



Lesnická
a dřevařská
fakulta

Přidružená lesní výroba

PŘIDRUŽENÁ LESNÍ VÝROBA

Ing. et Ing. Jiří Kadlec, Ph.D.

2013

Mendelova
univerzita
v Brně

InoBio
Inovace biologických a
lesnických disciplín pro vyšší
konkurenceschopnost



Tento projekt je spolufinancován Evropským sociálním fondem a Státním rozpočtem ČR InoBio – CZ.1.07/2.2.00/28.0018

Tato skripta byla vytvořena v rámci projektu InoBio – Inovace biologických a lesnických disciplín pro vyšší konkurence schopnost, registrační číslo projektu CZ.1.07/2.2.00/28.0018. za přispění finančních prostředků EU a státního rozpočtu České republiky.



1 ÚVOD

Již od počátku lidského rodu byl les nepostradatelným zdrojem všeho, co člověk potřeboval k přežití. Byl zdrojem potravy, dřeva a krmiva pro hospodářská zvířata. Stupeň využívání produktů lesa byl závislý na stupni poznání.

Les je také cenným zdrojem produktů, které se označují jako nedřevní produkty lesa. Mezi tyto, často nazývané, vedlejší produkty lesa patří veškeré produkty pocházející ze stromů, keřů, rostlin a zvířat, které se v lesním ekosystému vyskytují. Tyto produkty jsou nejen lidmi vyhledávané lesní plody, houby a léčivé rostliny, ale i průmyslem žádané produkty primárního a sekundárního metabolismu, jako je pryskyřice, třísloviny nebo různé chemické substance, které vznikají při metabolických dějích v organizmech žijících v lesním ekosystému.

Zhodnocováním těchto vedlejších produktů se zabývá přidružená lesní těžba a přidružená lesní výroba. Do přidružené lesní těžby patří veškeré činnosti, při kterých se žádaný produkt lesa jen vytěží a následně dodá bez jakékoliv další úpravy. Zatímco do přidružené lesní výroby patří činnosti během nichž se produkt lesa nějakým způsobem zpracovává.

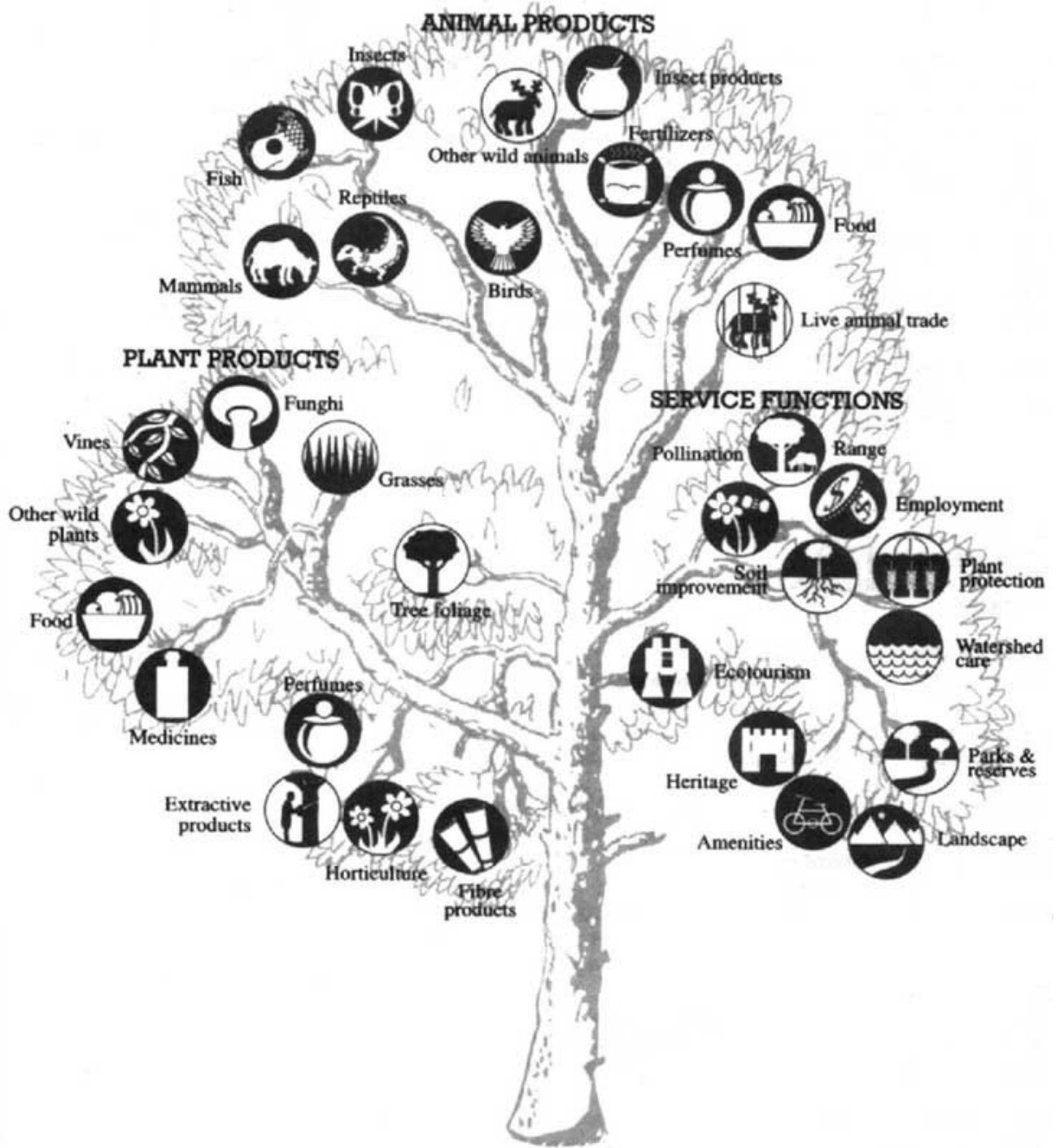
Na význam produktů lesa pro zlepšení hospodářské situace majitele lesa upozorňoval Duchoslav (1893) již na konci 19. století:

„Majetníku lesa na tom nejvíce záleží, aby požitky svého lesa co nejlépe zpeněžil, aby šly co nejlépe na odbyt. Mimo odvětví průmyslu lesního stává ještě mnoho jiných, někdy i nahodilých řemesel a průmyslových odvětví, která se buď v lese provádějí nebo pod dohlídkou lesníka jsou a někdy jen na místních potřebách nebo nahodilých okolnostech závisí. Nemůže se ovšem od lesníka žádati, aby ve všech odvětvích lesního průmyslu byl sběhlý, ale toliko se často od něho žádá, aby o dotčených řemeslech a závodech měl jasný pojem, by se v čas potřeby v jich vedení snadno mohl vpraviti.“

Obecně je známo, že současné hospodářské výsledky majitelů lesů jsou závislé na příjmech z prodeje sortimentů dříví. Situace ve využívání činností přidružené lesní těžby a výroby je méně známá. Jakým způsobem, jakými subjekty a v jakém rozsahu jsou tyto činnosti dnes provozovány je otázkou.

Les je obnovitelný zdroj různých produktů. Je otázkou, proč zůstávají subjekty působící v lesním hospodaření závislé jen na jediném produktu lesa, když les poskytuje mnoho dalších produktů, které je možno, při rozumném využívání, těžít každý rok, bez nebezpečí jejich vyčerpání.

Skupiny produktů poskytovaných lesem jsou znázorněny na schématu (obr. 1). Jak je ze schématu patrné, zauímají produkty lesa a jeho služby významné místo v životě člověka. Lesy nejsou jen zdrojem dříví, rostlinných produktů a živočišných produktů, ale také zdrojem nehmotných užitků, které je možno využívat. Každá z těchto skupin produktů poskytuje majiteli lesa možnost využití a tím i zlepšení hospodaření v lese. Tento strom produktů lesa dává možnost k zamyšlení, které skupiny produktů jsou využívány, a které produkty ještě čekají na své budoucí využití.



Obr. 1.1. Strom produktů lesa

2 VÝVOJ VYUŽÍVÁNÍ PRODUKTŮ PŘIDRUŽENÉ LESNÍ TĚŽBY A VÝROBY

Lesní produkty byly po staletí lidmi vyhledávány, ať již sloužily pro obživu lidí, výživu dobytka či jako stavební, pomocný materiál nebo palivo. Období volného využívání těchto darů lesa bylo vystřídáno omezeními, vyplývajícími z různých forem vlastnictví lesa.

První zmínka o včelařství v lesích pochází z roku 1057 a byla zachycena v zakládací listině litoměřické kapituly (Nožička 1957). Význam přidružených produktů lesa, byl dále zaznamenán v Chebském lesním řádu z roku 1379 (Nožička 1957). Kdy byly chráněny především lípy a duby. Včelařství tehdy poskytovalo nemalý vedlejší výnos z lesů, zatímco duby při úrodě žaludů dávaly možnost pastvy. Povoleno bylo využívat lesní trávu.

Na přelomu 14. a 15. století bylo z vedlejších užitků využíváno pálení popela, výroba dřevěného uhlí, výroba šindele, těžba pryskyřice, chov včel, těžba trávy a lesní pastva (Nožička 1957).

Význam včelařství byl patrný i v 16. století, kdy byly chráněny stromy, které poskytují potravu včelám. Na konci 15. a v 16. století se objevují první zákazy pastvy dobytka v lesích, vzhledem ke škodám na obnovovaných plochách (Nožička 1957).

V 16. a 17. století měly největší spotřebu dřevěného uhlí doly a hutě. Pro výrobu dřevěného uhlí byly přímo prodávány lesní porosty (Nožička 1957). V této době začínají majitelé lesů budovat pily a zabývat se výrobou řeziva. Velký význam mělo i využívání dubu, břízy a lísky na obručové dříví pro pivovary.

V 18. století silil tlak na zákaz pasení dobytka v lesích, hrabání lesního steliva a těžby listů (Nožička 1957). Tyto tendence vyústily ve vydání Císařského patentu v roce 1754, kde byla stanovena pravidla pro výrobu dřevěného uhlí, pálení popela, výrobu kolomazi, zakázána těžba pryskyřice z živých stromů a těžba vrbových a lískových prutů v lese. Pro úsporu dříví se začala ve větší míře používat rašelina jako palivo.

Výše uvedené vedlejší užitky z lesa se již do konce 19. století jen zdokonalovaly a u činností škodlivých lesním porostům docházelo k omezování jejich provádění. Obecně lze konstatovat, že využívané činnosti přidružené lesní těžby a výroby reagovaly na poptávku po jejich produktech v tehdejší společnosti. Jejich rozvoj nebo útlum byl závislý na dosaženém stupni znalostí a poznání. Tak bylo možno sledovat, že v dobách menší exploatace lesů byla lesní pastva vítaným zdrojem příjmů majitele lesa, zatímco v době zvýšené spotřeby dříví a nutností rychlé obnovy, se pastva, zvláště v okolí důlních a hutních míst, zakazovala.

Každý dobrý vlastník se snaží maximálně využít toho, co mu jeho majetek nabízí. Proto se i lesní hospodáři snažili zhodnotit vše, co se v lese vyskytovalo a rostlo. Vzhledem k tomu, že se používalo větší množství lesních produktů, a že tyto produkty byly více méně vázány na stromy a jejich těžbu, zařazovaly se proto informace o možnostech jejich využívání do knih spjatých s lesní těžbou (Duchoslav 1893). Vedlejší požitky byly zde popsány a u každé činnosti byly kromě technologického postupu provádění uvedeny i klady a zápory této činnosti ve vztahu ke kvalitě dříví (smolaření, těžba tříslové kůry) a obnově lesa (lesní pastva, travaření, žír). Pro jednotlivé činnosti bylo uvedeno, které jsou trvalým přínosem pro majitele lesa (sběr lesního ovoce a dřevěné uhlí) a které bývají příležitostnými přínosy. Dokonce zde uvádí i činnosti, jenž jsou závislé na dostatku levné pracovní síly (tříslová kůra), případně činnosti, jenž se nechávají k užítku nejchudších lidí jen za symbolickou cenu (sběr dříví a sběr hub), takže v této době lesní hospodář plnil i jistou funkci sociální stabilizace venkovského obyvatelstva. Stejný rozsah i směřování přidružené lesní těžby a výroby byl patrný ještě v době po 1. světové válce (Černý 1923). V tomto období působil lesník jako dohlížitel nad prováděním činností přidružené lesní těžby v lese.

Činnostem a vedlejším produktům lesa byla věnována pozornost i po 2. světové válce, kdy vyšla ucelená publikace věnovaná činnostem přidružené lesní těžby (Macků 1948). V této knize jsou uvedeny praktické návody pro provádění přidružené lesní těžby a výroby. Činnosti přidružené lesní těžby člení na rostlinné činnosti, přechodné a živočišné. V rostlinných činnostech uvádí všechny činnosti spjaté s rostlinami a stromy. V přechodných je zařazeno hedvábnictví. Do tzv. živočišné těžby

řadí myslivost a rybolov. Pozornost věnuje klimatickému využití lesů z pohledu rekreace a zařazuje tvorbu rekreačních objektů do přidružené lesní těžby.

Podrobný přehled produktů přidružené lesní těžby a výroby byl podán v malé encyklopedii lesnictví (Lysý et al. 1948). Tyto produkty byly rozděleny na produkty lesních dřevin a lesní půdy. U všech produktů byl podán popis provádění a komentář k jejich perspektivám. U těžby tříslové kůry bylo dáno konstatování, že její rozkvět byl závislý na nemožnosti importu tříslovin ze zahraničí. Do přidružené lesní těžby byla zařazena myslivost, rybářství a včelařství, pokud byly organicky spojeny s lesním provozem. Zvýšená pozornost byla věnována těžbě nerostů, hornin, lignitu a rašeliny jakožto výnosných produktů z lesa.

V 50. letech 20. století byla pozornost věnována šíření informací o provádění činností přidružené lesní těžby mezi pracovníky lesního hospodářství. Za tímto účelem byly informace o těchto činnostech vloženy do technické příručky (Němec et al. 1959) a lesnického kalendáře (Němec et al. 1956). Tyto pomůcky sloužily technickým pracovníkům k plánování a provádění jednotlivých činností. Pro přehlednost byl sestaven měsíční kalendář prováděných činností přidružené lesní těžby a výroby (Němec et al. 1956). V tomto kalendáři jsou uvedeny pouze aktivity, jenž mají vztah k zemědělské výrobě, ovocnářství, včelařství a chovu ryb. Ostatním činnostem přidružené lesní těžby a výroby není věnována pozornost. Tento zvýšený zájem o provádění činností přidružené lesní těžby a výroby byl spojen se snahou po zajištění soběstačnosti v produktech, které mohly nahradit importované produkty, případně získat produkty pro export.

V další komplexní publikaci se začíná věnovat větší pozornost produktům přidružené lesní těžby a výroby a možnostem částečného, nebo úplného přepracování těchto produktů na polotovary a výrobky pro zemědělství, chemický, farmaceutický a kosmetický průmysl (Kol. 1962). Ve stejném roce byl vydán stručný přehled o všech činnostech přidružené lesní těžby a výroby i s komentářem jejich dalšího vývoje (Matyáš et al. 1962). Objevuje se zde první zmínka o možnosti chemického zpracování těžebního odpadu.

V 70. letech 20. století byla v přidružené lesní výrobě věnována větší pozornost rybářství, zemědělské výrobě, ovocnářství a chovu včel (Burda et al. 1973). Mezi činnostmi přidružené lesní výroby je zařazován i chov koní pro potřeby lesního hospodářství. Sběrovým činnostem, vrbovám a těžbě nerostů a rašeliny byla věnována jen okrajová pozornost.

V 80. letech 20. století byla přidružená výroba chápána jako poskytovatel pracovních příležitostí pro místní pracovníky, zvláště v době mimosezónních prací. Rozvoji přidružené výroby byla věnována pozornost i v oblasti zemědělství, kde se podíl tržeb z přidružené výroby na celkových tržbách zemědělských družstev podle krajů pohyboval v rozpětí 2,4 – 17,7 % (Anonymus 1984). Zaměstnanost v přidružené výrobě zemědělských družstev v roce 1983 byla 7822 pracovníků, z čehož 4854 pracovníků bylo zaměstnáno v přidružené výrobě celoročně. Nejvýznamnějšími činnostmi byly kovozpracující výroba, zpracování zemědělských výrobků, opravárenství, textilní výroba, dřevozpracující výroba a stavební výroba. Rozvoj přidružené výroby u zemědělských družstev byl dán i povinností vést oddělenou evidenci nákladů a výnosů a tím zajištěné samostatnosti činností na hlavní zemědělské výrobě. Podíl přidružené výroby na celkovém zisku zemědělských družstev byl v letech 1980 – 1983 v rozmezí 22 – 38 %, přičemž podíl pracovníků přidružené výroby na celkovém počtu pracovníků v zemědělské výrobě činil ve stejném období 7 – 8 %. Rentabilita přidružené výroby se v období 1980 - 1983 pohybovala mezi 23 – 35 %.

Se zvyšující se potřebou a zájmem společnosti, o co nejvyšší využití lesního ekosystému, vzrůstaly i nároky na znalosti lesního personálu v oblasti komplexního využívání lesní biomasy. Tuto problematiku přehledně shrnul ve svých pracích Kuchtík (1988) a Demko s Lukáčem (1990). V těchto publikacích byly shrnuty výsledky z výzkumu, jenž byl prováděn v Československé republice, ale také z výsledků výzkumných prací především z bývalého Sovětského svazu, Německé demokratické republiky a Polska.

Novým pohledem na konci 20. století je snaha po intenzivním využívání chemické podstaty lesního prostředí a začaly se testovat a hledat nové chemické substance pro použití ve všech sférách

průmyslu. V těchto snahách se již začínají využívat i poznatky a postupy z oblasti biotechnologií (Bruce a Palfreyman 1998).

3 JEDLÉ HOUBY

Všeobecně se pod pojmem houba chápe jen plodnice, i když z hlediska mykologického rozumíme pod stejným pojmem celý organismus, tj. podhoubí i plodnici. V přírodních podmínkách ČR je z vyskytujících se druhů hub vytvářejících plodnice jen jedna třetina jedlá. Proto je výkup a prodej čerstvých i sušených hub určitým způsobem regulován (např. podle ČSN 46 3195, stanovující, které druhy hub mohou být předmětem prodeje, nebo Vyhláškou ministerstva zdravotnictví č. 475/2002 Sb., stanovující, kdo musí mít zkoušky ze znalostí hub).

Běžný obchod s čerstvými i sušenými houbami se prakticky omezuje jen na hříby (*Boletus edulis*), lišky (*Cantharellus cibarius*) a ryzce (*Lactarius deliciosus* a *L. sangiuf.*). Přes toto zvykové omezení je v ČR povolen výkup a prodej 63 volně rostoucích druhů hub a 22 pěstovaných druhů hub. Např. křemenáč březový - *Leccinum versipelle*, křemenáč osikový - *Leccinum aurantiacum*, kozák březový - *Leccinum scabrum*, kozák habrový - *Leccinum carpini*, klouzek obecný - *Suillus luteus*, klouzek zrnitý - *Suillus granulatus*, klouzek sličný - *Suillus elegans*, hřib strakoš - *Suillus variegatus*, hřib plstnatý - *Xerocomus subtomentosus*, hřib hnědý - *Xerocomus badius*, čirůvka havelka - *Tricholoma portentosum*, čirůvka zelánka - *Tricholoma flavovirens*, václavka obecná - *Armillaria mellea*, a další.

Z dřívějších statistik vyplývá, že výkup hub v ČR zaznamenal prudký pokles - pravděpodobně ve prospěch sběru hub pro vlastní spotřebu. Např. v roce 1955 bylo v tehdejší ČSSR vykoupeno 1416 tun hub, ale již v roce 1962 jen 40 tun. Žádná současná statistika pak neexistuje.

Houby mají tisíciletou tradici konzumace a pro svoji vůni, nutriční hodnotu a medicínské vlastnosti (tehdy poznané jen empiricky) byly ceněny jako "potrava bohů". V soudobé kuchyni se houby považují jak za potravinu, tak za "koření". Podle nynějších poznatků obsahují suché houby více proteinů než jakýkoliv produkt vegetace. Mimo bílkovin obsahují i aminokyseliny; amidy a aminy - např. cholin; minerály; vitamíny B1, B2, A, D; kyselinu fosforečnou; draslík; a malé množství tuku, ve kterém jsou rozpuštěny především aromatické látky, dávající houbám charakteristickou vůni. Zvláštností hub je také to, že odbourávají cholesterol.

Hnitím přirozených látek obsahujících cholin vzniká velmi jedovatý neurin, který je příčinou otrav zkaženými nebo starými houbami. Proto může dojít k otravě houbami i po požití jedlých druhů!

Při sběru a sušení hub by měla být dodržována následující pravidla:

Sbírat jen houby, bezpečně známé. Houby neznámé může na požádání určit Ústřední poradna České mykologické společnosti v Praze.

Houby při sběru ukládat do pevných, ale vzdušných obalů (loubkových či proutěných košíků). Nikdy houby nesbírat do tašek a neprodyšných sáčků, ve kterých se mačkají a zapaňují.

Sušit a balit každý druh zvlášť. Za jeden druh přitom považovat blízké příbuzné houby, jako např. všechny hříby, všechny křemenáče, všechny klouzky atd.

K sušení se hodí jen houby zdravé, čerstvé, nepřerostlé, nezapařené, nečervivé, neplesnivé, bez požeru (smějí být jen nepatrně nahlodány hlemýždi). Poškozené části houby musejí být odstraněny hned na místě sběru a současně musí být houby očištěny od hrubých nečistot (zeminy, listí, větévek).

Před krájením musí být houby dokonale očištěné (třeně oškrábány nožem, klobouky otřené mírně vlhkým hadříkem). Klobouky se neoškrabují a vrstva trubek se neodstraňuje (mimo jiné i pro možnost dodatečné druhové identifikace usušených hub). Houby se nikdy neperou ve vodě!

Houby se krájí na podélné plátky 4 až 6 mm tlusté (plátky tenčí než 4 mm se při sušení drobí na obchodně nezajímavé kousky), a to tak, aby co nejvíce plátků mělo klobouček spojený s třeněm (z důvodů vzhledových, ale též z důvodů možnosti dodatečné identifikace).

Houby se suší na lískách (na řídké tkanině nepouštící vlas, nebo na nerezavějícím pletivu), na čistém prkně či na čistém bílém papíře. Nikdy ne na novinách nebo barevném papíře. Řezy se kladou vedle sebe, ne na sebe. Nesuší-li se na lískách, musí se řezy obracet (alespoň zpočátku). Suší se ve stínu, na vzdušném, dobře větraném místě. Během sušení nesmí houby navlhnout nebo dokonce zmoknout. Proto je nenecháváme přes noc venku, ani u otevřeného okna. Houby se nesmí sušit na přímém slunci,

na sporáku, v troubě atd., protože takto usušené houby změní barvu, nebo se připálí, což snižuje jejich tržní hodnotu.

Vlhkost usušených hub nesmí přesahovat 14 % relativní vlhkosti. Při zmáčknutí v ruce musí prskat a při přesypávání chřestit. Sušené houby nesmí obsahovat žádné cizí předměty (jehličí, větvičky) a musí být uloženy na suchém místě (aby nezvlhly), odděleně od aromatických či páchnoucích látek. Usušené houby bývají často napadány moly, proto by měly být uloženy v těsně uzavřených obalech.

Sušené kozáky zpravidla nenabízíme jako komoditu, ale používáme je jen pro vlastní spotřebu, protože nerostné látky v nich obsažené na povrchu plátků krystalizují a na tmavém podkladě vytvářejí bílý povlak. Proto není sušený kozák obchodně atraktivní a byl by zařazen do nestandardní kvality.

Cena sušených hub závisí na tržní atraktivnosti každého druhu (proto sušené houby zásadně nemícháme), velikosti kloboučku a na jakosti.

Velikost kloboučku bývá obvykle hodnocena ve třech skupinách:

do 3 cm

3 až 5 cm

nad 5 cm,

a proto by podle nich měly být houby vytríděny již před sušením, neboť menší plodnice jsou více ceněny.

Třídy jakosti se uznávají zpravidla tři a charakterizovány bývají obvykle následovně:

I.jakost: Celé plátky hub podélně krájené, bez kousků a prachových částic, podíl hlaviček nad 30 % celkového objemu, barva třeně krémová (slonová kost), červivost žádná.

II.jakost: Celé plátky hub podélně krájené, nebo větší úlomky bez prachových částic, podíl hlaviček nestanoven, barva třeně světle hnědá. Připouští se i menší podíl zahnědlých (připálených) plátků asi do 10 %, i obdobný podíl červivosti.

III.jakost: Připouští se i menší úlomky bez prachových částic, podíl hlaviček nestanoven, barva třeně může být hnědá. Tmavohnědých (připálených) plátků se připouští asi 15 %. Stejný podíl může být i červivosti.

Nestandard: Není-li možné sušené houby zařadit do uvedených tří tříd jakosti, např. z důvodů vyššího podílu prachových částic, z důvodu tmavší barvy třeně, nebo pro vyšší podíl červivosti (ale bez červů!), lze je zpravidla ještě prodat ve třídě nestandard, která je po rozdrocení na prach používána především pro výrobu instantních a práškových polévek a jako součást některého koření (pizza).

Umělá kultivace některých jedlých hub, např. houževnatce jedlého (*Lentinus edodes*), byla v Číně známa již před dvěma tisíci lety, a umělá kultivace žampionu (*Agaricus bisporus*) je známa od roku 1650. Tajemství umělé kultivace hub však bylo vždy velice přísně střeženo.

Nyní jsou hlavními oblastmi umělé kultivace hub tropické a subtropické země s humidním klimatem, Čína, Indonésie, Malajsie, Filipíny, Tchaj-wan, Thajsko (které jen v malovýrobě produkuje 80 tis. tun ročně), Ghana a některé další africké země.

Pro rozvojové země je umělé pěstování hub jednou z cest snížení podvýživy a současně i produkcí atraktivního exportního artiklu. Výhodou je možnost pěstování velkovýrobního i malovýrobního pro vlastní spotřebu (hobby). Další výhodou je, že po primárním zvládnutí technologie výroby jsou potřebné kvalifikační předpoklady nízké. Rovněž investiční náklady jsou malé, potřeba zemědělské půdy a vody rovněž. Mimoto je pěstování hub možné na různých odpadech ze zemědělství a průmyslu (piliny, sláma, banánové listy, odpady z bavlny), které jsou po využití jako substrát hodnotným kompostem. Důležitou podmínkou pěstování hub je však tepelná úprava substrátu (nebo chemická), aby na něm nerostly jiné organismy než zamýšlené.

V tropických a subtropických zemích se nyní uměle kultivují převážně tyto jedlé houby:

Indian oyster (*Pleurotus sajor-caju*)

Bhutanese oyster (*Pleurotus eous*)

Abalone (*Pleurotus cystidiosus*)

American oyster (*Pleurotus ostreatus*), u nás nazývaná hlíva ústříčná

Jew,s ear mushroom (*Auricularia polytricha*)

Straw (or oil palm) mushroom (*Volvariella volvacea*)

Některé jedlé houby však mohou být uměle pěstovány i v našich podmínkách. V souvislosti s lesním hospodářstvím to mohou být houby rostoucí na odumřelém dřevě, např. hlíva ústříčná (*Pleurotus ostreatus*), hlíva masová (*Pleurotus salignus*) a šupinovka topolová (*Pholiota aegerita*), nebo houby pěstované na dostupném substrátu, např. pečárka zahradní - žampion (*Agaricus bisporus*).

Hlíva ústříčná je příkladem houby pěstovatelné na dříví topolu, osiky, olše, ovocných dřevin, ale i dubu nebo břízy (lze ji ale pěstovat na jakémkoliv celulóзовém substrátu, např. na slámě nebo kukuřičných palicích). Nařezané špalky dříví, dlouhé asi 40-50 cm a tlusté cca 15-20 cm se v květnu naočkují zakoupeným substrátem prorostlým myceliem houby, a to nejlépe v plastovém pytli: na dno pytle se položí prkénko, posype rozdrobeným substrátem a na něj se řeznými plochami postaví špalky dříví. Jejich horní plochy se opět posypou substrátem (eventuálně lze na ně postavit špalky další, opět nahoře posypané), přidá se trochu vody a uzavřený pytel se uchová v temnu a teplotě cca 25°C (ve sklepě, v zakryté jámě). Při této teplotě houba proroste dřívím asi za 2-3 měsíce. Poté se naočkované špalky vyjmou z pytle a postaví do mělkých jamek ve vysoké trávě pod stromy tak, aby 2/3 vyčnívaly nad povrch, a přihnou se zemí, která se udusá. Další ošetření není nutné, pouze za sucha se zem kolem špalků občas zalije. První plodnice se objevují v říjnu, a poté je možné plodnice sklízet každé jaro a podzim po dobu 2-3 let.

Žampion - pečárka zahradní, syn. dvouvýtrusná (*Agaricus bisporus*) se pěstuje na fermentovaném koňském hnoji, tedy na substrátu v lesním hospodářství relativně dostupném. Předpokladem úspěchu je kvalitní slamnatý koňský hnůj (do 20 % možno přidat hovězí, méně hnůj prasečí a drůbeží), ne starší 7-10 dnů, a jeho správná fermentace. Potřebné množství hnoje (na 1 m² produkční plochy cca 90-120 kg) se složí do hromady (1,5 m vysoké, s téměř kolmými stěnami) a po zahřátí na 60-70°C se po 4-7 dnech přehazuje s přimícháváním sádry a případným dovlhčováním tak, aby povrchové vrstvy přišly dovnitř (používá se tmavá stavební sádra v množství 1,5 kg na 100 kg hnoje). Po 4-6 dnech se hromada přehazuje podruhé, a po dalších 3-5 dnech potřetí, přičemž se opět přidá stejné množství sádry. Fermentace končí po dalších 2-4 dnech, kdy má být substrát homogenní, čokoládové barvy, nesmí zapáchat jako hnůj, nemá být ani suchý, ani převlhčený. Substrát se ihned zakládá v pěstírně (větratelná místnost s vysokou vlhkostí vzduchu a teplotou 12-16°C) do záhonů na zemi nebo na policích, případně se plní do truhlíků (přepravek) umístěvaných v regálech. Substrát se jen mírně pěchuje, a po dvou dnech se očkuje kusovou sadbou, rozlámanou na kousky velikosti vlašského ořechu, sázenou do hloubky 2-4 cm v trojúhelníkovém sponu na vzdálenost cca 25 cm. (Zrnitá sadba se rozhodí po povrchu a přikryje přibližně stejně vysokou vrstvou substrátu). Substrát se udržuje vlhký (je možné ho pokrýt papírem), zálivka však musí být velmi opatrná. Po 2-3 týdnech mycelium proroste substrátem, který se pokryje 2-3 cm vysokou vrstvou krycí zeminou (zem, rašelina a písek v poměru 1:1:1). Za 5-6 týdnů se objeví první plodnice. Kultura plodí 2-4 měsíce, za které se sklídí cca 4-7 kg plodnic z 1 m² produkční plochy. Po dobu sklizně se v pěstírně větrá, substrát zvlhčuje, plodnice se sklízí opatrným vykručováním, a jamky po nich opatrně zahrnou krycí zeminou. Po sklizni je nutné substrát vyvézt a pěstírnu vydesinfikovat. Vyplozený substrát slouží k hnojení luk a pastvin stejně dobře jako hnůj ze kterého vznikl, a na místech takto hnojených pak také rostou žampiony.

4 LÉČIVÉ ROSTLINY

Sběr a využívání léčivých rostlin mají stejně dlouhou tradici jako lidstvo, a ještě před 150 lety se léčilo jen přípravky na bázi léčivých rostlin. Obdobím největšího využívání léčivých rostlin bylo 19. století, ve kterém bylo učiněno nejvíce farmakologických objevů, při kterých byly z rostlin extrahovány účinné látky jako morfium, strychnin, chinin, kofein a kokain.

V současném období je patrný intenzivní obrat moderní medicíny k přirozenému zdroji léčiv (fytoterapie), a to z důvodů menších vedlejších účinků a nižšího rizika předávkování než u léků syntetických. Vzhledem k tomu, že velká část léčivých rostlin rostoucích v přírodních podmínkách ČR je součástí lesních ekosystémů, je možný jejich sběr v lesích i jejich záměrná kultivace na lesní půdě (např. na plochách pod elektrovody, na dočasně nevyužitých záhonech v lesních školkách atd.).

Nyní se jen v Evropě farmakologicky využívá 120 až 150 druhů rostlin. Protože se rok od roku mění požadavky výrobců léčiv na skladbu a množství léčivých rostlin, zveřejňuje podnik LEROS s.r.o. (Léčivé rostliny Zbraslav) každoročně tzv. nákupní seznam, ve kterém jsou uvedeny názvy vykupovaných rostlin, jejich sbírané části, doba sběru, výkupní cena a seznam nákupních rostlin. Mimo vykupovaných léčivých rostlin se mnoho dalších využívá v lidovém léčitelství, a to především pro přípravu čajů, výluhů a extraktů i mastí.

Regionálně i celostátně vykupují léčivé rostliny i další firmy. Část těchto firem provádí nákup pro svou vlastní výrobu a část tento nákup prodává do zahraničí. Celkem působí v České republice přibližně 120 firem, které se zabývají nákupem a zpracováním léčivých rostlin, či je jen využívají ke své výrobě. Léčivé rostliny se využívají k výrobě léčiv, výše uvedených čajů, v potravinářství, ale i při výrobě likérů.

Doporučenou dobu sběru léčivých rostlin je třeba brát velice vážně, protože obsah účinných látek (alkaloidů, saponinů, vitamínů, éterických olejů, glykosidů atd.) v rostlinách a jejich částech (kořeni, stonku, listech) výrazně kolísá v průběhu roku. Proto se nať a list zpravidla sbírá před květem rostliny, kořen před ukončením vegetace a kůra časně na jaře. Protože na obsah účinných látek má vliv i denní doba sběru a fáze Měsíce, vznikly v minulosti různé pověry o sběru léčivých rostlin, mající však do značné míry racionální základ.

Se sběru v lesích pocházejí především následující léčivé rostliny: bez černý (květ, plody), borůvka černá (list, plody), brusinka (list), bříza bělokorá (list), dobromysl obecná (nať), dub (kůra), hluchavka bílá (květ), hloh obecný a jednosemenný (list s květem, plod), jahodník (list), jaterník (nať), jmelí bílé (nať), kontryhel obecný (nať), konvalinka vonná (list), kopřiva (list, nať), krušina (kůra), lípa malolistá a velkolistá (květ), maliník obecný (list), mařinka vonná (nať), olše (kůra), mochna nátržník (kořen), ostružiník křovitý (list), popenec (nať), prvosenka jarní a vyšší (květ s kalichem), rozrazil lékařský (nať), rulík zlomocný (list, kořen), růže šípková (plod), trnka obecná (květ), světlík lékařský (nať), třezalka tečkovaná (nať), vlašovičnick většší (nať), vratič obecný (květ, list), vrba (kůra), vřes obecný (květ), zeměžluč okolíkatá (nať), zlatobýl obecný (nať).

V současné době neexistuje žádná statistika, která by kvantifikovala sběr léčivých rostlin na lesní půdě v ČR.

Statistika z Polska (firem HERBAPOL a LAS) udává, že se ročně vykoupí cca 30 tisíc tun léčivých rostlin, z čehož je asi 20 tisíc tun z plantáží a jen asi 5 až 10 tisíc tun z přírodního sběru.

Základní pravidla sběru a úpravy léčivých rostlin.

Sběr

Sbírají se rostliny zdravé, čisté, nenapadené škůdci a v předepsaném období. Všeobecně je možno říci, že jednotlivé části se sbírají v době plného vývinu: plody a semena v počínající až plné zralosti, listy a nať těsně před plným rozkvetem, květy při plném rozkvetu, kůru v době vegetačního klidu (v předjaří) a podzemní části (kořen, oddenek, hlíza) vykopáváme na podzim. Ve všech případech sběr provádíme za sucha, při slunečném počasí a bez rosy.

Sušení

Většina léčivých rostlin se suší při teplotě do 40°C. Léčivé byliny se suší na lískách, které jsou opatřeny sítím o průměru ok 2x2 mm. Léčivé byliny je možno sušit dvěma způsoby: 1. přirozeným teplem nebo 2. v sušárnách. Při přirozeném sušení se využívají vzdušné půdy, kolny a jiné volné hospodářské budovy. Všechny tyto prostory musí být čisté, bezprašné a bez jakéhokoli zápachu. Výhodou tohoto druhu sušení jsou poměrně nízké náklady na zařízení. Nevýhodou je delší doba sušení a závislost na venkovní teplotě. Umělé sušárny jsou při pořízení dražší a jejich provoz je také dražší než při přirozeném sušení. Jejich použití má však řadu výhod. Jejich použitím se výrazně zkracuje čas sušení, jsou zachovány kvalitativní parametry výsledné drogy, je možno regulovat sušící teplotu podle požadavku dané drogy a hlavně neomezují dobu sušení jen na vegetační dobu, ale s jejich pomocí je možné sušit celoročně.

Skladování, balení a přeprava

Usušená droga se balí do čistých papírových pytlů, bez míchání různých druhů či částí drog, do kterých se šetrně vkládá bez zbytečného mačkání, jenž by způsobilo zvýšení prašného podílu a možné snížení jakosti při prodeji. Výjimku tvoří některé hydroskopické drogy, které se balí do igelitových pytlů. Váha naplněného pytle se většinou pohybuje mezi 10-15 kg v závislosti na objemu drogy (květy a listí váží méně, kořeny a plody váží více). Usušená droga se skladuje v suché a vzdušné místnosti. Skladovací místnost je třeba chránit před hlodavci, vlhkem a některými hmyzími škůdci, jenž mohou usušenou drogu napadnout a znehodnotit. Obecně lze říci, že usušenou drogu je výhodné co nejkratší dobu skladovat, a pokud možno v co nejkratším čase po usušení dopravit odběrateli. K přepravě se používají uzavřené automobily a přeprava se provádí za suchého počasí.

5 LESNÍ PLODY

Lesními plody (lesním ovocem) jsou požitelné plody a semena lesních rostlin, které jsou nejen bohatým zdrojem vitamínu C, ale obsažené minerální, aromatické látky a cukry jim dodávají charakteristickou vůni a chuť, pro které jsou vyhledávány.

Podle povahy rozdělujeme lesní ovoce do následujících skupin:

- jádrové ovoce, např. malvice jeřábu sladkoplodého, hložinky
- peckové ovoce, různé peckovice, např. trnky, dřínky, černý bez
- bobulové ovoce, bobule rostlin brusnicovitých: borůvky, brusinky;
 - bobule rostlin růžokvĕtých (souplodí drobných, vzájemně srostlých peckoviček): maliny, ostružiny;
 - ale k bobulovému ovoci přiřazujeme i nepravé bobulovité plody jako jsou jahody, šípky a jalovčinky
- skořápkaté ovoce, lískové oříšky a ořechy

V podmínkách ČR mají význam především jeřabiny, trnky, hložinky, třešně ptácnice, planá jablka a hrušky, dřínky, bezinky, borůvky, brusinky, vlochyně, maliny, ostružiny, jahody, šípky, jalovčinky, lískové oříšky a ořechy. Tradičně nejvyšší průměrný roční výkup byl u bezinek (1882 t), šípků (1646 t) a borůvek (625 t). Z dosavadních statistických údajů vyplývá, že se v ČR ročně na 1 ha lesní půdy vykupovalo 2 kg lesních plodů! Vzhledem k tomu, že sběr lesních plodů pro vlastní spotřebu (což současný lesní zákon připouští) je pravděpodobně vyšší než výkup, jedná se jistě o významnou doplňkovou produkci z lesní půdy.

V období řízené ekonomiky se výkupem a zpracováním lesních plodů zabývalo spotřební družstvo JEDNOTA, které mělo díky své jednotné obchodní síti zřízeno přes 7300 výkupních míst, ze kterých bylo možno nakoupené lesní plody denně odvážet, a kde bylo možné vykoupené plody dočasně skladovat v chladírenských boxech. Díky provázání obchodní sítě s výkupní nenarůstala potřeba pracovních sil (prodávající byli současně výkupčími), dopravních prostředků a nákladů (při rozvozu zboží do prodejen byly při zpětné jízdě svázeny vykoupené plody) a nákupní ceny bylo možné proplácet v hotovosti z tržeb prodejen. Prostřednictvím obchodní sítě Jednoty byly též rozšiřovány informace o zahájení a ukončení výkupu, nákupních cenách, organizaci výkupu atd. Zpracovatelské kapacity Jednoty byly mimo zpracovávání vykoupených lesních plodů vytěžovány zpracováváním lesních plodů z dovozu (zejména malin, ostružin, brusinek a klikvy z bývalého SSSR), drobného ovoce z tuzemského výkupu (rybíz, angrešt) a zpracováváním polotovarů z dovozu (citrusové koncentráty z Řecka). Vytvoření obdobně funkční organizace se jeví v současných podmínkách málo reálné.

Tržní atraktivnost lesního ovoce vede v mnoha zemích k plantážnímu způsobu jeho získávání pěstováním na lesní půdě jinak obtížně využitelné (např. pod elektrovody), nebo záměrným vnášením do porostů (např. z plantáží v severní Itálii se borůvek, malin, ostružin, brusinek, meruzalky černé a angreštu dodává 3500 až 4500 tun ročně - údaj z roku 1990). Za perspektivní se považuje zejména pěstování americké borůvky (*Vaccinium corymbosum*) a rozvíjí se i pěstování lesních plodin farmaceuticky významných, např. hlohu obecného (*Crataegus oxyacantha*), dřínu obecného (*Cornus mas*), hlošiny (*Eleagnus* sp.), rakytníku řešetlákovitého (*Hyppophae rhamnoides*), bezu černého (*Sambucus nigra*), růže dužnoplodé (*Rosa pomifera*), temnoplodce - aronie (*Aronia* sp., *A. melanocarpa*, *A. arbutifolia*, *A. prunifolia*) a dalších. Na příklad meziodových kříženců jeřábu: jeřáboplodec - *Sorbus x Aronia*, hruškojeřáb - *Sorbus x Pirus*, muchojeřáb - *Amelanchier x Sorbus*.

V bývalé ČSFR se výzkumem plantážního získávání lesních plodů (i šlechtěním) zabýval Výzkumný ústav ovocných a okrasných dřevin v Bojnicih. Zde byly vyšlechtěny odrůdy bezu černého, dřínu obecného, růže dužnoplodé a rakytníku řešetlákovitého. Funkce tohoto pracoviště již nebyla v ČR nahrazena.

Podnikatelskému záměru uvedení lesního ovoce na trh by měla předcházet podrobná marketingová studie směřující ke stanovení optimální obchodní politiky. Zahrnovat by měla možná místa prodeje; vhodnost přepravek (velikost a provedení); velikost spotřebitelského balení a jeho adjustaci (průhledná krycí folie); skladovatelnost ovoce (v chladících boxech, i mimo ně) a z ní vyplývající periodicitu a denní dobu rozvozu zboží; prodejní cenu ve vztahu k výrobním nákladům, spotřebitelské poptávce a ceně konkurenčních druhů ovoce; velikost rabatu prodejců; kvalitu dodavatelského servisu; způsob řešení možných reklamací množství a kvality; a rozsah a zaměření reklamní kampaně.

Většina druhů lesního ovoce je měkká, velmi snadno se otlačí a pouští šťávu která rychle kvasí. Následkem toho se lesní plody rychle zapaňují, plesniví a hnijí. Při sběru a dodávání lesních plodů by proto měla být dodržována tato pravidla:

Nasbírané plody denně předávat výkupnímu místu

Plody sbírat jen do čistých nádob a obalů. Jahody, maliny a ostružiny nejlépe do smaltovaných (kameninových), ale neoprýskaných nádob zamezujících ztrátám šťávy. Borůvky a brusinky nejlépe do loubkových košíků (špánků), nebo do košíků proutěných, aby se spodní vrstvy plodů provzdušovaly.

Koše a nádoby nikdy nepřepřlňovat, plody v nich nemačkat ani nestřásat.

Sběr plodů realizovat nejlépe v časných ranních hodinách, aby nebyly plody zahřáté sluncem, ale také až po oschnutí rosy nebo deště, aby nezplesnivěly.

Zbavovat plody všech příměsí ihned při sběru, protože dodatečným vybíráním lístků, kališních cípů, plodových lůžek, nezralých a vadných plodů se plody pomačkají a jejich jakost prudce klesá.

Plody sbírat pokud možno rovnou do prodejních obalů (nízké dýchové bedničky nebo misky z plastických hmot), aby se omezilo poškozování ovoce další manipulací přesypáváním.

Kovové nádoby (i zinkované) pro sběr plodů nepoužívat zásadně, plastové nádoby pokud možno rovněž nepoužívat (z důvodu rizika přenosu nežádoucích pachů z plastů do ovoce, i možnosti trvalého zabarvení plastu šťávami z ovoce).

Při sběru lesních plodů by měla být dodržována určitá etika. Sbírat jen ručně (nikoliv hřebeny - borůvky, nebo otloukáním - jalovčinky) a to systematicky, nepoškozovat při sběru vlastní rostliny a lesní porosty ve kterých rostou, nesbírat plody nezralé s následným umělým dozríváním (zejména brusinky).

Z hlediska lesnického je zajímavé (a může být i komerčně úspěšné) pěstování ovocných stromů v lesních porostech, případně ve větrolamech, které začínají být opět aktuální. Výsadba ovocných stromů do lesních porostů obohacuje jejich druhovou skladbu a přináší tak specifické ekologické efekty, mimo jiné i rozšířením potravních řetězců pro některé organismy lesních ekosystémů. Významná je i produkce dobře zpeněžitelných sortimentů dříví a možnost sběru a využití plodů.

Proto se od 70.let experimentuje s pěstováním dřevin, které mohou kromě produkce dříví poskytovat i plody vhodné pro potravinářské účely (ořešák vlašský, třešeň ptačí, hrušeň obecná, líska turecká, kaštanovník setý, jabloň lesní, jeřáb ptačí, břek, muk, oskeruše, aj.). U všech takto do lesních porostů vnášených dřevin je nezbytná ochrana sazenic proti vytloukání srnčí zvěří. Zvláštní pozornost vyžaduje ořešák vlašský, který bývá často poškozován mrazy (dochází k výrazným deformacím terminálního letorostu) a je pak nutná úprava kmínku a koruny řezem. Oklest (tvarování) je nutný u kultur ve volném sponu. Řez se uskutečňuje buď ve vegetační době (červenec), nebo naopak po úplném zdřevnatění letorostů (listopad), provádí se rovnoběžně s povrchem kmínků a řezné rány se musí ihned ošetřit. Větve tlustší než 3 cm se už nemají odřezávat, protože se již jen obtížně zavalují.

6 BŘEZOVÁ MÍZA

Březová šťáva (míza) těžená z břízy bradavičnaté (*Betula verrucosa* Ehrh.) je od pradávna používána k výrobě nápojů, cukru, sirupů a léků. Využívána je i výrobci kosmetiky jako složka šampónů a vod na vlasy. Těžena je pouze v místech s dostatečnou koncentrací březových porostů, a protože rychle podléhá zkáze (kvasí), musí být rychle dodána odběrateli, anebo stabilizována pasterizací či chemicky (alkoholem, kyselinou citrónovou).

Nejstarší způsob získávání březové mízy byl takový, že se bříza v době nalévání pupenů pokácela a v pařezu se vyhloubila jamka, ve které se hromadila míza. Ta se ráno a večer vybírala. Nevýhodou bylo, že se dala míza těžit z každého stromu jen jednou. Další způsob spočíval v odříznutí tlustých větví, kdy z pahýlu vytékala míza do přistavené nádoby. Dnes se nejčastěji používá metoda navrtání otvorů do kmene.

Postup těžby mízy je následující: V jarním období, kdy existuje pouze kořenový tlak a dosud nenastalo sání v důsledku transpirace, navrtává se oddenek stromu břízy ve výši 40-50 cm od země vrtákem o průměru cca 8 mm. Otvory se orientují na jih, a před jejich vyvrtáním se v místě vrtu zarovná borka pořizem. Otvor se nevrtá kolmo na plochu kůry, ale pod úhlem cca 45°, a nevede se do geometrického středu kmene, ale mírně tangenciálně, protože běl není u břízy příliš široká a tangenciálním vedením otvoru se prodlužuje sběrná vrstva dřeva běle. Hloubka otvoru závisí na tloušťce kmene a pohybuje se od 3 do 6 cm (měřeno bez kůry). Větší hloubka nemá význam, protože pak otvor zasahuje do vyzrálého dřeva, ve kterém je pohyb vnitřních šťáv nepatrný. Do otvoru se těsně vsazuje trubička, ale jen tak hluboko, aby se dotýkala dřeva (držela jen v borce), protože hlubokým vsazením by se vyřadila nejaktivnější část běli z činnosti.

Počet otvorů je závislý na tloušťce stromu. Při $d_{1,3}$ 20 až 24 cm se doporučuje jen jeden otvor, při $d_{1,3}$ 25 až 28 dva otvory a při $d_{1,3}$ nad 29 cm tři otvory. Z jednoho stromu se během 24 hodin vytěží 3 až 7 kg březové mízy, za celou těžební sezónu pak 15 až 25 kg. (Podle některých ruských údajů ale až 150 litrů). Po šesti až sedmi dnech začíná výtok mízy klesat a těžba se stává nerentabilní, proto se zastavuje a navrtávají se další stromy. Vytěžená míza se sbírá každý den (jednou i dvakrát). Aby se zabránilo nejhrubšímu znečištění mízy, slévá se ze sběrných nádob do transportních přes síto. Největší výtěžky se podle zkušeností dosahují u zdravých stromů ve věku od 30 do 40 let, rostoucích na suchých, rovinatých lokalitách v pahorkatinách.

Po skončení těžby mízy musí být otvory zaslepeny dřevěným kolíčkem a zatřeny štěpařským voskem, aby nedošlo k houbové infekci stromu. Při šetrné těžbě mízy nebylo ani při dlouhodobých pokusech prokázáno snížení produkce dříví, opožděné dozrávání semen či změna doby opadu listů.

Jako sběrné nádoby se používají pozinkovaná vědra či lahve ze skla a plastických hmot. Vědra jsou méně vhodná, protože je v nich míza znečišťována prachem a listím.

Objemová hmotnost březové mízy (při 20°C) kolísá od 1,0025 do 1,0050 g.cm⁻³ s tím, že s postupujícím jarem stoupá. pH se pohybuje od 6,6 do 4,8. Obsah cukrů kolísá od 0,85 do 0,49 % a s přibývajícím jarem klesá. Dále březová míza obsahuje peptidy, některé sloučeniny indolu, steroly, vyšší terpenoidy, glyceridy, skvalen atd. Přítomnost fytoncidů prokázána nebyla. V popelovině byl zjištěn vápník, mangan, síra, chlor, zinek a železo.

Vytěžená míza se skladuje ve skleněných demižonech nebo dřevěných sudech, v chlazených prostorách při teplotě 0 až + 2°C, a i při tomto způsobu uskladnění musí být zpracována do pěti dní od těžby. Nejsou-li k dispozici chladírny, musí být míza zpracována do 48 hodin.

Pro vysokou produkci mízy je nejlepší silná zima přecházející do jara pomalu při pozvolném tání sněhu. To vytváří předpoklady pro dlouhotrvající kořenový tlak bez transpiračního sání. Jakmile totiž nastane transpirační sání, není míza z vyvrtaného otvoru vytlačována, ale naopak, strom otvorem přisává. S rychlým nástupem jara (rychlým rašením) je proto těžba mízy nezajímavá.

V ČR se v současné době březová míza netěží. Dosud živá tradice těžby a konzumace březové mízy je v Polsku, Ukrajině, Bělorusku a celé Skandinávii, kde patří k jarnímu rituálu očisty organismu konzumace min. 20 litrů na osobu. Březová míza se též zahušťuje odpařováním na sirup žluté barvy a konzistence řídkého medu. Zkvašením březové mízy se získává „kvas“, dříve konzervovaný tříslovou

kůrou. Do prodejen zdravé výživy v ČR je dovážena březová míza (konzervovaná kyselinou citrónovou) z Ukrajiny.

7 PRODUKTY ŽIVOČIŠNÉHO PŮVODU

7.1 Chov kožešinových zvířat

Chov fretek byl rozšířen již ve středověku, kdy však byly chovány především pro lovecké účely. Rovněž chov králíků začal v tomtéž období, ale šlechtění a chov v králíkárnách se datují až od poloviny minulého století. S intenzivním klecovým chovem většiny kožešinových zvířat se započalo koncem minulého století, případně začátkem století tohoto. U nás se traduje chov norků, lišek a nutrií od roku 1924. Chov kožešinových zvířat přináší nejen kožky, ale u lišek a norků je pro kosmetické účely využitelný podkožní tuk, nutrie jsou chovány hlavně pro kožku a druhotně bývá vysoce hodnotné maso. U králíků je tomu opačně - prioritu tvoří maso a na druhém místě jsou to kožky, použitelné jako tzv. postříhové (na výrobu plsti) a kožky kožešnické.

V současné době jsou na farmách chováni norci, variety lišky obecné, modré lišky, fretky tchořovité (či jiného zbarvení), mývali, psíci mývalovití, nutrie, činčily a králíci. Vzhledem k úbytku zvířat ve volné přírodě jsou klecově chovány i ondatry a bobři. Největším producentem kožešinových zvířat (norků a lišek) jsou skandinávské státy (např. Dánsko v r. 1982 4.6 mil. kožek norků, v r. 1989 již 12 mil. ks.) Nutriové kožky produkuje hlavně Argentina a Polsko.

Základním předpokladem pro chov kožešinových zvířat (včetně králíků) je poptávka po surovinách i mase, a výhodné ceny. Podstatný je také výběr vhodného klidného místa pro výstavbu chovu, a hlavně pak dostatečný přísun krmiv za přijatelné ceny, a nezávadná pitná voda (na samici základního stáda se u norků počítá se spotřebou 2 l denně, u lišek 5 l, přičemž vlastní spotřeba činí asi 1/10 uvedeného množství, zbytek je ostatní nezbytná spotřeba).

Norci

Norek je masožravá šelma z rodu lasicovitých. Pro klecový chov byli adaptováni američtí norci (*Lutreola vison* Schreber 1777). Hmotnost zvířat v klecovém chovu je u samců 1,9-2,3 kg, délka těla 45-55 cm, délka ocasu 18-20 cm, u samic 0,7-1,3 kg, délka těla 30-40 cm, délka ocasu 15-18 cm. Je to temperamentní zvíře, uchovávající si relativní plachost a kousavost, náchylné ke stresům. Tělesná teplota je 38,5-39,5°C. Pohlavně dospívá ve stáří 10 měsíců, dožívá se 8-10 let i více. V chovu se ponechává 3-4 roky. Samci jsou polygamní, a za období říje od poloviny února do poslední dekády března odpáří více samic (ve farmářských chovech se páří od počátku března). Během období říje může dojít ke dvěma i třem a více vlnám dozrávání vajíček ve vejcovodech, proto se norci přepařují za 7-9 dní, pro redukci počtu jalových samic. Průměrný počet mláďat ve vrhu bývá cca 6 (1-14), délka březosti je v průměru 52 dnů (se značným rozpětím). Většina mláďat se rodí od 25.4. do 5.5. Po porodu mají hmotnost 8-12 g, délku těla 50-70 mm, a jsou téměř holá. Pevnou potravu přijímají od stáří 3 týdnů. V 7. týdnech se odstavují po dvou do klecí. Zabíjejí se v době kožešinové zralosti zlomením vazů, nebo injekcí éteru, chloroformu, event. jiných látek do srdce a plic. Po zabití a vychladnutí se stahují, ze stažené kožky se mízdřením odstraňuje podkožní tuk a vazivo, pak se kožky 2x tlučou v bubnech v bukových pilinách a napínají na standardní napínací prkna. Suší se při teplotě 18-20°C.

Srst je stejnoměrně vysoká na různých částech těla, délka pesíků je 22-24 mm, podsady 16-19 mm. Kožešinová zralost je počátkem druhé poloviny listopadu. Vyšlechtěna byla celá barevná škála, od melanotických - Black norků, až po norky bílé - Hedlundy. Zájem je o norky pastelové - hnědého odstínu, norky Wild, menší o norky modré řady, norky béžového tónu, norky křížové, stínové a sobolové.

Krmí se mletými směsmi, tvořenými jatečními odpady, drůbežími odpady, mlékem, tvarohem, vajíčky, šrotem a z dietetických důvodů doplněných jemně mletým malým množstvím zelené hmoty nebo mrkve, event. rajčat, padaných jablek apod. Směs je doplňována vitaminózními doplňky: 1-2x za týden vitamin A a E, a vitamíny skupiny B, a mineráliemi: dikalciumfosfátem, nebo speciální směsí obsahující vápník a fosfor. Krmí se 1x denně (kojící samice a mláďata až do září 2-3x denně), denní dávka pro dospělá zvířata je 200-250 g. Orientační složení krmné směsi je 70-80% živočišného původu, 15-20% kaše z obilovin, 5% zelené hmoty, okopanin, ovoce, a 3-4% vitaminózních, minerálních a dalších doplňků.

Zvířata jsou chována v pletivových klecích o rozměrech 80 x 35-40 cm s výškou 45 cm. Na klecích jsou umístěny budníky 30 x 30 x 35 cm s otvorem o průměru 10-12 cm. Klec má nad budníkem dvířka, v přední stěně je plastická napáječka na zimní období, a automatická napáječka pro období bez mrazu. Klece se staví ve dvou řadách pod přístřešky tak, že budníky směřují do střední - krmné chodby. Součástí chovného zařízení je přípravná krmiv, sklady krmiva (chladírna, mrazírna a sklad suchých krmiv), místnost na kožkování a další obslužné a pomocné prostory.

Lišky

Chovají se jak barevné variety lišky obecné (*Vulpes vulpes*), tak lišky modré, běžně označované jako pesci (*Alopex lagopus*). Stříbrná liška je melanotem kanadské lišky, původně zbarvené téměř černě, u které se v průběhu klecového chovu prošlechtilo typické prostříbření. Polární lišky se od obecné lišičky celkovou stavbou těla, a tím, že línají dvakrát ročně. Hmotnost stříbrných lišek je 6-8 kg u samců, 5-7 kg u samic, délka těla 65-80 cm, oháňky 40-50 cm. U polárních lišek mají samci hmotnost 5-8 kg, samice 5-7 kg, délku těla 60-70 cm, délku oháňky 30-40 cm. Lišky se dožívají věku 10-15 let, v chovu se ponechávají 6-8 let, pesci 5-6 let. Vzhledem k výskytu vztekliny není povolen přesun obecných lišek do chovu a jejich křížení s liškami stříbrnými - křížové lišky!

Lišky říjí jednou v roce, a to od konce ledna do března. Nejvíce páření je v průběhu února. Vlastní říje je relativně krátká - 2 až 3 dny. Proto se lišky přepařují následný, nebo ještě další den. Délka březosti je 51-53 dnů, ve vrzích bývá v průměru 5-6 mlád'at (průměr na samici základního stáda jsou 4 mlád'ata). U polárních lišek je říje od konce února do poloviny dubna, a přepařují se obden. Ve vrzích bývá 8-12 mlád'at (průměr 6-8). Poměr samců k samicím je 1:3-4. Mlád'ata se rodí slepá, s hmotností 80-120 g. Odstavují se ve stáří 7 týdnů, a od 15.-18. dne se 2x denně přikrmují.

Kožešinovou zralost dosahují polární lišky v průběhu listopadu, lišky stříbrné a barevné variety až koncem listopadu a počátkem prosince. Usmrcují se injekcí, event. i elektrickým proudem. Při kožkování je požadováno stažení kůže z končetin včetně drápků a kůže z ocasu. Po vymízdření a vytlučení v pilinách se kožky napínají na prkénka, nejdříve srstí dovnitř a řemenem nahoru, po předsušení - ještě vláčné se obracejí a dosušují.

Orientační složení krmné dávky je: 65-70% krmiv živočišného původu, 20-25% vařené šroty, 5-8% zelené hmoty, ovoce a zeleniny, 1-5% vitaminózních a minerálních doplňků.

Ustájení je obvyklé v halách, se dvěma řadami klecí o rozměrech 150 x 90 cm (výška 80 cm), kdy se mezi klece staví budníky o velikosti cca 50 x 80 x 60 cm, ve kterých 30 cm šířky zabírá předsíňka. Časté jsou tzv. pultové klece, mající výšku střechy asi 180 cm a výšku podlahy asi 75 cm nad zemí. Šířka klece je 150 cm, hloubka 80 cm. U klecí, ve kterých jsou chovány samice s mlád'aty je při zadní stěně budník. Klece pro samce a mladá zvířata jsou bez budníku, pouze s deskovým závětrím.

Nutrie

Nutrie (*Myocastor copyus* Mol.) je hlodavec pocházející z Jižní Ameriky, žijící při vodních tocích a vyhrabávající si nory, nebo vytvářející tzv. kopky z rákosu. Žije ve skupinách tvořených jedním samcem a 3-7 samicemi s mlád'aty do pohlavní dospělosti. Hmotnost dospělých zvířat je 5-6 kg (zvířata starší než 3 roky mohou mít i nad 10 kg), délka těla je 50-60 cm, délka okrouhlého ocasu porostlého šupinatou pokožkou je 30-40 cm. Dutina ústní je uzavíratelná chlopní, umožňující hlodání i pod vodou. Není jednoznačným býložravcem - sežere i měkkyše, škeble ap. Nejčastěji chovanou nutrií je nutrie standardní, u nás především standardní oranžová. Méně často se chovají nutrie standardní šedé. Oblíbené jsou nutrie grónské, stříbrné, černé, bílé, zlaté, třibarevné a dalších barevných odstínů.

Říje mladých zvířat začíná mezi 4-5 měsícem, do chovu jsou zařazována ve stáří 6,5-7 měsíců, při dosažení hmotnosti 3,5-4 kg. V chovu jsou ponechávány 3-4 roky, výjimečně déle. Nutrie patří mezi polyesterická zvířata, s rozplozovací schopností během celého roku. Délka březosti je 128-132 dnů, mlád'ata se rodí osrstěná, vidoucí a s prořezanými zuby. Brzy po porodu přijímají i pevnou potravu. Průměrný počet mlád'at ve vrhu bývá 5-6. Za 12 měsíců odchová nutrie asi 8 mlád'at. Druhé vrhy jsou u 60-70% samic. Hmotnost mlád'at po narození je 180-220 g. Při harémovém způsobu chovu je jeden samec a 5-7 samic stabilně umístěno v kleci, nebo ohradě. Při systému putujícího samce je samec zhruba 2 měsíce u skupiny samic, pak je přemístěn k další skupině, a pak ještě k jedné. Zhruba za 6-7

měsíců by měla být od první skupiny odstavována mláďata (ve stáří 6-8 týdnů), a po jejich odstavu je opět k samicím přemístěn samec.

Nutrie má tzv. difúzní způsob línání, tzn. že se srst uvolňuje průběžně na celém povrchu těla. Kožešinová zralost je ve stáří 7-9 měsíců, není příliš vázána na roční období, ale spíše na skutečnou kožešinovou zralost, určenou hlavně hustotou a výškou srsti na bříše. Po ověření kožešinové zralosti se nutrie zabíjí úderem obušku na temeno nebo týl hlavy. Stahuje se po základním řezu, vedeném na pánevních končetinách po achilově šlaše směrem k řitnímu otvoru nebo ke kořeni ocasu. Kůže se odtahuje od trupu tak, aby na ní nezůstala převážná část podkožního vaziva nebo tuku. Hrudní končetiny se odsekávají. Po stažení se kůže dočistí, zbaví zbytku tuku na škáře, napínají se na prkénka řemenem nahoru a srstí dovnitř. Po předsušení se obrací a natahují, fixují hřebíčky na prkénko srstí nahoru. Po usušení (za 4-5 dnů) se sundávají, proklepou a pročešou.

Nutrie se krmí zelenou hmotou, řepou, mrkví, bramborami, kedlubnami, ovocem, větvičkami ze stromů, zbytky zeleniny, senem, jadrnými krmivými, případně suchým pečivem (chléb, rohlíky). Nevhodné je zapařené zelené krmivo a nebezpečné jsou jedovaté rostliny a rostliny kontaminované postřikovými látkami.

Klasickým ustájením nutrií byly ohrady, případně klece, jejichž součástí byla vodní nádrž, výběhová plocha a budník. Lze je však chovat i v klecích a ohradách bez vodních nádrží. Rozměry ohrad jsou variabilní, stěny by měly být vysoké 80 cm, aby bylo zabráněno pronikání zvířat z jedné ohrady do druhé, nebo jejich úniku. Budníky mají mít rozměr 50 x 120 x 150 cm.

Králíci

Králík byl vyšlechtěn z divokého králíka (*Oryctolagus cuniculus*), původně chovaného jako kultovní zvíře, později pro maso a kůže. Je býložravcem s velmi dobrou reprodukční schopností s provokovanou ovulací. V drobných chovech zabřezávají samice relativně nejlépe v průběhu března, brojleroví králíci chovaní v halách se páří během celého roku. Průměrný počet narozených mláďat je 8-9, odchováno bývá 7-7,5 mláděte, u některých plemen o 1-1,5 mláděte méně. Délka březosti je v průměru 30 dní (s rozmezím 28-32 dnů). Mláďata se rodí holá a slepá, o hmotnosti 50-80 g. Vidí od 9-12 dne, obrůstat srstí začínají kolem 3.-5.dne. Pevnou potravu začínají přijímat od 18.-20. dne. Do chovu se zařazují v různém stáří: malá plemena ve 4-5 měsících, střední v 7-8 měsících a velká plemena v 8-9 měsících, brojleroví králíci ve 4-4,5 měsících. V domácích chovech jsou králíci upotřebitelní pro plemenitbu 3-4 roky, v chovech brojlerových s intenzivní reprodukcí asi jeden rok.

V drobných chovech jsou králíci chováni v klasických králíkárnách s přední pletivovou stěnou, rozměrů podle velikosti plemene (pro střední plemena např. 80 x 70 x 50-60 cm). Páří se 2-3x do roka, začíná se koncem února až v březnu, mláďata se odstavují ve stáří 6-7 týdnů. Po odstavu jsou samice opět zapouštěny. Možné je i zapouštění týden až 10 dnů před odstavem. Králíci se zabíjí ve stáří 4-5 měsíců, stahují se do vaku a suší na napínacích ze silnějších drátů srstí dovnitř a řemenem nahoru.

Chovají se plemena čistokrevná nebo kříženci. Podle hmotnosti, případně délky srsti se králíci dělí na plemena velká (nad 5 kg): králík obr - belgický obr, francouzský beranovitý, německý strakáč, moravský obr; plemena střední (3,5-5 kg): činčila velká, velký světlý stříbřitý - francouzský stříbřitý, anglický beranovitý, vídeňský bílý modrooký, český strakáč; malá plemena (pod 3 kg): činčila malá, kuní králík, ruský, holandský. Dále rozlišujeme zakrslá plemena: králík zakrslý v různých barevných odstínech; dlouhosrstá plemena: angorský králík (4x do roka stříž, množství nastříhané srsti 500-1200 g); krátkovlasá plemena: králíci rexovití a králík saténový.

Pro brojlerové chovy se nejčastěji používají víceplemenní kříženci. Zapouští se 10-15 dní po porodu, mláďata se proto odstavují ve stáří 30-35 dnů. Při takto intenzivním chovu se část rodičovské generace vyměňuje po 9-12 měsících. Mláďata se odchovávali s matkou, nebo je k nim pouze 1x za den pouštěna na 10-25 minut. Mláďata i chovná zvířata se krmí výhradně granulovanými krmivými, příp. s přídatkem slámy pro dotaci vlákniny, a napájení jsou z automatických napáječek. Hmotnost králíka ve stáří 80-85 dnů je 2200-2600 g, při spotřebě krmiva cca 9-10 kg.

Pro chov králíků je důležité zachování základních podmínek (jak v drobných chovech, tak v brojlerovém chovu): teplota 13-20°C (nad 25-30°C je oblast přehřívání, při nižších teplotách pak podchlazování

mláďat), vlhkost 65-70%, proudění vzduchu 0,1-0,2 m.s-1. Králík nesnáší vysokou vlhkost, vysoké teploty, ani průvan!

Činčily

Činčila (*Chinchilla laniger - velligera*) je hlodavec z rohu činčilovitých, pocházející z horských oblastí Kordiller. Hmotnost dospělých zvířat se pohybuje kolem 500 g, délka těla je 25-30 cm, délka ocasu 13-15 cm. Mají 4 řezáky, které stále dorůstají, a proto si je potřebují obrušovat. Patří mezi polyestrická zvířata, pohlavně dospívající ve stáří 6-7 měsíců, do chovu se však zařazují o něco později. V chovu se podle plodnosti využívají 5-8 let. Ve většině případu se odchovávají polygamně, tj. 1 samec a 3-6 samic.

Zvířata se umísťují v blocích klecí, z nichž každá má rozměry 40 x 40 x 50-60 cm. Při zadní stěně je chodba pro samce, do jednotlivých klecí jsou otvory o průměru asi 70 mm. Samicím se dávají na krk tzv. límce z umělé hmoty, které jsou o několik mm větší než otvor do spojovací chodby. Klece jsou z pletiva, velikost otvorů na dně 6-8 x 10 mm, na bocích 18 x 45 mm. Součástí klecí je automatická napáječka, nádoba na krmivo a tzv. vanička na písečnou lázeň. V kleci bývá umístěna vyvýšená destička z měkkého dřeva, na které zvířata odpočívají, a kterou také ohlodávají. Klece musí být umístěny v místech s nízkou vlhkostí, slabým pohybem vzduchu a teplotou kolem 15-20°C. Pod klecemi bývá plech s hoblovačkami na zachycování trusu a moče.

Délka březosti je v průměru 111 dnů, mláďata se rodí osrstěná, vidoucí, o průměrné hmotnosti 35-60 g. Pevné krmivo začínají přijímat od 4-7. dne. Odstavují se ve stáří 7 týdnů, kdy mají hmotnost 200-250 g. Ve vrzích bývá 1-4 mláďata (nejčastěji 1-2). Před porodem, nebo bezprostředně po něm se uzavírá průchod do spojovací chodby, aby mláďata nevnikla do jiných klecí, kde by je cizí samice zakousla. Větší část samic má dva vrhy do roka, v průměru se za 12 měsíců odchová od 1 samice 3,2-3,4 mláďate.

Kožešinové zralosti dosahují zvířata většinou až v 8. event. v 9. měsíci. Po ní následuje relativně dlouhé období línání, a další kožešinová zralost je ve 14. měsíci, a pak opět po pěti měsících. Zvířata se usmrcují lámáním vazů, nebo předávkováním narkotizačních látek (etér, chloroform), podaných na vatě do sklenice, ve které je zvíře umístěno. Kožky se stahují na plocho, odstříhne se ocas, končetiny a uši, u řitního otvoru se prostrčí směrem ke spodní čelisti drát s rýhou, vedoucí kožkovací nůž. Po stažení a vyčištění se kůže napíná na prkénka srstí k prknu a škára se zasypává pilinami. Suší se 4-5 dnů. Činčily jsou oblíbené pro velmi jemnou srst s vysokou hustotou. Mimo standardní činčily s různou intenzitou pigmentace, se chovají činčily tmavé - Black velvet, bílé, krémové, safírové, albinotické atd.

Zvířata se krmí granulovanými krmivy s přísadkou sena (v zimních i letních měsících). Možné je také krmit směsí jadrných krmiv, asi 15-20 g na zvíře, přísadky zelené hmoty, resp. okopanin.

Asi 3x týdně se dává do klece tzv. vanička s měkkým speciálním pískem, ve kterém se zvířata 15-25 minut koupou a pak následuje pročesávání srsti.

Fretky

Fretka (*Putorius putorius*, příp. *Putorius-furo*) pochází z tchořů, žijících na evropském kontinentě. Samci mají hmotnost asi 1800 g, samice 800-1000 g. Patří mezi diestrická zvířata, první říje se dostavuje během poloviny března. Po páření se přepařují následující den (samice se přenáší do klecí samců). Plodnost je značně vysoká, ve vrzích bývá 8-14, i více mláďat. Mláďata se rodí málo vyvinutá, obdobně jako u norků. Odstavují se ve stáří 6-8 týdnů, a za 10-14 dní po odstavu se u části samic projevuje druhá říje, nechávají se odpářit, a část z nich zabřezává. Mláďata z raných vrhů se kožkují v listopadu, mláďata z tzv. letních vrhů během ledna až února. Zvířata jsou ustájena a krmena podobně jako norci.

Mýval

Mýval (*Procyon lotor*) pochází ze Severní Ameriky. Je to všežravec hmotnosti 5-7 kg, délce těla 55-65 cm, délce ocasu 30-35 cm, s typickými šedoběžovými prstenci. Hlavní barevné odstíny jsou šedé, nebo tmavé. Podsada je břidličná, koncová část pesíků je tmavá, pod ní je světlý prstenec a zbytek chlupu je opět tmavý. Živí se bílkovinnými komponenty - masem, rybami, vajíčky, konzumuje

rostlinnou potravu - v zasetí šroty, brambory, zeleninu, ovoce, a vhodně využívá i odpady a zbytky jídel.

Chová se v párech nebo triích, říje se dostavuje koncem zimního spánku, do něhož upadá v listopadu až prosinci, a ukončen bývá koncem ledna až v únoru. V únoru se většina samic páří, délka březosti je asi 63 dnů. Mláďata se rodí málo vyvinutá, ve vrhu bývají obvykle 3-4 (1-6). Odstavují se ve stáří 8-9 týdnů, většinou individuálně do klecí. Kožkují se během listopadu až začátkem prosince. Mláďata z pozdních vrhů se nezařazují do chovu.

Psík mývalovitý

Psík mývalovitý (*Myctereutes procyonoides* Gray), nazývaný též mývalovec kuní, jenot, apod., pochází z Dálného Východu a patří do rodu psovitých. Má hmotnost 6-7 kg, která se zimním spánkem zvyšuje o 2-4 kg. Délka těla je 65-70 cm, délka ocasu 18-20 cm. Srst je delší a hrubší než u mývalů. Zbarvení je tmavošedé až tmavohnědé. Délka pesíků je kolem 11-12 cm, na špičce jsou tmavé, pod nimi je světlejší pruh, nebo pruh šedopomerančového zbarvení. Patří mezi zvířata monoestrická, říje probíhá koncem zimního spánku - během února až března. Při monogamním chovu se páry sestavují v listopadu, při polygamním jsou samice chovány individuálně. Délka březosti je 60-62 dní, ve vrzích bývá 4-10, ale i více mláďat. Hmotnost narozených mláďat je kolem 120 g, relativně rychle rostou, ve stáří asi 10 dnů otevírají oči, v 18.-20. dni začínají přijímat pevnou potravu, a v tutéž dobu jsou i obrostlá srstí. Odstavují se v 8 týdnech a kožešinové zralosti dosahují v polovině listopadu, při hmotnosti zvířete cca 6 kg. Pohlavně vyspívají ve stáří 8-9 měsíců. Psíci mývalovití jsou všežravci: asi 40% tvoří krmiva živočišného původu, 40% šroty a otruby, 5-7% mléko a mléčné výrobky, 5-7% ovoce a zelenina, a zbytek pak doplňková krmiva, vitaminózní a minerální přídatky. Dospělá zvířata sežerou 600-800 g krmiva denně, žravost se zvyšuje na podzim, kdy vytváří zásoby tuku na zimní spánek. Ustájení je v klecích podobných liščím, na zimní období, dobu březosti a odchovu mláďat mají přístup do budníků.

7.2 Chov ryb

Využití potoků k odchovu rybích násad

Drobné potoky s chladnější vodou, které nejsou zařazeny do rybářských revírů, jsou využívány k odchovu jednoleté a dvouleté násady pstruha obecného, potoční formy. Při výběru odchovného potoka je třeba znát roční charakteristiku průtoku s ohledem na minimální vodní stavy v letním a podzimním období a na možnost promrzání v zimním období. Základní podmínkou je zmapování všech možných zdrojů znečištění vody. Při vlastní realizaci chovu je velmi důležité vedení přesné hospodářské evidence odchovného potoka, protože optimální hustotu obsádky chovaných ryb můžeme stanovit pouze empiricky až po několikaletém hospodaření.

Odchovný cyklus

Při odchovu násad pstruha se používá jednoletý nebo dvouletý odchovný cyklus. Při jednoletém cyklu odchováváme ročka pstruha z váčkového nebo odkrmeného plůdku, nebo dvouletou násadu z vysazeného ročka. Pro odchov dvouleté násady se využívají úživnější potoky, které svojí bohatou potravní základnou umožní pstruhům dorůst maximální velikosti. Pramenné úseky potoků jsou obvykle méně úživné a jsou vhodné pouze k odchovu ročka. U dostatečně dlouhých potoků je vhodné horní část použít k odchovu ročka z nasazeného plůdku a dolní, úživnější část použít k odchovu dvouleté násady pstruha. Tímto způsobem lze optimálně chovně využít celý potok a na jednom potoce realizovat celý odchovný cyklus.

Vlastní technologie odchovu

Před vlastním nasazením ryb do odchovného potoka je třeba pomocí elektrického agregátu opakovaně odlovit starší ročníky pstruha a všechny ryby škodlivé z hlediska zamýšleného odchovu (štika, tloušť, mník), a provést základní úpravu prostředí. Odlov se musí opakovat proto, že i po druhém odlovu zůstane v potoce 1 až 5% původní rybí osádky. Úprava prostředí pak spočívá především v budování jízků, které zlepšují kyslíkové poměry při nízkých letních průtocích a vytvoří tůň, do nichž se mohou

ryby stáhnout při kritických vodních stavech. Další úpravy mají za účel zvýšit odchovnou kapacitu budováním rybích úkrytů a celkovým zvýšením členitosti prostředí.

Pro stanovení hustoty obsádky ryb lze orientačně doporučit vysazování 2 až 10 kusů váčkového nebo odkrmeného plůdku na běžný metr potoka při jeho šířce 1 - 2 m. U potoků s šířkou koryta pře 3 m je nutné provést vysazení plůdku pstruha podél obou břehů. Podle praktických zkušeností by základní obsádka v průměrném odchovném potoce měla činit 2 kusy odkrmeného plůdku, nebo 3 ks váčkového plůdku na 1 m², a u ročků pstruha asi 0,3 ks.m². Pstruh obecný si již v raném stádiu vývoje vytváří potravní teritorium, které se s růstem ryby zvětšuje. Ztráty během odchovu jsou z váčkového plůdku na ročka až 85%, z ročka na dvouletou násadu až 50%.

Využití malých rybníků k odchovu násad říčních druhů ryb

Pro potřeby rybářského obhospodařování tekoucích vod lze velmi výhodně a s minimálními náklady odchovávat roční plůdek nedostatkových říčních druhů ryb. Jedná se především o plůdek lipana podhorního, mníka jednovousého a ostroretky stěhovavé, k jehož odchovu jsou optimální malé rybníky s vodní plochou do 1 ha.

Odchov plůdku lipana podhorního

Lipan podhorní představuje jednu z nejvyhledávanějších sportovních ryb pstruhových revírů a jeho plůdek ve stadiu ročka je vyhledávaným násadovým materiálem pro naše tekoucí vody i pro export do zahraničí.

Plůdek lipana vysazujeme ve stáří 3 až 5 dnů do odchovných rybníků. V rybnících o ploše 500 až 1 000 m² získáme z vysazeného plůdku 50% ročků, v rybnících o ploše cca 0,5 ha jen 10 až 20%. Odchov lipana se provádí bez příkrmování a doporučuje se ukončit koncem srpna při velikosti plůdku 8-12 cm. Odchov plůdku lipana v odchovných potocích se v současné době pro velmi nejistý výsledek neprovádí, pro neúměrné ztráty se od něj upustilo.

Odchov plůdku mníka jednovousého

Tento rybí druh byl z hlediska ekologického ohrožení zařazen mezi druhy vyžadující další pozornost a jeho chov je podporován fondem životního prostředí. Pro potřeby jeho vysazování do tekoucích vod se provádí odchov ročního plůdku. Plůdek mníka přechází koncem dubna až začátkem května, při dosažení délky 3-3,5 cm, na benthickou potravu. Koncem května se přelovuje do menších rybníků, kde se bez problémů a bez příkrmování odchovává v monokultuře nebo v kombinované osádce s rychleným plůdkem kapra. Koncem měsíce září se loví plůdek mníka o délce 10-18 cm. Ztráty během odchovu v rybnících jsou minimální a nepřesahují 10%. Pouze je nutné zajistit správnou manipulaci s vodou při výlovu rybníka, protože plůdek mníka má tendenci unikat s vodou a ukrývat se v nerovnostech dna a v kamenném záhozu hrází. Rybník se tedy musí spouštět pomalu a plůdek je vhodné slovit pod hrází do odlovné bedny.

Odchov plůdku ostroretky stěhovavé

Odchov plůdku ostroretky se provádí v menších rybnících, do nichž se nasazuje 100 až 200 tis. kusů váčkového plůdku na 1 ha. Po dosažení délky 2 cm je plůdek ostroretky příkrmován prachovými krmivými na hladinu. Používá se k tomu polohrubá mouka, jemný obilní šrot, sušená krev nebo prosev z krmných granulí. Při odchovu do stadia ročka je dosahováno 20 až 40% úspěšnosti. Plůdek ostroretky lovíme koncem měsíce září nebo počátkem října, do odlovné bedny pod hrází rybníka. V tomto období dosahuje délky 7-12 cm.

Chov tržního pstruha duhového v rybnících

Tento chov lze podle stupně intenzity provádět v monokultuře nebo v kombinované osádce s kaprem. Přitom využíváme neúplného chovného cyklu, kdy z ročka pstruha duhového odchováváme konzumní rybu. K chovu pstruha duhového jsou nejvýhodnější rybníky s tvrdým dnem a s vydatným a spolehlivým přítokem čisté, kyslíkaté a chladné vody. Teplota vody by v letním období neměla přesahovat 20°C. Přítok do rybníka musí být zabezpečen proti vniknutí dravých ryb a proti vytahování pstruhů proudem.

Metoda s maximálním využitím vlastního produkčního potenciálu rybníka

Při této metodě se snažíme maximálně podpořit rozvoj přirozené potravy v rybníce. Využíváme k tomu aplikaci průmyslových a statkových hnojiv, v případě kejdy lze použít dávku až 25-30 t.ha⁻¹. Nasazuje se 2-2,5 tis. kusů ročka pstruha o vyšší individuální hmotnosti, tj. 30-50 g, na 1 ha. Za 8-10 měsíců chovu dosáhne pstruh duhový tržní velikosti o kusové hmotnosti 200-250 g. Jako nejefektivnější doplňková ryba je těžší násada kapra (o kusové hmotnosti přes 0,5 kg), kterou můžeme přisazovat v množství max. 300 ks.ha⁻¹ (150 kg.ha⁻¹). V červnu až v červenci začínáme s příkrmováním pstruha náhradním krmivem v množství 1-4% hmotnosti osádky, v závislosti na teplotě vody a velikosti ryb. Příkrmování kapra zahajujeme počátkem měsíce května na opačné straně rybníka než předpokládáme krmení pstruha.

Intenzivní metoda chovu

Při této metodě je hlavní chovanou rybou opět pstruh duhový v hustotě osádky 3-4 tis. ks.ha⁻¹, doplněk tvoří násada kapra v množství do 200 ks.ha⁻¹. Koncem dubna je obsádka pstruha určená pro rybník vysazena do instalovaných klecí (v množství 1 - 3 tis. ks na 1 klec), kde je krmen po dobu 4-5 týdnů. Po tomto rozkrmení je obsádka klecí vypuštěna volně do rybníka, kde si navykne přijímat krmivo na krmeném místě v blízkosti instalovaných klecí.

8 BŘEZOVÉ PROUTÍ

Březové proutí je teoreticky klestem, ale z obchodního hlediska se jedná o jednoleté výhonky a víceleté větve břízy (*Betula verrucosa*, *Betula pubescens*), vykazující účelové jakostní znaky odpovídající účelu použití. O jeho dřívějším významu svědčí existence oborové normy ON 48 0401, platné od 1.3.1980. Nyní se březové proutí užívá pro:

- výrobu březových košťat (bývala přidruženou lesní výrobou)
- výrobu houžví
- výrobu obručí pro některé druhy sudů
- obohacování oceli uhlíkem (jen u ušlechtilých ocelí, u méně kvalitních ocelí bylo březové proutí nahrazeno lacinějšími palivovými špalíky)

Březové proutí se získává při těžbě, při výchovných zásazích v mlazinách a případně i vyvětčováním. Zpravidla se těží jen dokonale zdřevnatělé a vyzrálé větve a letorosty, tzn., že doba těžby bývá omezena na období od 1.listopadu do 31.března. Na přání odběratele může být realizována i těžba v době vegetace.

Březové proutí se zpravidla třídí do tří délkových stupňů:

do 80 cm

80 až 130 cm

nad 130 cm

Tloušťka proutí bývá u 1. délkového stupně 6 až 12 mm, a v dalších délkách 12 až 25 mm. Tloušťky proutí se měří ve vzdálenosti 10 cm od tlustého konce.

Obecně platí, že proutí nesmí obsahovat cizorodé příměsi (dráty, klest jiných dřevin, zeminu, led) a listů (u proutí těžného mimo vegetaci). Jakostní třídy jsou dvě, kdy do první je zařazováno proutí hladké, větvené pod ostrým úhlem, bez mechanického poškození a bez poškození hnilobou a hmyzem. Ani do druhé jakosti však nemůže být zařazeno proutí zaschlé (ze souší).

Proutí vyrobené pomocí ručních pilek a zahradnických nůžek se třídí podle délek a jakosti do svazků (otepí) o hmotnosti cca 15 kg (březové proutí se prodává na váhu). Každá otep musí být svázána na dvou místech, aby se nerozpadala. K vázání se používá houžví (obvyklé pro hutě), a motouzů a drátu pro další odběratele.

9 TĚŽBA PRYSKYŘICE

Pod pojmem "těžba pryskyřice" rozumíme komplex prací spojených se získáváním, sběrem a dopravou pryskyřice z živých jehličnatých stromů. Starý český termín označující tyto činnosti je "smolaření". Schopnost ronit pryskyřici mají z našich hospodářsky významných dřevin borovice, smrk, modřín a jedle. Každá uvedená dřevina poskytuje pryskyřici jiného chemického složení a s odlišnými fyzikálními vlastnostmi. Také těžba pryskyřice na jednotlivých dřevinách vyžaduje specializované těžební technologie.

Pryskyřici lze získat destilací vodní parou z průmyslově zpracovávaného dříví, obvykle z dezintegrovaného dříví borového (např. při výrobě celulózy a dřevotřískových či dřevovláknitých desek), čímž se jeho technická upotřebitelnost nesníží, ale naopak vzroste (s výhodou by bylo možné získávat pryskyřici z dříví pařezového a kořenového).

Lze ji ale také těžit z živých stromů úmyslně pro tyto účely zraňovaných různými možnými způsoby - proříznutím drážek do zeslabené kůry až na dřevo (na tzv. lizině), vyvrtáním otvorů, nebo vydlabáním dutiny (tzv. okřínu) do dřeva. Tvorba pryskyřice je však na úkor přírůstu dříví. Vzhledem k potřebě minimalizovat poranění tak, aby nebylo technickou vadou dříví (vzhledem k jeho pozdějšímu upotřebení), ani se nestalo snadným místem infekce stromu patogenními houbami, je v praxi použitelný pouze lizinový způsob těžby.

Těžba pryskyřice smrku seškrabáváním pryskyřice zaschlé na úplně kůry zbavených lizinách, modřínu vývrty do dřeva a jedle napichováním pryskyřičných puchýřů na kůře kovovou trubičkou jsou jen historickou kuriozitou.

Typickým znakem stavby dřeva některých jehličnatých stromů jsou podélné nebo příčné pryskyřičné kanálky, vznikající jako mezibuněčné prostory rozestoupením nebo rozpuštěním stěn parenchymatických buněk, výhradně v živém pletivu (u některých dřevin se nevyskytují běžně, ale vytvářejí se při poranění pletiva). Sousední parenchymatické buňky do nich vylučují balzám - pryskyřici.

Balzám je přírodní látka, tvořená roztokem těžko dělitelných isomerních pryskyřičných kyselin elementárního složení $C_{20}H_{50}O_2$ v tekutých těkavých monocyklických a bicyklických terpenech elementárního složení $C_{10}H_{16}$ s menším množstvím terpenových alkoholů $C_{10}H_{16}O_2$ a seskviterpenů $C_{15}H_{24}$. Pokud je balzám vystaven delší dobu vlivu vzduchu, odparem terpenů kyseliny pryskyřičné tvoří přesycený roztok a krystalizuje. Působením krystalizace a okysličováním vzniká tvrdá, suchá, krystalická hmota, tzv. tvrdá pryskyřice.

Termíny "balzám" a "pryskyřice" se užívají proto, aby se od sebe odlišily dvě podobné, nikoliv však zcela totožné látky. S menší dávkou nepřesnosti je možné používat termín balzám pro látku nacházející se v pryskyřičných kanálcích a termín pryskyřice pro látku kterou těžíme (ta má už vlivem oxidace jiné chemické složení). Protože je oxidace balzámu urychlována stykem se železem, nedoporučuje se používat při těžbě a dopravě pryskyřice železných pomůcek, aniž by byly alespoň pozinkovány. Objemová hmotnost těžené pryskyřice je v průměru $0,87 \text{ g/cm}^3$ při teplotě 15°C .

Relativně více pryskyřice se soustřeďuje v oddenkových částech kmene, zejména v pařezovém a kořenovém dříví a také ve větvích, více v jádru nežli v běli.

Pryskyřice má funkci ochrannou, zavaluje poranění a brání jejich infekci. Při mechanickém poranění, zvláště pak při nákaze stromu dřevokaznými houbami (např. *Polyporus annosus*) dochází v postiženém místě k zvýšené tvorbě pryskyřičných kanálků ve dřevě a k jejich propojování (vada dříví "prosmol"), nebo až ke vzniku dutin ve dřevě vyplněných pryskyřicí (vada dříví "smolník", často se vyskytující mezi letokruhy). Až při poranění stromu vznikající pryskyřičné kanálky jsou označovány jako patologické pryskyřičné kanálky, a právě ty mají velký význam při smolaření, protože na ně připadá asi 30% kanálků otevřených při drážkování liziny.

V běli 120ti leté borovice může být až 3,5 litru balzámu na 1 m^3 objemu dřeva. Praktický význam pro těžbu pryskyřice však má jen ten objem balzámu, který je obsažen v běli do hloubky 2-4 cm pod povrchem kmene. Balzám nacházející se hlouběji je pro smolaření nedostupný, neboť pryskyřičné kanálky mezi osmým až patnáctým letokruhem ztrácejí spojení s kanálky v obvodové části běli. V

průměru se z kmene o objemu 1 m³ získá z ročního smolaření 3-4 kg pryskyřice, protože se těží i nově se vytvářející balzám (minimálně se uvažuje s výtěžností 2 kg). Regionálně se pro vyjádření produkce pryskyřice používají různé jednotky. Hektar porostu se používá v Německu a Rusku, kmen nebo lizina se používají v Polsku, Rusku a Francii, 1 m liziny v Polsku a Německu a 10 000 lizin (tzv. crop) v Americe.

Ve stromě, na kterém se nesmolaří, jsou pryskyřičné kanálky zaplněny balzámem pod tlakem. Jsou-li pak kanálky přeřezány, začne z nich balzám vytékat. Výtok se zastaví až po uzavření kanálku okolními epiteliálními buňkami, které nabudou na objemu. Mimoto tuhnoucí pryskyřice ucpává kanálky mechanicky. Proto se při smolaření opakovaným drážkováním otevírají nové kanálky.

V přirozeném stavu má pryskyřice jen omezené použití (hlavně v lidovém léčitelství). Daleko větší význam má jako technická surovina pro chemický průmysl. Po přečištění (filtrací roztavené pryskyřice pod tlakem) se vodní destilací štěpí na terpentýnové silice (které jsou odháněny s párou a kondenzovány) a tzv. vařený terpentýn. Ty jsou dále zpracovávány (jako složky laků, barev, mazadel, mýdel, tmelů, léků, kosmetických přípravků, insekticidů, umělých vláken, apod.). Podle druhu dřeviny bývá obchodně rozlišován terpentýn štrasburský ze smrku a jedle, benátský z modřínu, uherský z kleče, francouzský z borovice přímořské, kanadský z jedle balzámové, atd.).

Tuhé zbytky po přečzení terpentýnu jsou dále tepelně zahušťovány na kalafunu. Ta se používá v kožedělném průmyslu, při výrobě pryže, lepidel, jako klízidla při výrobě papíru, jako součásti tiskařských barev atd.

Pryskyřice se těží v borových porostech které mají být smýceny do 5-10 let a ve kterých se nepředpokládá získání cenných sortimentů (výřezů I. a II. třídy jakosti). Mimoto se z těžby vylučují semenné porosty, porosty v chráněných územích, porosty silně poškozené (oslabené) biotickými a abiotickými činiteli a porosty na mimořádně nepříznivých stanovištích.

Přípravnou prací k těžbě, prováděnou v předjaří (nejdéle do konce dubna), je zřízení 30-40 cm širokých lizin na určených stromech, tj. ostrouhání borky pořizem ve fyzicky zvládnutelné výšce tak, aby nebyla poškozena zelená kůra. (Zhotovení liziny v době mízy je obtížné, protože se kůra příliš lehce odlupuje). Zakládají se pouze ty liziny, které se budou toho roku drážkovat! Počet lizin, jejich velikost a rozmístění na stromě se naznačí křídou nebo črtákem. Hrany liziny (a tím i vyživovacích pásů) jsou vždy kolmé k zemi a nemají se při drážkování přesahovat. Úhel horní i dolní hrany liziny odpovídá úhlu budoucího zrcadla.

Jakmile začne transpirace (míza), vyrýpne se středem liziny svislá rýha (žlábek), která bude svádět vyroněnou pryskyřici. Hloubka a šířka žlábků jsou spíše záležitostí místních zvyklostí než pravidlem. Hloubka bývá od 5 do 10 mm, šířka od 8 do 15 mm, a napravo i nalevo od ní po jedné šikmé 3-10 mm hluboké a 4-7 mm široké rýžce, ústící do svislé rýhy. Právě tyto šikmé rýžky jsou poraněním provokujícím výron pryskyřice. Rovina řezu drážky nesmí být kolmá na tečnu kmene nebo dokonce pod úhlem tupým, ale úhel řezu musí být ostřejší, aby se pryskyřice neroztékala po lizině. Za 2-3 dny ronění ustává a je nutné rýžky prohloubit a rozšířit. Až dosáhnou do dřeva, nařízne se dvojice rýžek nových. Při takzvaném vzestupném způsobu se první dvojice rýžek prořezává na spodku liziny a další rýžky se postupně přidávají nahoru, při sestupném způsobu se naopak první dvojice rýžek prořezává nahoře a další rýžky přidávají směrem dolů. Ačkoliv je možné předpokládat vyšší účinnost způsobu sestupného, odpovídá používání obou způsobů spíše krajové zvyklosti. Žlábek i drážky mají být vyříznuty vždy jen jedním tahem, aby byl jejich vnitřní povrch hladký a nebránil odtoku pryskyřice. Drážkování se provádí buď dopoledne, jsou-li noci chladné, nebo kdykoliv během dne, jsou-li noci teplé (nad asi 8°C). Ke spodnímu konci svislé rýhy se zatluče plechový úchyt (sloužící současně jako svodka), do kterého se zavěsí sběrná nádobka (sběrka). Nejlépe se osvědčily speciálně k tomu účelu vyráběné skleněné kelímky kuželovitého tvaru (jakoby skleněný květináč, ovšem bez otvoru ve dnu). Svodka se přemísťuje vždy když její vzdálenost od drážek dosáhne cca 30 cm, aby se zkrátila délka cesty pryskyřice a omezily se tak ztráty jejích těkavých složek.

Po celou vegetační sezónu je pryskyřice z kelímků sbírána denně (regionálně ale i jednou týdně) a každý 2. nebo 3. den jsou prořezávány drážky. Se sběrem se končí na podzim, aby se poranění měla čas do zimy zasmolit.

K snadnému vyjmutí pryskyřice z kelímku slouží nejlépe speciální přípravek - dvojice šikmých a na koncích kolmo zalomených nožů, upevněných nad kruhovým otvorem na prkénku, které se pokládá přes plechové vědro. Sběrač vyjme kelímek z úchytu, otočí ho dnem vzhůru a nasadí na nože. Pak pootáčí kelímek, současně s jeho lehkým přitlačením na nože, čímž poměrně snadno dojde k uvolnění obsahu kelímku i s jeho stěnou a ze dna a uvolněná pryskyřice propadne otvorem v prkénku do vědra. Dešťová voda, která se dostane do sběrek se před vyškrábnutím pryskyřice slévá současně s nečistotami plovoucími na hladině (jehličí, kůra, hmyz). Po odběru pryskyřice se sběrka zavěsí zpět a zakryje krytkou. Krytky se dělají různě zbarvené z obou stran, aby bylo již z dálky patrné, ze které sběrky již byl sběr pryskyřice proveden.

Sebraná pryskyřice se slévá do kovových sudů, v nichž se krátkodobě skladuje. Sudy musí být těsně uzavřené, uloženy na stinném místě (případně ještě zakryté chvojím nebo zapaštěné do terénu), aby nedocházelo k odpařování těkavých složek pryskyřice. Ze stejných důvodů se doporučuje pryskyřici v sudech skladovat jen nezbytnou dobu, nežli se nashromáždí minimální dopravní množství a poté pryskyřici urychleně dodat. Za maximální dobu skladování pryskyřice u dodavatele se považuje šest týdnů po těžbě.

Ronění pryskyřice lze ovlivnit i chemicky. Existují, a komerčně se dodávají stimulatory jimiž se potírá lizina (nebo se aplikují injektáží) a tak se provokuje zvýšená tvorba balzámu v parenchymatickém pletivu. To je výhodné zejména tehdy, je-li ze stromu těžena pryskyřice více let. Lokálně se dává přednost přírodním stimulatorům, např. kopřivovému výluhu.

I když je těžba pryskyřice prováděna popsáním způsobem, zhoršuje to obvykle technickou kvalitu dříví. Rýhy sice představují pouze povrchové mechanické poškození, které není podle bývalých ČSN považováno u průmyslových výřezů III.b. a IV. třídy jakosti za vadu, ale v podmínkách nynějšího přebytku nabídky borové kulatiny nad poptávkou by to prodejnost takového dříví výrazně snížilo. Změny ve struktuře dřeva nejsou příliš podstatné a lze je po několikaleté těžbě pryskyřice identifikovat do hloubky jen 2-5 cm. Ale i to znamená změnu kvality bočního řeziva. V historii bývalo dříví prosmolené po mnohaletých těžbách pryskyřice pro některé účely dokonce vyhledáváno - např. na krovy, protože bylo přirozenou cestou impregnováno a chráněno proti napadení hmyzem a houbami.

V případě úvah o možném smolaření je třeba zvažovat, zda tržby za pryskyřici převýší ztrátu na zpeněžení surového dříví. To však lze u kvalitních porostů s běžným výskytem I. a II. třídy jakosti a sloupů stěží předpokládat. U méně kvalitních porostů však může tržba za pryskyřici představovat tak výrazné zvýšení tržeb, že jsou ztráty na zpeněžení dříví významně překryty. To je potvrzeno především zkušenostmi z Řecka.

Nejčastějšími nedostatky při těžbě pryskyřice je zakládání příliš širokých lizin (na úkor snížení jejich počtu), nedostatečná šířka vyživovacích pásů, nedokonalé odkornění lizin, zařezávání drážek až do vyživovacích pásů, nepřemístování sběrek v závislosti na délce liziny a nedodržení čistoty pryskyřice.

V současné době se v ČR těžba pryskyřice neprovádí a chemický průmysl nakupuje hotovou kalafunu z Polska (tam se však vlastní těžba pryskyřice omezuje, a ta se ke zpracování dováží z Číny, Ukrajiny a Běloruska).

Objemově významné těžby pryskyřice byly na území bývalé ČSFR realizovány jen v období obou světových válek. Mimo ně byla těžba v menším měřítku realizována za hospodářské krize ve 30. letech a pak až poloprovozně v 70. letech. Ze sousedních států je však rozšířena těžba borové pryskyřice v Polsku a v přilehlé oblasti Spolkové republiky Německa.

10 VYUŽITÍ DŘEVNÍHO ODPADU

Ozdobný klest

Získávání ozdobného klestu je tradičním předmětem přidružené lesní těžby. Ozdobný klest rozdělujeme na jehličnatý a listnatý. Listnatým rozumíme na jaře "kočičky", a v zimním období větvičky s pupeny, a zejména ceněná olše s šišticemi do adventních vazeb a věnců. Při získávání ozdobného klestu z výchovné těžby bývá tato někdy regionálně zadávána bezúplatně s tím, že provádějícímu náleží jako naturální odměna právě ozdobná klest.

Stelivo pro hospodářská zvířata

Využití pilin a hoblin jako steliva je tradiční. Materiál však nesmí být ničím kontaminován (lepidla, barvy, laky) a po použití se kompostuje.

Kůra (štěpka) jako mulčovací materiál

Použití jak v zahradách a parcích, tak v lesních porostech při mulčování sazenic. Využívá se poznatku, že mulč účinně tlumí růst buřeně (i více let), udržuje vyšší vlhkost půdy pod ním, omezuje rozdíly mezi denní a noční teplotou a jeho tlením se postupně uvolňují živiny a vzniká humózní vrstva půdy.

Kompostování

Kompostování je aerobní biologický proces (působení mikroorganismů za přítomnosti vzduchu), jehož účelem je co nejrychleji a nejehospodárněji odbourat působením enzymů (fermentů) původní organické substance v odpadu a převést je zpět na stabilní humusové (minerální) látky (uvolňuje se však CO₂ a amoniak!). Organický aerobní rozklad je exotermickou reakcí, při které množství vznikajícího tepla může zvýšit teplotu kompostované hmoty do té míry (až na cca 80°C), že to může zničit semena plevelů v kompostované hmotě obsažených, ale i zhoršit existenční podmínky rozkladných mikroorganismů a zpomalit tak proces rozkladu.

Kompostování odpadů je v ČR tradiční technologií (první kompostárna byla zřízena před více než devadesátí lety), ve které jsou příjmy tvořeny z menší částí prodejem hotového kompostu, a z větší části je důvodem provozování kompostárny likvidace odpadů za úhradu, nebo likvidace odpadů z vlastního provozu. Finanční hodnota hnojivých složek kompostu z jedné tuny je totiž 340 až 380 Kč, zatímco náklady na výrobu 1 tuny kompostu se pohybují v rozmezí 790 až 960 Kč (údaje z roku 1996).

Kompostování je v ČR usměrněno ČSN 46 5735 "Průmyslové komposty", podle které musí být kompostárna vodohospodářsky zabezpečena (nepropustným podložím a bezodtokým odkanalizováním). Proto je vhodné použít pro výrobu kompostů např. opuštěných silážních jam, a tak snížit náklady na zřízení kompostárny. Podnikání při kompostování odpadů usměrňuje zákon 455/1991 Sb. (živnostenský zákon) a zákon č.125/1997 Sb. (o odpadech). Provozování kompostárny jako zařízení ke zneškodňování odpadů je možné jen se souhlasem příslušného okresního úřadu, který musí obsahovat i souhlas s provozním řádem. Živnost spojená s kompostováním odpadů je označována jako nakládání s odpady. Další povinností provozovatele kompostárny, který formou prodeje uvádí do oběhu kompost, vyplývající ze zákona č.22/1997 Sb. (o technických požadavcích na výrobky) a ze zákona č.634/1992 Sb. (o ochraně spotřebitele), je opatření osvědčení o způsobilosti kompostu k uvedení na trh. Toto osvědčení vydává Ústřední kontrolní a zkušební ústav zemědělský (OAPVR - oddělení registrace hnojiv, Praha 5 - Motol, Za opravnou 4). Podle obsahu cizorodých příměsí uvedená instituce rozhodne o přípustnosti použití kompostu pro zemědělskou výrobu (zejména z důvodů rizika kontaminace zemědělských půd těžkými kovy), nebo jen pro nezemědělské rekultivace.

Pro kompostování jsou nejvhodnější látky, jejichž poměr obsahu uhlíku a dusíku je v rozmezí 25 až 40. Mimo něj se rozkladný proces zpomaluje až zastavuje. U kůry je tento poměr 171 (51,4 : 0,3) a u dřevního odpadu 85 (51 : 0,6). Znamená to, že tyto materiály nejsou jako samostatné pro kompostování vhodné, a musí k nim být přidáván dusík buď prostřednictvím další organické hmoty, nebo průmyslovými hnojivy.

Při kompostování samotných lesních štěpek je proto vhodné urychlit proces kompostování přidáváním zeminy a kroupením. Často jsou lesní štěpky přidávány k jiným kompostovaným materiálům

(především k čistírenským kalům), aby se zlepšila pórovitost substrátu a tím prostupnost pro plyny. Za dostatečnou příměs štěpek se považuje 30% hmotnostních. Provzdušování kompostu lze zintenzívnit tlakovým vzdušením perforovanými polypropylénovými hadicemi v podloží kompostové zakládky. Při nedostatečném přísunu vzdušného kyslíku se aerobní proces mění na anaerobní (vyhňívání), při kterém vznikají nepříjemně zapáchající plyny (metan, sirovodík).

Rozklad organických látek probíhá v přírodě neustále, ale je relativně pomalý. Cílem kompostování je proces rozkladu urychlit a realizovat jej co nejdokonaleji.

Nejjednodušší technologie kompostování je v hromadách, ve kterých se materiál pravidelně přehazuje a tím promíchává a provzdušuje.

Jinou technologií je s použitím kompostovacích žlabů, ve kterých míchací zařízení materiál kontinuálně přehazuje a současně ve žlabu posunuje. Materiál se tedy na začátku linky neustále doplňuje a na konci odebírá.

Další užívanou technologií je plynulé kompostování v bioreaktorech. Ve vertikálních bioreaktorech tvořených věžovými zásobníky se kompostovaný materiál pohybuje působením gravitace shora dolů, a současně je provzdušován vzduchem přiváděným dnem reaktoru. Protože materiál snadno vytváří klenbu, je provoz těchto zařízení dosti poruchový. Horizontální bioreaktory jsou tunelové konstrukce, s hydraulickým zařízením pro posuv kompostovaného materiálu, které jsou provzdušovány stlačeným vzduchem přiváděným kanálem ve dně tunelu.

Hotové komposty (po cca 3 měsíční fermentaci se dvěma překopávkami - při klasické výrobě na hromadách) je vhodné přetřídit na sítěch, a nadsítnou složku vrátit zpět do nového fermentačního procesu. Intenzivnější výroba kompostů probíhá v bioreaktorech, kdy může být proces fermentace zkrácen na 10 až 14 dní. Vyšší teplota fermentace (60-80°C) než při běžném kompostování zabezpečuje účinnější devitalizaci patogenních mikroorganismů a semen plevelů. Vizually má být hotový kompost tmavé barvy, homogenní drobtovité struktury a s příjemným zápachem pařeništní zeminy.

Štěpky jako komponent dřevocementových desek

Dřevocementové desky jsou u nás tradičně známy pod obchodním názvem HERAKLIT. Jsou nehořlavé a nenapadá je hmyz ani houby. Používají se jako tepelná izolace, nebo jako ztracené bednění při výstavbě systémem VELOX. Lze je omítat, tapetovat a natírat.

Štěpky jako inertní materiál na skládkách odpadů

Místo zeminy se někdy používá štěpek na překrytí zaplněných skládek komunálních odpadů.

Piliny a kůra jako substrát pro pěstování hub

Používají se zejména v zemích s humidním klimatem. V našich podmínkách je častější používání špalíků pro pěstování hub (hlívy), ale i drobnější dřevný odpad je použitelný.

Piliny a kůra jako vstupní materiál pro substráty

Vzhledem k nedostatku kvalitní rašeliny má ČR tradici ve výrobě kůrarašelinových substrátů, do kterých může být přidáván i podíl pilin. Aby nebyl proces výroby substrátu příliš dlouhodobý, je nutné kůru mechanicky rozdrobit v drtičích kůry. Hotové substráty se propařují nebo chemicky ošetřují, aby se jimi nezavlékala semena plevelů.

Piliny jako komponent hydroosevů

Nejjednodušší receptura je smíchání vytríděných pilin (přes síto, aby neobsahovaly třísky) s kejdou a travním semenem. Postřik násypových a zářezových svahů se pak nejčastěji provádí kejdovým vozem přímo z komunikace.

Kůra a piliny jako absorbent odpadů

Piliny a kůra mohou být po nasátí biogenními odpady kompostovány (viz. piliny a kůra jako stelivo), při nasátí oleji (v údržbárnách a dílnách lze piliny používat místo VAPEXU) mohou být páleny.

Štěpky jako povrch pěšin, linek a lesních cest + povýrobní úpravy

V našich podmínkách se štěpky používají jako dočasná úprava promenádních pěšin (při nepříznivém počasí). V zahraničí jsou štěpkami tvořena i tělesa dočasných lesních cest. To má tu výhodu, že po ukončení funkčnosti cesty je vrstva štěpek jednoduše rozhrnuta.

Štěpky se též používají na zasypávání kolejí po přibližování dříví traktory. Tato forma povýrobní úpravy je funkční jen v rovinných terénech. Ve svazích má spíše jen okulární význam, protože funkce koleje jako povrchové drenáže zůstává obvykle zachována i po zasypání štěpkami.

Piliny a štěpky jako přísada do velkoplošných materiálů (dřevotřískové desky a MDF)

V obou případech je nutné použít jen vyříděné frakce štěpek podle požadavků příslušné technologie a výrobce, případně si výrobce třídí dodaný materiál, a co se mu technologicky „nehodí“, to pálí ve svém energetickém zařízení.

Zdroj energie

přímé spalování

zušlechtěná paliva na bázi dřeva

- dřevný prach
- brikety a pelety
- dřevěné uhlí a brikety z něj
- pyrolýzní olej (bio-olej)
- etanol

11 DŘEVĚNÉ UHLÍ

Proces hoření dřeva je obtížně regulovatelný, protože vývin tepla v jeho průběhu je nerovnoměrný, a to zejména v jeho první a druhé fázi. V první se většina vyvíjeného tepla spotřebuje na odpařování vody obsažené ve dřevě, v druhé fázi, kdy nastává zplynování dříví a prudké hoření plynů (tzv. dlouhý plamen), je naopak vývin tepla velmi intenzivní. Teprve až ve třetí fázi, kdy na roštu odhořívají zuhelnatělé zbytky dříví, je vývin tepla rovnoměrný. Při používání dříví k otopu (vaření) nebyl nerovnoměrný vývin tepla v procesu hoření závažným problémem, ale pro technologické použití, vyžadující rovnoměrný žár po určitou dobu (např. výroba kovů z rud a jejich další zpracování), byl problémem kritickým.

Řešení bylo nalezeno v přerušení procesu hoření dříví poté, co odhořel zplynovatelný podíl a zbytky dříví zuhelnatěly. To je v podstatě princip výroby dřevěného uhlí, které, když je znovu zapáleno (zápalná teplota 300-400°C), hoří pomalu, bez plamene a kouře, ale vydává intenzivní a stále sálavé teplo. Lze tak docílit teplot až 1,78krát vyšších, nežli přímým spalováním dříví.

Dřevěné uhlí je poměrně lehká (140-220 kg.m⁻³) silně hygroskopická, tvrdá, drobná až kusovitá, pórovitá, vysocuhlíkatá nekystalická látka černé barvy, s matným, modravě ocelovým leskem a kovovým zvukem, lasturovitého lomu a s výraznou dřevitou strukturou. Průměrná hustota (měrná hmotnost) se udává 1,46 g.cm⁻³, bez pórů, a s póry jen 0,4 g.cm⁻³. Obsahuje min. 80 % uhlíku (čím vyšší je karbonizační teplota, tím je vyšší i obsah uhlíku, i přes 90 %), 2 % popelovin, 12 % prchavých látek a max. 8 % vody. Úměrné výši karbonizační teploty jsou ztráty na hmotnosti. Standardní teplotou je 400°C. Při zvýšení karbonizační teploty na 500°C ztrácí dřevěné uhlí dalších 20 až 25 % hmotnosti, a při teplotě 1000°C 30 až 35 %.

Dřevěné uhlí vzniká jako produkt tepelného rozkladu (pyrolýzy) dříví suchou destilací při minimálním přístupu vzduchu (v tzv. redukční atmosféře). Jeho výhřevnost je průměrně 27,2 MJ.kg⁻¹, při teplotě spalování 400-500°C. Dobře vypálené uhlí se dá těžko v rukou lámat, málo přitom černí a po rozlomení se silně leskne. Při zapálení nesmí hořet plamenem a nesmí kouřit. Lze-li uhlí snadno lámat rukou a přitom černí (maže) znamená to, že buď bylo páleno příliš dlouho, nebo že bylo vyrobeno z hnilobou silně napadeného dříví. Nedopálené uhlí je nahnědlé či rezavé a po jeho zapálení z něj vyskakují plaménky a zároveň kouří.

Vlastnosti dřevěného uhlí jsou dosud využívány v technologické oblasti jeho vzniku, tj. v hutnictví kovů, dále pak při tzv. nauhličování ušlechtilých ocelí tzv. cementačním práškem (spolu s uhličitanem barnatým), v kovářství a při výrobě karbidů a sirouhlíku. Mnohem více se však využívá jeho unikátních fyzikálně-chemických vlastností jako aktivního uhlí, a to jako absorbentu v různých filtrech pro kapaliny i plyny. Jen relativně malá část vyráběného dřevěného uhlí je používána jako palivo při grilování pokrmů. Jako zvláštnost lze dodat, že z dřevěného uhlí vypáleného z lípy a osiky se vyrábějí malířské uhly a křídly.

Při zuhelnňování dřeva přechází většina neuhlíkatých prvků do plynoparní směsi, čímž se tuhý zbytek obohacuje o uhlík. Uvolněné atomy elementárního uhlíku se seskupují do krystalitů, jejichž vzájemná poloha je neuspořádaná, takže mezi nimi zůstávají volné dutiny. Ty se zaplňují dehtovými látkami, které přístup do těchto dutin výrazně omezují. Proto má surové dřevěné uhlí jen malou absorbční kapacitu, a jeho vnitřní měrný povrch (jen několik m².g⁻¹) je téměř neaktivní. Výrazné pórovitosti, spočívající ve zvětšení vnitřního měrného povrchu na 500 až 1500 m².g⁻¹ schopné absorbovat plyny a páry ze vzduchu či zbarvující nečistoty z kapalin se dosáhne až aktivací dřevěného uhlí. Aktivování dřevěného uhlí se provádí tak, že kusové a drobné dřevěné uhlí se mele na velikost 2 až 40 μm a po smísení v poměru 1:3 s pojivem (zpravidla škrobem) a katalyzátorem se lisuje tlakem cca 10 MPa na pelety o průměru 1,8 až 8 mm při jejich délce maximálně dvojnásobku průměru. Výsledný produkt se suší a ještě jednou karbonizuje (při teplotě do 650°C). Poté následuje třídění podle velikosti frakcí a vlastní aktivace. Ta může být dosažena vysokou teplotou za přítomnosti kontrolovaného množství kyslíku, vodní párou a chemickými způsoby. Po provedené aktivaci je uhlí skladováno v síle a chráněno je inertním plynem.

Pod pojmem aktivní uhlí se rozumí porézní materiál s vysokým obsahem uhlíkatých látek a velkým vnitřním povrchem vytvořeným otevřením nepravidelně zformovaných pórů. Póry se podle velikosti

dělí na submikropóry (menší než 4Å), mikropóry (4 až 20Å), mezopóry (20 až 400 Å) a makropóry (větší než 500Å). Å = 4 .10-4 m. Při použití aktivního uhlí pro filtrování probíhá dutým prostorovým systémem látkový transport na vnitřní povrch uhlíkaté látky. Pro názornost, jedna lžice aktivního uhlí má vnitřní povrch jako fotbalové hřiště!

V současné době se dřevěné uhlí vyrábí téměř výhradně z tvrdého listnatého dříví, lze je však vyrábět i z dříví jehličnatého. Výsledný produkt se liší pouze měrnou hmotností, která je přibližně 1/4 hmotnosti dříví, ze kterého bylo vyrobeno. Měrná hmotnost uhlí z tvrdého dříví je proto 180-220 kg.m-3 a uhlí z jehličnatého dříví 140-180 kg.m-3. Z hlediska přepravní náročnosti proto bývala výroba dřevěného uhlí výhodným způsobem jak zužitkovat dříví při kalamitách, nebo v lesích obtížně dopravně přístupných, protože bylo snazší dopravovat dřevěné uhlí vyrobené na místě v pasece, než dopravovat dříví.

Dříví pro pálení dřevěného uhlí má mít co nejméně suků a nemá být napadeno hnilobou. Jak z důvodu nižší výtěžnosti, tak proto, že dřevěné uhlí ze dříví napadeného hnilobou po vyjmutí z karbonizační pece dlouho žhne, pomalu vychládá a často se samovolně vznítí. Před vlastním pálením dřevěného uhlí má být dříví řádně na vzduchu proschlé. Doporučuje se ponechat dříví vysychat na slunci a průvanu ve vysokých hraních nejméně půl roku po těžbě (při tradičním pálení v milířích se ponechávalo vysychat dva roky i déle). Proces vysychání lze urychlit štípáním polen a zakrytím hrání.

Nejvíce se drobí uhlí vyrobené z topolu, lípy, olše, javoru a břízy. Nejméně se drobí uhlí z jehličnatých dřevin. Středně drobivé je uhlí z ostatních dřevin.

Zuhelňování dřeva patří k nejstarším způsobům jeho chemického zpracování. Při historickém zuhelňování dřeva v milířích (a primitivních karbonizačních pecích) se tak získávalo jen dřevěné uhlí a ostatní plynné a kapalné produkty pyrolýzy (tepelného rozkladu) se nevyužívaly a unikaly do ovzduší a do půdy. To představovalo značnou ekologickou zátěž, přičemž nelze přehlédnout, že některé plynné exhaláty jsou jedovaté (formaldehyd, acetaldehyd, glyoxal, akrolein, atd.) a dehtovitý kondenzát obsahuje látky nejen jedovaté, ale i karcinogenní (fenoly, benzpyren, atd.). Přitom využití některých tekutých derivátů bylo známo už v Egyptě při balzamování mrtvol natíráním protihnilobnými prostředky. Využívání plynných složek je pak známo od roku 1798, kdy Francouz Lebon vyráběl ze dřeva svítiplyn.

Pyrolýza dřeva je chemickým procesem, při kterém probíhá více základních i vedlejších reakcí současně (změny struktury izomerací, rozštěpení molekul rozpadem, zvětšování molekul kondenzací a polymerací).

Rozklad dřeva sice začíná již při teplotách nad 100°C, ale až do cca 150°C probíhá tak pomalu, že jej nelze v praxi využít. Rozpětí teplot od 135°C do 275°C je pak oblastí hydrolýzy polysacharidů za předpokladu že dřevo obsahuje jistý podíl vody. Od teploty 275°C do cca 380°C probíhá hlavní rozkladná reakce při které se vyvíjí tekutý destilát (obsahující kyselinu octovou, metanol a dehet) a plynné produkty (CO a CO₂). Tato reakce je exothermní, umožňující dokončení celého chemického procesu bez dodávání tepelné energie zvenčí. Znamená to, že od vyhřátí vnitřní části milíře (karbonizační pece) na cca 275°C již není třeba aby další dřevo hořelo. Při teplotách nad 380°C se uvolňuje jen menší množství dehtu a uvolňovaný plyn obsahuje uhlovodíky a CO + CO₂. Za standardní teplotu při výrobě dřevěného uhlí se považuje 400°C.

Průběh pyrolýzy dřeva je rozdělován na 4 časová stádia:

1. 120-150°C

probíhá vysychání dřeva - uvolňuje se vodní pára
chemický rozklad je prakticky zanedbatelný
proces je endotermický

2. 150-275°C

dřevo tmavne, snižuje se jeho pevnost, začínají jeho první chemické změny - uvolňují se plyny (hlavně CO₂ a CO) a organické kyseliny (hlavně kyselina octová)

proces je endotermický

3. 275-380 (resp. 450°C)

nastává bouřlivý exotermický rozklad dřeva a uvolňuje se hlavní podíl kondenzovatelných zplodin

proces je exotermický

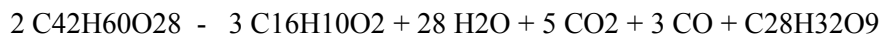
4. 380-500 (resp. 450 až 550°C)

při nižších teplotách tohoto rozpětí je rozklad dřeva téměř ukončen a "dobíhá" exotermická reakce. Při vyšších teplotách se dále štěpí produkty pyrolýzy a tepelnou energii je třeba dodat zvenčí

Jednotlivá stádia nejsou přesně ohraničená, a u jednotlivých způsobů pyrolýzy se proto mění i teplota, do které probíhají. Obvykle se řízená pyrolýza vede jen do teploty 400 až 450°C, kdy má dřevěné uhlí obsah uhlíku cca 80 %. Nad tuto teplotu se nadále dřevěné uhlí obohacuje uhlíkem, a při teplotě 500°C dosahuje asi 89 % uhlíku, při teplotě 600°C asi 92 % a při teplotě 1000°C až 97 %. V souvislosti s tím se mění i složení plynných produktů, kdy při nižších teplotách převládá metan, ale při teplotách nad 900°C vodík.

Metodami diferenciální termické analýzy a termické gravimetrické analýzy bylo zjištěno, že tepelný rozklad hemicelulóz, zejména pentózanů, nastává už při teplotě 200-260°C, rozklad celulózy při teplotách 240 až 350°C a lignínu mezi 280 až 500°C. Z hemicelulóz vzniká převážně 2-furaldehyd a další aldehydy a ketóny, které se v důsledku velké reaktivity mění na sekundární látky. Z celulózy vzniká hlavně kyselina octová, mravenčí a další alifatické kyseliny, aldehydy, ketóny, fenoly a levoglutózan. Nejvíce se však z ní uvolňuje vody (až 21%). Levoglutózan, který se tvoří při teplotě cca 300°C, se při dalším zahřívání rozpadá. Lignín, jako termicky nejstabilnější komponent rostlin, se rozkládá zejména na kyselinu octovou, vodu a plynné složky (CO₂, C₂H₄). Při pomalé pyrolýze lignínů se tvoří až 80% dřevěného uhlí a jen 20% prchavých látek, zatímco při rychlé termolýze za vakua se uvolňuje až 80% produktů v plynné formě.

Zuhelňování dřeva (do teploty max.400°C) vyjadřuje Klason následující reakční rovnici:



dřevo

dřevěné uhlí

ostatní zplodiny

Nejjednodušší historicky použitý způsob výroby dřevěného uhlí byl v jamách, cca 1 m hlubokých, v nichž bylo založeno otevřené ohniště a přikládáno stále nové dříví poté, kdy hořící ohniště přestalo kouřit. Po zaplnění jámy se ohniště pokrylo drny a zemí a 1-2 dny nechalo chladnout. Hoření tak probíhalo za přístupu vzduchu, proto byla výtěž dřevěného uhlí ze spáleného dříví malá.

Vyšší výtěž dřevěného uhlí poskytuje jeho výroba způsoby, které vytváří redukční atmosféru, jako je pálení v milířích, karbonizačních pecích a v retortách. Zásadní rozdíl mezi nimi je ve způsobu dodávání tepla pro tepelný rozklad a zuhelňování dříví. U milířů a karbonizačních pecí dodává potřebné teplo samo zuhelňované dřevo, zatímco u retorty je teplo dodáváno zvenčí, zahříváním pláště retorty. Z tohoto důvodu je také retortové dřevěné uhlí chemicky nejčistší.

V Evropě bylo typické pálení dřevěného uhlí v milířích, hromadách 20-200 m³ dříví narovnaného určitým způsobem, zpravidla do typického tvaru parabolického kuželu (někdy také hranolu, tzv. ležaté milíře), pokrytých pokrývkou omezující přístup vzduchu do milíře.

Pro velice hrubé kalkulace se zpravidla uvažuje s hmotnostní výtěží 25 % a objemovou 50 %.

Milíře se stavěly přímo v pasekách, nebo na tzv. uhlíštích, kam se pak ovšem dříví k pálení muselo dopravovat. Stálá uhlíště měla řadu výhod, protože mohla být dopravně přístupná, s blízkostí zdroje vody a s možností alespoň dočasného ubytování vzhledem k tomu, že milíř hoří několik dnů, po které musí být trvale pod dozorem i v noci. Výhodou opakované stavby milíře na stejném místě byla i vyšší

výtěžnost dřevěného uhlí, protože při každém novém "zauhlení uhelniště" dochází ke ztrátám ve výši 10 až 20 %.

Místo pro milíř se vybíralo chráněné před větrem, protože milíř s jednostranným přístupem vzduchu hoří nerovnoměrně. Za nevhodnější dobu pro pálení uhlí bylo považováno období od poloviny května do konce září, protože na promrzlé či mokré půdě byla docilována nižší výtěž a práce uhlíře za dlouhých nocí byla příliš vyčerpávající. Ideální podloží pod milířem bylo hlinito-píščité, aby umožňovalo mírný přístup vzduchu a současně odvádělo kondenzující kapaliny. Směrem ke středu milíře se podloží zvyšovalo alespoň o 20 až 30 cm oproti krajům, aby se tak vytvořil spád pro odvod kondenzátů.

Do milíře (ale i do karbonizační pece) se má vždy dávat jen dříví jedné a téže dřeviny a nemají se míchat dohromady štěpiny a polena, ani polena výrazně odlišných dimenzí. Dříví se ukládá co nejtěsněji k sobě, aby nevznikaly mezery. S výhodou se tedy do mezer ukládají krátké odřezky. Milíř se zapaloval buď se shora nebo spodem. Intenzita a rovnoměrnost hoření v něm musely být regulovány zesilováním pokrývky, nebo naopak prorážením otvorů, tzv. dymníků a opravováním pokrývky milíře poškozené vybuchujícími plyny při počátečním hoření. Poté, co v milíři začalo dříví uhelnatět, muselo být pětkrát denně doplňováno nové dříví na místa již vyhořená. Při pálení musel uhlíř stále sledovat barvu a vůni kouře. Bílý kouř signalizoval fázi vysychání dřeva, šedý kouř fázi hoření, modrý kouř oznamoval konec procesu zuhelňování, a podle toho upravoval uhlíř proces pálení.

Rovněž slehávání milíře bylo ukazatelem průběhu pálení uhlí. Ideálně by se totiž měl milíř slehávat rovnoměrně a stále tak udržovat svůj původní tvar. Při ukončení pálení by tak měla být výška milíře poloviční, při zachování homolovitého tvaru. Nerovnoměrně pokleslá místa signalizují vyhořené prostory, zatímco k vystouplým místům bylo třeba přivést vzduch, aby prohořela.

Po ukončení pálení se utěsnily všechny otvory do milíře, aby do něj nemohl vnikat vzduch, a milíř se nechal 24 hodin chladnout. Uhlí z vyhořelého milíře muselo být ihned ochlazeno vyhrabáním a pohozením mourem po jeho předchozím rozkopání. Uhlí se vyhrabovalo vždy před večerem, aby byly v noci vidět žhnoucí uhlíky a mohly být neprodleně uhašeny zasypáním mourem. Práce uhlířů vyžadovala zkušenost, byla fyzicky velmi namáhavá, nebezpečná (možnost otravy kouřovými plyny, rizika úrazu při vystupování na milíř), psychicky vyčerpávající (zejména z hlediska nedostatku spánku) a hygienicky nepřijemná.

To jsou důvody, proč pálení dřevěného uhlí v milířích nahradily způsoby jiné, tj. pálení dřevěného uhlí v uzavřených prostorách - karbonizačních pecích, nebo retortách. Zhotovení primitivních retort z mazlavé hlíny a výrobu dřevěného uhlí v nich praktikují australští domorodci dosud. Výhodou tepelného rozkladu (pyrolýzy) dříví v pecích je, že lze zachycovat jeho kapalné a kondenzovatelné plynné produkty, které dokonce mohou představovat hlavní zájem výrobce, přičemž velmi kvalitní dřevěné uhlí je druhotným produktem takového výrobního procesu (např. při zpracování borovice na dehet).

Plynné zplodiny pyrolýzy se odvádějí do chladičů, kde kapalné podíly kondenzují. Vzniká tak tekutý destilát, skládající se z vodné a dehtové frakce, který se dále rafinuje (odpařováním a vázáním ve vápenném mléce). Nekondenzovatelné plyny (CO_2 asi 45 %, CO asi 30 %, uhlovodíky metanové řady 17-22 %, vodík asi 2 % a nenasycené uhlovodíky asi 3 %) se mísí se vzduchem a spalují.

V našem případě považujeme dřevěné uhlí za hlavní produkt. Vedlejší produkty jsou použitelné následovně: Dřevný dehet se používá pro výrobu fenolů a antioxydantů. Kyselina octová se používá na výrobu acetonu a acetocelulózy. Methylalkohol se používá jako rozpouštědlo, nebo pro výrobu formaldehydu. Aceton slouží jako rozpouštědlo a pro výrobu plastických hmot.

Karbonizační pece se na našem území užívají již více než padesát let a pálení dřevěného uhlí v milířích prakticky vymizelo ještě před válkou. Karbonizačních teplot se v karbonizačních pecích dosahuje mezi 16. až 26. hodinou po zapálení náplně v závislosti na druhu zuhelňované dřeviny, tloušťce polen a vstupní vlhkosti dřeva. Proces zuhelňování lze kontrolovat i podle dosažené teploty v horní části pece, kdy ke konci procesu může teplota dosahovat až 600°C. Obsluhu zjednodušují (ve srovnání s milířem) stálé, regulovatelné přívody vzduchu ve spodní části pece, a kontrolní otvory (uzavíratelné) ve víku pece. Výrobní kapacita karbonizačních pecí je relativně malá, a proto se

většinou používají se skupinách (např. jedna pec se plní, ve druhé probíhá proces, třetí chladne a čtvrtá se vybírá).

Při pálení dřevěného uhlí se nyní používá jak způsob cyklický, tak i kontinuální, např. v pecích francouzské firmy LAMBIOTTE.

Mezi menšími vlastníky lesů jsou rozšířeny i různé amatérské konstrukce mobilních karbonizačních pecí pro cyklický provoz.

Výrazný pokrok z hlediska ekologického představuje tzv. Ekopec, vyvinutá a dodávaná firmou EKOMONTI. Tato kovová pec o vlastní hmotnosti cca 2000 kg, jejíž vnitřní obsah umožňuje založení 9-10 m³ dříví, poskytuje vysoce kvalitní dřevěné uhlí s výtěžností cca 100 kg uhlí z 1 m³ bukového dříví, a to při vysokém stupni požární bezpečnosti, vyšším stupni kultury a hygieny práce a zejména při ekologicky čistém provozu. Dehtové odpadní produkty pyrolýzy jsou totiž zachycovány pevným dnem pece, kondenzovatelné látky z plynné frakce jsou sráženy v kondenzátoru a jímány, a zbývající plynná frakce je dodatečně spalována plynovým (propan-butanovým) hořákem s katalyzátorem, který neutralizuje jedovaté produkty a exhalace kyslíčnicku uhelnatého (CO) sníží na méně než 20 % původního množství. Přesto není výroba dřevěného uhlí hygienicky zcela nezávadná, a proto nelze mobilní pece umisťovat a provozovat kdekoliv, ale jen se souhlasem orgánu hygienické služby.

Při prodejní ceně 10.-Kč za 1 kg dřevěného uhlí na místě výroby (cenová hladina téměř setrvalá od roku 1993), lze uhlí vyrobené z 9-10 m³ bukového dříví v jednom výrobním cyklu, tj. 900-1000 kg, zpeněžit za 9-10 tisíc Kč. Investice do Ekopec (cena 280 tis. Kč) se tak amortizuje za cca 350 cyklů. Zužitkovat lze i některé zachycené vedlejší produkty. Dehet je možné zpeněžit (je kvalitní, obsahuje málo metanolu a aromatických uhlovodíků), vodní kondenzát je možné kompostovat nebo použít k výrobě bioplynu.

Podmínky výroby, dopravy, skladování a dodávek dřevěného uhlí specifikuje ČSN 66 8410 (Dřevěné uhlíe). Je nutné respektovat možnost samovznícení, proto musí být uhlí před pytlováním ponecháno 3-4 dny volně na vzduchu, je zakázáno vršit dřevěné uhlí na hromady vyšší 4 m, teplota uskladněného uhlí musí být kontrolována hloubkovými teploměry, a skladovací prostory musí být vybaveny zdrojem požární vody, případně i signalizačním zařízením.

Vyrobené dřevěné uhlí se třídí podle zrnitosti na sítích, a to obvykle do tří skupin:

- uhlí kusové (nad 30 mm)
- uhlí drobné (10 až 30 mm)
- uhelný prach (pod 10 mm), nazývaný též podsítná frakce

Podle požadavku odběratele však mohou být doplněny i jiné velikostní frakce.

Při pálení dřevěného uhlí z drobného dřevního odpadu a z jehličnatého dřeva vzniká velký podíl prachového uhlí, které je využitelné pro výrobu briket. Na rozdíl od dřevních briket je však třeba při lisování briket z dřevěného uhlí přidávat pojivo. U dřevních briket přejímá funkci pojiva plastifikující lignín, který u dřevěného uhlí pochopitelně chybí. Při velkovýrobě briket z rozdrčeného dřevěného uhlí se v současnosti jako neškodné pojivo používá obvykle škrob, kterého se přidává od 6 do 9 objemových procent. Použitelné jsou i sulfítové výluhy a dehty. V dřívějších malovýrobách se používal jako pojivo popel po pálení dříví. Výsledný objem briket z dřevěného uhlí činí cca 1/4 z objemu materiálu vstupujícího do výroby dřevěného uhlí.

12 VYUŽITÍ STROMOVÉ ZELENĚ

Silice (éterické oleje) a další látky obsažené v rostlinách a způsoby jejich získávání

V různých částech těl rostlin, včetně stromů, je obsaženo mnoho chemicky složitých organických látek, prakticky člověkem používaných, nebo alespoň potenciálně použitelných, - cukrů, tuků, barviv, vitamínů, aromatických látek a fytoncidů (látek s baktericidními účinky). Z rostlin je lze oddělit extrakcí vodou za studena (např. vitaminové nápoje, či rostlinná barviva), za horka (vonné a biologicky účinné složky přírodních čajů), tuky (příprava vonných i léčebných mastí), organickými rozpouštědly (např. vymývání rostlinných barviv lihem, technickým benzínem, apod.), či horkou parou (extrakce silic propařováním [tzv. přeháněním], nebo destilací).

Pro farmaceutický, kosmetický a chemický průmysl by mohly být cenné aromatické a antimikrobiálně účinné silice (éterické oleje), kterými rozumíme směsi těkavých, zpravidla vonných kapalných látek které jsou bezbarvé, nebo jsou nažloutlé či nazelenalé barvy. Z chemického hlediska se jedná o substance velmi složité, tvořené převážně terpeny a jejich deriváty, alifatickými a aromatickými sloučeninami, uhlovodíky, alkoholy, aldehydy, ketony, estery, fenoly apod. Jejich bod varu je v závislosti na složení různý a pohybuje se od 150 do 280°C. Hustota se pohybuje v rozmezí 0.85 až 0.94 g/cm³. Jsou obsaženy ve zvýšeném množství v pryskyřici, v zelené kůře, v prýtech a v jehličí jehličnatých stromů (např. borovice, douglasky), ale i v pupenech a kůře nevyzrálých letorostů listnatých stromů (např. břízy, topolů a dalších). Silice obsahují fytoncidní látky, jsou tedy baktericidní a pravděpodobně i virocidní. Používají se proto při výrobě mýdel, léků (inhalační roztoky a masti) a v kosmetice (voňavky, nosiče vůní, ozonátory, dezodoranty apod.).

Z biologického hlediska se jedná o exkrety vznikající v protoplasmě speciálních buněk - idioblastů, které vylučují silici do mezibuněčných prostor, které se postupně rozšiřují a tvoří kanálek. V jehličí jsou kanálky umístěny pod pokožkou a lze je zjistit na příčném řezu jehlicí jako kruhové otvory zaplněné silicí. Na obou koncích uzavřené kanálky probíhají po celé délce jehlice, mají doutníkový tvar a nejsou mezi sebou spojeny. Činnost vylučovacích buněk není stálá ani rovnoměrná. Maximální nahromadění silic je v období od června do srpna. Po této době obsah silic klesá přeměnou na netěkavé látky a odparem. Před začátkem vegetačního období bývá obsah silic minimální (až o téměř 20% nižší než v srpnovém maximu). Mimo tohoto ročního cyklu existuje i denní cyklus kvantitativních a kvalitativních změn. Složení silic určitého druhu dřeviny je zcela specifické a nemění se ani při růstu dřeviny v různých ekologických podmínkách. Z lesnického hlediska je zajímavé, že silice obsažené v opadaném jehličí mají záporný vliv na jeho rozklad. Zatím nebyl totiž zjištěn žádný kmen bakterií, který by byl schopen silice rozkládat. Mimoto silice obsahují jehlice bastokoliny - látky které mohou zabraňovat klíčení semen.

Pro výrobu silic z jehličí přicházejí v našich podmínkách v úvahu smrk, borovice a jedle. Nejnižší výtěžnost silic je z chvojiny smrku (0,15-0,25%), vyšší je z borovice (0,21-1,3%) a nejvyšší je z jedle (0,6-1,3%). Získávání silic je přitom možné třemi základními způsoby:

1. destilací

Nejběžnější je destilace vodní parou, kdy se buď jehličí přímo vaří, nebo se destiluje vodní parou s odděleným zdrojem páry. Těsně před destilací se chvojina mechanicky upravuje drcením či řezáním, aby se rychlost destilace zvýšila. Tato úprava se však provádí těsně před destilací, aby zbytečně nenarůstaly ztráty silic výparem. Protože silice rozpouští gumu, nesmí být při výrobě používána gumová těsnění, spojky a gumové hadice. Teplota chladicí vody nesmí být vyšší než 25-30°C, jinak dochází ke ztrátám na výtěžnosti. Celková doba destilace je podle velikosti vsázky 7 až 14 hodin, přičemž cca 50 % veškeré silice je získáno za první 3-4 hodiny. (Údaje z Polska jsou výrazně odlišné. Podle nich je 50 % z veškerých éterických olejů vydestilováno za cca 12 minut, 75 % za 30 minut, a po 90 minutách již údajně výtěžnost nevzrůstá).

2. extrakcí (extrakce se provádí nízkovroucími rozpouštědly nebo pomocí tuků)

3. lisováním (kapalina vylisovaná z chvojiny hydraulickými lisami se pak dále čistí usazováním a filtrováním)

Doba skladování chvojiny před extrakcí má významný vliv na výtěžnost eterických olejů. Již po dvou dnech klesá výtěžnost o 10 %, po týdnu o 30 %, po čtrnácti dnech o 40 % a po měsíci o 45 %.

Přepočtové údaje (z Polska, kde je ročně získáváno cca 15 tun eterických olejů, rekord byl v roce 1964 - přes 30 tun) jsou:

1 prm chvojiny = cca 200 kg

na 1 m³ vytěženého dřeva hroubí smrku připadá 125 kg klestu, z toho je 85 kg jehličí

Výtěžnost eterických olejů podle dřevin je následující (Glowacki 1994):

Pinus cembra 1,37%

Pinus sylvestris 0,31%

Pinus strobus 0,20%

Pinus nigra 0,18%

Abies grandis 1,00%

Abies concolor 0,98%

Abies alba 0,86%

Picea abies 0,29%

Picea pungens 0,13%

Picea omorika 0,06%

Tsuga canadensis 0,72%

Pseudotsuga menziesii 0,70%

Vitamínová moučka z jehličí

Vitamínovou moučkou z jehličí rozumíme sušené a rozemleté jehličí (smrku, borovice, případně jedle), včetně malé příměsi kůry a dřeva. Používá se jako přísada do krmiv hospodářských zvířat, zvěře a ryb (zpravidla ve formě granulí), a to v množství od 2.5 do 4% hmotnosti krmiva. Obsahuje vitamíny C, B2, K, E, P, a dále karoten, chlorofyl, fytoncidy, železo, hořčík, měď, vápník, kobalt, polysacharidy, protein a celulózu. Kvalita vitamínové moučky je podmíněna zejména čerstvostí zpracovávaného jehličí, rychlostí sušení, obsahem kyslíku v sušícím vzduchu a rychlostí chlazení moučky. Pro zachování přijatelného obsahu karotenů a vitamínů nesmí doba mezi těžbou stromu a výrobou moučky přesáhnout 72 hodin. Výrobu vitamínových granulí lze realizovat na běžných krmivářských linkách (kladivový drtič, sušárna BS 6, granulační linka). Vyrobene granule mají mít zelenou až modrozelenou barvu, vůni čerstvého jehličí a jejich vlhkost nemá překročit 10%.

Chlorofylová pasta

Chlorofylkaroténová pasta je směs v tučích rozpustných chlorofylkarotenoidů, vitamínů a dalších látek obsažených v jehličí. Léčebné účinky pasty se vysvětlují přítomností biologicky aktivních látek: vitamínu E, provitamínu D, mastných a pryskyřičných kyselin, chlorofylu, fytoncidů, karotenu, karotenoidů a voskových látek. Pro získávání pasty musí být klest co nejčerstvější. Nejprve se v odchovojovacím zařízení oddělí chvojina od větvičky. Vytřídná chvojina se pak drtí a ukládá do extraktoru, ve kterém se pomocí benzínových par extrahuje. Extrakční roztok se nechá usadit, přefiltruje se a zahušťuje. Horká hmota se neutralizuje (zmýdelňuje) louhem sodným a případně doředuje vodou na konzistenci vazelíny.

13 TĚŽBA TŘÍSLOVÉ KŮRY

Třísloviny

V různých částech některých dřevin se vyskytují třísloviny - chemicky složité organické látky slabě kyselé povahy a trpké chuti, rozpustné ve vodě, a vytvářející s bílkovinami nerozpustné sloučeniny (srážející bílkoviny). Pro tuto vlastnost jsou třísloviny extrahovány a používány při činění kůží v kožedělném průmyslu. Tříslovinami zpracovaná a tak konzervovaná kůže se nazývá useň a kvalitou předčí kůži vyčiněnou kamencem či hlinítyými nebo chromitými solemi. V menším množství se třísloviny využívají v potravinářství (jako konzervační činidlo) a farmaceutickém průmyslu (jako součást protizánětlivých preparátů).

Třísloviny se v závislosti na druhu dřeviny vyskytují ve dřevě, kůře, listech i plodech rostlin (vysokým obsahem tříslovin se vyznačují hálky, vzniklé na listech po bodnutí hmyzem). Obsah tříslovin závisí také na věku dřeviny, podnebí (teplotě), míře osvětlení, úrodnosti půdy, i na ročním období.

Použití tříslové kůry

Z praktických důvodů se v průmyslu jako zdroj tříslovin používá tříslo, tj. drcená stromová kůra, zvláště kůra smrku a dubu. Tříslo ze smrkové kůry není sice nejkvalitnější, ale je nejsnáze dostupné, a proto také nejlevnější.

Dubová kůra pro farmaceutický průmysl se získává jen v malém množství, a proto bývá zahrnována spíše mezi léčivé rostliny.

Třísloviny se vyrábějí extrakcí mechanicky rozdrobené kůry horkou vodou. Zrnitost kůry nemá přesáhnout 5 mm (za ideální se považuje 3 mm). Po extrakci následuje chlazení, sedimentace hrubých nečistot, filtrace, odbarvování, zahušťování a sušení.

Těžba tříslové kůry

Smrková tříslová kůra se získává v lesních porostech k tomu zvláště vybraných, většinou v tenčích mýtních porostech nehluboce zavětvených a s tenkou nerozpraskanou kůrou, úmyslně ponechaných k těžbě v letním období, tj. v době mízy. V lesnické praxi se za nejvhodnější období těžby považuje květen až polovina července. Obsah tříslovin v kůře totiž kolísá i v průběhu roku, a v uvedeném období se pohybuje asi na hodnotě 12%. Se stoupajícím stářím stromů postupně stoupá i obsah tříslovin v jejich kůře až do doby, kdy se začíná tvořit borka, která je na třísloviny velmi chudá (jen 2-2,5% tříslovin). Nejvhodnější stáří stromů pro těžbu tříslové kůry je proto 40-60 let.

Tříslová kůra se s pokácených kmenů sloupává bezprostředně po odvětvení speciálním nástrojem tzv. loupákem, který umožňuje kůru proříznout podél kmene, i kruhovitě kolem kmene v jednometrových vzdálenostech a tupým břitem pak odloupnout pláty kůry od dřeva. Současně s kůrou se při loupání odlupuje lýko, tzn. že oddělování kůry od dřeva nastává v kambiální vrstvě.

Jakostní tříslová kůra je hladká, nejvýše na povrchu drobně šupinatá, s vnitřní stranou světlou, beze známek zplesnivění, bez zbytků dřeva a nesmí být poškozena hmyzem. Čerstvě vyrobená tříslová kůra je vlhká (i přes 65% relativní vlhkosti), náchylná na zapaření či zplesnivění. Její lýkovou stranu je nezbytné chránit před deštěm (třísloviny, kterých je právě zde nejvíce, jsou rozpustné vodou a proto deštěm vyluhovatelné), a co nejrychleji kůru usušit. Po oloupání se nechají kusy kůry nejdříve z vnitřní strany oschnout. Osychání nemá být dlouhé, a kůra při něm nemá být vystavena přímému slunci, aby z vnitřní strany nezžhněla. Za příznivého počasí postačí na oschnutí cca 20 minut. Poté se pláty kůry lehce stáčejí lýkovou částí dovnitř do "brylí" (ne do válců) a staví vedle sebe střechovitě do tzv. kozlíku, jehož základem je na dva kůly natažený drát, nebo přibitá tyč. Shora se kozlík přikryje polorozvinutými pláty kůry, které svitky chrání před dešťovou vodou, podobně jako hřebenáče hranu střechy na taškové střeše. Kozlíky se staví podélně ve směru převládajícího proudění vzduchu a po obou stranách kozlíku se upraví ze suchého klestu tzv. lůžko, zabraňující vlhnutí uložené kůry od země. Sušení kůry pak trvá 1-2 měsíce, a relativní vlhkost kůry může v příznivých podmínkách klesnout až na 15%.

Sušením v lese ztrácí tříslová kůra 30-45% hmotnosti a 20-40% objemu (pozdějším sušením pod střechou ztratí ještě asi 5% hmotnosti), nežli je ji možné rozdrtit. Teprve vyschlá tříslová kůra (lýko

nesmí být světlé či dokonce vlhké, ale při porozvinutí "brýlí" se nesmí lámat) může být při dopravě a skladování rovnána do metrů a hrání.

Prostorový metr tříslové kůry má (na rozdíl od dříví) rozměry 1 x 1 x 1,25 m a jeho hmotnost je standardně uvažována 110 kg.m-3 (tříslová kůra se dodává na váhu). Udává se, že z 1 m³ kulatinových smrkových výřezů je možné získat 30 až 40 kg proschlé tříslové kůry.

Dubová tříslová kůra je nejsnáze těžitelná z mladých kmínků (tyčí), podobnou technikou jako u smrkové tříslové kůry. Vždy je nutné kůru odlupovat, nikoliv otloukat, protože rozdrčení lýka vede ke ztrátě tříslovin. Historicky se také užíval způsob, při kterém se dubové kmínky loupaly nastojato odzola nahoru a kůra nechala v pružích viset a uschnout (tzv. loupenictví). Teprve suchá se strhávala a suché kmínky kácely. Tato technika získávání dubové kůry se v současné době užívá jen při těžbě dubové kůry jako léčivé rostliny, a to v prořezávkových porostech.

Těžba tříslové kůry byla až do 70.let tradičně objemově nejvýznamnější součástí přidružené lesní těžby. V současné době se sice tříslová kůra prakticky netěží, ale vzhledem k technickým obtížím při ekologicky neškodném likvidování odpadů při činění kůží chromitými solemi existují signály ze strany kožedělného průmyslu o možném návratu k činění kůží přírodními třísly. S rozvojem drobného podnikání, zvláště rukodělné výroby, na rozdíl od průmyslu zaměřené více na kvalitu, než na množství a láci, není vyloučen zájem ani o některé další druhy tříslové kůry. Například tzv. dánská, nebo ruská kůže je činěna tříslem vrbovým; tzv. juchta je také činěna vrbovým tříslem a navíc po vyčinění napuštěna dehtem destilovaným z bílé vrstvy březové kůry (v březové kůře je relativně málo tříslovin, ale kůže jimi činěná se zkyprí a stane přístupná jiným vysoce účinným tříslovinám), a podobně.

Možnost využít pro výrobu tříslové kůry po strojním odkorňování je spíše teoretická, protože vlhká, rozdrčená kůra rychle oxiduje, vyplavují se z ní třísloviny a plesniví. Ztráty vodou vyluhovatelných tříslovin lze omezit co nejrychlejším vysušením kůry pod 19% relativní vlhkosti, což je při zpracovávání kůry po strojním odkorňování technicky obtížné.

Při výrobě tříslové kůry je třeba z hlediska OBP respektovat zákaz chození po sloupané kůře (její rubová strana je nesmírně kluzká), a dbát na to, aby pracovníci nepracovali ve svahu pod sebou, protože čerstvě oloupané výřezy se velice snadno uvádějí do samovolného pohybu.

14 VÁNOČNÍ STROMKY

První vánoční stromek v zemích Koruny české byl údajně vystrojen v roce 1812 Janem Karlem Leibichem, a od té doby se vánoční stromky staly mezi obyvatelstvem našich zemí oblíbeným a žádaným výrobkem přidružené lesní těžby. V posledních letech existence statistických přehledů jich bylo v ČR ročně vyráběno cca 1,5 milionu. V Německu se jich ročně prodává cca 22 milionů a v USA cca 45 milionů. I když poslední dobou objem prodeje živých stromků klesá vlivem masivního dovozu umělých vánočních stromků z Asie, přesto lze předpokládat, že zánik používání živých vánočních stromků nenastane nikdy.

Získávání vánočních stromků z výchovných zásahů (nutno pečlivě naplánovat čas provedení) a z krajnic cest je čím dál obtížnější, a to zejména s ohledem na snižující se počty sazenic při výsadbě, a zvyšující se požadavky na kvalitu (vzhled) stromků. Proto se postupně rozšiřuje pěstování stromků na plantážích (hlavně borovice černá a exoty, ale i borovice lesní) a v kořenáčích.

S ohledem na současné (a budoucí) ceny vánočních stromků lze předpokládat, že rentabilita plantáží bude vzrůstat, a to zejména při produkci na trhu žádaných dřevin (*Abies alba*, *Abies grandis*, *Abies concolor*, *Abies cephalonica*, *Abies nordmaniana*, *Abies koreana*, *Pinus nigra*, *Pinus strobus*, *Pinus uncinata*, *Pinus cembra*, *Pinus strobus*, *Pseudotsuga sp.*, *Tsuga canadensis*, *Picea alba*, *Picea nigra*, *Picea omorica*, *Picea sitchensis*, *Picea orientalis*, *Picea pungens* atd.).

Plantážní pěstování vánočních stromků má svou dlouholetou tradici v Dánsku, SRN, USA, Kanadě, Skandinávii, Rusku, Rakousku atd. V těchto zemích se vánoční stromky pěstují jak velkovýrobně na plantážích, tak malovýrobně na zahradách a různých volných plochách. V sousedním Rakousku existuje i organizace producentů vánočních stromků, která se mimo jiné zabývá i optimalizací jejich pěstování.

Doporučuje se plantáže zakládat na mírných svazích, aby bylo omezeno poškozování stromků mrazem. Vysazovat stromky na plochu je nejlepší v pozdním létě (od poloviny srpna do konce září), protože se tím ušetří jedna sezóna. Spon se používá nejčastěji 1 x 1,55 m, 1,2 x 1,2 m až 1,0 x 1,0 m. Nejvyšší využití plochy je přitom při trojúhelníkovém sponu.

Sazenice se vysazují starší a vyspělé (lépe se u nich poznají dědičné vlastnosti), o výšce 30 až 40 cm. Tomu odpovídají sazenice borovic 1/1-2, douglasky 1/2, jedlí 2/2-3 a smrků 2/2-3. Ze způsobů výsadby se nejlépe osvědčuje sadba jamková při velikosti jamek 30 x 30 až 50 x 50 cm (ruční, nebo hloubení jamek jamkovačem). Nevyhovuje sadba koutová a zpravidla ani sadba strojová.

Použití herbicidů proti buření sice urychluje růst stromků, ale zvyšuje riziko anomálií výhonků a snižuje počet pupenů, a tím i větvení. Mechanické vyžínání buřeně travními sekačkami a křovinořezy zvyšuje riziko poškození až zničení stromků. Proto se více rozvíjejí biologické způsoby likvidace buřeně (kachny v počtu 100ks/ha, husy 50ks/ha a určité druhy ovcí - Shropshire).

Hustotu větvení stromků lze nejvíce ovlivnit speciálními hnojivy s vyloučením chlóru (s jejich složením se stále laboruje). Při prodeji stromků jsou zejména ceněny ty, které mají přesleny blízko u sebe a větve v přeslenech nepříliš dlouhé. Protože výškový přírůst stromků se zrychluje ve třetím a čtvrtém roce po výsadbě, používají se (s různým úspěchem) různé metody umělého omezování růstu. Např. odstraňování jehlic z terminálu, provrtání kmínku v horní třetině výšky vrtákem o průměru 8 mm, zaškrcování kmínku drátem, nařezávání kmínku pilkou (6 až osmi mělkými řezy), narušení kambiálního pletiva terminálního výhonu speciálními kleštěmi a zastíňování terminálu plastovou trubicí. Jednoduchým a účinným způsobem je též omezení velikosti asimilačního aparátu odstraněním větví přízemního přeslenu (možno využít na ozdobný klest). Důležité je též udržovat plochu bez buřeně, protože zástin spodní části stromku buření stimuluje výškový růst.

V Americe jsou požadavky značně odlišné od Evropy. Tam se totiž požadují stromky husté, tvarované stříháním do kuzele, u kterých je vzhledový význam přirozeného větvení potlačen.

Při zakládání plantáže vánočních stromků na lesní půdě je v ČR nutné žádat orgán státní správy lesů, protože podle současné právní úpravy se jedná o odnětí pozemků a omezení jejich užívání pro plnění funkcí lesa. Plantáž se z pohledu lesního zákona totiž považuje za bezlesí, a za odejmutí půdy pro tento účel se platí poplatek.

Při zakládání plantáže na zemědělské půdě se žádá příslušný okresní úřad, referát životního prostředí, a součástí žádosti musí být souhlas s dočasným odnětím pozemku ze zemědělského půdního fondu.

Podle platné, ale nezávazné oborové normy ON 48 0051 se posuzuje příměst, pravidelnost růstu, stejnost délek větví v jednotlivých přeslenech, počet větví v přeslenech a vzdálenost přeslenů od sebe (vzdálenost přeslenů bývala max. do 50 cm u smrku a do 60 cm u borovice, u které se u stromků nad 2 m délky přípouštělo až 70 cm - všechny míry platily pro nejhorší, tj. druhou jakost). Za vadu se považují suché větve, polámané větve, nažloutlá barva a opadávající jehličí.

Stromky se zařazují do tří tříd jakosti (výběr, I. jakost, II. jakost), a podle délek do osmi stupňů délek (při stoupání po 0.5 m). Horší jakost než II. nesměla být prodávána, a stromek musel být rozřezán na ozdobnou klest! Terminál se zařazuje do délky stromku celý, ale za dolní konec se považoval poslední přeslen + 20 cm. Část stromku přesahující těchto 20 cm se do délky stromku nikdy nezapočítávala!

Těžba vánočních stromků začíná obvykle 15. listopadu (dříve jen v případech, kdy jsou vyrobené stromky uloženy v klimatizovaných chladírnách), a pokud se netěží z plantáží, musí být jejich výběr podřízen pěstebním hlediskům a nikoliv obchodním zájmům.

Cílové stromky v oplocenkách i mlazinách, zejména *Abies grandis*, douglasky, ale i borovice, je třeba záměrně "zmrzačit" vyřezáním větví v nejméně viditelných přeslenech.

Stromky se před expedicí váží do balíků po deseti (pěti), téže dřeviny, téže délky a téže jakosti. Velikost balíku je dána jeho fyzickou zvládnutelností, protože se s nimi manipuluje výhradně ručně. Při skladování se balíky i jednotlivé stromky stavějí do kuželovitých hromad (pyramid) aby se nezapařily a nepoškodily. Klást je na zem, nebo je vrstvit na sebe proto není přípustné!

Doprava stromků se realizuje buď po ose, nebo železničními vagóny. V obou případech musí být ložná plocha pečlivě vyčištěna od předcházejícího nákladu a doporučuje se použití uzavřených vagónů a aut s krytou ložnou plochou. Kvantitativní přejímka dodávky se obvykle provádí až v místě plnění (množstevní ztráty při transportu tak jdou k tíži dodavatele).

Předexpediční úprava stromků může spočívat v konečné úpravě vzhledu zástřihem větviček, aplikaci antitranspirantů (mohou být doplněny leskem a vůní), ofrézování spodní části kmínku pro upevnění do stojanu, a balení do síťovinového rukávce.

15 VRBOVÉ PROUTÍ

Vrby jsou dřevinami převážně třetihorního původu, které se ve vegetačním krytu objevily až poměrně pozdě. Rychle se však morfologicky a ekologicky diferencovaly a šířily ze svého centra vývoje (lesní zóny palearktické oblasti) do nových podmínek. V důsledku vysoké endogenní plasticity postupně vznikaly druhy a formy schopné okupovat především půdy dobře zásobené vodou. Mnohé z nich nabyly schopnost snášet dlouhodobé záplavy, jiné se přizpůsobily podmínkám rašelinišť nebo naopak vysýchavých stanovišť včetně vátých písků. A tak dnes rod vrby (*Salix*) patří k nejbohatším rodům dřevin na světě, který je na našem území zastoupen 23 původními druhy (a mnoha jejich kříženci) ze 180 druhů rostoucích v palearktické oblasti a zhruba 500 druhů na světě.

Ekologická amplituda rodu *Salix* je velice široká. Většina druhů vrb je schopna dobře snášet nadbytečné množství vody v půdě a tolerovat různorodý geologický a pedologický podklad. Významná je také jejich schopnost nalétávat na podklady s málo vyvinutým půdním profilem a různě saturované živinami. Vesměs jsou to dřeviny vysoce světlo milné a poměrně krátkověké (stáří keřů dosahuje 20 až 50 let, stáří stromů až 100 let). Jednotlivé rostliny jsou odděleného samčího a samičího pohlaví. Snadno se spontánně (či zásluhou člověka) mezi sebou kříží, což zvyšuje počet jejich forem.

Hmyzem jsou poškozovány vegetativní i generativní orgány vrb ve všech fázích růstu a vývoje. Optimální podmínky pro vývoj škodlivého hmyzu skýtají především plantážnický pěstované monokultury ve vrbovnách. Vrbové keře (babky) jsou totiž těžbou proutí fyziologicky oslabovány, a proto patří vrby pěstované ve vrbovnách k nejčastěji a nejvíce poškozovaným dřevinám vůbec a popsáno bylo dosud 500 druhů hmyzu živícího se pletivý vrb. Z nich téměř 1/10 náleží k hospodářsky významným, negativně ovlivňujícím jakost a množství vyprodukovaného vrbového proutí jako obchodovatelného sortimentu přidružené lesní výroby.

Poškozování hmyzem způsobuje buď technické poškození proutí:

narušením dřeva (s následkem ztráty pružnosti - lámání, i vznikem vzhledových vad - výletové otvory)

narušením podkorní vrstvy (s následkem nemožnosti loupání proutí, nebo s následkem vzhledových vad),

nebo poškození asimilačních orgánů s následkem:

- snížení objemové produkce
- zkrácení prýtů (tj. snížení jakosti produkce)
- rozvětvení prýtů (tj. snížení jakosti produkce)
- úplné likvidace lignikultury

Vrbovny - prutníky slouží k produkci vrbového proutí (jednoleté výhony vrb) a vrbových holí (víceleté prýty o tloušťce 12 až 30 mm, s délkou nad 120 cm), které jsou základní surovinou pro košíkářskou výrobu. Vrbovnu lze založit v polohách do 600 m n.m., na nestíněných rovinatých až mírně svažitéch pozemcích s hlubokou a vlhkou půdou. Hodí se i půdy zaplavované, nikoliv však zbahnělé (ty je třeba nejdříve odvodnit otevřenými příkopy a hladinu spodní vody snížit na cca 50 cm pod povrch půdy).

Vrba vyžaduje půdu připravenou a hluboko zkypřenou. Proto se na podzim pozemek připraví hlubokou orbou (nejméně do hloubky 40 cm), a na jaře, jakmile pomínou mrazy, upraví se smykáním nebo vláčením, vyznačí se na něm tabule a cesty, případně se na vlhčích místech zřídí podél cest příkopy. K vysazování vrboven se používá pouze řízků, které musí být vysázeny co nejdříve, protože vrba brzy raší. Včasné vysazení má také vliv na rychlost zakořenění a tím i na vzrůst a produkci proutí v prvním roce.

Řízky musí být řezány z nejkvalitnějšího proutí a nesmí být přitom pomíchány jednotlivé druhy vrb. Řezeme je z jednoletých, zdravých a dobře vyžralých prýtů, těžených v době vegetačního klidu (teplota při sklizni prutů na řízky však nesmí klesnout pod -4°C). Z prutu se využívají jen spodní 2/3 a řízky se obvykle dělají 20-25 cm dlouhé. Pro vylepšování se pak řezou řízky 50-60 cm dlouhé. Obě

řezné plochy musí být kolmé na osu prutu, řez musí být hladký bez poškození kůry. Horní řez se vede těsně pod pupenem, dolní bez ohledu na postavení pupenu. Řízky se váží do svazků obvykle po 100 kusech. Před výsadbou se řízky namáčí na cca 24 hodin do čisté vody.

Výsadba se většinou provádí bez použití sazeče zapíchnutím řízků do půdy ve svislé poloze tak, aby horní konec řízku byl v úrovni s povrchem půdy, do řádků vzdálených 60-80 cm, aby bylo možné vrbovnu obhospodařovat s použitím ruční mechanizace. Je-li půda uléhavá, nebo vysazuje-li se větší plocha, používají se k výsadbě řízků jednoduché sazeče. Vzdálenost řízků v řádku bývá od 10 do 15 cm. Vylepšování je nutné provést v roce založení, a to řízky dlouhými 50-60 cm, zapichovanými do země jen do poloviny délky.

Během vegetační doby je vrbovnu nutné plečkovat nebo okopávat. V nové vrbovně se plečkuje celé léto (5-7x), poprvé ihned jakmile jsou patrné řádky, podruhé když výhony povyrazí, a dále podle potřeby, zejména po každém vydatnějším dešti. V zavedené vrbovně se poprvé plečkuje zjara ihned po oschnutí půdy, podruhé po vyrašení proutí, dále po vydatnějších deštích a naposledy při výšce proutí asi 50 cm, kdy se začínají řádky uzavírat. Kde nelze plečkovat, je nutné okopávat.

Nejnebezpečnějšími pleveli ve vrbovnách jsou plevelé oplétavé - svlačec rolní (*Convolvulus arvensis*), opletník polní (*Calystegia sepium*) a chmel obecný (*Humulus lupulus*), které se kolem proutí pnou, ohýbají jej k zemi a zanechávají na něm spirálový zářez. Pokud se ve vrbovně objeví sítina nebo rákos, je to důkazem, že je plocha zamokřená a je nutné vyčistit nebo prohloubit odvodňovací příkopy. Po snížení vlhkosti půdy sítina i rákos vymizí.

Produkce proutí odnímá z půdy značné množství živin (N, P, K a Ca), které je nutné doplňovat každoročním hnojením (nebo alespoň každý druhý rok). Hnojení by však mělo být vždy optimalizováno podle výsledků půdního rozboru. Např. při přebytku dusíku proutí později vyzrává, dřevo prýtů je křehké a pruty se nežádoucím způsobem větví. Naopak fosforečná a draselná hnojiva větvení prýtů omezují.

Vrbovny je nutné chránit proti škůdcům. Z brouků je nebezpečný krytonosec olšový (*Cryptorhynchus lapathi*), který škodí jak na hlavě (babce) tak na prutech tím, že jeho larvy vytvářejí v kůře a dřevě otvory. Nejúčinnější ochranou proti němu je jarní zaplavení vrbovny. Z dalších hmyzích škůdců mohou působit škody některé mandelinky, drátovci, bekyně velkohlavá a vrbová, pěnodějka vrbová, bejlmorky a mšice.

Z abiotických činitelů působí největší škody pozdní mráz, způsobující zčernání a usychání mladých výhonů. Z nejbližšího očka pod poškozeným vrcholem pak vyrůstají výhony nové, čímž se prýt nežádoucím způsobem větví. Dílčí náprava je možná okamžitým seřezáním zmrzlých výhonů, které pak opakovaně vyrazí. Výtěž proutí bude sice hmotnostně nižší, ale kvalitou lepší.

Vrbové proutí se sklízí každoročně, a ve dvouletém intervalu je možné sklízet hole. Se sklizní je možné započít, až když je proutí dokonale vyzrálé, tj. po opadu listů. Seřezávají se všechny výhony na babce tak, aby zůstala zcela holá. Při ruční sklizni se používají srpovitě zahnuté nože (žabky), nebo zahradnické nůžky, při mechanizované sklizni s výhodou křovinořezy tak, aby vrbové "hlavy" zůstaly co nejnižší, nebyly poškozeny a vlastní řez byl co nejčistší a nejhladší. Nelze proto používat libovolný řezací nástroj, ale jen kotouč "PRO" s 24 zuby, "COBRA BLADE" s 12 zuby, nebo v nejhorším případě kotouč s jemným ozubením s 80 zuby.

Proutí se třídí podle kvality (délka, tloušťka, botanický druh vrby) a váže do otepí o váze 15 - 20 kg. Není-li proutí tříděno výslovně podle požadavků odběratele, pak se obvykle třídí do následujících tříd

A (délka 61 až 140 cm),

B (141 až 200 cm)

C (délka nad 201 cm).

Otepi se váží proutím tak, že se na tenkém konci prutu udělá očko a tlustší konec prutu se zkroutí v houžev, která se upevní několikerým obtočením a podvléknutím. Otepi se staví do pyramid či kuželů, aby nebyly znečištěny zeminou. Nelze-li proutí ihned dodat, musí se usušit, aby při skladování neplesnivělo.

Průměrný výnos z vrbovny se udává cca 300 q proutí z 1 ha ročně, při životnosti vrbovny 7 let. Vzhledem k tomu, že tenké proutí je placeno lépe než krátké a tlusté, nemusí být z hlediska ekonomického hmotová výtěž rozhodující.

Pojem jakost je u vrbového proutí nepříliš specifikovaný. Mimo již zmíněného větvení se posuzuje vhodnost či nevhodnost proutí k loupání, ohebnost či křehkost proutí, příměs plevelů, vady a poškození proutí (boule a nádory, poškození hmyzem a houbami). Mimo to se při stanovování ceny přihlíží i k místu pěstování.

Pokud se hovoří o I. jakosti, jedná se zpravidla o proutí jednoleté, tenké, hladké, bez cizorodých příměsí, sklizené ve vrbovnách a vhodné k loupání.

Proutí II. jakosti musí mít obvykle tytéž znaky, ale připouští se, aby bylo sklizené z jiných vrbových porostů než vrboven (např. z břehových porostů, bažantnic atd.).

Do III. jakosti se pak zahrnuje všechno ostatní proutí způsobilé pro hrubší košíkářské práce, tj. na tzv. "stloukané, resp. sbíjené zboží". Nemusí být tedy schopné loupání.

Příprava proutí před loupáním se provádí buď mízováním, nebo vařením. Při mízování se staví otepi proutí do čisté vody tak, aby jejich spodní část byla ponořena asi na 10 cm hluboko. Ve vodě (v "mízovně") se proutí ponechá tak dlouho, až lze kůru snadno sloupnout. Obvykle to bývá až tehdy, kdy začne proutí rašit a "pouštět" kořinky. Významné je to, že po mízování zůstává proutí bílé! Při vaření se dává proutí do vroucí vody a doba pro dosažení opětovného varu by měla být co nejkratší. Protože má proutí tendenci plavat na povrchu vody, musí se zatížit tak, aby bylo ponořeno. Doba vaření bývá asi 3 hodiny a déle. Vařené proutí se buď odnáší k loupačům a loupe se za tepla (což je snazší než za studena), nebo se schladí ve studené vodě a poté kropí pro udržení vlhkosti až do doby loupání. Vařené proutí není nikdy bílé, ale různě intenzivně žluté, červené až hnědé! Toto zbarvení je způsobeno tříslovinami obsaženými v kůře, které se horkou vodou vyluhují a zbarví dřevo.

Loupání proutí se provádí nejčastěji ručně (práce velice zdoluhavá, namáhavá a špinavá) tzv. dračkou (skřípcem). Tou se povrch kůry nařízne a lze ji pak rukou sloupnout. Při loupání mízovaného proutí se musí dbát na to, aby se proutí neušpinilo. Ručně loupané proutí má nejvyšší kvalitu, protože není povrchově narušené. Princip strojního loupání spočívá v mechanickém narušení kůry a jejím následném stržení. Při tom dochází k poškození povrchu dřeva (zejména při opakovaném průchodu strojem).

Oloupané proutí se suší nejprve pod širým nebem (déšť neškodí jen u vařeného proutí, u mízovaného přispívá k jeho žloutnutí) a poté v sušárnách.

Pro některé košíkářské práce se ještě proutí podélné půlí - štípá na šény.

Vrba má velký počet druhů, odrůd a forem, které z hlediska využitelnosti v košíkářství třídíme do skupin:

Druhy poskytující tenké proutí:

Vrba červená (*Salix rubra*), vhodná i pro nejjemnější košíkářské práce, dřevo má špinavě bílé.

Vrba nachová (*Salix purpurea*), mající dřevo špinavě bílé, vařené pak nažloutlé až žluté.

Druhy poskytující tlustší proutí:

Vrba rakytníkolistá (*Salix hippophaeifolia*), vařené pruty se dobře loupou a mají světle červenou barvu.

Vrba americká (*Salix americana*), dřevo je v míze čistě bílé lesklé, vařené je světle červené.

Vrba košíkářská (*Salix viminalis*), v míze má dřevo bílé, vařené světle červené.

Druhy poskytující tlusté proutí:

Vrba trojmužná (*Salix triandra*), v míze má dřevo čistě bílé, vařené je červené.

Vrba bílá (*Salix alba*), používaná na hrubé košíkářské práce

Vrba žlutá (*Salix alba, var. vitellina*), nejlepší pro vázání a kroucení.

16 LITERATURA

- Glowacki, S.: Zawartosc olejków eterycznych w igliwiu drzew lesnych. Sylwan, 1994, No. 1, str.27-42
- Glowacki, S.: Zawartosc olejków eterycznych w cetynie sosnowej i swierkowej. in: Konferencija "Drewno - material ekologiczny, Warszawa 1997, str. 243-249
- Glowacki, S.: Badania wybranych wlasciwosci cetyny i igliwia swierka pospolitego (Picea abies Karst.) z Wigierskiego Parku Narodowego. Sylwan, 1998, No. 7, str. 53-60
- Kubišová, S.- Kukla, F.- Haslbachová, H.: Chov drobných hospodářských zvířat. VŠZ v Brně, 1987, 139s.
- Kuchtík, J.: Komplexní zpracování lesní biomasy (I,II), skripta VŠZ Brno, 1988
- Mikšík, J. - a kol.: Chov hospodářských zvířat II. VŠZ v Brně, 1994
- Novák, L.: Technické a ekonomické aspekty technologií zpracování těžebních zbytků a materiálu z výchovných těžeb. Lesnictví, č.9, 1985.
- Schneiderová, P.: Chov kožešinových zvířat - aktuální otázky. Studijní informace ÚVTIZ, řada živočišná výroba, Praha, 1992, č.5, 56.s
- Simanov, V. Přidružená lesní výroba. 1. vyd. Brno: MZLU, 1995
- Simanov, V.- Tycová, J.: Příspěvek k posouzení nejvhodnější lokality štěpkování. Lesnictví, č.4, 1988
- Simanov, V.- Kohout, V.: Energetické využívání dříví z opomíjených zdrojů. LF VŠZ, Brno 1993.
- Simanov, V.: Dříví jako energetická surovina. MZe ČR. 1993
- White, L.P.- Plaskett, L.G.: Biomass as Fuel. Academic Press London, 1981

Obsah	Str.
1 Úvod	5
2 Vývoj využívání produktů přidružené lesní těžby a výroby	7
3 Jedlé houby	10
4 Léčivé rostliny	13
5 Lesní plody	15
6 Březová míza	17
7 Produkty živočišného původu	19
7.1 Chov kožešinových zvířat	19
7.2 Chov ryb	23
8 Březové proutí	26
9 Těžba pryskyřice	27
10 Využití dřevního odpadu	30
11 Dřevěné uhlí	33
12 Využití stromové zeleně	38
13 Těžba tříslové kůry	40
14 Vánoční stromky	42
15 Vrbové proutí	44
16 Literatura	48