová

- Jde o modifikaci sadby šterbinové. K výsadbě se užívá sazeč, jehož pracovní část má tvar klínu, klín se zašlápne do země a vytáhne; do vytvořeného profilu písmene V se umístí rostlina, na její zasypání je nutné mít předem připravenou (donesenou) zeminu a organickou hmotu.
- Sadba je vhodná pouze na lehčích půdách, jinak způsobuje velké zhutnění bočních stěn nebo jejich ohlazení.

Vystřelování jamek

- Na souvislých skalnatých plochách, kde není žádná půda, se vystřelují jamky. Počet jamek někdy nepřevyšuje 1000 ks na 1 ha (kostra porostu), do vystřelených prohlubní se donáší půda.

Sadba komínová

- Užívá se na suchých, teplých a kamenitých stanovištích.
- Po výsadbě se kolem rostliny z kamení postaví komín, který vytváří vhodnější mikroklimatické podmínky; omezuje výpar a chrání rostlinu (zejména její kořenový krček) před přímým osluněním.

Rhodeský způsob sadby

- Jedná se o přechod mezi šterbinovou a jamkovou sadbou. Způsob výsadby je naznačen na obr. 21. Výsadba vyžaduje speciální motyku (čepel je předsazená a svírá s násadou úhel asi 110°) a je realizována dvěma pracovníky.

Výsadba trojbřítým sazečem

- K výsadbě se užívá speciální sazeč. Jeho pracovní část má tři břity, které vzájemně svírají úhel 120° (obr. 22). Sazeč se zašlápne do půdy a kývavými pohyby na všechny strany se rozšíří sazečem vytvořené šterbiny. Rostlina (pouze s povrchovým kořenovým systémem)

se osou umístí do středu vytvořené štěrbinu a její kořeny se rozloží do tří bočních štěrbin. Jsou-li štěrbinu úzké, uzavírají se zašlápnutím, jsou-li širší, zasypávají se donesenou zemínou.

Výsadby „do kapsy“

- Užívá se na stanovištích, kde dochází k rychlému odplavování i donesené půdy. Na dno jamky se umístí (vystele) textilie, která umožňuje prorůstání kořenů a po dobu až pěti let (podle kvality textilie) udržuje půdu v prostoru jamky.

Výsadba „kypřícím sazečem“

- Sazeč má stejné (podobné) rozměry jako sazeč užívaný pro klasickou štěrbinovou sadbu. Rozdíl je pouze v tom, že pracovní část sazeče (jeho okraje) není hladká, ale ozubená (obr. 23). Kypřící sazeč se, stejně jako klasický sazeč, zašlápne do půdy. První pohyb sazeče je od sebe k sobě, dále se sazeč otáčí kolem svislé osy o 360°, čímž se vytvoří nakypřený prostor o rozměrech pracovní části sazeče (stejně jako u vrtáku). Po vyhrnutí půdy se rostlina sází jamkovou sadbou, výjimečně lze rostlinu s odpovídajícím kořenovým systémem sázet i sadbou štěrbinovou.

Sadba drnovo-kopečková

- Postup sadby je zřejmý z obr. 24. Sadba se užívá při úrovně sadbě na zamokřených stanovištích (i po jejich odvodnění). Jde o přechod mezi úrovně sadbou a vyvýšenou sadbou, zemina na vytvoření kopečku se nedonáší, ale vyhrnuje z prokopané jamky.

OBECNÉ POZNÁMKY K RUČNÍM ZPŮSOBŮM VÝSADBY PROSTO-KOŘENNÉHO SADEBNÍHO MATERIÁLU

- Při detailnějším pohledu na vyjmenované způsoby výsadby musíme jednoznačně konstatovat, že se ve většině případů nejedná o vlastní způsob sadby, ale o úpravu stanoviště, kterým eliminujeme některý z negativních faktorů obnovy. Vlastní způsoby sadby (tj. způsob umístění rostliny do půdy) jsou pouze tři – sadba jamková, sadba štěrbinová (sadba pod motyku je modifikací štěrbinové sadby) a naseknutí drnu při drnové sadbě.

– Kritéria správně realizované sadby

- Používat morfologicky, fyziologicky a geneticky kvalitní sadební materiál v optimu své ekovalence – odpovídající funkci porostu a podmínkám ekotopu.
- Vysazovat do optimálně vlhké půdy. Suchá půda není vhodným prostředím pro obnovení a podporu růstu kořenů, ale může vyvolat i vysávání vody z jemných kořenů sadebního materiálu. Při výsadbě do vlhké půdy vznikají ohlazené stěny (kořeny ohlazenou stěnou neprorůstají a stáčí se uvnitř tohoto prostoru – vznikají deformace kořenového systému), všechny kořeny nejsou v kontaktu s půdou a časté je až příliš velké zhutnění půdy (vyvolává zejména nedostatek kyslíku).
- Vysazovat v optimálních klimatických podmínkách (vysoká relativní vzdušná vlhkost, nefouká vítr, příliš nesvítí slunce) a rostlinu do doby výsadby chránit proti vyschnutí. Řádně založit; v nádobách (které slouží k přenášení rostlin) musí být kořenový systém vždy ve vlhkém prostředí – ve vodě, ve vlhké rašelině apod.
- V jednotlivých dobách sadby respektovat nutný fenologický stav rostliny (zejména – v jarním období v dormanci, v letním období ukončený růst nadzemní části, v podzimním období zdřevnatělý terminál a nefunkční asimilační aparát).
- Ke kořenovému systému vždy přidávat organickou hmotu (při jamkové sadbě minimálně 0,5 l, při šterbinové sadbě minimálně 0,3 l). Organická hmota má výrazně pozitivní vliv na rychlost obnovení a další růst kořenů (urychluje ujmutí rostlin, stimuluje jejich výškový růst).
- Nesmí dojít k deformaci kořenového systému. Nejčastější typy deformací – do tvaru písmene L a J a do strboulu (spirálovité stočení kořenů). Deformace do L a J vznikají tehdy, když hloubka jamky nebo šterbiny je menší, než je délka kůlu nebo panoh kořenového systému, deformace do strboulu vzniká otáčením velkého kořenového systému v malém otvoru nebo přímo ručním stočením kořenů před umístěním rostliny do malého otvoru. Deformace kořenového systému narušuje přirozenou architektoniku kořenového systému (tím je narušena mechanická stabilita stromu), iniciuje tvorbu malých kořenových systémů (stromy s malým kořenovým systémem jsou v dalším vývoji podstatně náchylnější na stres) a zejména deformace do strboulu výrazně iniciují napadení kořenového systému agresivními parazitickými houbami. Deformaci kořenového systému do strboulu lze vyvolat i v případě, když donesená půda do vytvořeného otvoru má výrazně lepší vlastnosti než půda okolní rostlé půdy (kořeny nerostou do horší půdy).

Deformace kořenového systému může vznikat i při nesprávném pěstování rostlin ve školce, takovéto rostliny však musí být při třídění vyřazeny a nesmí se při obnově použít. Deformace kořenového systému (nebo i malou velikost kořenového systému) lze částečně eliminovat utopením rostlin při výsadbě – tím je iniciována tvorba nových adventivních kořenů, která se tvoří na nadzemní části osy. Tuto schopnost však mají pouze některé dřeviny – dobře tvoří adventivní kořeny smrk, uspokojivě tvoří adventivní kořeny douglaska, jedle, modřín nebo buk, adventivní kořeny téměř netvoří borovice. Všechny nově vytvořené adventivní kořeny jsou však pouze kořeny horizontální (povrchové).

- Správně umístit rostlinu z hlediska polohy kořenového krčku k okolní půdě. Při utopení trpí rostlina nedostatkem kyslíku, je-li kořenový krček nad povrchem půdy kořenový systém vysychá.
- Nikdy nevysazovat rostliny pouze do organické hmoty (vysoká vrstva surového humusu, velká vrstva štěrky po drcení). Organická hmota rychle vysychá a rostliny hynou. Optimální je stav, kdy půda (minerální zemina) na zahrnutí rostlin obsahuje do 20 % organickou hmotu, kritickým je stav, když obsahuje více než 60 % organické hmoty.
- Povrch kolem vysázené rostliny upravit tak, aby byl minimalizován výpar, byla zachycována srážková voda a byl eliminován negativní vliv buřeně.
- Okamžitě po výsadbě chránit rostliny proti škodám zvěří (např. nechráněná výsadba buku ve smrkových monokulturách může být zvěří zcela zničena přes první noc po výsadbě).
- Není-li kořenový systém při výsadbě deformován, vytváří stejnou architekturu (včetně hloubky prokořenění) jako rostliny vzniklé ze sje nebo přirozeného zmlazení. Oproti sji nebo přirozenému zmlazení je však kořenový systém ze sadby větší (má více kořenových větví), což je vyvoláno jeho mechanickou úpravou (zkracování) při pěstování ve školce nebo při výsadbě.

ZPŮSOBY SADBY KRYTKOŘENNÉHO SADEBNÍHO MATERIÁLU

- Krytkořenný sadební materiál lze vysazovat v průběhu celého roku, jsou však údobí, kdy je i tato výsadba riziková:
 - je-li půda zmrzlá nebo rozbahnělá,
 - v období letních přísušků (jsou regionální),

- v období intenzivního přírůstu (může lehce dojít k poškození nadzemní části, ale hlavně v tomto období ani krytokořenný sadební materiál příliš nesnáší manipulaci),
- před příchodem obzvláště pozdních mrazů (zejména tam, kde se vyskytují často),
- po větších deštích na těžších půdách, neboť téměř vždy v půdě vytvoříme ohlazené stěny.

Zásady správné výsadby:

- Kořenový bal musí být vlhký a dostatečně vyhnojený.
- Při výsadbě nesmí dojít k poškození kořenového balu nebo kořenů.
- Kořenový systém nesmí být deformován a musí být umístěn v přirozené poloze (pozitivně geotropicky).
- Celý kořenový bal musí být umístěn do minerální půdy a vrch balu překryt cca 2 cm půdy (ale neutopit). Není-li povrch kořenového balu překryt, substrát v balu velmi rychle vysychá (rychleji než minerální půda). Nepřekryté kořenové baly jsou často vytahovány mrazem. Případná tvorba nových kořenů, které minimalizují již vzniklé deformace kořenů nebo zvětšují kořenový systém, je z nadzemní části osy (nové adventivní kořeny vyrůstají z části nad kořenovým krčkem).
- V půdě nesmí být vytvořeny ohlazené (hladké) stěny. Ohlazené stěny jsou ve většině případů pro kořeny neprostupné, tzn. mohou vyvolat deformace kořenů; ohlazená stěna odebírá vodu z kořenového balu.
- Při výsadbě nesmí být kolem kořenového balu vytvořeny „vzduchové kapsy“.
- Kolem kořenového balu umístit nejlepší zeminu a kořenový bal dobře utěsnit.
- Na výrazně kamenitých stanovištích a v místech s nekvalitní půdou je žádoucí donáška kvalitní zeminy.
- Nevysazovat do suché půdy.
- Při výsadbě nesmí být odstraněn substrát z kořenového balu.
- Při manipulaci s rostlinami, které byly vyjmuty z obalů ve školce, je nutno věnovat zvýšenou péči ochraně kořenového balu před vyschnutím - větší část jemných kořenů je soustředěna na vnější straně kořenového balu.

Způsoby výsadby

- Ruční výsadba speciálními sázecími rourami, dutými rýči a sázecími holemi (obr. 22, 26). Po zatlačení vytvoří sázecí roura v půdě otvor kruhového nebo čtvercového průřezu, který má stejnou velikost jako kořenový bal vysazovaných rostlin. Rostlina je vložena do horní části roury a vlastní hmotností propadne do vytvořeného otvoru v půdě. Po vytažení sázecí roury je kořenový bal utěsněn přišlápnutím. Technologii lze použít pouze při výsadbě obalů menších rozměrů a na lehčích půdách bez skeletu. I když jde o velmi rychlý způsob výsadby, z biologického hlediska je málo vhodný - tvorba ohlazených stěn, nedostatečné utěsnění kořenového balu, povrch kořenového balu není překryt zeminou. V případě, že při pěstování a transportu byl kořenový bal i málo deformován, nebo změnil svoji velikost, při výsadbě se nevejde do otvoru, který je sázecí rourou vytvořen. Princip výsadby pomocí dutých rýčů a sázecích holí (dva typy - malé duté rýče nebo plné trny, které po zatlačení v půdě vytváří prostor pro umístění rostlin) je stejný jako u sázecí roury. Rozdíl je pouze v tom, že po vytvoření otvoru se rostlina do půdy ukládá rukou.
- Ruční jamková výsadba. Biologicky nejvhodnější způsob výsadby. Minimální velikost jamky: šířka - 3x horní průměr kořenového balu, hloubka - 1,5x výška kořenového balu (u velkých obalů viz problematika vzrostlých stromů).
- Ruční výsadba do otvorů vytvořených půdními vrtáky. I když principiálně jde o sadbu jamkovou, z biologického hlediska může mít celou řadu stejných nevýhod jako výsadba sázecími rourami (obzvláště tvorba ohlazených stěn). Vždy bude záviset na velikosti vytvořeného otvoru (minimální velikost jako u ruční jamkové sadby) a pečlivosti práce (některé vrtáky ponechávají zeminu ve vyvrtaném otvoru).
- Mechanizovaná výsadba rýhovým zalesňovacím strojem a klínovým půdním bagrem. Oba tyto stroje vytváří v půdě šterbinu, což umožňuje tvorbu ohlazených stěn (při použití klínu i zhutněných). Minimální velikost šterbiny: šířka v horní části - 2x horní průměr kořenového balu, hloubka - 1,5x výška kořenového balu. Při nekvalitně uskutečněné výsadbě dochází k deformaci (ohnutí) kořenového balu ve spodní části šterbiny, tvorbě vzduchových kapes (ve směru jízdy) a kořenový bal není přihrnut zeminou. Technologie je vhodná pouze pro výsadbu rostlin s užším kořenovým balem.
- Při výsadbě nepoužívat ruční šterbinovou sadbu; velikost vytvořené šterbiny je vždy nedostatečná.

- Pro výsadbu lze použít i zcela speciální zalesňovací stroje. Do zásobníků těchto strojů jsou ručně vkládány krytokořenné rostliny a stroj sám, na principu šterbinové nebo jamkové sadby, rostliny vysazuje.

15. OBNOVA SÍJÍ

- Pro svoje nedostatky – zejména pomalé odrůstání, velké úmrty osiva a semenáčků vlivem nevhodného hydrotermálního režimu půdy i vzduchu, velké škody myšovitými, ptáky, černou zvěří a buření, poměrně vysoká cena osiva – se síjí používá málo. I když v současné době neexistuje nařízení, které by síji limitovalo, užívají se pouze takové druhy dřevin, které téměř každoročně bohatě plodí (BŘ, OL, JV, JS) nebo dřeviny s velkými hypogeickými klíčovými semeny (DB, OŘ), které tak netrpí výkyvy počasí, neboť ihned vytváří hluboký kulový kořen a jejich síje se většinou realizuje po pečlivých celoplošných nebo brázdových mechanických přípravách půdy.

Celoplošné síje

- Semeno je většinou ručně rovnoměrně rozhozeno po celé obnovované ploše. Nutná (výhodná) je předcházející skarifikace půdního povrchu. Obzvláště u větších semen je po síji vhodné překrytí semen půdou (další skarifikací nebo ručním zahrábnutím hráběmi).
- Celoplošná síje se užívá zejména u BŘ a OL (zakládání přípravných porostů). BŘ lze vysévat ihned po sběru, v zimě na sníh nebo v jarním období. Síje na sníh (raději až koncem zimy, aby semeno nebylo odfouknuto větrem) má tu výhodu, že tajícím sněhem je drobné semeno vtlačeno do drobných skulin v půdě. BŘ lze však vysévat i tak, že téměř před zralostí semen odřízneme na mateřských stromech větve, které zapíchnutím rovnoměrně rozmístíme po ploše. Semeno dozraje a větrem je rozneseno po obnovované ploše.

Síje pomístná

- Síje pod motyku. Zaseknutím motyky a přitažením k sobě vytvoříme v půdě prostor (odpovídající velikosti a hloubky – ve vazbě na velikost semene), do vytvořeného prostoru ručně umístíme semeno a vytvořený otvor většinou přislápnutím zahrneme (síje je vhodná pro velká semena). Podle toho kolik semen do vytvořeného otvoru dáváme, rozeznáváme „síji bodovou“ – dává se jedno semeno a „síji špetkovou“ – dává se několik semen (špetka mezi prsty). Místo motyky lze pro vytvoření otvoru užít i sazeče.
- Síje plošková (misková). Strhneme a odstraníme drn a vytvoříme plošku o rozměrech nejméně 60x60 cm (čím je ploška větší, tím je síje většinou úspěšnější – eliminace negativního vlivu buření). Rýčem přetneme na obvodu plošky všechny kořeny rostoucí do

plošky. Prostor plošky prokopeme, vybereme kořeny a skelet a podle dále uvedeného schématu realizujeme síji.

- Síje řádková. Semena se vysévají do řad podle předem natažené šňůry. Většinou se realizuje u DB a OŘ po celoplošných nebo brázdových mechanických přípravách půdy (orbou, frézováním). Vlastní síje se realizuje pomocí speciálních secích strojků, lze užít i síji pod motyku.
- Schéma síje. Povrch prostoru pro síji musí být rovný a mírně zhutněný (stopa dospělého člověka je hluboká cca 1 cm). Rovnoměrně rozprostřeme semeno, které zatlačíme do půdy (nejlépe prkénkem, válečkem). Vysetá semena překrýváme zásypkou – u malých semen nejlépe hrubozrnným pískem, perlitem, staršími pilinami, u velkých semen zeminou. Výška zásypky je cca 2x nejdelší osa semene, u podzimních síjí 4x nejdelší osa semene. Zásypka se nezhutňuje. Vhodné je zásypku překrýt mulčovací plachetkou nebo klestem (vytvoření vhodných hydrotermálních podmínek – pro urychlení vzcházení a homogenitu síje), v době vzcházení je třeba krytí odstranit. Velmi rizikové je vysévat naklíčená nebo stratifikovaná semena (semena po síji okamžitě potřebují velké množství vody). Úspěšnou síji je možné realizovat pouze na nezabuřeněných plochách a velmi vhodné je i vysévat ve schematickém rozmístění (abychom věděli, kde síje na ploše je). Množství vysetých semen – u přeplavených žaludů po mechanické přípravě půdy se vysévá 150 až 200 kg žaludů (výtěžnost osiva je až 80 %), u ostatních druhů dřevin je vhodné množství semen odvozovat z empirií ověřených tabulek (tab. 4) (velmi často bývá výtěžnost osiva velmi malá, nebo se síje musí i opakovat). U nedormantních semen je výhodnější síje jarní než podzimní, u dormantních semen je výhodnější síje podzimní (je ale ohrožována biotickými škůdci a pozdními mrazy).

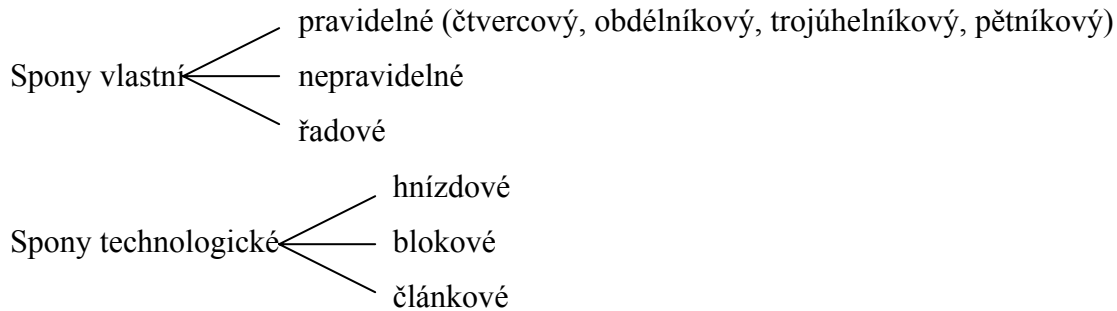
Zvláštní způsoby síje

- Hnízdová síje. Užívá se pouze na extrémních stanovištích. Vybereme půdně i klimaticky nejvhodnější místo (hnízdo), které osejeme ploškovou síjí (i několik plošek). Po vzejití rostlin se hnízdo rozšiřuje.
- Síje do briket. Řeší málo vhodné fyzikální a chemické složení půdy v době síje. Brikety jsou průmyslově vyráběné hranolky, rozměry cca 10x10x3 cm, materiálem je směs rašeliny a dalších komponentů. Uprostřed brikety je prohlubeň, do které se ručně vyseje semeno. Brikety se mohou pokládat přímo na povrch půdy, výhodnější je jejich úrovně zapravení do půdy.

- Síje pod plastové krytky. Plastové krytky jsou průmyslově vyráběné průsvitné plastové komolé kužele o výšce 12 cm a šířce spodní základny 6 cm (jde o malé skleničky, které řeší hydrotermální režim). Krytky mají žebra, která umožňují jejich rozpad, krytka by se měla rozpadat do 2 let po použití. Síje se realizuje tak, že se odstraní humusové horizonty, na povrch půdy se bez zásyvky umístí několik semen, semena se překryjí plastovou krytkou a krytka se přihrne půdou (aby se nevyvracela - přes okraje vytvořené v její spodní části). Celou síji lze i mechanizovat pomocí k tomu vyvinutých secích holí. Síje je účinná pouze tehdy, když dochází k vnitřnímu orosení krytky. Krytky nelze použít na návětrných stanovištích, na půdně extrémních stanovištích, na plochách ohrožených přívaly vody, pohybem tajícího sněhu – dochází k vyvracení krytek. Krytky vyvrací velmi často i zvěř.
- Síje do vegetačních buněk. Eliminuje jak negativní účinky nevhodného složení půdy, tak problematiku hydrotermálního režimu. Vegetační buňky jsou vyrobeny z plastu, mají čtvercový nebo kruhový průřez, jejich rozměr je cca 15x5 cm. Postup síje: V půdě se vytvoří jamky (jejich hloubka cca 10 cm, šířka 3x průměr buňky. Na dno jamky se dá organická hmota a doprostřed se umístí buňka, která se úrovnově zahrne půdou. Do buňky se nasype a zhutní předem připravený kvalitní substrát. Na povrch substrátu se vyseje a zatlačí osivo (u malých semen několik semen, u velkých semen max. 3 kusy). Semena se zasypou; malá semena pískem nebo perlitem, velká semena půdou. Výška zásyvky – 2x nejdelší osa semene. Pro eliminaci negativního vlivu přísušků je vhodné do substrátu přidat hydrogely. Síje jsou často poškozovány měkkýši nebo myšovitými, proto se horní otvor buňky přikrývá řídkou síťovinou. Je-li užito kvalitní osivo a síje je pečlivě provedena (jde o stejnou techniku síje jako ve školkách), bývá úspěšná, zejména pro dřeviny s velkými semeny. Buňka se nerozpadá, cca po dvou letech se ručně odstraňuje (lze ji použít na další síji).
- Jiné zvláštní způsoby síje. Síje peletizovaných semen se při obnově neužívá. Rozhazování výlisků plodů se semeny (např. JŘ) je málo účinný způsob síje. Na velkých kalamitních plochách (zejména po požárech) byla užita i síje z letadel.

16. SPON A HUSTOTA KULTUR

- Spon je geometrický obrazec, který vytvoří dřeviny po výsadbě; spon není legislativně určen.
- Hustota kultur je počet vysázených rostlin na 1 ha plochy; v lesnictví je hustota legislativně určena.
- Dělení sponů



- Spony vlastní vznikají, propojíme-li přímkou vedle sebe vysázené rostliny; spony technologické vznikají, posuzujeme-li uskupení vysázených rostlin.
- Spony vlastní – pravidelné (viz obr. 25). Výhodou těchto sponů je, že při ošetřování kultur víme, kde se rostlina nachází. Jejich nevýhodou je, že při výsadbě musí být rostlina vysazena přímo na místo určené sponem (bez ohledu na to, je-li to místo pro výsadbu nejlepší). Biologicky nejvýhodnější je spon trojúhelníkový (rovnostranné trojúhelníky), neboť každá rostlina má pro svůj růst stejný prostor (pravidelný šestiúhelník). Prvními schematickými zásahy lze při předem promyšleném sponu přecházet z jednoho pravidelného sponu do jiného – např. z obdélníkového na čtvercový, z obdélníkového na trojúhelníkový, z pětníkového na čtvercový, z čtvercového na obdélníkový. Při realizaci pravidelných sponů se vždy vysazuje „do šňůry“. Na přesně rozměřené ploše je natažená šňůra, na které jsou značky, které určují místo výsadby. Naprosto pravidelné spony (čtvercový, trojúhelníkový, pětníkový) se užívají tehdy, chceme-li, aby rostliny měly zcela pravidelné koruny, nebo chceme-li, aby porost byl co nejdříve zapojen (při stejném počtu vysázených rostlin je porost dříve zapojen při naprosto pravidelném sponu než při sponech nepravidelných). Trojúhelníkový spon by měl být upřednostňován i při výsadbě ve svazích, neboť nevytváří pravidelné řady, které mohou přispívat k erozi. Zahuštění rostlin v řadě (obdélníkové spony, řadový spon) se užívá tehdy, chceme-li, aby rostliny měly výše nasazené koruny; nevýhodou však je, že koruny mohou být nepravidelné.

- Spony vlastní – nepravidelné. Jejich výhodou je, že pro výsadbu vybíráme nejvhodnější místo (půdně, klimaticky), jejich nevýhodou je, že při ošetřování nevíme, kde se rostlina nachází a proto dochází k jejich častému poškození (zejména při ožínání) nebo při individuálním ošetřování některé rostliny přehlédneme. Řešením této nevýhody je zatlučení i barevně označeného kolíku ke každé vysázené rostlině – kolík je vidět. Při výsadbě v nepravidelném sponu by měla být vždy upřednostněna výsadba k pařezům (u pařezů jsou vhodné mikroklimatické podmínky, dostatek organické hmoty a pařez má i funkci krycí).
- Spony vlastní – řadové. Pro svoje nevýhody nebývají pravidelné nebo nepravidelné spony často užívány a výsadba se realizuje řadovým sponem (je kompromisem mezi pravidelným a nepravidelným sponem). Při výsadbě je pravidelná vzdálenost mezi jednotlivými řadami a nepravidelný rozstup rostlin v řadě (pro výsadbu se vybírá nejvhodnější místo). Při ošetřování kultur pomocí traktoru se vysazuje podle předem natažených šňůr (vzdálenost mezi řadami musí být přesná), při ručním ošetřování kultur se směr řad určuje podle předem umístěných výtyček (pracovník sází směrem k výtyčce).
- Spony technologické – hnízdové. Jsou obdobou hnízdových sítí. Užívají se na extrémních stanovištích. Pro výsadbu se vybere půdně a klimaticky nejvhodnější místo – hnízdo. Po jeho zajištění se hnízdo rozšiřuje. Někdy jsou hnízda nazývána – obnova v rotách, bioskupiny, předsunutá obnova. Zvláštním případem hnízdové sadby je postup, kdy se hnízdo nerozšiřuje a prostor mezi hnízdy se ponechává sukcesi – vhodné pouze při vysokohorském zalesňování.
- Spony technologické – blokové. Brzy po výsadbě jsou porosty rozčleňovány. Rozčlenění se realizuje vytěžením stromů nebo jejich drcením. Vzniká otázka, zda by nebylo ekonomicky výhodnější rozčleňovací linky vůbec neobnovovat – obnova v blocích. Ponecháním volných míst však vzniká velké množství okrajů, na nichž stromy vytváří hluboko nasazené koruny se silnými větvemi, čímž je snížena kvalita jejich dřeva.
- Hustota kultur (počet vysázených rostlin na 1 ha plochy) je legislativně dána. Legislativa určuje počet vysázených rostlin na 1 ha plochy podle druhu dřeviny a stanovištních podmínek – bez ohledu na užitý spon, doporučené a užívané spony jsou uvedeny v tab. 5. Kolik rostlin se má na plošnou jednotku vysazovat, je neustále sporem mezi ekonomickými a biologickými aspekty obnovy. Obzvláště proto, že nelze zatím dobře (ekonomicky) zužítovat slabé sortimenty, počet vysazovaných rostlin neustále klesá. V porovnání s 50. léty minulého století v současné době vysazujeme poloviční počty

roślin. V současné době legislativou určené počty jsou označeny jako minimální. Snížení počtu vysazovaných rostlin již došlo tak daleko, že u BO, BK a DB (navíc při povolených 20% ztrátách v době zajištění) nelze v monokultuře bez vyvětřování vypěstovat kvalitní sortimenty. Dobrý majitel proto vždy vysazuje počty větší – u BO min. 14 tis., u BK a DB min. 15 tis. ks.ha-1.

– Obecné principy stanovení počtu vysazovaných rostlin

- počet vysazovaných rostlin určuje funkce porostu, druh užití dřeviny, její růstové vlastnosti, poměry stanoviště a stupeň ohrožení porostu abiotickými vlivy
- čím větší je počet vysazovaných rostlin, tím více rostou náklady na obnovu a výchovu porostu
- hustota kultur nemá vliv na celkovou produkci dřevní hmoty, výrazně však ovlivňuje kvalitu dřeva; čím je kultura hustší, tím kvalitnější dřevní hmotu vyprodukuje
- dřeviny v mládí rychle rostoucí (pokud nejde o dřeviny značně rozpínavé – např. BO) vysazujeme v menším počtu; rozpínavé dřeviny vysazujeme ve větším počtu
- semenáčky a nízké sazenice vysazujeme ve větším počtu než rostliny vyšší a celkově silnější
- na chudých a suchých stanovištích vysazujeme menší počet rostlin (konkurence o vodu a živiny)
- chceme-li, aby se porost rychle zapojil, vysazujeme větší počet rostlin
- na stanovištích, kde lze reálně počítat s dostatečným přirozeným náletem cílových dřevin nebo dřevin s jinou potřebnou funkcí, lze volit menší počty
- na stanovištích, kde jsou kultury a mladé porosty ohroženy sněhem nebo větrem lze vysazovat menší počty (snaha o vypěstování stromů – solitér – s velkým kořenovým systémem – čím jsou kultury hustší, tím menší kořenový systém stromy vytvářejí), totéž platí v případě, že chceme vypěstovat stromy s velkou korunou (např. v imisních oblastech); podstatně výhodnější a jistější však je, i v těchto situacích vysadit větší počet rostlin a prvním výchovným zásahem jejich počet redukovat (pro další pěstování vybrat nejkvalitnější stromy)
- zvyšování počtu vysazovaných rostlin s cílem minimalizovat negativní tlak zvěře nebo hmyzu (např. klikoroha) je jen málo účinné; podstatně účinnější je zvyšování počtu vysazovaných rostlin při minimalizaci negativního tlaku buřeně, v hustých kulturách se však snadněji šíří houbové infekce (např. sypavka borová)

- počet vysazovaných rostlin určuje nejen druh dřeviny, ale i jejich ekotyp; např. ekotypy opočenské borovice nebo borovice ve Švédsku lze vysazovat v počtu 8 tis. ks.ha⁻¹, tyto borovice se čistí a nevytváří velké rozpínavé koruny
 - na bohatých stanovištích lze sice počet vysazovaných rostlin snížit, ale hrozí, že vytvoří nízko nasazené rozpínavé koruny („jabloně“)
 - o budoucí kvalitě dřeva se rozhoduje ve fázi mlazin, při nízkém počtu stromů a ještě k tomu se sníženou kvalitou je výchovný zásah málo účinný
 - počet vysázených rostlin u přípravných porostů se zásadně řídí funkcí přípravného porostu a neodpovídá počtu téže dřeviny určeného legislativou (je vždy vyšší, legislativa určuje počty v porostech, které dosáhnou mýtního věku)
 - při rekultivacích by počet vysázených rostlin neměl klesnout pod 10 tis. ks.ha⁻¹ (spon 1x1 m)
 - počet vysázených rostlin nemá vliv na ztráty po výsadbě
 - větší počet vysázených rostlin stimuluje výškový růst a inhibuje tloušťkový růst stromu, po dosažení zápoje vede k větší plnodřevnosti kmenů
 - při výsadbě krytokořenného sadebního materiálu nebo poloodrostků lze legislativou stanovený minimální počet snížit až o 25 % (nevhodné pro BO, BK a DB)
- Směr řad vysázených (vysetých) dřevin
- v normálních podmínkách by na rovinách měly řady svírat ostrý úhel s přibližovací linkou, ve svazích by měly být vedeny po spádnici (snadné a bezeškodné vyklizování dřevní hmoty)
 - budeme-li eliminovat negativní účinek větru (buření, žebry), řady by měly být kolmo na směr převládajícího větru
 - budeme-li buření ovlivňovat mikroklimatické podmínky vysázených rostlin, směr řad by měl zohledňovat chod slunce a směr větru (vše ve vazbě na použitý druh dřeviny)

17. TVORBA POROSTNÍCH SMĚSÍ

Obecná východiska tvorby porostních směsí

- Každou dřevinu je třeba vysazovat pouze na stanovištích, kde je v optimu její ekovalence, výsadba na okraji ekovalence vede při výskytu stresu k špatnému růstu nebo i úhynu dřeviny.
- Ekovalence se liší nejen dle druhu dřeviny, ale i v rámci druhu – mnohé ekotypy mají rozdílnou ekovalenci.
- Ekologické poměry stanoviště jsou často tak široké, že je nelze překrýt optimem ekovalence jednoho druhu dřeviny, proto je nutná výsadba více druhů dřevin.
- Obnovní cíl a cílová skladba dřevin se mohou lišit – výraznými výchovnými zásahy ve prospěch některé dřeviny, postupným odstraňováním dřevin s funkcí výchovnou a meliorační; obnovní cíl a cílová skladba dřevin se mohou lišit i o 100 % - užitím přípravných porostů při obnově.
- Již při zakládání smíšených porostů musí být jasná funkce každé užitě dřeviny (funkce rozhoduje o volbě druhu dřeviny, jejím zastoupení, rozmístění a v dalším vývoji porostu i o způsobech její výchovy). Naprosto je třeba odmítnout nic neříkající funkci pomocnou.

Základní funkce dřevin:

- dřevina hlavní – bývá zpravidla rozmístěna po celé ploše porostu, je vždy v úrovni porostu a je hlavním cílem výchovy
- dřevina výchovná – její rozmístění je určeno rozmístěním hlavní dřeviny, je vždy v podúrovni nebo mírně vstupuje do úrovně porostu, vychovává dřevinu hlavní – stimuluje její výškový růst a čistí její kmen
- dřevina meliorační – zlepšuje půdní poměry, její rozmístění je dáno stanovištními podmínkami, nejvhodnější je její pravidelné rozmístění po celé ploše porostu; meliorační funkci mohou plnit jak dřeviny hlavní nebo výchovné, tak i dřeviny jiné, které jsou i v hluboké podúrovni, mohou být i vegetativního původu; je-li obnovovaná plocha malá, meliorační funkci mohou plnit i vhodné dřeviny okolních porostů
- dřevina zpevňující – zajišťuje mechanickou stabilitu porostu, musí mít hluboký a velký kořenový systém a velkou korunu v úrovni porostu; její rozmístění je dáno směrem působení bořivých větrů – vždy musí vytvořit kompaktní zábranu (nejvhodnější jsou žebra), zpevňující dřevinou mohou být i některé druhy dřevin hlavních; zpevňující funkci mohou plnit i dřeviny okolních porostů

- dřevina krycí – při nízkém zakmenění dřevin v úrovni porostu kryje půdu; její rozmístění je dáno konkrétní situací; krycí dřeviny mohou být v hluboké podúrovni, mohou být i vegetativního původu; krycí dřeviny mohou mít i jinou funkci – kryjí vysázené rostliny proti zvěři a klimatickým výkyvům – tyto krycí dřeviny jsou však do doby zajištění odstraněny

Rovněž i často užívaný pojem dřevina výplňová nebo zápojná je poněkud zavádějící, neboť i tyto dřeviny musí v závislosti na jejich plošném rozmístění plnit některou z výše uvedených funkcí (nejdříve funkci krycí, později výchovnou). Při účelových výsadbách mohou mít dřeviny i funkce jiné – např. estetickou, krajinotvornou apod.

- Obzvláště při zakládání smíšených porostů je nutné plně respektovat stanovištní podmínky.
- Rovněž je třeba vědět, jak bude s porostem dále pracováno, dáme-li vedle sebe dřeviny různého obmýtí.
- Vážné problémy může působit, dáme-li vedle sebe dřeviny rozdílné růstové intenzity (např. JV a BK, JS a DB) a chceme, aby obě tyto dřeviny byly v úrovni. Lze postupovat tak, že pomaleji rostoucí dřevině dáme růstový náskok – např. je vysazována jako poloodrostek nebo odrostek – rychleji rostoucí dřevina jako sazenice, nebo volíme tzv. vícefázovou obnovu. Nejdříve vysadíme pomaleji rostoucí dřevinu a za několik let vysadíme dřevinu rostoucí rychleji (např. nejdříve vysadíme DB a po čtyřech letech JS).

Tvorba porostních směsí

- Porostní směsi lze vytvářet jednotlivým smíšením, řadovým smíšením, skupinovým smíšením a smíšením v řadě.
- Platí stará pravda – nejlépe se vychovávají a nejkvalitnější dřevo dávají monokultury. Ideálním cílem by proto byl stav – zakládat porost jako malé monokultury a v době obmýtí mít stejný porost v jednotlivém smíšení. Ani z ekologického hlediska nemusí mít porost jednotlivé smíšení, všechny potřebné funkce zajistí i menší skupinové smíšení.
- Jednotlivé smíšení. Je takový způsob smíšení, kdy mezi jednu dřevinu jednotlivě vysazujeme dřevinu druhou. Má-li být druhá dřevina v úrovni s dřevinou jinou, je žádoucí druhé dřevině zajistit růstový náskok, nebo použít druhou dřevinu rychle rostoucí – jinak hrozí, že druhá dřevina bude utlačena dřevinou jinou. Lze postupovat i tak, že jednotlivě vysazenou druhou dřevinu výrazně označíme (zatlučeme barevně označené kolíky, výsadba k vysokým pařezům), abychom v době mlazin mohli dělat účinné výchovné

zásahy ve prospěch dřeviny druhé. Menší problémy bude činit situace, kdy jednotlivě smíšená dřevina bude v podúrovni (i zde je však třeba pečovat o to, aby nebyla utlačena okolní dřevinou). Jednotlivý způsob smíšení se užívá zejména – při výsadbě vtroušených dřevin (zastoupení do 5 %), při výsadbě melioračních a krycích dřevin, zvláštním způsobem užití je jednotlivé střídání dřeviny hlavní a výchovné v řadě nebo přímá výsadba jednotlivých cílových dřevin (např. TŘ ve sponu 16x16 m ve výchovné dřevině JV).

- Řadové smíšení. Při výsadbě se střídá jedna nebo několik řad dřeviny jedné s řadou nebo několika řadami dřeviny jiné (nebo dřevin jiných). Řadový způsob smíšení lze použít při výsadbě dřevin všech funkcí. Několik řad (minimálně 3) tvoří i skupinu.
- Skupinové smíšení. Jednotlivé dřeviny obnovního cíle jsou vysázeny ve skupinách. Pro každou dřevinu se zpravidla vybírá stanovištně nejvhodnější místo. Tvar skupiny může být pravidelný i nepravidelný. Velikost skupiny není legislativně určena. Minimální velikost skupiny je 6 vysázených stromů; minimální velikost skupiny, aby její výchova nečinila větší problémy, je 25 m² – což se asi rovná ploše korunové projekce jednoho stromu v mytném věku. Maximální velikost skupiny je 0,25 ha. Skupinový způsob smíšení nelze užít u dřevin s výchovnou funkcí, při výsadbě dřevin s jinými funkcemi záleží na stanovišti, velikosti a tvaru užitých skupin.
- Smíšení v řadě. Užívá se pouze při obnově velmi heterogenních antropogenních půd. V jedné řadě se za sebou střídá např. i pět druhů dřevin, ve vedlejší řadě se užívají stejné dřeviny, ale prostorově jsou posunuty. Cílem takového způsobu smíšení je, že v případě, když odumře jedna nebo i několik druhů dřevin, na ploše zůstávají (relativně pravidelně rozmístěny) dřeviny jiné, které zajistí budoucí kostru porostu.
- Schematické způsoby smíšení. Všechny způsoby smíšení mohou být v porostu pravidelně rozmístěny, mohou být schematické.

18. OCHRANA KULTUR – MINIMALIZACE NEGATIVNÍHO VLIVU BUŘENĚ

- Minimalizace negativního vlivu buřeně patří k ekonomicky velmi nákladným operacím v době péče o kultury. Kultura je zajištěna tehdy, když odrostla negativnímu vlivu buřeně (vysázené rostliny jsou vyšší, než je buřen na daném stanovišti). I když existují výjimky, horší je působení trav (vytváří drn) než bylin. Součástí buřeně však mohou být i nežádoucí dřeviny a keře, ať již generativního nebo vegetativního původu. Obecně lze konstatovat – čím je stanoviště trofnější, tím více je i buřeně, která je vitálnější a agresivnější.
- Velmi důležitým aspektem minimalizace negativního vlivu buřeně je prevence. Buřen se rozvíjí tehdy, když v porostu na povrch půdy dopadá světlo. Proto je žádoucí udržovat porosty až do doby těžby v plném zápoji a obnovit je okamžitě po těžbě (negativní vliv klikoroha viz část „Jiná (další) péče o kultury“. V případě, že buřen v době obnovy již zcela stanoviště opanovala, je vhodné volit takový postup přípravy stanoviště (nebo vlastní obnovy), který buřen utlumí před vlastní sadbou (viz část: Obnova silně zabuřenělých lokalit). Mnohé druhy buřeně jsou vázány na konkrétní stanovištní podmínky, proto často stačí změnit tyto podmínky a buřen mizí.
- Na rozdíl od školek nemusí být přítomnost buřeně v kulturách vždy negativním faktorem, ale může zde působit negativně i pozitivně.
- Přímé negativní účinky buřeně:
 - konkurence o živiny a vodu
 - konkurence o světlo, až po omezování nebo zmenšení zdárného růstu nadzemní části
 - plazivá buřen může rostliny zaškrcovat
 - alelopatické vazby v zóně kořenového systému (negativní účinky kořenových exudátů, je-li shodná hloubka prokořenění rostliny i buřeně)
 - je-li v zimním období buřen vyšší než rostliny, za spolupůsobení sněhu rostliny zaléhává (může dojít k mechanickému poškození rostlin, u jehličnanů téměř vždy nastupuje parazitická houba – příplatka černá).
- Nepřímé negativní účinky buřeně – buřen sama škodu nevyvolává, ale umožňuje – může být mezipřijímcem chorob nebo krytem pro nejrůznější živočišné škůdce.
- Buřen však má (nebo může mít) i řadu pozitivních vlivů na odrůstající kulturu. Svou nadzemní částí může významně pozitivně ovlivňovat mikroklimatické podmínky (stín, vlhkost a teplotu vzduchu, vítr), může stimulovat výškový růst rostlin a tím, že rostliny

schová, eliminovat i negativní vliv zvěře. Buřen může zvyšovat zasakovací schopnost půdy a tím minimalizovat erozi.

- Před rozhodnutím, jaký způsob eliminace negativního vlivu buřen zvolit, je třeba zvážit i ekonomickou kalkulaci – tzn., zda náklady na eliminaci buřen nebudou větší než škoda, kterou buřen způsobí (např. kratší retardace výškového růstu se v dalších letech rychle vyrovnává).
- Obecně je možno konstatovat, že síla a frekvence zásahu proti buření je v přímé korelaci nejen s trofností stanoviště, ale i se světlomilností dřevin. Tzn., že dřeviny světlomilné je třeba ochraňovat podstatně více a razantněji než rostliny stínomilné. Rostliny slabé (semenáčky) je třeba ošetřovat více a častěji než rostliny vyšší.
- Způsoby eliminace negativního vlivu buřen se z hlediska principu dělí na mechanické, chemické a technologické.

Mechanické způsoby eliminace negativního vlivu buřeně

Ožínání (sežínání)

- principem je, že nadzemní část buřeně uřízneme
- podle plochy zásahu rozeznáváme
 - celoplošné ožnutí – je ožnuta všechna buřen v kultuře
 - pásové (pruhové) ožnutí – je ožnuta pouze buřen v pruhu
 - individuální ožnutí – při velkém sponu je ožnuto pouze okolí vysázené rostliny
- podle výšky ožnuté buřeně rozeznáváme sežínání na nízké strniště (jde o klasický způsob ožnutí – pracovní nástroj je veden co nejnižší nad půdním povrchem; vzhledem k nerovnostem terénu to je ve výšce cca 10-15 cm nad půdním povrchem) a na vysoké strniště (buřen je sežínána na úrovni terminálního pupene ošetřovaných rostlin; sežínání na vysoké strniště se užívá jako ochrana proti škodám zvěří, mrazem, pro stimulaci výškového růstu rostlin, v letním období – kdy nelze náhle odclonit rostliny; výhodné je i při ošetřování náletů, kde současně odstraňujeme i předrostlíky)
- ožínání v pruzích (nelze uplatnit při nepravidelných sponech)
 - odstraňuje se pouze část buřeně, ponechaná část buřeně má vyvolat pozitivní účinky nebo její odstranění je ekonomicky nevýhodné (např. při velkých sponech)
 - klasické ožínání v pruzích – ožnuta je buřen v bezprostřední blízkosti rostlin, v mezipruhu mezi řadami rostlin je buřen bez zásahu (ponechaný pruh buřeně zajišťuje vhodné mikroklimatické podmínky)

- ožínání v pruzích v letním období, kdy je kultura přerostlá buřením – kolem rostliny se buřen ponechává a je vyžnuta buřen v mezipruhu; smyslem je nevystavit rostlinu přímému slunečnímu záření, ale alespoň částečně eliminovat negativní vliv buřeně
- ožnutá buřen se vždy ručně rozkládá kolem rostliny (plní všechny funkce mulče, po rozkladu obohacuje půdu v zóně růstu kořenů)
- příliš časté nebo velmi nízké ožnutí rychle mění bylinnou buřen v trávy
- pracovní nástroje pro ruční ožínání – srp, mačeta, krátká kosa, kosa, motorová kosa, křovinořez (křovinořez se užívá v případě, že součástí buřeně je dřevitá vegetace, nebo buřen je velmi tvrdá)
- mechanizační prostředky – žací stroje, mulčovače (stroje, které v mezipruhu rozdrť buřen, v bezprostřední blízkosti rostliny je nutné ruční vyžnutí nebo aplikace herbicidu), při sežínání na vysoké strniště lze užít i speciální seřezávače umístěné bočně na traktoru
- doba a frekvence ožnutí – zásady:
 - závisí na stupni zabuřnění, výšce buřeně a výšce ošetřovaných rostlin; není-li analýzou obnovy určeno jinak – buřen nikdy nepřeroste rostlinu
 - zásah je třeba uskutečnit krátce před rozkvetem buřeně, čímž se odčerpává maximum zásobních látek a rostlina se oslabí, nejvhodnější dobou pro první zásah (nebo v případě, že kultury budou ošetřovány jen jednou v roce) je konec května a zač. června
 - čím častěji je zásah během vegetačního období opakován, tím více se buřen oslabuje
 - slunné dřeviny, zvláště na silně zabuřenělých plochách a ve vlhkých létech, je třeba ošetřit nejméně ještě jednou v polovině srpna
 - ošetřují-li se silně zabuřenělé kultury v nejteplejší části léta, nelze sazenice najednou a úplně odlonit; část krytu v bezprostřední blízkosti se ponechává, pro ošetřování se volí podmráčené počasí
 - kultury, které jsou ohroženy zalehnutím buřením za spolupůsobení sněhu je potřeba ošetřit ještě před nástupem zimy v době od srpna do poloviny října, v případě ohrožení kultury zvěří volíme vysoké strniště
 - dřeviny, jejichž výhony později dřevnatí (např. DG), nemají být koncem vegetační doby znovu ošetřeny likvidací krytu buřeně
 - při vyžínání kultur je výhodné použít hmotu buřeně k nastýlání (mulčování)
 - při posledním celoplošném ožnutí musí být zaručeno, že buřen do nástupu zimy rostliny nepřeroste, při posledním ožnutí v pruzích (nebo při individuálním ožnutí)

musí být vyžnutý pruh minimálně 2x širší než je výška buřeně (eliminace možného zalehnutí rostliny v zimě)

- v prvním roce po výsadbě se na živných stanovištích ožíná 3x

Ošlapávání (sešlapávání)

- principem je, že nadzemní část buřeně pomačkáme
- ošlapává se většinou pouze individuálně kolem rostliny nebo v pruzích
- účinnost ošlapávání oproti ožínání je asi 40 % (tzn., ožínáme-li kultury 2x, ošlapáváme 5x)
- účinnost ošlapávání je závislá na hmotnosti pracovníka (který ošlapává) a stavu buřeně (měkká buřeně do doby květu je více poškozena než buřeně ošlapávaná ke konci vegetačního období)
- při pravidelných sponech lze drtit buřeně (mulčovat) i mechanizovaně – drtiči buřeně

Mulčování

- principem je, že na povrch půdy kolem rostliny rozprostřeme hmotu, která zabrání růstu buřeně (ale umožňuje průsak vody a cirkulaci vzduchu)
- jistým způsobem mulče je i rozprostírání vyžnuté buřeně kolem rostlin, vzhledem k malé vrstvě je však účinnost nízká (viz travní pokládky)
- navrstvení kůry – velmi dobrý způsob, neboť čerstvá kůra i vylučuje fyto toxické látky, které znemožňují růst buřeně (velmi často užívaný způsob při výsadbách v intravilánech – drcená kůra má i estetický účinek)
- mulčovací plachetky (bioplachetky) – rozprostírají se kolem rostliny, je nutné jejich upevnění k povrchu půdy – skobami, kamením. Jejich účinnost je až 5 let (ovšem velmi vysoká pořizovací cena), do některých plachetek je zapracováno i startovací hnojení. Nevýhodou je, že pod plachetky se v zimním období stahují hlodavci, kteří mohou rostliny poškodit, nebo na tyto hlodavce jde černá zvěř, která rostliny vyryje. Nevýhodou plachetek je často i velká kritika laické veřejnosti („v přírodě se rozhazují hadry“).

Ruční trhání

- na příkrých svazích (kde hrozí při ožínání zranění pracovníka), kde je třeba odstranit velmi malé množství buřeně (nebo pouze zkrátit její nadzemní část – často v horách) se užívá i ruční trhání

Roztloukání

- rostliny rodu *Rubus* nelze účinně mechanicky eliminovat jiným způsobem než jejich roztlučením, všechny jiné způsoby vedou spíše k jejich namnožení

Pletí

- k velmi účinným způsobům likvidace buřeně patří i pletí. Realizuje se vždy v počátečních fázích růstu buřeně (minimálně 2x za rok) a současně plní i funkci kypření. Pletí se vždy realizuje po celoplošných mechanických přípravách půdy.

Chemické způsoby eliminace negativního vlivu buřeně

- principem je užití chemických látek, které buřeně zabijí (aplikace herbicidů, herba – rostlina, cido – zabíjet) nebo retardují její růst (drahé průmyslově vyráběné látky na bázi fytohormonů nebo „doma vyrobené“ preparáty z bylin)
- rozdělení i zásady aplikace herbicidů viz část Příprava stanoviště. V případě, že se rozhodneme pro aplikaci herbicidů (vždy je však třeba dávat přednost jiným postupům), měly by být použity pouze herbicidy bez reziduálních účinků a jejich užití množství by mělo být minimalizováno např. aplikací herbicidní holí (konotovým aplikátorem). Herbicidní hůl má dutou násadu, do které se nalévá herbicid. Spodní část násady je zakončena knotem. Při aplikaci se knot s herbicidem musí dotknout buřeně.
- doma vyrobené retardanty jsou výluhy z kopřiv, měsíčku lékařského, smetánky obecné apod., těmito výluhy je buřeně polévána

19. OCHRANA KULTUR PROTI ŠKODÁM ZVĚŘÍ

- Do doby zajištění kultur zvěř škodí zejména:
 - okusem terminálu (porušení apikální dominance vyvolává tvorbu vícečetných nebo netvárných kmenů),
 - bočním okusem (u listnatých dřevin může do jisté míry stimulovat výškový růst),
 - vytloukáním (trpí obzvláště dřeviny s ohebnými větvemi a měkkým jehličím – MD, DG).
- Kultury mohou být poškozovány i ohryzem, zlomením kmene (časté při výsadbě TP, když jelení zvěř „nedosáhne“ do koruny), vytažením nebo vyrytím vysázených rostlin.
- Rostliny je třeba chránit okamžitě po výsadbě, oplocenky se staví před výsadbou.
- Škody okusem jsou častější v zimě, mohou však být i ve vegetační době.
- Zvěř častěji a více poškozují rostliny nově vysázené (chutnají jinak, než rostliny, které v oblasti rostou delší dobu) – letní a podzimní sadba je poškozována více než sadba jarní, sadba je více poškozována než nálet.
- Obzvláště je třeba chránit dřeviny, které se v oblasti dosud nevyskytují (při cca 30 % a vyšším zastoupením dané dřeviny v oblasti jsou škody minimální) a v místech soustředění zvěře.
- Žádný ze způsobů ochrany nesmí poškozovat zvěř ani chráněnou rostlinu.
- Zvěř je nedílnou součástí ekosystému, proto nikdy nelze škody zcela vyloučit. Jejich velikost a rozsah, mimo správných postupů obnovy, budou výrazně ovlivněny způsoby a kvalitou současně realizovaných mysliveckých opatření (normované stavy zvěře, přikrmování, přezimovací obůrky, pastevní porosty, přikrmovací políčka apod.).
- Podle způsobu lze ochranu proti škodám zvěří rozdělit na:
 - mechanickou (principem je umístění pevné překážky, která zabrání přístupu zvěře k rostlině; do této skupiny jsou zařazována i zradidla, která zvěř lekají),
 - chemickou (principem je aplikace chemických látek, která zvěř odpuzují),
 - biologickou (principem je nabídnout ke konzumaci takové druhy rostlin, které jsou pro zvěř atraktivní a nejsou cílem hospodaření – nejčastěji měkké listnáče),
 - technologickou (principem je vysazovat a pěstovat rostliny tak, aby je zvěř neviděla).
- Podle rozsahu lze ochranu proti škodám zvěří rozdělit na:
 - plošnou (opatřením chráníme celou obnovenou plochu),
 - chránící celou rostlinu,

- chránící část rostliny (terminál nebo kmen).
- Některé ze způsobů ochrany mohou současně řešit i problematiku mikroklimatu vysázených rostlin.

OPLOCENKY

- Princip – stavba plotu, který brání přístupu zvěře do oplocené plochy.
- Jde o nejúčinnější, ale i nejdražší způsob ochrany (až 250 Kč.bm⁻¹ oplocenky). Oplocenky se staví zejména v případě výsadby takového druhu dřeviny, která se v oblasti nevyskytuje, nebo v místech velké koncentrace zvěře.
- Velikost oplocenky není stanovena; čím větší oplocenka je, tím větší péče musí být věnována oplocení (pejorativní označení: velká oplocenka = malá obora).
- Výška oplocení je limitována druhem škodící zvěře: min. 1,6 m – zvěř srnčí, min. 1,8 m – zvěř mufloní, min. 2,0 m – zvěř dančí, min. 2,2 m – zvěř jelení. Výška oplocenky se zvyšuje ve svahu (přesazování zvěří ze svahu) a v místech tvorby velkých sněhových závějů (zvěř se pohybuje po závěži). Celková výška oplocenky nemusí být vytvořena plotem. Stačí i plot nižší, nad kterým se připevňují výrazně viditelné a s povrchem plotu rovnoběžné zábrany – desky, latě (použití drátu je nepřipustné).
- Oplocenka nesmí mít ostré rohy (při vyhánění zvěře psem nemá zvěř v ostrém rohu kam odskočit).
- Oplocenky se nedělají – na ochozech zvěře (větší rozptýlení zvěře a tím i plošně větší škody), na hranici lesa a pole (při běhu z pole zvěř oplocenku neočekává).
- Materiál na stavbu oplocenky. Sloupky (kůly) se užívají většinou dřevěné (mohou být i betonové a kovové). Dřevěné sloupky, nejsou-li vyrobeny z akátového nebo dubového dřeva, rychle zahnívají – nutná je jejich impregnace, nejlépe opálením ohněm. Vlastní plot může být dřevěný, z kovového nebo umělohmotného pletiva. Dřevěný plot je esteticky nejlepší; jeho nevýhodou je, že při pádu stromu se musí celé pole vyměnit (pletivo se pouze narovná). Málo vhodné (ale nejlacinější) je umělohmotné pletivo, které působením slunce a mrazu velmi rychle praská. Při užití kovového „farmářského“ pletiva (ve spodní části jsou oka malá, s výškou plotu se zvětšují) je třeba pamatovat na výšku sněhové pokrývky (při 40cm sněhové pokrývky zajíc plotem snadno projde a většími oky se bez problémů protáhne i spárkatá zvěř).

- Oplocenka nemá mít vrátka (často zůstávají otevřena), ale žebříkové přelízky. Nejvhodnější je instalace přelízky na každé straně oplocenky (minimálně na protilehlých stranách).
- Proti králíkům se drátěný plot zapouští minimálně 30 cm do země, do výšky 60 cm nad zemí nesmí velikost ok přesáhnout 3x3 cm. Proti černé zvěři je třeba spodní část plotu připevnit tak, aby nešla nadzvednout (lano, silná lat'), výhodnější je do plotu instalovat speciální průlezy pro černou zvěř (v plotu lze nechat i otvory, ve kterých jsou volně zavěšena volná dřevěná polena – černá zvěř tato těžká polena rozhrne, ostatní zvěř ne). Jelikož černá zvěř plot i proráží, vhodné je odbornické pletivo, užívá se i železná armatura jinak určená pro železobetonové stavby.
- Stav plotu je třeba pravidelně a často kontrolovat. V případě, že je plot poškozen, nejdříve vyženeme (nejlépe psem) z oplocenky zvěř a teprve následně plot opravíme.
- Účinnost oplocenky je minimálně do doby zajištění kultury. Oplocenka však může stát i déle – v případě, že chráníme dřevinu, která výrazně trpí zvěří. Dřevěné kůly je třeba impregnovat netoxickým přípravkem (nejúčinnějším způsobem je jejich opálení), impregnace musí být delší než je pouze část kůlu v zemi, jinak dochází k rozkladu dřeva nad půdním povrchem. Po skončení doby účinnosti se celá oplocenka odstraňuje a odváží. V případě dobrého stavu materiálu se staví na jiném místě.
- Speciální oplocenky – oplocenky na horních lanech. Ve svažitých horských terénech dochází k pohybu sněhu, který dovede normální oplocenku zcela rozvrátit. V takových případech se drátěný plot oplocenky nepřichycuje na horní a spodní tažné dráty (latě), které jsou upevněny na kůlech, ale pouze na horní drát (lanko), který je upevněn na dva proti sobě zkřížené kůly. Spodní část plotu se přichycuje k zemi háčky. V případě pohybu sněhu je plot pouze nadzvednut; po roztání sněhu je nutné plot opět přichytit k zemi. Obdobné oplocenky se staví i v nižších polohách v kamenitých terénech, kde nejde vykopat otvor pro normální kůl (zkřížené kůly mají i při malém zakotvení v půdě velkou stabilitu).

ZRADIDLA

- Princip – vyvolání vjemu, který zvěř zrazuje. Podle způsobu vyvolání vjemu rozeznáváme zradidla dotyková (zrazují po dotyku zvěře s ochranou), optická (zrazují vizuálně) a zvuková (zrazují sluchově). Ochrana by měla být nainstalována v úrovni hlavy zvěře. Na

tyto způsoby ochrany si zvěř rychle zvyká, proto je nutná jejich častá obměna nebo kombinace několika způsobů (např. zvuková a optická).

DOTYKOVÁ ZRADIDLA – KLOPÝTADLA

- Ochrana je určena proti srnčí zvěř. Kolem chráněné plochy umístíme dva dráty, které jsou upevněny na kůlech. Spodní drát ve výšce cca 30 cm nad zemí je pevný (slouží k tomu, aby zvěř nepodlézala horní drát), horní drát ve výšce cca 60 cm je volný. Pomalu se pohybující zvěř o horní drát „zaškobrtne“.

DOTYKOVÁ ZRADIDLA – ELEKTRICKÉ OHRADNÍKY

- Princip – po kontaktu s drátem zvěř dostane „elektrickou ránu“. Využívají se stejné ohrazení jaké používají zemědělci při pastvě dobytka.
- Na hranici chráněné plochy je třeba umístit několik drátů nad sebe (ve vzdálenosti cca 30 cm). Dráty by měly být výrazně barevné (viditelné). Elektrická energie se použije pouze do drátu v úrovni hlavy zvěře. Ostatní dráty slouží k tomu, aby zvěř drát s elektrickou energií nepodlézala nebo nepřesazovala.

OPTICKÁ ZRADIDLA

- Princip – zvěř se lekne náhlého a výrazného pohybu, světelného záblesku nebo siluety predátorů.
- Kolem chráněné plochy se upevní např. proužky textílie, alobalu, CD, které se při pohybu vzduchu pohybují. Je třeba volit kontrastní černé nebo bílé (lesklé) materiály (zvěř je často barvoslepá).
- Do chráněné plochy lze umístit siluety nebo vycpaniny predátorů (vůl, pes apod.). Podobný efekt vyvolávají i nejrůznější „strašáci“.
- Do chráněné plochy lze umístit tabule se speciálním fosforeskujícím nátěrem, která při osvětlení sluncem odráží tzv. „prasátka“ (stejně jako zrcadlo).
- Nejrozšířenějším typem optických zradidel jsou elektrické „blikače“ (užívají se často i při ochraně zemědělských plodin). Záblesky musí být v nepravidelných intervalech a nepravidelné intenzity; v opačných případech mohou být škody i větší (zvěři přisvětlujeme).

ZVUKOVÁ ZRADIDLA

- Princip – zvěť se lekne nenadálého a výrazného zvuku. Kolem chráněné plochy lze rozmístit proužky plechu nebo plechovky, které se při pohybu vzduchu o sebe otírají nebo do sebe naráží. Podobný efekt by mohly vyvolat i zavěšené zvonky.
- Do chráněné plochy lze umístit vzduchem poháněné klepače nebo řehtačky.
- Nejrozšířenějším způsobem zvukové ochrany jsou elektrické „třaskače“ (jsou i třaskače karbidové). Rány musí být v nepravidelných intervalech a nepravidelné intenzity.

PLASTOVÉ CHRÁNIČE CHRÁNÍCÍ CELÉ ROSTLINY

- Nejdražší způsob ochrany, užívá se pouze na ochranu listnáčů. Náklady na pořízení, instalaci, ošetřování a likvidaci jednoho chrániče mohou přesahovat náklady na stavbu 1 metru oplocenky. Jejich užití je efektivní při ochraně malého počtu rostlin na větší ploše.
- Celá rostlina je pěstována uvnitř vzduch nepropouštějícího kompaktního plastového obalu. Plastové chrániče nebyly vyvinuty jako ochrana proti škodám zvěří, ale jako skleníky, které mají stimulovat výškový růst. Vyvolávají proto skleníkový efekt – růst do výšky je intenzivnější než růst tloušťkový, kořenový systém zaostává za růstem nadzemní části. Rostliny se proto často po odstranění chrániče ohýbají nebo i vyvrací. Užívají se i plastové chrániče, které mají boční perforaci – u nich skleníkový efekt nenastává.
- Chráníč musí být spodní částí zapuštěn do půdy zbavené buřene (jinak vzniká „komínový efekt“, který rostliny poškozuje) a pevně stabilizován kulem (nejlépe z tvrdého a impregnovaného dřeva). Nejlépe je chránit výsadby silných sazenic a nižších poloodrostků, vždy se stínomilným pletivem. Stínomilná pletiva jsou nezbytná při ochraně podsadeb (dvojnásobné stínění – chráníč, porost) a při užití chráničů, které propouští málo světla.
- Každoročně (minimálně v jarním období) je třeba zkontrolovat zakotvení chrániče, pomocí háčků narovnat ohnuté terminální výhony a prorazit „zátky“ ze sněhu, které se často tvoří v horní části chrániče.

ROZSOCHY

- Klasická rozsocha se vyrábí z jehličnatých dřevin s pravidelnými přesleny vytěžených při prořezávkách. Vyříznutý kmen má délku cca 140 cm a musí mít minimálně tři přesleny. Přesleny se zkracují na délku cca 60 cm, na spodní části rozsochy se udělá špice. Rozsochy lze i uměle vyrobit.

- Kolem chráněné rostliny jsou do země zatlučeny tři rozsochy v trojúhelníkovém sponu tak, aby větve zcela zabránily přístupu zejména spárkaté zvěře; jedna rozsocha minimalizuje vytloukání.

OPICHY

- Po celém obvodu chráněné rostliny zapícháme rovnoběžně s kmenem silnější větve. Tím vytvoříme ohrádku, která brání přístupu zvěře. Zapíchnuté větve musí být dostatečně silné a dlouhé, aby rostlinu chránily minimálně 2 roky (omezením přístupu bočního světla je stimulován výškový růst). Pro zpevnění ohrádky je vhodné větve v horní třetině převázat drátem. (Jestliže používáme na ochranu rostlin po výsadbě drát, musí se užit pouze tzv. „pálený“ nebo „černý“ drát. Je to speciálně vyrobený drát, který se do dvou let sám rozpadne a rostliny nezaškrcuje – platí pro všechny způsoby ochrany.)

POKLÁDKY

- Po celém obvodu chráněné rostliny zapícháme silnější větve tak, aby vytvořily nad rostlinami „stan“. Pokládky stabilizujeme „černým“ drátem. Pokládky je třeba postavit tak, aby příliš nebránily přístupu světla k rostlině a umožnily její výškový růst. Opichy i pokládky je třeba postavit z větví jiných druhů dřevin než je rostlina chráněná (eventuální napadení houbovými chorobami); vzhledem k tomu, že se zapíchnuté větve v zemi rychle rozkládají, není tato ochrana dlouhodobá a rovněž vyžaduje soustavnou péči.

INDIVIDUÁLNÍ OHRÁDKY (OPLŮTKY)

- Po celém obvodu jednotlivě chráněné rostliny je postaven plot – ze dřeva nebo kovového pletiva (málo vhodné je pletivo umělohmotné – rychle praská). Ohrádka musí být dostatečně vysoká a široká, nutná je i její stabilizace do země zaraženým kůlem. Jde o poměrně drahý způsob ochrany, vhodný je při ochraně malého počtu rostlin na větší ploše.

OCHRANA DVĚMA NEBO TŘEMI KŮLY PROTI VYTLOUKÁNÍ

- Oplocenky, elektrické ohradníky a všechny způsoby mechanické ochrany chránící celou rostlinu chrání i proti vytloukání. Zvěř si k vytloukání vybírá rostliny silnější (většinou

výška nad 1 m, často již i výsadby zajištěné). Jejich ochranu lze zajistit tak, že cca 10 cm od a souběžně s kmenem zatlučeme do země nejlépe 3 kůly v trojúhelníkovém sponu. Jejich smyslem je, aby se zvěř parožím nedostala ke kmeni (nebrání okusu). Kůly by měly chránit několik let – měly by být dostatečně silné, vysoké, dobře zatlučené a zajištěné proti rozkladu dřeva v půdě.

OCHRANA TERMINÁLNÍHO VÝHONU

- Ovazy terminálních výhonů. Horní třetina terminálního výhonu spolu s terminálním pupenem jsou ovázány materiálem, který zvěři nechutná. Klasickým ovazem je koudel, lze použít i proužky nebo rozcupovanou textílii, ovčí stříž apod. Materiály, které se rychle nerozkládají (např. koudel) je nutno v jarních měsících odstranit, neboť mohou zaškrcovat kmen a bránit růstu větví.
- Pevné mechanické zábrany. Navlékají nebo se upevňují na terminální výhon, vždy musí být chráněn terminální pupen. Jsou vyrobeny z kovu, umělých hmot, stabilizovaného papíru. Duté trubičky nebo spirály se navlékají na celý terminál, zábrany s „bodci“ se upevňují pod terminální pupen. Zábrany, které by zaškrcovaly nebo bránily růstu větví se musí odstranit. Některé plastové zábrany jsou vyrobeny tak, že se na terminál nasunují bočně, nezaškrcojí, ponechávají se na rostlině, a dalším rokem se přemístí na nový terminál.

OCHRANA KMENE

- Smyslem ochrany je chránit kmen proti ohryzu, loupání, překousnutí a vytloukání.
- Kmeny lze po celém obvodu obalit papírem, rákosem, uříznutými větvemi (přiřezávají se „černým“ drátem) nebo jutovými obvazy. Kolem kmene lze postavit individuální ohrádku (ze dřeva, pletiva). Zejména proti zajícům lze u listnáčů bez větví použít i obalení ohrožené části kmene kompaktní plastovou fólií (je vyrobena tak, že se sama stáčí kolem kmene, vyrábí se v různých výškách a tloušťkách). Kmen lze spirálovitě obtočit i úzkým pruhem umělohmotné fólie (šířka cca 3 cm, je vyrobena tak, že se stáčí kolem kmene a kmen nezaškrcoje).
- Výška ochrany je limitována druhem škodící zvěře, vždy je třeba vzít v potaz i výšku sněhové pokrývky.

ZAVĚTŘOVADLA

- Zavětřovadla jsou chemické látky, které zvěř odpuzují zápachem, působí plošně. Nevýhodou je, že doba jejich působení je maximálně 3 týdny.
- Zavětřovadla jsou průmyslově vyráběna a není vždy podmínkou, že zápach cítí i člověk (jedny z nejúčinnějších jsou zavětřovadla na principu lidského potu).
- Některá ze zavětřovadel jsou fytotoxická, proto se musí umístit do plechových nebo skleněných podnosů. Netoxická zavětřovadla se aplikují nástřikem na hraniční stromky chráněné plochy.
- Velmi starým a relativně účinným zavětřovadlem je užití ohněm připálených lidských vlasů. Umisťují se do perforovaných plastových sáčků a jejich účinnost je i dva měsíce.
- Zavětřovadla, stejně jako všechny prostředky na principu chemické ochrany, je třeba často střídat. Jinak si zvěř na jejich působení zvykne.

REPELENTY A JÍCHY

- Repelenty jsou syntetické průmyslově vyráběné látky, které zvěř odpuzují zápachem, chutí, barvou (často mají až „jedovaté“ barvy) a hmatem (do přípravku je často přidáván hrubozrnný písek). Repelent nesmí negativně ovlivňovat růst rostliny nebo škodit zvěři (živočichům obecně).
- Ochrana kultur proti škodám zvěří aplikací repelentů je nejrozšířenějším způsobem ochrany. Proto i na trhu je celá řada různých repelentů. Jejich základní rozdělení:
 - proti letnímu nebo zimnímu okusu
 - na ochranu pouze jehličnatých dřevin, pouze listnatých dřevin, na ochranu všech druhů dřevin
 - aplikovatelné postřikem nebo nátěrem
- Účinnost repelentů proti letnímu okusu je pouze max. 3 týdny a vždy se tyto repelenty aplikují postřikem na asimilační aparát.
- Účinnost repelentů proti zimnímu okusu je až 6 měsíců. Postřikem se většinou aplikují pouze v případě, že je na malé ploše velké množství rostlin (nálet). Repelenty lze aplikovat i ponořením celých svazků rostlin do přípravku před výsadbou. Repelenty může na rostliny nanést i školkař. V době aplikace musí mít rostlina vyzrálé letorosty. Na pupeny nesmí být nanášena silná vrstva repelentu (dochází k poškození rostliny, v lepším případě se oddaluje doba řešení až o několik týdnů). Repelenty lze nanášet na vlhké rostliny, teplota vzduchu musí být větší než 0 °C.

- Repelentem se vždy ošetřuje terminální pupen. Lze ošetřit i celý terminální výhon, v případě ochrany proti bočnímu okusu se ošetřují i boční větve, nejčastěji první přeslen.
- Při aplikaci nátěrem se užívá plochý štětec a podložní prkénko (aby se terminál neohýbal). Výhodnější je užití kartáčových kleští (jde o kleště, které mají na svých hrotech upevněny kartáče; sevřením kleští se kartáče spojí, rostlina se neohýbá a je ze všech stran ošetřena repelentem); kartáčů tvaru písmene V nebo speciálních rukavic (v části dlaně a prstů jsou speciální vložky, které nasávají repelent; pracovník ponoří ruku s rukavicí do repelentu a sevřením rukavice (dlaně) a jejím tahem po terminálu nanáší přípravek na rostlinu). Průmyslově jsou vyráběny i kartáčové kleště nebo speciální rukavice, které jsou spojeny se zásobníkem repelentu, při jejich užití nemusí pracovník rukavice nebo kleště průběžně namáčet do přípravku.
- V minulosti nebyla možnost nakoupit průmyslově vyráběné repelenty, proto byly vyráběny doma. Tyto přípravky se nazývají jíchy (doma vyrobený repelent). Nosným médiem byla jílovitá kaše, do které byly přidávány levné a přístupné zapáchající látky (výkaly, krev, žluč, dehet ...). Jícha se nanášela stejně jako repelent. Její účinnost byla do opadu jílu z rostliny. Starým způsobem výroby repelentů je i vývar z tabáku (působí obzvláště proti zajícům).

BIOLOGICKÁ OCHRANA

- Je nejméně účinným způsobem ochrany proti škodám zvěří a užívá se poměrně málo. Téměř neúčinná je tehdy, když chceme tímto způsobem chránit druh dřeviny, který se v dané oblasti nevyskytuje.

DVOJSADBY, TROJSADBY

- Způsob výsadby viz část Obnova sadbou. Jako okusová dřevina se nabízí měkké listnáče (nejčastěji kombinace BK-JŘ, JD-JŘ). V případě, že okusová dřevina není zvěří skousnuta, musí být v delším vývoji ručně odstraněna nebo zlomena její nadzemní část.

OCHRANNÉ PÁSY

- Vzhledem k tomu, že zabírají poměrně velkou plochu, zakládají se pouze na velkých kalamitních holinách. Po obvodu holiny (na velkých holinách mohou být pásy vedeny i přes holinu) je vysázen pás měkkých listnáčů. Pás musí být tak široký, aby v případě potřeby vytvořil účinný úkryt pro zvěř (šířka pásu min. 15 m). Cílem je, aby se zvěř držela pouze v tomto ochranném pásu.

VÝSEVY JANOVCE, PLANÉHO ŽITA, VLČÍHO BOBU A JINÝCH BYLIN

- Výsevy mezi vysázené rostliny mají rostliny zakrýt tak, aby je zvěř neviděla. V případě, že se však tyto byliny v dané oblasti nevyskytují ve větším měřítku, dosáhneme zcela opačného účinku. Zvěř se bude do těchto kultur stahovat a poškodí jak vyseté byliny, tak vysázené rostliny.

TECHNOLOGICKÉ ZPŮSOBY OCHRANY

- Jejich smyslem je pěstovat rostliny tak, aby je zvěř neviděla. Nejběžnějším způsobem této ochrany je sežínání na vysoké strniště, v případě užití nepravidelného sponu i výsadba k pařezům, k velkým kamenům, podél padlých kmenů apod. Eliminovat škody zvěří zahuštěním sponu (výsadbou většího počtu rostlin) nebo výsadbou vysokých rostlin (jejich výška převyšuje výšku zvěře) je ekonomicky náročné a ve většině případů i minimálně účinné. V místech velké koncentrace mufloní zvěře není vhodné vyžínání v pruzích. Muflon, který na rozdíl od jiné zvěře spásá vše plošně (největším nepřítelem kultur jsou kozy a ovce), je veden vyžnutým pruhem.

20. OCHRANA KULTUR PROTI ABIOTICKÝM VLIVŮM

- Kultury mohou být poškozeny nebo snížena jejich vitalita celou řadou abiotických vlivů. Proti některým z nich (např. časně a pozdní mrazy, zvýšená hladina spodní vody) se lze bránit již způsobem založení kultury. Často se však stává, že podmínky pro jejich negativní působení nastanou až po výsadbě zásadní změnou porostní situace (např. vedle nezajištěné kultury musel být odtěžen kalamitní porost).
- Přívalový déšť. Poškozuje obzvláště nedostatečně zakořeněné rostliny v prvním roce po výsadbě – obnažuje kořenový systém, vyvrací rostliny, v prohlubni nebo ve svahu naopak rostliny zahrnuje zeminou. Po každém větším přívalovém dešti je třeba kultury pečlivě projít a ručně rostliny upravit tak, aby jejich poloha a umístění kořenového systému odpovídalo správným zásadám jejich výsadby. Přívalovými nebo dlouhotrvajícími dešti velmi trpí kopečková (nadúrovňová) sadba (kopečky se rozpadají).
- Těžký sníh. Poškozuje rostliny tím, že výrazně ohýbá jejich nadzemní část, může dojít i k jejich mechanickému poškození. Jediným možným opatřením je ruční sklepání sněhu z nadzemní části. Všechny nalomené nebo zlomené části se odstraňují řezem (minimalizace napadení houbovými patogeny) – větve na větevní kroužek, osa kmene nad dobrým pupenem. Při mechanických úpravách ve vegetačním období není nutné řezné rány ošetřovat fungicidem.
- Kroupy. Poškozují rostliny mechanickým poškozením nadzemní části – ulomením větví a stržením asimilačního aparátu. Nalomené nebo zlomené části rostliny se odstraňují ručně řezem. V případě, že kroupy zničily více než 60 % plochy asimilačního aparátu a rostlina ještě neukončila výškový přírůst, je u listnáčů vhodné zkrátit nadzemní část (nad dobrým pupenem – vzhledem k výšce nadzemní části zajistit větší plochu asimilačního aparátu).
- Časně a pozdní mrazy – poškozují nezdřevnatělé výhony při teplotách pod -2 °C. Ochrana kultur zakuřováním z provozního hlediska nepřichází příliš v úvahu (je málo účinné a realizuje se dýmovnicemi). Poměrně dobrým způsobem ochrany (i když nemusí být zcela účinný) je pustit buřň tak, aby přerostla rostliny (mráz se drží nad úrovní buřně – při nízké a málo husté buřni je vhodný i výsev bylin, které tuto funkci zajistí). Částečnou ochranu mohou zajistit i některé způsoby ochrany proti škodám zvěří, které chrání celou rostlinu – opichy, pokládky, plastové chrániče (tyto způsoby ochrany rostlin prioritně určené proti škodám zvěří mohou částečně eliminovat všechny negativní abiotické vlivy, které působí přímo na rostlinu – vítr, sucho, sluneční radiace apod.). Relativně

nejúčinnějším způsobem ochrany je hnojení rostlin bórem, toto hnojení výrazně zvyšuje jejich odolnost proti poškození časnými a pozdními mrazy (při výsadbě do mrazových lokalit lze realizovat již ve školce).

- Vymrzání rostlin. Vzniká tehdy, když se v zimním období krátce po sobě střídají slabé holomrazy s teplotami nad 0 °C. Neustálou změnou objemu půdy jsou rostliny vytahovány z půdy (je obnažován kořenový systém). Preventivním opatřením je mulčování okolí rostlin (nejlépe organickou hmotou) – mulč zajistí, aby půda nezmrzla. Na počátku jarního období je třeba všechny rostliny obejít a ručně upravit tak, aby jejich umístění v půdě odpovídalo zásadám správné výsadby. Vymrzáním trpí zejména dřeviny s povrchovým kořenovým systémem, málo zakořeněné dřeviny v prvním roce sadby (zejména z letní a podzimní sadby) a krytokořenné rostliny nevysázené jamkovou sadbou.
- Holomrazy. Rostliny jsou výrazně poškozeny tehdy, když holomrazy překročí teplotu -20 °C. Většinou jde o nečekanou situaci, a proto i ochrana proti nim není žádná (do jisté míry mohou pozitivně působit všechny způsoby ochrany, které jsou aplikovány proti časným a pozdním mrazům). U dřevin, u nichž víme, že mohou být holomrazem poškozeny (i nižšími teplotami než -20 °C – jde většinou o dřeviny introdukované), před zimním obdobím přikrýváme ke kmínkům zeminu – cca do 1/3 délky nadzemní části, maximálně do 40 cm. V případě, že je rostlina holomrazem poškozena a neodumřela, je vhodné u listnáčů nad dobrým pupenem seříznout její mrtvou nadzemní část.
- Fyziologická sypavka. Vzniká tehdy, když v zimním období dojde k výraznému oteplení (cca nad +10 °C). Jehličnatá rostlina obnoví fyziologické procesy v nadzemní části, ale kořenový systém nemá schopnost přijímat vodu. Výsledkem je rezivění a ztráta asimilačního aparátu. Přímá ochrana není žádná.
- Mrazové kýly. Vznikají tehdy, když v časném jarním období dojde k výraznému oteplení, které v nadzemní části nastartuje fyziologické procesy. Po následném mrazu pod -2 °C se volná voda mění v ledové krystaly, které trhají kmen. Vzniklá puklina (mrazová kýla) je vstupní branou houbových patogenů. Mrazovými kýlymi trpí zejména listnaté dřeviny – BŘ, OL, ale i BK. Přímá ochrana není žádná, jistou možností by mohly být silné ovazy kmínků rostlin nebo přikrývání půdy ke kořenovému krčku.
- Zvýšená hladina spodní vody. Objeví-li se voda až po výsadbě, existuje pouze jeden účinný způsob ochrany – vybudovat mechanické odvodnění sítí otevřených odvodňovacích příkopů. Většinou stačí odvodnění do hloubky 40 cm. Prosadba dřevin s velkou transpirační schopností (BŘ, OL) je svým pomalým účinkem často nedostačující.

- Škody suchem – princip eliminace omezení výparu vody z půdy
 - Ruční závlaha rostlin – jde o velmi drahý způsob, který je realizovatelný pouze při „drahých výsadbách“ – výsadbách odrostků, alejových stromů nebo geneticky velmi cenných dřevin.
 - Mulčování povrchu půdy v okolí vysázených dřevin – mulčovacím materiálem mohou být rozprostřená buřň, mulčovací plachetky, drcená kůra, rozprostřené těžební zbytky.
 - Prokypření půdního povrchu – cílem je přerušit vztlínání spodní vody. Je účinné na středně těžkých a těžších půdách. Na lehkých písčitých půdách je výhodnější půdní povrch utužit (ušlápnout), abychom zmenšili odpařovací plochu.
- Škody suchem – princip eliminace omezení transpirace rostlin
 - Aplikace antitranspiračních prostředků – jde o drahý způsob ochrany, účinnost antitranspiračních prostředků je krátkodobá (do 5 dnů).
 - Zmenšení plochy asimilačního aparátu – lze realizovat odstraňováním větví (vhodné u listnáčů, lze realizovat i u jehličnanů, řez vždy na větevní kroužek, využít i na současné tvarování koruny), zkrácením (odstraněním) až 2/3 nadzemní části rostliny (vhodné pouze u listnáčů a modřínu, řez je veden cca 0,5 cm nad dobrým pupenem) u listnáčů i ručním odstraňováním jednotlivých listů. Na upravované rostlině musí vždy zůstat nejméně 1/3 původní plochy asimilačního aparátu (zajištění nutné asimilace).
- Snížení rychlosti větru. Rychlost větru lze snížit stavbou mechanických zábran – valy z těžebních zbytků, pro vítr částečně propustné sněžáky a dřevěné oplocenky. Je-li na stanovišti dostatečně vysoká buřň (vyšší než ošetřované rostliny), lze negativní účinky větru eliminovat sežínáním na vysoké strniště nebo proti směru větru vhodně orientovaným vyžínáním v pruzích. Na vhodných stanovištích lze vyset i úzké pruhy vysokých bylin – kukuřice, slunečnice. V případě, že vítr vyvolává pohyb půdy a následné zavalování rostlin, je nutné zahrnuté rostliny ošetřit.
- Přehřívání povrchu půdy. Pro rostliny jsou nebezpečné povrchové teploty vyšší než +40 °C. Přehřívání lze eliminovat mulčem, který se nebude přehřívat. Mulč musí být pečlivě přihrnut ke kořenovému krčku rostliny (kořenový krček je přehříváním půdy nejvíce poškozován).
- Přímá sluneční radiace. V běžné provozní praxi jsou rostliny přímou sluneční radiací nejčastěji poškozovány tehdy, když rostou ve stínu a v době vysokých teplot (a výrazného slunečního svitu) jsou náhle odkryty (v lepším případě dochází k dlouhodobému šoku, u

listnatých dřevin i rychlém odumírání - denaturace protoplazmy). Proto jejich odclonění v této době je nepřipustné (platí jak pro rostliny přerostlé buření, tak pro podsadby). Proti občasné velmi výrazné sluneční radiaci, která vyvolává rozklad chlorofylu (bílá mozaikovitost listů), není žádná ochrana.

21. JINÁ (DALŠÍ) PÉČE O KULTURY

VYLEPŠOVÁNÍ KULTUR (nová výsadba uhynulých rostlin)

- Ideální by byl stav, kdyby se všechny vysázené rostliny ujaly a nebylo by třeba vylepšování. Rozdílné stanovištní podmínky (zejména oproti školce) a biotický nebo abiotický atak však ztráty vyvolávají. Přijatelná velikost ztrát lesních kultur je uvedena v tabulce 6. Ekonomicky i organizačně výhodnější než vylepšování je zvýšit počet vysazovaných rostlin a nevylepšovat.
- Největší ztráty nastávají až po první zimě po výsadbě, vylepšovat by se proto mělo až po první zimě. Jestliže se vylepšuje dříve, jde o situaci, kdy ztráty jsou větší než 50 %, nebo je-li to přání majitele pozemku (lze však reálně předpokládat, že další ztráty ještě nastanou).
- V normálních podmínkách největší ztráty nastávají po první zimě a v průběhu druhého roku pěstování. Jestliže ztráty nastanou dříve, jde jednoznačně, s výjimkou extrémních klimatických podmínek, o pochybení lidského činitele (nekvalitní sadební materiál, nevhodná sadba).
- Jednotlivě se vylepšuje vždy, když u SM vzdálenost mezi žijícími rostlinami je větší než 3 m, u ostatních dřevin tehdy, když uhynuly dvě za sebou jdoucí rostliny. Je-li plocha uhynulých rostlin větší než 100 m², vždy se vylepšuje na plné původní hektarové počty.
- Postup vylepšování je následující:
 - po první zimě užíváme stejnou dřevinu i stejný typ sadebního materiálu,
 - po druhé zimě užíváme stejnou dřevinu a vyšší sadební materiál nebo stejný sadební materiál krytokořenný,
 - po třetí a dalších zimách již používáme jiné rychle rostoucí dřeviny – MD, OS
- V případě, že vylepšováním řešíme tvorbu porostních směsí (jde ale o postup málo vhodný, neboť rozmístění dřevin není dáno pěstebním záměrem, ale podílem a plošným rozmístěním ztrát) nebo zajišťujeme podíl melioračních nebo zpevňujících dřevin, vždy musíme respektovat růstovou dynamiku užitých dřevin. Vícefázová obnova není vylepšováním.
- V případě, že vylepšujeme po první zimě, vždy se vylepšuje minimálně na 90 % určeného minimálního počtu dřevin stanoveného legislativou (nebo na 90 % počtu vysázených rostlin - vysazujeme-li více rostlin), neboť do doby zajištění lze očekávat další ztráty.

- Obdobně jako při vylepšování kultur ze sadby se postupuje při doplňování náletů a sítě. Sítě a nálety se vylepšují (doplňují) tehdy, když na 1 m² plochy, na 1 bm řádku nebo v jedné plošce jsou méně než 3 semenáčky (u velkých semen jsou v prvních letech vylepšování vhodné i sítě), v době zajištění musí být na stejné ploše minimálně 1 rostlina.
- Základním principem vylepšování je nejen nahradit uhynulé rostliny, ale často zajistit i výškovou homogenitu kultury.
- Kultury nevylepšujeme, když v kultuře roste nálet, jehož dřevinná skladba, výška a rozmístění odpovídá kritériím zajištěné kultury. Vegetativně rostoucí dřeviny lze připustit pouze v případě, že budou plnit funkci meliorační nebo krycí (budou v podúrovni porostu). Záštitné a krycí dřeviny, které byly ponechány v kultuře v době jejího založení, jsou do doby zajištění odstraněny.

TVAROVÁNÍ NADZEMNÍ ČÁSTI

- Tvarování nadzemní části se užívá v případech, když se na nadzemní části tvoří vícečetné kmeny (dvojáky, trojáky), nebo když byla nadzemní část poškozena (mrazem, zvěří, zaschnutím).
- Tvarují se pouze listnaté dřeviny, u jehličnatých hrozí větší napadení parazitickými houbami a tvorba nekvalitního dřeva. Tvarování se neprovádí v případě, že podíl netvárných stromků je tak malý, že tyto budou odstraněny v rámci prvních výchovných zásahů.
- Tvaruje se ve vegetační době (menší napadení parazitickými houbami než při tvarování v zimním období). Řez se realizuje ostrým nožem na větevní kroužek. Řez musí být hladký, nesmí být veden do kmene a nesmí zůstat pahýl větve. Zkracujeme-li poškozený kmen, řez vedeme kolmo na osu kmene nad dobrým pupenem.
- Tvarováním (odstraněním bočních větví) můžeme výrazně stimulovat i výškový růst rostliny. Ve vegetačním období však nesmíme odstranit všechny větve (nutnost zajistit asimilační aparát pro výživu stromu).
- Tvarování realizujeme co nejdříve po výsadbě (až po zakořenění rostlin), aby řezné rány byly co nejmenší – nejlépe do tloušťky větví 1 cm.
- Ve výjimečných případech realizujeme tvarování i nadměrně ohnutých kmenů. Řez vedeme v místě ohybu nad pupenem, který směřuje do pomyslné osy správného směru růstu kmene.

PREVENTIVNÍ OPATŘENÍ PROTI KLIKOROHU BOROVÉMU

- Klikoroh borový (*Hylobius abietis* L.) je brouk, který poškozuje mladé jehličnaté dřeviny žírem na úrovni kořenového krčku. V případě, že je kalamitně rozšířen, poškozuje i rostliny starší (vyšší) na úrovni terminálu nebo těsně pod ním (v místech, kde je „mladá“ kůra). Jednotlivý okus snižuje vitalitu rostlin, větší žír vyvolává jejich úhyn. Vždy je nutná prevence, neboť při zjištěném výskytu klikoroha je již na ochranu pozdě.
- Klikoroh borový provádí žír 2x ročně (podle průběhu počasí cca v květnu a srpnu), migruje z jedné kultury do druhé a vyskytuje se s výjimkou 9. lesního vegetačního stupně ve všech lesních vegetačních stupních.
- Pro svůj vývoj vyžaduje čerstvé osluněné pařezy jehličnatých dřevin. Prevence – co nejnížší pařezy, pařezy zastínit klestem, pařezy natřít vápnem.
- Vlastní ochrana:
 - lapací kůry. Mezi dvě kůry o velikosti cca 10x10 cm umístit čerstvou borovou větvičku, která je napuštěna pro klikoroha toxickým insekticidem. Větvička vylučuje volatilní látky, které lákají klikoroha k žíru, po němž hyne. Při kalamitním výskytu klikoroha je třeba na 1 ha cca 200 ks lapacích kůr a větvičky nejméně po 7 dnech měnit.
 - kvalitní postřik povoleným insekticidem. Postřik se realizuje v období před žírem, na tu část kmene, na níž se předpokládá žír.
 - aplikace insekticidů, které se zapracovávají do jamky při výsadbě. Insekticid se dostává do celé rostliny a jeho účinnost je dlouhodobá. V případě pozdní jarní výsadby však často přípravek ještě není v době prvního žíru účinný.
 - aplikací mechanických zábran, které znemožní, aby se klikoroh dostal na rostlinu – ohrádky (manžety) kolem vysázené rostliny, lapací pásky umístěné na rostlině apod.

22. PĚSTOVÁNÍ A UŽITÍ VZROSTLÝCH STROMŮ

- Vzrostlý strom – délka nadzemní části nad 2,5 m, mnohonásobná úprava kořenového systému, stáří i několik desítek let. Až na výjimky jsou vzrostlé stromy krytokořeným sadebním materiálem. Vzrostlé stromy se často nazývají i alejové stromy.
- Obzvláště pro svůj rychlý estetický účinek se užívají zejména pro účelové ozeleňování.
- Při jejich pěstování je nutná speciální příprava (zejména kořenového systému). Jejich nákupní cena je velmi vysoká (6x přesazený platan stojí až 12 tis. €). I při pečlivé práci často po výsadbě dlouho stagnují v růstu a současně vysázené odrostky je po několika letech předrůstají.
- Vhodnost dřevin pro pěstování je limitována architektonikou jejich kořenového systému
 - 1. skupina – velmi obtížně přesaditelná – stromy s hlavním kulovým kořenem, hluboko koření a s řídce rozptýlenými jemnými kořeny (*Abies concolor*, *Pinus sylvestris*, *Aesculus hippocastanum*, *Carpinus betulus*, *Carya ovata*, *Fraxinus excelsior*, *Juglans nigra*, *Quercus*, *Ulmus campestris*)
 - 2. skupina – přesaditelné – stromy s hlubokým, široce rozptýleným kořenovým systémem (*Abies alba*, *Larix*, *Pinus nigra*, *Pseudotsuga douglasii*, *Taxus baccata*, *Picea abies*, *Pinus strobus*, *Thuja*, *Acer pseudoplatanus*, *Fagus sylvatica*, *Ailanthus glandulosa*, *Platanus*, *Sorbus aucuparia*, *Tilia*)
 - 3. skupina – snadno přesaditelné – stromy s mělkým, široce a hustě rozptýleným kořenovým systémem (*Acer*, *Betula*, *Corylus colurna*, *Sophora japonica*)
- Cílem přípravy kořenového systému je vypěstovat v technologicky a transportně přijatelné velikosti kořenového balu mohutný, koncentrovaný, nedeformovaný kořenový systém s velkým podílem jemných kořenů. Děje se tak mechanickou úpravou (zkracováním) kořenů.
- Na vypěstované kmeny lze štěpovat speciální tvary korun.

Příprava kořenového systému na stanovišti (jednorázová příprava před přesazením)

- Stromy se nepěstují ve speciálních školkách, ale vybírají se přímo v terénu. Vhodné pouze pro přesadbu několika stromů. Příprava se realizuje 2-3 roky před přesazením.
- U vybraného stromu obkopat kořenový bal. Na vnější stranu vzniklé mezery (mezi rostlou půdou a kořenovým balem) se umístí umělohmotná fólie a celá mezera se vyplní obohaceným substrátem.

- Naprosto nutné jsou fixace stromu, jeho hnojení a pravidelné zavlažování.
- Zkrácené kořeny regenerují (regeneraci podporuje obohacený substrát), nové kořeny prorůstají do obohaceného substrátu, fólie zabraňuje jejich prorůstání do rostlé půdy. Po třech letech se strom vyzvedne a v místě fólie se kořenový bal fixuje.
- Vhodné do stáří 15 let u 2. a 3. skupiny stromů

Pěstování ve školkách vzrostlých stromů – v minerální půdě

- V průběhu celého pěstování se uplatňuje přísná selekce – vyřazovány jsou všechny stromy s jakoukoliv vadou.
- Do stáří 6 let se stromy pěstují až trojnásobným školkováním (podřezáváním).
- Dále několikrát přesadit (nejlépe s kořenovým balem):
 - do věku 12 let ve 2 – 3letých intervalech, u starších 3-4 leté intervaly
 - při každé přesadbě vždy větší kořenový bal – cca o 10 % poloměru
 - výsadba vždy po kořenový krček, vždy větší spon (koruny se nesmí dotýkat)
 - přesazení lze nahradit podřiznutím
- Po přesazení:
 - výrazná výživa (plné hnojení) + 1 rok závlaha (celoplošně – vodními děly, individuálně – do vytvořených hliněných ohrádek kolem každého stromu)
 - tvarování koruny (přivazováním ke kůlu, odstraňováním větví)
 - ke kmeni kůly (u mladých stromů vždy – pro tvarování kmene i koruny, u starších stromů pro tvarování koruny), kůly nejčastěji z bambusu, do země se zatlačují speciálními stroji
 - celá školka je bez plevelu – pravidelné kypření
 - ve školce nutná středně těžká půda (obsah fyzik. jílu cca 25 – 28 %), hluboká až 1,5 m, mykorhizní
 - pro tvarování se užívají speciální výsuvné plošiny
 - na přesazování prostokořenných rostlin se užívají speciální stroje (princip – rýhový zalesňovací stroj), na přesazování rostlin s kořenovým balem se užívají stejné stroje jako pro jejich výsadbu na určeném stanovišti
 - proti vymrzání – přikrnutí půdy ke kmeni stromu (výška cca 30 cm)
- Způsoby dobývání kořenového balu:
 - ručně (tvar – kvádr, komolý jehlan) – pracné a nákladné

- pomocí speciálních strojů – princip – ocelové rýče (nože) jsou hydraulicky zatlačovány do země. Nejčastěji užívané přesazovací stroje - Wermeer – vytváří bal tvaru jehlanu až do šířky balu 2,2 m a výšky balu 1,4 m; obdobné parametry má i přesazovací stroj Optimal; přesazovací stroj Pazzoglia – vytváří bal tvaru polokoule až do šířky balu 1,4 m a výšky balu 0,6 m.
- Fixace kořenového balu:
 - dřevěné bednění
 - betonové skořepiny
 - balení do jutové tkaniny (omezuje zejména výpar) a pletiva (zajišťuje fixaci balu)
- Vhodné – do stáří 18 let stromu, délky nadzemní části 6 m a průměru kořenového balu 1 m. Maximální limity – listnáče do 60 let, jehličnany do 35 let, průměr kořenového balu 2,5 m.

Pěstování ve školkách vzrostlých stromů – v kontejnerech

- Princip – maximálně ve tříletých intervalech vždy přesadit do většího obalu (min. o 10 % poloměru).
- Vhodné do stáří max. 10 let stromu, často výrazné deformace kořenového systému – nepoužívat dřeviny s křivým kořenovým systémem.
- Substrát musí být mykorhizní (i umělá inokulace).
- Po celou dobu pěstování nutné pravidelné hnojení a závlaha.
- Závlaha – kapková, zvlášť do každého obalu.
- Hnojení – pomocí speciálních pomalu rozpustných hnojiv, nebo pomocí hnojivé závlahy (hnojivo je přidáváno do závlahové vody).
- Obaly:
 - pevné umělohmotné nádoby (až 1000 l – lze koupit)
 - speciální „kabela“ z pevné fólie (až 100 l – lze koupit)
 - ručně vyrobené dřevěné bednění
 - každý obal musí mít pevné úchyty pro další rychlou a bezeškodnou manipulaci
- Rostliny se pěstují na úložišti, které je zpevněné; na úložišti je dřevěná nebo kovová konstrukce, která slouží k vyvazování (tvarování) kmene, připevňování bambusových kůlů pro tvarování koruny a celkovou fixaci stromu proti převržení (např. působením větru).

- Často se postupuje tak, že stromy jsou pěstovány v minerální půdě a pouze na poslední 2 roky se přesazují do obalů.
- Maximální velikost kořenového balu (platí pro stromy pěstované v minerální půdě i kontejnerech):
 - průměr kořenového balu – minimálně 7 až 10 násobek průměru kmene ve výšce 1 m nad zemí, nebo minimálně 3 násobek obvodu kmene ve výšce 1 m nad zemí, ale obecně – minimálně 60 cm. Z biologického hlediska – odebírat v místě růstu jemných kořenů.
 - výška kořenového balu – u snadno přesaditelných stromů (3. skupina) minimálně $\frac{1}{2}$ průměru balu, u ostatních (1. a 2. skupina) minimálně $\frac{2}{3}$ průměru balu

Technologie přesadeb vzrostlých stromů

- Regenerace kořenů závisí na dostatku vody, živin, organické hmoty, kyslíku + nutná příprava kořenového systému; lze užít i aktivizující látky (antitranspiranty, hydrogely, růstové látky).
- Růstové podmínky:
 - přesazovat do kvalitních humózních půd; v případě, že tato podmínka není splněna, je třeba vysazovat do velkých jam (čím větší – tím lepší)
 - minimální velikost jámy – jáma je vždy větší, prostor mezi stěnou jámy a kořenovým balem se vyplňuje substrátem nebo zeminou – na 1 cm průměru kmene ve výšce 1 m je třeba dodat minimálně 40 litrů
 - v případě, že je dodáván substrát – vhodná je rašelina obohacená Cereritem (na 40 l rašeliny 20 dkg Cereritu), podstatně výhodnější je však místo substrátu dodávat humózní mykorhizní půdu
 - na suchých stanovištích je vhodné přidat i hydrogel
- Příprava nadzemní části na přesazení:
 - korunu tvarovat ve vegetační době (minimální kontaminace houbovými patogeny)
 - omezení transpirace – odstraněním větví (až 30 % - pouze u listnáčů), bandážováním kmene a silných větví (bandáž z juty – brání mechanickému poškození i ztrátě vody), odstraněním posledních přírůstků (nejvíce transpirují), aplikací antitranspirantů
 - stažení koruny – provazem nebo sítí, až těsně před transportem, směr stažení – podle růstu větví

- Doba přesazení:
 - při zabezpečení ochrany kořenového balu celý rok (výjimky – zmrzlá a rozbahnělá půda, intenzivní přísušky, když stromům intenzivně rostou tohoroční přírůsty); nejvhodnější období – před růstem kořenů (viz periody růstu kořenů)
 - nadměrně velké stromy přesazovat raději v zimě, vhodná je i přesadba v noci, vždy za podmračeného počasí
- Biotechnika přesadby:
 - při přesadbě nesmí být poškozen strom ani kořenový bal
 - pro manipulaci se užívají hydr. ruky, jeřáby apod.
 - jámu připravit předem (min. 1 týden před přesadbou – oxidace půdy), v době sadby musí být jáma vlhká a nesmí mít ohlazené stěny
 - strom umístit do svislé polohy (u starších je vhodná stejná orientace dle světových stran jako před výsadbou)
 - odstranit fixaci obalu (je-li pouze juta a pálený drát – neodstraňuje se – v půdě se do dvou let rozpadne)
 - strom zafixovat a otvor jámy vyplnit substrátem nebo zeminou (lze dodávat i v kašovitě substanci)
 - pro zajištění závlahy a výživy se do jámy umísťují tzv. „husí krky“; jde o propustnou umělohmotnou hadici o průměru až 8 cm, umísťuje se v horní třetině jámy, po celém jejím obvodu, jeden konec musí vyčnívat nad zemí (cca 20 cm)
 - v případě, že není použit husí krk, po výsadbě se kolem stromu vytvoří hliněná ohrádka, do které se nalévá voda
 - stromy se nesmí utápět
 - fixace stromu – nejlépe na 3 body, kůly vysoké max. 1,2 m, vlastní úvazek ke kmeni je vždy textilní a pod úvazek se dává textilní límec (úvazek nesmí poškozovat a zaškrcovat kmen), doba fixace max. 2 až 3 roky (jsou-li kůly vyšší nebo doba fixace delší – strom vytvoří malý kořenový systém)
- Ošetření po výsadbě:
 - realizuje se po 3 roky po přesadbě
 - závlaha – 1. týden po přesazení 200 l každý 2. den, ve zbývajících částech vegetačního období 400 l týdně (uvedená dávka je na 1 m³ balu – nutno přepočítávat)

- omezení transpirace a výparu – odstranění větví (až 20 %), vlhčit bandážování, stromy mlžit, použít antitranspiranty, vysoká nastýlka drcené kůry (až 40 cm, nepřihruje se zcela ke kmeni)
- výživa – do země přes husí krky, postřikem na list, používají se plná hnojiva, až 8x za vegetační období, ukončit v 8. měsíci (aby strom nastoupil do dormance)
- strom a zásypka sedají – nutná kontrola spojení balu s rostlou půdou, v případě prohlubní donáška zeminy
- řezné rány a poranění ošetřit fungicidem
- vhodná je zálivka auxinoidy (pro podporu tvorby kořenů, jde však o velmi nákladnou operaci)

Přesazování vzrostlých stromů bez přípravy kořenového systému

- Možné pouze u některých dřevin – 3. skupina (snadno přesaditelné) a velmi mladé stromy 2. skupiny (přesaditelné).
- Průměr kmene max. 15 cm.
- Co největší kořenový bal (odebírat v místě růstu jemných kořenů).
- Velká péče a intenzivní ošetřování po výsadbě; přesto velmi často dlouhodobá stagnace v růstu.

Přesazování prostokořenných vzrostlých stromů

- Pouze rody Tilia, Fraxinus, Acer, Populus.
- Stáří max. 12 let.
- Velikost kořenového systému větší než při přesadbě stejných stromů s kořenovým balem (kořenový systém musí mít jemné kořeny).
- Při transportu účinná ochrana kořenového systému – antidesikant + přebal vlhkou jutou.
- Co největší velikost jámy (minimálně tak velká, jak velký je kořenový systém).
- Pro zasypávání použít pouze kvalitní humózní a mykorhizní zeminu.
- Do dna jámy zarazit kůl (nutná účinná impregnace – nejlépe opálení ohněm), kůl slouží nejen k fixaci stromu po výsadbě, ale usnadňuje i vlastní výsadbu.
- Před výsadbou kořenový systém ošetřit antidesikantem.
- Při zasypávání stromem třást (každý kořen v kontaktu s půdou).
- Několikrát půdu zhutnit (zhutněný povrch mechanicky narušit).
- Před posledním zasypáním řádně zavlažit, lze umístit i husí krky.

- Další ošetřování je stejné jako při výsadbě krytokořenných stromů.

Popsaný postup výsadby a péče o vzrostlé stromy v principech platí i pro výsadbu prostokořenných nebo krytokořenných poloodrostků a odrostků (vzrostlé zeleně).

Transport vzrostlých stromů

- Na ložnou plochu dopravního prostředku umístit vrstvu substrátu (minimalizace negativních vlivů otřesů).
- Substrátem prosypat kořenové baly, vše zavlažit.
- Koruny umístit a podložit tak, aby nedošlo k jejich poškození.
- Celé překrýt vzduch nepropouštějící plachtou.
- Po transportu nejlépe ihned výsadba; krátkodobě (max. 3 dny) lze umístit na závětrné a proti slunci kryté místo, stromy do svislé polohy.

23. ZÁSADY ZAKLÁDÁNÍ DŘEVINNÉ VEGETACE NA PÍŠČITÝCH STANOVIŠTÍCH

Analýza ekotopu

- Většinou roviny v nánosových pásmech řek. Nízko položené oblasti s malým množstvím srážek a vysokou teplotou vzduchu (v ročním průměru až +10 °C), jde o nejsušší a nejteplejší oblasti ČR.
- Půdní vlastnosti:
 - písčité půdy,
 - vysoká propustnost pro vodu a vzduch,
 - nízká vodní kapacita,
 - kapilární voda většinou nedostupná,
 - nízký obsah živin,
 - nedostatek organické hmoty v profilu rhizosféry, špatná (nedostatečná) mikrobiologická aktivita vyvolává hromadění surového humusu na povrchu půdy,
 - vysoké povrchové teploty (až +60 °C) obnaženého písku v průběhu vegetační doby.
- Pohyb (vátí) písku může vyvolat mechanické poškození vysázených rostlin nebo jejich zahrnutí.
- Často úporná buřň, obzvláště Calamagrostis.
- Úrodnost půdy se může rychle měnit dle terénu (výšky hladiny spodní vody, obzvláště při vytvoření nepropustných vrstev).
- Často škody chroustem.
- Dobré půdní vlastnosti - hluboká a dobře zpracovatelná půda.
- Možné fyziologické poškozování vysázených rostlin:
 - trvalé vadnutí - transpirace je vyšší než příjem vody,
 - přehřívání pletiv - vyvolá denaturaci protoplazmy.
- Hlavní závěry z analýzy ekotopu:
 - Kritickými faktory obnovy jsou – nedostatek organické hmoty v profilu rhizosféry a vysoké povrchové teploty.
 - Přípravou stanoviště zajistit potlačení negativního vlivu buřně, eliminovat chrousta, ale hlavně zajistit větší podíl organické hmoty v profilu rhizosféry.
 - Pro obnovu použít takové druhy dřevin, které snesou relativně chudá a suchá stanoviště.

- Pro obnovu použít co nejmladší sadební materiál - lépe se přizpůsobí stanovišti a lépe snese vysoké povrchové teploty půdy.
- Vzhledem k tomu, že hlavními dřevinami pro obnovu budou dřeviny světlomilné, je nezbytné obnovu realizovat na větších plochách.

Příprava stanoviště pro obnovu

Z výše uvedené analýzy ekotopu vyplývá, že nezbytným způsobem přípravy stanoviště je příprava mechanická. Může být realizována celoplošnou nebo pomístnou orbou a celoplošným nebo pomístným frézováním půdy.

a) Příprava stanoviště celoplošnou orbou

- Z biologického hlediska jde o nejvhodnější způsob přípravy. Pouze celoplošná orba může řešit většinu negativních faktorů stanoviště. Obzvláště je třeba zdůraznit, že celoplošnou orbou jsou do půdy zapracovány vrstvy nadložního surového humusu, čímž je profil rhizosféry obohacován o organickou hmotu.
 - Realizují se na podzim - minimálně do hloubky 45 cm (po odstranění pařezů a kořenů)
 - před orbou lze na plochu aplikovat a orbou zapracovat organická nebo minerální hnojiva,
 - jsou-li na ploše pařezy, je třeba je odstranit a vyčesat (např. těžšími kultivátory) kořeny do hloubky 50 cm.
 - Na jaře příštího roku - urovnat terén (je-li to nutné; smykem, často stačí i rovná kláda),
 - v případě silného zabuření lze jeden rok realizovat úhorování,
 - v případě, že je nutné dodat další organickou hmotu do profilu rhizosféry, lze jeden rok realizovat zelené hnojení.

b) Příprava stanoviště pomístnou orbou (brázdová příprava)

- Jde o užití jednostranných nebo dvoustranných brázd; po naorání se vysazuje na dno brázdy. Tento způsob přípravy stanoviště eliminuje pouze negativní vliv buření, ostatní negativní faktory nejsou tímto způsobem přípravy ovlivněny (řešeny). Obzvláště jde o to, že výsadba rostlin se realizuje do jalového a sterilního písku, neboť humusové horizonty jsou orbou pouze povrchově přemístěny (převrstveny); organická hmota není využita a je velmi rychle mineralizována.

- Výhody - není nutné eventuální odstraňování pařezů, ekonomické náklady na obnovu jsou tudíž nižší.
- Tento způsob obnovy má svoje opodstatnění pouze na stanovištích s humózními písky v celém profilu rhizosféry.

c) Příprava stanoviště celoplošným frézováním půdy

- Obecně - nasazení půdních fréz (rotavátorů, drtičů) není pro obnovu lesa příliš žádoucí. Nevýhody:

- dochází k totální destrukci humusových horizontů a tím i celého ekosystému,
- na stanovištích s podílem jílnatých částic větším jak 40% dochází k negativnímu narušení všech fyzikálních vlastností půdy (projevuje se až po několika letech po aplikaci),
- dochází k naprosté změně (destrukci) biologické aktivity půdy,
- v případě, že jsou do půdy zapraveny i štěpky z těžebních zbytků, může dojít v profilu rhizosféry k nedostatku dusíku (projevuje se až po několika letech po aplikaci).

- Vzhledem k tomu, že písčitá půda má malý podíl jílnatých částic, tudíž nedojde ke zhutnění půdy, lze celoplošné frézování připustit za těchto podmínek:

- do půdy nebudou zapracovány těžební zbytky; v případě jejich zapracování je třeba přihnojovat - na 1 m³ zapravené dřevní hmoty minimálně 2 kg čistého dusíku (v několika dílčích dávkách),
- frézování bude uskutečněno tak, že nedojde k žádnému přemístění humusových horizontů, těžební zbytky budou po ploše rozmístěny rovnoměrně a při frézování nebudou přehrnovány; jestliže před celoplošným frézováním nebudou předem odfrézovány pařezy, je splnění této podmínky téměř nemožné.

d) Příprava stanoviště pomístním frézováním půdy

- Jde o nasazení půdních fréz o šířce záběru cca 40 cm, které v pruzích frézují pouze místa výsadby (pruhová příprava půdy).
- I v případě zapravení menšího množství těžebních zbytků do půdy jde o postup, který na daných stanovištích může být významným přínosem (principiálně jde o zcela jiný způsob přípravy než naoráváním brázd).
- Možné nevýhody - v případě velkých přísušků (vážným ohrožením kultur je sucho) mohou vysázené rostliny trpět totálním nedostatkem vláhy, neboť frézováním (na rozdíl od brázdové přípravy) dochází k narušení vztlínání spodní vody (stejně jako u sadby jamkové).

- Podstatně vhodnější jsou frézy s malým počtem otáček.

Výsadba

- Sadební materiál se vysazuje po slehnutí půdy, tzn. minimálně 4 měsíce po přípravě stanoviště; výjimkou je brázdová příprava půdy, kdy lze vysazovat ihned po orbě (není narušen profil rhizosféry).
- Vysazuje se prostokořenný materiál. Použití krytokořenného sadebního materiálu má na předmětných stanovištích více nedostatků než předností. Kořenový bal, který je převážně tvořen rašelinou, vysychá rychleji než půda. Chemické vlastnosti kořenového balu a půdy jsou výrazně rozdílné, což vyvolá deformace kořenového systému. Zásadně se neužívají rostliny s obalem, který umožňuje prorůstání kořenů a při výsadbě se nesnímá. Obal rozkládají mikroorganismy, kterých je na předmětných stanovištích nedostatek. Spolu s nedostatkem vody se takové obaly (papír, rašelina, textil) nerozkládají a vyvolávají nejzávažnější deformace kořenového systému.
- Po celoplošných přípravách půdy se užívá mechanizovaná výsadba, po pomístných (brázdových) přípravách se užívá ruční štěrbínová sadba (ruční štěrbínovou sadbu vykonávají vždy dva pracovníci).
- Ruční i mechanizovaná výsadba musí být uskutečněny pečlivě; deformace kořenového systému způsobené sadbou mohou vyvolat naprosté rozvrácení porostu v dalších letech.
- Po brázdové přípravě orbou je nezbytné do každé štěrbiny přidávat organickou hmotu.
- Výsadba - podúrovňová a utopená (kořenový systém co nejblíže spodní vodě).
- Po výsadbě lze užít startovací hnojení; pouze pomalu rozpustná hnojiva.
- Při výsadbě by kořenový systém sadebního materiálu měl být chráněn antidesikačními prostředky; vhodné je použít i hydrogely, které delší dobu (až 6 měsíců) zajistí rostlině vodu.

Používané druhy dřevin a jejich stáří

- Zásadně se užívá co nejmladší sadební materiál, tzn. jednoletky; ztráty po výsadbě cca 10 %. Při užití staršího sadebního materiálu jsou ztráty podstatně větší. Síje je velmi riziková a ekonomicky problematická (1 kg osiva BO - cca 10 tisíc Kč).
- Hlavní dřevinou pro obnovu je borovice lesní. Je žádoucí, aby podíl melioračních dřevin (tzn. dřevin listnatých) byl minimálně 30 %. Na nejsušších stanovištích, kde neroste ani borovice, se uplatní lípa plstnatá. Další možné druhy dřevin - lípa malolistá, dub letní,

dub červený, bříza, habr, akát, javor jasanolistý, jasan zimnář, na vlhčích stanovištích i buk, z jehličnatých dřevin modřín, borovice černá. Přirozeně zmlazený smrk může plnit pouze funkci krycí a výchovnou; nepřipustit jeho agresivní zmlazování.

- Ideální způsob rozmístění melioračních dřevin - celoplošně, tzn. jednotlivě nebo řadově. Skupinový způsob smíšení, který účinně řeší problematiku škod zvěří oplocením, není biologicky vždy příliš vhodný.

Péče o kultury

- Jediným významným rozdílem v péči o kultury, v porovnání s jinými stanovišti, je snaha o omezení výparu z půdy a důsledná eliminace tlaku buřeně.
- Po celoplošných přípravách půdy se zásadně vždy aplikuje kypření. Realizuje se celoplošně - min. 2 roky po výsadbě, min. 2x za rok, v meziruzích mechanizovaně (např. diskové brány), v blízkosti a mezi rostlinami ručně.
- Ruční kypření v okolí rostlin je žádoucí a významně pozitivní i při brázdové a pruhové přípravě půdy.
- Při ručním kypření jsou uvolněny i rostliny zahrnuté pískem.
- V případě eliminace negativního vlivu buřeně herbicidními prostředky je žádoucí, aby zásah uskutečnili proškolení a na tuto práci specializovaní pracovníci (podstatně větší efektivnost zásahu a lepší ekonomika).

Obecné poznámky

- Doba zajištění kultur, v případě, že byly užity vhodné biologické postupy, nepřekračuje dobu obecně stanovenou zákonem; po celoplošných přípravách je i o jeden rok kratší.
- K obnově by měl být použit geneticky nejvhodnější sadební materiál, nejlépe původem z místních porostů.
- Hlavními dřevinami pro obnovu jsou borovice a listnáče, tzn., že již od kultur musí být stromy výškově homogenní a musí být relativně v hustém zápoji. Počty vysazovaných rostlin - minimálně 12 tis. ks na 1 ha.
- Z biologického i technologického hlediska by velikost obnovovaných stanovišť mohla být i podstatně větší než zákonem stanovené 2 ha.
- Pro potlačení buřeně a zvýšení podílu organické hmoty v půdě lze užít i klasické tříleté polaření. Zásadně nepřipustit hrabání nebo travení - vždy vedou k degradaci půdy.

- Borovice je nejcitlivější dřevinou na útlak buření – do doby zajištění nepřipustit větší výskyt buřeně.
- Po přípravách půdy, kdy jsou zcela odstraněny pařezy, není nutná ochrana kultur proti klikorohům.
- Ve vhodných podmínkách lze spojovat přirozenou a umělou obnovu borovice lesní.
- Eventuální výskyt keříčkovitosti borovice po výsadbě, který se již 40 let v ČR vyskytuje, není vyvolán způsobem obnovy (nejsou-li ovšem porušeny zásadní a základní biologické přístupy), ale jinými faktory.

24. ZÁSADY ZAKLÁDÁNÍ DŘEVINNÉ VEGETACE NA VODOU OVLIVNĚNÝCH STANOVIŠTÍCH

PRINCIPY OBNOVY NA PERIODICKY ZAPLAVOVANÝCH PLOCHÁCH (V INUNDAČNÍCH OBLASTECH)

- Přebytek vody je vyvolán inundační činností vodních toků.
- Zápavy jsou většinou na jaře (tání sněhu), ale i na podzim (větší srážky). Zápavy ve vegetačním období jsou vyvolány až katastrofickými srážkami, vždy mají výrazný negativní vliv na růst kultur; vzhledem k tomu, že jsou nepředvídatelné, nelze se jim účinně bránit.
- Inundační oblasti jsou lužní lesy v 1. až 4. lesním vegetačním stupni, hospodářský soubor 19, SLT 1L, fluvizemě. Jde o nejtrofnější stanoviště v ČR, silně trpící zabuřeněním.
- Problémy obnovy:
 - v době záplav a po nich (zbahnělá půda) nelze obnovovat,
 - aby rostlina záplavu přežila, musí alespoň část rostliny být nad hladinou vody (nutný příjem kyslíku), až 2 týdny bez mortality může být rostlina celá pod vodou
 - když je rostlina v hluboké dormanci a teplota tekoucí záplavové vody nepřesáhne +6 °C,
 - stagnující povrchová voda je vždy horší, než voda tekoucí (nedostatek kyslíku, vyšší teplota).
- Filozofie obnovy:
 1. Obnovovat před záplavou
 2. Obnovovat po záplavě
- ad 1) • obnova na podzim, v zimě, časně na jaře
 - aby část rostliny byla v době záplavy nad vodou – užít vysoký sadební materiál (poloodrostky, odrostky) nebo vyvýšenou sadbu (kopečky nelze uplatnit v zóně přívalové vody – budou rozplaveny, záhrobce vždy orientovat ve směru přívalové vody; nevhodně orientované záhrobce mohou znesnadňovat odtok vody),
 - lze použít prostokořenný i krytokořenný sadební materiál,
 - v případě dostatku žaludů lze v době klesání záplavy realizovat jejich síji rozhozem z loďky (žaludy zapadnou do vrstvy naplavené zeminy).

- ad 2) • po jarní záplavě je nutno použít pouze krytokořenný sadební materiál (po záplavě mají rostliny již velké tohoroční přírůsty),
- Pro obnovu se přímo užívají dřeviny, které odpovídají danému hospodářskému souboru nebo lesnímu typu; jde o listnáče (dub letní, jasan úzkolistý, topoly), které dobře regenerují.
- Péče o kultury – zejména trvalá péče o síť odvodňovacích příkopů, péče o stabilitu realizované vyvýšené sadby a minimalizace negativního vlivu buřeně.
- Na zregulovaných vodních tocích, kde by k záplavám dojít nemělo, je realizováno tzv. povodňování. Do sítě původně odvodňovacích příkopů je uměle napouštěna voda. Výhodou umělých záplav je, že jsou přesně dopředu známy – doba záplavy, místo záplavy a výška hladiny vody. Nevýhodou tohoto způsobu umělých záplav je, že se do porostů dostává pouze voda bez naplavené zeminy.

PRINCIPY OBNOVY LUŽNÍHO LESA NA PLOCHÁCH S TRVALE STAGNUJÍCÍ POVRCHOVOU VODOU

- Jde o stanoviště SLT 1G, voda je celoročně a trvale nad půdním povrchem. Stagnace vody je vyvolána konfigurací terénu ve vazbě na hladinu spodní vody nebo velký a blízký zdroj povrchové vody (vodoteče, rybníky). Většinou jde o monokultury olše (ve stagnujících vodách je výhodnější olše šedá) nebo vrby.
- Obnova generativní:
 - sítí odvodňovacích příkopů dočasně (do doby zajištění kultur) snížit hladinu vody a zalesnit úrovní sadbou,
 - sadba (síje) do přípravných kopečků (výška kopečků – alespoň 20 cm nad kulminací hladiny),
 - sadba (síje) na padlé i odtěžené kmeny (kmeny musí být v kontaktu s půdou – obnova do dřeva),
 - síje na paty stojících stromů.
- Obnova vegetativní:
 - podporovat pařezové výmladky (i záměrným odtěžováním stromů),
 - uměle pomocí „prutů“ nebo „kůlů“ (užití bezkořenného sadebního materiálu).
- S obnovou je třeba začít v normální době obmýtí. Při předržování porostů hrozí jejich náhlý a plošný rozpad.

PRINCIPY OBNOVY NA ZAMOKŘENÝCH PŮDÁCH

- Zamokřené půdy se vyskytují ve všech částech ČR a ve všech nadmořských výškách. V nižších, srážkově chudých polohách se vyskytují řidčeji, neboť jsou lokalizovány většinou v terénních depresích. Ve výše položených humidních a perhumidních oblastech se vyskytují na rozsáhlých plochách, zejména na těžších půdách.
- Příčiny zamokření:
 - vysoká hladina spodní vody – většinou na půdách lehkých, středně těžkých a rašeliništích, v lesnictví HS 29, 39, 59, 79, plocha je celý rok zamokřená,
 - stagnující povrchová voda – na půdách těžkých nebo na půdách, které vytvořily pro vodu neprostupnou vrstvu, v lesnictví HS 27, 57, 77, zamokření jaro, podzim, po velkých srážkách,
 - určení příčiny zamokření je velmi důležité, neboť podle zjištěné příčiny se mohou postupy obnovy i lišit,
 - zamokření se vyskytuje nejen na rovinách, ale i ve svazích.
- Proč došlo k zamokření:
 - nevhodné přírodní podmínky lokality – konfigurace terénu, klimatické podmínky, půdní poměry,
 - činností člověka – neudržování odvodňovací sítě (odvodňovací síť je třeba udržovat funkční po celý život porostu, ne pouze do doby jeho zajištění), kalamity nebo proředění porostů (odstraňování „biologických pump“), uplatněním nevhodné dřevinné skladby a nedostatečná péče o výchovu (vede k ulehlosti a tvorbě pro vodu nepropustných vrstev).
- Rozdělení zamokřených půd:
 - půdy zabahnělé – nejčastěji na místech se stagnující vodou, jsou různého zralostního složení, převládají půdy jílovitohlinité až půdy jílovité. Zabahnělé půdy nemají zrašeliněnou vrstvu humusu, půdním typem jsou oglejené a glejové podzoly,
 - půdy zrašeliněné – vždy mají až 50 cm vysokou vrstvu zrašeliněného humusu, půdním typem jsou rašelinné a rašelinohumozní gleje,
 - půdy rašeliništní – vznikly na vysokých vrstvách rašeliny.
- Charakteristika ekotopu – hlavním problémem obnovy je přítomnost vody. Voda vyvolává nedostatek kyslíku a omezení mikrobiální činnosti (vedou až k úhynu stromu), hromadění surového humusu (narušení koloběhu živin, živoření stromu), změnu morfologie

kořenového systému (vede k vývrátům stromů, s výjimkou olše a vrby kořenový systém dřevin neprorůstá do vrstev trvale zavodněných). Na vodou ovlivněných stanovištích často působí i mráz a úporná buřeň.

– Filozofie obnovy:

1. Mechanická úprava vodního režimu + obnova.
2. Biologická úprava vodního režimu + obnova.
3. Při obnově umístit kořenový systém sadebního materiálu mimo dosah vody.
4. Nepřipustit, aby se voda objevila – nepřipustit holinu (přirozená obnova, podsadby, udržovaná síť odvodňovacích příkopů).

– Mechanická úprava vodního režimu + obnova

- Jde o odvedení přebytečné vody sítí otevřených odvodňovacích příkopů. Je nutná na všech lokalitách trvale zamokřených zvýšenou hladinou spodní vody, na stanovištích s trvale stagnující povrchovou vodou a na půdách rašeliništích.
- Hladina vody se snižuje do hloubky 0,8 až 1,2 m pod půdním povrchem. Pro vlastní obnovu by stačilo odvodnění do hloubky 0,4 m, ale za předpokladu, že vysázené dřeviny dále sníží hladinu vody.
- Odvodňovací síť se vždy buduje podle předem vypracovaných speciálních projektů; jinak hrozí i trvalé vysušení, nebo ještě větší zavodnění lokality.
- Odvodňovací síť je budována speciálními stroji nebo vystřelováním (táhlé nálože).
- Výsadba je realizována úroňovou sadbou, jistější je ovšem částečně vyvýšená sadba drnovo-kopečková. Výsadba se realizuje až po jednom roce po odvodnění.

– Biologická úprava vodního režimu + obnova

- Jde o výsadbu (výjimečně síji) přípravných porostů – dřevin s vysokou transpirační schopností.
- I když nejvhodnější dřevinou by byly vrby (vrba o výšce 12 m vytranspiruje za 1 den 1 t vody), běžně se užívají olše a bříza. V nižších polohách olše lepkavá, ve vyšších polohách olše šedá (je odolnější vůči mrazu).
- OL i BŘ se vysazují úroňovou sadbou, užívají se silné dvouleté sazenice. Při nižší buřeni se výsadba realizuje přímo do drnu, při vyšší buřeni se strhává drn (cca 30 x 30 cm). Vysazuje se v hustém sponu (60 x 60, 60 x 100 cm). Před výsadbou je žádoucí celoplošná aplikace vápna (úprava pH, potlačení růstu buřeně). Cca po pěti až deseti letech (až přípravný porost sníží hladinu vody) se dále realizuje podsadba cílovými dřevinami a postupné odstraňování přípravného

porostu. Na méně zamokřených stanovištích (hladina vody cca 20 cm pod půdním povrchem) lze současně vysazovat dřevinu přípravnou i dřevinu cílovou; přípravná dřevina déle snižuje hladinu vody, dřevina cílová svým kořenovým systémem odvodněný prosto zaujímá.

- Výsadba dřevin přípravných porostů i dřevin cílových je úrovnňová.
 - Biologickou úpravu nelze použít na stanovištích se zvýšenou hladinou spodní vody (co strom odčerpá – znovu přiteče), při horní hranici 7. LVS a výše (dřeviny přípravných porostů jsou na hranici své ekovalence a neplní žádoucí funkci) a v místech s častými a velkými srážkami (co strom odčerpá – znovu naprší).
- Kombinovaný způsob úpravy vodního režimu + obnova
- Kombinovaný způsob je současná aplikace mechanického i biologického odvodnění lokality.
 - Užívá se na plochách s trvale stagnující povrchovou vodou a současně se vyskytujícím dalším negativním faktorem – extrémní klimatické podmínky (horské polohy, mrazové lokality), degradované půdy (přípravný porost plní funkce ozdravné a meliorační) a na silně zabuřeněných stanovištích.
- Při obnově umístit kořenový systém mimo dosah vody
- Realizuje se vyvýšenou sadbou, vysazují se přímo cílové dřeviny.
 - Vhodným způsobem je výsadba na vyšší skývu (až 40 cm) jednostranné brázdy (orba v zimě). Brázdy musí být orientovány tak, aby zajistily odtok vody (po spádnicí nebo napojením na odvodňovací příkop). Totéž platí pro nízké záhrobyce.
 - Nejčastějším způsobem je uplatnění kopečkové sadby. Kopečků se dělá maximálně 2 tis. ks.ha⁻¹, zbytek plochy se osazuje přímo (vyvýšenou drnovou sadbou) nebo osévá.
 - Vyvýšená sadba se přednostně realizuje na plochách s houževnatou buřní a v mrazových polohách.
- Jsou-li plochy silně zabuřeněné (metlice, ostřice, sítniny...) a nebude-li realizováno mechanické odvodnění, nelze buřň odstranit naráz celoplošně (dojde k výraznému zvýšení hladiny vody).
- Po odvodnění je často nutná chemická úprava půdy – obzvláště acidity, nutné je i hnojení fosforem a draslíkem. Realizuje se vždy pouze na základě exaktního rozboru půdy – celoplošně.

- Obnovuje se sadbou, síje je vhodná pouze u BŘ. Sadebním materiálem jsou silné sazenice s velmi dobrým kořenovým systémem. Přípravné dřeviny jsou prostokořenné, cílové dřeviny mohou být i krytokořenné (rychlé odrůstání, prodloužení doby obnovy).
- Dřevinná skladba je limitována nadmořskou výškou a specifickými vlastnostmi stanoviště. Vždy je třeba dávat přednost dřevinám hlubokokořenícím, snášejícím vodu a mráz. Přípravné dřeviny – OL, BŘ, OS, JŘ, cílové dřeviny – DB, JS, BO, SM, JD, MD, JVK, meliorační dřeviny – HB, BK. Citlivé a klimaxové dřeviny lze vysazovat pouze pod ochranou přípravných porostů.
- Vzhledem k možné změně architektiky kořenového systému mohou být porosty mechanicky velmi labilní. Nutné je proto jejich zpevnění, a to jak vnějšími, tak vnitřními prvky.
- Péče o kultury spočívá zejména v údržbě odvodňovací sítě, péči o soudržnost vyvýšené sadby, tlumení buřeně, velmi vhodné je i okopávání a kypření kultur.

25. ZÁSADY ZAKLÁDÁNÍ DŘEVINNÉ VEGETACE NA SILNĚ ZABUŘENĚNÝCH LOKALITÁCH

- Silně zabuřeněné lokality se vyskytují ve všech lesních vegetačních stupních a téměř na všech stanovištích. Příčinou zabuřenění je jednoznačně užití nevhodných hospodářských způsobů a postupů.
- Negativní vlivy zabuřenění jsou popsány v části „Eliminace negativního vlivu buřene“. Na silně zabuřeněných lokalitách se však negativní účinky výrazně prohlubují, a nejsou-li zvoleny adekvátní postupy obnovy, je obnova vždy většinou neúspěšná. Běžné způsoby obnovy – jamková sadba a mechanická ochrana proti buření nevedou k úspěchu (obnovovanou plochu by bylo třeba v jednom vegetačním období minimálně 6x ožínat a 3x kypřit).
- I když to není pravidlem, tendenci k většímu zabuřenění mají úživná stanoviště.
- Menší problémy při obnově činí bylinná vegetace (starčeky, kopřiva, netykavka, rulík aj.) než nižší trávy (metlice, psinečky aj.). Vážným problémem obnovy jsou stanoviště porostlá druhy rodů *Carex*, *Calamagrostis*, kapradinami a vysokými a souvislými porosty vřesu, borůvky a brusinky. Častým ožínáním se bylinná vegetace rychle mění ve vegetaci travní. Holiny s porosty keřů (bez, jíva, vrba a druhy rodu *Rubus*) lze výhodně využít pro podsadbu klimaxových dřevin.
- U holin porostlých druhy rodů *Carex* a *Calamagrostis* je vhodné respektovat jejich vývojová stadia. Nejdříve je třeba obnovovat části s jejich nesouvislými porosty. Na plochách se souvislými porosty je vhodné začít z míst, kde stadium těchto trav ustupuje, jejich porost řídne a mezi ním se objevují pro obnovu příznivější druhy trav (např. psineček).
- Filozofie obnovy
 1. Eliminovat negativní účinky buřene (buřen potlačit).
 2. Obnovu realizovat tak, aby se vysázená dřevina svým terminálem rychle dostala nad buřen.
- Eliminace negativního vlivu buřene aplikací herbicidů
 - aplikace pruhová (ne celoplošná)
 - zásah bude třeba několikrát do doby zajištění opakovat
 - úrovňová sadba velmi silným krytokořenným sadebním materiálem
 - užít totální herbicidy bez reziduálních účinků

- Eliminace negativního vlivu buřeně orbou
 - nejvhodnější je orba celoplošná (lze užít pouze na stanovištích s obsahem fyzikálního jílu do 40 %, jinak nepřijatelné slehnutí půdy)
 - v létě orba do 20 cm na kolmou skývu (kořeny buřeně zaschnou, vhodné je souběžné vápnění povrchu)
 - na podzim hluboká orba do 45 cm (brázda musí být řádně zaklopena), na jaře po urovnání půdního povrchu výsadba
 - v případě výskytu úporné buřeně lze realizovat úhorování (postupně se prohlubující podmínky cca po 10 cm – do celkové hloubky cca 50 cm; každá další podmínka se realizuje v době, kdy na povrchu půdy vzejde nová buřeň), nebo polaření
 - nahrazení orby hlubokým frézováním není vhodné (viz část Mechanická příprava stanoviště), navíc může vést k dalšímu množení buřeně
 - výsadba úrovňová, použít silné sazenice, na sušších místech s menší nadzemní částí
 - vyloučit dřeviny, které nesnáší otevřené plochy (JD, JK, DG) – u nich podsadba; 15 – 30 % melioračních dřevin
 - v 1. a 2. roce po sadbě nutné celoplošné pletí a kypření
 - na stanovištích s nižší buření lze místo celoplošné orby užít i dvoustranné brázdy
 - eliminace negativního vlivu buřeně jejím celoplošným stržením (nasazení dozerů) je nepřípustná
- Eliminace negativního vlivu buřeně „travní pokládkou“
 - užívá se na stanovištích s minimálním zastoupením keřů
 - buřeň se pokosí a na místa výsadby se umístí ve vrstvě 30 cm (tato vrstva zabráni prorůstání buřeně, nižší vrstva prorůstání buřeně nezabráni; je-li vrstva vyšší, probíhá rozklad buřeně za anaerobních podmínek, což je nežádoucí)
 - cca po 4 měsících se buřeň rozhrne, do odhrnutého místa se úrovňově vysadí sadební materiál a buřeň se zpětně přihrne až ke kmínku vysázené rostliny
 - travní pokládka eliminuje růst buřeně, obohacuje půdu o organickou hmotu a zajišťuje vhodný hydrotermální režim půdy
- Eliminace negativního vlivu buřeně „výsadbou do lívanců“
 - odkopne se drn o rozměrech minimálně 80 x 80 cm, který se převrátí (kořeny vzhůru) vedle místa sloupnutí (odkopnutý drn – lívánec – brání prorůstání buřeně)

- cca po 4 měsících se doprostřed lívance realizuje úroňová sadba
- Buřň lze částečně a krátkodobě eliminovat i rozložením celých nebo drcených těžebních zbytků. Relativně účinné je i použití kvalitních mulčovacích plachetek a mulčování čerstvou drcenou kůrou (vrstva min. 10 cm). Biologicky velmi vhodným způsobem je likvidace buřně pěstováním zemědělských plodin, nejlépe okopanin (brambory), což ale legislativa na pozemcích určených k plnění funkcí lesa nepovoluje.
- Na nelesních půdách bývá často nejúpornější buření pýr. Mechanicky jej lze likvidovat hlubokou orbou (min. 50 cm) s předradličkou. Lze postupovat i tak, že po orbě do hloubky 30 cm je pýr z půdy vyčesán (bránami, kultivátorem) a poté následuje hluboká orba (min. 50 cm).
- Na celoplošně zoraných plochách lze buřň eliminovat výsevem nízkých ušlechtilých bylin.
- Plochy celoplošně porostlé houževnatou keřovitou vegetací (obzvláště vegetativního původu), vřesem (ale i vitální borůvkou) lze mechanicky připravit tak, že tyto rostliny vytrháme i s kořeny, kořeny vyčeseme a zoráme do hloubky 45 cm. Zásah lze uskutečnit celoplošně nebo pomístně v pruzích.
- Eliminace negativního vlivu buřně tím, že ihned při výsadbě se rostlina dostane svým terminálem nad buřň se realizuje užitím vysokých rostlin (poloodrostků, odrostků) nebo nižších rostlin a jejich vyvýšenou sadbou (záhrobcová je často lepší než kopečková). Výška rostlin pro výsadbu se odvozuje: výška buřně mínus přírůst terminálu po výsadbě.
- Na silně zabuřněných stanovištích lze sice vysadit i přípravné porosty, ale jejich odrůstání je stejně problematické jako přímá výsadba cílových dřevin. Přípravné porosty se užívají tehdy, je-li na stanovišti spolu s buřní další negativní faktor (např. voda, mráz).
- Často se v praxi postupuje i tak, že spolu s likvidací buřně (chemickou, lívanci) se užívají i vysoké rostliny.
- Pro eliminaci negativního vlivu buřně se při obnově užívá dřevinná skladba podle ekotopu (zřetel je třeba brát na velikost obnovované plochy). Obecně se užívají silné, krytokořenné sazenice, poloodrostky a odrostky jsou většinou prostokořenné. Je žádoucí, aby na každé obnovované ploše bylo pravidelně a celoplošně umístěno minimálně 30 % melioračních dřevin. Nejen vzhledem k možnému nasazení mechanizace (sežínače, mulčovače) při další eliminaci buřně je žádoucí pravidelný spon, zejména konstantní vzdálenost řad.

- Péče o kulturu spočívá hlavně v tlumení růstu buřeně. Užívají se všechny mechanické a chemické způsoby, výhodné je kypření (pletí).

26. ZÁSADY ZAKLÁDÁNÍ DŘEVINNÉ VEGETACE V MRAZOVÝCH POLOHÁCH

- Příčiny vzniku mrazu – příliv studeného vzduchu, vyzáření tepla z půdy, výskyt vody. I když se mráz většinou vyskytuje v terénních depresích nebo inverzních údolích, může vzniknout i na rovinách.
- Kultury ohrožují jak časně, tak i pozdní mrazy. V některých částech ČR se vyskytují mrazy i ve vegetačním období.
- Mrazy se vyskytují ve všech lesních vegetačních stupních (výskyt mrazu není vázán na typologickou jednotku), více škodí v nižších polohách (dřeviny ve vyšších polohách mají větší predispozice mrazu odolávat).
- Mráz poškozuje nezdřevnatělé výhony při teplotách pod $-2\text{ }^{\circ}\text{C}$. Znaky poškození u jehličnatých dřevin – výhon ztrácí turgor, ohne se, zhnědne a opadne. Znaky poškození u listnatých dřevin – hnědé nekrózy asimilačního aparátu a jeho následný opad. Je-li rostlina v dobré kondici, jednorázové ani opakované poškození nevede k její mortalitě. Rostlina regeneruje tvorbou nových výhonů. Opakované poškození však vyvolává tvorbu kulovitých korun v zóně působení mrazu. Dostane-li se rostlina ze zóny působení mrazu, nasazuje až abnormálně velké přírůsty (obdobně reaguje rostlina na opakované poškození okusem zvěří). Poškození mrazem (když rostlina neuhyne) retarduje růst nadzemní části, může vyvolat tvorbu vícečetných nebo netvárných kmenů.
- Pro úspěšnou obnovu je žádoucí znát výšku hladiny tvorby mrazu nad půdním povrchem.
- Filozofie obnovy:
 1. Nedovolit vznik mrazu.
 2. Tlumit negativní účinek mrazu vegetací.
 3. Vysadit rostliny tak, aby se co nejrychleji dostaly nad zónu působení mrazu.
- Nedovolit vznik mrazu
 - Mrazové lokality odvodnit.
 - Umožnit pohyb vzduchu na obnovované lokalitě, tzn. otevřít okolní porosty (odstranit podrost, odtěžit úzké pruhy), i tvorba mechanických zábran – valy, oplocenky – by měla tento aspekt respektovat.
- Tlumit negativní účinek mrazu vegetací
 - Vysadit přípravné porosty z dřevin, které snášejí mráz – BŘ, olše šedá, JŘ, kleč. Výsadbu realizovat v hustém sponu (min. $1 \times 1\text{ m}$) a po 6 až 8 letech podsadit dřevinu cílovou, výsadba úrovně. Pro podsadbu se užívají dřeviny cílové (podle

typologického zařazení, na plné hektarové počty), omezovat dřeviny světlomilné a ty, které trpí mrazem (JS, BK, DG, DB). Přípravný porost se odstraňuje v době, kdy se podsázené dřeviny svým terminálním výhonem dostaly nad zónu působení mrazu.

- Z hlavních dřevin je jedinou dřevinou, která odolává mrazu BO; lze ji užít i jako dřevinu přípravnou.
 - Nejvíce odolává mrazu smrk černý. Nepodaří-li se lokalitu obnovit touto dřevinou, bez jiné úpravy stanoviště lokalitu neobnovíme.
 - Účinek mrazu lze částečně tlumit i hustou buření, která se na ploše ponechává; zahuštění buřeně lze zvýšit záměrnou sítí planého žita apod. Ponechaná buřen má však relativně kladný účinek pouze u mrazů advektivních, u mrazů radiačních může negativní působení mrazu i prohloubit (působí jako izolant, který zabraňuje prohřívání půdy).
- Vysadit rostliny tak, aby se co nejrychleji dostaly ze zóny působení mrazu.
- Princip je stejný jako při obnově zabuřených lokalit – při výsadbě dostat terminál nad zónu působení mrazu.
 - Realizace – užití poloodrostků a odrostků (omezit druhy trpící mrazem a nesnášející velký pohyb vzduchu) nebo vyvýšenou sadbou (výhodnější je sadba kopečková než záhrobcová – větší pohyb vzduchu po ploše).
- Sadební materiál – co nejsilnější, přednostně krytokořenný (rychleji odrůstá, má lepší kondici – nesmí být přehnojený). Užívat sadební materiál pozdě rašící (rozdíly v době rašení jsou mezi jednotlivými stromy až 3 týdny) – buď vypěstovaný na základě šlechtitelského programu, nebo jsou pozdě rašící formy vybírány podle doby rašení při pěstování sadebního materiálu ve školce.
- Péče o kultury
- Nutná péče o odvodňovací síť a vyvýšenou sadbu.
 - Negativní účinek mrazu lze částečně eliminovat i těmi způsoby ochrany rostlin proti škodám zvěří, které zakrývají celou rostlinu.
 - Jelikož v mrazových lokalitách může působit i holomráz, rostliny po výsadbě zazimovat (až 60 cm od kmene – pokládka drnem, klestem, buřením, hrabankou, nebo zahrnout kořenový krček zeminou – alespoň 10 cm).

- Hnojením borem lze podstatně zvýšit odolnost rostlin vůči negativnímu působení mrazu. Nejčastěji se užívá borax nebo kyselina boritá. Rostliny lze borem vyhnojit již ve školkách.

27. ZÁSADY ZALESŇOVÁNÍ ZEMĚDĚLSKÝCH PŮD

- za posledních 100 let několik vln zalesňování zemědělských půd, kvalita porostů není dobrá
 - netvárné porosty výrazně poškozené hnilobami
 - porosty mechanicky velmi labilní
 - výrazné zkrácení obmýtí
- důvod - zemědělské půdy zalesňovány stejně jako okolní lesní porosty
 - v závislosti na intenzitě zemědělského obhospodařování dochází k vyrovnání kvality stanovišť za 20 až 50 let po zalesnění
- charakteristika ekotopu (rozdíly oproti okolním lesním porostům)
 - klimatické podmínky - vítr, mráz, oslunění
 - trofnost a acidita stanoviště (vlivem hnojení u zemědělské půdy vyšší trofnost a půdy zásaditější)
 - absence vhodné mikroflóry a mikrofauny (zejména vhodných mykorhizních hub)
 - pro lesní dřeviny půdy až toxické (vlivem hnojení a užívání pesticidů)
- na orné půdě jsou podmínky podstatně horší než na travinách, které nikdy nejsou tak intenzivně obhospodařovány
- zjištěné odchylky v růstu dřevin na zemědělských půdách
 - s výjimkou OL mělký povrchový kořenový systém
 - kořenový systém zaostává za vývinem nadzemní části
 - až o 40 % méně jemných kořenů
 - větší tloušťka kmene, níže nasazené koruny, silnější větve
 - u jehličnatých dřevin výrazné napadení parazitickými houbami
 - největší (100%) napadení u SM - václavka, červená hniloba
- k zalesňování zemědělských půd přistupovat jako k zalesňování antropogenních půd
- při užití stejné dřevinné skladby bez větších problémů zalesňování krytých travin do 30 m od okraje lesa nebo okolními porosty zcela kryté traviny do výměry 1 ha (platí i pro úzké enklávy)
- vždy exaktní rozbor zemědělské půdy a půdy okolního lesního porostu z hlediska
 - acidity (od pH 5,5 preferovat listnáče, od 6,5 pionýrské dřeviny)
 - trofnosti (je-li 0,8 a 2,0krát vyšší - preferovat listnáče, více než 2,0krát - pionýrské dřeviny)

- fytotoxicity (30 až 50 % preferovat listnáče, nad 50 % pionýrské dřeviny)

Dřevinnou skladbu volit vždy podle nejhorší zjištěné charakteristiky

– 3 postupy obnovy podle půdních charakteristik:

- přímá výsadba všech cílových dřevin
- přímá výsadba cílových listnatých dřevin
- založení přípravných porostů

Tyto postupy dále modifikovat podle velikosti a expozice zalesňované plochy

– dřeviny přípravných porostů - BŘ, OL, JŘ, JV, BO, LP, MD (lze použít i jako cílové dřeviny na otevřených velkých plochách)

- jako přípravnou dřevinu lze užít i SM, bude-li podsazen cílovou dřevinou
- při přeměně (pro podsadby) lze užít každou dřevinu, která odpovídá lesnické typologii okolního lesa
- podsadby nejdříve 15 let po založení přípravného porostu

– BK a JD - podsadbami přes přípravné porosty

- vícefázová obnova - cca po 5 letech podsadba pod MD, OL, BŘ

– přípravné porosty - nejvhodnější a nejjistější způsob obnovy

– mechanická stabilita porostů - založení žeber a zpevnění okrajů z DB, ve vyšších polohách nejjistější BK

- při podsadbách stabilitu zajistí i vhodná cílová dřevina

– žádoucí prokypření půdy do hloubky 60 cm (velmi často zhutnění podloží)

– velký počet vysazovaných rostlin (většinou jde o živná stanoviště)

– mykorrhizace zalesňované plochy a užitého sadebního materiálu

– výsadba mechanizovaně

– smíšení řadové a skupinové

– další postup - eliminace větru, negativního vlivu buřeně a zvěře je shodný jako u obnovy velkoplošných holin

- nejlépe zalesňovat pozemky bez buřeně, tzn. s obnovou začít nejpozději 3 roky po ukončení zemědělského obdělávání
- úpornou buřeně lze eliminovat i výsevem kulturních bylin (nízkých travin)

– ponechání ploch sukcese je snad možné pouze ve zvláště chráněných oblastech, neboť tento způsob obnovy může trvat i více než 100 let

28. ZÁSADY ZAKLÁDÁNÍ DŘEVINNÉ VEGETACE PO POŽÁRECH

- rozdělení (typy) požárů
 - korunový - živelné poškození nebo zničení nadzemních částí stromů především korun
 - podzemní - živelné poškození nebo zničení humusových horizontů nebo vyschlé rašeliny
 - pozemní (povrchový) - živelné poškození nebo zničení rostlinného pokryvu
 - podle intenzity ohně mohou jednotlivé typy požárů mezi sebou i přecházet
- přirozeně vzniklé požáry byly a jsou považovány za jeden z faktorů rejuvenilizace ekosystému, v původním pralese vznikaly hlavně požáry pozemní
- korunový požár nečiní při obnově žádné větší problémy než obnova velkoplošných holin (není ovlivněna půda, spálením a následným odtěžením poškozených stromů vznikají velkoplošné holiny)
- povrchový požár - je-li pouze letmý a zničí-li pouze suchý a odumřelý materiál, obnova ve větším rozsahu není vůbec nutná
- největší problémy činí podzemní požár (nebo požáry kombinované)
 - zbaví povrch půdy veškerého rostlinného krytu, hrabanky, humusu
 - následuje eroze nebo zabahnění půd
 - na těžkých půdách se utváří tvrdé škraloupy (škraloup se může vytvořit i po částečné likvidaci humusu) na lehkých půdách se obnaží minerální horizonty
 - mizí přirozená společenstva a nastupuje invaze ruderálních rostl. prvků
 - požár negativně ovlivňuje mikroflóru a mikrofaunu
- pozitivní aspekty požáru
 - eliminuje negativní působení surového humusu
 - spálením dřeva vzniká popel, který je významným hnojivem (obsahuje makro- i mikroprvky, snižuje aciditu půdy; i na požárem neovlivněných stanovištích je doporučována jeho celoplošná aplikace v dávce až 4 t.ha⁻¹ nebo hrst do jamky)
- postup obnovy, když na ploše zůstane více než polovina mocnosti původních humusových horizontů
 - odstranění ohořelého dřeva
 - brázdová nebo pásová orba (frézování), nebo alespoň ruční prokopání plošek 60 x 60 cm (zapravení popele do půdy)

- výsadba přednostně krytokořenného sad. materiálu cílovými dřevinami, které snášejí velké a odkryté plochy - BO, MD, JV, DB, LP; je-li obnovovaná plocha menší než 1 ha, užívají se druhy dřevin podle původního lesního typu
 - mykorhizace zalesněné plochy a užitého sadebního materiálu
 - obnova rychlá - dochází k rychlé mineralizaci humusových horizontů a nástupu buřeně (lze použít i výsev přípravných porostů)
- postup obnovy, když na ploše zůstane méně než polovina mocnosti původních humusových horizontů
- skarifikace půdního povrchu
 - celoplošný výsev přípravných dřevin BŘ, OL
 - na heterogenním stanovišti lze kombinovat i s hnízdovou výsadbou cílových dřevin, do jamek donášet kvalitní zeminu nebo přidávat organickou hmotu (dřeviny snášející velké a odkryté plochy, mykorhizní krytokořenný sadební materiál)
 - pro zlepšení fyzikálních vlastností půdy a zamezení eroze lze užít zelené hnojení (nejlépe lupinami)
- poškozené listnaté dřeviny je vhodné setnout - dojde k jejich rychlé regeneraci přes výmladky a kořenové výstřelky
- k poškození stanoviště (stejně jako u podzemních požárů) často dochází při záměrném spalování těžebních zbytků; pro rychlejší odrůstání a homogenitu založených kultur je žádoucí na místa po ohních užívat sadební materiál se silným kořenovým systémem a do jamky přidat větší množství organické hmoty odebrané z nepoškozených částí lokality
- v zahraničí se užívají uměle založené a řízené požáry k těmto cílům:
- vypalování listnatého podrostu při jeho výšce cca 1 m, vypálený podrost rychle vegetativně regeneruje a skýtá účinný kryt pro vzácné a ohrožené živočichy (např. křepelku)
 - likvidace úporné buřeně
 - k zamezení nekontrolovatelných požárů na velkých rozlohách
 - v dospělých porostech borovic (např. *P. palustris*) pozemní požár nepoškodí stromy, ale nastartuje jejich fruktifikaci
 - spálením svrchních humusových horizontů (surového humusu) jsou vytvořeny podmínky pro přirozené zmlazení (přístupem slunce dochází k další mineralizaci a uvolňování živin)

- postup řízeného požáru
 - doba požáru se určuje na základě exaktně zjištěné vlhkosti zapalovaného materiálu (buřeně, hrabanky)
 - v době požáru nesmí být bezvětrí, nebo rychlost větru větší než $3 \text{ m} \cdot \text{sec}^{-1}$
 - plocha musí být po celém obvodu ohraničena minimálně 4 m širokým pruhem, který nelze zapálit (cesty, vodoteče, nebo se udělá dozérem - půda se obnaží až na hlubší minerální vrstvy)
 - požár je zakládán liniově, ručně, pomocí zápalnic
 - místa, která nemají shořet, jsou předem po obvodu prolita vodou
 - při požáru, který vždy trvá pouze několik hodin a jeho výměra není větší než 5 ha, musí být vždy dostupná voda (vodoteče, cisterny)
 - požářiště se kontroluje několik dní po požáru

29. ZÁSADY ZAKLÁDÁNÍ DŘEVINNÉ VEGETACE PO TĚŽBĚ RAŠELINY

- slatina - zarůstání jezer a vodních nádrží
- přechodová a vrchovištní rašelina - narůstání na mokřích místech
- rašelinné ložisko - vrstva rašeliny min. 30 cm, rozloha min. 0,5 ha
 - v ČR 31 000 ha
 - menší ložiska - obnovovat jako zamokřené lokality (SLT 0R, 3 až 9R)
- těžba rašeliny - hloubkově (borkování, bagrování), nedá se zalesnit - plocha je zalita vodou
 - povrchově (postupné odtěžování frézováním)
- černá rekultivace
 - po odtěžení musí zůstat vrstva min. 60 cm rašeliny (je určeno legislativou) - „obdělává“ se rašelina
- smíšená rekultivace
 - po odtěžení musí zůstat vrstva min. 30 cm rašeliny
 - následuje orba do hloubky 60 cm (přiorává se podloží)
 - modifikace - navážka a míšení jiných materiálů (např. písku) tak, aby výsledná vrstva byla min. 60 cm.
- kultivace rašelinišť - zalesňování netěžených rašelinišť
- odvodnit do hloubky 60-80 cm - mechanicky (otevřené příkopy)
 - svodné příkopy - rozchod 100 - 300 m
 - šířka dna 0,5 m
 - sběrné příkopy - rozchod - nížiny 30 - 60 m, hory 20 - 30 m
 - šířka dna 0,3 m
 - sklon svahu příkopu 1 : 1, spád až 10 promile
 - dělá se vždy na základě projektu, využívá se síť odvodňovacích příkopů užívaných při těžbě
- urovnat terén
 - odstranit zbytky fosilního dřeva do hloubky 30 cm (působí toxicky)
 - povrch terénu - nesmí stagnovat voda
 - sedání rašeliny po odvodnění (asi o 10 %), proto „vypouklý“ povrch mezi odvodněnými příkopy
- orba do hloubky 30 cm - podzim

- vápnění dle potřeby (na základě chemických rozborů) - cíl pH více jak 4
 - obvykle stačí 5 t CaCO_3 . ha⁻¹
 - vápní se 2x - podzim, jaro
- nutné plné hnojení
 - maximální jednorázová dávka 200 kg čistých živin na 1 ha (N-P-K : 1-1-1), vyšší dávky nejsou využity
 - zapravit do hloubky 10 - 15 cm
- nutné zelené hnojení - cíl - biologické oživení vrstvy rhizosféry
 - vhodné - lupina žlutá, modrá, komonice
 - nadzemní část se nezaorává
- snížení rychlosti větru (velké plochy, rašelina rychle vysychá)
- dřevinná skladba
 - SM, BO, VJ, MD
 - v nižších polohách i DB, DG, JD - do ochrany OL
 - dobře odrůstají introdukované smrky a borovice
 - v místech, kde stagnuje voda - blatka
- úroňová sadba (do jamky i donáška zeminy – eliminovat vysychání)
- silné prostokořenné sazenice
- mykorhizace při výsadbě, normální spon
- péče o kultury - zejména
 - 2x hnojit P a K
 - péče o odvodňovací síť
 - ochrana před zvěří a buření
- lignikultury (jde o speciální polaření na rašeliništích)
 - pouze slatinná a přechodová ložiska v nižších polohách
 - pouze černá rekultivace
 - příprava stanoviště shodná jako při jeho zalesnění
 - výsadba pětileté VJ ve sponu 6 x 3 m
 - polaří se 6 let
 - lze pěstovat brambory, ale pro větší výnos se pěstuje košťálová a kořenová zelenina nebo kanadské borůvky

- obecně - vždy minimalizovat mechanické obdělávání - vede k větší mineralizaci a tím i ztrátě rašeliny

30. ZÁSADY ZAKLÁDÁNÍ DŘEVINNÉ VEGETACE NA ANTROPOGENNÍCH PŮDÁCH

Charakteristika ekotopu

- plošně rozsáhlé pozemky bez jakékoliv vegetace
- antropogenní půda vytvořena z biologicky inaktivních materiálů, které si i svým fyzikálním a chemickým složením výrazně odlišují od přirozené rostlé půdy
- spodní voda většinou nedostupná, srážková voda často stagnuje na povrchu

Nutná opatření pro zajištění úspěšného zalesnění

- zmírnit nepříznivé klima holiny, obzvláště snížit rychlost větru
- upravit fyzikální a chemické složení jednotlivých půdních vrstev tak, aby se co nejvíce přibližovaly charakteristikám rostlé půdy
- biologicky oživit profil rhizosféry
- řešit vodní režim stanoviště

Úspěšné zalesnění však vyžaduje celou řadu nezbytných opatření, která je nutno realizovat již v průběhu vzniku antropogenních půd

- zpřístupnit plochy (výstavbou cest)
- na základě speciálních projektů řešit hydrické poměry lokality (od odvodnění až po přivedení vody a výstavbu vodních nádrží)
- urovnat terén a minimalizovat erozi, mechanicky stabilizovat svahy
- při tvorbě antropogenních půd - ve vrstvě rhizosféry pouze materiály, které svými fyzikálními a chemickými vlastnostmi zajistí možný vývin ekosystému
- při vrstvení hmot vyloučit vznik ostrých a náhlých přechodů (fyzikálních i chemických) - v místě přechodu materiály promísit, ostrý přechod (zhutnění) vyvolává i pojezd mechanizačních prostředků (automobilů)

Před zalesněním je naprosto nezbytné uskutečnit rekognoskaci terénu a realizovat komplexní pedologický průzkum

- exaktními analýzami je třeba zajistit chemické a fyzikální vlastnosti jednotlivých půdních vrstev do hloubky minimálně 120 cm
- obzvláště u dříve vytvořených antropogenních půd je významnou pomocí i vizuální hodnocení hydrických a vegetačních poměrů

Možné postupy zalesnění

- navážka ornice o mocnosti minimálně 50 cm - možná i přímá výsadba cílových dřevin

- komplexní meliorační úprava stanoviště (fyzikální, chemická, biologická) - podle míry úpravy volba dřevinné skládky

Meliorační opatření fyzikální

- velmi často rozhodující faktor úspěchu zalesnění, na nevhodných stanovištích dřeviny vytváří pouze povrchový a velmi slabý kořenový systém
- meliorace těžkých půd
 - pískem (často opačný výsledek - horizontální utužení půdy)
 - elektrárenským popelem, škvárou (možnost kontaminace těžkými kovy)
 - organickými materiály (kůra, dřevní štěpka apod.)
 - anorganickými materiály (perlit, keramzit, čedičová vata apod.)
- meliorace lehkých (písčitých půd)
 - aplikací slínů, bentonitů, tufytů
 - organickými materiály (kůra, dřevní štěpka)

Meliorační opatření chemická

- ve vrstvě rhizosféry nemohou být materiály, které svými chemickými parametry inhibují růst rostlin a jejich účinek se nedá upravit; v případě velké toxicity je třeba danou vrstvu shrnout a přepravit na skládku nebo převrstvit až 2 m vrstvou potencionálně úrodných půd a ornici
- možná meliorační opatření
 - aplikací chemických přípravků (nemusí jít pouze o hnojiva)
 - menší vrstva ornice možná pouze v případě, že pod touto vrstvou se nachází vrstva potencionálně úrodných půd, jinak kořenový systém neproroste pod ornici
 - navážka cca 10 cm ornice je vhodná pouze v případě, že lokalita bude zatravněna
 - chemismus mění i fyzikální a biologické meliorační úpravy

Meliorační opatření biologická

- účinek biologických opatření - mikrobiální oživení, dodání živin, úprava fyzikálních a chemických vlastností, zlepšení mikroklimatických podmínek, omezení výparu
- zeleným hnojením - minimálně dvouletým
 - bob, oves, peluška, komonice bílá, vičenec setý, štirovník růžkatý, jetel, ovsík vyvýšený apod.
 - vyžaduje celoplošnou přípravu půdy orbou a její vyhnojení (na menších plochách lze aplikovat i bez zapravení do půdy – větší potřeba osiva)

- výsadbou dřevin s velkým melioračním účinkem; volba druhu závisí na kvalitě stanoviště, téměř na všech antropogenních půdách lze použít OL, LP, TP
- navážkou ornice - menší vrstva než 10 cm nemá velký smysl, výhodnější je potom přidávání do jamky; při nedostatku ornice je možné využívat i různé modifikace dvojvrstevných překryvů - nejdříve se navrství spraše, sprašové hlíny, bentonit apod. a ty se převrství ornici o mocnosti 0,3 m (ne tvorba ostrého přechodu)

Výběr dřevin pro zalesnění vychází z komplexního posouzení těchto kritérií

- fyzikální a chemické podmínky stanoviště, hydrický režim (sucho - přemokření), expozice a nadmořská výška (nepřímo lvs), funkce zakládaného porostu
- přednost je dávana dřevinám s širokou ekovalencí, dobrými regeneračními schopnostmi, bohatým a kvalitním opadem asimilačního aparátu a velkým kořenovým systémem
- výrazný podíl při zalesňování mohou mít i keře

Zásady zalesňování

- vyspělost sadebního materiálu podle klimatických podmínek stanoviště, výsadba poloodrostků je riziková
- riziková je i síje dřevin přípravných porostů
- u krytokořenného sadebního materiálu často úhyn vyvolaný velkými rozdíly mezi chemickým a fyzikálním složením kořenového balu a okolní zeminy
- nejvhodnější jamková sadba, zalesňování strojem pouze na lehčích půdách po celoplošné orbě
- mykorhizace sadebního materiálu, vhodná je i aplikace hydrogelu při výsadbě
- nejjistější a biologicky nejvhodnější (s výjimkou převrstvení ornici) jsou přípravné porosty
- při výsadbě cílových dřevin přidávat minimálně z 50 % dřeviny s velkým melioračním účinkem (smíšení řadové)
- obzvláště na půdě extrémních a heterogenních stanovištích výsadba i několika druhů dřevin (smíšení v řadě)
- vždy spon 1 x 1 m

Péče o kultury

- vždy startovací a na základě chemických rozborů i profylaktické hnojení
- vhodné je ruční okopávání

- v případě potřeby ruční závlaha (i několikrát za vegetační období)
- výrazně eliminovat atak zvěře a využít krycích funkcí buřeně

31. POLAŘENÍ

- Polaření je souběžné pěstování dřevin a zemědělských plodin na témže místě a v témže čase.
- Smyslem a cílem polaření je:
 - obohatit půdu o organickou hmotu
 - eliminovat negativní účinky buřeně
 - podnítit výškový růst dřevin (např. dvouletý ořešák bez polaření – délka nadzemní části 58 cm, polaření s bramborami – délka nadzemní části 86 cm, polaření s kukuřicí – délka nadzemní části 118 cm)
- Polaření vyžaduje celoplošnou přípravu půdy orbou a oplocení, proto se užívá pouze tam, kde je celoplošná orba uplatňována (HS 13, 19, semenné sady, intenzivní kultury, rekultivace – jinde nepoužívat, celoplošná orba vede k degradaci půdy).
- Polaří se maximálně 3 roky. Nejdříve se musí plocha obnovit, teprve potom se mohou pěstovat zemědělské plodiny (směr řad u sítí dřevin se vyznačuje kolíky).
- I když polařit může i majitel pozemku, většinou je plocha k polaření pronajata.
- S každým nájemcem je třeba dopředu uzavřít písemnou smlouvu, ve které bude zejména – místo polaření, doba polaření, druhy pěstovaných zemědělských plodin (nájemce musí ručně okopávat dřeviny, na ošetřování meziřad jsou povoleny mechanizační prostředky), způsoby a frekvence ošetřování zemědělských plodin a dřevin, možnost užití chemických přípravků (s výjimkou ploch na rekultivacích se nepovoluje). Plnění smlouvy je třeba průběžně kontrolovat.
- Polaření není a nesmí být důvodem ke změně dřevinné skladby, změně počtu vysázených dřevin nebo změně jejich sponu.
- K polaření mohou být užity pouze okopaniny (řepa, brambory, kukuřice). Zásadně nepřipustné jsou plodiny poléhavé a rozpínavé – fazole, dýně, tykev aj.
- Řepa
 - má vysoké nároky na živiny, proto může být na stejném místě pouze jeden rok (nebo 1. a 3. rok polaření)
 - seje se minimálně 40 cm od stromků dřevin
- Brambory
 - na stejném místě mohou být použity po celou dobu polaření
 - sází se minimálně 50 cm od stromků dřevin

- Kukuřice
 - seje se minimálně 50 cm od stromků dřevin
 - nesmí se použít v prvním roce polaření, kdy dřeviny nejsou ještě dobře zakořeněné
 - kukuřice se sklízí ve vegetační době (zelené krmení) nebo v době prvních mrazů (při sklizni osiva); pro sklizeň je třeba zvolit takovou dobu, aby dřeviny nebyly poškozeny mrazem nebo úpalem
- Jiné (speciální) postupy polaření se užívají na vytěžených rašeliništích.

32. KONTROLA A ORGANIZACE OBNOVNÍCH PRACÍ

- dobře znát geologický podklad, typologii, ohrožení porostů, stav kultur a porostů, fyzikální a chemické složení půdy
- zodpovědně zpracovat „Plán (projekt) obnovy“
- dopředu uzavřít smlouvu na dodávky sadebního materiálu (minimalizuje problémy se zajištěním sadebního materiálu během krátké doby, budeme mít kvalitní sadební materiál, kontrola průběhu jeho pěstování)
- použitý sadební materiál splňuje ČSN 482115 ve všech parametrech
- nekupovat sadební materiál od obchodních firem (ne všechny jsou dobré)
- přepravovat sadební materiál v uzavřených přepravkách (nejlepší a nejjistější způsob přepravy a skladování, lze užít i při výsadbě)
- přípravu stanoviště dělat v dostatečném předstihu (obzvláště u mechanické přípravy musí půda slehnout, u biologické přípravy musí přípravné porosty splnit svoji funkci)
- mít kvalitní sněžné jámy (jeskyně) (kapacitně dostačující pro období obnovy), sadební materiál nezakládat více než 1 týden
- v místě obnovy dopředu připravit založiště (vždy, když bude použito min. 500 ks rostlin, zajistit vodu na jejich závlahu)
- u dlouhodobě založeného sadebního materiálu kontrola 1x za 2 dny
- před obnovou připravit
 - nádoby na sázení
 - nářadí
 - vodu + materiál na krytí kořenových systémů při výsadbě
 - šňůry s označením, kolíky, výtyčky
- nejlépe ve školce vyzvednout to, co bude týž den vysázeno
- nejlépe vlastní pracovníci (mají velké zkušenosti a většinou i dobrý vztah k práci)
- při náboru pracovníků - výsadba ve skupinách a u každé skupiny vždy stálý český dozor (vlastní i cizí pracovníky dopředu proškolit)
- zastavit práce, když jsou nevhodné klimatické podmínky a rostliny raší
- používat podzimní výsadbu listnáčů a modřínů, krytokořený sadební materiál v průběhu roku; vylepšování listnáčů pouze na podzim (rozložit obnovní práce, obzvláště při málo vhodných podmínkách při jarní výsadbě)

- každodenně kontrolovat kvalitu a průběh obnovy
 - při zjištěných deformacích kořenového systému, utopení rostlin, užití nevhodných rostlin, výsadbě do humusových horizontů, nepřidávání organické hmoty ke kořenům – celé přesázet
- přísně vést podřízené THP – sadební materiál je živý organizmus, za ztráty může lidský činitel
- kontrola stavu kultur 1. rok po obnově - min. 1x za 14 dní
 - okamžitě – po velkých deštích, sněhu, v období přisušku
 - před žírem klikoroha a výskytem kalamitních škůdců
 - vždy v průběhu a po ošetření kultur (hnojení, ožínání, ...)
- kontrola kultur v dalších letech - min. 1x za měsíc
- vždy lépe vysadit větší počet rostlin (a nevylepšovat)
- proti škůdcům a chorobám vždy prevence (při jejich výskytu je na ochranu již pozdě)
- nešetřit na dílčích úkonech – rozhodující je ekonomika zajištěné kultury
- minimalizovat užití chemie
- ochrana proti zvěři vždy před nebo okamžitě (souběžně) po zalesnění
- pokud nepůjde o větší než 50% ztráty - vylepšovat až po 1. zimě (ta většinou rozhoduje o úspěchu obnovy, neboť oslabený sadební materiál nepřežije první zimu; při vylepšování před zimou nutno očekávat ztráty i po zimě)
- jsou-li ztráty větší než 25% - volat k zodpovědnosti THP
- na jaře není sadební materiál, ale lze vysazovat
 - dělat dopředu jamky a potom rychle vysadit (jamka nesmí proschnout)
 - nejlépe – sadební materiál vyzvednout na podzim a dlouhodobě skladovat přes zimní období, na jaře vyzvedávat dle průběhu počasí a disponibilních pracovních sil
 - nebo - podzimní výsadba prostokořenného sadebního materiálu
 - časná jarní výsadba krytokořenného sadebního materiálu
 - odebírat sadební materiál od jiného dodavatele
- v případě, že „se s rostlinami něco děje“ – okamžitě žádat o posouzení odborníky

KVALITU ZALESNĚNÍ VYHODNOCOVAT (a to dlouhodobě)

- podle podřízených THP
- podle dodavatelů obnovních prací
- podle dodavatelů sadebního materiálu

(tímto hodnocením velmi často zjistíme, který lidský faktor může za nezdar obnovy)

DODAVATELÉ OBNOVNÍCH PRACÍ

- mají certifikát kvality sadebního materiálu (tím exaktně prokazují kvalitu užitého sadebního materiálu – certifikát uděluje akreditované pracoviště)
- exaktně sledují průběh počasí v průběhu roku (velmi často nastávají dlouhodobé přísušky, které vyvolají – objektivně – větší ztráty, než které jsou uvedeny ve smlouvě)
- kontrolují rozhodnutí majitele – obnovní cíl na konkrétní lokalitě (často chce majitel vysazovat druhy rostlin, které neodpovídají stanovišti)
- nejlépe – přebírat obnovu v době zajištění kultur (nebo alespoň min. 2 roky po sadbě)