

METODICKÝ POSTUP PRO SBĚR, ZPRACOVÁNÍ, SKLADOVÁNÍ, PŘEDOSEVNÍ PŘÍPRAVU A HODNOCENÍ KVALITY SEMEN PTAČÍHO ZOBU OBECNÉHO

LESNICKÝ PRŮVODCE



Ing. LENA BEZDĚČKOVÁ
Mgr. JANA ŘEZNÍČKOVÁ
ZDEŇKA PROCHÁZKOVÁ, prom. biol., CSc.

Recenzovaná metodika

9/2009

**METODICKÝ POSTUP PRO SBĚR,
ZPRACOVÁNÍ, SKLADOVÁNÍ,
PŘEDOSEVNÍ PŘÍPRAVU A HODNOCENÍ
KVALITY SEMEN PTAČÍHO ZOBU
OBECNÉHO**

Recenzovaná metodika

Ing. Lena Bezděčková

Mgr. Jana Řezníčková

Zdeňka Procházková, prom. biol., CSc.

Strnady 2009

Lesnický průvodce 9/2008

Výzkumný ústav lesního hospodářství a myslivosti, v. v. i.
Strnady 136, 252 02 Jíloviště
<http://www.vulhm.cz>

Odpovědný redaktor: Mgr. E. Krupičková
e-mail: krupickova@vulhm.cz

ISBN 978-80-7417-018-8
ISSN 0862-7657

METHODOLOGY FOR COLLECTING, EXTRACTING, STORING, PRE-TREATING AND EVALUATION OF EUROPEAN PRIVET TREE SEED QUALITY

Abstract

This handbook gives the protocols for collecting, extracting, storing, pre-treating and evaluating the quality of the seeds of the European privet (*Ligustrum vulgare* L.). Use of this handbook by nursery managers and seed technologists should result in the production of the maximum number of European privet seedlings.

Klíčová slova: *Ligustrum vulgare*, semena, plody, klíční klid, stratifikace, klíčivost, vzházivost

Key words: *Ligustrum vulgare*, seeds, fruits, dormancy, stratification, germination, field germination

Recenzenti: Ing. Josef Cafourek, Ph.D.
Ing. Miloš Pařízek

Adresa autorů:

Ing. Lena Bezděčková, Mgr. Jana Řezníčková, Zdeňka Procházková, prom. biol., CSc.
Výzkumný ústav lesního hospodářství a myslivosti, v. v. i., VS Kunovice
Na Záhonech 601, 686 04 Kunovice
e-mail: bezdeckova@vulhmuh.cz

Obsah:

CÍL METODIKY	7
VLASTNÍ POPIS METODIKY	7
Úvod	7
Sběr	8
Zpracování	8
Skladování	9
Síje za zelena	9
Podzimní síje zralých plodů a semen	11
Předosevní příprava semen	11
Stratifikační substrát	11
Teplota a délka stratifikace	12
Postup stratifikace	12
Hodnocení kvality semen	14
Obsah vody	14
Čistota	15
Absolutní hmotnost	15
Životnost	16
SROVNÁNÍ NOVOSTI POSTUPŮ	16
POPIS UPLATNĚNÍ METODIKY	17
DEDIKACE	17
LITERATURA	18
Seznam použité související literatury	18
Seznam publikací, které předcházely metodice	19
SUMMARY	20

CÍL METODIKY

Cílem metodiky je poskytnout komplexní souhrn nejnovějších poznatků o sběru, zpracování, skladování, hodnocení kvality a předosevní přípravě semen ptačího zobu obecného (*Ligustrum vulgare* L.). Použití těchto metodických postupů vytváří předpoklad pro dosažení maximální výtěžnosti osiva ptačího zobu obecného.

VLASTNÍ POPIS METODIKY

Úvod

Ptačí zob obecný (*Ligustrum vulgare* L.) je středně velký, hustě větvený keř dorůstající do dvou až tří metrů. Kvete v červnu až červenci bílými květy v koncových latách. Plody jsou černé bobule 6 - 8 mm dlouhé, zpravidla se dvěma (zřídka třemi) hnědofialovými semeny (obr. 1).

Geograficky je ptačí zob obecný rozšířen téměř v celé Evropě, na severu zasahuje až po Baltské moře. Na našem území je rozšířen ve světlých listnatých lesích, pobřežních houštinách a v okrajích lužních lesů. Ptačí zob obecný je odolný k suchu i nízkým teplotám a vyžaduje živinami středně bohaté půdy. V rámci biotopů ČR je řazen mezi vysoké mezofilní a xerofilní křoviny.

Ptačí zob obecný se využívá při tvorbě ochranných lesních pásů nebo se jako dřevina živých plotů vysazuje v parcích a zahradách. Je to medonosná dřevina, jejíž tvrdé dřevo se dříve využívalo v řezbářství či štáva z plodů k barvení tkanin. Rozmnožuje se především pomocí kořenových výmladků, avšak ve školkařství se využívá jeho osivo.



Obr. 1: Čistá semena ptačího zobu obecného (*Ligustrum vulgare*)/Pure seeds of European privet (*Ligustrum vulgare*)

Sběr

Sbírají se plně dozrálé a vybarvené černé bobule, které dozrávají podle lokality a průběhu počasí od září do října. Plody se sbírají v říjnu či listopadu, avšak lze je také sbírat až před zámrazem, neboť zůstávají na keřích dlouho do zimy. Otrhávají se ručně přímo z keřů nebo se setřásají na plachty. Seshbírané bobule se ukládají např. do přepravek nebo prodyšných (jutových, papírových nebo plátěných sáčků) a co nejrychleji dopravují na místo zpracování.

Zpracování

I když lze vysévat na podzim celé plody ptačího zobu obecného, pro skladování či obchodování s osivem je vhodné odstranit oplodí (menší skladovací plocha, menší riziko napadení houbami). Plody se máčejí (macerují) ve vodě při pokojové teplotě (cca 21 °C) po dobu 24 - 48 hodin. Maximální doba macerace by

neměla překročit 72 hodin, aby nedocházelo ke kvasným procesům. Poté se změk-
lé plody ručně rozmačkají a voda s částečně odstraněnou dužninou se slije.
Zbylá dužnina se odstraní protíráním semen na síť pod tekoucí vodou. Tento
proces se opakuje tak dlouho, až se ze semen odstraní veškeré zbytky dužniny.
Čisté vyluštěné osivo se rozprostře na síto asi v 1 cm silné vrstvě a nechá se ve stínu
při teplotě asi 21 °C proschnout 24 - 48 hodin. Během sušení se semena ales-
poň 1x denně promíchají, aby stejnoměrně prosychala. U většího oddílu osiva
je možno použít mechanických zařízení, jako jsou mlýnky, lisy, pasírovací stroje
či plody lze rozmělnit ruční vrtáčkou s mixovacím adaptérem v uzavřené nádo-
bě tak, aby nedošlo k poškození semen.

Skladování

Krátkodobě přes zimu do jarního výsevu se semena skladují (vlastně stratifikují)
v otevřených nádobách s vlhkým substrátem (např. pískem, perlitem) při 0 - 5 °C.
Optimální vlhkost písku se zjišťuje zmáčknutím hrstky písku v dlani – po zmáčk-
nutí se má uvolnit pouze několik kapek vody. Příliš mokrý písek omezuje přístup
kyslíku a způsobuje zahnívání až usmrcení semen.

Dlouhodobě (2 - 3 roky) se semena s obsahem vody 8 - 11 % skladují v prodyšném
plátěném či jutovém pytlí při 0 - 5 °C. Snížením teploty pod bod mrazu (do -6 °C)
se doba skladování může prodloužit až na pět let. Semena ale musí být uzavřena
v neprodyšných obalech (např. plastový sáček, pevně uzavřené plechovky atd.).

Síje za zelena

Pro síje za zelena se sbírají plody v době, kdy jsou semena ve voskové zralosti
(plně vyvinutá, ale ne zcela zralá - obr. 2, 3). Přejít z voskové do morfologic-
ké zralosti je spojen se snížením obsahu vody a současně i s hromaděním látek
inhibiční povahy, které jsou příčinou klíčního klidu. Sběr musí proběhnout
před tím, než se v semenech začnou hromadit růstové inhibitory. Plody nesmí
vyschnout, zplesnivět či být vystaveny náhlým teplotním změnám, proto se vysé-
vají ihned po sběru. Načasování sítí za zelena je velmi důležité, protože při příliš
časném sběru je vzházivost prokazatelně nižší ve srovnání s podzimní sítí nestra-
tifikovaných zralých semen či celých plodů (tab. 1).



Obr. 2: Plody ptačího zobu obecného před plnou zralostí (*Ligustrum vulgare*)/
Immature green fruits of European privet (*Ligustrum vulgare*)



Obr. 3: Řez bobulemi ptačího zobu obecného ve voskové zralosti (*Ligustrum vulgare*)/
Cut through European privet (*Ligustrum vulgare*) berries in wax ripeness

Podzimní síje zralých plodů a semen

Při podzimních sījích (říjen, listopad) se vysévají buď celé plody či vyluštěná semena. Vzházivost podzimních sīj celých plodů je vlivem inhibičních látek v oplodí významně nižší ve srovnání se vzházivostí podzimních sīj semen (obr. 4, tab. 1). Sije celých plodů jsou vzhledem ke dvěma či třem semenům, které se v plodech nacházejí, velmi husté a semenáčky vzházejí mnohem pomaleji než u sije semen (obr. 5).



Obr. 4: Vzházivost semen ptačího zobu obecného po podzimní siji (*Ligustrum vulgare*)/Emergence of non-stratified European privet (*Ligustrum vulgare*) seeds sown in fall



Obr. 5: Plody ptačího zobu obecného se dvěma či třemi kořínky (*Ligustrum vulgare*)/Fruits of European privet (*Ligustrum vulgare*) with two or three roots

Vážným rizikem pro podzimní sje mohou být vyšší podzimní teploty, při kterých semena předčasně vyklíčí a následně jsou poškozena nízkými zimními teplotami. Jarní mrazíky mohou naopak poškodit již vzešlé semenáčky.

Tab. 1: Vzcházivost semen ptačího zobu obecného (*Ligustrum vulgare*) z podzimní sje/Emergence of European privet (*Ligustrum vulgare*) seeds after fall sowing

Varianta/ Treatment	Vzcházivost/ Seedling emergence (%)
Sje plodů za zelena koncem srpna/ Sowing of immature green fruits in late August	37 - 45
Podzimní sje nestratifikovaných zralých plodů v říjnu/ Fall sowing of non-stratified mature fruits in October	56 - 63
Podzimní sje nestratifikovaných semen v říjnu/ Fall sowing of non-stratified mature seeds in October	77 - 84

Předosevní příprava semen

Semena ptačího zobu obecného se vyznačují fyziologickou dormancí způsobenou inhibitory klíčení, jež se odbourávají stratifikací při 0 - 10 °C.

Stratifikační substrát

Předosevní příprava semen ptačího zobu obecného se většinou provádí se stratifikačním substrátem. Vhodná je směs rašeliny a písku (1 : 1) s 30 - 35% obsahem vody. Je nezbytné vždy použít nový stratifikační substrát. Použitý substrát může obsahovat zárodky hub, které mohou infikovat semena a způsobit jejich poškození.

Teplota a délka stratifikace

Pro překonání klíčného klidu semen ptačího zobu obecného lze použít samotnou studenou stratifikaci. Avšak teplota či potřebná délka stratifikace se mohou značně lišit. Nejvhodnějším způsobem se jeví stratifikace v délce 5 měsíců při 4 °C, neboť takto ošetřená semena po výsevu rychleji vzcházejí (graf 1). Průměrná klíčovost semen ptačího zobu obecného je podle délky stratifikace mezi 70 - 90 % (tab. 2). Stratifikace celých plodů se nedoporučuje. Přehled dalších alternativních způsobů stratifikace semen ptačího zobu obecného je uveden v tabulce 3.

Postup stratifikace

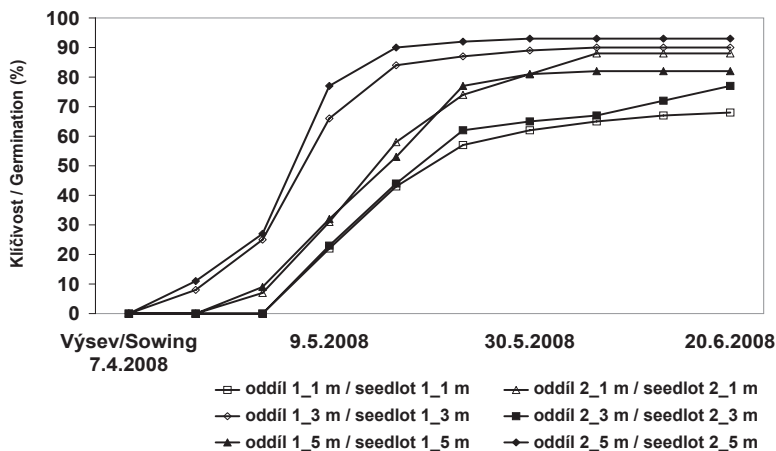
Vyluštěná semena se před stratifikací máčejí 24 hodin ve vodě při pokojové teplotě (cca 21 °C). Poté se semena promíchaná se substrátem uzavřou do plastového obalu (sáčku, pytle), který zabraňuje vysychání substrátu. Při stratifikaci v otevřených nádobách je nutné denně kontrolovat vlhkost stratifikačního substrátu.

Během stratifikace je třeba dbát na pravidelné provzdušňování semen, aby se zabránilo výskytu a šíření hub a plísní, jež mají ve vlhkém a teplém substrátu optimální podmínky. Minimálně jednou týdně se semena v substrátu promíchají.

Tab. 2: Doporučené způsoby stratifikace semen ptačího zobu obecného (*Ligustrum vulgare*)/Summary of recommended methods for stratifying European privet (*Ligustrum vulgare*) seeds

Varianta/ Treatment	Délka/ Duration (m)	Teplota/ Temperature (°C)	Klíčivost/ Germination (%)
Semena/Seeds	1	4	68 - 77
Semena/Seeds	3	4	82 - 88
Semena/Seeds	5	4	90 - 93
Zralé plody/Mature fruits	5	4	22 - 29

m = měsíce/months



Graf 1: Průběh klíčení dvou oddílů semen ptačího zobu obecného stratifikovaných 1, 3, nebo 5 měsíců při 4 °C vysetých v dubnu 2008/Germination capacity of two seedlots of *Ligustrum vulgare* stratified for 1, 3 or 5 months at 4 °C and sown in April 2008

Tab. 3: Přehled dalších alternativních způsobů stratifikace semen ptačího zobu obecného (*Ligustrum vulgare*)/Summary of other alternative methods for stratifying of European privet (*Ligustrum vulgare*) seeds

Délka/ Duration (m)	Teplota/ Temperature (°C)	Citace/ References
2	3 - 5	ŠNAJPERK (1954), HOFFMANN (2005)
2 - 3	0 - 3	USDA Forest Service (1970) ex RUDOLF (1974), HOFFMANN (2005)
2 - 3	0 - 10	MARZIALETTI (1999)
3	3 - 5	Les Semences du Puy (2003 - 2009)
3 - 4	1 - 5	DDR-Standard (1987) ex SCHUBERT (1999)

m = měsíce/months

Hodnocení kvality semen

Hodnocení kvality zahrnuje stanovení obsahu vody, čistotu, absolutní hmotnost a zkoušku životnosti.

Obsah vody

Stanovení obsahu vody se provádí u hrubě mletých semen (např. pomocí mixéru). Obsah vody se stanoví u dvou vzorků o hmotnosti 10 g. Semena se vysoušejí v odkrytých kovových nebo skleněných miskách při teplotě 103 ± 2 °C po dobu 17 ± 1 hodin. Obsah vody v procentech se vypočítá podle vzorce:

$$\text{obsah vody} = \frac{(M2 - M3)}{(M2 - M1)} \cdot 100,$$

kde M1 = hmotnost prázdné misky v g; M2 = hmotnost misky se semeny před sušením v g a M3 = hmotnost misky se semeny po vysušení v g.

Čistota

Při zkoušce čistoty se zjišťuje procentický váhový podíl čistých semen zkoušeného druhu, podíl semen jiných dřevin a podíl nečistot. Podle definice čistých semen (ČSN 48 1211) se za čisté semeno ptačího zobu obecného považuje celé semeno a poškozená semena větší než polovina jejich původní velikosti s nebo bez osemení (obr. 1). Průměrná čistota u semen ptačího zobu obecného je 50 % (ČSN 48 1211).

Absolutní hmotnost

Absolutní hmotnost (hmotnost 1 000 semen) se stanoví vážením 8 x 100 semen. Průměr hmotností těchto opakování se potom vynásobí 10x. Průměrná absolutní hmotnost semen ptačího zobu obecného je 18,3 g (ČSN 48 1211).

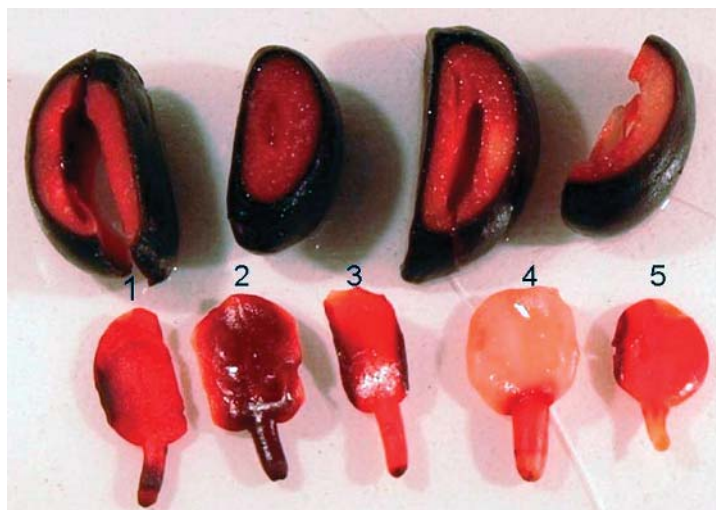
Životnost

Životnost semen ptačího zobu obecného se zjišťuje vitálním barvením v 1% roztoku trifenylnitrazolium chloridu (tetrazolium). Semeno se nejdříve máčí cca 18 hodin ve vodě. Poté se podélně odřízne semeno po obou stranách. Takto připravené semeno se inkubuje v 1% roztoku tetrazolia při teplotě 30 °C ve tmě po dobu 18 - 24 hodin. Poté se ze semene vypreparuje embryo a hodnotí se rozsah jeho zbarvení (obr. 6). Průměrná životnost u semen ptačího zobu obecného je 90 % (ČSN 48 1211).

SROVNÁNÍ NOVOSTI POSTUPŮ

Doporučované postupy předosevní přípravy semen ptačího zobu obecného se značně liší, a to jak teplotou stratifikace, tak celkovou délkou předosevní přípravy. V literatuře se délka stratifikace pro semena ptačího zobu obecného pohybuje od 2 do 4 měsíců, v našich pokusech jsme dosáhli nejlepších výsledků klíčivosti 90 - 93 % po stratifikaci trvající 5 měsíců při 4 °C. Takto ošetřená semena jsou připravena pro jarní výsev v dubnu či květnu, což odpovídá v našich klimatických podmínkách nevhodnější době pro výsev ptačího zobu obecného. Prokázali jsme, že stratifikace v délce 5 měsíců při 4 °C urychlila klíčivost semen po výsevu (graf 1) ve srovnání se stratifikací

trvající 1 nebo 3 měsíce při 4 °C. Stratifikovat celé zralé plody nedoporučujeme vzhledem k nedostatečnému odbourání inhibitorů klíčení v oplodí (klíčivost 22 - 29 %, tab. 2). V literatuře najdeme různá doporučení pro předosevní přípravu semen ptačího zobu obecného, zcela však chybí údaje o výsevu celých zralých plodů, popřípadě i výsevech za zelena. V našich pokusech nezralé plody ze sběru koncem srpna ještě nebyly dostatečně zralé, což potvrdila jejich nízká vzházivost (37 - 45 %). Termín sítě za zelena je velmi závislý na průběhu počasí a může se pohybovat od druhé poloviny srpna do poloviny září. Vzházivost zralých celých plodů vysetých na podzim byla vyšší než u sítě za zelena (56 - 63 %), ale byla podstatně nižší než u podzimního výsevu vyluštěných semen (77 - 84 %, tab. 1). Na základě dosažených výsledků doporučujeme jako nejlepší variantu stratifikace pro semena ptačího zobu obecného stratifikaci trvajících 5 měsíců při 4 °C.



Obr. 6: Zkouška životnosti semen ptačího zobu obecného (*Ligustrum vulgare*). Živá semena (1 - 3), mrtvá semena (4, 5)/Tetrazolium test of European privet (*Ligustrum vulgare*) seeds. Viable seeds (1 - 3), dead seeds (4, 5)

POPIS UPLATNĚNÍ METODIKY

Tato metodika je určena především pro LČR, s. p., Semenářský závod v Týništi nad Orlicí, který se v oblasti zpracování listnáčů zaměřuje také na zpracování široké škály dužnatých plodů listnáčů a keřů, mezi něž patří i ptačí zob obecný. Další oblast uplatnění jsou jednotlivé školkařské subjekty. Metodika bude také dostupná na stránkách ústavu (www.vulhm.cz).

DEDIKACE

Metodika je výstupem výzkumného záměru MZe č. 0002070203 „Stabilizace funkcí lesa v antropogenně narušených a měnících se podmínkách prostředí“.

LITERATURA

Seznam použité související literatury

- BASKIN C. C., BASKIN J. M. 2001. Seeds. Ecology, biogeography, and evolution of dormancy and germination. Academic Press: 666 s. ISBN 0-12-080263-5.
- BURKART A. 2000. Kulturblätter. Angaben zur Samenernte, Klengung, Samenlagerung, Samenausbeute und zur Anzucht von Baum- und Straucharten. Birmensdorf, Eidgenössische Forschungsanstalt WSL: 98 s.
- ČSN 48 1211 Lesní semenářství – Sběr, kvalita a zkoušky kvality semenného materiálu lesních dřevin. 2006. Praha, Český normalizační institut: 56 s.
- HEES-BOUKEMA E. M. 1993. Het zaaien van houtige boomkwekerijgewassen. Informatie en Kennis Centrum Akker- en Tuinbouw, Afdeling Boomteelt, Boskoop: 207 s.
- HOFFMANN J., CHVÁLOVÁ K., PALÁTOVÁ E. 2005. Lesné semenárstvo na Slovensku. 1. vyd. Bratislava: Rudolf Hozák, Book & Book PEREX K+K, s.r.o.: 193 s. ISBN 80-85599-34-1.
- CHYTRÝ M., KUČERA T., KOČÍ M. (ed.) 2001. Katalog biotopů České republiky. Praha, Agentura ochrany přírody a krajiny České republiky: 304 s.
- Les Semences du Puy 2003-2009. [online]. *Ligustrum vulgare*. [cit. 18. srpna 2009]. <www.semencesdupuy.com/2F462-Ligustrum-Vulgaris-Privet.html>.
- MARZIALETTI P. 1999. La propagazione per seme di alcune piante ornamentali [online]. [cit. 13. července 2004]. <www.cespevi.it/art/propseme.htm>.
- PIOTTO B, DI NOI A. (ed.) 2003. Seed propagation of Mediterranean trees and shrubs. Roma, APAT: 108 s.
- RUDOLF P. O. 1974. *Ligustrum* L. In: Schopmeyer, C. S. (ed.): Seeds of woody plants in the Washington, DC, United States. Forest Service, USDA: 500-502.
- SCHUBERT J. 1999. Lagerung und Vorbehandlung von Saatgut wichtiger Baum- und Straucharten. Landesanstalt für Ökologie, Bodenordnung und Forsten/Landesamt für Agrarordnung Nordrhein-Westfalen (LÖBF): 183 s.
- SLAVÍK B. (ed.) 1997. Květena České republiky. 1. vyd. Praha, Academia: 568 s. ISBN 80-200-590-0.

- ŠNAJPERK R. 1954. Lesní semenářství. Praha, SZN: 332 s.
- TAKOS I. A., EFTHIMIOU G. 2003. Germination results on dormant seeds of fifteen tree species autumn sown in a Northern Greek Nursery. *Silvae Genetica*, 52/2: 67-70.
- ÚRADNÍČEK L., MADĚRA P. et al. 2001. Dřeviny České republiky. Písek, Matice Lesnická, spol. s r. o.: 333 s.
- WALTER V. 1978. Rozmnožování okrasných stromů a keřů. 1. vyd. Praha, Státní zemědělské nakladatelství: 367 s.
- YOUNG J. A., YOUNG Ch. G. 1992. Seeds of woody plants in North America. Portland, Dioscorides Press: 407 s. ISBN 0-931146-21-6.

Seznam publikací, které předcházely metodice

- KOLÁŘOVÁ P., BEZDĚČKOVÁ L. 2006. Sběr, předosevní příprava, skladování a hodnocení jakosti semen vybraných druhů keřů: literární rešerše. *Zprávy lesnického výzkumu*, 51/2: 97-105.
- KOLÁŘOVÁ P., BEZDĚČKOVÁ L. 2007. Presowing treatment for improving seed germination of shrubs in the genera *Ligustrum*, *Viburnum* and *Euonymus*. [Klíčivost, vzcházivost a možnosti předosevní přípravy semen některých domácích druhů keřů (kalina obecná, brslen evropský, ptačí zob obecný).] In: Sborník recenzovaných referátů z mezinárodního semináře, 11. - 12. 9. 2007, Strážnice: 74-94. ISBN 978-80-86461-82-3.
- KOLÁŘOVÁ P., BEZDĚČKOVÁ L. 2008. Ověření metod předosevní přípravy semen některých domácích druhů keřů (ptačí zob, kalina, brslen). *Zprávy lesnického výzkumu*, 53/1: 37-51.

METHODOLOGY FOR COLLECTING, EXTRACTING, STORING, PRE-TREATING AND EVALUATION OF EUROPEAN PRIVET TREE SEED QUALITY

Summary

The European privet (*Ligustrum vulgare* L.) is grown for use as fence posts and for ornamental purposes. *L. vulgare* shrubs are especially important as non-wood-producing components of forests and their fruits are consumed by wildlife.

The purpose of this publication is to present available information about the collection, processing, storing, pre-treating and evaluating *Ligustrum vulgare* seed quality. As well, ripe fruits can be collected in October or November by hand picking then from the bushes or trees or by shaking the bushes/trees to drop the fruits onto an outspread canvas. Seeds are extracted by macerating the fruits in tap water immediately after harvest. The extracted seeds should be dried at room temperature (about 21 °C) for about 24 to 48 hours.

The seeds can be stored (stratified) over winter at 0 to 5 °C until spring sowing or stored at 8 to 11% moisture content in air-tight containers kept at just below 0 °C up to 5 years.

The best medium for stratification is a moist 1 : 1 peat-sand mixture (30 to 35 % moisture content).

The recommended pre-sowing treatment is a cold stratification running 5 months at 4 °C. Also, sowing of immature green fruits in late August or ripe fruits in the fall is not recommended as seedling emergence is lower than that for fall sown, non-stratified seeds.

LESNICKÝ PRŮVODCE



Výzkumný ústav lesního hospodářství a myslivosti, v.v.i.
www.vulhm.cz