

Mendelova univerzita v Brn

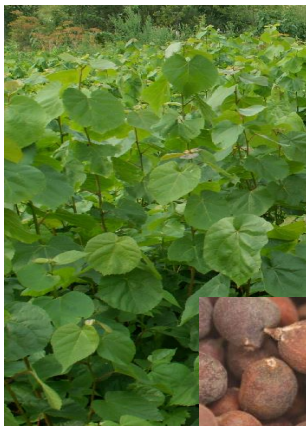


Lesnická
a dřevařská
fakulta

Mendelova
univerzita
v Brně



P edosevní p íprava lípy srd ité (*Tilia cordata* Mill.) fermentací po sb ru semen ve voskové zralosti



Certifikovaná metodika
(osv d ení 42943/2014-MZE-16222/M85)

Bedna ík Frantizek, Mauer Old ich

Brno, 2014

Mendelova univerzita v Brně
Lesnická a dřevařská fakulta
Ústav zakládání a pěstění lesů

**P edosevní p íprava lípy srd ité
(*Tilia cordata* Mill.) fermentací
po sb ru semen ve voskové zralosti**

Certifikovaná metodika
(osv d ení 42943/2014-MZE-16222/M85)

Bedna ík Frantizek, Mauer Old ich

Brno, 2014

Za finanční podpory Národní agentury pro zemědělský výzkum

(projekt KUS - QJ1230330).

ISBN 978-80-7375-990-2

Obsah:

1	CÍL METODIKY	5
2	VLASTNÍ POPIS METODIKY	6
2.1	ÚVOD.....	6
2.2	DOSAVADNÍ STAV TECHNIKY SKLIZNĚ SEMEN ZA ZELENA	9
2.3	VÝCHOZÍ TEORIE METODIKY	11
2.4	SBĚR SEMENNÉHO MATERIÁLU	12
2.5	ZPRACOVÁNÍ SEMENNÉHO MATERIÁLU	12
2.6	VÝTĚŽNOST SEMENE.....	17
2.7	SKLADOVÁNÍ SEMEN.....	17
2.8	HODNOCENÍ KVALITY SEMEN A KLÍČIVOST OSIVA	18
2.9	VÝSEV SEMEN A PĚSTOVÁNÍ SEMENÁČKŮ	19
3	SROVNÁNÍ „NOVOSTI POSTUPŮ“	21
4	POPIS UPLATNĚNÍ CERTIFIKOVANÉ METODIKY.....	22
5	EKONOMICKÉ ASPEKTY	23
6	SEZNAM POUŽITÉ SOUVISEJÍCÍ LITERATURY	26
7	SEZNAM PUBLIKACÍ, KTERÉ PŘEDCHÁZELY METODICE	27
8	DEDIKACE	27
9	OPONENTI	27

Presowing treatment of the seeds of small-leaved linden (*Tilia cordata* Mill.) harvested at the stage of wax ripeness and processed by fermentation

Abstract:

Presowing treatment of the seeds of small-leaved linden (*Tilia cordata* Mill.) harvested at the stage of wax ripeness and processed by fermentation simplifies and considerably shortens the time required for obtaining germinating seeds, particularly because it entirely eliminates long dormancy of seeds. At the same time, the cultivation period in the nursery is shortened to about six months if the seedlings are grown on a high-quality substrate with good nutrition and sufficient water supply. All this clearly reflects in the economy of growing the seedlings, when the costs of their cultivation are reduced by more than a half as compared with the hitherto used technology.

Keywords: small-leaved lime, presowing treatment, dormancy, wax ripeness, fermentation

1 CÍL METODIKY

Produkce kvalitního sadebního materiálu lesních dřevin je jedním ze základních předpokladů umělé obnovy lesa. Poptávka zvýšit zastoupení některých druhů dřevin (zejména pak listnatých) často naráží na složitost, časovou a odbornou náročnost provedení předsevních úprav. Předsevní úprava některých druhů listnatých dřevin je komplikována především veličinou jejich semen. Také semena lípy srdčité (*Tilia cordata* Mill.) patří mezi velice dlouhá, což znamená, že v přírodě nebo i v lesních kolkách po podzimních sýjích klíčí až přibližně na jaře. Mezi sklizní osiva v plné zralosti a jeho klíčením tak uplyne doba asi 18 měsíců.

Cílem metodiky je poskytnout lesním kolkům i ostatním předstírelům sadebního materiálu komplexní a prakticky aplikovatelný souhrn nových poznatků o sběru semenné suroviny lípy srdčité, jejím zpracování a předsevních úprav, když jsou semena sklizena ve vysoké zralosti (za zeleny), aby byla předcházena veličinou. Novým způsobem předsevních úprav je zkrácena doba předstování semenáček ve kolce na jedno vegetační období (cca 6 měsíců), popř. jsou produkovány jednoleté krytokoenné semenáčky. Výrazně je tak prodlouženo období předkládání (nejen) lesních kultur.

Cílem metodiky je rovněž poskytnutí komplexních informací o způsobu sýje (plnosýje, řádková sýje) a osetování kultury během předstování semenáček. Intenzivní sběr sadebního materiálu lípy srdčité vypěstované ze semen po speciálních předsevních úpravách osiva umožní zkrácení předstební doby nutné pro dosažení zraje kultury a snížení předstebních nákladů na cílovém stanovišti.

2 VLASTNÍ POPIS METODIKY

2.1 Úvod

Mnohá škola praxe zná u lípy srdité v současné době především p edosevní p ípravu pln zralých semen, která jsou sklízena koncem listopadu afl za átkem prosince. Tato semena se v-ak nacházejí v hluboké dormanci, kterou je nutné b hem p edosevní p ípravy p ekonat.

Dormance lipových semen je dvojího typu:

a) obalová (morfologická) dormance ó je zp sobena pevným oplodím, které spolu s nepropustnou kutikulární vrstvou o semení u pln zralých semen zabra uje p íjmu vody a omezuje vým nu plyn . V p írodních podmínkách je obalová dormance p ekonávána hydrolyzujícím ú inkem vody a následnou inností p dních mikroorganism a trvá od opadu zralých semen b hem prosince afl do letních m síc následujícího roku.

Ve -kolka šké praxi se pro p ekonání obalové dormance semen lípy srdité pouflívá má ení osiva ve vod po dobu 48 hodin a následn teplá fáze stratifikace p i +20 afl 25 °C po dobu 60 dn . Dal-í mofností je macerace osiva, p i které dochází k naru-ení semenných obal p sobením koncentrované kyseliny sírové. Vzhledem k tomu, fle kutikulární vrstva není u v-ech semen vyvinuta stejnorn , m fle p i maceraci dojít k po-kození n kterých partií osiva a zna nému snífení jeho klí ivosti. Tato metoda skýtá i jistá zdravotní rizika pro pracovní personál a v sou asné dob se pouflívá minimáln .

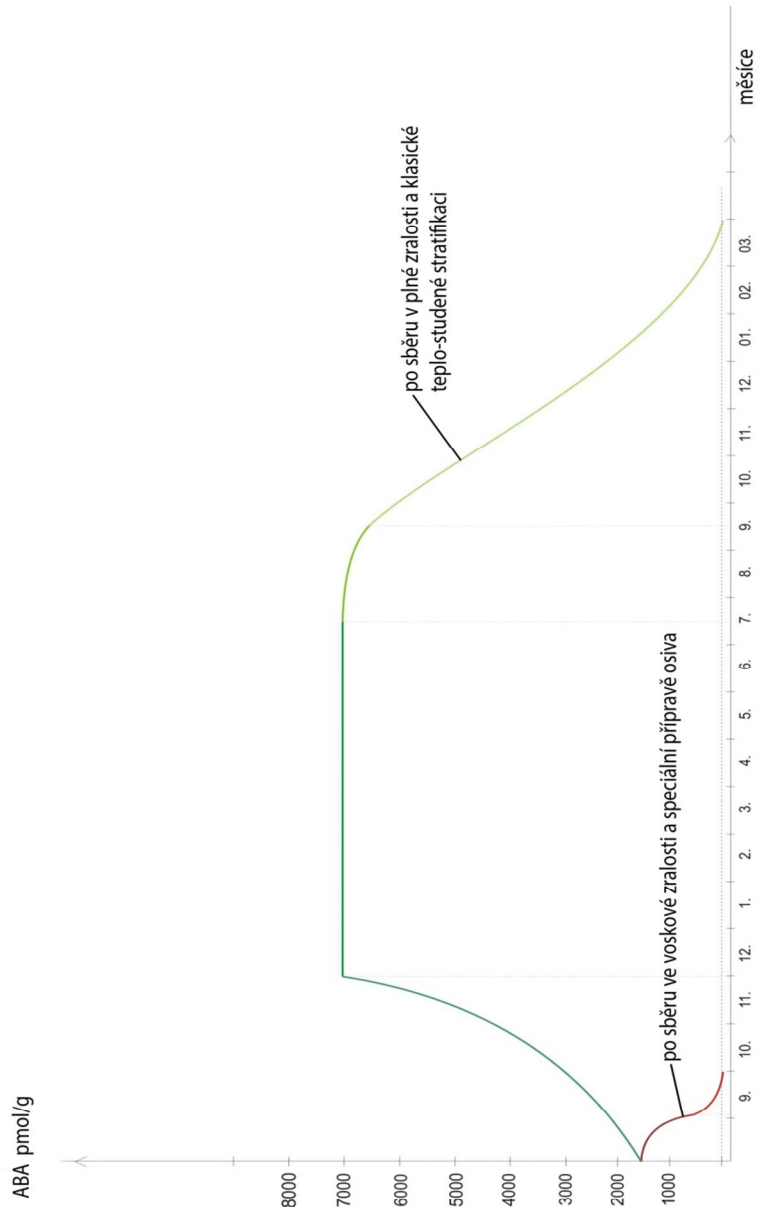
b) endogenní dormance ó je zp sobena vysokým obsahem látek, které znemofl ují, pop . zpomalují klí ení, a které se ukládají spolu se zásobními látkami (asimiláty) v endospermu b hem dozrávání semene. Po stránce biochemické tento jev ovliv uje p edev-ím kyselina abscisová

(ABA), jejíž koncentrace se i d sledkem desikace dozrávajícího semene významn zvýšuje (obr. 2).

P ekonání endogenní dormance probíhá b hem studené fáze klasické teplo-studené stratifikace p i teplot +2 ařl 4 °C po dobu 180ó200 dní, a to mj. pomocí aktivace n kterých enzym (peroxidázáí).



Obr. 1: Letorost lípy srdčité v době voskové zralosti



Obr. 2: Koncentrace ABA (pmol/g) během předosevní přípravy lpy srdčité

2.2 Dosavadní stav techniky sklizně a výsevu semen ve voskové zralosti (za zelena)

Semena sklizená ve voskové zralosti (resp. semenný materiál, tj. semena v etn listen a listí) je doporueno ihned vyset, protože se nehodí pro skladování a rychle ztrácí klíivost. V praxi to znamená, že erstv získaný semenný materiál je vyset na záhon na konci srpna, po dobu p 1 roku je nutné jej udržovat v optimálních vlhkostních podmínkách, v bezplevelném stavu, chránit výsev před poškozením hmyzem, hlodavci a před evh ením v d sledku podzimních (zimních a p edjarních) srážek, nebo semena lípy srd ité jsou velmi náchylná k p emok ení, v jehož d sledku odumírají. Rovn fl hloubka sje takového materiálu není pro jeho nehomogenost rovnom rná a její kolísání od 2 do 4 cm zap í i uje, že část semen v povrchové vrstvě vyschne, pop . zmrzne, a semena v hlubších vrstvách zahynou nedostatkem kyslíku v p d . Vzcházivost tak dosahuje výrazn nížších hodnot než p i síji klasicky stratifikovaného osiva, je siln ovlivn na pov trnostními vlivy a p iná-í nejistý výsledek.



Obr. 3: Čerstvý semenný materiál lípy srdčité připravený pro předosevní přípravu po sběru za zelena



Obr. 4: Semenný materiál lípy srdčité ve voskové zralosti



Obr. 5: Příčný řez semenem lípy srdčité ve voskové zralosti

2.3 Výchozí teorie metodiky

Metodika spojuje v jeden pracovní postup dosud dva známé samostatné principy:

1. sklize semen ve voskové zralosti,
2. fermentace semenného materiálu v zaffivacím traktu pták .

ad 1) Obsah látek inhibujících klí ení je u semen nacházejících se ve voskové zralosti výrazn ě níží než u pln zralých semen. Semenné obaly nejsou je-t pln kutinizovány a jsou tedy propustné jak pro p íjem vody, tak pro vým nu plyn , resp. dýchání embrya. B hem p edosevní p ípravy semen sklízených ve voskové zralosti není tedy nutné e-it problém s p ekonáním obalové dormance.

ad 2) Je známo, že semena n kterých druh ů d evin, aby do-šo k jejich úsp -nému vyklí ení, procházejí trávicím traktem pták , kte í plody (v etn semen) t chto strom konzumují, nap . jmelí, ochmetí . Analýzou procesu trávení dojdeme k následujícímu:

a) po konzumaci plod ů dojde ke strávení oplodí a semeno se nachází po dobu t í afl ty dní ve st evním traktu, tedy v prost edí, kde probíhá anaerobní fermentace p í bazální teplot pták .

b) po té, co jsou semena ze zaffivacího traktu spolu s p ípadnými nestrávenými zbytky plod ů vylou ena, jsou vystavena vlhkému aerobnímu prost edí, kde teploty dosahují 20 afl 25 °C a dále probíhá rozklad organických zbytk ů oplodí mikroorganismy.

Spojením obou vý-e uvedených princip ů, to je sklizn semen ve voskové zralosti a následné fermentace semenného materiálu, nám nabízí mořnost využít výhod z nich plynoucích, tzn. zkrátit dobu p edosevní p ípravy a úsp -n p ekonat p eléhavost semen.

2.4 Sběr semenného materiálu

Sklize semen ve voskové zralosti se realizuje ručně sdrháváním semenného materiálu z letorostů (obr. 1). Semenný materiál je směs zelených semen, listenů a listů (obr. 3, 4). Semena jsou v době sklizně pevně přirostlá stopkou k listenu a jejich odloučení od ostatního materiálu dochází až v další fázi při edosevní přípravě.

Vosková zralost semen lípy srdité se vyznačuje mj. těmito znaky:

- vnější obal semene má zelenou až flutozelenou barvu,
- vlastní osemení je barvy nafloutlé až světle šedé,
- vlhkost semene dosahuje 50 až 55 %,
- endosperm zcela vyplňuje prostor semene a přitom zmačknutím mezi prsty neroluje mléko,
- klíček je barvy zelenofluté (obr. 5).

Na území České republiky nastává u lípy srdité tato zralost v závislosti na nadmořské výšce, expozici terénu a vlhkosti stanoviště na konci srpna až začátkem září.

2.5 Zpracování semenného materiálu

První semenný materiál je podroben řízenému fermentačnímu procesu, který probíhá ve dvou fázích:

- a) anaerobní fermentace semenného materiálu.

Tato fáze při edosevní přípravě probíhá v prostoru s omezeným přístupem vzduchu (resp. kyslíku) při teplotě 35 až 36 °C. Semenný materiál je umístěn do vzduchotěsného obalu (například ložnatého pytle), také je mofné semenný materiál navrstvit do výšky cca 60 cm na rovnou betonovou podlahu a zakrýt jej plachtou z ložnaté folie. V případě většího množství je vhodné semenný materiál umístit ve vrstvách.

cca 60 cm do uzavíratelné místnosti (boxu), ve kterém
můžeme regulovat jak teplotu, tak proudění a přísávání
vzduchu pomocí ventilátoru. Intenzivním dýcháním
biologické hmoty dochází jednak ke zvýšení teploty a na
potřebných 35 °C a jednak je v uzavřeném prostoru
během několika hodin spotřebován veškerý kyslík. V tomto
typicky anaerobním prostředí začínají na semenný materiál
působit svou činností termofilní mikroorganismy (obr. 6).
Uvnitř semen dochází k biologickým a biochemickým
změnám, mění se barva klíčku v semeni z
vodnatě zelené na světle žlutou, dochází k
hydrolyze asimilátů na jednoduché cukry
a aminové kyseliny.

Délka trvání této fáze je 7 až 10 dní. Po tuto dobu se
semenný materiál téměř nepohybuje. Pouze při
velikém množství je



Obr. 6: Semenný materiál lípy srdčité po 3 dnech anaerobní fermentace (cca 50 kg semenného materiálu bylo navrstveno do výše 0,60 m na betonovou podlahu a zakryto umělohmotnou fólií)

vhodné pomocí teploměru sledovat teplotu uvnitř hromady a hromadu přehodit, když teplota vystoupí nad 40 °C. Na konci této fáze fermentačního procesu semenný materiál výrazně změnil barvu z původní světle zelené na zelenohnědou až hnědou, semena jsou ještě pevně přirostlá na stopkách (obr. 7). Vlhkost semen dosahuje 70-75 %.



Obr. 7: Účinky anaerobního fermentačního procesu na semenný materiál lípy srdčité. Uprostřed: čerstvý materiál; Vlevo: po 3 dnech fermentace; Vpravo: po ukončení fermentace (10 dnů)

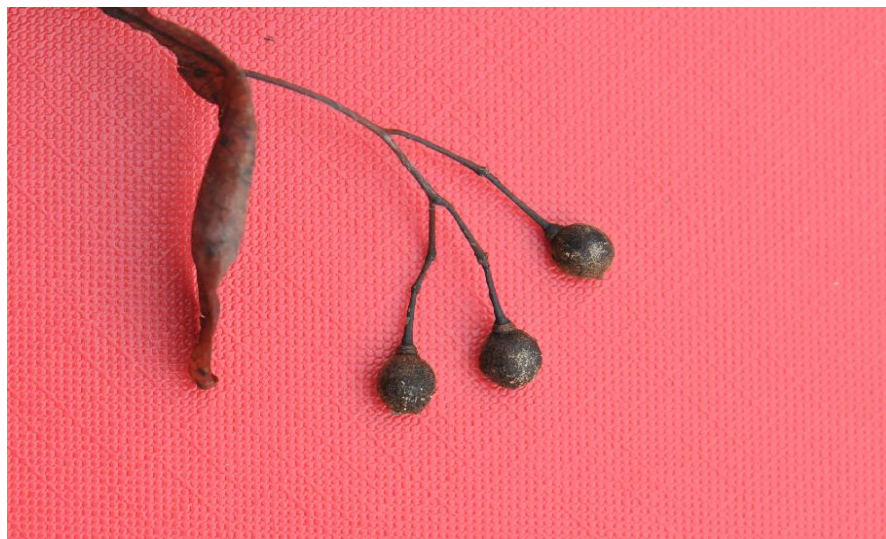
b) aerobní fáze fermentace semenného materiálu

Na počátku této fáze je semenný materiál převrstven a provzdušněn, je odstraněn neprodyšný obal, popř. je do termoboxu přiváděn čerstvý vzduch. Hromady semenného materiálu jsou provzdušňovány přehozením cca každé 3 dny.

B hem této fáze, která probíhá p i teplot 20-25 °C, je tedy k rozkládajícímu materiálu umofn n p ístup kyslíku. Dochází k intenzivnímu rozkladu biologického materiálu (listí, listeny) a maximálnímu rozvoji inností mikroorganism ; na povrchu o semení se objevují b lavé povlaky aktinomycet (obr. 9). B hem cca 10 dn dojde na spodní ásti semen (pupku) k vytvo ení korkové vrstvi ky a semena se samovoln uvol ují od stopek (obr. 8). Materiál má tmav hn dou barvu. Roz íznutá semena mají íst bílý endosperm a jasn flutý klí ek (obr. 10). Vlhkost semen je v d sledku prodýchání ástí asimilát zvý-ena na 80-85 %. Aerobní fáze je ukon ena za cca 20 dní.



Obr. 8: Semenný materiál lípy srdčité po ukončení předosevní přípravy



Obr. 9: Semena s bělavým náletem aktinomycet, signalizují ukončení celého procesu fermentace



Obr. 10: Příčný řez semenem lípy srdčité po ukončení předosevní přípravy fermentací

2.6 Výtěžnost semene

Mnohství semene získaného ze sklizeného semenného materiálu je dáno především početem semen na stopce listenu. Počet vyvinutých plných semen závisí mj. na podmínkách v době kvetení, resp. opylení, a na 1-4 ks na jednom listenu.

Pro stanovení výtěžnosti semene byl ze semenného materiálu odebrán vzorek o hmotnosti 10 kg. Vzorky byly odebrány ze dvou rodů rodiny (dříve rodů ovčích stromů). Na strom č. 1 byl počet semen na stopce 2-3 ks. Na strom č. 2 bylo nasazení semen výrazně vyšší, počet semen na stopkách listenu byl 3-4 ks. Výtěžnost semene ze sklizeného semenného materiálu ukazuje tabulka 1.

Tab. 1: Parametry výtěžnosti osiva

Označení stromu (počet semen na stopce)	Celková hmotnost vzorku [kg]	Čistá hmotnost semen [kg]	Vlhkost semen [%]	Absolutní hmotnost semen
Strom č. 1 (2-3 semena)	10	2,8	63	85
Strom č. 2 (3-4 semena)	10	3,5	60	87

*Absolutní hmotnost semen = hmotnost 1 000 ks semen v g

2.7 Skladování semen

Semena jsou po ukončení fermentačního procesu oddělena od ostatního materiálu vytřásáním na síto velikosti ok 7x7 mm. Takto získaná čistá semena jsou do doby jarní sýje skladována ve vrstvě 10 cm v uměle vytvořených přepravkách, které jsou umístěny v chladicím boxu při teplotě 0 až +2 °C a relativní vzdušné vlhkosti 90-95 %. Pro skladování není nutné používat stratifikační substrát (médium). Během skladování je vhodné semena dvakrát až třikrát převertit, aby nedošlo k plesnivění, popř. zplsnivění a následnému úhynu semen u dna přepravky.

2.8 Hodnocení kvality semen

Fermentované osivo lípy bylo podrobeno zkouškám kvality. Hodnocení zahrnovalo stanovení obsahu vody, čistoty, absolutní hmotnost, zkoušku klíivosti a klíivosti semen (dle platné SN 48 1211).

- **Obsah vody**

Obsah vody semen je hmotnostní úbytek vody, zjištěný po vysušení semen do konstantní hmotnosti, vyjádřený v % hmotnosti sv. řího vzorku semen. Stanovení obsahu vody bylo realizováno u hrub mletých semen po vysušení v sušárně při teplotě 103 ± 2 °C po dobu 17 ± 1 hodin. Obsah vody osiva v době sklizně ve voskové zralosti činil 55-60 %, obsah vody fermentovaného osiva 80,65 %.

- **čistota osiva**

čistota osiva je hmotnost čistých semen vyjádřená v procentech hmotnosti rozborového vzorku semen. Průměrná čistota semen lípy srdítké po fermentaci a vytřásání na sítích byla 95 %.

- **Absolutní hmotnost**

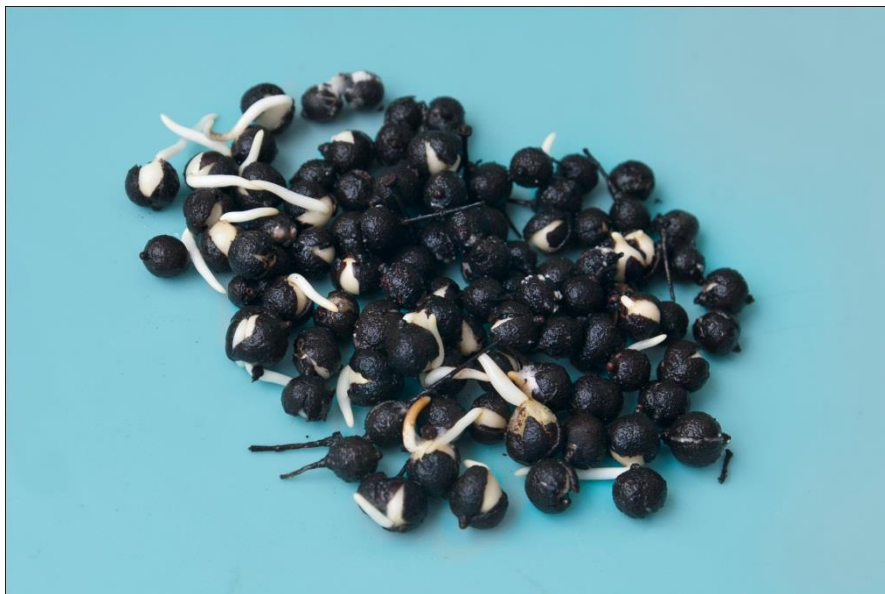
Absolutní hmotnost (hmotnost 1 000 semen) byla zjištěna vážením 4x100 ks semen. Průměrná hmotnost získána z 4 opakování byl potom vynásoben 10x. Absolutní hmotnost v době sklizně činila 83687 g.

- **klíivost**

Hodnocení klíivosti semen bylo realizováno biochemickou zkouškou barvením v 1% roztoku tetrazolia. Semena byla inkubována v 1% roztoku tetrazolia při teplotě 30 °C, ve tmě, po dobu 48 hodin. Při hodnocení bylo semeno považováno za klíčivé a byl zhodnocen rozsah zbarvení embrya. Průměrná klíivost u osiva lípy srdítké po fermentaci činila 92 %.

- **Klí ivost**

Pro zjištění klí ivosti byla v předjarním období (v polovině února) provedena inkubace 4x100 ks semen na klí idlech, při teplotě 20 °C, po dobu 21 dní. Průměrná klí ivost osiva po fermentaci se pohybovala mezi 85-90 %.



Obr. 11: Klíčící semena lípy srdčité

2.9 Výsev semen a pěstování semenáčků

Teplotu skladovaných semen asi 7-10 dní před plánovanou dobou sjevíme na +5 až 8 °C. Zároveň klíčení lipových semen se projevuje praskáním tmavohnědého osemení, objevuje se bílý proufek endospermu (obr. 11). Klíčící semena jsou poměrně těžká, proto se vlastní sjeví provádí ručně, a to plnošipí, nebo pomocí jednoduché pomůcky do zádky. Vysetá semena se zakrývají cca 2-3 cm silnou vrstvou

substrátu. Teplota půdy v době sádky by měla dosahovat 10 až 12 °C. Zaseté záhony je nutné udržovat ve vlhkém stavu a to po dobu minimálně 4 týdnů; po této době se objevují vzcházející semenačky.

Během růstu je třeba záhony pravidelně zavlažovat a odstraňovat plevel. Vzhledem k tomu, že sádky bývají realizovány zpravidla na přelomu března a dubna, mohou být vzcházející semenačky poškozeny jarními mrazíky. Mrazíky do -4 °C na volných záhonech mladé semenačky výrazně nepoškodí, ale při nepříznivých podmínkách je nutné záhony chránit buď zakrytím, nebo postřikem vodou.

Zkrácení přestavní doby na jedno vegetační období umožní používat semenačky lípy srdčité i jako krytokoenný materiál. Pro krytokoennou sadbu se používají obaly o objemu 350 cm³. Vzhledem k vysoké klíivosti a vzcházejivosti (bílá 85 až 90 %) je do každého obalu vyseto jen jedno semeno lípy. Do přestavního substrátu je vhodné přidávat hnojiva



Obr. 12: Prostokoenné semenačky lípy srdčité po 6 měsících pěstování

s 3m sí ní dobou uvol ování flivin. Pro p stování krytoko enných semená k není nutné umíst ní p stebních obal do fóliového krytu nebo skleníku. Tento zp sob p stování vyfladuje perfektn fungující systém zavlaha post íkem.

P i správném p stebním postupu lze po 6 m sících vyp stovat prostoko enný i krytoko enný sadební materiál lípy srd íté o délce nadzemní ásti cca 55 afl 60 cm a tlou– ce ko enového kr ku 7 afl 8 mm (obr. 12, 13).

3 SROVNÁNÍ „NOVOSTI POSTUPŮ“

Dosud pouffíváná p edosevní p íprava semen lípy srd íté vychází z klasické teplo-studené stratifikace pln zralých semen. Doba, která uplyne od sklizn semen do za átku jejich klí ení, je cca 18 m síc (540 dní). Semená ky produkované z osiva p íraveného z pln zralých semen dosahují prodejních parametr afl v druhém roce p stování, tedy cca 18 m síc od síje.

V p ípad standardního sb ru semen š za zelenaõ je vyset semenný materiál ihned po sklizni, tj. za átkem zá í. Semena jsou afl do jara p í-tího roku vystavena negativnímu p sobení biotických (my–ovití) i abiotických vliv (sucho, p emok ení de– ovými a sn hovými sráfkami, mrází) vedoucích k nahodilým a nejistým výsledk m.

Nový zp sob realizace p edosevní p ípravy semen metodou ízené fermentace semenného materiálu úpln odstra uje p eléhavost osiva. Umofl uje získat za p esn definovaných podmínek kvalitní a vysoce klí ívé osivo, které lze úsp –n a bez rizika po–kození skladovat p es zimu v zabezpe ených a p ed –kodlivými vlivy chrán ných prostorách afl do doby jarní síje. Semená ky dosahují na kvalitním p stebním substrátu a p i zaji–t ní pot ebné zálivky prodejních parametr podle normy SN 48 2115

jiří na podzim prvního roku po síji. Doba pot ebná pro vyp stování semená k je tedy zkrácena na cca 6 m síc .

4 POPIS UPLATNĚNÍ CERTIFIKOVANÉ METODIKY

Pln ní dlouhodobého úkolu zvý–ení zastoupení listnatých d evin p i um lé obnov lesa vyřaduje vy–í produkci semená k t chto d evin ve –kolkách. Náro nost p edosevní p ípravy lípy srd ité spolu s dvouletým p stebním cyklem sadebního materiálu zp sobuje, fle zastoupení lípy srd ité jako významné meliora ní a medonosné d eviny je ve výsadbách asto niř–í, pop . je nahrazována jinými, pro p stování mén náro nými druhy d evin. Certifikovaná metodika je ur ena –kolka m, kte í p stují sadební materiál nejen pro um lou obnovu lesa.



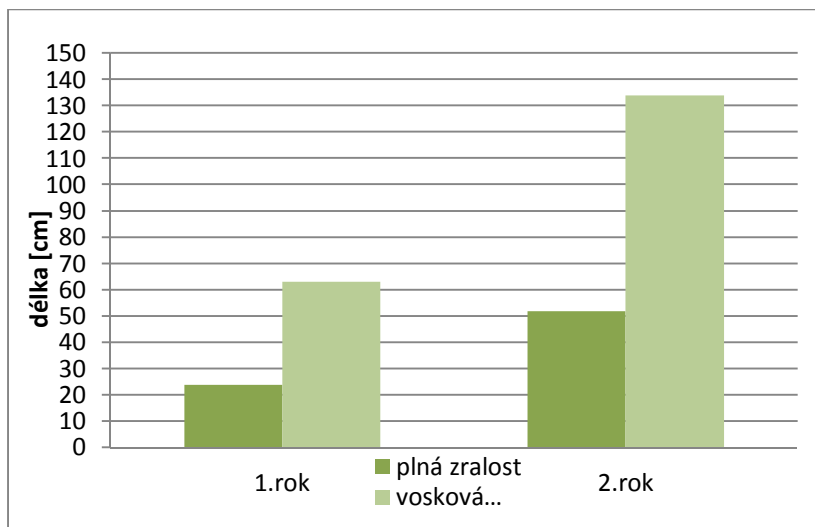
Obr. 13: Jednoleté krytokořenné semenáčky lípy srdčité

5 EKONOMICKÉ ASPEKTY

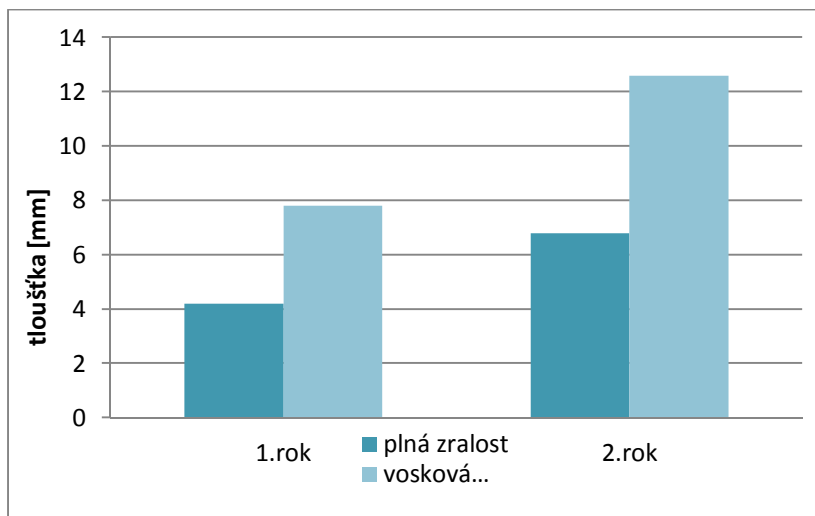
Dosud používaný způsob pěstování semenáček lípy srdité vychází z předsevního pěstování plně zralých semen. Pro překonání dormance je nutná dlouhodobá (240-270 dní) teplo-studená stratifikace. Pro dosažení potřebných rostlinných parametrů je sadební materiál ve školce pěstován po dobu dvou let.

Nový způsob realizace předsevního pěstování významně zkracuje dobu předsevního pěstování (30 dní). Při pěstování v kvalitním předsevním substrátu a s dostatečnou výživou a závlahou je pěstební doba zkrácena na 6 měsíců. Sadební materiál vypěstovaný za jedno vegetační období splňuje kritéria normy SN 48 2115 (obr. 12-16).

Úspora výrobních nákladů při pěstování semenáček dosahuje cca 50 %. V současné době je ročně v České republice vysázeno asi 1,2 milionů semenáček lípy srdité. Při průměrné ceně 8 Kč za 1 kus je roční úspora předsevních nákladů asi 4 miliony korun. Vzhledem k tomu, že sadební materiál je pěstován výrazně kratší dobu, je plocha potřebná k jeho produkci poloviční.



Obr. 14: Porovnání délky nadzemní části prostokořenných semenáčků lípy srdčité pěstované po sběru semen v plné zralosti a „za zelena“ (vosková zralost)



Obr. 15: Porovnání tloušťky kořenového krčku prostokořenných semenáčků lípy srdčité pěstované po sběru semen v plné zralosti a „za zelena“ (vosková zralost)



Obr. 16: Porovnání jednoletých a dvouletých prostokořenných semenáčků lípy srdčité pěstovaných po sběru semen v plné zralosti a „za zelena“ (vosková zralost). Zleva: jednoletý semenáček (plná zralost), jednoletý semenáček (vosková zralost), dvouletý semenáček (plná zralost), dvouletý semenáček (vosková zralost)

6 SEZNAM POUŽITÉ SOUVISEJÍCÍ LITERATURY

ERNOHORSKÝ, Z. *Základy rostlinné morfologie*. 2. vyd. Praha: Státní pedagogické nakladatelství, 1962. 212 s.

SN 48 1211. 1997. *Lesní semená ství*. Sběr, jakost a zkoušky jakosti plodů a semen lesních dřevin. Česká technická norma. Praha: Český normalizační institut, 56 s.

SN 48 2115. 1998. *Sadební materiál lesních dřevin*. Česká technická norma. Praha: Český normalizační institut, 23 s.

MÜLLER-SCHNEIDER, P. Unsere Vögel als Samenverbreiter. *Ornithologische Beobachter*, 1949. ro. 46, s. 102-123.

PALÁTOVÁ, E. *Zakládání lesa I. Lesní semená ství*. skripta. Brno: Mendelova zemědělská a lesnická univerzita v Brně, 2008. 120 s. ISBN 978-80-7375-181-4.

PROCHÁZKA, S. *Fyziologie rostlin*. 1. vyd. Praha: Academia, 1998. 484 s. ISBN 80-200-0586-2.

SUSZKA, B. *Nowe technologie i techniki w nasiennictwie leśnym*. Poznań: Bogucki Wydawnictwo Naukowe, 2000. 269 s.

TEBÁNEK, J. *Fyziologie rostlin*. Praha: Státní zemědělské nakladatelství, 1988. 345 s.

Turek, F. J. O pomere vtákov a savcov k drevinám, so zvláštnym zreteľom na semená ako potravu. *Práce výzkumných ústav lesnických*, 1952. ro. 1, s. 125-166.

VINCENT, G. P edosevní p íprava semen lipových a habrových. *Práce výzkumných ústav lesnických SR*, 1959. ro. 17. s. 101-133.

WALTER, V. *Rozmnožování okrasných stromů a keřů*. 1. vyd. Praha: Státní zemědělské nakladatelství, 1978. 367 s.

7 SEZNAM PUBLIKACÍ, KTERÉ PŘEDCHÁZELY METODICE

BEDNAŘÍK, F., MAUER, O. P edosevní p íprava lípy srd ité (*Tilia cordata* Mill.). In Foltánek, V. *Aktuální problematika lesního hospodářství České republiky v r. 2011*. 1. vyd. Brno: Tribun EU, 2011. s. 31633. ISBN 978-80-263-0065-6.

BEDNAŘÍK, F., MAUER, O. P edosevní p íprava jilmu habrolistého. In Foltánek, V. *Aktuální problematika lesního hospodářství České republiky v r. 2012*. 1. vyd. Brno: Sdružení lesních hospodářů ČR, 2012. s. 75677. ISBN 978-80-263-0325-1.

8 DEDIKACE

P edložená metodika byla vypracována na Lesnické a dřevařské fakultě Mendelovy univerzity v Brně v rámci realizace projektu Národní agentury pro zemědělský výzkum KUS - QJ1230330 *Stabilizace lesních ekosystémů vyvážleným poměrem p írozené a um ě obnovy lesa*.

9 OPONENTI

Ing. Vladimír Foltánek (Sdružení lesních hospodářů ČR, 679 05 Křtiny 175)
Ing. Lada Krnáčová (Ministerstvo zemědělství ČR, Těšnov 65/17, 110 00 Praha 1)

**Název: P edosevní p íprava lípy srd íté (*Tilia cordata* Mill.)
fermentací po sb ru semen ve voskové zralosti, Certifikovaná
metodika (osv d ení 42943/2014-MZE-16222/M85)**

Auto i: Bedna ík Franti-ek, Mauer Old ich

Vydavatel: Mendelova univerzita v Brn , Zem d lská 1, 613 00 Brno

Tisk: Vydavatelství Mendelovy univerzity v Brn , Zem d lská 1, 613 00
Brno

Publikace nepro-la jazykovou úpravou

Vydání, rok: první, 2014

Po et stran: 28

Náklad: 100 ks

ISBN 978-80-7375-990-2