

# AKTUÁLNÍ PROBLEMATIKA LESNÍHO ŠKOLKAŘSTVÍ ČR V ROCE 2026

sborník příspěvků  
ze semináře

2026







# AKTUÁLNÍ PROBLEMATIKA LESNÍHO ŠKOLKAŘSTVÍ ČR V ROCE 2026

---

sborník příspěvků  
ze semináře

Třemošnice – Starý Dvůr, 10.–11. února 2026

Sestavila: Jana Kostelníková

Dedikace:

Sborník je součástí vzdělávacího cyklu postupně navazujících výročních seminářů se společným názvem „Aktuální problematika lesního školkařství ČR ...“.

Praktickou realizaci akce zajišťuje Sdružení lesních školkařů ČR, z. s.  
(IČ 64271463).

Místo a datum konání semináře:

Třemošnice – Starý Dvůr 47, 538 43 Třemošnice, Hotel Kraskov Active Resort  
10.–11. února 2026

Organizační a odborný garant semináře a sborníku:

Ing. Jana Kostelníková (info@lesniskolky.cz)

Pořadatel semináře a vydavatel sborníku:

Sdružení lesních školkařů ČR, z. s. (www.lesniskolky.cz)

© Sdružení lesních školkařů, z. s. Čáslav, 2026

**2026**

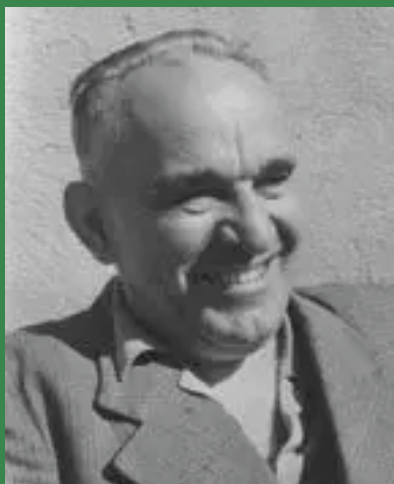
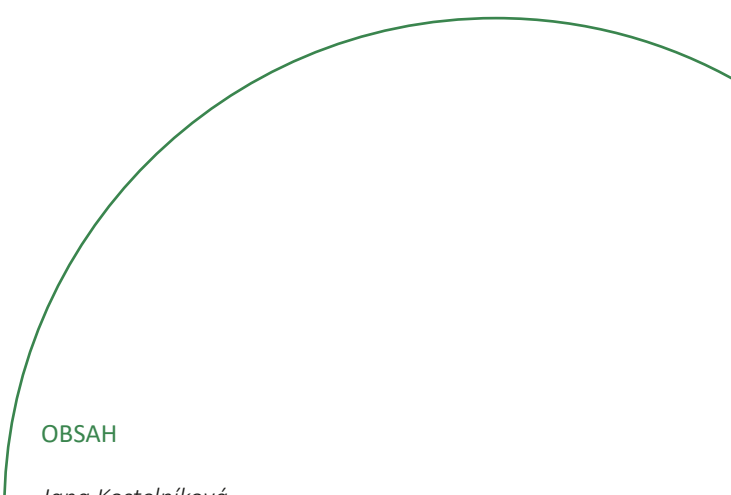


Foto © VÚLHM – VS Opočno.

Věnováno Ing. Pavlu Matouškovi dlouholetému vědeckému pracovníkovi VÚLHM – Výzkumné stanice Opočno.

**Ing. Pavel Matoušek** (\* 30. 6. 1906 Zdislavice, † 20. 1. 1963) patří k významným osobnostem lesnického výzkumu. Byl absolventem Lesnické fakulty Vysoké školy zemědělské v Brně. Pracoval u Státních lesů mimo jiné i na území Podkarpatské Rusi. Po válce byl zaměstnán na Ministerstvu lesního a vodního hospodářství, v roce 1951 z něj odešel do VÚLHM, Výzkumné stanice v Opočně. Zde se zabýval problematikou lesního semenářství, kterému se věnoval již během svého působení na ministerstvu. **Je tvůrcem Matouškovy trhačské soupravy ke sběru semen ze stojících stromů.** Tuto soupravu později sám zdokonalil a podílel se na jejím zavedení do lesnické praxe.





## OBSAH

*Jana Kostelníková*

Editorial

7

## ODBORNÉ PŘÍSPĚVKY

*Andrea Blažková*

ZÁKLADNÍ POVINNOSTI PROFESIONÁLNÍCH UŽIVATELŮ PŘÍPRAVKŮ NA OCHRANU ROSTLIN

8

*Václav Buriánek*

MOŽNOSTI DETERMINACE OSIVA A SADEBNÍHO MATERIÁLU DUBU LETNÍHO A ZIMNÍHO

13

*Josef Cafourek, Roman Paclík*

SBĚR, SKLADOVÁNÍ A PŘEDOSEVNÍ PŘÍPRAVA OSIVA BUKU LESNÍHO

18

*Martin Dubský*

KOMPOSTOVÁNÍ – JEHO MOŽNOSTI A VYUŽITÍ V LESNÍCH ŠKOLKÁCH

21

*Dušan Gömöry, Daniel Kurjak, Alena Sliacka-Konôpková*

BUK LESNÍ: FYZIOLOGICKÉ LIMITY VE VZTAHU K TEPLOTÁM A SUCHU – CO Z TOHO VYPLÝVÁ PRO LRM

28

*Monika Hlavsová, Monika Hojdanová, Daniela Semerádová, Jan Balek, Miroslav Trnka a Zdeněk Žalud*

INTERSUCHO V ROCE 2026 – NOVINKY A MOŽNOSTI VYUŽITÍ

32

*Kateřina Houšková, Eliška Skuhrová, Martin Baláš, Petra Kadlecová, Milan Kubíček*

KVALITA VÝSEVŮ PO SÍJI NAKLÍČENÝCH BUKVIC

35

*Karel Hradil, Adam Véle, Kateřina Jégrová*

BIONOMIE A SOUČASNÝ VÝSKYT SÍŤNATKY DUBOVÉ V ČESKU

41

*Ivan Kuneš, Martin Baláš, Kateřina Pešková, Marek Štádler, František Lopot, Zdeněk Havránek, Jaromír Štancl, Pavel Burda, Tomáš Jiráček, Alena Hlídková, Vilém Podrázský*

TECHNOLOGICKÝ SYSTÉM POSTCONT PRO OBALOVÁNÍ SADEBNÍHO MATERIÁLU LESNÍCH DŘEVIN

45

*Jan Leugner*

PĚSTEBNÍM POSTUPY V POROSTECH BŘÍZY NA POST-KALAMITNÍCH PLOCHÁCH A JEJÍ PRODUKČNÍ POTENCIÁL

48

*Pavčina Máchová, Helena Cvrčková, Eva Pokorná*

POHLED GENETIKY NA REPRODUKČNÍ MATERIÁL ODOLNÝCH JEDINCŮ LESNÍCH DŘEVIN A LESNÍCH DŘEVIN S POTENCIÁLEM ZVÝŠIT DRUHOVOU PESTROST LESŮ

52

*Radek Novák*

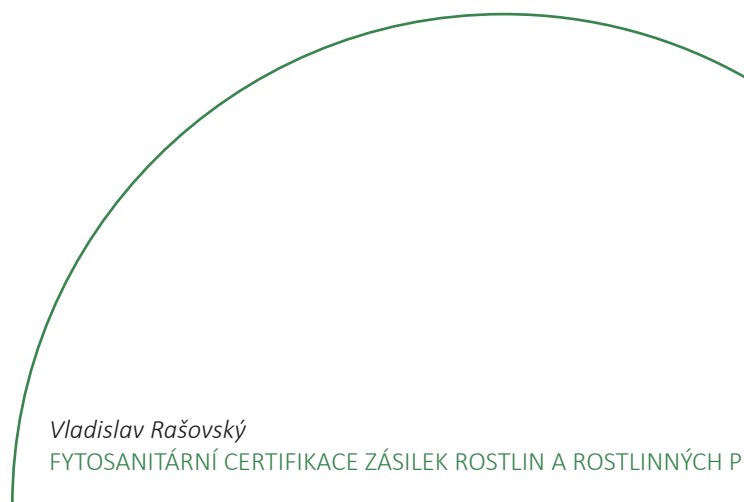
NADSTANDARDNÍ PODMÍNKY POJIŠTĚNÍ A MOŽNOSTI DOTAČNÍ PODPORY ŠKOLKAŘSKÉ PRODUKCE

56

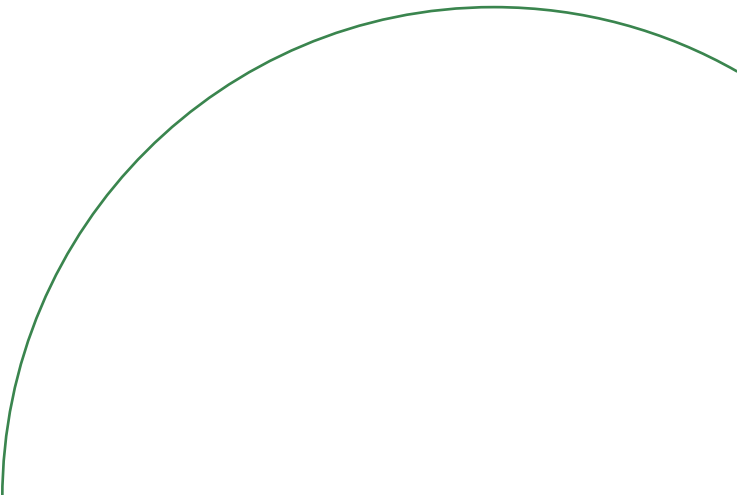
*Martina Poláková, Petr Robotka*

MEZIPLODINY PRO ZELENÉ HNOJENÍ V LESNÍCH ŠKOLKÁCH, VÝZVA I NUTNOST PRO KVALITU PŮDY

58



|                                                                                                                              |    |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----|
| <i>Vladislav Rašovský</i><br>FYTOSANITÁRNÍ CERTIFIKACE ZÁSILEK ROSTLIN A ROSTLINNÝCH PRODUKTŮ PŘI VÝVOZU DO TŘETÍCH ZEMÍ     | 63 |
| <i>Jaroslav Rožnovský</i><br>JAK SPRÁVNĚ ČÍST KRÁTKODOBOU PŘEDPOVĚĎ POČASÍ V NÁVAZNOSTI NA AGROTECHNIKU A SIGNALIZACI CHOROB | 66 |
| <i>Tomáš Smejkal</i><br>DOTAČNÍ TITULY PRO LESNÍ ŠKOLKAŘE V ROCE 2026                                                        | 69 |
| <i>Jiří Šenekl</i><br>ŠETŘENÍ ZDRAVOTNÍHO STAVU U SAZENIC LESNÍCH DŘEVIN PŘED VYDÁNÍM ROSTLINOLÉKAŘSKÝCH PASŮ                | 71 |
| <i>Zdeňka Trávníčková</i><br>HODNOCENÍ PŘÍPRAVKŮ NA OCHRANU ROSTLIN A MOŽNÉHO Vlivu NA ZDRAVÍ LIDÍ                           | 77 |



## EDITORIAL

Vážené lesní školkařky a školkaři, kolegyně a kolegové,

uplynulý rok byl pro nás lesní školkaře rokem, ve kterém jsme se museli adaptovat na výrazné změny na trhu se semenným i sadebním materiálem lesních dřevin (SMLD). Byl to rok v určitém ohledu zlomový. Přesto jsme si v něm připomenuli 30. výročí vzniku našeho profesního Sdružení lesních školkařů ČR, z. s. (SLŠ ČR) a jeho rozsáhlé činnosti. Také letos pokračujeme v další práci pro rozvoj lesního školkařství a semenářství. Opět pořádáme seminář *Aktuální problematika lesního školkařství České republiky*, a to v rámci *Školkařských dnů SLŠ ČR* tak, jak je pro toto společné setkání členů za poslední léta již typické. Seminář každoročně přináší novinky z lesnického výzkumu, důležité informace o nové legislativě a změnách kontrolních činností, nových poznatcích z ochrany SMLD proti abiotickému či biotickému poškození. Nezapomínáme ani na inovace používaných technologických postupů.

Aktuálně vydávaný sborník příspěvků, obsahující příspěvky nejen ze semináře *Aktuální problematika lesního školkařství ČR v roce 2026*, je v pořadí již dvacátým pátým, který naše Sdružení od roku 2004 vydává. Ve sbornících bylo za tu dobu uveřejněno téměř 300 odborných příspěvků a analytických i diskuzních sdělení od několika desítek autorů. Příspěvky, obsažené v letošním sborníku, reflektují současný stav našeho sektoru a přináší nové podněty pro jeho rozvoj a směřování. Jak jsem již zmínila, došlo k výrazným změnám potřeb SMLD, a to z mnoha důvodů. I to ovlivnilo volbu příspěvků.

Je velká škoda, že význam lesního školkařství pro lesní hospodářství není v současnosti doceněn. Jsme „zálohou“ lesů, nezbytnou pro přeměnu monokulturních porostů na lesy smíšené

s tolik potřebnou biodiverzitou, které se budou lépe adaptovat na měnící se klimatické poměry. Lesní školkaři mají mimořádnou spoluzodpovědnost při umělé, tedy řízené obnově lesa, zalesňování nevyužitelné zemědělské půdy a agrolesnictví. Pěstované sazenice pochází z osiva sebraného z uznaných jednotek, tj. z těch nejkvalitnějších porostů, které u nás máme. I to by mělo být doceněno! Naš obor se nyní potýká a řadou úskalí, a to i nejen odbytových. Ve školkařských provozech dochází v současné době k nástupu mladé generace školkařů, a proto velmi podporujeme výuku oboru školkařství.

Letošní sborník zahrnuje příspěvky reflektující náš obor v nynějších i budoucích konturách. Naleznete zde např. informace o kontrole sazenic před vydáním rostlinolékařských pasů, fyto-sanitární certifikaci zásilek rostlin, pojištění školkařské produkce, dotačních titulcích pro lesní školky, dále příspěvky o kompostování a využití směsí mezplodin v lesních školkách, genetice lesních dřevin, determinaci osiva a sadebního materiálu dubu letního a zimního, povinnostech profesionálních uživatelů přípravků na ochranu rostlin včetně vlivu přípravků na zdraví lidí. Součástí sborníku je též hodnocení kvality výsevů po síji naklíčených bukovic, fyziologické limity buku lesního, produkční potenciál břízy na post-kalamitních plochách, meteorologie i novinky z Intersucha a mnohé další.

Věřím, že soustředěné poznatky přispějí k rozvoji oboru lesního školkařství a semenářství.

V Čáslavi dne 2. ledna 2026

Ing. Jana Kostelníková  
manažerka Sdružení lesních školkařů ČR, z. s.



## ZÁKLADNÍ POVINNOSTI PROFESIONÁLNÍCH UŽIVATELŮ PŘÍPRAVKŮ NA OCHRANU ROSTLIN

### Core responsibilities of professional users of plant protection products

Andrea Blažková

#### Anotace:

Článek se zabývá základními povinnostmi profesionálních uživatelů přípravků na ochranu rostlin (POR) v kontextu platné legislativy. Popisuje právní rámec, požadavky na odbornou způsobilost, správné skladování, evidenci použití a podmínky aplikace POR. Dále se věnuje kontrolní činnosti ÚKZÚZ, nejčastějším pochybením v praxi a doporučením pro jejich předcházení. Text upozorňuje na nutnost dodržování ochranných opatření, včetně ochrany zdraví lidí, necílových organismů a životního prostředí. Cílem je podpořit správnou praxi a zvýšit informovanost uživatelů v oblasti rostlinolékařské péče.

#### Klíčová slova:

přípravek na ochranu rostlin, profesionální uživatel POR, používání POR, registr POR, registr distributorů, odborná způsobilost

#### Abstract:

This article addresses the core responsibilities of professional users of plant protection products (PPPs) within the framework of current legislation. It outlines legal requirements, professional competence, proper storage, record-keeping, and conditions for the application of plant protection products. The text also discusses the inspection activities of the Central Institute for Supervising and Testing in Agriculture (ÚKZÚZ), common violations in practice, and recommendations for prevention. Emphasis is placed on compliance with safety measures, including the protection of human health, non-target organisms, and the environment. The aim is to support good practice and raise awareness among users in the field of plant health care.

#### Keywords:

plant protection product, professional user of plant protection products, use of plant protection products, register of plant protection products, register of distributors, professional competence

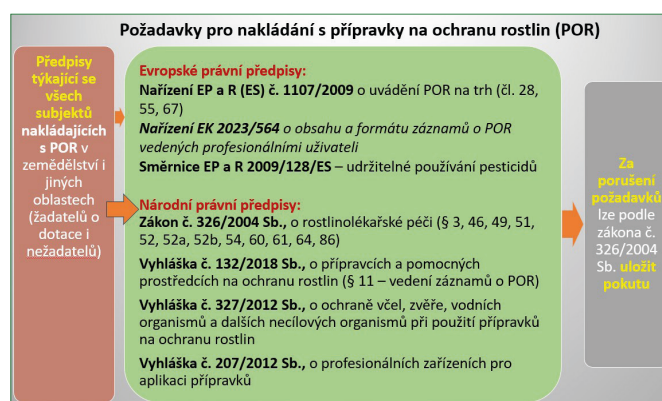
#### Úvod

Ochrana rostlin představuje zásadní součást moderního zemědělství a lesnictví, přičemž její správné provádění má přímý vliv na kvalitu produkce, zdraví ekosystémů i bezpečnost pracovní-

ků. Profesionální uživatelé přípravků na ochranu rostlin (POR) jsou klíčovými aktéry v procesu aplikace těchto prostředků, je tedy nezbytné, aby byli důkladně obeznámeni s legislativními požadavky a odbornými postupy, které zajišťují jejich bezpečné a efektivní využití. Cílem článku je poskytnout základní povinnosti profesionálních uživatelů POR v kontextu platné legislativy, upozornit na nejčastější nedostatky v praxi a poukázat na význam dodržování pravidel pro ochranu zdraví lidí a životního prostředí.

#### Právní rámec

Profesionální uživatelé POR představují specifickou skupinu osob, jejichž činnost je regulována řadou právních předpisů na národní i evropské úrovni. Základní povinnosti těchto osob vycházejí především z nařízení Evropského parlamentu a Rady (ES) č. 1107/2009, v platném znění, zákona č. 326/2004 Sb., o rostlinolékařské péči a prováděcích vyhlášek k tomuto zákonu – viz obr. níže.



Obr. 1 Požadavky pro nakládání s přípravky na ochranu rostlin (POR).

V těchto právních předpisech jsou stanoveny požadavky, které se týkají zejména **uvádění na trh a skladování POR**, **posledních prostředků na ochranu rostlin (PP) u distributora**, **skladování POR**, **PP u uživatele**, **používání POR a PP**, **vedení záznamů o používání POR a PP**, **funkční způsobilosti používaných profesionálních zařízení pro aplikaci přípravků (ZAP)**, **údržby a kalibrace ZAP**, **postupů pro přípravu postřikové kapa-**

liny před aplikací a čištění ZAP po aplikaci a **zajištění nakládání s POR odborně způsobilými osobami** v rámci profesních činností.

### Kontroly nakládání s POR a PP

Ústřední kontrolní a zkušební ústav zemědělský (ÚKZÚZ) provádí v rámci svých kompetencí kontroly toho, zda profesionální uživatelé POR a PP dodržují povinnosti pro nakládání s POR a PP. Podle požadavků nařízení EU o úředních kontrolách provádí ÚKZÚZ každoročně kontroly u všech kategorií profesionálních uživatelů POR (viz přehled níže). Mimo kontrol podmíněnosti prováděných u žadatelů o dotace s výměrou zemědělské půdy do 10 ha, realizuje také národní kontroly u kategorií subjektů POR 1–8. Mezi těmito profesionálními uživateli jsou také subjekty používající POR v lesnictví a k produkci sadebního materiálu lesních dřevin.

Tab. 1 Kategorie profesionálních uživatelů POR.

| Označení kategorie subjektů | Charakteristika kategorie                                                                                                                                                                   |
|-----------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>POR 1</b>                | Žadatelé o dotace, kteří podléhají kontrolám podmíněnosti s výměrou nad 10 ha zemědělské půdy.                                                                                              |
| <b>POR 2</b>                | Uživatelé POR podnikající v zemědělství, na něž se nevztahují kontroly podmíněnosti ( <u>žadatelé o dotace s výměrou do 10 ha včetně a nežadatelé o dotace podnikající v zemědělství</u> ). |
| <b>POR 3</b>                | Subjekty používající POR v průmyslu, např. železnice, silnice, energetice.                                                                                                                  |
| <b>POR 4</b>                | Subjekty provádějící moření osiva, sadby.                                                                                                                                                   |
| <b>POR 5</b>                | Subjekty provádějící aplikace na objednávku (ve venkovním prostředí i v budovách - např. DDD firmy).                                                                                        |
| <b>POR 6</b>                | Subjekty podnikající v lesnictví.                                                                                                                                                           |
| <b>POR 7</b>                | Subjekty působící na nezemědělské půdě – golfová hřiště, ostatní veřejná prostranství.                                                                                                      |
| <b>POR 8</b>                | Ostatní – např. zahradnictví, okrasné, ovocné školky a další, které se nedají zařadit pod kategorii POR 1-7.                                                                                |

V rámci kontrol podmíněnosti i národních ÚKZÚZ zjišťuje zejména to, zda jsou dodržovány povinné požadavky na hospodaření (PPH), a to požadavky PPH 7 a PPH 8. Požadavky **PPH 7** se týkají podmínek používání POR a požadavky **PPH 8** se týkají podmínek skladování POR, nakládání s POR odborně způsobilou osobou a ZAP. Jejich přehled je k dispozici v **nařízení vlády č. 73/2023 Sb., o stanovení pravidel podmíněnosti plateb zemědělcům**, ve znění pozdějších předpisů (dále jen nařízení vlády č. 73/2023 Sb.). Požadavky PPH 7 a PPH 8 obsahují povinnosti uvedené v nařízení EU č. 1107/2009 a zákonu č. 326/2004 Sb., a proto při prokázání porušení dojde jak k porušení těchto předpisů, tak požadavků na dotace stanovených v nařízení vlády č. 73/2023 Sb. V návaznosti na to je ze strany ÚKZÚZ zahajováno správní řízení o uložení pokuty a ze strany Státního zemědělského intervenčního fondu (SZIF) dochází u žadatelů (kategorie POR 1) ke krácení dotací.

**V roce 2024 provedl ÚKZÚZ 579 kontrol podmíněnosti (PPH 7, PPH 8) a ve 12 případech zjistil porušení požadavků.** Mezi nejčastější porušení patřilo použití POR mimo povolený rozsah použití (tj. použití POR do nepovolené plodiny), nedodržení omezení pro použití POR v ochranném pásmu zdrojů pitné vody (OPVZ) a zasažení rostlin mimo cílovou plochu, na níž se prováděla aplikace POR.

**V roce 2024 provedl ÚKZÚZ 1000 národních kontrol požadavků pro nakládání s POR a PP (u žadatelů i nežadatelů o dotace) a v 7 případech zjistil porušení povinností souvisejících s používáním POR.** Kontrolami bylo zjištěno zejména zasažení necílové plochy v souvislosti s aplikací POR a nedodržení požadavků na vedení záznamů o použitých POR.

### Přehled hlavních zásad, jak předcházet pochybením v souvislosti s používáním POR

**Profesionální uživatel musí používat přípravky pro profesionálního uživatele**, které nakoupí v České republice **od distributora registrovaného u ÚKZÚZ** nebo u kterých je držitelem povolení (např. držitelem povolení k souběžnému obchodu pro vlastní použití vydaného ÚKZÚZ – pro případ nákupu POR v jiném členské státu EU). **Tato povinnost se týká i subjektu, který přípravky skladuje** v rámci podnikání za účelem jejich použití. A to i tehdy, pokud zakoupené POR jen skladuje a aplikace na objednávku provede jiný subjekt (zhotovitel). Je tedy nutné zajistit skladování a používání POR pro profesionálního uživatele, které byly nakoupeny v ČR od registrovaného distributora nebo nakoupeny držitelem povolení k souběžnému obchodu v jiném členském státu EU. **Registr distributorů POR** pro profesionálního uživatele vede ÚKZÚZ a je veřejně přístupný na webových stránkách ÚKZÚZ. <https://mze.gov.cz/public/app/eagriapp/ro/Prehled/?POR=A>

**Před plánovaným nákupem a použitím POR v České republice je nutné ověřit, zda je přípravek povolen ÚKZÚZ** včetně přihlédnutí k zákazům ÚKZÚZ z hlediska uvádění na trh a používání vydaných formou Nařízení o mimořádných rostlinolékařských opatřeních pro jednotlivé přípravky a jejich šarže. Informace o povolených POR a PP jsou zveřejňovány **v on-line Registru POR** na webových stránkách ÚKZÚZ. Registr POR zahrnuje POR a PP povolené v České republice k uvádění na trh a používání podle zákona o rostlinolékařské péči, ohlášené vzájemně uznané pomocné prostředky uvedené na trh dle nařízení EU 2019/515 a základní látky. Databáze je aktualizována 1x denně. **Před nákupem POR v jiném členském státu EU za účelem použití je nutné u ÚKZÚZ vyřídít povolení k souběžnému obchodu pro vlastní potřebu.** Pokyny pro podání žádosti o udělení povolení k souběžnému obchodu jsou zveřejněny na webu ÚKZÚZ pod odkazem Přípravky/Povolování POR a PP/ Souběžný obchod <https://ukzuz.gov.cz/public/portal/ukzuz/pripravky-na-or/povolovani-pripravku-slozka/soubezny-obchod>

**Před nákupem POR** za účelem ochrany pěstované plodiny proti konkrétnímu škodlivému organismu je vhodné si s využitím údajů v on-line Registru POR (viz odkaz níže) ověřit, **zda je POR nabízený nebo doporučený distributorem k danému účelu povolen.** V případě, že by odběratel po nákupu zjistil, že mu distributor prodal POR, který není

k ochraně proti danému škodlivému účelu povolen, nesmí jej profesionální uživatel použít, neboť by postupoval v rozporu s etiketou. V těchto případech je vhodné u distributora uplatnit reklamaci (výměnu za jiný POR atd.). <https://mze.gov.cz/public/app/eagriapp/POR/Vyhledavani.aspx?type=0&vyhledat=A&stamp=1758717903653>

**Pokud subjekt skladuje POR a PP v rámci podnikání**, je nutné skladovat POR a PP ve skladech, částech stavby či v uzamykatelné místnosti, které splňují technické požadavky na stavby uvedené ve vyhlášce č. 146/2024 Sb., o požadavcích na výstavbu, ve znění pozdějších předpisů (§ 6 písm. c), § 90 písm. e), příloha č. 13, část 5 – stavba pro skladování POR). O příjmu a výdeji POR a PP je nezbytné vést průběžně dokladovou evidenci včetně evidence o POR s prošlou dobou použitelnosti. POR a PP musí být uskladněny v souladu s pokyny na jeho etiketě, odděleně od jiných látek a materiálů (např. barev, laků, rozpouštědel, ropných výrobků), odděleně od nepovolených POR a PP, od POR a PP s prošlou dobou použitelnosti a určených k likvidaci.

**Před použitím POR na konkrétním pozemku k ochraně proti škodlivému organismu** je důležité se seznámit s **pokyny k jeho použití uvedené na etiketě a v příbalovém letáku**, popř. v nařízení ÚKZÚZ o rozšířeném povolení na menšinová použití nebo nařízení ÚKZÚZ na *výjimku 120 dnů* pro případy mimořádných stavů v ochraně rostlin nebo nařízení ÚKZÚZ o povolení použití POR pro vlastní potřebu formou vzájemného uznání nebo vzájemného uznání o rozšíření povolení na menšinová použití a přihlídnout i k předchozím aplikacím POR na stejném pozemku zpětně s ohledem na nepřekročení počtu aplikací a neporušení požadavků na opakované použití POR se stejnou účinnou látkou po sobě. Toto seznámení je prevencí před nesprávným použitím POR, které opakovaně u profesionálních uživatelů v rámci kontrol zjišťujeme. V průběhu existence POR dochází ke změnám (tzv. reregistraci), může dojít ke zprísňení opatření na ochranu zdraví lidí a životního prostředí. Na etiketě POR je nutné před jeho použitím zjistit zejména omezení stanovené formou zákazů aplikace na pozemku v II. stupni ochranného pásma zdrojů podzemní a/nebo povrchové vody, ochranné vzdálenosti bez aplikace za účelem ochrany vodních organismů a zdraví lidí a požadavky na ochranu včel a zvěře (zajištění aplikace POR ve formě granulí pro hubení hlodavců a slimáků/plzáků tak, aby nedocházelo k tvorbě hromádek).

Přípravky musí být používány tak, aby **nebyly překročeny maximální povolené dávky ve vazbě k danému účelu použití** a byla dodržena ochranná lhůta po aplikaci (dle aplikační tabulky uvedené na etiketě POR, PP a v nařízení ÚKZÚZ). V žádném právním předpisu (evropském, ani národním) upravujícím oblast používání POR není stanovena tolerance při aplikaci POR z hlediska překročení maximální povolené dávky. Jelikož jsou přípravky v rámci povolovacího řízení vyhodnoceny z hlediska limitů reziduí v max. dávce, způsobuje překročení max. povolené dávky ohrožení zdraví lidí, zvířat a životního prostředí (překročená dávka neodpovídá původně stanovené ochranné lhůtě – od aplikace do sklizně).

**Přípravky musí být používány** při optimálních povětrnostních podmínkách a nastavení pracovního režimu zařízení pro aplikaci POR **tak, aby nedošlo k zasažení rostlin a ploch mimo cílo-**

**vou plochu, na níž se provádí aplikace.** To je důležité zejména v blízkosti citlivých kultur (vinice, sady, chmelnice), zemědělských pozemků v režimu ekologického zemědělství, chráněných podle zákona o ochraně přírody a krajiny a v okolí oblastí využívaných širokou veřejností a zranitelnými skupinami obyvatel. V případě podezření, že došlo při aplikaci na sousedním pozemku podnikajícím subjektem k zasažení necílové plochy, má včas podaný podnět na ÚKZÚZ s žádostí o prověření (včetně specifikace zasaženého a ošetřeného pozemku a termínu aplikace) zásadní význam pro následné prokazování porušení v návaznosti na výsledky analýz odebraných vzorků ze zasaženého a ošetřeného pozemku, jelikož po aplikaci dochází k rozpadu reziduí, které nemusí být detekovány v případě dlouhého intervalu mezi aplikací a podáním podnětu, resp. odběrem vzorků. V rámci šetřených podnětů s podezřením na zasažení necílové plochy **prověřuje ÚKZÚZ také dodržování ochranné vzdálenosti (OV) od oblastí využívané zranitelnými skupinami obyvatel nebo širokou veřejností**, pokud byl na ošetřeném pozemku použit POR s tímto omezením. **V roce 2024 byl zjištěn 1 případ nedodržení OV od oblastí na ochranu osob u dvou POR. K 1. 9. 2025 to byly 3 případy nedodržení OV na ochranu osob při použití POR** (ve dvou případech došlo k nedodržení OV na ochranu osob u 3 POR, v jednom případě o nedodržení OV u 1 POR). Na Portálu farmáře je od roku 2020 k dispozici informace o vrstvě **v LPIS**, která je nazvaná **oblasti ochrany osob – indikativní**, a to v části *Registr půdy – LPIS/Novinky/Oblasti ochrany osob* z 3. 9. 2020 (viz odkaz níže). Tato informace upozorňuje, že se jedná o *indikativní mapovou vrstvu*, která může vůči reálnému stavu vykazovat odchylky a že je třeba při aplikaci POR zohlednit kromě této vrstvy také místní znalost okolí užívaného pozemku. Obdobné upozornění je k dispozici v LPIS u každého DPB na záložce *Podrobné* v části *geografické informace, po najetí na symbol otazníku na řádku Vzd. od obl. Ochr. Osob – ind.* a také v informativní výpisu z LPIS *Údaje DPB z hlediska ochrany vod a osob pro použití přípravků na ochranu rostlin*. <https://portal.mze.cz/public/portal/mze/farmer/LPIS/novinky/oblasti-ochrany-osob>

*Indikativní vrstvu oblastí ochrany osob v LPIS nelze brát jako sto-procentní znázornění oblastí, od nichž je nutné vynechat ochrannou vzdálenost při aplikaci POR, který má stanoveno opatření na ochranu zdraví široké veřejnosti a zranitelných skupin obyvatel. To, že nebude pozemek užívaný zranitelnými skupinami obyvatel a širokou veřejností, v LPIS součástí indikativní vrstvy neznamená, že profesionální uživatel nedodrží ochranou vzdálenost na ochranu zdraví lidí, pokud je u POR stanovena.*

**Všechny subjekty, které používají POR a PP v rámci svých profesních činností jak v zemědělství, lesnictví, tak dalších odvětvích, mají povinnost zaznamenat údaje o jejich použití do následujícího pracovního dne po aplikaci** (s výjimkou údaje o ověření účinnosti opatření). Tento záznam může být proveden v písemné podobě, např. do pracovního sešitu, knihy evidence o použitých POR a PP s průběžně očíslovanými stránkami, pokud není proveden v této lhůtě v elektronické podobě ve strojově čitelném formátu, např. v programu Ministerstva zemědělství *Evidence přípravků a hnojiv* (EPH) na *Portálu farmáře* nebo v komerčních programech. Program EPH umožňuje evidovat aplikace POR nejen na DPB, ale i na pozemku identifikovaného parcelním číslem a katastrálním územím

(mimo LPIS) - viz manuál k tomuto programu zveřejněný na Portálu farmáře (kap. 5.5) – viz odkaz níže. <https://portal.mze.cz/public/portal/mze/farmar/eph/uzivatelske-priprucky-EPH/eph-snadno-a-rychle>

**V případě, že je aplikace POR nebo PP prováděna subjektem formou služby** v ochraně rostlin na pozemcích, které nevlastní ani jiným způsobem neužívá, **povinnost vést záznamy o použití má jak subjekt, který POR nebo PP v pozici profesionálního uživatele aplikoval, tak také uživatel pozemku, který tuto službu objednal.** Záznamy se uchovávají nejméně po dobu 3 let (žadatelé o dotace min. 10 let). **Náležitosti vedených záznamů o použití POR a PP jsou stanoveny v § 11 vyhlášky č. 132/2018 Sb.,** o POR a PP, ve znění pozdějších předpisů a dále také v příloze nařízení EK 2023/564.

**Zařízení pro aplikaci POR (ZAP) používaná v rámci podnikání k aplikaci POR podléhají,** s výjimkou ručních a zádoových zařízení, **pravidelnému kontrolnímu testování.** Doba ode dne uvedení ZAP do provozu do dne prvního kontrolního testování nebo doba mezi dvěma kontrolními testováními nesmí přesáhnout 3 roky.

**Nakládání s POR musí být zajištěno odborně způsobilou fyzickou osobou.** Odborná způsobilost je rozdělena do tří stupňů. Minimálně I. stupeň musí mít osoba, která s POR přímo nakládá (např. obsluha ZAP, manipulace s POR ve skladu), a to pod dohledem odborně způsobilé osoby II. nebo III. stupně. Fyzická osoba, která řídí nakládání s POR a vykonává dohled nad jejich používáním (např. agronom), musí být držitelem osvědčení II. stupně. Osoba, která v rámci profesních činností uvádí POR pro profesionální uživatele na trh, poskytuje poradenství v oblasti ochrany rostlin a bezpečného používání POR a pořádá kurzy a školení k získání osvědčení odborné způsobilosti, musí být držitelem osvědčení III. stupně. Informace o tom, kdo se považuje za osobu odborně způsobilou, jak lze odbornou způsobilost získat, prodloužit a jak získat duplikát osvědčení v případě ztráty, lze najít na webových stránkách ÚKZÚZ: <https://ukzuz.gov.cz/public/portal/ukzuz/pripravky-na-or/odborna-zpusobilost>

ÚKZÚZ zveřejnil na svých webových stránkách **informační leták *Zákonné povinnosti profesionálních uživatelů POR***, který obsahuje souhrnné informace k problematice nakládání s POR (ÚKZÚZ/Přípravky/Informační letáčky). Doporučujeme se s ním seznámit. ***Začátkem října 2025 byla schválena změna nařízení Komise (EU) 2023/564, jenž umožňuje členským státům využít možnost posunutí termínu pro vedení záznamů v elektronické podobě všemi profesionálními uživateli POR (resp. převedení z písemné do elektronické podoby), tj. místo od 1. 1. 2026 až od 1. 1. 2027. Po odsouhlasení postupu s Ministerstvem zemědělství z hlediska využití této možnosti bychom informace v letáku aktualizovali a zveřejnili na webu ÚKZÚZ.***

### Závěr

Dodržování legislativních požadavků při nakládání s POR a PP je nezbytným předpokladem pro zajištění bezpečné a efektivní ochrany rostlin v zemědělství, lesnictví i dalších odvětvích. Článek poukázal na klíčové povinnosti profesionálních uživatelů POR, včetně požadavků na odbornou způsobilost, správné

skladování, evidenci použití a dodržování ochranných opatření při používání POR. Výsledky kontrol prováděných ÚKZÚZ ukazují, že i přes existenci jasně stanovených pravidel dochází v praxi k pochybením, která mohou mít závažné dopady na zdraví lidí a životní prostředí. **Vzhledem k dynamickému vývoji legislativy a technologií je nezbytné, aby profesionální uživatelé aktivně sledovali změny a přizpůsobovali své postupy aktuálním požadavkům.**

### Literatura

EVROPSKÁ UNIE Nařízení Evropského parlamentu a Rady (ES) č. 1107/2009 o uvádění přípravků na ochranu rostlin na trh a o zrušení směrnic Rady 79/117/EHS a 91/414/EHS, v platném znění. In: Evropská unie [online]. Evropská unie, 2019–2024 [cit. 2025-26-09]. Dostupné z: <https://eur-lex.europa.eu/eli/reg/2009/1107/oj>

Prováděcí nařízení Komise (EU) 2023/564 ze dne 10. března 2023 o obsahu a formátu záznamů o přípravcích na ochranu rostlin vedených profesionálními uživateli podle nařízení Evropského parlamentu a Rady (ES) č. 1107/2009. In: Evropská unie [online]. Evropská unie, 2019–2024 [cit. 2025-26-09]. Dostupné z: [https://eur-lex.europa.eu/eli/reg\\_impl/2023/564/oj](https://eur-lex.europa.eu/eli/reg_impl/2023/564/oj)

ČESKO. Zákon č. 326/2004 Sb., o rostlinolékařské péči a o změně některých souvisejících zákonů, ve znění pozdějších předpisů. In: Zákon pro lidi [online]. AION CS, 2010–2025 [cit. 2025-26-09]. Dostupné z: <https://www.zakonyprolidi.cz/cs/2004-326>

ČESKO. Vyhláška č. 132/2018 Sb., o přípravcích a pomocných prostředcích na ochranu rostlin, ve znění pozdějších předpisů. In: Zákon pro lidi [online]. AION CS, 2010–2025 [cit. 2025-26-09]. Dostupné pod odkazem <https://www.zakonyprolidi.cz/cs/2018-132>

ČESKO. Vyhláška č. 327/2012 Sb., o ochraně včel, zvěře, vodních organismů a dalších necílových organismů při použití přípravků na ochranu rostlin, ve znění pozdějších předpisů. In: Zákon pro lidi [online]. AION CS, 2010–2025 [cit. 2025-26-09]. Dostupné z: <https://www.zakonyprolidi.cz/cs/2012-327>

ČESKO. Vyhláška č. 207/2012 Sb., o profesionálních zařízeních pro aplikaci přípravků a o změně vyhlášky č. 384/2011 Sb., o technických zařízeních a o označování dřevěného obalového materiálu a o změně vyhlášky č. 334/2004 Sb., o mechanizačních prostředcích na ochranu rostlin. In: Zákon pro lidi [online]. AION CS, 2010–2025 [cit. 2025-26-09]. Dostupné z: <https://www.zakonyprolidi.cz/cs/2012-207>

ČESKO. Vyhláška č. 146/2024 Sb., o požadavcích na výstavbu. In: Zákon pro lidi [online]. AION CS, 2010–2025 [cit. 2025-26-09]. Dostupné z: <https://www.zakonyprolidi.cz/cs/2024-146>

ČESKO. Nařízení vlády č. 73/2023 Sb., o stanovení pravidel podmíněnosti plateb zemědělci, ve znění pozdějších předpisů. In: Zákon pro lidi [online]. AION CS, 2010–2025 [cit. 2025-26-09]. Dostupné z: <https://www.zakonyprolidi.cz/cs/2023-73>

Informace zveřejněné na webových stránkách ÚKZÚZ v části Pří-



pravky. [online]. ÚKZÚZ, 2009-2021 [cit. 2025-26-09]. Dostupné z: <https://ukzuz.gov.cz/public/portal/ukzuz/pripravky-na-or>

Informace zveřejněné na webových stránkách Ministerstva zemědělství – Portál farmáře. In: SZIF [online]. SZIF CAAS 1.0 [cit. 2025-26-09]. Dostupné z: <https://portal.mze.cz/public/portal/mze/farmar>

#### Použité zkratky a zkratková slova

|      |                                                                                                   |
|------|---------------------------------------------------------------------------------------------------|
| DDD  | dezinfekce, dezinfekce, deratizace                                                                |
| DPB  | díl půdního bloku (pozemek evidovaný v LPIS)                                                      |
| EK   | Evropská komise                                                                                   |
| EPH  | Evidence přípravků a hnojiv (program Ministerstva zemědělství k vedení záznamů)                   |
| ES   | Evropské společenství                                                                             |
| EU   | angl. <i>European Union</i> (Evropská unie)                                                       |
| LPIS | angl. <i>Land Parcel Identification System</i> (Evidence využití půdy podle uživatelských vztahů) |
| OPVZ | ochranné pásmo vodních zdrojů stanovených dle zákona o vodách                                     |

|       |                                                                                                     |
|-------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------|
| OV    | ochranná vzdálenost (stanovená u POR k ochraně zdraví lidí, vodních a dalších necílových organismů) |
| POR   | přípravek na ochranu rostlin                                                                        |
| PP    | pomocný prostředek na ochranu rostlin                                                               |
| PPH   | povinné požadavky na hospodaření                                                                    |
| SZIF  | Státní zemědělský intervenční fond                                                                  |
| ÚKZÚZ | Ústřední kontrolní a zkušební ústav zemědělský                                                      |
| ZAP   | zařízení pro aplikaci POR                                                                           |

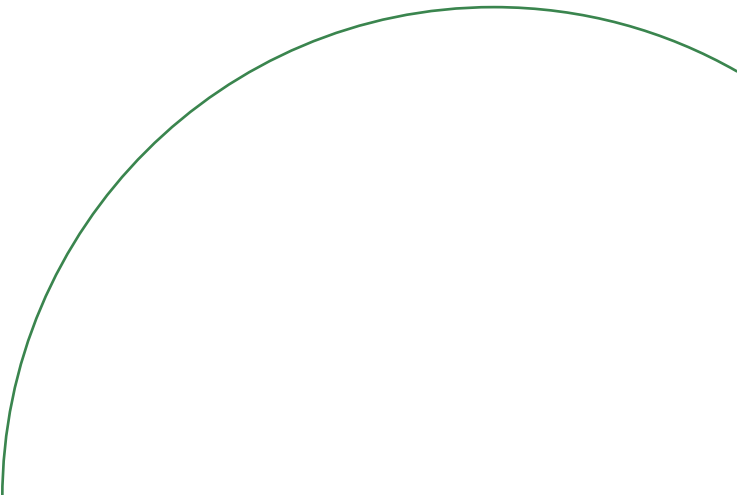
#### Dedikace:

Článek je věnován všem profesionálním uživatelům, kteří používají přípravky na ochranu rostlin v rámci svých profesních činností.

#### Adresa autora:

Ing. Andrea Blažková  
Ústřední kontrolní a zkušební ústav zemědělský  
Zemědělská 1a  
613 00 Brno  
e-mail: [andrea.blazkova@ukzuz.gov.cz](mailto:andrea.blazkova@ukzuz.gov.cz)





## MOŽNOSTI DETERMINACE OSIVA A SADEBNÍHO MATERIÁLU DUBU LETNÍHO A ZIMNÍHO

### Possibilities of determination seed and nursery stock of pedunculate and sessile oak

Václav Buriánek

#### **Anotace:**

Obsahem článku bylo pokusit se nastínit možnosti druhového určení žaludů, semenáčků a mladých rostlin dubu zimního a letního, což by pomohlo lesním školkařům, kteří se s tímto problémem potýkají. V úvodu je probrána taxonomická problematika dubů a určovací znaky našich hlavních dvou druhů dubů. Dále jsou rozebrány možné způsoby druhového určení žaludů, semenáčků a mladých sazenic, což je dokumentováno pomocí názorných obrázků. Závěrem je konstatováno, že spolehlivé rozlišování dubu letního a zimního podle žaludů bez stopkek je prakticky téměř nemožné. Řešením toho problému by bylo zajistit, aby sběrači semenného materiálu byli povinni ke všem sbíraným vzorkům přidat i pár listů nebo nejlépe žaludů i se stopkami ze sbíraných stromů. Naproti tomu rozlišování dubu letního a zimního ve stadiu jednoletého semenáčku nebo mladé sazenice může zkušený a zaškolený školkařský pracovník ve většině případů rozlišit.

#### **Klíčová slova:**

dub letní, dub zimní, determinace, žaludy, semenáčky, sadební materiál

#### **Abstract:**

The objective of the article was to assess the possibilities of species determination of acorns, seedlings and young nursery stock of pedunculate and sessile oak to help forest nursery workers who are struggling with this problem. The introduction discusses the taxonomic issues of oaks and the identifying the determining traits of our two main oak species. Furthermore, possible methods of species determination of acorns and young seedlings are discussed, which is documented with the help of illustrative pictures. In conclusion, it is stated that reliable species determination of pedunculate and sessile oak based on acorns without stalks is almost impossible. The solution to this problem would be to ensure that seed collectors are required to add a few leaves or, preferably, acorns with stalks from the collected trees to all collected samples. In contrast, identification of pedunculate and sessile oak at the stage of young seedlings can be distinguished in most cases by a well-experienced and trained nursery worker.

#### **Keywords:**

pedunculate oak, sessile oak, determination, acorns, seedlings, nursery stock

#### **Úvod a problematika**

Duby patří v rámci střední Evropy i v celosvětovém měřítku k taxonomicky obtížnějším rodům. O složitosti problematiky svědčí i velké difference v počtu uváděných druhů, který se pohybuje mezi 300–600 (KOBLÍŽEK 1990). S jejich určováním jsou v našem lesnictví největší potíže ze všech stromových lesních dřevin. Příčin této situace je několik, především však značná variabilita morfologických znaků. I na jednom stromě lze nalézt listy nejrozličnějších tvarů. Proto je u dubů obzvláště důležité sbírat a porovnávat větší počet vzorků listů a letorostů. Často se také liší listy semenáčků nebo výmladků od listů dospělých stromů. Dále je třeba si uvědomit, že někdy může docházet ke křížení, což vede ke vzniku hybridních forem s kombinovanými nebo méně zřetelnými znaky.

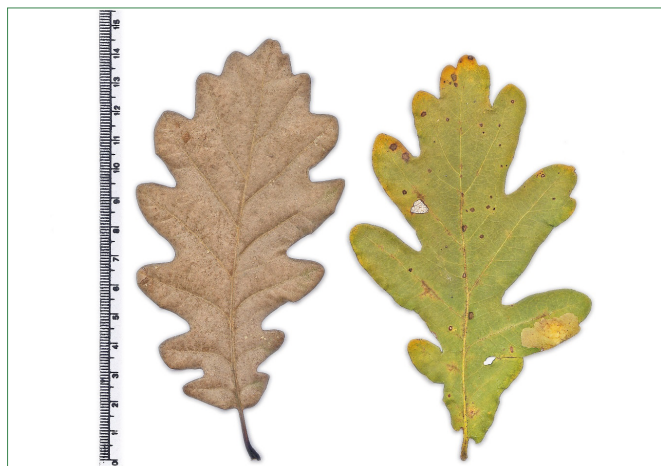
Dub letní (křemelák) (*Quercus robur* L.) má rozsáhlý areál zaujímající téměř celou Evropu s výjimkou chladného severovýchodu, jižní poloviny Pyrenejského poloostrova a téměř celého Řecka. Těžiště rozšíření leží v nižších polohách, především v 1. lesním vegetačním stupni (LVS). Souvislejší a téměř čisté porosty u nás tvoří hlavně v lužních lesích (Polabí, Moravské úvaly) a také v jihočeských pánvích. Je vysazován častěji než dub zimní. V lužních oblastech je někdy pěstován kvalitní eko-typ či poddruh s mohutným vzrůstem, rovným hladkým kmenem a jemnými větvemi vyrůstajícími pod ostrým úhlem, známý jako dub slavonský (*Q. robur* ssp. *slavonica*), pocházející z povodí řeky Sávy v Chorvatsku. Výškové maximum výskytu v ČR je 950 m n. m. (Pohoří na Šumavě v Novohradských horách) (KOBLÍŽEK 1990). Dub letní je světlomilná a teplomilná dřevina s velkou ekologickou amplitudou přizpůsobená oceá-nickému i kontinentálnímu klimatu, avšak poněkud citlivá k pozdním mrazům. Slabší zastínění snese jen v mládí. Optimum výskytu má na půdách minerálně bohatých, těžších, hlinitých až jílovitých, humózních, čerstvě vlhkých až mokrých. Dobře snáší i občasné zaplavování. Na minerální živiny je sice nároč-nější než dub zimní, ale i on dokáže růst na chudších, kyselých

a sušších půdách na svazích v pahorkatinách, společně s dubem zimním. Není však vhodný na příliš vysychavá stanoviště, kam bývá někdy nesprávně vysazován a kde v suchých letech ztrácí vitalitu, chřadne a prosychá. Lužní ekotyp pak nesnáší sušší stanoviště a trvale sníženou hladinu podzemní vody vůbec. Vzhledem k pozdějšímu rašení je i méně citlivý vůči pozdním mrazům.

Dub zimní (drnák) (*Q. petraea* /Matt./ Liebl.) má obdobný areál jako dub letní, avšak nezasahuje tak daleko na východ. Na našem území je nejvíce rozšířen na sušších svažitých terénech a plošinách v pahorkatinách s těžištěm zhruba v LVS 2, tedy výše než dub letní. V lužních oblastech prakticky chybí. Výškové maximum v ČR je 850 m n. m. (Blanský les, Ptačí stěna na Bulovém) (KOBLIŽEK 1990). Dub zimní roste na kyselých i bazických horninách na propustných, čerstvě vlhkých až suchých půdách, často i na velmi chudých substrátech. Má menší nároky na minerální bohatost a hloubku půdy než dub letní. Dokáže se přizpůsobit i mělkým kamenitým půdám, kde dosahuje jen zakrslého vzrůstu. Je to typická světlomilná a teplomilná dřevina, přizpůsobená nižším letním srážkám. Roste dokonce ještě i v oblastech, kde roční srážkový úhrn nepřesahuje 300 mm. Nesnáší mokré a oglejené půdy.

V Česku nebyla v lesnické praxi taxonomické problematice dubů věnována náležitá pozornost. Donedávna nebyly důsledně rozlišovány dokonce ani dva hlavní druhy dubu letního a dubu zimního, a to ani při zařizování lesních hospodářských plánů. Dosud se setkáváme s nesprávným určením druhu dubů dokonce i v porostech uznaných ke sklizni semenného materiálu. Velké problémy činí rozlišování dubu letního a zimního u žaludů, semenáčků a mladých jedinců dubu letního a zimního, což je důležité pro práci lesních školkařů. Často se totiž stává, že jim z výsevů vyroste jiný druh, než je deklarováno. V roce 2013 byla vydána metodická příručka k určování domácích druhů dubů (BURIÁNEK et al. 2013), dostupná na stránkách VÚLHM pod lesnickým průvodci, která se však o znacích na žaludech bez stopek a číšek prakticky nezmiňuje.

Hlavním rozlišovacím a spolehlivým znakem k rozlišení našich dvou hlavních druhů dubů, dubu letního a zimního je délka listových řapíků. Tento znak velmi dobře a spolehlivě funguje u víceletých a starších stromů, bohužel nikoli u semenáčků a mladých jedinců. U dubu letního jsou řapíky velmi krátké, vždy kratší než 1 cm, většinou však jen kolem 0,5 cm. Naopak dub zimní má řapíky podstatně delší (přes 1 cm) (obr. 1).



Obr. 1 Porovnání délky řapíku u dubu letního (vpravo) a zimního (vlevo). Z obrázku je též patrný rozdíl v hloubce listových laloků. Foto © Václav Buriánek (2013).

Fig. 1 Comparison of the length of the petiole of pedunculate (right) and sessile oak (left). The picture also shows the difference in the depth of the leaf lobes. Photo © Václav Buriánek (2013).

Pokud jsou k dispozici i plody (žaludy), lze si správnou determinaci ještě potvrdit pomocí délky stopek žaludů (popř. květenství). Tam je situace přesně opačná, dub zimní má žaludy téměř přisedlé nebo jen na velmi krátkých stopkách (do 1,5 cm), zatímco dub letní mnohem delší (2–12 cm). Dalším starým a v učebnicích dlouhodobě tradovaný rozlišovací znak je tvar listové báze, která má být u dubu zimního spíše klínovitá, zakrouhlená až uťatá, zatímco u dubu letního srdčitá. Pro lepší zapamatování lze říci, že dub letní nosí letní kalhoty, tzv. pumpky (plandající vyhrnuté turistické kalhoty, které se nosily v první polovině 20. století), kdežto dub zimní má k noze stažené šponovky. Tento znak se dnes u dospělých stromů nedoporučuje používat, protože nemusí být na rozdíl od délky řapíků a stopek žaludů vždy zcela spolehlivý, zejména když zcela spolehlivě funguje znak délka listových řapíků.

#### Možnosti determinace podle žaludů

Rozeznávání dubu zimního a letního podle žaludů bez stopek a bez číšek je neobyčejně složité, nespolehlivé a většinou prakticky nemožné i pro zkušeného dendrologa. V žádných botanických klíčích ani v dendrologické literatuře tomu není věnována pozornost, protože duby lze určit pomocí jiných znaků na jiných orgánech, konkrétně na listech, popř. na stopkách žaludů. V nejnovějším botanickém klíči ke květeně ČR (Kaplan 2019)

ani v dendrologii (ÚRADNÍČEK et al. 2009) se o rozměrech žaludů raději vůbec nehovoří. Některé možné rozlišovací znaky jsou v české literatuře uvedeny pouze v botanickém klíči Květeny ČR (KOBLIŽEK 1990). Malé rozdíly mezi oběma druhy jsou v poměru délky a šířky žaludů. Obecně platí, že žaludy dubu letního jsou většinou o něco delší, tudíž se jeví jako štíhlejší ve srovnání s dubem zimním, jehož žaludy jsou spíše soudečkovité, tedy poněkud „baculatější“ (obr. 2). Podle tohoto klíče jsou žaludy dubu zimního charakterizovány jako podlouhle vejcovité, 14-25 mm dlouhé a 8-14 mm široké. Žaludy dubu letního jsou podlouhle elipsoidní, 18-30 mm dlouhé a 7-15 mm široké. (KOBLIŽEK 1990). Čili jsou zde velké překryvy. Z toho by vyplývalo, že pokud převládají ve vzorku žaludy delší než 2,5 cm, s největší pravděpodobností se jedná o dub letní. Naopak pokud ve vzorku je hodně žaludů kratších než 18 mm, jedná se pravděpodobně o dub zimní. Tyto rozdíly jsou však velmi variabilní v závislosti na stanovišti, výživě stromu a genetice. Při porovnávání různých vzorků žaludů a pokusu o jejich druhovou determinaci se však ukázalo, že ve většině případů jsou rozdíly ve velikosti a tvaru žaludů prakticky nezjistitelné. Spolehlivé druhové určení většiny vzorků podle žaludů bez stopek tímto ani žádným jiným způsobem je proto prakticky nemožné. Dalším pomocným, avšak zcela nespolehlivým znakem je, že žaludy dubu letního jsou někdy zpočátku výrazně podélně pruhované.



Obr. 2 Žalud dubu letního (vlevo), který je nepatrně delší a užší a zimního (vpravo). Foto © Petr Novotný (17. 10. 2025).

Fig. 2 Acorn of pedunculate oak (left), which is slightly longer and narrower, and sessile oak (right). Photo © Petr Novotný (17. 10. 2025).

#### Možnosti determinace semenáčků a mladých sazenic

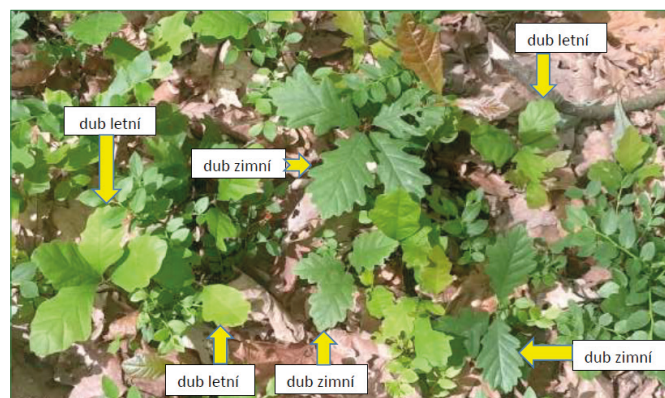
Rozlišování dubu letního a zimního ve stadiu jednoletého semenáčku nebo mladé sazenice je rovněž obtížné i pro zkušeného dendrologa. Rozlišovací znaky u semenáčků jsou podobné jako u dospělých stromů, ale bývají méně spolehlivé. Určování podle délky řapíků ani podle tvaru listové báze u semenáčků u takto mladých jedinců bohužel v praxi příliš dobře nefunguje. Rozdíly jsou často velmi nezřetelné, které může zaregistrovat jen velmi zkušený praktik. Potíž je v tom, že i semenáčky dubu zimního mají většinou také velmi krátké řapíky, které někdy mohou být téměř přisedlé, podobně jako u dubu letního. Na druhé straně jednoleté semenáčky dubu letního mívají často listovou bázi spíše klínovitou, podobně jako dub zimní. Teprve

později u starších listů se u nich projevuje tendence k srdčité (ouškáté) bázi. Přesto odhadem minimálně v 80 % případech může zkušený zaškolený školkařský pracovník oba druhy rozlišit. Je třeba ovšem posuzovat celý komplex jednotlivých znaků. Důležité je si všimnout zbarvení listů. V jarním období při rašení v dubnu až květnu jsou listy semenáčků dubu letního světlejší – světle zelené se žlutavým nebo červenavým odstínem, zatímco rašící listy dubu zimního jsou tmavěji zelené, bez žlutavého či červenavého nádechu. Také většinou raší dříve než dub letní. Obecně platí, že listy dubu letního jsou mělce laločnaté, laloky jsou většinou tupé a širší. U dubu zimního jsou zářezy mezi laloky kromě horní části zpravidla hlubší a laloky jsou užší. (obr. 3-6).



Obr. 3 Směs semenáčků dubu letního a zimního. Semenáčky dubu letního jsou na jaře světlejší, dub zimní je tmavší. Kinský dal Borgo, a.s., Dománovický les. Foto © Václav Buriánek (14. 5. 2025).

Fig 3 A mixture of pedunculate and sessile oak seedlings. Sedge oak seedlings are lighter in spring; sedge oak is darker. Kinský dal Borgo company, Dománovický les. Photo © Václav Buriánek (14. 5. 2025).



Obr. 4 Semenáčky dubu letního a zimního. Semenáčky dubu letního jsou světle zelené a jen mělce laločnaté s tupými laloky, listy dubu zimního jsou tmavěji zelené a hlouběji laločnaté. Kinský dal Borgo, a.s., Dománovický les. Foto © Václav Buriánek (14. 5. 2025).

Fig. 4 Pedunculate and sessile oak seedlings. Pedunculate oak seedlings are light green and only shallowly lobed with blunt lobes, sessile oak leaves are darker green and more deeply lobed. Kinský dal Borgo company, Dománovický les. Photo © Václav Buriánek (14. 5. 2025).





Obr. 5 Semenáček dubu letního (vlevo) a zimního (vpravo). Z obrázku je patrné odlišné zbarvení listů, u dubu zimního je vidět o něco delší řapík. Kinský dal Borgo, a.s., Dománovický les. Foto © Václav Buriánek (14. 5. 2025).

Fig. 5 Seedling of pedunculate oak (left) and sessile oak (right). The picture shows the different colour of the leaves; the sessile oak has a slightly longer petiole. Kinský dal Borgo, JSV, Dománovický les. Photo © Václav Buriánek (14. 5. 2025).



Obr. 6 Typické listy semenáčků dubu letního, na pravém obrázku je báze listů téměř klínovitá. Městské lesy Vlašim. Foto © Václav Buriánek (20. 5. 2025).

Fig. 6 Typical leaves of holm oak seedlings, in the right picture the leaf base is almost wedge-shaped. Municipal forests Vlašim. Photo © Václav Buriánek (20. 5. 2025).

V letním a podzimním období bývají listy dubu letního daleko více a častěji napadány padlím dubovým (*Erysiphe alphitoides* Griffon & Maubl.). Při šetření ve školkařských výsadbách se také ukázalo, že jednoleté sazenice dubu letního bývají často vyšší, protože v letním období u nich ještě dochází k opakovanému výškovému růstu, zatímco růst sazenic dubu zimního se po jarním růstovém období zastaví (obr. 7).



Obr. 7 Jednoletý předrůstavý semenáček dubu letního. Zde je vidět zřetelně srdčitá listová báze. Lesní školka Cikar společnosti Uniles, a.s. v Kardašově Řečici. Foto © Václav Buriánek (5. 8. 2025).

Fig. 7 One-year-old pre-growing pedunculate oak seedling. Here the heart-shaped leaf base is clearly visible. Forest nursery Cikar of Uniles, JSC in Kardašová Řečice. Photo © Václav Buriánek (5. 8. 2025).

### Závěr

Závěrem je možné konstatovat, že spolehlivé rozlišování dubu letního a zimního podle žaludů bez stopek je téměř nemožné. Řešením toho problému, se kterým se školkaři neustále potýkají, by bylo zajistit, aby sběrači semenného materiálu byli povinni ke všem sbíraným vzorkům přidat i pár listů nebo nejlépe žaludů i se stopkami ze sbíraných stromů. Rozlišování dubu letního a zimního ve stadiu jednoletého semenáčku nebo mladé sazenice je diskutabilní a rovněž velmi obtížné. Jedině zkušený a zaškolený školkařský pracovník může oba druhy ve většině případů rozlišit. Spolehlivá determinace druhů dubů je možná pouze pomocí genetických analýz DNA.

### Literatura

- BURIÁNEK V., BENEDÍKOVÁ M., FRÝDL J., NOVOTNÝ P. 2013. Metodická příručka k určování domácích druhů dubů. Certifikovaná metodika. Strnady, VÚLHM. *Lesnický průvodce* 8/2013: 40 s.
- KAPLAN Z., DANIHELKA J., CHRTEK J. JUN., KIRSCHNER J., KUBÁT K., ŠTECH M., ŠTĚPÁNEK J. (eds.). 2019. Klíč ke květeně České republiky. Praha, Academia: 1168 s.
- KOBLÍŽEK J. 1990. Fagaceae. In: Hejný, S., Slavík, B. (eds.): Květena České republiky 2. Praha, Academia: 17–35.
- ÚRADNÍČEK L., MADĚRA P., TICHÁ S., KOBLÍŽEK J. 2009. Dřeviny České republiky. Kostelec nad Černými lesy, Lesnická práce: 367 s.

#### Použité zkratky a zkratková slova

|          |                                                                 |
|----------|-----------------------------------------------------------------|
| ČR       | Česká republika                                                 |
| DNA      | angl. <i>deoxyribonucleic acid</i> (deoxyribonukleová kyselina) |
| eds.     | angl. <i>editors</i> (editoři)                                  |
| JSC      | angl. <i>joint-stock company</i> (a. s. akciová společnost)     |
| NAZV     | Národní agentura pro zemědělský výzkum                          |
| VÚLHM    | Výzkumný ústav lesního hospodářství a myslivosti                |
| v. v. i. | veřejná výzkumná instituce                                      |

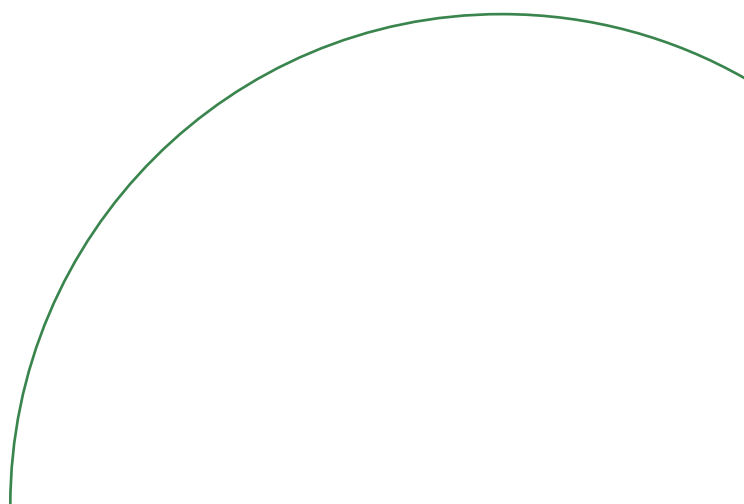
#### Dedikace:

Příspěvek vznikl za podpory Ministerstva zemědělství, institucionální podpora MZE-RO0123 a v rámci řešení výzkumného projektu NAZV č. QL24020127.

#### Adresa autora:

RNDr. Václav Buriánek  
Výzkumný ústav lesního hospodářství a myslivosti v. v. i.  
Strnady 136  
252 10 Jíloviště  
e-mail: burianek@vulhm.cz





## SBĚR, SKLADOVÁNÍ A PŘEDOSEVNÍ PŘÍPRAVA OSIVA BUKU LESNÍHO

Collection, storage and pre-sowing preparation of seeds of the European beech

Josef Cafourek, Roman Pačlík

### Anotace:

V článku je zpracován souhrn klíčových informací nezbytných k úspěšné realizaci vyklíčení bukvice a dopěstování v sazenici z těchto oblastí:

fyzologie dřeviny, ekologie, doba sběru bukvic, čištění, předstratifikační příprava nebo příprava na dlouhodobé skladování a výsev.

### Klíčová slova:

buk lesní (*Fagus silvatica* L.), stratifikace, bukvice, předseťová příprava

### Abstract:

This is a summary of a few key facts necessary for the successful realization of beech germination and growing in a seedling from the fields:

the physiology of the tree, ecology, the time of collection of beech trees, cleaning, pre-stratification or preparation for long-term storage, sowing.

### Keywords:

European beech, stratification, beechnuts, pre-sowing preparation

### Sběr a předběžná úprava osiva

Buk lesní plodí bukvice (trojboké nažky v číšce) na podzim, obvykle po dozrání oplodí. Je vhodné je sbírat po úplném dozrání. Plody zrají v září – říjnu (vypadávat mohou do konce listopadu). Vítr a déšť urychluje vypadávání bukvic. Zralé plody mají vlhkost mezi 20-30 %, záleží na povětrnostních a klimatických podmínkách. Sběr bukvic se provádí ručně ze země nebo z natažených sítí.

**Po sběru:** Je třeba odstranit přebytečné obaly, větvičky, listy, poškozené kusy. Např. při sběru bukvic se doporučuje test plovoucí vs. potápějící se. Dále čištění od nečistot za pomoci odstředivosti, poté pneumatickými sítý s pravidelným nebo pulzujícím paprskem vzduchu nebo denzimetrickou kolonou.)

**Sušení** pod střechem v tenké vrstvě 1-2 týdny. Pravidelně otáčíme za pomoci lopaty každý den.

**Před uložením ke skladování:** Je vhodné je nechat krátce doschnout na vzdušném suchém chladném místě v max. 10 cm vrstvě, aby se snížila jeho vlhkost. a osivo mohlo dozrát.

Hmotnost 1000 čerstvých semen (HTS) je 250 g (rozsah je 150-300 g), 1 kg při vlhkosti 25 % je 3-5 tis. ks, po vysušení 8 % je 3 500-5 800 ks.

### Skladování osiva

Bukvice se řadí k ortodoxním semenům (podskupina subortodoxní), přirozeně prosychají už na stromě, při sběru mají vlhkost cca 15-30 %, sušením se snižuje 5–10 %.

### Doporučené podmínky

Skladovat se můžeme rozhodnout krátkodobě (do jarního výsevu) nebo dlouhodobě (až např. 5 let bez výrazné ztráty klíčivosti bukvic).

Několik měsíců (např. přes zimu) lze skladovat při vyšší vlhkosti (např. ~ 20-30 % vlhkosti) a teplotách ~ 0-5 °C.

**Pro delší skladování:** Doporučuje se snížit vlhkost (např. na ~ 8-11 %) a skladovat při nízkých teplotách (-10 až -20 °C) pro lepší zachování životaschopnosti.

Upozornění: Po odstraňování dormance se osivo stává citlivějším na špatné skladovací podmínky. Např.: Studií bylo zjištěno, že osivo po stratifikaci (dormance prolomena) bylo náchylnější k poškození při teplejších podmínkách.

### Krátkodobé skladování na jednu zimu s výsevem na jaře

Se substrátem nebo bez, plody nesmí přesáhnout vlhkost 25 % (případně odvlhčujeme). Skladujeme v chladu nikoli mrazu (venku v tenké vrstvě pod zákryvem stromů pod vrstvou listů a písku, vlhkost je zajištěna táním sněhové vrstvy. Kvůli změně klimatu je vhodnější skladovat bukvice v klimatizovaných prostorech (vlhkost a teplota), kde během 3 týdnů dosáhne klíček max 1-2 mm.

Suché bukvice při teplotě 18-20 °C a až vlhkost 0-25 % smícha-

né se substrátem (vermikulit / písek) v chladné místnosti při 3-4 °C po dobu 1-2 měsíců.

Nebo dle francouzské metody dehydratovat bukvice na 12 % vlhkost, použít uzavíratelné obaly a skladovat při 3 °C. Takto skladované bukvice jsou vhodné (bez potřeby skladování v půdě) pro přímé setí následně do půdy.

#### **Dlouhodobé skladování na 5-6 let pro roky s neúrodou**

Je třeba snížit vlhkost na 8-9 % sušením na 18-20 °C (proudícím vzduchem např. za pomoci ventilátoru s vytápěním), skladujeme v těsných nádobách při teplotách -5 až -10 °C při zachování klíčivosti až 8 let při vlhkosti vyšší než 9 % je možné klíčení. Klesne-li v průběhu času vlhkost na 6 až 5,7 %, ztrácí významná část klíčivost.

**Dormance** osiva ustoupí při jeho ochlazení u plných semen v chladu po dobu min. 3 měsíců při teplotě 1-5 °C ve stratifikačním substrátu nebo bez něj. Délka dormance je ovlivněna dobou sběru, (konec září až 4 listopadu), vlhkostí a chladem při skladování. Dormanci odbouráme bobtnáním při stratifikaci bukvic v médiu či bez média při teplotě 1-5 °C.

#### **Příprava semen na klíčení se substrátem**

Jedná se o tradiční způsob přípravy semen na klíčení, v případě potřeby se semena za sucha ošetří fungicidem (pentachloronitrobenzen 30 % dávka 1,5g na 1 kg semen proti houbám a plísním). Po obalení mohou být smíchány se substrátem (rašelina, písek nebo směs v objemovém poměru 1:1, vermikulit). V substrátu zůstanou při teplotě 3 °C, dokud nezačnou klíčit max 10 % životaschopných semen, poté stratifikace a setí jinak dojde k poškození /deformace rostoucího klíčku. Zbytek klíčů do 50 dní.

#### **Bez substrátu**

U osiva se zvedne vlhkost na 30 %, ne vyšší jak 34 %. při teplotě 3 °C po celou dobu přípravy, doba se prodlužuje o cca až 4 týdny nebo i více než se substrátem. Navýšení vlhkosti je opakováním postřikem vody během 24 hod a důkladným mícháním – 4-6 dnů trvá bobtnání (máčení 6-9 hod) do dosažení vlhkosti 30-32 %. Pro snížení ztrát vlhkosti se používají plastové nádoby (folie s otvory 1 cm a rozestup 5 cm). Kontrola váhy po týdnu celého balení, v případě potřeby dovlhčit. Po naklíčení 1-2 mm se mohou ještě před výsevem dovlhčit. Při teplotě 3 °C.

#### **Praktické tipy:**

Osivo uchovávejte dobře označené, v suchu, chráněné před hlodavci a houbovými infekcemi.

Je vhodné kontrolovat vlhkost osiva – příliš suché či příliš vlhké mohou zhoršit klíčivost či životaschopnost.

Pokud se osivo dlouho nevysévá, je výhodné volit co nejnižší možnou teplotu skladování a optimální vlhkost.

#### **Předosevní příprava a stratifikace**

##### **Dormance a stratifikace:**

Osivo buku má hlubší dormanci – to znamená, že klíčení neznamena jen proces navlhčení a tepla, ale je potřeba „zimního chlazení“. Embryo bukvic se aktivuje pro klíčení za 10–12 týdnů,

při teplotě +3 °C a 37–39 % vlhkosti.

Různé prameny uvádějí stratifikaci při teplotě kolem +3 °C (nebo chladnější), v substrátu s lehce vlhkým médiem (nikoliv mokřím).

#### **Doporučený postup:**

Po sklizni a očištění osiva je možné jej nejprve nechat v chladném vlhkém stavu – např. v chladné místnosti, kde se dokončí proces po dozrání (tzv. *after-ripening*).

Příprava stratifikačního média: např. písku nebo směsi rašeliny/kompostu navlhčené tak, že není mokrá, ale vlhká. Osivo je třeba vložit do tohoto média v plastovém sáčku s dírkou pro výměnu vzduchu, nebo v krabičce, uchovávat v chladničce nebo chladné místnosti při ~ +1 až +5 °C.

Doporučená délka stratifikace: cca 8-12 týdnů (někdy až 16 týdnů) pro úplné prolomení dormance.

Po stratifikaci okamžitě vysévat nebo alespoň uchovávat ve vlhkém prostředí. Pokud se po stratifikaci osivo vysuší či zahřeje, může dojít k sekundární dormanci nebo zhoršení klíčivosti.

V primárním výsevu: Osivo vysévat v polostínu (protože buk vyžaduje spíše stín během klíčení), na dobře připravený záhon.

Poznámka a upozornění: Některé zdroje uvádějí možnost podzimního výsevu bez předchozí stratifikace – ale klíčivost může být nižší či nepravidelná. Další z možností výsevu jsou sjevy na sníh.

Bylo-li osivo již dříve stratifikováno nebo poškozeno či nesprávně skladováno, může být klíčivost výrazně nižší.

#### **Praktická doporučení**

Sběr: na podzim, po dozrání, odstranit znehodnocené kusy.

Krátká předúprava osiva: Ponechání osiva na vzdušném suchém a chladném místě, snížení vlhkosti.

Skladování: Je-li do výsevu brzo (např. do jara), lze bukvice uchovat při 20-30 % vlhkosti a teplotě 0-5 °C; pro delší dobu je třeba snížit vlhkost na 8-11 % a skladovat při -10 až -20 °C.

Stratifikace: Je nutné připravit si vlhké médium, udržovat jej při +3 °C po dobu cca 8-12 týdnů (někdy i déle) k prolomení dormance nebo bez média – nezbytné sledování vlhkosti.

Výsev: Provést co nejdříve po stratifikaci, na připravený záhon, polostín, zabezpečit před hlodavci, ptáky a extrémními podmínkami (nízké teploty). Vyséváme do půdy venku nebo ve fóliovnících s umělým substrátem (půda co nejvzdušnější) tak, aby umožňovala dobrý rozvoj kořenů. Do volné půdy sejeme začátkem května po tzv. ledových mužích se zásypkou 1-2 cm substrátu.

#### **Literatura**

GORDON, A. G., ROWE, D. C. F. 1982. Seed manual for ornamental trees and shrubs. 1. vydání. London. Her majesty's stationery office. 144 s. - ISBN 0 11 710152 4.

SUSZKA, B., MULLER, C. 2000. Nasiona leśnych drzew liściastych od zbioru do siewu. Warszawa – Poznań. Wydawnictwo Naukowe PWN: 307 s.- ISBN 83-01-11367-7.

PALÁTOVÁ, E. 2008. Zakládání lesa I.: lesní semenářství. Brno, Mendelova zemědělská a lesnická univerzita: 120 s.- ISBN 978-80-7375-181-4.

#### Použité zkratky a zkratková slova

HTS      hmotnost tisíce semen

ISBN      angl. *International Standard Book Number* (mezinárodní standardní číslo knihy k jednoznačné identifikaci knižního vydání)

#### Adresa autorů:

Ing. Cafourek Josef, Ph.D., Ing. Bc. Paclík Roman

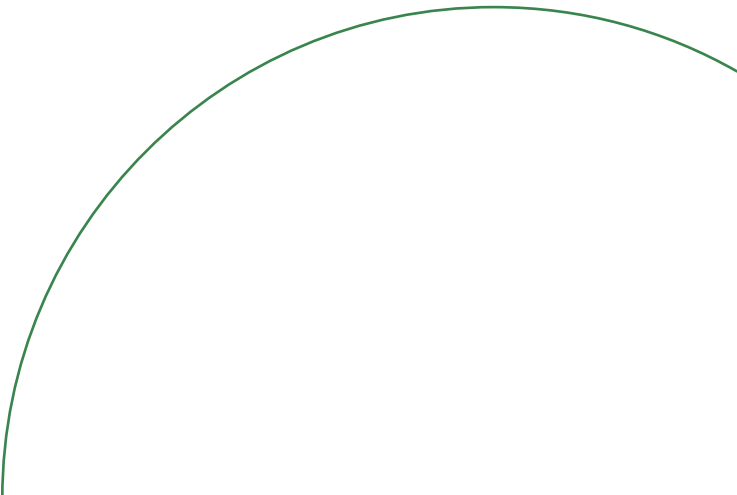
Školní lesní podnik Masarykův les Křtiny

Křtiny 175

679 05 Křtiny

Mendelova univerzita v Brně

e-mail: josef.cafourek@mendelu.cz; roman.paclik@mendelu.cz



## KOMPOSTOVÁNÍ – JEHO MOŽNOSTI A VYUŽITÍ V LESNÍCH ŠKOLKÁCH

Composting – its possibilities and use in forest nurseries

Martin Dubský

### *Anotace:*

Komposty se používají především pro doplnění organických látek do půdy. Dají se využít i pro přípravu pěstebních substrátů a zemin. V této oblasti se uplatňují především zelené komposty, jejich zakládku tvoří biologický odpad z údržby zeleně. Stanovení obsahu celkových živin a organické hmoty v kompostech se používá pro stanovení balance dodaných živin při aplikaci do půdy. Obsah přijatelných živin je rozhodující pro dávkování kompostů při přípravě pěstebního substrátu nebo zeminy. Vlastnosti kompostů jsou ovlivněny především složením zakládky. Obsah živin v kompostech se zvýší, pokud se do zakládky přidají organická hnojiva (hnůj, separovaný digestát), případně další komponenty s vysokým obsahem živin, např. produkt z elektrického kompostéru nebo popel ze spalování biomasy.

### *Klíčová slova:*

bioodpady, popel, surovinová skladba, kompostování, rostlinné živiny

### *Abstract:*

Composts are mainly used for addition of organic matter to the soil. They can also be used for the preparation of growing substrate and soil. In this area, green composts are mainly used, their raw material composition is made from waste organic materials from the maintenance of greenery. The content of total nutrients and organic matter in compost is used for the balance of added nutrients at the soil application. The content of available nutrients is the decisive factor for compost dosage in the process of preparing growing substrate or soil. The properties of composts are influenced especially by the raw material composition. The addition of organic fertilizers (manure, solid phase of digestate) or other components with high nutrient content (e.g. product of electric composter or ash from biomass burning) can then increase the nutrient content in compost.

### *Keywords:*

biowaste, ash, raw material composition, composting technology, plant nutrients

Komposty se do půdy aplikují pro zvýšení obsahu organické hmoty a dodání živin. Pravidelná aplikace kompostu v dostatečných dávkách (v průměru 6–7 tun v sušině na hektar za rok) udržuje stabilní obsah organické hmoty v půdě. Vlastnosti kompostů jsou ovlivněny složením zakládky i vlastním procesem kompostování. V praxi (DUBSKÝ a KAPLAN 2012) se můžeme setkat s komposty s vlhkostí v rozsahu 40–65 %, s obsahem spalitelných látek 25–55 % a s obsahem celkových hlavních živin v sušině, který se pohybuje v rozsahu: 0,6–2,2 % N, 0,2–1,6 % P, 0,8–2,3 % K, 0,5–1,6 % Mg a 1,9–6,5 % Ca. Nižší obsahy živin mají komposty pouze na bázi biologicky rozložitelných odpadů (BRO). Vyšší obsahy živin mají komposty s podílem statkových organických hnojiv (hnůj, separovaná kejda) v zakládce. Vedle klasických statkových hnojiv lze pro zvýšení obsahu živin do zakládky použít i alternativní organická hnojiva – separovaný digestát (separát) z bioplynových stanic, produkt elektrických kompostérů, případně popel ze spalování biomasy (PLÍVA et al. 2017).

Separát, vedlejší produkt při výrobě bioplynu, se vyznačuje nízkým obsahem sušiny (25–35 %), nízkou objemovou hmotností a vysokým obsahem amonného dusíku. Vzhledem k těmto vlastnostem, především vysokému obsahu amonného dusíku, je pro aplikaci na ornou půdu vhodné použít separát zkompostovaný.

Produkt z elektrického kompostéru (EK produkt) má nízkou vlhkost (kolem 17 %). Elektrické kompostéry redukuje obsah vody vstupního materiálu (kuchyňský a restaurační odpad), za teploty 70 °C probíhá termofilní fáze kompostování a dochází k jeho rozkladu (mineralizace) pomocí odolných mikroorganismů a k hygienizaci. Z hlediska výživy rostlin je EK produkt organické hnojivo s vysokým obsahem živin, při vyšších dávkách se může projevit fytotoxicita nebo přehnojení (HYNŠT et al. 2017). Hodnocený EK produkt (tab. 1 a 2) měl vysoký obsah amonného dusíku, draslíku a fosforu a vysokou hodnotu EC (elektrická vodivost) vodného výluhu, která charakterizuje obsah rozpustných solí, a nízkou hodnotu pH. Z celkových živin měl EK produkt vysoký obsah dusíku a draslíku. EK produkt měl i vysoký obsah sušiny a jemnou strukturu, která vedle vysokého obsahu



amonného dusíku také limituje jeho přímé použití při přípravě zemin a substrátů. Chemické vlastnosti EK produktu jsou dány způsobem kompostování v elektrickém kompostéru, kde probíhá pouze termofilní fáze. Amonné ionty se uvolňují při rozkladu proteinů. Pak následuje sušení bez stabilizace produktu, které je spojeno s nitrifikací amonných iontů na dusičnany. Následné kompostování EK produktu v kombinaci s BRO představuje vhodný postup pro eliminaci výše uvedených vlastností a pro zvýšení obsahu živin v těchto kompostech.

Zvýšení obsahu živin v kompostu je možné docílit i přidavkem popela ze spalování biomasy do zakládky. Na ornou půdu, a tedy i pro přípravu kompostů je možné aplikovat výhradně popel, který vyhovuje z hlediska obsahu rizikových prvků a obsahu polycyklických aromatických uhlovodíků (PAU) podle vyhlášky č. 474/2000 Sb. (VÁŇA 2010). Pro přípravu modelových kompostů byl použit směsný popel ze spalování dřevní štěpky s přidavkem slámy, který výše uvedeným požadavkům vyhovuje. Celkový obsah živin v sušině tohoto popela se pohybuje v rozmezí 0,9–1,2 % P, 5–7 % K, 1,3–1,9 % Mg a 8–13 % Ca, obsah sušiny je kolem 96 %. Z přijatelných živin měl popel vysoký obsah draslíku, vysokou hodnotu  $pH_{H_2O}$  i EC. Přídavek popela do zakládky kompostů představuje optimální způsob pro jeho využití ve výživě rostlin. Při aplikaci do půdy musí být dávky popela evidovány ve 100 % sušině, s limitem aplikace maximálně 2 tuny sušiny/ha za 3 roky.

#### Aplikace kompostů do půdy

Pro aplikace do půdy se u kompostů i u odpadů z bioplynových stanic hodnotí obsah organických látek a celkových živin (tab. 1). Někteří autoři uvádějí obsah živin v kompostu s přirozenou vlhkostí, vzhledem k průměrnému obsahu vlhkosti v kompostech 50 % (rozsah podle ČSN 46 5735:2020 je 40–65 %), jsou tyto hodnoty zhruba poloviční oproti údajům v sušině.

V zemědělství se pro přímou aplikaci na půdu používá digestát nebo fugát (kapalná část digestátu), které mají nízký obsah sušiny, 5–8 %, resp. 3–4 %. Pro úpravu půd lesních i okrasných školkách je použitelný separát, který obsahuje 20–35 % sušiny.

Komposty kromě doplnění živin, zvyšují v půdě obsah organické hmoty a zlepšuje její strukturu. Ovlivňují i půdní reakci a mohou nahradit vápnění půdy. Pravidelné používání kompostu v dávkách kolem 6–7 tun v sušině na hektar za rok zajišťuje udržení stabilního množství humusu v půdě (ERHART a HARTL 2008).

Komposty s vyšším obsahem celkových i přijatelných živin jsou určeny především pro aplikaci do půdy, kde dodané živiny nahradí použití minerálních hnojiv. Vlhkost kompostů se pohybuje zpravidla v rozsahu 40–55 %. Dávka 6 t suchého kompostu představuje kolem 12 t kompostu s přirozenou vlhkostí. Pro mechanizovanou aplikaci je optimální jednorázová dávka kompostu s přirozenou vlhkostí kolem 40–50 t/ha, při pravidelném intervalu 3–4 roky se zajistí doporučené dávkování kompostu v průměru 6–7 tun v sušině na hektar za rok. U kompostů s vyšším obsahem živin (např. kompost P8) se doporučuje aplikovat dávku kompostu s přirozenou vlhkostí 20–30 t/ha v 3letém intervalu (PLÍVA et al. 2017).

Při zakládání dlouhodobějších výsadeb je možno použít vyšší, meliorační dávky, až 40–50 t/ha v sušině, tj. kolem 80–100 t/ha vlhkého kompostu (8–10 kg kompostu/m<sup>2</sup>). Kompostem se dodají vysoké dávky živin, které rostliny mohou využívat až po několika vegetačních obdobích. Dávku kompostu je vždy účelné zvolit podle obsahu přijatelných živin v půdě a na základě obsahu celkových případně i přijatelných živin (viz tab. 4) vypočítat bilanci dodaných živin a započítat je do systému hnojení (viz tab. 5).

Tab. 1 Obsah organických látek a celkových živin v kompostech a separovaném digestátu.

| charakteristika                   | organické látky       | obsah celkových živin v % v sušině |         |         |         |
|-----------------------------------|-----------------------|------------------------------------|---------|---------|---------|
|                                   | % v sušině            | N                                  | P       | K       | Ca      |
| Kvalitní kompost <sup>a)</sup>    | > 50                  | 1,5–2                              | 0,65    | 1,25    | 4,5     |
| Uspokojivý kompost                | min. 25 <sup>b)</sup> | min. 0,6 <sup>b)</sup>             | 0,2     | 0,8     | 2,5–3,5 |
| Zelený kompost <sup>c)</sup>      | 25–55                 | 1,1–2,3                            | 0,2–0,4 | 1,1–2,3 | 1,9–6,5 |
| Vermikomposty <sup>d)</sup>       | 30–55                 | 1–3                                | 0,1–1,3 | 0,3–1,7 | 0,7–8   |
| Separovaný digestát <sup>e)</sup> | 55–88                 | 1,5–3                              | 0,7–1,4 | 0,3–1,5 | 1,0–4,5 |

<sup>a)</sup> zelený kompost z biologického odpadu (ERHART a HARTL 2008), <sup>b)</sup> ČSN 46 5735:2020, <sup>c)</sup> rozsah podle PLÍVA et al. (2017), <sup>d)</sup> rozsah podle KALINA (1999), <sup>e)</sup> rozsah ze tří bioplynových stanic (DUBSKÝ a KAPLAN 2012, PLÍVA et al. 2017).

#### Příprava substrátů a zemin

Pro stanovení dávek kompostu do organických substrátů a pěstebních zemin jsou rozhodující hodnota pH, obsah rozpustných solí charakterizovaný hodnotou EC vodního výluhu a z přijatelných živin obsah draslíku (CARLILE 2008). Pro hodnocení těchto vlastností jsou vhodné normy ČSN EN, které se používají pro hodnocení substrátů i komponentů. Hodnoty pH (ČSN EN 13037:2012) a EC (ČSN EN 13038:2012) se stanovují ve vodním výluhu 1v:5v. Pro zjištění obsahu přijatelných živin včetně živin stopových (ČSN EN 13651:2002) se používá vyluhovací činidlo CAT.

Podle hodnot EC a obsahu přijatelného draslíku lze komposty rozdělit do tří skupin (DUBSKÝ a ŠRÁMEK 2008) (tab. 2). Do skupiny A patří komposty s nižší hodnotou EC (<0,6 mS/cm) a nižším obsahem přijatelného draslíku (<1000 mg K/l kompostu). Pro přípravu substrátů se dají použít ve větším podílu (do 50 % obj.), limitujícím faktorem může být vyšší hodnota pH směsi. Jedná se o komposty, u kterých byl do zakládky použit vyšší podíl dřevní štěpky nebo kůry. V tabulce jsou uvedeny tři příklady těchto kompostů, kompostovaná štěpka z rychle rostoucích dřevin (vrba, topol), zelený kompost (ZK) z okrasné školky (dřevní štěpka, BRO) a zelený kompost z kompostárny s vysokým podílem dřevní štěpky.

Do skupiny B jsou zařazeny standardní zelené komposty, kdy zakládka (biologický odpad vzniklý při údržbě zeleně – tráva, listí, štěpka) je kompostována 3–4 měsíce a 3–4× přehozena. Hodnota EC se u nich pohybuje v rozmezí 0,9–1,1 mS/cm a obsah přijatelného draslíku v rozmezí 2000–3500 mg/l. Pro přípravu substrátů se dají použít v podílu 10–30 % obj. v závislosti na dalších použitých komponentech (RAINBOW 2009).

Ve skupině C jsou komposty, u kterých jsou do zakládky přidávána organická hnojiva, především separovaná kejda. Hodnota EC se pohybuje v rozmezí 1,4–1,9 mS/cm a obsah přijatelného dras-

líku v rozmezí 4000–6000 mg/l kompostu a pro přípravu substrátů se dají použít v podílu 5–15 % obj. Do této skupiny je možné zařadit i vermikomposty, které mají zpravidla vyšší hodnoty EC i vyšší obsahy přijatelného draslíku než zelené komposty.

Pro přípravu substrátů a zemin je možné použít i separát. Obsah přijatelného draslíku není ve srovnání s komposty vysoký (tab. 2), ale separát s původní vlhkostí má vysoký obsah amon-ného dusíku. Ten limituje jeho podíl v pěstební směsi na max. 10 % obj. (DUBSKÝ a KAPLAN 2012), je tedy vhodnější použít separát jako zdroj dusíku do zakládky kompostů.

**Tab. 2 Rozdělení kompostů podle hodnoty EC a obsahu přijatelného draslíku, srovnání s komposty na bázi dřevní štěpky, separátem a dalšími organickými komponenty.**

| kompost-<br>skupina         | OHS             | pH*            | EC*             | N-NH <sub>4</sub>         | N-NO <sub>3</sub> | P            | K               | Mg            |
|-----------------------------|-----------------|----------------|-----------------|---------------------------|-------------------|--------------|-----------------|---------------|
|                             | g/l sub.        |                | mS/cm           | mg/l substrátu            |                   |              |                 |               |
| A                           | 300–500         | 6,0–8,0        | 0,2–0,6         | 50–150                    | 10–80             | 20–60        | 200–1000        | 80–200        |
| B                           | 380–480         | 8,0–9,0        | 0,9–1,1         | 50–150                    | 100–250           | 50–80        | 2000–3500       | 80–200        |
| C                           | 380–480         | 8,0–9,0        | 1,4–1,9         | 150–250                   | 140–400           | 100–160      | 4000–6000       | 200–300       |
| komp. štěpka                | 122             | 7,4            | 0,19            | 0                         | 0                 | 110          | 290             | 66            |
| ZK – školka                 | 279             | 7,4            | 0,38            | 0                         | 68                | 147          | 300             | 143           |
| ZK – štěpka                 | 300             | 8,2            | 0,35            | 10                        | 5                 | 88           | 770             | 313           |
| separát                     | 60–65           | 8,8–9,2        | 0,95–1,1        | 350–800                   | 3–25              | 140–180      | 1000–1200       | 130–240       |
| komp. kůra                  | 250–300         | 5,3–8,0        | 0,1–0,5         | 30–150                    | 10–280            | 5–20         | 100–460         | 60–260        |
| rašelina                    | 80–170          | 3,5–4,2        | 0,03–0,06       | 20–60                     | 5–15              | 2–5          | 10–20           | 50–80         |
| <b>substrát/<br/>zemina</b> | <b>100–1000</b> | <b>5,5–8,0</b> | <b>0,2–0,65</b> | <b>Suma N<br/>120–200</b> |                   | <b>40–90</b> | <b>120– 450</b> | <b>80–200</b> |

separát – s původní vlhkostí 80 %, OHS – objemová hmotnost vysušeného vzorku, pH a EC

\*vodní výluh 1v/5v, přijatelné živiny, N, P, K Mg: CAT 1v/5v

substrát/zemina – optimální rozsah přijatelných živin v substrátech a zeminách s podílem kompostu (DUBSKÝ 2020).

Pro dávkování kompostů při přípravě substrátů a zemin jsou limitující dva parametry: hodnota EC a obsah přijatelného draslíku. U substrátů s podílem organické složky nad 50 % obj., objemová hmotnost suchého vzorku (OHS) se pohybuje v rozmezí 100–500 g/l, je nutné volit dávku kompostu tak, aby se hodnota pH<sub>H2O</sub> pohybovala v rozmezí 5,5–7,0, hodnota EC do 0,5 mS/cm (max. 0,65 mS/cm) a obsah přijatelného draslíku do 300 mg/l (u rostlin náročných na živiny max. 450 mg/l). Těmto hodnotám odpovídá podíl zeleného kompostu v substrátu 8–15 % obj. Pro srovnání optimální obsah přijatelného draslíku v rašelinových substrátech se startovací dávkou minerálních hnojiv je do 180 mg/l.

Přídavek kompostu do pěstební směsi pokryje potřebu draslíku a hořčíku, částečně fosforu a dusíku. Pro optimalizaci obsahu přijatelných živin se při přípravě substrátů použijí pouze dusíkatá a fosforečná hnojiva, případně vápenec na úpravu hodnoty pH (DUBSKÝ 2020).

U strukturních minerálních substrátů a pěstebních zemin (OHS 450–1200 g/l) by se hodnota pH<sub>H2O</sub> měla pohybovat v rozmezí 6,5–8,0 (odpovídá rozsahu pH<sub>CaCl2</sub> 5,5–7,5), hodnota EC do 0,65 mS/cm a obsah přijatelného draslíku do 450 mg/l. Tyto limitní hodnoty EC a obsahu přijatelného draslíku je nutné

dodržovat u strukturních minerálních substrátů (střešní substráty), kde se doporučuje přídavek kompostu max. 15 % obj. U směsí s vyšším podílem zemin, s vyšší sorpční kapacitou se v praxi používají dávky kompostů 25–30 % obj. Optimální hodnota obsahu přijatelného draslíku je do 450 mg/l, při vyšší dávce kompostu by u těchto zemin neměl obsah přijatelného draslíku překročit hodnotu 800 mg/l.

### Hodnocení modelových kompostů

Pro přípravu modelových kompostů s vyšším obsahem živin byl testován produkt z elektrického kompostéru a popel ze spalování biomasy z městské teplárny.

Komposty s podílem EK produktu byly připraveny na kompostárně s použitím technologie kompostování na volné nezastřešené ploše v pásových hromadách, kompost byl připraven za 3 měsíce. Kontrolní kompost (K1) byl připraven ze standardní zakládky, kterou tvoří BRO z údržby městské zeleně a zahrad (tráva, listí, štěpka) a zelený bioodpad z domácností. Do této zakládky byl přidán EK produkt, hygienizovaný výstup z elektrického kompostéru, který vznikl při zpracovávání kuchyňských odpadů včetně produktů živočišného původu. EK produkt byl do zakládky přimíchán v objemovém poměru 5:1 (17 % obj. EK produktu, varianta EK17) a 3:1 (25 % obj. EK produktu, varianta EK25).

Komposty s přídavkem popela ze spalování biomasy byly připraveny na kompostárně řízeným kompostováním v pásových hromadách v kryté hale. Kontrolní kompost (K2) byl připraven z organické zakládky, která obsahovala 50 % separátu (separovaný digestát z bioplynové stanice), 40 % BRO a 10 % slámy. Složení zakládky představuje hmotnostní podíl surovin s přirozenou vlhkostí. Kromě organických komponentů se do zakládky v této kompostárně používá i popel ze spalování biomasy z centrální výtopyn obce s roční produkcí popela 200 t. Vzhledem k sezónnosti se přídavek popela pohybuje až kolem 3 % hmotnosti organické zakládky. Přídavek popela do 3 % hmotnosti zakládky doporučuje ÚKZÚZ vzhledem k riziku zvýšeného obsahu rizikových prvků (těžkých kovů) a obsahu PAU v popelech. U modelových zakládek byl použit standardní přídavek 3 % popela (varianta P3) a zvýšená dávka 8 % popela (varianta P8).

U komponentů i modelových kompostů byl stanoven obsah celkových (tab. 3) i přijatelných (tab. 4) živin. Obsah celkových živin byl stanoven podle metodik ÚKZÚZ (JPP ÚKZÚZ – Analýzy půd, ZBÍRAL et al. 2016). Obsah přijatelných živin (výluh CAT), hodnoty  $pH_{H_2O}$  a elektrické vodivosti (EC) ve vodném výluhu byly stanoveny podle norem ČSN EN, které se používají pro hodnocení organických substrátů a jejich komponentů, včetně kompostů.

Základní kompost K1 připravený v pásových hromadách má z pohledu obsahu celkových i přijatelných živin parametry klasického zahradního kompostu. Přídavek EK produktu do zakládky zvýšil (statisticky průkazně) obsah celkového dusíku a fosforu, u varianty EK25 i obsah celkového draslíku. Při hodnocení obsahu přijatelných živin se nejvýrazněji projevil přídavek EK produktu na zvýšení obsahu přijatelného fosforu a draslíku. Vysoký obsah přijatelného amonného i nitrátového dusíku v EK produktu byl snížen v průběhu kompostování.

Kompost K2 připravený v kryté kompostárně má vlivem přídavku separátu do zakládky oproti kompostu K1 zvýšený obsah celkového i přijatelného fosforu, draslíku a hořčíku. Přídavek popela do organické zakládky zvyšuje statisticky průkazně (především u varianty P8) obsah celkového draslíku, vápníku a hořčíku, z přijatelných živin především obsah draslíku. Zvyšující se hodnota pH u kompostů s popelem snižuje obsah přijatelného fosforu.

Pro orientační porovnání obsahu celkových a přijatelných živin (N, P, K, Mg) byl u vybraných kompostů jejich obsah přepočítán na kg živiny v jedné tuně kompostu s přirozenou vlhkostí a byl vypočítán podíl přijatelné živiny na celkovém obsahu (tab. 5).

U hodnocených kompostů je podíl přijatelného dusíku na celkovém dusíku velmi nízký, pod 10 %. Komposty mají poměrně vysoký obsah celkového fosforu. Přídavek EK produktu zvyšuje podíl přijatelného fosforu, přídavek popela naopak výrazně snižuje podíl přijatelného fosforu na celkovém. Nejvyšší podíl okamžitě přístupného fosforu pro rostliny je 18 % u kompostu s podílem separátu. Z hodnocených živin je nejvyšší okamžitá dostupnost pro rostliny u draslíku. U organických kompostů je to přes 80 %. Přídavek popela, obdobně jako u fosforu, snižuje dostupnost draslíku i hořčíku v kompostech.

Výše uvedené hodnoty rámcově odpovídají údajům z literatury. Při tomto hodnocení má významný vliv metoda použitá pro stanovení přijatelných živin. Převážná část celkového dusíku v kompostu, okolo 90 %, je vázána v organických látkách, které v půdě podléhají mineralizaci. Kompost významně obohacuje půdu o přijatelný fosfor, 20–40 % fosforu je okamžitě přístupných pro rostliny. Okamžitá dostupnost draslíku pro rostliny může přesáhnout i 60 %, zbytek pak lehce zmineralizuje (ERHART a HARTL 2008).

Tab. 3 Základní vlastnosti kompostů a komponentů s vyšším obsahem živin, SL – spalitelné látky (ČSN EN 13039:2012), C/N – podle ČSN 46 5735:2020, celkové živiny – metodika ÚKZÚZ (JPP ÚKZÚZ – Analýzy půd).

| vzorek/                        | SL           | C/N         | N                | p                 | K                | Mg                | Ca               |
|--------------------------------|--------------|-------------|------------------|-------------------|------------------|-------------------|------------------|
| varianta kompostu              | %            |             | % v sušině       |                   |                  |                   |                  |
| EK produkt                     | 94,9         | 27,1        | 1,8              | 0,22              | 1,6              | 0,13              | 0,28             |
| popel                          | 22,7         | -           | 0,13             | 1,0               | 6,4              | 1,62              | 10,4             |
| <b>zelený kompost – rozsah</b> | <b>25–55</b> | <b>9–23</b> | <b>1,1–2,3</b>   | <b>0,2–0,4</b>    | <b>1,1–2,3</b>   | <b>0,5–1,7</b>    | <b>1,9–6,5</b>   |
| kontrola 1 (K1)                | 37,8         | 15          | 1,3 <sup>b</sup> | 0,27 <sup>b</sup> | 0,7 <sup>c</sup> | 0,34 <sup>a</sup> | 2,8 <sup>a</sup> |
| EK produkt 17 % obj. (EK17)    | 48,9         | 9           | 2,8 <sup>a</sup> | 0,56 <sup>a</sup> | 1,2 <sup>b</sup> | 0,30 <sup>a</sup> | 2,5 <sup>a</sup> |
| EK produkt 25 % obj. (EK25)    | 52,9         | 8           | 3,1 <sup>a</sup> | 0,61 <sup>a</sup> | 1,7 <sup>a</sup> | 0,35 <sup>a</sup> | 2,4 <sup>a</sup> |
| kontrola 2 (K2)                | 59,9         | 9,8         | 3,1 <sup>a</sup> | 1,2 <sup>a</sup>  | 3,2 <sup>b</sup> | 0,9 <sup>b</sup>  | 2,5 <sup>c</sup> |
| popel 3 % (P3)                 | 54,0         | 10,5        | 2,6 <sup>b</sup> | 1,2 <sup>a</sup>  | 3,7 <sup>b</sup> | 1,0 <sup>b</sup>  | 4,2 <sup>b</sup> |
| popel 8 % (P8)                 | 45,3         | 9,2         | 2,3 <sup>b</sup> | 1,4 <sup>a</sup>  | 4,5 <sup>a</sup> | 1,3 <sup>a</sup>  | 5,4 <sup>a</sup> |

Hodnoty označené stejným písmenem u kompostů z dané kompostárny se průkazně neliší na hladině významnosti  $P=0,05$ , hodnoceno analýzou rozptylu a Duncanovým testem (program Unistat 4.53).

Rozsah obsahu celkových živin u zelených kompostů (PLÍVA et al. 2017).

Tab. 4 Obsah přijatelných živin v kompostech a komponentech s vyšším obsahem živin podle ČSN EN 13651:2002, OHV, OHS – objemová hmotnost vlhkého, resp. suchého vzorku (ČSN EN 13040:2013),  $pH_{H_2O}$  – hodnota pH vodného výluhu (ČSN EN 13037:2012), EC – hodnota elektrické vodivosti (ČSN EN 13038:2012), obsah přijatelných živin ve výluhu CAT (ČSN EN 13651:2002).

|                         | OHV            | sušina       | OHS            | $pH_{H_2O}$    | EC             | N-NH <sub>4</sub> | N-NO <sub>3</sub> | P                | K                 | Mg               |
|-------------------------|----------------|--------------|----------------|----------------|----------------|-------------------|-------------------|------------------|-------------------|------------------|
|                         | g/l            | %            | g/l            |                | mS/cm          | mg/l kompostu     |                   |                  |                   |                  |
| EK produkt              | 654            | 89,6         | 586            | 4,0            | 5,05           | 2550              | 960               | 634              | 7725              | 273              |
| popel                   | 634            | 68,7         | 436            | 10,9           | 8,47           | 41                | 34                | 17               | 17670             | 6                |
| <b>kompost – rozsah</b> | <b>500–700</b> | <b>45–60</b> | <b>260–400</b> | <b>7,6–8,5</b> | <b>1,0–1,8</b> | <b>20–250</b>     | <b>50–300</b>     | <b>30–170</b>    | <b>2500–3500</b>  | <b>140–300</b>   |
| K1                      | 519            | 72,6         | 377            | 8,4            | 1,45           | 223 <sup>a</sup>  | 124 <sup>b</sup>  | 113 <sup>b</sup> | 2570 <sup>c</sup> | 191 <sup>b</sup> |
| EK17                    | 461            | 64,4         | 297            | 8,3            | 2,81           | 262 <sup>a</sup>  | 142 <sup>b</sup>  | 136 <sup>b</sup> | 3500 <sup>b</sup> | 197 <sup>b</sup> |
| EK25                    | 489            | 58,3         | 285            | 7,9            | 2,94           | 132 <sup>b</sup>  | 320 <sup>a</sup>  | 242 <sup>a</sup> | 4900 <sup>a</sup> | 243 <sup>a</sup> |
| K2                      | 449            | 45,4         | 200            | 8,4            | 2,26           | 89 <sup>a</sup>   | 281 <sup>a</sup>  | 447 <sup>a</sup> | 5381 <sup>b</sup> | 368 <sup>a</sup> |
| P3                      | 494            | 46,2         | 221            | 8,9            | 2,52           | 132 <sup>a</sup>  | 288 <sup>a</sup>  | 276 <sup>b</sup> | 6322 <sup>b</sup> | 293 <sup>a</sup> |
| P8                      | 585            | 50,9         | 299            | 8,9            | 3,51           | 138 <sup>a</sup>  | 300 <sup>a</sup>  | 275 <sup>b</sup> | 8108 <sup>a</sup> | 315 <sup>a</sup> |

Hodnoty označené stejným písmenem u kompostů z dané kompostárny se průkazně neliší na hladině významnosti  $P = 0,05$ , hodnoceno analýzou rozptylu a Duncanovým testem (program Unistat 4.53).

Rozsah obsahu přijatelných živin u zelených kompostů (DUBSKÝ a PLÍVA 2021).

Tab. 5 Obsah celkových a přijatelných živin v kompostech v kg/t hnojiva s přirozenou vlhkostí a *podíl přijatelné živiny na celkovém obsahu*. Celkový N – suma organického a přijatelného N, přijatelný N – suma N-NH<sub>4</sub> a N-NO<sub>3</sub>.

| typ kompostu | živina     | N    |     | P    |      | K     |      | Mg   |      |
|--------------|------------|------|-----|------|------|-------|------|------|------|
|              |            | kg/t | %   | kg/t | %    | kg/t  | %    | kg/t | %    |
| K1           | celková    | 9,7  |     | 2,0  |      | 5,0   |      | 2,5  |      |
|              | přijatelná | 0,67 | 6,9 | 0,22 | 11,1 | 4,95  | 98,8 | 0,37 | 14,9 |
| EK25         | celková    | 19,1 |     | 3,6  |      | 10,1  |      | 2,0  |      |
|              | přijatelná | 0,87 | 4,6 | 0,47 | 13,1 | 9,44  | 93,1 | 0,47 | 22,9 |
| K2           | celková    | 14,9 |     | 5,4  |      | 14,5  |      | 4,1  |      |
|              | přijatelná | 0,82 | 5,5 | 1,00 | 18,3 | 11,98 | 82,5 | 0,82 | 20,1 |
| P8           | celková    | 12,5 |     | 7,1  |      | 22,9  |      | 6,6  |      |
|              | přijatelná | 0,75 | 6,0 | 0,47 | 6,6  | 13,86 | 60,5 | 0,54 | 8,1  |

#### Aplikace kompostů v lesních školkách

Na základě přepočtu obsahu celkových živin na kg živiny v jedné tuně kompostu s přirozenou vlhkostí lze odvodit dávky dodaných živin při aplikaci na půdu v lesních školkách.

Hnojení dusíkem v lesních školkách je nastaveno dle požadavku dané kultury tak, aby celková dávka 80–130 kg N/ha byla rozdělena do dvou až tří přihnojení. Hnojení fosforem, draslíkem a hořčíkem vychází z obsahu přístupných živin v půdě. Udržovací hnojení fosforečnými hnojivy při dobrém obsahu v půdě se aplikuje v dávce cca 15–20 kg P/ha vždy na začátku (zpravidla 2letého) pěstebního cyklu. Při nižší zásobě přijatelného fosforu v půdě činí doporučená dávka fosforečného základního hnojení kolem 25–40 kg P/ha/2 roky.

Při dobrém obsahu přijatelného draslíku a hořčíku se doporučuje udržovací hnojení 40–80 kg K, resp. 20–30 kg

Mg/ha/2 roky. Při vysokém obsahu se základní hnojení K a Mg na přechodnou dobu vynechává. Při sníženém obsahu těchto živin se používá obohacovací stupeň hnojení 80–140 kg K, resp. 30–50 kg Mg/ha/2 roky (NÁROVCOVÁ et al. 2020).

Při dvouletém pěstebním cyklu v lesních školkách by z hlediska doplňování organické hmoty a živin měly postačovat nižší dávky kompostů, do 20 t/ha u kompostů s nižším obsahem živin připravených pouze z BRO (příklad K1). Komposty se zvýšeným obsahem živin např. přidavkem separátu (K2), produktu z elektrických kompostérů (EK25), případně popela ze spalování biomasy (P8) do základky je možné použít v dávkách 15 t/ha, případně až 20 t/ha na půdách se sníženým obsahem živin. Dávkování kompostů při aplikaci do půdy, obdobně při přípravě substrátů a zemin, je nutné vždy přizpůsobit jejich chemickým vlastnostem, z živin především obsahu draslíku.

Tab. 6 Dávky celkových živin při aplikaci modelových kompostů (obsah celkových živin viz tab. 3 a 5) v dávkách 15 t a 20 t kompostu s přirozenou vlhkostí na ha.

| typ kompostu | dávka kompostu 15 t/ha |     |     |    | dávka kompostu 20 t/ha |     |     |     |
|--------------|------------------------|-----|-----|----|------------------------|-----|-----|-----|
|              | dávka živiny v kg/ha   |     |     |    | dávka živiny v kg/ha   |     |     |     |
|              | N                      | P   | K   | Mg | N                      | P   | K   | Mg  |
| K1           | 146                    | 30  | 75  | 38 | 194                    | 40  | 100 | 50  |
| EK25         | 287                    | 54  | 152 | 30 | 382                    | 72  | 202 | 40  |
| K2           | 224                    | 81  | 218 | 62 | 298                    | 108 | 290 | 82  |
| P8           | 188                    | 107 | 344 | 99 | 250                    | 142 | 458 | 132 |

## Literatura

CARLILE W. R. 2008. The use of composted materials in growing media. *Acta Horticulturae* 779. 321–327.

ČSN EN 13651:2002. Půdní melioranty a stimulanty růstu – Extrakce živin rozpustných v chloridu vápenatém / DTPA (CAD). 20 s., ÚNMZ, Praha.

ČSN EN 13037:2012. Pomocné půdní látky a substráty – Stanovení pH. 12 s., ÚNMZ, Praha.

ČSN EN 13038:2012. Pomocné půdní látky a substráty – Stanovení elektrické konduktivity. 12 s., ÚNMZ, Praha.

ČSN EN 13039:2012. Pomocné půdní látky a substráty – Stanovení organických látek a popela. 12 s., ÚNMZ, Praha.

ČSN EN 13040:2013. Pomocné půdní látky a substráty – Příprava vzorků pro chemické a fyzikální zkoušky, stanovení obsahu sušiny, vlhkosti a objemové hmotnosti laboratorně zhutnělého vzorku. 16 s., ÚNMZ, Praha.

ČSN ISO 10390:2011. Kvalita půdy – Stanovení pH. 12 s., ÚNMZ, Praha.

ČSN 46 5735:2020.: Kompostování. ÚNMZ, Praha.

ČSN P CEN/TS 16181 (838055):2014. Kaly, upravený bioodpad a půdy – Stanovení polycyklických aromatických uhlovodíků (PAH) plynovou chromatografií (GC) a vysokoúčinnou kapalinnou chromatografií (HPLC), ÚNMZ, Praha.

DUBSKÝ M., ŠRÁMEK, F. 2008. Pěstební substráty s přísadkou kompostů, jejich příprava a hodnocení. Uplatněná metodika č. 2/2008-053, výstup výzkumného záměru č. MZP0002707301, VÚKOZ, v.v.i. Průhonice. 24 s.

DUBSKÝ M., KAPLAN L. 2012. Substráty a zeminy s komposty a separovaným digestátem. *Zahradnictví* 11 (8), 62–65.

DUBSKÝ M. 2020. Stromové substráty, interpretace chemických rozborů. *Zahradnictví* 19 (7): 41–43.

DUBSKÝ M., PLÍVA P. 2021. Použití kompostů s různým obsahem živin. *Zahradnictví* 20 (2): 42–45.

ERHART E., HARTL W. 2008. Využití kompostu v ekologickém zemědělství. ZERA. Náměšť nad Oslavou. 24 s. ISBN: 80-903548-8-2.

HYNŠT J., VODÁKOVÁ M., NĚMEC P. 2017. Využití kompostování kuchyňského a restauračního odpadu v elektrickém kompostéru GreenGood ke hnojení plodin. Zpráva o výsledcích vegetační nádobové zkoušky. ÚKZÚZ Brno.

KALINA M. 1999. Kompostování a péče o půdu. Grada Publishing. Praha. 112 s. ISBN: 80-7169-697-8.

NÁROVCOVÁ J., NÁROVEC V., DUBSKÝ M., REICH J., VALENTA J. 2020. Efektivní užití nových granulovaných směsných hnojiv typu NKMg v lesních školkách. Certifikovaná metodika. 1. vydání. Opočno, Výzkumný ústav lesního hospodářství a myslivosti – Výzkumná stanice 2020. 30 s.

PLÍVA P., DĚDINA M., SOUČEK J., DUBSKÝ M., SUCHAROVÁ J., HOLÁ M., PILNÝ R. 2017. Technologický postup transformace zbytkové biomasy, zejména vedlejších produktů ze spalování a výroby bioplynu kompostováním. Certifikovaná metodika, ISBN 978-80-7569-000-5, 28 s. [cit. 2025-17-10]. Dostupné z: <https://www.vuzt.cz/svt/vuzt/publ/P2017/054.pdf>

RAINBOW A. 2008. The use of green compost in the production of container nursery stock in the UK: challenges and opportunities. *Acta Horticulture* 819. 27–32.

ZBÍRAL J., ČIŽMÁROVÁ E., OBDRŽÁLKOVÁ E., RYCHLÝ M., VILAMOVÁ V., SRNKOVÁ J., ŽALMANOVÁ A. 2016. Jednotné pracovní postupy ÚKZÚZ – Analýza půd I. 4. vydání. Brno, Ústřední kontrolní a zkušební ústav zemědělský: 5 s. In: *Eagri.cz* [online]. [cit. 2025-17-10]. Dostupné z: [https://eagri.cz/public/web/file/218716/Obsah\\_JPP\\_AP\\_I\\_2016.pdf](https://eagri.cz/public/web/file/218716/Obsah_JPP_AP_I_2016.pdf)

VÁŇA J. 2010. Využití popele ze spalování biomasy. In: *Trerirukai.cz* [online]. [cit. 2025-17-10]. Dostupné z: <https://www.tretiruka.cz/news/vyuziti-popele-ze-spalovani-biomasy/>

## Použité zkratky a zkratková slova

|        |                                                                                                                                                                             |
|--------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| BRO    | biologicky rozložitelný odpad                                                                                                                                               |
| CAT    | angl. <i>calcium chloride/DTPA</i> (chlorid vápenatý/DTPA – vyluhovací činidlo)                                                                                             |
| ČSN    | česká technická norma                                                                                                                                                       |
| ČSN EN | evropská norma, zavedená do soustavy ČSN                                                                                                                                    |
| EC     | angl. <i>electric conductivity</i> (elektrická vodivost)                                                                                                                    |
| EK     | elektrický kompostér                                                                                                                                                        |
| JPP    | jednotný průzkum půd                                                                                                                                                        |
| mg/l   | miligram na litr                                                                                                                                                            |
| mS/cm  | milliSiemens na centimetr (jednotka měrné vodivosti pro měření elektrické vodivosti kapaliny)                                                                               |
| OHS    | objemová hmotnost suchého vzorku                                                                                                                                            |
| OHV    | objemová hmotnost vlhkého vzorku                                                                                                                                            |
| PAU    | polycyklické aromatické uhlovodíky                                                                                                                                          |
| pH     | angl. <i>potential of hydrogen</i> , lat. <i>pondus hydrogenii</i> či <i>potentia hydrogenii</i> (potenciál vodíku – hodnota určující koncentraci H <sup>+</sup> v roztoku) |
| SL     | spalitelné látky                                                                                                                                                            |



ÚKZÚZ Ústřední kontrolní a zkušební ústav zemědělský  
ÚNMZ Úřad pro technickou normalizaci, metrologii a státní  
zkušebnictví  
VÚK Výzkumný ústav pro krajinu  
v. v. i. veřejná výzkumná instituce  
ZK zelený kompost

**Dedikace:**

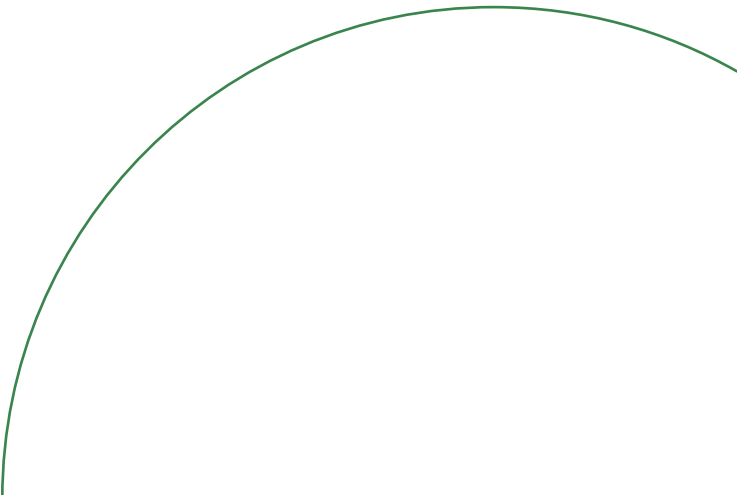
Příspěvek byl vypracován s institucionální podporou (VUK  
-IP-00027073).

**Adresa autora:**

Ing. Martin Dubský, Ph.D.  
Výzkumný ústav pro krajinu, v. v. i.  
Květnové nám. 391  
252 43 Průhonice  
e-mail: martin.dubsky@vuk.gov.cz

**Obrazová příloha příspěvku:**

V textu příspěvku.



## BUK LESNÍ: FYZIOLOGICKÉ LIMITY VE VZTAHU K TEPLITÁM A SUCHU – CO Z TOHO VYPLÝVÁ PRO LRM

European beech: physiological limits related to heat and drought, and their implications for FRM

Dušan Gömöry, Daniel Kurjak, Alena Sliacka-Konôpková

### **Anotace:**

Buk lesní je příkladem dřeviny, o které se tradičně tvrdilo, že díky mohutnému a hlubokému kořenovému systému je odolná vůči suchu, a tudíž ani v podmínkách probíhající klimatické změny není třeba se obávat o její budoucnost. Výrazné fyziologické oslabení bukových populací na xerické hranici rozšíření naznačuje opak. V příspěvku jsou uvedeny dva mechanismy fyziologického poškození buku v důsledku klimatických změn: poškození fotosystému II jako základní součásti fotosyntetického aparátu vysokými teplotami a embolie vodivých svazků xylému způsobující narušení příjmu vody v důsledku sucha. Jak z hlediska termostability PSII, tak i z hlediska odolnosti vůči kavitaci xylému existuje u buku významná vnitropopulační i mezipopulační proměnlivost, přičemž různé populace reagují rozdílně v závislosti na podmínkách prostředí. Příspěvek stručně rozebírá i otázku implikací pro přenos a získávání lesního reprodukčního materiálu.

### **Klíčová slova:**

buk lesní, termostabilita fotosystému II, embolie xylému, genetická variabilita, fenotypová plasticita, lesní reprodukční materiál

### **Abstract:**

European beech is an example of a species traditionally considered drought-resistant thanks to a deep root system, and thus stable also under the ongoing climate change. A severe physiological damage to beech populations on the xeric limit of the distribution range shows the opposite. The paper provides two mechanisms of physiological damage to beech due to climate change: disruption of photosystem II as a fundamental part of the photosynthetic apparatus by heat and xylem cavitation causing limitation of water uptake by drought. Resistance to both factors shows a big intrapopulation and interpopulation variation, while populations respond differently depending from environment. The paper shortly discusses also implications for the procurement and transfer of forest reproductive materials.

### **Keywords:**

European beech, photosystem II thermostability, xylem cavita-

tion, genetic variation, phenotypic plasticity, forest reproductive material

### **Úvod**

Buk lesní (*Fagus sylvatica* L.) je jednou z ekologicky a ekonomicky nejvýznamnějších listnatých dřevin v Evropě s přirozeným areálem více než 910 000 km<sup>2</sup> a je jednoznačně nejvýznamnějším listnatým druhem na Slovensku. Jako konkurenceschopný dominantní druh v mnoha lesních společenstvech tvoří za optimálních podmínek růstu homogenní porosty, ve kterých potlačuje konkurenční druhy zastíněním (LEUSCHNER a ELLENBERG 2017). Areál buku pokrývá širokou škálu teplotních podmínek (průměrná roční teplota 6,6–13,5 °C), srážkových podmínek (roční srážky 470–2 000 mm) a půdních vlastností (pH <3 – >7) (LEUSCHNER 2020). Ačkoli se jeho areál rozprostírá relativně daleko do východní Evropy s kontinentálním podnebím, je závislý na dostatečné vlhkosti v létě a mírných teplotách v zimě (BOLTE et al. 2007). Klimatická změna vedoucí ke zvýšené evapotranspiraci a současnému poklesu letních srážek může způsobit rostoucí stres způsobený suchem. Významný deficit srážek a rostoucí teploty během vegetačního období v letech 1976, 2003, 2019 a naposledy 2022 vedly ke zvýšené mortalitě buku v různých částech Evropy. Zejména v jižních zemích na xerické hranici rozšíření to vyvolalo obavy o toleranci buku vůči suchu a teplotnímu stresu, a tedy i o jeho budoucím zastoupení v lesních ekosystémech a jeho roli v lesnictví v teplejším a sušším světě (MÁTYÁS et al. 2009, STOJANOVIĆ et al. 2013).

Potenciální fyziologické dopady antropogenních změn klimatu se odrážejí v několika procesech – fotosyntéze a dýchání, transpiraci, stabilitě buněčných a intracelulárních membrán, osmotické regulaci atd. Vysoké teploty narušují fotosyntézu tím, že narušují tylakoidní membrány v chloroplastech, ke kterým jsou vázány proteiny a enzymy zprostředkující přenos elektronů při fotosyntéze a vazbu CO<sub>2</sub> (proteiny fotosystému II, Rubisco atd.). Zvýšená propustnost buněčných membrán způsobená oslabením vazeb mezi lipidovými molekulami, které je tvoří, a zvýšením jejich tekutosti vede k úniku buněčných elektrolytů a ztrátě látek z cytoplazmy. Akumulace reaktivních forem kyslíku (peroxydy, atomární kyslík, hydroxylové radikály

atd.) vede k oxidační degradaci lipidů, enzymů a dalších proteinů. Nedostatek vody vede k dehydrataci buněk a narušuje také fotosyntézu, protože voda není pouze prostředím, ve kterém probíhají reakce, ale také jednou z jejich vstupních látek (ZHAO et al. 2021).

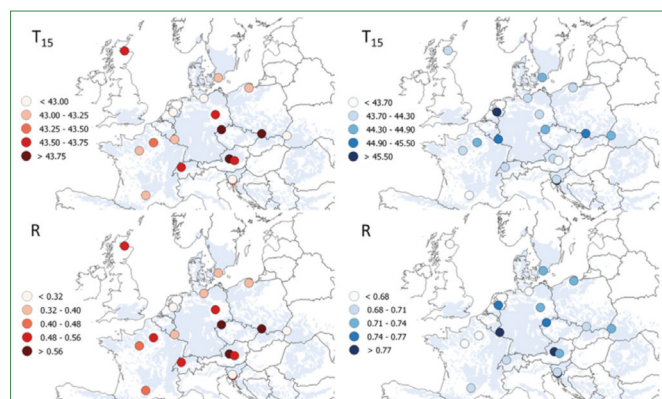
Tento článek ilustruje adaptaci buků na měnící se klimatické podmínky na příkladu dvou fyziologických procesů souvisejících s teplotním stresem a stresem způsobeným suchem.

## Fyziologické reakce na stres způsobený suchem

### Fotosyntéza

Fotosyntéza je složitý systém biologických procesů, které proměňují světelnou energii na chemickou energii, která se ukládá v organických sloučeninách, především sacharidech. Celý proces začíná absorpcí sluneční (nebo jiné světelné) energie v reakčních centrech tylakoidů v chloroplastech, které jsou komplexy bílkovin vázaných na fotosyntetické pigmenty (u rostlin se jedná o chlorofyly, které absorbují červené a modré světlo a odrážejí tak zelené světlo). Světelná energie se používá k rozkladu vody na vodíkové ionty, elektrony a molekulární kyslík. Vytvořený vodík se používá při syntéze ATP a NADPH, dvou molekul, které slouží jako zdroje energie v mnoha metabolických procesech, zatímco elektrony procházejí celým řetězcem fotosyntetických reakcí, a nakonec se používají při redukci  $\text{CO}_2$  na sacharidy, které se tvoří v Calvinově cyklu, tedy řetězci reakcí nezávislých na světle (STIRBET et al. 2020).

Proces fotosyntézy je zprostředkován celou řadou enzymů, tj. proteinových molekul. Ústřední roli hraje fotosystém II (PSII), proteinový komplex, ke kterému se vážou fotosyntetické pigmenty (35 molekul chlorofylu a, beta-karotenu, feofytinu) a další kofaktory. Proteiny jsou obecně citlivé na vysoké teploty, které mohou vést k jejich denaturaci, tj. k rozpadu vodíkových vazeb v nich, ke změně prostorové konformace a ke ztrátě schopnosti vykonávat biologické funkce. Dobrým ukazatelem schopnosti PSII vykonávat svou funkci je fluorescence chlorofylu vyvolaná světelným impulsem. Fluorescenční křivka má typický průběh, jehož parametry odrážejí výkonnost PSII. Poměr variabilní fluorescence (rozdíl mezi maximem a minimem) k maximu ( $F_v/F_m$ ) je nejčastěji používaným ukazatelem stavu PSII. V našem případě jsme jej použili k hodnocení výkonu PSII za simulovaných podmínek tepelného stresu u 18 proveniencí buku pokrývajících téměř celý areál na provenienční ploše Tále u Železné Breznice (okres Zvolen). Listy pro měření byly sbírány v červenci 2013 po období vysokých teplot a v červnu 2016 před nástupem teplého počasí. Tepelný stres byl simulován vodní lázní – listy byly uzavřeny v Erlenmeyerových baňkách, které byly ponořeny do vodní lázně o teplotě 30–51 °C (teplota uvnitř baněk se pohybovala od 29,5 do 49,5 °C) po dobu 30 minut. Po expozici byly listy vybrány a byla změřena fluorescence chlorofylu pomocí fluorometru Handy PEA, Hansatech. K hodnocení tepelného stresu byly použity dva parametry: i)  $T_{15}$ , teplota, při které  $F_v/F_m$  klesá o 15 % ze své maximální hodnoty; tento parametr popisuje schopnost PSII odolávat tepelné zátěži (FROUX et al. 2004), a ii) R, poměr mezi minimální a maximální hodnotou  $F_v/F_m$ ; R je měřítkem závažnosti tepelného stresu, přičemž vysoká hodnota znamená menší změnu, a tedy menší stres.



Obr. 1 Geografické trendy v parametrech teplotní tolerance u populací buků vystavených (červené symboly) a nevystavených (modré symboly) přirozenému teplotnímu stresu.

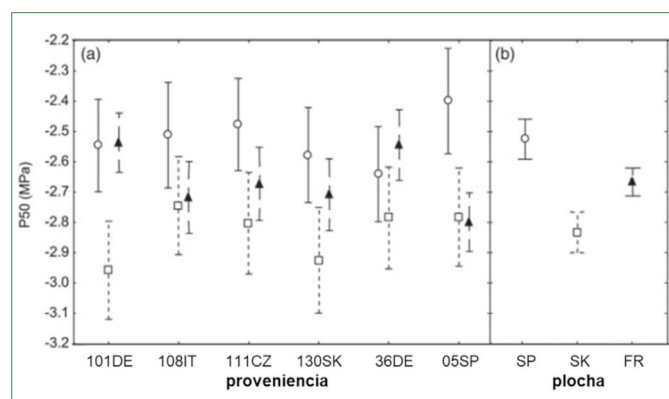
Reakce proveniencí jasně souvisí s tím, zda byly před měřením vystaveny přirozenému teplotnímu stresu, a vykazují také geografické trendy (obr. 1). Po vystavení přirozenému teplotnímu stresu jsou rozdíly v teplotní toleranci mezi proveniencemi relativně malé, přičemž nejvyšší teplotní toleranci vykazují středoevropské populace, které také vykazují nejslabší následnou reakci po překročení tolerované teploty. Nízké hodnoty  $T_{15}$  a R byly zjištěny u periferních populací, zejména na severozápadním, ale také na východním okraji areálu. Na druhé straně, při měření před výskytem přirozeného stresu (u neaklimatizovaných populací) jsou rozdíly mezi populacemi větší, ale geografické rozložení je chaotické, bez zřetelného trendu. V průměru vyšší hodnoty  $T_{15}$  naznačují, že absence přirozeného stresu udržela PSII v lepším stavu, a výrazně vyšší hodnoty R naznačují, že reakce po překročení tolerované teploty není výrazná. Výskyt vysokých teplot tak nevratně poškozuje PSII a zároveň ho zbavuje schopnosti reagovat na budoucí stres. Nekonzistentnost geografických trendů u stresovaných a nestresovaných populací dokládá silnou interakci genotypu a prostředí, a tedy vysoký stupeň fenotypové plasticity, která je charakteristickým rysem buku (KURJAK et al. 2019).

### Transport vody xylemem

Voda působí v rostlinách jako rozpouštědlo, ve kterém probíhají (téměř) všechny biochemické reakce, a které proto musí být rostlina schopna transportovat do všech živých buněk. U cévnatých rostlin je transport vody zprostředkován cévními svazky xylému, ve kterých voda tvoří souvislý sloupec a pohybuje se díky kohezi. Vznik vzduchové bubliny v cévě (kavitace) má stejný účinek jako embolie v lidské cévě – přerušuje se v ní transpirační tok. Pokud embolie postihne velkou část vodivých tkání, může dojít ke kolapsu zásobování rostliny vodou. I jedinci stejného druhu mohou vykazovat různou míru odolnosti vůči xylémové embolii; jedná se o adaptivní, geneticky podmíněnou vlastnost (MAHERALI et al. 2004), která významně ovlivňuje schopnost stromu přežít extrémní suchu.

K měření odolnosti proti kavitaci xylému se používá technika založená na měření poklesu hydraulické vodivosti v segmentu větve vystaveném odstředivé síle (Cavitron). Hodnocený parametr P50 je vakuum vyvolané odstředěním, při kterém se hydraulická vodivost sníží o 50 % (vyšší absolutní hodnota znamená vyšší odolnost). V této studii (WORTMANN et al. 2011) bylo hodnoceno šest proveniencí buku v mezinárodním provenienčním pokusu BFH 1993/95 na třech lokalitách s kontrastními teplotními

a srážkovými podmínkami (Burgette/Španělsko, Vrchdobroč/Slovensko, Lyons-la-Forêt/Francie). Výsledky hodnocení ukázaly významný efekt pokusní plochy (jedinci na slovenské ploše Vrchdobroč vykazovali nejvyšší průměrnou rezistenci vůči embolii). Ačkoli rozdíly mezi průměry proveniencí byly nevýznamné, projevila se významná interakce provenience × lokalita, tj. různé provenience vykazovaly odlišné reakce na podmínky jednotlivých experimentálních lokalit (obr. 2). V rámci každé populace však existuje velká vnitřní variabilita odolnosti vůči embolii, která představuje největší část (>80 %) celkové variability. Výsledky ukázaly, že místní materiál ani lokální stanoviště nejsou nutně optimální – příkladem je španělská provenience Anguiano (05SP), která nejenže vykazuje nejhorší odolnost vůči embolii xylému ze všech proveniencí testovaných na španělské ploše Burgette, které má podobnou nadmořskou výšku a podobné celkové srážky, ale také lépe prospívá na vzdálených plochách ve Francii a na Slovensku. Naopak, slovenské provenience Trenčín (130SK) se nejlépe daří „doma“ na slovenské ploše Vrchdobroč, ale vzdálená bavorská provenience Kaufbeuren (101DE) se na ní jeví jako ještě odolnější.



Obr. 2 Průměrné hodnoty ( $\pm 95\%$  IS) parametru P50 pro sledované provenience evropského buku v jednotlivých oblastech.

### Co to znamená pro získávání a přenos LRM?

Výše uvedené příklady ilustrují pouze dva z celé řady mechanismů, kterými jevy spojené se změnou klimatu (tepelný stres a stres způsobený suchem) ovlivňují stromy, v tomto konkrétním případě buk lesní. Co je v obou případech společné je vyšší význam aklimatizace před genetickou adaptací. Rozdíly mezi proveniencemi, ať už v termotoleranci PSII nebo odolnosti proti embolii xylému, nejsou dramatické (navzdory skutečnosti, že použité populace pokrývají podstatnou část areálu a jsou proto přizpůsobeny výrazně odlišným podmínkám prostředí); naopak významnou složkou variability je variabilita mezi jedinci v rámci populace. Hodnocené parametry (zejména v případě tepelné tolerance PSII) však také významně závisí na podmínkách prostředí, kterým byla populace vystavena, přičemž různé provenience nereagují na prostředí jednotným způsobem. Jedinci se stejným genetickým základem (v našem případě reprezentovaní stejným původem) proto reagují na různé podmínky prostředí různými fenotypovými projevy. Tato schopnost stejného genotypu exprimovat se do různých fenotypů v závislosti na prostředí se označuje jako fenotypová plasticita, je typickým rysem dlouhověkých organismů, a do jisté míry tlumí evoluční odezvu populací na změny prostředí prostřednictvím přirozeného výběru.

Navzdory významnému podílu variability v rámci populace a fenotypové plasticity existují rozdíly mezi proveniencemi, které často vykazují geografické trendy, i když jsou někdy obtížně predikovatelné kvůli významné interakci G×E. Prezentované výsledky jsou samozřejmě založeny na materiálu pocházejícím z velké části areálu buku a je otázkou, zda analogické trendy existují i v menším měřítku, například na Slovensku. Obě studie však zpochybňují lokální adaptaci jako hlavní výsledek mikroevolučních procesů u buku (a pravděpodobně i u jiných dřevin) – místní materiál nemusí být nutně nejvhodnější volbou. V každém případě je odolnost vůči klimatickým jevům spojeným se změnou klimatu v geografickém kontextu proměnlivá a musí být zohledněna při výběru vhodného LRM, a to i v kontextu asistované migrace.

### Literatura

BOLTE A., CZAJKOWSKI T., KOMPA T. 2007: The north-eastern distribution range of European beech – a review. *Forestry* 80: 413–429.

FROUX F., DUCREY M., EPRON D., DREYER E. 2004: Seasonal variations and acclimation potential of the thermostability of photochemistry in four Mediterranean conifers. *Annals of Forest Science* 61: 235–241.

KURJAK D., KONÔPKOVÁ A., KMEŤ J., MACKOVÁ M., FRÝDL J., ŽIVČÁK M., PALMROTH S., DITMAROVÁ L., GÖMÖRY D. 2019: Variation in the performance and thermostability of photosystem II in European beech (*Fagus sylvatica* L.) provenances is influenced more by acclimation than by adaptation. *European Journal of Forest Research* 138: 79–92.

LEUSCHNER C. 2020: Drought response of European beech (*Fagus sylvatica* L.) – A review. *Perspectives in Plant Ecology, Evolution and Systematics* 47: 125576.

LEUSCHNER C., ELLENBERG H. 2017: Ecology of Central European non-forest vegetation: coastal to alpine, natural to man-made habitats: vegetation ecology of Central Europe, Vol. 2. Springer.

MAHERALI H., POCKMAN W.T., JACKSON R.B. 2004: Adaptive variation in the vulnerability of woody plants to xylem cavitation. *Ecology* 85: 2184–2199.

MÁTYÁS C., BOŽIĆ G., GÖMÖRY D., IVANKOVIĆ M., RASZTOVITS E. 2009: Juvenile growth response of European beech (*Fagus sylvatica* L.) to sudden change of climatic environment in SE European trials. *iForest* 2: 213–220.

STIRBET A., LAZÁR D., GUO Y., GOVINDJEE G. 2020: Photosynthesis: basics, history and modelling. *Annals of Botany* 126: 511–537.

STOJANOVIĆ D.B., KRŽIČ A., MATOVIĆ B., ORLOVIĆ S., DUPUTIE A., DJURDJEVIĆ V., GALIĆ Z., STOJNIC S. 2013: Prediction of the European beech (*Fagus sylvatica* L.) xeric limit using a regional climate model: An example from southeast Europe, *Agricultural and Forest Meteorology* 176: 94–103.

WORTEMANN R., HERBETTE S., BARIGAH T.S., FUMANAL B., DUCOUSSO A., GÖMÖRY D., ROECKEL-DREVET P., COCHARD H. 2011: Genotypic variability and phenotypic plasticity of cavitation resistance in *Fagus sylvatica* L. across Europe. *Tree Physiology* 31:1175–1182

ZHAO J., LU Z., WANG L., JIN B. 2021: Plant responses to heat stress: Physiology, transcription, noncoding RNAs, and epigenetics. *International Journal of Molecular Science* 22: 117.

#### Použité zkratky a zkratková slova

ATP angl. *adenosine triphosphate* (adenosintrifosfát)  
CO<sub>2</sub> oxid uhličitý  
FRM angl. *Forest Reproductive Material* (lesní reprodukční materiál)  
LRM lesní reprodukční materiál  
NADPH angl. *nicotinamide adenine dinucleotide phosphate* (nikotinamidadenindinukleotidfosfát)  
PSII angl. *photosystem II* (fotosystém II)

#### Dedikace:

Práce byla podpořena granty Agentury na podporu výzkumu a vývoje APVV-21-0270 a Vědecké grantové agentury MŠVVŠ a SAV VEGA 1/0091/24.

#### Adresa autorů:

prof. Ing. Dušan Gömörý, DrSc., doc. Ing. Daniel Kurjak, PhD.,  
Mgr. Alena Sliacka-Konôpková, PhD.

Katedra fyto­ló­gie

Lesnícká fakulta

Technická univerzita vo Zvolene

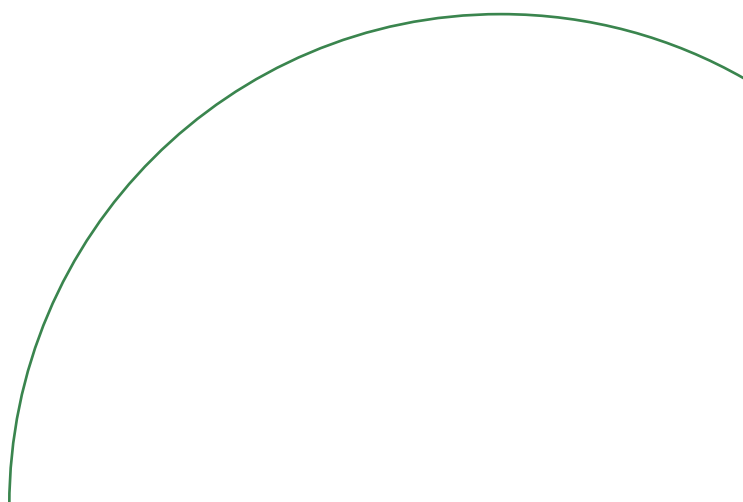
T. G. Masaryka 24

960 53 Zvolen

e-mail: gomory@tuzvo.sk; kurjak@tuzvo.sk,

alena.konopkova@tuzvo.sk





## INTERSUCHO V ROCE 2026 – NOVINKY A MOŽNOSTI VYUŽITÍ

### Intersucho in 2026 – news and use cases

Monika Hlavsová, Monika Hojdanová, Daniela Semerádová, Jan Balek, Miroslav Trnka a Zdeněk Žalud

#### Anotace:

Portál Intersucho, provozovaný od roku 2012, poskytuje pravidelně aktualizované informace o stavu půdního sucha, jeho projevech a dopadech na vegetaci, zemědělství, lesní ekosystémy a zahrnuje také předpověď sucha. V únoru 2025 prošel portál zásadní modernizací, která přinesla nové produkty, vyšší prostorové rozlišení a převedení produkce map z týdenního na denní krok. Portál byl propojen s dalšími platformami pro monitoring přírodních rizik v České republice (VLny-Veder, DendroNet).

#### Klíčová slova:

Intersucho, monitoring sucha, dopady sucha, půdní sucho

#### Abstract:

The Intersucho portal, operating since 2012, provides regularly updated information on soil drought conditions, its manifestations and impacts on vegetation, agriculture, and forest ecosystems, and also includes drought forecasts. In February 2025, the portal underwent a major upgrade that introduced new products, higher spatial resolution, and a shift from weekly to daily map production. The portal has been integrated with other platforms for natural hazard monitoring in the Czech Republic (VLny-Veder, DendroNet).

#### Keywords:

Intersucho, drought monitoring, drought impacts, soil drought

#### Úvod

Portál Intersucho poskytuje pravidelně aktualizované informace o stavu půdního sucha, jeho dopadech na vegetaci, lesní ekosystémy a zemědělskou produkci a také předpověď půdního sucha již od roku 2012. Za tuto dobu bylo v rámci postupného vývoje provedeno velké množství dílčích změn, rozšíření a úprav funkcionality portálu, ale jeho základní podoba zůstávala zachována. V únoru roku 2025 prošel však portál výraznou aktualizací (obr. 1), která přinesla změny jak v zobrazovaných produktech, tak ve vizuální podobě uživatelského rozhraní. Tento příspěvek shrnuje zásadní změny a novinky na portálu Intersucho a je zaměřen na vysvětlení vybraných funkcionalit.

I v současné podobě portálu je zásadní kombinace informací ze 3 zdrojů a sice a) modelu vodní bilance SoilClim (HLAVINKA et al. 2011), b) produktů odvozených z dálkového průzkumu Země a c) pravidelného hlášení z dobrovolné sítě zpravodajů z oblasti zemědělství, lesnictví, ovocnářství a školkařství. Kombinace těchto zdrojů zaručuje komplexní pohled na problematiku půdního sucha a jeho dopadů v České republice a také zastoupení klíčových sektorů v rámci hodnocení projevů a dopadů sucha v české krajině. Novinku představuje zobrazení většího množství informací, a především vyšší úroveň detailu, která je nyní uživateli portálu k dispozici. Pomocí výběru lokality přímo na hlavní mapě je možné si zobrazit detailní náhled na krajské a také okresní mapy aktuální situace ve vysokém rozlišení (obr. 2).

Mimo již dříve publikované mapy byly nově přidány mapové podklady pro vrstvy *Zásoba vody v půdě* a *Kumulovaný stres*. Tyto nové podklady doplňují standardní sadu map *Intenzita sucha*, *Relativní nasycení půdy* a *Deficit půdní vláhy* o další detailní informace o aktuálním stavu půdní vláhy a dopadech sucha na vegetaci. *Zásoba vody v půdě* udává obsah dostupné vody v půdě v milimetrech. *Kumulovaný stres* pak ukazuje délku trvání (počet dní) sníženého obsahu půdní vláhy, který může mít negativní vliv na vývoj rostlin.

Pro snazší přístup ke všem produktům popisujícím aktuální stav půdní vláhy byly také aktualizovány mapy ke stažení. Veškeré podklady na základě modelu SoilClim, které popisují stav vláhy v půdě, jsou nyní sjednoceny do podoby jednoho mapového kompozitu, který je dostupný ke stažení. Pro tyto mapy byla také nově přidána krajská úroveň, a je tedy možné získat podklady přímo pro daný kraj (obr. 3).

Další aktualizaci představuje nová interaktivní mapová prohlížečka pro mapy *Dopady na zemědělství* a *Dopady na lesy*. Za účelem usnadnění čtení map, byly obě mapy zjednodušeny a nyní jsou také interaktivní. Při výběru požadovaného okresu (kliknutím přímo v mapě zobrazené na webovém portálu) se níže vypíše souhrn informací pro daný okres včetně detailů

o hlášených dopadech a počtech zapojených reportérů pro daný okres (obr. 4).

Ke stažení dostupná mapa *Dopady na lesy* přináší nově výrazně více informací o lesních porostech díky propojení se systémem DendroNetwork, který poskytuje denně aktualizované informace o stavu lesních ekosystémů na úrovni celé České republiky (dostupný z <https://dendronet.cz/>). Nové informace zahrnují dva nové parametry (obr. 5), konkrétně *Vodní deficit stromu*, který ukazuje míru vodního stresu stromu, jeho vitalitu a schopnost odolávat suchu a o parametr *Dynamika růstu kmene*, který ukazuje, o kolik narostl kmen stromu během dne a kvantifikuje tak produkční funkci lesů.

Pro zajištění aktuálního monitoringu byla celá produkce map převedena z týdenního kroku na denní. Nově jsou tedy veškeré mapové podklady založené na modelu SoilClim (tedy *Intenzita sucha*, *Relativní nasycení půdy*, *Deficit půdní vláh*, *Zásoba vody v půdě* a *Kumulovaný stres*) dostupné v denním kroku, ve srovnání s původní verzí portálu, kde probíhala aktualizace podkladů každý týden v pondělí. Výstupy portálu tedy mnohem lépe reprezentují situace jako je velmi rychlý nástup suché epizody (tzv. *flash drought*), který může mít výrazné negativní dopady na vegetaci či přechod fronty a rychlou změnu situace půdního sucha v důsledku výrazných srážek. S portálem Intersucho propojeny také podklady portálu Vlny-Veder. Tato nová platforma přináší týdně aktualizované informace a předpověď rizik spojených s výskytem extrémních teplot v České republice. Informace o extrémních teplotách mohou být klíčové v kontextu sucha a jeho dopadů na vegetaci, chov zvířat, lidské zdraví a sledování vzájemně se ovlivňujících a podporujících extrémních jevů.

## Literatura

HLAVINKA, P., TRNKA, M., BALEK, J., SEMERÁDOVÁ, D., HAYES, M. et al. 2011. Development and evaluation of the SoilClim model for water balance and soil climate estimates. In: *Agricultural Water Management*. [online]. Elsevier B.V., 2011, vol. 98, no. 8, s. 1249-1261. ISSN 0378-3774. [cit. 2025-09-30]. Dostupné z: <https://doi.org/10.1016/j.agwat.2011.03.011>

## Použité zkratky a zkratková slova

AV ČR Akademie věd České republiky  
v.v.i. veřejná výzkumná instituce

## Adresy autorů:

Mgr. Monika Hlavsová<sup>1,2</sup>, Mgr. Monika Hojdanová<sup>1,2</sup>, Ing. Daniela Semerádová, Ph.D.<sup>1,2</sup>, Bc. Jan Balek<sup>1,2</sup>, prof. Mgr. Ing. Miroslav Trnka, Ph.D.<sup>1,2</sup>, prof. Ing. Zdeněk Žalud, Ph.D.<sup>1,2</sup>

<sup>1</sup> Ústav výzkumu globální změny AV ČR, v.v.i.

Sekce klimatických analýz a modelování

Bělidla 986/4a

Brno

<sup>2</sup> Mendelova univerzita v Brně

Agronomická fakulta

Ústav agrosystémů a bioklimatologie

Zemědělská 1665/1

Brno

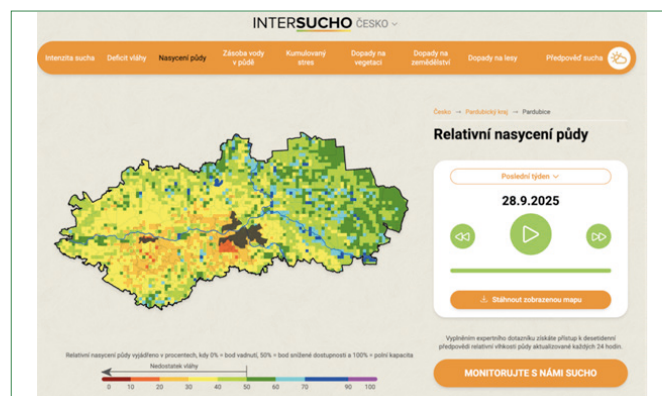
e-mail: hlavsova.m@czechglobe.cz; hojdanova.m@czechglobe.cz; semeradova.d@czechglobe.cz; balek.j@czechglobe.cz; trnka.m@czechglobe.cz; zalud.z@czechglobe.cz

## Obrazová příloha příspěvku:



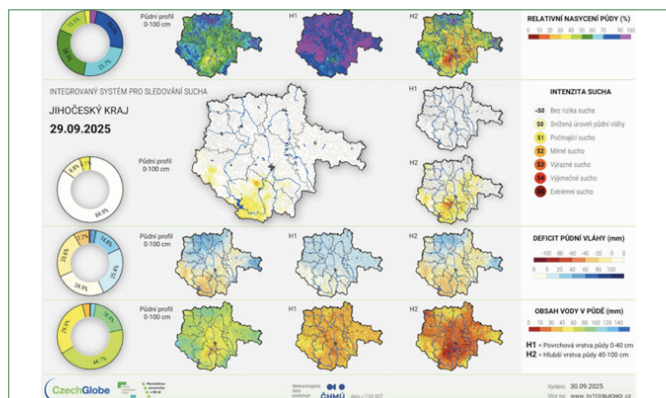
Obr. 1 Nová podoba hlavní strany portálu Intersucho (Zdroj: [www.intersucho.cz](http://www.intersucho.cz), 29. 09. 2025).

Fig. 1 New layout of the Intersucho portal homepage (Source: [www.intersucho.cz](http://www.intersucho.cz), 29 September 2025).



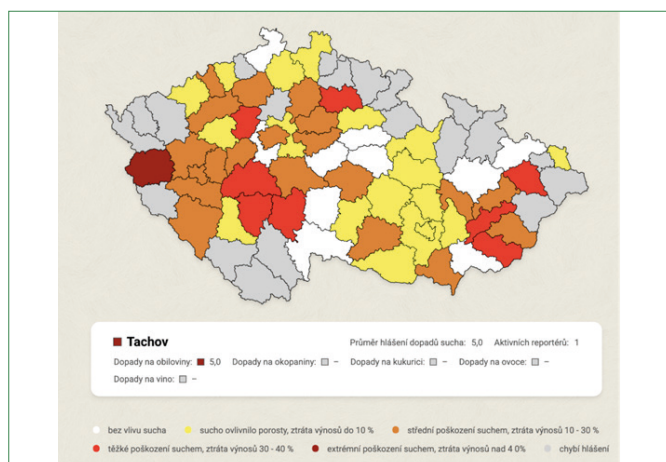
Obr. 2 Detailní zobrazení dat pro *Relativní nasycení půdy* pro okres Pardubice (Zdroj: [www.intersucho.cz](http://www.intersucho.cz), 29. 09. 2025).

Fig. 2 Detailed view of data for *Relative Soil Saturation* for the Pardubice District (Source: [www.intersucho.cz](http://www.intersucho.cz), 29 September 2025).



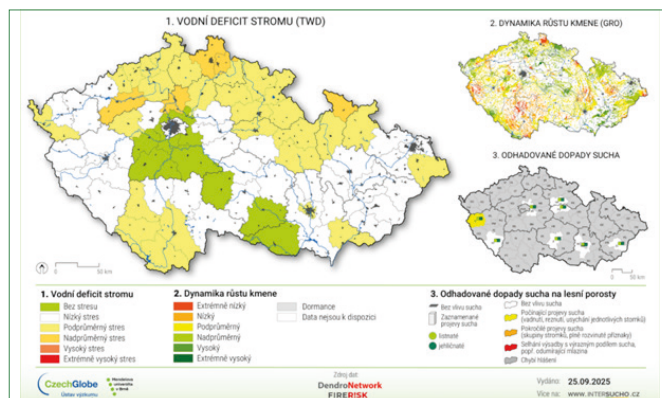
Obr. 3 Nová podoba souhrnných mapových podkladů ke stažení, obsahující na jednom místě mapy *Intenzita sucha*, *Relativní nasycení půdy*, *Deficit půdní vláhy* a *Zásoba vody v půdě*, na úrovni Jihočeského kraje (Zdroj: [www.intersucho.cz](http://www.intersucho.cz), 29. 09. 2025).

Fig. 3 New format of downloadable composite map layers, combining in one place the maps of *Drought Intensity*, *Relative Soil Saturation*, *Soil Moisture Deficit*, and *Soil Water Storage*, at the level of the South Bohemian Region (Source: [www.intersucho.cz](http://www.intersucho.cz), 29 September 2025).



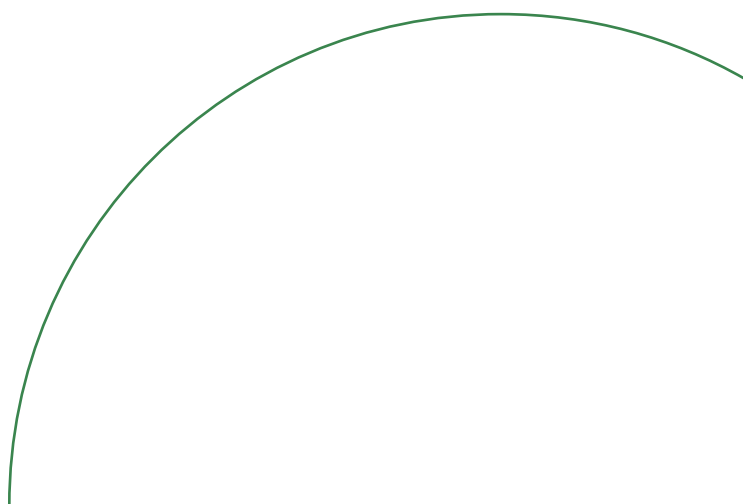
Obr. 4 Detailní popis hlášení pro okres Tachov v interaktivní mapě pro *Dopady sucha na zemědělství* (Zdroj: [www.intersucho.cz](http://www.intersucho.cz), 29. 09. 2025).

Fig. 4 Detailed report description for the Tachov District in the interactive map of *Drought Impacts on Agriculture* (Source: [www.intersucho.cz](http://www.intersucho.cz), 29 September 2025).



Obr. 5 Nová podoba mapy ke stažení pro *Dopady sucha na lesy* zahrnující informace ze sítě DendroNet (Zdroj: [www.intersucho.cz](http://www.intersucho.cz), 29. 09. 2025).

Fig. 5 New format of the downloadable map for *Drought Impacts on Forests* including information from the DendroNet network (Source: [www.intersucho.cz](http://www.intersucho.cz), 29 September 2025).



## KVALITA VÝSEVŮ PO SÍJI NAKLÍČENÝCH BUKVIC

The quality of sowing from pre-germinated beechnuts

Kateřina Houšková, Eliška Skuhrová, Martin Baláš, Petra Kadlecová, Milan Kubíček

### *Anotace:*

Cílem práce bylo ověřit, kdy po výsevu bukvic v lesních školkách vznikají nepřijatelné deformace kořenového systému. Bukvice testovaných oddílů byly rozděleny do variant dle přítomnosti, délky a poškození klíčků a byly vysety do sadbovačů špičkou bukvice dolů nebo podle zakřivení klíčků. Byla hodnocena jejich vzcháživost a po 1. vegetačním období byl hodnocen tvar kořenového krčku. Z výsledků vyplývá, že semenáčky buku bez deformací v kořenovém krčku se tvoří pouze po výsevu nenaklíčených bukvic. Pokud chceme minimalizovat riziko deformací při výsevu naklíčených bukvic, je třeba je vysévat s nepoškozeným, max. 1 mm dlouhým, rovným klíčkem nebo ve stadiu puklé bukvice.

### *Klíčové slova:*

bukvice, deformace, kvalita osiva, naklíčování, vzcháživost

### *Abstract:*

The aim of this work was to determine when unacceptable deformations of the root system occur after the sowing of beechnuts in forest nurseries. Beechnuts from the tested seed lots were divided into variants according to the presence, length, and damage of the sprouts, and were sown in containers either with the tip down or according to the curvature of the sprouts. Their emergence rate was evaluated, and after the first growing season, the shape of the root collar was assessed. The results show that beech seedlings without root collar deformations are produced only when un-pre-germinated beechnuts are sown. To minimise the risk of deformations when sowing pre-germinated beechnuts, they must be sown with an undamaged, straight sprout no longer than 1 mm, or at the cracked-beechnut stage.

### *Keywords:*

beechnuts, deformation, seed quality, pre-germination, emergence rate

### *Úvod a problematika*

Lesní školky a zpracovatelé osiva lesních dřevin se potýkají s variabilní kvalitou bukvic a jejich problematickou předosevní

přípravou. Zejména při pěstování krytokořenného sadebního materiálu je žádoucí používat osivo s co nejvyšší klíčivostí za účelem maximálního využití buněk sadbovačů. Vysoká míra nejistoty v klíčivosti bukvic a vzcháživosti semenáčků nakonec vedou k tomu, že na konci studené stratifikace jsou bukvice cíleně naklíčovány a k výsevu ve školkách vybírány pouze ty klíčící se zřetelně se vyvíjejícím klíčkem (KALEMBA et al. 2019). Naklíčené bukvice se z oddílů semenného materiálu vybírají zpravidla ručně nebo např. s pomocí optického třídíče, při jehož třídění dochází k minimálnímu poškození klíčku. Opětovným tříděním a následným zmrazováním vybraných naklíčených bukvic může být oddíl bukvic sjednocen ve stejné fázi klíčení (ZEMAN et al. 2019).

MALINOVÁ et al. (2006) však zdůrazňují, že nelze ponechat již vyklíčená semena ve stratifikaci, neboť se potom ve větší míře tvoří deformace kořenového systému semenáčků. Důvodem dle autorů je to, že primární kořínek (radikula) se ve stratifikační nádobě otáčí směrem k zemi a vzniká zakřivení. Zabránění těchto deformací dosáhneme tehdy, pokud vybereme z oddílů osiva bukvice v okamžiku, kdy radikula proráží semenný obal (MALINOVÁ et al. 2006, DUŠEK 1997). Z hlediska architektiky kořenového systému nejkvalitnější semenáčky jsou potom takové, které vyrostly z bukvic vysetých směrem dolů (špičkou dolů), s rovným, velmi krátkým primárním kořínkem, který pouze proráží semenný obal a nejeví žádnou deformaci nebo pouze mírné zahnutí (MALINOVÁ et al. 2006). Bukvice, které nejsou polohovány špičkou, resp. radikulou dolů nebo je radikula příliš dlouhá či ohnutá, tvoří deformace v místě kořenového krčku, a to esovitě zahnutí nebo kličku. Klička vytvořená na kořenovém krčku je velice závažnou deformací, neboť následným tloustnutím semenáčku dochází k tvorbě tzv. strboulu, který narušuje architektiku kořenového systému, dalším tloustnutím k zaškrcování kořenů a tím narušení výživy stromu. Kultury zalesněné sadebním materiálem s takto deformovaným kořenovým systémem dávají základ labilitě budoucích porostů (MALINOVÁ et al. 2006).

K poškození klíčků může též dojít při manipulaci či výsevu semen. VOLNÁ (1975) uvádí, že bukvice s ulomeným klíčkem



klíčí negativně geotropickým směrem. Také zjistila, že u těchto bukvic závisí na hloubce výsevu, neboť s přibývajícím hloubkou výsevu poškozených bukvic se snižuje procento negativně geotropicky klíčících bukvic, a tím dochází i k eliminaci následných poškození kořenového systému v oddílu sadebního materiálu. Na ztrátu klíčku podle ní buk reaguje vytvořením sotva znatelného kořínku, otočením se v zemi negativně geotropicky a vytvořením řady kořenů na kouli pahýlu a tvorbou náhradního kořene nad zemí s deformací hypokotylu s následným zakořeněním zpět do půdy (VOLNÁ 1975).

Z výše uvedených informací vyplývá, že použití naklíčených semen může být riskantní s ohledem na možné deformace kořenového systému. Cílem práce bylo tedy ověřit, do jaké míry tyto deformace vznikají při výsevu naklíčených semen do sadbovačů (pěstování krytokoenného sadebního materiálu, s polohováním bukvic při výsevu) a při výsevu semen s poškozenou radikulou (zejména ulomená, nahnědlá, ohnutá).

**Materiál a metody**

Pro splnění cílů práce byly v letech 2020–2021 realizovány 2 pokusy s výsevem naklíčených bukvic a hodnocením semenáčků. Výsledky dalších pokusů a rozšířená verze příspěvku byla publikována na mezinárodní konferenci *Lesné semenárstvo, škôlkárstvo a pestovanie lesa 2025* v Liptovském Jánu (HOUŠKOVÁ et al. 2025). Testovaný semenný materiál pro výsevy v lesních školkách poskytl Semenářský závod Týniště nad Orlicí (Lesy České republiky, s.p.).

**Pokus č. 1**

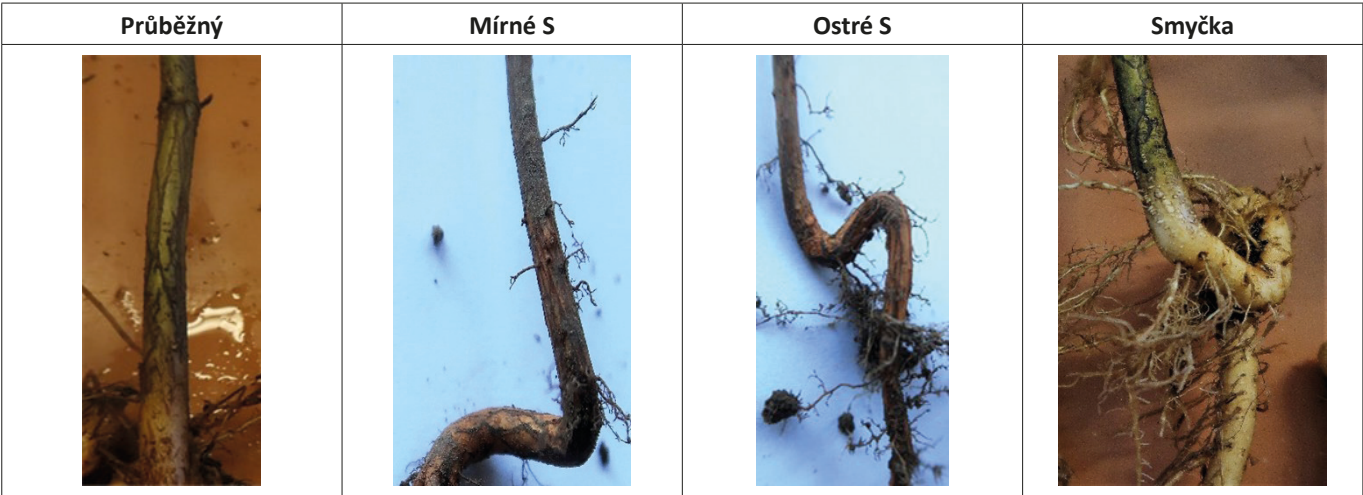
Oddíl bukvic byl stratifikován a následně byla jedna jeho část předklíčena a část ponechána bez naklíčení. Bukvice byly rozříděny do 6 variant dle přítomnosti, velikosti a poškození klíčku

dle tab. 1 a vysety špičkou/klíčkem dolů do sadbovačů Tubus Atro Rýmařov v Dykových školkách ŠLP (GPS: 49.3185550, 16.7311444) na jaře r. 2020.

**Tab. 1** Varianty a počty vysetých bukvic.

| Název varianty                                                       | Počet vysetých bukvic (ks) |
|----------------------------------------------------------------------|----------------------------|
| Bukvice s malým bílým klíčkem (do 3 mm)                              | 112                        |
| Bukvice s velkým hnědým klíčkem (nad 5 mm)                           | 112                        |
| Bukvice s ulomeným klíčkem                                           | 112                        |
| Bukvice nenaklíčené                                                  | 112                        |
| Bukvice s dvěma klíčky                                               | 23                         |
| Bukvice s klíčkem nepronikajícím otvorem klovým (abnormálně klíčící) | 1                          |

Každý týden po výsevu byla zjišťována vzházivost semenáčků počítáním vzešlých klíčících rostlin do konce června a na konci vegetačního období byly semenáčky vyzvednuty a byl hodnocen tvar jejich kořenového krčku dle obr. 1. Průběžný kořenový krček znamenal rovný přechod kmínku v hlavní kulový kořen; mírné S znamenalo mírné zvlnění v místě kořenového krčku, při němž podélné osy kmene a kořene ve zvlnění svíraly tupý nebo maximálně pravý úhel; u ostrého S docházelo k ostrému zlomu v místě kořenového krčku, při němž osy kmene a kmínku svíraly ostrý úhel; smyčka znamenala stočení kořene v místě kořenového krčku. Ve výsledcích je tvar průběžný a mírné S hodnocen jako přípustný a ostré S a smyčka jako nepřípustný dle ČSN 48 2115 (2006). Data byla zpracována v programu Excel MS Office.



Obr. 1 Hodnocené tvary kořenového krčku (SKUHROVÁ, 2021).



## Pokus č. 2

Pro další testování byl použit oddíl bukvic, jehož životnost po stratifikaci byla vysoká (96 %), ale klíčivost poměrně nízká (55 %). Na konci stratifikace tohoto oddílu došlo k naklíčení téměř všech bukvic, nebyla však zachycena možnost oddělení nenaklíčených semen.

Bukvice byly roztrženy do 10 variant dle přítomnosti, velikosti a poškození klíčku, přičemž ulomení klíčku bylo simulováno jeho ustřížením:

- neklíčící bukvice
- puklá bukvice (v puklině viditelná radikula, která nepřesahuje oplodí)
- bukvice s rovným klíčkem 0–1 mm
- bukvice s rovným klíčkem 1–2 mm
- bukvice s rovným klíčkem 2–3 mm
- bukvice s rovným klíčkem 3–4 mm
- bukvice s rovným klíčkem >4 mm
- s ulomeným rovným klíčkem
- s ulomeným ohnutým klíčkem
- s ohnutým klíčkem, výsev klíčkem dolů (ne špičkou bukvice, směrodatný je směr klíčku).

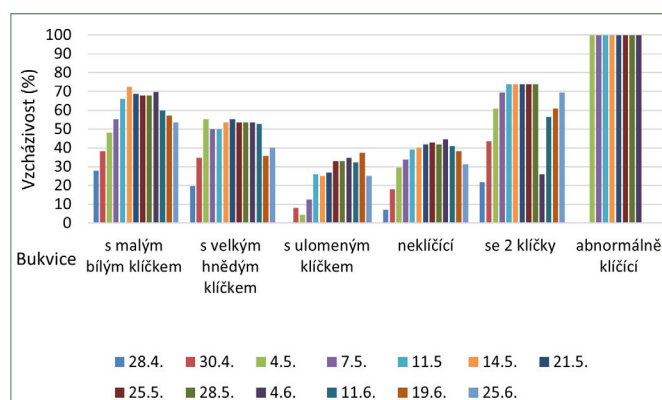
Neklíčící bukvice byly vybírány přímo z naklíčených, tzn. jednalo se o ty, které v průběhu naklíčování nebyly schopny vyklíčit a mohly být převážně neživotné. Na jaře r. 2021 byly bukvice vysety špičkou/klíčkem dolů do sadbovačů Tubus Atro Rýmařov v Dykových školkách ŠLP (GPS: 49.3185550, 16.7311444). Každá varianta byla vyseta do 3 sadbovačů s 28 buňkami; celkem tedy bylo vyseto 84 semen v každé variantě. Na konci vegetačního období byla zjišťována vzcházivost počítáním vzešlých semenáčků, které byly rovněž vyzvednuty a byl hodnocen tvar jejich kořenového krčku dle obr. 1. Data byla zpracována obdobným způsobem jako u pokusu č. 1.

## Výsledky

### Pokus č. 1

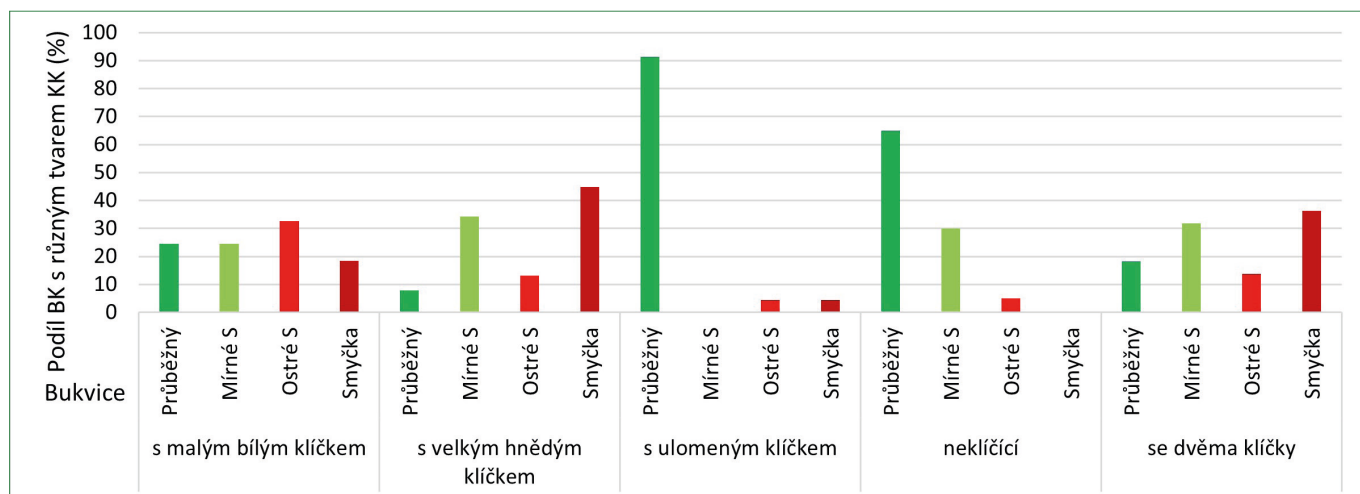
Vzcházivost semenáčků byla nejvyšší (100 %) ve variantě abnormálně klíčících bukvic (obr. 2). Bylo to však dáno tím, že tato

varianta byla zastoupena pouze jednou bukví, která vyklíčila, po výsevu dlouho přežívala, nicméně do konce vegetačního období tento semenáček odumřel. Bylo tedy potvrzeno, že abnormálně klíčící semena nejsou perspektivní pro pěstování rostlin. Vzcházivost krytokořenných semenáčků buků v sadbovačích po výsevu polohovaných (špičkou dolů) bukvic se dvěma klíčky byla vyšší (cca 70 %) oproti ostatním variantám, i když v průběhu vzcházení byla zaznamenána jejich vyšší mortalita a doplnění buňky druhou rostlinou. Vzcházivost více než 50 % byla zaznamenána u semenáčků s malým a nepoškozeným bílým klíčkem, o 10 % nižší vzcházivost pak vykazovaly semenáčky z bukvic s poškozeným velkým hnědým klíčkem. Nejnížší vzcházivost (cca 30 %) měly rostliny vzcházející v sadbovačích z neklíčících bukvic nebo bukvic s ulomeným klíčkem.



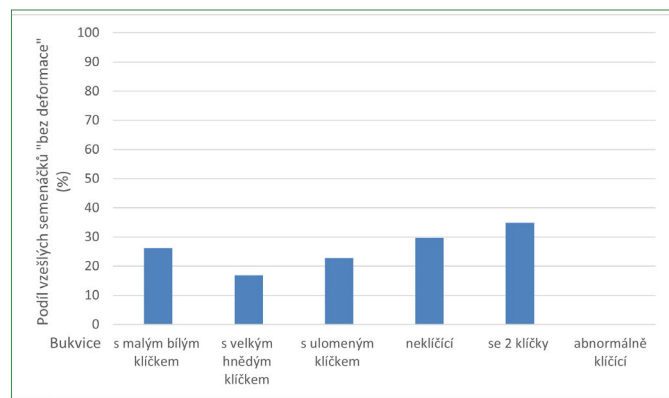
Obr. 2 Vzcházivost krytokořenných semenáčků buku lesního z bukvic v různých variantách přítomnosti, délky a poškození klíčků.

Variety, kde téměř všechny krytokořenné semenáčky rostly bez nepřijatelné deformace v kořenovém krčku, jsou po výsevu neklíčících bukvic nebo bukvic s ulomeným klíčkem (obr. 3). Varianty výsevu naklíčených bukvic vykazovaly zpravidla cca 50% zastoupení nepřijatelných deformací v kořenovém krčku vzešlých semenáčků, přičemž nejlépe na tom byla varianta s malým bílým klíčkem, tedy klíčkem malé délky a bez poškození.



Obr. 3 Podíl krytokořenných semenáčků buku s různým tvarem kořenového krčku vzešlých z bukvic s různou přítomností, délkou a poškozením klíčků.

Vzhledem k tomu, že bukvice neklíčící a s ulomeným klíčkem vykazovaly malou vzházivost semenáčků, ale velký podíl nedeformovaných rostlin a bukvice naklíčené vyšší vzházivost, ale nižší podíl nedeformovaných semenáčků, tak výsledný podíl semenáčků odpovídající normě ČSN 48 2115 (2006) je podobný ve všech variantách vyšetřovaných bukvic (obr. 4). Přesto byl zaznamenán vyšší podíl nedeformovaných semenáčků po výsevu nepoškozených bukvic (neklíčících nebo s malým bílým klíčkem) než po výsevu bukvic s poškozeným klíčkem (nahnědlým nebo ulomeným).

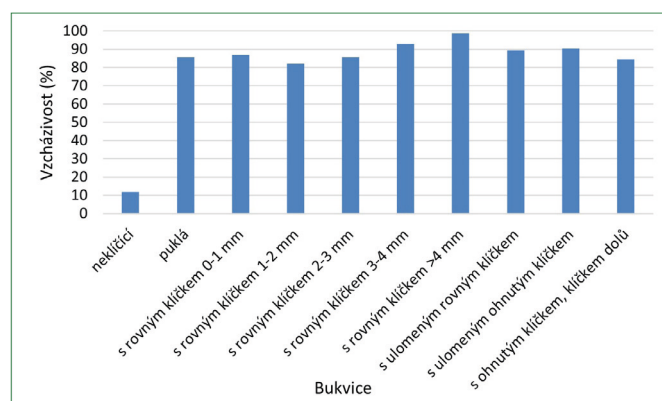


Obr. 4 Podíl krytokořenných semenáčků bez neúměrné deformace v kořenovém krčku vzešlých z bukvic s různou přítomností, délkou a poškozením klíčků.

## Pokus č. 2

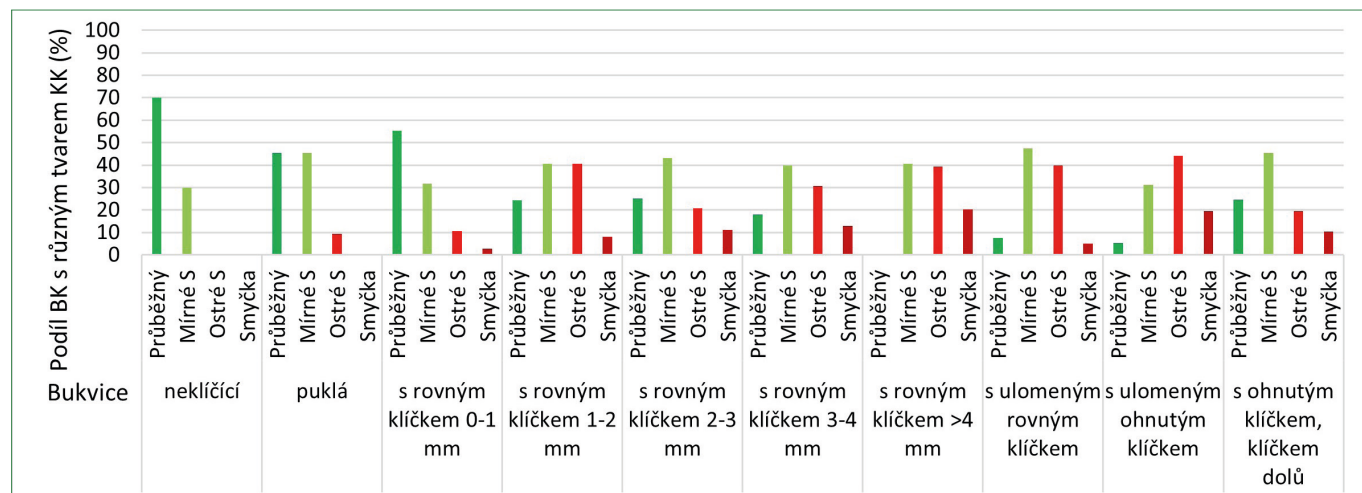
Vzházivost krytokořenných semenáčků z neklíčících polohovaných bukvic ve druhém pokusu byla malá (obr. 5), neboť se nejedná o bukvice, které nebyly naklíčovány, nýbrž o bukvice, které zbyly na konci naklíčování jako neklíčící, zřejmě protože

většina z nich byla neživotná. Vzházivost semenáčků z naklíčených polohovaných bukvic byla vysoká (cca 90 %) bez výrazných rozdílů v testovaných variantách délky či poškození klíčků.



Obr. 5 Vzházivost krytokořenných semenáčků buku lesního z bukvic v různých variantách přítomnosti, délky a poškození klíčků.

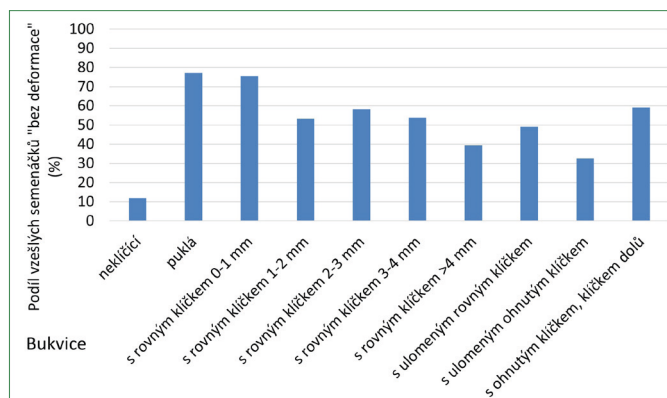
Krytokořenné semenáčky bez deformace v kořenovém krčku vzešly pouze z bukvic, které nebyly před výsevem naklíčené (obr. 6). Minimální podíl deformovaných semenáčků (cca 10 %) byl zaznamenán po výsevu bukvic, které byly pouze puklé nebo rovný klíček přesahoval oplodí pouze 1 mm délky. Bukvice s klíčkem delším než 1 mm vzházely v semenáčky s větším podílem (cca 50 %) deformací v kořenovém krčku, a to i v případě, že byl klíček ulomený. Čím delší je klíček, tím vyšší je podíl semenáčků se smýčkou v kořenovém krčku, která se tvoří ve vyšší míře i u bukvic s ohnutým klíčkem, i když byl před výsevem ulomený.



Obr. 6: Podíl krytokořenných semenáčků buku s různým tvarem kořenového krčku vzešlých z bukvic s různou přítomností, délkou a poškozením klíčků.

Podíl nedeformovaných rostlin byl nejnižší ve variantě neklíčících bukvic, které však zřejmě na konci naklíčování zůstaly v osivu nenaklíčené zejména pro svou neživotnost (obr. 7). Nejvyšší podíl nedeformovaných semenáčků buku vzešel z bukvic, které byly pouze málo naklíčené, tzn. puklé nebo s klíčkem do

1 mm délky. Delší klíček než 1 mm nebo ulomený klíček znamená, že z bukvic vzejde minimálně o 20 % méně semenáčků odpovídající normě ČSN 48 2115 (2006), tzn. nedeformovaných v kořenovém krčku.



Obr. 7 Podíl krytokořenných semenáčků bez neúměrné deformace v kořenovém krčku vzešlých z bukvic s různou přítomností, délkou a poškozením klíčků.

### Závěr

Výsev naklíčených semen bývá řešením pro zajištění vysoké plnosti buněk při pěstování krytokořenného sadebního materiálu, neboť často neznáme kvalitu bukvic nebo víme, že kvalita není dostatečná. Naklíčené bukvice však také skýtají nebezpečí v tvorbě semenáčků s deformacemi v kořenovém krčku. Proto byl testován výsev naklíčených bukvic s polohováním špičkou či klíčkem dolů do sadbovačů při pěstování krytokořenného sadebního materiálu s různou délkou klíčků, s různým poškozením klíčků (nahnědlý, ulomený) a s různými abnormalitami klíčení (2 klíčky, klíček mimo otvor klový). Z dosažených výsledků lze konstatovat, že:

- pouze nedeformované rostliny vzcházejí jen z nenaklíčených bukvic,
- naklíčené bukvice je možné využít pro pěstování krytokořenného sadebního materiálu pouze u oddílů vysoké kvality, a to při délce klíčku optimálně do 1 mm bez poškození a zakřivení,
- poškození klíčku (nahnědlutí, ulomení) znamená menší podíl vzešlých rostlin s nedeformovaným kořenovým krčkem,
- dlouhý a ohnutý klíček znamená vyšší podíl smyčky v kořenovém krčku, tedy následnou tvorbu strboulou (nejzávažnější deformace kořenového systému),
- bukvice abnormálně klíčící jsou neproduktivní.

Pro pěstování krytokořenného sadebního materiálu buku lesního bychom měli využívat pouze oddíly osiva s vysokou klíčivostí a optimálně vysévat bukvice nenaklíčené. To znamená dbát na jejich pečlivou manipulaci, skladování, čištění, třídění a zejména předosevní přípravu. Pokud však chceme vysévat naklíčené bukvice, tak optimálně s malým (do 1 mm dlouhým), nepoškozeným (rovným, bílým, svěžím) klíčkem nebo jen puklé bukvice těsně před proniknutím klíčku z oplodí. Jakékoliv poškození (nahnědlutí, ulomení) nebo delší klíček znamená nižší podíl rostlin bez deformace v kořenovém krčku po vzejití.

### Literatura

ČSN 48 1211. 2006. Lesní semenářství. Norma. Český normalizační institut: 56.

DUŠEK, V. 1997. *Lesní školkařství*. Matice lesnická: 46.

HOUŠKOVÁ, K., SKUHROVÁ, E., BALÁŠ, M., KADLECOVÁ, P., KUBÍČEK, M. 2025. Kvalita výsevů po síji naklíčených bukvic. In: *Lesné semenárstvo, škôlkárstvo a pestovanie lesa 2025*. Združenie lesných škôlkárov Slovenskej republiky, Národné lesnícke centrum, Lesnícky výskumný ústav Zvolen: 91–104.

KALEMBA, E., BAGNIEWSKA-ZADWORNA, A., SUSZKA, J., PUKACKA, S. 2019. Dehydration sensitivity at the early seedling establishment stages of the European beech (*Fagus sylvatica* L.). *Forests*, 10(10): 900.

MALINOVÁ, M., PROCHÁZKOVÁ, Z., PANÁČKOVÁ, S. 2006. Vliv délky zakřivení primárního kořínku (radikuly) bukvic a pozice bukvic v substrátu při síji na možnou tvorbu deformací kořenového krčku bukových semenáčků. *Zprávy lesnického výzkumu*, 51(3): 157–161.

SKUHROVÁ, E. 2021. *Vývin kořenového systému semenáčků buku (Fagus sylvatica L.) po výsevu bukvic s různým poškozením klíčků*. Bakalářská práce. Brno: Mendelova univerzita v Brně, Lesnická a dřevařská fakulta: 97.

VOLNÁ, M. 1975. *Reakce dřevin na poškození ve fázi klíčení*. Výzkumná zpráva. Lesnická fakulta Vysoké školy zemědělské v Brně: 49–61.

ZEMAN, M. 2019. Nové technologie v semenářském závodě Týniště nad Orlicí. In: HOUŠKOVÁ, K., JAN, D. (eds.). *Pěstování sadebního materiálu pro zalesnění kalamitních holin*, Mendelova univerzita v Brně: 31–38.

### Použité zkratky a zkratková slova

|           |                                                                                   |
|-----------|-----------------------------------------------------------------------------------|
| BK        | buk lesní                                                                         |
| ČSN       | česká technická norma                                                             |
| eds.      | angl. <i>editors</i> (editoři)                                                    |
| GPS       | GPS angl. <i>Global Positioning System</i> (satelitní navigace vlastněná USA)     |
| LČR s.p.  | Lesy České republiky, státní podnik                                               |
| MS Office | angl. <i>Microsoft Office</i> (sada kancelářských aplikací společnosti Microsoft) |
| ŠLP       | Školní lesní podnik                                                               |

### Dedikace:

Příspěvek by zpracován na základě institucionální podpory Mendelovy univerzity v Brně, osivo pro testování věnoval Semenářský závod Týniště nad Orlicí (Lesy České republiky, s.p.).

### Adresy autorů:

Ing. Kateřina Houšková, Ph.D.<sup>1</sup>, Ing. Eliška Skuhrová<sup>1</sup>, Ing. Martin Baláš, Ph.D.<sup>2</sup>, Ing. Petra Kadlecová<sup>1</sup>, Bc. Milan Kubíček<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Mendelova univerzita v Brně

Lesnická a dřevařská fakulta

Ústav zakládání a pěstění lesů

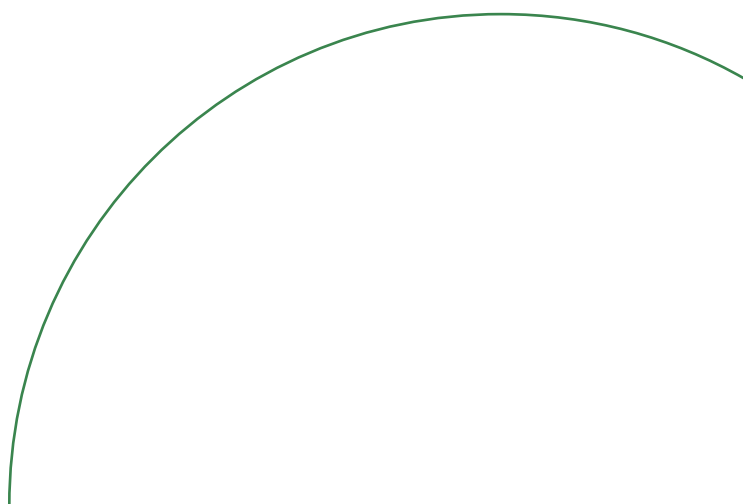
Zemědělská 3

613 00 Brno

e-mail: katerina.houskova@mendelu.cz; petra.kadlecova.uzpl@mendelu.cz; skuhrovi@email.cz; xkubice4@mendelu.cz

<sup>2</sup>Česká zemědělská univerzita v Praze  
Fakulta lesnická a dřevařská  
Katedra pěstování lesů  
Kamýcká 129  
165 00 Praha-Suchbát  
e-mail: balas@fld.czu.cz

**Obrazová příloha příspěvku:**  
V textu příspěvku.



## BIONOMIE A SOUČASNÝ VÝSKYT SÍTNATKY DUBOVÉ V ČESKU

### Bionomy and current occurrence of the oak lace bug in Czechia

Karel Hradil, Adam Věle, Kateřina Jégrová

#### Anotace:

Sítnatka dubová (*Corythucha arcuata*) je invazní druh plošnice původem ze Severní Ameriky, který se v posledních dvou desetiletích rychle rozšířil napříč Evropou. Druh poškozuje hostitelské duby sáním buněčné šťávy z listů, což vede ke snížení fotosyntetické aktivity, vitality a zřejmě také reprodukční schopnosti stromů. Sítnatka se šíří kombinací aktivního letu na krátké vzdálenosti a pasivního transportu spojeného s lidskou činností, zejména dopravou a obchodem. V českých podmínkách lze u tohoto druhu pozorovat trend šíření z jihovýchodních oblastí na sever a západ. Populace sítnatek se již v několika regionech ustálila.

#### Klíčová slova:

*Corythucha arcuata*, dub, invazní druh, rozšíření, škůdce

#### Abstract:

Oak lace bug (*Corythucha arcuata*) is an invasive bug species originating from North America, which has rapidly spread across Europe in the last two decades. The species damages host oaks by sucking cell sap from the leaves, which leads to a reduction in photosynthetic activity, vitality, and presumably also the reproductive capacity of the trees. The lace bug spreads through a combination of short-distance active flight and passive transport associated with human activity, especially traffic and trade. Under Czech conditions, the species shows a spreading trend from the southeastern regions towards the north and west. Lace bug populations have already established themselves in several regions.

#### Keywords:

*Corythucha arcuata*, dispersal, invasive species, oak, pest

#### Bionomie

Sítnatka dubová (*Corythucha arcuata*) je drobná plošnice (obr. 1) z čeledi Tingidae, jejíž dospělci dosahují délky těla přibližně 3,5 mm (DRAKE, RUHOFF 1965; MUTUN et al. 2009). V evropských podmínkách představuje invazní, ekologicky významný druh s vysokou schopností expanze a adaptace na nové prostředí (CICEU et al. 2024). Dospělci i nymfy se živí

sáním buněčné šťávy z dolní strany listů hostitelských dubů (BERNARDINELLI 2006; MUTUN et al. 2009; PAULIN et al. 2020). Sáním buněčné šťávy dochází ke snížení rychlosti fotosyntézy a alokace asimilátů, což ovlivňuje energetickou bilanci a růst stromů. Poškozené listy mají charakteristické chlorotické skvrny, které se při silném napadení slučují (obr. 2). Při silném napadení může docházet k předčasnému opadu listů a žaludů (NIKOLIĆ et al. 2018, BĀLĀCENOIU et al. 2021). FRANJEVIĆ et al. (2018) uvádějí, že opakované napadení v průběhu několika vegetačních sezón může vést ke snížení plodnosti a vitality dubových porostů. Potenciální dopad na produkci žaludů je zvýrazněn tím, že období maximální aktivity sítnatky časově odpovídá vývoji plodů, což zvyšuje tlak na energetické zdroje stromů. Dlouhodobé působení sítnatek může vést až k úplné ztrátě produkce žaludů, čímž se ztíží přirozená i umělá obnova dubových lesů (PAULIN et al. 2020).

Sítnatka dubová je nejčastěji sledována na dubu letním v městských a zámeckých parcích, zahradách a na lesních okrajích. Dub letní má u nás výškové maximum kolem 800 m n.m., dub zimní cca 850 m v Blanském lese (v Jihočeském kraji) a dub cer dokonce 950 m (v Novohradských horách a na Šumavě) (KOBÍLŽEK 1990). Na Slovensku byl publikovaný nejvyšší nález v 953 m (ZÚBRIK et al. 2024) a v databázi amerického přírodovědného muzea The American Museum of Natural History (NY) je uveden i nález ze státu Arizona v pohoří Chiricahua Mountains z nadmořské výšky 2316 m.

Výsledky rozborů úlovků ze sacích pastí typu Johnson – Taylor (r. 2024, 2025), sloužících k monitorování letové aktivity mšic, které provozuje Ústřední kontrolní a zkušební ústav zemědělský, národní referenční laboratoř Olomouc, pracoviště v Opavě, naznačují, že po přezimování opouštějí dospělci sítnatek již v průběhu dubna zimoviště a hledají hostitelské dřeviny (duby), na kterých po vyrašení listů probíhá kladení vajíček první generace.

Část populace přezimuje v prasklinách kůry a u paty kmene dubů, na kterých probíhal vývoj, v opadance (hrabance) a mechu nebo jiných přirozených úkrytech na kmenech, pod listy



stálezelených popínavých rostlin (břečtanů, ostružiníků apod.), kde při teplotách pod 0,1 °C (jak ukazují v Rumunsku provedené studie) upadají imaga do diapauzy (STANČA-MOISE et al. 2023). Část dospělců (samců i samic) v průběhu celé vegetační sezony (podle odchytů v sacích pastech od dubna do září, migruje v závislosti na meteorologických podmínkách) na nová stanoviště a zimoviště. Během měsíce září byl na Moravě sledován také nálet dospělců na fasády domů. Přezimující jedinci byli nalézáni také pod kůrou např. platanů (na Znojemsku a v okrese Brno-venkov) během února a března. Podobně bylo v Turecku popsáno zimování sítnatek pod kůrou borovic (DURSUN, FENT 2017), což rovněž dokládá zajímavou hibernační strategii a migrační chování tohoto druhu. Samice kladou vajíčka po přezimování od konce dubna do září, přednostně na jižní a východní části korun, ve skupinkách volně na spodní stranu listů – a je to určitá výjimka – většina sítnatek klade vajíčka hluboko do pletiv a důmyslně je maskuje. Larvy (nymfy) procházejí pěti instary (jednotlivými fázemi mezi svlékáními) a jsou na listech od května do září (a při vhodném počasí i do října až listopadu).

Přezimující imaga žijí, podle sledování v Srbsku, asi do poloviny června, doba vývoje od vajíčka po dospělé trvá přibližně 33–40 dní, vajíčko 8–15 dní, první instar se objevuje v první třetině června, dospělci první letošní generace se vyskytují na listech v druhé polovině června, imaga 2. generace se objevují v druhé polovině července a dospělci 3. generace začátkem září. Jedinci, kteří přečkají zimu pak celkově žijí cca 9 měsíců (GAVRILOVIĆ et al. 2024).

### Mechanismy šíření

Dospělci jsou schopni aktivního letu pouze na krátké vzdálenosti, obvykle do několika set metrů (CSÓKA et al. 2020). Tento způsob šíření umožňuje lokální kolonizaci sousedních stromů, avšak není dostačující pro efektivní regionální migraci. Na krátkých vzdálenostech se může uplatňovat i anemochorie (přenos větrem), který umožňuje přesun lehkých jedinců mezi porosty (CSÓKA et al. 2020; HRAŠOVEC et al. 2021). Hlavní úlohu při expanzi druhu hraje pasivní přenos spojený s lidskou činností. Sítnatka se šíří ve všech vývojových stádiích (od vajíček po dospělé) prostřednictvím dopravy, přepravy dřeva, rostlinného materiálu a jiného zboží (CSÓKA et al. 2020; PAULIN et al. 2020). Dospělci dokáží přežít v prasklinách kůry, pod listy nebo na povrchu dopravních prostředků. Nová ohniska výskytu se proto často objevují v blízkosti hlavních silničních a železničních koridorů, parkovišť a odpočívadel, což potvrzuje význam dopravní infrastruktury při šíření tohoto druhu (CSÓKA et al. 2020). Typickým příkladem je šíření podél pan-evropského koridoru X, spojujícího Itálii, Slovinsko, Chorvatsko, Srbsko a Maďarsko (JURC, JURC 2017). Podle dat z jižní a střední Evropy se rychlost šíření sítnatek odhaduje na 20–100 km ročně, přičemž hodnoty se liší v závislosti na struktuře krajiny, dopravních trasách a klimatických podmínkách (CSÓKA et al. 2020; HRAŠOVEC et al. 2021).

### Rozšíření v Evropě a v Česku

Sítnatka dubová pochází z východní části USA a jižní Kanady, kde není ovšem nijak přemnožená a vysloveně škodlivá, protože ji pravděpodobně významně regulují místní populace parazitoidů, např. brvuška *Erythmelus klopomor* (Hymenoptera, Mymaridae). Zcela odlišná je však situace na našem kontinentu, kde byla sítnatkou během uplynulých dvaceti let obsazena

většina zemí jihovýchodní a střední Evropy, a je předpoklad, že by se při pokračujícím oteplování mohla dostat i na Britské ostrovy a jih Skandinávie (CICEU et al. 2024). Druh byl v Evropě poprvé zaznamenán v roce 2000 v Itálii (BERNARDINELLI, ZANDIGIACOMO 2000). Z údajů EPPO (obr. 3) lze vysledovat, že následovaly nálezy ve Švýcarsku (2002), Turecku (2003) a v roce 2012 na Balkánském poloostrově (Bulharsko). Roku 2013 byla zjištěna v Maďarsku, Chorvatsku a Srbsku, o dva roky později v Rumunsku a Rusku. Do roku 2019 byl výskyt potvrzen také v Rakousku, Severní Makedonii a České republice. Nejnovější záznamy pocházejí z Portugalska a Polska (2023). V Česku byl druh poprvé zaznamenán na jihovýchodní Moravě v roce 2019 a jeho rozšiřování má zřetelný směr z jihovýchodu na sever a západ (obr. 3). Po třech letech od prvního výskytu u nás byla sítnatka dubová v roce 2022 zjištěna v okrese Děčín (KMENT, BLAŽEK 2025) v okolí Jetřichovic a Vysoké Lípy (přibližně 300 km od prvních nálezů na jižní Moravě u Lanžhota a Lednice na Břeclavsku v roce 2019). Do podzimu roku 2025 byla sítnatka zjištěna již v 49 okresech (včetně Prahy) v rozmezí nadmořských výšek od cca 151 m u Lanžhota v CHKO Soutok v okrese Břeclav do 659 m n.m. v okrese Blansko (obr. 4). V roce 2025 se druh v oblasti prvotního výskytu vyskytoval plošně a s vysokou abundancí, zatímco v okolí Brna, kde byl potvrzen v roce 2023, byla intenzita napadení nižší. Za nejrizikovější regiony z hlediska dopadu na produkci žaludů lze označit jihovýchodní Moravu (Břeclavsko, Hodonínsko), kde se může projevovat také synergický vliv gradace sítnatek s žírem larev chroustů či v posledních letech hojněji se vyskytujících žlabatek.

### Závěr

Sítnatka dubová představuje potenciálně významného invazního škůdce evropských dubů, jehož rozšiřování je úzce spojeno s lidskou činností. Kombinace krátkého aktivního letu a efektivního pasivního transportu vede k rychlému obsazování nových lokalit. Dlouhodobé napadení může mít významné ekologické i hospodářské dopady, zejména na vitalitu stromů a jejich reprodukční potenciál. Vzhledem k pokračující expanzi druhu je nezbytné sledovat jeho výskyt a vyhodnocovat možné dopady na dynamiku dubových ekosystémů.

### Literatura

- BĂLĂCENOIU, F. et al. (2021). The seasonal population dynamics of *Corythucha arcuata* (Say, 1832) (Hemiptera: Tingidae) and the relationship between meteorological factors and the diurnal flight intensity of the adults in Romanian oak forests. *Forests*, 12, 1774.
- BERNARDINELLI, I. (2006): First record of the oak lace bug *Corythucha arcuata* (Say) in Italy and Europe (Heteroptera, Tingidae). *Annales de la Société Entomologique de France*, 42(1): 1–4.
- BERNARDINELLI, I., ZANDIGIACOMO, P. (2000): *Corythucha arcuata* in northern Italy. *Informatore Fitopatologico*, 50(12): 47–49.
- CICEU, A. et al. (2024). The ongoing range expansion of the invasive oak lace bug across Europe: current occurrence and potential distribution under climate change. *Science of the Total Environment*, 949, 174950.

CSÓKA, G. et al. (2020): Spread and impact of the oak lace bug *Corythucha arcuata* in Europe. *Forestry*, 93(2): 241–248.

DRAKE, C.J., RUHOFF, F.A. (1965): Lace-bug genera of the world (Hemiptera: Tingidae). *Smithsonian Institution Bulletin*, 243: 1–634.

DURŞUN, A., FENT, M. (2017): Annotated Checklist of Tingidae (Hemiptera: Heteroptera) in Turkey with new records for the faunas of Europe and Turkish Thrace. *Zootaxa*, 4347 (3), 465–491.

EUROPEAN AND MEDITERRANEAN PLANT PROTECTION ORGANIZATION (EPPO). (2024). *Corythucha arcuata* (CRTHAR) – Distribution. In: EPPO Global Database. EPPO 2025 [online]. [cit. 2025-14-10]. Dostupné z: <https://gd.eppo.int/taxon/CRTHAR/distribution>

FRANJEVIĆ, M., et al. (2018): Impact of oak lace bug on acorn production and quality of *Quercus robur* in Croatia. *Šumarski list*, 142(7–8): 365–372.

GAVRILOVIĆ, B., et al. (2024): Phenology and seasonal dynamics of *Corythucha arcuata* (Hemiptera: Tingidae) on four autochthonous oak species in Serbia. *Annales de la Société entomologique de France* (N.S.), 60: 441–452.

HRAŠOVEC, B. et al. (2021): Ecological aspects of oak lace bug dispersal in Southeastern Europe. *Forest Ecology and Management*, 489: 118–125.

JURC, M., JURC, D. (2017): First record of *Corythucha arcuata* in Slovenia and its spread along European transport corridors. *Acta Entomologica Slovenica*, 25(2): 133–138.

KMENT, P., BLAŽEJ, L. (2025): Ploštice (Hemiptera: Heteroptera). In: Blažej, L. & Vonička, P. (eds): *Monitoring hmyzu narušených rašelinných a podmáčených smrčín po kůrovcové gradaci v Labských písečnících (severní Čechy)* In: I. Sborník Severočeského Muzea, *Přírodní Vědy*, 43 (Supplementum): 47–77.

KOBLÍŽEK, J. (1990): *Quercus* L. – dub. In: Hejný S., Slavík B., Hroudka L. & Skalický V. (eds), *Květena České republiky* 2, p. 21–35, Academia, Praha.

MUTUN, S., et al. (2009): Biology and host range of the invasive oak lace bug *Corythucha arcuata* in Turkey. *Entomologia Hellenica*, 18: 47–56.

NIKOLIĆ, T., et al. (2018): Physiological effects of *Corythucha arcuata* feeding on *Quercus robur*. *Trees*, 32(4): 1231–1242.

PAULIN, M., et al. (2020): Ecological and economic impacts of the invasive oak lace bug *Corythucha arcuata* in Europe. *Insects*, 11(8): 498–509.

Stancă-Moise, C., et al. (2023): Study on the Ecology, Biology and Ethology of the Invasive Species *Corythucha arcuata* Say,

1832 (Heteroptera: Tingidae), a Danger to *Quercus* spp. in the Climatic Conditions of the City of Sibiu, Romania. *Forests*, 14, 1278, 1–24.

ZÚBRIK M., et al. (2019): First record of *Corythucha arcuata* in Slovakia. *Plant Protection Science*, 55: 129–133.

#### Použité zkratky a zkratková slova

eds. angl. *editors* (editoři)  
EPPO angl. *European and Mediterranean Plant Protection Organization* (Evropská a Středozemní organizace ochrany rostlin)  
CHKO chráněná krajinná oblast  
NY angl. *New York*

#### Dedikace:

Příspěvek vznikl za podpory Ministerstva zemědělství v rámci smlouvy na zajištění Lesní ochranné služby.

#### Adresy autorů:

Ing. Karel Hradil, Ph.D.  
Ústřední kontrolní a zkušební ústav zemědělský  
Železnická 1057  
506 01 Jičín  
e-mail: [karel.hradil@ukzuz.gov.cz](mailto:karel.hradil@ukzuz.gov.cz)

RNDr. Adam Véle, Ph.D.  
Výzkumný ústav lesního hospodářství a myslivosti, v.v.i,  
Strnady 136  
252 02 Jíloviště  
e-mail: [vele@vulhm.cz](mailto:vele@vulhm.cz)

Ing. Kateřina Jégrová  
Ústřední kontrolní a zkušební ústav zemědělský  
Zemědělská 1752/1a  
613 00 Brno  
e-mail: [katerina.jegrova@ukzuz.gov.cz](mailto:katerina.jegrova@ukzuz.gov.cz)

#### Obrazová příloha příspěvku:



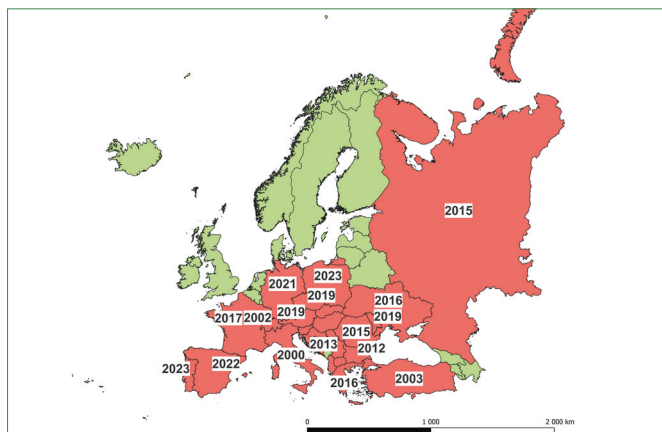
Obr. 1 Dospělec s nymfami.

Fig 1 The adult with nymphs.



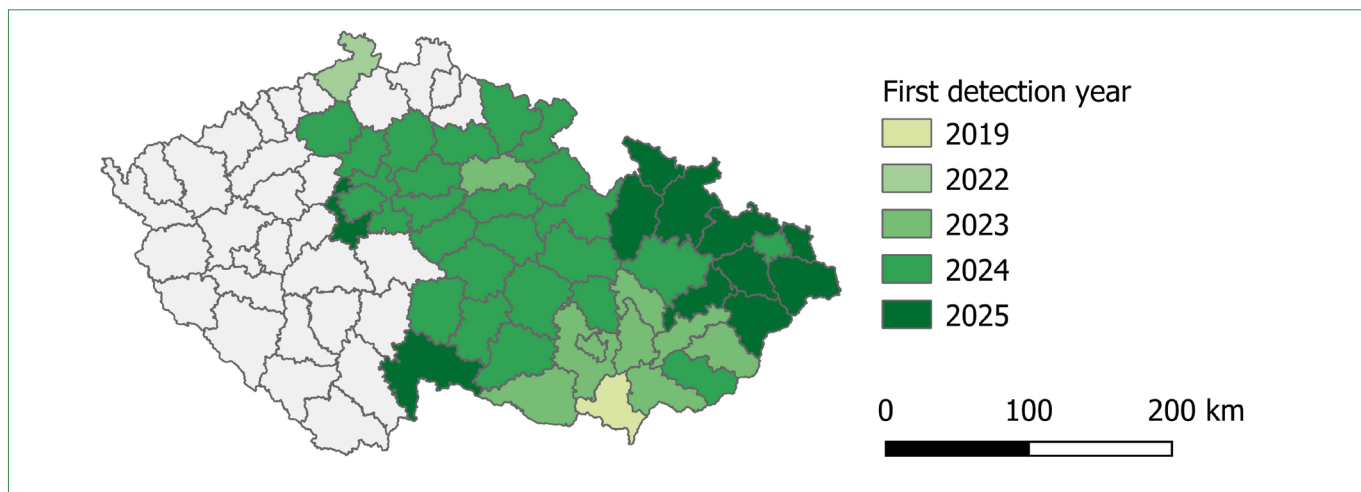
Obr. 2 Symptom silného napadení síťnatkou dubovou: předčasná změna barvy listů na dubu.

Fig. 2 Symptom of heavy infestation by the oak lace bug: premature leaf discoloration on the oak tree.



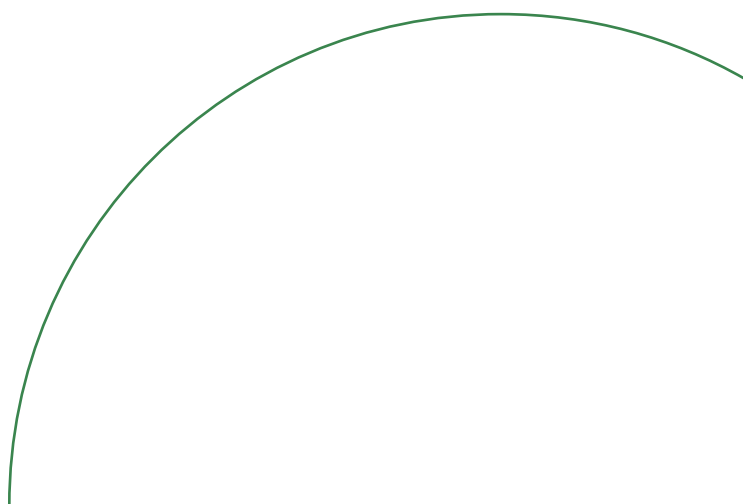
Obr. 3 Mapa ilustrující hlášený rok prvního nálezu síťnatky dubové v evropských zemích (EPPO, 2024).

Fig. 3 Map illustrating the reported year of the first discovery of the oak lace bug in European countries (EPPO, 2024).



Obr. 4 Mapa znázorňující rok prvního nálezu síťnatky v jednotlivých okresech Česka.

Fig. 4. Map showing the year of the first discovery of the oak lace bud across component districts of the Czech Republic.



## TECHNOLOGICKÝ SYSTÉM POSTCONT PRO OBALOVÁNÍ SADEBNÍHO MATERIÁLU LESNÍCH DŘEVIN

Technological system PostCont for the containerization of planting stock of forest trees

Ivan Kuneš, Martin Baláš, Kateřina Pešková, Marek Štádler, František Lopot, Zdeněk Havránek, Jaromír Štancl, Pavel Burda, Tomáš Jiráček, Alena Hlídková, Vilém Podrázský

### **Anotace:**

Nově vyvíjený technologický systém PostCont zahrnuje poloautomatické zařízení schopné obalovat prostokořenný sadební materiál do prorůstových kelímků z recyklovaného papíru. Představuje tak kompromis mezi prostokořenným a krytokořenným sadebním materiálem, snažící se kombinovat výhody obou těchto typů. První výsledky testování kvality sadebního materiálu PostCont naznačují, že proces obalování je biologicky nezávadný, obaly jsou rozpadavé v půdě a trvanlivé mimo ni a sadební materiál splňuje požadavky vyplývající z legislativy a normy.

### **Klíčová slova:**

krytokořenný sadební materiál, PostCont, prostokořenný sadební materiál, recyklace

### **Abstract:**

The newly developed PostCont technological system includes a semi-automatic device capable of encapsulating bare-rooted planting stock into recycled paper growth pots. It represents a compromise between bare-rooted and containerized planting stock, seeking to combine the advantages of both types. The first results of quality testing of this planting stock indicate that the containerization process is biologically safe, the pots are biodegradable in soil and durable outside of it, and the planting stock meets the requirements based on legislation and standards.

### **Keywords:**

containerized planting stock, PostCont, bare-rooted planting stock, recycling

### **Úvod a problematika**

Prostokořenný i krytokořenný sadební materiál lesních dřevin má své nezpochybnitelné výhody i nevýhody (BALÁŠ, KUNEŠ 2019). Za účelem kombinace výhod obou základních typů sadebního materiálu a rozšíření spektra různých druhů sadebního materiálu lesních dřevin byl vyvinut technologický systém PostCont, který je schopný obalovat kořeny prostokořenného sadebního

materiálu do půdního substrátu krytého prorůstavým obalem. Hlavní myšlenkou technologického systému PostCont je použití standardně pěstované, levné prostokořenné sazenice (nebo semenáčku) a v krátkém čase z ní vyrobit sazenici s vlastnostmi krytokořenného sadebního materiálu, jehož obal chrání kořeny během manipulace a má vyšší ujmavost (JAENICKE, 1999).

Název PostCont vychází z anglického *Post Containerization*, tedy následné obalování. Základem technologie je poloautomatické zařízení (obr. 1), ve kterém dochází k výrobě prorůstových obalů z recyklované papíroviny (např. karton, kancelářský papír nebo nasávaná kartonáž) a substrátu, do kterých je obalen kořenový systém rostliny. Technologie tedy nevyžaduje nákup předem vyrobených kelímků. Technologie byla vyvíjena již na počátku 80. let 20. století (FOLTÁNEK 2016), ale k dalšímu rozvoji již tehdy nedošlo vzhledem jeho k složitosti a nákladovosti. V současné době vývoj a aplikace technologie pokračuje, za využití některých nových komponentů v konstrukci.

### **Princip technologického systému PostCont**

Před samotným obalováním je zapotřebí připravit směs substrátu s vodou a kašovitou směsí papíroviny, která vzniká rozemletím sběrového papíru ve vodě. Tyto směsi jsou následně transportovány ze zásobníků pomocí šnekového čerpadla do formy v pracovním prostoru zařízení. Zde je nejprve do formy vstříknuta papírovina, která je rozmetadlem rozprostřena po stěně formy, kde bude tvořit vnější obal substrátového balu. Poté je do formy ručně vložena sazenice a podle potřeby jsou urovnané kořeny. Jejich dorovnání do svislého směru je dále zajištěno vtlačáním polotekuté substrátové směsi do formy, což je zásadní pro předcházení vzniku kořenových deformací. Během obalování je ze substrátového balu pomocí podtlaku odsávána přebytečná voda, což zajišťuje částečné jeho zpevnění. Odsátá voda může být následně znovu použita na přípravu substrátové směsi. Na závěr je sazenice s hotovým obalem pohyblivým dnem formy vytlačena ven a finální výrobek (obr. 2) odebere obsluha. Ihned po výrobě je dosud mokrá obal natolik zpevněn, že je možné s ním s jistou opatrností ihned manipulovat. Po částečném povrchovém oschnutí lze s obalem pohodlně manipulovat, přepravit ho



na místo výsadby nebo jej po několik týdnů až jednotek měsíců ponechat ve školce a vysadit později.

V dostupné literatuře nebyly nalezeny žádné zmínky o existenci jiné technologie založené na podobném principu. Existuje celá řada obalů vyrobených z papírové hmoty (CAYFORD 1972), vždy se však jedná o sázení/setí do předem vyrobených kontejnerů. Poloautomatické zapouzdrění kořenů je rychlejší než ruční přesazování a zařízení je možné přepravovat a využívat všude tam, kde je k dispozici zdroj vody a připojení k elektrické síti. Technologie PostCont je určena především pro menší lesní školky, které se zaměřují na prostokořenný sadební materiál. Měla by jim umožnit obalení části sadebního materiálu tak, aby mohl být využit na méně příznivých stanovištích (KUNEŠ et al. 2023).

#### Kvalita sadebního materiálu obaleného technologií PostCont

Základním požadavkem na sadební materiál lesních dřevin je jeho dostatečná kvalita. Ta je samozřejmě testována i u sadebního materiálu obalovaného systémem PostCont. Architektura kořenů byla zkoumána pomocí počítačové tomografie i destrukční analýzou kořenů. Ani v jednom případě nebyly nalezeny nepřipustné deformace dle ČSN 48 2115 Sadební materiál lesních dřevin. Morfologické parametry zkoumaného sadebního materiálu odpovídají požadavkům normy. Výsledky testování také ukazují, že se obaly vyrobené z recyklovaného kartonu, papíru i nasávané kartonáže v půdě zcela rozpadají a nebylo zaznamenáno, že by některý papírový obal bránil prorůstání kořenů (PEŠKOVÁ et al. 2025). Základním požadavkem na rozpadavé obaly je kromě umožnění prorůstání kořenů stěny i dnem také schopnost udržet svůj tvar a soudržnost do výsadby (JURÁSEK et al. 2004). Pevnost kelímků PostCont závisí spíše než na materiálu, ze kterého jsou vyrobeny, na množství vody v obalu. Obaly jsou mimo půdu dostatečně trvanlivé.

Nezávislé ověřování kvality sadebního materiálu probíhá také ve Výzkumném ústavu lesního hospodářství a myslivosti, v. v. i., který obal PostCont zařadil do předběžného katalogového listu Katalogu biologicky ověřených obalů pro pěstování sadebního materiálu lesních dřevin. Zde je uveden jako vyhovující pro pěstování ve školce a 1. rok po výsadbě i jako obal pro krátkodobé dopěstování sadebního materiálu na zavlažovaném uložišti. Sadební materiál i podle nezávislého testování odpovídá požadavkům ČSN 48 2115 a splňuje parametry výsadby schopného sadebního materiálu bez nepřipustných deformací kořenů. Komplexní hodnocení třetí rok po výsadbě na trvalé stanoviště teprve proběhne (VÚLHM 2023).

Testování sadebního materiálu produkovaného technologií PostCont nadále pokračuje. Ať už jde o hodnocení různých materiálů pro tvorbu kelímků, různých typů plnicího média, zkoumání mechanických vlastností obalů, a především kvality sadebního materiálu. Věnujeme se také využití obalů při výsevech nebo při zalesňování specifických stanovišť, jako jsou výsadby na zemědělské půdě nebo podsadby akátových porostů na území hlavního města Prahy. Pokračuje také další vývoj zaměřený především na zefektivnění procesu obalování.

#### Závěr

Nově vyvíjená technologie PostCont zahrnuje poloautomatické zařízení, které je schopné zapouzdrřit kořeny prostokořenného

sadebního materiálu do papírových obalů naplněných růstovým médiem. Proces obalování je na základě prvotních výsledků testování kvality sadebního materiálu biologicky nezávadný. Obaly se v půdě po jedné vegetační sezóně rozpadají, mimo ni jsou trvanlivé. Sadební materiál dosahuje dostatečné morfologické kvality a splňuje požadavky oborové normy. Technologie PostCont představuje perspektivní doplněk klasickým typům sadebního materiálu.

#### Literatura

BALÁŠ M., KUNEŠ I. 2019. Přehled vlastností prostokořenného a krytokořenného sadebního materiálu lesních dřevin. In: Houšková K. & Jan D. (eds.): *Pěstování sadebního materiálu pro zalesnění kalamitních holin*. Sborník vědeckých prací, 12. 6. 2019, Nová Role. Mendelova univerzita v Brně a LESCUS Cetkovice, 39 s., elektronicky na CD, ISBN 978-80-7509-695-1, s. 5–9.

CAYFORD J.H. 1972. Container planting systems in Canada. *The Forestry Chronicle*, 48 (5): 235–239.

FOLTÁNEK V. 2016. Lesní školkařství v České republice – od historie k současnosti. Praha, Národní zemědělské muzeum: 155 s. ISBN 978-80-86874-70-8.

JAENICKE H. 1999. *Good Tree Nursery Practices: Practical Guidelines for Research Nurseries*. Nairobi, Kenya, International Centre for Research in Agroforestry: 93 s., ISBN 92-9059-130-7.

JURÁSEK A., MARTINCOVÁ J., NÁROVCOVÁ J. 2004. Problematika použití krytokořenného sadebního materiálu lesních dřevin z intenzivních školkařských technologií v podmínkách České republiky. In: Jurásek A. (ed.): *Možnosti použití sadebního materiálu z intenzivních školkařských technologií pro obnovu lesa*. Sborník z mezinárodního semináře, 3.–4. 6. 2004, Opočno. Kostelec nad Černými lesy, Lesnická práce ISBN 80-86386-51-1. s. 6–15.

KUNEŠ I., LOPOT F., HAVRÁNEK Z., ŠTOČEK O., ŠTANCL J., BALÁŠ M., BURDA P., JIRÁČEK T., HLÍDKOVÁ A., PODRÁZSKÝ V. 2023. Obalování sadebního materiálu lesních dřevin technologickým systémem PostCont. *Newsletter pro praxi, Lesnická práce*, 102 (1): 2–3. ISSN 0322-9254.

KUNEŠ I., PEŠKOVÁ K., ŠTÁDLER M., BALÁŠ M., LOPOT F., HAVRÁNEK Z., ŠTANCL J., BURDA P., JIRÁČEK T., HLÍDKOVÁ A., ŠULITKA M., PODRÁZSKÝ V. 2024. Obalování sadebního materiálu lesních dřevin technologickým systémem PostCont. In: Baláš M. et al. (eds.): *Proceedings of Central European Silviculture*. Sborník vědeckých prací, 3.–4. 9. 2024, Roztoky u Křivokláta. Praha, Česká zemědělská univerzita v Praze, 292 s., ISBN 978-80-213-3407-6, s. 120–131.

PEŠKOVÁ K., KUNEŠ I., BALÁŠ M., ŠTÁDLER M., LOPOT F., HAVRÁNEK Z., ŠTANCL J., BURDA P., JIRÁČEK T., HLÍDKOVÁ A., PODRÁZSKÝ V. 2025. PostCont – technologický systém pro obalování sadebního materiálu. In: Bednářová D. & Sušková M. (eds.): *Lesné semenárstvo, škôľkarstvo a pestovanie lesa 2025*. Zborník referátov z medzinárodnej konferencie, 18. – 19. 6. 2025 v Liptovskom Jáne. Zvolen, Národné lesnícke centrum: 71–82.



VÚLHM 2023. Katalog biologicky ověřených obalů pro pěstování sadebního materiálu lesních dřevin. Výzkumný ústav lesního hospodářství a myslivosti, v. v. i., Výzkumná stanice Opočno. [online]. [cit. 2025-07-22]. Dostupné z: [http://vulhm.opocno.cz/download/katalog4/kl40\\_PostCont\\_D80H140\\_240209.pdf](http://vulhm.opocno.cz/download/katalog4/kl40_PostCont_D80H140_240209.pdf)

#### Použité zkratky a zkratková slova

ČSN česká technická norma  
ČZU Česká zemědělská univerzita  
FLD Fakulta lesnická a dřevařská  
TAČR Technologická agentura České republiky  
VÚLHM Výzkumný ústav lesního hospodářství a myslivosti, v. v. i.  
v. v. i. veřejná výzkumná instituce

#### Dedikace:

Příspěvek vznikl v rámci aktivit spojených s řešením projektu **TAČR SS01020189** Obalování sadebního materiálu lesních dřevin technologickým systémem PostCont, projektu poskytnutém hlavním městem Prahou, dotace č. **DOT/54/12/025221/2025** a projektu IGA FLD ČZU **A\_10\_25**. Za spolupráci při nezávislém paralelním testování obalů PostCont autoři děkují pracovníkům Výzkumného ústavu lesního hospodářství a myslivosti, v. v. i., Výzkumná stanice Truba, Kostelec nad Černými lesy a rámcově vychází z aktualizovaných příspěvků uvedených na konferencích Pěstování lesů ve střední Evropě v roce 2024 (KUNEŠ et al. 2024) a Lesné semenárstvo, škôlkarstvo a pestovanie lesa 2025 (PEŠKOVÁ et al. 2025).

#### Adresy autorů:

doc. Ing. Ivan Kuneš, Ph.D.<sup>1</sup>, Ing. Martin Baláš, Ph.D.<sup>1</sup>,  
Ing. Kateřina Pešková<sup>1</sup>, Ing. Marek Štádler<sup>2</sup>, Ing. František Lopot, Ph.D.<sup>2</sup>, Zdeněk Havránek<sup>2</sup>, Ing. Jaromír Štancl, Ph.D.<sup>2</sup>,  
Ing. Pavel Burda Ph.D.<sup>3</sup>, Ing. Tomáš Jiráček<sup>4</sup>, Ing. Alena Hlídková<sup>5</sup>, prof. Ing. Vilém Podrázský, CSc.<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Česká zemědělská univerzita v Praze  
Katedra pěstování lesů  
Fakulta lesnická a dřevařská  
Kamýcká 129  
165 00 Praha-Suchbát  
e-mail: [kunes@fld.czu.cz](mailto:kunes@fld.czu.cz)

<sup>2</sup>České vysoké učení technické v Praze  
Ústav konstruování a částí strojů  
Fakulta strojní  
Technická 4  
160 00 Praha 6

<sup>3</sup>Lesní školky Ing. Pavel Burda, Ph.D.  
Hajda 1455  
399 01 Milevsko

<sup>4</sup>Lesní společnost Vltava, s. r. o.  
Primáře Kareše 405  
264 01 Sedlčany

<sup>5</sup>Suchopýr, z. ú.  
Oldřichov v Hájích 299  
463 31 Oldřichov v Hájích

#### Obrazová příloha příspěvku:



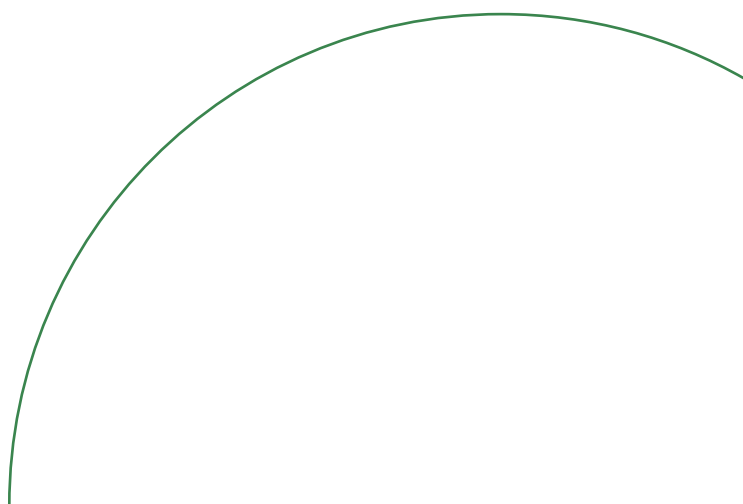
Obr. 1 Zařízení PostCont sloužící k obalování prostokořenného sadebního materiálu do prorůstavých obalů z recyklovaného papíru.

Fig. 1 The PostCont technological system for containerization of bare-rooted planting stock in permeable pots made from recycled paper.



Obr. 2 Sadební materiál buku lesního v kelímku vyrobeném z recyklovaného kartonu technologií PostCont.

Fig. 2 Planting stock of *Fagus sylvatica* in a paper pot made from recycled cardboard by PostCont technology.



## PĚSTEBNÍM POSTUPY V POROSTECH BŘÍZY NA POST-KALAMITNÍCH PLOCHÁCH A JEJÍ PRODUKČNÍ POTENCIÁL

### Silvicultural management in birch stands on post-disturbance sites and production potential of birch

Jan Leugner

#### **Anotace:**

V důsledku kůrovcové kalamity vzniklo v posledních několika letech obrovské množství holin, které vedlo k hledání a realizaci alternativních postupů obnovy lesa na těchto plochách. Současně se lesnictví nejen ve střední Evropě musí vyrovnávat s důsledky globální klimatické změny, které způsobují především zvýšený výskyt klimatických extrémů. Proto bylo téměř nutností, aby obnova kalamitních holin byla realizována tak, aby nově vznikající porosty měly vyšší předpoklady odolnosti a stability do budoucna. Častým a doporučovaným postupem obnovy kalamitních holin je využití přípravných dřevin v podmínkách ČR nejčastěji břízy.

Na základě měření na velkém souboru výzkumných ploch v různých ekologických podmínkách (celkem 47 ploch) byly vytvořeny tři základní managementy pěstebních postupů v různých typech porostů s významným zastoupením břízy. Následně byly také kalkulovány potenciální produkční charakteristiky.

#### **Klíčová slova:**

kalamitní holina, bříza, produkční potenciál, pěstební modely

#### **Abstract:**

As a result of the bark beetle calamity, a vast number of clearings have emerged over the past several years, which has led to the search for and implementation of alternative forest regeneration approaches on these sites. At the same time, forestry not only in Central Europe must cope with the effects of global climate change, which primarily manifest as an increased occurrence of climatic extremes. It has therefore become almost essential that the restoration of disturbed clearings be carried out in a way that ensures that newly forming stands have greater prospects for future resilience and stability. A new recommended method for restoration of calamity clearings is the use of pioneer tree species, the most frequently birch under conditions in the Czech Republic.

Based on measurements taken across a large set of research plots in various ecological conditions (47 plots in total), three basic management regimes of silvicultural practices were developed for different types of stands with a significant repre-

sentation of birch. Subsequently, potential production characteristics were also calculated.

#### **Keywords:**

calamity clearing, birch, production potential, silvicultural management

#### **Úvod**

V důsledku kůrovcové kalamity, která neměla v historii České republiky ani Československa obdoby, vzniklo v posledních několika letech obrovské množství holin, které vedlo k hledání a realizaci alternativních postupů obnovy lesa na těchto plochách. Při obnově různých typů kalamitních holin, probíhající v posledních 10 letech, byly využívány různé způsoby, včetně plného nebo částečného využití přirozené obnovy dřevin s pionýrskou strategií růstu (SOUČEK et al. 20216). Tyto dřeviny v lesnické terminologii nazýváme přípravné dřeviny. V našich podmínkách se nejčastěji jedná o břízu bělokorou (*Betula pendula* Roth), jejíž značný potenciál byl během obnovy kalamitních holin v posledním období potvrzen. Tato bříza často doplňuje svou přirozenou obnovou také výsadby cílových dřevin a při vhodném pěstebním postupu ji lze využít jako výchovnou i produkční dřevinu. V horských polohách je, z hlediska prosperity a stability vhodnější bříza pýřitá (*Betula pubescens* Ehrh.). Pozitivním výsledkem využití pěstebních postupů využívajících přípravné dřeviny může být jak zlepšení podmínek prostředí, tak i diferenciace a tím stabilizace následných porostů v širším měřítku. V dlouhodobém horizontu mohou být tyto porosty vhodným nástrojem k druhové, prostorové i věkové diverzifikaci nově vznikajících porostů.

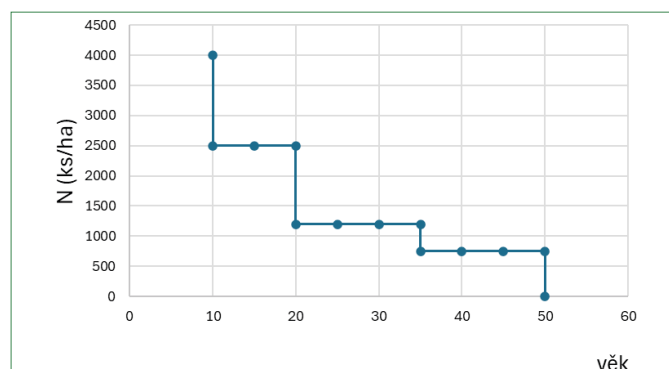
#### **Obecná doporučení pro porosty s využitím přípravných dřevin (břízy)**

Základním parametrem vitality jedinců většiny přípravných dřevin je délka zelené koruny. Udržování této délky tak, aby nedošlo k jejímu zkrácení pod 50 % výšky stromu, je nezbytným požadavkem u většiny listnatých dřevin. Pokud je porost dominantně přípravný, doba jeho funkce nebude delší než 30 let. V polovině obmýtí je proředěn za účelem vnášení cílových dřevin pod clonu. Po dalším decenniu jsou tyto podsadby uvolněny silným zásahem nebo odstraněním clony, a to na základě typu stanoviště

(především v závislosti na dostupnost vody). V případě dobrého zásobení stanoviště vodou lze využít způsoby s vícevrstevnou strukturou. V opačném případě je vhodné porostní strukturu alespoň částečně zjednodušit, případně využít intenzivnější výchovné zásahy. V případě souběžné produkční funkce přípravných i cílových dřevin se zásady výchovy orientují na vypěstování cílových stromů intenzivními negativními zásahy nejpozději v 10–15 letech a následně ve 20. roce; poté jsou v 10–15letých pěstebních intervalech uvolňovány naděžné stromy od konkurentů. Z nich se rekrutuje ca 100 cílových stromů na hektar. Přípravné dřeviny mohou splnit svoji funkci zároveň s produkcí také tehdy, budou-li pěstovány jako součást budoucí směsi s dřevinami základními cílovými v různých typech smíšené a časovém postupů výsadby (podsadby, souběžná výsadba apod.).

### Pěstební postupy s využitím břízy

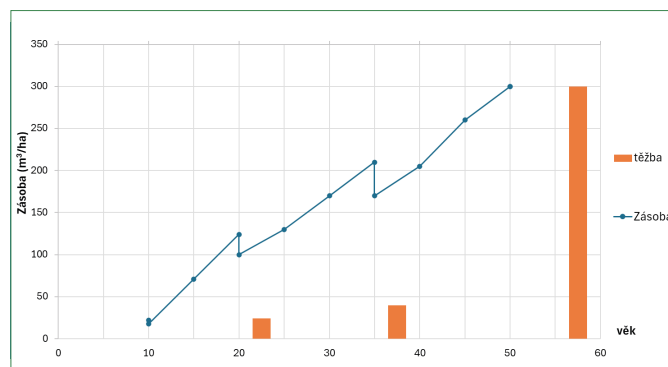
**Březové porosty s cílem produkce cenných sortimentů – model A:** prořezávkou při horní výšce ca 8–10 metrů vysokých bříz (věk 10–15 roků) redukuje jejich hektarový počet na 2 000–2 500 stromů. U ponechaných úrovnových stromů je třeba udržet délku živé koruny na úrovni 50 % výšky stromu. Následuje zásah po 10 letech redukující hustotu na polovinu; zelená koruna musí mít stále ca 50 % výšky stromu. Později v intervalu 10 let odstranit vždy ca polovinu stromů (eliminujeme největší konkurenty dominantních stromů), čímž získáme finální hustotu maximálně 100 cílových stromů na hektar ve věku 50 let. V porostech na nejchudších stanovištích lze s výchovou začít později, kdy lze dosažené dimenze dřeva zpeněžit nebo ponechat porosty bez výchovy pouze k produkci biomasy a plnění ostatních funkcí lesa. Klest je třeba ponechat na stanovišti k zetlení. Model výchovy březových porostů s intenzivní výchovou a obmýtím 50 let je zobrazen na obr. 1. Modelový vývoj počtu jedinců byl pro zobrazení vztažen k věku porostu, ale pro přesné plánování a realizaci především prvního výchovného zásahu je rozhodující horní porostní výška (3–8 m v závislosti na počáteční hustotě).



Obr. 1 Vývoj počtu stromů podle pěstebního modelu A – nesmíšené březové porosty s cílem produkce cenných sortimentů. N – počet stromů na hektar plochy (ks/ha).

Fig. 1 Development of tree numbers according to silvicultural model A – pure birch stands aimed at the production of valuable assortments. N – number of trees per hectare.

Modelová (teoretická) produkce březových porostů podle Modelu A pro kyselá stanoviště středních poloh, která byla kalkulována na základě měření na trvalých výzkumných plochách (SOUČEK et al. 2019) a modifikace růstových tabulek IFER – ČERNÝ M., PAŘEZ J. (1998) je znázorněna na obr. 2.

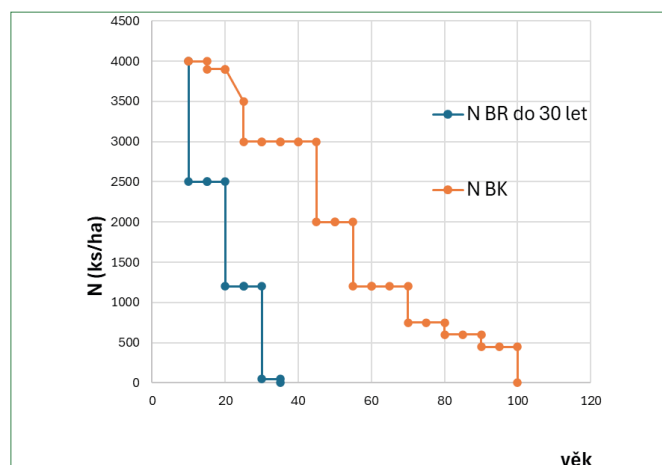


Obr. 2 Modelová produkce březových porostů podle postupu A, kde jsou březové porosty pěstovány s cílem produkce cenných sortimentů pro kyselá stanoviště středních poloh.

Fig. 2 Modelled production of birch stands according to model A, where birch stands are managed with the aim of producing valuable assortments for acidic sites in mid-elevation conditions.

**Porosty přípravné – model B** v tomto případě je krycí efekt břízy hlavní funkcí porostu. Obmýtí je maximálně 30 let. V 10 letech začínáme velmi silným zásahem umožňujícím vnášení cílových dřevin podsadbami. Ve 30 letech je březová clona odstraněna. U mladých bříz můžeme očekávat výraznou pařezovou výmladnost, která může produkovat konkurenty cílovým dřevinám. Tato výmladnost je výrazně omezena po začlenění pařezů odrůstajícími stromy původní podúrovně. Pokud od břízy očekáváme i produkční funkci, uplatníme širší rozestup řad břízy s cílovými dřevinami.

Modely výchovy březových porostů s využitím břízy především jako přípravné dřeviny (do věku 30 let) jsou znázorněny na obr. 3. Pro kyselá stanoviště je modelovou cílovou dřevinou buk lesní, ale v některých případech lze využít i přirozenou obnovu pod přípravný porost břízy.

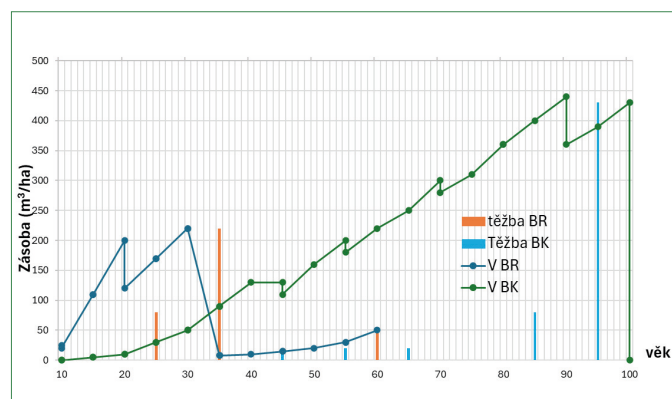


Obr. 3 Vývoj počtu stromů podle pěstebního modelu B – březové porosty s využitím břízy (BR) především jako přípravné dřeviny (do věku 30 let) a buku (BK) jako dřeviny cílové. N – počet stromů na hektar plochy (ks/ha).

Fig. 3 Development of tree numbers according to silvicultural model B – birch stands where birch (BR) is used as nurse stand (up to 30 years of age) and beech (BK) as the target species. N – number of trees per hectare.



Modelová (teoretická) produkce březových porostů podle postupu B (BR jako přípravná dřevina pro BK a JD), která byla kalkulována na základě měření na trvalých výzkumných plochách (SOUČEK et al. 2019) a modifikace růstových tabulek IFER – ČERNÝ M., PAŘEZ J. (1998) je znázorněna na obr. 4.



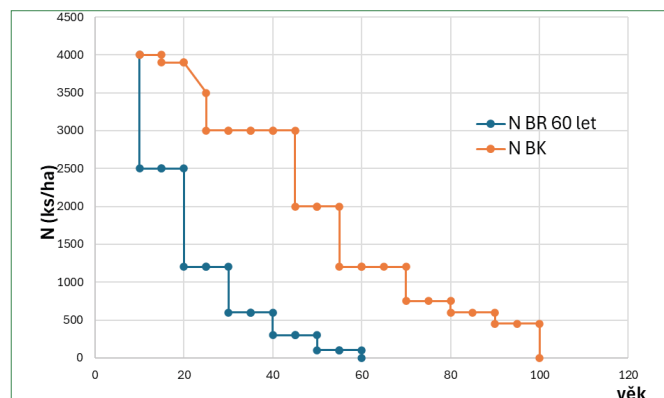
Obr. 4 Modelová produkce smíšených březových porostů podle pěstebního modelu B – březové porosty s využitím břízy (BR) především jako přípravné dřeviny (do věku 30 let) a buku (BK) jako dřeviny cílové pro kyselá stanoviště středních poloh.

Fig. 4 Modelled production of mixed birch stands according to silvicultural model B – birch stands where birch (BR) is used as a nurse stands (up to 30 years of age) and beech (BK) as the target species for acidic sites in mid-elevation conditions.

Použití nižšího počtu jedinců při výsadbě a absence výchovného zásahu pro podsadby by mělo snížit náklady na pěstování. Poznatky o rozrůstání korun cílových dřevin v březových porostech se sníženými počty prozatím nejsou dostatečně ověřeny, předpoklad je možnost vnášení podsadů do porostních mezer. Podklady o růstu jednotlivých dřevin vychází z tabulkových hodnot IFER – ČERNÝ M., PAŘEZ J. (1998). Hodnoty produkce cílových dřevin jsou tak dle současných poznatků pouze orientační, protože nejsou k dispozici dlouhodobě sledované porosty při tomto pěstební managementu.

**Porosty smíšené – model C** – cílem je vytvoření směsi produkčně funkční břízy s cílovými dřevinami. Prvním silným zásahem v 10letém porostu břízy vytvoříme podmínky pro podsadbu či nálet cílových dřevin. Podobně jako v dominantně březových porostech pečujeme o cílové stromy břízy s dlouhými živými korunami, které jsou vytěženy po dosažení cílové tloušťky ve věku 40–60 let. Cílové dřeviny mají obmýtí 100 let, celkové obmýtí porostu je 110 let. Intenzitu zásahů spoluurčují dřeviny a jejich tolerance k zastínění. Udržení víceetážových porostů může narážet na problémy v oblastech ohrožených suchem, kde může být znevýhodněna především spodní etáž (podsadba). Také kvůli využití podobných hloubek půdy kořeny je riziková pro vzájemně těsně smíšené jedince břízy a smrku (DUŠEK et al. 2022). Řešením je prostorová separace dřevin v pružích (smrk na 15 m široké náseky), ale také důsledná včasná výchova porostů (DUŠEK et al. 2020) zamezující vzniku přehoustlých mlazin. Méně kvalitní jedinci břízy by měli být šetřeni v porostních mezerách, kde se nevyskytují vhodnější dřeviny. Naopak musí být důsledně odstraňována z blízkosti preferovaných dřevin z důvodu jejich ošlehávání břízou.

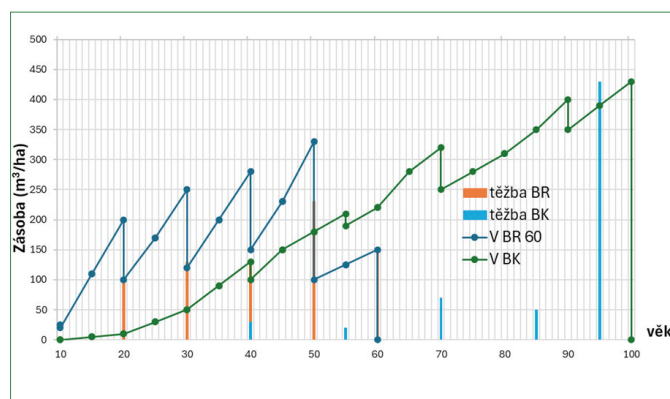
Modely výchovy březových porostů s využitím břízy jako přípravné dřeviny s delším pěstováním v porostní směsi (do věku 60 let) jsou znázorněny na obr. 5. Pro kyselá stanoviště je modelovou cílovou dřevinou buk lesní.



Obr. 5 Vývoj počtu stromů podle pěstebního modelu C – březové porosty s využitím břízy (BR) jako přípravné dřeviny s delším pěstováním v porostní směsi (do věku 60 let) a buku (BK) jako dřeviny cílové pro kyselá stanoviště středních poloh. N – počet stromů na hektar (ks/ha).

Fig. 5 Development of tree numbers according to silvicultural model C – birch stands where birch (BR) is used as a pioneer species with extended cultivation in the stand mixture (up to 60 years of age) and beech (BK) as the target species for acidic sites in mid-elevation conditions. N – number of trees per hectare.

Modelová (teoretická) produkce březových porostů podle postupu C (BR jako přípravná dřevina pro BK a JD), která byla kalkulována na základě měření na trvalých výzkumných plochách je znázorněna na obr. 6.



Obr. 6 Modelová produkce smíšených březových porostů podle postupu dle pěstebního modelu C – březové porosty s využitím břízy (BR) jako přípravné dřeviny s delším pěstováním v porostní směsi (do věku 60 let) a buku (BK) jako dřeviny cílové pro kyselá stanoviště středních poloh.

Fig. 6 Modelled production of mixed birch stands according to silvicultural model C – birch stands where birch (BR) is used as a pioneer species with extended cultivation in the stand mixture (up to 60 years of age) and beech (BK) as the target species for acidic sites in mid-elevation conditions.

Použití nižšího počtu jedinců při výsadbě a absence výchovné-  
ho zásahu pro podsadby by mělo snížit náklady na pěstování.  
Poznatky o rozrůstání korun cílových dřevin v březových poros-  
tech se sníženými počty prozatím nejsou dostatečně ověřeny,  
předpoklad je možnost vnášení podsadeb do porostních me-  
zer. Podklady o růstu jednotlivých dřevin vychází z tabulkových  
hodnot IFER – ČERNÝ M., PAŘEZ J. (1998). Hodnoty produkce  
cílových dřevin jsou tak dle současných poznatků pouze orien-  
tační, protože nejsou k dispozici dlouhodobě sledované poros-  
ty při tomto pěstebním managementu.

### Závěr

Využití přípravných dřevin při obnově, zejména kalamitních  
holin může významně snížit náklady na obnovu lesa. Již při  
obnově lesa na kalamitních plochách po současné kůrovcové  
kalamitě bylo těchto úspor dosaženo. Současně lze při optimál-  
ním pěstebním postupu dosáhnout ekonomického zhodnoce-  
ní produkce přípravného porostu. Na základě modelových vý-  
počtů (metodou hrubého zisku lesní výroby) bylo zjištěno, že  
u jednotlivých pěstebních modelů s břízou lze očekávat kladný  
hospodářský výsledek v rozmezí 140–8 000 Kč/ha/ročně dle  
stanovištních a porostních podmínek. Porovnání economic-  
kých modelů dokládá, že „březové“ modely mohou být srovná-  
telné s „klasickými“ postupy cílových dřevin. V některých  
ekologických podmínkách může využití přípravných dřevin do-  
konce „klasické“ postupy překonat.

Z pohledu hrubého zisku lesní výroby **jsou na tom lépe mo-  
delové porosty v kombinaci břízy a cílové dřeviny (přede-  
vším model C) než porosty s převažujícím zastoupením břízy**  
(DUDÍK et. al 2021). Pěstební model C na živném stanovišti  
s bukem dosáhl při 60letém obmýtí břízy a 100letém obmýtí  
buku dokonce nejlepší úroveň ze všech kalkulovaných variant,  
včetně standardních variant s cílovými dřevinami.

### Literatura

ČERNÝ M., PAŘEZ J. (1998) Růstové tabulky dřevin České  
republiky. Modřín, jedle, jasan, bříza, olše černá, topol, habr,  
akát, douglaska. Jílové u Prahy, Ústav pro výzkum lesních eko-  
systémů: 119 s.

DUDÍK R., ŠIŠÁK L., REMEŠ J., ZAHRADNÍK D., ŠÁLEK D., DVOŘÁK  
J., RIEDL M., BUKÁČEK J., LEUGNER J., SOUČEK J., VEJPUŠKOVÁ  
M. MARTINÍK A., ADAMEC J., VAVRČÍK H. (2021): Ekonomika  
a pěstování březových porostů jako alternativa obnovy chřad-  
noucích smrkových porostů v České republice. Závěrečná zprá-  
va z řešení projektu Grantové služby LČR (177 s.)

DUŠEK D., LEUGNER J., NOVÁK J., SLODIČÁK M., ČERNOHOUS  
V., KACÁLEK D. 2020. Pěstební postupy v lesích ohrožených su-  
chem na stanovištích s převahou nepůvodních smrkových po-  
rostů. 29 s. Lesnický průvodce 5/2020: 29 s.

DUŠEK D., LEUGNER J., SOUČEK J., NOVÁK J., KACÁLEK D.  
(2022) Využití přípravných dřevin ve směsích a zásady pro  
první výchovné zásahy v těchto porostech. Lesnický průvodce  
11/2022. Certifikovaná metodika. Strnady, VÚLHM, 34 s.

SOUČEK J., ŠPULÁK O., LEUGNER J. (2019) Vývoj porostu s do-  
minancí břízy a osiky na kalamitní holině. Zprávy lesnického  
výzkumu 64 (4): 191–197.

SOUČEK J., ŠPULÁK O., LEUGNER J., PULKRAB K., SLOUP R., JU-  
RÁSEK A., MARTINÍK A. (2016) Dvoufázová obnova lesa na ka-  
lamitních holinách s využitím přípravných dřevin. Lesnický prů-  
vodce 10/2016. Certifikovaná metodika. Strnady, VÚLHM, 35 s.

### Použité zkratky a zkratková slova

|          |                                                  |
|----------|--------------------------------------------------|
| BR       | bříza bělokorá                                   |
| ČR       | Česká republika                                  |
| IFER     | Ústav pro výzkum lesních ekosystémů              |
| JD       | jedle bělokorá                                   |
| LČR      | Lesy České republiky                             |
| MZE      | Ministerstvo zemědělství                         |
| VÚLHM    | Výzkumný ústav lesního hospodářství a myslivosti |
| v. v. i. | veřejná výzkumná instituce                       |

### Dedikace:

Příspěvek vznikl díky institucionální podpoře na dlouhodobý  
konceptní rozvoj výzkumné organizace MZE-RO0123.

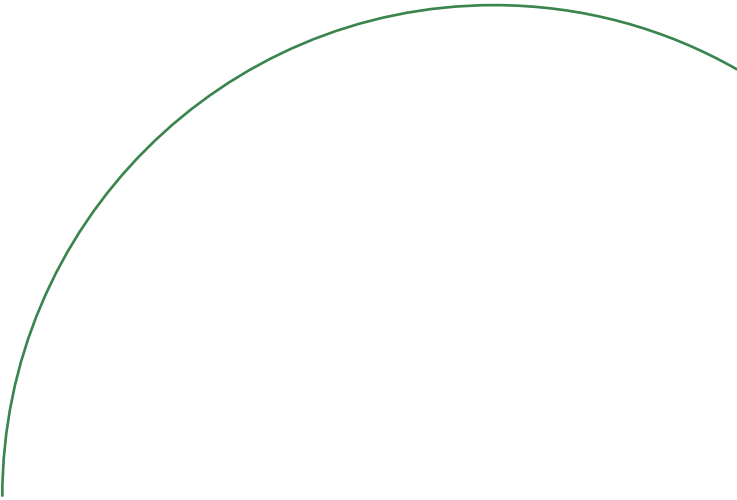
### Adresa autora:

Ing. Jan Leugner, Ph.D.  
Výzkumný ústav lesního hospodářství a myslivosti, v.v.i.  
Výzkumná stanice Opočno  
Na Olivě 550  
517 73 Opočno  
e-mail: leugner@vulhmop.cz

### Obrazová příloha příspěvku:

V textu příspěvku.





## POHLED GENETIKY NA REPRODUKČNÍ MATERIÁL ODOLNÝCH JEDINCŮ LESNÍCH DŘEVIN A LESNÍCH DŘEVIN S POTENCIÁLEM ZVÝŠIT DRUHOVOU PESTROST LESŮ

Pavína Máchová, Helena Cvrčková, Eva Pokorná

### **Anotace:**

Zásadní faktor pro zajištění adaptability a stability lesních ekosystémů je co nejširší genetická diverzita. Pro zvýšení genetické diverzity porostů lesních dřevin je nutné se zaměřit i na využití minoritních druhů s ekologickým a melioračním přínosem, ale i odolných jedinců. Pro objektivní posouzení genetické diverzity reprodukčního materiálu lesních dřevin se využívají molekulárně genetické metody, DNA a RNA analýzy. Pomocí analýzy mikrosatelitových (SSR) markerů lze zhodnotit úroveň genetické diverzity, identifikovat jedince a určit druhovou příslušnost. Zjišťování rezistentních schopností dřevin k biotickým a abiotickým činitelům probíhá i na molekulární úrovni sledováním exprese stresolerantních genů. Aplikace výsledků molekulárních analýz přispívají k efektivnímu výběru rezistentních genotypů a k zajištění vhodného reprodukčního materiálu pro obnovu a diverzifikaci lesů.

### **Klíčová slova:**

genetická diverzita, reprodukční materiál, lesní dřeviny, SSR markery, RNA analýzy

### **Abstract:**

A key factor for ensuring the adaptability and stability of forest ecosystems is maintaining the widest possible genetic diversity. To enhance the genetic diversity of forest stands, it is necessary to focus on the use of minor tree species with ecological and ameliorative benefits, as well as resistant individuals. For an objective assessment of the genetic diversity of forest reproductive material, molecular genetic methods, including DNA and RNA analyses, are employed. By using microsatellite (SSR) marker analysis, it is possible to evaluate the level of genetic diversity, identify individual genotypes, and determine species affiliation. The resistance of tree species to biotic and abiotic factors is also investigated at the molecular level through the analysis of stress-tolerant gene expression. The application of molecular analysis results contributes to the effective selection of resistant genotypes and the provision of suitable reproductive material for forest regeneration and diversification.

### **Keywords:**

genetic diversity, reproductive material, forest trees, SSR markers, RNA analyses

### **Úvod a problematika**

Lesnatost České republiky dosahuje v současnosti 37,1 % a plocha lesů od roku 1955 setrvale narůstá. V důsledku probíhajících klimatických změn a s tím souvisejících rychle se měnících podmínek prostředí, včetně výskytu extrémních a kalamitních situací, dochází v současné době ke stále častějším velkoplošným disturbancem a k rozpadu porostů hospodářsky i ekologicky významných dřevin (LIŠKA et al. 2021, HLÁSNÝ et al. 2021). K nejdůležitějším adaptačním opatřením v souvislosti se zachováním ekologické stability lesních ekosystémů bezesporu patří zachování co nejširší genetické diverzity populací lesních dřevin s existencí genotypů schopných přežít v široké škále klimatických podmínek. Genetická diverzita populací hraje zásadní roli při zajišťování schopnosti druhů odolávat různým biotickým a abiotickým stresům v měnících se podmínkách prostředí (PORTH, EL-KASSABY 2014).

Další adaptační opatření pro zajištění ekologické stability lesních ekosystémů a ochrany genofondu domácích, změnou klimatu ohrožených populací lesních dřevin je využití minoritních druhů lesních dřevin, jen sporadicky se přirozeně vyskytujících v lesních ekosystémech. Tyto druhy mají nezastupitelný ekologický význam a přirozený potenciál lépe se vyrovnat s nepříznivými vlivy klimatu, ale mohou být zajímavé i z ekonomického hlediska. S nižší pozorností věnovanou méně běžným lesním dřevinám souvisí mj. i uznávání relativně malého podílu kvalitních zdrojů reprodukčního materiálu uvedených druhů, což výrazně omezuje jejich širší využívání k obnově lesa.

Z pohledu zachování reprodukčních zdrojů je důležité se zaměřit i na odolné jedince vůči negativním vlivům prostředí. V lesnické šlechtitelské praxi se s rezistentními jedinci pracuje dlouhodobě. Jako příklad z praxe lze uvést reprodukci unikátních autochtonních genetických zdrojů smrku ztepilého krušnohorského původu, které nejdéle odolávaly destruktivnímu vlivu imisí, a které se podařilo ve formě klonů zálohovat v podmínkách dočasného útočiště mimo zasaženou oblast původního výskytu (*ex situ*). V současnosti jsou stromy stresovány pozměňenými teplotními a hydrickými poměry i vysokou početností podkorního hmyzu, jehož úspěšný vývoj je urychlen vyššími teplotami i sníženou obranyschopností dřevin (Kolb et al. 2019). Pozorování z terénu

ukazují, že reakce všech stromů na negativní vliv biotických činitelů nejsou stejné. I v těch oblastech České republiky, kde dochází k téměř plošnému usychání lesů vlivem přemnožení podkorního hmyzu, rostou jedinci, kteří uvedenému tlaku odolávají. Příčiny této rezistence nejsou dosud přesně zjištěny. Vyšší schopnost vybraných jedinců odolávat např. náletům podkorního hmyzu může být dána i genetickými vlastnostmi. Zjišťování rezistentních schopností dřevin k biotickým a abiotickým činitelům probíhá i na molekulární úrovni sledováním exprese stresolerantních genů. Reprodukce potencionálně rezistentních autochtonních genetických zdrojů lesních dřevin je jednou z možných cest pro zabezpečení potřebného reprodukčního materiálu lesních dřevin využitelného v lesním hospodářství.

### Genetická diverzita

Znalost úrovně genetické diverzity populací lesních dřevin, které se využívají nebo plánují využívat jako zdroj reprodukčního materiálu, je významná z hlediska efektivnějšího využití stávajících genetických zdrojů, pro zkvalitňování genetické struktury populací, a i k zachování biodiverzity. Genetickou diverzitu lze určit řadou moderních metod analýz DNA, např. analýzou mikrosatelitových markerů (SSR markery). V současnosti patří metoda SSR markerů mezi standardní molekulární genetické techniky. Pro svoji spolehlivost a reprodukovatelnost jsou analýzy mikrosatelitových markerů rutinně využívány ve forenzní genetice i v humánní medicíně. Mikrosatelitové markery jsou také vhodné pro rozlišení druhů a hybridů u lesních dřevin (BACILIERI et al. 1996), vykazují vysokou úroveň diverzity a jsou vhodné pro populační genetické studie (SCOTTI et al. 2006; VERBYLAITĚ et al. 2017). Mikrosatelitové markery jsou s úspěchem využívány pro identifikaci jedinců a jsou tedy vhodné i pro ověřování deklarované klonové identity zdrojů reprodukčního materiálu lesních dřevin (semenných sadů a směsí klonů). Pomocí této metody lze např. při rekonstrukci semenného sadu v případě nejasnosti zjistit k jakému klonu se přiřadí odpovídající ramety. V případě reprodukce rezistentních jedinců je vhodné provést jejich genotypizaci s cílem získat možnost jejich budoucí jasné identifikace.

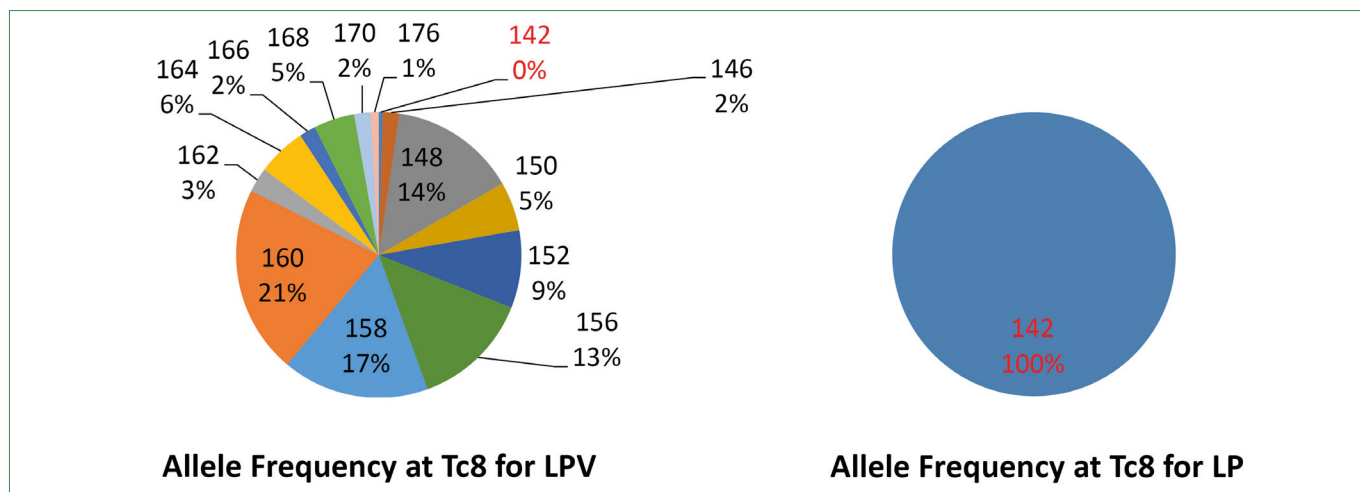
### Využití molekulárních analýz na bázi DNA pro aplikaci v lesnické praxi

Znalosti o diverzitě populací lesních dřevin v České republice jsou stále nedostatečné. V souvislosti s potřebou změny druhové skladby lesních porostů je potřeba zacílit pozornost i na méně zastoupené druhy lesních dřevin, u kterých jsou znalosti o genetických charakteristikách minimální. Pro práci s reprodukčním materiálem je zásadní i požadavek správného určení

druhů, jejichž jasné rozlišení na základě morfologických znaků bývá v některých případech obtížné. Jako příklad je možné uvést rod *Tilia*. Rozlišení jednotlivých druhů u tohoto rodu je poměrně obtížné z důvodů polymorfismu druhů a výskytu četných hybridů. V České republice se vyskytují dvou autochtonní druhy (*Tilia cordata* Mill. a *Tilia platyphyllos* Scop) a druhová determinace se tedy jeví poměrně jednoduchá, přesto však může identifikace druhu činit určité obtíže, zejména v zimním období. Zatímco lípa srdčitá je málo proměnlivou dřevinou s malou variabilitou mezi populacemi (JENSEN 2003), lípa velkolistá je naopak mimořádně proměnlivým druhem, jehož variabilita se projevuje i např. existencí několika poddruhů, které nejsou morfologicky ostře vyhraněny, takže je jejich rozlišování problematické. V případě vzácného poddruhu lípy velkolisté červenavé může dokonce dojít k záměně s lípou srdčitou. Další obtíže při druhové determinaci vznikají při výskytu přechodných typů mezi oběma domácími druhy, kdy nelze jednotlivé stromy k určitému druhu jednoznačně přiřadit. V těchto případech se většinou jedná o přírodní křížence lípy srdčité a lípy velkolisté, kteří se vyznačují intermediárními znaky mezi oběma rodiči (BURIÁNEK, NOVOTNÝ 2018).

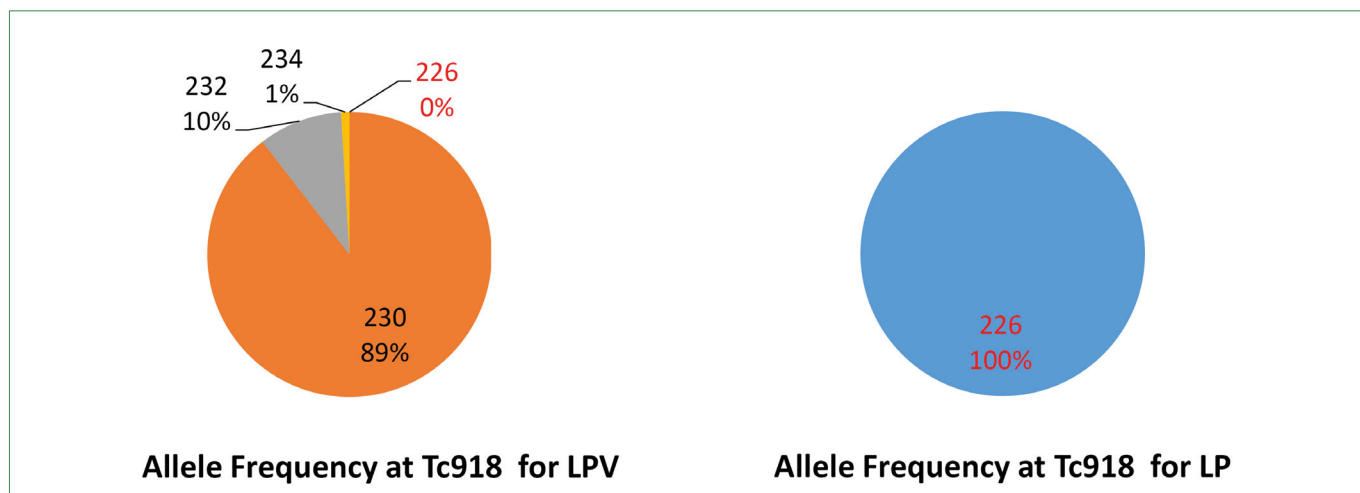
### Determinace druhové příslušnosti pro lípu srdčitou a lípu velkolistou

Pro možnost determinace druhové příslušnosti, zjištění potencionálních hybridů a posouzení genetické diverzity vybraných populací lípy srdčité a lípy velkolisté byly ve VÚLHM v. v. i. zpracovány a aplikovány analýzy mikrosatelitových markerů. Pro studii bylo odebráno 250 stromů lípy srdčité a lípy velkolisté z 8 co nejvíce odlišných lokalit. Pro analýzy bylo použito 15 vybraných polymorfních SSR markerů z publikace PHUEKVILAI et al. (2013) a na základě fragmentačních analýz byla vypracována multilokusová genotypizace. Statistické zpracování bylo provedeno pomocí programu GenAlEx 6.503 (PEAKALL, SMOUSE 2012). Z 250 jedinců z porostů obou druhů lip bylo pomocí analýz nalezeno 10 jedinců s nesprávným druhovým určením. Proběhla verifikace druhového určení jedinců v terénu a podle morfologických znaků bylo potvrzeno, že identifikace druhové příslušnosti jedinců na základě provedených analýz byla správná. Do celkového vyhodnocení DNA analýz byli zahrnuti pouze přesně morfologicky identifikovaní jedinci studovaných druhů, tedy 122 jedinců lípy srdčité a 108 jedinců lípy velkolisté. Markery Tc8 a Tc918 se prokázaly jako diagnostické k rozlišení sledovaných domácích druhů lip. Na obr. 1 a 2 jsou graficky znázorněny frekvence odlišných alel lokusů Tc8 a Tc918 zjištěné pro vzorky lípy srdčité a lípy velkolisté.



Obr. 1 Grafické znázornění zastoupení alel lokusu Tc8 v 108 vzorcích lípy velkolisté a 122 vzorcích lípy srdčité.

Fig. 1 Graphical representation of the allele distribution at locus Tc8 in 108 samples of *Tilia platyphyllos* Scop. (LPV) and 122 samples of *Tilia cordata* Mill. (LP).



Obr. 2 Grafické znázornění zastoupení alel lokusu Tc918 v 108 vzorcích lípy velkolisté a 122 vzorcích lípy srdčité.

Fig. 2 Graphical representation of the allele distribution at locus Tc918 in 108 samples of *Tilia platyphyllos* Scop (LPV) and 122 samples of *Tilia cordata* Mill. (LP).

Na sledovaných lokalitách byly zjištěny stromy s odlišně určeným druhem a detekován 1 hybrid. Významným zjištěním oproti doposud v zahraničí publikovaným informacím bylo získání PCR amplifikovaného lokusu Tc918 u lípy srdčité, tato skutečnost je důležitá pro možnost zpřesnění druhové determinace v souvislosti s výrazným vnitrodruhovým polymorfismem a častému výskytu přirozených hybridů v porostech lip. Metodické postupy DNA analýz s využitím druhově specifických lokusů při řešení problému jasného vymezení druhů u taxonomicky náročných rostlinných rodů s podezřením na hybridizaci mezi druhy jsou spolehlivou a z hlediska nákladů i relativně efektivní metodou.

#### Sledování obranných mechanismů lesních dřevin s využitím molekulárních technik

U lesních dřevin se pro výběr odolnějších jedinců také zjišťují principy obranných mechanismů na molekulární úrovni sledováním exprese stresolerantních genů. Především v souvislosti s negativním působením dlouhotrvajícího sucha se vyhledávají kandidátní geny schopné reagovat v metabolismu rostlin

na stres způsobený suchem. Účelem je najít specifické DNA markery, které souvisí s vyšší odolností dřevin a mohly by být vhodným nástrojem posuzující potenciální stav rezistence jedinců případně i porostů. Na pracovišti VÚLHM, v. v. i. byla prováděna genetická studia pro zjišťování rozdílů v expresi stresolerantních genů u několika druhů lesních dřevin. Studium obranných mechanismů u šetřených druhů lesních dřevin probíhal na úrovni RNA analýz. Prvotní krok je vyizolování celkové RNA ze vzorku, která je převedena do cDNA reverzní transkriptázou, která je následně amplifikována pomocí Real Time PCR (RT-PCR) pro kvantitativní stanovení exprese genů. Citlivost této metody je velmi vysoká, neboť umožňuje detekci specifické mRNA v jediné buňce. Stresolerantní geny na suchu byly zkoumány u smrku ztepilého a topolu černého. U borovice lesní, buku lesního a jedle bělokorné byly u skupin zdravých a podkorním hmyzem poškozených jedinců vyhodnoceny hladiny relativní exprese genů zapojených do obranných mechanismů rostlin v podmínkách biotického a abiotického stresu. Byly zjištěny geny, které odlišně reagovaly na stresové podmínky u napadených jedinců sledovaných druhů dřevin. Za

významný výsledek lze považovat zjištěné zvýšení expresních hladin genu fenylalanin-amoniaklyáza (PAAL) u poškozených jedinců borovice a jedle, jedná se o gen zapojený do procesů ochrany proti biotickým stresům.

### Závěr

Využití molekulárních analýz v praxi přispívá k zachování a rozšíření genetické diverzity lesních porostů, umožňuje druhovou determinaci a identifikaci žádaných rezistentních jedinců za účelem reprodukce stabilních a ekonomicky hodnotných lesních porostů i v podmínkách negativně ovlivněných změnami životního prostředí.

### Literatura

BACILIERI R., DUCOUSSO A., KREMER A. 1996. Comparison of morphological characters and molecular markers for the analysis of hybridization on sessile and pedunculate oak. *Annales des Sciences Forestières*, 53: 79–91.

BURIÁNEK V., NOVOTNÝ P. 2018. Metodická příručka k určování domácích druhů lip. Certifikovaná metodika. Strnady, VÚLHM. *Lesnický průvodce*, 9: 47 s.

HLÁSNÝ T., ZIMOVÁ S., MERGANIČOVÁ K., ŠTĚPÁNEK P., MODLINGER R., TURČÁNÍ M., 2021. Devastating outbreak of bark beetles in the Czech Republic: Drivers, impacts, and management implications. *Forest Ecology and Management*, 490: article 119075.

JENSEN J.S. 2003. EUFORGEN Technical guidelines for genetic conservation and use for lime (*Tilia* spp.). Rome, Italy, International Plant Genetic Resources Institute: 6 s.

KOLB T., KEEFOVER-RING K., BURR S.J., HOFSTETTER R., GAYLORD M., RAFFA K.F., 2019. Drought-Mediated Changes in Tree Physiological Processes Weaken Tree Defenses to Bark Beetle Attack. *Journal of Chemical Ecology*, 45: 888–900.

LIŠKA J., KNÍŽEK M., VÉLE A., 2021. Evaluation of insect pest occurrence in areas of calamitous mortality of Scots pine. *Central European Forestry Journal*, 67: 85–90.

PEAKALL R., SMOUSE P.E. 2012. GenAlEx 6.5: genetic analysis in Excel. Population genetic software for teaching and research – an update. *Bioinformatics*, 28: 2537–2539.

PHUEKVILAI P., WOLFF K. 2013. Characterization of microsatellite loci in *Tilia platyphyllos* (Malvaceae) and cross-amplifi-

cation in related species. *Applications in Plant Sciences*, 1(4): 1200386.

PORTH I., EL-KASSABY Y.A., 2014. Assessment of the genetic diversity in forest tree populations using molecular markers. *Diversity*, 6: 283–295.

SCOTTI I., PAGLIA G., MAGNI F., MORGANTE M. 2006. Population genetics of Norway spruce (*Picea abies* Karst.) at regional scale: sensitivity of different microsatellite motif classes in detecting differentiation. *Annals of Forest Science*, 63: 485–491.

VERBYLAITĚ R., PLIŮRA A., LYGIS V., SUCHOCKAS V., JANKAUSKIENĖ J., LABOKAS J. 2017. Genetic diversity and its spatial distribution in self-regenerating Norway spruce and Scots pine stands. *Forests*, 8 (12): Article Number 470.

### Použité zkratky a zkratková slova

|          |                                                                       |
|----------|-----------------------------------------------------------------------|
| DNA      | angl. <i>deoxyribonucleic acid</i> (deoxyribonukleová kyselina)       |
| LP       | lípa srdčitá či malolistá ( <i>Tilia cordata</i> Mill.)               |
| LPV      | lípa velkolistá ( <i>Tilia platyphyllos</i> Scop.)                    |
| RNA      | angl. <i>ribonucleic acid</i> (ribonukleová kyselina)                 |
| mRNA     | messengerová RNA – jednovláknová nukleová kyselina RNA                |
| SSR      | angl. <i>Simple Sequence Repeat</i> (mikrosatelitové marker)          |
| PCR      | angl. <i>Polymerase Chain Reaction</i> (polymerázová řetězová reakce) |
| VÚLHM    | Výzkumný ústav lesního hospodářství a myslivosti                      |
| v. v. i. | veřejná výzkumná instituce                                            |

### Dedikace:

Příspěvek vznikl za podpory Ministerstva zemědělství, institucionální podpora MZE-RO0123 a v rámci řešení výzkumného projektu NAZV č. QK23020020.

### Adresa pracoviště autorů:

Ing. Pavlína Máchová, Ph.D. Ing. Helena Cvrčková, Ph.D., Ing. E. Pokorná, Ph.D.  
Výzkumný ústav lesního hospodářství a myslivosti, v. v. i.  
Strnady 136  
252 02 Jíloviště  
e-mail: machova@vulhm.cz; cvrkova@vulhm.cz; pokorna@vulhm.cz

### Obrazová příloha příspěvku:

V textu příspěvku.

## NADSTANDARDNÍ PODMÍNKY POJIŠTĚNÍ A MOŽNOSTI DOTAČNÍ PODPORY ŠKOLKAŘSKÉ PRODUKCE

### Superior insurance conditions and subsidy support options for nursery production

Radek Novák

#### Anotace:

Spolehlivý dlouholetý partner tuzemských školkařů v oblasti pojištění RENOMIA AGRO nabízí nadstandardní pojistné programy a ve spolupráci se zkušenými profesionály ze společnosti GRANTEX dotace, dceřiné společnosti RENOMIA, také podporu při čerpání dotačních prostředků na další rozvoj podnikání.

#### Klíčová slova:

pojištění, dotace, řízení rizik, RENOMIA AGRO, GRANTEX dotace

#### Abstract:

A reliable long-term partner of domestic nurserymen in the field of insurance, RENOMIA AGRO offers superior insurance programs and, in cooperation with experienced professionals from GRANTEX dotace (GRANTEX subsidies), a subsidiary of RENOMIA, also support in drawing on subsidy funds for further business development.

#### Keywords:

insurance, subsidies, risk management, RENOMIA AGRO, GRANTEX subsidies

#### Úvod

Výhodné podmínky specializovaného pojištění, které u renomovaných pojistitelů zajišťuje významná česká pojišťovací makléřská společnost RENOMIA, a. s. využívají členové Sdružení lesních školkařů ČR, z. s. a podnikatelé v oblasti lesního školkařství a lesního semenářství již řadu let. Servis specialistů z oddělení RENOMIA AGRO je lesním školkařům k dispozici i pro další období. Díky službám v oblasti dotačního poradenství, které zajišťují specialisté z dceřiné společnosti GRANTEX dotace, je RENOMIA dodavatelem nejkomplexnějšího řešení pro ochranu před podnikatelskými riziky a podporu dalšího rozvoje školkařského podnikání v ČR.

#### RENOMIA AGRO a GRANTEX dotace – kvalitní pojištění a profesionální podpora při čerpání dotací



RENOMIA AGRO dlouhodobě využívá silného postavení na trhu, aby svým klientům přinášela pojistné programy s řadou nadstandardních smluvních ujednání a udržela výhodné podmínky a stávající výši pojistného v oblasti pojištění školkařské výroby.

Pojištění pokrývá zásadní rizika školkařských podnikatelů. Vedle toho nabízí RENOMIA AGRO také další druhy pojištění pro podnikatele i soukromé osoby. Péče o klienty RENOMIA zahrnuje vše od pravidelně aktualizované analýzy rizik přes individualizovaný pojistný program s nadstandardními podmínkami pojištění až po pomoc s řešením pojistných událostí.

#### Rizika, která kryje aktuálně nabízené pojištění:

- požár
- krupobití
- vichřice
- mráz
- povodeň
- záplava
- sesuv půdy



Stejně vysokou kvalitu služeb garantuje RENOMIA i v oblasti dotačního poradenství. Její dceřiná společnost GRANTEX dotace je lídrem ve svém oboru v České republice a pomohla již tisícům firem napříč obory získat finanční podporu z dotačních programů českého státu i EU a podpořit tak jejich projekty a další rozvoj podnikání.

#### Nejvýznamnější oblasti a parametry dotační podpory v souvislosti s lesním školkařstvím:

- dotace na zalesňování, zakládání i obnovy lesních porostů
- dotace na podporu pojištění – výše podpory může činit **až 50 % prokázaných uhrazených nákladů na pojištění pro příslušný rok**
- dotace bude možné žádat i v roce 2026

Hlavními zdroji financování jsou Ministerstvo zemědělství (MZe), Státní fond životního prostředí (SFŽP), Podpůrný a garanční rolnický a lesnický fond, a.s. (PGRLF) a Program rozvoje venkova (PRV), který je financován z evropských fondů.

#### Oblasti působnosti společnosti GRANTEX dotace

- Pomoc klientům s výběrem dotačního titulu – cílem je vybrat ten nejvhodnější pro konkrétní rozvojové záměry.
- Pomoc s přípravou vlastní žádosti o dotaci a její následnou administrací. Tato podpora klientům přináší výraznou úsporu času a pracovního nasazení před podáním žádosti i v průběhu čerpání dotace.
- Dohled nad všemi náležitostmi žádosti i celého procesu jejího podání, aby nedošlo k formálnímu pochybení, které by mělo za následek krácení či odebrání dotace.

#### Závěr

RENOMIA již od svého založení v roce 1993 podporuje své klienty napříč podnikatelskými obory. Ke službám v oblasti risk managementu a pojištění jsou nyní přiřazeny další produkty a služby, umožňující klientům další rozvoj jejich podnikání. Společnost RENOMIA je stabilním a spolehlivým partnerem, který si váží důvěry svých klientů a za léta spolupráce již detailně zná jejich potřeby. V oblasti pojištění i dotací nabízí RENOMIA AGRO a GRANTEX dotace kdykoli nezávaznou konzultaci všem členům Sdružení lesních školkařů ČR i jejich obchodním partnerům.

#### Literatura

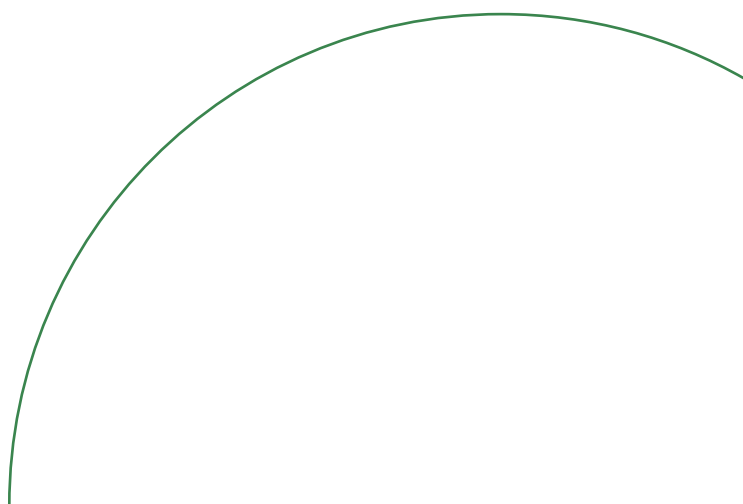
RENOMIA AGRO. 2025 *RENOMIA AGRO*. Online. Dostupné z: <https://www.renomiaagro.cz/renomia-agro> [cit. 2025-11-04].

#### Použité zkratky a zkratková slova

|       |                                                    |
|-------|----------------------------------------------------|
| a. s. | akciová společnost                                 |
| ČR    | Česká republika                                    |
| EU    | angl. <i>European Union</i> (Evropská unie)        |
| MZe   | Ministerstvo zemědělství                           |
| PGRLF | Podpůrný a garanční rolnický a lesnický fond, a.s. |
| PRV   | Program rozvoje venkova                            |
| SFŽP  | Státní fond životního prostředí                    |
| z. s. | zapsaný spolek                                     |

#### Adresa autora:

Radek Novák  
RENOMIA AGRO  
Na Florenci 2116/15  
110 00 Praha  
e-mail: [radek.novak@renomiaagro.cz](mailto:radek.novak@renomiaagro.cz)



## MEZIPLODINY PRO ZELENE HNOJENÍ V LESNÍCH ŠKOLKÁCH, VÝZVA I NUTNOST PRO KVALITU PŮDY

Catch crops for green manure in forest nurseries, a challenge and a necessity for soil quality

Martina Poláková, Petr Robotka

### **Anotace:**

Pěstování stromků v lesních školkách má svá specifika, a proto výběr a uplatnění meziplodin se musí řídit celou řadou zásad, které jsou odlišné od běžné zemědělské praxe na orné půdě.

Meziplodiny jsou důležitým, účinným a také levným způsobem, jak dodat organickou hmotu do půdy a zlepšit tak strukturu a úrodnost půdy. Naše osivářská společnost je ryze česká a věnuje se meziplodinám téměř 10 let. V rámci své činnosti poskytuje poradenství, jakou meziplodinovou směs zvolit, předává zkušenosti a doporučí vhodnou agrotechniku, tak aby pěstování meziplodin bylo úspěšné. Směsi meziplodin jsou připravené na míru dle potřeb školkaře.

### **Klíčová slova:**

meziplodiny, zelené hnojení, lesní školky

### **Abstract:**

Growing trees in forest nurseries has its own specifics, and therefore the selection and application of catch crops must be guided by a number of principles that are different from common agricultural practice on arable land.

Catch crops are an important, effective and also cheap way to add organic matter to the soil and thus improve the structure and fertility of the soil. Our seed company is purely Czech and has been existed for almost 10 years. As part of its activities, it provides advice on which catch crop mixture to choose, shares experience and recommends appropriate agricultural techniques, so that the cultivation of catch crops is meaningful and successful. Catch crop mixtures are tailor-made according to the needs of the nurseryman.

### **Keywords:**

catch crops, green manure, forest nurseries

### **Úvod**

Při pěstování sazenic dřevin v lesních školkách jsou pro výsev meziplodin hlavní 2 termíny – podzimní a jarní.

### **Meziplodiny pro podzimní výsev**

Pro druhou polovinu září a říjen jsou vhodné druhy, které jsou ozimého charakteru a rostou za chladnějších teplot a také při zkracující se délce dne, tedy za chladna a krátké době slunečního svitu. Tyto meziplodiny by zároveň měly zvyšovat organickou hmotu v půdě (dobré prokořenění). Ideálně by se mělo jednat o plodiny poutající vzdušný dusík s cílem zlepšit kvalitu půdy. Po těchto meziplodinách pak vzniká prostor pro výsadbu sazenic na jaře příštího roku.

### **Příprava půdy před výsevem ozimých meziplodin.**

Pozemek pro ozimé meziplodiny je potřeba urovnat a připravit na setí meziplodin. Zároveň je vhodné zlikvidovat vytrvalé a obtížně hubitelné plevele (např. pýr plazivý, pcháč rolní či šťovík). Navíc můžeme před výsevem meziplodin aplikovat i déle působící hnojiva, zejména fosfor a draslík, s cílem připravit kvalitní a úrodnou půdu již pro výsadbu sadebního materiálu dřevin na jaře.

### **Meziplodiny pro časný podzimní výsev (srpen – první polovina září)**

#### **Jetel nachový (*Trifolium incarnatum* L.)**

Ozimá forma jetele, je ho třeba sít brzy na podzim (druhá polovina srpna), na podzim má pomalejší vývoj a je proto vhodnější jej využít ve směsích.

Takovou vhodnou směsí je např. **Landsberská směska**. Jedná se o rychle rostoucí směs rostlin, která obohacuje půdu o dusík a organickou hmotu, a je ideální pro zelené hnojení. Složení: 50 % jílek mnohokvětý, 30 % jetel nachový a 20 % jetel panonský (ozimý). Tato směs kombinuje bobovité plodiny, které díky hlízkovým bakteriím dokáží poutat vzdušný dusík a dobře prokoření půdu a také jílek mnohokvětý, který rychle roste, dobře omezuje růst plevelů a silně prokoření půdu. Směs je vhodné sít brzy, ideálně již v srpnu, aby dobře narostla, plnila své funkce a zlepšovala kvalitu půdy.

*Meziplodiny pro pozdní podzimní výsev (druhá polovina září–říjen)*

#### **Peluška ozimá (*Pisum sativum* var. *arvense* L.)**

Ozimá luskovina, s rychlým počátečním růst. Při setí v září (okolo 15. 9.) vytvoří do zimy porost cca 15 cm, Snáší i pozdní setí okolo 20. 10., pak do zimy vytvoří porost o velikosti cca 5–8 cm. V obou případech na jaře využije podzimní vláhu a již od února začíná intenzivně růst, díky hlízkovitým bakteriím poutá vzdušný dusík a také dobře půdu prokoření, omezuje růst plevelů a zlepšuje strukturu půdy. Doporučený výsevek 100 kg/ha, hloubka setí 2–3 cm.

#### **Oves ozimý (*Avena sativa* L.)**

Oves je velmi sanitární plodina, působí pro ozdravení půdy. Nově existují také ozimé formy ovsa, např. odrůda EAGLE. Vysévá se v průběhu září a října. Opět do zimy vytvoří pokryv, který významně omezuje růst plevelů, intenzivně půdu prokoření (zejména horní vrstvu půdy) a zlepšuje strukturu půdy. Doporučený výsevek 120 kg/ha. Hloubka setí 2–3 cm.

#### **SMĚS: peluška ozimá, oves ozimý**

Oba zmíněné druhy můžeme kombinovat ve směsi, v poměru 40 kg pelušky ozimé + 60 kg ovsa ozimého. Výhodou směsi je kombinace vlastností, tedy jak rychlé zapojení a omezení plevelů, tak poutání vzdušného dusíku i ozdravné fytosanitární účinky i dodání organické hmoty včetně zlepšení struktury a úrodnosti půdy. Oba druhy mají podobnou velikost semen a dají se tak zasít jedním přejezdem.

#### **Bob polní (*Vicia faba* L. (partim))**

Alternativa pro hlubší prokoření půdy je bob ozimý. Jedná o luskovinu, poutající vzdušný dusík, s mohutnějšími, silnějšími a také hlubšími kořeny, které dokáží půdu více rozrušit a prokořit a tím zlepšit strukturu zejména utuženější půdy. Velikost semen ozimého bobu je ale značná (HTZ cca 450–550 g), tedy je nutné sít bob samostatně a do větší hloubky (cca 5 cm). Výsevek je pak vyšší okolo 300–400 kg samostatně, případně ve směsi lze množství snížit dle ostatních druhů ve směsi.

#### **Co s porostem meziplodin na jaře?**

Ozimé meziplodiny narostou v průběhu jara až do výšky cca 30 cm (březen), v té době je potřeba porost meziplodin ukončit a připravit pozemek pro výsadbu sazenic stromků. Máte-li kapalná organická hnojiva (např. kejda, močůvka), můžete je aplikovat na porost a poté společně porost zapravit (orbou či diskováním). Pokud organická hnojiva nemáte, jsou dvě možnosti mechanické likvidace porostu meziplodin – buď je možné porost zmulčovat, anebo zapravit (orbou či diskováním), což je vhodnější ve vlhčích podmínkách a na těžších půdách. Jsou-li půdy lehčí, písčité a v sušších podmínkách, je vhodnější porost zmulčovat, anebo chemicky ukončit a rovnou přistoupit k výsadbě. Tím se ušetří půdní vláh.

#### **Vhodné druhy a směsi meziplodin pro jarní a letní výsev**

*Pro časný jarní výsev (březen)*

**Brukvovité meziplodiny – tj. ředkev olejnatá olejnatá (*Raphanus sativus* L.), ředkev čínská (DAIKON) (*Raphanus sativus* var. *longipinnatus* L.), řeřicha setá (*Lepidium sativum* L.), lnička setá (*Camelina sativa* L.), hořčice bílá (*Sinapis alba* L.)**

#### **Ředkev olejnatá vs. ředkev čínská (DAIKON)**

Obě uvedené ředkve mají velice rychlý počáteční růst, dobře konkurují plevelům, ale jsou často poškozovány brouky dřepčíky (např. dřepčík olejkový, jehož larvy škodí žírem na listech brukvovitých plodin). U ředkve olejnaté je využívána pozdní odrůda GEISHA, která nejde tak rychle do květu a více roste do kořenů, tím lépe půdu prokoření a zvýší v ní obsah organické hmoty. Ředkev olejnatá se od ředkve čínské liší velikostí a tvarem kořene, olejnatá má kořeny většinou oválné, silnější a zbarvené do fialova. Oproti tomu ředkev čínská (DAIKON) má kořeny čisté bílé a užší a protáhlejší, často vyrostou částí i nad povrch půdy. Ředkev čínská dokáže v dobrých podmínkách a hlubokých půdách dorůst až 70 cm.

#### **Řeřicha setá vs. lnička setá vs. hořčice bílá**

Oba druhy v porovnání s hořčicí bílou dorůstají nižší výšky cca 60–80 cm. Hořčice bílá se vyznačuje rychlým počátečním růstem, ale roste více do výšky (do nadzemní hmoty), má méně do kořenů do půdy. Řeřicha i lnička naopak vytvářejí hlubší kořeny, kterou jsou užší a drobnější a prorůstají do hloubky cca 15–30 cm. Řeřicha setá kvete bíle, lnička setá žlutě, růstový habitus je podobný, jen v raných fázích je řeřicha více rozložitá, tj. více zakrývá povrch půdy a má drobné dělené listy. Lnička má celistvé listy a její velkou výhodou je, že listy jsou hustě pokryté trichomy (chloupky), které právě brouci dřepčíci nesnáší a lničku nenapadají. Proto lnička roste velice dobře i při výskytu dřepčíků a je využívána i pro ekologické plochy.

#### **SMĚS: ředkev, řeřicha, lnička**

Jedná se o směs brukvovitých druhů – ředkve, lničky a řeřichy. Roste velmi dobře i za sucha, má rychlý nárůst hmoty, lze ji vysévat již v březnu. Intenzivně prokořeňuje půdu do hloubky a využívá a chrání živiny, především dusík proti jeho vyplavení. Díky tomu nejen zlepšuje hospodaření se živinami, ale omezuje i růst plevelů včetně pcháče. Nárůst biomasy nadzemní i kořenové hmoty je ukončen přechodem do fáze kvetení, kdy je optimální ukončit vegetaci meziplodiny. Směs je vhodné vysévat do hloubky okolo 2 cm a je vhodné pozemek srovnat a připravit pro rovnoměrné setí. Tato směs snáší i setí systémy jakou jsou např. APV – multidávkovače pro malá semena, která lze namontovat přímo na diskový či radličkový podmiťáč. Porost roste rychle, zejména pokud se zvyšují teploty, využívá zimní vláhu, jeho ukončení a následná výsadba je možná v průběhu druhé poloviny dubna/začátkem května. Porost je vhodné zmulčovat a zapravit, anebo ukončit chemicky a pak je možné výsadbu provést přímo a šetřit tím půdní vláhu.

**Směs brukvovitých lze využít i pro tzv. letní výsevy, tedy v termínu červen až srpen.**

#### ***Další druhy meziplodin vhodné pro jarní a letní výsevy***

#### **Svazenka vratičolistá (*Phacelia tanacetifolia* Benth.)**

Svazenka je druh, který v současné době není téměř napadán žádnými chorobami, ani škůdci, je proto velice vhodným přerušovačem a velice dobře prokořeňuje půdu, má jemné kořeny a zlepšuje zejména horní půdní profil. Intenzivně tvoří nadzemní i podzemní biomasu o obohacuje půdu o organickou hmotu. Je však citlivá na zaplevelení, zejména trávovitými plevele, proto je vhodné před zasetím, anebo po vzejití porostu zlikvidovat trávovité plevele vhodnými herbicidy (graminicidy). Svazenka se v monokultuře seje ve výsevu cca 10 kg/ha, do hloubky

2 cm. Musí být kvalitně zasetá, protože neklíčí na světle! **Svazenka je velice vhodný komponent do směsí s řadou dalších plodin. Jako jsou například:**

#### **Světlice barvířská (*Carthamus tinctorius* L.)**

Světlice patří do čeledi hvězdnicovitých, její velikou předností je velice silný a hluboký kořen, který velice dobře prokoření půdu a rozruší utužení. Je nenáročná plodina, snáší i sušší podmínky.

#### **Mastňák habešský (*Guizotia abyssinica* L.)**

Exotická plodina, která je teplomilná a snáší sušší půdy. Má velmi dlouhou vegetační plochu, silně prokořeňuje půdu. Mastňák je ale velice citlivý na mráz, vymrzne již při -1°C.

#### **Pohanka setá (*Fagopyrum esculentum* Moench.)**

Pohanka je medonosná rostlina. Má fytosanitární efekt a dokáže dobře poutat a zpřístupňovat živiny z půdy, zejména fosfor. Nevytváří tak husté porosty, je vhodné ji doplnit ve směsi. Je také velice citlivá na mráz, vymrzne již při -1°C.

#### **Jetel alexandrijský (*Trifolium alexandrinum* L.)**

Jetel alexandrijský je jednoletá forma jetele, je poměrně tolerantní k suchu a jako každý jetel poutá významně vzdušný dusík. Roste vzpřímeně podobně jako vojtěška, dokáže hluboko kořenit, má výrazný zúrodňující efekt, vytváří hluboké větvené kořeny s bohatým vlášením. Zlepšuje také půdní strukturu. Podporuje rozvoj půdních mikroorganismů a zpřístupnění živin. Jako jetelovina neroste tak rychle, zpočátku má slabou konkurenční schopnost, proto je vhodnější jeho pěstování ve směsi.

#### *Příklady směsí se svazenkou*

##### **SMĚS: svazenka, světlice, jetel alexandrijský**

Vymrzající směs s výraznou půdoochrannou a zlepšující funkcí. Při výsevu 15 kg/ha vytváří kompaktně rostoucí směs, podporuje drobtovitou strukturu půdy a má fytosanitární účinek. Všechny druhy směsi zároveň podporují rozvoj mykorrhizních hub a biologický život v půdě. Druhy se dobře doplňují, svazenka prokoření horní vrstvy, zatímco světlice a jetel alexandrijský postupně prokoření i hlubší vrstvy půdy, zlepšují tak strukturu půdy a zanechávají velké množství organické hmoty. Směs je vhodná pro časné setí v červnu, červenci až do začátku srpna. Hloubka setí 2–3 cm.

##### **SMĚS: svazenka, ředkev čínská nebo ředkev olejná – pozdní odrůda GEISHA, jetel alexandrijský, mastňák habešský.**

Jedná se o vymrzající směs k rychlému ozelenění a potlačení plevelů pro časné termíny setí (červen, červenec), v teplých oblastech ji lze vysévat až do konce srpna. Při nízkém výsevu

7 kg/ha tvoří velmi kvalitní pokryv půdy při vyváženém zastoupení rostlin všech druhů. Ředkev má za úkol rozrušit půdu do hloubky a vytvořit cestu nejen pro vodu, ale také kořeny všech dalších druhů ve směsi. Masňák se svazenkou dobře vyplňuje prostor a svými kořeny podporují drobtovitou strukturu půdy, jetel alexandrijský intenzivně fixuje vzdušný dusík a podporuje růst a příjem živin do biomasy meziplodiny. Hloubka setí 2 cm.

#### *Možnost zařazení luskovin*

##### **Drobnosemenný bob polní (*Vicia faba* var. *minor* L.)**

Bob velice dobře a hluboko prokoření půdu a dodá velké množství organické hmoty. Opět se jedná o luskovinu, která výborně poutá vzdušný dusík. Využíváme odrůdu NANAUX [nano], která je jarní a malosemenná a vyznačuje se drobnými semeny (HTZ cca 180–220 g), výsevek není tak vysoký, samostatně stačí vysévat 150–160 kg. Hloubka setí 4 cm.

##### **Vikev bengálská (*Vicia benghalensis* L.)**

Vikev má schopnost podstatně zlepšit úrodnost půdy, strukturu a organickou hmotu v půdě. Zároveň významně poutá vzdušný dusík a obohacuje půdu. Není ale vhodná pro příliš vysušené pozemky či zamokřené a těžké půdy. Nevýhodou je pomalejší počáteční růst a slabá konkurence pro plevely, proto vyžaduje čistou půdu před setím a pěstování ve směsi, například se svazenkou, lničkou či ředkví, případně se lnem olejným.

#### *Závěr*

Ryze česká společnost PRO SEEDS je připravena se podělit o své zkušenosti. Podrobnější informace o meziplodinách lze dohledat i na webu a facebookovém profilu společnosti.

#### *Literatura*

PRO SEEDS. Zelené hnojení [online]. Dostupné z: <https://www.zelene-hnojeni.cz/>, [cit. 2025-10-06].

ČESKÉ MEZIPLODINY/Zelené Hnojení. Facebook [official profile, zemědělství]. 2021 Sept. 24. [cit. 2025-10-06]. <https://www.facebook.com/meziplodiny>

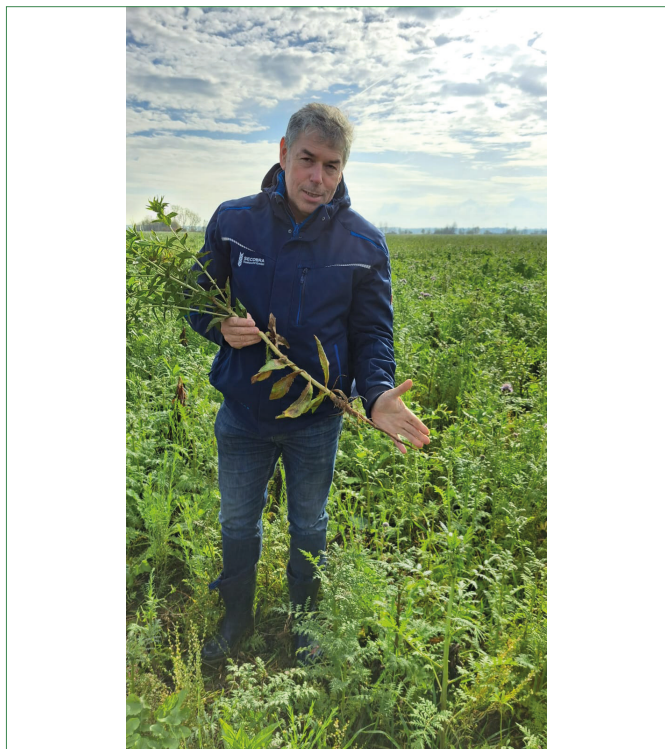
#### *Použité zkratky a zkratková slova*

|     |                                                                         |
|-----|-------------------------------------------------------------------------|
| APV | angl. <i>Ambition Passion Vision</i> (Ambice Vášeň Vize)<br>název firmy |
| HTZ | hmotnost tisíce semen                                                   |

#### *Adresa autorů:*

Ing. Martina Poláková, Ing. Petr Robotka  
PRO SEEDS s.r.o.  
Smetanovo náměstí 279  
580 01 Havlíčkův Brod  
e-mail: [polakova@proseeds.cz](mailto:polakova@proseeds.cz); [robotka@proseeds.cz](mailto:robotka@proseeds.cz)





Obr. 1 Světlice barvířská (*Carthamus tinctorius* L.) – vynikající meziplodina proti utužení půdy a pro prokořenění.

Fig. 1 Safflower (*Carthamus tinctoriu* L.) - Excellent catch crop against soil compaction and for root penetration.



Obr. 2 Bob polní drobnosemenný (*Vicia faba* var. *minor* L.) odrůda NANAUX – silný kořen pro dobré prokořenění půdy.

Fig. 2 Small-seeded broad bean (*Vicia faba* var. *minor* L.) variety NANAUX – strong root for good root penetration into the soil.



Obr. 3 Směs pelušky ozimé (*Pisum sativum* var. *Arvense* L.) a ovsa ozimého (*Avena sativa* L.) odrůda EAGLE. Vhodná směs pro pozdní setí v říjnu.

Fig. 3 Mixture of winter field pea (*Pisum sativum* var. *Arvense* L.) and winter oats (*Avena saqtiva* L.) variety EAGLE. Suitable for late sowing in October.



Obr. 4 Svazenka vratičolistá (*Phacelia tanacetifolia* Benth.) – špičková meziplodina pro prokořenění půdy a vhodný druh do směsí.

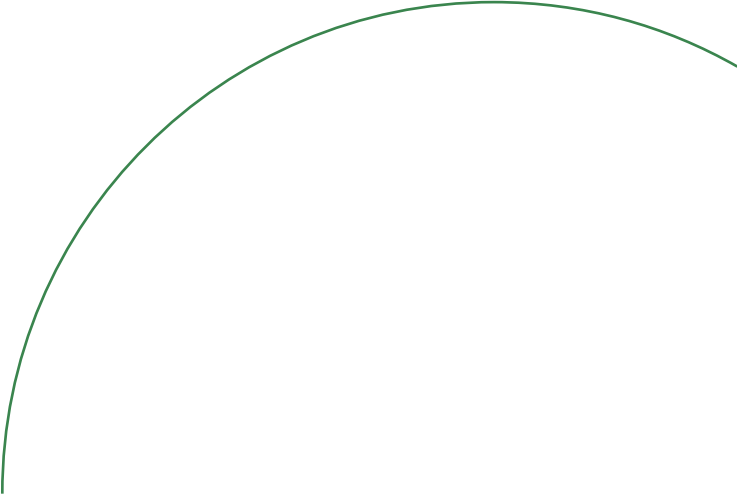
Fig. 4 Fiddleneck (*Phacelia tanacetifolia* Benth.) – a top catch crop for rooting in the soil and a suitable species for mixtures.





Obr. 5 a 6 Ředkev čínská (DAIKON) (*Raphanus sativus* var. *longipinnatus* L.) a ředkev (*Raphanus sativus* L.), rozdíl spočívá ve tvaru bulvy.

Fig. 5 and 6 Chinese radish (DAIKON) (*Raphanus sativus* var. *longipinnatus* L.) and oil radish (*Raphanus sativus* L.), the difference is in the shape of the bulb.



## FYTOSANITÁRNÍ CERTIFIKACE ZÁSILEK ROSTLIN A ROSTLINNÝCH PRODUKTŮ PŘI VÝVOZU DO TŘETÍCH ZEMÍ

### Phytosanitary certification of consignments of plants and plant products for export to third countries

Vladislav Rašovský

#### **Anotace:**

ÚKZÚZ provádí fytosanitární certifikaci vývozu rostlinných komodit. Fytosanitární certifikát poskytuje požadované fytosanitární záruky týkající se záskyly dovážející rostlinolékařské služby. Certifikace je založena na Mezinárodní úmluvě o ochraně rostlin (IPPC). Fytosanitární certifikát je standardizovaná forma komunikace pouze mezi vyvážejícími a dovážejícími rostlinolékařskými službami. V případě elektronické formy nemusí být k dispozici provozovateli ani žádné jiné instituci. Fytosanitární certifikát je striktně zaměřen pouze na fytosanitární účely, včetně příloh, a nemůže poskytovat ani obsahovat žádné informace týkající se jiných zájmů. Obsah a prohlášení o Fytosanitárním certifikátu závisí na fytosanitárních dovozních požadavcích předpisů dovážející země a nelze jej na žádost provozovatele upravovat. Rozsah Fytosanitárního certifikátu je definován IPPC a jeho vyplnění je harmonizováno s mezinárodní normou ISPM 12.

#### **Abstract:**

ÚKZÚZ performs phytosanitary export certification of plant commodities. Phytosanitary certificate provides requested phytosanitary guarantees related to consignment to importing plant health service. The certification is based on international agreement International Plant Protection Convention (IPPC). PC is a standardised form of communication between exporting and importing plant protection services only. In case of electronic form, it may not be available to operator nor any other institution. PC is strictly focused on phytosanitary purpose only, including attachments, and cannot provide nor include any information related to other interests. PC's content and declaration is dependent on phytosanitary import requirements of importing country regulation and cannot be modified on request of operator. PC's scope is defined by IPPC and completion is harmonized with international standard ISPM 12.

#### **Klíčová slova:**

ÚKZÚZ, rostlinolékařské osvědčení, vývoz rostlin

#### **Keywords:**

ÚKZÚZ, phytosanitary certificate, plant export

#### **Historie a důvody vzniku fytosanitární certifikace**

Fytosanitární certifikace má kořeny v mezinárodních snahách o ochranu zemědělství a přírody před zavlékáním škodlivých organismů. První významné kroky byly učiněny v rámci Mezinárodní úmluvy o ochraně rostlin (IPPC), která vznikla již v roce 1951 pod záštitou FAO. Cílem bylo vytvořit jednotný rámec pro kontrolu zdraví rostlin při mezinárodním obchodu. Ale fytosanitární regulace se využívala již dlouho před vznikem této úmluvy.

Důvodem zavedení fytosanitární certifikace je prevence šíření škodlivých organismů, které mohou způsobit hospodářské škody, ohrozit biodiverzitu nebo narušit ekosystémy. Vzhledem k rostoucímu objemu mezinárodního obchodu se stala fytosanitární kontrola důležitým nástrojem pro zajištění bezpečnosti rostlinných záskyek.

Na otázku, zda má fytosanitární certifikace smysl, lze jednoznačně odpovědět, že kontroly a opatření jsou prokazatelně účinné. Mnohé škodlivé organismy se prakticky nešíří, jiné se drží na úrovni, kdy prakticky nepůsobí žádné škody. Obecně platí, že vynaložené náklady do prevence (včetně fytosanitárních kontrol) ušetří 4 až 10násobek nákladů na eradikaci a obnovu. Poměr se liší podle organismu, rychlosti reakce a rozsahu zasaženého území. Bez certifikace nelze záskyly legálně vyvézt do většiny třetích zemí.

#### **Legislativní rámec v ČR a EU**

V České republice je fytosanitární oblast upravena zákonem č. 326/2004 Sb., o rostlinolékařské péči, ve znění pozdějších předpisů. Tento zákon stanovuje podmínky pro dovoz, **vývoz** a přemísťování rostlin a rostlinných produktů, včetně požadavků na rostlinolékařské osvědčení, vývoz je upraven především v § 28. Dále je vývoz upraven § 6 a § 7 vyhlášky č. 5/2020 Sb., o ochranných opatřeních proti škodlivým organismům. Na úrovni EU je hlavním předpisem **Nařízení Evropského parlamentu a Rady (EU) 2016/2031**, o ochranných opatřeních proti škodlivým organismům rostlin (platné od 14. 12. 2019). Aby byl výčet předpisů ucelený, je nutné uvést, že proces vystavení rostlinolékařských certifikátů je zpoplatněn. Výše poplatků za provede-

ní vývozního šetření a vystavení rostlinolékařského osvědčení je stanovena v zákonu č. 634/2004 Sb., o správních poplatcích, ve znění pozdějších předpisů a vyhlášce č. 221/2002 Sb., sazebník náhrad nákladů za odborné a zkušební úkony vykonávané v působnosti ÚKZÚZ, ve znění pozdějších předpisů.

Dále se provedení vývozního šetření řídí konkrétními dovozními rostlinolékařskými požadavky dovážejícího státu a Mezinárodními standardy pro fytosanitární opatření (International Standards for Phytosanitary Measures), popř. dalšími standardy (např. EPPO).

Zásilky rostlin, rostlinných produktů a dalších komodit rostlinného původu vyvážené z ČR do třetích zemí (země mimo EU) musí splňovat požadavky dovážejícího státu. Základním principem je ochrana vlastního území před zavlečením škodlivých organismů, které mohou způsobit významné ekonomické ztráty na produkci. Každý stát má určené škodlivé organismy (viry, houby, bakterie, hmyz, hlístice, plevele), které zakazuje dovážet na své území, zároveň často definuje i další podmínky (zvláštní požadavky), které musí být při vývozu splněny. Kromě těchto podmínek mohou být stanoveny požadavky i na ošetření vyváženého produktu nebo na jeho kontroly v průběhu vegetace (často je požadováno testování na některý škodlivý organismus, vzorky je proto nutné odebírat ve vhodném období). Z toho plyne, že kontrola zdravotního stavu zásilky musí proběhnout před jejím odesláním v zemi exportu, včetně vystavení tzv. rostlinolékařského osvědčení (*Phytosanitary certificate*) nebo rostlinolékařského osvědčení pro reexport (*Phytosanitary certificate for re-export*), popř. předvývozního osvědčení (*Pre-export certificate*) pro přesun do jiného členského státu EU. Osvědčení vystavují inspektoři ÚKZÚZ, jestliže na základě kontroly zásilky zjistí, že zásilka neobsahuje karanténní škodlivé organismy a jsou splněny další požadavky příslušné třetí země.

### Jak probíhá kontrola zásilky

Kontrola zásilky se provádí na základě žádosti podané vývozce nebo osobou, která jej zastupuje. Žádost se podává písemně nebo elektronicky nejméně 3 pracovní dny přede dnem naložení (vývozu) zásilky. Elektronická žádost se podává přes portál e-Agri (spadá pod MZe, Portál Farmáře), připravuje se varianta přístupu přímo přes webové stránky ÚKZÚZ. Výhodou je snadnější podání, přístup ke všem svým žádostem, žadatel má informaci, v jakém stavu žádost je a rovněž i informace o výši zbývajících předplacených prostředků. Kontrola se provádí v místě nakládky nebo v jiném vhodném místě (místo produkce, popř. i přepravní prostředek aj.), kde je umožněn inspektorovi přístup k celé kontrolované zásilce. Součástí kontroly je prohlídka vyváženého zboží, odběry vzorků, prověření ošetření, kontrola obalů, včetně použitého dřevěného obalového materiálu. Celý proces může trvat různou dobu s ohledem na požadavek testování či provedení více prohlídek.

Podmínky zemí má ÚKZÚZ často k dispozici ve své databázi, u některých zemí je však nutné, aby vývozce získal podmínky pro vývoz od svého obchodního partnera nebo od fytoslužby dovážející země. Některé země vyžadují na určité komodity tzv. dovozní povolení (Import permit). Toto povolení si zajišťuje vývozce sám, a to prostřednictvím svého obchodního partnera. Pokud je toto povolení součástí dovozních požadavků, musí jej vývozce

předložit inspektorovi ÚKZÚZ ještě před zahájením kontroly zásilky. V dovozním povolení jsou definovány podmínky pro dovoz, včetně požadavků na splnění zvláštních podmínek.

Pro rostliny určené k pěstování, typicky i pro školkařské výpěstky, je často požadována kontrola během vegetace nebo provedení laboratorního rozboru odebraného vzorku. V takovém případě je nutné, aby vývozce včas informoval o zamýšleném vývozu pracoviště ÚKZÚZ, aby mohla být provedena potřebná šetření (žadatel podá žádost). Kontrola, odběr a rozbor vzorků jsou zpoplatněny v souladu se sazebníkem náhrad nákladů za odborné a zkušební úkony vykonávané v působnosti ÚKZÚZ. V některých případech je dovoz povolen až po zpracování tzv. Pest Risk Analyse, to je však proces, který dovážející stát zpracovává po nějakou dobu. Minimální doba z praxe je půl roku, ale není výjimkou, že proces trvá i několik roků.

### Vlastní vystavení rostlinolékařských dokladů

Obecně platí, že v místě kontroly musí být splněny podmínky pro kompletní a bezpečné provedení úkonu – zpevněná příjezdová cesta, osvětlení, pomůcky k osvědčení je vystaveno pouze tehdy, pokud je na základě provedení šetření shledáno, že jsou splněny úřední požadavky dovážející země na ochranu před zavlečením škodlivých organismů. Pokud podmínky nejsou splněny, je dohodnut s vývozcem další postup (např. výměna komodity, ošetření, zákaz vývozu).

Žadatel obdrží rostlinolékařské osvědčení ve dvou vyhotoveních, jedno vyhotovení je originál, který je zaslán společně se zásilkou do země určení, druhé vyhotovení je kopie, která je určena pro potřeby vývozce. Do některých zemí je žadateli již vystaven digitální doklad ePhyto, to znamená, že obdrží pouze číslo záznamu, popř. je mu zaslán soubor s náhledem el. dokladu (automaticky při elektronickém podání přes portál e-Agri). Rostlinolékařské doklady jsou vydávány v anglickém jazyce.

Pro potřeby výměny fytosanitárních informací mezi členskými státy EU lze využít tzv. předvývozní osvědčení. To se využívá, pokud fytoslužba vyvázejícího státu při vystavení rostlinolékařského osvědčení, není schopna garantovat podmínky pro vývoz v místě kontroly, a to z důvodu, že komodita pochází z jiného členského státu a podmínky bylo možné ověřit pouze při výrobě nebo pěstování vyvážené komodity, tedy v zemi původu.

Úhrada poplatků podle zákona o správních poplatcích (500 Kč za vystavení jednoho dokladu) se děje předem převodem finančních prostředků na účet ÚKZÚZ prostřednictvím zaslané výzvy k uhrazení správních poplatků. Je možné si předplatit i větší sumu finančních prostředků, ze které jsou poplatky postupně čerpány. Čerpat prostředky je možné při vývozech z různých míst ČR, tj. na různých pracovištích ÚKZÚZ. V případě vývozu pro neobchodní účely jsou vývozci od poplatku osvobozeni (týká se pouze velmi omezeného okruhu vývozců).

Důsledkem chybně provedené nebo neprovedené certifikace je zadržení nebo odmítnutí zásilky v cílové zemi, poškození reputace vývozce, finanční ztráty spojené s neuskutečněným obchodem, sankce ze strany kontrolních orgánů v cílové zemi, ale i zemi původu, riziko šíření škodlivých organismů a opakují-li se případy, i poškození jména vyvázejícího státu.



## Závěr

Fytosanitární certifikace je nezbytným nástrojem pro bezpečný a legální vývoz rostlin a rostlinných produktů. Její správné provedení chrání nejen cílové země před zavlečením škodlivých organismů, ale i vývozce před obchodními komplikacemi. Vzhledem k přísným požadavkům je důležité věnovat procesu certifikace náležitou pozornost a spolupracovat s odbornými orgány, kterým je v České republice ÚKZÚZ. Další informace lze získat na webových stránkách ÚKZÚZ: <https://ukzuz.gov.cz/public/portal/ukzuz/dovoz-vyvoz>

## Literatura

ČESKO. Zákon č. 326/2004 Sb., o rostlinolékařské péči a o změně některých souvisejících zákonů, ve znění pozdějších předpisů. In: *Zákony pro lidi* [online]. AION CS, 2010–2025 [cit. 2025-03-09]. Dostupné z: <https://www.zakonyprolidi.cz/cs/2004-326>

ČESKO. Zákon č. 634/2004 Sb., o správních poplatcích, ve znění pozdějších předpisů. In: *Zákony pro lidi* [online]. AION CS, 2010–2025 [cit. 2025-03-09]. Dostupné z: <https://www.zakonyprolidi.cz/cs/2004-634>

ČESKO. Vyhláška č. 221/2002 Sb. Vyhláška Ministerstva zemědělství, kterou se stanoví sazebník náhrad nákladů za odborné a zkušební úkony vykonávané v působnosti Ústředního kontrolního a zkušebního ústavu zemědělského. In: *Zákony pro lidi* [online]. AION CS, 2010–2025 [cit. 2025-03-09]. Dostupné z: <https://www.zakonyprolidi.cz/cs/2002-221>

ČESKO. Vyhláška č. 5/2020 Sb. Vyhláška o ochranných opatřeních proti škodlivým organismům rostlin. In: *Zákony pro lidi* [online]. AION CS, 2010–2025 [cit. 2025-03-09]. Dostupné z: <https://www.zakonyprolidi.cz/cs/2020-5>

EVROPSKÁ UNIE. Nařízení Evropského parlamentu a Rady (EU) 2016/2031 ze dne 26. října 2016 o ochranných opatřeních proti škodlivým organismům rostlin, o změně nařízení Evropského parlamentu a Rady (EU) č. 228/2013, (EU) č. 652/2014 a (EU) č. 1143/2014 a o zrušení směrnic Rady 69/464/EHS, 74/647/EHS, 93/85/EHS, 98/57/ES, 2000/29/ES, 2006/91/ES a 2007/33/ES. In: *EUR-Lex* Přístup k právu Evropské unie [online]. EU-Lex. [cit. 2025-03-09]. Dostupné z: <https://eur-lex.europa.eu/eli/reg/2016/2031/oj?locale=cs>

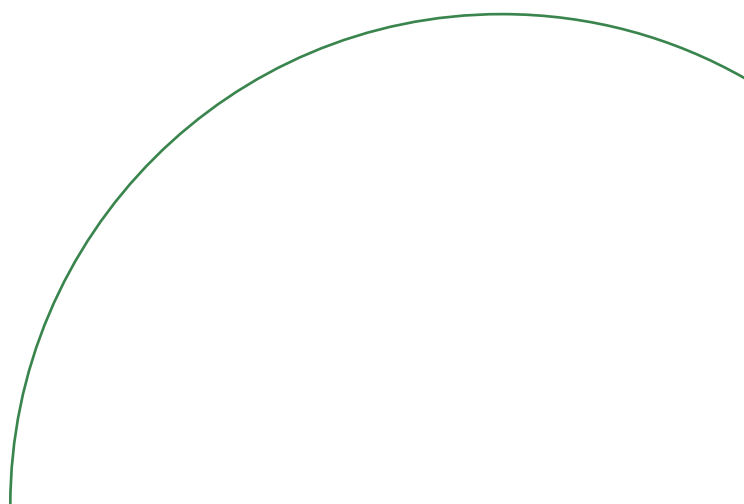
## Použité zkratky a zkratková slova

|         |                                                                                                                                                                                                         |
|---------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| ČR      | Česká republika                                                                                                                                                                                         |
| EPPO    | angl. <i>European and Mediterranean Plant Protection Organization</i> (Evropská a Středozevní organizace ochrany rostlin)                                                                               |
| EU      | angl. <i>European Union</i> (Evropská unie)                                                                                                                                                             |
| FAO     | angl. <i>Food and Agriculture Organization of the United Nations</i> (Organizace pro výživu a zemědělství Spojených národů)                                                                             |
| IPPC    | angl. <i>International Plant Protection Convention</i> (Mezinárodní úmluva o ochraně rostlin), 1951                                                                                                     |
| ISPM 12 | angl. <i>International Standard for Phytosanitary Measures No. 12</i> (pokyn pro fytosanitární certifikaci, stanovující mezinárodně uznávaný postup pro vydávání a používání fytosanitárních osvědčení) |
| ÚKZÚZ   | Ústřední kontrolní a zkušební ústav zemědělský                                                                                                                                                          |

## Adresa autora:

Ing. Vladislav Rašovský  
Odbor dovozu a vývozu ÚKZÚZ  
Zemědělská 1a  
613 00 Brno  
e-mail: [vladislav.rasovsky@ukzuz.gov.cz](mailto:vladislav.rasovsky@ukzuz.gov.cz)





## JAK SPRÁVNĚ ČÍST KRÁTKODOBOU PŘEDPOVĚĎ POČASÍ V NÁVAZNOSTI NA AGROTECHNIKU A SIGNALIZACI CHOROB

### How to correctly read the short-term weather forecast in relation to agricultural technology and disease signaling

Jaroslav Rožnovský

#### **Anotace:**

Krátkodobá předpověď počasí vychází z aktuální synoptické situace, tedy rozložení tlakových útvarů a atmosférických front nad Evropou a Atlantickým oceánem. Pro využití předpovědi je potřebné sledování úspěšnosti těchto předpovědí pro danou oblast. Projevy počasí v daném místě je vhodné měřit na účelové meteorologické stanici.

#### **Klíčová slova:**

předpověď počasí, tlakové útvary, meteorologické prvky

#### **Abstract:**

Short-term weather forecast is based on the current synoptic situation, i.e. the distribution of pressure formations and atmospheric fronts over Europe and the Atlantic Ocean. To use the forecast, it is necessary to monitor the success of these forecasts for a given area. It is advisable to measure manifestations of the weather in a given location at a specific meteorological station.

#### **Keywords:**

weather forecast, pressure formations, meteorological elements

#### **Úvod**

V názvu příspěvku jsou uvedeny dvě základní činnosti pěstitelů rostlin, které ve volné krajině, tedy mimo umělých prostor (skleníky a fóliovníky) významně ovlivňuje počasí, dané podmínkami klimatu, které se však v posledních desetiletích významně mění (ROŽNOVSKÝ a STŘEŠTÍK, 2021). Přitom agrotechnika, signalizace chorob a využití předpovědi počasí pro jejich řízení, představují složité systémy se specifickými postupy. Využití, v našem případě uvedené krátkodobé předpovědi, vyžaduje jednak předpovědi počasí, a to nejen krátkodobé, rozumět, a také znát její vlivy a možnosti využití v již zmiňované agrotechnice a ochraně rostlin. V následující části bude pozornost v podstatě věnována předpovědi počasí. To neznamená, že by nebyla brána v úvahu agrotechnika či signalizace chorob, ale s ohledem na možný rozsah tohoto pojednání není potřebný prostor.

Využití znalosti stavu a vývoje počasí pro vhodnou agrotechniku a signalizaci chorob je snad snaha od počátků zemědělství a lesnictví. Ovšem možnost mít předpověď počasí je dáno rozvojem meteorologie, a jednak zavedením přístrojů a vytvořením systému meteorologických měření, tedy od 17. století, a dále vypracováním metod synoptické meteorologie a zavedením synoptických měření, tedy až od 18. století. Zde si dovoluji připomenout Gregora Johanna Mendela. Pokud uvedení tohoto jména čtenáře překvapilo, tak je nutné připomenout, že tento světově uznávaný objevitel zákonů genetiky se považoval za meteorologa a jeho záznamy meteorologických měření a pozorování jsou národní kulturní památkou ve vlastnictví Českého hydrometeorologického ústavu. A v rámci svého zájmu o meteorologii se též snažil o předpověď počasí pro rolníky. A nutno dodat, že neúspěšně, protože neměl dostatek podkladů, chybělo mnoho podkladů, můžeme též říci, že znalost podstaty průběhu počasí byla malá. V jeho době, tedy v 19. století, se synoptická, tedy předpovědní meteorologie teprve rozvíjela. Proč to uvádím, protože využití předpovědi počasí vyžaduje mít rozsáhlé znalosti. Přes rozvoj meteorologie včetně meteorologie družicové, zavedením numerických předpovědních metod a specializovaných agro– či biometeorologických předpovědí naráží využití předpovědí na mnohé neznalosti. Přes určité snahy se nedaří zavést do zemědělských a lesnických provozů agrometeorologické metody a postupy. Přitom v našem velmi členitém terénu je to ještě složitější.

#### **Výsledky a diskuze**

Jestliže v zadání toho pojednání byla uvedena krátkodobá předpověď, tak si musíme uvědomit, že jde o předpovědi s dobou platnosti na 1-3 dny. Přičemž upřesněním střednědobé předpovědi jsou předpovědi na 4-10 dnů. A je potřebné uvést, že přesnější je předpověď velmi krátkodobá, a to na dobu kratší než 1 den, přičemž její součástí je tzv. *nowcasting*, tedy předpověď na několik nejbližších hodin aktualizovaná podle vývoje počasí.

Jestliže je uváděn tento systém předpovědi, není tím míněno, že je možné v předstihu vycházet z předpovědi dlouhodobé, tedy na období delší než 10 dnů, u kterých pravděpodobnost významně klesá a jen mírně přesahuje 50 % úspěšnost.

Abychom správně chápali odborné pojmy, vyjdeme z jejich definic v Elektronickém meteorologickém slovníku (<http://slovník.cmes.cz/>). Takže zjednodušeně řečeno, předpověď počasí, musíme si uvědomit, je určitým souhrnem hodnot všech meteorologických prvků a atmosférických jevů v určitém místě a čase. Předpověď počasí slovně, případně graficky vyjadřuje budoucí stav povětrnostních podmínek. Vychází z podrobné analýzy termobarického a vlhkostního pole atmosféry a fyzikálního stavu zemského povrchu. Klasické předpovědi počasí vycházely především ze synoptické předpovědi, z níž meteorolog na základě svých subjektivních zkušeností a podle jistých empirických pravidel extrapoloval budoucí vývoj atmosférických dějů a počasí. V současné době vycházejí předpovědi počasí především z numerických předpovědí počasí založených na numerické integraci diferenciálních rovnic, které v určitém modelovém přiblížení popisují dynamiku a termodynamiku atmosféry. Subjektivní zkušenosti meteorologa spolu s některými empirickými pravidly však stále mají velkou roli a uplatňují se při interaktivní spolupráci člověka s počítačem, což vhodně vystihuje angl. termín *man-machine mix*. Platí to především při interpretaci výsledků numerických předpovědí pro místní podmínky, zvláště při výskytu extrémních jevů malého měřítka. Vzhledem k tomu, že jakékoliv předpovědní metody zachycují atmosférické děje pouze v určitém přiblížení, mají předpovědi počasí zpravidla pravděpodobnostní a nikoli striktně deterministický charakter.

Jak uvádějí sami meteorologové, využít informace z předpovědí může především uživatel, který je v potřebné míře obeznámen s možnostmi meteorologie a se základními vlastnostmi atmosféry. V dostatečném časovém předstihu vydaná a správně aplikovaná předpověď počasí umožňuje uživateli přijmout účinná praktická opatření v nejrůznějších oborech lidské činnosti.

Pro vývoj počasí ve střední Evropě má význam střídání dvou základních vzduchových hmot, a to tropické a mírných zeměpisných šířek. Vliv však mají i další dvě, zvláště pak arktická, vyvolávající prudké ochlazení mnohdy až na extrémně nízké teploty vzduchu (tzv. vpády arktického vzduchu). Naopak vzduch tropický přináší v letním období mimořádně vysoké teploty. Počasí je ovlivněno přechodem jednotlivých atmosférických front, jejich polohy vidíme na synoptické mapě. Jsou to tyto fronty:

- a. fronta teplá (TF)**, je dána frontálním rozhraním, které se přemísťuje na místo studeného vzduchu, ten nahrazován teplým vzduchem. Projevy počasí jsou ovlivněny teplotou frontou před jejím příchodem, kdy se nejdříve objevují Ci a Cs, dochází ke stagnaci či poklesu tlaku vzduchu, zesilování větru a postupnému zvyšování teploty vzduchu.
- b. fronta studená (SF)** je dána frontálním rozhraním, které se přemísťuje na místo teplého vzduchu, ten nahrazován studeným vzduchem. Obecně můžeme průběh počasí daný přechodem SF vyjádřit prudkým poklesem teplot vzduchu na frontě a pokračujícím slabším poklesem po přechodu fronty. U této fronty jsou veškeré projevy silnější, změny v chodu meteorologických prvků probíhají rychleji.
- c. fronta okluzní (OF)** vzniká okludováním (okluzí), tedy spojením SF a TF. Dojde k vytvoření složitého útvaru s různými projevy počasí.

Z polohy front a jejich předpokládaného pohybu vycházejí předpovědi počasí.

Jak říká název tohoto pojednání, je nutné umět „správně číst“ předpověď počasí, tedy rozumět jejímu obsahu. Pojmem „rozumět“ je míněna znalost obsahu jednotlivých pojmů v předpovědi, chápeme jejich význam, ale, a to je velmi důležité, známe souvislosti mezi těmito pojmy v reálném pojetí. Jak tedy „správně číst“ krátkodobou předpověď je nejvhodnější ukázat na konkrétní předpovědi.

Jedním z projevů změny klimatu jsou teplejší zimy, čímž dochází k dřívějšímu nástupu vegetačního období. Ovšem teplejší závěr zimy a dřívější nástup jara neznamená, že se neprojeví synoptické situace, kdy na naše území proudí ze severozápadu až severovýchodu studený, mimořádně přímo arktický vzduch. Tyto jarní mrazy jsou v tomto pohledu škodlivější, než byly dříve (ROŽNOVSKÝ et al. 2024).

Podívejme se na takovou situaci konkrétně, tedy využijeme předpovědi Českého hydrometeorologického ústavu pro kraj Jihomoravský na několik dnů, abychom viděli změny (<https://www.chmi.cz/predpovedi/predpovedi-pocasi/ceska-republika/kraje/jihomoravsky>).

Text předpovědi si zjednodušíme na to podstatné, takže 4. 4. 2025 byla tato předpověď na noc a sobotu 5. 4. 2025 (<http://portal.chmi.cz>)

**Situace:** do střední Evropy zasahuje okraj tlakové výše nad Severním a Norským mořem.

**Počasí (06–22):** Jasno nebo skoro jasno, ráno v údolích výjimečně mlha. Během dne přechodně tvorba menší kupovité oblačnosti a místy polojasno. Nejvyšší teploty 18 až 21 °C. Slabý proměnlivý vítr do 4 m/s.

Předpověď na noc a sobotu 5. 4. 2025 uváděla:

**Situace:** Přes naše území přejde studená fronta. Za ní začne proudit původem arktický vzduch od severu až severovýchodu.

**Počasí v noci (22-07 hodina):** Zpočátku noci jasno nebo skoro jasno, v druhé polovině noci od severu přibývání oblačnosti a k ránu většinou polojasno. Nejnižší teploty 8 až 5 °C, v údolích až 3 °C. Slabý proměnlivý vítr 1 až 4 m/s

**Počasí přes den (07-24):** Ráno většinou polojasno. Během dne proměnlivá, převážně větší oblačnost a od severu spíše jen ojedinele přeháňky. Později odpoledne a večer beze srážek a přechodně i skoro jasno, později večer a v noci však opět oblačno a místy přeháňky, postupně ve všech polohách smíšené nebo sněhové. Nejvyšší teploty 14 až 17 °C, na severu kraje kolem 12 °C, odpoledne od severu výrazné ochlazování. Zpočátku slabý severozápadní až západní vítr 1 až 4 m/s, během dne postupně čerstvý severní vítr 4 až 8 m/s, místy s nárazy kolem 15 m/s.

Předpověď vydaná 5. 4. 2025 uváděla situaci:

Mezi tlakovou výší nad Severním mořem a tlakovou níží nad východní Evropou k nám postupně začne proudit studený vzduch od severu až severovýchodu.

Předpověď na noc a neděli 6. 4. 2025:

**Situace:** Mezi tlakovou výší nad Severním mořem a tlakovou níží nad východní Evropou k nám bude pokračovat příliv původem arktického vzduchu od severu až severovýchodu.

**Počasí v noci (22–07):** Převažující oblačno, zpočátku noci jen malá možnost smíšené nebo sněhové přeháňky. Během noci

postupně místy polojasno až skoro jasno. Nejnižší teploty -1 až -4 °C. Mírný severní vítr 3 až 7 m/s.

### Komentář meteorologa

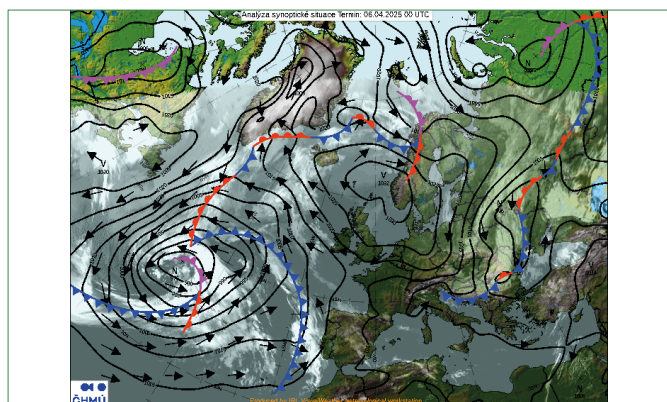
Mráz může poškodit zejména kvetoucí ovocné stromy.

Počasí přes den (07–24): Proměnlivá, převážně velká oblačnost, zpočátku místy polojasno až skoro jasno. Večer spíše jen výjimečně sněhové přeháčky. Nejvyšší teploty 4 až 7 °C. Čerstvý severní vítr 4 až 9 m/s, během dne místy s nárazy kolem 15 m/s, bude k večeru částečně slábnout.

Jistě, že pro pěstitele byl z předpovědi nejdůležitější údaj, že během noci klesnou teploty vzduchu na -1 až -4 °C.

Ovšem na přípravu případných proti mrazových opatření je nutné se připravit v předstihu. Každá takováto příprava je finančně nákladná, a přitom předpověď nemusí být zcela přesná, jde o pravděpodobný stav, ne jednoznačně reálný. Jinak řečeno, abychom mohli využít předpovědi počasí, musíme jim dobře rozumět. Musíme vědět, že průběh počasí na našem území ovlivňují tlakové útvary, výskyt front, které jsme si již v úvodu vysvětlili. Tyto informace nám poskytne analýza synoptické situace (obr. 1).

Dalším velmi důležitým faktorem jsou projevy počasí na hodnoceném místě. Optimální je mít vlastní meteorologickou stanicí a s ohledem na předpověď počasí a podklady z vlastních měření si sestavit místní předpověď počasí.



Obr. 1 Analýza synoptická situace dne 6. 4. 2025 v 00 h (<https://www.chmi.cz/aktualni-situace/aktualni-stav-pocasi/evropa/synopticka-situace>).

### Závěr

Posoudíme-li veškeré okolnosti spojené s pěstováním dřevin, vidíme, že jde o celou plejádu stanovených předpisů a nařízení z hlediska administrativního, které se týkají jak agrotechniky, tak zvláště ochrany rostlin. Přitom v obou těchto činnostech hraje výskyt počasí významnou roli jak z hlediska přípravy a kvality provedených zásahů, tak i v oblasti finanční. Jistě, že by všem pěstitelům přišla vhod kvalitní krátkodobá předpověď počasí, navíc pokud by byla již specifikována na dílčí aktivity. Nedá se říci, že by některé speciální předpovědi nebyly vydávány, ale jejich využití není vždy jednoduché.

Ovšem pro úspěšné využití nejen krátkodobých předpovědí je nutné mít meteorologická měření alespoň v kategorii mezokli-

matu, tedy v dané oblasti. Z hlediska signalizace chorob a škůdců i následných opatření jsou nevhodnější data z porostů, tedy měření mikroklimatická.

V této oblasti se, bohužel, nedaří ve výzkumu významněji pokročit. Problematika agrometeorologických či bioklimatologických předpovědí není tématem, které by bylo postaveno jako potřebné. Což je z hlediska celkových aktivit na ochranu atmosféry, krajiny i lidského zdraví překvapivé. S ohledem na vývoj klimatu, hledání cesty, jak omezit negativní dopady změny klimatu, tak zajištění rostlinné produkce, lze očekávat, že oblasti využití předpovědi počasí bude věnována větší pozornost a najdou se prostředky na podporu výzkumu.

### Literatura

ROŽNOVSKÝ, J., STŘEŠTÍK, J. 2021. Změny teploty vzduchu za posledních 30 let na území České republiky. *Úroda* 12 (roč. LXIX, vědecká příloha). 75–80.

ROŽNOVSKÝ J., PALÁT M., VYSKOT I. 2024. Extrémní projevy počasí v roce 2024. In: *Aktuální otázky bioklimatologie zvířat*. Sborník příspěvků z mezinárodní konference, 28. 11. 2024 v Brně. Praha 2024. Výzkumný ústav živočišné výroby. 125–127. ISBN 978-80-7403-321-6.

MINISTERSTVO ŽIVOTNÍHO PROSTŘEDÍ ČR. *Český hydrometeorologický ústav*. Online. Dostupné z: <https://portal.chmi.cz> [cit. 2025-11-04].

Aktuální stav počasí. Evropa. Synoptická situace. In: *Český hydrometeorologický ústav.cz*. 2025. Online. Dostupné z: <https://www.chmi.cz/aktualni-situace/aktualni-stav-pocasi/evropa/synopticka-situace> [cit. 2025-06-04].

### Použité zkratky a zkratková slova

|      |                                                                           |
|------|---------------------------------------------------------------------------|
| CHMI | Český hydrometeorologický ústav                                           |
| Ci   | lat. <i>cirrus</i> (řasa, jeden ze základních druhů oblaků)               |
| Cs   | lat. <i>cirrostratus</i> (řasová sloha, jeden ze základních druhů oblaků) |
| No.  | lat. numero (číslo)                                                       |
| OF   | okluzní fronta                                                            |
| SF   | studená fronta                                                            |
| TF   | teplá fronta                                                              |

### Dedikace:

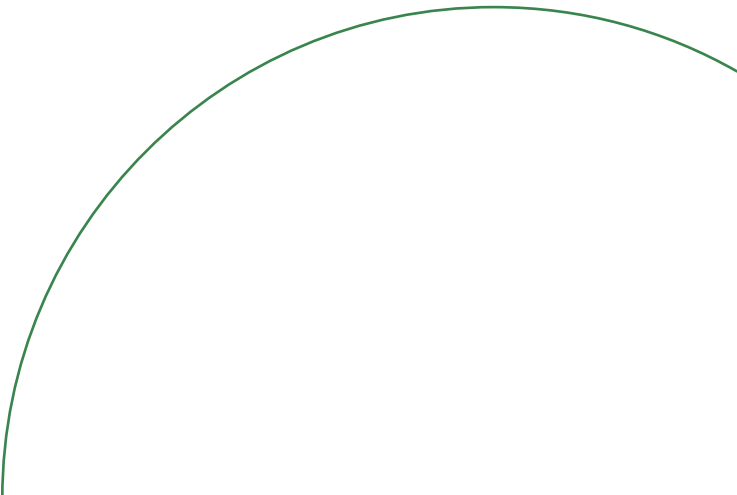
Článek byl vypracován v rámci řešení projektu QL24020351 Aktualizace Lesnicko-typologického klasifikačního systému včetně stanovení předpokládaného vývoje lesních vegetačních stupňů s vyhodnocením vlivu mezo- a mikroklimatu s ohledem na probíhající klimatické změny a jejich predikce.

### Adresa autora:

RNDr. Ing. Jaroslav Rožnovský, CSc.  
Český hydrometeorologický ústav – pobočka Brno  
Kroftova 43  
616 67 Brno  
e-mail: [jaroslav.roznovsky@chmi.cz](mailto:jaroslav.roznovsky@chmi.cz)

### Obrazová příloha příspěvku:

V textu příspěvku.



## DOTAČNÍ TITULY PRO LESNÍ ŠKOLKAŘE V ROCE 2026

Tomáš Smejkal

### Anotace:

V prvním pololetí letošního roku bude v rámci Strategického plánu Společné zemědělské politiky na období 2023–2027 (SZP 2023–2027) potřeť realizován příjem žádostí o dotace na investice do lesních školek. Podpora lesní školkařské činnosti je nadále realizována také prostřednictvím národních dotačních programů, kde v oblasti technologických investic je hlavním ekonomickým nástrojem program Investiční úvěry Lesnictví od Podpůrného a garančního rolnického a lesnického fondu, doplněný v oblasti závlah o národní dotační programy MZe a podle potřeby (v případě výskytu nepříznivých povětrnostních vlivů) i o programy na náhradu vzniklých škod.

### Klíčová slova:

lesní školkařská činnost, Společná zemědělská politika, Podpůrný a garanční rolnický a lesnický fond, závlahy

### Strategický plán Společné zemědělské politiky na období 2023–2027

Ve druhém čtvrtletí 2026 proběhne již třetí příjem žádostí o dotaci z projektových intervencí Strategického plánu SZP 2023–2027 (čtvrtý, pravděpodobně poslední příjem žádostí proběhne v roce 2027), a to včetně projektové intervence 35.73 „Technologické investice v lesním hospodářství“. Uvedenou intervencí 35.73 a jejím záměrem C „Investice do lesních školek“ jsou dotačně obsluhovány všechny lesní školky, bez rozlišování mezi lesními školkami na pozemcích určených k plnění funkcí lesa od lesních školek na zemědělském půdním fondu.

Celkově je pro intervenci 35.73 „Technologické investice v lesním hospodářství“ alokováno cca 50 mil. EUR, rozpočet je rozdělen do 4 příjmů žádostí po 12,5 mil. EUR. Uvedená částka je společná pro záměr A „Investice do technologií pro hospodaření v lese – držitelé lesů“, záměr C „Investice do lesních školek“ a záměr D „Investice do základního zpracování dřeva“ a případně i záměr B „Investice do technologií pro hospodaření v lese – dodavatelé lesnických služeb“, pokud bude v letech 2026 nebo 2027 rovněž realizován (v letech 2024 ani 2025 tomu tak nebylo). Rozdělení uvedené roční alokace 12,5 mil. EUR mezi jednotlivé záměry je stanoveno vždy až po příjmu žádostí, podle jejich objemu v jednotlivých záměrech a případně podle dal-

ších priorit vedení MZe. Při prvním příjmu žádostí v roce 2024 byly žádosti podané v rámci záměrů A, C i D úspěšné z 67 %, při druhém příjmu žádostí v roce 2025 pak ze 100 %.

Cílem záměru „Investice do lesních školek“ je podpora technologického rozvoje lesních školek, přičemž pozornost má být zaměřena především na zlepšování kvality sadebního materiálu lesních dřevin a zajištění dostupnosti sadebního materiálu určeného pro obnovu kalamitních holin. Způsobilým žadatelem je každý držitel licence pro uvádění reprodukčního materiálu do oběhu. Míra dotace činí 50 %, při každém příjmu žádostí je možné v jednom záměru podat jen jednu žádost o dotaci. Způsobilé výdaje (výdaje, z nichž je vypočítána 50% dotace), se v případě záměru „Investice do lesních školek“ mohou pohybovat od 50 tis. Kč do 10 mil. Kč. Žadatele z řad velkých podniků uvažujících o podávání projektů do více z výše uvedených záměrů je třeba upozornit, že jedna ekonomická skupina (podnik včetně příslušných partnerských a propojených podniků) za celé období 2023–2027 může v rámci všech záměrů intervence 35.73 čerpat dotace maximálně ve výši 50 mil. Kč.

Seznam způsobilých výdajů v převážné míře odpovídá podporovaným investicím z minulého programového období. Nadále nejsou z evropských prostředků podporovány investice do závlah, což supluje níže uvedené národní dotační programy MZe. Mezi investice podporované v intervenci 35.73 záměru C) byly v roce 2024 na podnět školkařských subjektů doplněny standardní zemědělské traktory a manipulátory (nakladače s teleskopickým výložníkem), v roce 2025 pak kromě aktualizace limitních cen školkařských strojů došlo i k zařazení dalších nových výdajů (pojízdná zdvihací plošina pro sběr semenného materiálu, rám pro autonomní navádění meziřádkových adaptérů, mycí linka na sadbovače, mobilní stroj na svazkování sadebního materiálu, karuselový traktorový vlek s krycí plachtou, elektrický přepravní vozík s korbou).

Podané žádosti o dotaci ze záměru C jsou hodnoceny pomocí preferenčních kritérií, která bodově zvýhodní projekty následujícího typu:

- s přiměřeným poměrem mezi velikostí investice a výměrou produkčních ploch (uvedenou do hlášení pověřené osobě za poslední kalendářní rok),



- s alespoň 25% zastoupením výdajů zefektivňujících práci v lesních školkách (zejména precizních, autonomních či robotických technologií),
- s alespoň 25% zastoupením výdajů na skleníky, fóliovníky nebo pařeniště,
- s alespoň 25% zastoupením výdajů na klimatizované sklady pro sadební materiál,
- podávané subjektem, který je držitelem licence alespoň 3 roky a za žádný z posledních 3 let nepodal pověřené osobě nulové hlášení,
- podávané střední lesnickou školou nebo učilištěm se školním polesím, vysokou školou se školním lesním podnikem nebo krajským školním hospodářstvím,
- podávané subjektem, jehož školkařská produkce za poslední kalendářní rok (podle podaného hlášení pověřené osobě) zahrnovala z více než 40 % sadební materiál původem z kategorie identifikovaného / selektovaného / kvalifikovaného nebo testovaného materiálu (bodově odstupňováno).

### Podpůrný a garanční rolnický a lesnický fond (PGRLF) – programy vztahující se ke školkařské činnosti

PGRLF poskytuje podporu úroků z úvěrů (programy *Zemědělec a Lesní hospodář*), podporu pojištění (programy *Podpora pojištění produkce lesních školek*) a dále přímo poskytuje úvěry a garance (program *Investiční úvěry Lesnictví*). Při zájmu o podporu úroků z úvěrů doporučujeme lesním školkařům volbu mezi programy *Zemědělec a Lesní hospodář* předem konzultovat s PGRLF.

PODPORA ÚROKŮ Z ÚVĚRŮ spočívá v dotaci části úroků place- ných za poskytnutí úvěrů od soukromé banky. V oblasti školkařské činnosti je dále možné každoročně podávat žádost v programu PODPORA POJIŠTĚNÍ LESNÍCH ŠKOLEK, kde žadatelem je držitel příslušné licence a výše podpory činí 50 % z uhrazeného pojistného.

INVESTIČNÍ ÚVĚRY fungují na principu přímého poskytování úvěrů od PGRLF, přičemž část jistiny těchto úvěrů může být žadatelem snížena (odpuštěna). Investiční úvěry ve výši max. 10 mil. Kč nejsou poskytovány na nemovitosti a s žádostí musí být rovněž předložena cenová nabídka na pořizovanou investici. Příjem žádostí probíhá několikrát za rok, vždy do přijetí stanoveného počtu žádostí. Zároveň jsou (s ohledem na potřeby lesního hospodářství, včetně lesní školkařské činnosti) příležitostně (zatím naposledy v červenci 2025) vypisována i kola příjmu žádostí v rámci speciálního podprogramu INVESTIČNÍ ÚVĚRY – LESNICTVÍ, které se od výše uvedených programů liší zúžením okruhu způsobilých žadatelů a rozšířením poskytované podpory. Program je určen výhradně subjektům podnikajícím v lesním hospodářství (z titulu vlastnictví lesa, poskytování lesních služeb nebo provozování lesní školkařské činnosti). Výhodou je možné snížení jistiny až o 500 000 Kč (nejvýše však o 40 % celkové výše úvěru). V případě provozovatelů lesní školkařské činnosti (bez rozlišování umístění pěstebních ploch) ovšem dále platí, že podpora představovaná snížením jistiny bude poskytnuta v režimu tzv. „zemědělského“ de minimis, které umožňuje ve všech souvisejících dotačních programech poskytnout podporu ve výši max. 50 tis. EUR v souhrnu za 3 kalendářní roky (u ostatních subjektů žádajících v rámci tohoto dotačního programu platí „obecný“ režim de minimis limitovaný stropem 300 tis. EUR za období posledních třech let).

### Podpora na závlahové systémy

Závlahové systémy v současnosti ještě nejsou podporovány z evropských dotací, Ministerstvo zemědělství je proto podporuje ze svého rozpočtu prostřednictvím dvou stěžejních národních dotačních titulů.

#### 1.1 PODPORA VYBUDOVÁNÍ KAPKOVÉ ZÁVLAHY V OVOCNÝCH SADECH, CHMELNICÍCH, VINÍCH A VE ŠKOLKÁCH

- žadatel: zemědělský podnikatel provozující lesní školkou evidovanou v LPIS
- výše dotace: 93 tis. Kč/ha plochy vybudované kapkové závlahy
- příjem žádostí pro rok 2026 probíhá od 1. 10. 2025 do 30. 6. 2026
- příjem žádostí provádí místně příslušné pracoviště SZIF

#### 129 310 PODPORA KONKURENCESCHOPNOSTI AGROPOTRAVİNÁŘSKÉHO KOMPLEXU – ZÁVLAHY, podprogram 129 312 PODPORA OBNOVY A BUDOVÁNÍ ZÁVLAHOVÉHO DETAILU A OPTIMALIZACE ZÁVLAHOVÝCH SÍTÍ

- předmět podpory: závlahový detail (stroje a zařízení k dodávce závlahové vody k plodinám, komplexní mobilní závlahové systémy) a závlahové sítě (závlahové nádrže, nádrže k akumulaci srážkových vod, čerpací stanice, odběrné objekty, trubní rozvody a závlahové kanály, řídicí a optimalizační systémy závlahových soustav)
- žadatel: zemědělský podnikatel
- výše podpory: 50 % (+20 % mladí nebo začínající zemědělci)
- podací místo: MZe, Odbor vody v krajině a odstraňování povodňových škod
- příjem žádostí: v roce 2025 od 5. 5. do 6. 6. (VI. výzva), pro rok 2026 v době přípravy článku (léto 2025) není znám

### Náhrada škod způsobených nepříznivými povětrnostními vlivy

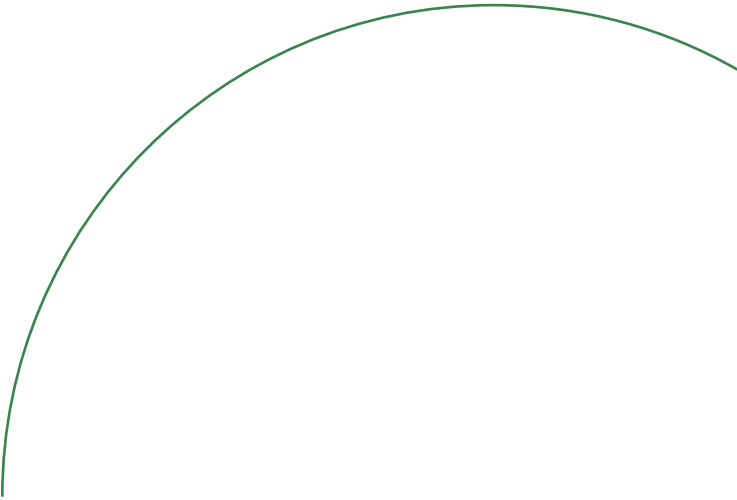
Na základě dlouhodobého Rámcového programu pro řešení rizik a krizí v zemědělství byla náhrada škody poskytována po výskytu jarních mrazů v dubnu 2024. Podmínkou čerpání náhrady bylo poškození alespoň 50 % z plochy nebo počtu „komodity“ (konkrétního druhu sadebního materiálu lesních dřevin) Pokud žadatel neměl produkci školkařských výpěstků lesních dřevin alespoň z 50 % pojištěnou, náhrada byla krácena o 50 %. Vyplaceno bylo 12 žádostí v celkovém objemu 6,5 mil. Kč.

### Použité zkratky

|       |                                              |
|-------|----------------------------------------------|
| EUR   | euro                                         |
| MZe   | Ministerstvo zemědělství                     |
| PGRLF | Podpůrný a garanční rolnický a lesnický fond |
| PUPFL | pozemky určené k plnění funkcí lesa          |
| SZIF  | Státní zemědělský intervenční fond           |
| SZP   | Společná zemědělská politika                 |

### Adresa autora:

Ing. Tomáš Smejkal  
Ministerstvo zemědělství  
Odbor koncepcí a ekonomiky lesního hospodářství  
Těšnov 65/17  
110 00 Praha 1  
e-mail: tomas.smejkal@mze.gov.cz



## ŠETŘENÍ ZDRAVOTNÍHO STAVU U SAZENIC LESNÍCH DŘEVIN PŘED VYDÁNÍM ROSTLINOLÉKAŘSKÝCH PASŮ

### Health examination of forest tree seedlings before the issuance of plant passports

Jiří Šenekl

#### Anotace:

Povinnému připojení rostlinolékařských pasů (RL pasů) k sazebnímu materiálu lesních dřevin před jeho přemístováním a uváděním na trh v rámci EU musí vždy předcházet důkladné šetření zdravotního stavu zejména s ohledem na výskyt regulovaných škodlivých organismů (RŠO). Toto šetření si provádí sám oprávněný provozovatel (OP) k vydávání RL pasů, jež získal oprávnění od ÚKZÚZ na základě úspěšně složeného distančního testu následujícím po absolvování e-learningového kurzu, v němž získal základní znalosti i o RŠO lesních dřevin. OP má povinnost neprodleně informovat ÚKZÚZ o zjištěných příznacích RŠO nebo jiných neznámých či neobvyklých příznacích.

#### Klíčová slova:

lesní dřeviny, sazenice, šetření zdravotního stavu, regulované škodlivé organismy, záznam o šetření, rostlinolékařský pas, oprávnění k šetření a vydávání RL pasů, oprávněný provozovatel

#### Abstract:

This article describes the mandatory health examination of forest tree seedlings required before issuing plant passports within the European Union. The examinations are conducted by authorised operators who have completed an e-learning course and are certified by ÚKZÚZ, aims to detect regulated pests that present a high risk to plant health. The examination process involves a visual assessment of seedlings, identification of abnormal symptoms, and verifiable recording of the examination results by authorised operators. The article includes a comprehensive list of regulated pests, their symptoms, host plants, and control periods, along with references to relevant EU legislation. It also highlights the importance of early detection and prompt reporting to prevent the spread of regulated pests, which could have significant economic, environmental, and social consequences.

#### Keywords:

forest trees, forest seedlings, health examination, regulated pests, examination report, plant passport, authorisation to examine and issue plant passports, authorised operator

#### Úvod

V rámci harmonizovaného systému fytosanitární ochrany EU je vydávání RL pasů pro rozmnožovací materiál lesních dřevin, před jeho přemístováním a uváděním na trh v rámci EU, základem garancí jeho zdravotního stavu. RL pasy musí být před přemístěním v rámci EU opatřeny veškerý reprodukční materiál lesních dřevin, kromě osiva. Výjimkou je osivo borovice a douglasky tisolisté, které má pasovou povinnost stanovenou z důvodů ochrany proti šíření patogenu *Fusarium circinatum* a dále osivo kaštanovníku určené k přemístění z ČR do Irska, Švédska či Severního Irska, kde jsou stanoveny chráněné zóny proti *Cryphonectria parasitica*. Připojení RL pasu k obchodní jednotce se sazenicemi lesních dřevin zaručuje, že na porostech ve školkách proběhlo důkladné šetření zdravotního stavu tak, aby tento materiál nemohl být zdrojem šíření zejména RŠO pro EU. Provádění šetření je povinností a odpovědností každého OP k vydávání RL pasů, jehož pověřená osoba absolvovala e-learningový kurz ÚKZÚZ pro lesní dřeviny, úspěšně jej zakončila složením distančního testu a prokázala tak potřebné znalosti k provádění šetření. Tato osoba pak může k provádění šetření pro svého oprávněného provozovatele prokazatelně proškolit i další osoby. O školení je třeba vyhotovit zápis s určením místa a termínu školení, identifikací školitele a proškolených osob, obsahem školení a podpisy proškolených osob. OP má také povinnost vést záznamy o provedených šetřeních buď elektronicky nebo formou písemného záznamu. Záznam o šetření by měl obsahovat alespoň název podniku a provozovny, specifikaci prohlížených rostlin (druh či rod, popř. partie), datum, výsledek šetření a jméno osoby, která šetření provedla. Nezávazný *Vzor záznamu o provedených šetřeních* (<https://ukzuz.gov.cz/public/portal/ukzuz/skodlive-organismy/vnitri-trh-eu/vnitri-trh-eu/manualy-pasy/vzor-zaznamu-o-provedenem-setreni>) je dostupný na veřejném webu ÚKZÚZ stejně tak, jako *Manuál pro provádění šetření před vydáním rostlinolékařských pasů u rozmnožovacího materiálu lesních dřevin* (<https://ukzuz.gov.cz/public/portal/ukzuz/skodlive-organismy/vnitri-trh-eu/vnitri-trh-eu/manualy-pasy/manual-setreni-lesni-dreviny>) se svými přílohami, jež má být pro OP praktickou pomůckou pro správné provádění šetření zdravotního stavu lesních sazenic.

Pro sazenice dubu (*Quercus* spp.), jasanu (*Fraxinus* spp.), javoru (*Acer* spp.) jilmu (*Ulmus* spp.), trnovníku akátu (*Robinia pseudoacacia* L.) a třešně ptačí (*Prunus avium* L.), jež jsou hostitelskými rostlinami bakterie *Xylella fastidiosa*, je kromě povinného šetření OP pro účely vydání RL pasů nutná navíc i každoroční úřední prohlídka ze strany ÚKZÚZ, jež může být spojena se vzorkováním a testováním na přítomnost této bakterie.

#### Postup při provádění šetření před vydáváním RL pasů:

OP provádí šetření zdravotního stavu u všech pěstovaných partií lesních sazenic ve školce minimálně jednou za sezonu, vždy v nevhodnějším období pro zjištění případných příznaků RŠO v porostu.

Nejprve se provede celkové vizuální posouzení porostu každé partie na jakékoliv abnormality ve vzrůstu, barvě, tvaru listů či jehlic sazenic v partii, včetně posouzení, zda jde o pravidelně či ohniskově se vyskytující odlišnosti. Posoudí se, zda prohlídku neznemožňuje zjevná přítomnost neregulovaných ŠO, jež je možné zaměnit s RŠO, či špatný fyziologický stav sazenic, který může překrýt příznaky napadení RŠO. Zvažuje se také vhodnost prohlídky podzemních částí sazenic.

Pak se provede vlastní prohlídka jednotlivých sazenic zaměřená na zjišťování přítomnosti příznaků napadení karanténními škodlivými organismy (KŠO) pro EU, ŠO s mimořádnými opatřeními, regulovanými nekaranténními ŠO pro EU, KŠO pro chráněné zóny, dalšími ŠO stanovenými zvláštními fyto-sanitárními předpisy, a popř. i na splnění stanovených zvláštních požadavků (ZP). ZP jsou specifické fyto-sanitární podmínky, které musí být

splněny při přemísťování rostlin na území EU nebo při dovozu do EU. Tyto požadavky jsou stanoveny s cílem zabránit zavlečení, usídlení a šíření ŠO, které by mohly ohrozit zdraví rostlin v EU.

Partie se prohlíží rovnoměrně v okrajových i středových částech porostů a hledají se sazenice vykazující odlišnosti. U malých partií do 300 ks se prohlíží veškeré sazenice, u větších partií se kontroluje minimálně 5 % sazenic z každé partie, ale minimálně opět 300 ks. Při zjištění neznámých či abnormálních příznaků vzbuzujících podezření na napadení RŠO je povinností OP neprodleně informovat ÚKZÚZ a všechny podezřelé sazenice se předají k laboratornímu vyšetření.

#### Přehled sledovaných RŠO při šetření:

Všechny RŠO, na jejichž zjišťování je šetření před vydáním RL pasů u sazenic lesních dřevin zaměřeno, jsou uvedeny v příloze č. 1 výše zmíněného *Manuálu pro provádění šetření před vydáním rostlinolékařských pasů u rozmnožovacího materiálu lesních dřevin*.

Dalším zdrojem kompletních informací je *Rostlinolékařský portál ÚKZÚZ v části Fytosanitární rizika EU* (<https://rlportal.ukzuz.cz/rlp/public/#rlp|kar|info>), kde lze v podkategorii *Karanténní ŠO* (<https://rlportal.ukzuz.cz/rlp/public/#rlp|kar|regkar>) či *Jiné rizikové ŠO* (<https://rlportal.ukzuz.cz/rlp/public/#rlp|kar|jinykar>) dohledat veškeré dostupné informace o RŠO. V podkategorii *Podezření na karanténní ŠO* (<https://rlportal.ukzuz.cz/rlp/public/#rlp|kar|dotaz>), si může OP, prostřednictvím zaškrtnutí položky „podezření na karanténní ŠO“ v dotazníku na ŠO, splnit svou ohlašovací povinnost při podezření na výskyt RŠO.

Tab.1 Zjednodušený přehled všech sledovaných RŠO při šetření.

| RŠO                                                                                     | Hostitelské rostliny                                               | Příznaky                                                           | Termín prohlídky | Zvláštní požadavky                             | Výskyt v ČR |
|-----------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------|------------------|------------------------------------------------|-------------|
| <b>A. Bakterie:</b>                                                                     |                                                                    |                                                                    |                  |                                                |             |
| <i>Xylella fastidiosa</i>                                                               | listnaté dřeviny (javor, jasan, jilm, třešeň ptačí, dub, akát aj.) | nekrózy listů, zasychání konců větví, chřadnutí                    | květen–září      | stanoveny; nařízení EU 2020/1201 v plat. znění | ne          |
| <b>B. Houby a řasovky:</b>                                                              |                                                                    |                                                                    |                  |                                                |             |
| <i>Atropellis</i> spp. – původce korové nekrózy borovice                                | borovice                                                           | korové nekrózy, výron pryskyřice, deformace                        | jaro–podzim      | nestanoveny; nesmí se vyskytovat               | ne          |
| <i>Bretziella fagacearum</i> – vadnutí dubů                                             | dub                                                                | cévní vadnutí, defoliace, odumírání                                | květen–září      | nestanoveny; nesmí se vyskytovat               | ne          |
| <i>Chrysomyxa arctostaphyli</i> – rez, původce metlovitosti smrku                       | smrk                                                               | čarověníky, etiolizace jehlic v létě, deformace, odumírání vrcholů | jaro–podzim      | nestanoveny; nesmí se vyskytovat               | ne          |
| <i>Coniferiporia sulphurascens</i> – ohňovec, původce kořenové hniloby                  | jehličnany                                                         | hniloba kořenů a pat, chloróza, opad jehlic, chřadnutí, úhyn       | celoročně        | nestanoveny; nesmí se vyskytovat               | ne          |
| <i>Coniferiporia weirii</i>                                                             | jehličnany                                                         | viz. <i>Coniferiporia sulphurascens</i>                            | celoročně        | nestanoveny; nesmí se vyskytovat               | ne          |
| <i>Cronartium</i> spp. (mimo <i>C. gentianum</i> , <i>pini</i> , <i>ribicola</i> )- rzi | borovice                                                           | deformace, hálky, odumírání sazenic                                | jaro–podzim      | nestanoveny; nesmí se vyskytovat               | ne          |

| RŠO                                                                        | Hostitelské rostliny                                   | Příznaky                                                                                                  | Termín prohlídky | Zvláštní požadavky                                                   | Výskyt v ČR                  |
|----------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------|----------------------------------------------------------------------|------------------------------|
| <i>Cryphonectria parasitica</i> – korová nekróza kaštanovníku              | kaštanovník, dub, (javor); / osivo kaštanovníku        | nekrózy, praskání, loupání kůry, oranžová stromata, prosychání, vlky; / možný přenos z osiva do semenáčků | květen–září      | stanoveny; přílohy III, IV, V a X nařízení 2019/2072 v plat. znění   | ne (eradikace)               |
| <i>Davidsoniella virescens</i>                                             | javor                                                  | žloutnutí, zakrnění listů, odumírání větví, barevné změny dřeva                                           | květen–září      | nestanoveny; nesmí se vyskytovat                                     | ne                           |
| <i>Dothistroma pini</i> , <i>D. septosporum</i> - červené sypavky borovice | borovice                                               | červené proužky na jehlicích, odumírání nejstarších jehlic od špičky, usychání, rychlý opad               | duben–květen     | stanoveny; přílohy IV a V nařízení 2019/2072 v plat. znění           | <b>ano</b>                   |
| <i>Fusarium circinatum</i>                                                 | borovice, douglaska; / osivo borovice, osivo douglasky | žloutnutí až červenání jehličí, smolení, hniloba kořenů; / možný přenos osivem do semenáčků, padání       | duben–září       | stanoveny; nařízení č.j. UKZUZ 038259/2020(nařízení EU 2019/2032)    | ne                           |
| <i>Guignardia laricina</i> – spála výhonů modřínu                          | modřín, douglaska                                      | spála, svěšení výhonů, hnědnutí, léze s pryskyřicí                                                        | červen–září      | nestanoveny; nesmí se vyskytovat                                     | ne                           |
| <i>Lecanosticta acicula</i> – hnědá sypavka borovice                       | borovice (hlavně borovice blatka)                      | žluté a hnědé skvrny na jehlicích, opad starších jehlic, štětkovitý vzhled                                | červen–září      | stanoveny; přílohy IV a V nařízení 2019/2072 v plat. znění           | <b>ano</b> (jen rašeliniště) |
| <i>Melampsora farlowii</i> – rez                                           | jedlovec                                               | žloutnutí jehlic, stáčení výhonů, vzhled ožehnutí požárem                                                 | květen–září      | nestanoveny; nesmí se vyskytovat                                     | ne                           |
| <i>Mycodiella laricisleptolepidis</i> – původce sypavky nodřínu            | modřín                                                 | hnědé skvrny až hnědnutí, vzhled jako ožehnutý požárem                                                    | jaro–podzim      | nestanoveny; nesmí se vyskytovat                                     | ne                           |
| <i>Phytophthora ramorum</i> (izoláty z EU) – fytoftorové udumírání         | modřín, douglaska                                      | odumírání jehlic, výhonů, blokace vodivých pletiv, úhyn                                                   | květen–září      | stanoveny pro MD,DG; přílohy IV a V nařízení 2019/2072 v plat. znění | ne (eradikace)               |
| <i>Phytophthora ramorum</i> (izoláty ne z EU) – fytoftorové odumírání      | listnaté dřeviny (hlavně dub, buk)                     | nekrózy, odumírání výhonů, listové skvrny                                                                 | květen–září      | nestanoveny; nesmí se vyskytovat                                     | ne                           |
| <i>Pseudocercospora pinidensiflorae</i> – sypavka                          | borovice, jedle                                        | léze až nekrózy na starších jehlicích, opad, u 1-2 letých sazenic                                         | jaro–podzim      | nestanoveny; nesmí se vyskytovat                                     | ne                           |
| <i>Sphaerulina musiva</i> – listová skvrnitost a korová nekróza topolů     | topol                                                  | žluté skvrny až nekrózy listů, opad, tmavé léze až korové nekrózy                                         | květen–září      | nestanoveny; nesmí se vyskytovat                                     | ne                           |
| <i>Stegophora ulmea</i>                                                    | jilm                                                   | žluté léze s černými stromaty na listech, opad, až spála výhonů                                           | květen–září      | nestanoveny; nesmí se vyskytovat                                     | ne                           |



| RŠO                                                                                           | Hostitelské rostliny                                  | Příznaky                                                                                     | Termín prohlídky | Zvláštní požadavky                                                 | Výskyt v ČR |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------|------------------|--------------------------------------------------------------------|-------------|
| <b>C. Hmyz a roztoči:</b>                                                                     |                                                       |                                                                                              |                  |                                                                    |             |
| <i>Acleris gloverana</i> ,<br><i>A. variana</i> – obaleči                                     | jehličnany (douglaska, jedle, modřín, smrk, jedlovec) | žír housenek na mladých pupenech a jehlicích, hnízda housenek                                | červen–září      | nestanoveny; nesmí se vyskytovat                                   | ne          |
| <i>Agrilus anxius</i> – polník březový                                                        | bříza                                                 | esovité chodbičky larev, výletové „D“ otvory 3-5mm, špony                                    | květen–září      | nestanoveny; nesmí se vyskytovat                                   | ne          |
| <i>Agrilus planipennis</i> – polník jasanový                                                  | jasan                                                 | esovité chodbičky larev, výletové „D“ otvory 3-4mm, špony                                    | květen–září      | stanoveny; nařízení EU 2024/434                                    | ne          |
| <i>Anoplophora chinensis</i> – kozlíček                                                       | listnaté dřeviny                                      | larvální chodbičky, výletové „O“ otvory 10-15mm, špony                                       | celoročně        | stanoveny; nařízení EU 2022/2095                                   | ne          |
| <i>Anoplophora glabripennis</i> – kozlíček                                                    | listnaté dřeviny                                      | larvální chodbičky, výletové „O“ otvory 10-15mm, špony                                       | celoročně        | stanoveny; nařízení č.j. UKZUZ 074253/2015 (nařízení EU 2015/893)  | ne          |
| <i>Aromia bungii</i> – tesařík                                                                | listnaté dřeviny                                      | larvální chodbičky, drtinky, výletové otvory                                                 | celoročně        | stanoveny; nařízení č.j. UKZUZ 157195/2018 (nařízení EU 2018/1503) | ne          |
| <i>Choristoneura conflictana</i> ,<br><i>C. rosaceana</i> (+ dalších 8 druhů) – obaleči       | listnaté dřeviny / (jehličnany)                       | miny v pupenech, svinuté listy, defoliace; / žír jehlic, vlákny opředené červeno-hnědé větve | květen–září      | nestanoveny; nesmí se vyskytovat                                   | ne          |
| <i>Dendrolimus sibiricus</i> – bourovec                                                       | jehličnany                                            | žír housenek na jehlicích, holožíry, odumírání stromů                                        | květen–září      | nestanoveny; nesmí se vyskytovat                                   | ne          |
| <i>Monochamus</i> spp. (neevropské populace) – kozlíčci                                       | jehličnany                                            | požerky larev pod kůrou s drtinky, ve dřevě oválné otvory                                    | celoročně        | nestanoveny; nesmí se vyskytovat                                   | ne          |
| <i>Pissodes</i> spp. (neevropské druhy) – smoláci                                             | jehličnany                                            | výrony pryskyřice, hnědnutí a vadnutí jehlic, usychání                                       | celoročně        | nestanoveny; nesmí se vyskytovat                                   | ne          |
| <i>Polygraphus proximus</i> – lýkohub                                                         | jehličnany                                            | u otvorů drtinky, kapky pryskyřice, hnědnutí koruny, odumírání                               | celoročně        | nestanoveny; nesmí se vyskytovat                                   | ne          |
| <i>Popillia japonica</i> – listokaz japonský                                                  | listnaté dřeviny                                      | požerky, skeletování listů, následné hnědnutí, defoliace                                     | červen-srpen     | stanoveny; nařízení EU 2023/1584 v plat.znění                      | ne          |
| <b>D. Hlístice:</b>                                                                           |                                                       |                                                                                              |                  |                                                                    |             |
| <i>Bursaphelenchus xylophilus</i> – háďátko borovicové                                        | jehličnany                                            | žloutnutí, hnědnutí, vadnutí jehlic, na praporci, visící jehlice, odumírání                  | celoročně        | stanoveny; nařízení EU 2012/535 v plat. znění                      | ne          |
| <b>E. Parazitické rostliny:</b>                                                               |                                                       |                                                                                              |                  |                                                                    |             |
| <i>Arceuthobium</i> spp. (kromě <i>A. azoricum</i> , <i>A. gambyi</i> , <i>A. oxycedrum</i> ) | jehličnany                                            | deformace větví, čarověníky, chřadnutí stromu                                                | celoročně        | nestanoveny; nesmí se vyskytovat                                   | ne          |

Také je třeba zmínit, že výskyt některých výše uvedených RŠO v lesních školkách je velmi málo pravděpodobný. Jde nejčastěji o larvy dřevokazného hmyzu napadající vzrostlé stromy či vyžadující určitý minimální průměr kmínku stromu, např.: polníky *Agilus anxius* a *A. planipennis*, kozlíčka *Anoplophora glabripennis*, tesaříka *Aromia bungii* či kozlíčky rodu *Monochamus* (přenašeče háďátka borovicového).

### Závěr

Pro provádění správného šetření před vydáváním RL pasů v porostech lesních sazenic v lesních školkách je zásadní, aby měly oprávněné či proškolené osoby aktivní znalosti o RŠO, jež se mohou vyskytnout na lesních dřevinách. Na veřejném webu ÚKZÚZ je pro tento účel zveřejněn podrobný *Manuál pro provádění šetření před vydáním rostlinolékařských pasů u rozmnožovacího materiálu lesních dřevin* s přílohami či tabulka Status výskytu RŠO na území ČR (<https://ukzuz.gov.cz/public/portal/ukzuz/skodlive-organismy/status-vyskytu-regulovanych-skodlivych>). Je třeba využít i další zdroje informací, zejména Rostlinolékařský portál ÚKZÚZ ([https://ukzuz.gov.cz/public/app/srs\\_pub/fytoportal/public/#rlp|domu|uvod](https://ukzuz.gov.cz/public/app/srs_pub/fytoportal/public/#rlp|domu|uvod)). V případě zjištění jakéhokoliv podezření na výskyt RŠO či zjištění neznámých příznaků při svých šetřeních v porostech musí neprodleně oznámit tuto skutečnost na ÚKZÚZ. Včasná detekce přítomnosti RŠO totiž může zabránit jeho dalšímu šíření skrze rozmnožovací materiál lesních dřevin, jež by mohlo mít obrovské ekonomické, environmentální i sociální dopady.

### Literatura

EVROPSKÁ UNIE Nařízení Evropského parlamentu a Rady (EU) 2016/2031 ze dne 26. října 2016 o ochranných opatřeních proti škodlivým organismům rostlin, o změně nařízení Evropského parlamentu a Rady (EU) č. 228/2013, (EU) č. 652/2014 a (EU) č. 1143/2014 a o zrušení směrnic Rady 69/464/EHS, 74/647/EHS, 93/85/EHS, 98/57/ES, 2000/29/ES, 2006/91/ES a 2007/33/ES. In: Evropská unie [online]. Úřední věstník Evropská unie L 317/4, 2016 [cit. 2025-21-10]. Dostupné z: <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/CS/TXT/PDF/?uri=CELEX:32016R2031&qid=1728668254705>

EVROPSKÁ UNIE Prováděcí nařízení Komise (EU) 2019/2072 ze dne 28. listopadu 2019, kterým se stanoví jednotné podmínky pro provádění nařízení Evropského parlamentu a Rady (EU) 2016/2031, pokud jde o ochranná opatření proti škodlivým organismům rostlin, a kterým se zrušuje nařízení Komise (ES) č. 690/2008 a mění prováděcí nařízení Komise (EU) 2018/2019. In: Evropská unie [online]. Úřední věstník Evropská unie L 319/1, 2019 [cit. 2025-21-10]. Dostupné z: [https://eur-lex.europa.eu/eli/reg\\_impl/2019/2072/oj/ces](https://eur-lex.europa.eu/eli/reg_impl/2019/2072/oj/ces)

EVROPSKÁ UNIE Prováděcí nařízení Komise (EU) 2017/2313 ze dne 13. prosince 2017, kterým se stanoví formální náležitosti rostlinolékařského pasu pro přemísťování na území Unie a rostlinolékařského pasu pro dovoz do chráněné zóny a přemísťování v rámci této zóny. In: Evropská unie [online]. Úřední věstník Evropská unie L 331/44, 2017 [cit. 2025-21-10]. Dostupné z: <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/CS/TXT/PDF/?uri=CELEX:32017R2313&qid=1728668352867>

EVROPSKÁ UNIE Nařízení Komise v přenesené pravomoci (EU) 2019/827 ze dne 13. března 2019 o kritériích, jež musí

splňovat profesionální provozovatelé, aby dodrželi podmínky stanovené v čl. 89 odst. 1 písm. a) nařízení Evropského parlamentu a Rady (EU) 2016/2031, a o postupech zajišťujících splnění uvedených kritérií. In: Evropská unie [online]. Úřední věstník Evropská unie L 137/10, 2019 [cit. 2025-21-10]. Dostupné z: <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/CS/TXT/PDF/?uri=CELEX:32019R0827&qid=1759754355980>

Vyhláška č. 29/2004 Sb., kterou se provádí zákon č. 149/2003 Sb., o obchodu s reprodukčním materiálem lesních dřevin, ve znění platném k 15.3.2020. In: *Sbírka zákonů*. 2004, částka 25/2020: 747-760. [online]. [cit. 2025-21-10]. Dostupné z: <https://www.zakonyprolidi.cz/cs/2004-29>

EVROPSKÁ UNIE Prováděcí nařízení Komise (EU) 2020/1201 ze dne 14. srpna 2020 o opatřeních proti zavlékání organismu *Xylella fastidiosa* (WELLS et al.) do Unie a proti jeho rozšiřování v rámci Unie. In: Evropská unie [online]. Úřední věstník Evropská unie L 269/2, 2020 [cit. 2025-21-10]. Dostupné z: <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/CS/TXT/PDF/?uri=CELEX:02020R1201-20250701&qid=1761034931492>

EVROPSKÁ UNIE Prováděcí rozhodnutí Komise (EU) 2019/2032 ze dne 26. listopadu 2019, kterým se stanoví opatření proti zavlékání organismu *Fusarium circinatum* NIRENBERG & O'DONNELL (dříve *Gibberella circinata*) do Unie a proti jeho rozšiřování na území Unie a kterým se zrušuje rozhodnutí 2007/433/ES. In: Evropská unie [online]. Úřední věstník Evropská unie L 313/94, 2019 [cit. 2025-21-10]. Dostupné z: [eur-lex.europa.eu/legal-content/CS/TXT/PDF/?uri=CELEX:32019D2032&qid=1761035993801](https://eur-lex.europa.eu/legal-content/CS/TXT/PDF/?uri=CELEX:32019D2032&qid=1761035993801)

EVROPSKÁ UNIE Prováděcí nařízení Komise (EU) 2024/434 ze dne 5. února 2024 o opatřeních proti usídlení a šíření organismu *Agilus planipennis* FAIRMAIRE na území Unie. In: Evropská unie [online]. Úřední věstník Evropská unie L 434, 2024 [cit. 2025-21-10]. Dostupné z: [https://eur-lex.europa.eu/legal-content/CS/TXT/PDF/?uri=OJ:L\\_202400434&qid=1761035216137](https://eur-lex.europa.eu/legal-content/CS/TXT/PDF/?uri=OJ:L_202400434&qid=1761035216137)

EVROPSKÁ UNIE Prováděcí nařízení Komise (EU) 2022/2095 ze dne 28. října 2022, kterým se zavádějí opatření proti zavlékání organismu *Anoplophora chinensis* (FORSTER) do Unie a jeho usídlení a rozšiřování na území Unie a kterým se ruší rozhodnutí 2012/138/EU. In: Evropská unie [online]. Úřední věstník Evropská unie L 281/53, 2022 [cit. 2025-21-10]. Dostupné z: <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/CS/TXT/PDF/?uri=CELEX:32022R2095&qid=1761035390612>

EVROPSKÁ UNIE Prováděcí rozhodnutí Komise (EU) 2015/893 ze dne 9. června 2015 o opatřeních proti zavlékání organismu *Anoplophora glabripennis* (MOTSCHULSKY) do Unie a jeho rozšiřování na území Unie. In: Evropská unie [online]. Úřední věstník Evropská unie L 146/16, 2015 [cit. 2025-21-10]. Dostupné z: <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/CS/TXT/PDF/?uri=CELEX:32015D0893&qid=1761035501307>

EVROPSKÁ UNIE Prováděcí rozhodnutí Komise (EU) 2018/1503 ze dne 8. října 2018, kterým se stanoví opatření proti zavlékání organismu *Aromia bungii* (FALDERMANN) do Unie a proti

jeho rozšiřování na území Unie. In: Evropská unie [online]. Úřední věstník Evropská unie L 254/9, 2018 [cit. 2025-21-10]. Dostupné z: <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/CS/TXT/PDF/?uri=CELEX:32018D1503&qid=1761035619177>

EVROPSKÁ UNIE Prováděcí nařízení Komise (EU) 2023/1584 ze dne 1. srpna 2023 o opatřeních k zabránění usídlení a šíření organismu *Popillia japonica* NEWMAN a o opatřeních pro eradikaci a izolaci uvedeného škodlivého organismu v určitých vymezených územích na území Unie. In: Evropská unie [online]. Úřední věstník Evropská unie L 194/17, 2023 [cit. 2025-21-10]. Dostupné z: <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/CS/TXT/PDF/?uri=CELEX:02023R1584-20250724&qid=1761035728390>

EVROPSKÁ UNIE Prováděcí rozhodnutí Komise (EU) 2012/535 ze dne 26. září 2012 o mimořádných opatřeních proti šíření hádátka *Bursaphelenchus xylophilus* (STEINER et BUHRER) NICKLE et al. (hádátka borovicového) na území Unie. In: Evropská unie [online]. Úřední věstník Evropská unie L 266/42, 2012 [cit. 2025-21-10]. Dostupné z: <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/CS/TXT/PDF/?uri=CELEX:02012D0535-20180423&qid=1761035860099>

#### Použité zkratky a zkratková slova

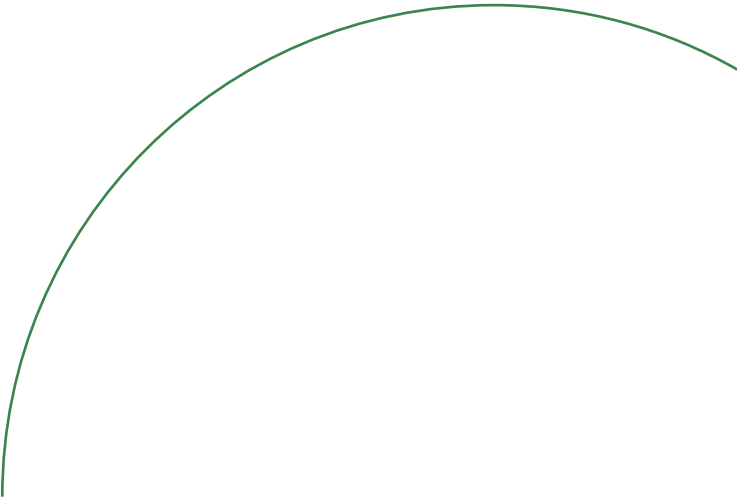
|        |                                                |
|--------|------------------------------------------------|
| ČR     | Česká republika                                |
| EU     | angl. <i>European Union</i> (Evropská unie)    |
| KŠO    | karanténní škodlivé organismy                  |
| OP     | oprávněný provozovatel                         |
| RŠO    | regulované škodlivé organismy                  |
| RL pas | roślinolékařský pas                            |
| ÚKZÚZ  | Ústřední kontrolní a zkušební ústav zemědělský |
| ZP     | zvláštní požadavky                             |

#### Adresa autora:

Ing. Jiří Šenekl  
Sekce osiv, sadby a zdraví rostlin  
Odbor zdraví rostlin, Oddělení řízení fytosanitárních rizik  
Ústřední kontrolní a zkušební ústav zemědělský  
Fritzova 4260/4  
586 01 Jihlava  
e-mail: [jiri.senekl@ukzuz.gov.cz](mailto:jiri.senekl@ukzuz.gov.cz)

#### Obrazová příloha příspěvku:

V textu příspěvku.



## HODNOCENÍ PŘÍPRAVKŮ NA OCHRANU ROSTLIN A MOŽNÉHO Vlivu NA ZDRAVÍ LIDÍ

### Evaluation of plant protection products and the possible impact on human health

Zdeňka Trávníčková

#### **Anotace:**

Přípravek na ochranu rostlin musí být před uvedením na trh a následným použitím zhodnocen podle příslušných předpisů. Příspěvek se zaměřuje na hodnocení z hlediska zdraví lidí (klasifikaci přípravku, metabolity účinné látky, nedietární a dietární expozici), následně stanovení podmínek pro bezpečné nakládání. Současně upozorňuje na možná úskalí při hodnocení. Hodnocení z hlediska zdraví lidí pro většinu přípravků v ČR provádí Státní zdravotní ústav.

#### **Klíčová slova:**

přípravek na ochranu rostlin, zdraví lidí, hodnocení přípravku, Státní zdravotní ústav

#### **Abstract:**

A plant protection product must be evaluated in accordance with the relevant regulations before being placed on the market and subsequently used. The contribution focuses on the evaluation from the point of view of human health (classification of the product, metabolites of the active substance, non-dietary and dietary exposure), and then on the determination of conditions for safe handling. Together with this, it draws attention to possible pitfalls in the evaluation. The evaluation from the point of view of human health for most products in the Czech Republic is carried out by the National Institute of Public Health.

#### **Keywords:**

plant protection product, human health, product evaluation, National Institute of Public Health

#### **Úvod**

Přípravek na ochranu rostlin (dále jen přípravek) se nesmí uvést na trh a ani použít, pokud nebyl zhodnocen a následně povolen v souladu nařízením (EU) č. 1107/2009.

Hodnocení z hlediska účinnosti, vlivu na životní prostředí a necílové organismy, fyzikálně-chemické vlastností zajišťuje Ústřední kontrolní a zkušební ústav zemědělský (ÚKZÚZ). Hodnocení z hlediska možných dopadů a ochrany zdraví lidí řeší

Ministerstvo zdravotnictví, respektive jím pověřená organizace Státní zdravotní ústav (SZÚ).

SZÚ při hodnocení přípravků podle zákona č. 326/2004 Sb., o rostlinolékařské péči, vychází stejně jako ÚKZÚZ především z nařízení EU. Postupy pro hodnocení přípravků v nařízeních jsou průběžně upřesňovány Evropským úřadem pro bezpečnost potravin (EFSA) v tzv. *guidance*, tj. materiálech, které se týkají dílčích problematik hodnocení přípravků nebo účinných látek. Dále SZÚ vychází z nařízení ke klasifikaci a označování (nařízení CLP) nebo předpisů k ochraně zdraví lidí (zákona č. 258/2000 Sb., o ochraně veřejného zdraví a dalších).

#### **Hodnocení přípravků zahrnuje následující části** **Toxikologii (MATOX)**

Toxikologie se zaměřuje na zhodnocení účinné látky přípravku, její metabolity, další složky přípravku jako jsou zahušťovadla, odpěňovače, rozpouštědla, stabilizátory atd., které mohou ovlivnit nebezpečnost i klasifikaci přípravku pro zdraví lidí.

V posledních letech se zpřesňují požadavky na metabolity účinných látek. Rozlišují se na tzv. relevantní a nerelevantní metabolity. Především relevantní metabolity (tj. metabolity s možným nežádoucím potenciálem) je třeba pečlivě hodnotit. Ve spolupráci s ÚKZÚZ, který se zabývá koncentrací účinné látky a metabolitů v pitné vodě, pak může dojít k omezení, výjimečně až zákazu použití přípravku.

#### **Nedietární expozici (OPEX)**

V rámci nedietární expozice se hodnotí předpokládaná expozice osob účinné látce z přípravku pro dané použití a porovnává se s akceptovatelným limitem (AOEL – přijatelná úroveň expozice obsluhy; případně HI – hazard indexem u přípravku s více účinnými látkami).

Sledují se nedietární expozice:

- obsluhy – osob, které se podílí se na činnostech souvisejících s aplikací přípravku, tj. míchání, plnění a aplikace, nebo provádí čištění aplikačního zařízení,



- následných pracovníků – osob, které v rámci svého zaměstnání vstupují do oblasti, která byla předtím ošetřena přípravkem, nebo manipulují s ošetřenými plodinami / jejich částmi,
- okolních osob a místních obyvatel  
okolní osoby – lidé, kteří se obvykle nacházejí v oblasti, kde probíhá nebo proběhla aplikace přípravku, nebo v její bezprostřední blízkosti, avšak nikoliv za účelem výkonu činnosti v ošetřené oblasti nebo nakládání s ošetřenou komoditou,  
místní obyvatelé (tzv. rezidenti) – lidé, kteří žijí nebo pracují v blízkosti oblasti, která je ošetřena přípravkem, nebo navštěvují jakoukoliv instituci v její blízkosti, avšak nikoliv za účelem výkonu činnosti v ošetřené oblasti nebo s ošetřenou komoditou,
- případně i zranitelných skupin osob (resp. široké veřejnosti) – osob vyžadujících zvláštní pozornost při posuzování účinku přípravku na lidské zdraví (především těhotné a kojící ženy, nenarozené děti, kojenci a děti, starší osoby a další).

Hodnocení zahrnuje hlavně dermální a inhalační expozice. Důležitým faktorem hodnocení je tzv. dermální absorpce (tj. míra možného vstřebání účinné látky přípravku kůží).

Podstatné pro hodnocení je navržený způsob aplikace, podle něj se pak vybírá optimální varianta pro odhad expozice v EFSA modelu. Do modelu je možné zakomponovat některá ochranná opatření (např. osobní ochranné pracovní prostředky, zařízení omezující úlet).

Školky v ČR jsou prakticky vždy oplocené a neočekává se vstup nepovolaných osob. Naproti tomu při vysazení sazenic dřevin na venkovní plochy je třeba i tyto situace zohlednit.

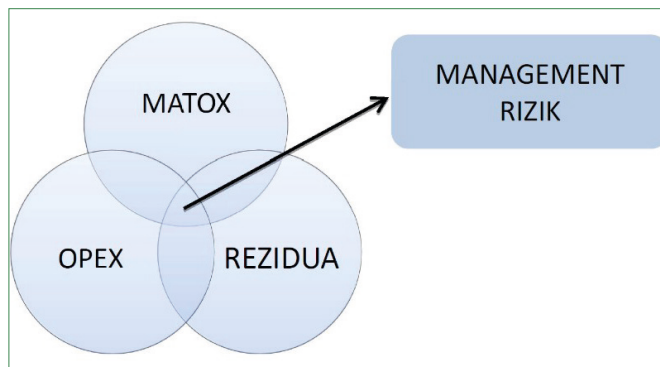
#### **Dietární expozicí spotřebitelů (REZIDUA)**

Hodnocení reziduí a jejich případný dopad na zdraví lidí je důležité pro komodity, které určitým způsobem vstupují do potravinového řetězce. U sazenic v lesních školkách se toto neočekává. Nicméně pro školky okrasných nebo ovocných stromků může být nově požadavek na hodnocení reziduí v medu. V případě nedodání příslušných studií se může objevit na etiketě omezení aplikace v době květu.

#### **Řízení rizik (MANAGEMENT RIZIK)**

Jedná se o souhrnné hodnocení, které vychází z výše uvedených dílčích hodnocení, pro dané použití/plodinu. Navrhuje klasifikaci a označení přípravku z hlediska nebezpečnosti pro zdraví v souladu s nařízením CLP (výstražné symboly nebezpečnosti, H+P věty apod.), stanovuje podmínky a opatření pro bezpečné použití přípravku s ohledem na ochranu zdraví lidí (např. ochranné rukavice) nebo omezení použití. Současně zohledňuje požadavky nařízení (EU) č. 547/2011, které se týká požadavků na označování přípravků.

Řízení rizik se detailně zpracovává na národní úrovni, kdy se bere ohled na národní předpisy k ochraně zdraví, na možné odlišné způsoby aplikací, techniku a automatizaci v dané zemi apod. Podmínky pro použití z hlediska ochrany zdraví lidí nejsou sjednoceny napříč státy EU.



Obr. 1 Schéma vzájemné propojenosti jednotlivých okruhů hodnocení SZÚ.

**Hodnocení přípravku** se zpravidla provádí **na evropské úrovni**, kdy žadatel požádá jeden členský stát tzv. zpravodajský, který následně hodnotí jím dodané podklady a předkládá návrh registrační zprávy těm členským státům, kde žadatel zamýšlí přípravek uvést na trh EU. Návrh je komentován a po vypořádání komentářů je registrační zpráva přebírána. Další možností je hodnocení jen **na národní úrovni pro potřeby pouze ČR**.

**Podle nařízení (EU) č. 1107/2009 se rozlišují následující typy žádostí**

- **povolení, obnovení nebo změna povolení přípravku**, kdy může ČR figurovat jako zpravodajský stát nebo spolu zpravodajský stát (tj. komentuje registrační zprávu)
- **povolení formou vzájemného uznávání**, kdy je přípravek již povolen v jiném členském státu EU a nově je navrhopván pro použití v ČR; od července 2023 toto hodnocení řeší pouze ÚKZÚZ a část ochrana zdraví lidí nemusí být vždy upravena pro podmínky v ČR
- **rozšíření oblasti použití již povoleného přípravku** na základě návrhu držitele povolení
- **rozšíření povolení na menšinová použití**, je-li rozšíření ve veřejném zájmu
- **povolení na mimořádný stav** (tzv. výjimka na 120 dnů), který nelze zvládnout jinými přijatelnými prostředky a který je využíván na zvládnutí přemnoženého škůdce

#### **Ukázka některých problémů při hodnocení přípravků**

- omezení použití účinné látky nebo její nepovolení/neobnovení na úrovni EU
- nedostatečná nebo zastaralá dokumentace k přípravku
- nesprávné vstupní parametry pro hodnocení
- změna klasifikace účinné látky nebo dalších složek přípravku
- toxikologicky relevantní a nerelevantní metabolity (propojenost s ÚKZÚZ) – stanoviska se vyvíjejí na základě nových informací
- modely pro odhady expozic – jsou průběžně aktualizovány
- kombinovaná expozice – má-li přípravek několik účinných látek (jejich nežádoucí účinek na člověka se může sčítat/násobit; dříve nebyl hodnocen)
- tank-mix přípravku – smíchání přípravku s jiným nebo s pomocným prostředkem může změnit jeho riziko pro zdraví lidí
- chybí jasný popis způsobu aplikace přípravku
- rozsáhlá oblast, která se vztahuje k reziduím, se na školky vztahuje jen velmi omezeně
- v neposlední řadě rozdílný přístup členských států EU k řízení rizik

Kromě hodnocení přípravků se pracovníci SZÚ podílí na

- hodnocení účinných látek na úrovni EU,
- zastoupení v odborných výborech při Evropské komisi (např. Stálý výbor pro rostliny, zvířata, potraviny a krmiva) nebo na spolupráci s EFSA,
- spolupráci s ostatními členskými státy EU při aktualizaci metod pro hodnocení,
- realizaci Národního akčního plánu k zajištění udržitelného používání pesticidů v ČR ve spolupráci s příslušnými ministerstvy,
- rozpracování požadavků na odbornou způsobilost pro nakládání s přípravky pro Ministerstvo zdravotnictví atd.

### Závěr

Hodnocení přípravku na ochranu rostlin je komplexní proces, na který navazuje stanovení opatření k ochraně zdraví lidí. Opatření navržená SZÚ jsou přebírána a následně uváděna v povolení/nařízení ÚKZÚZ. Držitel o povolení je musí uvádět na etiketě. Opatření se v čase mohou měnit. **Proto je důležité, aby každý uživatel přípravku si před použitím důkladně přečetl celou etiketu přípravku.**

### Literatura

EVROPSKÁ UNIE Nařízení EP a Rady (ES) č. 1272/2008 o klasifikaci, označování a balení látek a směsí, o změně a zrušení směrnic 67/548/EHS a 1999/45/ES a o změně nařízení (ES) č. 1907/2006, v platném znění (nařízení CLP) In: Úřední věstník Evropská unie [online]. Evropská unie, 2019–2024 [citace 2025-9-20]. Dostupné z: <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/CS/TXT/PDF/?uri=CELEX:32009R1107&from=FR>

EVROPSKÁ UNIE Nařízení Evropského parlamentu a Rady (ES) č. 1107/2009 o uvádění přípravků na ochranu rostlin na trh a o zrušení směrnic Rady 79/117/EHS a 91/414/EHS, v platném znění. In: Úřední věstník Evropská unie [online]. Evropská unie, 2019–2024 [citace 2025-9-20]. Dostupné z: <https://eur-lex.europa.eu/eli/reg/2009/1107/oj>

EVROPSKÁ UNIE Nařízení (EU) č. 547/2011, kterým se provádí nařízení Evropského parlamentu a Rady (ES) č. 1107/2009, pokud jde o **požadavky na označování přípravků na ochranu rostlin**, v platném znění. In: Úřední věstník Evropská unie [online]. Evropská unie, 2019–2024 [citace 2025-9-20]. Dostupné z: <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/CS/ALL/?uri=CELEX%3A32011R0547>

STÁTNÍ ZDRAVOTNÍ ÚSTAV. *Pro uživatele přípravků na ochranu rostlin*. [online]. In: Státní zdravotní ústav 2023–2025 [ci-

tace 2025-9-20]. Dostupné z: <https://szu.gov.cz/temata-zdravi-a-bezpecnosti/pesticidy/por/pro-uzivatele-por/>

ČESKO. Zákon č. 258/2000 Sb., o ochraně veřejného zdraví a o změně některých souvisejících zákonů, ve znění pozdějších předpisů In: *Zákony pro lidi* [online]. AION CS, 2010–2025 [citace 2025-9-20]. Dostupné z: <https://www.zakonyprolidi.cz/cs/2000-258>

ČESKO. Zákon č. 326/2004 Sb., o rostlinolékařské péči a o změně některých souvisejících zákonů, ve znění pozdějších předpisů. In: *Zákony pro lidi* [online]. AION CS, 2010–2025 [citace 2025-9-20]. Dostupné z: <https://www.zakonyprolidi.cz/cs/2004-326>

### Použité zkratky a zkratková slova

|        |                                                                                                                                                                                                                            |
|--------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| AOEL   | angl. <i>Acceptable Operator Exposure Level</i> (přijatelná úroveň expozice obsluhy)                                                                                                                                       |
| CLP    | angl. <i>Classification, Labelling and Packaging</i> (Nařízení (ES) č. 1272/2008 o klasifikaci, označování a balení látek a směsí, o změně a zrušení směrnic 67/548/EHS a 1999/45/ES a o změně nařízení (ES) č. 1907/2006) |
| EFSA   | angl. <i>European Food Safety Authority</i> (Evropský úřad pro bezpečnost potravin)                                                                                                                                        |
| EU     | angl. <i>European Union</i> (Evropská unie)                                                                                                                                                                                |
| HI     | angl. <i>Hazard Index</i> (hazard index – pro odhad kombinované expozice)                                                                                                                                                  |
| H-věty | angl. <i>Hazard statements</i> (standardní věty o nebezpečnosti)                                                                                                                                                           |
| P-věty | angl. <i>Precautionary statements</i> (pokyny pro bezpečné zacházení)                                                                                                                                                      |
| SZÚ    | Státní zdravotní ústav                                                                                                                                                                                                     |
| ÚKZÚZ  | Ústřední kontrolní a zkušební ústav zemědělský                                                                                                                                                                             |

### Dedikace:

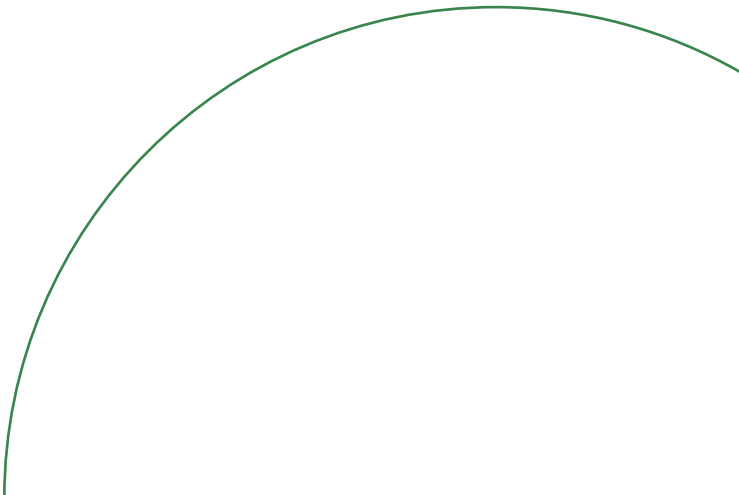
Podpořeno MZ ČR – RVO (Státní zdravotní ústav – SZÚ, IČ 75010330).

### Adresa autorky:

MUDr. Zdeňka Trávníčková, CSc.  
Státní zdravotní ústav  
Šrobárova 49/48  
100 00 Praha 10  
e-mail: [zdenka.travnickova@szu.gov.cz](mailto:zdenka.travnickova@szu.gov.cz)

### Obrazová příloha příspěvku:

V textu příspěvku.



## AKTUÁLNÍ PROBLEMATIKA LESNÍHO ŠKOLKAŘSTVÍ ČR V ROCE 2026

sborník příspěvků z odborného semináře

Vydavatel:

Sdružení lesních školkařů ČR, z. s.

Místo vydání:

Čáslav

Sestavila:

Jana Kostelníková

Kontaktní adresa:

Sdružení lesních školkařů ČR, z. s.

J. Dobrovského 923/18

286 01 Čáslav

info@lesniskolky.cz

Grafická úprava:

Česká technologická platforma pro zemědělství

Tiskárna:

SYNERGIE: 4U s. r. o.

Náměstí 14. října

150 00 Praha 5- Smíchov

Vydání: první

Rok vydání: 2026

Náklad: 160 výtisků

ISBN (print): 978-80-908196-9-6

ISBN (on-line): 978-80-909709-0-8

Rukopisy příspěvků podléhaly nezbytné základní redakční úpravě, sledující ujednocování vzhledu a struktury díla. Za obsahovou a jazykovou správnost příspěvků odpovídají autoři.

Neprodejné bez souhlasu vydavatele. Pořizování a rozšiřování kopií je přípustné pouze se souhlasem vydavatele.

Publikace vychází za podpory Ministerstva zemědělství ČR při České technologické platformě pro zemědělství.





# Nové možnosti pro Váš růst

RENOMIA AGRO dlouhodobě patří mezi největší odborníky v oblasti řízení zemědělských rizik, pojišťujeme již více než třetinu českých zemědělců. Naše služby neustále zlepšujeme a rozšiřujeme. Díky partnerství s firmami GRANTEX dotace a Agdata Vám můžeme pomoci i se zajišťováním dotací a implementací nejmodernějších technologií pro precizní zemědělství. Obraťte se na náš tým specialistů.



# ELS

## Nový revoluční systém pro evidenci lesních školek

S pomocí modulu ELS  
snadno zaznamenáte vše  
potřebné v průběhu celého  
procesu školkařské výroby  
a máte **neustálý přehled** o stavu  
školky, včetně praktického  
grafického znázornění.

**Nový modul informačního systému  
SEIWIN** pro lesní školky vznikl  
ve spolupráci s legendou lesního školkaření,  
panem **Ing. Stanislavem Klečkou**.

Funguje i **samostatně**, bez propojení  
s celým IS SEIWIN, a je tak vhodný  
**pro lesní školky všech velikostí**.

**Zaujali jsme vás?**

Výborně. Neváhejte a ozvěte se,  
rádi vám řekneme víc.



[www.ha-soft.cz](http://www.ha-soft.cz)



[info@ha-soft.cz](mailto:info@ha-soft.cz)



+420 548 422 440





