

Česká zemědělská univerzita v Praze

Fakulta agrobiologie, potravinových a přírodních zdrojů

Katedra zahradnictví (FAPPZ)



**Fakulta agrobiologie,
potravinových a přírodních zdrojů**

**Vliv růstových stimulátorů na zakořeňování řízků podnoží
třešní a višní**

Bakalářská práce

Adéla Mrázová

Zahradnictví

Ing. Lukáš Zíka, Ph.D.

© 2023 ČZU v Praze

Čestné prohlášení

Prohlašuji, že svou bakalářskou práci " Vliv růstových stimulátorů na zakořeňování řízků podnoží třešně a višně" jsem vypracovala samostatně pod vedením vedoucího bakalářské práce a s použitím odborné literatury a dalších informačních zdrojů, které jsou citovány v práci a uvedeny v seznamu literatury na konci práce. Jako autorka uvedené bakalářské práce dále prohlašuji, že jsem v souvislosti s jejím vytvořením neporušil autorská práva třetích osob.

V Praze dne 21.4.2023

Poděkování

Ráda bych touto cestou poděkovala svému vedoucímu bakalářské práce Ing. Lukášovi Zíkovi, PhD. za odborné vedení, cenné připomínky a rady při zpracovávání této práce. Dále bych ráda poděkovala rodině za podporu a trpělivost během celého studia.

Vliv růstových stimulátorů na zakořeňování řízků podnoží třešňí a višňí

Souhrn

Tématem bakalářské práce je Vliv růstových stimulátorů na zakořeňování řízků podnoží třešňí a višňí. Literární rešerše byla zaměřena na popsání různých způsobů množení podnoží ovocných druhů s důrazem na řízkování. Ovocné podnože lze množit generativním způsobem i vegetativním způsobem. Vegetativní množení je u ovocných druhů více častý a existuje hodně postupů, jak ho lze provést. Můžeme ho rozdělit do dvou skupin na autovegetativní rozmnožování a xenovegetativní rozmnožování. K většímu procentu ujmoutí řízků používáme růstové stimulátory na bázi auxinů. Existují různé provedení v podobě pudru, pasty, nebo roztoku. Účinné látky ve stimulátorech bývají kyselina indolová, kyselina indolactová, α -naftyloctová a β -naftyloctová.

Experimentální část se zaměřovala na využití stimulátoru zakořeňování při řízkování podnoží Gisela 5 a mahalebka, které patří mezi významné podnože třešňí a višňí. Rostlinný materiál byl odebrán v Demonstrační a pokusné stanici Troja z matečných stromů Gisela 5 a mahalebka, ale samotný pokus byl proveden ve sklenicích na Suchdole. Odebralo se 100 letorostů ze stromu Gisela 5 a 80 letorostů ze stromu mahalebka. Letorosty byly nastříhány na řízky a následně bazální části řízků ošetřeny pudrovým stimulátorem, který obsahuje kyselinu nikotinovou a kyselinu 1-naftyloctovou. Experiment byl založen ve čtyřech variantách. K vyhodnocení došlo po 18. týdnu, kdy byly hodnoceny tři kategorie: počet ujmoutých řízků, počet kořínků na řízek a délka tří nejdelších kořenů. Výsledky byly zpracovány v programu Excel v podobě tabulek a na jejich základě vytvořeny grafy.

Získané výsledky ukázaly, že použití stimulátoru na řízky nemělo příliš velký vliv. V porovnání podnože Gisela 5 ošetřenu stimulátorem a Gisela 5- kontrola se v počtu zakořeněných řízků nelišil, u obou bylo procento zakořenění 62 %. Lišily se pouze v počtu kořínku na řízek a v délkách kořenů, kdy řízky Gisela 5- stimulátor vykazovaly lepší výsledky. U podnoží mahalebky při použití stimulátoru byly zaznamenány horší výsledky. Mahalebka-kontrola zakořenila u 65 % řízků, zatímco mahalebka – stimulátor zakořenilo 60 % řízků. U počtu kořínků na řízek měla lepší výsledky mahalebka – kontrola, ale delší kořeny měla v průměru mahalebka-stimulátor.

Klíčová slova:

řízky, stimulátor, Gisela, mahalebka, zakořeňování

Influence of growth stimulators on the rooting of cuttings of sweet cherry and sour cherry rootstocks

Summary

The topic of the bachelor thesis is The effect of growth stimulators on rooting of cuttings of cherry rootstocks. The literature recherche was aimed at describing different methods of propagation of rootstocks of fruit species with emphasis on cuttings. Fruit rootstocks can be propagated both generatively and vegetatively. Vegetative propagation is more common in fruit species and there are many methods how it can be done. It can be divided into two groups, autovegetative propagation and xenovegetative propagation. To increase the percentage of cuttings taken, we use auxin-based growth stimulators. There are different versions in the form of powder, paste, or solution. The active ingredients in the stimulators are indoleacetic acid, indoleacetic acid, α -naphthylacetic acid and β -naphthylacetic acid.

The experimental part was focused on the use of a rooting stimulator in the pruning of Gisela 5 and mahalebka rootstocks, which are important rootstocks of cherry trees. Plant material was collected at the Troja Demonstration and Experimental Station from the mother trees of Gisela 5 and mahalebka, but the experiment itself was conducted in the greenhouses at Suchdol. One hundred and fifty seedlings were taken from the Gisela 5 tree and 80 from the mahalebka tree. The leaflets were cut into cuttings and subsequently, the basal parts of the cuttings were treated with a powdered stimulant containing nicotinic acid and 1-naphthylacetic acid. The experiment was set up in four treatments.

Evaluation was occurred after the 18th week, when three categories were evaluated: number of cuttings taken, number of roots per cutting, and length of the three longest roots. The results were tabulated in Excel spreadsheets and graphs were produced.

The obtained results showed that the use of the stimulator did not have much effect on the cuttings. In the comparison between the stimulator-treated rootstock Gisela 5 and the Gisela 5-control, there was no difference in the number of rooted cuttings, with both having a rooting percentage of 62%. They differed only in the number of roots per cutting and in the root lengths, with the Gisela 5- stimulator cuttings showing better results. The mahalebka rootstocks with the stimulator recorded worse results. Mahalebka-control rooted 65 % of the cuttings while mahalebka-stimulator rooted 60 % of the cuttings. For the number of roots per cutting, mahalebka-control had better results, but longer roots on average were observed for mahalebka-stimulator.

Keywords: cuttings, stimulator, Gisela, mahalebka, rooting

Obsah

1	Úvod.....	8
2	Cíl práce.....	9
3	Literární rešerše.....	10
3.1	Charakteristika čeledě <i>Rosaceae</i>	10
3.2	Charakteristika rodu třešeň a višeň	10
3.3	Třešeň	10
3.4	Višeň	11
3.5	Podnože.....	11
3.6	Požadavky na podnože.....	11
3.7	Podnože třešní a višní	12
3.7.1	Generativně množené podnože třešní a višní	12
3.7.2	Vegetativně množené podnože třešní a višní.....	13
3.8	Generativně množené podnože.....	14
3.8.1	Osivo	14
3.8.2	Získávání osiva	14
3.9	Vegetativně množené podnože	15
3.10	Autovegetativní rozmnožování (přímé)	15
3.10.1	Množení řízkováním	15
3.10.2	Hřížení.....	19
3.10.3	Oddělky.....	19
3.10.4	Množení odkopky	20
3.10.5	Množení dělením trsů.....	20
3.10.6	Množení odnožemi (šlahouny)	20
3.11	Xenovegetativní rozmnožování (nepřímé)	21
3.11.1	Roubování	21
3.11.2	Ablaktace	22
3.11.3	Kopulace	22
3.11.4	Družení jazýčkové – anglická kopulace.....	22
3.11.5	Roubování plátkováním	22
3.11.6	Kozí nožka	23
3.11.7	Roubování za kůru	23
3.11.8	Zlepšené roubování za kůru.....	23
3.11.9	Tittelův způsob	23
3.11.10	Roubování do boku.....	23
3.11.11	Roubování do rozštěpu.....	24
3.11.12	Roubování na klínek.....	24

3.11.13	Přiroubování kořenů	24
3.11.14	Přemostění.....	24
3.11.15	Očkování	24
3.11.16	Technika očkování na spící očko	25
3.11.17	Očkování na bdící očko	25
3.11.18	Prstencové očkování	26
3.11.19	Plátové očkování	26
3.12	Etapy vzniku adventivních kořenů.....	26
3.12.1	Indukace.....	26
3.12.2	Iniciace	26
3.12.3	Vyrůstání kořenových primordií	26
3.13	Fytohormony a zakořeňování řízků	27
3.13.1	Význam používání fytohormonů ze skupiny auxinů	27
3.13.2	Typy stimulátorů	28
4	Metodika	29
4.1	Charakteristika stanoviště	29
5	Výsledky	31
6	Diskuze	36
7	Závěr	37
8	Literatura.....	38
9	Samostatné přílohy	I

1 Úvod

Třešně a višně jsou jedním z nejoblíbenějších ovocných druhů na našich zahrádkách, pěstují se na přímý konzum nebo ke kuchyňskému zpracování. Třešeň je rozšířená a hospodářsky velmi významná vegetativně množená ovocná plodina ve střední Evropě. Na území České republiky jsou první zprávy o pěstování třešňové zahrady zaznamenány ve středověku, počínaje 14. stoletím (Dlouhá, 1995). Česká republika měla v roce 2016 celkem 889 hektarů produkčních třešňových sadů (Buchtová, 2016). Pěstitelé a spotřebitelé hledají nové odrůdy třešňové s dobrými růstovými vlastnostmi a vynikajícími vlastnostmi plodů jako je chuť plodu, velikost, pevnost a odolnost plodů proti praskání deštěm (Kappel, 1996).

Podnož je rostlina pěstovaná pro produkci ovocných stromů. Tyto podnože dokážou zlepšit vlastnosti roubované rostliny. U podnoží se označuje druh, původ šlechtění, číslem jsou stanoveny generativně množené a písmenem vegetativně množené podnože (Vilkus, 1997).

Výroba ovocného stromku začíná rozmnožením výsadbového materiálu. Výsadba se zakládá ve školce po jeho dopěstování. Metody rozmnožování ovocných dřevin jsou rozmanité a dělíme ho na generativní rozmnožování a vegetativní rozmnožování. (Blažek, 2001).

Generativně množené podnože se ve školkařských podnicích dopěstovávají ze schváleného osiva, které je sklizeno z tzv. matečných semenných stromů, jenž také podléhají procesu uznávání (Nečas, 2010). Protože jsou ovocné stromy heterozygotní, je genetická variabilita obvykle vysoká. Ta se projevuje jak velkými rozdíly ve vzhledu, tak v reakcích na podmínky prostředí (Blažek, 2001).

Vegetativní rozmnožování je nejpoužívanější způsob množení ovocných druhů. Při vegetativním množení podnoží v produkčních školkách se používají stejné kontrolní mechanismy jako u semenných podnoží (Nečas, 2010). Výhoda tohoto způsobu spočívá ve shodnosti všech potomků, budou mít stejné vlastnosti. Na druhou stranu nevýhodou je, že pokud je mateřská rostlina infikovaná, dochází k přenosu chorob na potomky. Problematika vegetativního množení ovocných rostlin úzce souvisí s používáním regulátorů růstu, zejména zakořeňováním obtížně množitelných druhů. Široká škála rozmnožovaných druhů ovocných dřevin často vyžaduje použití specializovaných a účinnějších stimulatorů zakořeňování, což opět vyplývá ze specifických biologických vlastností jednotlivých druhů dřevin. To je jeden ze způsobů, jak zvýšit účinnost množení dřevin (Říha, 2007). Použití růstových látek může zvýšit míru zakořeňování o více než 50 % (Procházka, 1997; Procházka, 1998).

2 Cíl práce

Cílem práce bylo zhodnotit vliv stimulátoru zakořeňování na podíl ujatých bylinných řízků vybraných podnoží ovocných druhů.

3 Literární rešerše

3.1 Charakteristika čeledě *Rosaceae*

Mohou to být stromy, keře a většinou byliny se střídavými a obvykle plalistnatými listy, jednoduchými nebo složenými. Květy jsou často oboupohlavné, aktinomorfní, 5(4) čtené, opylované hmyzem. Pod květem se u některých druhů vyskytuje kalíšek palistového původu. Velmi často se u nich objevuje redukce počtu tyčinek nebo pestíků. V květech je viditelný sklon k radiálnímu srůstu bází květních orgánů, v miskovitou češuli nebo srůst receptaculumu s gynaecem a vytvoří spodní semeník. Gynaecium je původně apokarpické 5čtené a může se redukovat až na jeden pestík nebo mohou být pestíky pomnožené (Novák, 2017).

Jedná se o rozsáhlou čeleď, proto její zástupce najdeme po celém světě, nejvíce však na v mírném pásu na severní polokouli (Novák, 2017).

3.2 Charakteristika rodu třešeň a višně

V rámci tohoto rodu rozlišujeme přibližně 30 druhů třešní a višní (Hlušek, 2018). Himmelhuber (2016) uvádí, že sladké třešně se vytvořily z plané třešně ptáčnice (*Prunus avium*) a nakyslé višně pocházejí z třešně višně (*Prunus cerasus*).

Produkce třešní a višní pokročila v posledním desetiletí v důsledku zavedení nových technologií, šlechtěním nových zakrslých odrůd podnoží, vylepšením v oblasti ochrany plodin, které omezují praskání způsobené deštěm a lepších metod posklizňové manipulace a skladování. Byly také vyšlechtěny nové odrůdy, které se vyznačují novými vlastnostmi, jako je například předplodnost, samoplodnost a lepší vzhled plodů (Bassi, 2010; Lugli, 2003).

3.3 Třešeň

Původ rodu třešeň je (*Prunus avium* L.) mezi autory sporný, vědci se domnívají, že pochází z Evropy nebo z Asie. Třešně zrají mezi prvními, oproti jinému ovoci (Jan, 2014). Vysazují se na výsluní, protože potřebují hodně tepla. Z důvodu brzkého kvetení se preventivně nepěstují na místech ohroženými podzimními mrazíky (Bischof, 2010). Třešně potřebují hodně prostoru pro růst, mají vysokou a hustou korunu (Hlušek, 2018). Řadíme je mezi cizosprašné rostliny (Bischof, 2010), takže jsou odkázány na pyl jiných odrůd (Himmelhuber, 2016).

Celosvětová produkce třešní měla v posledních letech mírně rostoucí tendenci (Bujdosó, 2017) a dosáhla přibližně 2,5 milionu tun ročně (Foastat, 2022). Při šlechtění nových odrůd třešní se klade důraz na kvalitu plodů, vysokou a stabilní násadu plodů a toleranci k biotickému a abiotickému stresu (Schuster, 2014). V poslední době dosahuje hmotnost plodů dostupných na trhu 10 gramů a více (Gjamovski, 2016).

3.4 Višeň

Rod višeň (*Prunus cerasus*) pochází podle dostupných informací z Orientu. Višně nejsou tak populární jako třešně, vždy byly méně pěstované (Jan, 2014). Višeň vyrůstá v robustní strom se dřevem vysoce odolným vůči mrazu (Bischof, 2010) jsou však menší a mají více či méně převislé výhony oproti třešním (Himmelhuber, 2016). Převážná část odrůd je řazena mezi samosprašné rostliny (Bischof, 2010). Višně rozdělujeme podle vlastností plodu na višně pravé, kam zařazujeme kyselky a amarelky a na sladkovišně kam patří vlastní sladkovišně a skleňovky. Nejvíce se višně využívají na konzervování, proto se pěstují hlavně kyselky (Hlušek, 2018).

3.5 Podnože

Podnož chápeme jako kořen, kmen stromu až k místu štěpování (Bischof, 2010). Musí být mladá a v optimálním pěstitelském stavu (Vilkus, 2003).

Atributy požadované od podnože se v průběhu let staly sofistikovanější, ale primárním cílem zůstává omezení nadměrného růstu, zvýšení efektivity plodiny (výnos na velikost stromu) a zkrácení doby potřebné k tomu, aby strom přešel do plodnosti (Atkinson, 2001). Žádná podnož nemůže uspokojit všechny požadavky na stálou produkci vysokých výnosů a velkých pevných plodů prvotřídní kvality. Hospodářsky významné jsou podnože, které významně snižují vitalitu stromů, jsou fyziologicky kompatibilní s řadou odrůd, zlepšují kvalitu stromů produktivitu, jsou odolné vůči chladu a chorobám, dobře se přizpůsobují v různých půdách (Perry, 1987). Výběr správné podnože závisí na kultivaru porostu, klimatu, stanovišti a zvolené půdě pro sad (Long, 2021).

Výhodou omezení růstu je snadnější přikrytí koruny fólií proti dešti zejména u třešní a višní, plody pak nepukají. Další výhodou je možnost umístění ovocných dřevin do malé zahrádky, na terasu či na balkon. Podnože rozdělujeme na generativně množené ze semen a na vegetativně množené (Bischof, 2010).

3.6 Požadavky na podnože

Podnož může být prodávána, pokud je nejvýše dvouletá, odlistěná, vyzrálá, svěží, zdravá a nepoškozená. Ideální délka výhonu by měla být nejméně 30 cm, u ořešáků 12 cm z toho 10 cm spodní části bez obrostu. U broskvoně a broskvomandloně by výhon v bylinném stavu měl být dlouhý alespoň 8 cm. U meruzalky zlaté výhony mohou mít pozvolný ohyb do 30 stupňů.

U generativních podnoží je vhodná vzdálenost mezi začátkem podzemní části a kořenového krčku nejméně 15 cm, hlavní kořen by měl být rozvětven nejnižší v 10 cm od kořenového krčku (Blažek, 2001).

U vegetativně množených podnoží je důležitá dobrá zakořeňovací schopnost bazální části, příslušící typu podnože (Blažek, 2001).

3.7 Podnože třešní a višní

3.7.1 Generativně množené podnože třešní a višní

Nejvýznamnější generativně množené podnože jsou z druhů *Prunus avium L.* a *Prunus mahaleb L.* (Vachůn, 1996).

P-TU-1

Podnož byla vyšlechtěna v Turnově z polokulturního typu bělokoré ptáčnice. Vytváří bohatý kořenový systém. Podnože mají hladkou borku a vydrží mnoho let. Matečný strom dosahuje ze všech tří turnovských ptáčnic nejmenší výšky (Blažek, 2001). Je odolnější vůči klejotkové rakovině než neselektované ptáčnice (Vachůn, 1996). Není příliš zimovzdorná (Blažková, 2004).

P-TU-2

Podnož byla vyšlechtěna také v Turnově z polokulturního typu tmavokoré ptáčnice. Je náchylnější ke skvrnitosti listů třešní, většinou vytváří předčasný obrost. Je odolná vůči zimě (Blažková, 2004). Vytváří menší kořenový systém a její borka je mírně rozpraskaná. Dosahuje největší výšky ze tří turnovských ptáčnic (Blažek, 2001).

P-TU-3

Podnož byla vyšlechtěna opět v Turnově z bělokoré ptáčnice. Podnože mají hladkou borku a vytváří bohatý kořenový systém. Má schopnost kořenit z kořenového krčku (Blažek, 2001).

MH-KL-1

Podnož byla vyšlechtěna v Klčově (Vachůn, 1996) ze semenáčů planě rostoucích mahalebek. Matečné stromy mají velmi dobré výnosy plodů (Blažek, 2001), mají větší plody než běžné mahalebky (Vachůn, 1996). Jejich zdravotní stav bývá velmi dobrý. Podnože se hodí do lehčích a sušších půd, ale přežijí i v těžších půdách s vyšší hladinou podzemní vody (Blažek, 2001).

Mahalebka

Mahalebka se používá pro pěstování třešní. Z podnoží mahalebky vyrůstají menší stromy, než jsou stromy třešně ptačí. Tato podnož není vhodná pro těžké texturované půdy s vysokým obsahem podzemní vody (Özyurt, 2017). Podnož pak trpí klejotokem, poruchami afinity a dožívají se nižšího věku (Blažek, 2001). Nevadí ji suché ani kamenité půdy. Kvalitní půdy nejsou vhodné, stromy pak tvoří velké koruny a neúměrně mnoho plodí na úkor kvality plodů (Jan, 2014). Sazenice P. mahaleb se obvykle doporučují pro třešňové sady pěstované na lehkých neutrálních půdách nebo alkalických půdách (Ganji, 2006; Gyeviki et al., 2008).

Podle některých autorů (Perry, 1987) je snášenlivost různých druhů sladkých třešní naroubovaných na P. mahaleb nepředvídatelná.

Používá se zejména pro štěpování višňi než třešňi. Většinou se roubuje nebo očkuje u země (Vilkus, 1997).

3.7.2 Vegetativně množené podnože třešňi a višňi

Colt

Podnož pochází ze šlechtitelské stanice East Malling a byla vyšlechtěna z *Prunus avium* a *Prunus Pseudocerasus*. Stromy nepotřebují opěrnou konstrukci. V prvním období na trvalém stanovišti je růst bujný, s nástupem do plodnosti se snižuje. Afinita je dobrá (Blažek, 2001). Má velmi silnou vitalitu. Je kompatibilní s kultivary třešňi, doba nástupu do plodnosti je časná a stromy mají dlouhou životnost. Dobře snáší vysokou půdní vlhkost, není citlivá na utopení kořenů, ale nevyhovují jí suché půdy (Csihon, 2018). Lze ji množit kopčením, z dřevitých a bylinných řízků, má dobrou zakořeňovací schopnost (Vilkus, 1997).

MH-KL-A

Vyšlechtěna z mahalebek ze Klčova. Množí se pomocí zelených řízků. Snášenlivost s třešňi a višňi je velmi dobrá. Stromy na této podnoži mají menší vzrůst a dříve nastupují do plodnosti. Má dobrou odolnost proti chladu. Velkou nevýhodou je vysoká cena podnože a složitější získávání podnoží (Vilkus, 1997).

P-HL-A a P-HL-B

Byly vyšlechtěny ve výzkumném ústavu ovocnářském Holovousy a získány z Rtyňské ptačky. Vhodnější jsou pro hustší výsadbu a nízké tvary třešňi (Vilkus, 1997). Jedná se o zakrslé podnože. P-HL-A je nejlépe zimovzdorná klonová podnož, ale je třeba ji před výsadbou do půdy sledovat a chránit proti půdním houbám a zavlažování (Blažková, 2004).

Gisela 5

Podnož Gisela patří mezi nejlepší zakrslé a produktivní podnože pro moderní, intenzivní pěstování třešňi (Zimmermann, 1994, Walter a Franken, 1998). Zakrslé podnože obvykle významně zvyšují předčasné rašení ovocných stromů. Několik studií uvádí časný nástup kvetení ovocných stromů na podnoži Gisela 5 (Pal, 2017; Usenik, 2006).

Patří k nejznámějším ze série Gisela 1-12 (Stehr, 1994). Vznikla v Německu v laboratoři Liebigově univerzity v Giessenu (Vachůn 1999; Robinson, 2004; Sitarek, 2005).

Gisela 5 se ukazuje jako slibná zejména pro použití v třešňových sadech s vysokou hustotou (Robinson, 2004; Sitarek, 2005). Odrůdy naroubované na Gisela 5 mají dobré zahradnické výsledky z hlediska výnosu, adaptability a zakrslého vzrůstu (Popescu, 2015). Má zvýšené nároky na půdní podmínky. Vyžaduje půdu s více živinami s dostatkem vláhy (Jan, 2014). Je mrazuvzdorná a má nejvyšší specifickou plodnost na m³ ze všech Gisel (Vachůn, 1999). Hodí se pro pěstování třešňi v nízkých tvarech (Jan, 2014). Podnože řady Gisela jsou vysoce přizpůsobivé a lze je nalézt po celém světě (Bujdosó, 2019).

3.8 Generativně množené podnože

Generativní množení představuje množení rostlin semenem a také se používá pro šlechtění nových odrůd (Hlušek, 2018; Bischof, 2010). Jedná se o nejstarší způsob množení podnoží (Bischof, 2016). V ovocnářství se tímto způsobem množí pouze některé podnože pro jádroviny, červené a modré peckoviny (Blažek, 2001). Protože jsou ovocné druhy heterozygotního charakteru, má generativní potomstvo obvykle vysokou míru variability, a proto je takzvaně nevyrovnané. Znamená to tedy, že semenné podnože nabývají vlastnosti obou rodičů (Vilkus, 2003; Hlušek, 2018). Pokud se na stromy pěstované ze semen nic nenaroubuje, vytvoří se pokaždé nové odrůdy s neznámými vlastnostmi (Bischof, 2010).

Tento typ podnoží se používá především pro vysokokmeny. Mezi kladné vlastnosti pro generativní podnože patří větší odolnost vůči méně příznivým stanovištním podmínkám např. odolnost vůči mrazu, suchu a zamokření (Bischof, 2010). Jsou bujně rostoucí a vhodné pro pěstování třešní v klasických tvarech jako čtvrtkmen nebo polokmen (Jan, 2014).

3.8.1 Osivo

Osivo pro rozmnožování ovocných podnoží by mělo pocházet ze zvolených a zpravidla kontrolovaných matečných semenných stromů dané podnožové odrůdy, které se pěstují obvykle v semenných sadech. Certifikované osivo získáváme z matečných stromů, které musí být pravidelně kontrolovány pracovníky ÚKZÚZ a podléhají uznávacímu řízení podle zákona. (Hlušek, 2018).

Osivo vzniká při oplodnění, splynutím samčí a samičí pohlavní buňky. Tento proces probíhá uvnitř zárodečného vaku ve vajíčku, kde se spojí základy otcovské a mateřské rostliny. (Bärtels, 1988; Vilkus, 1997). Z oplodněného vajíčka se vytváří embryo (Bärtels, 1988). Klíčivé semeno vzniká u dřevin pouze po oplodnění (Vilkus, 1997). Jestliže rodiče jsou stejného druhu bude potomstvo stejnorodé, pokud však rodiče jsou z dvou různých rostlinných druhů, označujeme potomstvo jako křížence, kteří mají rozmanitý vzhled. Tyto poznatky jsou velmi důležité pro kvalitu osiva (Bärtels, 1988).

3.8.2 Získávání osiva

Je důležité, aby plody, z kterých získáváme osiva byly sklizeny v plné biologické zralosti. (Hlušek, 2018). Zajistíme tím tak dobrou klíčivost a snadné vylúštění (Vilkus, 1997). U peckovin jsou lepší přezrálé plody z důvodu snadnějšího odloučení pecky od dužiny (Hlušek, 2018). Plody se nesmí sklízet mokré, sklízíme je tedy za sucha (Vilkus, 1997).

Suché plody uchováváme po sklizni v suché a vzdušné místnosti, kde jsou rozprostřeny na podložce. Většinou musíme semena vymlátit nebo vylústit, zřídka vypadnou sama (Vilkus, 1997).

Dužnatá semena zbavíme dužiny. První způsob spočívá v zahnívání plodů v kupkách nebo v dřevěných kádích, sudů z plastu a doplnění trochu vody. Dojde k nahnutí plodů nebo nakvašení, což vede k snadnějšímu odloučení změkklé dužiny od semene uložených na sítích pod tekoucí vodou (Vilkus, 1997). Je zapotřebí, aby se odstranily zbytky dužiny ze všech

semen a pecek, jinak by mohlo dojít k nakažení nové rostlinky při klíčení plísněmi nebo bakteriemi (Blažek, 2001).

3.9 Vegetativně množené podnože

Při vegetativním rozmnožováním, používáme části rostlin, které mají schopnost zakořenit (Hlušek, 2018). Tyto části jsou odděleny od mateřských jedinců, vytvářejí samostatné rostliny se stejnou genetickou výbavou, s jednotným a známým chováním ohledně růstu (Bischof, 2010). Tento způsob rozmnožování se uplatňuje především tam, kde rostlina vypěstovaná ze semene ztrácí vlastnosti matečné rostliny nebo nevytváří semena vůbec, popřípadě vytváří semena špatně klíčivá (Hlušek, 2018). U těchto podnoží rozlišujeme typy růstu slabé, střední a bujné (Bischof, 2010). Způsoby vegetativního rozmnožování podle provedení se rozdělují na autovegetativní (přímé) rozmnožování (např. řízkování, hřížení, dělení trsů, množení oddenky, množení šlahouny, množení odkopky, in vitro) a xenovegetativní (nepřímé) způsoby (např. očkování, roubování, ablaktace (Hlušek, 2018).

3.10 Autovegetativní rozmnožování (přímé)

3.10.1 Množení řízkováním

Řízkování je jedním z nejdůležitějších metod rozmnožování ovocného sadebního materiálu a je založena na principu, že je možné regenerovat rostlinu z části mateřské rostliny pomocí tkáňového materiálu (Pires, 2003). Jedná se o nejpoužívanější způsob vegetativního rozmnožování v zahradnictví (Hlušek, 2018).

Při tomto způsobu množení se používají řízky dřevité, bylinné a kořenové (Hlušek, 2018) využívá se část matečné rostliny (Vilkus, 2003). Množení pomocí řízkováním se liší v závislosti na době odběru řízků, druhu a odrůdy, typu řízku a ekologických podmínkách regionu, kde rostlina roste (Ryu, 1977).

K množení řízků se používá obecně substrát perlit, který vytváří dobré prostředí pro zakořeňování (Ryu, 1977). Ošetření růstovými prostředky poskytuje vyšší účinnost množení zelenými řízků (Ermakov, 1981; Ma, 2014). Pod vlivem látek regulujících růst je pozorována hydrolýza škrobu, stejně jako urychlení příchodu cukrů a dusíkatých látek z listů do spodní části řízků (Damar, 2012). To má za následek hojnou akumulaci živin ve spodní části stonku a aktivaci meristémových buněk. To znamená že dochází k regeneraci dalších kořenů u zelených řízcích přesazených do substrátu (Kulmatov, 1978; Polikarpova, 1991).

Dřevité řízky

Dřevitý řízek je část letorostu nacházející se ve stádiu zimního klidu, z toho vyplývá, že je bezlistý (Bärtels, 1988). Získáváme je z jednoletých vyzrálých výhonů. Měly by být dlouhé 18-22 cm podle Vilkuse (1997), Hlušek (2018) však tvrdí, že by jejich délka měla být 15-25 cm.

Spodní část řízku seřízneme pod úhlem 45° v těsné blízkosti pod očkem a v horní části zkrátíme řízek asi o 1 cm nad očkem mírně šikmo. Při řezech nesmíme poškodit očko, došlo by k zaschnutí (Vilkus, 1997). Z jednoho výhonu obvykle získáme 2 až 3 řízky (Blažek, 2001).

Řízky odebíráme podle Vilkuse (1997) na podzim, nejlépe když rostlina končí vegetaci. Lze je odejmout i déle, přibližně do ledna následujícího roku (Vilkus, 1997). Blažek (2001) říká, že vhodné období pro odběr nastává koncem srpna až začátek září. U většiny druhů, řízky sázíme v jarních měsících, ale například pro černý rybíz je vhodnější měsíc pro výsev září (Vilkus, 2003).

Řízky lze upravovat na podzim, v zimě i v předjaří. Upravené řízky vysazujeme ihned v září nebo na jaře. Řízky, určené pro jarní výsadbu uchováváme v mrazuprosté místnosti, kde nedochází k vysychání (Vilkus, 1997). Účelné je uložit řízky do písku nebo plastových sáčků. Za vhodných podmínek vytvoří dřevité řízky v základu kalus, který napomáhá při zakořeňování po napíchání do záhonu (Vilkus, 2003). Pro přehlednost označujeme řízky jmenovkou (Vilkus, 1997).

Řízky se sázejí do záhonu s propustnou lehčí zeminou s vhodně upraveným pH, lze je také vysazovat do školky na pole. Samotná výsadba se provádí do řádků 25-30 cm vzdálených od sebe a vzdálenost v řádku je závislá na délce dopěstování. Pokud se jedná o jednoleté dopěstování délka by měla být přibližně 5-10 cm, u dvouletého pěstování 15-20 cm (Hlušek, 2018).

Řízky se píchají do země mírně šikmo, jeli na záhonu zemina tužší, používá se sázecí kolík. Hloubka výsadby se provádí podle vrchního očka, tak aby bylo na úrovni terénu (Blažek, 2001). Rostliny, mající křehké kořeny, při jejich přesazování by docházelo k poškození, pícháme rovnou do sadbovačů. Vhodná ochrana proti plevelům je nastýlání folií, do které se řízky píchají, slouží také jako pomůcka pro šetření vláhou. Vyhovující je použít fólie z vodopropustného materiálu. Pro lepší zakořeňování řízku se mnohdy řízky ošetřují stimulanty a proti houbovým chorobám dobře fungují fungicidy (Vilkus, 2003).

Způsob rozmnožování dřevitými řízků je jednoduchý, není k němu zapotřebí speciální vybavení a je vhodné pro masové množení četných druhů listnatých dřevin se silnými výhony, především pro keře ozdobné květem (Bärtels, 1988). U ovocných plodin se používá především u černého rybízu, některých odrůd červeného a bílého rybízu, meruzalky zlaté, angreštu a podnoží ovocných dřevin (Hlušek, 2018).

Bylinné řízky

Tento způsob je méně používaný, má však velkou výhodu oproti množení dřevitými řízků. Lze z nich rozmnožovat ovocné a okrasné dřeviny, které z dřevitých řízků obtížně zakořeňují. Příhodné je aplikovat při zakořeňování stimulanty. Zelené řízky odebíráme v druhé polovině června až začátkem července (Vilkus, 1997).

Odnímání výhonů pro bylinné řízky je vhodné provádět velmi brzy ráno, a nevystavovat je slunečnímu záření, uchovávat je ve vlhkém a dostatečně vzdušném prostoru, kde nedojde k poškození materiálu, které by mohlo zapříčinit ztrátu listového aparátu. Letorosty by měly být dlouhé, rovné mechanicky nepoškozené a bez viditelných symptomů chorob. Během

přepravy by se řízky měly rosit či jejich báze vložit do nádoby s vodou, lze použít i antistresový přípravek (Nečas, 2016).

Délka řízků by měla dosahovat rozměru od 8 až 12 cm. Část řízku, která půjde do země, se chystá tak, aby na ni nebyly listy. U horních oček se zachovává řapík a část listové čepele.

Velice důležitým faktorem pro odběru letorostů je určit správný čas, kdy letorosty nebudou příliš měkké, příliš zdřevnatělé mají sklon k tvorbě kalusu, jejich zakořeňování probíhá velmi dlouho a rostliny do podzimu málo narostou (Vilkus, 2003)

U zelených řízků na řezu nevidíme rozlišené jednotlivé vrstvy pletiv, mají nevyzrálý střední válec a jsou na povrchu zelené (Vilkus 2003). Na řízku je možné zanechat celé listy nebo listy se zkrácenou čepelí (Nečas, 2016). Je výhodnější zachovat menší počet nezkrácených listů než více listů se zkrácenou listovou čepelí. Kterýkoliv řez uskutečněný na bylinném řízku zvyšuje výpar vody, vnitřní stres a důsledkem toho i tvorbu metabolitů jako odezvu na poranění. To může vést k negativnímu ovlivňování schopnosti zakořeňovat (Hlušek, 2018).

Před umístěním řízků do množárny se doporučuje řízky ošetřit univerzálním fungicidem. Jako stimulant lze zvolit jakýkoliv v dostupné formě v podobě pudrové nebo kapalné. (Hlušek, 2018) Pro řízkování testovaných podnoží peckovin je vhodné použít stimulanty, které jsou založeny na účinné látce 1 % IBA, 0,2 % IAA, 0,1 % NAA, 0,05 % nikotinamid, 0,05 % M-inositol a 0,01 % Pyridoxol (Nečas, 2016).

Řízky mají dobré podmínky pro zakořeňování v lehkých humózně písčitéch zeminách. Pícháme je do sadbovačů, truhlíků pařenišť nebo skleníků asi 1-2 cm hluboko (Hlušek, 2018). Řízky se píchají vždy do předem připravených jamek, z důvodu možného poškození pletiv otěrem. K následnému zahánění, v případě pudrových stimulantů dochází k také jejich setření (Nečas, 2016).

Dokud řízky nezakořeňují, potřebují vysokou vzdušnou vlhkost, kterou docílíme stíněním a mlžením. Místo splňující tyto požadavky na tento typ množení nazýváme množárna se spodním ohřevem a mlžícím zařízením (Vilkus, 2003). Již zakořeňelé řízky se přesazují do květináčů o průměru 10 cm nebo na záhon do sponu 10 x 20 cm (Hlušek, 2018). Z mladých rostlin koření řízky snadněji než řízky ze starších rostlin (Vilkus, 2003).

Technické parametry množárny pro bylinné řízky

Pro produkci bylinných řízků je nejlepší využívat skleníky nebo fóliovníky (pařeniště), kde řízky dobře zakořeňují. Zapříčiňují to vysoké nároky vnějšího prostředí. V letním období by vzdušná vlhkost ve skleníku nebo fóliovníku měla být nejméně 85-100 % a teplota by měla být zachována v rozmezí 20-30 °C. Nastavení teploty lze případně regulovat aktivním větráním, stíněním a mlžením. Řízky během zakořeňování nesmí zvadnout. V případě zvadnutí se procento, že zakořeňují, snižuje. U většiny řízků zvadnutí vyvolává opad listů, tudíž se snižuje vitalita řízků (Nečas, 2016).

Pro udržení požadované vzdušné vlhkosti byla vyvinuta speciální metoda rosení zvaná „elektronický list“, který je v podstatě elektronické čidlo, vyrobené ze speciálního materiálu, napodobující povrch listu řízku. Ve chvíli, kdy čidlo oschne, uvede se do běhu mlžící systém (Nečas, 2016).

Kořenové řízků

Vhodné části kořenů získáváme na podzim. Na pomoc pro získání kořených řízků používáme ostrý nůž, kterým od okrytých kořenů matečné rostliny oddělíme. Nařežeme řízků o délce okolo 10 cm a o průměru asi 1 cm, tedy o tloušťce tužky až prstu (Vilkus, 2003; Blažek, 2001). Horní řez seřízneme kolmo na osu kořene, spodní řez zhotovíme šikmý (Vilkus, 1997).

Při výsadbě řízků je potřeba dbát na polaritu řízků, tj. aby nebyly vysazovány pupeny směrem dolů (Blažek, 2001; Vilkus, 1997). Řízek vysazený se špatnou polaritou roste velmi špatně nebo vůbec. Připravené řízků uskladňujeme do písku s rašelinou v místnosti, kde není mráz. Odpočívají tam do jara. V dubnu je vyjmeme a zasadíme na záhony s lehčím kompostem a obohacenou půdou do rýhy s hloubkou asi 10 cm. Zasype a navršíme hrůbek asi 5 cm (Vilkus, 2003). Rozestavení mezi jednotlivými řízků by mělo být cca 10 cm. Po výsadbě se o ně staráme závlahou, kypřením, odstraňováním plevelů a přihnojováním (Vilkus, 1997). Z náhodných kořenových pupenů vyraší letorosty. Kořenové řízků lze sázet také v zimním období, nejlépe do květináčů, ne do truhlíků umístěných do skleněného skleníku. Potřebují totiž dostatek světla. Pokud rostliny dobře vyrostly je možné, je přemístit ještě na jaře na venkovní záhony pro dopěstování (Vilkus, 2003).

U ovocných kultur je tento typ množení méně častý. Množí se tak například vegetativní podnože jabloní, a především maliník a ostružník (Blažek, 2001).

Tkáňové kultury

Tento způsob množení je moderní způsob produkce rostlinného materiálu (Blažek, 2001). Výhodou techniky množení in vitro je dosažení velkého počtu rostlin v relativně krátkém časovém úseku, které mají stejnou genetickou strukturu jako matečná rostlina (Seneviratne, 2013). Další výhodou je produkce zdravého a bezvirózního materiálu. In vitro lze množit zpravidla všechny druhy a odrůdy ovocných rostlin. Provedení této metody je možné pouze v laboratorních podmínkách. Tímto způsob se využívá především při množení nově vyšlechtěných podnoží, u kterých nejsou ještě založeny běžné matečnice. Rostliny vypěstované metodou in vitro se často používají jako výsadbový materiál při zakládání matečnic pro další způsob množení. Tyto rostliny projevují tzv. efekt rejuvencizace, projevující se lepšími zakořeňujícími schopnostmi u výhonů vyrůstající z těchto rostlin oproti matečným rostlinám z běžného množení. Tato metoda je velmi energeticky a finančně náročná, Blažek uvádí, že je 3 až 5krát dražší než běžné metody množení (Blažek, 2001).

První fáze množení in vitro začíná tzv. fází založení primární kultury, v které se odeberou vegetační vrcholy dlouhé asi 1 až 2 mm. Získávají se z narašených pupenů výchozích rostlin, které chceme namnožit. Vrcholy se nasadí na živné prostředí, do skleněných baněk, které se ukládají do kultivačních boxů se řízeným světelným a tepelným režimem. Druhá fáze se nazývá pasážování, kde se po 5 týdnech vrcholy přemístí na čerstvé médium. Přibližně za 3 měsíce dochází k množení vegetačních vrcholů. Poté se trsy výhonků opět pasážují v rozmezí 4 týdnů. Po 4-5 pasáži se největší výhonky přendají na kořeneční médium. K tvorbě kořenů dochází v rozmezí 14 až 21 dní (Blažek, 2001).

3.10.2 Hřížení

Hřížením se označují typy rozmnožování, které zůstávají výhonem nebo větvičkou spojené s matečnou rostlinou do doby, než dostatečně zakoření (Walter, 1997). Hřížení se uplatňuje mnohem méně, než rozmnožování pomocí řízků. Většinou se provádí tam, kde se řízkování nedaří. Je to oblíbený způsob zahrádkářů, protože je jednoduchý a většinou účinný (Vilkus, 2003).

Mateřské rostliny jsou obvykle pěstovány v řadách ve vzdálenosti 120 až 150 od sebe a v řadě 100 cm. V prvním roce po výsadbě se ponechají samovolně růst, aby dostatečně zesílil. (Blažek, 2001). Nejsnadnější způsob hřížení je pokládání jednoletých výhonů na jaře do rýhy, kde se přiháčkují, a až vyraší mladé výhonky, přihrnou se podél celého výhonu. Dle množství vyrašených pupenů se oddělením získá větší či menší počet oddělků (Walter, 1997).

Hřížení obyčejné

Tento způsob se provádí s dostatečně dlouhými výhony matečné rostliny, které ohneme, zapustíme do země a přihrneme dobrou zeminou s kompostem (Vilkus, 2003). Rýhy by měly být hluboké 15 až 20 cm (Vilkus, 1997). Pro lepší zakoření výhonu před pohřbením do země je dobré ze spodní strany malinko naříznout výhon a přiháčkovat k zemi drátkem nebo kolíčky. Vrchol vyzvedneme ze země a zakrátíme na 2 až 3 pupeny. Z pupenů začnou vyrůstat letorosty a pohřbená část zakoření. Toto probíhá během vegetace. Nově vzniklá rostlina se oddělí od matečné rostliny v období podzimu a zasadíme ji na trvalé stanoviště (Vilkus, 2003).

Hřížení paprskové

Postup práce je prakticky stejný, akorát získané sazenice jsou slabé a musejí se dopěstovávat na záhoně (Vilkus, 1997). Výhony se pohřbí v kruhu kolem celé matečné rostliny, tím vytvoříme kolem ní paprsky (Vilkus, 2003).

Velký vliv na kvalitu sazenic má jakostní kompostní zem, dobrá výživa a bezplevelné prostředí v okolí matečné rostliny. Vyhovující výška pro oddělení sazenic a matečné rostliny je 10-15 cm (Vilkus, 1997).

Hřížení vlnkové

Používá se zejména u popínavých rostlin. Jedná se o opakovaný pohřbení několikrát za sebou do země. Principem je pohřbit výhon a pak ho vyvést po celou délku výhonu. Většina rostlin stihne zakořenit do podzimu při jarním hřížení, některé však až za dva roky (Vilkus, 2003).

3.10.3 Oddělky

Oddělky neboli kopčení je jednou z nejvýznamnějších metod množení v ovocném školkařství. Nejvíce se využívá při množení vegetativních jabloňových, hrušňových, slivoňových a třešňových podnoží (Blažek, 2001). U okrasných dřevin se tento typ množení

objevuje málokdy. Výjimkou jsou podnože pro okrasné druhy čeledě růžovitých. (Walter, 1997).

Matečná rostlina stanovená k rozmnožování se seřízne z jara v těsné blízkosti nad zemí. Ze spících pupenů začnou vyrůstat mladé letorosty. Pokud jejich výška bude dosahovat 20-25 cm, přihnou se do poloviny jemnou zeminou (Vilkus, 2003). Důležitým aspektem je dostat zeminu i mezi výhony dovnitř keře (Blažek, 2001). S dalším prodloužením letorostů se opakovaně přihnou. Na podzim letorosty zapustí kořeny, v tomto stádiu odhrneme zeminu a jednotlivé rostliny odstříháme od matečné rostliny (Vilkus, 2003).

Délka zakořenělých výhonu by měla být zastříhnutá na 4-5 pupenů. Kořeny se mírně zakrátí a vysazují do sponu 10 x 50 cm (Vilkus, 1997).

Získávání podnoží tímto způsobem trvá obvykle jeden rok, ale u některých rostlin existují výjimky, kde jejich vypěstování trvá dva roky. Z jedné matečné rostliny lze získat 10 i více nových podnoží (Vilkus, 2003).

3.10.4 Množení odkopky

Tento způsob je vhodný pro rozmnožování ovocných a okrasných dřevin, které koření vodorovně a vytváří z adventivních pupenů na kořenech nové výhony (Vilkus, 1997). Nově vzniklé rostliny nazýváme odkopky, ty se následně oddělí od matečné rostliny (Vilkus, 2003). Tuto operaci provádíme v době vegetačního klidu (Blažek, 2001).

Množení odkopky přináší možné riziko, kdy mateřská rostlina může být nemocná a nemocné jsou i odkopky (Blažek, 2001). Množíme takto pravokořenné rostliny a vysazujeme je na jaře. Nejčastěji se jedná o maliník, ostružník, švestky, višně, kdouloně, ořešáky, *Aralia*, *Rhus* a další (Vilkus, 1997).

3.10.5 Množení dělením trsů

Stanovený keř musí být dostatečně mohutný s velkým kořenovým systémem. Keř se vykope ze země, přitom nesmí dojít k poškození kořenů. Keře zbavíme přebytečné zeminy odrolením, nebo ji smyjeme proudem vody. Celý keř oddělíme nůzkami nebo pilkou na několik částí. Takto získané rostliny lze ihned vysadit na trvalé stanoviště. Množíme na podzim i na jaře (Vilkus, 1997).

3.10.6 Množení odnožemi (šlahouny)

Nejvíce se tato metoda používá u jahodníku (Blažek, 2001). Ze šlahounů, které rostliny vytvářejí, nabroušeným nožem oddělíme mladé rostliny. Vybrané rostliny by měly být zdravé a dobře zakořenělé. Nejvíce vhodné rostliny jsou ze středu šlahounu. Sazenice, které vyhovují vyhlášce, vysazujeme ihned po odběru. Lze je nechat jeden až dva dny v nádobách s vodou. Pěstování jahodníkové sadby trvá většinou jeden rok, ale pokud je jich nedostatek, můžeme slabší rostliny vysazovat na záhon s lehčí kompostní půdou 10 x 10 cm. Rostliny zakoření za 5-

7 dní, důležitá je vydatná závlhka a stínování. Výsadbu na trvalé stanoviště uskutečňujeme následující rok (Vilkus, 1997).

3.11 Xenovegetativní rozmnožování (nepřímé)

Mezi nepřímé množení ovocných dřevin řadíme štěpování a přeštěpování. Štěpování je způsob výroby stromku očkováním nebo roubováním na vhodné podnože ve školce. Přeštěpováním chápeme postup, který mění původní odrůdu na trvalém stanovišti většinou přeroubováním, výjimečně přeočkováním na jinou, více vyhovující ušlechtilou odrůdu. Neobyčejný postup nepřímého rozmnožování zastupuje mezištěpování (Blažek, 2001). Vilkus (1997) tvrdí, že nejdůležitější způsoby štěpování jsou tedy očkování (okulace), roubování (kopulace) a přikájení (ablaktace).

Štěpování se používá zejména, pokud rostliny, vyrostlé ze semen, zdědí vlastnosti matečných rostlin, a jestliže je nelze množit snadnějším přímým vegetativním způsobem. Důležitou roli hraje dobrá podnož, jelikož je to rostlina, na kterou štěpujeme. Měla by dobře srústat s roubem, dobře se množit, příznivě ovlivňovat růst a plodnost, být zdravá, odolná vůči chorobám a škůdcům. Podnože mají vliv na růst ušlechtilé odrůdy a naštěpovaná odrůda na růst podnože, rezistenci některých odrůd proti určitým chorobám a škůdcům (Vilkus, 1997).

Podmínkou štěpování je dobrá afinita, kterou rozumíme, jako schopnost vzájemného srústu a soužití dvou rostlin. Důležitým aspektem pro kvalitní srúst naštěpované odrůdy s podnoží je podmíněna zejména botanickou příbuzností rostlin. Další důležitou podmínkou pro štěpování je vhodné počasí, náradí a postup práce. Na přirůstání oček dobře působí dostatek vláhy v jarních měsících a konstantní teplé a vlhké počasí jak v době očkování, tak po něm. Pokud prší, je velmi nevhodné provádět roubování. Vlhké rány nesrůstají (Vilkus, 1997).

3.11.1 Roubování

Při roubování přenášíme část jednoletého výhonu, odlistěného výhonu nebo odlistěného letorostu s několika pupeny z roubu ušlechtilé odrůdy na podnož (Vilkus, 1997).

Nejvhodnější způsoby rozmnožování v době vegetačního klidu, kdy podnož ještě nemá mízu jsou do rozštěpu, plátkování, na kozí nožku, sedélkování, na klínek a kopulace (Vilkus, 2003).

Pokud podnože již mají mízu, lze aplikovat stejné metody jako v období vegetačního klidu, a navíc roubování za kůru, do boků a Tittelův způsob (Vilkus, 2003).

U všech způsobů roubování se provádí kopulační řez dlouhý asi 3 cm při tloušťce 1 cm. Při štěpování mohou nastat dvě varianty, kdy tloušťka roubu a podnože jsou přibližně stejně silné (provádíme roubování – družení, anglická kopulace, na klínek, bylinné roubování) nebo tloušťka podnože je silnější než roub (provádíme roubování – sedélkování, plátkování, na kozí nožku, za kůru, zlepšené roubování za kůru, Tittelův způsob, do rozštěpu, roubování do boku) (Vilkus, 1997).

3.11.2 Ablaktace

Přikájení je považováno za nejstarší způsob roubování (Vilkus, 2003). Roub zůstává připojený k mateřské rostlině, dokud zcela nesroste s podnoží (Bärtels, 1988).

Vilkus (2003) tvrdí, že nejlepší období pro přikájení nastává v předjaří nebo z jara, a však Bärtels (1988) se domnívá, že lepší podmínky nastávají až pozdě z jara, kdy jsou dřeviny už v plné míze.

Podnože vyrůstá z půdy v blízkosti matečné rostliny, nebo ji zakořeněnou v nádobě vedle matečné rostliny postavíme (Vilkus, 2003). Aby došlo k dobrému srůstu, provádíme elyptický řez, stejně široký a dlouhý na podnoží i na větévce. Řezné rány se na sebe přiloží a pevně obmotají PVC páskou nebo lýkem. Oblast po roubování se zamaže štěpařským voskem. K odstranění pásky dochází až po dokonalém srůstu. Ablaktace se dá použít u všech ovocných i okrasných druhů (Vilkus, 1997).

3.11.3 Kopulace

Jedná se o nejvíce používaný způsob roubování, důležitá je přibližně stejná tloušťka roubu a podnože (Vilkus, 1997). Uplatňujeme ji u opadavých listnatých dřevin na jaře a u stálezelených listnáčů v létě, popř. v zimě. Nejvhodnější je dosáhnout co největší plochy, kde může probíhat srůst. Provádět kopulaci lze těsně nad zemí i v libovolné výšce koruny (Bärtels, 1988). Řez provádíme jak na roubu, tak na podnoží, šikmo proti pupenu. Pupen obsahuje nejvíce zásobních látek, tudíž je větší pravděpodobnost dobrého srůstu (Vilkus, 2003). Stejně dlouhé řezné plochy pře sebe překryjeme a pevně převážeme páskou, nesmíme zapomenout zatříť řezné rány štěpařským voskem (Vilkus, 1997).

3.11.4 Družení jazýčkové – anglická kopulace

Družení jazýčkové je založeno na stejném principu, jako kopulace, také provedeme dva šikmé řezy, ale navíc se provede řez zhruba ve třetině roubu i podnože a vznikne tenký jazýček (Vilkus, 1997). Podnož s roubem do sebe hezky zapadnou, místo srůstu je větší a pevnější (Bärtels, 1988). Nejvíce se používá u štěpování révy vinné (Vilkus, 1997).

3.11.5 Roubování plátkováním

Plátkování je v podstatě paralela kopulace, s rozdílem v tloušťce podnože a roubu. Zatímco u kopulace jsou přibližně stejně dlouhé u plátkování je podnož o něco málo silnější než roub. Roub se seřízne šikmým řezem, podnož se zkrátí v oblasti roubování, a provedeme šikmý řez o trochu kratší než na roubu, z boku naproti ponechanému pupenu (Vilkus, 2003). Obě řezné plochy se k sobě navzájem přiloží, aby se překrývaly vrstvy kambia. Musí se krýt přímo alespoň na jedné straně (Bärtels, 1988). Poté vše zavážeme a pomažeme štěpařským voskem (Vilkus, 1997).

3.11.6 Kozí nožka

Používá se místo kopulace, pokud je podnož viditelně silnější než roub. Roub může mít nejvíce poloviční tloušťku, než má podnož jinak by mohlo dojít k poškození podnože (Bärtels, 1988). Na zkrácené podnoži vyřízneme dvěma řezy klínový řez, musíme to provést adekvátně vůči rozměrům roubu. Roub se zařízne dvěma řezy do klínku, opět proti pupenu a opatrně se zasune do výřezu, aby se dotýkala kambiální pletiva. Pokud je řez na podnoži hlubší, nevadí to, ale šířka se musí shodovat s šířkou roubu. Pevněji zasazený bude roub v zářezu užším a hlubším než v zářezu mělkém a širokém (Vilkus, 2003). Opět zavážeme a zatřeme štěpařským voskem (Bärtels, 1988).

3.11.7 Roubování za kůru

Používá se především při přeroubování starých stromů, které jsou v plné míze (Vilkus, 2003). Provádíme tam kde, je roub velice slabý a řadíme ho k snadněji uskutečněným způsobům (Bärtels, 1988). Řez u roubu vedeme jako při kopulaci, na protilehlé straně řezu zařízneme špičku roubu do klínku. Ze špičky odebereme část kůry (Vilkus, 2003).

Podnož seřízneme kolmo a vznikne místo pro roubování. Na podnoži rozřízneme svisle dolů kůru a odchlípneme ji lehce na obou dvou stranách (Vilkus, 2003). Samotné dřevo by nemělo být poškozeno. Roub zasuneme za uvolněnou kůru (Bärtels, 1988). Hloubku zasunutí roubu ponecháváme zhruba 1 mm řezné plochy roubu vystrčenou nad vodorovným řezem podnože, jelikož vytvářející kalus snadněji zacelí řeznou ránu na podnože. Vše důkladně zavážeme a potřeme štěpařským voskem (Vilkus, 2003).

3.11.8 Zlepšené roubování za kůru

Rozdíl oproti předchozímu způsobu spočívá v odchlípnutí kůry na podnoži pouze z jedné strany. Roub seřízneme stejně jako při kopulaci, a na boku, kde jsme neodkryly kůru na podnoži, provedeme na roubu boční zářez. Roub zasuneme pod kůru, aby se přilnul k neodchlípnuté kůře podnože (Vilkus, 2003).

3.11.9 Tittelův způsob

Provádí se v období, kdy má podnož dostatek mízy. Na roubu aplikujeme podobný řez jako při kopulaci, a navíc ještě seřízneme kůru z obou stran roubu. Podnož upravíme pomocí dvou svislých řezů přesně na šířku roubu od sebe. Vzniklý jazýček kůry odloupneme, další polovinu odřízneme a do vzniklého místa zasuneme roub, poté zavážeme (Vilkus, 1997). Řezné rány potřeme štěpařským voskem. Tento způsob používáme zejména při přeroubování starších listnáčů, hlavně v ovocnářství (Vilkus, 2003).

3.11.10 Roubování do boku

Tento postup se uplatňuje na neseříznuté podnoži zejména v okrasném zahradnictví a u drobného ovoce. Nejdříve podnož upravíme očištěním a odřízneme tenký co nejdelší pruh

kůry s lýkem (Vilkus, 1997). Roub seřízneme stejně jako při kopulaci, na špičce lze vyříznout klínek a zasuneme za jazýček kůry, jenž zkrátíme asi o dvě třetiny. Kambialní pletiva se musí dotýkat při nejmenším na jedné straně (Vilkus, 2003).

3.11.11 Roubování do rozštěpu

Ve své podstatě tento způsob lze označit jako zjednodušené roubování na kozí nožku. Používáme ho především při roubování velmi tenkých roubů v roce, u nichž je obtížné provést přířez na kozí nožku a u podnoží s měkkým dřevem. Podnož rozštípíme uprostřed a vsuneme do rozštěpu již upravený roub dvěma řezy z obou stran. Vrstvy kambia se musí dotýkat z obou stran a být přilehlé k sobě (Bärtels, 1988). Pevně převážeme páskou a nezakryté plochy namažeme štěpařským voskem (Vilkus, 2003).

3.11.12 Roubování na klínek

Tento způsob spočívá ve zhotovení klínku na podnoží a seříznutí rozštěpu na roubu. Jednotlivé části se k sobě přitisknou a pevně obvážou páskou (Vilkus, 2003).

3.11.13 Přiroubování kořenů

Jedná se o přiroubování části kořenů k dřevitému řízku obtížně zakořeňujících druhů. K dřevitému řízku ušlechtilé odrůdy přiroubujeme ve spodní polovině pomocný kořen stejného ovocného druhu. Kořen si vytvoří po sléze vlastní kořeny do té doby ho vyživuje řízek. Pomocný kořen se poté odstraní (Vilkus, 1997).

3.11.14 Přemostění

Při tomto způsobu lze zachránit stromek s poškozeným kmínkem (např. okusem od zvěře) Tento styl roubování připomíná roubování do boku, ve spodní části kmínku v oblasti pod poškozením vsuneme roub za kůru a nad poškozením také (Vilkus, 2003). Živiny putují přes poraněnou část pomocí roubů (Vilkus, 1997).

3.11.15 Očkování

Jedná se o nejvíce používaný způsob k vypěstování stromků ve školce (Blažek, 2001). Při očkování pracujeme s jednotlivými očkami, které přenášíme na podnož (Bärtels, 1988; Vilkus, 1997). Příslušné podnože pěstitel získává generativním nebo vegetativním rozmnožováním, také je může zakoupit v odborných podnožářských či školkařských závodech.

Očkujeme nízko nad kořenovým krčkem a obvážeme PVC páskou, lýkem, nebo gumou (Vilkus, 1997). Nejvhodnější doba na provedení očkování nastává v létě, kdy mají podnože ještě mízu a kůra se snadno odlupuje (Bärtels, 1988).

U očkování spotřebujeme až trojnásobně méně roubů než u roubování. Spojení očka s podnoží je ideální, rychlé, rána se brzy hojí, jelikož poranění podnože není velké. Není zde potřeba místo očkování zamazat štěpařským voskem a také použijeme méně úvazkového materiálu než při roubování. Provádíme za příznivého počasí (Vilkus, 1997).

Dle doby očkování lze rozdělit na očkování na bdící očko a očkování na spící očko. U nás se více provádí druhá technika. Principem je, že očko po naočkování v dané vegetaci pouze přiroste k podnoží, ale rašit začne až zjara po uříznutí podnože nad očkem (Blažek, 2001).

Při očkování na bdící očko začínáme s procesem koncem května až do poloviny června očkováním loňskými „očky“ a to buď T-řezem, nebo častěji Forkertovým způsobem. Očko po srůstu s podnoží a odříznutí podnože, ještě v dané vegetaci proroste v letorost. V našem podnebí však mladý ušlechtilý výhon méně vyzrává a může přes zimu namrzat, proto se s tímto postupem nesetkáváme příliš často. Větší využití má v jižně položených státech (Blažek, 2001). Pokud má rostlina dostatek vláhy a mízy, dochází k lepšímu přijmutí očka podnoží (Vilkus, 2003).

3.11.16 Technika očkování na spící očko

Naškolkované podnože zjara očistíme zhruba do výšky 0,3 m nad zemí. Místo, kde budeme vsazovat očko, očistíme hadříkem z důvodu možného vniknutí nečistot či otupení nožičku (Blažek, 2001). Nejdříve vyřízneme očko z roubu se štítkem kůry tak, aby na štítku bylo co nejméně dřevnaté části roubu. Očkovák přikládáme zhruba 1,5 – 2 cm pod očko a zakrojíme. Dále povedeme řez nožem rovně ke spodní straně očka, očko podřízneme, ještě chvíli vedeme řez dolů, a pak můžeme kůru na roubu sloupnout. Očka odebíráme pouze ze střední části letorostu a začínáme s odběrem z od horní části letorostu. Vypreparované očko uchopujeme pouze za část řapíku, řeznou plochu nesmíme kontaminovat dotykem. U hodně seříznutého očka opatrně odstraníme přebytečné dřevo (Vilkus, 2003).

Na podnoží vedeme řez ve tvaru písmene T, kůru podkryjeme a do vzniklé mezery zasadíme očko. Přebytečnou kůru očka nad příčným řezem opatrně odstraníme nožičkem (Vilkus, 2003). Vzápětí po očkování pevně očka převážeme např. speciálními gumičkami nebo páskou PVC z důvodu nevyschnutí. Úvazek by měl být soudržný, jednotlivé oviny pásky se překrývají i přes očko. Po 14 dnech můžeme úvazek odstranit a zjistit, zda se očkování povedlo, pokud ne můžeme podnože přeroubovat. V praxi se kontrola provádí většinou až zjara při seříznutí podnoží, kdy gumičky jsou již ztrouchnivělé a odpadají samy. Mezi druhy, které jsou citlivé na vymrzání oček, patří broskvoně a meruňky. Aby k vymrzání nedocházelo, nahneme na ně zeminu během listopadu tak, aby bylo místo očkování na podnoží ukryto v půdě. Další možností je přisypat k přirostlým očkům vhodný substrát. Zjara odkryjeme podnož od zeminy či substrátu a seřízneme ji (Blažek, 2001).

3.11.17 Očkování na bdící očko

Tento typ očkování aplikujeme na jaře, kdy má podnož mízu v době vegetace. Obzvláště v této době lze u růží odebírat vyzrálé letorosty z narychlených porostů. Postup je zde stejný jako při očkování na spící očko. Očko zvládne narašit v poměrně krátkém časovém úseku a do podzimu rostlina dostatečně naroste (Vilkus, 2003).

Další způsob spočívá v takzvané variantě roubování. U nás se pro tuto modifikaci používá název Forkertovo očkování. V některých částech Evropy se můžeme setkat s termínem třískové očkování neboli chip budding (Vilkus, 2003).

Provádíme ho v období rostliny s malým množstvím mízy. Z roubu odeberme očko s poměrně tlustší vrstvou dřeva, na podnoži vedeme řez odshora a odřízneme jazýček kůry shodné délky a šířky. Jazýček kůry zkrátíme zhruba do poloviny a štítek očka zasuneme za odchlípnutý jazýček. Důležitý je dotyk kambiálních pletiv, proto při zavazování očka postupujeme zcela precizně a opatrně (Vilkus, 2003).

3.11.18 Prstencové očkování

Lze ho označit také termínem kroužkové očkování, trubkování či píšťalkování (Vilkus, 2003). Tento způsob je velmi vhodný pro zahrádkáře. Pokusně lze použít při roubování *Juglans regia*. Očkování provádíme v druhé polovině května i červnu (Vilkus, 1997). Provádíme ho v období mízy. Stáhneme z roubu prsteneček kůry i s pupeny a ten vsadíme na podnož stejné síly, ze které jsme prsteneček kůry odstranili. Musíme mít na mysli, že u oček musí zůstat pupenová jádra. Vše zavážeme páskou a zatřeme štěpařským voskem (Vilkus, 2003).

3.11.19 Plátové očkování

Je velmi podobné prstencovému očkování. Liší se od něj pouze neuzavřeným prstencem a tím, že prsteneček nemusíme nasazovat na seříznutou podnož (Vilkus, 2003).

3.12 Etapy vzniku adventivních kořenů

3.12.1 Indukace

Indukace tvorby adventivních kořenů začíná ještě před buněčným dělením nezbytným k jejich vzniku. Jedná se tedy o molekulární a biochemické jevy předcházející změnám morfologickým (Šebánek, 2008).

3.12.2 Iniclace

Iniclace vzniku adventivních kořenů ve vnitřních pletivech stonku začíná s procesem dělení buněk. Na tvorbě kořenů se u dřevitých řízků mohou podílet i pletiva příbuzná kambiu nebo i samotné kambium či dřevní parenchym (Luxová, 1991).

3.12.3 Vyrůstání kořenových primordií

Jedná se o prorůstání kořenových primordií primární kůrou stonku v adventivní kořeny, které se pak vyklubou na povrch stonku. Kladný vliv auxinu je znatelný v etapě iniciace, ve 3. etapě se projevuje již vysoká citlivost kořenu vůči auxinu. Proto pokud by zde byly aplikovány auxiny na řízky, mohlo by dojít spíše k brždění prodlužovacího růstu adventivních kořenů (Šebánek, 2008).

3.13 Fytohormony a zakořeňování řízků

Na všechny růstové a reprodukční procesy působí a kontrolují v rostlinách, mimo jiné i nativní fytohormony, tzv. regulátory růstu. Ty lze rozdělit na regulátory růstu a inhibitory růstu. Zahradníci používají k stimulaci růstu látky auxiny, gibbereliny, cytokininy a brassinosteroidy (Nečas, 2016).

Studie ukázaly, že auxiny jsou přímo související s tvorbou adventivních kořenů, které jsou buď přirozeně produkovány v rostlině, nebo aplikovány exogenně (Wendling, 2015; Gudeva, 2017). Koncentrace auxinu je důležitá také v regulaci schopnosti zakořeňování řízků (Ahkami, 2013). V rostlině se však vyskytují v nepatrném množství, a jejich výkyvy obsahu v různých ročních obdobích, určují optimální dobu pro řízkování. Bohužel pro testování na růstové látky není v školkách čas, a proto správný termín pro množení určují zkušenosti a cit pěstitele (Bärtels, 1988).

Naopak jako inhibitory růstu se aplikuje kyselina abscisoavá a etylén, nebo některé deriváty těchto látek (Nečas, 2016).

V roce 1880 žák J. E. Purkyně botanik Julius Sachs, jako první popsal teorii o existenci látek tzv. orgánotvorných. Ch. Darwin prováděl ve stejných letech pokusy, které inspirovaly několik vědců k experimentům. Tito vědci objevili roku 1928 látku identifikovanou již v roce 1931, s názvem kyselina indolyl-3-octová a dnes ji již řadíme mezi auxiny. Fytopatolog E. Kurosawa roku 1926 vyzoroval podivné účinky houby *Gibberella fujikiori*, zapříčiňující onemocnění rýže nazývané „bakanae“. Tato choroba způsobuje dlouhivý růst rostlin a orgánů. Následkem tohoto poznatku byla v roce 1938 v Japonsku izolována krystalická terpenoidní látka gibberelin. Látka cytokinin byla objevena až roku 1955 biochemikem a botanikem O. C. Millerem, který se svými spolupracovníky izoloval látku 6 furfuryladenin, kterou nazvali kinetin. Později pro všechny látky podporující buněčné dělení byl navržen název Cytokinin. Brassinosteroidy jsou nejmladší a nesložitější skupinou růstových stimulatorů. Objevili je J. W. Mitchel spolu se svými kolegy. Jejich objev spočíval v sebrání zhruba 60 druhů rostlin a přibližně polovina jejich pylových extraktů podporovala růst fazolových semen. Součástí pylu byla látka, která zlepšuje růst a byla pojmenována jako brassin dle rostliny *Brassica Napus L.* Frederick Addicott a jeho spolupracovníci popsali roku 1963 kyselinu absciovou. Etylen a jeho vliv nejprve zkoumal fyziolog D. Něljubov již roku 1901, ale zařazení mezi fytohormony přišlo až v 70. letech 20. století (Nečas, 2016).

3.13.1 Význam používání fytohormonů ze skupiny auxinů

Tyto látky bezpochyby zvyšují počet zakořeněných řízků, napomáhají rychlejšímu zakořeňování a zvyšují počet a kvalitu vyrostlých kořenů na jednom řízku. Zároveň zvyšují i stejnoměrnost tvorby kořenů (Nečas, 2016).

Pokud se přesazují semenáče, dobře stimulují tvorbu kořenů. Reakci řízků na dodaný auxin lze zlepšit kroužkováním, omlazením matečné rostliny, opakovaným seřezáváním nebo částečnou etiolizací letorostu. Během léta můžeme použít postřik na ovocné stromy s látkami IAA (kyselina indolyl-3-octová) nebo NAA (kyselina 1-naftyl-octová), který umí oddálit rašení

pupenů na jaře příštího roku a zamezit tak škodlivým účinkům pozdních jarních mrazů (Nečas, 2016).

3.13.2 Typy stimulátorů

V posledních letech byly jako takové široce používány inhibitory růstu, jako je kyselina indolová, kyselina indolactová, α -naftyloctová a β -naftyloctová (Mitre, 2011; Li, 2018). Používají se v různých koncentracích a formách, někdy i s různými doplňky, např. vitamíny B1 (thiamni), B6 (pyridoxin), C (kyselina askorbová), H (biotin), kyselina nikotinová, B12 (kobalamin) apod. (Holub, 2003; Kosina, 2007).

Stimulátory v podobě roztoků se obvykle prodávají ve formě tablet, které se rozpustí ve vodě a řízky se do tohoto roztoku namočí na předepsanou dobu. Po ošetření se jako obvykle napíchají do substrátu (Bärtels, 1988).

Stimulátor ve formě pudru lze hned aplikovat na řízek. Seříznutý řízek by neměl být mokrá, ale pouze lehce vlhký. V pudru řízek seříznutou stranou na chvíli ponoříme a následně oklepeme, abychom setřásli přebytek pudru. Pokud je na něm tenká vrstva přípravku, je dávkování správné. Pokud by byl řízek příliš vlhký došlo by v místě řezu a jeho okolí k přilepení nadměrného množství pudru (Bärtels, 1988).

Stimulátory v podobě pasty se nanáší na řeznou stranu houbičkou nebo prstem. Vrstva by neměla být příliš tlustá. Pokud aplikujeme příliš silnou vrstvu, začne se zejména u pomalu zakořeňujících dřevin po nějaké době projevovat fialové zbarvení v oblasti řezu a tvorba kořenů se naopak zpomalí (Bärtels, 1988).

Holub (2003) a Kosina (2007) uvádí, že auxiny můžeme aplikovat ve formě komerčního přípravku nebo jednoduchou přípravou lihového roztoku IBA. Komerční přípravky jsou poněkud komplikovanější. Obvykle obsahují aktivní složku (např. talek, lanolin, rozpouštědla jako aceton, až 50 % apod.) a pomocné látky (smáčedla, fungicidy apod.)

4 Metodika

Pokus byl započat v roce 2022, dne 13. července v dopoledních hodinách, v lokalitě Demonstrační a výzkumná stanice Trója v Praze s nadmořskou výškou 196 m n.m. (Česká zemědělská univerzita 2022).

Letorosty byly odebrány z matečných dřevin mahalebka a Gisela 5, které byly v dobré zdravotní kondici a nachází se na slunném stanovišti. Jako pomůcka pro odběr letorostů posloužily nůžky a žebřík, kvůli lepší dostupnosti k vysoko položeným větvím. Odběr probíhal svižným tempem, aby nedošlo k zaschnutí letorostů. Získaly jsme 80 letorostů od mahalebky a 100 od Gisely. Poté byly letorosty převezeny v pytlích do Skleníků ČZU na Suchdole.

Letorosty ještě před ošetřením stimulatorem, byly pokropeny vodou, dále byly nůžkami nastříhány na zelené řízky s délkou zhruba 10-15 cm (Markovski, 2015). Řízky byly odlistěny až na 2 terminální listy. U tohoto pokusu byl použit stimulátor na bázi pudru, který obsahuje kyselinu nikotinovou (0,051-0,069 %) a kyselinu 1-naftyloctovou (0,061-0,083 %).

Řízky byly zakládány ve čtyřech variantách. Jako nádoby pro pokus posloužily průhledné boxy z plastu s uzavíratelným víkem s dírkami. V prvních dvou boxech bylo umístěno 40 řízků z mahalebky (v jednom boxu jich bylo 20) a 50 řízků z Gisely (v jednom boxu jich bylo 25) ostřeno stimulatorem. Ve zbylých dvou boxech byly řízky pro kontrolu (Yusnita, 2018; Cirillo 2017), což znamená bez ošetření stimulatorem, se stejným rozmístěním jako v prvních dvou boxech. Řezná bazální část řízku byla ponořena do pudrového stimulátoru následně oklepána a zapíchnuta do perlitu (Cirillo, 2017). Řízky byly pravidelně zalévány, aby se zabránilo jejich dehydrataci a kontrolovány (Cirillo, 2017) V průběhu procesu docházelo k opadu lístků a rašení nových lístečků, opadané lístky byly odstraněny z perlitu a následně vhozeny do bio odpadu.

Po 18 týdnech došlo na vyhodnocení pokusu, nejprve řízky byly vyjmuty z perlitu. Opatrně se překlopil box, aby došlo k uvolnění perlitu, následně se řízky vyjmuly velice jemně, z důvodu neporušení nebo ulomení kořínků, které byly velmi křehké.

Procento zakořenění bylo vypočteno po vyjmutí řízků ze skleníku a to 10.10. 2022. Po 18 týdnech bylo vyhodnoceno počet zakořeněných řízků, dále počet kořenů na řízek (Yusnita, 2018) a délka 3 nejdelších kořenů, z kterých byla vypočtena průměrná délka kořene u všech variant. Délka kořínků byla měřena pomocí 30 cm dlouhého pravítka. K zpracování dat napomohl program Excel, kde byly vytvořeny tabulky a na jejich základě vznikly grafy.

4.1 Charakteristika stanoviště

Pokus byl prováděn ve skleníku na Suchdole. Skleníky slouží ke studiu specializovaných kateder, pro praxe studentů, pro výzkum kateder a pro řešení bakalářských prací a diplomových prací. Pracoviště také poskytuje různé biologické materiály pro potřeby učitelů a studentů v různých teoretických předmětech. Pracovníci ve sklenících využívají různé technologie, které jim usnadňují práci (Demonstrační a experimentální pracoviště). Ve skleníku, kde probíhal pokus byl nainstalován termostat, který umí regulovat teplotu. Teplota

byla řízena vytápěním a v případě vysoké teploty spuštěním klimatizace. Minimální teplota na termostatu byla nastavena na 23 °C a maximální teplota na 24°C. Dále se ve skleníku nachází stínidla, které mají posuvný systém. V případě vysoké teploty ve skleníku, při plném slunci, se stínidla samy automaticky roztáhnou. Fungují i v opačném případě, pokud teplota klesne a slunce už nesvítí, zatáhnou se. Ve skleníku se nacházela hadice připojená na zdroj vody, kterou byly řízky manuálně roseny a tím byla udržována vlhkost vzduchu okolo 70 %. Další vymožeností byly posuvné stoly, jejich výhodou bylo ušetření místa a snadnější dostupnost k rostlinám.

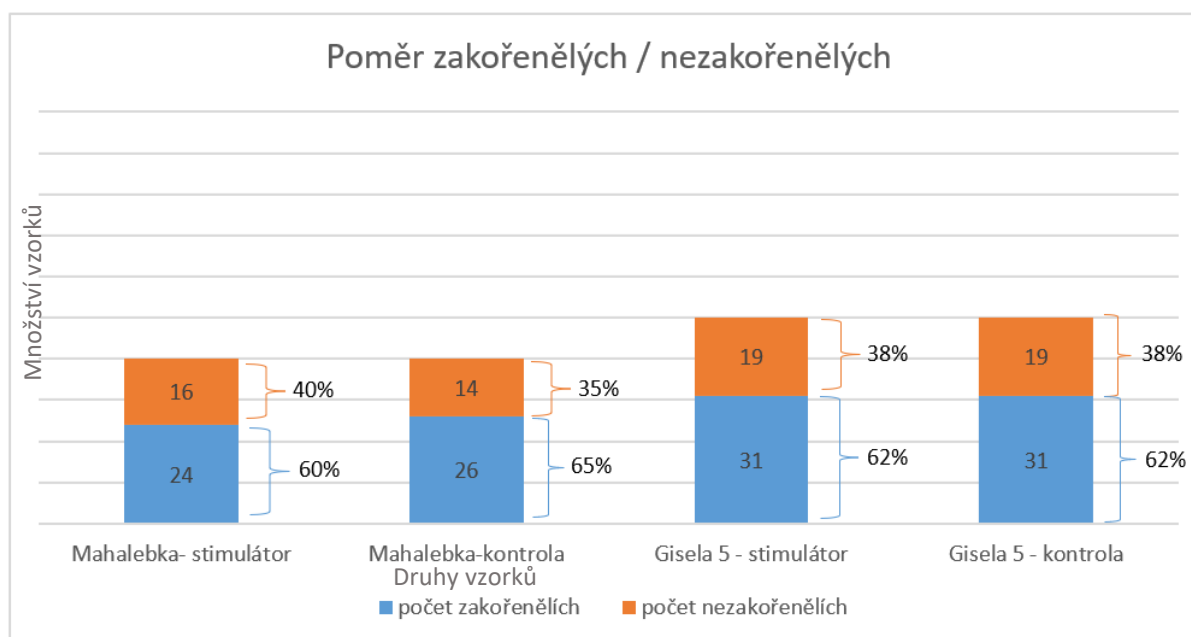
5 Výsledky

Výsledky pokusu ukázaly, že ošetření komerčním pudrovým stimulem s účinnými látkami kyselinu nikotinovou a kyselinu 1-naftyloctovou nemělo vliv na zakořeňování řízků. U podnože Gisela 5 se shodoval počet zakořeněných řízků ošetřených stimulem a řízků neošetřených stimulem. U obou počet zakořeněných činil 31 a nezakořeněných 19. U mahalebky byl rozdíl zakořeněných řízků a nezakořeněných pouze 2 řízků, ale více zakořeněných řízků vzniklo u podnoží, které nebyly ošetřeny stimulem, a to se ujmulo 26 řízků a 14 vůbec nevytvorilo kořínky. U podnože mahalebky ošetřené stimulem vyrostly kořínky u 24 řízků a 16 řízků se neujalo. Při použití stimulem na podnož mahalebka-kontrola, byly zjištěny horší výsledky než u mahalebka-stimulátor. (Tabulka 1, Graf 1)

Tabulka 1: Zhodnocení úspěšnosti řízků

Druh	Počet zakořeněných	Procento zakořeněných	Počet nezakořeněných	Procento nezakořeněných
Mahalebka-stimulátor	24	60%	16	40%
Mahalebka-kontrola	26	65%	14	35%
Gisela 5 - stimulátor	31	62%	19	38%
Gisela 5 - kontrola	31	62%	19	38%

Graf 1: Poměr zakořeněných / nezakořeněných řízků



Stimulátory způsobily u podnože Gisely 5 pouze rozdíl mezi počtem kořenů na řízek. Podnož ošetřena stimulatorem vytvořila různé počty kořínků a 21 řízků pouze s kalusem, které považujeme také jako úspěšně zakořenělé. Počet kořenů na řízek se pohyboval v rozmezí mezi 1 až 8 kořeny. Průměrný počet kořenů na podnož byl 0,83, z čehož vyplývá, že se nevytvořil ani jeden kořen. U kontrolní podnože Gisela 5 vytvořil kořínek jen jeden řízek zbylých 30 vytvořilo kalus. Průměrná hodnota počtu kořínků na podnož zde byla 0,032, což znamená, že nevytvořila ani jeden kořínek. (Tabulka 2, 3, Graf 2)

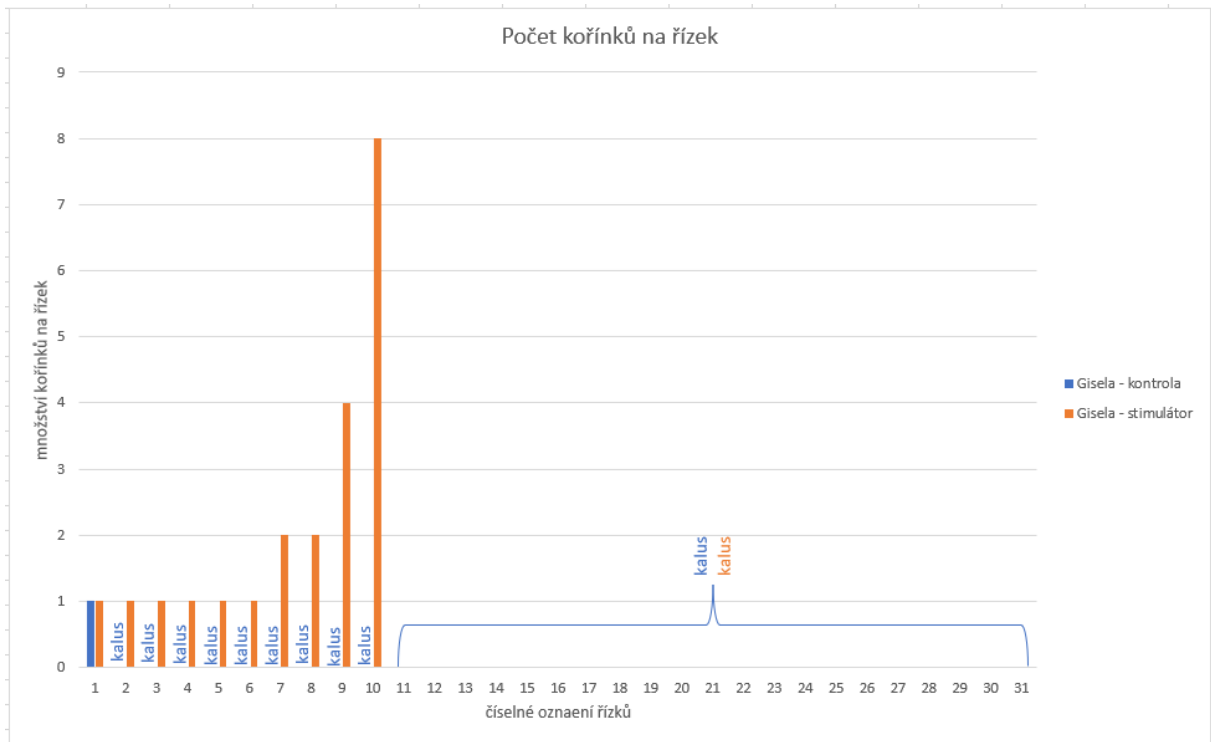
Tabulka 2: Počet kořínků na řízek

<u>Gisela - stimulátor</u>	Počet kořenů na řízek
1	1
2	1
3	1
4	1
5	1
6	1
7	2
8	2
9	4
10	8
11	kalus
12	kalus
13	kalus
14	kalus
15	kalus
16	kalus
17	kalus
18	kalus
19	kalus
20	kalus
21	kalus
22	kalus
23	kalus
24	kalus
25	kalus
26	kalus
27	kalus
28	kalus
29	kalus
30	kalus
31	kalus
Průměr	0,83

Tabulka 3: Počet kořínků na řízek

<u>Gisela - kontrola</u>	Počet kořenů na řízek
1	1
2	kalus
3	kalus
4	kalus
5	kalus
6	kalus
7	kalus
8	kalus
9	kalus
10	kalus
11	kalus
12	kalus
13	kalus
14	kalus
15	kalus
16	kalus
17	kalus
18	kalus
19	kalus
20	kalus
21	kalus
22	kalus
23	kalus
24	kalus
25	kalus
26	kalus
27	kalus
28	kalus
29	kalus
30	kalus
31	kalus
Průměr	0,032

Graf 2: Počet kořínků na řízek u Gisela-stimulátor a Gisela-kontrola



U mahalebky počet kořenů na jednotlivé řízky byl značně vyšší než u Gisely 5. Podnož mahalebka ošetřená stimulatorem vytvořila jeden řízek s kalusem a u dalších řízků proběhlo poměrně dobré zakořenění. Počet kořínků na řízek se pohyboval v rozmezí 1 až 9. Nejčastěji podnož vytvořila dva kořínky. V průměru vzniklo 3,58 kořínků na jeden řízek. Pro kontrolní podnož mahalebky byly vytvořeny dva řízky s kalusem, ostatní řízky vytvořily různý počet kořínků, který se pohyboval mezi hodnotami 2 až 14. Nejčastěji vzniklo u řízků 6 kořenů. V průměru na jeden řízek vyrašilo 6,35 kořínků. (Tabulka 4,5, Graf 3)

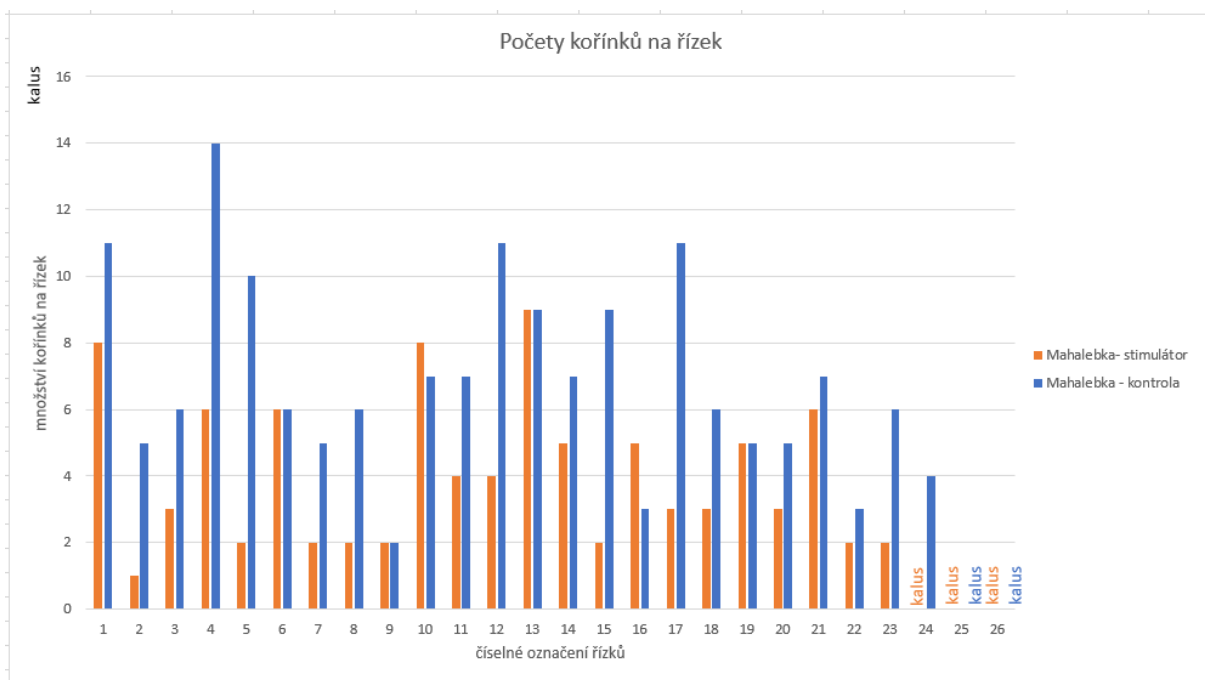
Tabulka 4: Počet kořínků na řízek

Mahalebka- stimulátor	Počet kořenů na řízek
1	8
2	1
3	3
4	6
5	2
6	6
7	2
8	2
9	2
10	8
11	4
12	4
13	9
14	5
15	2
16	5
17	3
18	3
19	5
20	3
21	6
22	2
23	2
24	kalus
Průměr	3,58

Tabulka 5: Počet kořínků na řízek

Mahalebka - kontrola	Počet kořenů na řízek
1	11
2	5
3	6
4	14
5	10
6	6
7	5
8	6
9	2
10	7
11	7
12	11
13	9
14	7
15	9
16	3
17	11
18	6
19	5
20	5
21	7
22	3
23	6
24	4
25	kalus
26	kalus
Průměr	6,35

Graf 3: Počet kořínků na řízek u mahalebka-stimulátor a mahalebka-kontrola



Jako poslední kategorie byla vyhodnocena délka tří nejdelších kořenů u každé z čtyř variant, a z dat následně vypočtena průměrná hodnota délky kořene. Nejdelší kořen v průměru byl naměřen u podnože mahalebky ošetřenu stimulátorem a to 34,1 cm, druhý nejdelší kořen v průměru byl naměřen u podnože mahalebky ale bez ošetření stimulátorem a jeho délka činila 31,7 cm. Třetí nejdelší kořen v průměru ze všech čtyř variant byl zaznamenán u Gisela-kontrola a délka činila 3,2 cm. Nejmenší průměrná délka byla vyhodnocena u Gisela 5 – stimulátor. Délky kořenů se pohybovaly v rozmezí od 1,6 cm až 37,8 cm. (Tabulka 6)

Tabulka 6: Průměrná délka kořene řízků všech čtyř variant

Druh	Délka kořene v průměru
Mahalebka-stimulátor	34,1 cm
Mahalebka-kontrola	31,7 cm
Gisela 5 - Stimulátor	2,8 cm
Gisela 5 - kontrola	3,2 cm

6 Diskuze

Cílem experimentu bylo zjistit vliv zakořeňovacích stimulátorů na podnože třešní a višní. Stimulátory jsou založeny na účinku auxinů. V pokusu byl použit pudrový stimulátor s působením kyselinou nikotinovou, kterou lze označit jako NA (0,051-0,069 %) a kyselinou 1-naftyloctovou, kterou můžeme pojmenovat NAA (0,061-0,083 %).

Výsledky ukázaly, že ošetření stimulátorem s působícími látkami NNA (0,061-0,083 %) a NA (0,051-0,069 %) vykazovaly téměř stejné procento zakořeňování u podnože ošetřené stimulátorem s porovnáním u kontroly. U prvních dvou vzorků Gisela 5- stimulátor a Gisela 5-kontrola byla procenta totožná, vykazovaly obě 62 %. U mahalebky se procento zakořeňování lišilo a to mahalebka – stimulátor 60 % a mahalebka – kontrola 65 %.

Markovski (2015) potvrzuje, že při použití stimulátoru na řízků měkkého dřeva podnože GF 8/1 měly téměř stejné procento zakořeňování ve všech ošetřeních (kontrola 33 %, IBA 37 %, NAA 38 %). Zajímavé je, že mezi podnožemi pro slivoně/broskvoně (zejména u řízků St. Julian Orleans) byl zjištěn negativní vliv auxinu na procento zakořeňování (Markovski, 2015) stejně jako u podnože mahalebka, kdy lepší výsledek byl zaznamenán u podnože mahalebka – kontrola. Ošetření NAA 0,2 % nemá ve srovnání s kontrolou žádný pozitivní vliv na zvýšení zakořeňování řízků. Ale při samostatné analýze byl u některých podnoží (GF 8/1, Alkavo, Gisela 4 a Gisela 5) z tohoto ošetření zaznamenán pozitivní vliv na délku kořenů. Také pouze ošetření NAA vedlo ke statisticky významnému rozdílu mezi podnožemi s největší délkou kořene ve srovnání s většinou zkoumaných podnoží (Markovski, 2015).

U pokusu provedeného na Suchdole, byl také zaznamenán pozitivní vliv stimulátoru na délku kořenů u podnože mahalebka – stimulátor, vykazovala v průměru lepší délku o 2,4 cm oproti podnoži mahalebka – kontrola. U podnože Gisela 5 - stimulátor nebyl zaznamenán lepší výsledek, ale byl zaregistrován u podnože Gisela 5 - kontrola a to o 0,4 cm.

Podle Yusnita (2018), který prováděl pokus s polodřevitými řízků malajských jabloní, výsledky ukázaly, že všechny typy ošetření auxiny (IBA, NAA nebo IBA + NAA) v celkových koncentracích 2000 nebo 4000 ppm významně stimulovaly tvorbu adventivních kořenů, což se projevilo výrazným zvýšením zakořeňování z 25 % s pouhým 1,0 kořínkem na řízek u kontroly (bez auxinu) na 79 % až 100 % s 3,2 až 25,5 kořínkem na řízek u řízků ošetřených auxiny. Ukázalo se také, že bez ohledu na typy auxinů, zvyšující se koncentrace od 2000 až 4000 ppm způsobilo významné zvýšení počtu kořenů na řízek, přičemž všechny kořeny zakořeňily na 100 %.

U pokusu který, byl vyhodnocován v rámci bakalářské práce, stimulátor pozitivně neovlivňoval počet kořínků na řízek u podnože mahalebky – kontrola, kde bylo vypočteno v průměru větší počet kořínků na řízek a to 6,35 než u mahalebky – stimulátor, který měl v průměru 3,58 kořínků na řízek. U podnože Gisela 5 – stimulátor, byl zaznamenán pozitivní vliv stimulátoru a průměrný počet kořínku na řízek zde byl vyšší (činil 0,83 koř./řízek) než u podnože Gisela 5 – kontrola (0,032 koř./řízek).

7 Závěr

- Cílem bakalářské práce bylo zmapovat možné postupy množení podnoží ovocných dřevin se zaměřením na řízkování. Dále rozšířit si obzory o podnožích třešní a višní a stimulatorů na zakořeňování řízků.
- V experimentální části byl zkoumán vliv pudrového stimulatoru na řízky z matečného stromu Gisela 5 a mahalebka. Byly zde porovnávány délky 3 nejdelších kořenů, počet zakořenělých kořínků na řízek a počet zakořenělých řízků. K vyhodnocení došlo po 18 týdnech a výsledky byly zpracovány do tabulek v programu Excel a na jejich základě zhotoveny tabulky a grafy. Cíl práce byl splněn.
- U mahalebky se ukázalo, že působení stimulatoru na zakořeňování řízku a u počtu kořínků na řízek mělo spíše negativní vliv. Lepší výsledky vykazovaly podnože bez ošetření stimulatorem. Pouze u kategorie průměrný nejdelší kořen byly zmapovány lepší výsledky u podnože ošetřené stimulatorem.
- U Gisela 5 bylo zjištěno, že stimulator na procento zakořeňování neměl vliv, obě dvě podnože Gisela 5 – kontrola a Gisela 5 – stimulator měly shodné výsledky. Ani u průměrné délky se neprokázal kladný vliv stimulatoru na tuto podnož, lepší výsledky byly u Gisela 5 – kontrola. Jen u počtu kořínků na podnož dopadla lépe Gisela 5 – stimulator.

8 Literatura

Ahkami, A. H, Melzer M, Ghaffari M. R, Pollmann S, Javid M. G, Shahinnia F.M. R, Hajirezaei M. J, Druge U, 2013. Distribution of indole-3- acetic acid in *Petunia hybrida* shoot tip cuttings and relationship between auxin transport, carbohydrate metabolism and adventitious root formation. *Planta*. [online]. 238: 499–517. [cit. 2023-02-03].

Atkinson C.J, Else M. A, Taylor L, Root and stem hydraulic conductance as determinants of growth potential in composite trees of apple (*Malus domestica* Borkh[online]. [cit. 2023-02-03].

Bärtels A. 1988. Rozmnožování dřevin. Přeložil Ludvík HELEBRANT, ilustroval Miroslav PINC. Praha: SZN, Rostlinná výroba. [cit. 2023-03-05]. ISBN 222.

Bassi, G. 2010. Le nuove varietà: Un grande passo in avanti verso la migliore qualità. *Rivista di Frutticoltura*. [online]. 5:14–21[cit. 2023-02-03].

Bischof H, Sus J. 2010. Řez ovocných stromů a keřů. Praha: Ottovo nakladatelství, [cit. 2023-02-17]. ISBN 978-80-7360-935-1.

Blažek J. 2001. Ovocnictví. 2. nezm. vyd. Praha: Květ, [cit. 2023-03-05]. ISBN 80-85362-43-0.

Blažková J. 2004. Resistance to abiotic and biotic stressors in sweet cherry rootstocks and cultivars from the Czech Republic. *Journal of Fruit and Ornamental Plant Research.*, 12, 303-311. [cit. 2023-03-05].

Buchtová I. 2016. Situační a výhledová zpráva ovoce. Praha: Ministerstvo zemědělství. [cit. 2023-02-17].

Bujdosó G, Hrotkó K, 2019. Cultivars and rootstocks in the cherry producing countries. *Acta Hort.*, 1235, 207–212. [cit. 2023-02-03].

Bujdosó G, Hrotko K, Quero García, J, Iezzoni A, Pulawska J, Lang G, 2017. Cherry production. In *Cherries: Botany, Production and Uses*; -Eds.; CABI: Wallingford, UK, pp. [online]. 1–13. [cit. 2023-02-03].

Cirillo C, Russo R, Famiani F, Di Vaio C, 2017. - Investigation on rooting ability of twenty olive cultivars from Southern Italy. - *Adv. Hort. Sci.*, 31(4): 311-317 [cit. 2023-03-05].

Csihon Á, Bicskei D. K, Dremák P, Gonda I. 2018. Performance of sweet cherry cultivars grafted on Colt rootstock. *International Journal of Horticultural Science* (1-2): 7-10. [cit. 2023-03-05] <https://doi.org/10.31421/IJHS/24/1-2./1540>.

Česká zemědělská univerzita v Praze. 2021. Meteorologická stanice ČZU. Česká zemědělská univerzita v Praze. Dostupné z: <http://www.emsbrno.cz/p.axd/cs/Troja.CZUKZ.html>. [cit. 2023-03-05].

Damar İ, Ekşi A, 2012. *Food chemistry*, [online]. 135(4), 2910-2914 [cit. 2023-02-03]

Demonstrační a experimentální pracoviště. Česká zemědělská univerzita v Praze [online]. Praha, 2021 [cit. 2023-04-21]. Dostupné z: <https://www.af.czu.cz/cs/r-6779-katedry-a-soucasti/r-8736-ostatni-pracoviste/r-8739-demonstracni-a-experimentalni-pracoviste>.

Dlouhá J, Richter M, Valíček P, Liška P. 1997. Virus elimination by meristem tip culture and tip micrografting. In: Hadidi, A. et al. (ed.) *Plant Virus Disease Control*. St. Paul. [cit. 2023-02-19].

Ermakov B S, 1981. *Reproduction of woody and shrub plants by green cuttings*, 48 (Shtiinica Publications, Kishinev,) [online]. [cit. 2023-02-03].

F.Ya. Polikarpova, V.V. Pilyugina, (1991) *Rosagropromizdat*, [online]. 23-31 [cit. 2023-02-03].

FAOSTAT. [online].: <https://www.fao.org/faostat/en/#data/QCL> [cit. 2023-02-03] Dostupné z: <https://www.mdpi.com/2223-7747/12/3/614>.

Ganji M. E, Khalighi A, 2006. Genetic variation of mahaleb (*Prunus mahaleb* L.) on some Iranian populations using morphological characters. *Journal of Applied Sciences*, [online]. 6: 651–653 [cit. 2023-02-03].

Gjamovski V, Kiptijanovski M, Arsov T. 2016. Evaluation of some cherry varieties grafted on Gisela 5 rootstock. *Turk. J. Agric. For.* [online]. 40, 737–745. [cit. 2023-02-03].

Gudeva L. K, Trajkova F, Mihajlov L, Troick J, 2017. Influence of different auxins on rooting of rosemary, sage and elderberry. *ARRB* [online]. 12(5): 1-8. [cit. 2023-02-03].

Gyeviki M, Bujdosó G, Hrotkó K, 2008. Results of cherry rootstock evaluations in Hungary. *International Journal of Horticultural Science*, 14 (4): 11–14 [cit. 2023-02-03].

Himmelhuber P. 2016. Řez ovocných stromů a keřů. Přeložil Štorkánová. A. [Líbeznice]: Víkend. Rychlý rádce. [cit. 2023-03-05]. ISBN 978-80-7433-146-6.

Hlušek J, Balík J, Burg P, et al. 2018. Ovocné kultury. Praha: Profi Press, [cit. 2023-02-17 ISBN 978-80-86726-86-1.].

Holub J. 2002. Použití auxin ve školkařství. Zahradnictví, 3/2002, s. 2-4. [cit. 2023-03-05]. ISSN 1213-7596.

Jamaludin, Jamaludin, Agustiansyah, Hapsoro. 2018. A Combination of IBA and NAA Resulted in Better Rooting and Shoot Sprouting than Single Auxin on Malay Apple [*Syzygium malaccense* (L.) Merr. & Perry] Stem Cuttings. AGRIVITA Journal of Agricultural Science. vol 40(1), 80-90. [cit. 2023-03-05].

Kappel F, Fischer-Fleming B, Hogue E. 1996. Fruit characteristics and sensory attributes of an ideal sweet cherry. Horticultural Science., 31: 443–446. [cit. 2023-02-17].

Kosina J. 2007. Orchard performance of some new plum rootstocks in the Czech Republic. ISHS, Acta Horticulturuae 734, s. 393-393, [cit. 2023-02-17] ISSN 0567-7572.

Li X, Wei Y, Xu J, Feng X, Wu F, Zhou R, He Y, 2018. Postharvest Biology and Technology, [online]. 143, 112-118 [cit. 2023-02-03].

Long LE. 2021. Sweet cherries. Boston: CAB International. ISBN 9781786398284.

Luxová M. 1991. Experimental Morphogenesis and Integration of Plants. Elsevier, Amsterdam: [cit. 2023-02-19]. 149-170.

Ma C, Sun Z, Chen C, Zhang L, Zhu S, 2014. Food chemistry, [online]. 145, 784-788 [cit. 2023-02-03].

Markovski A, Popovska M, Gjamovski V. 2015. Investigation of the possibility for production of some stone fruit rootstocks by rooting cuttings. Acta Agriculturae Serbica. Skopje, XX(39), 75-83. [cit. 2023-03-05].

Mitre I, Mitre V, Sestras A, Sestras R, 2011. Bulletin of UASVM Cluj-Napoca. Horticulture, [online]. 68(1), 97-102 [cit. 2023-02-03].

Nečas T, Náměstek J, Laňar L, Láčák J, Ondrášek I, Mészáros M, Wolf J, Kosina J. 2016. Metody řízkování podnoží vybraných ovocných druhů: certifikovaná metodika.

Holovousy: Výzkumný a šlechtitelský ústav ovocnářský Holovousy, [cit. 2023-03-05]. ISBN 978-80-87030-52-3.

Nečas T. 2010. Pěstujeme hrušně a kdouloně. Praha: Grada. Česká zahrada. [cit. 2023-02-17] ISBN 978-80-247-2500-0.

Novák J, Skalický M. 2017. Botanika: cytologie, histologie, organologie a systematika. Čtvrté vydání. Praha: Powerprint, [cit. 2023-02-17]. ISBN 978-80-7568-036-5.

Özyurt I. K, Akça Y. 2017. Effects of water stress on biochemical changes of mahaleb (*Prunus mahaleb* L.) rootstocks. Journal of Agricultural Faculty of Gaziosmanpasa University [online]. 34 (3), 1-10 [cit. 2022-06-29] Dostupné z: <https://dergipark.org.tr/en/download/article-file/1621019>.

Pal M. D, Mitre I, Asănică A. C, Sestraș A. F, Peticilă A G, Mitre V. 2017. The influence of rootstock on the growth and fructification of cherry cultivars in a high density cultivation system. Not. Bot. Horti Agrobot. Cluj-Napoca , [online]. 45, 451. [cit. 2023-02-03] .

Perry R L, 1987. Cherry rootstocks. In: Rom CR, Carlson RF, editors. Rootstocks for Fruit Crops. New York, NY, USA: John Wiley & Sons, [online]. pp. 217-264. [cit. 2023-02-03].

Pires E.J.P, Biasi L.A, 2003. Propagação da videira. In: Uva: Tecnologia da produção, pós-colheita e mercado. PommerC.V. (ed.), Cinco Continentes, Porto Alegre.[online]. 295-350. [cit. 2023-02-03] Dostupné z:<https://www.ctv-jvejournal.org/articles/ctv/pdf/2023/01/ctv20233801p1.pdf>.

Popescu G. C, Popescu M. 2015. Initial growth and physiological parameters of romanian sweet cherry cultivars on IP–C7 Romanian dwarfing rootstocks. JAPS, Journal of Animal and Plant Sciences, [online]. 25(5), 1377-1383 [cit. 2023-02-03].

Procházka S, Šebánek J. et al.: 1997. Regulátory rostlinného růstu. Academia, 395 s., [cit. 2023-02-17]. ISBN 80-200-0597-8.

Procházka S. et al.: 1998 Fyziologie rostlin. Academia, 484 s., [cit. 2023-02-17] ISBN 80-200-0586.

R.A. Kulmatov, A.A. Kist, 1978. IND. LAB, 44(12), [online]. 1689-1692 [cit. 2023-02-03]

Ryu K. S, 1977. Dut Yetiştirilmesi ve Türkiye’de Dut Ziraatı. İpekböcekçiliği Araştırma Enstitüsü Yayınları, [online]. (60), 89. [cit. 2023-02-03] Dostupné z: <https://eds-s-ebscohost-com.infozdroje.czu.cz/eds/pdfviewer/pdfviewer?vid=3&sid=0d6f2451-cfbe-4290-a36a-162e42b9472e%40redis>.

Říha M, Salaš P, Řezníček V. 2007: Study of propagation of *Berberis thunbergii* L. by cuttings, with using less-known methods of stimulation. Acta univ. agric. et silvic. Mendel. Brun., LV, No. 4, pp. 53–62 [cit. 2023-02-17].

- Seneviratne KACN, Daundasekera WAM, Kulasoorya SA, Wijesundara DSA 2013. Development of rapid propagation methods and a miniature plant for export-oriented foliage, *Zamioculcas zamiifolia*. *Ceylon J Sci*, [online]. 42: 55–62. [cit. 2023-02-03] Dostupné z:<https://doi.org/10.4038/cjsbs.v42i1.5899Siddiqi>.
- Schuster M, Grafe C, Wolfram B, Schmidt H, 2014. Cultivars resulting from cherry breeding in Germany. *Erwerbs-Obstbau* [online]. 56, 67–72. [cit. 2023-02-03].
- Šebánek J. 2008. Fyziologie vegetativního množení dřevin: Physiology of vegetative propagation of woody species : monografie. Brno: Mendelova zemědělská a lesnická univerzita v Brně. *Folia Universitatis Agriculturae et Silviculturae Mendelianae Brunensis*. [cit. 2023-03-05]. ISBN 978-80-7375-238-5.
- Usenik V, Fajt N, Ātampar F, 2006. Effects of rootstocks and training system on growth, precocity and productivity of sweet cherry. *J. Hortic. Sci. Biotechnol.* [online]., 81, 153–157. [cit. 2023-02-03].
- Vachůn Z. 1996. *Ovocnictví: podnože ovocných dřevin*. Brno: Mendelova zemědělská a lesnická univerzita. ISBN 80-7157-217-9. [cit. 2023-03-05].
- Vilkus E. 1997. *Rozmnožování ovocných a okrasných dřevin: Základy školkařství*. [a i.]. Praha: Květ, [cit. 2023-03-05]. ISBN 80-85362-32-5.
- Vilkus, Eduard. *Roubování a očkování*. Praha: Grada, 2003. *Česká zahrada*. [cit. 2023-03-05] ISBN. 80-247-0539-7.
- Walter E, Franken B. S, 1998 - Evaluation of new German rootstocks for sweet cherry Gisela 5 and other hybrids of *P. cerasus* x *P. canescens* [*Prunus avium* L.]. - *Rivista di Frutticoltura e di Ortofloricoltura*, 60: 24-2 [cit. 2023-03-05].
- Walter, Vilém. 1997. *Rozmnožování okrasných stromů a keřů*. Vyd. 2. Praha: Brázda. [cit. 2023-03-05]. ISBN 80-209-0268-6.
- Wendling I, Brooks P. R, Trueman S. J, 2015. Topophysis in *Corymbia torelliana* × *Citriodor* seedlings: Adventitious rooting capacity, stem anatomy, and auxin and abscisic acid concentrations. *New Forest* [online]. .46: 107-120 [cit. 2023-02-03].
- Zimmermann A, 1994. - Gisela 5, a dwarfing rootstock for sweet cherries from Giessen in a trial. - *Obstbau*, 19: 62-63 [cit. 2023-03-05].

9 Samostatné přílohy



Obrázek 1 – Čerstvě odebrané letorosty (Autor: Adéla Mrázová 2022)



Obrázek 2 – Nastříhané letorosty na řízky (Autor: Adéla Mrázová 2022)



Obrázek 3 – průhledné boxy na pokus (Autor: Adéla Mrázová 2022)



Obrázek 4 – Průhledné boxy s perlitem (Autor: Adéla Mrázová 2022)



Obrázek 5 – Zapíchané řízky v perlitu
(Autor: Adéla Mrázová 2022)



Obrázek 6 – Zhotovené všechny 4
varianty řízků v boxech (Autor:
Adéla Mrázová 2022)



Obrázek 7 – 1. box s řízky Gisela 5 –
stimulátor a mahalebka – stimulátor
dne 11.8. (Autor: Adéla Mrázová
2022)



Obrázek 8 – 2. box s řízky Gisela 5
– stimulátor a mahalebka –
stimulátor dne 11.8. (Autor: Adéla
Mrázová 2022)



Obrázek 9 – 3. box s řízky Gisela 5 – kontrola a mahalebka – kontrola dne 11.8. (Autor: Adéla Mrázová 2022)



Obrázek 10 – 4. box s řízky Gisela 5 – kontrola a mahalebka – kontrola dne 11.8. (Autor: Adéla Mrázová 2022)



Obrázek 11 – 1. box s řízky Gisela 5 – stimulátor a mahalebka – stimulátor dne 31.8. (Autor: Adéla Mrázová 2022)



Obrázek 12 – 2. box s řízky Gisela 5 – stimulátor a mahalebka – stimulátor dne 31.8. (Autor: Adéla Mrázová 2022)



Obrázek 13 – 3. box s řízky Gisela 5 – kontrola a mahalebka – kontrola dne 31.8. (Autor: Adéla Mrázová 2022)



Obrázek 14 – 4. box s řízky Gisela 5 – kontrola a mahalebka – kontrola dne 31.8. (Autor: Adéla Mrázová 2022)



Obrázek 15 – 1. box s řízky Gisela 5 – stimulátor a mahalebka – stimulátor dne 16.9. (Autor: Adéla Mrázová 2022)



Obrázek 16 – 2. box s řízky Gisela 5 – stimulátor a mahalebka – stimulátor dne 16.9. (Autor: Adéla Mrázová 2022)



Obrázek 17 – 3. box s řízky Gisela 5 – kontrola a mahalebka – kontrola dne 16.9. (Autor: Adéla Mrázová 2022)



Obrázek 18 – 4. box s řízky Gisela 5 – kontrola a mahalebka – kontrola dne 16.9. (Autor: Adéla Mrázová 2022)



Obrázek 19 – 1. box s řízky Gisela 5 – stimulátor a mahalebka – stimulátor dne 5.10. (Autor: Adéla Mrázová 2022)



Obrázek 20 – 2. box s řízky Gisela 5 – stimulátor a mahalebka – stimulátor dne 5.10. (Autor: Adéla Mrázová 2022)



Obrázek 21 – 3. box s řízky Gisela 5 – kontrola a mahalebka – kontrola, dne 5.10 (Autor: Adéla Mrázová 2022)



Obrázek 22 – 4. box s řízky Gisela 5 – kontrola a mahalebka – kontrola, dne 5.10 (Autor: Adéla Mrázová 2022)



Obrázek 23 – Vyjmuté řízky Gisela 5 stimulátor, dne 10.10. (Autor: Adéla Mrázová 2022)



Obrázek 24 – Vyjmuté řízky mahalebka stimulátor, dne 10.10. (Autor: Adéla Mrázová 2022)



Obrázek 25 – Řízek, který vytvořil kalus, dne 10.10. (Autor: Adéla Mrázová 2022)



Obrázek 26 – Vyhodnocování délky kořínků, dne 10.10. (Autor: Adéla Mrázová 2022)



Obrázek 27 – Řízky, které nezakořenily, dne 10.10. (Autor: Adéla Mrázová 2022)



Obrázek 28 – Výsadba zakořeněných kořínků (Autor: Adéla Mrázová 2022)