

Mendelova univerzita v Brně

Zahradnická fakulta v Lednici



**Vliv termínu množení na efektivitu množení dřevin
bylinnými řízků**

Diplomová práce

Vedoucí diplomové práce

doc. Dr. Ing. Petr Salaš

Vypracovala

Bc. Kateřina Štefková

Lednice 2016



ZADÁNÍ DIPLOMOVÉ PRÁCE

Autorka práce: Bc. Kateřina Štefková
Studijní program: Zahradnické inženýrství
Obor: Zahradnictví

Vedoucí práce: doc. Dr. Ing. Petr Salaš

Název práce: **Vliv termínu množení na efektivitu množení dřevin
bylinnými řízků**

Zásady pro vypracování:

1. Cílem diplomové práce bude sledování vlivu termínu odběru řízků na efektivitu množení vybraných okrasných dřevin bylinnými řízků. Diplomantka nejprve zpracuje s využitím domácích a zahraničních zdrojů literární rešerši na zadané téma. Zvláštní pozornost věnuje problematice fyziologického aspektu množení dřevin (matečné rostliny, kvalita a vyzrálость odebraných řízků, termín množení apod.).
2. Praktická část diplomové práce (vlastní experimenty) bude probíhat ve spolupráci s firmou Pasič Dolní Životice s využitím moderního množárenského zázemí firmy. Metodika experimentů bude částečně přizpůsobena provozním podmínkám firmy.
3. Získané výsledky budou statisticky vyhodnoceny. Výstupem práce bude zdůvodněný návrh nejvhodnějšího termínu řízkování, samozřejmě s ohledem na fakt, že se bude jednat pouze o výsledek jednoletého pokusu. Závěry práce by měly být využitelné pro školkařskou praxi (jako doporučení).
4. Diplomová práce musí mít náležitosti, odpovídající požadavkům studijního oddělení Zahradnické fakulty (předepsaná struktura a obsah).

Rozsah práce: 50-70 stran textu + přílohy

Literatura:

1. PROCHÁZKA, S. -- KREKULE, J. -- MACHÁČKOVÁ, I. *Fyziologie rostlin*. Academia, 1998. 484 s. ISBN 80-200-0586-2.
2. BÄRTELS, A. *Rozmnožování dřevin*. Praha: SZN, 1988. 452 s.
3. 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.
4. OBDRŽÁLEK, J. -- PINC, M. *Vegetativní množení listnatých dřevin : [Investice do rozvoje vzdělávání, reg.č.: CZI.07/2.2.00/15.0084]*. Průhonice: Výzkumný ústav okrasného zahradnictví, 1997. 118 s. ISBN 80-85116-13-8.
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. KOLEK, J. -- KOZINKA, V. a kol. *Fyziológia koreňového systému rastlín*. 1. vyd. Bratislava:

- Veda, 1988. 381 s.
7. GREGORY, P J. *Plant roots : growth, activity, and interaction with soils*. Oxford: Blackwell Publishing, 2006. 318 s. ISBN 978-1-4051-1906-1.
 8. SALAŠ, P. -- SASKOVÁ, H. -- MOKRIČKOVÁ, J. Evaluation of different types of rooting stimulators. *Acta Universitatis Agriculturae et Silviculturae Mendelianae Brunensis*. 2012. sv. 60, č. 8, s. 217--228. ISSN 1211-8516.
 9. VANĚK, V. a kol. *Výživa zahradních rostlin*. 1. vyd. Praha: Academia, 2012. 568 s. ISBN 978-80-200-2147-2.
 10. ŘÍHA, M. -- SALAŠ, P. -- ŘEZNÍČEK, V. Množení *Berberis thunbergii* L. řízky při použití méně známých způsobů stimulace. *Acta Universitatis Agriculturae et Silviculturae Mendelianae Brunensis*. 2007. sv. LV, č. 4, s. 53--62. ISSN 1211-8516.

Datum zadání: říjen 2014

Datum odevzdání: květen 2016

Bc. Kateřina Štefková
Autorka práce

doc. Dr. Ing. Petr Salaš
Vedoucí práce

doc. Dr. Ing. Petr Salaš
Vedoucí ústavu

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

Prohlášení

Prohlašuji, že jsem tuto práci: Vliv termínu množení na efektivitu množení dřevin bylinnými řízky, vypracovala samostatně a veškeré použité prameny a informace jsou uvedeny v seznamu použité literatury. Souhlasím, aby moje práce byla zveřejněna a v souladu s § 47b, zákona č. 111/1998 Sb., o vysokých školách ve znění pozdějších předpisů a v souladu s platnou *Směrnicí o zveřejňování prací*.

Jsem si vědoma, že se na moji práci vztahuje zákon č. 121/200 Sb., autorský zákon, a že Mendlova univerzita v Brně má právo na uzavření licenční smlouvy a využití této práce jako školního díla podle § 60 ods. 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 předemtná 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 diplomanta

Poděkování

Děkuji vedoucímu diplomové práce doc. Dr. Ing. Peru Salašovi a paní Ing. Haně Saskové za jejich pomoc, připomínky a rady, metodické vedení práce, za jejich trpělivost a čas pro konzultace. Firmě Pasič za vstřícný přístup. Dále bych chtěla poděkovat své rodině, hlavně dětem za jejich pomoc a trpělivost.

Obsah

Obsah	5
Seznam obrázků	7
Seznam tabulek	9
Seznam grafů	9
1. Úvod	11
2. Cíl práce	12
3. Literární přehled	13
3.1 Rozmnožování bylinnými řízků	13
3.1.1 Ošetření řízkovanců a expedice	15
3.1.2 Matečné dřeviny	16
3.1.3 Odběr řízků	17
3.1.4 Úprava řízků	18
3.1.5 Skladování řízků	19
3.1.6 Zakořeňování	20
3.1.7 Regulátory růstu	22
3.1.8 Množárenské prostory	28
3.1.9 Vybavení množárny	29
3.1.10 Množárenský substrát	30
3.2 Botanická charakteristika druhu	30
3.2.1 <i>Berberis thunbergii</i> 'Atropurpurea Nana' (G. Van Eck 1942)	31
3.2.2 <i>Salix integra</i> Thunb 'Hakuro-Nishiki'	31
3.2.3 <i>Chaenomeles superba</i> 'Elly Mossel' (J. Mossel, 1950)	32
3.2.4 <i>Ribes sanguineum</i> 'King Edward VII' (Canell)	32
3.2.5 <i>Potentilla fruticosa</i> L.' Super Red'	33
3.2.6 <i>Cornus alba</i> 'Sibirica Variegata'	33
4. Materiály a metody	35

4.1	Pokusné místo	35
4.1.1	Množárenské vybavení	35
4.2	Materiální zdroje.....	36
4.3	Metodika pokusu	37
4.4	Hodnocení pokusu	40
5.	Výsledky	42
5.1	<i>Berberis thunbergii</i> DC. 'Atropurpurea Nana'	42
5.2	<i>Salix integra</i> Thunb. 'Hakuro-Nishiki'	44
5.3	<i>Chaenomeles superba</i> L. 'Elly Mossel'	46
5.4	<i>Ribes sanguineum</i> Pursh 'King Edward VII'	48
5.5	<i>Cornus alba</i> L. 'Sibirica Variegata' (před 1867)	50
5.6	<i>Potentilla fruticosa</i> L. ' Super Red'	52
6.	Diskuse	56
7.	Závěr	59
8.	Souhrn a Resume, Klíčová slova.....	60
9.	Seznam použité literatury	62
10.	Přílohy	66

Seznam obrázků

Obr. 1 <i>Berberis thunbergii</i> 'Atropurpurea Nana' (Štefková, 2015).....	
Obr. 2 <i>Salix integra</i> Thunb 'Hakuro-Nishiki' (Štefková, 2015).....	
Obr. 3 <i>Chaenomeles superba</i> 'Elly Mossel' (Štefková, 2015).....	
Obr. 4 <i>Ribes sanguineum</i> 'King Edward VII' (Štefková, 2015).....	
Obr. 5 <i>Potentilla fruticosa</i> L. ' Super Red' (Štefková, 2015).....	
Obr. 6 <i>Cornus alba</i> 'Sibirica Variegata' (Štefková, 2015).....	
Obr. 7 Uložení řízků na mobilních stolech (Štefková, 2015).....	
Obr. 8 Matečné porosty firmy Pasič - Dolní Životice.....	
Obr. 9 Bylinný řízek <i>Berberis thunbergii</i> DC. 'Atropurpurea Nana' (Štefková, 2015)	
Obr. 10 Bylinný řízek <i>Salix integra</i> Thunb. 'Hakuro-Nishiki' (Štefková, 2015)	
Obr. 11 Bylinný řízek <i>Chaenomeles superba</i> L. 'Elly Mossel' (Štefková, 2015)	
Obr. 12 Bylinný řízek <i>Ribes sanguineum</i> Pursh 'King Edward VII' (Štefková, 2015)	
Obr. 13 Bylinný řízek <i>Cornus alba</i> L. 'Sibirica Variegata' (Štefková, 2015)..	
Obr. 14 Bylinný řízek <i>Potentilla fruticosa</i> L. ' Super Red' (Štefková, 2015)..	
Obr. 15 Rozložení řízkovanců v pokusu (Štefková, 2015).....	69
Obr. 16 Vzorky před vyhodnocením (Štefková, 2015).....	69
Obr. 17 Založení pokusu <i>Berberis thunbergii</i> DC. 'Atropurpurea Nana' (Štefková, 2015)	70
Obr. 18 Označení při založení pokusu <i>Berberis thunbergii</i> DC. 'Atropurpurea Nana' (Štefková, 2015)	70
Obr. 19 Zakořenělé řízky <i>Berberis thunbergii</i> DC. 'Atropurpurea Nana' (Štefková, 2015)	71
Obr. 20 Kontrola pokusu 1. 7. 2015 <i>Salix integra</i> Thunb. 'Hakuro-Nishiki' (Štefková, 2015)	71
Obr. 21 Označení pokusu <i>Salix integra</i> Thunb. 'Hakuro-Nishiki' (Štefková, 2015)	72
Obr. 22 Kontrola 15.7.2015 po 14 dnech od založení pokusu <i>Salix integra</i> Thunb. 'Hakuro-Nishiki' (Štefková, 2015).....	72

Obr. 23 Zakořeněný řízek <i>Salix integra</i> Thunb. 'Hakuro-Nishiki' (Štefková, 2015)	73
Obr. 24 Založení pokusu <i>Chaenomeles superba</i> L. 'Elly Mossel' (Štefková, 2015)	73
Obr. 25 Označení pokusu <i>Chaenomeles superba</i> L. 'Elly Mossel' (Štefková, 2015)	74
Obr. 26 Kontrola 15.7.2015 po 14 dnech od založení pokusu <i>Chaenomeles superba</i> L. 'Elly Mossel' (Štefková, 2015)	74
Obr. 27 Zakořeněné řízky <i>Chaenomeles superba</i> L. 'Elly Mossel' (Štefková, 2015)	75
Obr. 28 Založení pokusu <i>Ribes sanguineum</i> Pursh 'King Edward VII' (Štefková, 2015)	75
Obr. 29 Kontrola 15. 7. 2015 po 14 dnech od založení pokusu <i>Ribes sanguineum</i> Pursh 'King Edward VII' (Štefková, 2015).....	76
Obr. 30 Označení pokusu <i>Ribes sanguineum</i> Pursh 'King Edward VII' (Štefková, 2015)	76
Obr. 31 Zakořeněné řízky <i>Ribes sanguineum</i> Pursh 'King Edward VII' (Štefková, 2015)	77
Obr. 32 Kontrola 15. 7. 2015 po 14 dnech od založení pokusu <i>Cornus alba</i> L. 'Sibirica Variegata' (Štefková, 2015).....	77
Obr. 33 Zakořeněný řízek <i>Cornus alba</i> L. 'Sibirica Variegata' (Štefková, 2015)	78
Obr. 34 Kontrola 15.7.2015 po 14 dnech od založení pokusu <i>Potentilla fruticosa</i> L. 'Super Red' (Štefková, 2015)	78
Obr. 35 Zakořeněné řízky <i>Potentilla fruticosa</i> L. 'Super Red' (Štefková, 2015)	79
Obr. 36 Označení při založení pokusu <i>Potentilla fruticosa</i> L. 'Super Red' (Štefková, 2015)	79
Obr. 37 Vzorky před vyhodnocením <i>Potentilla fruticosa</i> L. 'Super Red' (Štefková, 2015)	80

Seznam tabulek

Tab. 1 Druhy rostlin, počet řízků.....	36
Tab. 2 Termíny množení, typ, stimulatoru, množství řízků	37
Tab. 3 Termínů založení a vyhodnocení pokusu	40
Tab. 4 Porovnání pokusu <i>Berberis thunbergii</i> DC. 'Atropurpurea Nana'.	42
Tab. 5 Porovnání pokusu <i>Salix integra</i> Thunb. 'Hakuro-Nishiki'	44
Tab. 6 Porovnání pokusu <i>Chaenomeles superba</i> L. 'Elly Mossel'	46
Tab. 7 Porovnání pokusu <i>Ribes sanguineum</i> 'King Edward VII'	48
Tab. 8 Porovnání pokusu <i>Cornus alba</i> L. 'Sibirica Variegata'	50
Tab. 9 Porovnání pokusu <i>Potentilla fruticosa</i> L. ' Super Red'	52

Seznam grafů

Graf 1 počet kořenů v ks u <i>Berberis thunbergii</i> DC. 'Atropurpurea Nana'	42
Graf 2 délka kořenů <i>Berberis thunbergii</i> DC. 'Atropurpurea Nana'	43
Graf 3 bodové ohodnocení <i>Berberis thunbergii</i> DC. 'Atropurpurea Nana'	43
Graf 4 počet kořenů <i>Salix integra</i> Thunb. 'Hakuro-Nishiki'	44
Graf 5 délky kořenů <i>Salix integra</i> Thunb. 'Hakuro-Nishiki'	45
Graf 6 bodové ohodnocení <i>Salix integra</i> Thunb. 'Hakuro-Nishiki'	45
Graf 7 počet kořenů v ks <i>Chaenomeles superba</i> L. 'Elly Mossel'	46
Graf 8 délka kořenů <i>Chaenomeles superba</i> L. 'Elly Mossel'	47
Graf 9 bodové ohodnocení <i>Chaenomeles superba</i> L. 'Elly Mossel'	47
Graf 10 počet kořenů <i>Ribes sanguineum</i> Pursh 'King Edward VII'	48
Graf 11 délka kořenů <i>Ribes sanguineum</i> Pursh 'King Edward VII'	49
Graf 12 bodové ohodnocení <i>Ribes sanguineum</i> Pursh 'King Edward VII'	49
Graf 13 počet kořenů <i>Cornus alba</i> L. 'Sibirica Variegata'	50
Graf 14 délka kořenů <i>Cornus alba</i> L. 'Sibirica Variegata'	51
Graf 15 bodové ohodnocení <i>Cornus alba</i> L. 'Sibirica Variegata'	51
Graf 16 počet kořenů <i>Potentilla fruticosa</i> L. ' Super Red'	52
Graf 17 délka kořenů <i>Potentilla fruticosa</i> L. ' Super Red'	53
Graf 18 bodové ohodnocení <i>Potentilla fruticosa</i> L. ' Super Red'	53
Graf 19 celkového počtu kořenů jednotlivých druhů v ks	54
Graf 20 celková délka kořenů jednotlivých druhů	54
Graf 21 celkové bodové ohodnocení jednotlivých druhů	55

Graf 22 průběhu teplot během pokusu	67
Graf 23 průběhu vlhkosti vzduchu během pokusu	68

1. Úvod

Efektivita množení okrasných dřevin závisí na mnoha vnitřních i vnějších faktorech prostředí i rostlin samotných. V dnešní školkařské produkci se setkáváme s bylinným množením okrasných keřů velmi často. Při tomto způsobu vegetativního rozmnožování rostlin, musí pěstitel mít na zřeteli, mnoho faktorů. Nalezneme tam způsob přípravy a péči o mateřské porosty, odebírání řízků, způsoby úpravy řízků a jejich zakořeňování. I když během roku se metody a postupy nemění, výsledky práce nemusí být stále tytéž.

Jedním z faktorů, který tuto činnost ovlivňuje je termín odběru řízků. Je důležité se ve školkařské produkci zaměřit nejenom na materiální vybavení firmy, vytváření optimálních podmínek pro zakořeňování rostlin, volit správné postupy, ale také znát fyziologickou podmíněnost vývoje rostlin v jednotlivých obdobích.

2. Cíl práce

Cílem této diplomové práce je sledování vlivu termínu odběru řízků na efektivitu množení vybraných okrasných dřevin bylinnými řízků.

V této práci se sleduje vliv termínu na délku a množství kořenů jednotlivých řízkovanců. Sleduje se stav a příprava matečných porostů, způsob odběru řízků a jejich úprava a způsob ošetření řízků na množárně.

3. Literární přehled

3.1 Rozmnožování bylinnými řízků

Je to asexuální rozmnožování geneticky jednotných kopií, při kterém se využívá listových, stonkových a kořenových řízků. Nezbytným předpokladem pro úspěšné zakořeňování řízků je tvorba adventivních kořenů. Komerční rozmnožování úspěšně simuluje podmínky životního prostředí s cílem maximalizovat zakořeňování. Při rozmnožování je nutná znalost biochemické, genetické a molekulární manipulace při zakořeňování a tvorbě kořenů. Adventivní orgány vyrůstají z diferenciovanych parenchymatických buněk, dochází k tvorbě kalusu. Důležité je také iniciovat buněčné dělení a vytvořit novou meristemickou část. Předem vytvořené kořenové iniciály se vyskytují v celé řadě snadno množitelných rodů např. *Salix*, *Ribes*, *Chaenomeles*. Nové kořeny jsou tvořeny z nediferencovaných buněk, které prodělaly určitý podnět např. prostřednictvím poranění – řízkováním.

Etapy tvorby adventivních kořenů:

1. Diferenciace buněk
2. Tvorba kořenových částí z okolí buněk cévních svazků – meristémy
3. Vývoj kořenových částí do organizovaných kořenových primodií.
4. Růst a vznik kořenových primodií a cévních tkání

Obecně platí, že vznik nových kořenů se odehrává mimo centrální jádro vodivých pletiv. Adventivní kořeny vznikají z floému parenchymatických buněk. Náhodné kořeny, které již vytvořily kořenový uzávěr, jsou spojeny s kompletním cévním svazkem stonku (Hartmann, 2002).

Metoda množení řízkováním se uplatňuje u širokého sortimentu dřevin a umožňuje využít zařízení ve školce celý rok. Od konce března až do konce srpna můžeme sklízet bylinné řízků z přirychlených matečných rostlin pod sklem, nebo pod fólií. Od konce května do září můžeme množit postupně všechny opadavé listnáče z venkovních matečnic. V září dobře zakořeňuje

Ribes. Ve školkařských podnicích může vegetativní množení z řízků tedy probíhat prakticky po celý rok (Obdržálek, Pinc, 1997).

Jako bylinné řízky označujeme oddělitelné části rostliny, tj. olistěné výhony, kousky výhonů, pupeny (očka) nebo listy, které po oddělení necháme zakořenit a jež se dále vyvíjejí v samostatné rostliny. Výhony jsou u opadavých rostlin bylinné, dosud nezdřevnatělé. U některých druhů se silnými výhony, lze použít také pupenové a očkové řízky (Bärtels, 1988).

Růst orgánů podmiňuje dělení buněk, jednak jejich zvětšování. Primární růst kořenů zabezpečuje růstový vrchol – oblast, ve které buňky vznikají a také získávají svoji výslednou velikost. Růstová zóna kořenů je v porovnání s růstovou zónou stonku krátká. Ovlivňuje ho genetický základ, druh, morfologický typ kořene, věk, fyzikální a chemické vlastnosti prostředí (teplota, vlhkost, kvalita substrátu), (Kolek, Kozinka, a kol. 1988).

Jednou z nejpodstatnějších vlastností rostlin je celoživotní přítomnost dělivých pletiv (meristémů), vyskytujících se na různých, nicméně přesně definovaných místech rostliny.

Meziorgánové vztahy v rostlině:

1. Hlavní pupen brzdí růst úžlabních pupenů – tento jev se nazývá apikální dominance.
2. Rostoucí úžlabní pupen podporuje růst kořenů.
3. List nebo děloha ovlivňují růst svého úžlabního pupenu, přitom způsob ovlivnění může záležet na osvětlení.
4. Vliv rostoucího pupenu lze nahradit auxinem a vliv kořenů na pupeny cytokininem.
5. Světlo působí v meziorgánových korelacích spíše jako morfogenní než jako nutriční faktor.

Jedním ze základních meziorgánových vztahů v celistvé rostlině je vztah mezi staršími a mladšími laterálními orgány. Mladší orgány jsou nadřazeny. Jsou přednostně uspokojovány jejich nároky na vodu a živiny. Při jejich nedostatku přežívají nejdéle.

Zakládání a počáteční růst nových orgánů se uskutečňuje na špičkách všech stonků a kořenů rostliny. Sídlem organogeneze jsou vrcholové meristémy. Ve

vrcholových meristémech probíhá dělení buněk. Velikost vrcholových meristémů (desetiny mm u stonků a 1 - 3 mm délky u kořenů) se v průběhu vývoje příliš nemění, protože na konci vzdálenějším vrcholu se buňky přestávají dělit a postupně se přidávají k diferencujícím se orgánům a pletivům svého stonku či kořene. Vrcholové meristémy kořenů a stonků se zachovávají své funkce dělivého pletiva až do konce svého života a jsou stálým zdrojem buněk pro organogenezi. Vrcholy mají neomezený růst (Šetlík, Seidlerová, Širůček, 2001).

Primárně je nejvíce potřeba věnovat se množárenským podmínkám, tj. teplotě, kvalitě množárenského substrátu a vzduchu na množárně, prevenci houbových chorob a vysoké kvalitě rostlinného materiálu použitého na množení (péče o matečné rostliny, stanovení vhodného termínu odběru řízků, odpovídající a šetrné skladování řízků atd.) Ani splnění těchto základních podmínek však nemusí znamenat dosažení požadované výtěžnosti. Posledním úkonem, kterým může zvýšit procento zakořenění i o více než 50% (záleží na rostlinném druhu a kultivaru), je použití stimulátorů tvorby adventivních kořenů (Říha, Salaš, 2014).

Výsledné ovlivňování vývoje za nepříznivých podmínek a faktorů je následné zpoždění nebo nízká schopnost produkce adventivních kořenů (Dirr a Heuser, 2006).

3.1.1 Ošetření řízkovanců a expedice

Při množení a pěstování rostlin předcházíme škodám a nežádoucím ztrátám a výpadkům v kulturách dřevin. Musíme proto věnovat zvýšenou pozornost všeobecným hygienickým opatřením, to je čistotě a pořádku ve školce, desinfekci množárenských ploch a zařízení. Používáme substráty definovaných vlastností, zeminy desinfikujeme a likvidujeme zdroje zaplevelení. Preventivně ošetříme matečnice a množitelský materiál ochrannými přípravky. Bez chemických přípravků na ochranu rostlin se neobejde žádný školkařský podnik. Hlavní ochrana se zaměřuje na houbové choroby a živočišné škůdce u okrasných rostlin. Choroby jako pravé padlí, strupovitost, moniliové zasychání vrcholků, půdní houby (*Cylindrocarpos*, *Fusarium*, *Rhizoctonia*), padání klíčnic rostlin, nepravé padlí, rez, řasy a mechy na množárně, šedá skvrnitost, *Botrytis*, kadeřavost, hniloba kořenových krčků (houby rodu *Pythium* a *Phytophthora*),

šedá plíseň. Ochrana proti živočišným škůdcům jako jsou žravý a savý hmyz, molice, housenky můr, červci, svilušky, roztoči, housenice, lalokonosec rýhovaný (Obdržálek, Pinc, 1997).

Získané řízky se zpravidla hned zpracovávají. Nesmějí zavadnout a ztratit příliš mnoho vlhkosti, a tím svůj turgor (vnitřní napětí buněk), (Bärtels, 1988).

3.1.2 Matečné dřeviny

Matečné rostliny jsou rostliny vybrané při šlechtění, které jsou základem dalšího množení nebo další hybridizace. Na správném výběru matečné rostliny z hlediska odrůdové pravosti a vhodnosti z hlediska výkonnosti i zdravotního stavu závisí hodnota odrůdy. U vegetativně množených rostlin jsou to dlouhodobě hodnocené stromy nebo keře k odběru řízků (Blažek, 1998).

Úspěch vegetativního množení listnatých dřevin z bylinných řízků závisí především na stavu matečných rostlin, termínu sklizně, stupni vyzrání řízků, použití stimulačních látek, na vlastnosti substrátů, na podmínkách pro zakořeňování řízků, způsobu přezimování a technologii dopěstování řízkovanců (Obdržálek, Pinc, 1997).

U mnohých druhů dřevin má velký význam pro rychlé a jisté zakořeňování stáří matečných rostlin. Přitom často dává nejlepší výsledky materiál z mladých rostlin. Ze starších matečných keřů listnatých dřevin lze však získat velmi kvalitní řízky, pokud udržujeme rostliny pod intenzivním řezem (Bärtels, 1988).

Matečné rostliny musí být zdravé, dobře a typicky vyvinuté, zejména správně určené (zachování pravosti druhů a kultivarů), (Vilkus a kol., 1997).

Místo odběru řízků má nemalou roli také u kvetoucích dřevin. Tyto rozdíly v zakořeňování přestávají být prokazatelné, pokud se matečné rostliny upraví řezem již v zimě. V létě lze získat výhony přibližně stejné kvality. To platí především pro běžné druhy keřů ozdobných květem nebo listem (*Cornus*, *Deutzia*, *Potentilla*, *Spiraea*, *Waigela*), (Bärtels, 1988).

Podle těchto obecných zjištění se doporučuje zpětný řez matek tak, aby výhony vyrůstaly nízko nad povrchem půdy – řez "na hlavu" (Obdržálek, Pinc, 1997).

U všech dřevin vysazovaných jak do volné půdy, tak do nádob, věnujeme pozornost přípravě půdy, substrátu, výživě. Na lehčích, středně těžkých a těžkých půdách typu hnědozemí a černozemí - před výsadbou matečnice provedeme základní hnojení fosforem a draslíkem $\text{kg P}_2\text{O}_5$ a 160-260 $\text{kg K}_2\text{O}$ na ha podle obsahu přijatelných živin v půdě a náročnosti dřeviny na živiny. Hnojíme dusíkem 80 -120 kg N na ha, provádíme ve dvou až třech dávkách během vegetace. V případě potřeby přihnojujeme matečnici ve volné půdě tekutým dusíkatým hnojivem DAM-390 v 0,2% koncentraci, a to ve dvou až třech dávkách (10 l/m^2) během vegetace. Při nedostatku fosforu a draslíku přihnojujeme koncem léta PK sol v 0,2% koncentraci. Tím zároveň podpoříme vyžívání letorostů a vývin pupenů. Při použití zásobních hnojiv typu Osmocote Plus jakékoliv další přihnojování odpadá.

Opakovaně bylo potvrzeno, že matečné rostliny pravidelně přihnojované a zavlažované poskytují kvalitní množitelský materiál. Řízky odebrané z těchto rostlin mají vyšší obsah uhlohydrátů a minerálních látek. Zakořeňují pak rychleji a jejich kořenový systém je mohutnější, než při nízkém obsahu minerálních a zásobních látek v pletivech. Vysoký obsah uhlohydrátů zvyšuje zakořeňovací schopnost řízků. Jednostranné přihnojování dusíkem je nežádoucí. Řízky s vysokým obsahem dusíkatých látek koření hůře a na množárně jsou citlivější na infekci patogenními houbami (Obdržálek, Pinc, 1997).

Je známo, že rostliny s vyváženou výživou budou kořenit lépe než rostliny s nevyrovnanou výživou. Nadbytek dusíku stimuluje růstu, ale řízky z těchto rostlin mají nižší zakořeňovací potenciál. Dobrá vyvážená výživa rostlin je obecné pravidlo, řízky takto koření lépe (Hartmann, 2002).

3.1.3 Odběr řízků

Od konce května do září můžeme množit postupně všechny opadavé listnáče z venkovních matečnic (Obdržálek, Pinc, 1997).

Fyziologie matečnic (např. rychlost fotosyntézy, transpirace nebo obsah hormonů) vykazuje sezónní změny, je proto důležité vystihnout správný časový termín pro začátek rozmnožování (Karrenberg, 2003).

Významnou úlohu hraje také stáří matečnic; mladé rostliny v juvenilním stádiu bývají pro řízkování vhodné (Crawford, 2005).

Výhony nesmějí být příliš měkké, poněvadž řízky pak velmi snadno vadnou a jsou zvláště citlivé na botrytidu. Naopak příliš zdřevnatělé letní řízky mají zvýšený sklon k tvorbě kalusu a snadno shazují listy. Jejich zakořeňování trvá příliš dlouho, a pokud se kořeny vůbec vytvoří, jsou slabší a méně početné. Rozpoznat správnou zralost řízků vyžaduje už určitou zkušenost.

Termín množení se řídí podle druhu rostlin, podle jejich vývojového stadia, druhu řízků a množárenského zařízení. Řízky odebíráme z výhonů v plném růstu, z výhonů, které právě ukončily růst a úžlabní pupeny ještě nejsou patrné, z výhonů s patrnými vrcholovými pupeny, které dokončily růst a zdřevnatěly. Termín píchání letních řízků rozhoduje nezřídka o větší či menší jistotě výroby zakořenělých řízků a jejich schopnosti přestát nejbližší zimu (Bärtels, 1988).

Obecně platí, že letorosty (řízky) listnáčů řežeme za rosy v časných ranních hodinách, nebo po dešti, kdy je největší turgor. Z hlediska obsahu uhlohydrátů mají řízky nejvyšší bilanci uhlohydrátů pozdě odpoledne. V noci dochází u rostlin v důsledku dýchání ke spotřebě uhlohydrátů. Z hlediska obsahu minerálních látek jsou řízky nejvíce zásobeny ráno a dopoledne (Obdržálek, Pinc, 1997).

Etiolizace, vybělení, růst rostlin ve tmě, vede ke zlepšení zakořeňování. Přestože se jedná o osvědčený způsob, jak zlepšit zakořeňování, není vhodné pro komerční provoz školky. Dalšími faktory, které mohou mít vliv, na iniciaci kořenů jsou: roční doba, kdy jsou řízky odebírány a místo, odkud jsou řízky odebírány (řízky boční, terminální řízky). Dále pak závisí na fotoperiodě, využití mlhy, spodního tepla, a teplotě zavlažovací vody, a barvě stínovacích tkanin (Crawford 2005).

3.1.4 Úprava řízků

Úprava řízků má významný vliv na budoucí zakořeňování. Správná fyzická manipulace s řízků může významně přispět ke správnému vývoji kořenů (Crawford, 2005).

Při úpravě řízků byl dříve přisuzován velký význam řezání, popřípadě následnému seřiznutí ostrým nožem na bázi řízku bezprostředně pod očkem. Dnes víme, že tak velká pečlivost bývá jen zřídka nutná. Všechny řízky s krátkými internodii a malými listy se mohou bezprostředně napíchat, pouze spodní listy na bázi odstraníme (Bärtels, 1988).

V době intenzivního růstu letorostů (květen, červen) nejlépe zakořeňují řízky bazální a osní. V době kdy je jejich růst ukončen, zakoření především řízky osní a vrcholové. U příliš měkkých řízků je při vysokých teplotách zvýšené riziko vadnutí a popálení listů. K poškození řízků dochází nejčastěji pod foliovým tunelem, ale často i pod vodní mlhou, pokud dojde k výpadku mlžení. Proti vadnutí a poškození řízků vysokými teplotami některé množitelské podniky v zahraničí používají antitranspirační přípravky, které se aplikují postřikem na list ihned po napíchání řízků. Řízky vrcholové, délka 7-10cm, délky 10-15 s bočním poraněním nebo bez bočního poranění, ponecháme 2-5 listů, s redukcí nebo bez redukce listové čepele. Řízky osní, délka 4-5cm, s bočním poraněním nebo bez bočního poranění, s jedním párem listů, redukce čepele o 1/3. Řízky osní, délka 7-10cm, 10-15cm, s bočním poraněním nebo bez bočního poranění, ponecháme 3-5 listů bez redukce i s redukcí čepele (Obdržálek, Pinc, 1997).

Fyzická manipulace řízků může mít hluboký vliv na vývoj kořenů. Zraňování, řezání je standardní školkařská manipulace k stimulaci buněčného dělení. Existují tři typy poranění: (1) škrábání, jednu stranu seřežeme 2,5 cm od základny, (2) škrábání opačné strany a řezání, a (3) rozdělené rány. První dva typy jsou nejvíce běžné a jsou velmi prospěšné pro určité typy dřevin (Dire a Heuser, 1987, Remmick, 1993).

3.1.5 Skladování řízků

Navlhčené řízky doporučujeme skladovat v PE rukávcích, nebo v uzavřených polystyrenových přepravkách. Řízky skladujeme krátkodobě (2-3 dny) v chladárně při teplotě +2° až + 4° C (Obdržálek, Pinc, 1997).

3.1.6 Zakořeňování

Kalus je rostlinné pletivo obrůstající poranění neuspořádaně rostoucími nediferencovanými buňkami, jen někdy vytvářející navenek korek a dovnitř kambium (Universum 4, 2000).

Kalus je nepravidelné množství parenchymálních buněk v různých fázích dřevnatění, které se běžně vyvíjí na bazálním konci řezné plochy, v prostředí příznivém pro zakořeňování. Růst kalusu se šíří z buněk. Především z vodivých pletiv kambia, i když buňky kůry a dřevě mohou taky přispět. Kořeny se často objevují přes kalus, což vede k přesvědčení, že tvorba kalusu je zásadní pro zakořeňování. Tvorba kalusu a tvorba kořenů jsou na sobě nezávislé, i když oba procesy zahrnují buněčné dělení. Jejich tvorba je závislá na podobných vnitřních a ekologických podmínkách. U některých druhů je tvorba kalusu prekurzorem náhodné tvorby kořenů, zatím co u jiných druhů může bránit zakořenění (Hartmann, 2000).

Kambium je buněčné pletivo rostlin, tvořené mladými buňkami (meristémy), z nichž se na vnější straně tvoří lýko, na vnitřní straně dřevo. Kambium umožňuje zvětšování hmoty nahosemenných a dvouděložných rostlin (Universum 4, 2000).

Je možné přímé zakořeňování bylinných řízků v sadbovačích a jejich dopěstování v množárenském skleníku. Termín sklizně řízků duben až červenec z matečných dřevin přirychlených ve skleníku a ve fóliovém krytu, červen až srpen z venkovních produkčních matečnic. Letorosty před úpravou preventivně máčíme v roztoku manganistanu draselného (Obdržálek, Pinc, 1997).

Časové parametry uvedených procesů jsou druhově specifické a silně ovlivněné vnějšími podmínkami. U druhů jako *Salix*, *Populus*, *Ribes*, *Cornus* a další se adventivní kořeny začínají zakládat již ve stoncích intaktních rostlin. Adventivní kořeny, které na bázi řízků vznikají *de-novo* v souvislosti s poraněním, označujeme podle Van der Leka (1925) jako ránové kořeny. Poloha adventivních kořenů na řízcích je u některých druhů nepravidelná,

u jiných se však pozoruje zákonitý vzor formování adventivních kořenů (Luxová, 1991).

Regulace vzniku adventivních kořenů je výsledkem interakce celého souboru faktorů. Ranná fáze iniciace adventivních kořenů je charakterizována syntézou RNA a proteinů, pak následuje syntéza DNA a po ní buněčné dělení. V regeneračních částech řízků se zvyšuje utilizace sacharidů, aktivita oxidačních enzymů a obsah kyseliny askorbové. Zvýšená respirační aktivita je spojena se zvýšenou aktivitou mitochondriální enzymů. Proto exogenní aplikace IAA rizogenezi podporuje, ale exogenní aplikace giberlinů obvykle tvorbu adventivních kořenů potlačuje (Krishnamoorthy, 1972).

Čím je pletivo starší, tím hůře tvoří adventivní kořeny. Velmi mladá pletiva však rovněž zakořeňují hůř. U dřevin je zakořeňovací schopnost řízků závislá na jejich stáří. Čím má pletivo vyšší stupeň juvenililty, tím snáze regeneruje kořeny. Rozdíly v zakořeňovací schopnosti řízků získaných z apikálních, centrálních nebo bazálních částí jednoletých prýtů souvisí s místem iniciace adventivních kořenů a jsou druhově specifické. Mohou se měnit se změnou hladiny endogenních fytohormonů a nutričních látek při zakořeňování v různém ročním období (Bojarcyuk, Jankiewicz, 1975).

Pro regeneraci adventivních kořenů je důležitá i délka řízků. Příliš krátké řízky zakořeňují špatně. Větší nahromadění auxinů a sacharidů na bázi delších řízků je příznivé pro tvorbu adventivních kořenů. Pro zakořeňování řízků je také důležitá doba, v níž se řízky určené k zakořeňování získávají. Většinou se snižuje zakořeňovací schopnost spolu se vstupem dřeviny do endogenní dormance, kdy v nich klesá obsah endogenní giberlinů (například v srpnu-září). Tato schopnost na podzim velmi nízká opět stoupá po výstupu dřeviny z endogenní dormance v lednu až únoru, často již v prosinci (Psota, 1987).

V průběhu května a června přechodně může klesat v souvislosti s vývinem nových prýtů. Ještě nez dřevnatělé bylinné řízky z nich mohou zakořeňovat slaběji (Vieitez a Peña, 1968).

Řízky s květními pupeny zakořeňují hůře než řízky s pupeny vegetativními. Endogenní příčina tohoto jevu není však známá. Tvorba pupenů

na bazálním pólu a kořenů na apikálním pólu kořene je typickým projevem polarity kořene. Ta opět souvisí s převažujícím akropetálním proudem auxinu v kořeni, takže apikální pól, na němž se auxiny hromadí, je kořenotvorný, kdežto protilehlý pól, na auxiny chudší, je pupenotvorný (Šebánek, Procházka, Havel, 1998).

3.1.7 Regulátory růstu

Německý botanik Julius von Sachs (1832-1897) vyslovil domněnku o existenci chemických signálů, kterými mohou vzájemně komunikovat jednotlivé orgány rostlin. Obecně je nazýváme růstové regulátory. Regulátory růstu lze rozdělit na přírodní a syntetické. Přirozené regulátory růstu lze rozdělit rostlinné hormony, fytohormony a další látky s regulační aktivitou. Látky v určité koncentraci rostliny stimulují a v jiné inhibují. Účinky regulačních látek závisí na konkrétním genotypu, stáří a fyziologickém stavu rostliny (Procházka, 1998).

Koordinace metabolismu, růstu a vývoje u složitých vícebuněčných organismů závisí na předávání informace mezi buňkami a orgány pomocí signálů. U rostlin jsou růstové aktivity početných vrcholů regulovány chemickými signály hormonální povahy, fytohormony. Také zprostředkování signálů z okolního prostředí se děje v rostlině s pomocí fytohormonů. Interakce různých skupin fytohormonů v průběhu růstu a vývoje je obecným rysem hormonální regulace u rostlin (Šetlík, Seidlová, Šantrůček, 2001).

Aplikace růstových regulátorů

Při aplikaci endogeně se vyskytující látky se mění průběh přirozených gradientů koncentrací a často může vyvolat stresovou reakci. Intaktní rostlina může na aplikaci reagovat jinak nebo vůbec nereagovat. Je velmi pravděpodobné, že různé typy pletiv budou reagovat na tutéž látku. Je nutné odezvu rostliny či jejích orgánů na aplikaci nějaké látky považovat za sumu reakcí jednotlivých pletiv až buněk (Macháčková, 1998).

Aplikace může být provedena postřikem na listy nebo máčeny celé výhony. Při namáčení musí být dodržen stejně dlouhý interval působení přípravku. Zajistíme kupříkladu, aby všechny ošetřené řízky byly namočeny

na deset sekund. Rozdílná doba by mohla vést k rozdílným výsledkům (Pokluda, Kobza 2011).

Fytohormony

Podobně jako živočišné hormony jsou fytohormony přítomny v rostlině ve velmi malých množstvích a jsou účinné v rostlině již v koncentracích 10^{-8} až 10^{-6} M. Přítomnost fytohormonů v místě účinku je dána jejich biosyntézou, rozkladem nebo jinou inaktivací a také transportem vodivými pletivy, apoplastem a symplastem. Jejich působení v buňce je podmíněno vazbou na receptor. Vytvoření komplexu hormon-receptor spouští řetěz biochemických změn, který představuje přenos signálů v buňce (Šetlík, Seidlová, Šantrůček, 2001).

Na základě určitých analogií s působením hormonů živočišných je pět skupin endogenních růstových regulátorů považováno za rostlinné hormony. Jsou to auxiny, cytokininy, giberliny, kyselina abscisová a etylen. Většina fytohormonů je syntetizována na více místech v rostlině. Koncentrační závislost účinku fytohormonů není tak zřejmá, může se pohybovat od stimulace po inhibici růstové reakce (Macháčková, 1998).

Mechanismus účinku hormonů

Účinku hormonů musí vždy předcházet vazba na receptor. Hormon se může vázat na receptor umístěný na membráně a signál je pak dále do buňky přenášen systémy druhých posílů, nebo hormon proniká do buňky, váže se na rozpustný receptor v cytoplazmě a takto vzniklý komplex proniká do jádra, kde vyvolá změnu v expresi některých genů (Macháčková, 1998).

Koordinace růstu rostliny v souladu s okolními vlivy a s klimatickými změnami je umožněna příjmem a zpracováním signálů z okolí, které nejen vyvolávají "racionální" růstové reakce na aktuální změny, ale umožňují "předvídání" sezónních změn (Šetlík, Seidlová, Šantrůček, 2001).

Auxiny – objev auxinu byl prokázán ve dvacátých letech 19. stol. Špičky koleoptilů produkují látku, která difunduje a stimuluje prodlužovací růst. Kyselina indolyl-3-octová je známým přirozeným auxinem, IAA. Dále pak kyselina indolyl-3-máselná, IBA, 4-chlor-IAA. Syntetické auxiny s podobnými účinky

jako IAA mají společný znak, a to aromatický kruhový systém v jejich postranním řetězci kde je umístěna karboxylová skupina. Všechny známé syntetické auxiny jsou slabé organické kyseliny. Mezi aromatickým kruhem a karboxylovou skupinou musí být aspoň jeden atom uhlíku.

Rozdělení syntetických auxinů:

1. naftalenové kyseliny NAA – α -naftyl-octová kyselina
2. chlorfenoxykyseliny 2,4-D – kyselina 2,4-dichlorfenoxyoctová
3. benzoové kyseliny 2,3,6- a 2,4,5-trichlorbenzoová, dicamba
4. deriváty kyseliny pikolinové – picloram

Zdrojem auxinů jsou všechny nadzemní rostoucí orgány, zejména rostoucí pupeny a plody. Špička koleoptile klíčnicích rostlinek trav je také zdrojem volného auxinu, uvolňovaného z konjugátu, transportovaných ze semen. Zvláštní význam má specifický polární aktivní transport parenchymem od vrcholů stonku (a špičky koleoptile) k vrcholům kořenů, tj. transport bezipetální ve stonku a akropetalní v kořeni. Polární transport je důležitý pro růst a utváření rostliny. Nejen udržuje polaritu v podélném směru, ale zároveň reguluje zakládání a růst laterálních orgánů a ohyby rostlin (Macháčková, 1998).

Auxin indukuje dlouhivý růst v koncentraci 10^{-6} až 10^{-5} pro stonek, kdežto v kořeni je optimální koncentrace o 1-2 řády nižší. Auxin stimuluje zakládání laterálních a adventivních kořenů v koncentracích až o několik řádů vyšších než jsou koncentrace optimální pro stimulaci prodlužování kořene. Tvorba adventivních kořenů v dolní části stonkových řízků souvisí s hromaděním auxinu při jeho polárním transportu. Indukce laterální rizogeneze zahrnuje indukci změn v diferencovaném pletivu, stimulaci buněčného dělení a dezintegraci pletiva, kterým nový kořínek musí prorůst (Šetlík, Seidlová, Šantrůček, 2001).

Stimulace prodlužovacího růstu a stimulace zakořeňování. Auxiny stimuluje tvorbu adventivních kořenů na segmentech stonků. Stimulují nejen prodlužovací růst, ale i jejich dělení (Macháčková, 1998, Saglam a kol., 2014).

Auxin se účastní regulace buněčného cyklu a stimuluje dělení buněk. Tento účinek je zjevný v kulturách izolovaných tkání a buněk, kde působí interakci s cytokininem. Auxin stimuluje růst kalusu. Při regeneraci rostlin podporuje růst kořenů. Auxiny (zejména syntetické) se využívají v zemědělství a zahradnictví již přes 50 let, uplatňují se při zakořeňování řízků. V praxi se většinou využívají auxiny syntetické, IAA kyselina indolyl-3-ostová (ang. indolyl-3-acetic acid, IAA) je nejčastější přírodní auxin (Šetlík, Seidlová, Šantrůček, 2001).

Giberliny – v 30tých letech se japonským vědcům podařilo získat z této houby látku nazvanou giberellin A a B. Aktivní látka byla izolována a popsána v padesátých letech jako kyselina giberelová (angl. gibberellic acid, GA) a v roce 1958 byly gibereliny poprvé identifikovány u vyšších rostlin. Jejich účinek byl pak zkoušen na různých rostlinách v různých situacích. Gibereliny se syntetizují v místech aktivního růstu, především v pupenech, mladých listech, v semenech. Odtud se transportují do celé rostliny floémem ve formě aktivní, neaktivní nebo ve formě konjugované. Stimulace prodlužování nastává u všech nadzemních orgánů, u kterých ještě není ukončen prodlužovací růst. Růst kořenů je přitom většinou inhibován. Gibereliny jsou skupinou fytohormonů, které mají mnoho funkcí v regulaci ontogeneze. Ovlivňují klíčení semen, nástup kvetení, podílí se při determinaci pohlaví, regulují vývoj plodů (Šetlík, Seidlová, Šantrůček, 2001).

Cytokininy - jejich nejbohatším zdrojem je autoklávovaná DNA, ze které byl jako účinná látka izolován a identifikován 6-furfurylaminopurin. Cytokininy jsou definovány jako látky, které v přítomnosti auxinů stimuluji buněčné dělení. Hlavním místem biosyntézy cytokininů jsou kořeny, odkud jsou cytokininy transportovány do nadzemní části xylémem. Největší hladinu cytokininů nalezneme v intenzivně se dělících a rostoucích pletivech. Koncentrace cytokininů může být ovlivněna i dalšími hormony, např. vyšší hladina auxinu a ethylenu potlačuje akumulaci cytokininů. Transport cytokininů v xylému i floému je fotoperiodicky regulován je pravděpodobně velmi těsně propojen s polárním transportem IAA (Macháčková, 1998).

Za hlavní místo biosyntézy cytokininů jsou považovány kořenové vrcholy. Odtud se cytokininy transportují xylemem a floemem do jiných částí rostliny (syntetický cytokinin BAP, dodaný zvenčí, je v rostlině málo pohyblivý). Zdrojem přirozeného cytokininu mohou být nejen kořeny, ale i vyvíjející se embrya a pupeny, distribuce a působení je pak spíše lokální (Šetlík, Seidlová, Šantrůček, 2001).

Hlavním fyziologickým účinkem cytokininů je buněčné dělení. Ve všech meristematických, intenzivně se dělících pletivech nacházíme vysoké koncentrace aktivních cytokininů. Poměr auxinů a cytokininů rozhoduje o tom, jak bude regenerace probíhat. Jejich vyrovnaný poměr vede většinou k tvorbě nediferencovaného pletiva, kalusu, nadbytek cytokininů vyvolává reakci prýtlů a nadbytek auxinů regeneraci kořenů (Miller, 1955).

Využití cytokininů v rostlinné výrobě je v rostlinné biotechnologii společně s auxiny, jako složka kultivačních médií. Dále se cytokininy využívají pro stimulaci větvení okrasných rostlin. Perspektivní je rovněž využití cytokininů při zvyšování odolnosti rostlin ke stresovým podmínkám (Macháčková, 1998).

Doporučené látky při přímém zakořeňování bylinných řízků v sadbovačích. Stimulace řízků: 0,5 až 2% IBA, 0,1 až 0,2 NAA, 0,25 až 0,5 % IAA, AS -1, Rhizogen A, B (Obdržálek, Pinc, 1997).

Kyselina abscisová - obsah abscisové kyseliny v pletivech výrazně (až o 1-2 řády) stoupá při nedostatku vody, zasolení, chladu, poranění, infekci. Je proto považována za fytohormon signalizující stres (Šetlík, Seidlová, Šantrůček, 2001).

Kys. abscisová se tvoří v dormantních orgánech (pupenech, semenech, hlízách), ale i v mladých, rychle rostoucích pletivech (listech). Její tvorba je vyšší za krátkého dne a silně stoupá při nedostatku vláhy. Dále se kys. abscisová tvoří v kořenových špičkách (Macháčková, 1998).

ABA snižuje transpiraci při nedostatku vody. Při nedostatku vody v půdě stoupá biosyntéza ABA v kořenech a zvyšuje se její transport xylemem do rostliny. Příjemcem signálu o nedostatku vody v rostlině a o nutnosti omezit její výdej jsou svěrací buňky průduchů. Účinek ABA v těchto buňkách spočívá

ve zvýšení výtoku draslíkových iontů a tím v redukci turgoru a v zavírání průduchů. ABA stimuluje růst laterálních kořenů a tím podporuje tvorbu mohutnější kořenové soustavy. Zároveň ABA inhibuje růst nadzemní části rostliny. V tom je účinek ABA opačný než účinek giberelinu. Tento účinek ABA patří rovněž do syndromu reakcí rostliny na nedostatek vody (Šetlík, Seidlová, Šantrůček, 2001).

Fytohormony a zakořeňování řízků kulturních rostlin

Tvorba adventivních kořenů je podporována specifické hormonální vlivy, jež vychází z axiálních pupenů. Exogenně aplikované IAA podněcuje vliv adventivních kořenů. Pro bylinné a kořenové řízky se doporučuje ošetření báze řízků IAA, IBA namočením do roztoku o koncentraci 50-70, 20-25 mg l⁻¹ po dobu 6-8 hodin (Turetskaya a Polikarpova, 1968).

Někdy se pro aplikaci auxinů používají i koncentrované roztoky. V praxi je oblíbená aplikace stimulačních pudrů (koncentrace IAA nebo syntetického auxinu 0,3-2 g v 1 kg talku nebo dřevěného uhlí). Řízek se před výsadbou do množárny ponoří bazální řeznou plochou do pudru. Pozitivně může působit i postřik matečných rostlin, z nichž se řezou řízky, vhodným roztokem syntetického auxinu (10 -100 mg l⁻¹) 9-14 dní před odběrem řízků (Kutina, 1988).

Fytohormony NAA, IBA a IAA byly připraveny rozpuštěné v destilované vodě. Kmenové řízky byly namáčeny v roztoku po dobu 24 hodin a byly zasazeny za skleníkových podmínek. Zakořeňování byla pozorována u všech řízků. Podle získaných výsledků po aplikaci IAA byl zvýšený počet kořenů. Vysoká dávka hormonu způsobila značný nárůst hmotnosti kořenů a počtu kořenů. Nízká dávka hormonů neovlivnila délku kořenů (Sağlam, 2014).

Výsledky potvrzují, že doba sběru a věk matečné dřeviny ovlivňují zakořeňování. Také auxiny můžou být užitečnou látkou pro zvýšení schopnosti zakořeňování řízků (Biological Sciences, 2016).

3.1.8 Množárenské prostory

Množárenský skleník, fóliovník je stavba určena především pro množení rostlin. Je vybavena pěstebními stoly (umístěnými ve směru, nebo kolmo ke směru podélné osy skleníku), (Haš, 1997).

Faktory světlo, teplo, vlhkost vzduchu a obsah oxidu uhličitého ve vzduchu lze v nestejně míře přizpůsobovat růstovým požadavkům rostlin, a to tím lépe, čím dokonalejší jsou skleníky a jejich vnitřní zařízení.

Světelné poměry ve skleníku jsou závislé na prostupu světelného záření do skleníku, na typu skleníku, jeho tvaru, stínivosti konstrukcí a vnitřního zařízení, na materiálu tvořící skleníkový plášť. Prostup přímého slunečního záření, které je neúčinnější a v ročním úhrnu největší složkou globálního záření, je závislý na úhlu dopadu slunečních paprsků na plášť skleníku, a proto se mění v průběhu dne i roku. Je ovlivňován úhlem sklonu střech, výškou bočních stěn a orientací podélné osy skleníku k světovým stranám. Přítomnost vodního filmu (zkondenzování vodních par) na skleníkovém plášti snižuje prostupnost záření do skleníku až o 20%.

Globální záření, které dopadá do skleníku, se v závislosti na úhlu dopadu a vlastnostech materiálu skleníkového pláště zčásti odráží, z části je pohlceno pláštěm a z části proniká do skleníku. Tam naráží na konstrukci skleníku a jeho vnitřní zařízení, předměty, rostliny, půdu, a je jimi pohlceno, dílem odraženo. Záření, které bylo pohlceno, skleník ohřívá. Část této absorbované energie se předává prouděním (konvekcí) okolnímu vzduchu a část se přenáší sáláním (radiací) na chladnější předměty ve skleníku. Půda a rostliny předávají ještě část tepla energie výparem.

Při zvýšení teploty, ať působením globálního záření nebo topení, se relativní vlhkost vzduchu snižuje. Zvýšení relativní vlhkosti vzduchu lze snadno dosáhnout zvýšeným přísunem vody.

Regulaci, přizpůsobování vnitřního klimatu požadavkům na prostředí pro pěstování rostlin, lze splnit při použití kvalitních řídicích jednotek pro automatickou regulaci. Podstatou je automatická regulace veličin (teplota, světlo, vlhkost vzduchu a CO₂ ve vzduchu) na hodnoty přibližně stálé nebo

proměnlivé dle programu a to na základě nepřetržitého porovnávání žádaných hodnot s hodnotami skutečnými (Haš, Pavlík, 2001).

3.1.9 Vybavení množárny

Stavba určená především k množení rostlin, je vybavena pěstebními stoly, vytápěním a regulací vlhkosti a teploty (Haš, 1997).

3.1.9.1 Stínování

Atmosféra ve skleníku se v létě rychleji ohřívá a může dojít k překročení fyziologicky maximální teploty. Současně hrozí riziko poškození rostlin nadměrnou sluneční radiací. Účelem stínování je proto omezit přímý dopad paprsků slunečního záření na svrchní strany listů, kde vyvolává nadměrné zvýšení jejich teploty až „popálení“ s rozkladem chlorofylu. Hladina sluneční radiace přesahující 150 W/m^2 již vyžaduje omezování přímého ozáření mladých rostlin. Stínování se zajišťuje dvěma formami – nástřikem stínícího barviva na plášť skleníku nebo pohyblivými stínovacími clonami.

3.1.9.2 Větrání

Přirozená nebo aktivní ventilace snižuje nadměrnou teplotu a vlhkost ve skleníku. Přirozená ventilace vychází z pohybu vzduchu vynuceného rozdílnými teplotními podmínkami uvnitř a vně skleníku, především rozdílnou hmotností lehkého teplého a vlhkého vzduchu uvnitř a těžšího chladného a suchého vzduchu venku.

3.1.9.3 Závlaha

Voda zabezpečuje veškeré životní procesy v rostlinném těle. Slouží jako přenašeč živin, asimilátů, současně jako prostředí, ve kterém mohou být tyto látky rozpuštěny, a mimoto se přímo účastní metabolických dějů, z nichž nejdůležitější je fotosyntéza. Bez vody rostlina nemůže ani regulovat svoji teplotu (Zeng a kol., 2009).

Kořeny přijímají většinu potřebné vody z okolního prostředí. Aktivní zóna jejího příjmu u mladých kořenů je 10-50 mm od kořenové špičky. Rozvod závlahové vody v krytých prostorách musí splňovat hledisko její rovnoměrné distribuce a možnost dostatečně přesné regulace závlahové dávky. Závlaha

svrchní (postřikem) je charakterizována vyšší náročností na spotřebu vody, jelikož se část vypaří bez využití rostlinami a část odteče do podloží. Dochází k ovlhčení rostlin, což může vést k rozvoji houbových a bakteriálních chorob. Svrchní závlaha přispívá k ochlazení a zvlhčení vzduchu. Mlžení slouží k udržování vyšší vlhkosti vzduchu, nikoli jako primární způsob závlahy rostlin. Mlžení dále slouží k chlazení prostoru skleníku v letních měsících a udržení turgoru ještě nezakořeněných řízků při vegetativním množení (Kobza, Pokluda, 2011).

3.1.10 Množárenský substrát

Množárenský substrát se používá při vegetativním rozmnožování rostlin v nesterilních podmínkách, převážně při zakořeňování různých typů řízků. Od běžných pěstebních substrátů se liší především vysokým obsahem vzduchu, velkým objemem nekapilárních pórů. Udává se, že množárenský substrát pro množení v zamlženém prostředí má obsahovat průměrně 83% pórů, 28% kapilární vody a 55% vzduchu. Tento požadavek dobře splňuje směs rašeliny a perlitu v poměru 1:1, 2:1, která je vhodná pro řízků většiny druhů rostlin (Votruba, 1997).

Množárenský substrát pro zakořeňování bylinných řízků v sadbovačích. Složení rašelina perlit 2:1, 3:1, tříložková směs rašelina, perlit, písek 3:1:1, 2 kg mletého vápence /m³ substrátu, pH 5,5 - 6,0 (Obdržálek, Pinc 1997).

3.2 Botanická charakteristika druhu

Druh lat. Species. Je to základní botanická jednotka, ve které jsou příslušníci jednoho přirozeného rozmnožovacího společenstva, kteří mají navzájem plodné potomky a od ostatních druhů se odlišují společnými dědičnými znaky (Univerzum 2, 2000).

3.2.1 *Berberis thunbergii* 'Atropurpurea Nana' (G. Van Eck 1942)

Čeľad' *Berberidaceae* – dřišťálovité

Berberis thunbergii 'Atropurpurea Nana' (G. Van Eck, 1942), (Hieke, 1994), syn. *B. t.* 'Crimson Beauty', (Horáček, 2007) - dřišťal

Je to opadavý, ploše kulovitý keř, 40-60 cm vysoký a 60 cm až 1 m široký keř s mnoha kmínky, hustě větvený. Květy žlutočervené,

v chomáčcích, kvete v květnu (Horáček, 2007).



Obr. 1 *Berberis thunbergii* 'Atropurpurea Nana' (Štefková, 2015)

Listy jsou červenohnědé barvy, střídavé, vejčité, 1 až 2 cm dlouhé, tmavě purpurově-hnědé barvy (Flint L. Harrison, 1997). Časně rašící, podzimní zabarvení je zářivě šarlatově-červené. Výhonky červeno-hnědé, hranaté, s třídílnými, malými, špičatými trny, kořen ploše rozprostřený, bohatě rozvětvený, vysoký podíl jemných kořenů. Slunné stanoviště. Půda kyselá až slabě alkalická. Velmi mrazuvzdorný, odolný v městském klimatu, snáší občasné sucho, snáší řez, odolný vůči větru (Bruns, 1995).

3.2.2 *Salix integra* Thunb 'Hakuro-Nishiki'

Čeľad' *Salicaceae* – vrbovité

Salix integra Thunb 'Hakuro-Nishiki' syn. *Salix integra* Thunb 'Alba Maculata'

Keř se štíhlými větvemi, výška 100 – 300 cm, listy výrazně dvoubarevné, zelené s růžově-bělavými skvrnami, na konci větévek často jen světlé, raší narůžověle, listy úzce elipčité až kopinaté, celokrajné, 2 - 4cm dlouhé a nejčastěji 1 cm široké, větvení je hustější



Obr. 2 *Salix integra* Thunb 'Hakuro-Nishiki' (Štefková, 2015)

než má původní druh. Vyrůst hustě keřovitý, jemný. Množení pomocí bylinných řízků.

3.2.3 *Chaenomeles superba* 'Elly Mossel' (J. Mossel, 1950)

Čeleď *Rosaceae* - růžovité

Chaenomeles superba 'Elly Mossel' (J. Mossel, 1950),
(Hieke, 1994) - kdoulevec nádherný

Kříženec *Chaenomeles japonica* x *Chaenomeles speciosa*
(Nekolová, 2002)

Je to pomalu a kompaktně rostoucí keř s četnými výhonky, bohatě rozvětvený. Velikost 1,5-2 m vysoký a široký. Květy čistě ohnivě červené, ploché, jednoduché (Horáček, 2007).

Velkokvěté 4-4,5 cm velké, kvete v dubnu a květnu, pak ještě jednou v létě. Plody kulaté, až 5 cm tlusté, zelené, později zářivě žluté (Bruns, 1995). Plody jablkovité (Horáček, 2007).



Obr. 3
Chaenomeles superba
'Elly Mossel'
(Štefková, 2015)

3.2.4 *Ribes sanguineum* 'King Edward VII' Edward VII' (Canell)

Čeleď *Grossulariaceae* - srstkovité

Ribes sanguineum 'King Edward VII'
(Canell) - rybíz krvavý (meruzalka krvavá)

Je to pomalu rostoucí a podsaditý keř s četnými, vyklenutými, vzpřímenými a hustě rozvětvenými větvemi. Keř měří 1,5 až 2 metry do výšky i do šířky (Bruns, 1995).



Obr. 4 *Ribes sanguineum* 'King Edward VII'
(Štefková, 2015)

Květy jsou oboupohlavné, trubkovité, krvavé barvy, seskupeny v 8 cm dlouhých hroznech. Listy opadavé, pupeny střídavé. Plod bobule (Nekolová, 2004).

Vyžaduje propustné půdy dobře zásobené živinami, je celkem nenáročný, daří se mu v každé zahradní půdě (Kavka, 1974).

Dobře roste na provzdušněných hlinitopísčitých až štěrkovitých půdách (Haberová, Randuška, Šomšák, 1986).

3.2.5 *Potentilla fruticosa* L.' Super Red'

Čeleď *Rosaceae* - růžovité

Potentilla fruticosa L. ' Super Red', syn. *Dasiphora fruticosa*, *Fragaria fruticosa* - mochna křovitá

Opadavý keř, širokého až poléhavého růstu s jemnými výhonky, až 0,65m vysoký a 1,2m široký keř. První květy jsou

červenooranžové, při intenzivním slunečním záření jsou v létě zřetelně světlejší. Více oranžovožluté, středně velké.

Kvete v červnu/červenci až do září/října. Příležitostně

napadán padlím, trošku citlivější na sucho a horko. Prospívá v oblastech s vysokou vlhkostí vzduchu, pobřežní oblasti. Mochna má ráda vlhké a chladné počasí, barva květu je pak mnohem intenzivnější (Bruns, 95).

Rozmnožování bylinnými řízků na začátku léta (Nekolová, 2002).



Obr. 5 *Potentilla fruticosa* L. ' Super Red' (Štefková, 2015)

3.2.6 *Cornus alba* 'Sibirica Variegata'

Čeleď *Cornaceae* - dřínovité

Cornus alba 'Sibirica Variegata', (před 1867), (Hieke, 1994) syn. *Cornus alba* 'Elegantissima' (Horáček, 2007) - svída bílá



Obr. 6 *Cornus alba* 'Sibirica Variegata'

Je to široce rozložitý keř s překloněnými větvemi, vysoký 2 m. Mladé pruty jsou lesklé a v zimě karmínově červené. Peckovičky má modrobílé. Roste na slunci i v polostínu; sucho nesnáší. Pro krásné vybarvení kůry je nejpoužívanější svídou. Listy bíle lemované (Hurych, 1996). Listy zelené, vstřícné, až 10,5 cm dlouhé, eliptické s dlouhou vytaženou špičkou, na mladých výhoncích příležitostně členité, podzimní barva žlutá až světle žluto-červená (Bruns, 1995). Kořenový systém mělký, kořeny mělké, ale protáhlé, poměrně tenké (Nekolová, 2002).

4. Materiály a metody

Pokus byl založen ve firmě Pasič v Dolních Životicích. Je to rodinná firma zaměřená na pěstování a distribuci okrasných dřevin a květin. Pokus byl zaměřen na opadavé okrasné dřeviny množené bylinnými řízků.

4.1 Pokusné místo

Dolní Životice – firma Pasič spol. s r.o., 9°54'23,63"N, 17°46'48,05"E. Obec leží v klimaticky mírně teplé a mírně vlhké oblasti, s průměrnou roční teplotou 7-8°C a průměrnými ročními srážkami 550-650 mm. Klima v území je charakterizováno hodnotami: průměrná roční teplota vzduchu 8,3 °C o průměrná lednová teplota -2,0 °C o průměr červencové teploty 18,0 °C, srážkový úhrn 550,2 mm o minimum srážek je v lednu 13,7 mm o maximum srážek v červnu 85,3 mm nadmořská výška 299 m.n.m.



Obr. 7 Uložení řízků na mobilních stolech (Štefková, 2015)

4.1.1 Množárenské vybavení

Pro množení rostlin byly používány fóliovníky firmy Inverca. Fóliovníky jsou vybaveny posuvnými stoly se spodním vytápěním. Cirkulace vzduchu je zabezpečena střešním větráním. Ovládání bylo plně automatické. Pro zálivku se využívalo svrchní automatické mlžení (fog systém). Regulace oslunění byla zabezpečena automatickým stíněním. Čidla plynule reagovala na míru oslunění. Po zakořenění se řízků přesouvaly do chladnějších prostor se spodní zálivkou, kde došlo k jejich otužení a následné expedici na odloučené pracoviště do Štáblovic, kde došlo k jejich dopěstování

4.2 Materiální zdroje

Řízky - Jako zdroj řízků bylo využito matečných porostů umístěných v areálu firmy.

Čidlo – Hobo, časový interval měření 15 minut.



Obr. 8 Matečné porosty firmy Pasič - Dolní Životice

Tab. 1 Druhy rostlin, počet řízků.

Množený kultivar	Počet řízků v jednom sadbovači v jednom termínu	Počet sadbovačů v jednom termínu	Celkový počet řízků v jednom termínu množení	Celkový počet řízků ve všech 3 termínech množení
<i>Berberis thunbergii</i> DC. 'Atropurpurea Nana'	140	4	560	1 680
<i>Salix integra</i> Thunb. 'Hakuro-Nishiki'	140	4	560	1 680
<i>Chaenomeles superba</i> L. 'Elly Mossel'	140	4	560	1 680
<i>Ribes sanguineum</i> Pursh 'King Edward VII'	140	4	560	1 680
<i>Cornus alba</i> L. 'Sibirica Variegata'	140	4	560	1 680
<i>Potentilla fruticosa</i> L. ' Super Red',	140	4	560	1 680

Substrát - standardizovaného množárenského substrátu Klasmann Steckmedium Složení: Směs slabě rozložené světlé rašeliny a perlitu. Elektrická vodivost: 15 mS/m ($\pm 25\%$) Hodnota pH (H₂O): 5,5 – 6,5. Množství přidaného hnojiva: 0,5 kg/m³ (NPK v poměru 14:16:18) Použití: Substrát je vhodný pro zakořeňování řízků a převod rostlin množených in vitro do substrátu.

Stimulátory – pro stimulaci řízků byly použity stimulátory Rhizopon AA s účinnou látkou kyselina 3-indolylmáseľnou v 0,5 a 1% koncentraci v poměru 1:1

Tab. 2 Termíny množení, typ, stimulantu, množství řízků

Název rostlin	Poměr stimulantů	Termín množení	Rhizopon	stimulant
<i>Berberis thunbergii</i> DC. 'Atropurpurea Nana'	1:1	17.6.2015	puďr	AA 0,5 %, AA 1%
	1:1	1.7.2015	puďr	AA 0,5 %, AA 1%
	1:1	15.7.2015	puďr	AA 0,5 %, AA 1%
<i>Salix integra</i> Thunb. 'Hakuro-Nishiki'	1:1	17.6.2015	puďr	AA 0,5 %, AA 1%
	1:1	1.7.2015	puďr	AA 0,5 %, AA 1%
	1:1	15.7.2015	puďr	AA 0,5 %, AA 1%
<i>Chaenomeles superba</i> L. 'Elly Mossel'	1:1	17.6.2015	puďr	AA 0,5 %, AA 1%
	1:1	1.7.2015	puďr	AA 0,5 %, AA 1%
	1:1	15.7.2015	puďr	AA 0,5 %, AA 1%
<i>Ribes sanguineum</i> Pursh 'King Edward VII'	1:1	17.6.2015	puďr	AA 0,5 %, AA 1%
	1:1	1.7.2015	puďr	AA 0,5 %, AA 1%
	1:1	15.7.2015	puďr	AA 0,5 %, AA 1%
<i>Cornus alba</i> L. 'Sibirica Variegata'	1:1	17.6.2015	puďr	AA 0,5 %, AA 1%
	1:1	1.7.2015	puďr	AA 0,5 %, AA 1%
	1:1	15.7.2015	puďr	AA 0,5 %, AA 1%
<i>Potentilla fruticosa</i> L. 'Super Red',	1:1	17.6.2015	puďr	AA 0,5 %, AA 1%
	1:1	1.7.2015	puďr	AA 0,5 %, AA 1%
	1:1	15.7.2015	puďr	AA 0,5 %, AA 1%

4.3 Metodika pokusu

Matečné porosty jsou založeny v řadách dle jednotlivých druhů. Matečnice je pravidelně seřezávána, udržovaná v bezplevelném stavu pomocí nastýlání černou textilií v meziřadí, přihnojována 2x ročně NPK aplikovaného rozhozem. Matečnice *Berberis thunbergii* L., *Salix integra* Thunb. 'Hakuro-Nishiki', *Potentilla fruticosa* L., byly nejprve 6 týdnů před odběrem řízku zastíněny, poté

byly stínovky odstraněny na jeden týden, pak teprve započal odběr řízků. Z matečných porostů byly odebírány bylinné řízky nůžkami. Řízky se odebíraly v časných ranních hodinách a byly okamžitě zpracovány. Bylinné řízky se zpracovávaly pomocí nůžek. Nádoby, stoly a nářadí potřebné pro řízkování se desinfikovalo roztokem kyseliny benzoové.

V pokusu byly použity osní řízky. Počet internodií byl zvolen dle jednotlivých druhů rostlin. U rostlin byly odstraněny trny a listy, čímž vzniklo poranění řízku při její bázi.

Berberis thunbergii DC. 'Atropurpurea Nana', má menší internodia, velikost osních řízků byla 40-60 mm. Při této velikosti bylo na řízku zhruba 5–7 pupenů. Spodní 2/3 řízku se očistily od listů, zároveň takto vzniklo poranění báze řízků.



Obr. 9 Bylinný řízek *Berberis thunbergii* DC. 'Atropurpurea Nana' (Štefková, 2015)



Obr. 10 Bylinný řízek *Salix integra* Thunb. 'Hakuro-Nishiki' (Štefková, 2015)

Salix integra Thunb. 'Hakuro-Nishiki', velikost osních řízků byla 40-50 mm, při této velikosti bylo na řízku zhruba 3-4 pupeny.

Chaenomeles superba L. 'Elly Mossel' (J. Mossel 1950) velikost osních řízků byla 50–60 mm, při této velikosti byly na řízku zhruba 3-4 pupeny,



Obr. 11 Bylinný řízek *Chaenomeles superba* L. 'Elly Mossel' (Štefková, 2015)



Obr. 12 Bylinný řízek *Ribes sanguineum* Pursh 'King Edward VII' (Štefková, 2015)

Ribes sanguineum Pursh 'King Edward VII' (Canell) velikost osních řízků byla 80-90 mm, při této velikosti byly na řízku zhruba 3-4 pupeny.

Cornus alba L. 'Sibirica Variegata', velikost osních řízků byla 40-50 mm, při této velikosti byl na řízku pouze 1 pár vstřícných pupenů.



Obr. 13 Bylinný řízek *Cornus alba* L. 'Sibirica Variegata' (Štefková, 2015)



Obr. 14 Bylinný řízek *Potentilla fruticosa* L. 'Super Red' (Štefková, 2015)

Potentilla fruticosa L. 'Super Red', velikost osních řízků byla 50–60 mm, při této velikosti bylo na řízku zhruba 4-5 pupenů. U všech řízků byly odstraněny spodní listy, čímž došlo k poranění báze řízků.

Po nařízkování byly báze řízků namáčeny v stimulátoru Rhizopon B. Použitá kombinace stimulátoru byla pro všechny pokusy stejná. Ke stimulaci se používal vždy čerstvě namíchaný stimulátor Rhizopon AA 0,5% a Rhizopon AA 1% v poměru 1:1 (stimulátor s účinná látka - kyselina 3-indolylmáselná). Báze řízků byly ponořeny do stimulátoru po dobu 2-3 vteřin.

První termín množení bylinnými řízků byl zvolen 17. 6. 2015, dále pak 1. 7. 2015 a 15. 7. 2015. V připravovaném pokusu byly použity rostliny *Berberis*

thunbergii DC. 'Atropurpurea Nana', *Salix integra* Thunb. 'Hakuro-Nishiki', *Chaenomeles superba* L. 'Elly Mossel', *Ribes sanguineum* 'King Edward VII', *Potentilla fruticosa* L. ' Super Red', *Cornus alba* L. 'Sibirica Variegata'. Pokus byl založený v termínech 17. 6. 2015, 1. 7. 2015 a 15. 7. 2015, ve třech variantách. Každá varianta měla 4 opakování. Jedno opakování představovalo 140 řízků, každá varianta měla 560 řízků od jednoho druhu. Celkem bylo použito 1680 řízků jednoho druhu.

Jako substrát bylo použito standardizovaného množárenského substrátu Klasmann Steckmedium. Zálivka, stínování a regulace teploty byly řízeny automaticky.

4.4 Hodnocení pokusu

Pokus byl založen ve 3 variantách. Termíny založení pokusů, jejich vyhodnocení a délka trvání viz tabulka č. 3. (fotografické znázornění viz. přílohy č. 2)

Tab. 3 Termínů založení a vyhodnocení pokusu

Varianta pokusu	Založení pokusu	Vyhodnocení pokusu	Počet dní pokusu
1.	17. 6. 2015	11. 8. 2015	55
2.	01. 7. 2015	25. 8. 2015	55
3.	15. 7. 2015	08. 9. 2015	55

Řízky byly vyhodnocovány podle zakořenění do 4 kategorií, na řízcích se hodnotil počet kořenů a jejich délky.

1. kategorie - bez zakořenění, bez kalusu, včetně suchých,
2. kategorie - kalus,
3. kategorie - mladé rostliny s 1 - 2 kořeny,
4. kategorie - mladé rostliny s 3 a více kořeny.

Naměřené hodnoty byly zapsány do tabulek v programu Microsoft Excel, a následně použity pro statistické vyhodnocení. Výsledky byly zpracovány pomocí programu Statistica verze 12. Nejprve se zjišťovala homogenita rozptylu

pomocí Cochran – Hartley - Bartlettova testu. Na základě tohoto testu byly vypracovány analýzy rozptylu. V případě homogenních rozptylů se využívala Kruskal – Wallisova ANOVA. Jestliže byly rozptyly nehomogenní, tak se využívalo vícenásobné porovnání a Tukeyův HSD test. Tyto testy ukázaly významně odlišné hodnoty mezi jednotlivými variantami. Testy byly prováděny na hladině významnosti 95% ($\alpha= 0,95$). Následně byly zhotoveny grafy s intervaly spolehlivosti a tabulky rozkladů, ve kterých jsou uvedeny směrodatné odchylky, rozptyly, variační koeficienty a průměry. Porovnání jednotlivých druhů bylo provedeno t-testem. Statistická data jsou součástí přiloženého CD.

5. Výsledky

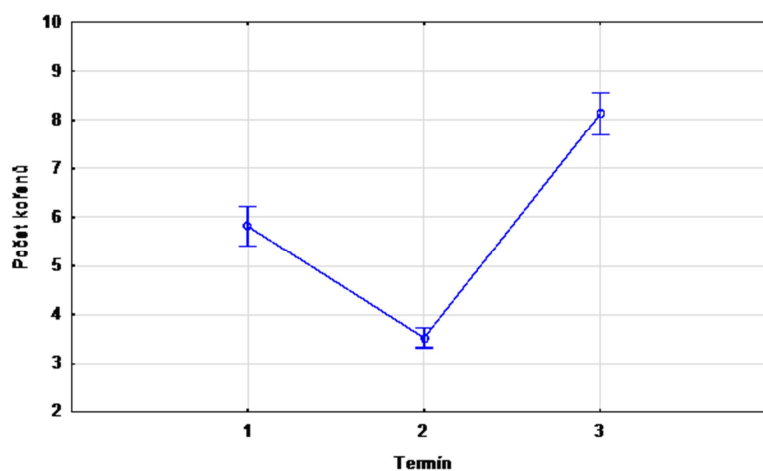
Cílem pokusu bylo posoudit vliv termínu na efektivitu množení dřevin bylinnými řízký. U jednotlivých variant pokusu byly řízký zařazovány do 4 kategorií, dle míry zakořenění. 1. kategorie - bez zakořenění, bez kalusu, včetně suchých, 2. kategorie - kalus, 3. kategorie - mladé rostliny s 1 - 2 kořeny, 4. kategorie – mladé rostliny s 3 a více kořeny. Tabulky zaznamenávají naměřené hodnoty v počtech kořenů, délce kořenů a bodovém ohodnocení. V příložených grafech jsou znázorněny výsledky pokusu.

5.1 *Berberis thunbergii* DC. 'Atropurpurea Nana'

Tab. 4 Porovnání pokusu *Berberis thunbergii* DC. 'Atropurpurea Nana'

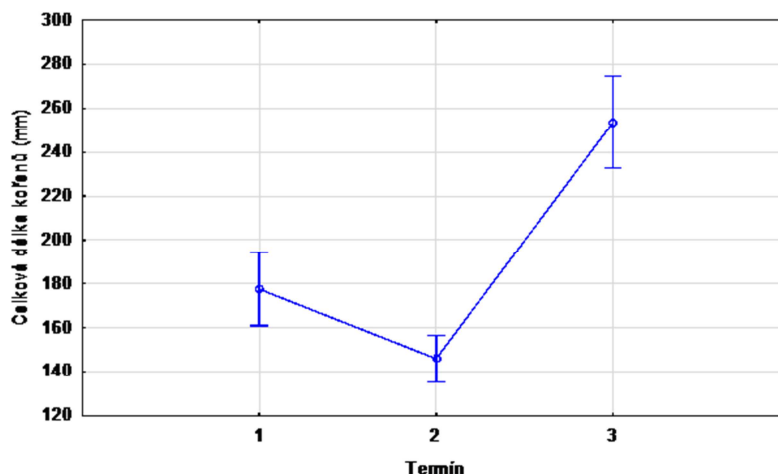
Termín pokusu	Délka kořenů (mm)	Počet kořenů (ks)	Bodové ohodnocení 1-4
17. 6. 2015	177,55	5,82	3,29
1. 7. 2015	145,96	3,52	2,83
15. 7. 2015	253,68	8,13	2,89

Tabulka č. 4 zaznamenává délky, počty a bodové hodnocení v jednotlivých variantách pokusů. Na základě provedené analýzy bylo zjištěno, že délka kořenů byla nejpozitivnější u varianty č. 3, počet kořenů byl nejpozitivnější u varianty č. 3 a bodové hodnocení bylo nejpozitivnější u varianty č. 1.



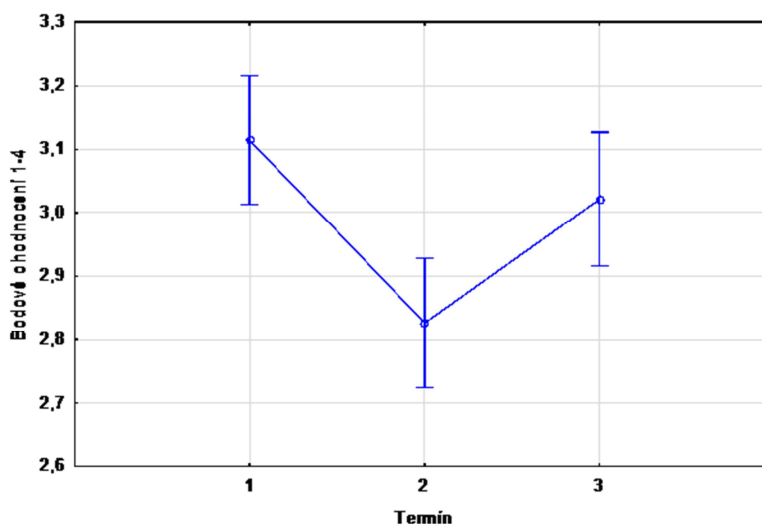
Graf 1 počet kořenů v ks u *Berberis thunbergii* DC. 'Atropurpurea Nana'

Graf č. 1 znázorňuje počty kořenů v ks v jednotlivých variantách a míru rozptylu naměřených vzorků. Dle Kruskal-Wallisova testu se všechny termíny liší průkazně jeden od druhého.



Graf 2 délka kořenů *Berberis thunbergii* DC. 'Atropurpurea Nana'

Graf č. 2 znázorňuje délku kořenů v mm u jednotlivých variant a míru rozptylu naměřených vzorků. Dle Kruskal-Wallisova testu, lze tvrdit, že první termín se neliší, (liší se neprůkazně), od druhého termínu, třetího termínu se liší průkazně od prvního a druhého termínu.



Graf 3 bodové ohodnocení *Berberis thunbergii* DC. 'Atropurpurea Nana'

Graf č. 3 znázorňuje bodové hodnocení v jednotlivých variantách a míru rozptylu naměřených vzorků. Dle Kruskal-Wallisova testu se první termín od

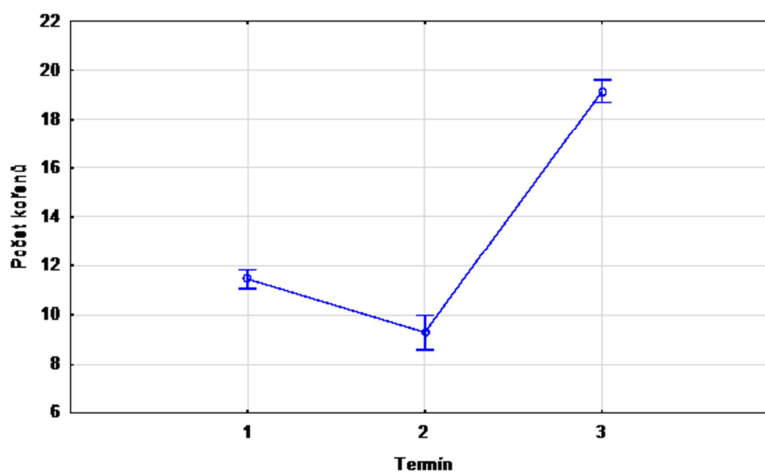
druhého termínu liší průkazně, třetí termín se od prvního a druhého termínu liší neprůkazně.

5.2 *Salix integra* Thunb. 'Hakuro-Nishiki'

Tab. 5 Porovnání pokusu *Salix integra* Thunb. 'Hakuro-Nishiki'

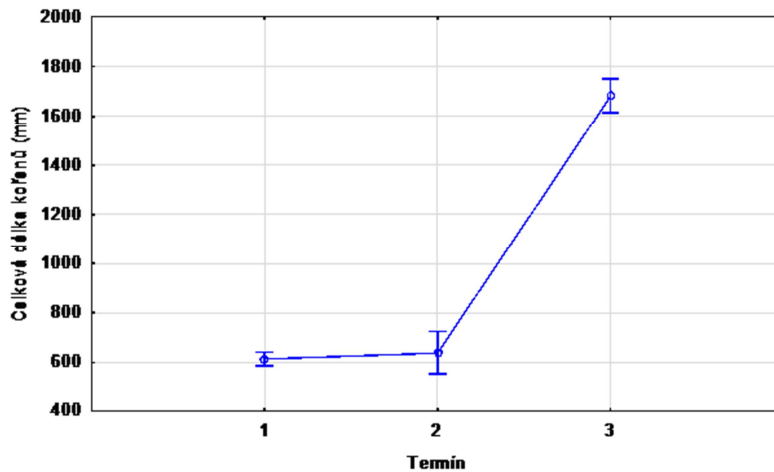
Termín pokusu	Délka kořenů (mm)	Počet kořenů (ks)	Bodové ohodnocení 1-4
17. 6. 2015	612,95	11,45	4,07
1. 7. 2015	637,18	9,30	1,57
15. 7. 2015	1683,08	19,16	3,52

Tabulka č. 5. Na základě provedené analýzy bylo zjištěno, že délka kořenů byla nejpozitivnější u varianty č. 3, počet kořenů byl nejpozitivnější u varianty č. 3 a bodové hodnocení bylo nejpozitivnější u varianty č. 1.



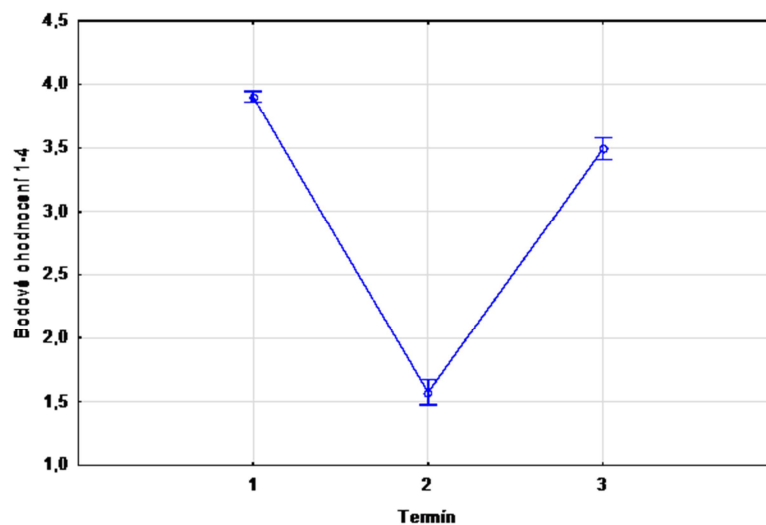
Graf 4 počet kořenů *Salix integra* Thunb. 'Hakuro-Nishiki'

Graf č. 4 znázorňuje počty kořenů v ks v jednotlivých variantách a míru rozptylu naměřených vzorků. Dle Kruskal-Wallisova testu se všechny termíny liší průkazně jeden od druhého.



Graf 5 délky kořenů *Salix integra* Thunb. 'Hakuro-Nishiki'

Graf č. 5 znázorňuje délku kořenů v mm u jednotlivých variant a míru rozptylu naměřených vzorků. Dle Kruskal-Wallisova testu, lze tvrdit, že první termín se neliší, (liší se neprůkazně), od druhého termínu, třetího termínu se liší průkazně od prvního a druhého termínu.



Graf 6 bodové ohodnocení *Salix integra* Thunb. 'Hakuro-Nishiki'

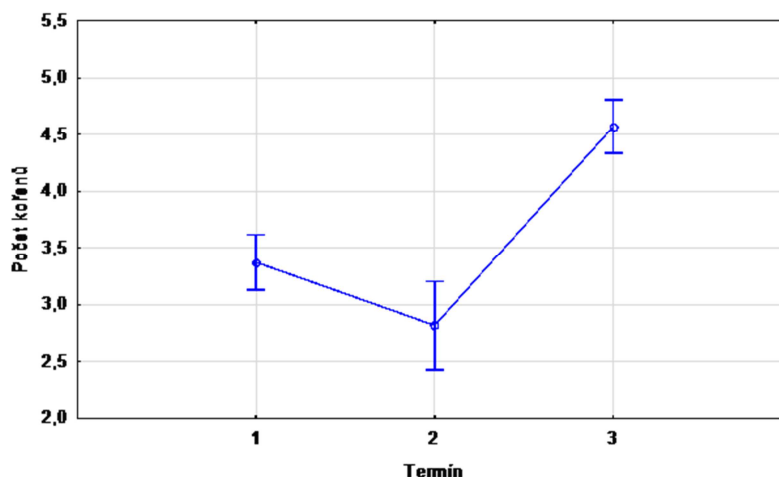
Graf č. 6 znázorňuje bodové hodnocení v jednotlivých variantách a míru rozptylu naměřených vzorků. Dle Kruskal-Wallisova testu se všechny termíny liší průkazně jeden od druhého.

5.3 *Chaenomeles superba* L. 'Elly Mossel'

Tab. 6 Porovnání pokusu *Chaenomeles superba* L. 'Elly Mossel'

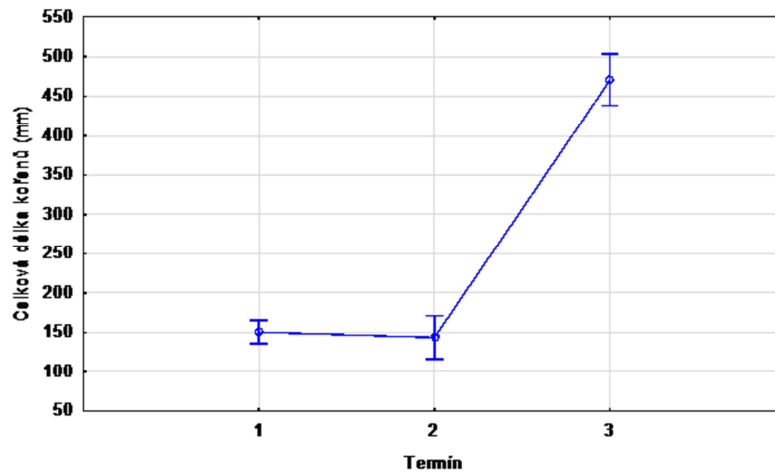
Termín pokusu	Délka kořenů (mm)	Počet kořenů (ks)	Bodové ohodnocení 1-4
17. 6. 2015	150,52	3,37	3,13
1. 7. 2015	143,68	2,82	1,47
15. 7. 2015	471,24	4,57	3,22

Tabulka č. 6 Na základě provedené analýzy bylo zjištěno, že délka kořenů byla nejpozitivnější u varianty č. 3, počet kořenů byl nejpozitivnější u varianty č. 3 a bodové hodnocení bylo nejpozitivnější u varianty č. 3.



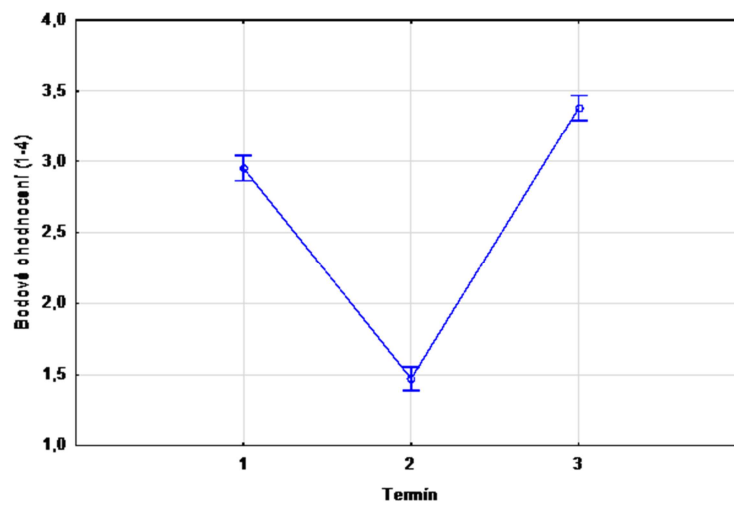
Graf 7 počet kořenů v ks *Chaenomeles superba* L. 'Elly Mossel'

Graf č. 7 znázorňuje počet kořenů u jednotlivých variant a míru rozptylu naměřených vzorků. Dle Kruskal-Wallisova testu, lze tvrdit, že první termín se neliší, (liší se neprůkazně), od druhého termínu, třetího termín se liší průkaz od prvního a druhého termínu.



Graf 8 délka kořenů *Chaenomeles superba* L. 'Elly Mossel'

Graf č. 8 znázorňuje délku kořenů v mm u jednotlivých variant a míru rozptylu naměřených vzorků. Dle Kruskal-Wallisova testu, lze tvrdit, že první termín se neliší, (liší se neprůkazně), od druhého termínu, třetího termínu se liší průkazně od prvního a druhého termínu.



Graf 9 bodové ohodnocení *Chaenomeles superba* L. 'Elly Mossel'

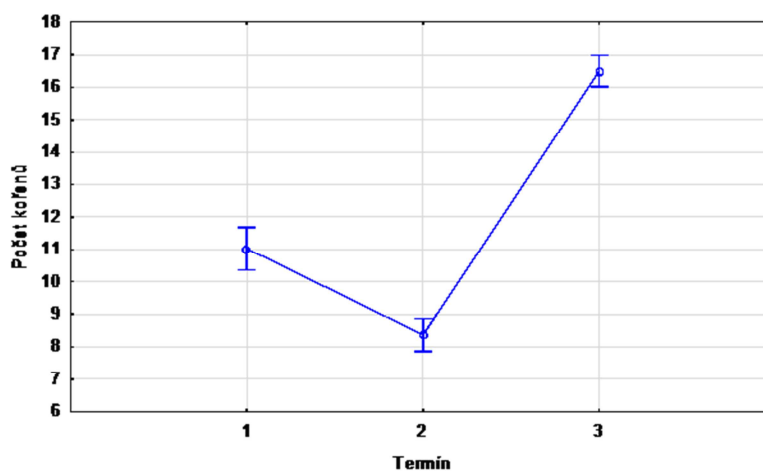
Graf č. 9 znázorňuje bodové hodnocení v jednotlivých variantách a míru rozptylu naměřených vzorků. Dle Kruskal-Wallisova testu se všechny termíny liší průkazně jeden od druhého.

5.4 *Ribes sanguineum* Pursh 'King Edward VII'

Tab. 7 Porovnání pokusu *Ribes sanguineum* 'King Edward VII'

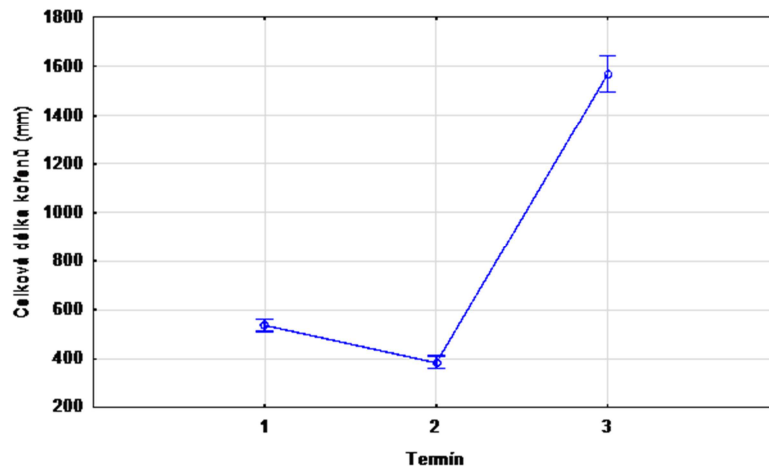
Termín pokusu	Délka kořenů (mm)	Počet kořenů (ks)	Bodové ohodnocení 1-4
17. 6. 2015	536,56	11,03	3,15
1. 7. 2015	383,45	3,37	2,53
15. 7. 2015	1571,19	4,57	3,35

Tabulka č. 7 Na základě provedené analýzy bylo zjištěno, že délka kořenů byla nejpozitivnější u varianty č. 3, počet kořenů byl nejpozitivnější u varianty č. 1 a bodové hodnocení bylo nejpozitivnější u varianty č. 3.



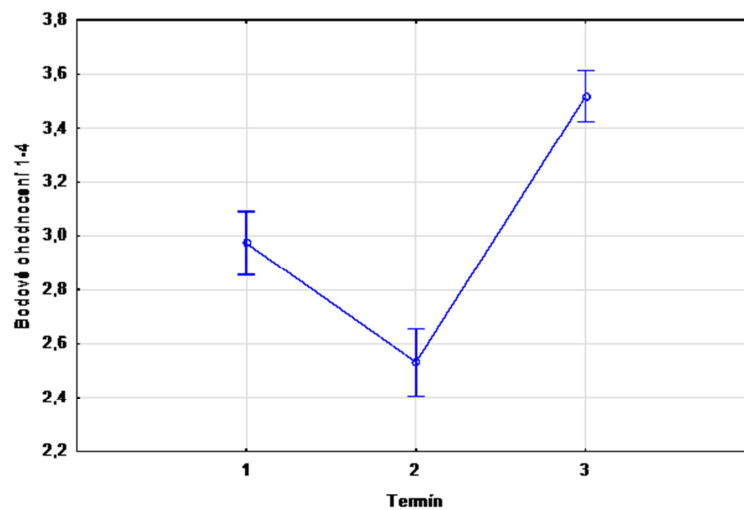
Graf 10 počet kořenů *Ribes sanguineum* Pursh 'King Edward VII'

Graf č. 10 znázorňuje počty kořenů v ks v jednotlivých variantách a míru rozptylu naměřených vzorků. Dle Kruskal-Wallisova testu se všechny termíny liší průkazně jeden od druhého.



Graf 11 délka kořenů *Ribes sanguineum* Pursh 'King Edward VII'

Graf č. 11 znázorňuje délku kořenů v mm u jednotlivých variant a míru rozptylu naměřených vzorků. Dle Kruskal-Wallisova testu se všechny termíny liší průkazně jeden od druhého.



Graf 12 bodové ohodnocení *Ribes sanguineum* Pursh 'King Edward VII'

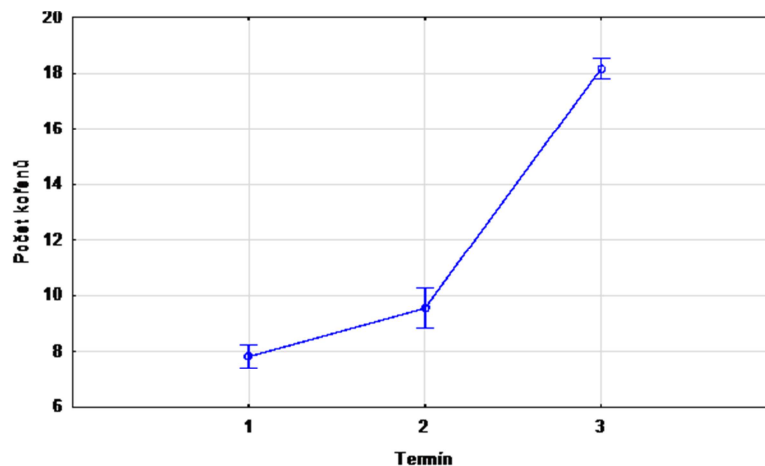
Graf č. 12 znázorňuje bodové hodnocení v jednotlivých variantách a míru rozptylu naměřených vzorků. Dle Kruskal-Wallisova testu se všechny termíny liší průkazně jeden od druhého.

5.5 *Cornus alba* L. 'Sibirica Variegata' (před 1867)

Tab. 8 Porovnání pokusu *Cornus alba* L. 'Sibirica Variegata'

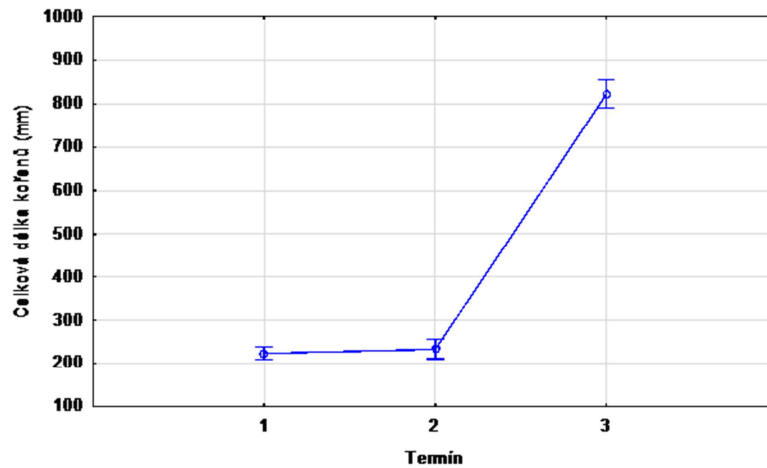
Termín pokusu	Délka kořenů (mm)	Počet kořenů (ks)	Bodové ohodnocení 1-4
17. 6. 2015	223,33	7,83	3,72
1. 7. 2015	232,77	9,54	2,44
15. 7. 2015	822,71	18,18	3,69

Tabulka č. 8 Na základě provedené analýzy bylo zjištěno, že délka kořenů byla nejpozitivnější u varianty č. 3, počet kořenů byl nejpozitivnější u varianty č. 3 a bodové hodnocení bylo nejpozitivnější u varianty č. 1.



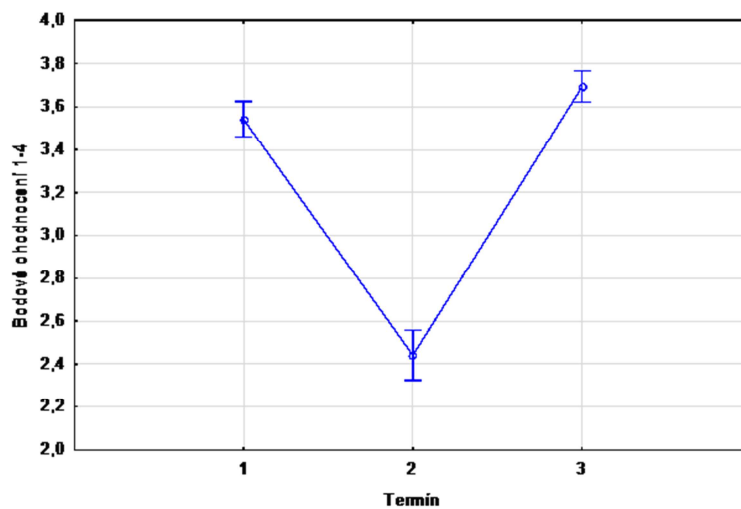
Graf 13 počet kořenů *Cornus alba* L. 'Sibirica Variegata'

Graf č. 13 znázorňuje počty kořenů v ks v jednotlivých variantách a míru rozptylu naměřených vzorků. Dle Kruskal-Wallisova testu se všechny termíny liší průkazně jeden od druhého.



Graf 14 délka kořenů *Cornus alba* L. 'Sibirica Variegata'

Graf č. 14 znázorňuje délku kořenů v mm u jednotlivých variant a míru rozptylu naměřených vzorků. Dle Kruskal-Wallisova testu, lze tvrdit, že první termín se neliší, (liší se neprůkazně), od druhého termínu, třetího termínu se liší průkazně od prvního a druhého termínu.



Graf 15 bodové ohodnocení *Cornus alba* L. 'Sibirica Variegata'

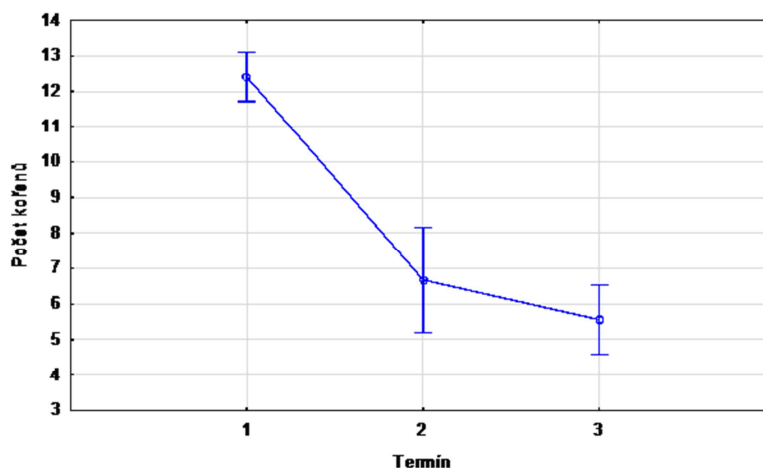
Graf č. 15 znázorňuje bodové hodnocení v jednotlivých variantách a míru rozptylu naměřených vzorků. Dle Kruskal-Wallisova testu, se druhý termín liší průkazně od prvního a třetího termínu, první termín se liší průkazně od druhého termínu a neprůkazně od třetího termínu, třetí termín se liší průkazně od 2 termínu a neprůkazně od prvního termínu.

5.6 *Potentilla fruticosa* L. ' Super Red'

Tab. 9 Porovnání pokusu *Potentilla fruticosa* L. ' Super Red'

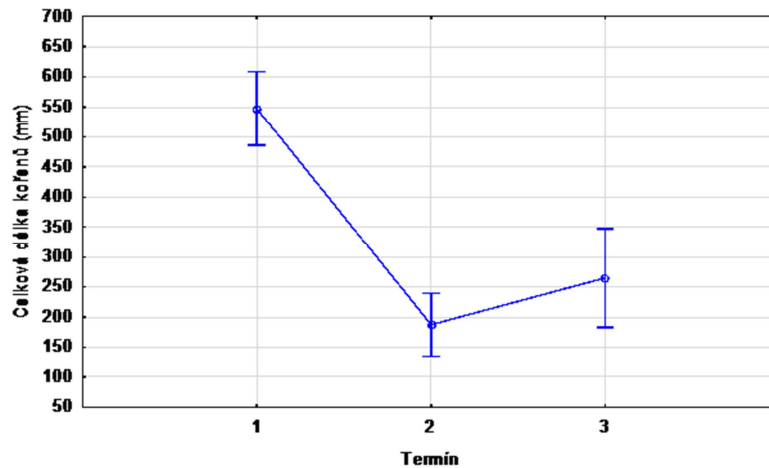
Termín pokusu	Délka kořenů (mm)	Počet kořenů (ks)	Bodové ohodnocení 1-4
17. 6. 2015	547,43	12,41	2,66
1. 7. 2015	187,42	6,68	1,56
15. 7. 2015	265,14	5,56	1,33

Tabulka č. 9 Na základě provedené analýzy bylo zjištěno, že délka kořenů byla nejpozitivnější u varianty č. 1, počet kořenů byl nejpozitivnější u varianty č. 1. a bodové hodnocení bylo nejpozitivnější u varianty č. 1.



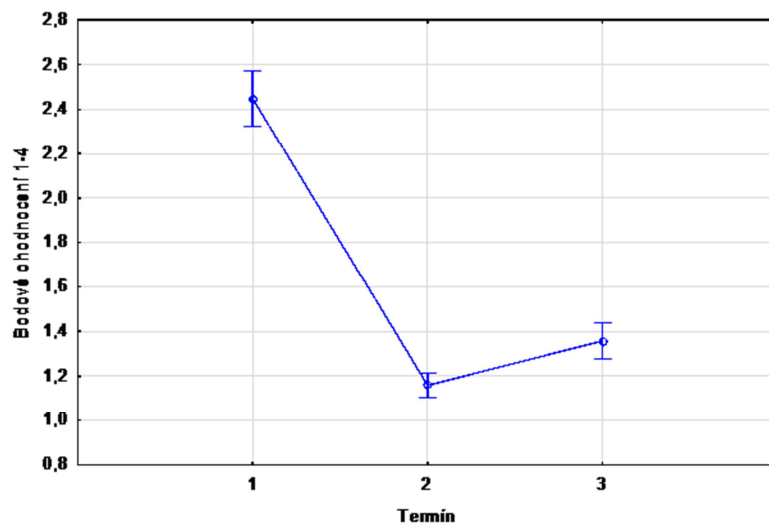
Graf 16 počet kořenů *Potentilla fruticosa* L. ' Super Red'

Graf č. 16 znázorňuje počet kořenů u jednotlivých variant a míru rozptylu naměřených vzorků. Dle Kruskal-Wallisova testu, lze tvrdit, že třetí termín se neliší, (liší se neprůkazně), od druhého termínu, ale první termín se liší průkazně od druhého a třetího termínu.



Graf 17 délka kořenů *Potentilla fruticosa* L. ' Super Red'

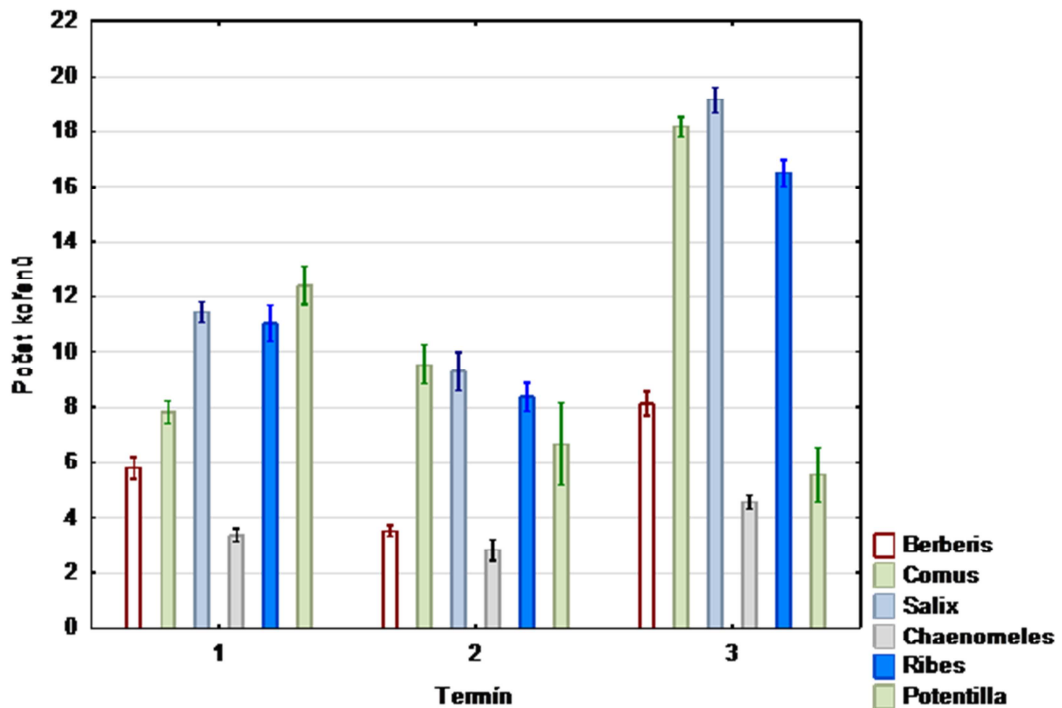
Graf č. 17 znázorňuje délku kořenů v mm u jednotlivých variant a míru rozptylu naměřených vzorků. Dle Kruskal-Wallisova testu, lze tvrdit, že třetí termín se neliší, (liší se neprůkazně), od druhého termínu, ale první termín se liší průkazně od druhého a třetího termínu.



Graf 18 bodové ohodnocení *Potentilla fruticosa* L. ' Super Red'

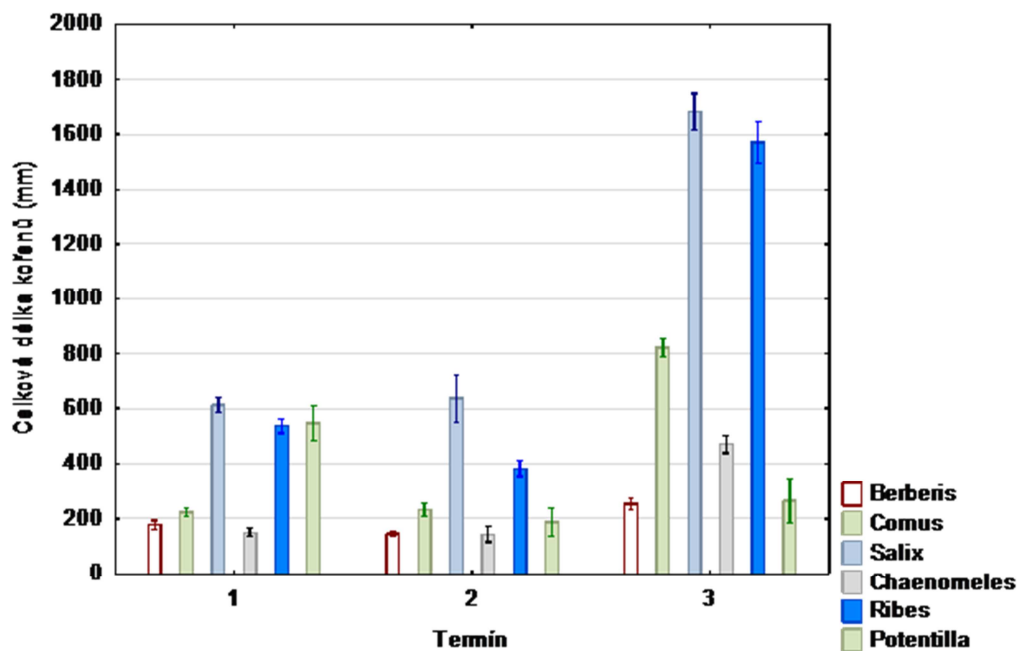
Graf č. 18 znázorňuje bodové hodnocení v jednotlivých variantách a míru rozptylu naměřených vzorků. Dle Kruskal-Wallisova testu se lze tvrdit, že třetí termín se neliší, (liší se neprůkazně), od druhého termínu, ale první termín se liší průkazně od druhého a třetího termínu.

Celkové výsledky pokusu



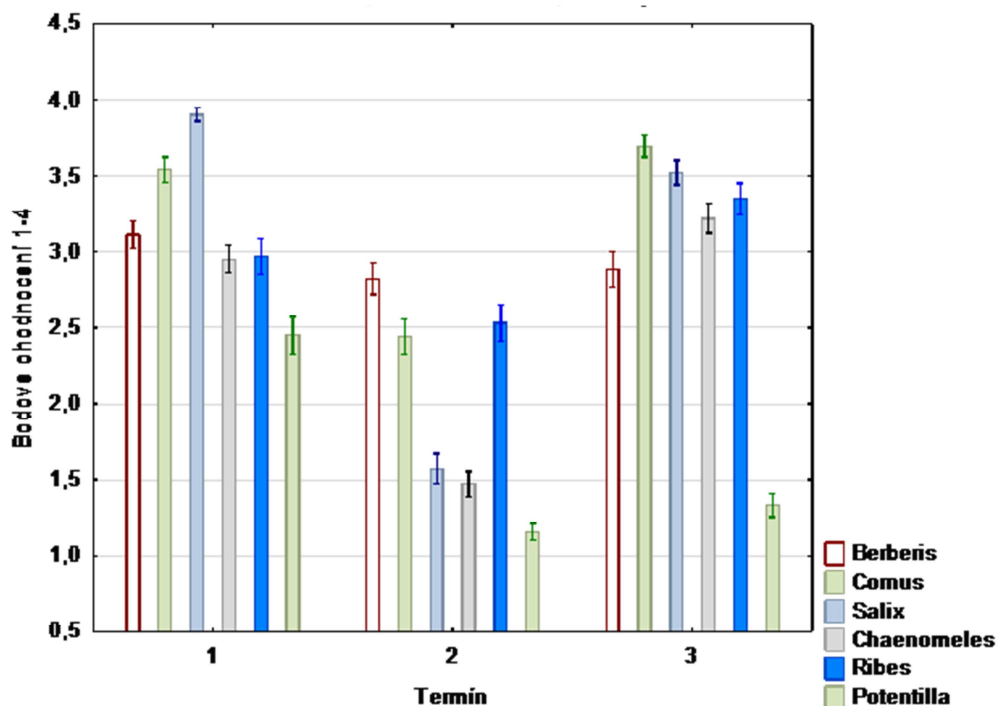
Graf 19 celkového počtu kořenů jednotlivých druhů v ks

Graf č. 19 Celkový počet kořenů jednotlivých druhů u všech zkoumaných položek. Z této tabulky vyplývá, že nejpozitivnější počty kořenů byly u rostliny rodu *Salix* ve 3. variantě. Nejmenší počet byl zaznamenán u rodu *Chaenomeles* 2. variantě.



Graf 20 celková délka kořenů jednotlivých druhů

Graf č. 20 znázorňuje celkové délku kořenů jednotlivých druhů u všech zkoumaných položek. Z této tabulky vyplývá, že nejpozitivnější délka kořenů byla naměřena u rostlin rodu *Salix* ve 3. variantě. Nejmenší nárůst byl zaznamenán u rostlin rodu *Chaenomeles* v 1. variantě.



Graf 21 celkové bodové ohodnocení jednotlivých druhů

Graf č. 21 znázorňuje bodové hodnocení jednotlivých druhů u všech zkoumaných položek. Z této tabulky vyplývá, že nejpozitivnější bodové hodnocení bylo u rostliny rodu *Salix* v 1. variantě. Nejmenší nárůst byl zaznamenán u rodu *Potentilla* v 2. variantě.

Průměrné klimatické podmínky prostředí v období realizace pokusu:

1 termín 17. 6. 2015, průměrná teplota 20,6 °C, průměrná vlhkost 83%, polojasno.

2. termín 1. 7. 2015, průměrná teplota 25,5°C, průměrná vlhkost 90,7%, slunečno.

3. termín 15. 7. 2015, průměrná teplota 23,3°C, průměrná vlhkost 94%, polojasno.

Podklady pro průběh teploty a vlhkosti viz. přílohy č. 1 a 3.

6. Diskuse

Každá okrasná dřevina je ovlivněna termínem množení. Efektivita množení je závislá na velikosti, vyzrálosti řízků, na teplotě a vlhkosti v množárenských prostorách. Důležitou roli hraje stav samotných matečných rostlin určených pro odběr řízků. Mladší orgány rostlin jsou nadřazeny, jsou u nich přednostně uspokojovány nároky na vodu a živiny (Šetlík, Seidlerová, Šantrůček, 2001), toto hledisko bylo bráno na zřetel při přípravě matečných rostlin. U pokusných porostů docházelo ke každoročnímu zmlazení, přihnojování, ošetření proti patogenům. Odběr řízků probíhal v ranních hodinách, při dostatečném zásobení minerálními látkami a turgorem v rostlinách jak doporučuje Obdržálek, Pinc (1997). Crawford (2005) uvádí technologii zastínění vybraných druhů rostlin, pro zlepšení zakořenění, jako málo využívanou pro školkařskou produkci. Toto tvrzení v tomto případě nesouhlasí, u vybraného matečného porostu rodu *Berberis* docházelo po 6 týdnů k jeho zastínění v reálném provozu a ve školkařské produkci je využíváno..

Zvolené termíny množení byly v souladu s doporučením odborné literatury Obdržálek, Pinc (1997). Tyto termíny je však nutné sladit s vyzrálostí výhonů a s podmínkami prostředí v daném roce. Nelze je uniformě paušalizovat. Vliv vyzrálosti řízků na zakořenění byl patrný u rostlin rodu *Potentilla*, kdy nejlépe uspěly řízky z 1. varianty pokusu, kdežto 2. a 3. varianta byla neúspěšná. U ostatních druhů rostlin tento jev nebyl tak patrný. Z proběhlého pokusu bylo zjištěno, že je nutné sledovat vývoj klimatických podmínek, jak nám ukázala varianta pokusu č. 2, kdy došlo k nárůstu teploty na kritickou mez 43,4°C a poklesu vzdušné vlhkosti na 34,0 %. S rostoucí teplotou a ozářeností v horkých dnech roste rychlost transpirace, takže řízky rychleji ztrácejí vodu a vadnou (Šetlík, Seidlerová, Šantrůček, 2001). Pro růst každé rostliny je důležité teplotní optimum, které se v mírném pásu pohybuje v rozmezí 5°C - 40°C. V tomto případě můžeme hovořit o stresových podmínkách nevhodných pro zakořeňování a růst rostlin.

Získané řízky se ihned zpracovávaly, aby nezavadly a neztratily příliš mnoho vlhkosti, a tím svůj turgor (vnitřní napětí buněk), Bärtels (1988). Tato problematická situace nastala v termínu 4. 7. 2015, kdy došlo na množárenském záhoně k nárůstu teploty a poklesu vlhkosti až na 34,0 % což

vedlo k devastaci řízků. Ke zvýšení vlhkosti a tím i následnému ochlazení rostlin se mohlo využít mlžení (fog systém). V pokusných prostorách byla zálivka nastavena na časový spínač, mlžení probíhalo 1x za 30 min / 5 sekund, tento interval nebyl na danou skutečnost poklesu vlhkosti a nárůstu teploty dostačující.

Při přípravě řízků lze zvýšit procento zakořenění (záleží na rostlinném druhu a kultivaru) použitím stimulátorů k tvorbě adventivních kořenů (Říha, Salaš, 2014). V pokusu bylo využito směsi stimulátoru Rhizopon AA 0,5 % a Rhizopon AA 1% v poměru 1:1. Bylinné řízky byly ve stimulátoru namáčeny po dobu 2 - 3 sekund, což také odpovídá doporučené literatuře (Obdržálek, Pinc, 1997). Při každém množení byla namíchána nová dávka stimulátoru, aby nedošlo k ovlivnění pokusu použitím nekvalitního materiálu. Studium vlivu stimulátorů nebylo předmětem pokusu.

Bylinné řízky byly napíchny do sadbovačů o 140 buňkách, tato velikost sadbovačů umožňuje tvorbu kvalitního kořenového systému řízků a zároveň maximálně využívá prostor. Jako substrát byl použit klasický množárenský substrát Klasmann Steckmedium s 30 % podílem perlitu k jeho odlehčení a větší propustnosti. Vzhledem k výsledkům pokusu 1. a 3. termínu, kdy většina řízků dostatečně zakořenila, se tento substrát jeví jako vhodný.

U vyhodnocení délky kořenů byly zjištěny rozdíly a to že pro rostliny *Berberis*, *Salix*, *Chaenomeles*, *Ribes*, *Cornus*, bylo nejvhodnější založení pokusu č. 3 15. 7. 2015. Pro *Potentilla fruticosa*, byl nejvhodnější termín založení pokus č. 1, a to 17. 6. 2015. Pro rostliny *Salix* a *Cornus* byl nejméně vhodný pokus č. 1 v termínu 17. 6. 2015. Pro rostliny *Berberis*, *Chaenomeles*, *Ribes*, *Potentilla*, byl nejméně vhodný pokus č. 2, a to 1. 7. 2015, kde byla vyhodnocena nejkratší délka kořenů.

V bodovém ohodnocení bylo vyhodnoceno, že nejméně zakořenělých rostlin bylo v pokusu č. 2, a to u všech zkoumaných rostlin. U rostlin *Berberis*, *Potentilla*, *Salix* bylo nejvyšší bodové ohodnocení nejvíce zakořenělých rostlin v pokusu č. 1. U rostlin *Cornus*, *Chaenomeles*, *Ribes*, bylo nejvyšší bodové ohodnocení nejvíce zakořenělých rostlin v pokusu č. 3.

Zakořeňování řízků bylo významně ovlivněno průběhem teploty a vlhkosti na množárně u všech zkoumaných druhů. U *Potentilla fruticosa*, byl zjištěný také významný rozdíl v termínu množení.

7. Závěr

Cílem této diplomové práce bylo zhodnotit vliv termínu na zakořeňování jednotlivých druhů okrasných rostlin. K pokusu bylo využito šesti druhů okrasných rostlin a to: *Berberis thunbergii* DC. 'Atropurpurea Nana', *Salix integra* Thunb. 'Hakuro-Nishiki', *Chaenomeles superba* L. 'Elly Mossel', *Ribes sanguineum* 'King Edward VII', *Potentilla fruticosa* L. ' Super Red' a *Cornus alba* L. 'Sibirica Variegata'.

Pokus byl založen v termínech 17. 6. 2015, 1. 7. 2015 a 15. 7. 2015. Řízky byly odebírány z matečných porostů v ranních hodinách. U všech řízků bylo použito stimulantu. Báze řízků byly ve stimulantu namáčeny po dobu 2 - 3 sekund. Takto připravené řízky byly ihned napíchnuty do multiplat o 140 buňkách s množárenským substrátem Klasmann Steckmedium.

K vyhodnocení výsledků došlo v termínech 11. 8. 2015, 25. 8. 2015 a 8. 9. 2015 to je 55 dní od založení pokusu. V měření se porovnávaly počty kořenů, jejich délka v závislosti na termínu množení. Měřením bylo zjištěno, že pro počet kořenů byl u všech zkoumaných druhů nejvhodnější termín č. 3 (15. 7. 2015) nejméně vhodný termín č. 2 (1. 7. 2015). V tomto případě významně ovlivnil počet kořenů a zakořeňování rostlin průběh teploty a vlhkosti na množárně.

Z dosažených výsledků vyplývá, že pro praktické využití bylo nejefektivnějších výsledků dosaženo u prvního termínu množení pro rody *Berberis*, *Salix* a *Potentilla*, kdy u zkoumaných rostlin došlo k průkazným rozdílům v jednotlivých variantách.

Třetí termín množení, byl průkazně významnější pro rostliny *Chaenomeles* a *Ribes*, kdy došlo k nejefektivnějšímu zakořeňování.

Pro *Cornus*, se první a třetí termín průkazně nelišil v množství zakořeňovaných řízků, ale ve třetím termínu došlo k většímu nárůstu délky i množství kořenů. Tudíž se 3. varianta jeví jako efektivnější.

Druhý termín množení byl neefektivní, nevyhovující pro všechny druhy zkoumaných rostlin.

8. Souhrn a Resume, Klíčová slova

Důležitou roli ve školkařské produkci hraje správné načasování jednotlivých prací. Cílem této práce bylo zjistit vliv termínu množení na efektivitu množení dřevin bylinnými řízků. Z pokusu vyplynulo, že nejvhodnější termín množení ovlivňující počet kořenů byl zjištěn ve třetí variantě v termínu 15. 7. 2015. Nejméně vhodný termín pokusu byl 1. 7. 2015, v tomto období došlo k prudkému nárůstu teploty a snížení vzdušné vlhkosti. Pokus ovlivňující délku kořenů byl nejvhodnější u všech rostlin kromě *Potentilla fruticosa* L. ' Super Red' také v 3 variantě pokusu. Pro *Potentilla fruticosa* L. ' Super Red' byla nejvhodnější varianta č. 1, to je termín 17. 6. 2015.

Z pokusu vyplývá, že nejvíce bylo ovlivněno zakořeňování bylinných řízků průběhem teplot a vlhkosti na množárně, a to prudkými výkyvy během sezóny. Nejefektivnější termínem pro množení *Berberis thunbergii* DC. 'Atropurpurea Nana', *Potentilla fruticosa* L. ' Super Red', *Salix integra* Thunb. 'Hakuro-Nishiki' byla varianta č. 1 v termínu 17. 6. 2015.

Pro rostliny *Cornus alba* L. 'Sibirica Variegata', *Chaenomeles superba* L. 'Elly Mossel', *Ribes sanguineum* 'King Edward VII', byla nejefektivnější varianta č. 3 v termínu 15. 7. 2015.

Pro *Potentilla fruticosa* L. ' Super Red', je nutné brát v potaz vliv termínu na vyzrállost řízků.

Klíčová slova:

Bylinný řízek, stimulátor, termín řízkování, matečnice, adventivní kořeny.

Proper timing plays an important role in a plant nursery production. The aim of this study was to investigate the effect of the propagation term on the efficiency of propagation of woody plants by herbaceous cuttings. The experiment showed that the best term for propagation influencing the number of roots was the option number three on July 15. 2015. The least appropriate term was on July 1. 2015 due to a sharp rise in temperature and reduction of air humidity. Regarding the length of roots parameter, the option number three was the most appropriate for all species except for *Potentilla fruticosa* L. 'Super Red'. For *Potentilla fruticosa* L. 'Super Red', the best term was the first option, i.e. on July 17 2015. It was shown that herbaceous cuttings rooting was influenced the most by the course of temperature and humidity in the room for propagation, especially by its sharp fluctuations during the growth season. The most effective term for propagation of *Berberis thunbergii* DC. 'Atropurpurea Nana', *Potentilla fruticosa* L. 'Super Red', *Salix integra* Thunb. 'Hakuro-Nishiki' was the first option in the term of July 17 2015. For plants of *Cornus alba* L. 'Sibirica Variegata', *Chaenomeles superba* L. 'Elly Mossel', *Ribes sanguineum* 'King Edward VII', the third option in the period of July 15 2015 was the most effective. For *Potentilla fruticosa* L. 'Super Red', the effect of the term on maturity of cuttings is essential.

Key words: herbaceous cutting, stimulator, term of cuttings, maternal plant, adventitious roots

9. Seznam použité literatury

1. BÄRTELS, A. *Rozmnožování dřevin*. Praha: SZN, 1988. ISBN 07-021-88.
2. BLAŽEK, Jan a kol. *Ovocnictví*. Praha: Květ, 1998, ISBN 80-85362-33-3
3. BOJARCYUK, T., JANKIEWICZ, L.S.;. *Influence of phenolic substances on rooting of softwood cuttings of Populus alba L. and P. canescens Sm.* Acta Agrobotanica. 1975. 28: 121-129
4. BRUNS, Joh.. *Sortimentskatalog 95/96*. Oldenburg: Prull-Druck, 1995, ISBN NEUVEDENO.
5. CRAWFORD, Mark. *Methods and Techniques to Improve Root Initiation of Cuttings*. Combined Proceedings International Plant Propagators' Society, Volume. 2005. 55.
6. DIRR, M. A.; HEUSER, Ch. W. Jr. *Published by Varsity Pr Inc*, Cary, North Carolina, U.S.A. 1987 ISBN 10: 0942375009
7. HURYCH, Václav. *Okrasné dřeviny pro zahrady a parky*. Praha: Květ, 1996, ISBN 80-85362-19-8.
8. HAŠ. *Zahradnický slovník naučný 3*. Praha: ÚZPI, 1997, ISBN 80-85120-62-3.
9. HAŠ; PAVLÍK. *Zahradnický slovník naučný 3*. Praha: ÚZPI, 2001, ISBN 80-7271-075-3.
10. HIEKE, Karel a kol. *Lexikon okrasných dřevin*. Praha: Helma, 1994, ISBN 978-80-251-1901-3.
11. HORÁČEK, Petr. *Encyklopedie listnatých stromů a keřů*. Brno: Computer Press, 2007, ISBN 80-251-1708-8
12. HARTMANN; KESTER'S. *Plant propagation principles and practices*. Upper Saddle River: Prentice Hall, 1997, ISBN 0-13-679235-9.
13. KARRENBERG, S. BLASER, J. KOLLMANN, T. SPECK and P. J. EDWARDS *Root anchorage of saplings and cuttings of woody pioneer species in a riparian environment*, Functional Ecology, 2003. 17, 170–177
11. KOLEK, J.; KOZINKA, V. a kol. *Fyziologie koreňového systému rastlín*. 1. vyd. Bratislava: Veda, 1988. 381 s.

12. KRISHNAMOORTHY, Ch.: *Discussions. In: Sorghum in seventies*. Rao, N.C.P., House, .R. (eds.). pp. 367 -371. New Delhi: Oxford and IBH 1972
13. KUTINA, ; PROCHÁZKA, O. *J.Regulátory růstu a jejich využití v zemědělství a zahradnictví*. 2., přeprac. a dopln. vyd. SZN, 1988. 414 s. Rostlinná výroba. ISBN 07-028-88.
14. LUXOVÁ, M., *Mechanisms of reduction of the stelar pattern along barely roots*. Bot. Acta. 1991. 104, 163-168.
15. MILLER; SKOOG; SALTZA; STRONG., *Kinetin, a cell division factor from deoxyribonucleic acid*. J Am Chem Soc 1955. 77: 1392
16. NEKOLOVÁ, Radka. *Listnaté dřeviny od A do Ž*. Praha: Prull-Druck, 2002, ISBN NEUVEDENO
17. NEUVEDENO. *Universum 2*. Praha: Odeon, 2000, ISBN 80-207-1062-0.
18. OBDRŽÁLEK, J.; PINC, M. *Vegetativní množení listnatých dřevin*. Průhonice: Výzkumný ústav okrasného zahradnictví, 1997. ISBN 80-85116-13-8.
19. POKLUDA, Robert; KOBZA, František. *Skleníky, fóliovníky, využití a pěstební technologie*. Praha: Profi Press, 2011, ISBN 978-80-86726-46-5.
20. PROCHÁZKA, Stanislav; KREKULE, Jan; MACHÁČKOVÁ, Ivana. *Fyziologie rostlin*. Praha: Akademia, 1998, ISBN 80-200-0586-2.
21. PSOTA , V., *Rhizogenesis of stem cuttings in *Alnus glutinosa* (L .) Gaertn. and *Quercus robur* L. species as related to dormancy and plant growth regulators*. Acta Universitatis Agriculturae Brno 1987. řada A, no. 35, p. 27–44
22. RANDUŠKA, D., L. ŠOMŠÁK a I. HÁBEROVÁ. *Barevný atlas rostlin*. Bratislava: Obzor n.p., 1986, 640 s.
23. REMMICK, M.D.; BILDERBACK, T.. *Split wounding of stem cuttings*. Proc. South.Nursery Assoc. Res. Conf. 1993. 38: 289-291.
24. ŘÍHA, M; SALAŠ, P; ŘEZNÍČEK, V. *Množení *Berberis thunbergii* L. řízků při použití méně známých způsobů stimulace*. Acta Universitatis Agriculturae et Silviculturae Mendelianae Brunensis. 2007. sv. LV, č. 4, s. 53--62. ISSN 1211-8516.

25. SAĞLAM, Seviye YAVER, İsmet BAŞER a Latif ÇİNKILIÇ. *The Effects of Different Hormones and Their Doses on Rooting of Stem Cuttings in Anatolian Sage (Salvia Fruticosa Mill.)*. APCBEE Procedia. 2014, **8**, 348 – 353.
26. SALAŠ, P; SASKOVÁ, H; MOKRIČKOVÁ, J. *Evaluation of different types of rooting stimulators*. Acta Universitatis Agriculturae et Silviculturae Mendelianae Brunensis. 2012. sv. 60, č. 8, s. 217--228. ISSN 1211-8516.
27. TRUHLÁŘ, Václav; PROCHÁZKA, Jan. *Seznam doporučených odrůd rostlin*. Nový Jičín: Svaz školkařů České republiky, ISBN NEUVEDENO.
28. TURETSKAYA, R., POLIKARPOVA, F. *Plant propagation using plant growth regulators*. Publ. Science, Nauka: 93, Moscow 1968. (In Rus.).
29. VIETEZ, E., PEÑA, J. *Seasonal rhythm of rooting of Salix atrocinerea cuttings*. Physiol. Plant. 1968. 21: 544-555. Wargo, P.M. 1976.
30. VILKUS E., KOUŘILOVÁ, V., ŠESTÁK, J., KUNTE, L., HÁNL, I. *Rozmnožování ovocných a okrasných dřevin*. Základy školkařství. Nakladatelství Květ, 1997. ISBN 80-85362-32-5.

ELEKTRONICKÉ ZDROJE

31. HALUZA, Jaroslav. *Územní plán Dolní Životice* [online]. [cit. 4.5.2016]. Dostupný na WWW: http://www.dolnizivotice.cz/e_download.php?file=data/editor/146cs_3.pdf&original=II_C_VVURU.pdf
32. KOLEKTIV AUTORŮ FLORA OF CHINA (INTERNET: RUKOPISY, PDF PUBLIKOVANÝCH ČELEDÍ). *Dendrologie online* [online]. [cit. 6.4.2016]. Dostupný na WWW: <http://database.dendrologie.cz/index.php?menu=6&id=2456>
33. NEUVEDEN. *Klasmann* [online]. [cit. 4.5.2016]. Dostupný na WWW: <http://www.pasic.cz/download/katalog/klasmann.pdf>
34. PASIČ, Vlastimil. *kontakt* [online]. [cit. 4.5.2016]. Dostupný na WWW: <http://eshop.pasic.cz/kontakty-pg4.php>

35. ŠETLÍK, SEIDLOVÁ a ŠANTRŮČEK. Fyziologie rostlin: organogeneze. Univerzita Karlova v Praze Přírodovědecká fakulta [online]. 2001 [cit. 2013-09-12]. Dostupné z: <http://web.natur.cuni.cz/biochem/kucera/rostliny/is/kap01.pdf>

10. Přílohy

1. Příloha č. 1 Grafy pokusu

2. Příloha č. 2 Fotografie pokusu

3. Příloha č. 3 Podklady měření rostlin pro statistické vyhodnocení

/ CD

4. Příloha č. 4 Podklady měření dat teploty a vlhkosti pro statistické vyhodnocení

/ CD

5. Příloha č. 5 Statistické údaje bodové ohodnocení tabulky

/ CD

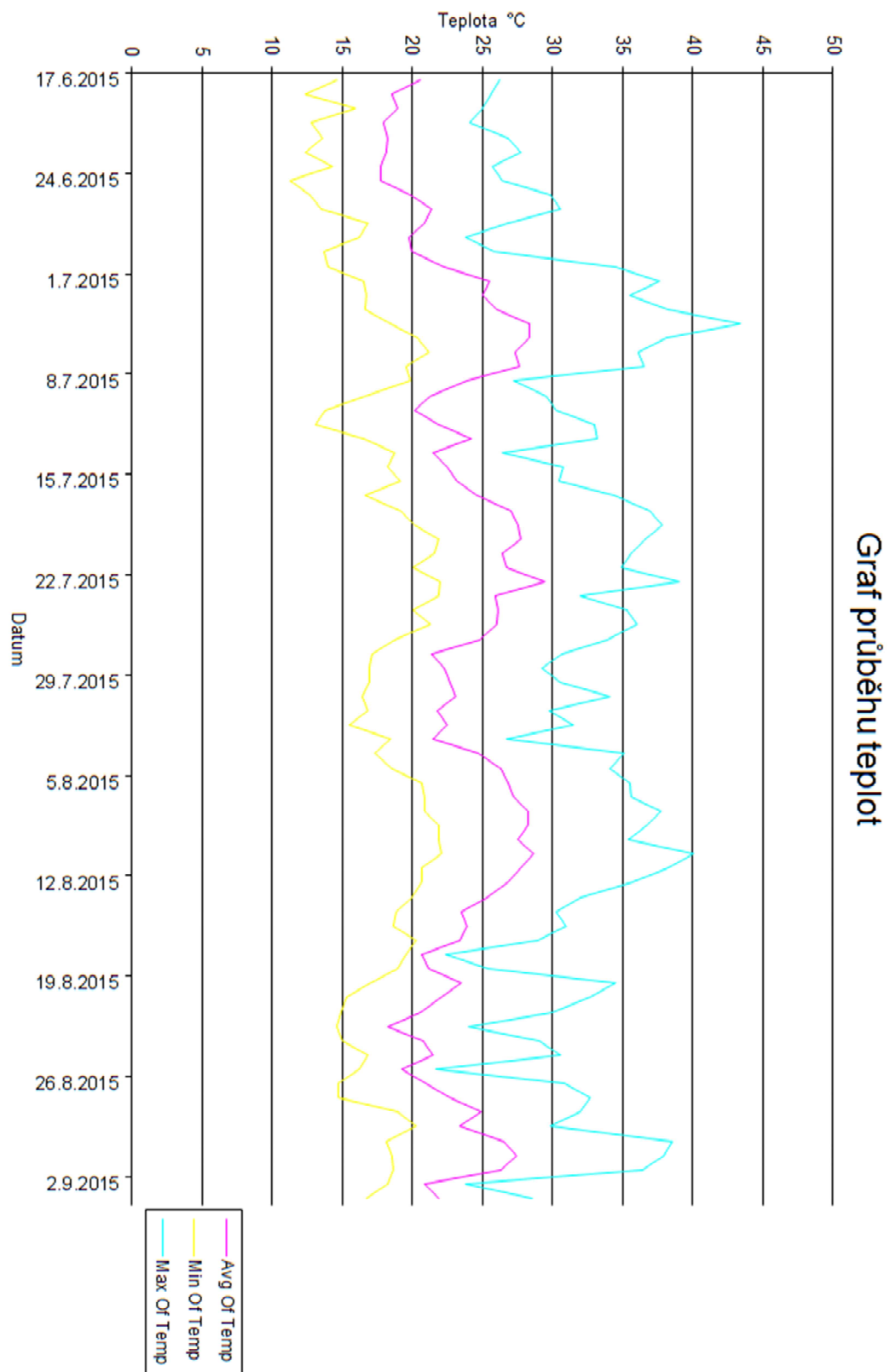
6. Příloha č. 6 Statistické údaje počet kořenů tabulky

/ CD

7. Příloha č. 7 Statistické údaje délka kořenů tabulky

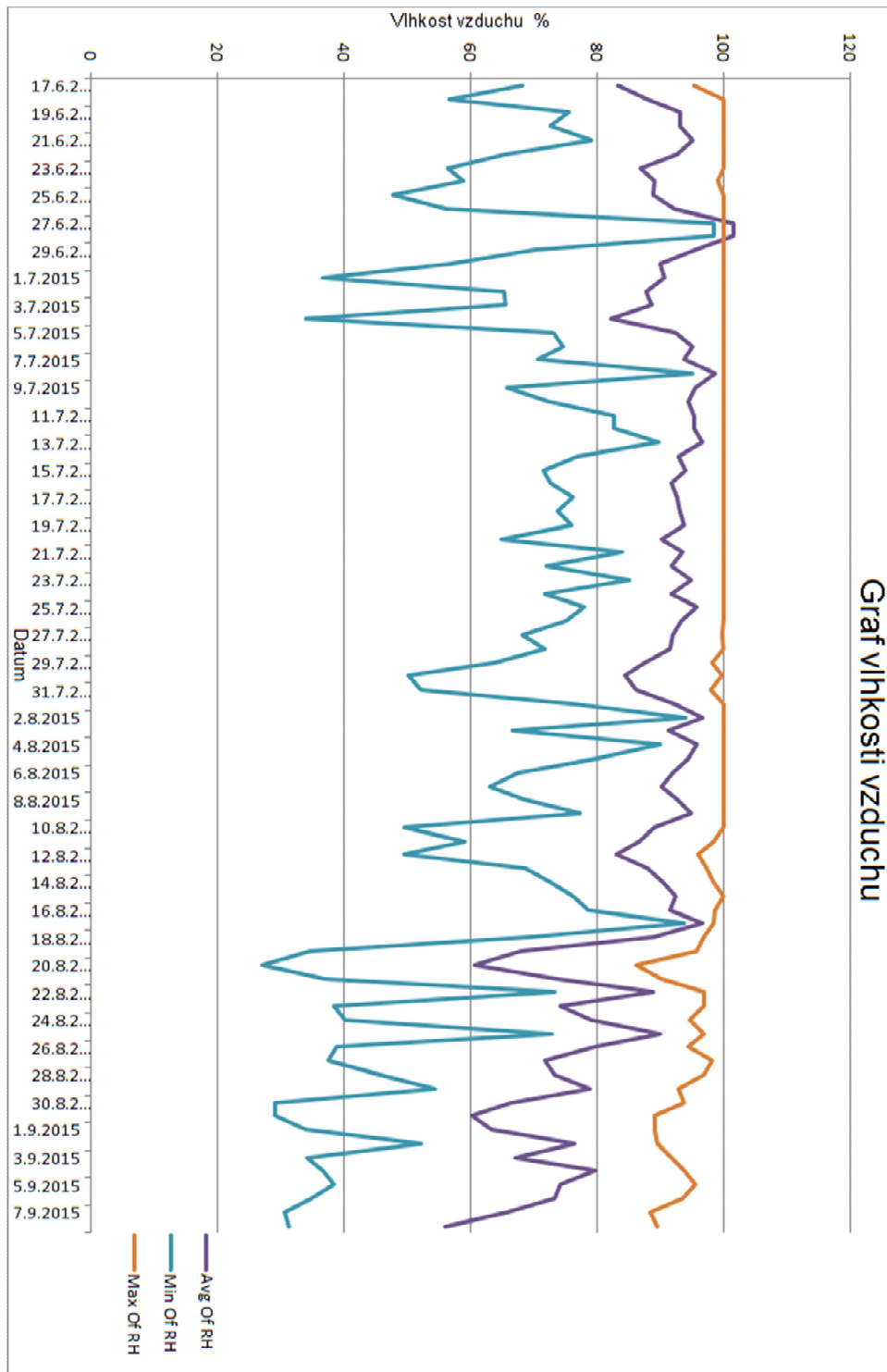
/ CD

Příloha č. 1 Grafy pokusu



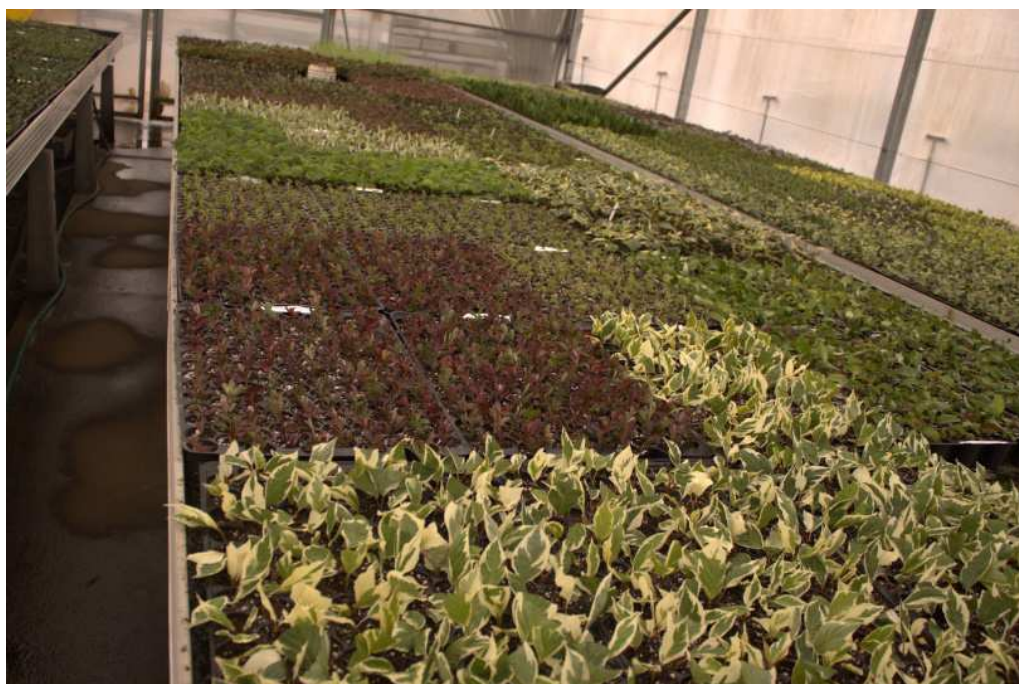
Graf průběhu teplot

Graf 22 průběhu teplot během pokusu



Graf 23 průběhu vlhkosti vzduchu během pokusu

Příloha č. 2 Fotografie pokusu



Obr. 15 Rozložení řízkovanců v pokusu (Štefková, 2015)



Obr. 16 Vzoroký před vyhodnocením (Štefková, 2015)



Obr. 17 Založení pokusu *Berberis thunbergii* DC. 'Atropurpurea Nana' (Štefková, 2015)



Obr. 18 Označení při založení pokusu *Berberis thunbergii* DC. 'Atropurpurea Nana' (Štefková, 2015)



Obr. 19 Zakořeněné řízky *Berberis thunbergii* DC. 'Atropurpurea Nana' (Štefková, 2015)



Obr. 20 Kontrola pokusu 1. 7. 2015 *Salix integra* Thunb. 'Hakuro-Nishiki' (Štefková, 2015)



Obr. 21 Označení pokusu *Salix integra* Thunb. 'Hakuro-Nishiki' (Štefková, 2015)



Obr. 22 Kontrola 15.7.2015 po 14 dnech od založení pokusu *Salix integra* Thunb. 'Hakuro-Nishiki' (Štefková, 2015)



Obr. 23 Zakořeněný řízek *Salix integra* Thunb. 'Hakuro-Nishiki' (Štefková, 2015)



Obr. 24 Založení pokusu *Chaenomeles superba* L. 'Elly Mossel' (Štefková, 2015)



Obr. 25 Označení pokusu *Chaenomeles superba* L. 'Elly Mossel' (Štefková, 2015)



Obr. 26 Kontrola 15.7.2015 po 14 dnech od založení pokusu *Chaenomeles superba* L. 'Elly Mossel' (Štefková, 2015)



Obr. 27 Zakořeněné řízky *Chaenomeles superba* L. 'Elly Mossel' (Štefková, 2015)



Obr. 28 Založení pokusu *Ribes sanguineum* Pursh 'King Edward VII' (Štefková, 2015)



Obr. 29 Kontrola 15. 7. 2015 po 14 dnech od založení pokusu *Ribes sanguineum* Pursh 'King Edward VII' (Štefková, 2015)



Obr. 30 Označení pokusu *Ribes sanguineum* Pursh 'King Edward VII' (Štefková, 2015)



Obr. 31 Zakořeněné řízky *Ribes sanguineum* Pursh 'King Edward VII' (Štefková, 2015)



Obr. 32 Kontrola 15. 7. 2015 po 14 dnech od založení pokusu *Cornus alba* L. 'Sibirica Variegata' (Štefková, 2015)



Obr. 33 Zakořeněný řízek *Cornus alba* L. 'Sibirica Variegata' (Štefková, 2015)



Obr. 34 Kontrola 15.7.2015 po 14 dnech od založení pokusu *Potentilla fruticosa* L. 'Super Red' (Štefková, 2015)



Obr. 35 Zakořeněné řízky *Potentilla fruticosa* L. 'Super Red' (Štefková, 2015)



Obr. 36 Označení při založení pokusu *Potentilla fruticosa* L. 'Super Red' (Štefková, 2015)



Obr. 37 Vzoroky před vyhodnocením *Potentilla fruticosa* L. 'Super Red' (Štefková, 2015)