

**Česká lesnická společnost
Lesy České republiky s.p.
Lesní správa Český Krumlov**

pod odbornou záštitou a s finančním příspěvím
**Ministerstva zemědělství Praha
úseku lesního hospodářství**

PĚSTOVÁNÍ SAZENIC DUBU

2. září 2004

**Hotel KTW
Novosedly nad Nežárkou**

Odborný garant:

Josef Červenský
lesní správce, LČR, s.p., LS Český Krumlov
tel: 380 726 593, fax: 380 726 593
GSM: 724 523 202
e-mail: cervensky.ls202@lesy

Organizační garanti:

Ing. Pavel Kyzlík
tajemník České lesnické společnosti
Novotného lávka 5, 116 68 Praha 1
tel.: 221 082 384, fax: 222 222 155
GSM: 603 163 409
e-mail: cesles@cesles.cz,

Mgr. Iva Kubátová
Česká lesnická společnost
Novotného lávka 5, 116 68 Praha 1
tel: 221 082 384, fax: 222 222 155
GSM: 732 549 727
e-mail: cesles@cesles.cz

© Česká lesnická společnost, 2004

© Lesnická práce, s.r.o., 2004

ISBN 80-02-01614-9

Odborné referáty:

Ing. Miroslav Sloup, ÚHÚL Plzeň:

Dubové hospodářství v ČR

4

Prof. Ing. Oldřich Mauer, Dr.Sc. MZLU Brno, LDF:

Poznámky k pěstování sadebního materiálu dubu

11

Milan Jůza, Jihočeské lesy, a.s., České Budějovice:

Zkušenosti s výrobou prostokořenných sazenic dubu ve školce Vlčí luka

18

Dr. Ing. Libor Jankovský, MZLU Brno:

Choroby a rizika pěstování dubu ve školkách

21

Dubové hospodářství v ČR

Miroslav Sloup

1. Úvod

Odhaduje se, že ve světě je cca 300 – 600 druhů dubu, převážně v Severní Americe a Východní Asii. V Evropě je druhů méně, v ČR je určeno 8 druhů. Jde u dub letní, dub zimní, do skupiny DB zimního zařazujeme převážně na Jižní Moravě se vyskytující dub mnohoplodý a dub žlutavý, dub pýřitý (šípák) – teplomilná dřevina na převážně bazických podkladech v dřínových doubravách a lesostepních útvarech, dub jadranský a dub balkánský (uherský) – velmi vzácně na Jižní Moravě a dub cer – teplomilný druh původní v ČR pouze na Jižní Moravě. Z introdukovaných je v lesnictví používán dub červený (jako meliorační dřevina, často sporná) a dub bahenní – není významný, někdy byl vysazován v lese na vlhkých stanovištích.

Dlouhodobým nerozlišováním, zejména základních druhů dubu zimního a dubu letního, došlo k chybám při jejich využití. Často nebyly respektovány rozdílné ekologické požadavky. Zde je třeba mít na paměti značnou tolerantnost dubu letního, který se vyskytuje jak v oblasti lužních lesů v povodí řek, kde snáší záplavy, roste i na značně oglejených půdách, ale i na půdách suchých a kyselých. Proti dubu zimnímu je citlivější k pozdním mrazům. Dub zimní je teplomilná dřevina dosti odolná proti suchu, nesnáší výrazné kontinentální klima. Roste převážně na kyselých horninách, často na minerálně chudých a mělkých půdách i na píscích. Nesnáší mokré a oglejené půdy ani záplavy.

2. Legislativa

Zákon č.149/ 2003 Sb., o uvádění do oběhu reprodukčního materiálu lesních dřevin lesnický významných druhů a umělých kříženců, určeného k obnově lesa a k zalesňování, a o změně některých souvisejících zákonů (zákon o obchodu s reprodukčním materiálem lesních dřevin) a příslušná prováděcí vyhláška má pro nás více novinek. Zde bych se chtěl zmínit o dvou:

a) Součástí tohoto zákona je seznam druhů lesních dřevin, kterých se zákon týká. U dubů jde o rozlišení následujících, u nás použitelných druhů:

Dub cer - *Quercus cerris* L.

Dub zimní - *Quercus petraea* (*Mattuschka*) Liebl.

Dub pýřitý - *Quercus pubescens* Willd.

Dub letní - *Quercus robur* L.

Dub červený - *Quercus rubra* L.

To znamená, že z našich domácích druhů není v soupisu dub mnohoplodý, žlutavý, balkánský a jadranský, z introdukovaných dub bahenní. Výskyt dubu bahenního je u nás tak vzácný, předpokládám, že není potřeba nějakého posouzení v jeho použití. Totéž se týká dubu ceru a dubu pýřitého a to pro jejich omezené a specifické rozšíření.

b) Vyhláška MZe č. 29/ 2004 Sb., kterou se provádí zákon č. 149/2003 Sb., o obchodu s reprodukčním materiálem lesních dřevin stanoví, že oddíly plodů a semen mohou být uváděny do oběhu, pouze vykazují-li druhovou čistotu 99 %.

Zatímco u ostatních druhů lesních dřevin není určení druhu a druhová čistota obvykle žádným problémem, jiná je situace u dubů. Poměrně dlouhou dobu jsme pro využití v obnově lesa a zalesňování příliš nerozlišovali ani oba základní druhy, to je dub zimní a dub letní. Samostatně, pro specifické oblasti a účely a v omezené míře byly využívány některé další druhy jako dub pýřitý, nebo dub červený. Dlouhodobě byly přehlíženy další druhy - dub žlutavý, mnohoplodý, jadranský, atd. Není dosud žádnou výjimkou, že i v LHP se uváděl jako druh dub, bez další specifikace.

Rozlišení jednotlivých druhů se stává prioritní podmínkou pro další využití reprodukčního materiálu. Podle dosavadních podkladů nebude problém tam, kde je porostní skupina uznána pro konkrétní druh. Složitější situace nastává u porostních skupin, které uznány nejsou. Zde bude zásadní otázkou přesné určení druhu. Z prozatímních informací je většina porostů buď druhově čistá, nebo je příměs dalších druhů do 10 %, což předpokládá, že bude možno bez následků pro mateřský porost přimíšený druh bezeškodně vytěžit. Pro způsob určení druhů již vydalo MZe metodiku, takže není potřeba ji zde opakovat.

Pro zajištění dostatečných zdrojů osiva je potřeba maximálně využít druhově čisté dubové porosty s fenotypovou klasifikací „C“, které lze okamžitě uznat jako zdroje identifikovaného reprodukčního materiálu.

Jak budeme postupovat u dubu mnohoplodého, žlutavého, jadranského a balkánského? Ze zákona je, podle mého názoru možné, abychom tyto druhy považovali buď za druhy, které nespádají pod zákon č. 149/2003 Sb., a tím nejsou tímto zákonem nijak regulovány. Nebo druhá možnost, využít dosavadních poznatků a dub mnohoplodý a dub žlutavý zahrnout do skupiny dubu zimního a dále s nimi zacházet jako s dubem zimním.

Vývoj a struktura dubových společenstev

Vývojový cyklus u přírodních lesů s velkým podílem dubu trvá průměrně asi 300 let (vydrží i 500 let a pod ním i v okolí se vystřídá několik generací jiných dřevin). Stádium dorůstání trvá cca 100 let, 150 let stádium optima a od 250 let začíná obvykle stádium rozpadu. Například životnost buku je cca 1,5 x nižší.

V nejnižších polohách (převážně 1 a 2 lvs) převládal u nás smíšený listnatý les se složitou výstavbou a s převahou dubu zimního. Dub letní, přizpůsobený spíše vnitrozemskému podnebí má těžiště na vodou ovlivněných půdách, především v luzích.

Luzní lesy charakterizuje bujný vzrůst a bohaté členění v patra. Pod korunami letních dubů a jasanů s vtroušeným javorem tvoří druhé patro hlavně jilmy a příměsí babyky a lípy. Bohaté je i keřové patro. Na zamokřelých podmáčených půdách a také v luhu při vysoké buňení je možná jen umělá obnova s přípravou půdy.

Přírodní dubová společenstva vytvářejí na různých stanovištích specifickou prostorovou výstavbu. Na živných půdách mají přírodní doubravy malou výškovou diferenciaci dubové horní vrstvy a typickou dvojvrstevnou výstavbu. Dolní vrstvu tvoří habr, buk, lípa. Duby jsou ve spodní vrstvě, kromě stádia rozpadu, zřídka. Stromy střední vrstvy chybějí.

Na kyselých stanovištích jsou časté i jednovrstevné dubové lesy a spodní vrstva se objevuje jen jako dočasná, zastíněné duby se neudrží.

Na extrémních stanovištích se vytváří prostorově diferenciovaná, většinou trojvrstevná struktura se stupňovaným zápojem

U přirozené obnovy se nálet DB rychle uvolňuje. Při pěstování je třeba brát v úvahu náchylnost ke košatění ve volném zápoji, včetně tvorby excentrických korun, neprůběžné osy a zakřivení kmenů. Výchova je vždy úrovnňová, do podúrovnň se nezasahuje. Postupně se ve výchově přechází na kladný výběr do 200 stromů na 1 ha. Z ekonomického hlediska může být DB hospodářství výhodné jen tehdy je-li zaměřeno na pěstování cenných sortimentů v dlouhém obmýti.

Jedna ze specifik dubového hospodaření byla uplatňována na Plaském velkostatku v devatenáctém století (zhruba od třicátých let, kdy panství koupil K.W.L. Meternich, až do úmrtí jeho syna koncem 19 století). Podle historických dokumentů byly ve školkách pěstovány z našeho pohledu velmi staré DB sazenice (až 11 let) a ty pak ve sponu 7 x 7 m vysazovány do nárostu borovice. S pravděpodobně těmito porosty jsme se seznamovali před 30 a více lety, kdy jejich stáří bylo nad 120 let. Ještě dnes přežívají jejich některé části v GZ a pracovníci LS Plasy je i nadále ponechávají, pouze obnovují skupiny s tendencí postupného rozpadu a s bohatou přirozenou obnovou. Zvláštností tohoto hospodaření bylo, že prakticky po dobu více než 100 let byla vychovávána BO, která byla dobře zpeněžitelná i ve slabších dimenzích. Mezi věkem 100 – 120 let byla převaha BO vytěžena, po výchově zůstalo cca 100 – 120 dubů na ha, s velkým podílem cenných výřezů.

4. Dubová hospodářství

DB hospodářství bohatších stanovišť

Příkladem je HS 25 – Dubové hospodářství živných stanovišť. Na rozdíl od DB porostů chudších stanovišť je porostní výstavba se souvislou etází stinných dřevin (obvykle BK, LP, HB) a keřů, pestřejší biodiverzita a bonita umožňující pěstování

cenných sortimentů. Hospodaření je zaměřeno na kvalitní sortiment DB v dlouhém obmýti a vytváření pomocné etáže stinných dřevin. Pomocná etáž stinných dřevin se dosahuje několika způsoby:

- skupinovou výsadbou do předsunutých prvků
- podsadbou silně probraných kvalitních DB ve stáří 40 – 60 let (těží se společně s DB)
- po celé produkční období se udrží spodní etáž (HB, LP), obhospodařuje se výmladkově.

DB hospodářství s dubem jako hlavní hospodářskou dřevinou se předpokládá v případech, kdy **je reálně pěstování cenných sortimentů DB**. Jedná se více než 5 % z celkové výměry lesů, především soubory lesních typů jako svěží buková doubrava (2S), sprašová habrová doubrava (1H), hlinitá buková doubrava (2H), bohatá habrová doubrava (1B), bohatá buková doubrava (2B), obohacená habrová doubrava (1D), obohacená buková doubrava (2D), bohatá (vápencová) buková doubrava (2W), vlhká habrová doubrava (1V), vlhká dubová doubrava (2V), lipová doubrava (1O) a jedlobuková doubrava (2O), obvykle se spodní etáží stinných dřevin a na hlinitějších přechodech u habrových doubrav (1S), kde lze dosáhnout vyšší produkce DB.

Ani zde ve všech případech nemusí převažovat dubové hospodářství, na chudších méně produkčních stanovištích u SLT 1S, 2S, 1B, 2B, 1O, 2O lze využít alternativního borového hospodářství. Dub by měl být ale vždy zastoupen, neboť ve většině případů je na něj vázána ekologická stabilita (trvalost ekosystému) podle stanoviště spolu s HB, BK, LP, případně i JD.

DBL je zaměřen na SLT 2V, 2O a lokality s trvalejší půdní vlhkostí u SLT 2B, 1V, 1O.

Přirozeně se DB obnovuje clonou sečí s rychlejším postupem. Z vlastní praxe znám případy vytěžení mateřského porostu v semenném roce po opadu žaludů. Při tomto způsobu nedochází k poškození nárostu těžbou a žaludy se při přibližování dostanou i do půdy kde lépe a pravidelněji klíčí. Výsledkem jsou nezřídka nárosty s počty jedinců přesahujícími 100.000 ks/ha. Přesto i v těchto nárostech lze s úspěchem využít výhradně úroňové zásahy, hlavní pozornost je zaměřit na likvidaci pařezové výmladnosti. Zásahy jsou slabé, nepřesahují 1000 jedinců na 1 ha, v první fázi (do 20 let porostu) je nutné je opakovat častěji než za 10 let.

Specifický je **HS 19 – hospodářství lužních stanovišť**. Tvrdý luh je složitým ekosystémem s vysokou produkcí i biodiverzitou. Charakteristický je mimořádný růst všech přirozených dřevin ve vícevrstvé výstavbě a silné ohrožení buření (zaplavování, pobřežní eroze).

Hospodaření je zaměřeno na kvalitní sortimenty a na udržení a podporu spodní etáže, která ale nesmí být na úkor kvalitních DBL. Zejména v mladším věku vyžaduje usměrnění JS, neboť v mládí roste rychleji a brzo začne DB utlačovat.

Spodní etáž se vytváří dodatečně, okolo 50 let DBL a mýtí se společně s ním.

V této skupině je něco přes 1 % z celkové výměry lesů, především v souborech lesních typů jilmový luh (1L), potoční luh (2L) a topolový luh (1U).

V SLT 1L a 1U lze využít alternativní topolové hospodářství.

Přirozená obnova je zdlouhavá a při vysoké buření se nedaří. Clonné zásahy vedou k převaze stinných dřevin. Proto se DBL většinou obnovuje uměle vyspělými sazenicemi nebo poloodrostky (i odrostky) na holoseči. Z MZD se omezuje živelný JS, za výhodný se považuje JL a LP, částečně JV. Elitní jedinci z těchto dřevin vrůstají do úrovně.

Dubové hospodářství na chudších a méně produkčních stanovištích

Příklady, kde jako alternativa je uvažováno s DB jako hlavní cílovou dřevinou. Ve většině případů je vhodné DB hospodářství pouze v případech, kdy je využitelná přirozená obnova. Tato skupina je velmi široká, zahrnuje až do 20 % ploch z celkové výměry lesa.

Lze sem zařadit část HS 23, zejména soubory lesních typů jako například chudá buková doubrava (2M), kyselá doubrava (1K), kyselá buková doubrava (2K), chudá dubová bučina (3M), uléhavá (habrová) doubrava (1I) a uléhavá kyselá buková doubrava. Z HS 13 pak SLT borová doubrava (1M).

Většinou jde o méně pestrou porostní výstavbu, základní cílovou dřevinou se obvykle stává BO. DB, spolu s dalšími dřevinami jako např. BK a na některých stanovištích i BŘ přispívají k trvalosti ekosystému a měli by být v cílové skladbě zastoupeny, i když v některých případech vytvářejí krycí a podpůrné etáže pro BO převážně v podúrovni (např. 3M), jindy DB zasahuje plně do úrovně (2K), případně se podílí jak na úrovni tak i podúrovni(1I).

Obdobou je část HS 27, zejména soubory lesních typů svěží březová doubrava (1P), kyselá jedlová doubrava (2P) a chudá jedlová doubrava (2Q) s tím, že je využíván DBL. U SLT 2Q zajišťuje trvalost ekosystému mimo DBL i JD a na nejchudších stanovištích BŘ a OS.

Odlíšná je ta část HS 21, která zahrnuje zejména SLT jako kamenitá buková doubrava (2N), suchá habrová doubrava (1C) a vysychavá habrová doubrava (2C), s pestřejší porostní výstavbou, kde by listnáče vždy měli tvořit minimálně 50%. Zde je třeba využít přirozené obnovy všech cílových dřevin (DB, BK, LP, HB).

Specifické alternativní DB hospodářství je možné na části HS 45, soubory lesních typů svěží dubová bučina (3S), hlinitá dubová bučina (3H) a bohatá dubová bučina (3B), kde trvalost ekosystému plně může nahradit BK a tak dubové hospodaření je vhodné využít pouze za předpokladu využitelné a kvalitní přirozené obnovy.

Ostatní hospodaření, u nichž se předpokládá zastoupení DB

Mimo případy uvedené v kapitole dubové hospodářství na chudších a méně produkčních stanovištích se jedná převážně o části borového (dubového) hospodářství. Celkově toto hospodaření zaujímá necelých 12 % z celkové výměry lesa

U HS 13 jde zejména o soubory lesních typů chudý (dubový) bor (0M), kyselý (dubový – bukový) bor (0K), kyselý jedlodubový bor (0P), chudý jedlodubový bor (0Q). **Porosty mají méně pestrout výstavbu, DB obvykle nepřesahuje zastoupení 2,** může být nahrazován DBČ na extrémních stanovištích i BŘ. Zde je třeba citlivě zvažovat využití nepůvodního DBČ. Na mnoha lokalitách je tento druh pracně vysazován bez významnějšího následného melioračního účinku (krní), zatímco BŘ z přirozené obnovy je dřevinou domácí a dostatečně vitální. DB má často větší zastoupení v podúrovni než v úrovni.

Z HS 23 jde o soubor lesních typů chudá buková doubrava (2M) V cílové skladbě DB obvykle 2, (často BK a BŘ) je rozhodující pro trvalost ekosystému. DB nedosahuje kvalitních sortimentů, BK většinou v podrostu, a jen jednotlivě doplňuje úroňový DB spolu s BO. Obdobně HS 27, soubor lesních typů březová doubrava (1Q) má v cílové skladbě zastoupení DB 2, v tomto případě DBL. Trvalost ekosystému zajišťují BŘ a DBL.

Do této skupiny lze začlenit i soubor lesních typů kyselá dubová bučina (3K), patřící k HS 43, s příměsí (1 – 3) DB na sušších stanovištích v BO skladbě, dub se podílí na úrovni i podúrovni, přispívá ke zpevnění zejména okrajů porostů a soubor lesních typů bohatá (vápencová) dubová bučina (3W), kde v přirozené i cílové skladbě tvoří DB příměs (+ až 3). Prostředí více vyhovuje BK, DB ustupuje. Z dalších přichází v úvahu soubor lesních typů jedlodubová bučina (3O) a kyselá dubová jedlina (4P) patřících do HS 47, kde v cílové skladbě je zastoupen DBL. Nositelem trvalosti ekosystému je JD, DBL (případně BK). Zastoupení DB lze předpokládat i u souboru lesních typů podmáčená dubová jedlina (4G) patřící k HS 59, kde DBL je v cílové skladbě zastoupen (+) a to většinou skupinovitě v úrovni. Nositelem trvalosti ekosystému je zde JD, DBL jen částečně.

V těchto případech, kdy DB nemá funkci hlavní cílové dřeviny a nelze také očekávat produkci nejkvalitnějších sortimentů je možné a vhodné vnášet při umělé obnově do porostních skupin DB tak, aby maximálně plnil své funkce trvalosti ekosystému (ekologické stability). Čím je stanoviště chudší tím výhodnější je výsadba v několika (5 – 10 na 1 ha) malých skupinkách, s nízkým počtem jedinců ve skupince (5 až 10 sazenic). Lze doporučit i použití sníženého počtu pro MZD i snížený spon (3 x 4m) při přepočtených 500 ks odrostků na 1ha. Konkrétně u SLT s minimálním počtem MZD ve výši 5% lze, i pokud nebyla využita další MZD vysadit na 1 ha 5 skupinek po 5 odrostcích na 1 ha. Je tím jak splněn závazný ukazatel, tak i ekologické požadavky a to rozhodně lépe než výsadbou 1 skupiny o velikosti 0,05 ha na 1 ha s plným počtem sazenic. Zvážit je nutnost i způsob ochrany proti škodám zvěří. Obvykle při sponech sazenic nad 3x3 m je již výhodnější individuální ochrana.

Specifikou jsou soubory lesních typů vysychavá dubová bučina (3C) a javorobuková doubrava (2A) z HS 21, kde je svým podílem v cílové skladbě zastoupen DB, při složitější prostorové výstavbě. Ekologickou stabilitu zajišťují listnáče (DB, BK, LP).

Zastoupení DB v lesích ochranných

DB je zde zastoupen na necelém 1 % z celkové výměry lesů. Jako základní dřevina je zastoupen v dřínové doubravě (1X), spolu s DBP, někdy s HB a zakrslou LP. Nechybí BB, MK, BŘK, dřín. Struktura výrazně diferencovaná, obdobně u souboru lesních typů zakrslá doubrava, kde mimo DB je zastoupena i BŘ, BO, HB.

DB je zastoupen i v souborech lesních typů skeletová dubová bučina (3Y) a habrová javořina (1J). V prvním případě (3Y) je v základní dřevině BO nebo BK je cca 20% DB, v druhém případě v přirozené ani cílové skladbě nepřevažuje DB, jsou zastoupeny pouze listnáče (JV, LP, HB).

Z uvedených podkladů vyplívá, že cca 40 % lesních porostů v naší republice má, nebo by mělo mít určité zastoupení dubů. Na řadě lokalit přes zvyšující se podíl přirozené obnovy zůstane umělá obnova hlavním směrem pro založení kvalitních porostů. Mimo běžný sadební materiál bude i nadále vhodné použití poloodrostků a odrostků.

Pro zpracování byla využita práce K.Plívy „Trvale udržitelné obhospodařování lesů podle souborů lesních typů“

Autor:

Ing. Miroslav Sloup

*Ústav pro hospodářskou úpravu lesů
pobočka Plzeň*

Poznámky k pěstování sadebního materiálu dubu

Oldřich Mauer

I když dub patří v našich školkách většinou k tradičně pěstovanému sadebnímu materiálu, jeho pěstování není na rozdíl od jiných dřevin nikterak jednoduché a nezkušený pěstitel často nemůže dopředu stoprocentně garantovat jeho kvalitu.

Příčin je několik:

- rozdílná kvalita žaludů v jednotlivých letech úrody a z toho vyplývá i rozdílná výtěžnost osiva,
- nerovnoměrné vzcházení žaludů a z toho vyplývající výšková nehomogenita pěstovaných rostlin,
- nevhodná kvalita kořenového systému vypěstovaných rostlin,
- častý dlouhodobý šok sadebního materiálu dubu po výsadbě.

Cílem příspěvku není detailním způsobem popsat technologii pěstování sadebního materiálu dubu, ale pouze ve formě poznámek upozornit na ty části technologie pěstování, které zásadním způsobem ovlivňují kvalitu vypěstovaných rostlin a tím i úspěšnost obnovy.

Z biologického hlediska si je třeba uvědomit, že kvalitní sadební materiál dubu musí již od svých prvních fází vývoje respektovat výškovou homogenitu a musí být minimalizována tvorba silných nízko nasazených korun (ideálním sadebním materiálem je špičák), neboť pouze z takového sadebního materiálu se po výsadbě nestávají obrostlíci a předrostlíci, kteří výrazně komplikují další výchovu.

Vázným problémem a uměním školkaře je vypěstování kvalitního kořenového systému. Dub má geneticky fixováno, že v prvních vývojových fázích vytváří převážně silný pozitivně geotropicky rostoucí kulový kořen, který velmi rychle dosahuje hladiny spodní vody, nebo alespoň půdních horizontů s větším obsahem vody, přičemž tvorba horizontálních větví kořenového systému je v této vývojové fázi minimální a tvoří se spíše na spodní části kulového kořene. Je běžnou skutečností, že délka kulového kořene je v této vývojové fázi i několikrát větší, než je výška nadzemní části. Po vyzvednutí do hloubky vhodné pro obnovu lesa, tj. do hloubky cca 20 cm, je potom kořenový systém pouze torzem původního kořenového systému, rostlina trpí dlouhodobým šokem po sadbě, krní v růstu nebo i odumírá. Z toho jednoznačně plyne, že výsadba semenáčků dubu (obzvláště starších než jeden rok) je velmi problematická a riskantní a v provozní praxi by se neměla

uplatňovat. Při výsadbě by zásadně měly být použity sazenice (rostliny s kratším a bohatým kořenovým systémem).

K problematice kvality osiva

Je známou skutečností, že s výjimkou několika posledních let duby v lesních porostech neplodily a téměř veškeré osivo bylo získáváno ze soliterně rostoucích starých dubů na hrázích jihočeských rybníků. Kvalita osiva byla tudíž výrazně ovlivněna stářím mateřských stromů a místem umístění žaludu na stromě (na mladších stromech a na osluněné straně koruny je osivo kvalitnější). Tytéž závislosti se projevují i v současné době, kdy duby plodí v lesních porostech. Komplexní analýzy kvality žaludů realizované v ČR i zahraničí jednoznačně dokazují, že kvalita žaludů, a to i ze stejných porostů, je při každé úrodě jiná a je zřejmě výrazně ovlivněna průběhem počasí v době tvorby a zrání žaludů. Žaludy jsou navíc často napadeny houbovými a hmyzími škůdci (některé naše i zahraniční zdroje uvádějí až 60 % takto napadených žaludů). Je tedy jasné, že bez provedené selekce bude výtěžnost žaludů relativně velmi malá (při přirozené obnově dubu výtěžnost žaludů v nejlepším případě nepřekračuje 30 %, v průměru nepřekračuje 15 %).

Způsoby selekce žaludů:

- nepoužívat první spadlé žaludy,
- nepoužívat žaludy, které nejdou oddělit od čišky,
- plavení žaludů; tento způsob však nezaručuje větší než 70% efektivnost,
- po plavení žaludů realizovat zkoušky klíčivosti nebo alespoň zkoušky životnosti,
- nejúčinnějším způsobem selekce je výsev klíčících semen,
- sběr žaludů by měl být organizován a řízen lesním hospodářem, tudíž by měl být minimalizován sběr žaludů ze země výkupem a upřednostňován by měl být sběr do sítí a plchet (minimalizace vlivu houbových patogenů).

K problematice rovnoměrného vzházení žaludů

Ideálním by měl být stav, kdy všechny žaludy vzejdou rovnoměrně a semenáčky budou výškově homogenní. Provozní praxe je však často úplně jiná. Žaludy vzházejí nerovnoměrně (i více jak 15 týdnů), některé žaludy vzházejí i v průběhu vegetačního období a jsou i známy případy přežžení žaludů do dalšího roku. Výsledkem nerovnoměrného vzházení je výšková nehomogenita. Dříve vyklíčené žaludy vytváří obrostlíky, výrazně stíní semenáčky později vyklíčené a často jimi i eliminují množství dodané závlahy.

I když rovnoměrnost vzházení je významně ovlivněna i dobou a technikou sje (viz dále), kvalita osiva je kardinálně ovlivňována posklizňovou úpravou a způsobem skladování žaludů. I krátkodobý pokles obsahu vody pod 35 %, teplota pod

-2 °C nebo i krátkodobé zapaření výrazně snižují kvalitu osiva. V současné době se osivo často zajišťuje výkupem (kdy vůbec nevíme, co se s žaludy dělo), téměř žádná školka nemá kvalitní stírky, krechty nebo klimatizované sklady, skladování osiva je realizováno v kůlnách nebo garážích ve vrstvách vyšších než 10 cm a nejen při skladování pod porostem dochází k zmrznutí žaludů. I když při takovýchto nevhodných způsobech skladování osiva nemusí vždy dojít k poškození všech žaludů, část z nich je však poškozena a potom dochází buď k velmi nerovnoměrnému vzházení, nebo i částečné mortalitě (při výsevu stejné partie žaludů na podzim a po skladování na jaře příštího roku byly rozdíly ve vzházivosti 42 % a dobou vzházení 5 týdnů).

K problematice fyzikálních a chemických vlastností půdy lesních školek

I když dub roste téměř na všech stanovištích, při pěstování sadebního materiálu musíme vypěstovat kvalitní kořenový systém v půdním profilu do hloubky cca 30 cm. Naprosto nezbytným požadavkem tudíž je minimální hloubka ornice 35 cm (při menší hloubce orniční vrstvy nelze kvalitní kořenový systém dubu vůbec vypěstovat). Velmi významným faktorem jsou i fyzikální vlastnosti půdy. Na lehkých (písčítých) a těžších (hlinitých) půdách dub vytváří velmi silný a hluboký kůlový kořen (jeho délka je často až třikrát větší než délka nadzemní části) s minimálním podílem kořenů horizontálních. Zmenšit hloubku prokořenění a stimulovat tvorbu horizontálních kořenů s jemnými kořeny lze na písčítých půdách výrazným zvýšením podílů organické hmoty v orniční vrstvě (až 10 % humusu) a zvýšenou závlahou (kůlový kořen nejde tak rychle za spodní vodou). Rovněž i na těžších půdách udržuje po kratší dobu kořenový systém v orniční vrstvě pouze vysoký podíl humusu.

Jelikož kořenový systém dubu vždy prorůstá pod vlastní orniční vrstvou, je nezbytné realizovat pečlivou orbu (ohlazené dno brázdy téměř vždy vyvolává deformaci kůlového kořene) a podorniční vrstvu v pravidelných intervalech prokypřovat. Zhutněnou podorniční vrstvu kořenový systém pouze velmi rychle prorůstá - tím je podporována tvorba hlubokého a silného kůlového kořene a současně je inhibován růst nadzemní části. Je-li podorniční vrstva příliš zhutněná, kořenový systém zastavuje svůj růst a současně se stagnací růstu nadzemní části se tvoří nežádoucí kořenové štětky.

Dub (jako hypogeicky klíčící druh) nevyžaduje v době klíčení a v prvních vývojových fázích růstu větší obsah živin v půdě. Zvýšený obsah živin dokonce inhibuje klíčení žaludů. Nerovnoměrnost vzházení žaludů je často vyvolána i pomístným přihnojením (aplikací granulovaných hnojiv) v krátké době před vlastní sítí. Větší absence živin v době růstu však opět vyvolává tvorbu hlubokého kůlového kořene. Velmi vhodná je průběžná aplikace kapalných hnojiv, kdy udržujeme zvýšené množství živin pouze v orniční vrstvě (udržení kořenového systému v přijatelné hloubce, stimulace tvorby jemných kořenů).

K problematice sítí žaludů

I když nelze dát jednoznačné doporučení, zda realizovat podzimní nebo jarní sítí, vzhledem k absenci vhodné vybavenosti našich školkařských provozů pro skladování žaludů je zřejmě jistější sítí podzimní - odpadá nákladné a rizikové skladování osiva, v jarním období žaludy rychleji vzházejí a semenáčky jsou i výškově homogennější; rizikem jsou časté škody myšovitými a černou zvěří a možnost poškození žaludů nebo vzházejících semenáčků mrazem. Větší úspěšnost jarní sítí lze zajistit výsevem klíčovými semeny.

Vzhledem k nedostatku vhodných secích strojů je sítí žaludů jednou z nejméně pečlivých sítí v našich školkách. Malá pečlivost je často tradována i tvrzením, že žaludy (velká semena) „snesou téměř vše“. Biotechnika sítí však ovlivňuje nejen vzházejivost, dobu vzházení, ale i velmi časté deformace v oblasti kořenového krčku. Jde zejména o tyto aspekty.

- Žaludy vysévat na nepřilíš ztuhlý povrch (ohlazené vrstvy) - častý nedostatek při rýhových sítích.
- Semena umístit do přirozené polohy - delší osa žaludu je rovnoběžně s povrchem půdy.
- Zajistit co největší kontakt žaludu s půdou - zatlačením, uválením; zásytku nikdy nezhuťovat.
- Výška zásytky musí být konstantní. Čím vyšší je vrstva zásytky, tím delší je doba vzházení. Výšku zásytky je třeba dávat i do korelace s velikostí žaludů; při současném výsevu velkých a malých semen jsou semenáčky vždy výškově nehomogenní (1 cm ve výšce zásytky může vyvolat prodloužení vzházení i o 10 dnů).
- Jsou-li žaludy vysety na nevhodnou půdu a zasypany organickou hmotou, klíček velmi dlouho prorůstá pouze zásytkou.
- Klíčící žaludy vyžadují dostatek kyslíku. Zásypka nevhodným materiálem (včetně zahrnování těžkou půdou) vede vždy k nezdaru - minimálně k velké heterogenitě semenáčků.
- Při výsevu nenaklíčených žaludů je třeba výsevnou dávku stanovit vždy na základě zjištěné klíčivosti osiva (zásadně vždy před výsevem) - plavení žaludů nezaručuje 100% klíčivost a ani máčení žaludů ve vodě před sítí není zárukou rychlejšího vzházení.
- Nevhodný je výsev žaludů, z nichž část již klíčí (sítí jsou velmi nehomogenní). Je-li délka klíčku delší než 3 cm, je žádoucí klíček zkrátit (uříznutím - ne zlomením, ještě horší je zaštípnutí).

K problematice ovlivnění tvorby kořenového systému

Výsadba dubových semenáčků by měla být výjimkou, při jejich užití je vždy žádoucí dávat přednost semenáčkům mladším, neboť mají relativně kvalitnější kořenový systém.

I když lze dubové sazenice vypěstovat školkováním, biologicky i ekonomicky výhodnější je zvolit technologii podřezávání kořenového systému. Školkování je snad odůvodněné pouze v tom případě, když půda školky podřezávání neumožňuje; otázkou však potom je, zda na takovýchto půdách sadební materiál dubu vůbec pěstovat. Školkování výmětu, byť se někde užívá, je biologicky i ekonomicky nevhodné.

Podřezávání lze realizovat ve školkách, které mají vhodnou půdu - hloubka ornice min. 35 cm a půda neobsahuje skelet. Pro podřezávání dubu nejsou vhodné písčité půdy - půda dostatečně „nedrží“ kořen, který se často místo podříznutí vychyluje a mimo jeho mechanické poškození dochází ke vzniku nežádoucích deformací kořenového systému. Pro podřezávání nejsou vhodné ani půdy těžké - nůž neudrží požadovanou hloubku podříznutí a nadzvednutá skýva půdy se jen obtížně vrací do své původní podoby (vznikají vzduchové kapsy). Dubové sazenice se podřezávají horizontálním řezem, poloostrožky i řezem vertikálním.

Podřezáváním lze vypěstovat i jednoleté sazenice. Řez se realizuje nejpozději do rozvinutí prvních dvou párů normálních listů v hloubce 8 cm pod dělohami.

Při pěstování dvouletých a starších sazenic se řez realizuje na jaře (rostliny v dormanci) v roce vyzvedávání pro podzimní sadbu nebo jeden rok před jarním vyzvedáváním. I když lze hloubku podříznutí stanovit podle tabulek, biologicky daleko výhodnější je stanovit hloubku podle velikosti kořenového systému vyzvednutých průměrných rostlin. Při stanovení správné hloubky podříznutí se vychází z těchto čtyř kritérií:

- maximální tloušťka podříznutého kořene je 6 mm,
- podříznutím lze odstranit max. 1/3 objemu kořenového systému,
- kořen zkrátit min. o 3 cm délky,
- vzhledem k tomu, že rostliny budou vyzvednuty až koncem vegetačního období, tudíž dále přirostou, hloubka podříznutí + nový přírůst nepřesáhnou délku kořenového systému stanovenou příslušnou normou.

Kořenový systém lze podříznout i na počátku 2. periody jejich růstu (tj. v druhé polovině měsíce srpna), ale kořenový systém do konce vegetačního období přiroste již velmi málo. Vhodným je toto většinou druhé podříznutí v případě, že kořen přesahuje délku stanovenou normou.

Aby bylo podříznutí účinné, tj. byla vyvolána tvorba panoh a jemných kořenů, řez musí být hladký a tloušťka kořene v místě řezu nepřesahuje 6 mm. Nerespektování těchto principů nevede k tvorbě nových kořenů, ale k dlouhodobé stagnaci v růstu a hnilobám kořenů.

Tvorba jemných kořenů je mimo správné techniky podříznutí kořene výrazně stimulována i obsahem humusu v půdě. Neobsahuje-li půda minimálně 3 % humusu, nelze kvalitní kořenový systém vypěstovat.

Při podřezávání řádkových sítí by na 1 bm řádku nemělo být více jak 30 rostlin, při podřezávání plnších by na 1 m² nemělo být více jak 150 rostlin.

K problematice usměrňování růstu nadzemní části

Jak již bylo několikrát zdůrazněno, ideálním je takový způsob pěstování, kdy rostliny jsou výškově homogenní a mají tvar špičáků (nadzemní část se nevětví a je vytvořen přímý kmínek). Při řídkých výsevech a po nerovnoměrném vzházení se však rostliny velmi často nežádoucím způsobem větví. Silně se větvící rostliny jsou potom nejen morfologicky nevhodné k dalšímu použití, ale výrazně negativně ovlivňují (zejména stíněním) rostliny nižší. S úspěchem lze nadměrné větvení eliminovat tvarováním nadzemní části; tvarování stimuluje i výškový růst rostlin. Nežádoucí větve se odstraňují v průběhu vegetační doby řezem „na větevní kroužek“. Tloušťka uříznuté větve by měla být větší než 6 mm. Současně s tvarováním koruny lze zcela seříznout nadzemní část nežádoucích obrostlíků nebo zkrátit kmínek velkých předrostlíků.

K problematice pěstování krytokořenných semenáčků

Při pěstování krytokořenných semenáčků dubu jsou v současné době dva problémy - relativně malá výtěžnost žaludů (velký počet prázdných obalů) a časté deformace kořenového systému v oblasti kořenového krčku.

Větší výtěžnost lze zajistit výsevem klíčících žaludů nebo v zahraničí uplatňovaným postupem - seříznutím cca ¼ bazální části žaludu. Seříznutí významně stimuluje vzházivost (vzcházivost je až 3x rychlejší) a výtěžnost osiva po plavení lze seříznutím zvýšit až o 30 % (u nekvalitních partií osiva i více).

Deformace krytokořenných semenáčků v oblasti kořenového krčku jsou zcela jednoznačně vyvolány nevhodným umístěním žaludů do substrátu obalu. Žaludy je třeba zásadně umísťovat delší osou rovnoběžně s povrchem substrátu tak, aby špice žaludu byla přesně ve středu obalu. Stejným způsobem se umísťují i naklíčené žaludy. U naklíčených žaludů je třeba žalud navíc orientovat tak, aby špice klíčku směřovala ke dnu obalu.

K problematice manipulace se sadebním materiálem a technice výsadby

O prostokořenném sadebním materiálu dubu se traduje, že po výsadbě dlouhou dobu „sedí“ a přirůst ve větší míře obnovuje až třetím rokem po sadbě. I když se v provozní praxi s tímto faktem často počítá, nejde o biologický princip, ale o synergický komplex nežádoucích faktorů - nevhodnou manipulaci se sadebním materiálem, špatnou kvalitu vysazovaných rostlin a nevhodnou techniku sadby. Na dlouhodobém šoku po sadbě se podílí tyto faktory:

- V porovnání s našimi hlavními dřevinami kořenový systém dubu nejrychleji vysychá, např. oproti smrku až 3x rychleji. Není-li ochráně kořenového systému věnována dostatečná péče, vysazujeme rostliny s mrtvými jemnými kořeny. Sadební materiál dubu by neměl být zakládán a výsadba by měla být realizována systémem „ze země - do země“.
- Při vyzvedávání sadebního materiálu nejsou rány přerušovaných kořenů hladké, ale ořepené (kořeny jsou často přetrženy). Častým je-

vem je i skutečnost, že tloušťka kořenů v místě jejich přerušeni je větší než 6 mm. Regenerace kořenů je potom velmi pomalá a v místě přerušeni kořenů dochází i k jejich hnilobám.

- Dub je světlomilnou dřevinou a i když krátkodobě zastínění snese, rostliny pěstované v částečném zástínu (při výškové heterogenitě na záhonech rostliny nižší, přehoustlé sje), po plném osvětlení (po výsadbě) až tři roky stagnují ve svém růstu. Stagnace je tím větší, čím delší dobu byl sadební materiál na záhonu v částečném zastínění pěstován. Na zastínění je obzvláště citlivý dub letní.
- I když současně platná norma připouští tvarování nadzemní části a mechanickou úpravu kořenového systému až při třídění sadebního materiálu před jeho expedicí, větší množství nezacelených ran vždy znamená velkou ztrátu vody, což je v období sadby nežádoucí. Tvarování nadzemní části by mělo být uskutečněno v průběhu pěstování a zkrácení kořenového systému na požadovanou délku by mělo být realizováno v období 2. periody růstu kořenů v roce vyzvednutí. Tzn., že všechny řezné rány budou v době sadby zaceleny a rostlina nebude v době sadby mechanicky upravována.
- Regenerace a obnovení růstu kořenového systému je výrazně stimulováno přidáním organické hmoty ke kořenovému systému v době sadby. Obnovení růstu kořenů rovněž vyžaduje přístup kyslíku. Je-li sadební materiál vysazován přímo do minerální půdy a šterbina je obzvláště na těžších půdách příliš „utažena“ (zhutněna), regenerace a obnovení růstu kořenového systému je velmi pomalé.
- Při podzimní výsadbě dubu je velmi častým nedostatkem skutečnost, že rostlina má funkční asimilační aparát (byť se zdá, že listí je zaschlé) a po výsadbě rychle ztrácí vodu. Nejjistějším je úplná defoliace asimilačního aparátu před vyzvedáváním rostlin.

Čím více výše uvedených faktorů po výsadbě působí, tím je šok delší a větší. Vnější projevem je stagnace v růstu, zasychání nadzemní části a následná tvorba dvojáků a trojáků nebo i úhyn rostlin. Je-li výsadba realizována tak, aby tyto faktory byly minimalizovány, není šok po přesazení prostokořenného dubu výrazně delší než u jiných dřevin.

Autor:

Prof. Ing. Oldřich Mauer, DrSc.

Ústav zakládání a pěstění lesů, Lesnická a dřevařská fakulta

Mendelova zemědělská a lesnická univerzita v Brně, Zemědělská 3, 613 00 Brno

Zkušenosti s výrobou prostokořenných sazenic dubu ve školce Vlčí luka

Milan Jůza

Můj pohled na problematiku nebude jenom školkařský, ale zčásti to bude pohled lesníka, který zajišťuje výsadbu vypěstovaného materiálu. Školka Vlčí luka ročně produkuje kolem půl milionu dubových sazenic ve stáří dva až čtyři roky a zároveň poleší Vlčí luka realizuje výsadbu asi 150 tisíc těchto sazenic v oblasti Třeboňska. Při výrobě uvedeného sadebního materiálu vycházíme jak z výrobních možností naší školky, tak i z potřeby kvalitních sazenic pro zdárné zalesnění, včasné zajištění dubových kultur, ale i možnosti výsadby v provozních podmínkách.

Z našich zkušeností z minulých období se nám jeví pro oblast Třeboňska nejvhodnější tříletá dubová sazenice o velikosti 70 cm, tloušťky kořenového krčku 8 mm, s hloubkou kořene kolem 25 cm, samozřejmě s bohatým kořenovým vlášeáním. Technologie zalesnění uvedených sazenic je nejvhodnější do jamek 25 cm x 25 cm s dobře propracovanou půdou do potřebné hloubky. Takto pracná a ekonomicky náročná výsadba vyžaduje velmi kvalitní sazenice, u kterých je předpoklad dobré ujímavosti, snížení povýsadbového stresu a předpoklad pro rychlý odrost bušení. Ujímavost sazenic v těchto případech je do 95 %, samozřejmě za předpokladu dodržení všech zásad správného zacházení se sadebním materiálem ve školce, při rozvozu, na založisti a při vlastní výsadbě.

Naši snahou je výsadbu realizovat v co nejkratším čase od doby vyzvednutí. V našem případě se nám daří sazenice zalesnit do jednoho až čtyř dnů po vyzvednutí. Dále se domnívám, že je vše třeba podřídit co nejmenší manipulaci se sadebním materiálem, což samozřejmě závisí na zdatnosti všech pracovníků. Hlavní důraz klademe na to, aby se sazenicemi nebylo manipulováno při ranních mrazících a slunných dnech; samozřejmě při zalesnění nelze výsadbu ve slunném a teplém období omezit, musíme přistoupit k úzkostlivému chránění sazenic během výsadby.

Zkušenosti s výrobou dubových sazenic

Naše pozornost se soustřeďuje hlavně do těchto bodů:

- a) kvalitní osivo
- b) podzimní sýje
- c) kvalitní podřezávání kořenového systému
- d) důsledná ochrana proti padlí dubovému a ostatním škůdcům
- e) odpovídající výživa sazenic
- f) včasné a kvalitní vyzvedávání

a) Kvalitní osivo

Vše ve výrobě jakýchkoliv dubových sazenic začíná u geneticky vhodného, nepoškozeného, nenaklíčeného osiva. V dnešní době, kdy osivo je dodáváno jinými organizacemi, které jsou k tomu z hlediska legislativy oprávněny, nemohou pracovníci školky ovlivnit kvalitu sběru a kvalitu uskladnění u sběračů i dodavatele před dodáním žaludů do školek. Velkým nešvarem je hlavně dlouhodobé skladování v různých obalech, pytlích apod., ale velmi problematické je i zamíchání žaludů z nevhodného prvního sběru do sběrů optimálních, tzn. sběrů po opadu poškozených žaludů. Školky, a myslím si, že to lze zobecnit, kupují někdy tzv. „zajíce v pytli“, jestliže však toto osivo odmítnou, nemají nic.

b) Podzimní sje

Jednoznačně v naší školce preferujeme podzimní sje, ihned po dodávce osiva a jeho ošetření fungicidy. Samozřejmě, že tento termín výsevu je ovlivněn momentálními půdními a klimatickými podmínkami.

c) Kvalitní podřezávání kořenového systému

Dubové sazenice dodávané ve věku 2 až 4 roky musí mít upravený kořenový systém řezem a to kvůli technologii výsadby a vytvoření kvalitního kořenového vlášení, které je v podstatě u sazenic znakem pro předpoklad dobré ujmavosti po výsadbě. Zásadní podmínkou pro kvalitní podřezání je vhodný podřezávač s dobře nabroušeným nožem, správně nastaveným úhlem nože a přiměřená půdní vlhkost a dobré počasí.

Průběh podřezávání: v prvním roce dubových semenáčků podřezáváme ve třetí dekádě měsíce května v hloubce kořene 6 až 8 cm. V případě, že není vhodné počasí, není zajištěna přístupnost ploch a nemůžeme zajistit doplnění půdní vlhkosti, můžeme první podřezávání nechat až na dobu začátku druhého vegetačního období semenáčků. Potom doporučujeme hloubku kořene vytvořit v 10 až 12 cm.

U tříletky provádíme další podřezávání před začátkem třetího vegetačního období rozpěstovaného materiálu. Řez vedeme v hloubce 20 až 25 cm. Pokud sazenice přidržujeme na čtyřletku, podříznutí v této hloubce opakujeme na začátku čtvrtého vegetačního období.

Rád bych zdůraznil, že při celém procesu podřezávání kořenů provádíme důslednou kontrolu řezu, aby nedocházelo k podvlékání kořenů, vyjždění nože ke kořenovému krčku, kontrolujeme hladkost řezu, tloušťku přerézávaného kořene 5 až 6 mm maximálně a kolmost řezu na osu kořene.

d) Důsledná ochrana proti padlí dubovému a ostatním škůdcům

Nejnebezpečnější chorobou v naší oblasti, která dokáže znehodnotit sje i rozpěstovaný dubový materiál je padlí dubové, které má hlavně negativní vliv na podzimní zdřevnatění výhonů a dochází tak k znetvoření korunek pěstovaných sazenic. Postřik provádíme již od období přelomu května a června.

e) Odpovídající výživa sazenic

V problematice výživy sazenic bych zdůraznil včasné ukončení přihnojování dusíkem, vytvoření mírného závlahového deficitu v letním období a v letním přihnojení draslíkem.

f) Včasné a kvalitní vyzvedávání

Zde platí hlavní zásady jako u většiny sazenic lesních dřevin, tzn. v době absolutního vegetačního klidu, ne v době, kdy teploty klesají pod nulu a pouze v ranních a večerních hodinách.

Na závěr mi dovolu,te, abych Vám poděkoval za pozornost a požádal Vás o případné připomínky k popsané výrobě prostokořenných dubových sazenic ve školce Vlčí luka.

Autor:

Milan Jůza

Jihočeské lesy České Budějovice, a. s.

Zdravotní stav dubů z hlediska pěstování sadebního materiálu

Libor Jankovský

Stávající dubové porosty je možno i přes řadu potenciálních fyto-sanitárních rizik označit jako stabilní. Na zhoršení zdravotního stavu se podílí především klimatické extrémny. Za riziko je třeba považovat možnost zavlečení původce vadnutí dubů *Ceratocystis fagacearum* ze Severní Ameriky, resp. jiných patogenních druhů či jejich virulentních ras.

Úvod

S ohledem na předvídané scénáře klimatické změny a jejího dopadu na lesy jsou duby považovány v našich podmínkách za perspektivní dřevinu pro zabezpečení ekologické stability lesů. Duby jsou na našem území pěstovány až na výjimky v oblastech jejich ekologického optima. Na řadě lokalit však dochází ke chřadnutí dubových porostů. Tento jev je označován jako „hromadné hynutí dubů“ (Čapek et al. 1985), tracheomykóza dubů, onemocnění s tracheomykózními příznaky aj. Příčiny nejsou zcela dosud jednoznačně objasněny a diskutován je především komplex abiotických i biotických faktorů (Jančařík 1995). Výrazně je diskutována především úloha hub endofytické (vnitřní) mykoflóry dřevin (Fassatiová et al. 1995, Kubátová et Prášil 1995, Dolejský et Novotný 1999, Novotný 1995, 1999). Studium hub endofytické mykoflóry na našem území v současnosti se zabývá především Novotný (1995, 1999). Významným jevem je rovněž chřadnutí a v některých případech hynutí dubů ve stromořadích a na hrázových porostech (Lepšová 1999). V Severní Americe představuje problém tzv. vadnutí dubů „oak wilt“, působený podobně jako grafioza jilmu jediným druhem vaskulární mykózy karanténní *Ceratocystis fagacearum*. Na rozdíl od ostatních druhů ophiostomatálních hub na dubu nebyl tento druh v Evropě prokazatelně zaznamenán.

Zdravotní stav dubů v kontextu chřadnutí lesů

Dub nijak nevybočuje z celkového rámce celkového zhoršování kondice dřevin. Zde je nutno konstatovat, že se u nás jako označení pro symptomatické prosychání koruny dřevin vžil pojem tracheomykóza (Urošević 1983, Čapek et al. 1985, Leontovych 1992, Jančařík 1992, Příhoda 1994). Často bez toho, aniž by byl zcela jednoznačně determinován jako původce onoho stavu nějaký houbový patogen. Do jisté míry tento stav souvisí s metodickými postupy, které se u nás k determinaci používají. Jde především o studium mykoflóry výřezů a nikoli o studium endofytické mykoflóry.

Rozlišovány jsou dva typy odumírání dubů. Vadnutí dubů Oak wilt, působené *Ceratocystis fagacearum* je známé pouze ze Severní Ameriky. Je typem vaskulární mykózy, resp. tzv. tracheomykózy, působené jediným patogenem, srovnatelným např. s grafiózou jilmu *Ophiostoma ulmi*, resp. *Ophiostoma novo-ulmi* na jilmech. Tato choroba plně splňuje Kochovy postuláty, kdy po izolaci patogenního agens z nemocného organismu jsou na zdravém organismu po přenesení patogena vyvolány stejné příznaky jako na původním hostiteli. Tím se liší od jiných zástupců rodu *Ophiostoma*, resp. *Ceratocystis*, kteří velmi často provází tzv. chřadnutí dubů Oak decline, které je známo jak ze Severní Ameriky tak i z Evropy. V případě chřadnutí dubů jde o polyetiologickou chorobu, na jejímž vzniku se podílí řada faktorů, abiotických a biotických. Za startující stresor je možno považovat především dopad klimatických faktorů, zvláště pak sucha. Na predispozici pak reaguje řada houbových, posléze i hmyzích škůdců, kteří se mohou projevovat jako mortální faktory. Na rozdíl od vadnutí dubů nebyl zjištěn žádný univerzální původce chřadnutí a i v případě přítomnosti hub v pletivech jde o více druhů s minimální primární patogenitou.

Chřadnutí dubů

Výrazným symptomem chřadnutí u dubů je prosychání kosterních větví, postupné žloutnutí a zmenšování čepelí listů spolu s celkovou redukcí asimilačního aparátu. Přestože symptomy jsou obdobné, příčiny bývají častí diametrálně odlišné. Popsaný symptom vesměs vyjadřuje narušení vodního režimu rostliny. Nejčastější primární příčinou je narušení fyziologických funkcí dřeviny. Může jít jak o důsledek poškození kořenů, tak i vaskulárního systému kmene, případně chronická defoliace v důsledku žiru listožravého hmyzu. Významná je rovněž skupina savého hmyzu a svilušek. Vesměs tyto faktory nepůsobí izolovaně, ale synergicky.

Výrazným fenoménem chřadnutí dubů však zůstává narušení vodního provozu dřeviny, ať již pouhým nedostatkem vody či neschopností kořenového systému ji získat, nebo narušením její distribuce ve kmeni. Zásadní je především otázka fyziologie dřeviny, především pak vodní provoz v rostlině ve vztahu k podmínkám prostředí. Případný výskyt patogenních organismů je spíše sekundární. Na základě vstupních parametrů prostředí, jako je množství disponibilní vody, teplota a související evapotranspirace je možno vypočítat maximální diametry, které duby mohou na daném stanovišti dosáhnout (Čermák, J., ústní sdělení). To vysvětluje některé případy hynutí soliter. Příkladem může být například situace v oblasti lužních lesů soutoku Dyje a Moravy.

Chřadnutí dubů bývá provázáno vznikem výtokových trhlin na kmeni, které jsou záhy kolonizovány některými skupinami houbových patogenů. Tyto defekty jsou označovány rovněž jako „praskliny“ (Mrkva, ústní sdělení), často je jejich přítomnost ve dřevě zjevná jako tzv. T – vada (T – disease), kdy se ve kmeni vytváří charakteristické útvary ve tvaru písmene T. Z těchto ran byla izolována řada potenciálně patogenních organismů, nebyl však zaznamenán jediný univerzální původce, který by splňoval Kochovy postuláty.

Vadnutí dubů – *Ceratocystis fagacearum*

Od polyetiologického chřadnutí dubů „oak decline“ je vadnutí dubů „oak wilt“ způsobeno jediným patogenem, kterým je v rámci zemí EPPO, tedy i v České republice karanténní *Ceratocystis fagacearum* (Bretz) Hunt (anom. *Chalara quercina*). Choroba způsobuje prosychání korun dubů, zvláště pak dubu červeného. Původce vadnutí dubů *Ceratocystis fagacearum* je znám pouze ze Severní Ameriky. V USA je udáván z 24 států (Farr et al., 1989).

Hostiteli *Ceratocystis fagacearum* jsou všechny druhy dubů. V Severní Americe byla tato choroba zjištěna na 16 druzích dubů, včetně ekonomicky významných druhů. Z hospodářsky významných druhů je nejcitlivější dub červený (*Quercus rubra* L.). Projevy infekce na dubu bílém *Quercus alba* L. Přirozená infekce byla zjištěna i na výsadbách kaštanovníku *Castanopsis mollissima* Blume (Bretz and Long 1950, Rexrode & Brown, 1983). Umělými inokulacemi byla prokázána možnost infekce na více jak 35 druzích dubů, dále na zástupcích rodu *Castanopsis*, *Lithocarpus*, a jabloních (Sinclair et al., 1987; Rexrode & Brown, 1983).

První projevy infekce se projevují v oblastech Severní Ameriky od poloviny května do počátku června a jsou zřejmé po celé léto. U infikovaných stromů se jako první projevy objevují projevy začervenání, případně zežloutnutí pletiv především v okolí žilek vadnoucích listů na postižených větvích nebo částech koruny. Jedním z projevů chřadnutí jsou rovněž okrajové léze listů. Ty jsou však nespecifické a mohou být vyvolány také suchem.

Nepříliš zřetelným symptomem jsou hnědé skvrny v běli větví jako důsledek šíření mycelia houby v pletivech. Během několika týdnů vadnoucí listy schnou a opadávají. Vadnutí dubů se šíří v porostech v průběhu celého léta. U řady druhů dubů, především dubu červeného, infikované stromy odumírají během jednoho roku.

Choroba je přenášena je podkorním hmyzem, možný je i přenos vzduchem, kdy spory kolonizují čerstvé rány. V lokálním měřítku se pak houba šíří nejvíce kořenovými srůsty v půdě z infikovaných jedinců na jedince zdravé.

Dopady choroby v jednotlivých oblastech USA jsou odlišné. Uvádí se, že nejhorší dopad na zdravotní stav dubů má choroba na severozápadě areálu rozšíření (Gibbs & French, 1980).

Symptomy vadnutí dubů jsou zaměnitelné s projevy tzv. chřadnutí dubů, případně poškození jinými abiotickými a biotickým stresorům, které narušují transport vody v dřevině. Záměna je možná s prostým dopadem sucha, ať již jde o dlouhodobý vodní deficit, nebo dopad krátkodobého přísušku. Prosychání koruny je také typickým symptomem narušení kořenového systému, ať již jde o odumření kořenů v důsledku výronů plynů v půdě, infekci kořenového kořenovými hnilobami

V současnosti neexistuje univerzální, obecně účinná ochranná metoda, která by zabránila šíření původce vadnutí dubů. Jako ochranná opatření jsou nejčastěji uváděna opatření, směřující k odstraňování infikovaných jedinců z porostu, zabrá-

nění šíření kořenovými srůsty a zabránění vzniku poranění a ošetření řezných ran jako prostředek k zabránění kolonizace ran sporama, šířícími se vzduchem. I přesto, že doba náchylnosti k infekci je čerstvých ran velmi krátká, uvádí se zhruba v rozmezí 1 – 3 dnů, je doporučováno veškeré čerstvé rány ihned ošetřit. Aplikovány byly i fungicidy, aplikované pod tlakem do vodivých pletiv. Náklady na ošetření však vysoce převyšovaly přínosy.

Choroby žaludů, semenáčků a sazenic

Zcela specifickou skupinou patogenů u dubu jsou choroby žaludů, reprezentované především vřecovýtrosou houbou hlívenkou žaludovou *Ciboria batschiana* (Zopf) Buchwald (syn *Stromatinia pseudotuberosa* (Rehm) Boud.), která působí mumifikaci žaludů. Ochranou je dodržení zásad sběru, skladování a ošetření osiva.

Padání semenáčků pak mohou působit houby ze skupiny Oomycota, především pak rody *Pythium* (*P. debaryanum*), *Phytophthora* (*P. cactorum*), deuteromycety jako *Fusarium*, *Verticillium*, *Cylindrocarpon*, *Pestalotia* aj. Ochranu kultur zajistí opět dodržení technologických postupů, případná aplikace fungicidů. Jako preventivní postřik je možno aplikovat rovněž biologické preparáty. Poškození semenáčků kořenů působí rovněž *Rosellinia quercina*, *Cylindrocarpon destructans* a *Fusarium oxysporum*.

Problém ve školkách může působit rovněž padlí dubové *Microsphaera alphitoides* Grif et Maubl. Tato zdomácnělá choroba se po Evropě rozšířila až v letech 1906 – 1907. První záznam o výskytu této houby pochází z oblasti jižního Portugalska z 60. let 19. století. Dosud není zcela známo, odkud se tato houba do oblasti dostala. Hlavní období infekce spadá do června a počátku července. V této době je rovněž vhodné provádět preventivní zásahy.

Choroby kořenů

Zdravotní stav kořenů zásadně ovlivňuje celkovou kondici stromu, především z hlediska vodního režimu stromu a mechanické stability kmene. Výrazným projevem narušení kořenů je prosychání koruny. Faktorem poškozujícím kořeny může být (1) trvalý nebo krátkodobý nedostatek přístupné vody v půdě, (2) hypoxie v důsledku nedostatku půdního vzduchu jako důsledek zaplavení, navážky aj., (3) únik toxických plynů (zemní plyn, svítiplyn, (4) poškození dřevními houbami (*Inonotus dryadeus*, *Armillaria*), často jako následek předchozí fyziologického poškození, (5) poškození kořenů patogeny kambia (*Phytophthora cambivora* (Petri) Buism., *P. cinnamomii* Rands), (6) poškození kořenů hmyzem, resp. háďátky, (7) poškození kořenů savým hmyzem. Z hlediska funkce kořenů nelze opomenout houby endofytické mykoflóry ve vaskulárním systému kořenů. Uváděny jsou i houby z rodu *Ophiostoma*, které mohou za jistých okolností poměrně výrazně ovlivňovat zdravotní kondici stromu.

Zvláště v posledních letech je pozorována redukce kořenového systému dubů, často vedoucí k podemílání kořenového systému a následnému vyvracení. Běžným doprovodným jevem je infekce dřevními houbami, především pak václavkami.

Z hlediska poškození kořenového systému listnáčů je nejvýznamnější dřevokaznou houbou dřevomor kořenový *Ustulina deusta* (Fr.) Petrak (syn. *Hypoxylon deustum* (Hoffm.: Fr.) Grev.). Kořeny a báze kmene jsou postiženy charakteristickou bílou hnilobou s probíhajícími černými liniemi. Z vnějších symptomů je možno postihnout pouze přítomnost uhlově černých stromat na bázi kmenů, často schovaných pod hrabankou nebo pod nárostem mechorostů. Do stejné skupiny dřevokazných hub jako *Ustulina deusta* je možno řadit i dřevnatku kyjovitou *Xylaria polymorpha* (Pers.: Mér.) Grev., případně *Hypoxylon cohaerens* Pers.: Fr. Ochra. K infekci dochází v místě mechanického poškození na bázi kmenů.

Bazální část kmenů a kořeny listnáčů mohou být infikovány lesklokorkou ploskou *Ganoderma applanatum* (Pers.) Pat., lesklokorkou tmavou *Ganoderma adspersum* (Schulzer) Donk, případně lesklokorkou pryskyřičnatou *Ganoderma resinaceum* Boud. in Pat. Výskyt plodnic těchto hub po obvodu báze kmene signalizuje statické narušení kmene, v pokročilých fázích infekce rovněž prosychá koruna. Destrukci kořenů působí infekce monofágního parazita dubů rezavce kořenového *Inonotus dryadeus* (Pers.:Fr.) Murrill. Šupinovky, jak z okruhu šupinovky zlatozávojně *Pholiota adiposa* Fr., tak i š. kostrbaté *Pholiota squarrosa* (Pers.:Fr.) Kumm., rovněž významně narušují bílým tlením kořeny a bazální část kmenů. Výčet druhů, které poškozují kořeny a bazální část kmenů by bylo možno rozšířit i o trsnatec lupenitý *Grifola frondosa* (Dicks.:Fr.) S.F.Gray, penízovku vřetenonohou *Collybia fusipes* (Bull.Fr.) Quél. (*Quercus*) a jiné.

Choroby kmene

V případech poškození kmene se mohou uplatňovat (1) dřevní houby, (2) vaskulární mykózy, (3) patogeni kambia (4) podkorní hmyz. Výraznou skupinou jsou houby endofytické mykoflóry (Novotný 1999), které za jistých okolností mohou způsobovat vaskulární mykózy. Jde řádově o desítku druhů, které byly izolovány z vodivých pletiv dubů. S vaskulárním vadnutím je okrajově spojováno pouze několik druhů – *Ceratocystis piceae*, *Calpoma quercinum* aj. Typickou vaskulární mykózou je pouze karanténní *Ceratocystis fagacearum*.

Karanténní chorobou je *Phytophthora ramorum*, která poškozuje kambium některých dřevin. V rámci rostlinolékařských předpisů je považována za karanténní chorobu. U dubů se projevuje prosycháním okrajů listů a tvorbou mokvavých lézí na kmenech. Symptomatologicky je tento projev blízký výskytu trhlin na kmeni. Přesná identifikace je možná pouze laboratorním rozbořem.

Původci chorob kambia, rakoviny kmene

V monokulturách dubu, zvláště pak mladých výsadbách a školkách se může až v epidemickém měřítku projevit *Fusicoccum quercus*. Nejčastěji jsou napadány

tří až čtyřleté sazenice a semenáčky. Poškozeny mohou být i nové letorosty starších dubů, kde se choroby projevuje odumírání vrcholových částí rostliny na místem, které je chorobou „okroužkováno“. Typické pro tuto chorobu je, odumření kmene nad 1 – 3 přeslenem. Podobné symptomy mohou projevovat i další houbové choroby jako *Calpoma quercinum*, *Cryptosporiopsis grisea* (*Pezicula cinnamomea*), *Phomopsis quercella*, *Ph. quercina*, aj. Vesměs je však výskyt těchto chorob reakcí na stresovou zátěž těchto dřevin. Častý výskyt této skupiny patogenů na odrostcích dubů, určených pro městské výsadby je spojován se stresovou zátěží suchem, transportem a reakcí na přesazení. Infekce často proniká v místech vpichů savého hmyzu, kdy neerotizované pletiva jsou vhodným substrátem pro šíření těchto patogenů.

Se vznikem rakovin na kmíncích je spojována *Pezicula cinnamomea* a také *Phytophthora ramorum*. V rámci vzniku rakovin na kmenech dubů není možno opomenout ani rakovinu kůry kaštanovníku *Cryphonectria parasitica*, která se v některých oblastech vyskytuje i na dubech.

V rámci školek je možno tvorbě onemocnění kambia předcházet dodržováním technologie pěstování, a zamezení výskytu savého hmyzu jako hlavních predispozičních faktorů. V případě výskytu problému jsou možnosti úspěšného sanačního zásahu minimální. V tomto případě je nutno odstranit postižené části rostlin, v případě většího zasažení i celé jedince.

Dřevní houby kmene

Dub je substrátem pro celou řadu dřevních hub, z nichž řada je monofágně vázána na dub. Jmenovat je možno ohňovec statný *Phellinus robustus*, infikující kmene v místě poškození, podobně jako troudnatec kopytovitý *Fomes fomentarius*, ohňovec hrboletý *Phellinus torulosus* Z dalších dřevních hub je možno jmenovat opět monofágní *Inonotus dryophyllus*, *Inonotus cuticularis*, *Inonotus nidus-pici*, *Laetiporus sulphureus* aj. Jako ranoví parazité se uplatňují některé druhy pevníků, jako pevník chlupatý *Stereum hirsutum*, pevník korkový *Stereum rugosum*, dále např. síťkovec dubový *Daedalea quercina*, šedoporka osmahlá *Bjerkandera adusta* aj. Na dubu je možno zastihnout i širokou plejádu dalších dřevních hub, běžných na jiných dřevinách.

Choroby listů

Z hlediska poškození listů jsou významnou skupinou defoliátoři, jmenovitě pak obaleč dubový, bekyně velkohlavá, minovníci aj., listové skvrnitosti, především pak padlí dubové *Microsphaera alphitoides*, aj.

Přestože duby disponují poměrně značnou regenerační schopností, opakované žíry, resp. defoliace se výrazně podílí na snížení vitality a chronickém zhoršování zdravotního stavu. Obdobně se uplatňují mšice, reagující na stresovou zátěž hostitele.

Karanténní choroby

V rámci současné legislativy, platné v ČR, tj. zákonných úprav zákona 147/1996 Sb. O rostlinolékařské péči, resp. plného znění pozdějších novelizací 36/2002 Sb. úplné znění zákona č. 147/1996 Sb., o rostlinolékařské péči a změnách některých souvisejících zákonů, jak vyplývá ze změn provedených zákonem č. 409/2000 Sb. a zákonem č. 314/2001 Sb., se týká dubů především původce vadnutí dubů *Ceratocystis fagacearum*, dále *Phytophthora ramorum* a rakovina kůry kaštanovníku *Cryphonectria parasitica*. Rakovina kůry kaštanovníku byla v České republice zjištěna poprvé v roce 2002, ověřený je pouze výskyt na kaštanovníku ze 3 lokalit (Uherský Brod, Kuřim, Moravský Písek), potvrzení výskytu na dubech se v současnosti ověřuje. Na sousedním Slovensku se *Cryphonectria parasitica* na dubech vyskytuje, nepůsobí zde však tak vážné problémy jako na kaštanovníku setém *Castanea sativa*.

Phytophthora ramorum byla v České republice prokázána na pěnišníku, z dubů prozatím údaje schází. Původce vadnutí dubů *Ceratocystis fagacearum* není z České republiky a ani z Evropy znám.

Pro pěstování ve školkách představuje problém především *Cryphonectria parasitica*. I při zjištění výskytu pouze na kaštanovnicích je v rámci mimořádných rostlinolékařských opatření Státní rostlinolékařské správy nařízena likvidace infekčního rostlinného materiálu a zastavena expedice kaštanovníků a dubů, jako hostitelské dřeviny na období cca 2 vegetačních sezón. Z tohoto důvodu je nutno oddělit pěstování kaštanovníku jako doplňkového sortimentu od dubů, právě z důvodu minimalizace rizika dopadů v případě výskytu rakoviny kůry kaštanovníku na kaštanovnicích.

Při vývozu rostlinného materiálu je některými zeměmi vyžadováno dodatkové prohlášení (11. Additional declaration), které deklaruje, že materiál pochází z oblasti prosté *Cryphonectria parasitica*, resp. že tato choroba se nevyskytla po dvě po sobě jdoucí vegetační sezóny. Podobně i pro další karanténní choroby.

Závěrem

Stávající dubové porosty je možno i přes řadu potenciálních fyto-sanitárních rizik označit jako stabilní. Z pohledu scénářů klimatické změny jde o dřevinu perspektivní, zvláště pokud budou respektovány nároky jednotlivých druhů a dodržovány pěstební a jiné technologické postupy. Za riziko je třeba považovat možnost zavlečení původce vadnutí dubů *Ceratocystis fagacearum* ze Severní Ameriky, resp. jiných patogenních druhů či jejich virulentních ras.

Autor:

Dr. Ing. Libor Jankovský

Ústav ochrany lesů a myslivost

Fakulta lesnická a dřevařská, Mendelova zemědělská a lesnická univerzita v Brně
Zemědělská 3, 613 00 Brno

Literatura:

Bretz, T.W. and W.G. Long, 1950. Oak wilt fungus isolated from Chinese chestnuts. *Plant Disease Reporter* 34: 291.

Čapek M. et al. 1985. Hromadné hynutie dubov na Slovensku. *Príroda, Bratislava*. 115 pp.

Davies, C.S., 1992. Environmental Management of Oak Wilt Disease in Central Texas. *Environmental Management* 16: 323 - 333.

Dolejský, V. et Novotný, D. 1999. The influence of fungal parasite on the decline of oak species. In Jankovský, Krejčíč, Antonín (eds.): *Houby a les. Sborník referátů*: 71-78.

EPPO, 2001. Diagnostic protocols for regulated pests. *Ceratocystis fagacearum*. OEPP/EPPO Bulletin 31: 41 - 44.

Farr, D.F., G.F. Bills, G.P. Chamuris and A.Y. Rossman, 1989. *Fungi on plants and plant products in the United States*. APS Press, St. Paul, Minnesota, USA. 1252 pp.

Fassatiová O., Kubátová A., Novotný D. a Prášil K. 1995. Mikromycety chřadnoucích lesních dřevin s ohledem na výskyt ophiostomatálních hub. - 130 p., ms.[závěrečná zpráva: knihovna katedry botaniky PŘF UK Praha, Benátská 2]

French, D.W. and W.C. Stienstra, 1980. Oak Wilt. Extension Folder 310 - Revised 1980. Agricultural Extension Service, University of Minnesota. 6 pp.

Gibbs, J.N. and D.W. French, 1980. The transmission of oak wilt. USDA Forest Service Research Paper NC-185. 17 pp.

Jančařík V. 1995. Některé otázky spojené s hromadným hynutím dubů. - Zpravodaj ochrany lesa, Jiloviště - Strnady, 2: 12-15.

Jančařík V.1992. Ochrana lesů před tracheomykózním onemocněním. TEI-Bull. Technickoekonom. Inf. Jiloviště-Strnady, 1992 (3): 1-8.

Kubátová A. et Prášil K. 1995. Ophiostomatální a další mikroskopické houby lesních dřevin s příznaky tracheomykózního onemocnění. Předběžné výsledky. - In: Čížková D., Švecová M. [eds.]: *Aktuální problémy ochrany dřevin. Sborník referátů (II)*, p. 18-37, UK, Prachatice.

Leontovyc R. 1992. Význam rodu *Ophiostoma* na listnatých dřevinách v súčasných zmenených ekologických podmienkach Slovenska. In: Holubová V.,K.Prášil (eds.): *Ophiostomatales – výsledky súčasného taxonomického a fytopatologického výzkumu*. ČSVSM ČSAV, Praha, p. 35-44.

Lepšová, A. 1999. Houby a porosty dubů na hrázích rybníků v jižních Cechách. In Jankovský, Krejčíč, Antonín (eds.): *Houby a les. Sborník referátů*: 81 – 88.

Novotný D. 1995. Příspěvek k mykoflóře kořenů dubů s tracheomykózními příznaky. - In: Čížková D., Švecová M. [eds.]: *Aktuální problémy ochrany dřevin. Sborník referátů (II)*, p. 52-64, Prachatice.

Příhoda A.1994. *Grafitóza dubu*. Český Ústav Ochrany Přírody, Praha, 51 pp.

Rexrode, C.O. and D. Brown, 1983. Oak Wilt. Forest Insect and Disease Leaflet 29. Northcentral Forest Experiment Station, Minnesota, USA. 5 pp.

Sinclair, W.A., H.H. Lyon and W. T. Johnson, 1987. *Diseases of trees and shrubs*. Cornell University Press, Ithaca and London. 575 pp.

Soukup F. 1995. Odumírání dubů a dalších dřevin v lesních porostech s příznaky tracheomykózního onemocnění. Záv. Zpr. Výzk. Proj. č. 329-91-9106. Výzk. Úst. Les.Hosp. Mysl. Zbraslav-Strnady, Czech Republik.

Urošević B.1983. Tracheomycotic diseases in oak. *Comm. Inst. For. Českoslov.*, 13: 85-100.