



Zahradnická
fakulta

Zakořeňování řízků dřevin v paperpotech a sadbovačích

Diplomová práce

Vedoucí diplomové práce:
doc. Dr. Ing. Petr Salaš

Vypracovala:
Klára Ambrožová, Bc.

Lednice 2017

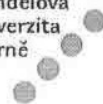


ZADÁNÍ DIPLOMOVÉ PRÁCE

Zpracovatelka: **Bc. Klára Ambrožová**
Studijní program: Zahradnické inženýrství
Obor: Zahradnictví
Název tématu: **Zakořeňování řízků dřevin v paperpotech a sadbovačích**
Rozsah práce: Dle dispozic studijního oddělení Zahradnické fakulty

Zásady pro vypracování:

1. Cílem diplomové práce bude ověření různých technologií zakořeňování řízků okrasných dřevin s využitím sadbovačů a paperpotů. Jejich výhodou je vyšší vzdušnost a velmi dobrá soudržnost balíčku, což je velmi důležité zejména u kultivarů, které netvoří mnoho kořenů nebo mají pomalý nárůst kořenové biomasy. Kvalitní kořenový bal snižuje přesazovací šok a zjednodušuje manipulaci se zakořeněnými řízků.
2. V teoretické části práce diplomantka zpracuje odbornou literární rešerši na zadané téma s využitím domácích i zahraničních literárních zdrojů. V rámci praktické části diplomové práce připraví diplomantka po konzultaci s vedoucím práce metodiku experimentů. Praktické experimenty budou probíhat na experimentálních plochách ústavu v Lednici v průběhu roku 2016.
3. V rámci realizace experimentů ověří diplomantka možnosti praktického využití různých typů obalů, samozřejmě bude sledována kvalita i procento zakořeňování. Získané výsledky budou statisticky vyhodnoceny.
4. Diplomová práce musí mít náležitosti, odpovídající aktuálním požadavkům studijního oddělení Zahradnické fakulty (předepsaná struktura, rozsah a obsah).



Seznam odborné literatury:

1. VANĚK, V. a kol. *Výživa zahradních rostlin*. 1. vyd. Praha: Academia, 2012. 568 s. ISBN 978-80-200-2147-2.
2. ŠEBÁNEK, J. *Fyziologie vegetativního množení dřevin : Physiology of vegetative propagation of woody species : monografie*. 1. vyd. Brno: Mendelova zemědělská a lesnická univerzita v Brně, 2008. 60 s. ISBN 978-80-7375-238-5.
3. OBDRŽÁLEK, J. – PINC, M. *Vegetativní množení listnatých dřevin : [Inovace do rozvoje vzdělávání, reg.č.: CZ1.07/2.2.00/15.0084]*. Průhonice: Výzkumný ústav okrasného zahradnictví, 1997. 118 s. ISBN 80-85116-13-8.
4. WALTER, V. *Rozmnožování okrasných stromů a keřů*. 1. vyd. Praha: SZN, 1978. 367 s.
5. Kol. *Hartmann and Kester's plant propagation : principles and practices*. 7. vyd. Upper Saddle River: Prentice Hall, 2002. 880 s. ISBN 0-13-679235-9.
6. PROCHÁZKA, S. – KREKULE, J. – MACHÁČKOVÁ, I. *Fyziologie rostlin*. Academia, 1998. 484 s. ISBN 80-200-0586-2.
7. BÄRTELS, A. *Rozmnožování dřevin*. Praha: SZN, 1988. 452 s.
8. PROCHÁZKA, S. – ŠEBÁNEK, J. a kol. *Regulátory rostlinného růstu*. 1. vyd. Praha: Academia, 1997. 395 s. ISBN 80-200-0597-8.
9. KOLEK, J. – KOZINKA, V. a kol. *Fyziologie kořenového systému rostlin*. 1. vyd. Bratislava: Veda, 1988. 381 s.

Datum zadání diplomové práce: prosinec 2015

Termín odevzdání diplomové práce: květen 2017

L. S.



Bc. Klára Ambrožová
Autorka práce



doc. Dr. Ing. Petr Salaš
Vedoucí ústavu



doc. Dr. Ing. Petr Salaš
Vedoucí práce



prof. Ing. Robert Pokluda, Ph.D.
Děkan ZF MENDELU

Čestné prohlášení

Prohlašuji, že jsem tuto práci: Zakořeňování řízků dřevin v paperpotech a sadbovačích vypracovala samostatně a veškeré použité prameny a informace jsou uvedeny v seznamu použité literatury. Souhlasím, aby moje práce byla zveřejněna v souladu s § 47b zákona č. 111/1998 Sb., o vysokých školách ve znění pozdějších předpisů, a v souladu s platnou *Směrnicí o zveřejňování vysokoškolských závěrečných prací*.

Jsem si vědoma, že se na moji práci vztahuje zákon č. 121/2000 Sb., autorský zákon, a že Mendelova univerzita v Brně má právo na uzavření licenční smlouvy a užití této práce jako školního díla podle § 60 odst. 1 Autorského zákona.

Dále se zavazuji, že před sepsáním licenční smlouvy o využití díla jinou osobou (subjektem) si vyžádám písemné stanovisko univerzity o tom, že předmětná licenční smlouva není v rozporu s oprávněnými zájmy univerzity, a zavazuji se uhradit případný příspěvek na úhradu nákladů spojených se vznikem díla, a to až do jejich skutečné výše.

V Lednici dne:

Podpis:

PODĚKOVÁNÍ

Ráda bych poděkovala vedoucímu diplomové práce panu doc. Dr. Ing. Petru Salašovi a Ing. Haně Saskové za odbornou pomoc a čas, které mi poskytl při zpracování diplomové práce. Poděkování patří také rodičům Vlastě Ambrožové a Milanovi Ambroži za podporu při studiu. Dále chci poděkovat sestře Mgr. Haně Ambrožové a Ing. Jiřímu Kincovi za podporu i cenné rady.

Abstrakt

Zakořeňování řízků dřevin v paperpotech a sadbovačích.

Diplomová práce byla zpracována na Ústavu šlechtění a množení zahradnických rostlin Zahradnické fakulty Mendelovy univerzity v Lednici. Práce se zabývá zakořeňováním řízků dřevin v paperpotech a sadbovačích u vybraných druhů okrasných dřevin. Pokus byl proveden u *Berberis thunbergii* 'Rose Glow' a u *Syringa meyeri* 'Palibin'. Pokus byl zakládán ve dvou termínech, 16. 6. 2016 a 1. 8. 2016, ve čtyřech variantách, po třech opakováních. Čtvrtá varianta byla kontrolní.

Klíčová slova

Adventivní kořeny, bylinné řízky, *Berberis thunbergii* 'Rose Glow', sadbovač, *Syringa meyeri* 'Palibin', paperpot, rozmnožování, vegetativní rozmnožování.

Abstract

Rooting of woody species in paper pots and seeders.

This thesis was written up at the Department of Breeding and Propagation of Horticultural Plants under Faculty of Horticulture Mendel University in Lednice. The thesis deals with rooting of woody species of chosen kinds of Ornamental wood. The experiment was performed for *Berberis thunbergii* 'Rose Glow' and for *Syringa meyeri* 'Palibin' in two terms (16.6.2016 and 1.8.2016) and in four variants. The fourth variant was for control only.

Keywords

Adventitious root, softwood cuttings, *Berberis thunbergii* 'Rose Glow', multipot, *Syringa meyeri* 'Palibin', paperpot, reproduction, vegetative reproduction.

Obsah

1	Úvod	11
2	Cíl diplomové práce.....	12
3	Literární přehled	13
3.1	Rozmnožování okrasných dřevin	13
3.1.1	Vegetativní rozmnožování.....	13
3.1.1.1	Množení bylinnými řízkami	19
3.1.1.2	Množení dřevitými řízkami.....	20
3.1.1.3	Množení kořenovými řízkami	21
3.2	Faktory ovlivňující zakořeňování.....	22
3.2.1	Faktory vnější	22
3.2.2	Faktory vnitřní	26
3.2.3	Růstové regulátory	29
3.3	Vznik adventivních kořenů.....	30
3.4	Okrasné keře využívané v experimentální části - botanická charakteristika	32
3.4.1	<i>Berberis</i> L.....	32
3.4.2	<i>Syringa</i> L.	34
4	Materiál a metodika práce	37
4.1	Charakteristika pokusné plochy.....	37
4.2	Charakteristika použitého substrátu.....	38
4.3	Meteorologická charakteristika pokusné plochy.....	38
4.4	Sadbovače a paperpoty	39
4.5	Použitý stimulátor	39
4.6	Závlaha	40
4.7	Rostlinný materiál	41
4.8	Ostatní materiál	41
4.9	Metodika pokusu.....	42

5	Vyhodnocení	44
5.1	Procentuální vyjádření stavu řízků u vybraných dřevin	44
5.1.1	<i>Berberis thunbergii</i> 'Rose Glow'	44
5.1.2	<i>Syringa meyeri</i> 'Palibin'	47
5.2	Kvalita vytvořeného kořenového systému a kvalita prokořenění.....	50
5.2.1	<i>Berberis thunbergii</i> 'Rose Glow'	50
5.2.2	<i>Syringa meyeri</i> 'Palibin'	53
6	Diskuze	57
7	Závěr.....	60
8	Seznam použité literatury.....	63
9	Přílohy	67

Seznam obrázků, tabulek a grafů

SEZNAM OBRÁZKŮ:

Obr. 1: Odběr řízků *Syringa meyeri* 'Palibin'

Obr. 2: Neupravený řízek *Syringa meyeri* 'Palibin'

Obr. 3: Upravené řízky *Syringa meyeri* 'Palibin'

Obr. 4: Neupravený řízek *Berberis thunbergii* 'Rose Glow'

Obr. 5: Upravený řízek *Berberis thunbergii* 'Rose Glow'

Obr. 6: *Berberis thunbergii* 'Rose Glow'

Obr. 7: *Syringa meyeri* 'Palibin'

Obr. 8: Fóliový kryt pro zakořeňování řízků

Obr. 9: Množárenský substrát firmy AGRO CS a.s.

Obr. 10: Kořenový stimulátor Stimulax III

Obr. 11: Řídící jednotka ve fóliovém krytu od firmy Amet

Obr. 12: Závlaha ve fóliovém krytu

Obr. 13: Vlhkostní čidlo ve fóliovém krytu

Obr. 14: Matečnice *Berberis thunbergii* 'Rose Glow'

Obr. 15: Matečnice *Syringa meyeri* 'Palibin'

Obr. 16: Napíchané řízky *Berberis thunbergii* 'Rose Glow', *Syringa meyeri* 'Palibin'

Obr. 17: Hodnocení prvního pokusu dne 1. 8. 2016

Obr. 18: Umístění řízků ve fóliovém krytu

Obr. 19: Zakořenělé řízky *Berberis thunbergii* 'Rose Glow'

Obr. 20: Zakořenělé řízky *Berberis thunbergii* 'Rose Glow'

Obr. 21: Zakořenělé řízky *Syringa meyeri* 'Palibin'

Obr. 22: Zakořenělé řízky *Syringa meyeri* 'Palibin'

Obr. 23: Uhynulé řízky *Berberis thunbergii* 'Rose Glow'

Obr. 24: Uhynulé řízky *Berberis thunbergii* 'Rose Glow'

Obr. 25: Uhynulé řízky *Syringa meyeri* 'Palibin'

Obr. 26: Uhynulé řízky *Syringa meyeri* 'Palibin'

Obr. 27: Nahrnkované rostliny *Syringa meyeri* 'Palibin' stav ke dni 20. 4. 2017

Obr. 28: Kořenová soustava *Syringa meyeri* 'Palibin' stav ke dni 20. 4. 2017

SEZNAM TABULEK:

Tab. 1: Varianty pokusu

Tab. 2: Procentuální vyjádření stavu řízků u *Berberis*

Tab. 3: Procentuální vyjádření stavu řízků u *Syringa*

Tab. 4: Kořenový systém a kvalita prokořenění *Berberis*- Paperpot průměr 25 mm
nízký

Tab. 5: Kořenový systém a kvalita prokořenění *Berberis*- Paperpot průměr 25 mm
vysoký

Tab. 6: Kořenový systém a kvalita prokořenění *Berberis*- Paperpot průměr 40 mm
nízký

Tab. 7: Kořenový systém a kvalita prokořenění *Syringa*- Paperpot průměr 25 mm
nízký

Tab. 8: Kořenový systém a kvalita prokořenění *Syringa*- Paperpot průměr 25 mm
vysoký

Tab. 9: Kořenový systém a kvalita prokořenění *Syringa*- Paperpot průměr 40 mm
nízký

SEZNAM GRAFŮ:

Graf 1: Procentuální vyjádření stavu řízků u *Berberis thunbergi* 'Rose Glow' - termín odběru 16. 6. 2016

Graf 2: Procentuální vyjádření stavu řízků u *Berberis thunbergi* 'Rose Glow' - termín odběru 16. 6. 2016

Graf 3: Procentuální vyjádření stavu řízků u *Berberis thunbergi* 'Rose Glow' - termín odběru 16. 6. 2016

Graf 4: Procentuální vyjádření stavu řízků u *Berberis thunbergi* 'Rose Glow' - termín odběru 16. 6. 2016

Graf 5: Procentuální vyjádření stavu řízků u *Syringa meyeri* 'Palibin' -termín odběru 16. 6. 2016

Graf 6: Procentuální vyjádření stavu řízků u *Syringa meyeri* 'Palibin' -termín odběru 16. 6. 2016

Graf 7: Procentuální vyjádření stavu řízků u *Syringa meyeri* 'Palibin' -termín odběru 16. 6. 2016

Graf 8: Procentuální vyjádření stavu řízků u *Syringa meyeri* 'Palibin' -termín odběru 16. 6. 2016

Graf 9: Kořenový systém *Berberis* pro Paperpot o průměru 25 mm nízký

Graf 10: Kořenový systém *Berberis* pro Paperpot o průměru 25 mm vysoký

Graf 11: Kořenový systém *Berberis* pro Paperpot o průměru 40 mm nízký

Graf 12: Kořenový systém *Syringa* pro Paperpot o průměru 25 mm nízký

Graf 13: Kořenový systém *Syringa* pro Paperpot o průměru 25 mm vysoký

Graf 14: Kořenový systém *Syringa* pro Paperpot o průměru 40 mm nízký

Graf 15: Průběh teplot vzduchu ve fóliovém krytu v Lednici

Graf 16: Průběh relativní vzdušné vlhkosti ve fóliovém krytu v Lednici

1 Úvod

Divoké i kulturní rostliny se mohou rozmnožovat generativně nebo vegetativně. Kulturní rostliny, hlavně jednoleté se většinou rozmnožují pouze semeny. Naopak velké množství vytrvalých rostlin, zejména byliny, dřeviny a keře není vhodné a hospodárné množit semeny, v některých případech i nemožné pro neplodnost nebo špatnou klíčivost semen. Následkem těchto obtíží při množení nabylo vegetativní množení praktického významu v různých oborech pěstitelství a často je jediným způsobem v rostlinné produkci. (Turecká, 1951)

Základem vegetativního množení rostlin je regenerace a restituce, přitom se různé rostliny projevují charakteristickými znaky a morfologickými odchylkami. Tuto schopnost využívají pěstitelé k pěstování žádoucích forem stromů a keřů. (Turecká, 1951)

Nejvýznamnějším a nejrozšířenějším způsobem vegetativního množení je řízkování rostlin. Řízkem nazýváme každou část osy, kořene nebo listu, která se při úplném oddělení od mateřské rostliny v podmínkách vhodných pro růst, vyvíjí v samostatné individuum. V praxi se nejvíce rozšířilo množení řízků osními. (Turecká, 1951)

Aby bylo řízkování úspěšné, je nutné znát vhodný termín pro odběr řízků, stupeň vyzrálosti řízků, způsob skladování rostlinného materiálu, použití regulátoru růstu a optimální množárenské podmínky a také prevenci proti houbovým chorobám.

Metoda řízkování nabývá velkého významu i při zakládání rozsáhlých kultur hospodářsky významných rostlin, které jsou zdrojem surovin pro průmysl, např. *Euonymus*, *Salix caprea* L. nebo *Morus*. Řízkování je také výhodné v lesnictví, pro obnovu vykácených přirozených porostů a také pro zřizování ochranných lesních pásů. (Turecká, 1951)

2 Cíl diplomové práce

Cílem diplomové práce je ověření různých technologií zakořeňování na pokusných rostlinách *Berberis thunbergii* 'Rose Glow' a *Syringa meyeri* 'Palibin' s využitím sadbovačů a paperpotů.

3 Literární přehled

3.1 Rozmnožování okrasných dřevin

3.1.1 Vegetativní rozmnožování

Vegetativní rozmnožování je nejvýznamnější a nejsnadnější způsob rozmnožování, který se využívá u mnoha rostlin. (Davies, Davis, 1994). Úspěch vegetativního množení z bylinných řízků závisí na stavu matečných rostlin, termínu sklizně (vyzrání řízků, na typu a délce řízků), použití stimulačních látek, na vlastnostech substrátu a na podmínkách zakořeňování. (Obdržálek, Pinc, 1997) Vegetativní rozmnožování je způsob rozmnožování, při kterém je použita část rostliny, která má schopnost zakořenit (kořen, list, stonek apod.). (Vilkus, 1997) Získané potomstvo bude mít totožné vlastnosti jako matečné rostliny, což zahrnuje genotyp a zdravotní stav. (Macdonald 2006)

Vegetativní rozmnožování dělíme na dva druhy:

1. nepřímé způsoby rozmnožování: ablaktace, očkování, roubování
2. přímé způsoby rozmnožování: řízkování, dělení, hřížení, množení oddělky, množení odkopky, množení šlahouny. (Vilkus, 1997)

Přímý způsob rozmnožování rostlin je efektivnější a jednodušší, nedochází k ovlivnění podmínek od podnože. (Vilkus et al., 1997)

Množení řízky

Jedná se o nepoužívanější způsob vegetativního rozmnožování dřevin. Rozpoznáváme řízky kořenové, listové, nodální (pupenové) a stonkové. Stonkové řízky, se dále dělí dle vyzrálости dřeva na bylinné (měkké), které se odebírají v létě, polovyzrálé a dřevité (tvrdé), jejichž odběr probíhá v zimě. (Kawollek, Kawolek, 2010; Macdonald, 2006; Toogoog, 2008; Vilkus, 1997)

Boční poranění řízků

Boční poranění na bázi se používá u vyzrálých řízků, které pomaleji zakořeňují. Odstraní se epidermis v délce 10 až 25 mm. Obnaží se tak dělitelná pletiva, meristémy a kambium, z nichž se vytváří kořenová primordia. (Obdržálek, Pinc, 1997)

Nevyzrálé bylinné řízky, které snadno zakořeňují, se nemusí poraňovat. Bázi pouze upravíme krátkým řezem 10 až 40 mm pod pupenem. (Obdržálek, Pinc, 1997)

Matečné rostliny

K rozmnožování se vybírají pouze geneticky vhodné matečné rostliny. Materiál pro řízkování se získává buď z matečných rostlin, nebo z porostů ve školce. Matečné dřeviny poskytují kontinuálně materiál k řízkování, umožňují přezkušování odrůdové pravosti a lze je použít k srovnání starších odrůd kultivarů s novými introdukovanými druhy a odrůdami. Vždy je důležité klást dostatečnou pozornost na absolutní odrůdovou pravost množených rostlin. (Bärtels, 1988; Walter 1997)

Velký význam má stáří matečných rostlin. Nejlepší výsledky vykazuje materiál z mladých rostlin. Velmi kvalitní řízky lze také získat ze starších matečných keřů, pokud se udržují pod intenzivním řezem. Pro růst matečných rostlin je rozhodující dostatečné osvětlení porostu, pro vývin vlastních růstových látek. Nutná je také pravidelná výživa. (Bärtels, 1988; Walter 1997)

Školka vždy musí zajistit absolutní odrůdovou pravost množených rostlin.

Rozdělení matečnic podle délky trvání:

1) matečnice "trvalejšího charakteru" 10 let a více- slouží pro sklizeň bylinných a dřevitých řízků, roubů a oček. Rostliny se vysazují do řad, pásů, stěn nebo skupinových výsadeb ve sponech, které umožňují snadnou řádkovou kultivaci, popřípadě mechanizovanou sklizeň řízků- výhonů. Meziřadí se zatravní, nebo zamulčuje borkou, štěpkou, nebo se udržuje černý úhor.

2) matečnice krátkodobé- sklizeň bylinných řízků. Výsadby, jsou často součástí produkčních ploch, obnovují se po 2 až 4 letech, kdy výpěstky potřebují přesazení nebo expedici.

3) řízků se dají sklízet z mladých rostlin z pěstitelských ploch ve školce, kdy řezem docílíme požadovaného tvaru výpěstku. (Obdržálek, Pinc, 1997; Walter 1997)

Podmínky množárenského prostředí

Mezi nejdůležitějšími faktory, které působí v množárenském prostředí a významně tak ovlivňují zakořeňování, růst kořenů a další vývin rostliny patří světlo, teplota a vlhkost. V letních měsících se díky slunečnímu záření teplota v množárně může ustálit přibližně na 21-22°C. Při extrémně vysokých teplotách až 30°C můžeme prostor množárny přistínit. Zakořenění řízků podpoří vyšší teplota substrátu.

Při podzimním nebo zimním množení je doporučená teplota substrátu 16°C, teplota vzduchu 15°C až 17°C (v noci udržovat teplotu v rozmezí 11°C až 14°C). V zimě při nedostatku světla a nadměrně vysokých teplotách dochází k výrazně vyššímu růstu kalusu, který brzdí zakládání a růst kořenů. Kvůli tomu často dochází k prorůstání pupenů a řízků nezakoření.

Množárenský substrát

Základní složkou množárenského substrátu je rašelina. Nejčastěji používaná směs pro množení dřevin je rašelina smíchaná s perlitem nebo pískem v poměru 1:1, 2:1 nebo 3:1.

Nejvhodnější substrát pro množárny s mlžením je vícesložková směs s vysokým obsahem vzduchu, tj. směs rašeliny s pískem doplněná o 30% čedičové vaty, Vermiculitu nebo polyuretanové pěnové hmoty. Tyto syntetické materiály mají stabilní strukturu, jsou homogenní, mají velkou vodní kapacitu a vysokou vzdušnou vlhkost.

Pro množení pod fólií se využívá dvousložková směs, obsahující vyšší podíl rašelin, která zajistí, aby nedošlo k přeschnutí substrátu.

Množárenský substrát by měl splňovat vlastnosti:

Chemické vlastnosti: substrát nesmí obsahovat fyto toxické látky. Mezi chemické vlastnosti substrátu se dále řadí pH, obsah solí a vodorozpustných živin. Reakce substrátu je závislá na koncentraci vodíkových a hydroxylových iontů v půdním roztoku. Nebezpečnou je kyselina uhličitá, která se lehce rozpadá a okyseluje substrát.

Dalším okyselujícím činitelem jsou huminové kyseliny, které mění pH na 3,5 - 4,5. Naopak uhličitan vápenatý zvyšuje pH až na hodnotu 8,5. Další nebezpečnou chemickou látkou, která ovlivňuje zasolení, jsou chloridy, které se do substrátu dostávají ve formě hnojiv, nejsou však v půdě poutány a jsou plně rozpustné. (Bedrna, 1989) Mezi chemické vlastnosti dále spadá kationtová výměnná kapacita, poměr dusíku a uhlíku, obsah minerálních látek.

Biologické vlastnosti: u průmyslově vyráběných substrátů je snaha o omezení výskytu živých organismů, mohou totiž obsahovat škodlivé organismy a mohou způsobovat choroby rostlin jako například bakteriózy, houbové choroby nebo virózy. Živé organismy jsou významné, pouze pokud pěstujeme rostliny ve volné půdě. (Soukup, Matouš, 1979)

Fyzikální vlastnosti: měrná a objemová hmotnost, tepelná kapacita, vodivost, vodní kapacita, vododržnost, pórovitost, propustnost, zhutnění zeminy a zrnitost zeminy.

Druhy řízků

Listové řízky: pro vegetativní rozmnožování se tato metoda moc nevyužívá. Odřízne se list i s řapíkem a zapíchne do substrátu přibližně 0,02 mm hluboko. List musí mít na bázi řapíku růstový pupen. Tato metoda je zdoluhavá. (Ambrožová, 2014; Wijhe- Ruysová, 1997)

Kořenové řízky: kořenové řízky se považují za velmi jednoduchou metodu rozmnožování (metoda rozmnožování pomocí kořenů). Na jaře vyjmeme rostlinu z půdy a odřízneme několik silnějších kořenů, které se použijí k rozmnožování. Kořeny se rozříznou na menší části. Horní řez se provádí rovně a dolní šikmo. Upravené řízky se zapíchají do substrátu a zakryjí vlhkým pískem. Nádoba s řízkem se umístí na teplé místo a udržuje se trvalá vlhkost. Na kořenových řízcích se vytvoří pupeny, z nichž vyrostou nové výhony. (Ambrožová, 2014; Wijhe- Ruysová, 1997)

Stonkové řízky (bazální, osní, vrcholové): Bazální řízky se odebírají z nejspodnější části letorostů. Osní řízky se odebírají ze střední části letorostu a vrcholové řízky jsou zakončeny vrcholovým pupenem nebo párem pupenů. Pokud

není vrchol dostatečně vyztáý, je třeba ho odstranit. (Ambrožová, 2014; Wijhe-Ruysová, 1997)

Odběr a úprava řízku

Řízky se odebírají v časných ranních hodinách, předejde se tak zavádání řízku. Řízky se odebírají při vhodném stáří letorostu, měkké řízky snadno vadnou a jsou náchylnější na Botrytidu- *Botryotinia fuckeliana*. Naopak příliš zdřevnatělé řízky mohou tvořit méně kořenů. Řízky se odebírají vždy z více výhonů. Vrcholové řízky koření rychleji oproti řízkům z jiné části výhonu.(Bärtels, 1988; Walter 1997)

Navlhčené řízky se skladují v PE rukávcích nebo v uzavřených přepravkách. Řízky se skladují krátkodobě 2 až 3 dny v chladárně, při teplotě 2 až 4 °C. (Obdržálek, Pinc, 1997; Walter 1997)

Délka řízků, typ a stupeň vyztálosti má vliv na kvalitu zakořenění a na další vývin nebo přezimování řízkovanců. V květnu a červnu, tj. v době intenzivního růstu nejlépe koření řízky bazální a osní. V době, kdy je růst výhonů ukončen, zakořeňují hlavně řízky osní a vrcholové. (Obdržálek, Pinc, 1997; Walter 1997)



Obr. 1: Odběr řízků *Syringa meyeri* 'Palibin'.
(Ambrožová, 2016)



Obr. 2: Neupravený řízek
Syringa meyeri 'Palibin'.
(Ambrožová, 2016)



Obr. 3: Upravené řízky *Syringa meyeri* 'Palibin'. (Ambrožová, 2016)



Obr. 4: Neupravený řízek
Berberis thunbergii 'Rose Glow'.
(Ambrožová, 2016)



Obr. 5: Upravený řízek
Berberis thunbergii 'Rose Glow'.
(Ambrožová, 2016)

Termín píchání řízků

Termín množení se liší podle druhu rostlin, jejich vývojového stádia, druhu řízků a množárenského zařízení. Řízky se odebírají z výhonů v plném růstu; z výhonů, které ukončily růst a úžlabní pupeny ještě nejsou patrné; z výhonů s patrnými vrcholovými pupeny, které dokončily svůj růst a zdřevnatěly. (Bärtels, 1988)

Termín píchání řízků rozhoduje o jistotě zakořenění řízků a následné přečkání zimy. Nejvíce ohrožené jsou těžko množitelné druhy, které nejsou zcela mrazuvzdorné. Tyto druhy se píchají co nejdříve, aby byla zajištěna optimální tvorba kořenů a včasné vyžrání dřeva. (Bärtels, 1988)

Řízkovanci mohou být po zakořenění přeneseny k otužení do pařeniště nebo jiného skleníku. (Bärtels, 1988)

Kořenové stimulanty

Ve školkařských podnicích se využívají stimulační a růstové látky podporující zakořeňování řízků, které ovlivňují následný růst mladých rostlin.

Hlavním záměrem vnější aplikace růstových stimulantů je zkrácení doby zakořeňování, zvýšení výtěžnosti, tzn. zvýšení procenta a kvality zakořeněných řízků. (Obdržálek, Pinc, 1997; Walter 1997)

3.1.1.1 Množení bylinnými řízků

Tento způsob je méně používaný, ale jedná se o jednoduchou metodu množení. (Macdonald, 2006; Hartmann et al., 2002) Bylinnými řízků se mohou množit rostliny, které obtížně zakořeňují z dřevitých řízků. Při zakořeňování se doporučuje použití stimulantů růstu. (Vilkus, 1997)

Bylinný řízek: olistěný řízek opadavých listnatých dřevin. Řízky bazální, osní a vrcholové se upravují na délku 30 až 70 mm, ponechá se alespoň jeden pár listů. Čepel listu se nezkracuje, nebo v případě potřeby se čepel zkrátí o 1/3. Z bylinných řízků se v květnu až červenci množí sortiment listnatých keřů, např. *Buddleia*, *Caryopteris*, *Cotinus*, *Kolkwitzia*, *Cornus*, *Deutzia*, *Forsythia*, *Lonicera*, *Potentilla*, *Rosa*, *Spiraea*, *Symphoricarpos*, *Syringa*, *Weigela*. (Obdržálek, Pinc, 1997)

Zelené řízky se odebírají v druhé polovině června nebo začátkem července. Délka řízků je 30-120 mm. Část řízku, která přijde do země se odlistí. U vrchních oček se ponechá řapík a část listové čepele. Řízky se píchají do písčité, lehké a humózní zeminy cca 10-20 mm hluboko a 20-30 mm od sebe. Do doby než řízky zakoření, se udržuje vyšší vzdušná vlhkost mlžením a stíníme. (Vilkus, 1997)

U měkkých řízků (softwood cuttings) při vysokých teplotách je zvýšené riziko vadnutí a popálení listů. K poškození může docházet pod fóliovým krytem tak i pod vodní mlhou, pokud dojde k výpadku mlžícího systému. Takto poškozené řízky většinou nezakoření. Proti vadnutí a poškození řízků vysokými teplotami lze použít antitranspirační přípravky, které se bezprostředně aplikují postřikem na list po napíchání řízků. Antitranspirenty (např. Aquasorb) tvoří na listech tenký emulzní film, který ochraňuje řízky před nadměrnou ztrátou vody a udržuje v pletivech rostlin listů vysoký turgor. (Obdržálek, Pinc, 1997)

Polovyzrálé bylinné řízky (semihardwood cutting) se sklízí od konce června do srpna, v období růstu letorostů nebo v době ukončení růstu výhonů. Bazální a osní řízky se upravují na délku 40 až 70 mm, kdy se ponechá pouze jeden pár listů. Řízy vrcholové a osní se seříznou na délku 70 až 120 mm. U dřevin s větší listovou plochou se redukuje plocha čepele o ¼ až ½. Dřeviny, které mají krátké přírůstky, poskytují pouze řízky vrcholové. Krátké řízky se odebírají s patkou i bez patky (např. řízky stálezelených dřevin *Calluna*, *Cotoneaster*, *Erica*, *Daphnae*, *Pieris*, *Rhododendron*). (Obdržálek, Pinc, 1997)

3.1.1.2 Množení dřevitými řízký

Z jednoletých vyzrálých výhonů se odeberou řízky dlouhé cca 180-220 mm. Spodní část řízku se seřízne pod úhlem 45° těsně pod očkem. V horní části asi 10 mm nad očkem seřízneme řízek mírně šikmo. Očko se nesmí poškodit. Očko se nesmí podříznout, došlo by k zaschnutí. Nejvhodnější termín k řízkování je v druhé polovině srpna. Řízky určené k jarní výsadbě se skladují v mrazuprosté místnosti. Řízky se založí do říčního písku, aby nevyschly. Odrůdy je vhodné označit jmenovkou. (Vilkus, 1997)

Výsadba řízků se provádí do upraveného záhonu, do řádků 250 -300 mm vzdálených od sebe. Vzdálenost v řádku je 150-200 mm. Řízky se zasadí mírně šikmo až po poslední očko. (Vilkus, 1997)

Ošetření plochy: odplevelování, záливka, kypření, ochrana před škůdci. (Turecká, 1951; Vilkus, 1997)

3.1.1.3 Množení kořenovými řízků

Kořenovými řízků se množí dřeviny, které se špatně množí řízků osními nebo také rostliny, které nemají osní výhony. Kořeny u kořenových řízků se vytváří z vedlejších kořenů již založených v pletivech hlavního kořene nebo přímo z kalusu. U většiny kořenových řízků, jsou-li dostatečně dlouhé, je pozorována nápadná polarita. Na morfologicky horním konci vznikají osy a na morfologicky spodním konci kořeny.

Termín odebírání řízků je na podzim. Matečné rostlině se odkryjí kořeny a ostrým nožem se oddělí. Délka řízků 80-100 mm o průměru 8-10 mm. Horní konec řízků se seřízne kolmo, spodní část mírně šikmo. Důležité je dodržení polarity řízků. Přes zimu se řízků uloží do písku s rašelinou v mrazuprosté místnosti. (Vilkus, 1997) V dubnu se vysazují na záhony trojím způsobem: vodorovně, svisle a šikmo do 100 mm hluboké rýhy. Vodorovný způsob není vždy nejvhodnější, protože se zpomaluje kořenění řízků i tvorbu výhonků. Při šikmém a svislém způsobu výsadby se musí dbát na polaritu. Při obrácení řízků horním koncem dolů, kořeny vzniklé na dolním konci nad povrchem země zasychají a v zemi vzniklým výhonům se nepodaří vždy prorazit nahoru, proto je procento zakořeněných řízků velmi nízké. (Turecká, 1951)

Nejlépe koření kořenové řízků z mladých rostlin. Pro tvorbu kořenů je důležitá velikost řízků, jeho délka a tloušťka. Čím je řízek delší a silnější, tím je bohatší živinami a lépe koření. (Turecká, 1951)

3.2 Faktory ovlivňující zakořeňování

Anatomicko-fyziologické složení tvrdých řízků

Tvrdé řízky mají na rozdíl od měkkých větší zásobu výživných látek. U letorostů které jsou materiálem pro tvrdé řízky, vznikají během vegetace kořenové základy, které se skládají ze skupin buněk druhotných paprsků s kambiem. Vnější konce dřevných paprsků jsou v blízkosti lenticel. Stavba pletiv větví k řízkování má rozhodující vliv na vznik nových buněk, nutných pro tvorbu kořenů. Vznik kořenů ovlivňuje délka a tloušťka řízků. Velikost řízků se řídí délkou osních článků, jsou-li krátké, odebírají se řízky se dvěma až čtyřmi články. (Turecká, 1951)

3.2.1 Faktory vnější

Fytohormony a zakořeňování řízků

Význam auxinů- Auxin má zásadní význam pro tvorbu adventivních kořenů. Řízky většiny rostlin zakořeňují lépe po aplikaci auxinů než bez nich. (Procházka, Šebánek, 1997)

- **Kyselina β - indolyl máselná- IBA (IBS)-** nejčastěji používaným auxinem pro stimulaci řízků. Vysoce aktivní je draselná sůl IBK. Látka je dobře rozpustná v etanolu, na vzduchu a světle je nestabilní. Chemicky čistá IBA je méně účinná. Exogenně aplikovaná IBA aktivuje a upravuje hladinu nativního auxinu v pletivech řízků a v průběhu rhizogeneze přímo stimuluje zakládání i růst adventivních kořenů. Kořenové základy se po jejím aplikaci tvoří nejen na bázi řezu, ale také po celé délce poranění i proti němu, kořeny jsou dlouhé, silné a brzy se větví. Účinnost IBA se může zvýšit v kombinaci s kyselinou α -naftyloctovou (NAA) nebo nikotinamidem. (Obdržálek a Pinc, 1997; Šebánek, 2008) Předností IBA je malá toxicita při předávkování. Má lepší výsledky než IAA, jelikož méně stimuluje uvolňování etylenu. Pro letní řízky listnatých dřevin se nejčastěji používá IBA v koncentraci 0,5 až 2%. (Obdržálek, Pinc, 1997; Šebánek, 2008; Procházka, Šebánek, 1997)

- **Kyselina β - indolyl octová- IAA (IES)**- Aktivní látka se stimulačním účinkem. Auxin vzniká v meristemické zóně apexu a kořenové špičky. Ovlivňuje apikální dominanci v počáteční fázi růstu vrcholu. Auxin je nezbytný pro tvorbu a diferenciaci kalusových buněk. Bez přítomnosti auxinu nemůže dojít k hojivému procesu na řezné ploše báze řízků tj. kalogenezi a následnému založení kořenových základů (primordií). Auxinem je kontrolována fáze založení a růstu adventivních kořenů - rhizogeneze.

Syntetická IAA je bílá krystalická látka na světle nestabilní. V létě při teplotách pod 18°C se její aktivita snižuje a zpomaluje. Při vysokých teplotách se rozkládá. Ultrafialové záření inaktivuje IAA. IAA je velmi aktivní stimulant, chemicky stálější, dobře rozpustný v etanolu.

Exogenně aplikovaná kyselina β -indolyl octová vyvolává zvětšení objemu meristemických buněk v přilehlé kambiální zóně, což se navenek projevuje zduřením a etiolizací báze řízků. Řízky stimulované IAA mají jemnější a bohatší kořenový systém.

IAA a IAAK se používá v pudru, nebo roztoku v nízkých koncentracích. (Obdržálek, Pinc, 1997)

- **Kyselina α - naftyl octová- NAA (NES)**- velmi stálá látka slabě rozpustná ve studené vodě, dobře rozpustná v horké vodě a v etanolu. Velmi účinná, ale při předávkování toxická. Vysoce aktivní je draselná sůl NAAK. Aktivní je také amid a methyl ester kyseliny α -naftyl octové. NAA v nízkých koncentracích aktivuje nativní auxin a stimuluje tvorbu adventivních kořenů. Báze řízků ošetřené NAA silně zduří, pletiva praskají

a bohatě se tvoří kořeny. Při postřiku listové plochy rostlin NAA zpomaluje opad listů a zabraňuje rašení pupenů. NAA je zvláště vhodná pro bylinné řízky u rodů: *Clematis*, *Berberis* a *Ilex*. (Obdržálek, Pinc, 1997; Šebánek, 2008; Procházka, Šebánek, 1997)

- **Kyselina 2,4-dichlorfenoxycetová (2,4-D)**- dobře rozpustná v etanolu, ve vodě špatně. Dobře rozpustná ve vodě je draselná sůl 2,4-D. Při předávkování je silně toxická. (Šebánek, 2008; Procházka, Šebánek, 1997)

Význam giberelinů pro zakořeňování řízků

Výchozí položkou je kyselina giberelová, které je označena GA3. Gibereliny se dělí do dvou skupin, které se od sebe liší počtem uhlíků. Jedna skupina má 19 atomů uhlíku, druhá 20. Dále se od sebe liší počtem a polohou hydroxylových a karboxylových skupin a laktonovým kruhem. Jejich aktivita se liší v různých růstových a vývojových procesech, ale také v rostlinách. (Procházka, Šebánek *et al.*, 1997)

Gibereliny stimulují dlouhivý růst stejně jako auxiny, ale jenom v nadzemních částech rostliny. (Procházka, Šebánek *et al.*, 1997)

Gibereliny mají negativní inhibiční vliv na zakořeňování řízků. U řízků dřevin působí aplikace giberelinů na zakořeňování taktéž negativně, přičemž fytohormonální příprava vzniku adventivních kořenů je spojena s poklesem hladiny endogenních giberelinů na bázi řízku. (Šebánek, Sladký, 1991; Šebánek, 2008)

Zakořeňovací účinek auxinu můžeme snížit nebo úplně zrušit aplikací giberelinu. (Šebánek, 2008)

Snížení zakořeňovatelnosti vlivem stárnutí dřeviny, z nichž byly řízky odebrány, souvisí s vzestupem endogenních giberelinů. (Šebánek, 2008)

Význam cytokininů, ránových hormonů a polyaminů pro zakořeňování řízků

Většinou negativní vliv cytokininů na zakládání kořenů může souviset s tím, že se tyto fytohormony syntetizují v kořenech. Působení exogenních cytokininů může být rozdílné podle toho, do které etapy rhizogeneze cytokininy zasáhnou. Pozitivně působí na vznik adventivních kořenů rostoucí pupeny na stonkových řízcích. Jelikož vznik adventivních pupenů předchází vzestup hladiny endogenních cytokininů, aplikace exogenních cytokininů podněcuje vznik adventivních pupenů, může aplikace cytokininů na apikální konec řízku podnícením růstu pupenů podpořit vznik adventivních kořenů na jeho bazálním konci. (Šebánek, 2008; Procházka, Šebánek, 1997)

Poranění bazálního konce řízku, prospěje jeho zakořeňování, protože vede ke vzniku ránových hormonů, které podněcují buněčné dělení. (Šebánek, 2008)

Pozitivní vliv poranění řízků hormonálně ošetřených, spočívá v tom, že poranění usnadní příjem hormonů. (Šebánek, 2008)

Význam etylenu pro zakořeňování řízků

Etylen se vytváří při vysoké koncentraci auxinu prostřednictvím transkripce genu ACC-syntetázy, a tak může ovlivňovat zakořeňování. Prekurzorem etylenu ACC (kyselina aminocyklopropankarboxylová) se ukázal jako látka zvyšující zakořeňování řízků jabloní. (Šebánek, 2008; Procházka, Šebánek, 1997)

Vitamíny

Vitamíny jako faktory kořenotvorné byly zkoumány již dávno. U řady rostlinných druhů se vitamíny syntetizují v dostatečném množství, tudíž jejich dodání pro rhizogenezi není potřebné. (Šebánek, 2008)

Zakořeňování řízků ovlivňují hlavně vitamíny B1, B2, B3, B6, H, K, vitamín C a kyselina nikotinová. (Kutina, 1988; Šebánek, 2008)

Vitamíny ovlivňují tvorbu kořenů buď samostatně, nebo v kombinaci s auxiny. (Šebánek, 2008)

- Kyselina nikotinová- NA (vitamín PP)- bílá krystalická látka, chemicky nestálá. Na vzduchu a světle se rychle rozkládá. V rostlinách vzniká při přeměně tryptofanu, který je prekursorem auxinu. Chemicky stabilnější, ale obtížně rozpustný je amid kyseliny nikotinové (niacin). (Obdržálek, Pinc, 1997)
- B1- thiamin- vstupuje do vazby s kyselinou pyrofosforečnou ve formě thiamin pyrofosfátu TPP. Je složkou účinných fermentů usměrňujících metabolismus cukrů. Působí příznivě na růst založených kořenů, ale nepodporuje novotvoření kořenů. (Obdržálek, Pinc, 1997)

Humusové látky (fulvokyseliny)

Humusové látky povzbuzují zakořeňování. Mají-li řízky dost uhlovodanových zásob v podobě škrobu, nevyžadují pro optimální zakořeňování dodání organických látek jako zdroj uhlíku. Pokud tomu tak není, je vhodné dodat cukry, například glukózu. (Šebánek, 2008)

Pro zásobení řízků cukry, mají u zelených řízků význam listy ponechané na řízku. Dochází-li k umělému zamlžování, a pokud je zabezpečené dostatečné osvětlení matečných rostlin, není nutné lisovou plochu omezovat. (Šebánek, 2008)

Mikroprvky

Mikroprvky B, Fe, Mn a Zn působí příznivě na zakořeňování vzhledem k jejich významu (hlavně B) pro normální fungování meristémů. Rhizogeneze je závislá na dávkách dusíku, kterým jsou hnojeny matečné rostliny. (Šebánek, 2008)

3.2.2 Faktory vnitřní

Genetická informace

Schopnost řízků vytvořit adventivní kořeny, je zapsána v genetické informaci rostlinného jedince. Genetická informace zděděná po předcích řídí tvorbu fytohormonů u jednotlivých druhů rostlin. Tvoří-li rostlina fytohormony příznivé pro tvorbu adventivních kořenů, řízky snadněji zakořeňují. Pokud je tomu naopak, tvoří se kořeny velmi obtížně. Intenzita tvorby kořenů je významně závislá na místě odběru z rostliny a mění se také v průběhu roku i v průběhu celého života rostliny. (Psota, Šebánek, 1999)

Vliv druhu a kultivaru

Vliv na tvorbu adventivních kořenů má druh, i kultivar. Mezi druhy je různě velká variabilita v zakořeňování, kdy mnoho druhů rostlin není schopna zakořenit z řízků. (Couvillon, 1888)

Neschopnost vytvořit adventivní kořeny souvisí i s tvorbou regulačních látek, které jsou specifické u každého jednotlivého druhu. Je-li tvorba těchto látek příznivá pro tvorbu adventivních kořenů, zakořeňování řízků z těchto rostlin je jednodušší. V opačném případě je obtížná tvorba adventivních kořenů. (Šebánek, Procházka, Laštůvka, 1989; Švihara *et al.*, 1989)

Vliv stáří matečných rostlin na zakořeňování

Na tvorbu kořenů má značný vliv stáří dřeviny. Čím je pletivo starší, tím hůře tvoří adventivní kořeny. U všech dřevin je zakořeňovací schopnost řízků závislá na jejich stáří (ztrátě juvenility). (Šebánek, 2008)

Základní činitel, který má vliv na zakořenění řízků je stáří řízku a matečné rostliny. Řízky z mladých rostlin zakořeňují lépe než řízky z rostlin starých, které často nemohou vytvořit kořeny. (Turecká, 1951; Psota, Šebánek, 1999)

Řízky odebrané z různých míst na rostlině jeví odlišnou zakořeňovací schopnost. (Turecká, 1951)

Vliv doby odběru (dormance) řízků na jejich zakořeňování (cyklofýza)

Zakořeňovací schopnost řízků dřevin se snižuje vstupem do vnitřní (endogenní) dormance a opět se zvyšuje po výstupu z ní.

Například u *Syringa vulgaris* byl během poklesu zakořeňovatelnosti řízků zaznamenán pokles obsahu růstových regulátorů stimulačního typu a vzestup regulátorů typu inhibičního. (Bojarczuk a Jankiewicz, 1975; Šebánek, 2008)

Vliv místa odběru řízků (topofýzy) na jejich zakořeňování

Fyziologický stav řízků odebraných z různých částí rostliny je dán obsahem fytohormonů, zásobních látek, citlivostí buněk atd. (Psota, Šebánek, 1999)

U bylinných druhů lépe zakořeňují řízky odebrané z vrcholové části lodyhy než získané z části bazální. Aktivita giberelinů a cytokininů u bylinných druhů je nejnižší u vrcholu stonku a nejvyšší u báze stonku. Aktivita auxinů je naopak nižší u báze stonku a nejvyšší u vrcholu stonku, proto intenzita tvorby adventivních kořenů roste od báze směrem k vrcholu lodyhy. (Psota, Šebánek, 1999)

Složitější situace je u dřevin. Letorosty dřevin jsou vzdáleny od kořenové soustavy syntetizující gibereliny a cytokininy a pro zakořeňování stonkových řízků jsou rozhodující auxiny, které se tvoří ve vrcholové části prýtu. Situace zakořeňování se může lišit během roku a je odlišná u jednotlivých druhů dřevin. Často může být rozhodující větší obsah trofických látek v bazální části letorostu. (Šebánek, 2008; Psota, Šebánek, 1999)

Přesto je i u dřevitých řízků prokazována lepší zakořeňovatelnost řízků z vrcholových částí letorostu (Bojarczuk a Jankiewicz, 1975; Karam a Gebre, 2004; Šebánek, 2008)

Místo odběru řízků na dřevině ovlivňuje nejen schopnost zakořeňování, ale i následný růst nového jedince. Řízky z vrcholových prýtů si zachovávají ihned po

začátku přímý růst, naopak řízky odebrané z převislých větví si ponechávají po dlouhou dobu poléhavý charakter růstu. (Psota, Šebánek, 1999)

Omlazení (rejuvenilizace) a význam stavu matečných rostlin pro zakořeňování řízků

Přechod dřeviny do adultního věku je spojen s poklesem schopnosti rhizogeneze řízků z letorostů dřevin. Vliv stáří je možné do určité míry překonat rejuvenilizací. Rouby ze starého stromu se nejdříve naroubují na mladý semenáč a řízky získané z tohoto roubu pak koření lépe. (Šebánek, 2008)

K rejuvenilizaci vede i opakované vegetativní množení. S každým opakovaným rozmnožovacím cyklem stoupá schopnost zakořeňování.

Další možností rejuvenilizace je odběr řízků z živého plotu nebo části sestřihovaných matečnic. (Šebánek, 2008)

Matečné rostliny, které jsou pravidelně přihnojované, zavlažované a chráněné před chorobami a škůdci poskytují dobrý množitelský materiál. Nežádoucí je jednostranné přihnojování matečných dřevin dusíkem. Řízky s vysokým obsahem dusíkatých látek obtížněji koření a v množárnách jsou citlivější k infekci patogenními houbami. Doporučený je řez matečných dřevin nízko nad zemí tzv. na hlavu, aby výhony vyrůstaly z blízkosti kořenů. Tímto řezem také získáme v zimě výhony vhodné pro letní odběr řízků, tak i pro následné zimní řízkování. (Obdržálek a Pinc, 1997; Šebánek, 2008)

Zastínění matečných rostlin před odběrem řízků je starší technika používaná před odběrem u obtížně kořenících dřevin. Využíván je pozitivní rhizogenní vliv etiolizace (zesíleného prodlužovacího růstu lodyh vlivem tmy nebo zastínění). Nejjednodušším způsobem je zastínění tmavým krytem matečné dřeviny po řezu „na hlavu“. Rašící etiolizované letorosty dosáhnou délky 100 mm, jsou postupně přivykány na světlo, následně se provede řízkování. Složitější technika spočívá v obalení vyrašených letorostů na jejich bazální části černou páskou, část letorostu pod páskou se etiolizuje. Po tomto ošetření se provede řízkování. (Psota a Šebánek, 1999; Šebánek, 2008)

3.2.3 Růstové regulátory

Kyselina giberelová (GA₃)

Gibereliny stimulují prodlužovací růst výhonů, podporují apikální dominanci a ruší dormanci semen a pupenů.

Postřik GA₃ vede ke zlepšení vyrašení řízkovanců. Efekt kyseliny giberelové aplikované v létě po zakořenění řízků bývá ještě zesílen fotoperiodicky účinným osvětlováním a přihnojením rostlin. Listnaté dřeviny reagují citlivěji na aplikaci kyseliny giberelové než jehličnany. Pro listnaté stromy a keře je vhodná koncentrace 50 až 100 ppm GA₃.

U matečných rostlin zakrslého vzrůstu má význam ošetření giberelinem na jaře po vyrašení. Přihnojené rostliny ošetřené GA₃ mají delší přírůstky a řízky se z těchto matečných rostlin snadněji odebírají, aniž by došlo k poškození tvaru rostlin. (Obdržálek, Pinc, 1997)

Benzyladenin (BA)

Cytokininy stimulují zakládání axilárních pupenů, podporují růst bočních výhonů a potlačují apikální dominanci. Cytokininy jsou v praxi méně používané, z důvodu obtížné rozpustnosti v běžných rozpouštědlech a vzhledem k jejich vysoké ceně. (Obdržálek, Pinc, 1997)

Přípravky na bázi giberelinů a cytokininů

Promalin®

Účinné látky giberelin GA₄+GA₇ a cytokinin BA. V pletivech aktivuje boční - laterální pupeny, aniž je blokován růst apikálního pupenu. Efekt Promalinu se projevuje zvětšením počtu výhonů a zkrácením délky bočních výhonů. Promalin se v dávce 12,5 až 50 mm/l se aplikuje v červnu až červenci v konečném ředění 0,3 až 0,5 %. (Obdržálek, Pinc, 1997)

Biostimulátory

Zcela bezpečné z hlediska ochrany životního prostředí a zdraví člověka. Tyto látky se zapojují do biochemizmu rostliny prostřednictvím prekursorů růstových hormonů, které jsou jejich hlavní složkou. Rostlina si podle růstového stádia, v němž se práce nachází, přetváří tyto specificky působící látky na nativní fytohormony. (Obdržálek, Pinc, 1997)

Atonik

Účinná látka ONP – Na + PNP – NA + 5 – NGNa.

Atonik stimuluje zakořeňování řízků, podporuje růst výhonů, ovlivňuje dormanci a klíčení semen, kvetení a násadu plodů. Používá se po přesazení rostlin ve zředění 1:2000, a to zálivkou nebo postříkem na list. Doporučuje se také máčení kořenů přesazovaných prostokořených rostlin před výsadbou. Při rašení rostlin se používají 2 až 3 postřiky v intervalech 7 až 10 dní. Atonik je mísitelný téměř se všemi fungicidními a insekticidními přípravky. (Obdržálek, Pinc, 1997)

Racine®

Účinná látka ONP – Na + PNP – NA + 5 – NGNa + NAA

Přípravek o stejném složení jako Atonik, doplněný o kyselinu α -naftyloctovou NAA. Je vhodný pro stimulaci dřevitých řízků opadavých listnatých dřevin a jehličnanů. Doporučená koncentrace Racine je 0,03 %, doba máčení řízků je 30 minut. Racine ovlivňuje dormanci semen a stimuluje klíčení a růst semenáčů dřevin. Dobře mísitelný s fungicidními přípravky. (Obdržálek, Pinc, 1997)

3.3 Vznik adventivních kořenů

Během zakořeňování se na oddělené části rostliny (druhotně ztlouhlém kořenu, listu, oddenku, stonku) vytváří tzv. adventivní (náhradní) kořeny. Místa vzniku těchto kořenů jsou určeny genetickou informací a nedají se změnit ani aplikací regulátorů růstu rostlin. V místě poranění nebo v jeho blízkosti vznikají tzv. ránové kořeny. U druhů které obtížněji koření se mohou podílet na zakořeňování pouze ránové kořeny. Zvětšením

poraněné plochy podélným rozštípnutím báze řapíku se může zvýšit počet kořenotvorných míst. (Psota, Šebánek, 1999)

Fáze tvorby adventivních kořenů

Průběh zakořeňování se rozděluje na základě aktivity enzymu peroxidázy do tří fází: indukce, inicializace a exprese. Každá fáze má své nároky na aktivitu jednotlivých fytohormonů i na jejich vzájemné poměry. Každá fáze se vyznačuje jinou citlivostí buněk a pletiv k aplikovaným růstovým regulátorům rostlin. Významnou úlohu, ale ne úplně objasněnou v procesu tvorby adventivních kořenů hraje auxin. (Psota, Šebánek, 1999)

- **Fáze indukce:** začíná po oddělení řízků z matečné rostliny krátkodobou zvýšenou produkcí tzv. stresového etylénu jako odpověď řízku na stres způsobený odříznutím. Odstraněním vlivu kořenového systému je zároveň způsoben pokles aktivity endogenních giberelinů a cytokininů. V řízcích se zvyšuje obsah fenolických látek, které snižují aktivitu enzymů odpovědných za odbourávání auxinu. Zároveň je zahájen transport auxinu z rašících pupenů a z listů do bází řízku. Tvorba adventivních kořenů je v této fázi ošetřením řízků syntetickými auxiny potlačována. Dosažením maximální aktivity auxinu a minimální aktivity peroxidázy přípravná fáze končí. (Psota, Šebánek, 1999)
- **Fáze iniciace:** dochází v ní k vzestupu aktivity peroxidázy a ostatních enzymů odpovědných za odbourání auxinu, což má za následek pokles hladiny auxinu v řízcích. Pokles aktivity auxinu souvisí s počátkem buněčného dělení. Protichůdné působení auxinu a etylénu se projevuje i při jejich aplikaci. Exogenně dodaný syntetický auxin v této fázi zvyšuje počet vytvořených kořenů. Aplikace etylénu naopak tvorbu adventivních kořenů brzdí stejně jako ošetření giberelinem nebo cytokininem. (Psota, Šebánek, 1999)
- **Fáze exprese:** zahájena vytvořením kořenového základu. V řízcích se zvyšuje obsah giberelinů a cytokininů a stoupá produkce etylénu. Vliv aplikace syntetického auxinu a etylénu se v této fázi mění. Auxiny tvorbu kořenů brzdí, ale etylén ji stimuluje. (Psota, Šebánek, 1999)

Vliv aplikace regulátorů rostlinného růstu na tvorbu adventivních kořenů

Pro úspěšnou tvorbu adventivních kořenů je důležitá regulace obsahu auxinu v průběhu celého procesu. Tvorba kořenů je stimulována auxinem, proto i rašící pupeny

a listy, jako zdroj přirozeného auxinu, podporují zakořeňování řízků. Látky auxinové povahy jsou též součástí přípravků podporujících zakořeňování rostlin. (Psota, Šebánek, 1999) Gibbereliny na tvorbu adventivních kořenů působí inhibičně. Ošetřením řízků gibbereliny v počátečních fázích tvorby kořenů snižujeme počet vytvořených kořenů. Ošetřením řízků gibbereliny v pozdější době, kdy je již o počtu kořenů rozhodnuto, je pozitivně ovlivněna jejich délka. (Psota, Šebánek, 1999)

Cytokininy působící převážně inhibičně na tvorbu adventivních kořenů. Ošetření řízků v určité fázi vývoje kořenů může mít i stimulační účinek. Ošetřením listů matečné rostliny nebo listů na řízku cytokininy nebo látkami které obsahují cytokininy, působí na zakořeňování stimulačně. Hlavně proto, že cytokininy působí proti stárnutí listů, producentů přirozených auxinů. (Psota, Šebánek, 1999)

Kyselina abscisová překonává inhibici tvorby adventivních kořenů způsobenou gibberelinem a zároveň ovlivňovat toleranci řízků vůči stresu, například při odběru a transportu. (Psota, Šebánek, 1999)

Sloučenina triazolu- paclobutrazol omezuje tvorbu gibberelinu v rostlině, zvyšuje toleranci vůči stresu, brzdí stárnutí listů a aktivuje tvorbu přirozeného auxinu. Fenolické látky též mohou působit pozitivně na tvorbu adventivních kořenů. (Psota, Šebánek, 1999)

3.4 Okrasné keře využité v experimentální části - botanická charakteristika

3.4.1 *Berberis* L.

Popis rodu *Berberis* L- dřívěšál

Rod *Berberis* je velmi početný jak do proměnlivosti, tak i do rozšíření prozrazuje určitou starobylost. Původem pochází z východní Asie a Japonska. Několik set druhů roste v Asii, v Jižní i Severní Americe, v Severní Africe a v Evropě. (Větvička, 2005)

Je to opadavý, hustě větvený keř z čeledi *Berberidaceae* (dřišťálovité) dorůstající výšky až 2,5 cm. Keř je otrněný. Listy jsou jednoduché, vejčité s celokrajnou čepelí. Listy rostou po 2-6 ve svazcích, v paždí trnů. Na podzim se zbarvují do červena až fialova.

Květy jsou žluté, v průměru 5-8 mm, ve svazcích po 2-5 kusech. Květou v květnu a červnu. Plodem je červená 10 mm dlouhá bobule elipsovitého tvaru, která obsahuje semeno. Bobule také obsahují malé množství vitamínu C a organické kyseliny. (Hurych 2003)

Berberis vysazujeme do propustné humózní zeminy na světlé či polostinné stanoviště. Množí se vegetativně řízkováním nebo generativně semeny. Využívá se jako solitéra nebo do živých plotů. (Hurych, 2003)

Popis druhu *Berberis Thunbergii* DC.- dřišťál Thunbergův

Opadavý východoasijský dřišťál Thunbergův dosahuje výšky 1,5 až 2 m, má mladé větvičky lysé, květy jsou oboupohlavné, pravidelné, na štíhlých stopkách ve svazečcích po 2-4. Květe v květnu až červnu. Květ je žlutý, zvenčí červený o průměru cca 10 mm, obsahuje šest kališních lístků a šest korunních. Korunní lístky mají na svrchní straně u báze dva medníky. Svazečky listů vyrůstají na střídavě postavených brachyblastech. Tvar listů je proměnlivý, listy jsou tenké, 10 až 20 mm dlouhé. Okraje listů jsou řídce ostnitě zubaté. Trny jsou až 150 mm dlouhé, plody leskle červené, bobule jsou dvousemenné a menší než 10 mm. (Hurych, 2003; Sphon, Margot, 2008; Větvička, 2005)

Popis kultivaru *Berberis Thunbergii* 'Rose Glow'

Středně vzrůstný, kompaktní, široce vzpřímený opadavý keř dorůstající výšky 1 až 1,5 m. Letorosty jsou hranaté, červenohnědé s jednoduchými až trojdílnými trny, které jsou 5 až 15 mm dlouhé. Pupeny jsou střídavé. Řapíky 2 až 8 mm dlouhé nebo téměř chybí. Mladé listy jsou červenohnědé až karmínově růžové, později hnědočervené s růžovými, šedými a bělavými skvrnami a proužky. Čepel listu je obvejčitá, kopist'ovitá nebo kosočtverečně vejčitá, někdy vejčitá. Na podzim se listy barví do šarlatově červené a oranžové barvy. List je oboustranně lysý, báze protažená, klínovitá,

okraj je plochý, celokrajný a vrchol tupý nebo zaoblený. Květenství po 1 až 5 v okolíčnatých květenstvích. Květy jsou žluté barvy. Stopky květů 5 až 10 mm dlouhé, sepaly ve dvou kruzích, vnější jsou načervenalé a vejčité eliptické, vnitřní široce eliptické. Plody jsou šarlatově červené, elipsoidního nebo kulovitěho tvaru, 7 až 10 x 4 mm velké. V plodu se nachází 1 až 2 semena. Borka má červenohnědou barvu. (Mendelu, 2017; Větvička, 2005)

Berberis Thunbergii 'Rose Glow' kvete od dubna do května. Vyžaduje slunné stanoviště (ve stínu se listy nevybarvují). Vyžaduje neutrální pH, snese suché, kamenité půdy, naopak mu nesvědčí půdy přemokřené.

Používá se jako solitéra, do skupin nebo do živých plotů. Množí se generativně (potomstvo je variabilní) nebo vegetativně řízkováním. (Mendelu, 2017)



Obr. 6: *Berberis thunbergii* 'Rose Glow'. (Ambrožová, 2016)

3.4.2 *Syringa* L.

Popis rodu *Syringa* L.- šeřík

Opadavá dřevina z čeledi *Oleaceae* (olivovníkovité), rostoucí převážně v Asii a jihovýchodní Evropě, kde roste přibližně 30 druhů šeříků. Nejpěstovanějším druhem je *Syringa vulgaris*- šeřík obecný. Šeřík obecný a jeho odrůdy a kříženci rozkvétají v první květnové dekádě, následují šeříky asijské a jako poslední rozkvétá *Syringa amurensis*- šeřík amurský. (Hurych, 2003; Kvíčala, Válek, 1960; Větvička 2005)

Šeříky jsou kvetoucí keře nebo menší stromy se vstřícnými celokrajnými listy. Květy jsou trubkovité, čtyřcípé, vonné, v latách. Plodem je tobolka. Původní druhy

šeříku nejsou náročné, daří se jim na slunci i v polostínu. Zastíněné však málo kvetou. Ušlechtilé šeříky požadují půdy dobře zásobené vláhou a občasné přihnojení. Vhodné je odstranit odkvetlá květenství. Šeříky patří mezi nejcennější a všestranně použitelné keře vhodné pro všechny typy zahrad a parků. Rozmnožují se generativně i vegetativně. (Hurych, 2003; Válek, Kvíčala, Horynová, 1960; Remešová, Osvald 2004)

Popis druhu *Syringa meyeri* L.- šeřík Meyerův

Opadavý keř, kompaktního růstu. Pochází z Číny a dorůstá výšky 1,5 - 2 m. Listy jsou tmavě zelené, celokrajné a drobné. Květy jsou vonné, uspořádány v 50 až 80 mm latách. Květe v květnu až červnu. Vyžaduje živné, propustné, vlhčí půdy a slunné stanoviště. Snese i úplný stín, ale o to méně kvete. Roznožuje se bylinnými řízkami.

Popis druhu *Syringa meyeri* 'Palibin'

Tento kultivar šeříku pochází z Číny. Široce polokulovitý keř zavěšený až k zemi, dorůstající do výšky 1 až 1,5 m. Výhony jsou lehce čtyřhranné, v mládí řídce chlupaté. Pupeny vstřícné, čepel listu elipticky vejčitá nebo obvejčitá, lysá nebo podél žilek ze spod chlupatá. Listy jsou drobné, 20 až 40 mm velké, světle zelené a téměř kulovité. Báze klínovitá až téměř okrouhlá. Květy jsou trubkovité, světle fialové, složené ve vzpřímených, 30 až 50 mm dlouhých vonných latách na koncích výhonů. Poupata jsou tmavě fialová až vínová, rozkvétají od konce května do června. Plodem je dlouze eliptická tobolka. Semena mají ve zralosti tmavě hnědou barvu. Borka je naředlé nebo šedohnědé barvy. *Syringa meyeri* 'Palibin' kvete do května do června.

Tato dřevina preferuje slunné stanoviště s humózní a středně vlhkou půdou. Je plně mrazuvzdorná. Je vhodná do malých prostor, trvalkových záhonů, skalek, nádob, jako solitéra nebo do skupin. Nejpoužívanějším a nejspolehlivějším způsobem množení je bylinné řízkování. Dalším způsobem množení je roubování kultivaru na původní druh nebo na jiné šeříky. (Bürki, Jakob, Tommasini, 2007; Hurych, 2003; Mendelu, 2017)



Obr. 7: *Syringa meyeri* 'Palibin'. (Ambrožová, 2016)

4 Materiál a metodika práce

4.1 Charakteristika pokusné plochy

Pokus byl založen v červnu 2016 v areálu Zahradnické fakulty v Lednici na Ústavu šlechtění a množení zahradnických plodin. Obec Lednice se nachází na Jižní Moravě v okrese Břeclav.

Pokusná plocha se nachází v nadmořské výšce 173 m n. m. Podle agroklimatické rajonizace se řadí do makrooblasti teplé, do podoblasti suché s hodnotou klimatického ukazatele zavlažení v rozmezí 150 - 100 mm, okrsku teplého (T_{\min} nad -18°C , absolutní minimum pod -20°C , které je škodlivé pro teplomilné ovocné druhy se vyskytuje 1 až 2 krát za 10 let). Je zde dlouhé teplé a suché léto a velmi krátké přechodné období s teplým až mírně teplým jarem a podzimem, krátká mírně teplá, suchá až velmi suchá zima s velmi krátkým trváním sněhové pokrývky. Průměrné roční srážky 380- 550 mm a průměrná roční teplota 9°C a průměrná teplota za vegetační období je $15,4^{\circ}\text{C}$. Vodní srážky jsou ve vegetativním období rozloženy nerovnoměrně. Průměrné roční srážky jsou 479,7 mm. Délka vegetační doby je přibližně 178 dní. Půdní typ černozem na spraši. Větry převažují od severozápadu a jihovýchodu, jsou též označovány jako výsušné větry. Při spojení s vyššími teplotami způsobují velké výpary. (UKZÚZ, 2017; ČGS, 2017)



Obr. 8: Fóliový kryt pro zakořeňování řízků. (Ambrožová, 2016)

4.2 Charakteristika použitého substrátu

Na pokus byl použit množárenský substrát, ve všech variantách pokusu byla použita stejná receptura substrátu 23296 Paperpot- Baumschulsteck + MO.

Do kontrolních sadbovačů byl použit množárenský substrát od firmy AGRO CS a.s. Česká Skalice v 70 litrových pytlích. Substrát je ideální pro vegetativní množení bylinných i dřevitých řízků. Má vysokou nasáklivost pro vodu, nízkou objemovou hmotnost, neslěhá, je strukturovaný, nezasolený a bezplevný.

Složení množárenského substrátu firmy AGRO CS a.s.: 80% bílá rašelina; 20% perlit; 0,7kg/ m³ N, P, K 14+ 16+ 18+ ME; 100g/ m³ MicromaxPremium; 100ml/ m³ zvlhčovací činidlo.

Chemická charakteristika substrátu: pH (H₂O) 5,5-6,5; N (mg/l) 80-100; P₂O₅ (mg/l) 60-100; K₂O (mg/l) 100-150. (AGRO CS, 2017)



Obr. 9: Množárenský substrát firmy AGRO CS a.s..
(<http://www.agroprofi.cz/mnozarensky-substrat-s-perlitem>)

4.3 Meteorologická charakteristika pokusné plochy

Meteorologické grafy a data jsou výsledky měřícího čidla umístěného ve fóliovém krytu na Ústavu šlechtění a množení zahradnických plodin v Lednici. První pokus byl do fóliového krytu umístěn od 16. 6. 2016 do 1. 8. 2016. Druhý pokus byl do fóliového krytu umístěn od 1. 8. 2016 do 15. 10. 2016. Průběh teplot a relativní vzdušné vlhkosti ve fóliovníku v roce 2016 je zaznamenán pomocí grafů.

4.4 Sadbovače a paperpoty

Výhodou paperpotů je jejich vyšší vzdušnost a velmi dobrá soudržnost balíčků, což je velmi důležité hlavně u kultivarů, které netvoří mnoho kořenů nebo mají pomalý nárůst kořenové hmoty. Kvalitní kořenový bal snižuje přesazovací šok a zjednodušuje manipulaci se zakořeněnými řízků při přesazování.

Pro pokus byly použity sadbovače:

Gramospeed Typ 2,5 cm 104 ks/plato

Gramospeed Typ L 2,5 cm 104 ks/plato

Gramospeed Typ 4,0 cm 60 ks/plato

4.5 Použitý stimulátor

Pro podporu zakořenění byl použit gelový stimulátor Stimulax III. Stimulátor byl doplněn na koncentraci 0,25 % IBA (kyselina β -indolyl máselná) + 0,25 % NAA (kyselina α -naftyl octová).

Bazální část řízku do výšky 30mm byla ponořena do stimulátoru. Po vyjmutí gel necháme přibližně pět sekund zaschnout. Řízky poté opatrně napícháme do předem zalitého substrátu.



Obr. 10: Kořenový stimulátor Stimulax III. (Top zahradnictví, 2017)

4.6 Závlaha

K měření parametrů mikroklimatu byl u pokusu instalován registrátor HOBO od firmy Amet. Závlaha ve fóliovém krytu je prováděna pomocí rosičů, řízených automatickou řídicí jednotkou. Závlaha je řízena časovým nastavením a délka mlžení trvá 5-10 sekund, dle počasí (teplota a vlhkost).



Obr. 11: Řídicí jednotka ve fóliovém krytu od firmy Amet. (Ambrožová, 2016)



Obr. 12: Závlaha ve fóliovém krytu. (Ambrožová, 2016)



Obr. 13: Vlhkostní čidlo ve fóliovém krytu. (Ambrožová, 2016)

4.7 Rostlinný materiál

Pro pokus byly využity bylinné řízky z rostlin *Berberis thunbergii* 'Rose Glow' a *Syringa meyeri* 'Palibin'.

Pro oba termíny byly letorosty sklizeny z matečnice, která se nachází na pokusném pozemku Ústavu šlechtění a množení zahradnických rostlin v Lednici.

4.8 Ostatní materiál

Řízky byly skladovány v chladícím boxu v polyetylenových pytlích, aby se zabránilo výparu vody. Pro zakořeňování byly použity sadbovače:

Gramospeed Typ 25 mm 104 ks/plato

Gramospeed Typ L 25 mm 104 ks/plato

Gramospeed Typ 40 mm 60 ks/plato

K popisu jednotlivých variant a opakování byly použity plastové jmenovky.

4.9 Metodika pokusu

Tab. 1: Varianty pokusu.

Varianta	Pokus	Průměr paperpotu	Počet řízků (ks)	Experimentální substrát
I.	A B C	25 mm nízké	180 ks	substrátu 23296 Paperpot- Baumschulsteck + MO
II.	A B C	25 mm vysoké	180 ks	substrátu 23296 Paperpot- Baumschulsteck + MO
III.	A B C	40 mm nízké	180 ks	substrátu 23296 Paperpot- Baumschulsteck + MO
Kontrola	A B C	sadbovač	180 ks	Množárenský substrát AgroProfi

První termín pokusu se založil dne 16. 6. 2016 dopoledne. V ranních hodinách byly odebrány letorosty z dřevin v matečnici na Ústavu šlechtění a množení zahradních plodin v Lednici. Na množárně se následně letorosty upravily na délku dvou párů pupenů. Spodní část řízků se odlistila a seřízla mírně šikmo. Horní část řízku se zastříhla těsně nad pupeny. Délka řízku přibližně 50-120 mm. Upravené řízky byly po 20 ks svazkované a v igelitových sáčcích vloženy na 24 hodin do chladničky.

Přípravné sadbovače gramospeed Typ 25 mm, gramoseed Typ L 25 mm, gramoseed Typ 40 mm a kontrolní sadbovače se řádně prolily vodou a uschovaly na množárně do druhého dne.

Dne 17. 6. 2016, se sadbovače opět prolily vodou. Předpřípravené řízky se vyjmuly z chladničky a bazální část řízku do výšky 30 mm se ponořila do stimulátoru Stimulax III. Po vyjmutí se gel nechal přibližně pět sekund zaschnout, poté

se jednotlivé řízky píchaly do jednotlivých buněk sadbovačů ve čtyřech variantách (1 varianta= 3 opakování x 1 sadbovač /60 ks řízků/ x 2 termíny = v jednom termínu 3 sadbovače z jednoho druhu rostlin= 180 ks. Celkem na jeden termín a druh 720 ks řízků. Sadbovače se poté přenesly do fóliového krytu, kde se ponechaly až do vyhodnocení.

Nebylo provedeno ošetření chemickými látkami proti houbovým chorobám.

Procento zakořenění

Hodnocen počet zakořeněných rostlin z paperpotu oproti počtu ze sadbovače.

Kvalita vytvořeného kořenového systému

Jednotlivé řízky se vyjmuly ze sadbovače, následně se opatrně sejmuly paperpot, kořenový bal byl zbaven substrátu a následně se hodnotil počet kořenů a jejich rozvětvení.

Hodnocení počtu kořenů a jejich rozvětvení je seřazeno do tří kategorií.

1. kategorie: řízky bez kořenů
2. kategorie: řízky, které mají pouze hlavní kořen
3. kategorie: řízky s hlavním i vedlejšími kořeny

Kvalita prokořenění

Kvalita prokořenění se hodnotila ve dvou kategoriích:

1. kategorie: prokořenění řízků dolů skrz paperpot/ sadbovač
2. kategorie: prokořenění řízků do stran

Vitalita

Vitalita se hodnotila vizuálně.

Vhodnost obalu

Hodnocena na základě výsledků z předchozích hodnocených parametrů (kvalita vytvořeného systému, procento zakořenění, vitalita rostlin).

Zakořenělé řízky se dále nahrnkovaly a umístily na kontejnerovnu.

5 Vyhodnocení

Založení prvního pokusu proběhlo 16. 6. 2016 a jeho vyhodnocení proběhlo dne 1. 8. 2016.

Druhý pokus byl založen dne 1. 8. 2016 a ponechán ve fóliovém krytu do dne 15. 10. 2016, kdy byl vyhodnocen.

Druhý pokus u dřevin *Berberis thunbergii* 'Rose Glow' a *Syringa meyeri* 'Palibin' nelze hodnotit, z důvodu velmi nízkého počtu zakořeněných řízků ve všech použitých paperpotech/ sadbovačích a pokusech.

Z celkového počtu 720 ks řízků u *Berberis* zakořenilo dva kusy.

Z celkového počtu 720 ks řízků u *Syringa* zakořenilo deset kusů.

Pro účel diplomové práce se bude hodnotit pouze první pokus založený 16. 6. 2016

5.1 Procentuální vyjádření stavu řízků u vybraných dřevin

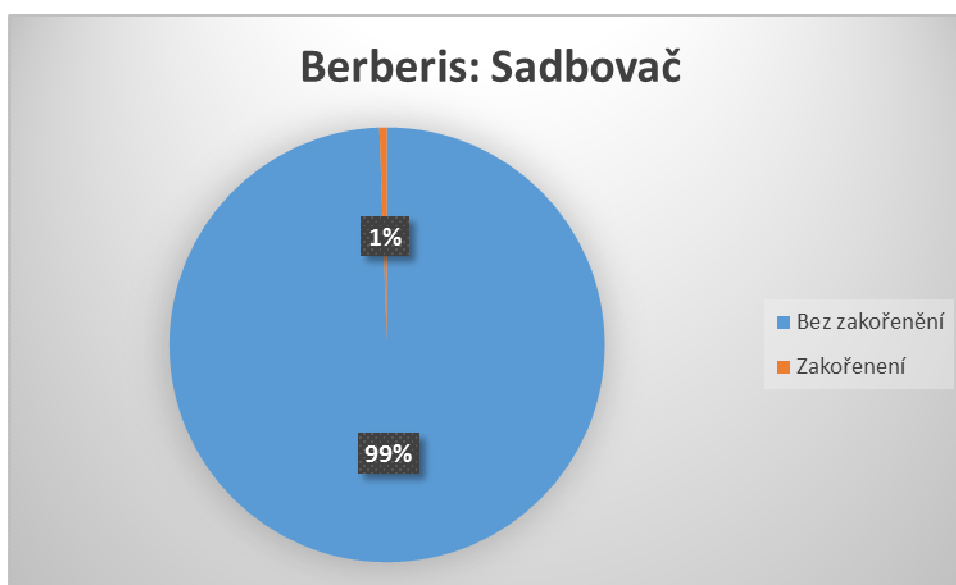
U jednotlivých dřevin *Berberis thunbergii* 'Rose Glow' a *Syringa meyeri* 'Palibin' se hodnotil počet zakořeněných řízků v paperpotech oproti počtu zakořeněných řízků v sadbovači.

5.1.1 *Berberis thunbergii* 'Rose Glow'

Následující tabulka a grafy ukazují množství zakořeněných řízků v rámci experimentu. Procento zakořenění se u *Berberis thunbergii* pohybuje v řádech jednotek procent a není tak příliš odlišné od kontrolního vzorku ze sadbovače.

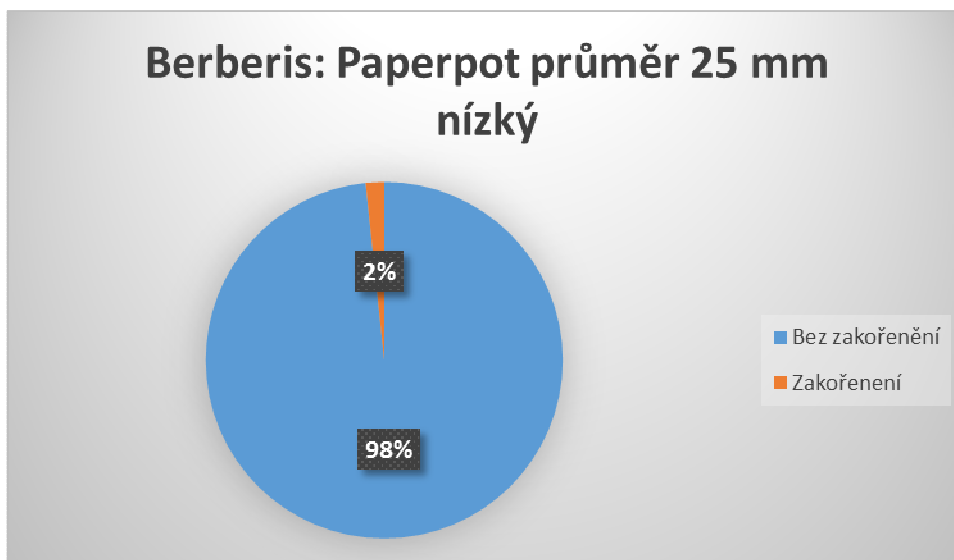
Tab. 2: Procentuální vyjádření stavu řízků u *Berberis*.

	<i>Berberis</i> : Sadbovač	<i>Berberis</i> : Paperpot průměr 25 mm nízký	<i>Berberis</i> : Paperpot průměr 25 mm vysoký	<i>Berberis</i> : Paperpot průměr 40 mm nízký
Bez zakořenění	179	177	176	179
Zakořenění	1	3	4	1



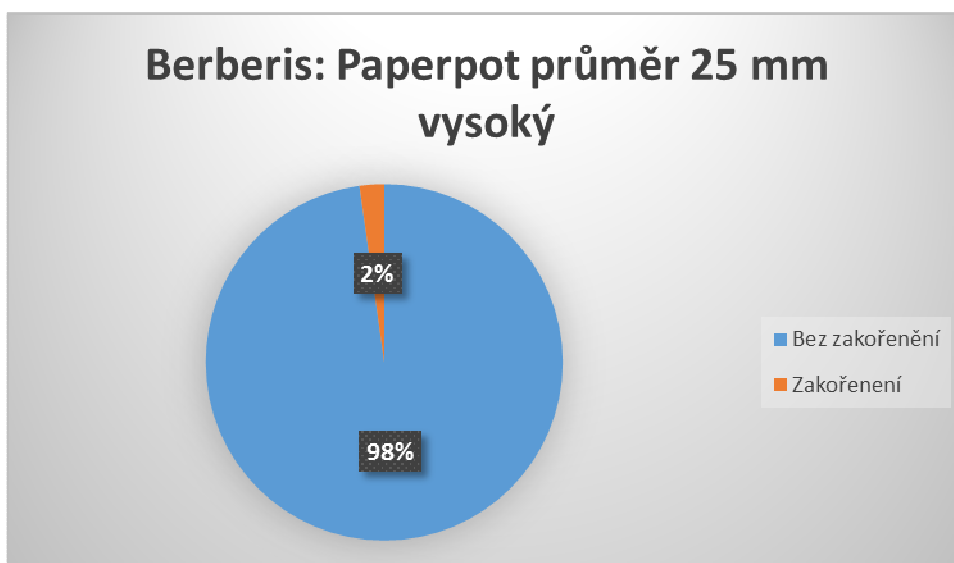
Graf 1: Procentuální vyjádření stavu řízků u *Berberis thunbergii* 'Rose Glow' - termín odběru 16. 6. 2016.

Z grafu vypovídajícím o stavu zakořenění řízků v červnovém termínu je patrné, že většina řízků *Berberis thunbergii* 'Rose Glow' nezakořenila. Pozorujeme pouze jednaprocentní zakořenění při použití sadbovače. Ze 180 kusu rostlin zakořenila jedna jedinná.



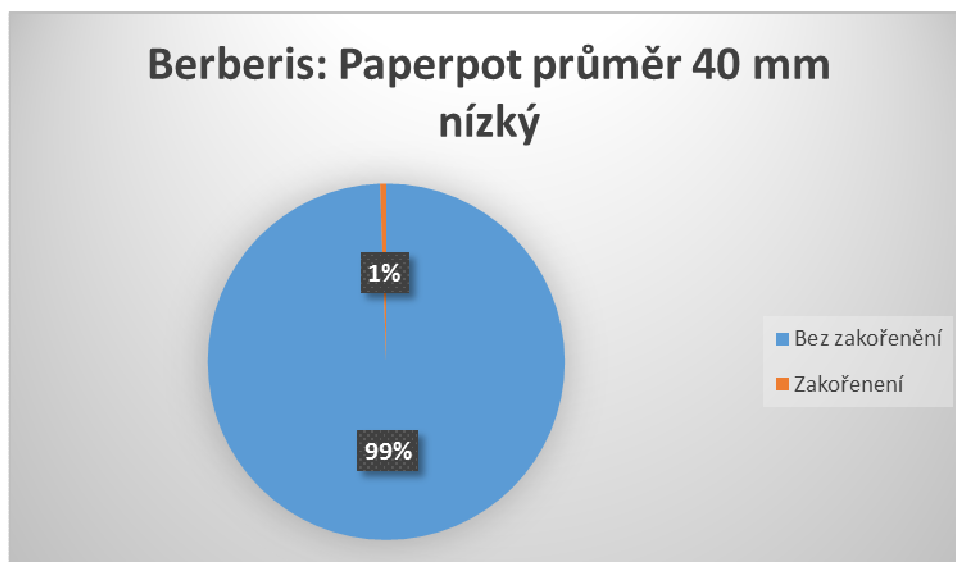
Graf 2: Procentuální vyjádření stavu řízků u *Berberis thunbergi* 'Rose Glow' - termín odběru 16. 6. 2016.

Graf ukazuje že v rámci pokusu zakořnilo jen velice málo rostlin, procento zakořnění je dvě procenta při použití paperpotu. Ze 180 kusu rostlin zakořnily dva řízky.



Graf 3: Procentuální vyjádření stavu řízků u *Berberis thunbergi* 'Rose Glow' - termín odběru 16. 6. 2016.

Z grafu lze vyčíst že procento zakořenění je totožné jako na předchozím grafu u paperpotu o průměru 25 mm- vysoký . Ze 180 kusu rostlin zakořenily dva kusy rostlin.



Graf 4: Procentuální vyjádření stavu řízků u *Berberis thunbergii* 'Rose Glow' - termín odběru 16. 6. 2016.

Z grafu lze opět vyčíst velkou neschopnost zakořenění. Procento zakořenění je pouze jednoho procento při použití paperpotu o průměru 40 mm- nízký. Ze 180 kusu rostlin zakořenila jedna jedinná.

Velimi nízké procento zakořenění u *Berberis thunbergii* 'Rose Glow' může být způsobeno brzkým odběrem řízků (nedostatečná vyžralost) nebo vysokými teplotami během odběru řízků, tak i během zakořeňování ve fóliovém krytu.

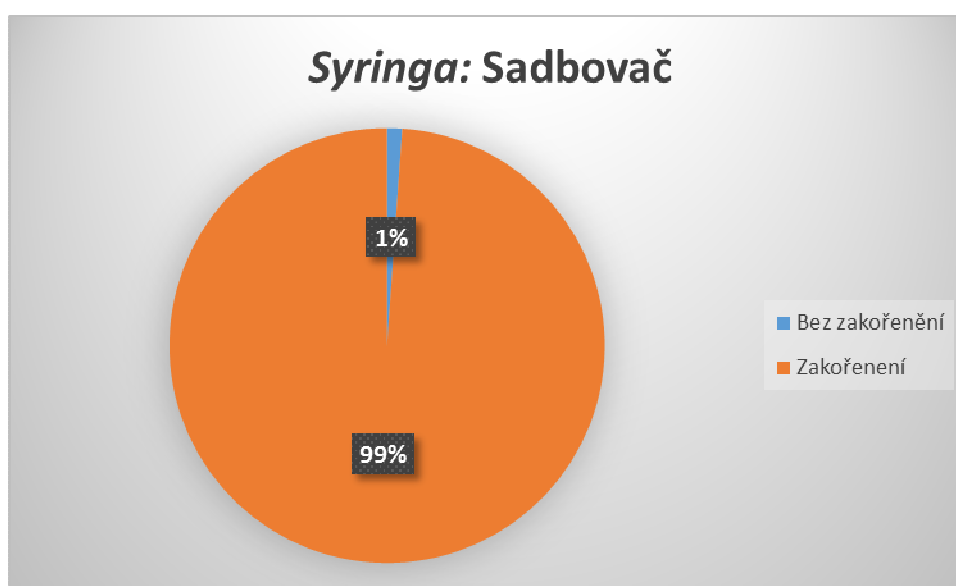
5.1.2 *Syringa meyeri* 'Palibin'

Následující tabulka a grafy ukazují množství zakořeněných řízků v rámci experimentu.

Procento zakořenění se u *Syringa meyeri* 'Palibin' pohybuje v řádech desítek procent a není tak příliš odlišné od kontrolního vzorku ze sadbovače.

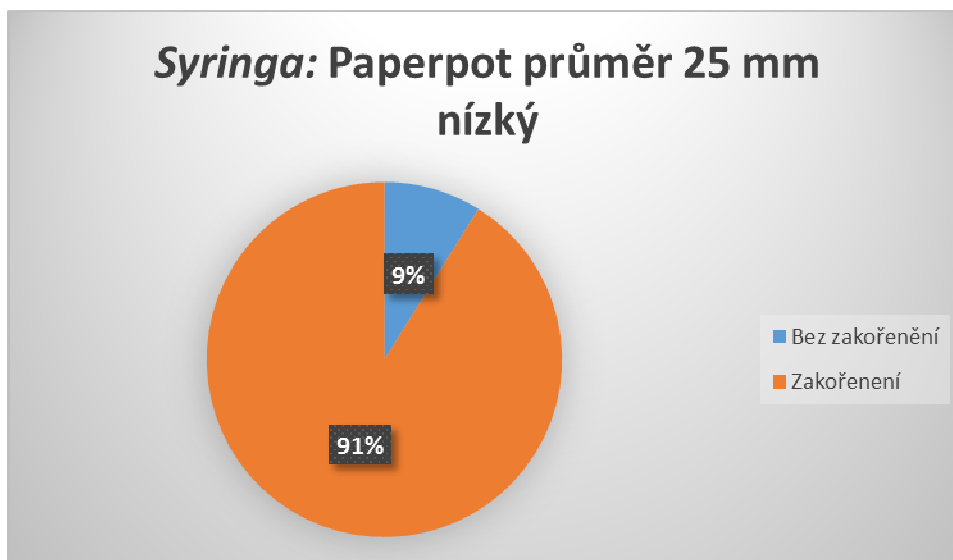
Tab. 3: Procentuální vyjádření stavu řízků u *Syringa*.

	<i>Syringa</i> : Sadbovač	<i>Syringa</i> : Paperpot průměr 25 mm nízký	<i>Syringa</i> : Paperpot průměr 25 mm vysoký	<i>Syringa</i> : Paperpot průměr 40 mm nízký
Bez zakořenění	2	16	6	22
Zakořenění	178	164	174	158



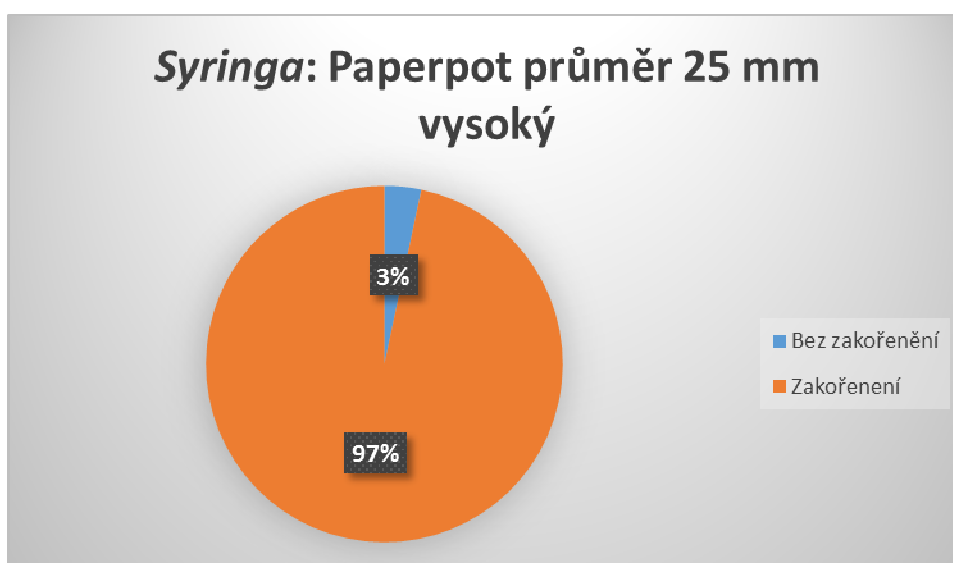
Graf 5: Procentuální vyjádření stavu řízků u *Syringa meyeri* 'Palibin' - termín odběru 16. 6. 2016.

Z grafu vypovídajícím o stavu zakořenění řízků v červnovém termínu je patrné, že většina řízků *Syringa meyeri* 'Palibin' zakořenila. Procento zakořenění je 99%. Ze 180 kusu rostlin nezakořenila pouze jedna jedinná.



Graf 6: Procentuální vyjádření stavu řízků u *Syringa meyeri* 'Palibin' - termín odběru 16. 6. 2016.

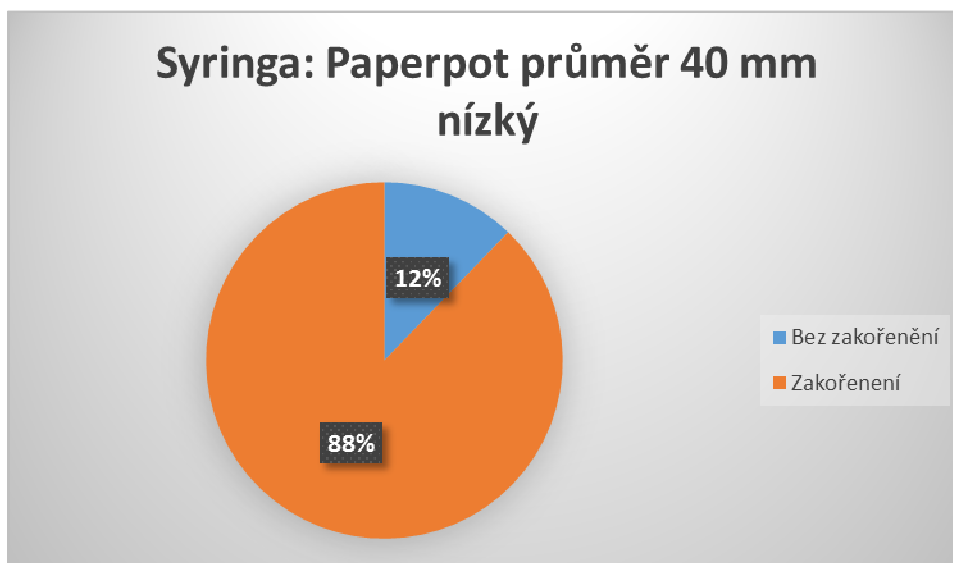
Graf ukazuje že v rámci pokusu zakořenilo 91% rostlin. Ze 180 kusu rostlin nezakořenilo pouze 9 kusů rostlin.



Graf 7: Procentuální vyjádření stavu řízků u *Syringa meyeri* 'Palibin' - termín odběru 16. 6. 2016.

Z grafu můžeme vyčíst, že opět zakořenil vysoký počet řízků. Procento zakořenění se pohybuje okolo 97%. Ze 180 kusů rostlin nezakořenily 3 kusy.

V porovnání s předchozím grafem u paperpotu s průměrem 25 mm- vysoký je procento zakořenění vyšší.



Graf 8: Procentuální vyjádření stavu řízků u *Syringa meyeri* 'Palibin' - termín odběru 16. 6. 2016.

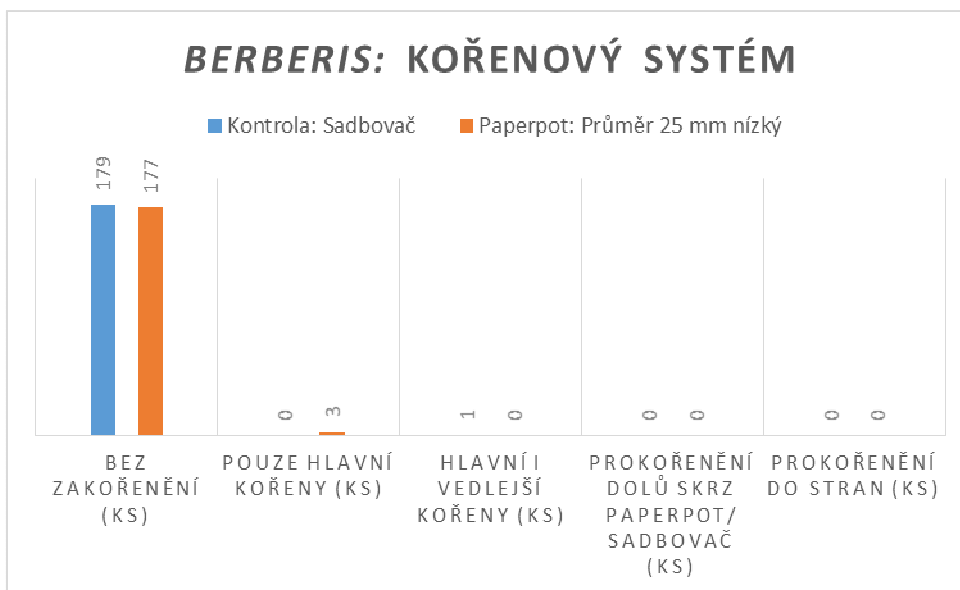
Z grafu vyplývá, že i u paperpotu s průměrem 40 mm- nízký zakořenilo vysoké procento řízků. S porovnáním s předchozími grafy je ale nižší, protože zakořenilo pouze 88% řízků. Ze 180 kusů se neujmulo 12 řízků.

5.2 Kvalita vytvořeného kořenového systému a kvalita prokořenění

5.2.1 *Berberis thunbergii* 'Rose Glow'

Tab. 4: Kořenový systém a kvalita prokořenění *Berberis* - Paperpot průměr 25 mm nízký.

	Kontrola: Sadbovač	Paperpot: Průměr 25 mm nízký
Bez zakořenění (ks)	179	177
Pouze hlavní kořeny (ks)	0	3
Hlavní i vedlejší kořeny (ks)	1	0
Prokořenění dolů skrz paperpot/ sadbovač (ks)	0	0
Prokořenění do stran (ks)	0	0

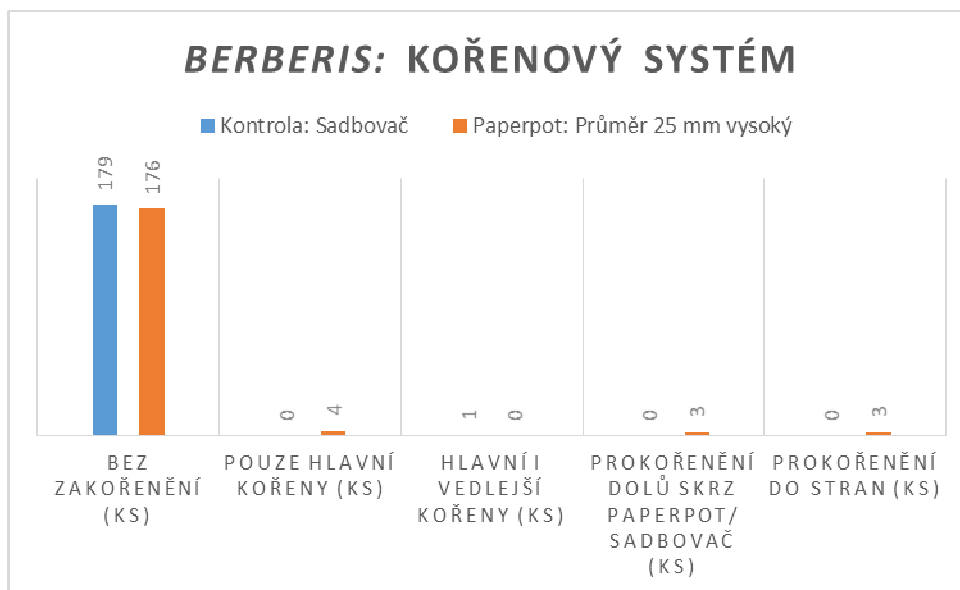


Graf 9: Kořenový systém *Berberis* pro Paperpot o průměru 25 mm nízký.

Z grafu lze vyčíst, že není výrazný rozdíl mezi počtem řízků bez zakořenění u kontrolního sadbovače a paperpotu o průměru 25 mm- nízký. Pouze hlavními kořeny zakořenily 3 kusy řízků v paperpotu, a hlavní i vedlejší kořeny měl jediný řízek v kontrolním sadbovači.

Tab. 5: Kořenový systém a kvalita prokořenění *Berberis* - Paperpot průměr 25 mm vysoký

	Kontrola: Sadbovač	Paperpot: Průměr 25 mm vysoký
Bez zakořenění (ks)	179	176
Pouze hlavní kořeny (ks)	0	4
Hlavní i vedlejší kořeny (ks)	1	0
Prokořenění dolů skrz paperpot/ sadbovač (ks)	0	3
Prokořenění do stran (ks)	0	3

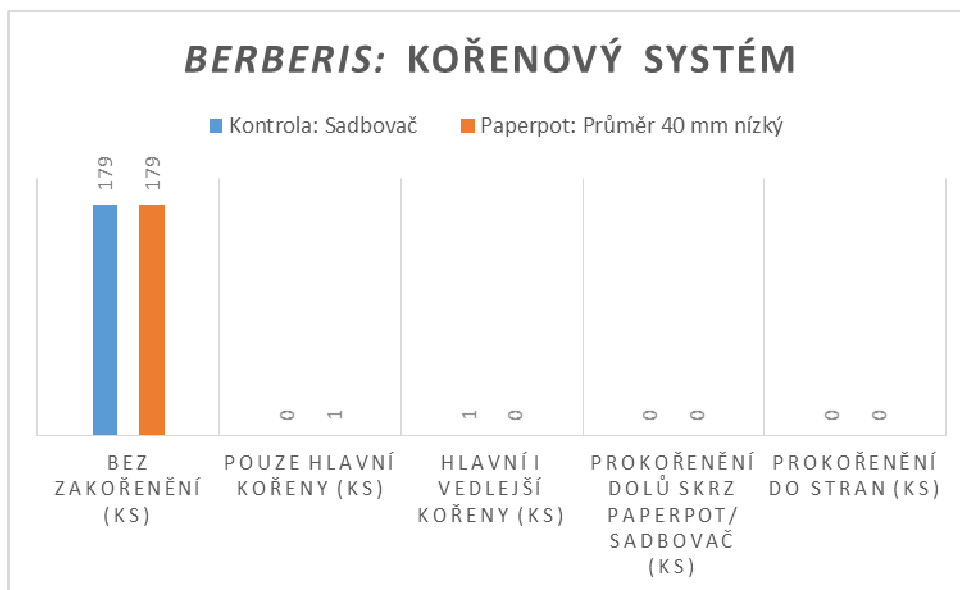


Graf 10: Kořenový systém *Berberis* pro Paperpot o průměru 25 mm vysoký.

Z grafu lze vyčíst, že opět není výrazný rozdíl mezi počtem řízků bez zakořenění u kontrolního sadbovače a paperpotu o průměru 25 mm - vysoký. Hlavní kořeny měly 4 kusy řízků v paperpotu, a hlavní i vedlejší kořeny měl jediný řízek v kontrolním sadbovači. Na rozdíl od paperpotu o průměru 25 mm - nízký, nám u paperpotu 25 mm - vysoký prokořenily dolů skrz paperpot tři kusy řízků. Stejný počet řízků, tzn. tři kusy prokořenily do stran skrz paperpot.

Tab. 6: Kořenový systém a kvalita prokořenění *Berberis* - Paperpot průměr 40 mm nízký.

	Kontrola: Sadbovač	Paperpot: Průměr 40 mm nízký
Bez zakořenění (ks)	179	179
Pouze hlavní kořeny (ks)	0	1
Hlavní i vedlejší kořeny (ks)	1	0
Prokořenění dolů skrz paperpot/ sadbovač (ks)	0	0
Prokořenění do stran (ks)	0	0



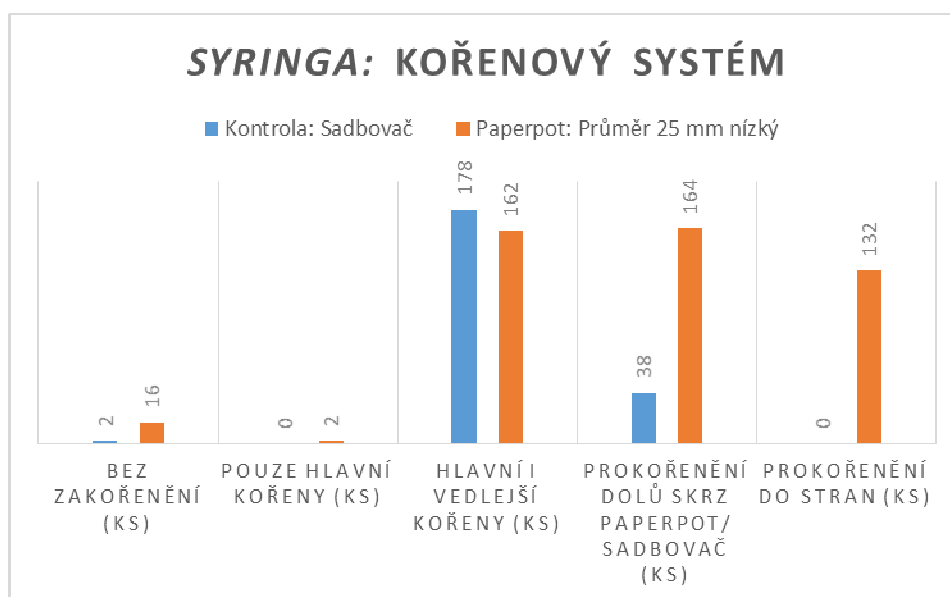
Graf 11: Kořenový systém Berberis pro Paperpot o průměru 40 mm nízký.

Z grafu vyplývá, že není žádný rozdíl mezi počtem řízků bez zakořenění u kontrolního sadbovače a paperpotu o průměru 40 mm- nízký. Pouze hlavními kořeny zakořenil jeden kus v paperpotu, a hlavní i vedlejší kořeny měl jediný řízek v kontrolním sadbovači.

5.2.2 *Syringa meyeri* 'Palibin'

Tab. 7: Kořenový systém a kvalita prokořenění *Syringa* - Paperpot průměr 25 mm nízký.

	Kontrola: Sadbovač	Paperpot: Průměr 25 mm nízký
Bez zakořenění (ks)	2	16
Pouze hlavní kořeny (ks)	0	2
Hlavní i vedlejší kořeny (ks)	178	162
Prokořenění dolů skrz paperpot/ sadbovač (ks)	38	164
Prokořenění do stran (ks)	0	132

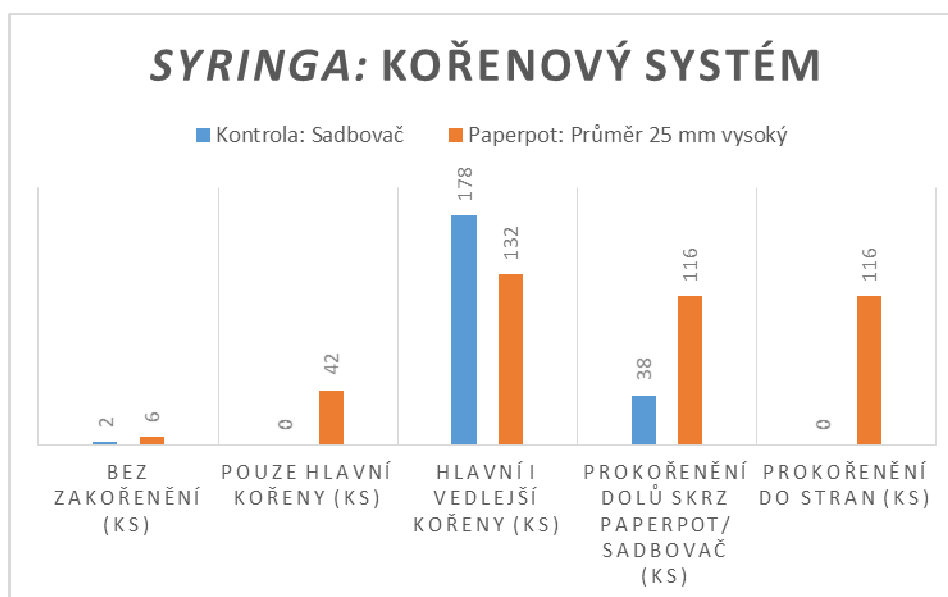


Graf 12: Kořenový systém *Syringa* pro Paperpot o průměru 25 mm nízký.

Z grafu vyplývá, že u kontrolního sadbovače nezakořenily dva kusy řízků a u paperpotu je to 16 kusů. Pouze hlavní kořeny měli dva kusy řízků u paperpotu. U kontrolního sadbovače zakořenilo 178 kusů řízků kořeny hlavními i vedlejšími. U paperpotu je počet kusu nižší, a to 162 kusů. Výraznější rozdíl v počtu je u prokořnění dolů skrz sadbovač/ paperpot, kdy u kontrolního sadbovače prokořnilo dolů pouze 38 kusů z celkového počtu 180 kusů řízků a naopak u paperpotu dolů prokořnil výrazně vyšší počet řízků, celkem 164 kusů. Do stran prokořnilo u paperpotů 132 kusů.

Tab. 8: Kořenový systém a kvalita prokořnění *Syringa* - Paperpot průměr 25 mm vysoký.

	Kontrola: Sadbovač	Paperpot: Průměr 25 mm vysoký
Bez zakořnění (ks)	2	6
Pouze hlavní kořeny (ks)	0	42
Hlavní i vedlejší kořeny (ks)	178	132
Prokořnění dolů skrz paperpot/ sadbovač (ks)	38	116
Prokořnění do stran (ks)	0	116

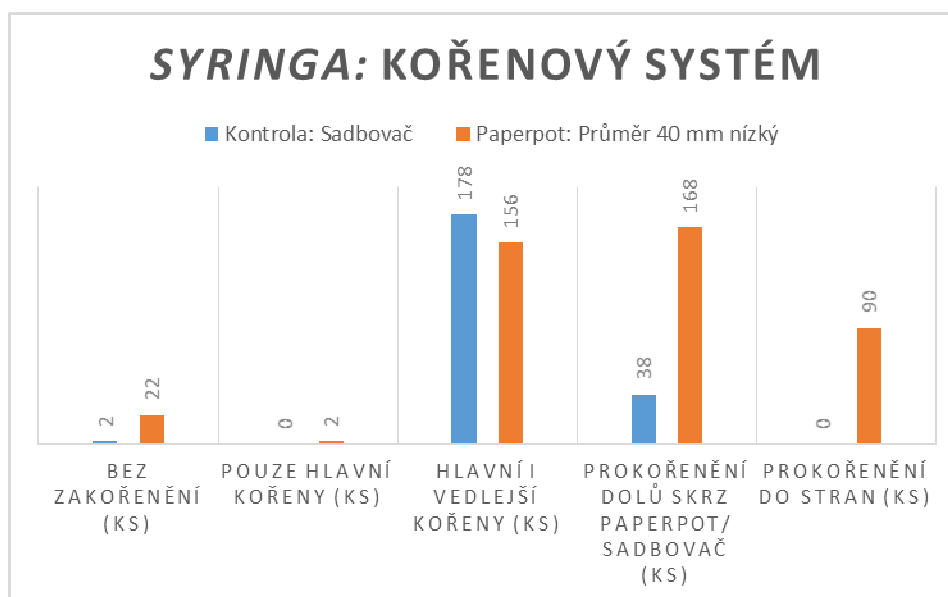


Graf 13: Kořenový systém *Syringa* pro Paperpot o průměru 25 mm vysoký.

Z grafu vyplývá, že u kontrolního sadbovače nezakořenily dva kusy řízků a u paperpotu je to 6 kusů (v porovnání s předchozím grafem se počet nezakořenělých řízků u paperpotu snížil). Pouze hlavní kořeny mělo 42 kusů řízků u paperpotu, u kontrolního sadbovače žádný řízek hlavní kořeny neměl. U kontrolního sadbovače zakořenilo 178 kusů řízků kořeny hlavními i vedlejšími . U paperpotu je počet kusů opět nižší (je i nižší než u paperpotu o průměru 25 mm-nízký v předchozím grafu), a to 132 kusů. Výraznější rozdíl v počtu je u prokořenění dolů skrz sadvovač/ paperpot, kdy u kontrolního sadbovače prokořenilo dolů pouze 38 kusů z celkoého počtu 180 kusů řízků a naopak u paperpotu dolů prokořenil vyšší počet řízků, celkem 116 kusů. Do stran prokořenilo u paperpotů 116 kusů řízků.

Tab. 9: Kořenový systém a kvalita prokořenění *Syringa* - Paperpot průměr 40 mm nízký.

	Kontrola: Sadbovač	Paperpot: Průměr 40 mm nízký
Bez zakořenění (ks)	2	22
Pouze hlavní kořeny (ks)	0	2
Hlavní i vedlejší kořeny (ks)	178	156
Prokořenění dolů skrz paperpot/ sadbovač (ks)	38	168
Prokořenění do stran (ks)	0	90



Graf 14: Kořenový systém *Syringa* pro Paperpot o průměru 40 mm nízký.

Z grafu vyplývá, že u kontrolního sadbovače nezakořenily dva kusy řízků, stejně tomu bylo i u předchozích grafů a u paperpotu se počet kusů oproti předchozím grafům zvýšil na 22 kusů. Pouze hlavní kořeny měli dva kusy řízků u paperpotu. U kontrolního sadbovače zakořenilo 178 kusů řízků kořeny hlavními i vedlejšími. U paperpotu je počet kusů nižší, a to 156 kusů. Výraznější rozdíl v počtu je u prokořenění dolů skrz sadbovač/ paperpot, kdy u kontrolního sadbovače prokořenilo dolů pouze 38 kusů z celkoého počtu 180 kusů řízků a naopak u paperpotu dolů protkořenil výrazně vyšší počet řízků, celkem 168 kusů. Do stran prokořenilo u paperpotů 90 kusů.

6 Diskuze

Diplomová práce byla zpracována na Zahradnické fakultě Mendelovy univerzity v Lednici, na Ústavu šlechtění a množení zahradnických rostlin v letech 2016 až 2017.

Cílem této diplomové práce bylo porovnání technologií zakořeňování řízků okrasných dřevin s využitím paperpotů a sadbovačů. Zakořeňování se hodnotilo na bylinných řízcích u dvou vybraných dřevin: *Berberis thunbergii* 'Rose Glow' a *Syringa meyeri* 'Palibin'.

Rod *Berberis* spadá do skupiny rostlin špatně kořenících. K řízkování se použily bylinné řízky rostoucí v matečnici na Ústavu šlechtění a množení zahradnických rostlin Mendelovy univerzity v Lednici.

V rámci experimentální části se porovnává použití různých velikostí paperpotů oproti variantě, kdy řízky zakořeňovaly pouze v sadbovačích s cílem porovnat kvalitu zakořenění, počet založených kořenů, počet rozvětvených kořenů a prokořenění substrátem.

Předmětem experimentu byly tři velikosti paperpotů o průměrech 25 mm - nízký; 25 mm - vysoký a 40 mm - nízký. Čtvrtá varianta pokusu byla pouze s použitím sadbovače se substrátem – oproti této variantě se poté vyhodnocovalo. Pro paperpoty se použil množárenský substrát 23296 Paperpot- Baumschulsteck+ MO. Pro kontrolní variantu (použití pouze sadbovače) se použil substrát od firmy AGRO CS a.s..

Celý pokus proběhl ve dvou termínech. Každý termín obsahoval šest kontrolních vzorků vysazených pouze do sadbovače a osmnáct vzorků vysazených s použitím paperpotu. Celkem se pro jednu velikost paperpotu a jeden druh rostliny vysadilo 60 kusů kontrolních vzorků do sadbovače a 180 kusů vzorku s použitím paperpotu. V rámci vyhodnocení se ujalo mnohem lépe pouze první opakování. Druhé opakování se prakticky neujalo vůbec a pro potřeby diplomové práce se vyhodnocuje pouze první

opakování. Vysoká úmrtnost řízků mohla být důsledkem nižších teplot během zakořeňování, ale i pozdějším termínem řízkování (začátek srpna).

Lepších výsledku dosahuje *Syringa meyeri* 'Palibin' oproti *Berberis thunbergii* 'Rose Glow', která sama o sobě hůře koření. U rostliny *Berberis* zakořenilo pouze několik jednotek kusů napříč všemi pokusy a výhoda použití paperpotu není co do kvality kořenového systému prokázána.

U rostliny *Syringa meyeri* 'Palibin' zakořenilo několik desítek kusů pro každý pokus a každý sadbovač. S použitím paperpotu se napříč všemi pokusy a velikostmi sadbovače hojně objevuje prokořenění skrz paperpot a prokořenění do stran, což je pro množení silně žádoucí a ukazuje to výhodu použití paperpotu při množení dřevin. Kořenový systém je při použití paperpotu objemnější a má po přesazení větší šanci na uchycení. *Syringa meyeri* 'Palibin' je kultivarem, který je díky vysokému procentu zakořenění velmi dobře množitelným kultivarem. Nejvyšší % zastoupení zakořenělých řízků bylo v termínu 16. 6. – 1. 8. 2016 a to u kontrolního sadbovače, kdy zakořenilo 99% řízků a u paperpotu 25 mm- vysoký kdy zakořenilo 97% řízků. Tento kultivar také vytvářel největší kořenový systém. Nejvíce hlavních i vedlejších kořenů se vytvořilo u kontrolního sadbovače (celkem 178 ks) a u paperpotu- průměr 25 mm- nízký (celkem 162 ks). Při hodnocení prokořenění dolů skrz sadbovač / paperpot nejvíce řízků prokořenilo dolů u paperpotu s průměrem 40 mm- nízký (celkem 168 ks) a u paperpotu s průměrem 25 mm- nízký (celkem 164 ks). Výrazně nižší počet řízků prokořeněných dolů skrz sadbovač pozorujeme u kontrolního sadbovače, kde to bylo pouze 38 ks. V hodnocení vytvořené kořenové hmoty do stran obecně vyšli nejlépe paperpoty, kde nejvíce řízků prokořenilo do stran u paperpotu s průměrem 25 mm- nízký a to celkem 132 ks. U sadbovače se tato kategorie může posuzovat tehdy, dojde-li k porušení (prasknutí) sadbovače, například při transportu a následkem toho mají kořeny volný přístup, aby rostly do stran.

Jedním z rozhodujících vlivů pro úspěšné zakořenění je teplota. Tento parametr ovlivňující zakořeňování rostlin je sporný. Optimální teplota pro zakořeňování podle Waltera se pohybuje okolo 10°C (Walter, 1997) a například Bärtels (Bätels, 1988) uvádí

tutéž vhodnou teplotu 15 až 18 °C a relativní vlhkost 80 až 100%. Naopak podle Riehla (Riehl, 2007) je dobré udržovat teplotu nad 25°C. Podle mého názoru se vhodné teploty pro zakořeňování rostlin mohou lišit dle druhu použité rostliny.

V rámci pokusu byla monitorována teplota a vlhkost ve fóliovém krytu. Snímač HOBO byl umístěn nad sadbovači. Teplota a vlhkost byla snímána v bezprostředním okolí řízků. Z mého pohledu nebyly teplotní podmínky při provádění pokusu zcela optimální. Z grafu teplot, které byly naměřeny ve fóliovém krytu lze vyčíst, jaké teploty a rozdíly mezi těmito teplotami byly v určitých dnech, a jak mohly ovlivnit zakořeňování řízků. Rozdíly teplot v určitých dnech jsou velké. Teplotní rozdíly v některých dnech během prvního termínu množení byly až 27°C a při druhém termínu množení byly teplotní rozdíly okolo 20 až 25°C, což mohlo značně ovlivnit zakořeňování řízků.

Graf vlhkosti ve fóliovém krytu popisuje neměřené hodnoty relativní vzdušné vlhkosti, která byla naměřena, v blízkosti řízků udává, jaké byly vlhkostní rozdíly v určených dnech. Naměřené hodnoty dokazují, že v některých dnech byly velké rozdíly vlhkosti až o 69%, což mohlo do značné míry ovlivnit zakořeňování řízků. Z grafu lze vyčíst, že při prvním termínu množení byla výrazně vyšší relativní vlhkost ve fóliovém krytu než při druhém termínu množení. Relativní vlhkost nebyla během zakořeňování zcela optimální, ale byla dostatečná.

7 Závěr

Cílem této diplomové práce v experimentální části bylo porovnání vhodnosti jednotlivých typů obalů pro zakořeňování řízků dřevin na jejich ujetelnost, kvalitu vytvořeného kořenového systému a vitalitu mladých rostlin.

Pokus byl realizován na pokusných pozemcích Ústavu šlechtění a množení zahradnických rostlin v Lednici na Moravě ve dvou termínech. První termín byl založen 16. 6. 2016 a druhý termín 1. 8. 2016. V prvním i druhém termínu se řízkovaly dřeviny *Berberis thunbergii* 'Rose Glow' a *Syringa meyeri* 'Palibin'. Byly nasázeny 4 varianty, 3 varianty měly opakování po 60 kusech řízků a 4. varianta byla kontrola. Všechny řízků byly namočený do gelového stimulantu Stimulax III, který byl doplněn na koncentraci 0,25 % IBA (kyselina β -indolyl máselná) + 0,25 % NAA (kyselina α -naftyl octová).

Byly sázeny následující varianty:

Varianta: Paperpoty o průměru 25 mm nízké

Varianta: Paperpoty o průměru 25 mm vysoké

Varianta: Paperpoty o průměru 40 mm nízké

Kontrola: substrát v sadbovačích

U *Berberis thunbergii* 'Rose Glow' není v prvním termínu průkazný rozdíl vhodnosti mezi sadbovačem a paperpotem z důvodu velmi nízkého počtu zakořeněných řízků

Nejlepší výsledky v počtu zakořeněných řízků v prvním termínu množení u *Syringa meyeri* 'Palibin' dosáhl paperpot o průměru 25 mm- vysoký, kdy bylo procento zakořenění 97%.

Rod *Syringa* kořenil nejlépe v prvním termínu množení. Nejvíce hlavních i vedlejších kořenů bylo shledáno u kontrolního sadbovače a to celkem na 178 kusech a na paperpotu o průměru 25 mm - nízký, celkem na 162 kusech. Prokořenění dolů skrz

paperpot bylo nejméně výraznější u paperpotu s průměrem 40 mm- nízký, paperpot o průměru 25 mm nízký zaostával za předchozím paperpotelem pouze o 4 kusy, naopak na kontrolním sadbovači prokořenilo dolů skrz pouze 38 ks řízků. Prokořenění do stran bylo opět výraznější u paperpotu s průměrem 25 mm- nízký. Při druhém termínu množení zakořenilo z celkového počtu 720 kusů řízků pouze 10 kusů.

Při prvním termínu rodu *Berberis* téměř nezakořenil. Z celkového počtu 720 kusů řízků zakořenilo 9 kusů. Nejvíce hlavních i vedlejších kořenů bylo shledáno u paperpotu s průměrem 25 mm- vysoký a to celkem 4 kusy. Prokořenění dolů a do stran, bylo zaznamenáno pouze u paperpotu s průměrem 25 mm- vysoký. Při druhém termínu množení z celkového počtu 720 kusů řízků zakořenili pouze dva kusy.

Druhý pokus u dřevin *Berberis thunbergii* 'Rose Glow' a *Syringa meyeri* 'Palibin' nelze hodnotit, z důvodu velmi nízkého počtu zakořenělých řízků ve všech použitých paperpotech/ sadbovačích a pokusech.

U rodu *Berberis* bych doporučila vyzkoušet zastínění matečných rostlin před odběrem řízků.

Z výsledků prvního množení u rodu *Syringa* lze usoudit, že nejméně vhodnější je pro řízkování použití paperpotu o průměru 25 mm nízký.

Výhodou paperpotů je jejich vyšší vzdušnost a velmi dobrá soudržnost balíčků. To je důležité hlavně u kultivarů, které tvoří méně kořenů a mají pomalý nárůst kořenové biomasy. Kvalitní kořenový bal snižuje přesazovací šok.

Další silnou stránkou paperpotu bez ohledu na kvalitu zakořenění v rámci množení je to, že po vyjmutí rostlin ze sadbovače paperpot drží zeminu okolo kořenového systému a usnadňuje a zrychluje tak následné přesazení, kdy se celý paperpot vkládá do nového substrátu. Nevýhodou je vyšší pořizovací cena oproti sadbovači.

Výhodou sadbovače je jeho životnost. Sadbovače jsou vyrobeny z lehkého a pevného plastu. Mají také ochranné prvky bránící deformaci kořenového systému.

Názory na množení rodu *Berberis* L. jsou v odborné literatuře různé. Například Walter (Walter, 1997) klade velký důraz na dodržení v termínu červen- červenec. Příliš brzké řízkování může vést k zahnívání měkkých bylinných řízků a příliš pozdní řízkování může mít za následek zdřevnatělé řízky, které koření velmi pomalu a v malém množství.

Bärtels (Bärtels, 1988) považuje za vhodný termín začátku množení bylinných řízků polovinu července. Dále Obdržálek a Pinc (Obdržálek, Pinc, 1997) doporučují termín množení srpen až září, a použití vrcholových a osních řízků, provedení poranění a stimulaci postříkem 1% roztoku IBA.

8 Seznam použité literatury

Literární zdroje

- Acta Universitatis agriculturae et silviculturae Mendelianae Brunensis: Acta of Mendel University of agriculture and forestry Brno = Acta Mendelovy zemědělské a lesnické univerzity v Brně. Brno: Mendelova zemědělská a lesnická univerzita v Brně, 1995-. ISSN 1211-8516.
- AMBROŽOVÁ, Klára. Průzkum sortimentu perspektivních druhů skalniček
- BÄRTELS, Andreas. *Rozmnožování dřevin*. Praha: Státní zemědělské nakladatelství, 1988. Rostlinná výroba (Státní zemědělské nakladatelství).
- BEDRNA, Zoltán. *Pôdne režimy*. Bratislava: Veda, 1989. ISBN 80-224-0028-9.
- Bojarczuk T, Jankiewicz LS (1975) Influence od phenolic substances on rooting of softwood cutting of *Populus alba* L., and *P. canescens* Sm. Acta agrobot 28:121-129
- BÜRKI, Moritz, Fritz JAKOB a Domenico M. TOMMASINI. *Stromy a keře pro okrasné zahrady a parky: obrazový atlas*. Praha: Brázda, 2007. ISBN 978-80-209-0353-2.
- DAVIS, Tim D. a Bruce E. HAISSIG. *Biology of adventitious root formation*. New York: Plenum Press, c1994. ISBN 0-306-44627-8.
- FLEHMIG, Anja. *Množení rostlin*. Praha: Ottovo nakladatelství, 2006. Zahrada krok za krokem. ISBN 978-80-7360-464-6.
- HARTMANN, Hudson Thomas. *Plant propagation: principles and practices*. 7th ed. Upper Saddle River, N.J.: Prentice Hall, c2002. ISBN 0-13-679235-9.
- HURYCH, Václav. *Okrasné dřeviny pro zahrady a parky*. 2., upr. a rozš. vyd. Praha: Květ, 2003. ISBN 80-85362-46-5.
- Karam, N.S. and G.H. Gebre. 2004. Rooting of *Cercis siliquastrum* L. cuttings as influenced by cutting position on the branch and indole-butyric acid. Journal of Horticultural Science and Biotechnology 79(5): 792-796

- KAWOLLEK, Wolfgang a Marco KAWOLLEK. *Množení rostlin: metody, praxe, tipy*. Praha: Knižní klub, 2010. ISBN 978-80-242-2719-1.
- KUTINA, Josef. *Regulátory růstu a jejich využití v zemědělství a zahradnictví*. 2. přeprac. a dopl. vyd. Praha: Státní zemědělské nakladatelství, 1988.
- MCDONALD, Bruce. *Practical woody plant propagation for nursery growers*. Portland: Timber Press, c2006. ISBN 978-0-88192-840-2.
- OBDRŽÁLEK, Jiří. *Vegetativní množení listnatých dřevin*. Ilustroval Miroslav PINC. Průhonice: Výzkumný ústav okrasného zahradnictví, 1997. ISBN 80-85116-13-8.
- PROCHÁZKA, Stanislav. *Fyziologie rostlin*. Praha: Academia, 1998. ISBN 80-200-0586-2.
- PROCHÁZKA, Stanislav a Jiří ŠEBÁNEK. *Regulátory rostlinného růstu*. Praha: Academia, 1997. ISBN 80-200-0597-8.
- PSOTA, Vratislav a Jiří ŠEBÁNEK. *Za tajemstvím růstu rostlin: návody k experimentům*. Praha: Scientia, 1999. ISBN 80-7183-093-3.
- RIEHL, J. R., 2007. Graph-Based Approximation Algorithms for Cooperative Routing
- Problems. California, Dizertační práce. University of California, 142 s.
- REMEŠOVÁ, Dáša. *Všechno o listnatých keřích*. 2. české vyd. Praha: Slovart, 2004. ISBN 80-7209-551-X.
- REMEŠOVÁ, Dáša a Zdeněk OSVALD. *Všechno o listnatých keřích*. 2. vyd. Praha: Nakladatelství Slovart, 2004. ISBN 80-7209-551-X.
- TOOGOOD, Alan R., ed. *Množení rostlin*. Praha: Slovart, 2008. ISBN 978-80-7391-065-5.
- TURECKÁ, R. Ch. *Urychlené množení rostlin řízkováním*. Přeložil František HOŘAVKA. Praha: Brázda - nakladatelství Jednotného svazu českých zemědělců, 1951.
- SOUKUP, Jiří a Jan MATOUŠ. *Výživa rostlin, substráty, voda v okrasném zahradnictví*. Praha: SZN, 1979.
- SPOHN, Margot. *Stromy: nový průvodce přírodou*. V Praze: Knižní klub, 2008. ISBN 978-80-242-2044-4.

- ŠEBÁNEK, Jiří. *Fyziologie vegetativního množení dřevin: Physiology of vegetative propagation of woody species : monografie*. Brno: Mendelova zemědělská a lesnická univerzita v Brně, 2008. ISBN 978-80-7375-238-5.
- ŠEBÁNEK, Jiří. *Harmonie v rostlinách: o botanické škole Rudolfa Dostála*. Praha: Academia, 2004. ISBN 80-200-1197-8.
- ŠEBÁNEK, Jiří a Zdeněk SLADKÝ. *Experimental morphogenesis and integration of plants*. Přeložil Jindra ZELINKOVÁ. Amsterdam: Elsevier, 1991. Developments in crop science. ISBN 80-200-0003-8.
- ŠEBÁNEK, J., S. PROCHÁZKA a Z. LAŠTŮVKA. *Fyziologie rostlin*. Brno: Vysoká škola zemědělská v Brně, 1989. 203 s.
- ŠVIHRA, Ján, Josef KUPKA a Jiří ŠEBÁNEK. *Fyziológia rastlín*. 2., přeprac. vyd. Bratislava: Príroda, 1989. ISBN 80-07-00049-6
- VANĚK, Václav. *Výživa zahradních rostlin*. Praha: Academia, 2012. ISBN 978-80-200-2147-2.
- VÁLEK, Josef, František KVÍČALA a Anna HORYNOVÁ. *Zahradnictví: Učebnice pro zemědělské učňovské školy oboru zahradnického*. Díl druhý, Květinářství - Sadovnictví. Praha: Státní zemědělské nakladatelství, 1960.
- VĚTVIČKA, Václav. *Stromy a keře*. Vyd. 2. Ilustroval Vlasta MATOUŠOVÁ, ilustroval Jan MAŠEK. Praha: Aventinum, 2005. Souborné svazky. ISBN 80-7151-254-0.
- VILKUS, Eduard. *Rozmnožování ovocných a okrasných dřevin: základy školkařství*. Praha: Květ, 1997. ISBN 80-85362-32-5.
- VERMEULEN, Nico. *Encyklopedie stromů a keřů*. Praha: Rebo Productions, c1998. ISBN 80-7234-007-7.
- WALTER, Vilém. *Rozmnožování okrasných stromů a keřů*. Vyd. 2. Praha: Brázda, 1997. ISBN 80-209-0268-6.
- WIJHE-RUYSOVÁ, Hermien van. *Skalky a skalničky: Průvodce pestrým světem skalkových rostlin*. b.m: Rebo Productions, 1997. ISBN 80-85815-76-1.

Elektronické zdroje

- AGRO CS: Substráty: Množárenský substrát s perlitem. *AGRO CS program Profesional* [online]. 2017 [cit. 2017-02-03]. Dostupné z: <http://www.agroprofi.cz/mnozarensky-substrat-s-perlitem>
- COUVILLON, G. A. Rooting responses to different treatments. *ActaHort* [online]. 1988 [cit. 2015-03-14]. Dostupné z: http://www.actahort.org/books/227/227_30.htm
- ČGS: Půdní mapa 1:50 000. Česká geologická služba [online]. 2017 [cit. 2017-01-15]. Dostupné z: <http://mapy.geology.cz/pudy/>
- Mendelova Univerzita v Brně. Mendelova Univerzita v Brně [online]. 2015 [cit. 2017-01-15]. Dostupné z: <http://szp.mendelu.cz/o-nas/26430-poloha>
- MENDELU: *Berberis thunbergii*. Taxon Web [online]. 2017 [cit. 2017-01-25]. Dostupné z: <http://www.taxonweb.cz/t/1714>
- MENDELU: *Syringa meyeri*. Taxon Web [online]. 2017 [cit. 2017-01-25]. Dostupné z: <http://www.taxonweb.cz/t/877>
- ROŽNOVSKÝ, J. a T. LITSCHMANN. Klimatické poměry Lednice na Moravě. *AMET* [online]. 2017 [cit. 2017-01-15]. Dostupné z: <http://www.amet.cz/klima/index.htm>
- Top zahradnictví [online]. [cit. 2017-05-01]. Dostupné z: <http://www.topzahradnictvi.cz/product/hnojiva/stimulax-iii-100ml-elovy-korenovy/0000003961>
- ÚKZÚZ: Zkušební stanice Lednice. ÚKZÚZ [online]. 2009-2014 [cit. 2017-01-15]. Dostupné z: <http://eagri.cz/public/web/ukzuz/portal/odrudy/odbor-provozni-a-zkusebni/zkusebni-stanice-led.html>
- ŽÍDKOVÁ, P. Územní plán Lednice. Lednice [online]. 2013 [cit. 2017-01-15]. Dostupné z: http://www.lednice.cz/sections/cs_section2/uzemni-plan-lednice/uzemni-plan-lednice---navrh/lednice---navrh-uzemniho-planu/lednice-sea---text_23-5-2013.pdf

9 Přílohy



Obr. 14: Matečnice *Berberis thunbergii* 'Rose Glow'. (Ambrožová, 2016)



Obr. 15: Matečnice *Syringa meyeri* 'Paibin'. (Ambrožová, 2016)



Obr. 16: Napíchané řízky
Berberis thunbergii 'Rose Glow',
Syringa meyeri 'Palibin'.
(Ambrožová, 2016)



Obr. 17: Hodnocení prvního pokusu
dne 1. 8. 2016. (Ambrožová, 2016)



Obr. 18: Umístění řízků ve fóliovém krytu. (Ambrožová, 2016)



Obr. 19: Zakořenělé řízky
Berberis thunbergii 'Rose Glow'.
(Ambrožová, 2016)



Obr. 20: Zakořenělé řízky
Berberis thunbergii 'Rose Glow'.
(Ambrožová, 2016)



Obr. 21: Zakořenělé řízky
Syringa meyeri 'Palibin'.
(Ambrožová, 2016)



Obr. 22: Zakořenělé řízky
Syringa meyeri 'Palibin'.
(Ambrožová, 2016)



Obr. 23: Uhynulé řízky
Berberis thunbergii 'Rose Glow'
(Ambrožová, 2016)



Obr. 24: Uhynulé řízky
Berberis thunbergii 'Rose Glow'
(Ambrožová, 2016)



Obr. 25: Uhynulé řízky
Syringa meyeri 'Palibin'
(Ambrožová, 2016)



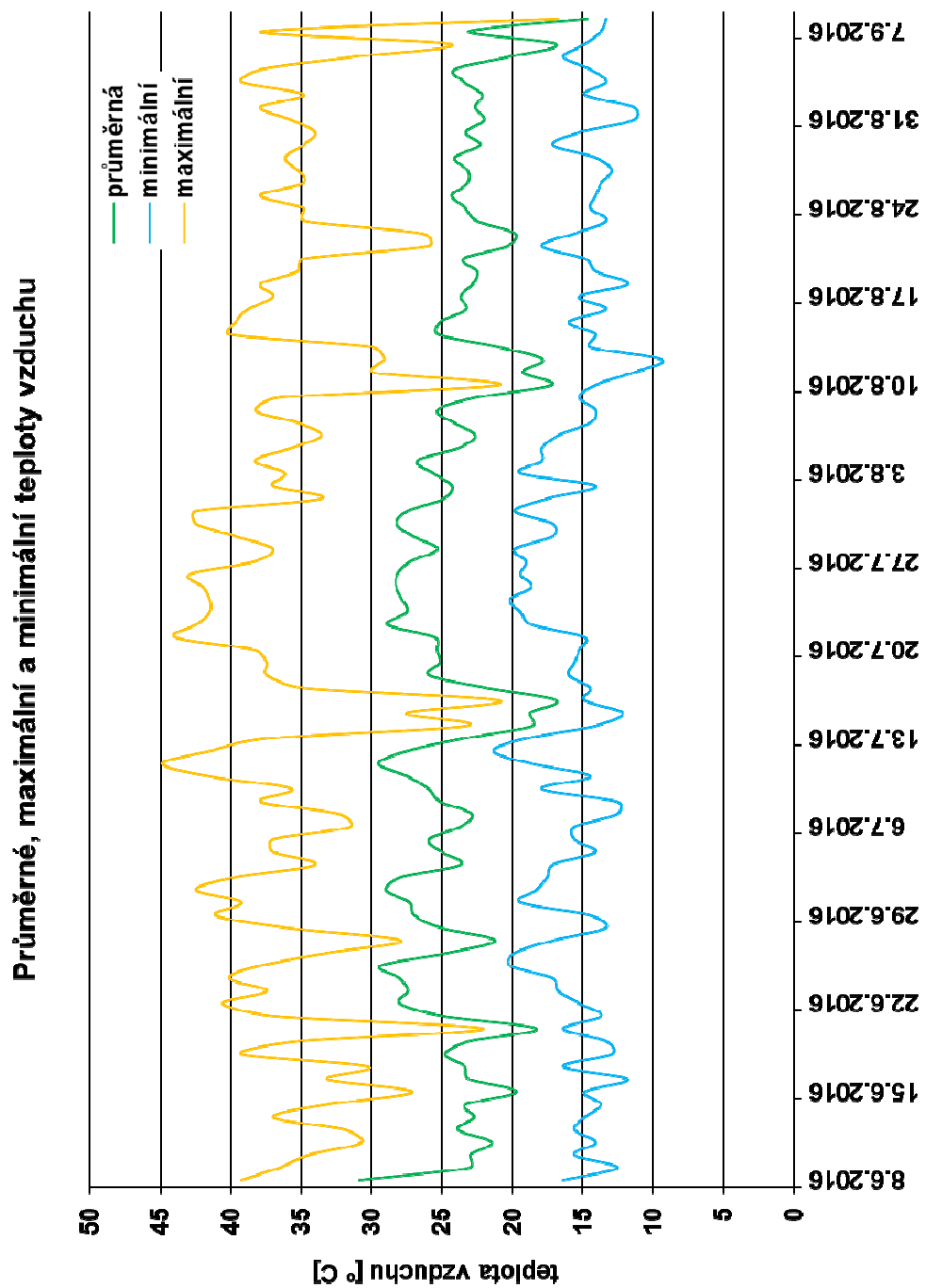
Obr. 26: Uhynulé řízky
Syringa meyeri 'Palibin'
(Ambrožová, 2016)



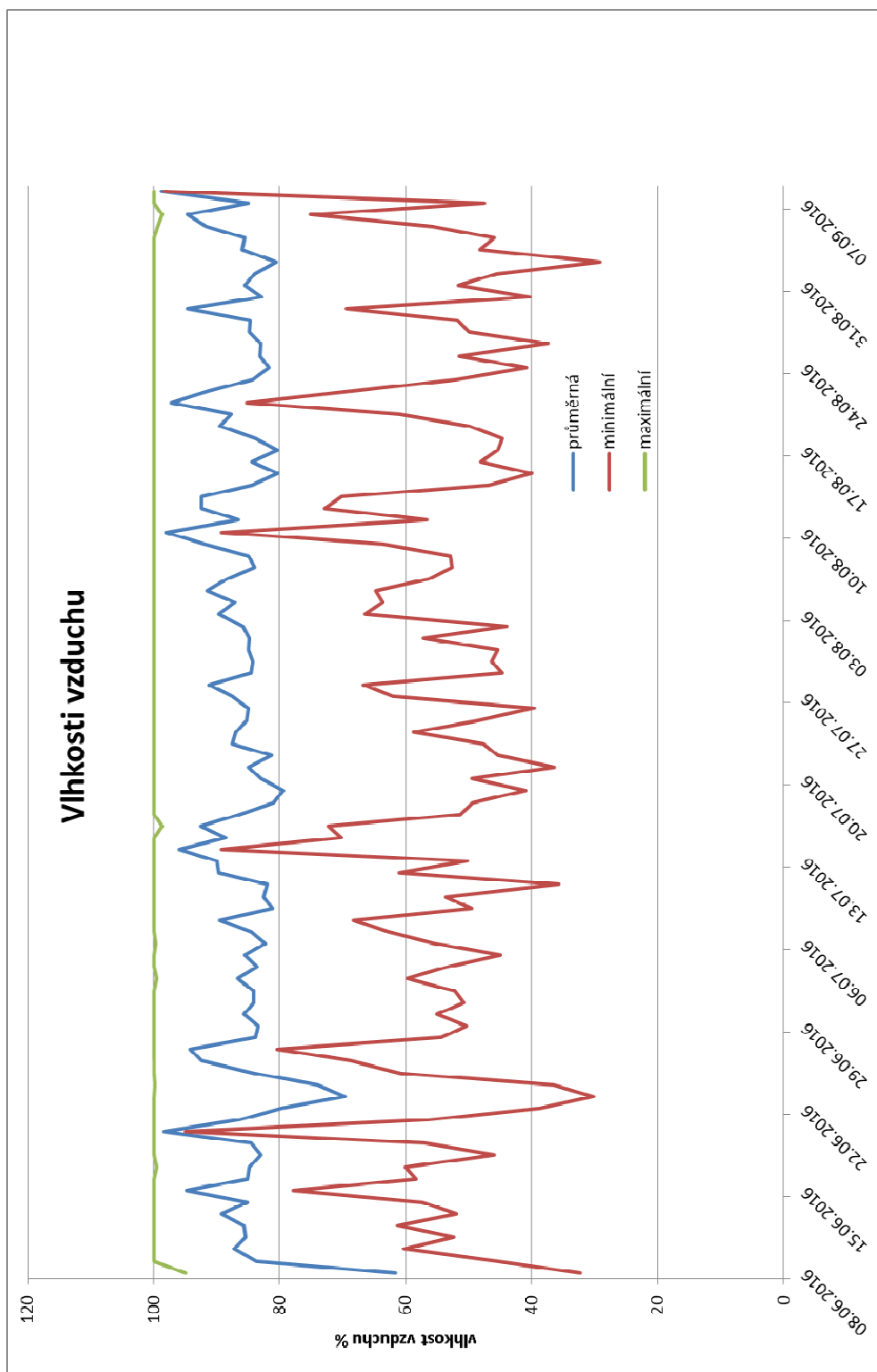
Obr. 27: Nahrnkované rostliny *Syringa meyeri* 'Palibin' stav ke dni 20. 4. 2017 (Ambrožová, 2017)



Obr. 28: Kořenová soustava *Syringa meyeri* 'Palibin' ke dni 20. 4. 2017 (Ambrožová 2017)



Graf 15 : Průběh teplot vzduchu ve fóliovém krytu v Lednici (LITSCHMANN, 2016)



Graf 16: Průběh relativní vzdušné vlhkosti ve fóliovém krytu v Lednici (LITSCHMANN, 2016)