

**Česká zemědělská univerzita v Praze**

**Fakulta agrobiologie, potravinových a přírodních zdrojů**

**Katedra zahradnictví**



**Česká zemědělská  
univerzita v Praze**

**Porovnání různých metod vegetativního množení růží se  
zaměřením na vitalitu získaných keřů**

**Bakalářská práce**

**Petr Jůza**

**Obor studia: Zahradní a krajinářské úpravy**

**Vedoucí práce: Ing. Lukáš Zíka, PhD.**

© 2023 ČZU v Praze



## Čestné prohlášení

Prohlašuji, že svou bakalářskou práci "Porovnání různých metod vegetativního množení růží se zaměřením na vitalitu získaných keřů (*Rosa*) jsem vypracoval 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 autor uvedené bakalářské práce dále prohlašuji, že jsem v souvislosti s jejím vytvořením neporušil autorská práva třetích osob.

V Praze dne: 24. 4. 2023

---

## **Poděkování**

Rád(a) bych touto cestou poděkoval panu Ing. Lukášovi Zíkovi Ph.D. za jeho čas, trpělivost a podnětné připomínky, které mi pomohly dokončit mou bakalářskou práci. Velký dík patří také rodině a obzvlášť panu Martinovi Holečkovi, a mnohým přátelům a spolužákům, za jejich podporu během celého studia. Za poskytnuté informace a zapůjčení literatury děkuji panu RNDr. Josefu Jiřímu Thomasovi, předsedovi ROSA klubu ČR.

A závěrem bych rád poděkoval také zaměstnavateli, za umožnění řádného dokončení studia.

# Porovnání různých metod vegetativního množení růží se zaměřením na vitalitu získaných keřů (*Rosa*)

## Souhrn

Růže jsou jednou z nejoblíbenějších květin díky svým vůním, barvám a kráse. Na trhu existuje velký zájem o zahradní i řezané růže, což vytváří příležitosti pro profesionální pěstitele a zahradníky specializující se na produkci kvalitních a zdravých rostlin.

Cílem práce bylo vytvořit literární rešerši na téma množení růží převážně vegetativními způsoby a vyzdvihnout přednosti a nedostatky jednotlivých metod s přihlédnutím k vitalitě a životnosti takto získaných rostlin.

Tato práce shrnuje informace o čeledi růžovitých a jejím dělení, zmiňuje historii pěstování růží, věnuje se možnostem množení dřevin a blíže seznamuje se specifiky generativního a vegetativního množení růží, z pohledu jejich výhod a nevýhod. Zabývá se také významem pěstování a množení podnožového materiálu.

Celkově lze říci, že správná volba metody množení růží může mít významný vliv na obchodní úspěch profesionálních pěstitelů a zahradníků. Jejich správné rozhodnutí o použití vhodné metody může vést k rychlejší a efektivnější produkci většího množství zdravých a kvalitních rostlin, což v konečném důsledku vede k většímu zisku a úspěchu na trhu.

**Klíčová slova:** množení růží, vegetativní množení růží, podnože, roubování, očkování, stentování, *in vitro* množení růží.

# Comparison of different vegetative propagation methods of roses with focusing on vitality of the obtained shrubs (*Rosa*)

## Summary

Roses are one of the most popular flowers because of their fragrance, colours and beauty. There is a great demand in the market for both garden and cut roses, which creates opportunities for professional growers and gardeners specialising in the production of quality and healthy plants.

The aim of this work was to make a literature search on the subject of propagation of roses mainly by vegetative methods and to highlight the advantages and disadvantages of each method, taking into account the vigour and longevity of the plants thus obtained.

This thesis summarizes information about the rose family and its structure, mentions the history of rose cultivation, discusses the possibilities of propagation of woody plants and introduces the specifics of generative and vegetative propagation of roses in terms of their advantages and disadvantages. It also discusses the importance of growing and propagating rootstock material.

Overall, the right choice of rose propagation method can have a significant impact on the commercial success of professional growers and gardeners. Their correct decision to use the appropriate method can lead to faster and more efficient production of more healthy and quality plants, which ultimately leads to more profit and success in the marketplace.

**Keywords:** rose propagation, vegetative propagation, rootstocks, budding, grafting, stenting, *invitro* propagation of roses.

## Obsah

<b>1 Úvod .....</b>	<b>8</b>
<b>2 Cíl práce.....</b>	<b>9</b>
<b>3 Literární rešerše.....</b>	<b>10</b>
<b>3.1 Charakteristika čeledi <i>Rosaceae</i> .....</b>	<b>10</b>
<b>3.2 Zahradní rozdělení růží.....</b>	<b>10</b>
<b>3.3 Historie pěstování růží.....</b>	<b>12</b>
<b>3.4 Pěstování růží v současnosti .....</b>	<b>14</b>
<b>3.5 Metody množení dřevin .....</b>	<b>15</b>
3.5.1 Generativní množení dřevin.....	15
3.5.2 Vegetativní množení dřevin.....	16
3.5.2.1 Metody přímého vegetativního množení.....	16
3.5.2.2 Metody nepřímého množení (štěpování).....	18
<b>3.6 Metody množení používané u růží.....</b>	<b>20</b>
3.6.1 Generativní množení růží.....	20
3.6.1.1 Vliv podnoží na vitalitu růží.....	21
3.6.2 Vegetativní množení růží.....	22
3.6.2.1 Přímé metody vegetativního množení růží.....	22
3.6.2.3 Nepřímé metody vegetativního množení růží .....	28
3.6.2.4 Kombinace přímého a nepřímého množení (stentování) .....	29
<b>4 Závěr .....</b>	<b>32</b>
<b>5 Literatura.....</b>	<b>33</b>

# 1 Úvod

Pěstování růží, ač z pohledu některých lidí přežitků, je stále velmi populární činností mnoha pěstitelů a odborných týmů po celém světě. Růže patří mezi jedny z nejkrásnějších květin v zahradách i vázách. Objevují se v básních, románech a dodnes jsou vnímány jako symbol lásky a romantiky. V zahradních úpravách jsou též ceněny pro své široké využití, od půdopokryvného, přes solitéry, skupinové výsadby, ve formě stromkové, keřové nebo i pnoucí, s výhony dorůstajícími mnoha metrů. Zaujmout mohou nejen svým vzrůstem, délkou výhonů, velikostí květu a pestrou stavbou, ale i barvou olistění a květu, délkou kvetení, nektarodárností, pylodárností a především vůní, tolik opomíjenou zahradními architekty i námi zahradníky.

Existuje mnoho způsobů, jak množit růže, od metod využitelných na našich zahradách až po metody, prováděné v laboratorních podmínkách. Množením růží se zabývají zahrádkáři, pěstitelé, různé soukromé i neziskové společnosti a expertní týmy odborníků po celém světě. Každá metoda má své výhody a nevýhody a je dobré vědět, která z metod je vhodná pro daný druh a účel pěstování. Další faktory, ke kterým je třeba při množení růží přihlížet, je i perspektiva vybrané odrůdy v místě jejího pěstování, schopnosti snášet místní podmínky, vitalita růžového keře, či schopnost lépe odolávat nemocem a škůdcům.

V této rešerši budou představeny nejčastěji používané metody vegetativního množení, včetně nových metod, vyvinutých v posledních desetiletích, přiblíženy jejich principy a technologické postupy a uvedeny jejich případné výhody a nevýhody. Zmíněno bude i využití generativního množení a významu používání podnožového materiálu při množení růží.



## **2 Cíl práce**

Cílem práce bylo vytvořit literární rešerši na téma množení růží vegetativními způsoby a vyzdvihnout přednosti a nedostatky jednotlivých metod s přihlédnutím k vitalitě a životnosti takto získaných rostlin.

## 3 Literární rešerše

### 3.1 Charakteristika čeledi *Rosaceae*

Čeď *Rosaceae* (růžovitě) je velmi rozsáhlá a různorodá skupina rostlin, která zahrnuje více než tři tisíce druhů, rozšířených po celém světě. Je to jedna z nejvýznamnějších a nejrozmanitějších čeledí kvetoucích rostlin. Patří sem jak jednoleté rostliny a trvalky, tak i keře a stromy. Rostliny této čeledi mají střídavé, řapíkaté nebo nasedající listy s různým zoubkáním, podle druhu mohou být celokrajné nebo dlanitě složené. Květy jsou pravidelné a obvykle mají pět okvětních lístků. Tyčinek bývá mnoho, obvykle v počtu násobku pěti, a jsou často bílé nebo růžové. Plody jsou velmi různorodé a zahrnují i peckovice (například meruňky, broskve, třešně) a bobule (například maliny, ostružiny, rybíz) (Potter et al. 2007).

Potter et al. (2007) dále uvádějí, že čeď růžovitých má velký ekonomický a kulturní význam, protože mnoho druhů je využíváno v různých odvětvích činnosti, od potravinářství přes farmacii až po produkci řezaných a zahradních rostlin. Mezi nejznámější rody této čeledi patří *Rosa* (růže), *Rubus* (maliny a ostružiny), *Fragaria* (jahody), *Prunus* (slivoně, meruňky, třešně, švestky) a *Malus* (jabloně).

### 3.2 Zahradní rozdělení růží

Růže se rozdělovaly a rozdělují vícero způsoby. Sus et al. (2003) uvádějí dělení růží, které se za poslední léta ustálilo a pro svou praktičnost a poměrnou jednoduchost osvědčilo. Růže rozdělují na botanické druhy, růže historické, velkokvěté, mnohokvěté, sadové, pnoucí, pokryvné a miniaturní.

Botanické druhy růží bývají označovány též jako plané či divoké. Jedná se o původní druhy růží a typy jim blízké. Obvykle jsou to robustní keře s jednoduchým květem, který má pět korunních plátků (Sus et al. 2003). Desamero (2019) uvádí u květů rozmezí 4-8 plátků.

Historické růže nevznikly cíleným šlechtěním, ale přirozeným vývojem před vyšlechtěním současných moderních růží, většinou před rokem 1867. V uvedeném roce byl vyšlechtěn první čajohybrid 'La France' (Desamero 2019). Marriott (2003) řadí k historickým růžím zejména hybridy růže galské (*Rosa gallica*) a skupiny růží jako jsou bengálky, bourbonky, čajovky, noissetky, portlandky, remontantky. Keře historických růží mají různý vzhled, květy jsou často plné a vonící. Z barev chybí žlutá a oranžová. Jako historické se někdy uvádějí i hybridy *Rosa x alba*, *Rosa x centifolia*, *Rosa x damascena*, avšak například Sus et al. (2003) je přiřazují k botanickým.

Velkokvěté růže je možné rozdělit dále na dvě skupiny, jednak čajohybridy a dále floribundy a grandiflory. Čajohybridy jsou keře s několika pevnými vzpřímenými výhony, vysoké obvykle 50-120 cm, s květy o průměru přes 9 cm. Ze všech skupin růží mají největší zastoupení barevných tónů. Kvetou s přestávkami až do zámrazu (Sus et al. 2003). Květy obvykle rostou na výhonech jednotlivě a mají 25-50 okvětních plátků. Významným milníkem

pro tuto skupinu růží je rok 1945, kdy byl registrován čajohybrid s názvem 'Peace'. Tato růže předznamenala moderní éru čajohybridů a vedla ke vzniku tisíců nových kultivarů (Desamero 2019). Floribundy a grandiflory jsou malou skupinou růží, podobnou čajohybridům, od nichž se liší pouze tím, že růže mají více květů v květenstvích (Sus et al. 2003). Mezi prvními byly vyšlechtěny v roce 1952 grandiflory nazývající se 'Queen Elizabeth' a 'Buccaneer' (Desamero 2019).

Skupina mnohokvětých růží zahrnuje floribundy, polyantahybridy a polyantky. Floribundy jsou oproti čajohybridům nižší, jejich obvyklá výška je 50-100 cm. Ke floribundám řadíme i málopočetnou skupinu garnetek s menšími a hustě plnými květy. Keře jsou rozložitého vzrůstu. Květy o průměru 6-9 cm bývají seskupeny do květenství o více kusech a voní jen zřídka. Současné odrůdy kvetou bez přestávek až do zámrazu (Sus et al. 2003).

U polyantahybridů se uvádí výška keřů také v rozmezí 50-100 cm. Vznikly zkřížením polyantek s osvědčenými čajohybridy (Větvíčka 2002). Květy jsou menší, cca 4-7 cm. Obvykle kvetou nepřetržitě do zámrazu (Sus et al. 2003). Keře polyantek mohou dosahovat výšky 50-120 cm, velikost květů bývá 2-5 cm. Obvykle kvetou s velkým počtem květů až do zámrazu a nevoní (Sus et al. 2003). Cairns (2003) popisuje polyantky jako obecně menší, ale robustní keře, s velkými shloučenými trsy květů. V zahradních úpravách jsou využívány k olemování různých záhonů nebo jako živé ploty.

Sadovými růžemi nazýváme růžové keře, které dosahují minimálně 120 cm výšky. Jedná se o kompaktní keře s pevnými a vzpřímenými výhony (Desamero 2019). V našich podmínkách obvykle nevymrzají. Květy mohou být jednotlivé nebo v květenstvích. Samotný květ může být plný i prázdný (otevřený). Mezi sadovými růžemi najdeme jak druhy, které kvetou pouze jednou, tak druhy, které remontují a kvetou opakovaně. Svou okrasnou hodnotu mívají i samotné šípky (Sus et al. 2003). Větvíčka (2002) přirovnává skupinu sadových růží k jakémusi sběrnému koši velkých keřových růží, vysazovaných více v rámci veřejné zeleně než v soukromých zahrádkách.

Sadové růže se dále rozdělují do čtyř podskupin, na sadové růže klasické, rugosa hybridy, stolisté růže a anglické růže. Klasické sadové růže jsou statné keře, rostoucí jak do značné výšky, tak i do šířky. Sus et al. (2003) uvádí obvyklou výšku mezi 1,2-3 m. Rugosa hybridy vznikly z růže svraskalé, s jejími typickými zkrabacenými listy. Samotné keře bývají husté a kompaktní, s výškou 80-150 cm. Velikost květu je 7-9 cm. Tyto růže remontují a silně voní. Jejich šípky jsou velké, dužnaté a mají kulovitě zploštělý tvar (Sus et al. 2003).

Růže stolisté tvoří vzpřímené keře. Jejich květy jsou nahloučené, s velkým počtem květních plátků a silně voní. Obvykle kvetou jen jednou, počátkem léta. Pro růže stolisté můžeme najít i jiná označení, například stolístky. Do této skupiny růží zahrnujeme i růže, označované jako mechovky, s typickými stopkatými žlázkami na květní stopce a kalichu (Sus et al. 2003). Cairns (2003) uvádí u stolistých růží výšku keře 120-240 cm a počet okvětních plátků v květu přesahující jedno sto.

Anglické růže řadíme mezi sadové i přesto, že v našich podmínkách mnohé nedosahují ani minimální výšky, která je u sadových růží obvyklá. Jedná se o poměrně novou skupinu růží, které jsou typické svým hvězdicovitým utvářením hustě plného květu o velikosti 8-11 cm. Tyto

velké květy mnohé druhy ani neunesou na svých výhonech a často se sklánějí dolů. Mnohé z nich silně voní a remontují (Sus et al. 2003). Jedná se o křížence starých zahradních růží s růžemi moderními. Habitus a vůně připomínají staré odrůdy zahradních růží. Tyto růže byly zpopularizovány Davidem Austinem koncem 20. století a jsou dodnes označovány jako moderní keře určené k výstavním účelům (Desamero 2019).

Pnoucí růže se u nás označují též jako popínavé (Sus et al 2003), ačkoli v zahraničních zdrojích najdeme tato dvě označení jako názvy samostatných podskupin – ramblerů (popínavé růže) a climberů (pnoucí růže). S tím, že ramblery mají dlouhé, tenké a ohebné výhony a oproti tomu climbery mají výhony kratší a pevnější (Desamero 2019). Jedná se vlastně o růže sadové, které se neudrží ve vzpřímené poloze, a proto se vyvazují k oporám a konstrukcím. Minimální výškou pro pnoucí růže jsou dva metry. Květy mají různý tvar a velikost 3-11 cm. V této skupině růží najdeme růže jednou kvetoucí i remontantní (Sus et al 2003).

Růže pokryvné mají schopnost růst plazivě a zakrýt půdu pod sebou či ve svém okolí a zabránit tak růstu jiných rostlin. Bývají vysoké do 80 cm. Květy s velikostí 2-8 cm mohou být plné i prázdné a obvykle jsou shloučené v bohatých květenstvích. Tyto růže většinou remontují a v našich podmínkách kvetou až do zámrazu (Sus et al. 2003).

Miniaturní růže bývají označovány též jako pokojové, mini, skalkové, trpasličí, či zakrslé. Typický je pro ně jejich zakrslý vzrůst. Cairns (2003) u nich uvádí výšku 35-75 cm, podle Sus et al. (2003) dosahují obvykle výšky 30-40 cm, někdy i jen 20 cm nebo naopak až 70 cm. Velikost květu je 2-5 cm, obvykle remontují až do zámrazu (Sus et al. 2003). Podle Desamera (2019) je důvodem vzrůstající oblíbenosti této nové skupiny růží jejich novost a všestrannost. Tyto růže se využívají do výsadeb k lemování záhonů, pěstují se v nádobách, na skalkách nebo jako interiérové rostliny.

### 3.3 Historie pěstování růží

Za místo zrodu růží se všeobecně považuje mírné pásmo střední Asie, odkud se rozšířily do mírného pásma Asie, Evropy, Severní Ameriky a Afriky. Najdeme ji prakticky po celé severní polokouli, převážně v pásmu mírném, s přesahy za polární kruh i do pásma subtropů.

Kolébkou pěstování růží je dle drtivé většiny pramenů Čína. Ta je pravlastí mnoha botanických druhů; pochází odtud např. *Rosa chinensis* Jacq., *R. hugonis* Hemsl., *R. bracteata* Wendl., *R. moyesii* Hemsl. a dalších asi čtyřicet druhů. První zmínka o vysazování růží se však datuje již do roku 2 700 př. n. l. Konfucius (551-479 př. n. l.) popisuje císařské zahrady v Pekingu, které sloužily pouze císařskému dvoru a prostým lidem byly nepřístupné (Jaša & Zavadil 2008). Dle Svitáčkové (2005) nesměly růžové keře chybět v žádné zahradě císařských paláců.

Ze střední Asie se růže dále rozšířila do mírného pásma Asie, Evropy, Severní Ameriky a Afriky. Historicky nejstarší archeologické nálezy s motivy růží pocházejí z Altaje, kde byly objeveny stříbrné mince s ornamentem rozkvetlé růže v hrobech indoevropského kmene Čudů,

tj. z doby asi 6 000–4 000 př. n. l. Další velmi starý nález byl učiněn na fresce v paláci Knossos (asi 3 500 př. n. l.). Jednalo se o výtvarné znázornění růže s modrým ptákem v ornamentální podobě. Archeologické nálezy z dob sumerských králů obsahují mince s obrázkem růže u města Uru. Z toho plyne, že růže byly oblíbené již v dobách ranných Sumerů. Byly také v seznamu okrasných rostlin v zahradách Asyřanů (Jaša & Zavadil 2008).

Také staří Egyptané pěstovali růže. Egyptská královna Hatasut z 18. egyptské dynastie (asi 1 600 př. n. l.) si dávala růže dovážet, jak ukazují obrazové výjevy a nápisy v chrámu Der-el-Bahari. Vykopávky v Egyptě odhalily uschlé růže v hrobech z alexandrijských dob, tj. z doby kolem 4 000 př. n. l. Stejná růže, nazvaná *Rosa sancta* (*Rosa richardii* Rehd.), byla nalezena společně s květy blatouchu a lotosu v hrobkách na hřbitovech Tigerie v dnešní Etiopii a v troskách města Arsinoe u Fajjúmské oázy. Egyptané vyráběli také umělé květy růží z papyru i z různých tkanin a vyváželi je do Řecka, později i do Říma.

Velkou úctu k růžím měli i Peršané. Již ve starověku vyráběli růžový olej. Zakládali růžové zahrady a znali výrobu růžové vody, která byla cenným darem. Oblast perských pohoří, plná planě rostoucích růží, především růže stolisté (*R. centifolia* L.), byla zvána „zemí růží“. Kolem roku 330 př. n. l. dovezli vojáci Alexandra Velikého růži galskou (*R. gallica* L.) a známou růži perskou (*R. persica* Mich.). Podle známých údajů se právě z oblasti Persie růže dostaly do Mezopotámie, Sýrie, Palestiny, Řecka a Malé Asie (Jaša & Zavadil 2008). V Řecku, kam se růže dostaly díky Alexandru Velikému, se původní indické označení pro růži „vrad“ změnilo na „vrodim“ a později „rhodon“. Odtud tedy dnes užívaný název rhodologie pro speciální obor botaniky, zabývající se růžemi. Také název ostrova Rhodos je odvozen od růží (Sus et al. 2013).

Z Řecka se růže a její kult rozšířily do Říma a k Etruskům (Jaša & Zavadil 2008). Římané rozvinuli pěstování růží do nebyvalých rozměrů. Slavnosti počátku léta a rovněž i růžové sady (stejně jako dnes) se nazývaly rosaria (Sus et al. 2013). Růžové zahrady už ale svou produkcí nestačily k zabezpečení nesmírných požadavků na přísun čerstvých květů, proto se začaly vysazovat nové rozsáhlé růžové plantáže, např. jižně od Salerna, v oblasti kolem Říma nebo v okolí Pelorie. Také další města byla doslova zamořena plantážemi růží na úkor obilí a polních plodin. (Jaša & Zavadil 2008). Autoři dále uvádějí, že pobřeží v okolí Paesta bylo v době kvetení růží vlivem intenzivní vůně neobyvatelné. Ani domácí plantáže však nestačily a další růže se dovážely ve vrchovatě naložených lodích z Egypta.

Mimořádná spotřeba růží vyvolala snahu hledat další možnosti, jak zajistit dostupnost růžových květů i v zimě. Už staří Římané proto stavěli skleníky, v nichž pěstovali růže a zalévali je teplou vodou, používanou i k vytápění domů. Venku na polích přiváděli teplou vodu k růžím dvakrát denně, aby urychlili jejich rozkvět na jaře (Jaša & Zavadil 2008).

Po zániku Říše římské šířili slávu růží v 8. až 10. století hlavně Arabové. Později, za křížáckých válek, bylo dovezeno do Evropy mnoho růží a středisko pěstování se přesunulo do Francie. Do střední Evropy se dostaly první zahradní růže díky Turkům v 16. století (Sus et al. 2013).

Novověkem růží nazývá G. Krüsmann období od roku 1500. Důležitým střediskem rozvoje růžařství se stala Francie, především města Rouen, Montpellier a okolí Paříže (Jaša & Zavadil, 2008). Pro vznik prvních odrůd růží měla základní význam růže galská (*Rosa gallica*); dále pak růže mošusová (*Rosa moschata*), růže šípková (*Rosa canina*) a hybridní druhy nepříliš jasného původu jako jsou růže damažská (*Rosa x damascena*), růže bílá (*Rosa x alba*) a růže stolistá (*Rosa x centifolia*). Základní zlom v možnostech vzniku nových odrůd nastal až počátkem 19. století. Manželka císaře Napoleona Josefína shromáždila v zahradě Malmaison u Paříže vše, co bylo do té doby mezi růžemi známo, tedy asi 250 odrůd (Sus et al. 2013).

V zahradě bylo provedeno první křížení růží, které začal Andrée Dupont. Ten se zasloužil o založení další pařížské růžové zahrady u Palais de Louxembourg. V 19. století se ve Francii růže velice rozšířily a kolem roku 1870 už bylo známo asi 6000 odrůd (Jaša & Zavadil 2008).

V Německu se růže vyskytovaly od 16. století, kdy se začala pěstovat *Rosa damascena* 'Mill' a zanedlouho i *R. moschata* 'Herrm'. Koncem 18. století začali pěstitelé vykopávat jednoleté zakořenělé výhony na okraji lesů, ty pak očkovali a pěstovali z nich vysokokmenné růže. Roku 1820 James Booth vyšlechtil známou odrůdu 'Königin von Dänemark' křížením *Rosa alba* x *R. damascena*. Šlechtitel Ernest Heger v Kostritz u Drážďan měl v roce 1857 největší sbírku odrůd růží v Německu (uvádí se na 2000 odrůd). V polovině 19. století roubovaly dvě lucemburské školky na tři tisíce odrůd růží a uváděly nové odrůdy, např. 'Eugéne Fürst' a 'Tour de Malakoff', které jsou známé i dnes.

V Anglii vznikaly první školky růží kolem Londýna. V 19. století vyšlechtil Henry Bennet červenou odrůdu 'William Francis Bennet'. V knize Hortus Britannicus z roku 1827 se uvádí 107 druhů a 1059 odrůd, které většinou pocházejí z *Rosa gallica* L. V Severní Americe je první známou školkou Prince Nursery, byla založena roku 1737. V následujícím století se do Ameriky dostala *Rosa chinensis* 'Jack' (1811) a jejím křížením vznikla skupina noisetek. (Jaša & Zavadil, 2008).

Výrazný vliv na vývoj růží měly druhy dovezené z Ásie, použité při šlechtění nových odrůd. (Jaša & Zavadil, 2008). Důležitým zlomem ve šlechtění růží, datovaným okolo roku 1800, je představení nových odrůd růží s opakovaným kvetením. (Marriott 2003; Desamero 2019). Za klíčový okamžik v historii šlechtění růží je považován rok 1867, kdy byla francouzským šlechtitelem J.B. Guillotem uvedena remontující odrůda 'La France'. Ta bývá zmiňována jako první moderní růže, jejíž úspěch inspiroval další šlechtitele v Evropě a Americe ke šlechtění nových odrůd moderních růží, vyznačujících se lepší odolností vůči chorobám, opakovaným kvetením a větším množstvím květů (Desamero 2019).

### 3.4 Pěstování růží v současnosti

Růže jsou jedny z nejpopulárnějších květin na celém světě. Pěstování zahradních a řezaných růží je důležitým segmentem v zemědělském průmyslu s vysokými ekonomickými příjmy. V roce 2020 byla celosvětová produkce řezaných růží odhadována na 10,8 miliard kusů s tržbami okolo 8,6 miliard dolarů. (Xia et al. 2006). Největšími producenty řezaných růží jsou Nizozemsko, Ekvádor, Kolumbie, Keňa a Etiopie. (Hu 2001).

Pěstování zahradních růží se liší od pěstování řezaných růží, protože zahradní růže jsou pěstovány pro svůj estetický vzhled a přetrvávající vůni, zatímco řezané růže jsou pěstovány pro tržby a používají se zejména jako řezané květiny v aranžérství a floristice.

V posledních letech se v pěstování růží objevují nové trendy, například pěstování růží bez chemických postřiků a používání biologické ochrany, aby se minimalizoval negativní dopad na životní prostředí a zvýšila se kvalita a hodnota produktu.

Další rozvíjející se oblastí je výzkum a šlechtění nových odrůd růží, které jsou odolné proti chorobám a škůdcům, mají lepší vůni a jsou přizpůsobeny různým klimatickým podmínkám. Tento výzkum vede k novým technologiím a metodám pěstování růží, například v hydroponických systémech.

Pěstování růží má tedy nejen dlouhou historii, ale i slibnou budoucnost. Odhaduje se, že v budoucnu jeho ekonomický význam nadále poroste a stane se důležitým segmentem v zemědělství (Xia et al. 2006).

### **3.5 Metody množení dřevin**

Množení dřevin je možno provádět mnoha způsoby, které lze rozdělit na dvě základní skupiny – generativní a vegetativní. Generativní množení je přirozený způsob množení semeny. Vegetativní je množení, při kterém různě provedeným oddělením mateční rostliny vznikne rostlina dceřiná (Mauer 2013).

Vegetativní způsob se dále rozděluje na přímé neboli autovegetativní množení, kdy dceřiná rostlina vzniká z matečné, a nepřímé, označované též xenovegetativní nebo heterovegetativní, kdy nový jedinec vzniká ze dvou různých rostlin. Při autovegetativním (přímém) způsobu množení zakořeňuje rostlina buď sama (řízkování a meristemické množení, nazývané též množení *in vitro*) anebo ve spojení s matečskou rostlinou (hřížení, kopčení, odkopky, dělení). Nepřímý způsob množení se dělí na očkování a roubování, u kterých se používá mnoho různých metod a postupů, jak pracovat s rouby a očky u jednotlivých dřevin (Sus et al. 2013; Mauer 2013).

Každá z metod je různě vhodná či využitelná pro určité skupiny nebo jednotlivé druhy dřevin. Některé metody jsou vhodné k celoročnímu množení a jiné jen v určitém období kalendářního roku či za splnění konkrétních pěstebních podmínek (Mauer 2013).

#### **3.5.1 Generativní množení dřevin**

Generativního množení se v dnešní době hojně užívá v lesních školkách, okrasném a ovocném školkařství. Jedná se o nejlevnější způsob množení, avšak s velkou genetickou variabilitou. Proto se v případě množení růží využívá obvykle jen k výrobě podnožového materiálu (Mauer 2013). Z dužnatých plodů se semena získávají rozříznutím, rozmačkáním nebo rozdrcením plodu, omytím a osušením. Poté semena uskladňujeme podle toho, zda snesou vysušení, či potřebují udržovat konkrétní relativní vlhkost (Mauer 2013; Stein 2008).

Některá semena nejsou schopna sama vyklíčit, a proto je potřeba je stratifikovat, pro odbourání inhibičních látek zabraňujících klíčení. Stratifikace se provádí ve výsadbových jámách, kdy se semeno vrství s vlhkým substrátem a udržuje se přiměřená teplota a vlhkost podle konkrétního druhu v různě dlouhém časovém období. Po stratifikaci semene se provádí výsev do předem připravené, lehké, vyhnojené, humózní a odplevelené půdy, která má vliv na zdárný vývoj kořenového systému dřeviny. Některé dřeviny se stratifikují bez pěstebního média a jiné (například mandloně a ořešáky) se nestratifikují a mohou se rovnou na podzim vysévat (Mauer 2013).

V našich podmínkách se vysévá stratifikované osivo dřevin na jaře. V průběhu vegetace je zapotřebí semenáče udržovat v kypré půdě, v bezplevelném stavu, průběžně je zavlažovat, přihnojovat, či provádět preventivní postřiky proti houbovým chorobám. Neméně důležité je dřevinám zajistit rozvětvený kořenový systém. Proto se kořeny na začátku vegetativního období v roce vyzvednutí semenáče dále upravují (Mauer 2013; Stein 2008).

### **3.5.2 Vegetativní množení dřevin**

Vegetativním množením se rozumí proces množení rostlin bez použití semene. Místo toho se jako zdrojový genetický materiál používají různé části matečních rostlin (Kawollek & Kawollek 2010). Odborné zdroje rozlišují u autovegetativního způsobu množení dvě základní situace – buď nová rostlina zakořeňuje ve spojení s mateční rostlinou a teprve poté se oddělí nebo zakořeňuje sama až po oddělení od mateční rostliny (Sus et al. 2013; Mauer 2013).

Výhodou vegetativního množení je možnost zachování genetické stability nových rostlin, což je zvláště důležité pro rostliny s cennými vlastnostmi. Další výhodou je rychlost množení, protože proces využívá již existující rostlinu a nevyžaduje čekání na klíčení semen. Nevýhodou může být vyšší nákladnost v porovnání s množením semenem a riziko šíření chorob a škůdců, pokud nejsou dodrženy přísné hygienické postupy (Hartman et al. 2002).

Celosvětové využití vegetativního množení dřevin je velmi rozsáhlé. Dle Hartmanna (2002) se tento způsob množení používá v zahradnictví, lesnictví i v oblasti šlechtění a ochrany rostlin. V zahradnictví se vegetativní množení využívá ke klonování rostlin s cennými vlastnostmi, jako jsou květy nebo plody. V lesnictví se využívá vegetativní množení ke zlepšení růstu dřevin a kultivaci odrůd, které jsou odolnější vůči nemocem a škůdcům.

#### **3.5.2.1 Metody přímého vegetativního množení**

Základní a nejstarší způsob množení dřevin je množení dělením. Jedná se o způsob nejjednodušší, vhodný pro drobné pěstitele a zahrádkáře. Rostlina se v průběhu jara či na podzim pomocí rýče rozdělí na vícero sazenic (Mauer 2013). Obvykle se takto oddělují starší keře (Kawollek & Kawollek 2010).

Odkopky se získávají u mělce kořenicích dřevin, které tvoří z adventivních oček na kořenech výmladky. Takovéto výmladky se vykopávají v době vegetačního klidu. V ovocnictví se jedná o vhodné množení pro maliníky, ostružiníky a slivoně (Mauer 2013).



V ovocnictví je velmi důležitou metodou kopčení, neboť umožňuje získat větší množství oddělků. Porosty hrůbkových matečnic se zakládají na lehčích písčitých anebo hlinitopísčitých půdách v takzvaných hrůbkách a zakrátí se jejich výhon. V dalších letech se nechávají vyrůst výhony a půda se opakovaně přihrnuje k matečnici. Na podzim se půda opatrně odhrne a jednotlivé zakořeněné výhony se oddělují od matečnice. V ovocnictví se využívá kopčení pro pěstování podnožového materiálu, a to především u jabloní, hrušní, třešní, či slivoní. Hrůbkové matečnice se znovu obnovují po pěti až sedmi letech (Mauer 2013)

Hřížení se provádí ohnutím výhonů k zemi, jejich upevněním a následným přihnutím zeminou. Provádí se hlavně na jaře ve směru vytyčené řady anebo dokola mateřské rostliny. Na podzim se zakořeněné výhony oddělují od mateřské rostliny. Tímto způsobem se dají úspěšně množit ostružiníky, maliníky, angrešty, rybízky či líska (Mauer 2013; Kawollek & Kawollek 2010).

Řízkování je nejběžnějším způsobem vegetativního množení dřevin (Hartmann 2002). Při množení se oddělí výhon od matečnice a upraví se jeho délka a konec řízku se seřízne různými způsoby, případně se mechanicky poraní. U hůře zakořeňujících rostlin se aplikují stimulatory růstu, podporující zakořeňování (Mauer 2013). Následně se řízek umístí do pěstebního média a udržuje se v přijatelných teplotních a vlhkostních podmínkách. Obvykle je potřeba zajistit vysokou vzdušnou vlhkost, avšak zároveň i proudící vzduch, aby se eliminovalo možné napadení houbovými chorobami či škůdci. U většiny rostlin se doba zakořenění pohybuje od čtyř do dvanácti týdnů. Zakořeněné řízky se mohou následně vysazovat či nahrnovat a expedovat k zákazníkům (Mauer 2013; Kawollek & Kawollek 2010; Stein 2008). Podle toho, jak vyzrálý výhon je zpracováván, dělí se řízky na bylinné, polovyzrálé a vyzrálé. Vždy se jedná o část výhonu, dlouhou 3–30 cm (Hartmann et al. 2002; Mauer 2013; Kawollek & Kawollek 2010; Stein 2008, Sus et al. 2013).

Vyzrálé (dřevité) řízky se odebírají z jednoletých vyzrálých výhonů dřevin v průběhu dormance (vegetačního klidu). Délku řízku je třeba upravit na 18–22 cm, aby nám na něm zůstalo 3-5 pupenů. Poté se takto upravené řízky svazkují a ukládají do termobeden či umísťují do substrátu do chladných místností či sklepů. Nejčastějším substrátem bývá písek a piliny. Na jaře se řízky vysazují do připravené půdy (Mauer 2013; Kawollek & Kawollek 2010; Stein 2008, Sus et al. 2013). Walter (2011) uvádí, že dřevitými řízkami se rozmnožuje mnoho okrasných keřů a stromů. Je to jednoduchý a efektivní způsob množení, je však potřebné dodržovat určitá pravidla, aby se docílilo vysokého procenta zakořenění řízků.

Polovyzrálé řízky se odebírají z rostlin v průběhu léta, od konce července do konce srpna. Obvykle se zkracují na délku přibližně deseti centimetrů. Horní řez se provádí vodorovně nad vrchním očkem a spodní řez se vede šikmo. Po odlistění spodní části bude řízek zapíchnut do připraveného substrátu. Řízky se v případě potřeby ošetří stimulatorem na podporu zakořeňování a zapichují se do připraveného substrátu za pomoci pikýrovacího kolíčku, aby se použitý stimulator ihned nesetřel. Takto připravené řízky se umísťují do místnosti s optimálně rozptýleným světlem, teplotou a vysokou vzdušnou vlhkostí a zajištěným vyšším prouděním vzduchu. Připravené řízky jsou pravidelně kontrolovány a v případě potřeby ošetřeny

fungicidy. Řízky obvykle zakoření do osmi týdnů (Mauer 2013; Kawollek & Kawollek 2010; Stein 2008, Sus et al. 2013).

Bylinné řízky se zpravidla odebírají od druhé půlky května do poloviny června. Velké zahradní společnosti si ale udržují své matečnice ve sklenících a odebírají řízky celoročně, aby mohly průběžně uspokojovat zájem velkoobchodních a maloobchodních společností, zabývajících se prodejem rostlin. Jedná se většinou o odběr 3–10 cm dlouhých řízků, které jsou dostatečně dlouhé a silné. Většinou se jedná o vrcholové řízky, avšak v případě dlouhých výhonů se používají i osní řízky, které se následně upravují vodorovným řezem nad vrchním očkem a šikmým řezem na spodní straně řízku. Následně se spodní část řízku odlistí, případně se ještě upraví (zakrátí) listová plocha na horní části řízku. Poté se připravený řízek může ošetřit stimulantem podporující zakořeňování a vložit do připraveného pěstební média. Zakořeňování řízků obvykle trvá do osmi týdnů a poté se rostliny hrnkují nebo přímo expedují, zakořeňené v sadbovačích, do zahradnictví a školek k dopěstování (Mauer 2013; Kawollek & Kawollek 2010; Stein 2008).

Pro zakořeňování řízků se v současnosti používají různá pěstební média a zařízení. Mezi nejčastější média patří rašelina, písek, perlit, keramzit, vermikulit a suchý rašeliník nebo speciálně namíchané substráty z jednotlivě uváděných komponentů (Mauer 2013; Kawollek & Kawollek 2010; Stein 2008).

Množení kořenovými řízků je nejméně využívanou metodou řízkování. Na podzim jsou odebírány kořenové řízky, které se založí v bezmrazém prostoru a v průběhu jara se rozdělí na krátké segmenty. Ty se pak vysazují do připravené půdy. Při sázení je nutné zachovat jejich polaritu. V průběhu roku je třeba udržovat půdu kyprou a odstraňovat plevel. Na podzim se zakořeňené řízky vyorají a připraví k expedici k zákazníkovi, případně se mohou nahrnout či vysadit na trvalé stanoviště (Mauer 2013).

Množení meristémy neboli množení *in vitro* je nejnovějším způsobem množení všech rostlin, které se provádí v řízených laboratorních podmínkách. Ve sterilním prostředí se nejprve z rostliny odebírají meristémy (dělivé pletivo), které se následně umísťují na živný roztok a nechávají se růst za přesně kontrolovaných podmínek, doporučených pro danou rostlinu. Poté, co se nová rostlina vytvoří, je přemístěna do nesterilního prostředí, kde se v pěstebním mediu dále vyvíjí a roste. Výhodou takového množení je možnost celoročního množení velkého počtu rostlin. Nevýhodou jsou obrovské investice do laboratorního vybavení, vysoké provozní náklady a v neposlední řadě i vyšší nároky na vzdělání a mzdové ohodnocení personálu (Mauer 2013; Hartmann 2002)

### 3.5.2.2 Metody nepřímého množení (štěpování)

Walter (2011) uvádí, že pod pojmem štepování se rozumí spojení roubu nebo očka s podnoží za účelem rozmnožení druhů a kultivarů, které se nedají množit jiným způsobem anebo velmi nesnadno, nebo které vykazují jako štepovanci (roubovanci nebo očkovanci) požadované vlastnosti, kterých se jinak nedosáhne.

Metody roubování a očkování se používají již po staletí. Tyto techniky umožňují spojovat výhodné vlastnosti různých odrůd rostlin, čímž se vytvářejí nové hybridní rostliny s požadovanými vlastnostmi. Těmi mohou být například větší výnosy, lepší odolnost proti škůdcům a chorobám, nebo různé estetické vlastnosti. Roubování a očkování jsou také užitečné pro obnovu rostlin, které byly poškozeny nebo ztraceny v důsledku různých faktorů, jako jsou přírodní katastrofy nebo škůdci (Hartmann 2002).

Roubování a očkování patří mezi nepřímé (xenovegetativní) způsoby množení, kdy je na podnož aplikován různě upravený roub ušlechtilé rostliny nebo jen její očko. Roubojí se především okrasné druhy dřevin s obtížným zakořeňováním. Ovocnáři využívají roubování k tomu, aby ovlivnili růst, kvetení a plodnost pěstované dřeviny, či k dosažení potřebného pěstitelského tvaru. Zároveň je možné roubováním dosahovat lepší odolnosti vůči stanovištním podmínkám či chorobám (Mauer 2013; Kawollek & Kawollek 2010; Sus et al. 2013).

Metody roubování se mohou rozdělit podle dvou různých aspektů, buď podle doby, ve které se roubování provádí, nebo podle síly roubu vůči podnoži (Mauer 2013; Obdržálek 1997; Nečas et al. 2016). V době vegetačního klidu se provádějí metody nazývané kopulace, anglická kopulace, plátkování, na kozí nožku, sedélkování, do rozštěpu, či na klínek. V době mízy je možné použít ještě metodu za kůru, do boku či Tittelův způsob roubování (Mauer 2013; Obdržálek 1997; Nečas et al. 2016).

Z pohledu síly roubu vůči podnoži může být buď podnož stejně silná jako roub, pak se volí metoda kopulace, anglické kopulace a na klínek či bylinné roubování, které provádí zelináři u paprik, rajčat, okurek, melounů apod. V případě, že podnož je silnější než roub, využije se sedélkování, plátkování, na kozí nožku, za kůru, zlepšené za kůru, Tittelův způsob, do rozštěpu či do boku (Mauer 2013; Obdržálek 1997; Nečas et al. 2016).

Rouby se odebírají ze dřevin v době vegetačního klidu, obvykle během prosince a ledna, nikdy ne za mrazu. Uchovávají se v chladu při vysoké vzdušné vlhkosti. Roubování samotné se provádí nejčastěji v období mezi únorem až květnem, a to tzv. v ruce, na trvalém stanovišti či pod sklem. Roubování v ruce se provádí v místnosti na připravených podnožích a po naroubování se rostliny uchovávají v bezmrazé místnosti. Na jaře se roubovance vyškolkují na připraveném pozemku. Roubování na trvalém stanovišti se provádí v období mezi únorem až srpnem, v závislosti na konkrétním druhu dřeviny. O roubování pod sklem se jedná v případě roubování ve skleníku, kde jsou roubovány například jehličnany a rododendrony (Mauer 2013; Obdržálek 1997; Nečas et al. 2016; Sus et al. 2013).

Očkování je způsob množení, kdy se část rostliny, zvaná očko (pupen), přenáší na novou rostlinu, resp. podnož, která zajišťuje novému sadebnímu materiálu kořenový systém. Používá se u mnoha okrasných a ovocných dřevin (Mauer 2013; Obdržálek 1997; Nečas et al. 2016; Sus et al. 2013). Nejdříve je třeba odebrat z jednoletých výhonů rouby s očky a uchovat je do doby roubování obalené ve vlhkém prostředí, aby nezavadly. Při roubování z připravených roubů se odebírají očka, která se upraví a následně spojí s podnoží. Ke spojení se používají různé techniky – T řez, za kůru, Forkertova aj. (Mauer 2013; Nečas et al. 2016; Obdržálek 1997, Sus et al. 2013).

Roubování a očkování přinášejí několik podstatných výhod oproti jiným metodám množení. Jednou z nich je možnost kombinovat výhodné vlastnosti dvou rostlin a spojit je v jedné rostlině nové. Lze tedy vytvářet nové rostliny s požadovanými vlastnostmi, ať už jde o větší výnosy, lepší odolnost vůči chorobám a škůdcům nebo různé estetické vlastnosti. Další často zmiňovanou výhodou je rychlý růst. Nová rostlina, vytvořená roubováním nebo očkovaním, může dosáhnout požadované velikosti rychleji než rostlina vypěstovaná ze semene. (Van de Pol 2003).

Mezi nevýhody roubování a očkování patří náročnost na kvalitu provedení. Roubování a očkování vyžadují správné techniky řezání a spojování, a také dobré podmínky pro zakořenění a růst nové rostliny. Pokud nejsou techniky prováděny správně, může dojít k selhání procesu. Další nevýhodou je zranitelnost místa roubování. Místo spojení mezi podnoží a roubem může být zranitelné vůči škůdcům a chorobám, a pokud dojde k infekci, může se celá rostlina dostat do ohrožení. Roubování a očkování jsou též náročnější a pracnější procesy než pěstování nové rostliny ze semene, a tak mohou být dražší (Mattock 2003).

Hartmann et al. (2002) zmiňují, že pro úspěšné použití těchto technik je také důležité věnovat pozornost podmínkám, ve kterých jsou nové rostliny pěstovány. Různé druhy rostlin vyžadují různé prostředí a podmínky, a je důležité zajistit, aby nová rostlina byla pěstována v prostředí, které je pro ni ideální.

Celkově lze říci, že roubování a očkování jsou užitečné techniky pro vytváření nových rostlin s požadovanými vlastnostmi, ale vyžadují dobrou techniku a jsou náchylnější k infekcím a škůdcům. Proto je důležité pečlivě zvažovat, zda tyto techniky využít, a případně je provádět s pomocí odborníků (Hartmann et al. 2002).

## **3.6 Metody množení používané u růží**

Z předešlých jmenovaných metod jsou pro začátečníky vhodné podle Waltera jen některé metody, zejména dělení a hřížení. Dále uvádí možnost řízkování, jejíž úspěšnost se zlepšila díky stimulatorům zakořeňování. Větvička (2002) uvádí, že množení růží se nechává zpravidla odborníkům, přestože se dá vyzkoušet několik snadných způsobů i laicky, například množení řízkováním bylinnými až polovyvrálými stonkovými řízků. Jako náročnější uvádí metodu očkování růží.

### **3.6.1 Generativní množení růží**

Generativním způsobem neboli semeny množíme především botanické (plané) druhy růží, které později využíváme jako podnožový materiál pro další množení (Sus at al 2013; Vries 2003). Semena se získávají z pečlivě vybraných matečnicových porostů botanických růží. Během podzimu pěstitelé sklízí uzralé šípky, které zpracovávají v závislosti na konkrétním druhu. Obvykle je potřeba semeno připravit před výsevem, aby mohlo vyklíčit. Celou metodu přípravy semene před vyklíčením se nazývá stratifikace, jejím cílem je odbourat překážky v klíčení. Jedná se o inhibiční látky zabráňující klíčení jako například kyselina abscisová a mnohé

další. Zdroje popisují tuto metodu jako jednoduchou, kdy semeno je uloženo v substrátu různě dlouhou dobu, při které je vystaveno různým teplotám a vlhkosti vzduchu. V případě šípků se stratifikuje semeno obvykle po dobu dvou měsíců při teplotě 15–20 stupňů Celsia. Před samotným uložením semene do substrátu se však nejdříve šípky rozdrťí a spolu s dužninou dále stratifikují, anebo se šípky rozdrťí, zbaví dužniny propráním vodou na sítích a osuší. Samotné (vylustěné) semeno se zakládá do substrátu z rašeliny a písku či do písku samotného.

Většinu semen určených k pěstování růžových podnoží je potřeba stratifikovat. V potřebné délce stratifikace jsou mezi používanými druhy podnožových růží významné rozdíly. Například nejpoužívanější Pávův šípek (*Rosa canina* 'Pollmeriana') potřebuje stratifikovat až jeden rok, než dojde k výsevu semen. Naproti tomu vyzrálá semena růže mnohokvěté (*Rosa multiflora*) klíčí bez stratifikace po podzimním i jarním výsevu. U dalších běžně používaných podnoží trvá stratifikace několik měsíců (Gudin 2003; Kawolek & Kawollek 2010; Mauer 2013; Ueda 2003)

Připravená semena se vysévají během jara či podzimu. Půdu je třeba předem připravit, aby byla dostatečně lehká, kyprá a v bezplevelném stavu. Obvykle jsou semena vysévána do řádků se sponem 40–45 cm, anebo i na vzdálenost 15 cm mezi řádky. Vzešlé sazenice vyžadují pravidelnou péči, okopávání, plečkování a případně zavlažování. Dále bývá nezbytné ošetření sazenic fungicidním postřikem (Mauer, 2013; Sus et al. 2013). Případně se sazenice ještě v průběhu vegetačního období seříznou za pomoci radlice, aby se bohatě rozvinul kořenový systém (Mauer 2013).

Před koncem podzimu se vyzrálé sazenice vyorávají ze země, a pokud nejsou odlistěné, používají se chemické přípravky k opadu listu, anebo se manuálním způsobem odlistují. Dále se tyto sazenice třídí dle velikosti kořenového krčku, svazkují a expedují do růžových školek (Sus et al. 2013). U růží se rostliny s kořenovým krčkem silnějším než 10 mm ponechají pro zimní množení ve sklenících anebo je zahradačníci využijí jako podnože pro stromkové růže. Zbylé podnože se uloží do bezmrazého a dostatečně vlhkého prostoru a provádí se preventivní postřiky fungicidy. Je zapotřebí, aby byl i v průběhu uskladnění sledován stav rostlin a v případě potřeby byla provedena další rostlinolékařská opatření (Mauer 2013; Sus et al. 2013).

### 3.6.1.1 Vliv podnoží na vitalitu růží

Podnože jsou důležitou součástí pěstování růží a jejich použití může mít významný vliv na vitalitu rostlin (Vries 1993). V nizozemských výzkumných týmech na Wageningen University se již od poloviny 20. století věnují studiu vlivu podnoží na růst a vitalitu růží a tyto výzkumy pokračují do současnosti (Vries 2003).

Vries zkoumal vliv různých podnoží na růst a vývoj růží a zjistil, že některé odrůdy podnoží jsou lepší pro určité odrůdy růží než jiné. Výzkumníci také zjistili, že některé odrůdy růží mohou být více citlivé na různé stresové faktory, jako je například sucho, když jsou

pěstovány na určitých typech podnoží (Hu 2001; Vries 1993, 2003). Jejich práce pomohly objasnit mechanismy, které ovlivňují vztah mezi podnožím a nadzemní částí růže.

Podle Hu (2001) mohou podnože ovlivnit růst růží, jejich plodnost a kvalitu květů. Výběr správné podnože může také ovlivnit odolnost růží vůči chorobám a škůdcům. Kromě výběru podnože záleží také na dalších faktorech, jako jsou podmínky prostředí a péče o rostlinu (Vries 2003). Zároveň Vries (2003) uvádí, že různé podnože mohou mít různé požadavky na hnojení rostlin a obsah živin v půdě, což může ovlivnit kvalitu květů a výnos řezaných růží. Správná volba podnože proto může mít vliv i na náklady na pěstování růží, které se mohou snížit volbou vhodné podnože s menšími nároky na hnojení a další péči.

Výběr podnože je klíčový i pro výslednou vitalitu růže, přičemž různé kombinace mohou mít odlišné účinky na růst a výnosnost (Vries 1993). Hu (2001) uvádí, že použití některých podnoží může mít pozitivní vliv na rychlost růstu a výnosnost růží, ale zároveň může způsobit náchylnost k chorobám a snížení kvality květů. Ve svém výzkumu se Hu (2001) zaměřil na vliv vitality podnoží na produkci květů a také na další aspekty růstu a vztahy mezi nimi. Uvádí, že vitalita podnoží významně ovlivňuje vnější vlastnosti květu z hlediska délky a tloušťky výhonů a hmotnosti květu. Na slabých podnožích byly květní výhony obecně kratší a tenčí než na výrazně vitálnějších podnožích. Toto pozorování se však neprojevilo při srovnání podnoží s malými rozdíly ve vitalitě.

Výzkumy Wageningenských odborníků opakovaně prokázaly, že různé odrůdy podnoží mohou ovlivnit růst, výnos a kvalitu květů růží a že výběr správné podnože může být klíčový pro úspěšné pěstování růží (Vries 2003). Při výběru je třeba brát v úvahu mnoho faktorů a zvažovat různé kombinace.

### **3.6.2 Vegetativní množení růží**

Zahradní i skleníkové růže k řezu se množí hlavně vegetativně, a to způsoby přímými a nepřímými. Mezi vhodné přímé metody množení růží patří dělení sazenic, hřížení či oddělování, využívané především u zahrádkářů a malopěstitelů (Větvicka 2002). Velkopěstitelé a školkaři využívají z přímých metod hlavně řízkování a množení *in vitro*. Mezi nepřímé metody množení, které se dnes při produkci zahradních i skleníkových růží používají nejčastěji, patří roubování a očkování (Costa & Van de Pol 2003). Další, poměrně novou metodou, používanou od konce minulého století, je stentování, které kombinuje řízkování s roubováním, tedy množení přímé a nepřímé (Rawat 2020).

#### **3.6.2.1 Přímé metody vegetativního množení růží**

Mezi nejstarší metody množení růží patří dělení. Proveditelné je na jaře i na podzim, kdy se rýčem část růžového keře oddělí. Po oddělení se zakrátí nadzemní část a začistí se zahradními nůžkami poškozený kořenový systém. Po ošetření se vysazuje na trvalé stanoviště,

anebo nahrnuje do dostatečně velkého hrnku. Tato metoda množení je vhodná pro všechny druhy růží (Mauer 2003; Sus et al 2013).

Podle literatury je vhodné k množení růží na našich zahradách vyzkoušet i hřížení. Metoda je vhodná pro pnoucí růže s tenčími a pružnějšími letorosty i pro půdopokryvné růže. Jedná se o velmi jednoduchou metodu, kde se u vysazené růže ohne k zemi jednoletý vyžralý výhon tak, abych střední část výhonu šlo ukotvit pomocí drátu v připravené jamce a vrchol směřoval vzhůru. Střední část letorostu se ještě před ukotvením nařízne a poté zasype substrátem z rašeliny a kompostu. Obvykle se hříží na podzim. V následujícím roce se vyštipávají květy na letorostu. Po vytvoření bohatého kořenového systému se výhon oddělí a nová sazenice přesadí na trvalé stanoviště (Sus et al 2013).

Také řízkování je metodou s dlouhou historií. Množení pomocí řízků z tvrdého dřeva bylo běžně používanou metodou až do roku 1800 v Evropě, Spojených státech i na Dálném východě. V zemích třetího světa se tato metoda stále používá k výrobě podnoží pro roubování (Mattock 2003). Jedná se pravděpodobně o nejjednodušší metodu množení růží. Většina starých růží, anglických růží a miniaturních růží, včetně některých podnoží, jsou úspěšně množeny za pomoci řízkování, protože mohou snadno tvořit kořeny a silně růst. Některé čajohybridy a floribundy mohou též intenzivně růst na vlastních kořenech, přesto jsou často množeny roubováním na různé podnože. Každý rok jsou miliony růží množeny za pomoci řízkování na podporu různých segmentů v růžařství, jako například řezané růže v květinovém průmyslu (Holandsko, Izrael, Ekvádor a Keňa), produkce zahradních růží a podnoží na otevřených polích (USA, Německo, Francie, Itálie, Španělsko) nebo hrnkované růže (Dánsko, Holandsko, USA) (Costa & Van de Pol 2003).

Řízkování představuje metodu, která vede rychle a poměrně snadno k získání nové rostliny růží. Řízkovancům se však oproti růžím očkovaným často vytýká slabší růst, možnost častějšího vymrzání a krátkověkost. To ovšem platí jen za určitých okolností. Je jisté, že zavedení očkování před více než dvěma sty lety se podílelo na velkém rozmachu růžařství. Zejména pro střední Evropu byly dostatečně mrazuvzdorné podnože důležité.

Dnes je situace poněkud jiná. Přibývá odrůd (třeba ve skupině pokryvných), které se jinak než řízkováním ani efektivně množit nedají. Technika umožňuje snadněji udržovat během zakořeňování optimální podmínky (vysoká vzdušná vlhkost, stálá teplota), jsou k dispozici stimulatory – látky usnadňující zakořeňování. Důvodem, proč se řízkování více nerozšířilo, je nemožnost použít metodu u většiny odrůd čajohybridů, které ve školkách převládají (Sus et al. 2013).

K řízkování růží mohou být použity tři typy řízků – dřevité, částečně vyžralé polodřevité a nevyžralé měkké řízky (Costa & Van de Pol 2003). Vyžralé (dřevité) řízky jsou již lignifikované a zároveň po opadu listů. Řízky z tvrdého dřeva se obvykle používají pro polní množení podnoží (*Rosa multiflora*, *R. chinensis* 'Indica Major') anebo u intenzivně rostoucích typů růží, jako jsou pnoucí a staré anglické odrůdy. Tyto řízky často obsahují velké množství škrobu. Jejich délka může být různá, od 20 cm do maximálně 100 cm, pro množení

stromkových růží. Před vložením dřevitých řízků do země by měly být odstraněny všechny dolní bazální axilární pupeny, aby se zabránilo tvorbě výmladků (Costa & Van de Pol 2003).

Řízkování růží za pomoci dřevitých řízků se využívá zřídka (Sus et al. 2013). Před příchodem silnějších mrazů v prosinci se nařežou jednoleté vyztáhlé výhony se třemi pupeny o délce 15-20 cm. Dolní řez se vede asi 5 mm pod pupenem, horní nad pupenem. Řízky se zabalí, aby nevysychaly, a uloží do teploty přibližně +2° C. Na jaře se zapichují do kypré půdy tak, aby vrchní pupen byl těsně nad povrchem. Záhon se zakryje fólií a zastíní. Metoda se osvědčila hlavně u pnoucích růží s dlouhými výhony (Sus et al. 2013). Státy jižní Evropy a Kalifornie připravují a pěstují řízky v průběhu podzimu (Costa & Van de Pol 2003).

Pro množení pomocí částečně vyztáhlých řízků se používají řízky z částečně vyztáhlých výhonů. Tento typ řízků se běžně používá při množení zahradních růží během letního řízkování a také pro produkci řezaných růží s možností celoročního odběru řízků, za předpokladu, že matečnice jsou pěstovány ve sklenících (Costa et al. 2017).

Růže je nejlepší řízkovat hned při prvním kvetení, nejčastěji v červnu, aby se zamezilo skryté infekci černou skvrnitostí. Letorosty nesmějí být ani dřevnaté, ani příliš měkké, což signalizuje jejich rychlé vadnutí. Vhodná je doba, kdy se na vrcholku letorostu již rozevírá poupě. Květ se odstraní, stejně jako neúplně vyvinuté listy pod ním. Dále se zahradnickými nůžkami rozstříhá výhon na řízky s jedním očkem v paždí listu (u odrůd s listy hustě umístěnými volíme řízky se dvěma očky). Řez je veden vždy asi 5 mm nad listem. Jednotlivé řízky mají tak délku 3–5 cm. Listovou čepel je třeba omezit přibližně na polovinu. Místa řezu na řízcích se mohou ošetřit některým pudrovým stimulem, ale není to nutné.

Řízky se zapichují cca 5 cm od sebe, mírně šikmo a všechny ve stejném sklonu tak, aby čepele stály kolmo a vzájemně se nedotýkaly. Provede se zálivka a prostor se uzavře a zastíní. Větrá se jen málo a odstraňují se opadlé listy. Už za 4 týdny bývají růže zakořeněné. Opatrně se přihnojí na list plným hnojivem v nízké koncentraci a začne se více větrat. Brzy začnou v úžlabí listu vyrůstat nové letorosty, pokud mají více než 10 cm, je třeba je zaštipnout. První zimu je nejlépe řízkovance ponechat na místě, při řádném přikrytí třeba pilinami nebo jemně drcenou kůrou. Na jaře se školkuje do volné půdy asi o 5 cm hlouběji, než dosud rostly, a dopěstují stejným způsobem jako u očkovaných růží (Costa et al. 2017; Sus et al. 2013).

Při pěstování ve velkém jsou matečné rostliny během vegetace chráněny ve vysokém fóliovníku, což umožňuje až tři jednorázové sklizně do roka, při celkovém získání až šesti set vysoce kvalitních a zdravých řízků ze čtverečního metru. První sklizeň nastává již koncem května a koncem srpna se růže vysazují ven do řádků. Rostliny z druhé sklizně, která bývá v červenci, přezimují v pařeništích. Při třetí sklizni, která se provádí v září, je třeba použít bezmrazý skleník nebo jiný podobný prostor (Sus et al. 2013).

Schopnost zakořeňování je u růží velice specifická a souvisí s jejich předky v rodokmenu. Obecně se však dá říci, že bezproblémově zakořeňují (až na 90 %) všechny růže pokryvné, miniaturní a rugosa hybridy. Dále dobře zakořeňuje většina polyantek, jednou kvetoucích pnoucích růží i historických růží a daří se to též u mnoha sadových růží a polyanthybridů. U floribund úspěšně zakoření asi polovina odrůd, obdobně jako u botanických



druhů. Z velkokvětých a pnoucích růží s opakujícím kvetením dobře zakořeňuje jen málo odrůd (Sus et al. 2013; Costa & Van de Pol 2003).

Pro množení bylinnými řízků se používají nezdřevnatělé řízků s velmi nízkým obsahem sušiny, které jsou odebírány po ukončení jarních přírůstků nových letorostů. Řízků z měkkého dřeva vyžadují speciální pozornost, neboť snadno může docházet k mechanickému poškození či rychlému vadnutí. V některých případech se tak mohou množit řezané a zahradní růže, pokud jim zabezpečíme optimální podmínky k růstu. Obvykle se pro hrnkované miniaturní růže používají řízků o délce 3-4 cm, nebo až 10 cm, pokud dostupnost matečnic není limitujícím faktorem (Costa & Van de Pol 2003).

Costa & Van de Pol (2003) srovnávají také výhody a nevýhody řízkování oproti roubování. U řízkování uvádějí jako výhodu možnost celoročního množení, absenci podrůstání planými výhony a nízkou cenu samotných řízků. Množení řízkováním také nevyžaduje tolik práce, což může pomoci snížit náklady na produkci, stejně jako fakt, že k množení není třeba pořizovat žádné podnože. Nevýhodou řízkovanců je, že některé kultivary nejsou přizpůsobeny růstu ve všech půdních podmínkách, anebo nemusejí být dostatečně odolné vůči chorobám a škůdcům, což může negativně ovlivnit pěstování řezaných růží. Délka kultivace řízků do prodejní velikosti bývá delší, což platí převážně u zahradních růží. Samotná vitalita řízkovanců bývá obecně menší, častěji kvetou méně a květy jsou menší než u roubovanců, což úzce souvisí i s genetikou samotných kultivarů. Nevýhodou může být také vyšší investice na pořízení skleníků a potřebného zázemí k řízkování, oproti očkování či roubování na volném poli.

### 3.6.2.2 Mikropropagace – množení *in vitro*

Množení růží *in vitro* je proces, při kterém jsou růže množeny mimo přirozené prostředí v laboratoři. Tento typ množení je nejmodernější přímou vegetativní metodou a bývá označován též jako množení meristematické či jako mikropropagace. Umožňuje získat velké množství rostlin s identickými genetickými vlastnostmi z jediného základního materiálu. Martín (1985) uvádí, že tímto způsobem můžeme získat ročně až 400 000 ks nových rostlin z jednoho keře růže. Zároveň je možné tímto způsobem vytvářet nové odrůdy bez použití semene nebo jiných tradičních způsobů rozmnožování (Pati et al. 2006).

Množení *in vitro* patří mezi nejnovější inovativní způsob množení růží. Podle některých autorů způsobil tento typ množení revoluci v komerčním školkařství (Pierik 1991). Samotná historie práce s tkáňovými kulturami růží začala v roce 1945, kdy se Nobecourtovi a Koflerovi podařilo získat kalus a kořeny na explantovaných pupenech růže. V roce 1946 Lamments poprvé informoval o využití embryových kultur při šlechtění růží. V dalších letech, konkrétně v roce 1959, se Nickell a Tulecke s týmem vědců zaměřili na studium kultivace buněk s cílem porozumět diferenciaci a regeneraci. O tři roky později, v roce 1962, provedl tým vědců pod vedením Weinsteina další výzkum v této oblasti. Hill v roce 1967 zaznamenal vývoj nových výhonů z kalusového pletiva u hybridní čajové růže 'The Doctor'. Tento proces organogeneze výhonů byl tak prvním krokem k možnosti množení růží pomocí tkáňových kultur (Pati et al. 2006).

V roce 1979 Skirvin, Chu a Hasegawa poprvé informovali o úspěšném *in vitro* množení růží. Komerční mikropropagaci zahájil ve Francii v roce 1978 Delbard, který zmínil řadu ekonomických výhod tohoto způsobu množení (Horn et al. 1987). Významnými výhodami množení *in vitro* je jeho obrovská množitelnost v relativně krátkém časovém úseku, produkce zdravých a odolných rostlin a schopnost generovat množené rostliny po celý rok (Bhojwani & Dhawan 1986). Další autoři uvádějí, že mezi produkcí nových kultivarů jsou dnešní *in vitro* kultury jedny z nejzajímavějších, navíc eliminují potřebu použití různých podnoží pro rozdílné půdní podmínky, umožňují pěstování viruprostých rostlin a pomáhají urychlit nejrůznější šlechtitelské programy (Khosh-Khui & Teixeira da Silva 2006).

Množení *in vitro* má tudíž značný význam i pro šlechtitele, protože umožňuje rychlé množení nových odrůd. Mikropropagované rostliny jsou vhodné pro produkci řezaných květů, protože jsou kompaktnější (Onesto et al. 1985), lépe se větví a někdy dávají více květů (Reist 1985). Kromě toho mají miniaturní růže vyšlechtěné z tkáňových kultur pro produkci hrnkových rostlin rychlejší růst, brzy kvetou a vykazují kratší výhony a více postranních listů, než konvenčně vypěstované rostliny (Dubois et al. 1988).

Samotný proces množení zahrnuje několik fází, od pečlivého výběru rostlinného materiálu a způsobu sterilizace, přes odběr a kultivaci odebraných segmentů, jejich štěpení a další kultivaci, až po přenos rostlin ze sterilního laboratorního prostředí do prostředí přirozeného, nazývaného též *ex vitro*. Popis fázování procesu se u různých autorů liší, v zásadě by se ale dal shrnout takto:

#### A) Příprava sterilního prostředí a média

Při množení rostlin *in vitro* je důležité zajistit sterilní podmínky, aby se minimalizovala možnost infekce mikroorganismy. Skleněné nebo plastové nádoby a další vybavení, jako jsou skalpely, pinzety a podobně, musejí být sterilizovány. Toho lze dosáhnout různými postupy, například použitím etylalkoholu či dezinfekčních roztoků anebo radiací. Při sterilizaci je nutné dodržovat přísná pravidla, aby nedošlo k zanesení jakýchkoli kontaminantů, které by mohly ovlivnit růst rostlin (Hvoslef-Eide et al. 1985). Kultivace může probíhat v různých typech nádob, včetně Petriho misek, Erlenmeyerových baněk nebo speciálních nádob pro kultivaci rostlin.

Dále je nutné připravit sterilní médium pro růst rostlin. Používanými médii bývají agar nebo další želatinová média, která obsahují nutriční látky, cukry, vitamíny a fytohormony pro optimální růst kultur. Kvalita sterilního média má velký vliv na růst a vývoj rostlin (Pati et al. 2006). Agarový gel slouží jako pevná báze pro umístění explantátů a umožňuje růst nových rostlin. Do média jsou přidávány fytohormony, aby stimulovaly růst a diferenciaci buněk.

Celkové složení média může být upraveno v závislosti na potřebách explantátu, aby se maximalizoval růst a diferenciaci buněk. Vitamíny jsou důležité pro růst a diferenciaci buněk, zatímco makro a mikroživiny jsou nutné pro růst a vývoj rostlin. Optimalizace složení média je klíčová pro úspěch množení (Pati et al. 2006).

## B) Příprava rostlinných pletiv (explantátů)

Dalším důležitým krokem je příprava explantátů. Začíná pečlivým výběrem zdravé matečné rostliny a částí, vhodných pro množení. (Pierik 1997; Pati et al. 2006). U růží se mohou využít explantáty meristémů z pupenu, řízků nebo listové čepele (Khosh-Khui 2014).

Aby bylo možné explantáty použít pro kultivaci, byla zajištěna čistota a nedocházelo k infekcím, musejí být po odběru nejprve sterilizovány. Sterilizace se provádí většinou vodou s přidavkem dezinfekčních látek, například chloru.

## C) Přenesení explantátů do sterilního média

Sterilizované explantáty jsou poté přeneseny do připraveného sterilního média, kde jsou schopné růst a vytvářet nové rostliny. Přenesení explantátů je kritický krok v mikropropagaci rostlin. Obvykle se provádí v laminárních skříních za aseptických podmínek (Pati et al. 2006). Teplota, vlhkost a osvětlení se upravují v závislosti na typu rostliny a druhu explantátu.

## D) Iniclace a štěpení kalusu

V této fázi procesu se stimuluje růst rostlinných vzorků pomocí vhodných hormonů a fytohormonů, aby došlo k iniciaci vzniku kalusu, což je shluk buněk bez specifického diferencovaného typu pletiv. Dalším krokem je pak štěpení kalusu, tedy oddělení menších částí, aby se zvýšila pravděpodobnost regenerace na diferencované pletivo (Pierik 1997; Pati et al. 2006). Růst kultur probíhá v inkubátoru za specifických podmínek (teplota, osvětlení a vlhkost).

## E) Regenerace rostlin

Oddělené buňky kalusu jsou dále stimulovány k růstu a diferenciaci na různé druhy pletiv, včetně kořenů, stonků a listů. Tyto vzorky jsou nakonec použity k produkci nových rostlin. Po regeneraci rostlin může následovat několik dalších fází, které jsou specifické pro danou aplikaci *in vitro* množných růží. Následující fáze mohou zahrnovat:

## F) Aklimatizace rostlin

V této fázi se rostliny přizpůsobují podmínkám prostředí mimo laboratoř, čímž se zajišťuje přežití a úspěšný růst rostlin v novém prostředí.

## G) Testování kvality rostlin

V této fázi se posuzuje kvalita množných rostlin a srovnávají se s mateřskou rostlinou, aby se zjistilo, zda jsou vlastnosti reprodukováných rostlin stejné, jako u rostliny mateřské.

Rostliny, množené metodou *in vitro* mohou být použity pro různé účely, např. pro produkci květin, získání extraktů pro kosmetický průmysl, pro výzkum nebo pro zachování genetické diverzity (Pierik 1997; Pati et al. 2006).

Mezi výhody množení růží *in vitro* patří vysoká úspěšnost, rychlost a reprodukovatelnost, což umožňuje množit velké množství růží v krátkém čase (Pati 2005; Roberts 2003). Množení *in vitro* produkuje zdravé a nemocí prosté rostliny (Pati 2005). Tento způsob množení také umožňuje rychlejší zavedení nových kultivarů s žádanými vlastnostmi, které jsou potřebné v dalším programu šlechtění růží (Roberts 2003). Pati (2005) uvádí, že techniky množení *in vitro* budou hrát v budoucnu důležitou roli.

V současné době existuje mnoho reprodukovatelných protokolů pro množení růží *in vitro*. Nicméně, nové výzvy spočívají v nákladové efektivitě, automatizaci, kontrole a optimalizaci mikroprostředí. Je proto důležité dále vylepšovat stávající protokoly. Strategickým krokem v tomto směru je nedávný trend ve využití tekutého pěstebního media namísto agaru. Používání tekutého média při množení *in vitro* je nákladově efektivní a je krokem k automatizaci a k většímu obchodnímu úspěchu (Pati 2005).

Nevýhodou množení růží *in vitro* může být nejen nákladnost, ale i technická náročnost procesu. Tato metoda vyžaduje speciální prostředí, kultivační podmínky a vybavení. Rostliny množené *in vitro* mohou být navíc citlivé na změny podmínek, jako jsou změny klimatu a osvětlení, což může vést ke ztrátě vitality rostlin. Další nevýhodou *in vitro* množení růží může být nižší úspěšnost růstu a přežití nových rostlin, pokud nejsou správně a pečlivě přeneseny ze sterilních podmínek do nesterilních (*ex vitro*). To může vést ke ztrátě nových rostlin a snížení celkové úspěšnosti množení (Pati 2005).

*In vitro* růže mají velký komerční potenciál ve všech segmentech produkce růží, ať už jde o růže zahradní, sadové, hrnkové či řezané. Vzhledem k možnosti celoročního využití lze tuto metodu s úspěchem využít například k namnožení velkého počtu rostlin nových kultivarů ještě před jejich oficiálním uvedením na trh. Vysoké investice šlechtitelů do rozvoje nového kultivaru se tak mohou proměnit v zisk s minimálním zpožděním (Roberts 2003).

### 3.6.2.3 Nepřímé metody vegetativního množení růží

Nejčastějším způsobem nepřímého vegetativního množení růží je očkování. Je výhodné nejen z důvodu nízké spotřeby výchozího množitelského (roubového) materiálu, ale především díky tomu, že k produkci nejsou potřeba speciální zařízení, jako pařeniště, fóliové kryty, či skleníky. Před samotným očkováním je však nutné mít k dispozici připravené růžové podnože, obvykle z produkce specializovaných pěstitelů podnoží (Sus et al. 2013).

Samotný proces začíná na podzim, kdy se zakoupené podnože založí venku do půdy na stinné stanoviště. Podnože se někdy ještě přikrývají chvojím, aby předčasně nevyrašily. Brzy na jaře se podnože vysadí (školkují) podle ocelového lanka nebo šňůry, jakmile to dovolí stav půdy. Ta musí být předem zkyprěna a po slehnutí urovnána. Řady jsou od sebe vzdálené 80 cm, podnože v řadě se sázejí 15 cm od sebe, a to buď „za rýč“, nebo za pomoci úzké motyčky. U slabších podnoží lze použít i sázecí kolík. Kořenový krček musí zůstat nad úrovní půdy, pro snazší přístup při následném očkování. Během vegetace se půda plečkuje nebo okopává a

udržuje v kyprém a bezplevelném stavu (Sus et al. 2013). Obvykle je třeba provést jedno či dvě ošetření fungicidy, pro zabránění houbovým chorobám, nejčastěji černé skvrnitosti nebo rzi růžové (Mattock 2003).

Krátce před očkováním je třeba odhrnout zeminu od kořenového krčku a lehce ho očistit. Očkuje se zpravidla v období druhé mízy (od července do srpna) na „spící očko“, což znamená, že očko po naočkování jen přiroste, ale nevyraší a zůstává přes zimu „spát“. (Sus et al. 2013). Doba očkování je nicméně napříč Evropou různá, podle klimatických podmínek. Sezóna začíná v dubnu až květnu ve Španělsku, v květnu v Itálii, v červnu ve Francii, v červnu až červenci v Británii a Holandsku a během července v Německu, Dánsku a Polsku (Mattock 2003). U nás se doporučuje očkovat až cca od poloviny července, po následujících 5-6 týdnů. Termín je dán tím, že se očka odebírají až po odkvětu, z dobře vyzrálých letorostů (zelených roubů). Koncem srpna mohou již některé podnože postupně ztrácet mizu, zvláště za sucha (Sus et al. 2013).

Očka s tenkým štítkem kůry se odřezávají ze střední části vyzrálějšího letorostu odkvetlé růže. Odebrané očko se poté zasune do zářezu ve tvaru písmene T na předem očištěném kořenovém krčku podnože. Poté se očko zaváže užší PVC páskou nebo dnes stále častější speciální gumičkou. Srůst trvá 10 až 14 dnů. Po třech týdnech od naočkování se páska povolí, gumička obvykle odpadne sama. Ujme-li se očko, ponechaný krátký řapík po doteku odpadne, ale štítek s očkem zůstává zelený. Zčerná-li vše, očko se neujalo, ale dá se ještě přeočkovat pod místem řezu. V tom případě se vzhledem k úbytku mízy volí zpravidla technika Forkertova očkování (chip-budding) (Sus et al. 2013).

Zjara dalšího roku se podnož seřízne 5 až 8 mm nad ujatým očkem, a to mírně šikmo směrem od očka, aby k němu nezatékala voda (přibližně v úrovni původního příčného T-řezu). Rány je vhodné zatřít latexem, jeho bílá barva poněkud zmírní vysoušení řezné rány. Jakmile vytvoří ušlechtilý letorost z očka 5-6 listů, zaštipne se za třetím nebo čtvrtým dobře vyvinutým listem, aby rozvětvil. Toto zaštipnutí se dle potřeby ještě opakuje, u některých hůře obrůstajících odrůd i dvakrát, aby byl očkovanec dobře rozvětvený. Případné letorosty podnoží („planina“) se odstraní vylomením. Očkovanec kvetou již v časném létě, na podzim jsou pak keře dopěstovány a připraveny pro výsadbu (Sus et al. 2013).

#### 3.6.2.4 Kombinace přímého a nepřímého množení (stentování)

Stentování neboli stenting je složeninou dvou holandských slov „stecken“ (řízkovat) a „enten“ (roubovat) (Van de Pol 2003). Při této metodě se provádí současně řízkování a roubování, což značně urychluje produkci nových rostlin. Řízek ušlechtilé růže se roubuje na nezakořeněné podnožové řízky a spojení roubů a zakořeňování podnože probíhá současně (Van de Pol 2003).

Úspěch metody tak závisí především na tvorbě kalusu mezi řeznými plochami roubu a podnože a dále na iniciaci kořenů na podnoži. Spojení roubování a řízkování je inovativním krokem, který kromě zkrácení doby množení přináší i další výhody, zejména možnost

celoročního množení a pěstování růžových keřů, či získání většího počtu nových rostlin ze stejného množství mateřské rostliny, což umožňuje zvýšit produkci a zároveň snížit náklady na ni (Rawat 2020). Stentování je tak další osvědčenou metodou rychlého množení rostlin. Zakořenění klonové podnože není složitým jevem a produkce rostliny trvá obvykle kolem tří týdnů (Rawat 2020; Van de Pol, 2003).

Oproti tomu tradiční metoda roubování trvá téměř dva roky, než rostliny dorostou do prodejní velikosti. Během prvního roku jsou podnože vypěstovány generativně nebo řízků a když tyto podnože dosáhnou průměru tužky, což trvá přibližně 10-12 měsíců, provede se roubování. Další rok pak trvá, než rostlina dosáhne velikosti, vhodné pro výsadbu na pole (Rawat 2020).

Popisovaná technika kombinace řízkování a roubování není zcela nová. Její historie sahá až do roku 1896, kdy Bailey popsal tuto metodu jako „cutting-grafting“ u množení moruší *Morus alba* a *Morus rubra*. V roce 1963 McFadden zkombinoval rouby z ušlechtilých kultivarů rostlin růží s podnoží *Rosa fortuniana* (Van de Pol 2003). V dalších desetiletích se výzkumníci a zahradníci snažili metodu dále vylepšit.

V roce 1979 Van de Pol a Van der Vliet představili tuto techniku v holandských podmínkách. Pro množení byla použita podnož *Rosa chinensis* 'Indica Major' a metoda byla poprvé nazvána "stenting", tedy stentování. V roce 1980 Ohkawa testoval řízkování růží v japonských podmínkách a doporučoval pro stentování použít roubovací techniku anglická kopulace, tedy jazýčkovou kopulaci na podnože z částečně vyzrálých řízků, z nichž byla odstraněna spící očka. Tím se omezil růst planých výhonů. Podobnou metodu popsali Grueber a Hanan v roce 1980 v Izraeli, kde zkoušeli systém miniaturních výsadeb, založený na tzv. roubování do boku, řízkem s jedním pravým listem, aplikovaným pod list řízku podnože, přičemž zakořenění probíhá v kombinaci obou rostlin. V roce 1981 Van de Pol a Breukelaar zdokonalili metodu použitím zkráceného řízku s jedním internodiem bez pupenu a tím opět zamezili růstu planiny (Kroin 2016).

Stentování je v současné době používáno celosvětově a je cennou technikou, která rychlostí hromadného množení a možností celoroční produkce pomáhá uspokojit rostoucí poptávku. Rozvoj a používání metody stentování byl zaznamenán v Holandsku, Japonsku, Iránu, Ekvádoru, Keni a v mnoha dalších zemích, kde je produkce řezaných růží důležitým obchodním artiklem (Rawat 2020).

V posledních letech se výzkumníci zaměřují na vylepšování stentovacích technik a zkoumají různé druhy podnožového materiálu a substrátů, které by mohly dále zlepšit úspěšnost této metody. Jedním z nejvýznamnějších výzkumných týmů, který se zabývá stentováním růží, je tým z Nizozemské zemědělské univerzity ve Wageningenu, Tento tým vyvinul řadu vylepšených postupů pro tuto metodu množení (Van de Pol 2003; Rawat 2020).

Ve studii, věnované stentování růží se Van de Pol (1985) zaměřil na hodnocení vitality čtyř kultivarů *Rosa* hybrida L. ('African Dawn', 'Ilios', 'Maroussia' a 'Soprano'). Byly pěstovány jednak jako řízků nebo naroubované (stenting) na podnoží *Rosa canina* L. 'Inermis'

v polyethylenovém skleníku s hydroponickým systémem. Parametry růstu rostlin a kvality květů byly zkoumány ve dvou po sobě následujících sklizňových letech (2005 a 2006). Výsledky ukázaly, že všechny odrůdy byly ve většině zkoumaných parametrů lepší, když byly naroubovány na podnož, než když byly vypěstovány z řízků. Hmotnost a průměr čerstvých květních stonků, hmotnost čerstvých a suchých květů, průměr a délka výhonů, počet okvětních lístků, obsah chlorofylu v listech a index kvality byly vyšší u roubovaných rostlin ve srovnání s rostlinami množenými řízkem. Největší délka a počet kvetoucích stonků však byly pozorovány u rostlin množených řízkováním, i když ne významně ve srovnání s metodou roubování.

Některé v současnosti populární podnože se používají už více než 50 let, proto budoucí vyhlídka na uplatnění stentingu přímo závisí i na vývoji nových generací podnoží a výsledků nejrůznějších šlechtitelských programů (Van de Pol, 2003).

## 4 Závěr

- Závěrem lze tedy konstatovat, že vegetativní způsob množení růží má své vlastní výhody a nevýhody, a je nutné zvážit, která metoda je pro konkrétního pěstitele nejvhodnější.
- Pěstitel by měl zvážit, která metoda je pro něj nejvhodnější v závislosti na svých schopnostech a požadavcích na vlastnosti nových rostlin.
- Bez ohledu na zvolenou metodu množení je důležité zajistit, aby byly nové rostliny vitální, zdravé, silné a dobře se adaptovaly na nové podmínky.
- Je důležité mít na paměti, že množení růží není vždy zcela úspěšné. Vždy záleží na mnoha faktorech a je dobré projít předem důvody a cíle množení.
- V závislosti na cílovém trhu a finančních možnostech mohou být různé metody množení růží vhodné pro různé skupiny profesionálních pěstitelů a zahradníků.
- Pro producenty skleníkových řezaných růží může být vhodnější řízkování, stentování nebo množení *in vitro*, zatímco očkování se jeví jako nejefektivnější pro produkci zahradních růží.
- Pro zahrádkáře mohou být vhodnější tradiční metody množení, jako je dělení, hřížení a řízkování, případně i očkování růží, pokud je kvalitně provedeno.
- Vždy záleží na našich znalostech, možnostech, vybavení a ekonomické situaci. I zahrádkář si může v konečném důsledku pořídit vhodnou laboratoř a zkoušet množení *in vitro*, ale zajisté bude takovýto počín mimo reálné možnosti většiny zahrádkářů.



## 5 Literatura

BHOJWANI, Sant Saran; DHAWAN, Vibha; COCKING, Edward C. Plant tissue culture: a classified bibliography. 1986.

CAIRNS T. 2003. Horticultural Classification Schemes. In: ROBERTS, T.; T. DEBENER; GUDIN S. eds. Encyclopedia of Rose Science. Oxford: Elsevier, pp. 117-124. ISBN 0-12-227622-1.

COSTA J. & VAN de POL. 2003. Own rooted Cuttings. In: ROBERTS, T.; T. DEBENER; GUDIN S. eds. Encyclopedia of Rose Science. Oxford: Elsevier, pp. 607-615. ISBN 0-12-227622-1.

COSTA, Joaquim Miguel; HEUVELINK, Ep; VAN DE POL, Peter. Propagation by cuttings. In: *Reference Module in Life Sciences*. Elsevier, 2017.

DESAMERO, Luis, ed., 2019. International principles of exhibiting and judging roses. Hong Kong: 1010 Printing International Limited. ISBN 9781527230293.

DE VRIES, Dirk Paulus. The vigour of glasshouse roses: scion-rootstock relationships: effects of phenotypic and genotypic variation. Wageningen University and Research, 1993.

DUBOIS, Lidwien AM, et al. Comparison of the growth and development of dwarf rose cultivars propagated in vitro and in vivo by softwood cuttings. *Scientia horticultrae*, 1988, 35.3-4: 293-299.

GEORGE, Edwin F.; HALL, Michael A.; KLERK, Geert-Jan De. Plant tissue culture procedure-background. *Plant Propagation by Tissue Culture: Volume 1. The Background*, 2008, 1-28.

GUDIN S. 2003. Seed propagation. In: ROBERTS, T.; T. DEBENER; GUDIN S. eds. Encyclopedia of Rose Science. Oxford: Elsevier, pp. 620-623. ISBN 0-12-227622-1.

HARTMANN, H. T., et al. *Plant propagation: principles and practices*, Prentice-Hall. Upper Saddle River, New Jersey, 2002, 7458.

HILL, G. P. Morphogenesis of shoot primordia in cultured stem tissue of a garden rose. *Nature*, 1967, 216.5115: 596-597.

HORN, W.; SCHLEGEL, G.; JOHN, Karin. Micropropagation of roses (*Rosa hybr.*). In: *International Symposium on Propagation of Ornamental Plants* 226. 1987. p. 623-630.

- HU, Ximing. Growth and productivity of cut rose as related to the rootstock. Wageningen University and Research, 2001.
- JAIN, S. Mohan; OCHATT, Sergio (ed.). Protocols for in vitro propagation of ornamental plants. Springer Protocols: Humana press, 2010.
- JÁŠA, Bohumil a Bohumil ZAVADIL, 2008. Encyklopedie růží. Vyd. 1. Brno: Computer Press. ISBN 978-80-251-2322-5.
- KAWOLLEK, Wolfgang a Marco KAWOLLEK, 2010. Množení rostlin: metody, praxe, tipy. Vyd. 1. Praha: Knižní klub. ISBN 978-80-242-27-19-1.
- KHOSH-KHUI, Morteza. Biotechnology of scented roses: a review. International Journal of Horticultural Science and Technology, 2014, 1.1: 1-20.
- KHOSH-KHUI, M.; TEIXEIRA DA SILVA, J. A. In vitro culture of the Rosa species. Floriculture, Ornamental and Plant Biotechnology, 2006, 2: 513-526.
- KROIN, Joel. Propagation of roses: Stenting-simultaneously cutting and grafting. Hortus USA Article, 2016.
- MATTOCK J. 2003. Budding in the Field. In: ROBERTS, T.; T. DEBENER; GUDIN S. eds. Encyclopedia of Rose Science. Oxford: Elsevier, pp. 601-607. ISBN 0-12-227622-1.
- MAUER, Oldřich, 2013. Pěstování sadebního materiálu. První. Brno: Mendelova univerzita v Brně. ISBN 978-80-7375-698-7.
- Marriott M. & David Austin Roses Ltd. 2003. Modern (Post-1800). In: ROBERTS, T.; T. DEBENER; GUDIN S. eds. Encyclopedia of Rose Science. Oxford: Elsevier, pp. 601-607. ISBN 0-12-227622-1.
- MARTIN, Claude. Plant breeding in vitro. Endeavour, 1985, 9.2: 81-86.
- MCFADDEN JR, S. E. Mist propagation of roses. In: Proceedings of the Florida State Horticultural Society. 1956. p. 333-336.
- NEČAS, Tomáš; NÁMĚSTEK, Jan; LAŇAR, Luděk; LÁČÍK, Jakub; ONDRÁŠEK, Ivo; MÉSZÁROS, Martin; WOLF, Jan; Kosina, Josef: Metody řízkování podnoží vybraných ovocných druhů: certifikovaná metodika / Holovousy: Výzkumný a šlechtitelský ústav ovocnářský Holovousy, 2016. 65 stran: ISBN: 978-80-87030-52-3
- NICKELL, Louis G.; TULECKE, Walter. Responses of plant tissue cultures to gibberellin. Botanical Gazette, 1959, 120.4: 245-250.

- OBDRŽÁLEK, Jiří, 1997. Vegetativní množení listnatých dřevin. Ilustroval Miroslav PINC. Průhonice: Výzkumný ústav okrasného zahradnictví. ISBN 80-85116-13-8.
- OHKAWA, Kiyoshi. Cutting-grafts as a means to propagate greenhouse roses. *Scientia Horticulturae*, 1980, 13.2: 191-199.
- OHKAWA, K. Cutting grafts as a technique for producing started-eye rose bushes outdoors. *HortScience*, 1984, 19.4: 527-528.
- ONESTO, J.-P., et al. Production de potées fleuries de rosier à partir de plantules obtenues par multiplication in vitro conforme: automne 1983-printemps 1984. 1985.
- PATI, Pratap Kumar, et al. Micropropagation of *Rosa damascena* and *R. bourboniana* in liquid cultures. *Liquid culture systems for in vitro plant propagation*, 2005, 373-385.
- PATI, Pratap Kumar, et al. In vitro propagation of rose—a review. *Biotechnology advances*, 2006, 24.1: 94-114.
- PIERIK, Rudolf Leonardus Maria. In vitro culture of higher plants. Springer science & business media, 1997.
- PIERIK, R. L. M. Commercial aspects of micropropagation. In: *Horticulture—New Technologies and Applications: Proceedings of the International Seminar on New Frontiers in Horticulture*, organized by Indo-American Hybrid Seeds, Bangalore, India, November 25–28, 1990. Springer Netherlands, 1991. p. 141-153.
- POTTER, Daniel, et al. Phylogeny and classification of Rosaceae. *Plant systematics and evolution*, 2007, 266: 5-43.
- RAWAT, Sheetal; DAS, Kishore Kumar. Stenting: A new technique for rapid multiplication of plants. *Journal of Pharmacognosy and Phytochemistry*, 2020, 9.3: 1285-1287.
- REIST, A. Culture in vitro (civ) en pépinière de rosiers: une alternative au bouturage ou au greffage des variétés?. *Revue suisse de viticulture, arboriculture, horticulture*, 1985, 17.6: 361-364.
- ROBERTS, A V & SCHUM A. 2003. Micropropagation. In: ROBERTS, T.; T. DEBENER; GUDIN S. eds. *Encyclopedia of Rose Science*. Oxford: Elsevier, pp. 57-66. ISBN 0-12-227622-1.
- STEIN, Siegfried, 2008. Výsevy & množení: letničky, trvalky, dřeviny, pokojové rostliny a exoty. 2. vyd. Čestlice: Rebo. Zahrada plus. ISBN 978-80-7234-994-4.

SVITÁČKOVÁ, Běla a Anna KUČEROVÁ, 2005. SOUČASNÝ STAV V UDRŽOVÁNÍ STARÝCH RŮŽÍ PRO POTŘEBY ŠLECHTĚNÍ. PRESENT STATUS OF THE OLD ROSES MAINTENANCE FOR BREEDING USE.: NOVÉ POZNATKY Z GENETIKY A ŠLACHTENIA POĽNOHOSPODÁRSKYCH RASTLÍN, 76. Piešťany: VÚVR.

SUS, Josef, Jiří ŽLEBČÍK a Jaroslav ROD, 2013. Svět růží. Olomouc: Agripint. ISBN 978-80-87091-45-6.

UEDA Y. 2003. Seed Maturation and Germination. In: ROBERTS, T.; T. DEBENER; GUDIN S. eds. Encyclopedia of Rose Science. Oxford: Elsevier, pp. 623-626. ISBN 0-12-227622-1.

VAN DE POL, P. A.; BREUKELAAR, A. Stenting of roses; a method for quick propagation by simultaneously cutting and grafting. Scientia Horticulturae, 1982, 17.2: 187-196.

VAN DE POL, P.A. a A. BREUKELAAR, 1982. Stenting of roses; a method for quick propagation by simultaneously cutting and grafting. Scientia Horticulturae [online]. 17(2), 187-196 [cit. 2023-04-15]. ISSN 03044238. Dostupné z: doi:10.1016/0304-4238(82)90012-7

VAN de POL. 2003. Stenting. In: ROBERTS, T.; T. DEBENER; GUDIN S. eds. Encyclopedia of Rose Science. Oxford: Elsevier, pp. 615-620. ISBN 0-12-227622-1.

VĚTVIČKA, Václav, 2002, c2001. Růže. Ilustroval Zdeňka KREJČOVÁ, ilustroval Helena VACKOVÁ. Praha: Aventinum. Krystal (Aventinum). ISBN 80-71-51-183-8.

VRIES, D. P. 2003. Rootstock breeding. In: ROBERTS, T.; T. DEBENER; GUDIN S. eds. Encyclopedia of Rose Science. Oxford: Elsevier, pp. 639-644. ISBN 0-12-227622-1.

VRIES, D. P. 2003. Usage of Rootstostocks. In: ROBERTS, T.; T. DEBENER; GUDIN S. eds. Encyclopedia of Rose Science. Oxford: Elsevier, pp. 645-65. ISBN 0-12-227622-1.

VRIES, D. P. 2003. Rootstock breeding. In: ROBERTS, T.; T. DEBENER; GUDIN S. eds. Encyclopedia of Rose Science. Oxford: Elsevier, pp. 639-644. ISBN 0-12-227622-1.

WALTER, Vilém. Rozmnožování okrasných stromů a keřů. Vyd. 3. Praha: Brázda, 2011. 310 s. ISBN 978-80-209-0385-3.

WALTER, Vilém, 2005. Růže: [rady pěstitelům]. Vyd. 2. Ilustroval Pavel DVORSKÝ. Praha: Aventinum. Rady pro chovatele a pěstitele. ISBN 80-7151-247-8.

XIA, Yunjian, et al. The world floriculture industry: Dynamics of production and markets. Floriculture, ornamental and plant biotechnology, 2006, 4: 336-347.