

# MOŽNOSTI A POSTUPY PŘIROZENÉ OBNOVY DUBU LETNÍHO (*QUERCUS ROBUR* L.) V OBLASTI JIŽNÍ MORAVY

Kateřina Houšková, Eva Palátová, Oldřich Mauer

## Abstrakt

Příspěvek informuje o experimentálním ověřování přirozené obnovy dubu letního na lužním stanovišti na LZ LČR Židlochovice, ke kterému byla využita extrémně bohatá úroda v roce 1999. Byl sledován vliv doby ponechání clony mateřského porostu o různém zakmenění, vliv přípravy půdy a vliv zásahů proti buřeni na četnost a odrůstání dubových semenáčků. Z experimentu vyplynulo, že dubový nálet nejlépe odrůstá na volné ploše, v zástínu přirůstá jen nepatrně a v plném stínu během druhého a třetího roku života odumírá. Limitujícím faktorem přežívání semenáčků je dostatek světla. Nejlepším způsobem obnovy porostů dubu letního je smýcení plně zapojené doubravy ihned po opadu žaludů. Zásahy proti buřeni jsou v prvních třech letech nutností. Přirozená obnova dubu letního po bohatém semenném roce může být ohrožena až znemožněna biotickými faktory (hlodavci) a klimatickými výkyvy (extrémní sucho v době klíčení a vzcházení žaludů).

## Klíčová slova

přirozená obnova, dub letní, lužní les, světelné podmínky, příprava půdy, buřeň

## ÚVOD A CÍL PRÁCE

Porosty s převahou dubu letního (*Quercus robur* L.) v lužních lesích České republiky jsou v současné době obnovovány výhradně uměle sadbou nebo sítí s intenzivní celoplošnou mechanickou a chemickou přípravou stanoviště. Přirozená obnova, která je běžně uplatňována například v Chorvatsku či Francii, se v České republice nepoužívá. Důvodem jsou především do nedávna velmi řídké semenné roky dubu se slabými úrodami. S výskytem bohatších úrod žaludů v posledních letech a se snahou lesníků uplatňovat přírodě bližší principy hospodaření se dostává do popředí otázka možnosti přirozené obnovy dubových porostů na lužních stanovištích. Jisté zmínky o jejím využívání u nás můžeme nalézt ve starší literatuře (Vyskot 1958), zkušenosti s ní se však zřejmě během dlouholetých neúrod žaludů vytratily. Proto jsme si vytkli za cíl naší práce experimentálně ověřit a navrhnout metodické postupy přirozené obnovy dubu letního na lužním stanovišti a stanovit limity jejího využití.

## ROZBOR PROBLEMATIKY

Semenné roky dubu letního s bohatou úrodou žaludů, které by mohly být základem přirozené obnovy, byly u nás vzácností (Vacek a kol. 2000). I když určité množství semenáčků z přirozeného nasemenění vzešlo, velmi rychle pod mateřským porostem odumřely. Tato reakce náletu na podmínky v porostu byla pozorována také v zahraničí, např. v Belgii (Lust, Speleers 1990). Někteří autoři vidí příčinu odumírání náletových dubů v nedostatku světla (Lüpke 1998), jiní považují za limitující faktor také vodu (Löff et al. 1998). Lužní les je navíc velmi živným stanovištěm, kde porosty i po slabém prosvětlení rychle zabuřeni, což přirozenou obnovu znesnadňuje až znemožňuje (Plíva 2000). Proto v Chorvatsku a Francii doporučují postupovat při realizaci clonných sečí při přirozené obnově dubu v luhu rychle a intenzivně, co nejdříve zvýšit přístup světla k náletu dubu a umožnit mu rychle odrůst z vlivu konkurující vegetace (Lararfouge 1990; Matić 2000 aj.).

Úspěšnost přirozené obnovy lze zvýšit zraňováním půdního povrchu. Ve Francii se s přípravou půdy před obnovou nepočítá, ale realizuje se intenzivní ochrana náletu proti buřeni, která je odstraňována mechanicky u země. Někteří odborníci doporučují pouze zkracování buřeně na výšku semenáčků dubu, aby nedošlo k porušení zápoje náletu, který je důležitý pro správnou výchovu této dřeviny. V Chorvatsku se obnovovaná plocha připravuje pouze v případě, že je půdní povrch před opadem žaludů zabuřenělý a proti buřeni se zasahuje mechanicky či chemicky, nebo je u kompaktních půd nebo půd s nahromaděným surovým humusem případně s nerozloženým opadem doporučováno jejich prokypření. Také zde se počítá s intenzivní ochranou náletu proti buřeni.

Obnova by měla být dokončena nejpozději do 10 let od jejího zahájení. Jsou-li podmínky příznivé, je obvykle mateřský porost nad náletem smýcen mnohem dříve - do 5 let. Někteří autoři (Nesterov 1954 in Vyskot 1958; Larfouge 1990; Duplat 1996) dokonce doporučují úplné odstranění mateřského porostu ihned na podzim po opadu žaludů při bohatém semenném roce.

## **MATERIÁL A METODY**

### **Základní metodické přístupy**

Pro úspěch přirozené obnovy dubu letního je rozhodující dostatečně velká úroda žaludů, z nichž se vyvine takový počet rostlin, který umožní vznik kvalitního porostu. Na odrůstání a další vývoj semenáčků v juvenilním stádiu mají zásadní vliv dva faktory, a to světlo a konkurence bylinné i dřevité buřeně. Tyto dva faktory jsou na lužních stanovištích ve velmi těsné vazbě. Dostatek světla lze semenáčkům poskytnout odstraněním mateřského porostu nebo snížením jeho zakmenění, což však vyvolává bezprostředně rychlý nástup buřeně, která dubovým semenáčkům silně konkuruje. Nástup buřeně může oddálit mechanická příprava stanoviště, která současně vytváří vhodné podmínky pro klíčení žaludů a odrůstání semenáčků.

V roce 1999 nastal extrémně bohatý semenný rok dubu letního, který umožnil založit na Polesí Lanžhot LZ Židlochovice pokusné plochy, na nichž byly sledovány všechny hlavní aspekty přirozené obnovy dubu letního. Další pokusné plochy byly založeny v letech 2005 a 2006 na Polesí Židlochovice LZ LČR Židlochovice, kdy však nebyl v oblasti semenný rok, proto bylo přirozené nasemenění simulováno rozhozem nasbíraných žaludů. Design všech ploch byl koncipován tak, aby umožnil vyhodnotit vliv přípravy půdy na vzcházivost žaludů a odrůstání semenáčků, vliv buřeně a způsob jejího tlumení na odrůstání semenáčků a vliv doby a intenzity clonění mateřským porostem na růst vývoj přirozeného zmlazení.

### **Materiál**

Pokusné plochy založené v roce 1999 se nacházely na Polesí Lanžhot, plochy založené v letech 2005 a 2006 na Polesí Židlochovice LZ LČR Židlochovice. Plocha Lanžhot vznikla přirozeným nesemeněním porostu 806B 14, 804G 12, k založení ploch na Polesí Židlochovice byly použity žaludy získané sběrem na Polesí Tvrdonice.

Z hlediska typologického systému ÚHÚL se všechny plochy nacházely na stanovišti odpovídajícímu lesnímu typu 1L2 – jilmový luh bršlicový na fluvizemi, což bylo ověřeno fytoocenologickými snímky a půdními sondami. Obě lokality leží mimo dosah pravidelných záplav.

Hlavní dřevinou obnovovaných porostů je dub letní, podstatný podíl zaujímá také jasan úzkolistý (*Fraxinus angustifolia* Vahl.) a příměs tvoří hlavně lípa malolistá (*Tilia cordata* Mill.) rostoucí často hojně v podúrovni. Podúroveň je dále tvořena javorem babykou (*Acer campestre* L.) a habrem obecným (*Carpinus betulus* L.). Ojediněle se objevují topoly (*Populus* sp.), hruška planá (*Pyrus pyraeaster* L.) a jiné druhy dubů jako dub cer (*Quercus cerris* L.) a dub červený (*Quercus rubra* L.). V keřovitém patře je častý hloh obecný (*Crataegus laevigata* (Poiret) DC.).

## Metody

### Schéma založení pokusných ploch

S cílem ověřit v jakých podmínkách (světelných, vlhkostních...) nejlépe odrůstá nálet dubu letního byly založeny plochy:

- s úplným odstraněním clony mateřského porostu ihned na podzim po opadu žaludů,
- s úplným odstraněním clony mateřského porostu po 1 roce vývoje náletu pod plnou clonou porostu,
- s redukcí mateřského porostu na zakmenění 0,5 po 1 roce vývoje náletu pod plnou clonou porostu,
- s redukcí mateřského porostu na zakmenění 0,8 v semenném roce,
- s ponecháním plné clony mateřského porostu.

Pro zjištění vlivu přípravy půdy na přirozenou obnovu porostů byly založeny plochy:

- s mechanickou přípravou půdy (skarifikace půdního povrchu půdními frézami) před opadem žaludů,
- s mechanickou přípravou půdy po opadu žaludů (zapravení žaludů do půdy),
- bez mechanické přípravy půdy.

### Metody hodnocení pokusných ploch

Na pokusných plochách Lanžhot byla v prvních třech letech po opadu žaludů podrobně sledována vegetace na pevně vytýčených transektech o šířce 1 m a délce 15 – 35 m. Celková délka transektů byla 570 m.

Měření bylo realizováno 2x ročně vždy v červnu – na konci jara, zhruba v době ukončení jarního přírůstu a v září až říjnu – na konci vegetačního období, v době ukončování letního přírůstu. Na každém běžném metru transektu byla zaznamenávána četnost semenáčků dubu, babyky, jasanu, habru, lípy a ostatních dřevin a jejich výška na vybraných metrech transektu. Buřeň byla rozdělena na „trávy“ a „byliny“ a na každém běžném metru transektu byla sledována jejich pokryvnost.

Světelné podmínky náletu byly periodicky sledovány měřením oslunění nad náletem (pod plně zapojeným porostem, v porostu o zakmenění 0,5 a na volné ploše) v nejdéle 14-tidenních intervalech luxmetrem. Na plochách pod plnou clonou porostu a bez ní byly do půdy zabudovány půdní vlhkoměry Virrib a v nejdéle 14-tidenních intervalech byla pomocí nich zjišťována objemová vlhkost půdy.

## VÝSLEDKY A DISKUSE

Jedním ze závažných faktorů, které limitují přirozenou obnovu na lužních stanovištích, je travnatá a bylinná buřen, která se vyskytuje již v porostech mírně rozvolněných (zakmenění 0,8) a účinně brání vzcházení opadlých žaludů. Z našeho experimentu vyplynulo, že na plochách, které nebyly před opadem žaludů připravovány, vzešlo minimální množství semenáčků (tab. 1). Odpovídá to informacím ze zahraničí, že výtěžnost žaludů při přirozené obnově je nízká (Matic 1996, 2000; Lust a Speleers 1990). Podle Denglera (1972 in Korpel et al. 1991 a Nilssona et al. 1996) lze vzcházení žaludů podpořit mechanickou přípravou půdy. Skarifikace půdního povrchu zvýšila četnost náletu na plošné jednotce. Nejvíce žaludů ale vzešlo, pokud byly zapraveny do půdy (síje pod motyku). Skarifikací půdního povrchu nebo zapravením se vytvoří lepší kontakt žaludů s minerální půdou a zčásti se omezuje i ztráta vody ze žaludů, což má u rekalcitrantních semen rozhodující význam pro udržení jejich životnosti. Názory na to, kdy zranění půdy uskutečnit, se však různí. Většina autorů doporučuje realizovat tuto operaci před opadem žaludů. Z hodnocení našich ploch vyplynulo, že pokud je úroda dostatečně bohatá (opad více než 20 ks žaludů na 1 m<sup>2</sup>) je skarifikace nezbytná pouze tehdy, je-li obnovovaný porost zabuřeněn a může být účinně nahrazena narušením půdního povrchu při těžbě mateřského porostu, přibližování dříví a vyklizování klestu po nasemenění.

Kromě pozitivního vlivu na vzcházení žaludů omezuje skarifikace půdního povrchu vzcházení plevelných dřevin a snižuje také pokryvnost buřeně. Vliv skarifikace byl zřejmý zejména na plochách, kde byl porost bezprostředně po nasemenění odstraněn (tab.1). Účinek se projevoval u plevelných dřevin tři roky, v případě bylin necelé jedno vegetační období, v případě trav jeden rok.

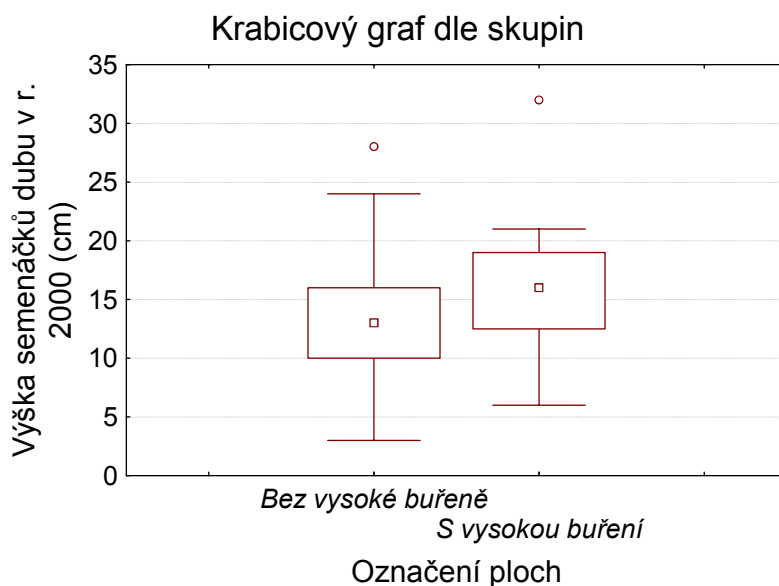
Tab. 1: Četnost vzešlých semenáčků dubu letního a pokryvnost buřeně na pokusných plochách na jaře 1. roku obnovy s ponechanou clonou obnovovaného porostu (zakmenění 0,8) nebo bez ní (zakmenění 0,0) a s různou přípravou plochy pro obnovu porostu

Rozdělení zkusných ploch dle		Četnost dubového náletu (ks. m <sup>-2</sup> )	Pokryvnost buřeně (%)
použité přípravy pro vzejití semenáčků	zakmenění obnovovaného porostu		
Bez skarifikace	0,80	0,3	80
	0,00	0,4	65
Se skarifikací	0,80	0,9	71
	0,00	7,3	11
Zapravení žaludů do půdy	0,80	0,6	100
	0,00	12,3	23

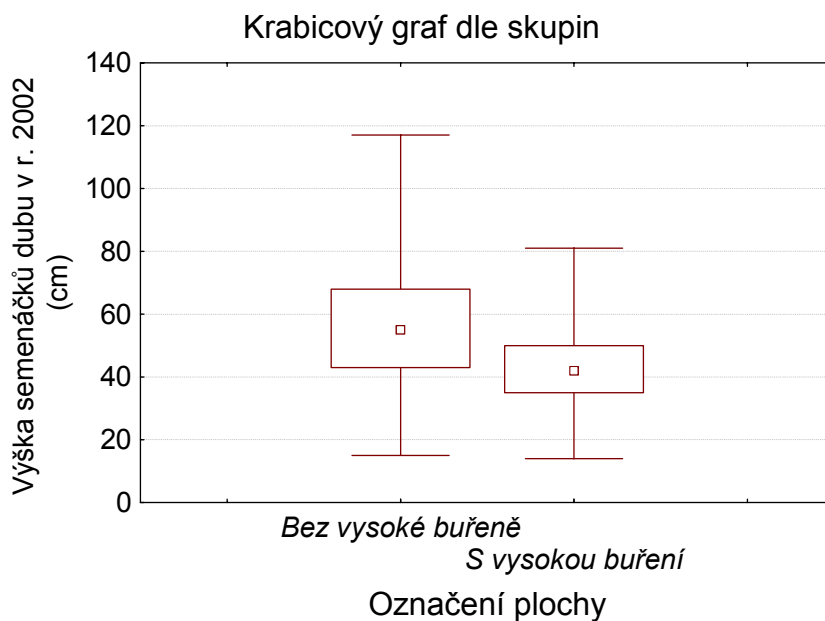
Přítomnost buřeně v prvních fázích vývoje semenáčků může mít i určitý pozitivní vliv. Dokumentuje to vyšší výška náletu na ploše bez skarifikace, kde přítomnost vysoké buřeně bezprostředně po vzejití stimuluje semenáčky dubu k výškovému růstu (tab. 2, obr. 1). V průběhu vegetačního období se však její pozitivní vliv na odrůstání náletu ztrácí a v dalších letech obnovy se začíná projevovat její negativní vliv, kdy horní zástin semenáčky brzdí ve vývoji (obr. 2).

Tab. 2: Četnost a výška jednoletého dubového náletu (na konci 1. roku obnovy) na různým způsobem připravených plochách bez clony mateřského porostu

Označení plochy dle použité přípravy pro vzejití semenáčků	Četnost náletu (ks. m <sup>-2</sup> )	Výška náletu (cm)
Bez skarifikace	0,4	25,8
Se skarifikací	5,5	24,1
Zapravení žaludů do půdy	12,8	30,4



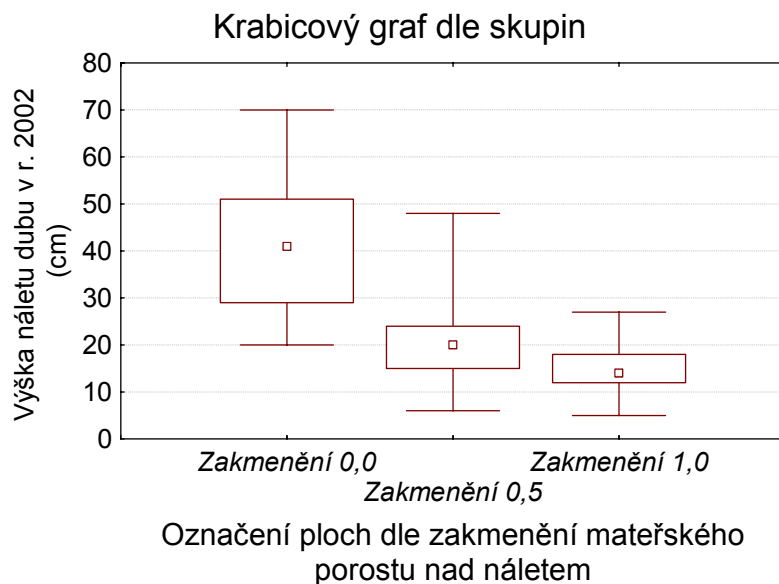
Obr. 1: Výška jednoletého náletu dubu letního na různě zabuřenělých plochách



Obr. 2: Výška tříletého náletu dubu letního na různě zabuřenělých plochách

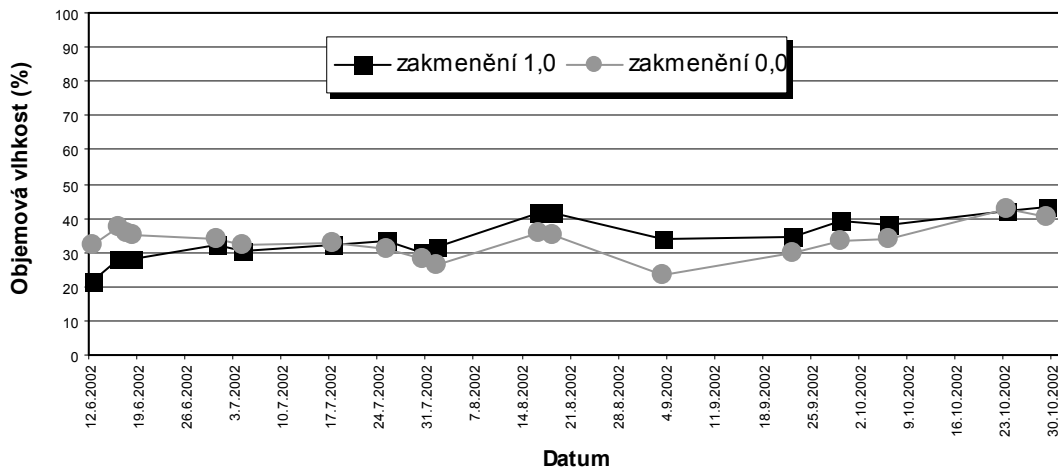
Dub letní má oproti dubu zimnímu vyšší nároky na vstup slunečního záření. Jeho nálet nejlépe odrůstá, je-li od počátku vystaven plnému osvětlení. Mortalita semenáčků pod plnou clonou porostu byla vysoká. Po prvním roce růstu odumřelo téměř 50 % jedinců, po druhém roce zůstala jen čtvrtina původního počtu a na konci 3. vegetačního období přežily jen 4 % semenáčků. Pod clonou porostu i při sníženém zakmenění (0,5) nálet stagnoval v růstu a vykazoval sníženou vitalitu (obr. 3). Nejlépe nálet odrůstal, byla-li clona mateřského porostu smýcena ihned po nasazení a semenáčky již vzcházely na volné ploše. Odrůstání semenáčků je pak obdobné jako u podzimních sítí, které jsou ze všech možných způsobů umělé obnovy v lužních lesích předmětné oblasti nejvíce uplatňovány.

Důvodem rychlého odumírání náletu dubu letního pod clonou porostu může být buď nedostatek světla nebo vody, proto bylo naše další šetření zaměřeno na tyto dva aspekty. Byly zjištěny výrazné rozdíly ve světelných podmínkách náletu pod plnou clonou porostu oproti ploše se zakmeněním mateřského porostu 0,5 a volné ploše bez zastínění náletu. Pod plně zapojený porost se dostává jen nepatrné množství světla (1,4 % osvětlení volné plochy), pod mateřský porost s polovičním zakmeněním cca 41 % osvětlení volné plochy. Rozdíly ve vlhkosti půdy v kritické hloubce prokořenění jednoletými dubovými semenáčky (15 cm pod povrchem půdy) prokázány nebyly; jak na volné ploše, tak pod mateřským porostem byl zaznamenán podobný vývoj v průběhu roku (obr. 4). Ke stejným závěrům dospěli také Hadaš a Hybler (2003) na lokalitě u Lednice na Moravě nedaleko našich pokusných ploch a potvrdilo je i monitorování vlhkosti půdy na ploše Knížecí les (Polesí Židlochovice). Z uvedených výsledků vyplývá, že semenáčky dubu letního v luhu netrpí pod clonou porostu nedostatkem vláhy, ale nedostatek světla je silně poškozující a může být limitujícím faktorem a hlavní příčinou jejich odumírání.



Obr. 3: Výška tříletého náletu dubu letního pod plnou clonou mateřského porostu (zakmenění 1,0), pod redukovanou clonou mateřského porostu (zakmenění 0,5) a na volné ploše (zakmenění 0,0)

Průběh půdní vlhkosti v hloubce 15 cm pod porostem (zakmenění 1,0)  
a na volné ploše (zakmenění 0,0)



Obr. 4: Vývoj objemové vlhkosti půdy v 15 cm hloubce od června do října roku 2002 na ploše pod porostem (zakmenění 1,0) a na volné ploše (zakmenění 0,0)

Na plochách, kde byla clona mateřského porostu po 1. roce obnovy zcela odstraněna, byl nálet do 4 let zajištěn (tj. do 3 let po odclonění). Pouze místa, kde vzešlo nejméně semenáčků ( $4 \text{ ks.m}^{-2}$  – výchozí množství semenáčků na jaře 1. roku), bylo k zajištění třeba doplnit sadbou sazenic. Nebylo však nutné žádnou plochu znova obnovit uměle. Nejlépe se zapojoval a odrůstal nálet na ploše, kde bylo přirozené nasemenění doplněno sítí žaludů pod motyku a celkem vzešlo více než  $20 \text{ ks dubů.m}^{-2}$ , což odpovídá výchozímu množství žaludů (resp. semenáčků) doporučenému chorvatskými lesníky (Matić 2000).

Nezbytnou podmínkou přirozené obnovy je fruktifikace obnovovaného porostu. Úroda žaludů, ze které se u přirozené obnovy může vycházet, musí být bohatá, protože je třeba počítat s malou výtěžností žaludů. Ta dosahuje podle Matiče (2000) přibližně 20-30 %, podle Lusta a Speleerse (1990) pouze 6,4 %. Při extrémně bohaté úrodě v roce 1999 na našich plochách byla výtěžnost cca 20 %. Ani bohatá úroda však nemusí být zárukou úspěchu. Z našich dalších experimentů vyplynulo, že přirozená obnova může být negativně ovlivněna některými dalšími biotickými a abiotickými faktory. V roce 2005 byla na Polesí Židlochovice založena pokusná plocha Knížecí les, na které bylo simulováno nasemenění rozhozem žaludů v množství odpovídajícím  $500 \text{ kg . ha}^{-1}$ . Kvalita použitých žaludů byla uspokojivá (klíčivost 74 %), v 1 kg bylo 250 žaludů, tzn. že na  $1 \text{ m}^2$  připadlo 13 žaludů. Při kontrole v jarním období a počátkem léta 2006 bylo zjištěno, že se semenáčky na ploše vyskytují pouze sporadicky. Nevyklíčené žaludy sebrané náhodně po ploše byly zaslány do AZLSK k posouzení a odhalení pravděpodobné příčiny jejich nízké vzcházivosti ve srovnání s klíčivostí před simulací nasemenění. Zdravotní rozbor prokázal, že na žaludech převládaly houby rodu *Penicillium* a bakterie, 17 % žaludů bylo napadeno hlízenkou žaludovou, ale i tyto žaludy byly více poškozeny buď suchem, nebo mrazem. Ve velkém rozsahu se na ploše nacházely také prázdné perikarpy ze žaludů, které se staly potravou myšice lesní. Škody na žaludech vyvolané hlodavci byly vysoké patrně i proto, že na ploše ležela souvislá sněhová pokrývka neobvykle dlouho, a to od konce listopadu 2005 až do počátku dubna 2006. Vyplývá z toho, že účinná opatření proti drobným hlodavcům jsou nezbytná, což potvrdili i chorvatští lesníci (Orsanić 2006 pers. com.). Na podzim 2006 bylo na plochách na polesí Židlochovice, LZ LČR Židlochovice a Polesí Bílovice n. Svitavou ŠLP ML Křtiny opakovaně simulováno nasemenění rozhozem  $600 \text{ kg žaludů na } 1 \text{ ha}$ , což odpovídalo  $15 \text{ ks. m}^{-2}$ . Stromy

na ploše v důsledku prosvětlení porostu v roce 2005 slabě plodily a kontrolním počítáním bylo zjištěno, že na 1 m<sup>2</sup> opadlo navíc přirozeně cca 10 žaludů. Jaro 2007, když začaly žaludy klíčit, bylo extrémně suché a žaludy odumřely v důsledku sucha.

## ZÁVĚR

V letech 1999 – 2006 byly na LZ Židlochovice LČR a ŠLP ML Křtiny ověřovány možnosti přirozené obnovy dubu letního na lužních stanovištích. Z hodnocení ploch založených po extrémně bohaté semenné úrodě v roce 1999 a ploch založených v letech 2005 a 2006 simulací přirozeného nasemenění rozhozem 500 kg resp. 600 kg žaludů na 1 ha plochy vyplynuly tyto závěry:

- porosty dubu letního musí být k přirozené obnově dlouhodobě připravovány – mýtní porosty musí mít vhodnou vertikální a horizontální strukturou a vhodnou dřevinnou skladbu (mnohé ze současných mýtních porostů kritéria nutná pro přirozenou obnovu nespĺňují);
- mechanická příprava půdy usnadňuje vzcházení semenáčků, krátkodobě snižuje zabuřnění obnovované plochy bylinnou a travnatou buřením a zabraňuje vzcházení plevelných dřevin;
- mechanická příprava půdy před opadem žaludů je nezbytná, je-li obnovovaný porost zabuřenělý (nemá-li vhodnou vertikální strukturu);
- přípravu půdy je lépe realizovat až po opadu žaludů a zároveň tak zapravit žaludy do půdy – zvýší se tím jejich vzcházejivost;
- pod plnou clonou mateřského porostu zmlazení dubu letního do 3 let odumírá, pod redukovanou clonou (zakmenění 0,5) stagnuje v růstu a klesá jeho vitalita;
- nálet nejlépe odrůstá na ploše, kde byla clona mateřského porostu smýcena ihned po opadu žaludů a semenáčky vzchází na plně osluněné volné ploše;
- hlavní příčinou odumírání semenáčků pod porostem je nedostatek světla;
- mateřský porost je nutné rychle odstranit (nejlépe ihned po opadu žaludů, nejpozději do 1 roku po nasemenění) a případné mezery v náletu ihned doplnit sadbou dubových sazenic;
- za úspěšnou lze považovat přirozenou obnovu, kdy po jednom roce nasemenění na 1 m<sup>2</sup> odrůstá nejméně 5 semenáčků;
- je nutná intenzivní ochrana žaludů a nově vznikajícího porostu před buřením;
- je nutná intenzivní ochrana žaludů proti škodám drobnými hlodavci a zvěří;
- vzcházení žaludů může být ohroženo extrémními klimatickými vlivy (sucho)

V důsledku dlouhodobé absence bohatých semenných let nelze s přirozenou obnovou porostů dubu letního v ČR s jistotou počítat, proto je zapotřebí nadále plánovat obnovu umělou. Pokud se dostaví bohatá úroda žaludů dubu letního, je možné a vhodné při dodržení určitých pravidel nasemenění v lužních lesích využít, ale je třeba počítat s rizikem, že přirozená obnova nebude úspěšná.

Práce je součástí Výzkumného záměru MSM 6215648902.

## POUŽITÁ LITERATURA

- Duplat P., 1996. Sylviculture du chêne pédonculé. Bulletin technique ONF, speciální lesnické vydání, 3: 15-119.
- Hadaš P., Hybler V., 2003. Analýza vlastností porostního mikroklimatu lužních lesů z hlediska obnovy. Seminář „Mikroklima porostů“, Brno, ISBN 80-86690-5-9.
- Korpel Š. a kol., 1991. Pestovanie lesa. Príroda, Bratislava. 465 s., ISBN 80-70-00428-9.



- Larfouge R., 1990. Sylviculture comparée du chêne rouvre et du chêne pédonculé dans les forêts gérées par l'Office National des forêts. Revue forestière française, XLII: 269-276.
- Löf M. a kol., 1998. The influence of site preparation on growth in *Quercus robur* L. seedlings in a southern Sweden clear-cut and shelterwood. Forest Ecology and Management, 109 (1-3): 241-249.
- Lust N. a Speleers L., 1990. The establishment of red oak and pedunculate oak seedlings in the experimental forest of Aelmoeseneie at Gontrode (Belgium). Silva gandavensis, č. 55: 1-23.
- Lüpke B. V., 1998. Sylvicultural methods of oak regeneration with special respect to shade tolerant mixed species. Forest Ecology and Management, 106 (1): 19-26.
- Matić S., 2000. Managing forests of pedunculate oak (*Quercus robur* L.) in different structural and site conditions in Croatia. In: Kulhavý, J., Hrib, M., Klimo, E.: Proceedings of the International Conference Management of Floodplain Forests in Southern Moravia. Lesy České republiky, s. p., Židlochovice. 55-63, ISBN 80-7157-491-0.
- Matić S., 1996. Sylvicultural treatments in regeneration of pedunculate oak stands. In: kolektiv autorů: Hrast lužnjak u Hrvatskoj. Vinkovci, Zagreb. 426-439, ISBN 953-154-079-9.
- Nilsson U. a kol. 1996. Germination and early growth in relation to soil preparation, sowing depths and prevention against predation. New Forests, 12: 69-86.
- Plíva K., 2000. Trvale udržitelné obhospodařování lesů podle souborů lesních typů. Ústav pro hospodářskou úpravu lesů, Brandýs nad Labem. 34 s.
- Vacek S. a kol., 2000. Structure, development and management of floodplain forests in the reserve Dubno. In: Kulhavý, J., Hrib, M., Klimo, E.: Proceedings of the International Conference Management of Floodplain Forests in Southern Moravia. Lesy České republiky, s. p., Židlochovice. 123-132, ISBN 80-7157-491-0.
- Vyskot M., 1958. Pěstění dubu. Československá akademie zemědělských věd ve Státním zemědělském nakladatelství, Praha. 284 s.

**Adresa autorů:**

Ing. Kateřina Houšková, Ph.D., Doc. RNDr. Ing. Eva Palátová, Ph.D., 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

tel.: 545134134, 545134132, 545134136

e-mail: [xvankov8@mendelu.cz](mailto:xvankov8@mendelu.cz); [evapal@mendelu.cz](mailto:evapal@mendelu.cz); [omauer@mendelu.cz](mailto:omauer@mendelu.cz)