

Výzkumný a šlechtitelský ústav ovocnářský Holovousy s.r.o.
Mendelova univerzita v Brně, Zahradnická fakulta v Lednici



Zahradnická
fakulta



Metodika řízkování podnoží vybraných ovocných druhů

Tomáš Nečas, Jan Náměstek, Luděk Laňar,
Jakub Láčík, Ivo Ondrášek, Martin Mészáros,
Jan Wolf a Josef Kosina



CERTIFIKOVANÁ
METODIKA
2016



**Zahradnická fakulta Mendelovy univerzity v Brně
Výzkumný a šlechtitelský ústav ovocnářský
Holovousy s.r.o.**

METODY ŘÍZKOVÁNÍ PODNOŽÍ VYBRANÝCH OVOCNÝCH DRUHŮ



**Zahradnická
fakulta**



**Tomáš Nečas, Jan Náměstek, Luděk Laňar, Jakub Láčík,
Ivo Ondrášek, Martin Mészáros, Jan Wolf a Josef Kosina**

CERTIFIKOVANÁ METODIKA

Výzkumný a šlechtitelský ústav ovocnářský Holovousy s.r.o.

2016

Autoři: Tomáš Nečas¹, Jan Náměstek², Luděk Laňar², Jakub Láčík¹,
Ivo Ondrášek¹, Martin Mészáros², Jan Wolf¹ a Josef Kosina²

¹Mendelova univerzita v Brně, Zahradnická fakulta v Lednici
²Výzkumný a šlechtitelský ústav ovocnářský Holovousy s.r.o.

Název: METODY ŘÍZKOVÁNÍ PODNOŽÍ VYBRANÝCH OVOCNÝCH DRUHŮ

Vydal: Výzkumný a šlechtitelský ústav ovocnářský Holovousy s.r.o.,
Holovousy 129, 508 01 Hořice

Kontakty na vedoucí autorských kolektivů:

Ing. Tomáš Nečas, Ph.D. - tomas.necas@mendelu.cz

Ing. Jan Náměstek, Ph.D. - Jan.NAMESTEK@vsuo.cz

Oponenti:

Ing. Břetislav Křížan, Ph.D. - VITROTREE BY BATTISTINI s.r.o.

Ing. Petr Boleloucký - Oddělení trvalých kultur, ÚKZÚZ Brno

Fotografie:

L. Laňar, J. Kosina, T. Nečas

Certifikovaná metodika „Metody řízkování podnoží vybraných ovocných druhů“ vznikla za finanční podpory MZe, NAZV/KUS, projektu **QJ1210036** „Rozšíření sortimentu podnoží jaderovin a odrůd hrušní o nové, perspektivní podnože a netradiční asijské odrůdy hrušní odvozené od *Pyrus pyrifolia* NAKAI. a *Pyrus ussuriensis* MAXIM“. Publikaci bylo uděleno osvědčení číslo UKZUZ 010699/2017, v souladu s podmínkami „Metodiky hodnocení výsledků výzkumu a vývoje 2013-2016“.

© Výzkumný a šlechtitelský ústav ovocnářský Holovousy s.r.o., 2016.

© Mendelova univerzita v Brně, Zahradnická fakulta v Lednici, 2016.

ISBN 978-80-87030-52-3

Obsah

1. ÚVOD A CÍL METODIKY.....	5
2. VLASTNÍ POPIS METODIKY/LITERÁRNÍ PŘEHLED	6
2.1 OBECNÁ PROBLEMATIKA PODNOŽÍ	6
2.1.1 Volba podnože	6
2.1.2 Obecné požadavky na vlastnosti podnoží.....	7
2.1.3 Šlechtění podnoží.....	8
2.2 PŘEHLED VHODNÝCH PODNOŽÍ PRO MNOŽENÍ DŘEVITÝMI A BYLINNÝMI ŘÍZKY	8
2.2.1 Kdouloňové podnože.....	8
2.2.2 Hrušňové podnože.....	12
2.2.3 Muchovníkové podnože.....	15
2.2.4 Mezidruhové hybridy jako podnože a mezikmeny jádrovin.....	16
2.2.5 Podnože peckovin	17
2.2.6 Ostatní podnože peckovin	22
2.3 FYTOHORMONY A JEJICH VYUŽITÍ.....	23
2.3.1 Rozdělení a význam	23
2.3.2 Typy stimulatorů a jejich příprava	24
2.3.3 Využití auxinů při množení podnoží a ovocných dřevin.....	26
2.4 MATEČNICE PRO ODBĚR ŘÍZKŮ /MATERIÁL A METODIKA.....	27
2.4.1 Výsadba matečnice	27
2.4.2 Ošetřování matečnice	31
2.5 ODBĚR VÝHONŮ PRO DŘEVITÉ ŘÍZKY.....	32
2.6 ODBĚR VÝHONŮ PRO BYLINNÉ ŘÍZKY	33
2.7 TECHNICKÉ PARAMETRY MNOŽÁRNÝ PRO DŘEVITÉ ŘÍZKY	34
2.7.1 Tepelné ošetření a termobox.....	34
2.7.2 Zakořeňovací substrát.....	34
2.7.3 Umístění řízků do termoboxu	35
2.7.4 Manipulace s řízkem během tepelné stimulace.....	35

2.8	TECHNICKÉ PARAMETRY MNOŽÁRNÝ PRO BYLINNÉ ŘÍZKY	36
2.8.1	Podmínky a termíny zakořeňování.....	36
2.8.2	Elektronický list a nároky na množárnu	36
2.8.3	Manipulace s řízků a zakořeňovací substrát.....	37
2.9	POSTUP MNOŽENÍ DŘEVITÝMI ŘÍZKY	37
2.9.1	Příprava řízků	37
2.9.2	Stimulace řízků	38
2.9.3	Skladování, výsadba a dopěstování řízků.....	39
2.10	POSTUP MNOŽENÍ BYLINNÝMI ŘÍZKY	43
2.10.1	Příprava řízků	43
3.	SROVNÁNÍ NOVOSTI POSTUPŮ /VÝSLEDKY EXPERIMENTŮ.....	45
3.1	MNOŽENÍ DŘEVITÝMI ŘÍZKY	45
3.1.1	Víceleté výsledky výtěžností při řízkování různých hrušňových podnoží dřevitými řízků	45
3.1.2	Výsledky pokusů z různých termínů odběru a následné tepelné stimulace řízků hrušňových podnoží	47
3.1.3	Výsledky pokusů porovnávající různé způsoby tepelné a chemické stimulace a úpravy řízků před školkováním.....	48
3.1.4	Víceleté výsledky výtěžnosti při řízkování různých slivoňových podnoží dřevitými řízků	52
3.1.5	Vliv termínu přípravy a stimulace řízků na výtěžnost podnože St. Julien A během tří let	52
3.1.6	Výsledky pokusů porovnávající různé způsoby úpravy, ošetření a stimulace řízků u podnože St. Julien A.....	53
3.2	MNOŽENÍ BYLINNÝMI ŘÍZKY	54
3.2.1	Hodnocení zakořeňovací schopnosti vybraných podnoží pro peckoviny	55
3.2.2	Hodnocení zakořeňovací schopnosti vybraných podnoží pro jádroviny	56

3.2.3 Hodnocení vlivu stimulátorů na zakořeňování	
bylinných řízků	57
3.3 DISKUSE	59
3.3.1 Množení dřevitými řízký	59
3.3.2 Množení bylinnými řízký	60
3.4 ZÁVĚR	61
4. POPIS UPLATNĚNÍ CERTIFIKOVANÉ METODIKY	63
5. EKONOMICKÉ ASPEKTY	63
6. SEZNAM POUŽITÉ A SOUVISEJÍCÍ LITERATURY	64
7. SEZNAM PUBLIKACÍ, KTERÉ PŘEDCHÁZELY METODICE	68
8. PŘÍLOHY	69
9. Zkratky použité v textu	71

1. ÚVOD A CÍL METODIKY

Využití certifikovaných vegetativních podnoží s charakteristickými uniformními vlastnostmi a deklarovanou zdravotní třídou je jednou ze základních podmínek, jak zvýšit nejen produkci vlastních školkařských výpěstků, ale také intenzifikaci v trvalých výsadbách ovocných kultur.

Přestože moderní technologie založené na metodách množení *in-vitro* poskytují dostatečné množství a kvalitu produkce za akceptovatelnou dobu a přijatelnou cenu, jsou pro mnohé pěstitele finančně a technologicky nedostupné. Tento problém postihuje školkařské firmy nejen v České republice, ale i v mnoha zahradnický vyspělých zemích na západ i na východ od nás. Jedním z několika technologicky i finančně méně náročných způsobů vegetativního množení některých druhů ovocných dřevin a podnoží může být i v současné době progresivního využívání *in-vitro* způsobů množení dřevitými nebo bylinnými řízků. Tyto postupy používané již od starověku i v současné době skýtají možnost levného a výnosově dostatečného potenciálu.

Oba tyto způsoby množení jsou relativně snadné na techniku vlastního řízkování, nicméně principiálně jsou založeny na několika klíčových technologických aspektech a podmínkách. Základní podmínkou je vybavení se dnes již standardním technologicky nenáročným zařízením (např. box pro nahřívání řízků, technologie pro řízení a aplikaci umělé mlhy (tzv. mlžení) apod.). Druhou podmínkou je znalost použití biologicky aktivních látek, tzv. fytohormonů, podporujících regenerační procesy pletiv a diferenciaci kořenů, které nejen zvyšují výtěžnost řízkovanců, ale i zkracují celý proces zakořeňování. Neposlední podmínkou je také zdravotní stav matečných porostů a procesní hygiena během celého technologického procesu řízkování (od přípravy řízků a jejich dezinfekce až po dezinfekci množárny, substrátů, závlivkové vody apod.).

Ačkoliv se to na základě tohoto úvodu a vzhledem k progresivnímu využívání *in-vitro* metod zejména v zahraničí nemusí zdát, patří a nadále budou patřit bylinné i dřevité řízků ke standardním postupům používaným při množení mnoha druhů dřevin včetně těch ovocných a jejich podnoží.

Cílem metodiky je přinést aktuální a ucelené poznatky z oblasti sortimentu podnoží používaných ve světové produkci, z oblasti technologie množení podnoží s využitím bylinných nebo dřevitých řízků s možnostmi využití tepelné a fytohormonální stimulace řízků a v neposlední řadě i z oblasti legislativních požadavků na matečné porosty ovocných dřevin. Metodika by měla zájemcům z praxe poskytnout komplexní informace důležité pro toto odvětví ovocnářské produkce.

2. VLASTNÍ POPIS METODIKY / LITERÁRNÍ PŘEHLED

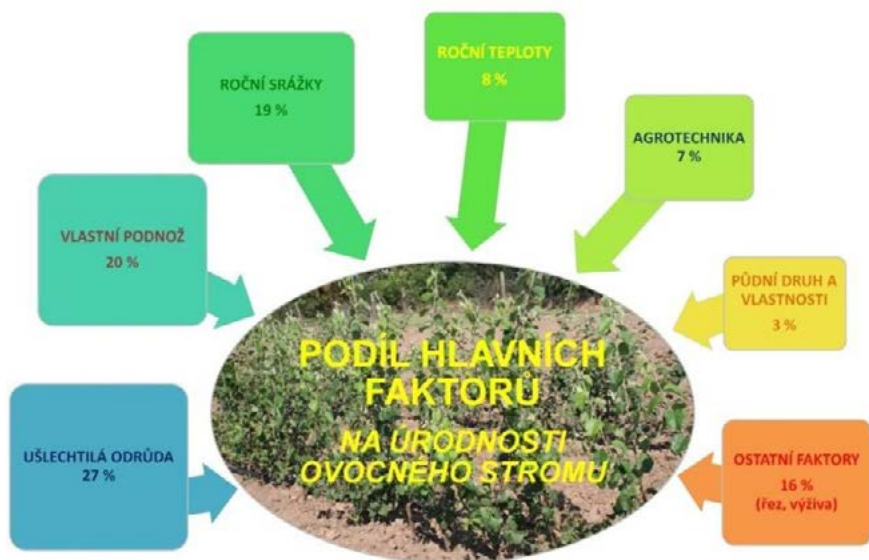
2.1 OBECNÁ PROBLEMATIKA PODNOŽÍ

2.1.1 Volba podnože

Naštepovaná podnož tvoří nedílnou součást ušlechtilého výpěstku ovocné dřeviny a současně prostředníka mezi naštepovanou odrůdou a půdou. Podnož svým charakterem podstatně ovlivňuje kvalitativní i kvantitativní znaky tohoto komplexu nazývaného ovocný výpěstek (stromek). Z hlediska kvalitativních znaků ovlivňuje podnož zejména takové vlastnosti jako různě kvalitní ukotvení stromu v půdě, životní cyklus (fenofáze, juvenilní stádium, zmlazovací a regenerační schopnost apod.), dále pak příjem, transport a výdej látek potřebných pro růstové procesy stromu. V kořenové soustavě se tvoří některé aminokyseliny, cytokininy a gibbereliny, které dále významně ovlivňují formování nadzemní soustavy

(PROCHÁZKA a kol., 1998). Z pohledu kvantitativních a kvalitativních znaků působí podnož hlavně na některé vlastnosti plodů (velikost plodů, obsahové látky, např. vit. C a cukry, plodnost apod.). Dále je podnožemi ovlivňován zejména růst naštěpované odrůdy a délka života stromu.

Pokud byla ke štěpování zvolena nevhodná podnož, může dojít k mnoha negativním projevům dané kombinace ovlivňující jak růstové vlastnosti, tak plodové či výnosové charakteristiky. Mezi nejčastější projevy spojené s nevhodně zvolenou podnoží patří: pozdější nástup do plodnosti oddálení nástupu do plodnosti, snížení plodnosti nebo alternance plodnosti, zkrácení délky dormance a s tím spojené snížení mrazuvzdornosti, příliš bujný růst, snížení kvality plodů, disproporce v růstu a vyvracení (neukotvení) stromů, snížení vitality, zkrácení délky životnosti a předčasný úhyn stromů, snížení výtěžnosti výpěstků ve školce z důvodů např. vymrzání nebo špatné afinity apod. (NEČAS, 2009, 2013a).



Obrázek 1: Definice vlivu jednotlivých faktorů na úrodnost ovocného stromu (VACHŮN, 1996; NEČAS, 2013a).

Tabulka 1: Porovnání výhod/nevýhod u generativně a vegetativně množených podnoží.

SEMENNÉ podnože	výhody	- vyšší odolnost a tolerance k různým půdním vlastnostem (často snáší zamokření, těžší půdy, nebo naopak sušší, s vyšším obsahem CaCO ₃ apod.)
		- výrazně lepší kotvení podnoží v půdě
		- převážně vyšší mrazuvzdornost a odolnost vůči patogenním činitelům
		- většinou výborná afinita
		- vitálnější a často bujnější růst
	nevýhody	- většinou nezbytná stratifikace (někdy problematická klíčivost)
		- charakterová nevyrovnanost semenáčů (zejména z neselektovaných matečných stromů)
		- bujný růst
		- omezené větvení kořenového systému u nepřezazovaných, případně nepodřezávaných semenáčů
		- rozdílná citlivost k patogenům
VEGETATIVNÍ podnože	výhody	- široké spektrum různě silně rostoucích podnoží
		- relativní uniformita a shodnost jedinců s matečnou rostlinou
		- vysoká výtěžnost podnoží nezávislá na výši výnosu plodů a počasí
		- slabší růst, urychlení nástupu do plodnosti
		- polyvalentní podnože (s přijatelnou afinitou s více ovocnými druhy např. „ <i>Cydonia</i> “ a „ <i>St. Julien A</i> “)
	nevýhody	- u necertifikovaných podnoží zdravotní riziko přenosu viróz a fytoplazem
		- u slabě rostoucích podnoží horší kotvicí schopnost
		- u některých podnoží problematická afinita
		- v některých případech obtížná množitelnost konvenčními metodami (řízky, kopčením)
		- slabší kořenový systém, horší adaptabilita k různým půdním vlastnostem (náročnost na vláhu a živiny)

2.1.2 Obecné požadavky na vlastnosti podnoží

- Snadná množitelnost (klíčivost semen, zakořeňovací schopnost, vysoká výtěžnost podnoží)
- Odpovídající vzrůstnost (podle charakteru použití, slabě až bujně rostoucí)
- Velmi dobrá afinita (monovalentní i polyvalentní podnože – pro více druhů)
- Růstová vyrovnanost (nízká variabilita semenáčů/klonů)
- Dobrá adaptabilita k prostředí (vysoká mrazuvzdornost, odolnost vůči různým stresům, jako je vysoké/nízké pH, vysoký obsah CaCO₃, přemokření – asfyxie apod.)
- Žádné nebo minimální podrůstání (z kořenového krčku a kořenů – výmladky, bernoty)
- Odolnost vůči chorobám a škůdcům (háďátkům, bakteriózám způsobeným např. *Agrobacterium tumefaciens*, hnilobám kořenového krčku způsobeným např. *Phytophthora cactorum*, vůči různým virózám a fytoplazmózám)

- Minimalizace vnitřních negativních vlastností podnoží (např. vliv na zmenšování plodů, snižování a alternance výnosu, propad plůdků, kvalita plodů apod.) (JANICK a MOORE, 1996; NEČAS, 2013a).

2.1.3 Šlechtění podnoží

Důležitým faktorem ovlivňujícím trendy v ovocnářské i školkařské produkci je šlechtění podnoží. Šlechtění nejen podnoží, ale i odrůd je stále jedním z hlavních účinných inovativních nástrojů udávající směr v ovocnictví. V inovaci ovocnářské i školkařské produkce je tak šlechtění prostředkem i cílem současně.

Šlechtitelské cíle většiny pracovišť lze shrnout do několika hlavních faktorů. Na prvním místě je kontrola intenzity růstu, tedy šlechtění typových podnožích nejlépe v sériích o různé intenzitě růstu (příkladem mohou být podnože ze skupiny (OHxF)). Velmi důležitým šlechtitelským cílem je šlechtění na rezistenci vůči rostlinným patogenům. Dalším cílem jsou mrazuvzdornost a odolnost vůči suchu, případně šlechtění na odolnost vůči nepříznivým půdním vlastnostem (zasolenost, obsah CaCO₃, asfyxie apod.). Některá pracoviště se zaměřují i na ovlivňování nástupu fenofází, délky dormance a kvality plodů naštěpované odrůdy. Ze školkařských vlastností jsou pak důležitými šlechtitelskými cíli i omezování tvorby bernot, podrůstání a zejména šlechtění na dostatečnou afinitu. Šlechtěny jsou jak vegetativní podnože, tak i generativní podnože (JANICK a MOORE, 1996).

2.2 PŘEHLED VHODNÝCH PODNOŽÍ PRO MNOŽENÍ DŘEVITÝMI A BYLINNÝMI ŘÍZKY

2.2.1 Kdouloňové podnože

Kdouloň (*Cydonia oblonga* P. Mill.) stále zůstává nejrozšířenější hrušňovou podnoží v evropském ovocnářství. Její dominantní postavení určují především tyto její pěstitelské vlastnosti:

- slabá až střední intenzita růstu naštěpovaných odrůd,
- raný nástup do plodnosti,
- vysoká plodnost,
- dobrá kvalita plodů,
- přijatelná množitelnost v hrůbkové matečnici,
- relativní odolnost vůči fytoplazmě způsobující chřadnutí hrušně (tzv. Pear decline phytoplasma – PD).

Na druhou stranu je třeba zdůraznit, že při používání kdouloňových podnoží se školkaři a pěstitelé setkávají s řadou problémů souvisejících s tímto ovocným druhem. Za sporné vlastnosti kdouloň jsou nejčastěji považovány:

- poruchy afinity s některými odrůdami hrušní,
- nízká pevnost ukotvení na trvalém stanovišti,
- náchylnost ke žloutence na vápenitých půdách,
- nižší mrazuvzdornost,
- vysoká citlivost k bakteriální spále (WEBSTER, 1997; WERTHEIM, 1998; MAAS, 2008).

Kdoulon MA

Klasická a nejrozšířenější kdouloňová podnož vyšlechtěná na stanici East Malling z angerské kdouloňe je považována za standardní kdouloňovou podnož. Růst naštěpovaných odrůd je o 35 % až 40 % slabší než na hrušňovém semenáči. Odrůdy na podnoži MA dosahují dobrých výnosů kvalitních plodů (včetně problémových odrůd). Je poměrně mrazuvzdorná a tolerantní k přebytku vláhy. Není však vhodná na lokality s častějším silným mrazem. Na půdách s vyšším obsahem vápníku se často u naštěpovaných odrůd objevuje žloutenka. Afinita s odrůdami (mimo odrůd obecně pokládaných za nesnášenlivé s kdouloňemi) je dobrá. Stromy vyžadují opěrnou konstrukci. V matečnici se množí celkem dobře. Lze ji také množit bylinnými řízků (WERTHEIM, 1998; KOSINA a NEČAS, 2007; MÉSZÁROS *et al.*, 2015).

Kdoulon MC

Toto je zakrslá kdouloňová podnož ze stanice East Malling. Růst naštěpovaných odrůd je na ní slabší v porovnání s MA o 20 %. Je méně mrazuvzdorná, citlivější ke žloutence a ve školce je více napadána hnědou skvrnitostí. Je vhodná pouze do úrodných půd pro intenzivní výsadby s vysokou hustotou porostu. Vyžaduje závlahu. Naštěpované odrůdy mají vyšší specifický výnos než na podnoži MA a odrůdy se vyznačují dřívějším nástupem do plodnosti. V důsledku vysoké násady plodů a při nižší úrovni agrotechniky mohou stromy (zejména problémové odrůdy) na MC přinášet menší plody. MC je považována za citlivou k bakteriální spále růžovitých. Stromy vyžadují opěrnou konstrukci. V matečnici se hůře rozmnožuje (WERTHEIM, 1998; KOSINA a NEČAS, 2007; MÉSZÁROS *et al.*, 2015).

Kdoulon Adamsova

Podnož byla vyselektována v Belgii školkařem Adamsem z angerské kdouloňe. V závislosti na naštěpované odrůdě se podnož vyznačuje růstem podobným (např. 'Lucasova', 'Grosdemange') nebo o něco silnějším ('Williamsova', 'Konference') než MC, velice dobrou množitelností v hrůbkové matečnici. Plodnost odrůd na podnoži Adamsova je porovnatelná s MC nebo lepší. Tyto podnože dosahují i porovnatelné kvality plodů. Ve Francii byl zaregistrován bezvírozní klon C-332. Podle zkušeností v naší republice se zdá, že Adamsova kdouloň je v našich podmínkách málo mrazuvzdorná. Podnož se vyznačuje citlivostí ke spále růžovitých. Podle zahraničních zkušeností se u ní mohou vyskytovat i poruchy afinity s odrůdami, které srůstají s kdouloňí MA bez problémů (WERTHEIM, 1998; KOSINA a NEČAS, 2007; MÉSZÁROS *et al.*, 2015).

Kdoulon BA-29

Francouzská kdouloňová podnož vyselektovaná z provensálského typu kdouloňe v organizaci I.N.R.A. (Francie). Naštěpovaným odrůdám uděluje o cca 20 % silnější růst v porovnání s MA. Na bohatých půdách s odrůdami bujného růstu může být její růst příliš silný. Její velkou předností je menší citlivost k chloróze a k mrazu. Snáší lépe suchu, trpí méně virovými chorobami. Odrůdy s ní mají lepší afinitu než s MA. Nástup do plodnosti je pomalejší, později však jsou výnosy vysoké s dobrou velikostí plodů. Ukotvení na trvalém stanovišti je lepší než u angerských kdouloňí. Ve školce na ní rostou stromky velice vyrovnané. V matečnici se množí lépe než MA (WERTHEIM, 1998; KOSINA a NEČAS 2007; MÉSZÁROS *et al.*, 2015).

Kdoulon MH

Jedná se o kdouloňovou podnož provensálského typu ze stanice v East Malling (dříve QR 193-16) vyselektovanou koncem 20. století. Většinu vlastností má shodnou s podnoží MC, odrůdy na ní naštěpované ('Konference', 'Děkanka Robertova', 'Concorde') však měly při

prvních testech větší velikost plodů. Podnož lze množit řízkováním, málo podrůstá a netvoří bernoty (WERTHEIM, 1998).

Kdoulon S 1

Byla vyselektována v Polsku a patří k typu angerské kdouloně. Vyznačuje se vysokou mrazuvzdorností, přestože dlouho ukončuje vegetaci. V chladných a vlhkých letech jsou listy často napadány hnědou skvrnitostí (*Entomosporium maculatum*). Má velmi dobrou množitelnost oddělků. V pokusech na trvalém stanovišti ve VŠÚO Holovousy stromy na této podnoži rostly velmi slabě. Jejich slabý růst byl pravděpodobně způsoben špatným zdravotním stavem. U tohoto klonu není k dispozici v ČR zdravý výchozí množitelství materiál (KOSINA a NEČAS, 2007; ORLKOWSKA, 1988).

Kdoulon Sydo

Poměrně nová podnož, která byla vyšlechtěna ve Francii z angerské kdouloně. Intenzita růstu je v průměru na úrovni typu MA (nebo trochu silnější). Dobře se množí oddělků. Stromy brzy vstupují do plodnosti. Afinita, mrazuvzdornost a citlivost na vysoké pH jsou srovnatelné s MA. Je tolerantní k virózám. Na trvalém stanovišti tvoří málo podrostu (VACHŮN, 1999; KOSINA a NEČAS, 2007).

Kdoulon C132

Jedná se o podnož kavkazského původu vyselektovanou na stanici v East Malling. Díky slabšímu růstu než MC a původně deklarované větší mrazuvzdornosti byla považována za nadějnou (WERTHEIM, 1998). Nedávné výsledky jejího testování v Nizozemsku nicméně neprokázaly její větší mrazuvzdornost (MASS *et al.*, 2014).

Kdoulon ostrěšanská

Lokální typ kdouloně (pravděpodobně angerský typ), který má původ ve školce v Ostrěšanech na Pardubicku. Podnož se v hrůbkové matečnici velmi dobře množí, má zdravý růst. Intenzita růstu i celková plodnost je o něco slabší než u MA. Určitým problémem u tohoto typu je neexistence testovaného zdravého výchozího materiálu (KOSINA a NEČAS, 2007).

Kdoulon provensálská

Podnož pochází z Francie a její intenzita růstu je podobná jako u kdouloně MA. Z odrůd většinou pěstovaných u nás dosahuje podnož provensálská podobné plodnosti jako MA. Nejedná se o čistý klon (směs typů) a v dnešní době se již dále nemnoží. Byl z ní vyselektován klon BA-29 (WERTHEIM 1998; KOSINA a NEČAS 2007; MÉSZÁROS *et al.*, 2015).

Kdoulon Q-Eline®

Podnož původně pocházející z Rumunska, jejíž selekce byla dokončena v nizozemských školkách Henri Fleuren. Její vlastnosti jsou srovnatelné s podnoží MC, avšak z nedávných pokusů vyplývá, že je mrazuvzdornější a rovněž snižuje rizivost plodů na ní naštěpované odrůdy 'Konference' (MASS *et al.*, 2014). Má dobrou afinitu a odrůdy na ní naroubované mají ve školce velmi dobrý vyrovaný růst. Díky těmto vlastnostem je považována za velmi nadějnou (<http://www.q-eline.net/about-q-eline/>).

2.2.2 Hrušňové podnože

Představují skupinu podnoží, které zatím nemají v evropském ovocnářství tak významnou pozici jako kdouloně. Je to z toho důvodu, že to jsou podnože vyšlechtěné v posledním období a nejsou ještě plně odzkoušené v různých agro-klimatických podmínkách. Širšímu rozšíření brání i to, že se jedná vesměs o patentované odrůdy. Systematicky je možno je zařadit k druhu *Pyrus communis* L., případně k interspecifickým hybridům kdouloně (*Cydonalus*, *Cydonopyrus*, apod.).

Obrázek 2: Zakalusené a kořenící řízký podnože Pyrodwarf.



Podnože série OHxF

Série těchto podnoží byla vyšlechtěna v USA s hlavním šlechtitelským cílem získat podnože odolné vůči bakteriální spále. Vznikly křížením odrůd 'Old Home' x 'Farmingdale'. Existuje řada klonů s různou

intenzitou růstu a množitelností. Mezi společné vlastnosti těchto podnoží patří zejména:

- středně silný růst,
- pevné ukotvení v půdě,
- obtížná množitelnost v hrůbkové matečnici,
- dobrá afinita,
- rezistence vůči bakteriální spále růžovitých (CAMPBELL, 2003; ELKINS *et al.*, 2012).

OHxF 40 (Farold 40®)

Vyznačuje se asi o 20 % bujnějším růstem než BA-29. Plodnost odrůdy 'Konference' na OHxF 40 a BA-29 je podle zahraničních zkušeností přibližně stejná. Průměrná velikost plodů je však menší na podnoží OHxF 40. Autoři podnože uvádějí také její vhodnost do jílovitých půd, rezistenci vůči spále růžovitých a toleranci k fytoplazmovému odumírání hrušňi (WEBSTER, 1997; WERTHEIM, 1998; MASSAI *et al.*, 2008).

OHxF 69 (Daynir®)

Radí se k bujnějším typům. V porovnání s BA-29 rostly stromy na této podnoží ve VŠÚO Holovousy asi o 15–20 % silněji. Plodnost i velikost plodů může být v mladé výsadbě o něco slabší než na kdoulové podnoží. Později se však u většiny odrůd (výjimka např. 'Lucasova') rozdíl vyrovnávají. Pro bujnější růst však naštěpovaná odrůda většinou nedosahuje stejné specifické plodnosti jako na vzpomínané kdoulové podnoží. Podnož tvořila kořenové výmladky minimálně. Je rezistentní vůči spále růžovitých, tolerantní k fytoplazmovému odumírání hrušňi a obtížně množitelná z dřevitých řízků (WEBSTER, 1997; WERTHEIM, 1998; KOSINA, 2008a; LAŇAR *et al.*, 2015).

OHxF 87 (Daytor®)

Podnož se vyznačuje podobným nebo bujnějším růstem než BA-29 v závislosti na naštěpované odrůdě. Zatímco odrůda 'Konference' v kombinaci s OHxF roste v našich podmínkách porovnatelně jako na BA-29, odrůdy 'Williamsova' a 'Lucasova' vykazují dříve nebo později spíše bujnější růst. U většiny hodnocených odrůd dosahuje podobných nebo mírně lepších výnosů v porovnání s kdoulovou podnoží. Svou specifickou plodností je na úrovni BA 29. Velikost plodů byla opět odrůdově závislá, kdy odrůda 'Lucasova' dosahovala poněkud menších plodů než na kdouloni. Podnož tvořila kořenové výmladky jen minimálně. V literatuře se uvádí, že OHxF 87 patří mezi rezistentní vůči spále růžovitých a tolerantní k fytoplazmovému odumírání hrušni (WEBSTER, 1997; WERTHEIM, 1998; LAŇAR *et al.*, 2015).

OHxF 230

Růst je přibližně o 11 % silnější než u BA-29. Plodnost a průměrná velikost plodů byly v porovnání s kdouloní v pokusech ve VŠÚO Holovousy spíše o něco nižší. Z pohledu specifické plodnosti tak odrůdy nedosahovaly kvalit kombinace s kdouloňovou podnoží BA-29. Stromy na této podnoži nepodrůstaly. Z dřevitých řízků se množí obtížně (WEBSTER, 1997; WERTHEIM, 1998; KOSINA, 2008a; LAŇAR *et al.*, 2015).

OHxF 333 (Brokmal®)

Stromy na této podnoži rostly s odrůdami 'Williamsova červená' a 'Lucasova' o 15 % bujněji než na podnoži BA-29. S odrůdou 'Konference' byl růst spíše o něco slabší. Plodnost byla u kombinace 'Konference'/OHxF 333 velmi nízká. Pravděpodobně se jedná o projev špatné afinity. Výnosy s odrůdami 'Williamsova červená' a 'Lucasova' byly nižší v porovnání s kdouloní o 11 %, resp. o 30 %. Z uvedených OHxF podnoží dosahuje nejslabší průměrné velikosti plodů. Tvorba podrostu byla nízká. Množitelnost dřevitými řízků je obtížná, je citlivá k virovým nákazám a k hádátkům. Uvádí se, že je rezistentní vůči spále růžovitých (WEBSTER, 1997; WERTHEIM, 1998; NEČAS a KOSINA, 2008; LAŇAR *et al.*, 2015).

FOX 11

Podnož je italského původu. Odrůdy rostou na podnoži Fox 11 podobně nebo jen mírně bujněji než na OHxF 87. Jejich plodnost a specifická plodnost je však nižší, porovnatelná s pěstováním na podnožích OHxF 40. Uvádí se ovšem, že dosahuje dobré velikosti plodů porovnatelné s MA. Fox 11 se vyznačuje dobrou afinitou, a to i s problematickými odrůdami, např. 'Williamsova'. Má také dobrou odolnost vůči vyššímu pH. Z pohledu množení se doporučuje spíše mikropropagace (WERTHEIM, 1998; MASSAI, *et al.*, 2008; NEČAS a LÉBL, 2012; STEHR, 2014).

Pyriam (OH 11)

Podnož byla vyšlechtěna ve Francii z křížení (P. nivalis x P. heterofolia). Je tolerantní až rezistentní vůči spále, má dobrou afinitu a ve školce nevětví. Plodnost stromů na této podnoži dosahuje i překonává plodnost na podnožích BA-29. Velikost plodů bývá větší než při použití podnože OHxF 333 (KOSINA a NEČAS, 2007; NEČAS a LÉBL, 2012).

Pyrodwarf®

Tato podnož byla vyšlechtěna v Německu na univerzitě v Geisenheimu profesorem Jacobem výběrem z potomstva křížení 'Old Home' x 'Bonne Louise d'Avranches'. Podle zahraničních zkušeností stromy na této podnoži rostou na úrovni MA (o 30 % slabší růst

odrůdy 'Williamsova' v porovnání s hrušňovým semenáčem), pevně kotví v půdě, jsou tolerantní ke zvýšenému obsahu vápna v půdě. Výsledky z výsadeb ve VŠÚO Holovousy však ukazují na významně bujnější růst odrůd 'Lucasova' a 'Bohemica' na podnoží Pyrodwarf v porovnání s MA. Omezený růst naštěpovaných odrůd tedy zůstává diskutabilní a v našich podmínkách spíše málo pravděpodobný. Odrůdy v kombinaci s podnoží Pyrodwarf se jeví jako porovnatelné v plodnosti a velikosti plodů s odrůdami naštěpovanými na MA, stromy se však vyznačují pozvolnějším nástupem do plodnosti a výraznějším podrůstáním. Podnož má dobrou afinitu s naštěpovanými odrůdami, je mrazuvzdorná a je středně odolná vůči spále. Je dobře množitelná bylinnými řízký ve skleníku pod mlžením, kde dosahuje výtěžnosti 95–100 %, i dřevitými řízký, kdy však dosahuje nižší výtěžnosti (50–90 %) (WERTHEIM, 1998; NEČAS a KOSINA, 2008; NEČAS a LÉBL, 2012).

2.2.3 Muchovníkové podnože

Velký zájem na získání zakrsle rostoucí podnože, která by byla oproti kdouloňovým podnožím dostatečně mrazuvzdorná, vedl v nedávné době k zahájení šlechtění podnoží rodu *Amelanchier* – muchovník. Bylo známo, že druhy tohoto rodu mají špatnou afinitu se štěpovanou hrušní. Dříve se však využívaly podnože množené semenem, kde je vysoká variabilita potomstva. Část populace, která se vyznačovala dostatečnou afinitou, měla zpravidla velmi pozitivní vliv na tlumení růstu a přiblížení plodnosti. To vedlo na konci 20. století k zahájení šlechtění v Německu, které má za účel vyselektovat muchovníkovou podnož, která by měla dobrou afinitu, tlumila růst, přibližovala plodnost, měla vysokou specifickou plodnost a velikost plodů, snášela vysoké pH a byla odolná vůči fytoplazmovému odumírání hrušní.

Za tímto účelem byly využity dva druhy: *Amelanchier alnifolia* a *Amelanchier spicata*. Získané potomstvo bylo v raných fázích testováno na afinitu s odrůdami 'Hardyho máslovka' a 'Děkanka Robertova' a na odolnost vůči fytoplazmovému odumírání hrušní. Poté bylo přistoupeno k testování pěstitelských vlastností, které probíhá doposud (NEUMÜLLER, 2014). První výsledky z testování v Německu a v USA ukazují velmi slibné výsledky (EINHORN, osobní sdělení, 2016). Je tedy pravděpodobné, že v blízké budoucnosti bude docházet k šíření těchto podnoží zejména v oblastech, kde většímu rozvoji intenzivního pěstování hrušní bránily podmínky nevhodné pro kdouloňové podnože. Pokud budou prokázány pozitivní vlastnosti, dá se předpokládat, že muchovník z velké části nahradí hrušňové podnože odvozené od rodu *Pyrus*. Množení muchovníkových podnoží se provádí zpravidla metodou *in-vitro*. Možné je i řízkování bylinnými nebo polovyzrálými řízký, ovšem použití dřevitých řízků má velmi nízkou výtěžnost (BISHOP a NELSON, 1980).

2.2.4 Mezi-druhové hybridy jako podnože a mezikmeny jádrovin

Cydomalus

Křížencec (*Malus domestica* Borg. x *Cydonia oblonga* Mill.), původně ruské křížení, které našlo v 90. letech 20. století uplatnění v Itálii, kde se množí tato podnož převážně metodou *in vitro* (z Ruska introdukoval výchozí materiál prof. A. Roversi z Università di Piacenza). *Cydomalus* je středně až slabě vzrůstná podnož (přibližně na 60 % OHxF 333) snášející vyšší obsah vápníku v půdě (přes 6–7 % CaCO₃) a nízké teploty. Afinita s odrůdami hrušní i jabloní je dobrá. Množitelnost dřevitými řízký je dobrá stejně tak jako množitelnost pomocí oddělků. Uplatnění najde také jako kmenotvorná odrůda i v kombinaci s jabloňovými podnožemi (NEČAS a KRŠKA, 2011).

***Cydonia* syn. x *Pyronia veitchii* (Trabut) Guillaumin**

Kříželec z roku 1895 (*Pyrus communis* L. 'Bergamotte Esperen' x *Cydonia oblonga* P. Mill. var. 'Portugal'), původně vznikly dva hybridy, kdy jeden nesl plody tvaru hrušky a v roce 1907 byl pojmenován jako *Pyronia* 'John Sede'. Po zpracování botanického popisu byl tento hybrid pěstovaný v botanické zahradě v Alžírsku přejmenován na *Cydonia veitchii* (roku 1916). Primárně se používá jako dřevinný indikátor pro testování přítomnosti virů a fytoplazem u jádrovin (hrušni a kdouloni).

Z roku 1983 pochází podobný umělý hybrid mezi *Pyrus serotina* x *Cydonia oblonga*. Existuje klon x *Pyronia veitchii* var. *luxemburgiana*, který se pokusně zkouší jako podnož s označením 'PQ-5' (RUDENKO, 1985; SHIMURA et al., 1983; ROGERS, 1955).

Další mezidruhové hybridy:

x *Amelasorbus* – *Amelasorbus jackii* – (*Amelanchier alnifolia* x *Sorbus sitchensis*);

x *Crataegomespilus* – *Crataegomespilus dardarii* – (*Crataegus* x *Mespilus*);

x *Crataegosorbus* – *Crataegosorbus miczurinii* – (*Sorbus aucuparia* x *Crataegus sanguinea*), odrůda 'Granatnaja' syn. 'Ivans Belle');

x *Malosorbus* – *Malosorbus florentina* syn. *Malus florentina* – (*Malus sylvestris* x *Sorbus torminalis*);

x *Sorbaronia* – *Sorbaronia dippelii* – (*Sorbus aria* x *Aronia melanocarpa*),
– *Sorbaronia fallax* odrůdy 'Bursinka' a 'Likjornaja' syn. 'Ivan's Beauty';

x *Sorbomespilus* – (*Sorbus* x *Mespilus germanica*), odrůda 'Dessertnaja' – hybrid mezi *Sorbaronia* 'Likjornaja' x *Mespilus germanica*;

x *Sorbopyrus* – *Sorbopyrus auricularis* – (*Sorbus aria* x *Pyrus communis*), odrůdy 'Bulbiformis', 'Shipova', 'Tatarova', 'Smokvarka'
– (*Sorbus aucuparia* x *Pyrus communis*), odrůdy 'Krassavitsa', 'Rubinovaja'
– (*Sorbus aucuparia* x *Pyrus* sp.), odrůdy 'Eliit', 'Zoltaja';

2.2.5 Podnože peckovin

Podnože slivoní mají z větší části svůj původ v domácí švestce (*Prunus domestica*), slivě (*P. insititia*) a myrobalánu (*P. cerasifera*). Spíše pro zajímavost lze uvést, že slivoně dokážou růst i na jiných druzích rodu *Prunus*, jakými jsou například broskvoně (*Prunus persica*), mandloně (*Prunus dulcis*), meruňky (*Prunus armeniaca*), trnky (*Prunus spinosa*) a další, přičemž zajímavé vlastnosti byly dosaženy především jejich mezidruhovým křížením, např. s *Prunus domestica* (NEČAS a KRŠKA, 2013).

Mezi důležité vlastnosti podnoží slivoní z pohledu šlechtění patří především intenzita růstu, afinita, absence tvorby podrostu, dobré ukotvení v půdě, adaptace na půdní vlastnosti, adekvátní mrazuvzdornost a vysoká tolerance k chorobám a škůdcům. Z pohledu intenzity růstu lze všechny komerčně využívané podnože považovat spíše za středně bujně až bujně. Skutečně zakrslé podnože pro intenzivní tvary švestek sice existují (Pixy, VVA-1), ale jejich vlastnosti neodpovídají potřebám pěstitelů (drobné plody), případně se omezují jen na použití na velmi dobrých půdách se zajištěnou závlahou a kvalitní výživou.

Růstová inkompatibilita je u švestek podobně jako u hrušní způsobována tvorbou toxických chemických sloučenin bránících společnému srůstu odrůdy s podnoží a jejímu dalšímu vývoji. Důvodem bývá poměrně široké spektrum používaných druhů a mezidruhových kříženců jako podnože pro švestky. Navzdory tomu jsou ze zahraničí známy případy, kdy se špatnou afinitou projevují i botanicky blízké druhy. Švestky obecně patří k druhům tolerantnějším k zamokření půd nebo půdní asfyxii v porovnání s meruňkami nebo broskvoněmi. I mezi nimi však existují rozdíly, např. 'Fereley' se uvádí jako dobře odolná podnož, zatímco 'St. Julien A' nebo 'GF 655/2' jako spíše citlivé. V současnosti je šlechtění rovněž výrazně zaměřeno na odolnost podnoží vůči půdní únavě a také k odolnosti vůči PPV – např. nové německé odrůdy z řady Dospina a Docera (WERTHEIM, 1998; HARTMANN *et al.*, 2007; KOSINA, 2007; NEUMÜLLER *et al.*, 2013).

VVA-1 (syn. KRYMSK 1)

Křížení – *P. tomentosa* Thunb. x *P. cerasifera* Ehrh. Ve většině morfologických znaků se podobá višni plstnaté, ale roste o něco bujněji. Podnož má vysokou adaptabilitu, v teplých jižních oblastech se doporučují výsadby pod závlahou. Je odolná k utužení půdy a přemokření. Je méně suchovzdorná. Mrazuvzdorná podnož, jejíž kořeny snesou až $-15\text{ }^{\circ}\text{C}$. Má bohatý kořenový systém a dobře kotví v půdě. Je citlivá k chlorózám a rakovině kořenů. Netvoří kořenové výmladky. Dobře se množí všemi způsoby řízkování a také horizontálními oddělky. Průměrná výtěžnost bylinných řízků je okolo 84 % a z dřevitých řízků 59 % (EREMIN *et al.*, 2000). Ve školce má dobrou afinitu s mnoha zkoušenými odrůdami slivoní, myrobalánů, meruněk a broskvoní. Na trvalém stanovišti se vyznačuje raným vstupem do plodnosti, vysokou plodností a stabilitou ve srovnání s myrobalánem. Životnost naštěpovaných odrůd na této podnoži je menší než na semenných podnožích. Doporučuje se pro husté výsadby s počtem do 2 500 ks/ha (MAAS *et al.*, 2011; PINOCHET *et al.*, 2012; NEČAS a KRŠKA, 2013).

VSV-1 (syn. KRYMSK 2 VC)

Křížení – *Prunus incana* x *Prunus cerasifera*. Slabě rostoucí dobře množitelná podnož vhodná pro meruňky, slivoně a broskvoně do suchých oblastí a suchých půd, kde poskytuje dostatečný růst a dobrou produkci. Vhodná je zejména pro stolní odrůdy švestek a broskvoní (nektarinek). Intenzita růstu je velmi slabá, až o 40–60 % slabší než na standardních podnožích (semenáč). Podrůstá velmi slabě a podporuje plodnost. Ve školce větví velmi málo, podnože mají rovný a hladký kmen, ztráty během dopěstování jsou minimální. Afinita s broskvoněmi a slivoněmi je velmi dobrá. Velmi dobře se množí dřevitým i bylinným řízkováním a metodami in-vitro. Je odolná vůči hádátkům a jiným půdním patogenům. Vůči mrazu a suchu dosti tolerantní (REIGHARD *et al.*, 2006; MAAS *et al.*, 2014; NEČAS, 2013a).

AP-1 (syn. KRYMSK 86)

Hybrid mezi *Prunus cerasifera* Ehrh. x *Prunus persica* L. Ve většině morfologických znaků má mezidruhový charakter, strom má o něco bujnější růst než broskvoň. Vysoce odolná podnož vůči přemokřeným a utuženým půdám, odolná vůči hádátkům a suchu. Mrazuvzdornost kořenů je na úrovni myrobalánů ($-10\text{ }^{\circ}\text{C}$). Netrpí půdní únavou po replantacích po broskvoních. Velmi dobře se množí bylinnými řízků (88 %), z dřevitých zakořeňuje 56–75 %, jak uvádí autor (EREMIN, 2000). Řízkovanci dobře a rychle rostou a mají silný kořenový systém. Má dobrou afinitu s větším počtem odrůd broskvoní, meruněk, myrobalánů a slivoní. Na trvalém stanovišti stromy rostou silněji, zejména v prvních letech po výsadbě, než na semenných podnožích (myrobalánů a broskvoní). V průměru je plodnost na této podnoži

vyšší než na semenných. Doporučuje se pro intenzivní sady s hustotou 800 – 1000 jedinců na hektar. Obecně má dobrou afinitu s většinou odrůd broskvoní, meruněk, myrobalánů a slivoní. Je rezistentní vůči hádátkům a je vysoce odolná i vůči suchu (KRŠKA *et al.*, 2009; NEČAS a KRŠKA, 2013; MAYER *et al.*, 2015).

KRYMSK 9 (Myrocot®)

Původ – *Prunus armeniaca* x *Prunus cerasifera*. Podnož chráněná v USA patentem č. US 20100017925 P1. Podnož vyšlechtěná v roce 1997 pro intenzivní výsadby meruněk a slivoní. Podnož je dosti odolná vůči mrazu a suchu, lze ji použít i v okrajových oblastech pěstování meruněk. Slabě rostoucí podnož (50 % meruňkového semenáče, 60 % podnože 'Citation'). Urychluje kvetení i zrání o tři až pět dní, výrazně podporuje plodnost, většina odrůd na této podnoži vyžaduje probírku. Velmi dobře se množí řízkováním. Vytváří dobře rozvětvené bohaté kořenové systémy. Dle autora je rezistentní vůči hádátkům, tolerantní k chlorózám (NEČAS, 2013a; CEROVIČ *et al.*, 2015).

KRYMSK 5 VC (syn. VSL-2)

Původ – *Prunus fruticosa* x *Prunus serrulata* (cv. Lannesiana). Slabě rostoucí podnož pro červené peckoviny. Růst na stejné úrovni jako u podnože Gisela 5. Oproti podnoži Gisela 5 pozitivně usměrňuje každoroční stejnoměrnost květní násady. Na stanovišti podnož mírně podrůstá. Ve školce roste velmi vyrovnaně, málo větví. Dobře se množí dřevitými i bylinnými řízků. Je rezistentní vůči půdním patogenům, citlivá k některým virózám (zejména k PNRSV a PDV) (NEČAS, 2013a; MAAS *et al.*, 2014).

KRYMSK 6 VC (syn. LC-52)

Původ – *Prunus* 'Lyubskaya' x *Cerapadus* (*P. cerasus* x *P. macckii*) 'Michyrin'. Středně bujně rostoucí podnož pro červené peckoviny, poměrně odolná vůči mrazu a suchu, vhodná i do okrajových oblastí. Celkově vůči půdním stresům více odolná podnož ze současného sortimentu. Růst na stejné úrovni jako u podnože Gisela 6. Na stanovišti podnož mírně podrůstá (v těžších půdách). Dobře se množí dřevitými i bylinnými řízků. Je rezistentní vůči půdním patogenům, citlivá k některým virózám (zejména k PNRSV a PDV) (NEČAS, 2013a; MAAS *et al.*, 2014).

KRYMSK 7 VC

Původ – selekce z *Prunus serrulata* (cv. Lannesiana). Slabě rostoucí podnož pro červené peckoviny, poměrně odolná vůči suchu, vhodná do suchých oblastí (půd). Růst na úrovni mezi Gisela 6 a *Prunus mahaleb*. Dobře se množí dřevitými i bylinnými řízků. Je rezistentní vůči půdním patogenům, není citlivá k virózám (PNRSV a PDV) (NEČAS, 2013a).

St. Julien A

Pochází ze stanice East Malling a v současnosti je nejrozšířenější středně vzrůstnou vegetativní podnoží pro slivoně. Botanicky se řadí k druhu *Prunus insititia*. Na trvalém stanovišti tvoří jen velmi málo kořenových výmladků (BLAŽEK, 1998). Do LPO byla zapsaná v r. 1992, i když u nás byla používána dlouho předtím. Množí se dřevitými i bylinnými řízků. Plytčí kořenový systém je vhodný do vlhčejších půd. Na suchých půdách trpí. V porovnání s myrobalánem oslabuje růst asi o 20–30 %. Slivoně na této podnoži vstupují do plodnosti dříve než na myrobalánu a mají velmi dobrou velikost plodů. Je velmi citlivá na šarku (VACHŮN, 1996). Je vhodná téměř pro všechny peckoviny (SOUČEK *et al.*, 1965).

GF 655/2

Francouzská selekce z anglické podnože St. Julien K. Jedná se o srovnatelně vzrůstnou podnož, jako je St. Julien A, se kterou má i srovnatelnou plodnost. Má sklon vytvářet větší množství podrostu, i přesto se stala poměrně oblíbenou podnoží zejména v jižním Německu (WERTHEIM, 1998). V dlouhodobém podnožovém pokusu prováděném ve VŠÚO Holovousy vykazovala slabší růst, ale silnější podrůstání (MÉSZÁROS *et al.*, 2013). Podnož se dobře množí dřevitými řízký (VACHŮN, 1996).

Pixy®

Jedná se o slabě vzrůstnou podnož vyšlechtěnou v East Malling v Anglii volným sprášením *Prunus insititia*. Její hlavní nevýhodou je citlivost na sucho a časté zdobňování plodů. Ve střední Evropě nepřináší bez závlahy dobré výsledky, zdobňuje plody a nezvyšuje nijak specifickou plodnost oproti St. Julien A (WERTHEIM, 1998; MÉSZÁROS *et al.*, 2013). Dřevitými řízký se množí obtížně (WEBSTER, 1980; VACHŮN, 1996; KOSINA, 2008b).

Pumiselekt® (syn. Pumiselect)

Selekce provedená prof. H. Jacobem z druhu *Prunus pumila* L. Je velmi dobře množitelná dřevitými řízký (bez nahřívání). Podnož je doporučena pro broskvoně (relativně špatná afinita je s meruňkami a slivoněmi). Je odolná vůči vyšším hodnotám vápníku v půdě (v porovnání s broskvoní) a výrazně zeslabuje růst (50 % proti broskvoní). Pro svůj slabý vzrůst umožňuje spon pěstování 3 x 1 m (výnos ze stromu dosahuje 10 kg) (JAKOB, 1992; MELANČUK a SOSNA, 2013).

PS-1

Podnož amerického původu získaná pro množení metodou in-vitro od italské firmy Vivai Battistini. Jedná se o středně bujnou podnož. Je citlivá vůči kalcioze, středně odolná vůči asfyxii a suchu. Pravděpodobně se jedná o mezidruhový kříženec *Prunus persica* L. x *Prunus cerasifera* Ehrh. (NEČAS, 2013a).

Ishara® Ferciana (nesprávné syn. Isthara)

Vznikla křížením ve francouzské šlechtitelské stanici INRA la Grande Ferrade ze dvou mezidruhových hybridů 'Belsiana' (*P. cerasifera* x *P. japonica*) x hybrid (myrobalán x broskvoň F1 [322x871]). Dá se použít jako polyvalentní podnož pro slivoně (mirabelky a renklódy), broskvoně, meruňky a mandloně. Dobře se množí z dřevitých a polodřevitých řízků, tvoří odkopky. Je odolnější vůči asfyxii než broskvoň, ale je vhodnější pěstovat ji na lehčích půdách. Starší stromy jsou citlivější na zvýšený obsah Ca v půdě. Roste asi o 15–20 % slaběji než myrobalán. Výnos bývá o 25 % vyšší. Příznivě ovlivňuje velikost plodů. Vhodná i jako kmenotvorná odrůda, vytváří dlouhé přírůstky bez obrostu. Je dost odolná vůči třem druhům háďatek (*Meloidogyne arenaria*, *M. incognito* a *M. javanica*) (VACHŮN, 1996; GRZYB *et al.*, 2007; <http://catalogue.starfruits-diffusion.com/>).

Jaspi® Fereley

Podnož je francouzského původu (INRA) a pochází z křížení *Prunus salicina* 'Methley' x *Prunus spinosa*. Intenzita růstu odrůd je podobná jako na podnoži Ferciana. Naštepovaná odrůdy na ní v našich podmínkách přináší bohaté úrody kvalitních plodů. Podnož má dobrou afinitu s většinou komerčních odrůd, tvoří dobrou oporu, málo podrůstá a je významná

svou rezistencí vůči půdní asfyxii. Rozmnožuje se dřevitými řízkami nebo metodou *in-vitro* (WERTHEIM, 1998; LAYNE a BASSI, 2008; KOSINA, 2009; <http://catalogue.starfruits-diffusion.com/>).

Julior® Ferdor

Ferdor je podnož francouzského původu. Je vhodná do těžkých vápenatých půd. Podle zkušeností ve VŠÚO Holovousy mladé stromy na této podnoži plodí o něco méně než na podnoži Fereley, velikost plodů je však podobná. Naštěpované odrůdy se vyznačují bujnějším vzrůstem. V některých případech více podrůstá (VACHŮN, 1996; DESSY et al., 2004; LAYNE a BASSI, 2008; <http://catalogue.starfruits-diffusion.com/>).

2.2.6 Ostatní podnože peckovin

Lesiberian

Selekce této podnože vznikla výběrem z potomstva z volného opylení ze Siberian C, vyšlechtěné prof. Z. Vachůnem na Zahradnické fakultě v Lednici. Mezi základní vlastnosti patří dřívější ukončování vegetace a vyšší mrazuvzdornost ve dřevě a v květních pupenech. Nevýhodou je vnímavost vůči kadeřavosti broskvoní (*Taphrina deformans* (BERK.) TUL.). Průměrná životnost semen je 91 % a semenná populace je velmi vyrovnaná. Dobrá afinita k širšímu výběru odrůd (VACHŮN, 1996).

MY-KL-A

Selekce červenolisté formy myrobalánu (*P. cerasifera* var. *atropurpurea*) ze slovenského Klčova. Velmi dobře se množí bylinnými a dřevitými řízkami. Afinita se širším okruhem odrůd je dobrá, mimo Althanovy renklódy (mechanická disafinita). Podnož je vhodná i pro těžší a vlhčí půdy, odkopky se téměř netvoří (VACHŮN, 1996; KOSINA, 2004).

Docera 6

Německá podnož pocházející z křížení *Prunus domestica* × *Prunus cerasifera*, reaguje hypersenzitivně na PPV a je tak rezistentní vůči této virové chorobě. Vegetativní růst by měl podle údajů šlechtitelů odpovídat podnoži Wangenheimova, ale širší testování bude nezbytné. Její množitelnost řízkováním není známá (NEUMÜLLER et al., 2013).

Dospina 235

Německá podnož pocházející z křížení *Prunus domestica* × *Prunus spinosa*, jež nese gen rezistence vůči PPV založený na hypersenzitivitě. Málo podrůstá a její růst by měl podle údajů šlechtitelů být o málo slabší než u Docery 6. Její množitelnost řízkováním není známá (NEUMÜLLER et al., 2013).

Rootpac

Podnože této řady pochází ze šlechtitelského programu společnosti Agromillora Catalana. Jedná se o víceúčelové mezidruhové podnože nové generace s různou kompatibilitou s evropskými slivoněmi, meruňkami, broskvoněmi, nektarinkami a mandloněmi. Jejich testování v podmínkách střední Evropy bude nezbytné a musí předcházet jejich širšímu využívání (NEČAS, 2013a; <http://www.rootpac.com>).



Obrázek 3: Matečnice v podzimním období připravená pro zimní odběr prutů na dřevité řízkování (vlevo Pyrodwarf, vpravo BA-29).

2.3 FYTOHORMONY A JEJICH VYUŽITÍ

2.3.1 Rozdělení a význam

V rostlinách jsou všechny růstové i reprodukční procesy ovlivňovány a kontrolovány mimo jiné i nativními fytohormony, tzv. regulátory růstu. Ty se rozdělují na stimulatory růstu a inhibitory růstu. V zahradnictví se využívají jako stimulatory růstu tyto látky: auxiny (AUX), gibbereliny (GA), cytokininy (CK) a brassinosteroidy (BRS). Naproti tomu jako inhibitory růstu se využívají: kyselina abscisová (ABA) a etylén (C_2H_4) a některé deriváty všech těchto látek.

První teorie o existenci látek tzv. orgánotvorných vyslovil v roce 1880 žák J. E. Purkyně botanik Julius Sachs. Ve stejném období prováděl Ch. Darwin pokusy, které následně inspirovaly různé vědce k experimentům, jejichž výsledkem byl v roce 1928 objev látky identifikované již v roce 1931 jako kyselina indolyl-3-octová (IAA), která patří mezi auxiny. V roce 1926 objevil fytopatolog E. Kurosawa zvláštní účinky houby *Gibberella fujikuroi* (SAWADA) způsobující onemocnění rýže zvané „bakanae“. Projevem této choroby je nadměrný prodlužovací růst rostlin a orgánů. Následkem tohoto objevu pak byla v roce 1938 v Japonsku izolována krystalická terpenoidní látka označená jako gibberelin. K objevení cytokininů došlo až v roce 1955, kdy biochemik a botanik O. C. Miller se svými spolupracovníky izoloval látku 6 furfuryladenin, kterou nazval kinetin. V roce 1957 byl navržen název cytokininy pro všechny látky vyvolávající buněčné dělení. Brassinosteroidy jsou nejmladší a asi nejsložitější skupinou stimulatorů. J. W. Mitchel a kol., posbírali v roce 1970 pyl z asi 60 druhů rostlin a přibližně polovina těchto pylových extraktů podporovala růst fazolových semen. Látka obsažená v pylu, která zlepšovala růst, byla nazvána brassin podle *Brassica napus* L. V roce 1963 identifikoval Frederick Addicott a jeho spolupracovníci kyselinu abscisovou. Byly izolovány dvě látky

nazvané abscisin I a abscisin II – kyselina abscisová. Jako první zkoumal vliv etylénu fyziolog D. Něljubov již v roce 1901. K jeho zařazení mezi fytohormony ale došlo až v 70. letech 20. století (KUTINA, 1988; PSOTA a ŠEBÁNEK, 1999; SRIVASTAVA *et al.*, 2002; NEČAS, 2013b).

Význam používání fytohormonů ze skupiny auxinů:

- Zvyšují počet zakořeněných řízků, urychlují zakořeňování, zvyšují počet a kvalitu kořenů vytvořených na jednom řízku a zvyšují stejnoměrnost tvorby kořenů.
- Stimulují tvorbu kořenů na přesazovaných semenáčcích – auxin smíchaný se škrobem a polyakrylátovým gelem nebo auxinem smíchaným s lanolinem.
- Reakci řízků na dodaný auxin je možno zlepšit kroužkováním, omlazením matečných rostlin pravidelným seřezáváním nebo částečnou etiolizací letorostu.
- Aplikací IAA nebo NAA v postřicích na ovocné stromy během léta lze oddálit rašení pupenů na jaře příštího roku a zabránit tak škodlivým účinkům pozdních jarních mrazů.

2.3.2 Typy stimulátorů a jejich příprava

Nejčastěji se při řízkování provádí stimulace auxiny na bázi těchto látek: IBA (kyselina indolyl-3-máselná), IAA (kyselina indolyl-3-octová), NAA (kyselina 1-naftyl-octová) v různých koncentracích a formách (práškové [pudrové] nebo kapalné, případně pasty) a s různými doplňky, jako např. vitamíny B1 (thiamin), B6 (pyridoxin), C (kyselina askorbová), H (biotin), kyselina nikotinová, B12 (kobalamin) apod. Aktivitu fytohormonů ovlivňují podmínky prostředí (světlo, teplo, vlhkost, výživa), přičemž optimální koncentrace se pro různé podmínky a podnože mění.

Auxiny lze aplikovat ve formě komerčního přípravku nebo jednoduchou přípravou lihového (acetonového) roztoku IBA. Komerční přípravky jsou poněkud složitější. Jejich složení je zpravidla tvořeno tzv. aktivní složkou (fytohormon, v koncentraci 0,025–2 %, výjimečně až 8 %), nosičem aktivní složky (např. talek, lanolin, rozpouštědla jako aceton, až 50 % apod.) a pomocnými látkami (smáčedla, fungicidy apod.).

Příprava je relativně jednoduchá. Nejrychleji se připravují kapalné stimulatory. Nejjednodušší je příprava např. 0,25% roztoku IBA. Stimulátor se připraví tak, že 2,5 g IBA se rozpustí v 500 ml čistého 96% etanolu a poté se roztok doplní destilovanou vodou na objem jednoho litru. Stimulační roztok se uchovává v ledničce a je možné ho připravit dopředu na celou sezónu. Spotřeba stimulačního roztoku na ošetření 10 000 kusů řízků je přibližně 500 ml (HOLUB, 2003; KOSINA a NEČAS, 2007).

Příprava kapalného stimulatoru podle HOLUBA (2003)

Příprava 500 ml 0,5% roztoku IBA: odváží se 2,5 g IBA a rozpustí se v 250 ml acetonu. Vzniklý roztok se doplní do 500 ml destilovanou vodou. Dojde-li přece jen k vysrážení krystalů IBA z roztoku, lze je opětovně rozpustit přidávkem několika kapek hydroxidu amonného (NH₄OH) – nikoliv zahřátím, jak se někdy doporučuje. Čistá IBA je špatně rozpustná ve vodě. Proto, ředí-li se dále již hotové koncentrované roztoky za účelem snížení koncentrace aktivní látky, je potřeba ředění provádět tak, aby konečný roztok obsahoval opět minimálně 50 % acetonu. Jinak dojde k vysrážení bílých krystalků IBA.

Příprava práškového stimulatoru podle HOLUBA (2003)

Příprava 1,0% IBA v talku: odváží se 1 g IBA a smíchá se s 99 g práškového talku (1 % = 1 g ve 100 g či 10 g v 1 kg talku). Odvážené množství se rozpustí v malém objemu acetonu nebo izopropylalkoholu. TALEK se nasype do vhodného elektrického mixéru a zalije rovněž acetonem. Přidá se roztok IBA a nádoba se kvantitativně vypláchne dalším podílem čistého acetonu. Směs se mixuje minimálně pět minut, aby došlo k preciznímu rozptýlení IBA do celého objemu kaše. Dbá se na to, aby teplota směsi nepřesáhla při mixování 35 °C, aby nedocházelo k degradaci fytohormonu. Ze suspenze se následně rozpouštědlo odpaří na vhodné ploché misce, např. porcelánovém talíři. Vyschlá hmota se opětovně jemně rozdrtí v třecí misce. Pudr se skladuje v dobře těsnící tmavé lahvi v lednici při teplotě 4 °C.

2.3.3 Využití auxinů při množení podnoží a ovocných dřevin

- u dřevitých řízků mahalebky aplikace IBA + vit. K3 (menadion) v koncentraci pro obě složky 0,2 % (stimulátor skýtá výtěžnost až 93 %)
- u dřevitých i bylinných řízků podnoží kdouloň, Pyrodwarf a Pyroplus lze dosáhnout výtěžnosti 90–95 % s použitím 1% IBA nebo 2% NAA
- pro slivoňové podnože se doporučuje aplikace od 0,1% až 0,3% IBA
- optimální koncentrace pro různé podmínky a podnože se mění

Tabulka 2: Koncentrace ředěných roztoků a doba ošetření řízků auxiny (podle Turecké a Polikarpové, In: PSOTA a ŠEBÁNEK, 1999).

Typ auxinu	Bylinné řízky		Zelené a listové řízky		Dřevité řízky	
	Koncentrace (%)	Doba ošetření (h)	Koncentrace (%)	Doba ošetření (h)	Koncentrace (%)	Doba ošetření (h)
IAA	50-70	6-8	150-200	8-12	200-250	18-24
IBA	20-25	6-8	30-50	8-12	50-70	18-24
NAA	20	5-7	25-30	8-10	50	18-24



Obrázek 4: Různé barvy stimulatorů v závislosti na typu použitých auxinů.

2.4 MATEČNICE PRO ODBĚR ŘÍZKŮ / MATERIÁL A METODIKA

2.4.1 Výsadba matečnice

Pro založení matečnice je třeba volit pozemek, který splňuje ustanovení platných rostlinolékařských předpisů. Doporučuje se konzultovat plánovanou výsadbu matečnic s příslušnými orgány ÚKZÚZ, které znají místní situaci v oblasti výskytu škodlivých organismů v dané lokalitě. Je nezbytné se seznámit s platnou legislativou*.

Pozemek musí být z hlediska agrotechnického dobře připravený. Důraz je třeba brát zejména na jeho odplevelení (likvidace vytrvalých plevelů). Z důvodu charakteru výsadby (dlouhodobý porost) je také důležité dodání organické hmoty (chlévská mrva, zelené hnojení). Z hlediska úpravy půdy před založením matečných porostů je nutná správně hluboká kultivace pozemku a podle výsledků rozborů živin také případné vyrovnání obsahu v půdě na požadovanou úroveň. Na pozemku je vhodné zbudování doplňkové kapkové závlahy pro plynulý růst během vegetačního období. Matečnici je třeba založit z certifikovaného výsadbového materiálu, nejlépe s deklarovanou zdravotní třídou VF/VT. Výsadbový materiál musí být pravidelně kontrolován a testován na škodlivé organismy dle platných předpisů a také na ostatní viry a fytoplasmy (mohou negativně ovlivňovat školkařské vlastnosti).

Tabulka 3: Maximální povolené stáří vegetativních matečnic.

Maximální stáří matečných stromů a keřů vegetativně rozmnožovaných rodů a druhů podle vyhlášky č. 332/2006 Sb.	
Angrešt, líska, maliník, ostružiník, rybíz	10 let
Broskvoň, mandloň, meruňka	15 let
Hrušeň, Jabloň, kdouloň, slivoň, třešeň, višně	20 let
Ořešák vlašský	30 let

Tabulka 4: Požadavky na množitelské porosty a rozmnožovací materiál ovocných rodů a druhů podle vyhlášky č. 332/2006 Sb.

Požadavky na minimální izolační vzdálenost	Škodlivé organismy jaderovin	Škodlivé organismy peckovin
	Apple proliferation phytoplasma Pear decline phytoplasma Bakteriální spála růžovitých (<i>Erwinia amylovora</i>)	European stone fruit yellows phytoplasma Plum pox virus Prunus dwarf virus Prunus necrotic ringspot virus
Minimální vzdálenost od výskytu škodlivého organismu	Elita / 500 m Certifikovaný mat. / 250 m (<i>Erwinia</i> 500 m)	Elita / 500 m (třešně, višně) - 800 m (ostatní) Certifikovaný mat. /250 m (třešně, višně) - 500 m (ostatní)



Obrázek 5: Příklad jednoduchého technického řešení konstrukce pro pěstování matečnic v insect-proof podmínkách s přechodovým vstupem realizovaný v roce 2016 na Zahradnické fakultě v Lednici. Zařízení může nahradit prostorovou izolací. Nevýhodou je menší kapacita.

Tabulka 5: Požadavky na vlastnosti množitelských porostů ovocných rodů a druhů podle vyhlášky č. 332/2006 Sb.

Líska, kdouloň, ořešák vlašský, jabloň, mandloň, meruňka, třešeň, višěň, slivoň, broskvoň, hrušeň, angrešt, rybíz, maliník, ostružiník						
Škodlivý organismus	Nejvyšší dovolený výskyt rostlin napadených škodlivými organismy v %					
	Vegetativní, matečné roubové stromy a keře, maliník, ostružiník			Zaškolkované podnože, školkařské výpěstky		
	SE1	EI,EII	C	SE1	EI,EII	C
Víry a virům podobné škodlivé organismy	0,0	0,5	2,0	0,0	0,5	2,0
Škodlivé organismy (Tab. 6)	Nesmí se vyskytovat					
Bakteriální spála růžovitých <i>Erwinia amylovora</i> (Burrill) Winslow et al.	Nesmí se vyskytovat					
Štítenka zhoubná (<i>Quadraspidiotus perniciosus</i> Comstock)	Nesmí se vyskytovat					
Bakteriální nádorovitost (<i>Agrobacterium tumefaciens</i> L.)	U podnoží a školkařských výpěstků se likvidují rostliny, které mají nádor na kořenovém krčku nebo v místě větvení hlavních kořenů.					
Z množitelských porostů musí být rostliny napadené virovými chorobami průběžně odstraňovány. Množitelské porosty a rozmnožovací materiál pocházející z těchto množitelských porostů, který vykazuje v průběhu pěstování příznaky napadení škodlivými organismy nebo původci chorob, musí být bezprostředně vhodným způsobem ošetřen nebo odstraněn.						
V množitelských porostech předstupně a základního rozmnožovacího materiálu se přiměsí jiných rodů, druhů a odrůd nesmí vyskytovat.						
„V množitelských porostech certifikovaného rozmnožovacího materiálu se přiměsí jiných rodů a druhů nesmí vyskytovat; za přiměsí se nepovažují zřetelně označené jiné odrůdy, popřípadě klony.“						

* Zákon č. 219/2003 Sb. o uvádění do oběhu osiva a sadby pěstovaných rostlin a o změně některých zákonů (zákon o oběhu osiva a sadby). Zákon č. 326/2004 Sb. o rostlinolékařské péči a o změně některých souvisejících zákonů.

Tabulka 6: Seznam virů a virům podobných škodlivých organismů, na které se testuje rozmnožovací materiál ovocných rodů a druhů podle vyhlášky č. 332/2006 Sb.

Prunus armeniaca L. škodlivé organismy	zkratka	Prunus persica (L.) Batsch škodlivé organismy	zkratka
<i>Apple mosaic virus</i>	(ApMV)	<i>Apple mosaic virus</i>	(ApMV)
<i>Prunus necrotic ringspot virus</i>	(PNRSV)	<i>Prunus necrotic ringspot virus</i>	(PNRSV)
<i>Plum pox virus</i>	(PPV)	<i>Plum pox virus</i>	(PPV)
<i>Apple chlorotic leaf spot virus</i>	(ACLSV)	<i>Apple chlorotic leaf spot virus</i>	(ACLSV)
<i>Prune dwarf virus</i>	(PDV)	<i>Prune dwarf virus</i>	(PDV)
<i>European stone fruit yellows phytoplasma</i>	(ESFY)	<i>European stone fruit yellows phytoplasma</i>	(ESFY)
<i>Apricot bare twig and unfruitfulness agent</i>		<i>Peach latent mosaic viroid</i>	(PLMvd)
Prunus amygdalus Bartock škodlivé organismy	zkratka	<i>Tomato black ring virus</i>	(TBRV)
<i>Prunus necrotic ringspot virus</i>	(PNRSV)	<i>Strawberry latent ringspot virus</i>	(SLRSV)
<i>Plum pox virus</i>	(PPV)	<i>Cherry green ring mottle virus</i>	(CGRMV)
<i>Apple mosaic virus</i>	(ApMV)	<i>Peach asteroid spot agent</i>	
<i>Apple chlorotic leaf spot virus</i>	(ACLSV)	Prunus domestica L. (a další slivně) škodlivé organismy	zkratka
<i>Prune dwarf virus</i>	(PDV)	<i>Apple mosaic virus</i>	(ApMV)
<i>European stone fruit yellows phytoplasma</i>	(ESFY)	<i>Myrobalan latent ring spot virus</i>	(MLRSV)
Malus Mill. škodlivé organismy	zkratka	<i>Prunus necrotic ring spot virus</i>	(PNRSV)
<i>Apple bumpy fruit of Ben Davis agent</i>		<i>Apple chlorotic leaf spot virus</i>	(ACLSV)
<i>Apple russet wart agent</i>		<i>Plum pox virus</i>	(PPV)
<i>Apple rough skin agent</i>		<i>Prune dwarf virus</i>	(PDV)
<i>Apple russet wart agent</i>		<i>European stone fruit yellows phytoplasma</i>	(ESFY)
<i>Apple rough skin agent</i>		Pyrus sp. L. škodlivé organismy	zkratka
<i>Apple rubbery wood agent</i>		<i>Apple chlorotic leaf spot virus</i>	(ACLSV)
<i>Apple chlorotic leafspot virus</i>	(ACLSV)	<i>Pear stony pit agent (Apple stem pitting virus)</i>	(ASPV)
<i>Apple scar skin viroid</i>	(ASSVd)	<i>Apple stem grooving virus</i>	(ASGV)
<i>Apple stem grooving virus</i>	(ASGV)	<i>Apple stem pitting virus</i>	(ASPV)
<i>Apple stem pitting virus</i>	(ASPV)	<i>Quince sooty ring spot agent / Apple stem pitting virus/</i>	(ASPV)
<i>Apple dimple fruit viroid</i>	(ADFvd)	<i>Pear blister cancer viroid</i>	(PBCvd)
<i>Apple mosaic virus</i>	(ApMV)	<i>Pear bark necrosis agent</i>	
<i>Apple fruit crinkle viroid</i>	(AFCVd)	<i>Apple rubbery wood agent</i>	
<i>Apple russet ring agent</i>		<i>Pear bark split agent</i>	
<i>Apple chat fruit agent</i>		<i>Pear rough bark agent</i>	
<i>Apple horseshoe wound agent</i>		<i>Quince yellow blotch agent</i>	
<i>Apple green crinkle agent</i>		<i>Pear decline phytoplasma</i>	(PD)
<i>Apple flat limb agent</i>		<i>Tomato black ring virus</i>	(TBRV)
<i>Apple star crack agent</i>		<i>Prune dwarf virus</i>	(PDV)
<i>Apple proliferation phytoplasma</i>	(AP)	<i>Prunus necrotic ringspot virus</i>	(PNRSV)
Prunus avium L., Prunus cerasus L. škodlivé organismy	zkratka	<i>Little cherry virus</i>	(LChV)
<i>Raspberry ringspot virus</i>	(RpRSV)	<i>Cherry leafroll virus</i>	(CLRv)
<i>Strawberry latent ringspot virus</i>	(SLRSV)	<i>Cherry necrotic rusty mottle agent</i>	
<i>Apple mosaic virus</i>	(ApMV)	<i>Cherry rusty mottle (European) agent</i>	
<i>Apple chlorotic leafspot virus</i>	(ACLSV)	<i>Cherry green ring mottle virus</i>	(CGRMV)
<i>Petunia asteroid mosaic virus</i>	(PetAMV)	<i>Arabidopsis mosaic virus</i>	(ArMv)
		<i>Carnation Italian ringspot virus</i>	(CIRV)

Přednost by měla být dána rostlinám, které byly namnoženy metodou *in-vitro*. V praxi se potvrdilo, že řízků odebrané z takovýchto rostlin lépe zakořeňují než řízků, které pocházejí z rostlin v generativní fázi. Nejsou-li k dispozici meristémové rostliny, je možno použít zakořeněné dřevité nebo bylinné řízků, popřípadě i oddělky. Výjimečně lze matečnicki vysadit roubovanými rostlinami. V tomto případě se množitel vystavuje určitému nebezpečí, že při odběru řízků z roubovaných matečných rostlin mohou být omylem odebrány spolu s výhony množené odrůdy i výhony podrůstající podnože.

Při výsadbě se volí vzdálenost mezi matečnickými rostlinami v řadě obvykle v rozmezí 0,3–0,5 m. Spon mezi řadami je závislý na tom, jakou mechanizaci bude množitel používat při ošetřování a kultivaci porostu, a může se pohybovat od 0,7 m po cca 3,0 m. Po vyškolování se u vysazených rostlin odstraní postranní obrost a centrální výhon se po zkrácení nechá volně růst. Před začátkem vegetace a v jejím průběhu se jako vhodná jeví aplikace herbicidů na půdní povrch v příkmenném pásu.

2.4.2 Ošetřování matečnice

V druhém roce před nástupem vegetace se rostliny sestřihnou na výšku cca 0,6 m. Všechny výhony do výšky 0,4 m nad zemí se odstraní na větevní kroužek. Ostatní postranní výhony se seřízou na jeden pupen. V době vegetace se průběžně odstraňují všechny výhony, které vyrůstají z kmínku ve výšce do 0,4 m nad terénem. Vrchní partie matečných rostlin se nechají volně růst. Porost se musí udržovat v bezpevném stavu a musí být zajištěna ochrana proti chorobám a škůdcům (insekticidní a fungicidní clona).

Ve třetím roce se před rašením seřízou výhony tak, aby na matečné rostlině zůstaly čípky s jedním pupenem. Podle charakteru růstu a vitality matečných rostlin se může ve třetím roce zahájit odběr výhonů pro přípravu řízků. Dosahují-li výhony potřebné síly (průměr výhonu cca 7 mm na bázi), odstřihnou se co možná nejlíže staršího dřeva. Slabší výhony, které jsou nevhodné pro přípravu řízků, se zkrátí na jedno očko. Obrost na kmínku se zcela odstraňuje. Na jaře se porost přihnojí dusíkatým hnojivem. Dávka se volí podle síly přírůstků a celkové kondice matečných rostlin. Přihnojování může být řešeno i v době vegetace formou postřiků na list spolu s chemickou ochranou proti chorobám a škůdcům (případně aplikací rychle působících granulovaných hnojiv, např. Hydrocomplex).

Ve čtvrtém roce je základní tvarování matečných rostlin dokončeno. Péče o matečný porost se soustřeďuje na ochranu proti chorobám a škůdcům a bezpevný stav pozemku. Půda v meziřadí se udržuje kultivací v černém úhoru, v řadách se aplikují kontaktní herbicidy. Řez matečných rostlin se provádí po odběru výhonů, a to v době vegetačního klidu. Je-li růst výhonů příliš bujný a výhony dosahují na bázi síly nad 12 mm, je možno termín řezu posunout do doby rašení a potlačit tak intenzitu růstu. U starších matečnic může docházet k postupnému snižování intenzity růstu a tím i k tomu, že se snižuje počet vhodných výhonů pro přípravu řízků a stoupá produkce slabých výhonů. V tomto případě je nutno provést zpětný řez matečných rostlin a zvýšit dávku dusíkatých hnojiv. Při zpětném řezu je třeba postupovat citlivě, aby nedošlo k příliš silnému zmlazení a tím k tvorbě nadměrně silných letorostů.

Matečnému porostu musí být po celou dobu produkce věnována náležitá péče, a to zejména v oblasti ochrany proti chorobám a škůdcům, a rovněž půda by měla být udržována v bezpevném stavu. Množitelský porost by měl být certifikovaný a pravidelně přehlížen pracovníky ÚKZÚZ.

Jelikož se při množení muchovníků bylinnými řízků nedosahuje příliš vysoké výtěžnosti, je vhodné matečné porosty pro její zvýšení etiolizovat. Snižuje se tím vnitřní obsah fenolických

látek, které brání následnému kořenění. Technologii dobře vyzkoušel a popsal ST-PIERRE, (2005), který dosahoval následně výtěžnosti více než 90 %. Matečnice je založena jinak, než je popsáno výše. Minimálně tříleté rostliny jsou v předjaří seřezány až u země. Jakmile začnou na jaře narůstat letorosty, je přes rádek natažena černá PE fólie podepřená kovovými oblouky, aby se vytvořil nízký tunel. Kousky černé 5 cm silné plastové trubky je možné použít pro ventilaci tunelů. Zpravidla po čtyřech až šesti týdnech rychlení mají řízky dostatečnou délku (12–18 cm). Následně se provede nařezání tunelu (pokud možno na severní straně, aby se zabránilo přímému dopadání slunečního světla). Během šesti dní dojde k zpětnému zezelenání a poté je možné řízky odebírat a nakládat s nimi jako s řízků jiných druhů.

2.5 ODBĚR VÝHONŮ PRO DŘEVITÉ ŘÍZKY

Výhony se odebírají z matečných rostlin odstrizením zahradnickými nůžkami. Řez je nutno provádět co nejbliže báze výhonu. Pouze v případě, kdy chceme zvýšit počet výhonů v následujícím roce, ponecháme u části odstříhávaných výhonů na matce čípek s jedním až dvěma pupeny, z kterých vyrostou požadované výhony v následujícím roce. Pro přípravu řízků jsou nevhodnější výhony, které mají na bázi průměr 7–12 mm. Jestliže je nedostatek rostlinného materiálu, lze akceptovat při množení kdouloni i sílu cca 5 mm. Výhony by neměly být odebírány při teplotách, které výrazně klesají pod bod mrazu (–3 °C). Množství výhonů na jedné matečné rostlině závisí na kondici porostu, průběhu počasí během vegetace, stáří rostlin a množené podnoži. Průměrně se z jedné matky dá odebrat osm až 20 kusů výhonů. Výhony se odebírají od druhé poloviny ledna až do konce února (VÁVRA, 1964).

V našich pokusech zakořeňovaly poněkud lépe řízky kdouloni z dřívějších termínů odběru (leden). Rozdíly však nebyly výrazné a vzhledem k využití kapacity termoboxů je možno provádět odběr i v únoru. Řízky podnoží OHxF měly vyšší výtěžnost při odběru v únoru (rozdíl oproti lednovému odběru byl malý). U lednových odběrů může být problém se skladováním řízků v období od jejich vytažení z termoboxu do doby školkování. Tyto řízky se skladují po delší dobu a může zde být větší procento napadení houbami a plísněmi. Výhony se po odběru z matečných rostlin sváží do balíků a skladují se do doby řízkování v chladárně při teplotě do +5 °C. Délka skladování by neměla přesáhnout 14 dní (KOSINA a NEČAS, 2007; NEČAS *et al.*, 2008).

2.6 ODBĚR VÝHONŮ PRO BYLINNÉ ŘÍZKY

Odběr letorostů pro bylinné řízkování se provádí na konci růstového období první mízy, kdy jsou letorosty dostatečně vyzrálé, a to pomocí zahradnických nůžek. Odběr rostlinného materiálu je vhodné provádět v brzkých ranních hodinách a letorosty uchovávat mimo sluneční záření, ve vlhkém a dostatečně vzdušném prostoru, kde nedojde k poškození materiálu, které by mohlo vést ke ztrátě listového aparátu. Letorosty se vybírají dlouhé, rovné, mechanicky nepoškozené a bez vizuálních symptomů chorob. Řez je možné aplikovat dle potřeby na tzv. čípek, nebo ve větevním kroužku. Optimální tloušťka letorostů je od 3–4 mm do maximálně 10 mm, délka pak od 30 cm do 100 cm (v podstatě neomezeně podle délky přírůstků). Čím kratší letorost, tím nižší efektivita množení. Během přepravy je vhodné sklizené letorosty rosit nebo jejich báze vložit do nádob s vodou či antistresovým přípravkem (přípravky zvyšující osmotický tlak v buňkách).

V našich experimentech se před vlastním odběrem letorostů v problematickém letním období (zpravidla nízká vlhkost vzduchu a vysoké teploty, které způsobují intenzivní transpiraci pletiv) osvědčil postřik antistresovým přípravkem, např. o složení v jednom litru: 0,002 g BAP, 0,03 g NAA, 0,03 g IBA, 0,002 g Kinetin, 0,1 g M-inositol, 0,03 g Pyridoxin (vit. B6). Přípravek se aplikoval nejméně jedenkrát, a to nejpozději 48 hodin před odběrem letorostů (NEČAS a KRŠKA, 2005).

2.7 TECHNICKÉ PARAMETRY MNOŽÁRNY PRO DŘEVITÉ ŘÍZKY

2.7.1 Tepelné ošetření a termobox

Tepelná stimulace se aplikuje v tzv. termoboxech, které jsou umístěny v chlazené místnosti s teplotou max. +2 °C. Termobox můžeme popsat jako bednu o rozměrech 2,5 m (délka) x 0,8–1 m (šířka) x 0,45 m (výška) se skeletem z ocelových L profilů. Stěny jsou opláštěny vodotěsnou překližkou nebo lépe deskami z laminátu. Z vnější strany jsou stěny izolovány 50mm polystyrénem. Lze použít i sendvičové hliníkové panely s PUR pěnou. Dno termoboxu tvoří ocelový rošt, na kterém je položena umělohmotná síťovina s oky do 1 mm. Na ní je rozprostřena 30mm vrstva keramzitu a na ní je položený děrovaný nerezový plech. Na spodní straně plechu je fixována v pravidelných roztečích smyčka topného kabelu. Nerez plech má funkci ochrany kabelu, fixuje vzdálenost mezi topnými smyčkami a rozvádí teplo po celé ploše termoboxu. Vzdálenost mezi jednotlivými topnými kabely je volena tak, aby výkon topení byl cca 150 W/m². Děrovaný plech s topným kabelem je překryt síťovinou z umělé hmoty, která slouží jako zábrana proti propadávání perlitu do keramzitu (případně tenkou vrstvou betonového potěru). Ve výšce 10 mm nad tímto plechem je umístěno čidlo termostatu. Teplota na bázi řízku se udržuje ve výši 20–21 °C. Spodní část boxu je tepelně odizolována 50mm deskou polystyrénu. Mezi polystyrénem a roštovým dnem je ponechána vzduchová mezera cca 10 mm. Způsob, kdy je báze řízků nahřívána a zbytek řízků je v chlazeném médiu, vede k vytvoření kalusu případně prvních kořenů, ale zbytek řízku zůstává v dormanci. Nedochozí tak ke spotřebě zásobních látek, které mohou být plně využity v období po vyškolování.

2.7.2 Zakořeňovací substrát

Zakořeňovací substrát tvoří expandovaný perlit (experlit EP 150). Před vlastním použitím se musí navlhčit a ošetřit fungicidem proti plísním. Substrát se připravuje tak, že do kádě se přidává v malých dávkách perlit a kropí se vodou, do které byl přidán přípravek PREVICUR (účinná látka: propamocarb + fosetyl-Al v dávce 25 ml na 10 l vody), který má stimulační účinky na tvorbu kořenů a minimalizuje vznik rezistence, nebo KUPRIKOL 50 (účinná látka: oxychlorid mědi v dávce 30 g/10 l vody), případně směs obou přípravků. Voda se přidává do okamžiku, kdy po zmáčknutí v hrsti drží perlit tvar, nesmí se však uvolňovat voda.

2.7.3 Umístění řízků do termoboxu

Před umístěním řízků do termoboxu se na dno termoboxu rozmístí 2cm vrstva vlhkého perlitu. Na ni se staví těsně vedle sebe balíky řízků. Balíky musí být sklepnuté pěkně do roviny, aby báze všech řízků doléhaly na spodní vrstvu perlitu. Do každého termoboxu se rozmístí mezi balíky řízků dva půdní teploměry, kterými se kontroluje teplota na bázi řízků. Termostat se nastaví na 20 °C. Poté se celý termobox zasype vlhkým perlitem tak, aby řízky byly zcela překryty perlitem. Je zapotřebí, aby perlit dobře vyplnil prostor mezi balíky řízků, aby se

zabránilo proudění teplého vzduchu vzhůru. To by mělo za následek nežádoucí rašení pupenů řízků. Orientačně lze umístit cca 3 000 až 3 500 kusů řízků na 1 m² (záleží na síle řízkovaných výhonů). Po dobu tepelné stimulace se do substrátu nepřidává žádná voda.

2.7.4 Manipulace s řízký během tepelné stimulace

Během tepelné stimulace se půdními teploměry kontroluje teplota bázi řízků. Důležité je udržovat teplotu v místnosti s termoboxy do maximální výše +2 °C. Jestliže se teplota prostředí zvýší, vzniká nebezpečí rašení řízků a tím snížení jejich újmu ve školce. Přibližně tři týdny po vložení řízků do termoboxu se provede kontrolní odběr tak, že jeden balík se opatrně vyjme a zkontroluje se stav bázi řízků. U kdouloňových podnoží je vhodné tuto kontrolu provést již dva týdny po začátku stimulace. Optimální stav je takový, kdy na bázích řízků je bohatý bílý kalus s počátkem tvorby prvních kořínků. V takovém případě se tepelná stimulace přeruší a řízký se z termoboxu vyjmou. Je-li kalus jen na některých jedincích nebo jen na části báze řízků, musí se s tepelným ošetřením pokračovat a kontrolní odběr opakovat za tři až pět dní.

Doba tepelné stimulace není vždy stejná. Kdouloňové podnože vyžadují zhruba tři až čtyři týdny a hrušňové typy asi pět týdnů. Doba tepelné stimulace je taktéž závislá na použité teplotě. Při vyšších teplotách (okolo 22 °C) se doba potřebné stimulace zkracuje. Při dalším zvyšování teploty ale dochází k nevratnému poškození báze řízků. Při delším pobytu v termoboxu se mohou vytvořit dlouhé bílé a velice křehké kořínky, které se následnou manipulací většinou zničí. Projeví se to na snížení újmu řízků ve školce. Je proto lépe tepelnou stimulaci přerušit dříve, než nastane masivní růst kořínků v boxu.

2.8 TECHNICKÉ PARAMETRY MNOŽÁRNY PRO BYLINNÉ ŘÍZKY

2.8.1 Podmínky a termíny zakořeňování

Bylinné řízký je ve velkovýrobě možné zakořeňovat pouze ve sklenících nebo fóliovnících (pařeništi). Je to způsobeno velmi vysokými nároky na vnější prostředí. Při množení bylinnými řízký v letním období musí být dosažena vzdušná vlhkost nejméně 85–100 % a teplota by měla být udržována v rozmezí 20–30 °C. Regulaci teploty je možné provádět aktivním větráním, stíněním a mlžením.

Tabulka 7: Hodnoty podmínek ve sklenících při množení podle Obržálka a Pince (1997)

* v noci o 1–4 °C nižší

Termín množení	Vlhkost vzduchu (%)	Teplota půdy (°C)	Teplota vzduchu (°C)
Jarní období	80–100	15–18	14–16
Letní období	85–100	21–22	18–30
Podzimní a zimní období	–	14–16	15–17*

Nejdůležitějším faktorem ovlivňujícím vysokou výtěžnost řízků je udržení vysoké vzdušné vlhkosti v množárně. Řízký během zakořeňování nesmí zavadnout. Jakmile zavadnou, je malá pravděpodobnost, že zakoření. Po zavadnutí většinou řízkům opadají listy, což se negativně projevuje na vitalitě řízků a jejich schopnosti zakořinit.

Pro udržení vzdušné vlhkosti blízké 100 % byla vyvinuta metoda rosení zvaná „elektronický list“. Princip metody je založen na elektronickém čidle, které je vyrobeno z materiálů, které osychají přibližně za stejnou dobu jako živý list řízku. Jakmile čidlo oschne, dojde k sepnutí elektronického okruhu, který uvede do chodu mlžící systém. Systém se spustí vždy, jakmile čidlo opět oschne, a to v závislosti na aktuálních podmínkách a nastavení.

2.8.2 Elektronický list a nároky na množárnu

Snímací čidlo v prováděných experimentech bylo nastaveno na mlžení v intervalu ± 2 min a délka mlžení 4 s. Trysky na mlžení o průměru 32 mm byly umístěny ve vzdálenosti 0,8 m a ve výšce nad záhonem 0,6 m. Byla použita závlahová voda s vodivostí od 0,3 do 0,4 mS. m⁻¹, tvrdost 8–10 N, pH 7,1–7,3. Tento způsob mlžení probíhal až do zakořenění rostlin, dále následovala přechodná fáze o délce tří týdnů, kdy čidlo spíná pouze přes den (ne v noční dobu) jedenkrát po 2–3 hodinách. Poté bylo čidlo nastaveno do režimu spínání jedenkrát za den.

Teplota prostředí se v letním období pohybovala v rozmezí 30–36 °C. Množárna byla zřízena ve skleníku typu LUR 1 o délce 30 m a šířce 9 m. Posuvné stoly se sadbovači měly výšku 1,3 m a šířku 1,8 m. Skleněné plochy pláště skleníku byly z důvodu stínění obarveny přípravkem Eternal s přídavkem 20 g dvojchromanu draselného na 1 kg barvy. Ochrana proti houbovým chorobám byla zabezpečena dezinfekcí prostoru množárny 5% roztokem SAVA (účinná látka: směs 1–5% chlornan sodný + 0,5–2% hydroxid sodný). Rostlinný materiál byl před umístěním do sadbovačů na množárenské stoly ošetřen v roztoku 0,2% DITHANE DG NEO-TEC (účinná látka mancozeb) a 0,2% ROVRAL (účinná látka iprodione) (KRŠKA a kol., 2008).

2.8.3 Manipulace s řízký a zakořeňovací substrát

Používané sadbovače měly rozměr 0,3 x 0,6 m, tj. 64 buněk o objemu 75 ml. Zakořeňovací substrát tvořila bílá vrchovištní rašelina s pH upraveným na 5,8–6,5 ve spodní části buňky, další vrstvu tvořil sklářský písek s velikostí zrn 0,8–1,5 mm (firma Eximos sklo Střeleč – frakce 15). Jedním z velmi citlivých období řízkovanců je jejich přezimování po první vegetaci. Jako nejlepší metoda, která se osvědčila (s nejnižším procentem úhynu), se ukázalo přezimování v bezmrazé místnosti při teplotách 0–2 °C.

Zakořeněné řízky se v době přibližně šesti až osmi týdnů od řízkování přesadí ze sadbovačů do kontejnerů o průměru 10 cm se zahradnickým substrátem (vyšší podíl kompostu a ornice než rašeliny). Takto přesazené řízky prokoření zbývající prostor a před příchodem silných mrazů se přemístí do chráněných prostor k přezimování. Dopěstování do požadovaných kritérií pro školkařské výpěstky trvá dva roky.

2.9 POSTUP MNOŽENÍ DŘEVITÝMI ŘÍZKY

2.9.1 Příprava řízků

Z odebraných výhonů se připravují řízky o délce cca 35–40 cm (při nedostatku výhonů je možné použít řízky o délce 25 cm). Z jednoho výhonu se zpravidla nařeže jeden tzv. bazální řízek. Pouze výjimečně je u dlouhých a silných výhonů (hrušně) možno připravit z jednoho výhonu dva řízky (jeden bazální, jeden mediální). Mediální řízek má zpravidla nižší zakořeňovací schopnost. U kdouloní jsou výhony většinou kratší a tenčí a z tohoto důvodu se mediální výhony nezhotovují. U podnoží 'Pyrodwarf' a 'Pyroplus' je možné použít celý

výhon, neboť koření dobře jak z bazální a mediální, tak i z apikální části. Při řízkování se musí zachovat v maximální míře spodní část výhonu. To znamená, že spodní řez je nutno vést (kolmo na osu výhonu) co nejbližší bázi výhonu, a to cca 5 mm pod nejspodnějším očkem výhonu. Vrchní řez je možno vést kdekoliv bez ohledu na polohu oka (nicméně výhodnější je provést řez 5 mm nad posledním očkem – minimalizace poškození při následné manipulaci). Výhony se stříhají zahradnickými nůžkami. Při přípravě velkého množství řízků je možno použít elektrickou kotoučovou pilu s jemnými a ostrými zuby, které zabezpečují hladký řez výhonů. Je samozřejmostí, že kotoučová pila musí vyhovovat po technické stránce všem bezpečnostním předpisům a může s ní pracovat jen náležitě vyškolená obsluha.

2.9.2 Stimulace řízků

Pro zvýšení procenta zakořenění je vhodné řízky ošetřit stimulačním prostředkem. Na základě našich výsledků se doporučuje použít lihový roztok IBA v koncentraci 2,5 g/litr. Stimulátor se připraví tak, že 2,5 g IBA se rozpustí v 500 ml čistého 96% etanolu a poté se roztok doplní destilovanou vodou na objem jednoho litru. Stimulační roztok se uchovává v ledničce a je možné ho připravit dopředu na celou sezónu. Stimulace se provádí tak, že stimulační roztok se nalije do nízké nádoby (100mm Petriho miska) tak, aby výška hladiny stimulátoru dosahovala 3 až 5 mm. Řízky uchopíme do ruky a vložíme je kolmo spodní částí na přibližně pět vteřin do misky se stimulátorem. Stimulační roztok v misce je třeba průběžně doplňovat. Spotřeba stimulačního roztoku na ošetření 10 000 kusů řízků je přibližně 500 ml. Po provedené stimulaci se řízky položí do vodorovné polohy a nechají se oschnout. Po oschnutí stimulátoru se svazkují po 20 kusech. Ke svazkování použijeme gumičky, přičemž je důležité, aby báze řízků byly v jedné rovině. Svazky se sváží po 25 (50) kusech pevně do balíku tak, aby báze řízků byly v jedné rovině. Tyto balíky (každý obsahuje 200 kusů řízků) se vkládají do termoboxu k tepelné stimulaci. Pokud není možné připravit lihový roztok IBA, lze použít komerční přípravek ve formě pudru „Rhizopon AA“ (2% IBA).



Obrázek 6: Detail založených kořenů.

Při fytohormonální stimulaci se někdy v literatuře doporučuje před ponořením řízků do stimulačního roztoku provést rozštípnutí báze řízku v délce cca 2 cm a poté provést vlastní stimulaci. Tento způsob ošetření však nebyl v našich pokusech průkazně lepší, někdy zakořeňovaly lépe naštipnuté řízky, jindy tomu bylo naopak. Z tohoto důvodu se zatím naštipnutí řízků nedoporučuje, a to především u kdouloní. Řízky se po chemické stimulaci umísťují do termoboxu. Děje se tak bezprostředně, není však na závalu, když z provozních důvodů nastane situace, že všechny stimulované řízky se nevejdou do termoboxu. V tomto případě umístíme řízky do polyetylenových pytlů do chladírny s teplotou do +2 °C a počkáme, až se termobox uvolní. Délka skladování nemá přesáhnout tři týdny. Před vlastním umístěním řízků do termoboxu je vhodné provést jejich dezinfekci namočením do 2% roztoku přípravku SAVO (účinná látka: směs 1–5% chlornan sodný + 0,5–2% hydroxid sodný) nebo 0,15% (15 ml na 10 l vody) přípravku PREVICUR (účinná látka: propamocarb + fosetyl-Al).

2.9.3 Skladování, výsadba a dopěstování řízků

Po tepelné stimulaci v termoboxu se řízky přemístí do polyetylenových pytlů a zasypou se suchým perlitem. Při zasypávání řízků perlitem se musí dbát na to, aby perlit pronikl dokonale do mezer mezi balíky. Je vhodné postupovat tak, že každá vrstva balíků se zasype vrstvou perlitu a teprve potom se přidávají do pytle další řízky. Skladování v pytlích probíhá v chlazeném prostoru při teplotě, která nevystoupí nad +2 °C, až do doby školkování.

Jakmile to na jaře klimatické a půdní podmínky dovolí, řízky se vyškolují. Příprava pozemku spočívá v podzimní orbě a jarním usmykování. Cílem je maximálně hospodařit s půdní vláhou, takže použití kultivátorů a rotavátorů ke zpracování půdy je lépe se vyhnout. Způsob školkování závisí na mechanizačním vybavení každé školky. V experimentech se osvědčil následující postup. Ve školce je radlicí vyorána rýha hluboká cca 18–20 cm lichoběžníkového profilu. Šířka rýhy dole je 3 cm, na povrchu terénu 8 cm. Do této rýhy jsou školkovány dřevité řízky na vzdálenost cca 1–2 cm. Vzdálenost řad se řízky se volí podle mechanizačních prostředků, které se ve školce používají ke kultivaci. Při školkování je třeba se řízky zacházet šetrně, aby nebyly poškozeny kořínky, které se založily v termoboxu a které dále rostly během skladování v chladírně. Po vysazení řízků do brázdy se řízky částečně zasypou okolní zeminou (může se použít i rašelina) a zalijí se vodou. Poté se brázda zcela zasype okolní zeminou a okolí řízků se pevně ušlápne. Osvědčilo se také nahrnutí vysazených řízků cca 10–15 cm hrůbkem zeminy.

Během vegetace se pozemek udržuje v bezplevelném stavu a provádí se ochrana proti chorobám a škůdcům podobně jako u jiných školkařských porostů. Je-li k dispozici závlaha, její nasazení ihned po výsadbě významně zvyšuje výtěžnost. Po zakořenění a viditelné tvorbě přírůstků se hrůbky v okolí podnoží při okopávce postupně rozhrnout. Na podzim se řízky vyorají, vytřídí a svazkují se. Podnože z dřevitých řízků je možno použít ve školkařské praxi jako klasické podnože vypěstované z oddělků. Vzhledem k tomu, že jejich kořenový systém je lépe vyvinutý než u oddělků, mají lepší újem po vyškolování. Jsou vhodné také k produkci výpěstků metodou roubování v ruce.

V další variantě byly řízky dopěstovávány v pařeništi pod doplňkovou závlahou. V tomto případě je vhodné mít v pařeništi lehčí směs substrátu (směs rašeliny, písku a kompostu, přibližně v poměru 4:1:1) a tuto směs každoročně obměňovat (dobře prokypřit a před výsadbou řízků dezinfikovat). Pařeniště by mělo mít drenáž pro odvod přebytečné vody, aby nedocházelo k přemokření řízků a jejich následnému odumření. Výsadba řízků do takto připraveného pařeniště probíhá jednoduchým zapícháním na vzdálenost 1–2 cm v řádku

a 10–15 cm mezi řádky. Hloubka výsadby by měla odpovídat délce řízků, a to tak, že těsně nad povrchem substrátu zůstane pouze vrcholový pupen řízku. Při aplikaci doplňkové zálivky je nezbytné postupovat uvažlivě a vycházet vždy s aktuálního stavu substrátu v pařeňišti. Ukázalo se, že obzvláště kdouloňové podnože a *Cydomalus* jsou citlivé na přemokření substrátu



Obrázek 7: Zakládání řízků k tepelné stimulaci do stratifikačních boxů.



Obrázek 8: Dřevité řízky různých podnoží po tepelné stimulaci.



Obrázek 9: Rozdíly v tvorbě kalusu podnože MA v závislosti na různé přípravě řízků před školkováním. Druhý a třetí balík zprava jsou podnože, které nebyly tepelně stimulovány.



Obrázek 10: Vyskladňování tepelně stimulovaných řízků.

2.10 POSTUP MNOŽENÍ BYLINÝMI ŘÍZKY

2.10.1 Příprava řízků

Z nařezaných letorostů se bylinné řízky připravují v závislosti na délce internodií přibližně na délku 5–12 cm. Spodní řez na bázi řízku se provádí stejně jako u dřevitých řízků mírně šikmo směrem od oka. V žádném případě nesmí dojít k provedení řezu kdekoli mezi oky (řízek by podlehl hnilobě a odumřel). U horních oček se ponechává 0,5–1,0 cm dlouhý čípek tak, aby oko, které proraší, nezaschlo. Na řízku je možné ponechat celé listy nebo listy se zakrácenou čepelí. Vždy je lepší ponechat menší počet listů s nezkrácenou čepelí než více listů se zakrácenou listovou čepelí. Je důležité si uvědomit, že v průběhu vegetace, v období aktivního růstu rostlin, jakékoliv další poškození pletiv vyvolává stresovou reakci. Proto další řezy na listech řízku zvyšují stres a mohou negativně ovlivnit zakořeňování. Řízky se před výsadbou do sadbovačů a umístěním na množárenské stoly dezinfikují směsným roztokem fungicidů, např. 0,2% ROVRAL (účinná látka iprodione), 0,2% DITHANE (účinná látka mancozeb) a 0,3% MERPAN 80 WG (účinná látka captan).

Použití stimulatorů je stejné nebo podobné jako u dřevitých řízků. Pro řízkování testovaných podnoží peckovin lze doporučit stimulatory, které byly v tomto případě založeny na účinné látce 1% IBA, 0,2% IAA, 0,1% NAA, 0,05% nikotinamid, 0,05% M-inositol a 0,01% Pyridoxol (vit. B6). Stimulatory byly aplikovány v pevném i kapalném skupenství.

Řízky se píchají vždy do předem připravených jamek do sadbovače nebo truhlíků a umístí do pařeniště nebo skleníku. Bylinné řízky se nikdy nepíchají tak, že se zapichují do substrátu napřímo. Jednak dochází k poškození pletiv otěrem a k následnému zahnívání a v případě použití pudrových stimulatorů dochází také k jejich setření.

Bylinnými řízků lze množit i druhy, které z dřevitých řízků obtížně zakořeňují. Tímto způsobem lze množit angřeš, rybíz, borůvky, loniceru a podnože jaderovin a peckovin atd.



Obrázek 11: Vlevo vrcholový (příliš slabý) a vpravo optimálně silný bazální řízek podnože Lesiberian.



Obrázek 12: V sadbovači s perlitem napíchané vrcholové řízků podnože MY-KL-A.

3. SROVNÁNÍ NOVOSTI POSTUPŮ / VÝSLEDKY EXPERIMENTŮ

Metodika reaguje na progresi ve šlechtění a používání podnoží pro ovocné dřeviny tím, že se pokouší vyhodnotit množitelnost u nových a perspektivních, v ČR doposud málo používaných podnoží. Seznamuje zájemce o jejich používání s jejich charakteristickými znaky a vlastnostmi. Nově také metodika souhrnně popisuje množení bylinnými a dřevitými řízků. Vznikl tak komplexní text, ve kterém se potenciální zájemci dozví o specifikách vhodných podnoží, o možnosti použití fytohormonů nebo tepelného ošetření řízků a možnostech množení těchto podnoží buď dřevitými, nebo bylinnými řízků. Součástí metodiky jsou odkazy na platnou legislativu.

3.1 MNOŽENÍ DŘEVITÝMI ŘÍZKY

3.1.1 Víceleté výsledky výtěžnosti při řízkování různých hrušňových podnoží dřevitými řízků

V průběhu prováděných experimentů bylo sledováno několik vegetativně množných hrušňových podnoží a byla vyhodnocována výtěžnost při použití chemické stimulace bází řízků pomocí 50% lihového roztoku IBA v koncentraci 2,5 g/l s následnou tepelnou stimulací. Postup a agrotechnika ošetřování odpovídaly postupu, který byl podrobně popsán v předešlé kapitole 2.9 o množení dřevitými řízků.

Výsledky ukazují, že všeobecně lépe kořenily kdouloňové podnože než podnože odvozené od rodu *Pyrus*. Za dobře množitelné lze považovat podnože MA, MC a S 1. Ostatní kdouloňové podnože nedosahovaly požadované 50% výtěžnosti a jejich množitelnost meziročně výrazněji kolísala. V případě podnoží odvozených od rodu *Pyrus* nebylo ani v jediném případě dosahováno vyšší než 50 % průměrné výtěžnosti. Tato hranice byla překročena pouze v roce 2012 u podnože OHxF 230 a OHxF 40.

Tabulka 8: Přehled výtěžnosti zakořeněných řízků u různých hrušňových podnoží v letech 2010–2013 (%).

Podnož		2010	2011	2012	2013	Průměr
Kdouloňové podnože	MA	16,0	88,5	83,0	45,5	58,2
	MC	61,0	70,0	-	55,0	62,0
	BA-29	19,3	68,8	11,0	62,5	40,4
	Adams	5,3	74,0	42,0	50,0	42,8
	SYDO	0,0	38,3	18,0	33,6	22,5
	S 1	3,0	66,8	90,0	47,6	51,9
	Provensálská	3,1	47,1	34,0	43,3	31,9
	Ostřešanská	17,1	60,2	42,0	64,2	45,9
	Průměry	15,6	64,2	40,0	50,2	44,5
Hrušňové podnože	OHxF 40	12,9	26,4	58,0	34,7	33,0
	OHxF 69	8,5	21,7	42,0	15,8	22,0
	OHxF 333	15,6	14,5	28,0	34,0	23,0
	OHxF 230	31,4	45,7	66,0	15,8	39,7
	OHxF 87	7,1	34,3	36,0	8,4	21,4
	Průměry	15,1	28,5	46,0	21,7	27,8

V letech 2014–2016 bylo zopakováno testování výtěžností některých hrušňových podnoží s využitím stejné chemické i tepelné stimulace. V případě podnože MA bylo navíc provedeno porovnání výtěžností dvou variant ošetření. Jedna varianta byla ošetřena standardně tepelnou stimulací při 21 °C. Řízky druhé varianty byly ponechány bez tepelné stimulace a byly umístěny pouze ve vlhkém perlitu při 5 °C (varianta nenahříváné).

Výtěžnosti, kterých bylo dosahováno, odpovídaly dřívějším výsledkům u podnoží OHxF 69, OHxF 230 a MA. Určitého mírného zvýšení bylo dosaženo u podnoží OHxF 87, OHxF 333 a OHxF 40. Přesto bylo i tak dosahováno až na poslední jmenovanou podnož opět jen nízkých výtěžností. V případě porovnání dvou variant s aplikací nebo bez aplikace tepelné stimulace u podnože MA bylo konstantně dosahováno lepších výtěžností ve variantě bez nahřívání.

Tabulka 9: Přehled výtěžnosti zakořeněných řízků u různých hrušňových podnoží v letech 2014–2015 (%).

Podnož	2014	2015	2016	Průměr
OHxF 69	27,0	5,5	30,0	20,8
OHxF 87	38,8	29,6	71,5	46,6
OHxF 230	59,0	26,2	28,3	37,8
OHxF 333	55,9	56,5	18,8	43,7
OHxF 40	51,0	-	74,6	62,8
Pyrodwarf	46,0	27,0	35,3	36,1
MA nahřívané	64,4	45,9	38,3	49,5
MA nenahřívané	95,5	65,2	42,3	67,7
Průměry	54,7	32,0	42,4	45,6

3.1.2 Výsledky pokusů při porovnávání různých termínů odběru a následné tepelné stimulace řízků hrušňových podnoží

Dřevité řízky vybraných hrušňových a kdouloňových podnoží byly během let 2012–2015 odebrány a upravovány ve dvou termínech. V prvním termínu během měsíce prosince a v druhém termínu během měsíce února nebo března. Cílem bylo porovnat, má-li termín odběru vliv na výtěžnost. Řízky byly ihned po odběru upraveny, stimulovány namočením bází na pět sekund do 50% lihového roztoku IBA (kyseliny beta-indolylmáslé) v koncentraci 2,5 g/litr a následně byly nahřívány v termoboxech. Po tepelné stimulaci, která trvala čtyři týdny, byly řízky vyjmuty a skladovány prosypané suchým perlitem v chlazeném boxu při teplotě 5 °C. Dřevité řízky obou zkoušených variant byly na jaře 2013–2015 vyškolkovány a mírně nahrnuty zeminou. Tyto dřevité řízky byly během vegetace zavlažovány pomocí kapkové závlahy a byla prováděna standardní agrotechnika. Na podzim byly vyorány a byla vyhodnocena výtěžnost jednotlivých testovaných podnoží a variant.

Výsledky testování různých termínů odběru řízků v jednotlivých letech jsou shrnuty v tabulkách č. 10 a 11. V roce 2013 je patrné, že lepších výtěžností bylo dosahováno v pozdějším předjarním termínu odběru a stimulace. Výjimkou byla pouze podnož OHxF 40 s mírně lepší výtěžností při prosincovém raném odběru.

Tabulka 10: Přehled výtěžnosti zakořeněných řízků ve dvou termínech odběru zima 2012/13 (%).

Termín odběru/ podnož	Cydomalus	OHxF 40	FOX 11	OHxF 87	Pyrodwarf	Průměr
prosinec (14.12.2012)	10	35	0	0	0	14,7
březen (11.3.2013)	13,3	23,3	3,3	16,7	16,7	
Průměry	11,7	29,2	-	-	-	

V roce 2014 bylo naopak dosahováno lepších výtěžností při prvním, prosincovém odběru. Výjimkou byla podnož Cydomalus, která měla výrazně vyšší výtěžnost při druhém termínu odběru a množení.

Tabulka 11: Přehled výtěžnosti zakořeněných řízků ve dvou termínech odběru zima 2013/14 (%).

Termín odběru/ podnož	Cydomalus	OHxF 40	FOX 11	OHxF 87	Pyrodwarf	Pyriam	Průměr
prosinec (18.12.2013)	33,3	33,3	6,7	13,3	6,7	33,3	21,1
únor (26.2.2014)	68,9	6,7	2,2	4,4	0,0	8,9	15,2
Průměry	51,1	20,0	4,4	8,9	3,3	21,1	18,1

V roce 2015 bylo lepších výsledků dosahováno stejně jako v roce 2013 v druhém termínu množení opět s jednou výjimkou, kterou byla kdouloňová podnož MC vykazující mírně vyšší výtěžnost při prvním termínu odběru a stimulace.

Tabulka 12: Přehled výtěžnosti zakořeněných řízků ve dvou termínech odběru zima 2014/15 (%).

Termín odběru/ podnož	Cydomalus	OHxF 40	FOX 11	OHxF 87	Pyrodwarf	MC	Průměr
prosinec (11.12.2014)	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	66,7	25,3
březen (6. 3. 2015)	3,3	0,0	0,0	13,3	56,7	56,7	
Průměry	-	-	-	-	-	61,7	31,7

Z výše uvedených výsledků je patrné, jak výrazně kolísala úspěšnost mezi roky, v rámci množných podnoží i mezi dvěma porovnávanými termíny. Tyto nekonzistentní výsledky ukazují, že více než termín odběru jsou důležité jiné faktory související zejména s pěstitelskou sezónou a pravděpodobně i sezónou předcházející. Významný vliv týkající se průběhu vegetace může mít zejména nástup jara a průběh teploty půdy, která ovlivní, jak rychle budou podnože schopné kořenit. Ta také působí na aktivitu půdních patogenních hub, pro které jsou mladá pletiva bazálních kalusů snadno napadnutelným zdrojem. Určitý vliv může mít způsob skladování, průběh tepelné stimulace v tom kterém roce, vlhkost média, jeho ideální prosypání a dokonalé doléhání řízků. I vizuálně těžko hodnotitelné rozdíly v nárůstu kalusu a případné předčasné kořenění může mít výrazný vliv na následný újem řízků.

Z výsledků vyplývá, že žádná z testovaných podnoží nedosahovala stabilně během tří testovacích let ekonomicky rentabilní výtěžnosti. Určitou výjimkou je kdouloň MC. Ta byla testována pouze v jediném roce, nicméně výsledky z dalších pokusů potvrzují její dobrou množitelnost dřevitými řízků.

3.1.3 Výsledky pokusů porovnávací různé způsoby tepelné a chemické stimulace a úpravy řízků před školkováním u různých hrušňových podnoží

V letech 2014 a 2015 byly provedeny pokusy, jež měly za cíl prověřit, jaký vliv na výtěžnost má tepelná stimulace, dále jaký vliv má chemická stimulace a zda je naštípnutí bazální části řízku přínosné, či nikoliv.

Konkrétní způsoby přípravy byly následující. Řízky bez tepelné stimulace (5 °C) byly po nařezání a případné chemické stimulaci svázaný do balíků a uloženy do vlhkého perlitu a zabaleny do igelitového pytle. Skladovány byly následně při teplotě 5 °C. Řízky variant, které byly tepelně stimulovány (21 °C), byly po nařezání a případné chemické stimulaci uloženy do termoboxů, kde probíhala vlastní stimulace při teplotě 21 °C po dobu čtyř týdnů. Dalšími variantami byl způsob chemické stimulace. Ta byla prováděna v kombinaci s ostatními ošetřeními a byla použita buď před tepelnou stimulací (S), nebo až po tepelné stimulaci (Post S). Stimulace byla prováděna namočením bázi na pět sekund v 50% lihovém roztoku IBA v koncentraci 2,5 g/litr. Posledním testovaným opatřením bylo radiální naštípnutí (Š) bazální části řízku zahradnickými nůžkami v délce 3 cm. Popis kombinací jednotlivých variant uvádí následující tabulka č. 13.

Tabulka 13: Souhrn a popis použitých variant ošetření dřevitých řízků.

Varianta	Způsob ošetření řízků
5°C	Bez tepelné a chemické stimulace
5°C + S	Bez tepelné stimulace avšak provedena chemická stimulace
21°C	Pouze tepelná stimulace bez chemické stimulace
21°C + Post S	Tepelná stimulace a chemická stimulace provedena až po vytažení řízků z termoboxu
21°C - S	Tepelná stimulace a chemická stimulace provedena před vložením řízků do termoboxu
Š - 21°C - S	Provedeno naštípnutí báze řízků, následně tepelná stimulace a chemická stimulace provedena před vložením řízků do termoboxu

Termíny odběru a následné stimulace byly situovány do konce měsíce února. Po provedení různých ošetření byly řízky skladovány do doby vyškolování v suchém perlitu při 5 °C. Jakmile to podmínky dovolily, byly podnože vyškolovány do rýhy 15–18 cm hluboké, mírně přihrnuté, zalaty a následně nahrnuté půdou, aby se vytvořil mírný hrůbek zhruba do výšky vyčnívajících konců řízků. V hrůbku byla umístěna kapkovací hadice pro následnou závlaku. Během vegetace probíhala standardní agrotechnika. Na podzim byly dřevité řízky vyoraný a byla vyhodnocena výtěžnost jednotlivých testovaných podnoží a variant různého způsobu ošetření dřevitých řízků.

Z výsledků je zřejmé, že nejvyšší a ekonomicky přijatelnou zakořeňovací schopnost v roce 2014 měly podnožové kdouloně (*Cydonia*) MA a MC. Zde bylo navíc velmi dobrých výsledků dosahováno u variant, které nebyly tepelně stimulovány. V případě podnoží odvozených z rodu *Pyrus* bylo kořenění velmi nízké a v ani jednom případě nedosahovalo výše vhodné pro ekonomickou produkci. Žádná z variant nepřinášela výrazně lepší výsledky.

Tabulka 14: Přehled výtěžnosti zakořeněných řízků za rok 2014 při různém ošetření (%). (21 °C = tepelná stimulace, 5 °C = bez tepelné stimulace, S = chemická stimulace – 2,5 g/litr IBA před tepelnou stimulací, Post S = stimulace IBA po tepelné stimulaci, Š = naštípnutá báze řízku před tepelnou stimulací.

Varianty/ podnož	OHxF 40	OHxF 87	Pyrodwarf	MC	MA	Průměr
5°C	2,2	0,0	0,0	93,3	77,8	34,7
5°C + S	11,1	6,7	4,4	100,0	80,0	40,4
21°C	0,0	0,0	0,0	62,2	11,1	14,7
21°C + Post S	11,1	4,4	0,0	51,1	82,2	29,8
21°C - S	6,7	4,4	0,0	51,1	51,1	22,7
Š - 21°C - S	2,2	4,4	31,1	55,6	40,0	26,7
Průměr	5,6	3,3	5,9	68,9	57,0	28,2

Tabulka 15: Přehled výtěžnosti zakořeněných řízků za rok 2015 při různém ošetření (%). (21 °C = tepelná stimulace, 5 °C = bez tepelné stimulace, S = chemická stimulace – 2,5 g/litr IBA před tepelnou stimulací, Post S = stimulace IBA po tepelné stimulaci, Š = naštípnutá báze řízku před tepelnou stimulací.

Varianty/ podnož	OHxF 40	OHxF 87	Pyrodwarf	MC	Průměr
5°C	0,0	3,3	0,0	86,7	22,5
5°C + S	10,0	23,3	3,3	90,0	31,7
21°C	0,0	0,0	0,0	50,0	12,5
21°C + Post S	26,7	6,7	0,0	83,3	29,2
21°C - S	0,0	13,3	56,7	56,7	31,7
Š - 21°C - S	0,0	30,0	50,0	56,7	34,2
Průměr	6,1	12,8	18,3	70,6	27,0

Z výsledků roku 2015 je zřejmé, že nejvyšší a ekonomicky přijatelnou zakořeňovací schopnost měla jako v předešlém roce podnožová kdouloň MC. V tomto roce bylo v případě kdouloňe velmi dobrých výsledků dosahováno u variant, které nebyly tepelně stimulovány. To odpovídá i loňským zjištěním a nasvědčuje to tomu, že pro testované kdouloňové podnože není tepelná stimulace za účelem vytvoření kalusu pro kvalitní kořenění nutná. Navíc se zdá, že může mít negativní vliv na konečnou výtěžnost.

Přesný důvod tohoto jevu se nepodařilo určit, ale předpokládáme, že jednou z příčin by mohlo být napadání kalusu a případných mladých kořenů houbovými chorobami po vyškolování do půdy. Další možnou příčinou může být rovněž snížení množství zásobních látek při tepelné stimulaci, kdy řízky díky vyšší teplotě a respiraci spotřebují část zásobních látek, které následně chybí v počátcích kořenění a růstu.

V případě podnoží odvozených z rodu *Pyrus* bylo kořenění i v tomto roce velmi nízké. Jedinou výjimkou tvořila podnož Pyrodwarf (nahřívána a stimulovaná varianta), která mírně překročila výtěžnost 50 %. V ostatních případech nedosahovalo zakořeňování těchto podnoží výše ekonomické rentability. Výsledky rovněž více méně odpovídají výsledkům z předchozího roku, kdy tyto podnože dosahovaly maximální výtěžnosti do 35 %, v převážně většině však výrazně nižší. Zajímavé je, že v obou letech byla při použití tepelné stimulace bez doplňkové chemické stimulace vždy nulová výtěžnost u všech tří testovaných podnoží rodu *Pyrus*. To ukazuje na určitý pozitivní efekt chemické stimulace pomocí IBA, který je však i tak nedostačující. Pro zkoušené hrušňové (*Pyrus*) podnože jsme výše popsaným experimentem nenalezli dostatečně efektivní způsob přípravy pro množení dřevitými řízký



Obrázek 13: Dřevité řízký různých variant ošetření u podnože OHxF 87.



Obrázek 14: Dřevité řízký různých variant ošetření u podnože BA-29.

3.1.4 Víceleté výsledky výtěžnosti při řízkování různých slivoňových podnoží dřevitými řízký

Během let 2004–2011 bylo sledováno několik vegetativně množených podnoží peckovin a byla vyhodnocována výtěžnost při použití chemické stimulace bází řízků pomocí 50% lihového roztoku IBA v koncentraci 2,5 g/l s následnou tepelnou stimulací. Porovnávány byly navíc dva různé zdroje podnože St. Julien A. Prvním zdrojem byl porost matečnice nacházející se v polních podmínkách. Řízky z druhého zdroje pocházely z matečného porostu v technické izolaci.

Tabulka 16: Přehled výtěžnosti zakořeněných řízků u různých slivoňových podnoží v letech 2004–2011 (%).

Podnož	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	Průměr
St.Julien A polní matečnice	-	44,4	80,0	65,6	57,9	36,8	67,7	54,3	58,1
St.J.A tech. izolát	62,3	67,8	58,0	41,5	-	78,8	64,8	63,1	62,3
GF 655/2	73,8	10,5	78,0	47,2	47,3	67,4	24,8	79,8	53,6
Pixy	28,2	15,0	37,0	33,6	18,6	53,8	-	38,1	32,0
MY-KL-A	61,1	4,0	71,0	66,9	55,2	50	1,4	53,9	45,4
Fereley	1,0	0,0	14,0	1,3	-	-	-	-	4,1
VVA-1	-	-	-	-	4,5	-	4,6	3,6	4,2
Průměry	45,3	23,6	56,3	42,7	36,7	57,4	32,7	48,8	37,1

Výsledky ukazují, že za dobře množitelné (výtěžnost nad 50 %) podnože lze považovat St. Julien A, francouzskou podnož GF 655/2 a myrobalán MY-KL-A. V případě podnože MY KL A je dlouhodobý průměr snížen dvěma ročníky, kdy byla výtěžnost velmi nízká, pravděpodobně způsobená napadením houbovými patogeny. Podnož Pixy je již obtížně množitelná a podnože VVA-1 a Fereley jsou velmi obtížně množitelné dřevitými řízký. Porovnání dvou různých matečných porostů u podnože St. Julien A neukázalo výrazný rozdíl ve výtěžnosti.

3.1.5 Vliv termínu přípravy a stimulace řízků na výtěžnost podnože St. JulienA během tří let

Během let 2009–2011 byly porovnávány dva termíny odběru a následné stimulace dřevitých řízků a jejich vliv na konečnou výtěžnost. Raný termín odběru byl vždy v první dekádě ledna. Tehdy byly řízky odebrány a zpravidla během jednoho až dvou dnů připraveny, chemicky stimulovány a založeny k tepelné stimulaci. Druhý termín byl vždy proveden na počátku druhé dekády měsíce února a řízky byly připravovány a ošetřovány naprosto stejně jako při prvním termínu. Řízky byly chemicky stimulovány v 50% lihovém roztoku kyseliny beta-indolylmáselné (IBA) v koncentraci 2,5 g/l. Následná tepelná stimulace byla při 21 °C. Po čtyřtýdenní tepelné stimulaci byly řízky až do doby vysazení skladovány zasypané v suchém perlitu při 5 °C.

Z tabulky č. 17, která souhrnně uvádí dosahované výtěžnosti, je patrné, že během tří sledovaných let bylo lepších výsledků dosahováno při prvním lednovém termínu odběru

a stimulace řízků. V průměru se jednalo o více než 15% rozdíl a v případě lednového termínu výtěžnost nikdy neklesla pod 60 %. Lepší výsledky dosahované při aplikaci raného termínu jsou přikládány hlubšímu stadiu dormance, která hypoteticky snižuje spotřebu zásobních látek během tepelné stimulace a omezuje rašení pupenů v nahřívané části. Řízky jsou tak v lepší kondici pro následné skladování a v lepším výchozím stavu při vyškolkování.

Tabulka 17: Výtěžnost zakořeněných dřevitých řízků podnože St. Julien A při použití dvou různých termínů přípravy a ošetření řízků v letech 2009–2011 (%).

Termín/rok	2009	2010	2011	Průměr
Leden	78,8	64,8	63,1	68,9
Únor	56,3	32,6	62,1	50,3
Průměry	67,55	48,7	62,6	59,6

3.1.6 Výsledky pokusů porovnávající různé způsoby úpravy, ošetření a stimulace řízků u podnože St. Julien A

V roce 2013 byl na podnoži St. Julien A proveden pokus porovnávající několik způsobů přípravy a ošetření řízků. Byly porovnávány následující rozdíly v ošetření:

- **chemická stimulace:** Byla aplikována vždy po nařezání řízků a před tepelnou stimulací. V jednom případě byla zopakována i po provedené tepelné stimulaci. Použit byl vždy 50% lihový roztok čisté kyseliny beta-indolylmáselné v koncentraci 2,5 g/l.
- **ošetření fungicidem:** Báze řízků buď byla, nebo nebyla ošetřena namočením do 1% roztoku EUPARENU Multi (účinná látka tolylfluanid) před založením k tepelné stimulaci. V jednom případě byly řízky namočeny ve fungicidním roztoku i po tepelné stimulaci.
- **tepelná stimulace:** Byla prováděna podle výše popsané metodiky nahříváním bází při 21 °C nebo byly řízky uloženy do vlhkého perlitu bez tepelné stimulace do chladicí místnosti s teplotou 5 °C.
- **voskování bází řízků:** U dvou variant byly pokusně zavoskovány báze řízků, a to jako ochrana před houbovými chorobami a vysycháním.
- **zakrytí řízků:** Zde bylo porovnáváno zakrytí řízků vlhkým perlitem při tepelné stimulaci v celé jejich délce tak, jak je běžné a jak je to popsáno v metodice. Druhou možností bylo zakrytí řízků pouze do =poloviny jejich délky, aby se zajistilo dobré chlazení vrchní části řízků a zabránilo se tak občasnému vzlínání tepla a nežádoucím rašení pupenů.

Z tabulky 18 je patrné, že největších výtěžností bylo dosaženo v případě aplikace chemické i tepelné stimulace bez voskování bází a při zakrytí celých řízků. Pokud se podíváme na vliv použitého fungicidu, uvidíme, že neměl významný vliv na celkovou výtěžnost řízků, a to ani při aplikaci před, ani po tepelné stimulaci. Řízky bez použití tepelné stimulace měly obecně nejnižší výtěžnost. Ta byla ještě zhoršena použitím voskování báze. V případě, kdy byly báze zavoskovány, ale následně byla provedena tepelná stimulace, došlo k vytvoření kalusu, který svým nárůstem oddělil (prorostl) vosk a umožnil následný kontakt se substrátem. V případě, kdy nebyly řízky tepelně stimulovány, bránil aplikovaný vosk kontaktu bází s půdou, což

významně snížilo výtěžnost. Pokud byla použita chemická stimulace nejen před tepelnou stimulací, ale i po ní, nemělo to pozitivní efekt na výtěžnost, ta byla naopak snížena. Za hlavní důvod je považována příliš silná koncentrace IBA použitá na velmi mladá nevyzrálá pletiva vytvořeného kalusu. Z výše popsaných výsledků je patrné, že žádná z experimentálních variant nebyla lepší než standardní postup ošetření chemickou stimulací a fungicidem s následnou tepelnou stimulací při 21 °C a zakrytím celých řízků.

Tabulka 18: Výtěžnost zakořeněných dřevitých řízků podnože St. Julien A při použití různé přípravy a ošetření řízků.

Chemická stimulace	Použitý fungicid	Tepelná stimulace	Zavoskované báze řízků	Zakrytí řízků	Výtěžnost (%)
IBA 2,5 g/l	Euparen	21°	ne	do 1/2	47,0
IBA 2,5 g/l	ne	21°	vosk	do 1/2	41,0
IBA 2,5 g/l	ne	21°	ne	do 1/2	52,0
IBA 2,5 g/l	Euparen	21°	ne	celé	66,0
IBA 2,5 g/l	ne	21°	ne	celé	62,0
IBA 2,5 g/l před i po tepelné stimulaci	Euparen před i po tepelné stimulaci	21°	ne	celé	42,0
IBA 2,5 g/l	Euparen	5°	ne	celé	25,0
IBA 2,5 g/l	ne	5°	vosk	celé	8,0
IBA 2,5 g/l	ne	5°	ne	celé	29,0

3.2 MNOŽENÍ BYLINNÝMI ŘÍZKY

Pro experimenty byly použity perspektivní, převážně zahraniční podnože peckovin, jako VVA-1, AP-1, PS-1, MY-KL-A, Lesiberian (ČR – ZFLednice), MRS 2/5, Ishtara. Z podnoží jádrovin byly do experimentu zahrnuty Cydomalus, kdouloň BA-29, Pyrodwarf a Pyroplus. Experiment byl proveden v rozsahu tří opakování po 20 ks, celkem tedy 60 testovaných řízků krát čtyři varianty ošetření (včetně kontroly) a testované podnože. V testovaném souboru se tedy v každé variantě u podnoží pracovalo s 960 řízků. Experiment se prováděl v průběhu měsíce června (průběžně v letech 2005–2015), nejčastěji v období okolo první poloviny měsíce. Jedná se o období, kdy báze letorostů jsou na počátku dřevnatění a jsou v dužnatém, ale vyzrálém stádiu, zpravidla na konci růstového období první mízy. Odběr letorostů pro přípravu řízků se prováděl v ranních hodinách, kdy ještě nebyl výpar vody u letorostů ovlivněn přehříváním se v důsledku vysokých denních teplot. 48 hodin před vlastním odběrem je vhodné ošetřit matečné stromy postřikem přípravku antistresového složení: 0,0002% BAP, 0,003% NAA, 0,003% IBA, 0,0002% Kinetin, 0,01% M-inositol, 0,003% pyridoxol (vit. B6).

Použité stimulanty byly jednak komerční: kapalný přípravek Racine – 2,5% NAA + 0,1% 2-nitrofenolát sodný, pudrový Rhizopon AA (2,5% IBA) a stimulant AS-1 obsahující bez specifikace kyselinu nikotinovou a NAA. Dále nekomerční MP pudr připravený ve složení: 1% IBA, 0,2% IAA, 0,1%, 0,05% nikotinamid, 0,05% M-inositol a 0,01% pyridoxol (vit. B6), pudr MA ve složení 1% IBA, 0,2% IAA, 0,1% NAA. Pro aplikaci stimulantu byla zvolena metoda QD rychlého ponoření podle HOLUBA (2002).

Odebírané letorosty byly 0,5–1 m dlouhé, nepoškozené, prosté jakýchkoliv chorob a škůdců. Velký důraz je nezbytné klást na vyřazení letorostů s napadenými listy, nejčastěji houbovými chorobami, které prohlubují stresové zatížení budoucích řízků, v důsledku, kterého dochází k vyššímu výparu vody a následně k defoliaci řízku. Bezlisté řízky jsou silně oslabené a většinou již nejsou schopny diferencovat kořínky, postupně sesychají a v množárně zahnívají, přičemž mohou být významným zdrojem infekce pro zdravé řízky.

3.2.1 Hodnocení zakořeňovací schopnosti vybraných podnoží pro peckoviny

Kromě uvedených podnoží byly pro pokus použity výše uvedené stimulatory, kdy nekomerční stimulatory byly navrženy na bázi různých koncentrací stimulačních hormonů IAA, IBA, NAA, kinetin, m-inositol, pyridoxol a některých dalších látek stimulační povahy speciálně pro zakořeňování rodu *Prunus*.

Celkově nejvyšších průměrných hodnot zakořeňování bez rozdílu variant dosahovaly podnože VVA-1, AP-1, Lesiberian a MY-KL-A. Podnože jako MRS 2/5, PS-1 a Ishtara dosahovaly pouze úrovně 12,0–27,7 % výtěžnosti (tabulka 19). Množení bylinnými řízků je, jak již bylo uvedeno, náročné na podmínky prostředí. V provedených experimentech se ne vždy podařilo zajistit podmínky zcela ideálně. Z dlouhodobého hlediska lze nicméně konstatovat, že podnože VVA-1 a AP-1 lze množit řízků poměrně úspěšně. Ekonomické efektivity množení nicméně dosahovaly podnože pouze s některými stimulatory. Nejvyšší účinek při řízkování se jevil u práškového stimulatoru vlastního složení označeného jako pudr MP, který u peckovin dosahoval průměrné hodnoty 47,5 %. Následovaly komerční přípravky pudr Rhizopon a kapalný Racine. Zajímavé jsou výsledky u komerčního přípravku AS-1. při jehož použití byly dosaženy nižší hodnoty než u neošetřené kontroly (obrázek 15 – graf).

Tabulka 19: Výsledky zakořeňování bylinných řízků podnoží pro peckoviny v letech 2005–2015 (%).

Podnož / stimulator	Racine	Pudr MP	Pudr MA	Rhizopon AA	AS-1	Kontrola	Průměr
AP-1	47,0	75,0	59,4	59,2	28,1	46,6	52,6
MY-KL-A	40,7	66,0	34,3	64,0	11,0	46,9	43,8
VVA-1	84,4	50,3	50,0	53,3	68,7	48,7	59,2
Lesiberian	48,9	65,3	53,0	62,7	0,0	49,1	46,5
MRS 2/5	15,0	18,8	11,1	13,3	0,0	13,9	12,0
PS-1	23,0	29,0	19,9	25,4	18,9	23,0	23,2
ISHTARA	25,9	28,1	27,8	33,2	26,5	24,9	27,7
Průměry	40,7	47,5	36,5	44,4	21,9	36,2	37,9

3.2.2 Hodnocení zakořeňovací schopnosti vybraných podnoží pro jádroviny

Z výsledků uvedených v tabulce 20 je patrné, že průměrně nejlepších výsledků v zakořeňování řízků dosahovala podnož Pyrodwarf s 97,2% schopností kořenění. Tato podnož kořenila průměrně v každé variantě v intervalu 95–98,7 %. Podobné výsledky lze předpokládat u sesterské podnože Pyroplus (selektce ze stejného křížení). Bohužel zjištěná data jsou pouze jednoletá (proto se dále v textu s touto podnoží nepracuje). Relativně podobných výsledků dosáhla kdouloňová podnož BA-29 a kříženec Cydomalus. Nejhorších výsledků dosáhla podnož FOX 11. Mezi jednotlivými variantami podnož/stimulátor pak byly potvrzeny statisticky průkazné rozdíly. Například ve variantě s přípravkem Rhizopon byly výsledky pozitivně ovlivněny u podnože Pyrodwarf, ale již nevýznamně u podnoží Cydomalus a FOX 11. Další průkazný rozdíl nastal u neošetřené kontroly, kdy nejlepších výsledků dosáhla opět podnož Pyrodwarf, a naopak nejhorších FOX 11.

Tabulka 20: Výsledky zakořeňování bylinných řízků podnoží pro jádroviny v letech 2005–2015 (%).

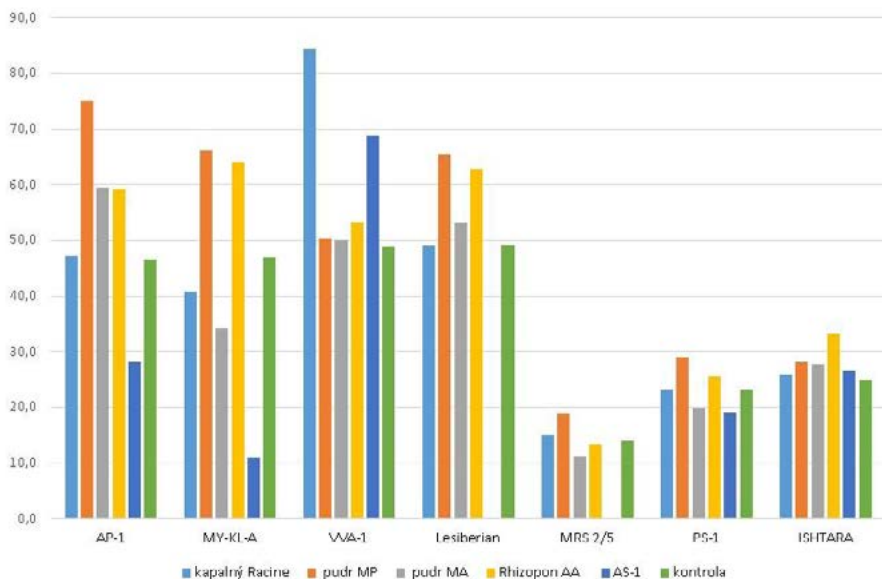
Podnož / stimulátor	Racine	Pudr MP	Pudr MA	Rhizopon AA	AS-1	Kontrola	Průměr
Pyrodwarf	96,7	95,0	95,8	98,3	71,3	98,8	92,6
Pyroplus	21,3	22,5	21,9	23,8	16,9	22,9	21,5
FOX11	11,7	14,6	13,1	10,8	10,9	10,4	11,9
BA29	37,5	42,5	40,0	37,1	31,9	33,3	37,0
Cydomalus	74,6	69,6	72,1	61,7	52,2	69,6	66,6
Průměry	48,3	48,8	48,6	46,3	36,6	47,0	46,0

3.2.3 Hodnocení vlivu stimulatorů na zakořeňování bylinných řízků

U obou skupin použitých stimulatorů bylo průkazně nejvyššího výsledku při zakořeňování dosaženo u nekomerčního přípravku (MP), který byl speciálně připravován pro potřeby řízkování (obrázky 15–17). Příčinu lze spatřit v komplexnosti vlastního přípravku, který obsahoval všechny tři hlavní růstové fytohormony podporující tvorbu kalusu a vlastní diferenciaci kořenů. Podle MULLINSE (1989) tvoří základ standardních přípravků pro stimulaci řízků IBA a NAA. Současně obsahoval přípravek MP také stimulačně podpůrné látky (jako vitamíny, látky ovlivňující osmotický tlak a antioxidanty). Takové složení běžně v komerčních přípravcích není, nicméně vlastní příprava komplexnějšího stimulatoru je finančně nákladnější a ekonomická opodstatněnost může být diskutabilní.

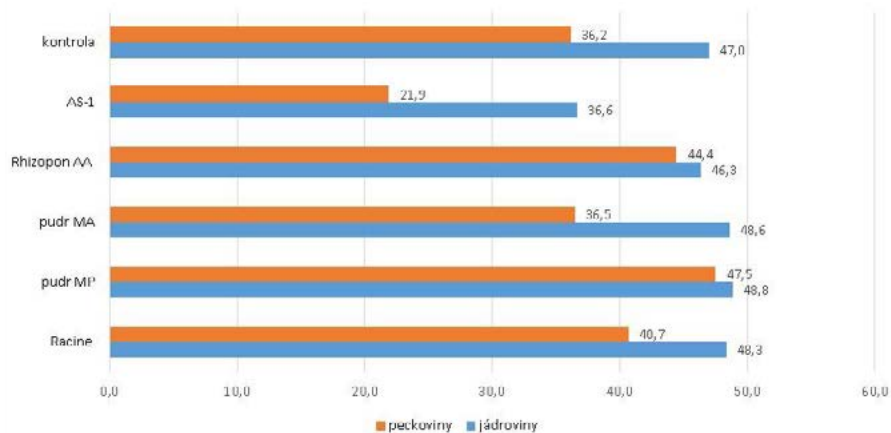
Zajímavé je zjištění, že relativně průměrně vyšší výtěžnosti – až o 3,2 % – bylo dosaženo u komerčního kapalného přípravku ve srovnání s pudrovými. Obecně byly komerční práškové přípravky horší i než neošetřená kontrola (o 1,9 %). To si lze mimo jiné vysvětlit tím, že 2,5% IBA je buď příliš silný přípravek, nebo naopak slabý pro testované podnože. Nicméně podle HANSENA (1990) má větší efekt použití IBA v koncentraci 1 % než 0,5 %. To může znamenat, že koncentrace 2,5 % je příliš silná.

Účinek stimulatorů na zakořeňování podnoží peckovin (%)



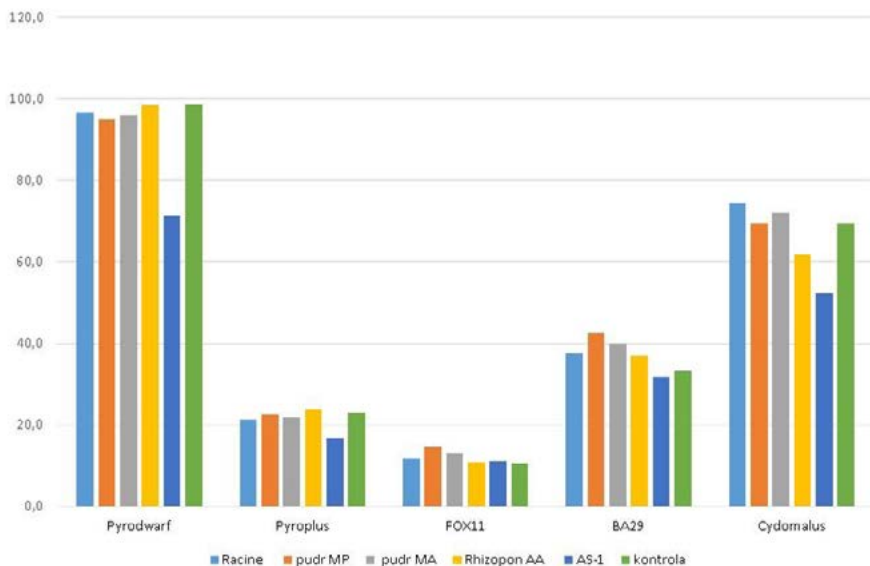
Obrázek 15: Grafické vyhodnocení účinku různých stimulatorů na zakořeňování testovaných podnoží peckovin.

Srovnání účinku stimulatorů (%)



Obrázek 16: Grafické vyhodnocení účinku různých stimulatorů na zakořeňování u testovaných skupin podnoží.

Účinek stimulantů na zakořeňování podnoží jaderovin (%)



Obrázek 17: Grafické vyhodnocení účinku různých stimulantů na zakořeňování testovaných podnoží jaderovin.

3.3 DISKUSE

3.3.1 Množení dřevitými řízků

Podle literárních údajů (KRACÍKOVÁ, 1997) je výtěžnost okolo 30 % považována za hranici obtížné množitelnosti, výtěžnost 50 % za hranici dobré množitelnosti. Nad 60 % je možno uvažovat o ekonomicky efektivním množení a nad 75 % o vysoce efektivním množení.

V případě podnoží peckoviny byly hodnoty efektivního množení (62–69 %) dosaženy pouze u podnože St. Julien A (případně u podnože Pumiselekt 63,5 % – údaje zde nejsou prezentovány). Podle DVOŘÁKA a KOSINY (1986) je jednou z nejlépe množitelných podnoží pro peckoviny právě podnož St. Julien A, neboť její výtěžnost neklesá pod 70 %. Podle dalšího výzkumu je na dalších místech podle výtěžnosti podnož Pixy (standardně 50% výtěžnost). Ta v našich testech nicméně vykazovala nedostatečnou množitelnost. Dobře množitelná byla podnož GF 655/2 s výtěžností taktéž vyšší než 50 % (dlouhodobý průměr 54 %). Podnož MY-KL-A dosahuje podle literárních údajů 50–55% výtěžnosti. V uvedeném experimentu dosahovaly maximální hodnoty výtěžnosti podnože MY-KL-A pouze 45,4 % (NEČAS et al., 2013). Jako relativně snadno množitelné se uvádí podnože Myrobalán B, Brompton, GF 1380 a Eruni. V případě podnoží Fereley a VVA1 byla úspěšnost prakticky nulová.

Vliv tepelného ošetření bází řízků byl u sledovaných podnoží prokázán jako pozitivní i negativní. Negativní u MY-KL-A (stejně tak u podnože Pumiselekt – výsledky zde neuváděny), kde došlo k výraznému snížení výtěžnosti oproti variantě tepelně neošetřené. Tato skutečnost

byla již dříve pozorována právě u podnože Pumiselekt (KRŠKA et al., 2004) a nově nyní i u podnože MY-KL-A. DVORÁK a KOSINA (1986) uvádějí, že teplota 5 °C u skladovaných řízků je nevhodná a je vhodné ji snížit na pouhých 1–2 °C. V případě podnože St. Julien A má nahřívání pozitivní vliv. Při testování různého termínu odběru a přípravy řízků bylo při použití podnože St. Julien A dosahováno lepších výsledků při raném (lednovém) termínu. V případech, kdy se na stejné podnoži testovalo několik různých kombinací přípravy a tepelné a chemické stimulace řízků, se jako nejúčinnější potvrdil postup, jenž je detailně popsán touto metodikou v kapitole č. 2.9.

U kdouloňových podnoží je dosahováno dobrých výsledků se standardními odrůdami MA (57–68 %) a MC (62–71 %). Podnož BA-29 vykazuje kolísavé výsledky. U kdouloňových podnoží se rovněž ukázalo, že je často dosahováno lepších výsledků, pokud není použita tepelná stimulace a řízky jsou stimulovány pouze chemicky (NEČAS et al., 2016). Naproti tomu množení hrušňových podnoží odvozených od rodu *Pyrus* není příliš úspěšné a testování různých způsobů přípravy a ošetření řízků nepřinášelo uspokojivé výsledky, kdy by výtěžnost byla vyšší než 50 %. Dlouhodobé hodnocení širokého spektra hrušňových a slivoňových podnoží pomocí dřevitých řízků ukazuje, že se jedná o technologii, která může být úspěšně využívána při množení některých odrůd v obou skupinách.

3.3.2 Množení bylinnými řízky

KOSINA et al. (1995) uvádí jako optimální délku bylinných řízků 0,3 m a uplatňuje zásadu jeden výhon, respektive jeden letorost rovná se jeden řízek. V tomto experimentu byly použity vyzrálé řízky o délce do 0,2 m. Vliv délky řízku na schopnost zakořenění nebyl sledován. KOSINA et al. (1995) dále uvádí jako optimální termín odběru letorostů polovinu června, přičemž již při odběru začátkem července se výtěžnost výrazně snižuje. Použití stimulatorů při správné aplikaci podporuje a urychluje tvorbu kalusu a následné zakořeňování, přičemž současně zvyšuje kvalitu kořenů. Z výsledků prací OBDRŽÁLKA a PINCE (1997) vyplývá, že stimulace má pozitivní vliv zejména u hůře kořenících dřevin a dosažené výsledky byly lepší než u varianty nestimulované. Dále má stimulace pozitivní vliv na délku kořenů a rychlost růstu řízků. Nejvyšší procento zakořeněných podnoží bylo v našich experimentech získáno při stimulaci nekomerčním přípravkem pudr MP. V experimentu ale nebyl prokázán statisticky významný rozdíl (u základních dat) mezi použitými stimulatory. Tato skutečnost nasvědčuje spíše tomu, že pro zakořeňování je rozhodující optimální termín odběru letorostů a kvalita množárenského prostředí.

Závažným problémem u bylinných řízkovanců zůstává přezimování. V mnoha případech ještě není kořenový systém dostatečně prokořeněný substrátem a pletiva řízků dostatečně vyzrálá. Řízkováním nastartovaný „opožděný“ růst způsobený přerušením přirozeného růstu v období řízkování a relativně dlouhá doba umístění ve skleníku způsobují přirůstání až do mrazíků. Obecně nejsou z fyziologického hlediska bylinné řízky množeny ve sklenicích optimálně připraveny na přezimování ve venkovním prostředí (TROMP et al., 2005, TETSUMURA et al., 2003). Proto je nezbytné bylinné řízkovance zimovat ve sklenicích nebo bezmrazých halách.

3.4 ZÁVĚR

Na základě výše uvedeného lze konstatovat, že výsledky tohoto experimentálního řízkování nastiňují určité možnosti pro školkařskou produkci podnoží v ČR. Klimatické podmínky a investiční náročnost technologií *in-vitro* do značné míry omezují tento způsob množení a nahraňují produkci podnoží s výborným koeficientem množitelnosti pomocí bylinných nebo dřevitých řízků. Samozřejmě to platí pro střední a menší školkařské provozy spíše s převládajícím charakterem vlastní samozásobitelské produkce.

Pro masové komerční množení podnoží je metoda množení založená na *in-vitro* a při současné úrovni poznání nepřekonatelná.

Množení pomocí dřevitých řízků je relativně snadná metoda rozmnožování podnoží, i když ne vždy ekonomicky výhodná, a je vždy závislá na volbě vhodné podnože určené k rozmnožování výše popsaným způsobem. V praxi lze dřevitými řízků úspěšně množit z podnoží slivoňového typu St. Julien A, GF 655/2, Pumiselekt a některé myrobalány (Myrobalán 29C a MY-KL-A, případně další). U hrušňových podnoží jsou dobře množitelné podnože MA a MC, kde se navíc lepší výsledky ukazovaly, pokud nebyla využita tepelná stimulace. Všeobecně u obou skupin může kritickým faktorem být způsob ošetření fytohormony, tepelná stimulace a faktory prostředí působící na rostlinný materiál jak v průběhu tepelného ošetření, tak v průběhu skladování řízků do doby výsadby na pozemek (školky).

Při bylinném množení byla u omezeného sortimentu podnoží jádrovin prokázána uspokojitelná množitelnost u podnoží Pyrodwarf a *Cydomalus* a v menší míře i u kdouloně BA 29. Perspektivní by mohlo být množení bylinnými řízků zejména u podnože *Cydomalus*, které se jeví jako významně perspektivnější než u dřevitých řízků.

Ve skupině peckovin lze pomocí bylinných řízků úspěšně množit podnože prof. Eremina, jako jsou AP-1 a VVA-1. Poměrně úspěšné bylo zakořeňování semenné podnože Lesiberian, stejně jako tomu bývá u jiných broskvoňových podnoží (např. Rubira). Naopak slabé výsledky byly získány u polyvalentních podnoží, jako Ishtara a MRS 2/5. V obou případech je nicméně publikována významně vyšší množitelnost metodou *in-vitro* (LORETI *et al.*, 1990, GRASSELLY, 1987).

V obou případech řízkování jádrovin i peckovin nebyl prokázán statisticky průkazný rozdíl mezi použitými stimulatory. V rámci experimentu nebyl prokázán ani předpokladatelně průkazně horší výsledek u neošetřené varianty. Tuto skutečnost si lze vysvětlit tím, že u bylinných řízků hraje významnější úlohu vlastní množárenské prostředí a technologie než aplikace fytohormonů. Podobně je tomu i během tepelného ošetření a skladování dřevitých řízků.

Obecně lze tedy říct, že nejvýznamnější vliv na zakořeňování řízků má zdravotní stav řízkovaného materiálu, aseptické podmínky v množárenském skleníku (MULLINS, 1989) a vlastní technologie ošetřování (rosení, stínění apod.).



Obrázek 18: Kdouloňová matečnice.

4. POPIS UPLATNĚNÍ CERTIFIKOVANÉ METODIKY

Certifikovaná metodika je určená do školkařských provozů zabývajících se primárně produkcí vegetativně množených podnoží ovocných dřevin, ale i pro školkařské podniky, které kryjí jen část nároků na podnože z vlastních zdrojů. Je rovněž přínosem pro školkařské podniky zabývajících se množním okrasného materiálu, kdy mnoho získaných poznatků může být využito minimálně při množení příbuzných druhů a rodů právě v těchto provozech. Dále ji mohou využít zájemci zabývajících se množním dřevin z řad odborníků z praxe i široké veřejnosti a také studenti.

Metodika bude dostupná v omezeném počtu v tištěné verzi a také na webu Zahradnické fakulty v Lednici, MENDELU v Brně, a na webu VŠÚO Holovousy v elektronické verzi.

5. EKONOMICKÉ ASPEKTY

Vyčíslení ekonomických nákladů na zavedení těchto postupů je závislé na současném stavu technologií v daném podniku. Uvedený postup množení může významně ušetřit náklady ve školkařském provozu při nákupu podnoží. V první řadě je produkce vegetativních podnoží v ČR nedostatečná a podnože se musí dovážet. Certifikované zahraniční podnože z in-vitro množení běžně stojí v rozmezí 1,45–3,00 EUR/kus (39,80–82,50 Kč/kus). Realizační maloobchodní cena školkařského výpěstku ovocného stromku se pohybuje v rozmezí cca 120–250 Kč/kus. 30 % z ceny výpěstku tedy mohou tvořit náklady na podnože. V případě množení řízkováním se ceny v ČR pohybují okolo 12–20 Kč/kus v závislosti na typu podnože a zdravotní třídě. V roce 2015 se v ČR vyprodukovalo téměř 2,7 mil. kusů výpěstků stromků, které jsou roubovány na podnožích (mimo ořešák, lísku, kaštanovník a drobné ovoce). To tedy znamená, že je celkem potřeba minimálně 2,7 mil. kusů podnoží. Celková produkce podnoží v ČR dosahuje 4,1 mil. kusů (generativní i vegetativní, včetně in-vitro kultur, včetně importu). Podíl vegetativně množených podnoží vyprodukovaných na území ČR dosahuje k 1 mil. kusů. Pakliže se produkce podnoží díky popsanému postupu zvýší o 10 %, znamenalo by to roční zvýšení tržeb v sektoru (při průměrné ceně vegetativně množené podnože 16 Kč/ks) až o 1,6 mil. Kč nebo úsporu na nákupu zahraničních podnoží až 4,5 mil. Kč (při průměrné ceně podnože 61 Kč/ks). Z uvedeného je zřejmé, že výnosový potenciál množárenských podniků je poměrně vysoký.

6. SEZNAM POUŽITÉ SOUVISEJÍCÍ LITERATURY

BISHOP, B. H., NELSON, S. H., 1980. Propagation and transplanting of Saskatoon (*Amelanchier alnifolia* Nutt.) softwood cuttings. Can. J. Plant Sci. 60, s. 883-890, ISSN 0008-4220.

BLAŽEK, J. a kol., 1998. Ovocnictví. Český zahrádkářský svaz, nakladatelství Květ, s. 383, ISBN 80-85362-33-3.

CAMPBELL, J., 2003. Pear rootstocks. Agfact H4.1.15, first edition, March 2003, Former Research Scientist Orange Agricultural Intitute, NSW Agriculture, ISSN 0725-7759.

CEROVIČ, S., GOLOŠIN, B., BIJELIĆ, S. a BOGDANOVIĆ, B., 2015. Rasadnička proizvodnja (deo Voćarstvo), Poljoprivredni fakultet, Novi Sad: Feljton, s. 134, ISBN 978-86-7520-350-6.

DESSY, S., RADICE, S., ANDORNO, A. a ONTIVERO, M., 2004. Ferdor-Julior, Myran-Yumir and St. Julien GF 655-2 rootstocks: propagation by cuttings with growth regulators and bottom heat. ISHS, Acta Horticulturae 658, s. 629-635, ISSN 0567-7572.

DVOŘÁK, A. a KOSINA, J., 1986. Výzkum veľkovýrobných školkařských technologií. Závěrečná syntetická zpráva dílčího úkolu. VŠÚO Holovousy, ŠS Těchobuzice, s. 55-60.

EINHORN, T., 2016. [osobní sdělení]. Boloňa, Itálie.

ELKINS, R., BELL, R., a EINHORN, T., 2012. Needs assessment for future US pear rootstock research directions based on the current state of pear production and rootstock research. Journal of the American Pomological Society 66, s. 153-163. EREMIN, G., V. *et al.*, 2000. Kostočkovyje kultury. Vydavatelství Fénix, Rostov na Donu, ISBN 5-222-00537-2.

GRASSELLY, C., 1987. New French Stone Fruit Rootstocks. Journal of the American Pomological Society New York, Vol. 41, Number 2, s. 65-68.

GRZYB, Z. S. a SITAREK, M., 2007. Evaluation of ‚Jaspi‘ and ‚Ishtara‘ plum rootstocks in Polish climatical conditions. ISHS, Acta Horticulturae 734, s. 397-400, ISSN 0567-7572.

HARTMANN, W., BEUSCHLEIN, H. D., KOSINA, J., OGASANOVIĆ, D. a PASZKO, D., 2007. Rootstocks in plum growing – results of an international rootstock trial. ISHS, Acta Horticulturae, 734, s. 141-148, ISSN 0567-7572.

HOLUB, J., 2002. Použití auxinů ve školkařství. Zahradnictví, 3/2002, s. 2-4, ISSN 1213-7596.

JACOB, H. 1992. *Prunus pumila* L. eine geeignete schwachwachsende Pfirsichunterlage. Erwerbsobstbau, s. 144-146.

JANICK, J. a MOORE, J. N., 1996. Fruit breeding. Vol. I, Tree and tropical fruits, New York: John Wiley & Sons, ISBN 0-471-31014-X.

KOSINA, J., 2008a. Evaluation of selected OHxF pear rootstocks in the orchard. ISHS, Acta Horticulturae 800, s. 691-694, ISSN 0567-7572.

KOSINA, J., 2008b. Charakteristiky nových vegetativních slivoňových podnoží. Zahradnictví, 12/2008, s. 14-15, ISSN 1213-7596.

KOSINA, J., 2007. Orchard performance of some new plum rootstocks in the Czech Republic. ISHS, Acta Horticulturae 734, s. 393-396, ISSN 0567-7572.

KOSINA, J. a NEČAS, T., 2007. Metodika množení vybraných hrušňových podnoží dřevitými řízkami. Výzkumný a šlechtitelský ústav ovocnářský Holovousy, s. 21, ISBN 978-80-87030-10-3.

KOSINA, J., 2004. Orchard performance of two plum cultivars on some clonal rootstocks. HORT. SCI. (PRAGUE), 31, 2004 (3), s. 93-95, ISSN 0862-867X.

- KOSINA, J., KRACÍKOVÁ, M., BLAŽEK, J. a JANEČKOVÁ, M., 1995. Metodika množení slivoňových podnoží. VŠÚO Holovousy.
- KRACÍKOVÁ, M., 1997. Výběr slivoňových podnoží pro ekonomicky efektivní množení dřevitými řízkami. Vědecké práce ovocnářské 15, Sempra Praha – VŠÚO Holovousy, s. 41-50.
- KRŠKA, B., NEČAS, T., ONDRÁŠEK, I., MEISL, T. a JURČÁK, S., 2009. On-line grafted softwood cuttings of rootstocks for apricots. ISHS, Acta Horticulturae 825, s. 299-304, ISSN 0567-7572.
- KRŠKA, B., NEČAS, T., ONDRÁŠEK, I. a VIČAN, M., 2008. Metodika rychlého ověření afinity peckovin pomocí bylinného řízkování „on-line“ (kopulanty). Mendelova zemědělská a lesnická univerzita v Brně, s. 15, ISBN 978-80-7375-197-5
- KRŠKA, B., OUKROPEC, I. a MAŘÁK, J., 2004. The possibilities of propagation of the rootstock of *Prunus pumila* L. ‚Pumiselect‘ by hardwood cuttings. ISHS, Acta Horticulturae 658, s. 647-649, ISBN: 978-90-66051-904.
- KUTINA, J., 1988. Regulařový růstu a jejich využití v zemědělství a zahradnictví. SZN, Praha, s. 415.
- LAYNE, R. D. a BASSI, D., 2008. The peach: botany, production and uses. CABI, s. 194-215, ISBN 1845934237.
- LAŇAR, L., KOSINA, J., MÉSZÁROS, M. a NÁMĚSTEK, J. 2015. Effect of four OHxF rootstocks on performance of ‘Conference’ pear in non-irrigated orchards. Acta Horticulturae, sv. 1094, s. 135-137, ISSN 0567-7572.
- LORETI, F., GUERRIERO, R. a MASSAI, R., 1990. A new and promising plum rootstock selection: ‚Mr.S.2/5‘. ISHS, Acta Horticulturae 283, s. 261-266, ISBN 978-90-66053-64-9.
- MAAS, F., 2014. Evaluation of yield efficiency and winter hardiness of quince rootstock for ‘Conference’ pear. Acta Horticulturae, sv. 1094, s. 93-101, ISSN 0567-7572.
- MAAS, F. 2008. Evaluation of *Pyrus* and quince rootstocks for high density pear orchards. ISHS, Acta Horticulturae, sv. 800, s. 599-609, ISSN 0567-7572.
- MAAS, F. M., BALKHOVEN-BAART, J. a VAN DER STEEG, P. A. H., 2014. Evaluation of KRYMSK*5 (VSL-2) and KRYMSK*6 (LC-52) as rootstocks for sweet cherry ‚KORDIA‘. ISHS, Acta Horticulturae, 1058, s. 531-536, ISSN 0567-7572.
- MAAS, F. M., BALKHOVEN, J. M. T., HEIJERMAN-PEPPELMAN, G. a VAN DER STEEG, P. A. H., 2011. KRYMSK* 1 (VVA-1), a dwarfing rootstock suitable for high density plum orchards in the Netherlands. ISHS, Acta Horticulturae, 903, s. 547-554, ISSN 0567-7572.
- MAYER, N. A., REIGHARD, G. L. a BRIDGES, W., 2015. Peach rootstock propagation under intermittent mist system. ISHS, Acta Horticulture 1084, s. 53-62, ISSN 0567-7572.
- MELAŇCZUK, L. M. a SOSNA, I., 2013. Growth and yielding of the several apricot cultivars on the ‘Somo’ seedling and vegetative rootstock Pumiselect®. Acta Sci. Pol., Hortorum Cultus 12 (5) 2013, s. 85-95.
- MÉSZÁROS, M., KOSINA, J., LAŇAR, L. a NÁMĚSTEK, J., 2015. Hodnocení pěstitelských vlastností čtyř odrůd hrušní na vybraných podnožích. Vědecké práce ovocnářské, 23, s. 179-188.
- MÉSZÁROS, M., KOSINA, J., LAŇAR, L. a NÁMĚSTEK, J. 2013. Long-term evaluation of growth and yield of ‘Stanley’ and ‘Cacanska leptotica’ plum cultivars on selected rootstocks. Hort. Sci. (Prague) 42, s. 22-28, ISSN 0862-867X.
- MASSAI, R., LORETI, F. a FEI, C., 2008. Growth and yield of ‘Conference’ pears grafted on quince and pear rootstocks. Acta Horticulturae, sv. 800, s. 617-624, ISSN 0567-7572.
- MULLINS, M. G., 1989. Growth regulators in the propagation and genetic improvement of fruit crops. ISHS, Acta Horticulturae 239, s. 101-108, ISBN 978-90-66054-43-1.

NEČAS, T., LAŇAR, L., ONDRÁŠEK, I., NÁMĚSTEK, J., LÁČÍK, J. a KOSINA, J., 2016. Propagation of selected pear and quince rootstocks by hardwood cuttings. Acta Universitatis Agriculturae et Silviculturae Mendelianae Brunensis, sv. 64, č. 4, s. 1211-1217, ISSN 1211-8516.

NEČAS, T., 2013a. Nové a perspektivní podnože ovocných dřevin – podnože vhodné i do exponovaných oblastí. Zahradnictví, sv. XII, č. 1, s. 56-59, ISSN 1213-7596.

NEČAS, T., 2013b. Fytohormony, jejich funkce v rostlině a využití v ovocnářství. In SBORNÍK REFERÁTŮ z 56. ročníku tradičních ovocnářských dnů v Hradci Králové. s. 1-8, ISBN 978-80-87030-22-6.

NEČAS, T. a KRŠKA, B., 2013. Propagation of different stone fruit rootstocks using softwood and hardwood cuttings. ISHS, Acta horticulturae, sv. 985, s. 127-137, ISSN 0567-7572.

NEČAS, T. a LÉBL, K., 2012. Evaluation of selected nursery traits in combination rootstocks and variety for Asian pear trees. Acta Universitatis Agriculturae et Silviculturae Mendelianae Brunensis, sv. 60, č. 8, s. 171-180. ISSN 1211-8516.

NEČAS, T. a KRŠKA, B., 2011. Použití bylinných řízků při množení některých podnoží ovocných dřevin. Zahradnictví, sv. X, č. 7, s. 14-17, ISSN 1213-7596.

NEČAS, T., 2009. Podpoří nové a perspektivní podnože pěstování hrušní v ČR? Zahradnictví č. 2, s. 14-16, ISSN 1213-7596.

NEČAS, T. a KOSINA, J., 2008. Vegetative propagation of pear and quince rootstocks using hardwood cuttings. ISHS, Acta Horticulturae, sv. 800, s. 701-706, ISSN 0567-7572.

NEČAS, T., KRŠKA, B. a ONDRÁŠEK, I., 2008. Propagating stone fruit rootstocks using hardwood cuttings. In: HUDINA, M., Zbornik referatov. 1. vyd., Ljubljana: Strokovno sadjarsko društvo Slovenije, s. 387-390, ISBN 978-961-91301-2-4.

NEČAS, T. a KRŠKA, B., 2005. Ověření možnosti rozmnožování podnoží pro peckoviny bylinnými řízků s využitím stimulátorů komerčních a vlastní produkce. Sborník příspěvků Enviro Nitra 1. vyd., Fakulta záhradníctva a krajinného inžinierstva Slovenskej poľnohospodárskej univerzity, s. 135-139, ISBN 80-8069-630-6.

NEUMÜLLER, M., 2014. [osobní sdělení], Leuven, Belgie.

NEUMÜLLER, M., MÜHLBERGER, L., SIEGLER, H., HARTMANN, W. a TREUTTER, D., 2013. New rootstocks with resistance to Plum pox virus for *Prunus domestica* and other stone fruit species: the ‚Docera‘ and ‚Dospina‘ rootstock series. ISHS, Acta Horticulturae. 985, s.155-165, ISSN 0567-7572.

OBDRŽÁLEK, J. a PINC, M., 1997. Vegetativní množení listnatých dřevin. Výzkumný ústav okrasného zahradnictví Průhonice, s. 118, ISBN 80-85116-13-8.

ORKOWSKA, T., 1988. Propagation of quince S1 (*Cydonia oblonga* Mill.) in vitro. Fruit Science Reports, ISSN 0137-1479.

PROCHÁZKA, S., MACHÁČKOVÁ, I., KREKULE, J., ŠEBÁNEK, J. a kol., 1998. Fyziologie rostlin. Academia Praha, ISBN 80-200-0586-2.

PSOTA, V. a ŠEBÁNEK, J., 1999. Za tajemstvím růstu rostlin – Návody k experimentům. Scientia spol. s.r., Praha, s. 187, ISBN 80-7183-093-3.

REIGHARD, G. L., OUELLETTE, D. R. a BROCK, K. H., 2006. Growth and survival of 20 peach rootstocks and selections in south Carolina. ISHS, Acta Horticulturae 713, s. 269-274, ISSN 0567-7572.

ROGERS, W. S., (1955). Pomology. In: Annual report of the East Malling Research Station, 01 Oct.–30 Sept, s. 20-27.

- RUDENKO, I. S., 1985.** Hybrid between pear and quince (*x Pyronia*). Sadavodstvo - Vinogradarstvo, I Vinodelie Moldavi, 10, s. 55-57.
- SHIMURA, I., ITO, Y. a SEIKI, K., 1983.** Intergeneric hybrid between *Pyrus serotina* and *Cydonia oblonga*, J Jpn Soc Hortic Sci, 52, s. 243-249.
- SOUČEK, J., VLASÁK, J., DOSTÁLEK, J. a STOHR, J., 1965.** Podnože ovocných stromů. Nakladatelství československé Akademie věd, Praha, s. 360.
- SRIVASTAVA, L. M., (eds.), 2002.** Plant growth and development – hormones and environment. Elsevier Science, Academic Press, San Diego, s. 772, ISBN 0-12-660570-X.
- STEHR, R., 2014.** Experiences with new pear rootstocks in northern Germany. ISHS, Acta Horticulturae, sv. 1058, s. 471-476, ISSN 0567-7572.
- ST-PIERRE, R. G., 2005.** Popagation of saskatoons. In: Prairie Elements Professional Botanical & Horticultural Consulting [online, cit. 2016-11-08]. Dostupné z: <http://www.prairie-elements.ca/saskatoon/3.1-propagation.pdf>.
- TETSUMURA, T., TAO, R., SUGIURA, A., FUJII, Y. a YODA, S., 2003.** Cutting propagation of some dwarfing rootstocks for persimmons. ISHS, Acta Horticulturae 601, s. 145-149, ISBN 978-90-66059-26-9.
- TROMP, J., WEBSTER, A. D., WERTHEIM, S. J., 2005.** Fundamentals of temperate zone tree fruit production. Backhuys publishers, Leiden, s. 89-92, ISBN: 90-5782-152-4.
- VACHŮN, Z., 1996.** OVOCNICTVÍ – Podnože ovocných dřevin. Mendlova zemědělská a lesnická univerzita v Brně, Zahradnická fakulta v Lednici, s. 66, ISBN 80-7157-217-9.
- VÁVRA, M., 1964.** Množení ovocných dřevin (ovocné semenářství, podnožárenství a školkařství). Vysoká škola zemědělská v Brně, Fakulta agronomická, Katedra zahradnické výroby. Státní pedagogické nakladatelství, n. p. Praha, s. 211.
- WEBSTER, A. D., 1997.** A review of fruit tree rootstock research and development. ISHS, Acta Horticulturae, sv. 451, s. 53-75, ISSN 0567-7572.
- WEBSTER, A. D., 1980.** Pixy, a new dwarfing rootstock for plums, *Prunus Domestica* L. Journal of Horticultural Science, Volume 55, 1980 - Issue 4, s. 425-431, ISSN: 1462-0316.
- WERTHEIM, S. J., 1998.** Rootstock guide: apple, pear, cherry, European plum. Fruit Research Station Wilhelminadorp, s. 144, ISBN 90-803462-2-5.

7. SEZNAM PUBLIKACÍ, KTERÉ PŘEDCHÁZELY METODICE

KOSINA, J. a NEČAS, T., 2007. Metodika množení vybraných hrušňových podnoží dřevitými řízký. Výzkumný a šlechtitelský ústav ovocnářský Holovousy, s. 21, ISBN 978-80-87030-10-3.

Dedikace: za podpory projektu NAZV QF 4112.

KOSINA, J., KRACÍKOVÁ, M., BLAŽEK, J. a JANEČKOVÁ, M., 1995. Metodika množení slivoňových podnoží. VŠÚO Holovousy.

KRACÍKOVÁ, M., 1997. Výběr slivoňových podnoží pro ekonomicky efektivní množení dřevitými řízký. Vědecké práce ovocnářské 15, Sempra Praha – VŠÚO Holovousy, s. 41-50.

KRŠKA, B., NEČAS, T., ONDRÁŠEK, I. a VIČAN, M., 2008. Metodika rychlého ověření afinity peckovin pomocí bylinného řízkování „on-line“ (kopulanty). Mendelova zemědělská a lesnická univerzita v Brně, s. 15, ISBN 978-80-7375-197-5.

Dedikace: za podpory projektu NAZV QF 3221.

KRŠKA, B., OUKROPEC, I. a MAŘÁK, J., 2004. The possibilities of propagation of the rootstock of *Prunus pumila* L. ‚Pumiselekt‘ by hardwood cuttings. ISHS, Acta Horticulturae 658, s. 647-649, ISBN: 978-90-66051-904.

Dedikace: za podpory projektu MŠMT 435100002.

NEČAS, T., LAŇAR, L., ONDRÁŠEK, I., NÁMĚSTEK, J., LÁČÍK, J. a KOSINA, J., 2016. Propagation of selected pear and quince rootstocks by hardwood cuttings. Acta Universitatis Agriculturae et Silviculturae Mendelianae Brunensis, sv. 64, č. 4, s. 1211-1217, ISSN 1211-8516.

Dedikace: za podpory projektu NAZV QJ1210036.

NEČAS, T. a KRŠKA, B., 2013. Propagation of different stone fruit rootstocks using softwood and hardwood cuttings. ISHS, Acta horticulturae, sv. 985, s. 127-137, ISSN 0567-7572.

Dedikace: za podpory projektu NAZV QI 91A32 a MŠMT OPVK CZ.1.07/2.2.00/28.0220.

NEČAS, T. a KRŠKA, B., 2011. Použití bylinných řízků při množení některých podnoží ovocných dřevin. Zahradnictví, sv. X, č. 7, s. 14-17, ISSN 1213-7596.

NEČAS, T. a KOSINA, J., 2008. Vegetative propagation of pear and quince rootstocks using hardwood cuttings. ISHS, Acta Horticulturae, sv. 800, s. 701-706, ISSN 0567-7572.

Dedikace: za podpory projektu NAZV QF 4112.

NEČAS, T., KRŠKA, B. a ONDRÁŠEK, I., 2008. Propagating stone fruit rootstocks using hardwood cuttings. In: HUDINA, M., Zbornik referatov. 1. vyd., Ljubljana: Strokovno sadjarsko društvo Slovenije, s. 387-390, ISBN 978-961-91301-2-4.

Dedikace: za podpory projektu NAZV QF 3221.

NEČAS, T. a KRŠKA, B., 2005. Ověření možnosti rozmnožování podnoží pro peckoviny bylinnými řízký s využitím stimulatorů komerčních a vlastní produkce. Sborník příspěvků Enviro Nitra 1. vyd., Fakulta záhradníctva a krajinného inžinierstva Slovenskej poľnohospodárskej univerzity, s. 135-139, ISBN 80-8069-630-6.

Dedikace: za podpory projektu NAZV QF 3221.

PŘÍLOHA – FOTODOKUMENTACE



Obrázek 19. Nahřívací dno termoboxu. Odporový kabel je zalit betonem v roštu pozinkovaných profilů, tím je zabráněno jakémukoliv poškození elektroinstalace při manipulaci s nářadím. Na roštu je umístěna síť z tahokovu, která rozvádí teplo. Na ní leží silonová síťka bránící propadávání jemného perlitu.



Obrázek 20. Chladicí místnost s pojízdnými termoboxy pro efektivní využívání místa.



Obrázek 21. Postupné zakládání balíků dřevitých řízků do termoboxu a zasypávání perlitem před tepelnou stimulací.



Obrázek 22. Namáčení bází řízků ve stimulačním roztoku.

Obrázek 23-24 dole.

Vyškolované dřevité řízky
podnože St. Julien A krátce
po vyrašení a o několik týdnů
později.



Obrázek 25 nahore. Velmi bohatý kořenový systém zakořeněných řízků kdouloně MA po vyorání.



9. Zkratky použité v textu:

ABA: kyselina abscisová

AUX: auxiny (bez rozlišení)

BAP/BA: 6-benzylaminopurin

BRS: brassinosteroidy

C₂H₄: etylén

CK: cytokininy

GA: gybereliny

IBA: kyselina indolyl-3-máselná (auxin)

IAA: kyselina indolyl-3-octová (auxin)

NAA: kyselina 1-naftyl-octová (auxin)

TIBA: kyselina 2,3,5-trijodbenzoová (inhibitor transportu auxinů)

Název publikace:

METODY ŘÍZKOVÁNÍ PODNOŽÍ VYBRANÝCH OVOCNÝCH DRUHŮ

Certifikovaná metodika

Autoři: Tomáš Nečas¹, Jan Náměstek², Luděk Laňar², Jakub Láčik¹, Ivo Ondrášek¹,
Martin Mészáros², Jan Wolf¹ a Josef Kosina²

¹Mendelova univerzita v Brně, Zahradnická fakulta v Lednici

²Výzkumný a šlechtitelský ústav ovocnářský Holovousy s.r.o.

Vydal: Výzkumný a šlechtitelský ústav ovocnářský Holovousy s.r.o.,
Holovousy 129, 508 01 Hořice

Tisk: Repropaint, s.r.o., Hradec Králové

Počet stran: **64**

Vydání: **první**

Rok vydání: **2016**

Náklad: **250**

© Výzkumný a šlechtitelský ústav ovocnářský Holovousy, s.r.o., 2016

ISBN 978-80-87030-52-3

