

MÉNĚ VZRŮSTNÉ HRUŠŇOVÉ PODNOŽE VS. KDOULOŇ MA A JEJICH VLIV NA VÝKON ODRŮD 'LUCASOVA' A 'BOHEMICA'

LESS VIGOROUS PEAR ROOTSTOCKS VS. QUINCE MA AND THEIR INFLUENCE ON THE PRODUCTIVITY OF 'LUCASOVA' AND 'BOHEMICA' PEAR VARIETIES

Monika Salmon, Martin Mészáros, Josef Kosina, Hana Hnátková, Jan Náměstek, Luděk Laňar

VÝZKUMNÝ A ŠLECHTITELSKÝ ÚSTAV OVOCNÁŘSKÝ HOLOVOUSY s.r.o.,
508 01 Holovousy

e-mail: martin.meszáros@vsuo.cz

ABSTRACT

'Bohemica' and 'Lucasova' pear trees on Quince MA, Pyrodwarf and BU 2/33 rootstocks were planted in 2007 in a medium fertile loamy soil at RBIP Holovousy, Czech Republic. Trees were planted in randomised split block design with two trees in each of four replications of each rootstock at spacing 5.0 x 1.85 m. Cumulative yield per tree, the weight of one fruit, trunk cross-sectional area, yield efficiency, flower set and a number of suckers were evaluated annually in years 2012–2018. The results showed that Quince rootstock MA was the most yield efficient and Pyrodwarf the least efficient with both varieties. The cumulative yield was about the same with all three rootstocks with 'Lucasova' variety. Regarding 'Bohemica' variety, the lowest cumulative yield was observed with Pyrodwarf rootstock. The smallest trees were on Quince rootstock MA. The highest fruits weight was on MA followed by BU 2/33 and Pyrodwarf with both varieties. Pyrodwarf was found to produce the highest number of suckers.

Keywords: *Pyrus communis*, *Cydonia oblonga*, Pyrodwarf, BU 2/33, yield, TCSA

Pokusná výsadba odrůd hrušní 'Bohemica' a 'Lucasova' na podnožích BU 2/33, MA, Pyrodwarf byla vysazena v roce 2007 na středně úrodné hlinité půdě na pozemcích Výzkumného a šlechtitelského ústavu ovocnářského v Holovousích. Stromy byly vysázeny v blokovém provedení se dvěma stromy v každém ze čtyř opakování pro podnožovou kombinaci o sponu 5,0 x 1,85 m. V letech 2012–2018 byl každoročně hodnocen celkový výnos na strom, hmotnost jednoho plodu, plocha průřezu kmene, specifický výnos, květní násada a podrost. Výsledky ukázaly, že kdouloňová podnož MA dosahovala nejvyšších specifických výnosů a Pyrodwarf výnosů nejnižších u obou odrůd. Celkový výnos byl přibližně stejný u všech tří podnoží s odrůdou 'Lucasova'. U odrůdy 'Bohemica', byl nejnižší celkový výnos pozorován u podnože Pyrodwarf. Nejméně vzrůstné stromy byly na podnoži MA. Obě odrůdy měly plody s nejvyšší hmotností na podnoži MA, následováno podnoží BU 2/33 a Pyrodwarf s oběma odrůdami. Vysoká tvorba podrostu byla zaznamenána u podnože Pyrodwarf s odrůdou 'Bohemica'.

Klíčová slova: *Pyrus communis*, *Cydonia oblonga*, Pyrodwarf, BU 2/33, výnos, příčný průřez kmene

Hrušně stále patří v ČR mezi perspektivní ovocné druhy i přes redukcí produkčních sadů v posledních letech. Dochází k likvidaci starých výsadeb u řady pěstitelů, čímž se snižuje podíl přestárlých sadů. Produkce hrušek od roku 2012 pozvolna stoupá i přes ne příliš výrazné snížení počtu hrušní (ČSÚ 2018). Toto zvýšení je způsobeno vyšší intenzitou výsadeb. Pěstitelé hrušní při zakládání nové výsadby stojí před mnohými otázkami jak zintenzivnit produkci svého sadu, aby byl ekonomicky výnosný. Jednou z nich je otázka správného výběru nejen odrůdy, ale i podnože. Výběr ideální kombinace podnože a odrůdy je vždy velmi složitý a záleží na mnoha faktorech. Stávající odrůdy mohou snížit vzrůstnost stromu až o 30 %, dalších 20 % může ovlivnit podnož (Weinstock 2016). V současnosti jsou stále používány kdouloňové podnože, které jsou vhodné do intenzivních výsadeb, umožňují brzký nástup do vysoké a vyrovnané plodnosti. Přece jen postrádají kvalitativní vlastnosti hrušňových podnoží, mezi které patří vysoká kompatibilita s odrůdami hrušní, vysoká mrazuvzdornost a nízká citlivost k vyššímu obsahu Ca v půdě a také dobré ukotvení stromů v půdě. Podnože ovlivňují vegetativní růst odrůdy, ovlivňují její plodnost a ranost.

Do pokusu byla zařazena relativně nová podnož Pyrodwarf (*Pyrus communis*) – patentována pod názvem Rhenus 1, vyšlechtěná Helmutem B. Jacobem v Geisenheimu v Německu (Jacob 1998). Jak již název značí, jedná se o podnož nízké intenzity růstu. Tato podnož byla vyšlechtěna pro intenzivní hrušňové výsadby s cílem nahradit kdouloňové podnože. Dle Jacoba (1998) vznikla křížením 'Old Home' a 'Bonne Louise d'Avranches'. Výběr rodičů nebyl náhodný. 'Old Home' je americká odrůda, která je velmi odolná vůči bakteriální spále růžovitých *Erwinia amylovora* (Burrill) Winslow. 'Bonne Louise d'Avranches' je odrůda, která Pyrodwarfu dává její zakrslý vzrůst, vysokou ranost a snadnost množení dřevitými řízký (Jacob 1998). Nicméně existují literární zdroje, které na základě výsledků popisují Pyrodwarf jako podnož s intenzivnějším růstem a vyšší tvorbou podrostu (Stehr 2014, Lordan Sanahuja a kol. 2017, Robinson a kol. 2015).

Další zkoušenou hrušňovou podnoží je BU 2/33 (*Pyrus communis*) – synonymum BU/233, Pyro 2–33, PY 2/33, Pyroplus, patentována pod názvem Rhenus 3 je od stejného šlechtitele, stejného křížení a původu jako výše zmiňovaná podnož. Obě podnože se vyznačují mrazuvzdorností, dobrou afinitou s naštěpovanými odrůdami, střední odolností vůči spále a nízkým podrůstáním (Jacob 2002). Vzrůstnost je v závislosti na odrůdě slabší nebo porovnatelná s Pyrodwarfem. Podnož se vyznačuje dobrou plodností a její plody jsou střední velikosti porovnatelné s kdouloňovými podnožemi (Robinson 2008).

Třetí podnoží je podnož kdouloň MA (*Cydonia oblonga* Mill.), která byla vyselektována z angerské kdouloň ve Velké Británii ve výzkumné stanici East Malling ve dvacátých letech (NIAB EMR). Jedná se tedy o velmi známou a dlouhodobě používanou podnož se středním až středně nízkým vzrůstem. MA je mrazuvzdorná, snese až -26 °C. Kvůli slabému kořenovému systému vyžaduje konstrukci. Dobře se adaptuje v těžších i zamokřených půdách, ne ale v půdách lehčích s vyšším obsahem Ca, kdy může trpět chlorózou. Afinita s naštěpovanými odrůdami je dobrá. Odrůdy na této podnoží brzy vstupují do plodnosti a dosahují dobré kvality plodů. (Wertheim 2002, Postman 2007, Robinson 2008, Kosina 2010). Pro zvolené podnože byly vybrány dvě odrůdy hrušní 'Bohemica' a 'Lucasova', které v současné době patří mezi komerčně nejvíce pěstované odrůdy.

MATERIÁL A METODY

Pokusná výsadba hrušní byla založena na jaře roku 2007 na pozemcích VŠÚO Holovousy a nachází se v oblasti s nadmořskou výškou 283 m n. m. s průměrnou roční teplotou 8,4 °C a ročním úhrnem srážek 663,5 mm za pětapadesátileté období 1955–2009 (Prskavec a Sedlák 2010). Stromy byly vysázeny ve sponu 5 x 1,85 m a byly ošetřovány podle pravidel integrované produkce. V pokusu nebyla použita doplňková závlaha. Jako pěstitelský tvar byl použit zákrsek s výškou koruny do 3 m. Do pokusu byly zařazeny dvě odrůdy hrušní 'Lucasova' a 'Bohemica'

naštěpovány na dvou hrušňových podnožích Pyrodwarf a BU 2/33 a na kdouloňové podnoži MA. Každá kombinace podnož – odrůda byla vysazena ve čtyřech opakováních po dvou stromech. Hodnocení pěstitelských vlastností probíhalo během sedmi let v období 2012–2018.

V pokusu byly hodnoceny tyto parametry: celkový výnos (kg/strom), specifický výnos (kg/cm²), květní násada (bodová stupnice 1–9; 1 = nepřítomnost květů, 9 = plná násada květů), hmotnost plodu (g), plocha průřezu kmene (cm²) a tvorba podrostu (ks/strom). Intenzita růstu stromů byla hodnocena pomocí plochy průřezu kmene ve výšce 10 cm pod rozvětvením kosterních větví. Data byla vyhodnocena pomocí statistické metody ANOVA s následným rozdělením pomocí Tukeyho HSD testu.

VÝSLEDKY A DISKUZE

Celkový výnos, specifický výnos, květní násada, hmotnost jednoho plodu, plocha průřezu kmene a tvorba podrostu u odrůd 'Bohemica' a 'Lucasova' na zkoušených podnožích jsou znázorněny v tabulce 1 a 2. U odrůdy 'Bohemica' nebyl shledán průkazný rozdíl v násadě květů, hodnoty se pohybovaly v rozmezí 4,4 (BU 2/33) až 4,9 (MA). Naproti tomu u odrůdy 'Lucasova' byl shledán statisticky významný rozdíl, kdy největší květní násadu měla kdouloňová podnož MA (6,83) a nejnižší květní násada byla zjištěna u odrůdy v kombinaci s podnoží Pyrodwarf (5,44). I přes významný rozdíl v květní násadě u kombinací odrůdy 'Lucasova' nebyl u odrůd v pokusu zaznamenán významný vliv této proměnné na celkový výnos plodů.

Nejvyšší kumulativní výnosy za hodnocené období u odrůdy 'Bohemica' byly dosaženy na podnoží BU 2/33 (111,3 kg/strom) a na kdouloňové podnoží MA (105,2 kg/strom). Zatímco odrůda na podnoží Pyrodwarf měla nejnižší kumulativní výnos (82,2 kg/strom). U odrůdy 'Lucasova' nebyl prokázán signifikantní rozdíl a průměrné kumulativní výnosy se pohybovaly v rozmezí od 139,2 do 157,6 kg na strom. Obdobně jako v experimentu Robinsona (2008) měla odrůda 'Williamsova' na podnoží BU2/33 vyšší a na

podnoží Pyrodwarf porovnatelný výnos jako MA. Z výsledku vyplývá, že podnož BU 2/33 dosahuje porovnatelné nebo lepší plodnosti než MA.

Průměrná hmotnost plodu u odrůdy 'Bohemica' se pohybovala v rozmezí 147,6 g (Pyrodwarf) až 171,8 g (MA) přičemž rozdíly mezi kombinacemi jednotlivých podnoží s touto odrůdou nebyly průkazné. U odrůdy 'Lucasova' byl zaznamenán průkazný rozdíl, kdy nejvyšší průměrná hmotnost plodu byla dosažena opět na podnoží MA (220 g). Nejnižší hmotnost byla výsledována opět v kombinaci s podnoží Pyrodwarf s plody o průměrné hmotnosti 197,7 g. Dle výsledků Jacoba (2002) podnož BU 2/33 významně snižuje velikost plodu. Ve svých výsledcích uvádí, že plody odrůdy 'Williamsova' naštěpované na podnoží BU 2/33 mohou být větší velikosti než na podnoží MA v kombinaci se stejnou odrůdou a jsou srovnatelné s plody na podnoží Pyrodwarf. Výsledky Jacoba se v našem pokusu na odrůdách 'Bohemica' a 'Lucasova' nepotvrdily. Naše výsledky jsou v souladu se závěry Stehra (2014), který ve své studii uvádí nižší velikost plodů na podnoží Pyrodwarf.

Nejvyšší hodnoty plochy průřezu kmene u odrůdy 'Bohemica' byly naměřeny v kombinaci s podnoží BU 2/33 (165,7 cm²) a Pyrodwarf (154,7 cm²). Kdouloňová podnož MA měla s touto odrůdou nejnižší plochu průřezu kmene (117,9 cm²). Také u odrůdy 'Lucasova' byl zaznamenán signifikantní rozdíl, kdy podnož Pyrodwarf dosáhla nejvyšších hodnot (161,0 cm²), zatímco nejnižší hodnota byla zaznamenána opět s podnoží MA (116,1 cm²). Jacob (1999) uvádí Pyrodwarf jako podnož oslabující růst odrůd hrušní stejnou měrou jako kdouloňová podnož MA, aniž by se snížila velikost plodů. Oproti tomu, v našem testování kdouloňová podnož MA vykazovala o 18–29 % nižší vzrůstnost než obě hrušňové podnože BU 2/33 a Pyrodwarf. Zjištění je v souladu se závěry Stehra (2014), který popisuje Pyrodwarf jako vzrůstnější než MA. Také Robinson (2008) na základě svého čtyřletého výzkumu označuje podnož BU 2/33 a Pyrodwarf jako středně bujně rostoucí podnože s vyšší intenzitou růstu nežli MA.

Průkazně nejvyšší specifický výnos vyjádřený sklizenými kilogramy na plochu průřezu kmene v letech 2012–2018 byl u odrůdy 'Bohemica'

na podnoži MA (0,91 kg/cm²), nejnižší na podnoži Pyrodwarf (0,54 kg/cm²). Podnož MA opět prokázala statisticky významný rozdíl, kdy s odrůdou 'Lucasova' měla nejvyšší specifickou plodnost (1,31 kg/cm²), zatímco nejnižší hodnoty byly získány u této odrůdy v kombinaci s podnoží Pyrodwarf (0,86 kg/cm²).

Z výsledků je patrné, že z důvodu bujnějšího růstu a porovnatelné plodnosti hodnocených odrůd nedosahuje podnož Pyrodwarf požadované výkonnosti v porovnání s podnoží MA.

Velmi silná tvorba podrostu byla zaznamenána u podnože Pyrodwarf s celkovým počtem 53 výmladků v kombinaci s odrůdou 'Bohemica'. Ta samá podnož ve spojení s odrůdou 'Lucasova' měla v hodnoceném období jen 4 výmladky.

Celkově odrůda 'Bohemica' vykazovala vyšší počet podrostu než odrůda 'Lucasova'. Podnož Pyrodwarf je prezentována jako podnož, která netvoří žádné výmladky, konkrétně dle Jacoba (1998) během sedmi let testování neinklinovala k tvorbě podrostu. Tato informace ale nesedí s výsledky testování v pokusu, kde podnož Pyrodwarf měla z celkem tří zkoušených podnoží nejvyšší tvorbu podrostu, a to dokonce řádově vyšší. Stejně Lordan Sanahuja a kol. (2017) na základě svého testování v USA uvádí podnož Pyrodwarf jako nejvíce podrůstající podnož v porovnání s ostatními zkoušenými podnožemi. Lze tedy konstatovat, že podnož Pyrodwarf může tvořit významné množství podrostu a v kombinaci s odrůdou 'Bohemica' není zcela vhodná.

Tabulka 1. Růst a plodnost odrůdy 'Bohemica' v letech 2012–2018

Table 1. Growth vigor and fruit-bearing of 'Bohemica' pear variety 2012–2018

Odrůda ¹⁾	Bohemica		
	BU 2/33	MA	Pyrodwarf
Výnos Σ (2012–2018) (kg/strom) ³⁾	111,32 a	105,20 a	82,20 b
Specifický výnos (kg/cm ²) ⁴⁾	0,69 ab	0,91 a	0,54 b
Květní násada (1–9) ⁵⁾	4,44 a	4,90 a	4,58 a
Hmotnost 1 plodu (g) ⁶⁾	167,27 a	171,80 a	147,58 a
Plocha průřezu kmene v r. 2018 (cm ²) ⁷⁾	165,72 a	117,91 b	154,66 a
Podrost Σ (2013–2018) (ks) ⁸⁾	7,25 b	6,38 b	53,00 a

1) Variety, 2) Rootstock, 3) Yield Σ (kg/tree), 4) Yield efficiency (kg/cm²), 5) Flower set (1–9), 6) Weight of one fruit (g), 7) Trunk cross-sectional area (TCSA) in 2018 (cm²), 8) Number of suckers Σ (2013–2018) (pcs/tree)

Rozdílná písmena (v řádcích) reprezentují statisticky významný rozdíl na hladině $\alpha \leq 0,05$.

Different letters (in particular rows) represent a statistically significant difference in the level $\alpha \leq 0.05$.

Tabulka 2. Růst a plodnost odrůdy 'Lucasova' v letech 2012–2018**Table 2.** Growth vigor and fruit-bearing of 'Lucasova' pear variety 2012–2018

Odrůda ¹⁾	Lucasova		
	BU 2/33	MA	Pyrodwarf
Výnos Σ (2012–2018) (kg/strom) ³⁾	157,63 a	149,59 a	139,21 a
Specifický výnos (kg/cm ²) ⁴⁾	1,12 ab	1,31 a	0,86 b
Květní násada (1–9) ⁵⁾	6,00 ab	6,83 a	5,44 b
Hmotnost 1 plodu (g) ⁶⁾	199,58 ab	220,03 a	197,68 b
Plocha průřezu kmene v r. 2018 (cm ²) ⁷⁾	141,45 b	116,07 c	160,97 a
Podrost Σ (2013–2018) (ks/strom) ⁸⁾	0,40 a	1,00 a	3,63 a

1) Variety, 2) Rootstock, 3) Yield Σ (kg/tree), 4) Yield efficiency (kg/cm²), 5) Flower set (1–9), 6) Weight of one fruit (g), 7) Trunk cross-sectional area (TCSA) in 2018 (cm²), 8) Number of suckers Σ (2013–2018) (pcs/tree)

Rozdílná písmena (v řádcích) reprezentují statisticky významný rozdíl na hladině $\alpha \leq 0,05$.

Different letters (in particular rows) represent a statistically significant difference in the level $\alpha \leq 0.05$.

ZÁVĚR

Nejvyšší celkový výnos z jednoho stromu byl zaznamenán u obou odrůd v kombinaci s podnoží BU 2/33. Nejnižší celkový výnos byl vyhodnocen u obou odrůd na podnoží Pyrodwarf. Průměrná hmotnost plodu byla zaznamenána nejvyšší u obou odrůd v kombinaci s podnoží MA. Nejnižší hodnoty opět u obou odrůd byly zaznamenány na podnoží Pyrodwarf. Plocha průřezu kmene byla u obou odrůd v kombinaci s podnoží MA nejnižší a nejvyšší u podnože BU 2/33 v kombinaci s odrůdou 'Bohemica'. U odrůdy 'Lucasova' byl nejvyšší průřez kmene zaznamenán v kombinaci s podnoží Pyrodwarf. Nejvíce podrůstala podnož Pyrodwarf v kombinaci s oběma odrůdami. Celkově více podnože podrůstaly na odrůdě

'Bohemica'. S odrůdou 'Lucasova' byly podrosty minimální. Násada květů odrůdy 'Bohemica' se se všemi třemi podnožemi zdá vyrovnaná. U odrůdy 'Lucasova' nejvíce kvetly stromy na podnoží MA, dále na podnoží BU 2/33 a nejméně na podnoží Pyrodwarf. Specifický výnos u obou odrůd 'Bohemica' i 'Lucasova' byl nejvyšší na podnoží MA a nejnižší na podnoží Pyrodwarf. Obě zkoušené odrůdy měly silnější růst na hrušňových podnožích. Z výsledků pokusu vyplývá, že kdouloňové podnože mají stále nezastupitelné místo v použití podnoží pro hrušně, avšak mohou být zastoupeny hrušňovou podnoží BU 2/33, která v pokusu dosahovala také dobrých výsledků.

PODĚKOVÁNÍ

Tento výzkum byl podpořen a vznikl za finanční podpory projektu MZE – RO1519. Autoři děkují také technickým pracovníkům VŠÚO Holovousy s.r.o. za vyhodnocování podnožových pokusů a také za provádění agrotechnických zásahů v dané výsadbě.

LITERATURA

- Český Statistický Úřad. Veřejná databáze. *Hrušně – plocha sadů podle hustoty a stáří výsadby 2017*. Czso.cz [online]. [cit. 2019-05-16]. Dostupné z: https://vdb.czso.cz/vdbvo2/faces/cs/indexjsf?page=vystupobjekt&pvo=ZEMDSADY109&skupId=2118&z=T&f=TABULKA&katalog=30840&pvo=ZEMDSADY109&c=v19~2__RP2017MP05DP01
- JACOB, H. Pyrodwarf, a new clonal rootstock for high density pear orchards. *Acta Horticulturae*. 1998, (475): 169–178. DOI: 10.17660/ActaHortic.1998.475.20.
- JACOB, H.B. *Pyrus communis* dwarfing rootstock named 'Rhenus 1'. United States Patent. Patent No. 11041. Date of patent 1999-8-4. Dostupné z: <https://patentimages.storage.googleapis.com/bb/cf/32617ac40fc413/USPP11041.pdf>
- JACOB, H.B. Non-dwarfing pear rootstock named 'Rhenus 3'. United States Patent. Patent No. 12 771 P2. Date of patent 2002-7-16. Dostupné z: <https://patentimages.storage.googleapis.com/85/82/06/b296959aac1e63/USPP12771.pdf>
- KOSINA, J. Vyhodnocení hospodářských vlastností hrušňových podnoží I. část – kdouloňové podnože. *Zahradnictví*. 2010, (9): 16–19.
- LORDAN SANAHUJA, L.J., P. FRANCESCATTO, S. BLATT and C. EMBREE. Performance of three *Pyrus* pear rootstocks in Northeastern North America. *Journal of the American pomological society*. 2017, (4): 250–256. ISSN 1527-3741.
- POSTMAN, J. Quest for Quince. United States department of agriculture: *AgResearch Magazine*. 2007, 55(1): 20–21. ISSN 2169-8244.
- PRSKAVEC, K. a J. SEDLÁK. *Padesát pět let meteorologických pozorování v Holovousích (1955-2009)*. Holovousy: Výzkumný a šlechtitelský ústav ovocnářský Holovousy s.r.o., 2010. ISBN 978-80-87030-17-2.
- ROBINSON, T.L. Performance of pear and quince rootstocks with three cultivars in four high density training systems in the Northeastern United States. *Acta Horticulturae*. 2008, (800): 793–802. DOI: 10.17660/ActaHortic.2008.800.108.
- ROBINSON, T.L. and DOMINGUEZ, L. Yield and profitability of high-density pear production with pyrus rootstocks. *Acta Horticulturae*. 2015, (1094): 247–256. DOI: 10.17660/ActaHortic.2015.1094.31.
- ROBINSON, T.L., BLATT, S. and EMBREE, C. Performance of pyrus rootstocks in Eastern North America. *Acta Horticulturae*. 2015, (1094): 145–148. DOI: 10.17660/ActaHortic.2015.1094.16.
- STEHR, R. Experiences with new pear rootstocks in Northern Germany. *Acta Horticulturae*. 2014, (1058): 471–476. DOI: 10.17660/ActaHortic.2014.1058.58.
- WEINSTOCK, D. The big push for a dwarfing rootstock. *Good Fruit Grower*. 2016, 67(14): 14–15. ISSN 0046-6174.
- WERTHEIM, S.J. Rootstocks for European pear: a review. *Acta Horticulturae*. 2002, (596): 299–309. DOI: 10.17660/ActaHortic.2002.596.47.