

Mendelova univerzita v Brně
Zahradnická fakulta
Ústav ovocnictví

Moderní pěstitelské technologie třešní

Dizertační práce

Školitel:

Prof. Dr. Ing. Boris Krška

Vypracoval:

Ing. Marek Štochl

Lednice 2014

PROHLÁŠENÍ

Prohlašuji, že jsem dizertační práci na téma *Moderní pěstitelské technologie třešní* vypracoval samostatně a použil jen pramenů, které cituji a uvádím v příloženém seznamu literatury.

Dizertační práce je školním dílem a může být použita ke komerčním účelům jen se souhlasem vedoucího dizertační práce a děkana ZF MENDELU v Brně.

dne..... podpis doktoranda.....

PODĚKOVÁNÍ

Velice děkuji svému vedoucímu práce prof. Borisovi Krškovi a paní Ing. Jitce Blažkové za pomoc a možnost využít při práci infrastruktury projektu CZ.1.05/2.1.00/03.0116. Mé manželce za dlouhodobou fyzickou i psychickou podporu při práci na disertační práci venku i za stolem, bez které by to určitě nedopadlo dobře, mnoha kamarádům za pomoc při polních pracích a zvláště zaměstnancům firmy Ökoplant International, kteří nám pro pokusy poskytli své sady a školky.

Abstrakt

Moderní pěstitelské technologie třešní

Nově zakládané výsadby třešní se vyznačují hustým sponem s použitím méně vzrůstných podnoží a nových pěstitelských tvarů. Cílem této práce bylo porovnat mezi sebou dva intenzivní pěstitelské tvary pěstování třešní (vřeteno a španělský keř) z hlediska vlastností růstových (výška stromu, objem koruny, plocha kmene), výnosových a pomologických (produkce na strom, specifická plodnost, hmotnost plodu, kumulativní výnos), fyziologických (průduchová vodivost, obsah chlorofylu, obsah makro- a mikroelementů v listech) a náročnosti na řez a tvarování. Na základě získaných výsledků byla posouzena vhodnost použití tvaru španělský keř v podmínkách jižní Moravy. Dalším cílem bylo zjistit možnosti produkce školkařského materiálu vhodného pro tento typ výsadeb.

Za účelem porovnání pěstitelských tvarů byly vybrány dvě výsadby. Výsadba v Lednici byla založena na jaře roku 2005 a hodnocena následující tři roky. Použity byly dvě odrůdy ('Burlat', 'Kordia') na dvou podnožích ('Colt', 'Gisela 5') ve dvou výše zmíněných pěstitelských tvarech. Jako kontrola sloužily stromy obou odrůd na podnoži 'P-TU-1' ve tvaru vřetene. Pokus byl založen ve dvou opakováních, po čtyřech kusech v každém. Sad ve Slupi byl založen ze stromů odrůdy 'Sweetheart' na podnoži 'P-TU-1' vedených jako vřeteno nebo španělský keř. Od každé varianty bylo použito 21 stromů. Výsadba byla hodnocena od čtvrtého do šestého roku po výsadbě.

U všech sledovaných charakteristik ve výsadbě v Lednici s výjimkou obsahu většiny makro- a mikroelementů byl nalezen významný vliv použité podnože a/nebo pěstitelského tvaru. Ve většině případů měla větší vliv použitá podnož s výjimkou času potřebného na řez a tvarování a výšky stromů, kdy významnější vliv měl použitý tvar. V případě hmotnosti plodu měla největší vliv použitá odrůda. U výsady ve Slupi byly nalezeny významné rozdíly u většiny sledovaných charakteristik s výjimkou všech výnosových vlastností v prvním roce pozorování a času potřebného na řez a tvarování v prvních dvou letech pozorování.

Za účelem produkce kvalitního školkařského materiálu vhodného pro moderní typy výsadeb bylo ověřeno použití regulátoru růstu (6-benzyladenin). Pokus opět probíhal na dvou lokalitách. Na první lokalitě byly použity 2 odrůdy ('Hedelfingenská', 'Kordia') na dvou podnožích (mahalebka, ptáčnice) a na druhé pouze jedna odrůda ('Sweetheart') a jedna podnož ('P-TU-1'). Na obou lokalitách byly použity dvě varianty ošetření

(postřik a postřik spojený s defoliací vrcholové části) a kontrola (bez ošetření). Pokus probíhal dva (první lokalita) a tři roky (druhá lokalita).

Na obou lokalitách byly zjištěny významné rozdíly u sledovaných charakteristik (celkový přírůstek na strom, úhel odklonu, počet výhonů, výška stromku), i když byly pozorovány rozdíly mezi lokalitami i jednotlivými roky. Na první lokalitě měla největší vliv použitá podnož, zatímco na druhé použité ošetření. Z výsledků počtu výhonů na obou lokalitách se jako nejlepší jeví varianta postřiku spojená s defoliací vrcholové části.

Získané poznatky lze využít při produkci kvalitního školkařského materiálu a jeho následném využití při výsadbách intenzivních sadů třešní.

Abstract

The modern growing technologies of sweet cherry trees

New cherry orchards are planted in denser spacing with less vigorous rootstocks and using new training systems. The aim of the thesis was to compare two training systems (central leader, Spanish bush) with respect to growing (tree height, canopy volume, trunk cross-section area, pruning requirements), yielding (yield per tree, yield per TCSA, fruit weight, and cumulative yield) and physiologic characteristics (stomatal conductance, chlorophyll content, macro- and microelement leaf content).

For this purpose, two cherry orchards were chosen. The first one was planted with commercially produced 'Burlat' and 'Kordia' sweet cherry trees on 'Gisela 5' and 'Colt' rootstock in spring 2005. The trees were trained in two above mentioned systems and evaluated for four years. The trees of both varieties on rootstock 'P-TU-1' (similar to Mazzard) trained as central leader were used as a control. The trees were planted in two replications of four trees per each. The second orchard was planted with commercially produced 'Sweetheart' sweet cherry trees on 'P-TU-1' rootstock and trained also in the two systems. In each variant twenty-one trees were evaluated for three years.

In the first orchard, the most characteristics except the micro- and macroelement content were significantly related to rootstock and/or training system. In the most cases, rootstock had stronger effect than training system except the pruning requirements and tree height. The variety had the strongest effect on fruit weight. In the second orchard, the significant differences were found in the most characteristics except yielding characteristics in the first year of evaluation and the pruning requirements in the first two years of evaluation.

The use of growth regulator (6-benzyladenin) for production of high quality cherry tree saplings for modern orchards was tested. The trial was realized at two localities. At the first locality two varieties ('Hedelfingen's', 'Kordia') on two rootstocks (mahaleb, Mazzard) were used for testing while the variety 'Sweetheart' on 'P-TU-1' was used at the second locality. Two treatments (spraying, spraying with the defoliation of the top part of the tree) and the control treatment (without spraying) were made for two (first locality) or three years (second locality).

At the both localities, the significant differences in total growth per tree, angle of shoots, number of annual shoots and sapling height were found even if the differences between localities and the growing years were found. At the first locality, the strongest effect was due to the rootstock used whereas at the second locality, it was the treatment used. From the results of the shoot number, the best treatment seems to be the spraying with the defoliation of the top part of the tree.

The presented results can be utilized in high quality production of sweet cherry tree saplings from nurseries and their subsequent planting in the intensive sweet cherry tree orchards.

OBSAH

1	Úvod.....	13
2	Cíl práce.....	16
3	Literární přehled	17
3.1	Vývoj intenzivního způsobu pěstování třešní	17
3.2	Podnože	17
3.2.1	Podnože využívané ve školkařské výrobě	18
3.2.2	Podnože využívané v intenzivních výsadbách.....	21
3.3	Výběr odrůd vhodných pro moderní výsadby.....	22
3.3.1	Opylovací poměry.....	22
3.3.2	Šlechtění.....	23
3.3.3	Odrůdy využívané v intenzivních výsadbách v ČR.....	23
3.4	Pěstitelské tvary s centrální osou	24
3.4.1	Zahnovo větveno	25
3.4.2	Vogelovo větveno (central leader)	26
3.4.3	Modifikované Brunnerovo větveno.....	26
3.4.4	Štíhlé větveno	27
3.4.5	Tatura trellis	28
3.4.6	Vertical axis	28
3.4.7	Taturaxe	28
3.4.8	Solax	29
3.4.9	Volně rostoucí palmeta	29
3.4.10	Duhanova palmeta (Drapeau marchand)	29
3.5	Pěstitelské tvary bez centrální osy	30
3.5.1	Váza (Goblet).....	30
3.5.2	Steep Leader (Sarger)	32
3.5.3	Španělský keř.....	33
3.5.4	Modifikovaný španělský keř.....	34
3.5.5	KGB (Kym Green´s bush)	34
4	Materiál.....	36
4.1	Charakteristika pokusných míst	36
4.1.1	Produkční výsadba v Lednici.....	36
4.1.2	Produkční výsadba ve Slupi.....	37
4.1.3	Produkce výsadbového materiálu v Lednici	37

4.1.4	Produkce výsadbového materiálu ve Slupi.....	38
5	Metodika	38
5.1	Produkční výsadby	38
5.1.1	Provedení řezu a tvarování	38
5.1.2	Hodnocení sledovaných parametrů.....	39
5.2	Hodnocení vlastností výsadbového materiálu.....	41
5.3	Statistické zpracování získaných výsledků	42
6	Výsledky	43
6.1	Produkční výsadba v Lednici	43
6.1.1	Růstové parametry	43
6.1.2	Náročnost na řez a tvarování	46
6.1.3	Výnosové a pomologické parametry	50
6.1.4	Fyziologické parametry	53
6.2	Produkční výsadba ve Slupi	55
6.2.1	Růstové parametry	55
6.2.2	Náročnost na řez a tvarování	57
6.2.3	Výnosové a pomologické parametry	58
6.3	Produkce výsadbového materiálu v Lednici	59
6.3.1	Dynamika růstu.....	60
6.3.2	Celkový přírůstek na strom.....	61
6.3.3	Úhel odklonu.....	62
6.3.4	Počet letorostů.....	63
6.3.5	Výška rostliny	63
6.4	Produkce výsadbového materiálu ve Slupi	64
6.4.1	Dynamika růstu.....	64
6.4.2	Celkový přírůstek na strom.....	65
6.4.3	Úhel odklonu.....	66
6.4.4	Počet letorostů.....	67
6.4.5	Výška rostliny	67
7	Diskuze	69
8	Doporučení praxi	74
9	Závěr	76
10	Literární zdroje	78
11	Přílohy.....	84

SEZNAM TABULEK

Tabulka 1 Charakteristika pokusných míst.....	36
Tabulka 2 Varianty pokusu v Lednici.....	37
Tabulka 3 Průměrná výška stromů odrůdy ‘Burlat’ na různých podnožích a v různých pěstitelských tvarech v letech 2005 až 2008.....	44
Tabulka 4 Průměrná výška stromů odrůdy ‘Kordia’ na různých podnožích a v různých pěstitelských tvarech v letech 2005 až 2008.....	44
Tabulka 5 Průměrný objem koruny stromů odrůdy ‘Burlat’ na různých podnožích a v různých pěstitelských tvarech v letech 2005 až 2008.....	45
Tabulka 6 Průměrný objem koruny stromů odrůdy ‘Kordia’ na různých podnožích a v různých pěstitelských tvarech v letech 2005 až 2008.....	45
Tabulka 7 Průměrná plocha kmene [mm ²] v letech 2005 až 2008 u jednotlivých variant odrůdy ‘Burlat’	47
Tabulka 8 Průměrná plocha kmene [mm ²] v letech 2005 až 2008 u jednotlivých variant odrůdy ‘Kordia’	47
Tabulka 9 Průměrný počet řezů u jednotlivých variant stromů odrůdy ‘Burlat’ v letech 2006 až 2008.....	48
Tabulka 10 Průměrný počet řezů u jednotlivých variant stromů odrůdy ‘Kordia’ v letech 2006 až 2008.....	48
Tabulka 11 Průměrný čas potřebný na řez a tvarování u jednotlivých variant stromů odrůdy ‘Burlat’ v letech 2006 až 2008	49
Tabulka 12 Průměrný čas potřebný na řez a tvarování u jednotlivých variant stromů odrůdy ‘Kordia’ v letech 2006 až 2008	49
Tabulka 13 Průměrný výnos na strom u jednotlivých variant odrůdy ‘Burlat’ v letech 2006 až 2008.....	51
Tabulka 14 Průměrný výnos na strom u jednotlivých variant odrůdy ‘Kordia’ v letech 2006 až 2008.....	51
Tabulka 15 Průměrná specifická plodnost u jednotlivých variant odrůdy ‘Burlat’ v letech 2006–2008.....	52
Tabulka 16 Průměrná specifická plodnost u jednotlivých variant odrůdy ‘Kordia’ v letech 2006–2008.....	52

Tabulka 17 Průměrná hmotnost plodu u jednotlivých variant odrůdy 'Burlat' v letech 2006–2008	53
Tabulka 18 Průměrná hmotnost plodu u jednotlivých variant odrůdy 'Kordia' v letech 2006–2008	53
Tabulka 19 Průměrná výška stromů v letech 2005 až 2008 u jednotlivých pěstitelských tvarů ve Slupi	56
Tabulka 20 Průměrný objem koruny stromů v letech 2005 až 2008 u jednotlivých pěstitelských tvarů ve Slupi	56
Tabulka 21 Průměrná plocha kmene stromů v letech 2005 až 2008 u jednotlivých pěstitelských tvarů ve Slupi	57
Tabulka 22 Průměrný počet řezů a čas potřebný na řez a tvarování v letech 2006 až 2008 u jednotlivých pěstitelských tvarů	58
Tabulka 23 Souhrnná tabulka výnosových a pomologických charakteristik v letech 2006 až 2008 u jednotlivých pěstitelských tvarů	59
Tabulka 24 Celkový průměrný přírůstek na strom v závislosti na použité podnoži, odrůdě a variantě ošetření v letech 2006 a 2008	61
Tabulka 25 Průměrný úhel odklonu předčasného obrostu od terminálu v jednotlivých variantách ošetření ve školce v Lednici v roce 2006	62
Tabulka 26 Průměrný počet letorostů v závislosti na použité podnoži, odrůdě a variantě ošetření v letech 2006 a 2008	63
Tabulka 27 Průměrná výška očkovanců v závislosti na použité podnoži, odrůdě a variantě ošetření v letech 2006 a 2008	64
Tabulka 28 Celkový průměrný přírůstek na strom v jednotlivých variantách ošetření v průběhu let 2006–2008	66
Tabulka 29 Průměrný úhel odklonu předčasného obrostu od terminálu v jednotlivých variantách ošetření v roce 2006	67
Tabulka 30 Průměrný počet letorostů v jednotlivých variantách ošetření v průběhu let 2006–2008	67
Tabulka 31 Průměrná výška očkovanců v jednotlivých variantách ošetření v průběhu let 2006–2008	68

SEZNAM GRAFŮ

Graf 1 Vývoj podílu jednotlivých podnoží pro třešně na produkci uznaného školkařského materiálu pro ČR v letech 2007 až 2012 (dle údajů ÚKZUZ)	19
Graf 2 Kumulativní výnos na strom za období 2006–2008 jednotlivých variant odrůdy ‘Burlat’ a ‘Kordia’	51
Graf 3 Dynamika růstu očkovanců na podnoži ptáčnice v jednotlivých variantách ošetření.....	60
Graf 4 Dynamika růstu očkovanců na podnoži mahalebka v jednotlivých variantách ošetření v letech 2006 a 2008	61
Graf 5 Dynamika růstu očkovanců v jednotlivých variantách ošetření v letech 2006 až 2008	65
Graf 6 Celkový průměrný přírůstek v letech 2006 až 2008 v závislosti na variantě ošetření.....	66
Graf 7 Průměrné výšky očkovanců v letech 2006 až 2008 v závislosti na variantě ošetření.....	68

1 Úvod

Třešeň ptačí (*Prunus avium* L.) je botanicky řazena do čeledi růžovité (*Rosaceae*), podčeledi mandloňovité (*Amygdaloideae*). V ovocnářství jsou rozlišovány skupiny (poddruhy) subsp. *avium* – ptáčnice, subsp. *juliana* – srdcovky, subsp. *duracina* – chrupky a kříženci předchozích dvou subsp. *juliana* x *duracina* – polochrupky.

Jedná se o původně vtroušenou či okrajovou lesní dřevinu, rostoucí ve světlých dubových lesích v nížinách a pahorkatinách. Rostlina je to výrazně světlomilná, citlivá na zimní a jarní mrazy a vysokou hladinu podzemní vody. Její původní areál výskytu není přesně znám, má se za to, že se nacházel na území sahajícím od Evropy po Zakavkazskou oblast a do Přední Asie. První kulturní odrůdy vznikly na území tehdejší Persie, odkud byly podle Plinia přivezeny do Římské říše v roce 63 př.n.l. Odtud byly rozšířeny do zbytku Evropy.

U nás je třešeň považována za domácí ovocný druh, a jako taková je záměrně pěstována na území středních Čech, Moravy a jižního Slovenska běžně od 12. století. Třešně jsou velmi oblíbený ovocný druh, zejména pro svou ranost, neboť jejich sklizeň plynule navazuje na kamčatské borůvky a především jahody, které jsou prvním významným ovocným druhem dozrávajícím v našich podmínkách. Plody třešní mají velmi široké možnosti využití. Nejčastěji však slouží k přímé konzumaci, pro výrobu ovocných šťáv, destilátu a kompotů.

Plody obsahují průměrně 82,8 % vody, 11,5 % cukrů. Významný je také obsah tříslovin. Obsah vitamínů není vysoký, malé množství vitamínu C ($11\text{mg}\cdot 100\text{g}^{-1}$), dále obsahují karoten, vitamíny skupiny B, stopy vitamínu E. Mají vysoký obsah draslíku ($210\text{ mg}\cdot 100\text{ g}^{-1}$), fosforu ($21\text{ mg}\cdot 100\text{ g}^{-1}$), méně již vápníku, hořčíku a železa, dále zinek, bór, měď a mangan. Antokyany, barviva obsažená zejména v tmavých třešních, posilují kapiláry. Pro vysoký obsah jódu jsou vhodné při problémech se štítnou žlázou a bolestech páteře. Jsou prospěšné při ateroskleróze, hypertenzi a chudokrevnosti.

Původně byly třešně pěstovány ve výsadbách zvaných třešňovky. Stromy byly pěstovány ve sponu kolem $10 \times 10\text{ m}$, ve tvaru vysokokmene, či polokmene s volně rostoucí korunou, v podstatě jako solitérní stromy. Výsledkem byla plodnost s pozvolným nástupem až kolem 8. roku života, s výnosy i přes 100 kg na strom, tedy přes $10\text{ t}\cdot\text{ha}^{-1}$, ovšem sklizené jediné s využitím žebříku.

Dalším stupněm vývoje byly pásové výsadby čtvrtkmenů ve sponu 6–7 m × 4–5 m, kde se díky větší konkurenci mezi rostlinami a pravidelnému řezu podařilo dosáhnout určitého zmenšení koruny do výšky kolem 4 m, ovšem sklizeň byla nadále možná především s využitím žebříků.

Vzrůstem nejmenší, stále však z dnešního pohledu spíše extenzivní způsob pěstování je stěnová výsadba zákrsků ve sponu 5–6 m × 5–6 m. Výška rostlin a šířka korun je v tomto případě 3,5 až 4 m.

Během posledních pěti let se rozloha produkčních sadů pohybuje na úrovni průměrně 962 ha intenzivních výsadeb, což je cca 4,5 % ze všech intenzivních výsadeb u nás. Přitom spolu s jablky, která tvoří kolem 50 % ploch výsadeb, a višněmi jsou velmi významným exportním artiklem a to i při tak malé ploše sadů ve srovnání právě s jabloněmi. Věková skladba třešňových sadů je zatím stále poměrně nevhodná, 90 % (867 ha) výsadeb je ve věku plné a klesající plodnosti (Buchtová 2012). Navíc je většina sadů u nás spíše extenzivních, na bujně rostoucích podnožích, s nízkou hustotou výsadby, tedy stromů, které nelze kvalitně ošetřovat a efektivně sklízet. Tato situace představuje stálou hrozbu pro vysokou a stabilní sklizeň. Zároveň je to však šance při výsadbě nových sadů upravit sortiment odrůd žádoucím směrem, tedy použít nově vyšlechtěné odrůdy s velkými plody odolnými vůči praskání, a s použitím slabě rostoucích podnoží. Moderními způsoby ošetřování výsadeb dosáhnout zvýšení intenzity produkce z jednotky plochy, při současném snížení nákladů na jednotku produkce. Z celkové rozlohy je 164,7 ha pěstováno v režimu ekologického zemědělství, 506 ha v režimu integrované produkce, 23,4 ha je vedeno v systému konvenčního pěstování, zbytek je nezařazen. Sklizeň z těchto sadů činí opět průměrně za posledních pět let 1990 t ovoce, což je průměrný výnos 2,3 t.ha⁻¹, sklizeň však kolísá v závislosti na zimních a jarních mrazech v jednotlivých letech. Při průměrné odbytové ceně 29,70 Kč.kg⁻¹ je výnos (příjem) z 1 ha ve výši 68.310,- Kč. Obchodní bilance tohoto druhu ovoce je co do množství kladná, vyváží se ročně průměrně 1351 t třešní, naopak dováží se 252 t třešní ročně (Buchtová 2012).

V poslední době při výsadbě třešní pěstitelé preferují moderní systémy pěstování třešní, takže již běžně vysazují, kromě osvědčených klasických odrůd, nové odrůdy třešní, s velkými plody, odolnými proti praskání, snázejícími transport a delší skladování, štěpované na nejrůznější slabě rostoucí podnože, které potom tvarují zpravidla jako větvena. Ovšem i výsadba větven na slabě rostoucích podnožích s sebou během životnosti sadu začne přinášet problémy s výškou výsadby a tedy nutnost

pracovat při sklizni a ošetřování výsadby bez přímého kontaktu se zemí. Při použití žebříků však výrazně klesá produktivita práce a nejrůznější typy plošin jsou finančně značně nákladné. Je proto otázkou, zda je možné i v podmínkách České republiky využívat technologii pěstování, která tyto problémy odbourá. Touto možností je například velmi známý, dobře popsany a v zahraničí již vyzkoušený pěstitelský tvar španělský keř.

2 Cíl práce

Tato práce měla za cíl porovnat mezi sebou dva intenzivní pěstitelské tvary pěstování třešní, kterými jsou včetně a španělský keř. V pokuse byly hodnoceny tři odrůdy na třech podnožích a to z hlediska vlastností růstových, výnosových a fyziologických. Na základě získaných výsledků je posouzena vhodnost použití tvaru španělský keř v podmínkách jižní Moravy.

Sledovány byly tyto parametry:

a) růstové

objem koruny

výška rostliny

plocha kmene

b) náročnost na řez a tvarování

počet řezů

čas potřebný na řez a tvarování

c) výnosové a pomologické

bohatost kvetení

násada plodů

celková plodnost (výnos na strom)

specifická plodnost (výnos na plochu průřezu kmene)

průměrná hmotnost plodu

d) fyziologické

průduchová vodivost listů rostlin

množství chlorofylu v listech

obsah prvků v listech (N, P, K, Ca, Mg, Zn, Mn, Cu, Fe, B)

Souběžně probíhal pokus s cílem zjistit možnosti produkce školkařského materiálu vhodného pro tento typ výsadeb. Hodnoceny byly následující parametry:

a) hodnocení tvorby předčasných letorostů

b) dynamika růstu předčasných letorostů

c) výška jednoletých očkovanců na konci vegetace

d) úhly odklonu předčasných letorostů od terminálu

3 Literární přehled

3.1 Vývoj intenzivního způsobu pěstování třešňí

Úspěch intenzivních jabloňových výsadeb v posledních čtyřiceti letech ovlivnil i pěstitele třešňí v trendu zahušťování výsadeb. Oproti jabloním však pro třešně nebyly v dostatečné míře dostupné podnože oslabující růst, proto jsou nejstarší typy intenzivních výsadeb na bujně rostoucích ptáčnicích. Navíc většina generativně získávaných podnožových ptáčnic produkuje heterogenní materiál, který způsobuje problémy s kvalitou výpěstků ve školce a potom i velkou variabilitu stromů v sadu. Na základě poptávky byly vyšlechtěny nové podnože oslabující růst a přibližující období plodnosti. Následně byly intenzivní výsadby třešňí zakládány ve stále větší míře. Jako základ byly v různých zemích použity především místní typy ptáčnic a mahalebek, které byly dále zlepšovány, nebo posloužily jako genetický materiál do dalšího šlechtění. Kromě ptáčnice (*P. avium* (L.) L.), mahalebky (*P. mahaleb* L.) a višně (*P. cerasus* L.) při šlechtění podnoží našly uplatnění i druhy jako například *P. pseudocerasus* Lindl., *P. canescens* Bois, *P. dawycensis* Sealy, *P. incisa* Thunb., *P. serrula* Franch., *P. fruticosa* Pall., *P. maakcii* Rupr. (Gruppe 1985; Callesen 1998; Webster 1998). Mezi odrůdami třešňí nejsou tak velké rozdíly v intenzitě růstu jako například mezi odrůdami jabloní, s výjimkou kompaktních forem standardních odrůd (Webster 1998), proto v případě třešňí je správná volba podnože podle půdně-klimatických podmínek a uvažovaného pěstitelského systému mnohem důležitější.

Právě použití slabě rostoucích podnoží v kombinaci s přísnějším tvarováním mohou přispět k tomu, že bude dosaženo menších rozměrů koruny, což umožní snadnější sklizeň, pokud možno ze země, i ošetřování, za současného zvýšení hektarového výnosu. V těchto souvislostech byly vyvinuty různé systémy ošetřování těchto výsadeb, s cílem dosáhnout brzy po výsadbě vysokých, pravidelných sklizní a vysoké kvality ovoce.

3.2 Podnože

Použitá podnož má významný vliv na růst, plodnost, kvalitu plodů, odolnost vůči chorobám a škůdcům a přizpůsobivost k pěstebním podmínkám (Webster 1995).

Podobně jako u jiných ovocných druhů i v případě třešňí se použité podnože dělí podle ovlivnění intenzity růstu finálního produktu (stromu) na bujně rostoucí

(snížený růst o 0–30 % vůči ptáčnici), středně bujně rostoucí (snížení růstu o 30–50 %) a slabě rostoucí (snížení růstu o 50–70 %). Přesný mechanismus vlivu podnože na bujnost naštěpované odrůdy nebyl zatím objasněn. Předpokládá se, že podnož ovlivňuje naštěpovanou odrůdu díky anatomickým, výživovým, hormonálním nebo jiným fyziologickým vlastnostem (Webster 1995). Webster (1998) dále uvádí, že kontrola růstu u třešně spíše souvisí s kořeny podnože než s jejím kmenem, avšak Santos et al. (2005 a 2008) prokázal negativní vliv výšky očkování na průměr kmínku a výšku stromu. Prassinos et al. (2009) dále zjistil, že podnož ovlivňuje expresi genů v místě srůstu. Načasování exprese různých genů souvisí u podnoží s menší bujností s oslabením růstu naštěpované odrůdy vlivem dřívějšího ukončení růstu terminálního výhonu.

3.2.1 Podnože využívané ve školkařské výrobě

Podnože lze dále dělit dle způsobu množení na generativně a vegetativně množené. Podle statistických údajů školkařské výroby UKZÚZ za roky 2007 až 2012 jsou u nás stále ve velké míře zastoupeny generativně množené podnože ptáčnice a mahalebky, které jsou ve srovnání s moderními podnožemi levné. Ve svých vlastnostech jsou ovšem do určité míry variabilní a především díky svým růstovým charakteristikám jsou pro intenzivní produkci třešně méně vhodné.

Do roku 2010 generativně množným ptáčnicím patřilo prvenství mezi podnožemi v produkci uznané sadby, v té době jejich podíl poklesl z 67 % v roce 2007 na 34,3 % a jen o 1,5 % překonal podíl podnože 'Gisela 5'. V roce 2012 však poklesl až na 26,5 %. Mahalebky proti ptáčnicím z podílu 4,5 % v roce 2007 zvýšily svůj podíl až na 10 % v roce 2012 a s průměrným podílem za sledované období ve výši téměř 8 % (11 100 ks). Tím jim patří čtvrtá příčka v množství použitých podnoží.

V mnohem menší míře jsou stromky pěstovány na generativně množných podnožích domácího původu 'P-TU-1' a 'P-TU-2', což jsou ptáčnice vyšlechtěné v ŠS Turnov, obvykle využívané na typických třešňových půdách, hlubokých, hlinitých až hlinitojílovitých, s vysokou úrodností a dostatkem vláhy. Oproti jiným generativně množným ptáčnicím mají výhodu ve vyšší odolnosti ke klejotokové rakovině (Vachůn 2001). Navíc podnož 'P-TU-2' je značně odolná vůči mrazu (Blažková 2004). Průměrně je na podnoží 'P-TU-1' produkováno 1,6 % uznaných výpěstků, což činí přibližně 2 200 ks ročně, podnož 'P-TU-2' byla naposledy uznána v roce 2010.

odrůdy oslabuje v růstu přibližně o 35 až 70 % ve srovnání s ptáčnicí. Stromy na ní dosahují vysoké specifické plodnosti a plodnost začíná u některých tvarů již v druhém roce po výsadbě. Naopak jako většina slaběji rostoucích podnoží je náročná na pravidelný řez s cílem zajistit stálý přírůstek nového dřeva a zajistit tak stálou obměnu plodného obrostu. Tato podnož je však poměrně citlivá na sucho, takže je často nutná umělá závlaha, ale na druhou stranu nesnáší těžké půdy bez dostatečné drenážní funkce (Balmer 2005; Long, Kaiser 2010). Tato podnož není příliš vhodná pro odrůdy silně plodící a málo bujného růstu (Stehr 2008). V roce 2007 bylo na této podnoži u nás uznáno jen 7,9 % stromků, zatímco podíl ptáčnic a podnože 'Colt' činil 67 %, respektive 10,4 %. O 5 let později je již podíl této podnože 42,5 %, což činí více než 57 000 ks uznané sadby. Franken-Bembenek (2005) uváděl, že v posledních pěti letech více jak polovina nově vysázených stromů v Německu je právě na této podnoži a Stehr (2008) uvádí, že v německých ovocných školkách převyšuje produkce třešní na této podnoži dokonce 90 %.

Další podnoží ze série Gisela stejného původu jako 'Gisela 5', která se uplatňuje v českých ovocných školkách, je 'Gisela 6'. Jedná se o podnož oslabující růst přibližně o 10 až 35 %. Zajišťuje rychlý nástup do plodnosti, vysokou plodnost a toleranci k PDV (Prunus Dwarf Virus) a PNRSV (Prunus Necrotic Ring Spot Virus). Je vhodná pro středně husté výsadby na chudých půdách (Lang 1998a; Long, Kaiser 2010).

Jako další je třeba zmínit 'Colt', což je podnož vzešlá z křížení *P. avium* × *P. pseudocerasus* Lindl., vyšlechtěna v Anglii v East Malling. U nás i ve světě je dodnes poměrně oblíbená, neboť naštěpované odrůdy oslabuje v růstu o 20 až 30 % v době plné plodnosti. Do doby nástupu plodnosti stromy naopak v růstu o přibližně stejnou míru posiluje. Ve školkařské produkci u nás má relativně stabilní podíl kolem 14,7 %. V podnožových pokusech v USA však tato podnož někdy svou bujností překonává i referenční podnož 'F12/1' o 20 %, neboť třešně jsou zde pěstovány na hlubokých, hlinitých půdách s vysokou úrodností a sady jsou navíc obvykle uměle zavlažovány (Long 2005).

V současné době se u nás velmi pomalu prosazují novější podnože vyšlechtěné ve Výzkumném a šlechtitelském ústavu ovocnářském v Holovousích, 'P-HL-A', 'P-HL-B' a 'P-HL-C'. Všechny jsou z potomstev semenáčů 'Rtyňské ptáčnice'. Nejsilněji roste 'P-HL-B', která naštěpované odrůdy oslabuje v růstu o 50 %. 'P-HL-A' oslabuje odrůdy o 60 až 70 % a 'P-HL-C' dokonce o 80 až 90 %. Všechny se vyznačují brzkým nástupem plodnosti naštěpovaných odrůd a vysokým výnosem (Paprštejn et al. 2008).

Avšak v některých pokusech v Německu měly tyto podnože špatné výsledky, které byly pravděpodobně způsobeny špatným zdravotním stavem výpěstků (Balmer 2005). Nejpoužívanější z této trojice, co do produkce, je podnož 'P-HL-A', která má podíl průměrně 1,47 %, což odpovídá roční produkci přibližně 2 000 ks uznaných sazenic. Podnož 'P-HL-C' má poloviční podíl (0,69 %, respektive 970 ks) a podnož 'P-HL-B' se zdá být podle statistiky jako neúspěšná s průměrným podílem 0,02 % respektive 34 ks uznaného školkařského materiálu ročně.

V menší míře se u nás lze setkat také například s podnoží 'MaxMa 14', která je křížencem mezi *P. mahaleb* a *P. avium*. Stromy na této podnoži jsou středně bujně rostoucí, ve srovnání s 'F12/1' je na lehčích půdách růst slabší o 40 až 60 % (Balmer 2005; Charlot 2005).

Další podnože (Příloha 1), u nás v podstatě nejsou využívány. Za vyzkoušení v našich podmínkách by však určitě stály německé podnože série 'Weiroot', které v některých pokusech trpěly zdravotními problémy (Stehr 2005; Blažková, Hlušičková 2007; Stehr 2008) a s tím souvisejícími problémy s afinitou, chlorózami, či předčasným úmrtím stromů, avšak zvláště v jižněji položených oblastech Německa jsou poměrně populární (Balmer, Blanke 2001), nebo podnože 'PiKu' z výzkumného ústavu v Drážďanech, které v pokusech v Německu podávají velice dobré výsledky plně srovnatelné s podnožemi série Gisela (Balmer 2005), či ruské podnože série 'Krymsk', které se vyznačují vysokou mrazuvzdorností (Long, Kaiser 2010).

3.2.2 Podnože využívané v intenzivních výsadbách

Vzhledem k věkové skladbě sadů lze předpokládat, že většina stromů v České republice je na ptáčnici, mahalebce, nebo podnoži 'Colt'. To přibližně odpovídá také skladbě v německých sadech, kde k roku 2000 byl podíl těchto bujně rostoucích podnoží 90 %, jen zbývajících 10 % byly nejrůznější slabě rostoucí podnože. Ovšem v případě sadů vysázených mezi roky 1995 a 2000 je již podíl slabě rostoucích podnoží 68 %, přičemž 51 % připadá jen na podnož 'Gisela 5'. Zbývajících 32 % jsou stále bujně rostoucí podnože (Franken - Bambenek 2005). Díky tomu, že v hustších výsadbách na slaběji rostoucích podnožích jsou dosahovány vyšší výnosy z jednotky plochy, i přes úbytek rozlohy třešňových sadů produkce Německa zůstává stabilní, či mírně roste. V roce 2002 již činil podíl podnoží ptáčnice, 'Colt' a mahalebky v německých výsadbách jen 80 % (55 %, 17% a 8 %). V nových výsadbách však tento podíl činí jen 22 %. Podíl podnože 'Gisela 5' mírně klesl na 48 %, více se prosadila

podnož 'MaxMa 14', která ve starších výsadbách zaujímala podíl 6 %, ale v nově vysazovaných sadech měla podíl již 22 %. Podnože série 'Weiroot' jsou používány především v Bádensku - Württembersku a Bavorsku a drží svůj malý díl 3 %, respektive 2 %, výrazný nárůst je však zaznamenán u podnože 'PiKu 4', která ve výsadbách měla podíl jen 1 %, ale v roce 2002 bylo na ní vysázeno již 6 % stromků (Balmer 2005).

Naproti tomu však ve Francii, která je jihozápadním sousedem Německa, je nejvíce v oblibě podnož 'MaxMa 14', následovaná podnožemi 'SL 64' a 'SL 405', po nichž následuje ptáčnice a jako pátá nejpoužívanější podnož je 'Tabel-Edabriz' (Charlot 2005). Mahalebky jsou také často používány ve Španělsku a severní Itálii (Long, Kaiser 2010). Jak je vidět, podnože s původem mahalebek, případně višňí jsou více používány v teplejších a sušších oblastech, oproti ptáčnicím, které se hodí spíše do chladnějšího a vlhčího klimatu.

V Turecku je nejpoužívanější podnoží ptáčnice (40%) následovaná mahalebkou (29%) a zbylou část tvoří vegetativně množené podnože. 'Gisela 5' je jednou z nejvýznamnějších podnoží oslabujících růst, její podíl však tvoří pouze 4% ze všech podnoží (Demirsoy et al. 2013). V USA jsou mimo ptáčnice a mahalebky používány také podnož 'Colt', hlavně v Kalifornii, dále také méně vzrůstné podnože jako 'Gisela 6', zejména v nových výsadbách v Oregonu, a podnože série 'Krymsk' (Long, Kaiser 2010).

3.3 Výběr odrůd vhodných pro moderní výsadby

Při zakládání intenzivních výsadeb třešňí hraje, z hlediska uspokojivého výnosu a kvality plodů, velmi významnou roli výběr odrůdy. Nejčastěji jsou brány v potaz opylovací poměry, termín zrání, velikost plodů, odolnost vůči moniliové hnilobě a odolnost vůči praskání.

3.3.1 Opylovací poměry

Převážná většina odrůd je cizosprašných a navíc se odrůdy třešňí vyznačují inkompatibilitou. Autoinkompatibilita je rozšířeným mechanismem u kvetoucích rostlin, který brání proti samoopylení a přispívá k cizosprašení. U třešňí je inkompatibilita kontrolována více alelovým S-lokusem a jedná se o gametofitický autoinkompatibilní systém (Crane, Lawrence 1929 in Wang et al. 2010) GIS - gametophytic self-incompatibility system. V tomto systému autoinkompatibilita funguje

na principu uvěznění růstu pylové láčky v případě, kdy oba, haploidní genom pylu a diploidní genom čnělky, nesou stejnou S-alelu.

Od roku 1969, kdy Knight (1969) identifikoval 6 S-alel a rozdělil odrůdy do 13 kompatibilních skupin a skupiny 0, která zahrnuje samosprašné odrůdy, byly nalezeny další. V současnosti už je identifikováno u třešně 37 S-alel a 45 kompatibilních skupin (Szikriszt 2012). Do jedné inkompatibilní skupiny patří například 'Kordia' a 'Těchlovan'. Frekvence zastoupení jednotlivých S-alel v různých geografických oblastech není stejná a je pravděpodobně odrazem lokálního původu některých starých odrůd (Wang et al. 2010). Rozdělení dalších komerčních odrůd do jednotlivých skupin je možno nalézt v publikacích Tobutt et al. (2004), Schuster et al. (2007), Gisbert et al. (2008), Wang et al. (2010) a Ipek et al. (2011).

3.3.2 Šlechtění

V evropských šlechtitelských stanicích třešně jsou hlavními šlechtitelskými cíli zlepšení kvality plodů (velikost, pevnost, chuť), zlepšení výnosnosti díky samosprašnosti, snížení citlivosti k přírodním podmínkám a chorobám v průběhu kvetení a po odkvětu a prodloužení sklizňového období (šlechtění raných odrůd odolných k praskání plodů). Rezistentní šlechtění vůči biotickým vlivům probíhá hlavně v Německu a východní Evropě (Sansavini, Lugli 2008).

Šlechtění na samosprašnost je primárním cílem řady šlechtitelských programů. Po introdukci samosprašné odrůdy 'Stella' z kanadského šlechtitelského programu v roce 1968 byla získána celá řada samosprašných semenáčů. Většina dnes pěstovaných odrůd byla získána právě z této odrůdy (Iezzoni 2005). Samosprašnými odrůdami jsou např. 'Benton[®]', 'WhiteGold[®]', 'Gracier[®]', 'Sandra Rose[®]', 'BlackGold[®]', 'Selah[®]', 'Skeena[®]', 'Sweetheart'.

3.3.3 Odrůdy využívané v intenzivních výsadbách v ČR

V České republice je podle statistik odboru trvalých kultur ÚKZÚZ (2013) v intenzivních sadech třešně k roku 2001 zastoupeno celkem 32 odrůd. Největší podíl zaujímá tmavá chrupka domácího původu 'Kordia', které patří celých 25 % ploch a jejíž podíl ve výsadbách se stále zvyšuje, neboť je velice úspěšná na trhu s čerstvým konzumním ovocem. Je velmi odolná k praskání plodů (Blažková 2004). Kromě jiných vlastností snáší dobře transport, proto je významná z hlediska exportních možností na trhy západní Evropy a navíc doba zralosti třešně u nás plynule navazuje na třešně

z jižněji položených zemí. Její velkou výhodou je také to, že po dozrání plody dále drží na stromě bez větších ztrát opadem a drží si i svou kvalitu. Jedná se o odrůdu, která se často využívá při šlechtění pro zlepšení pevnosti plodů (Sansavini, Lugli 2008). Tato odrůda se pěstuje např. v Belgii (Vercammen et al. 2008), Austrálii (Green 2005; James 2011) i v Chile (Lemus, Valenzuela 2005). Dále byla úspěšně testována a její pěstování je doporučováno i ve Slovinsku (Fajt et al. 2008), Norsku (Ystaas, Frøynes 1998; Meland, Frøynes 2008), Turecku (Demirsoy et al. 2013), USA (Long et al. 2008) a Jižní Patagonii (San Martino et al. 2008).

Druhé místo zatím stále patří německé pestré chrupce 'Napoleonova', která má podíl 18 %, avšak rychle ztrácí svůj význam, neboť o pestré chrupky ze strany zákazníků není velký zájem a z důvodu zániku zpracovatelského průmyslu u nás, pro ni není žádné významné využití. Podobně mizí i z výsadeb v USA, kde ji však nahrazují novější odrůdy (Nugent 2005). Třetí místo se stabilním podílem 15 % patří kanadské tmavé chrupce 'Van', která je podobná odrůdě 'Kordia', jen je vhodnější do sušších oblastí pěstování.

Na čtvrtém a pátém místě jsou s podílem shodně 6 % česká srdcovka 'Karešova' a německá tmavá chrupka 'Hedelfingenská', které také mají ve výsadbách stabilní postavení. Na šestém místě se nachází raná francouzská polochrupka 'Burlat', která svůj podíl také rychle zvyšuje, ne však tolik jako 'Kordia'. Sedmá a osmá pozice patří české chrupce 'Granát' a anglické srdcovce 'Kaštánka', které dříve byly velice oblíbené, ale dnes je zastihují ostatní odrůdy a tak svůj význam také ztrácejí. Za zmínku ještě stojí na deváté pozici s podílem 2 % česká tmavá chrupka 'Těchlovan', která je určitým zlepšením odrůdy 'Kordia' co se velikosti plodů týká. Je však kvůli citlivosti plodů k praskání také vhodnější spíše do sušších oblastí.

Jak je patrné, tak těchto 9 odrůd tvoří dohromady 87 % plochy všech třešňových sadů a o zbylých 13 % se dělí dalších 23 odrůd s tím, že na 6,6 % plochy sadů není odrůda specifikována.

3.4 Pěstitelské tvary s centrální osou

Za průkopníka intenzivních výsadeb je považován Fritz G. Zahn ze severního Německa, který v 70. letech vytvořil způsob ošetřování třešňí pojmenovaný později jako Zahnův systém (Zahnovo větěno).

V 80. letech dochází k další velmi významné události, kterou je zavádění nových podnoží oslabujících růst naštěpované odrůdy. To podnítilo rozvoj intenzivních

výsadeb, které významnou měrou spoléhají na vliv podnože na slabší růst celé rostliny. Mezi takové systémy se řadí například Vogelovo vřeteno, z něj vycházející Brunnerovo vřeteno, a také štíhlé vřeteno (Robinson 2005).

Oslabující podnože mají kromě přímého vlivu na růst rostliny také vliv na dřívější nástup období plodnosti, což má další vliv na oslabení růstu. Některé podnože zvláště v kombinaci s odrůdou se sklonem k přeplozování tuto vlastnost dále prohlubují, což může mít v konečném důsledku negativní vliv na velikost plodů, jejich kvalitu, ale asi nejdůležitější je negativní vliv na celkovou kondici stromu, který může vést tak daleko, že je snížena odolnost stromu k abiotickým i biotickým faktorům prostředí. Pro pěstitele je však dnes nejdůležitějším faktorem kvalita produkce, a proto je možné se setkat s opětovným návratem ke vzrůstnějším podnožím (Long 2004). Zároveň jsou bujně rostoucí podnože, jako je ptáčnice nebo mahalebka, využívány pro výsadby v pěstitelsky méně vhodných podmínkách.

3.4.1 Zahново vřeteno

Jedná se o tvar vřetene na bujně rostoucí podnoži ptáčnici. Pro výsadbu byl proti klasickému sponu 8×8 m, spon hustý $4\text{--}4,5 \times 1,5\text{--}2,5$ m. Množství stromů se tak zvýšilo ze 150 ks.ha^{-1} na 880 až 1660 ks.ha^{-1} (Hrotkó 2005; Robinson 2005). Long (1999) však uvádí vzdálenost stromů v řádku již od 3 stop, což je 0,914 m a tedy hustotu výsadby až 2730 ks.ha^{-1} .

Hlavní myšlenkou tohoto způsobu pěstování bylo omezení vzrůstu vlivem konkurence o vodu a živiny mezi jedinci a produkce kvalitního ovoce díky pravidelnému obnovování plodného obrostu s využitím řezu na čípek (Long 1999). Jako výsadbový materiál jsou používány výpěstky s postranním obrostem. Po výsadbě a během období zapěstování stromy není třeba příliš řezat, s výjimkou odstraňování či zakracování nevhodně umístěných výhonů, případně výhonů konkurujících terminálu. V průběhu fáze plodnosti sadu jsou ze stromů odstraňovány kosterní větve, které svým průměrem překročí polovinu průměru kmene, ne však na větevní kroužek, ale na čípek s úmyslem podpořit jeho obrůstání a následující obnovu plodného obrostu. Tímto způsobem se po určité době daří udržet stromy v daných rozměrech (Long 1999; Hrotkó 2005). Významnou nevýhodou tohoto systému však je především přílišná vzrůstnost starších stromů a tedy výška, která neumožňuje sklizeň ovoce ze země (Robinson 2005). Jak uvádí Hrotkó (2005), je nutné při tomto způsobu vedení počítat s tím, že úroda bude zpočátku kvalitní a vysoká, časem se však vyskytne problém

s udržení přijatelné výšky výsadby – do 2,5–3,5 m. Společně se zvětšujícím se zastíněním středních a spodních částí koruny dochází ke zhoršení kvality plodů a k vyholování plodného obrostu a snížené schopnosti obrůstání po řezu.

3.4.2 Vogelovo vřeteno (central leader)

V 80. letech na základě nových poznatků při pěstování třešní a také intenzivních výsadeb jabloní se Tobias Vogel pokusil uplatnit je v systému podobnému Zahnovu. Také se jedná o tvar vřetene, s širokým rozpětím sponu výsadby 3,5–6 m × 1,5–4 m, což je 410 až 1900 ks.ha⁻¹ (Hrotkó 2005). Původně byl tento systém také vyvinutý pro stromy na ptáčnici, mahalebce a podnoži ‘Colt’, dnes jsou však využívány spíše slabě rostoucí podnože (Long 2001a), například série ‘Gisela’ a ‘P-HL’. Použitý spon závisí především na vzrůstnosti podnože, o něco méně i na vzrůstnosti naštěpované odrůdy, neboť rozdíl mezi odrůdami je menší u třešní, než u jabloní. Pro výsadbu jsou také používány stromky s postranním obrostem. Po výsadbě nejsou řezány, ale postranní výhony jsou vyvázány do vodorovné polohy. V průběhu zapěstování se používá především vyvazování letorostů, vyštipování pupenů nebo vylamování letorostů pod terminálními pupeny na apikální ose a na hlavních kosterních větvích, a také takzvané houžvení větví (velmi mírné poškození větve kroucením podle osy růstu). Ve fázi plodnosti je praktikován také letní řez letorostů rostoucích vertikálním směrem a tvořících konkurenci pro zvolený terminál. Stromy velmi brzy vstupují do plodnosti a velmi dlouho je možné sklízet naprostou většinu produkce ze země. Pokud však dojde k překročení rozumné výšky výsadby – 2,5–4 m, je nutné přikročit k vyvázání terminálu ve směru řady, nebo jeho zkrácení na některou ze slabších bočních větví. Ve vyšším věku stromů je také nutné nějakým způsobem přistoupit k redukci plodnosti a obměně plodného obrostu, aby zůstala zachována výše a kvalita produkce, což bez řezu na podporu růstu jde u málo přirůstajících stromů těžko (Long 2001a; Long 2001b; Hrotkó 2005).

3.4.3 Modifikované Brunnerovo vřeteno

V roce 1972 publikoval Brunner (1972 in Hrotkó 2005) svoji teorii o ovlivnění toku asimilátů v rostlině vlivem poranění vzniklých při řezu a vypracoval metodiku sektoriálního dvojitého (Brunnerova) řezu a v návaznosti na tyto poznatky vznikl i tvar Brunnerovo vřeteno. Přes některé přínosné parametry se však tento systém jako celek neosvědčil a do praxe nebyl zaveden.

Na základě zkušeností s pěstováním předchozích variant vyvinul Hrotkó et al. (1998a) systém vedení stromu založený převážně na systému Brunnerova větene, ale odstranil jeho nedostatky.

Stromy jsou vedeny ve tvaru větene s plodnými větvemi ve čtyřech úrovních. Spon výsadby se pohybuje v rozmezí 4,5–6 m × 2,5–3,5 m. Hustota výsadby se pohybuje mezi 470 a 880 ks.ha⁻¹. Podle podmínek stanoviště je možné použít stromky na bujně, středně i slabě rostoucích podnožích. Jako výsadbový materiál je možné využít i stromky bez postranního obrostu. Po výsadbě je třeba zakrátit terminál a případné boční výhony je vhodné vyvázat do požadované (téměř vodorovné) polohy. Při výchovném řezu se uplatňuje zkracování terminálu, aby bylo podpořeno větvení, na kosterních větvích i zkracování při jarním a letním termínu řezu s využitím techniky Brunnerova řezu na pupen směřující dovnitř koruny. To má za následek jeho rašení a intenzivní růst vertikálním směrem, zatímco podřízené pupeny prorostou pod větším úhlem a jsou slabší a kratší. Při letní fázi řezu, případně další rok, je letorost (výhon) odstraněn až na nižší rozvětvení. U stromů v plné plodnosti se používá snižování výšky výsadby seříznutím terminálu na nižší rozvětvení, aby stromy byly vysoké do 4 m. Na bočních větvích se využívá řez na čípky a zapěstování nových větví a plodného obrostu s využitím Brunnerova řezu (Hrotkó 2005).

3.4.4 Štíhlé větreno

Tento systém je dnes obecně známý a využíváný při pěstování jabloní, ale bujný růst třešní ve spojení se silnou apikální dominancí jsou obvykle silným argumentem pro volbu některého z prostorově náročnějších tvarů. Jak však ukazují maďarské zkušenosti (Hrotkó et al. 1998b), je možné třešně pěstovat i tímto velmi intenzivním způsobem. Spon výsadby je 4–4,5 m × 1,5–2,5 m a hustota výsadby se tak pohybuje mezi 880 a 1660 ks.ha⁻¹. Jako výsadbový materiál slouží stromky bez postranního obrostu, nebo s obrostem, na slabě až středně rostoucích podnožích, podle podmínek stanoviště. Po výsadbě se pouze jedinkrát zkracuje terminál, případný boční obrost je vhodné vyvázat. V následující vegetaci je nutné udržet vybraný vrcholový letorost v dominantním postavení a tak je třeba případné konkurenty zaštipnout za 3. až 4. listem, nebo rovnou vylomit. Letorosty v horizontálním postavení jsou ponechány bez jakékoliv manipulace, neboť v případě, že na nich zůstane terminální pupen, vyvinou se na nich v dalším roce první kytíčkové plodonoše, které jsou základem plodnosti. V případě, že postranní výhony nejsou v žádoucím postavení, je na nich při výchovném

řezu aplikován Brunnerův řez s cílem zvětšit odklon od centrální osy, upravit postavení v koruně, případně snížit intenzitu růstu a napomoci založení plodného obrostu (Hrotkó 2005).

3.4.5 Tatura trellis

V Austrálii byl v 80. letech vyzkoušen systém nazývaný Tatura trellis, nazývaný také V-systém, v kombinaci s bujně rostoucí podnoží (Robinson 2005). Dnes jsou však obvykle používány slabě rostoucí podnože. Spon tohoto typu výsadby je obvykle 4,5–5 × 1,5–3 m. Hustota výsadby se pohybuje mezi 740 a 1330 ks.ha⁻¹. Stromy jsou velice přísně vedeny podél dvou opor ve směru do meziřadí v úhlu 60° mezi sebou. Z centrální osy u opory jsou postranní větve vedeny ve směru řady a na nich je plodný obrost. Letorosty nebo výhony rostoucí vertikálně a rostoucí přímo do meziřadí musí být odstraňovány, aby nedocházelo k zastíňování žádoucího plodného obrostu. Výška výsadby se pohybuje do 3,5 m. Tento systém pěstování umožňuje rostlinám využívat větší měrou slunečního záření dopadajícího na plochu sadu, proto je možné dosáhnout velmi vysokých výnosů, ale za cenu vysokých pořizovacích nákladů na opěrnou konstrukci a také vysokých nákladů na práci při řezu a tvarování rostlin (James 2011).

3.4.6 Vertical axis

Systém vertikální osy je v technologii pěstování velmi blízký systému Tatura trellis. Spon výsadby se pohybuje v rozmezí 4,5–5 m × 1,5–2 m. Hustota výsadby je tak 1000 až 1480 ks.ha⁻¹. Stromky na slabě rostoucích podnožích jsou vysazovány ke svislé opěrné konstrukci. Řezem, vyvazováním a ohýbáním je vytvořena koruna tvořená centrální osou, na které jsou po celé délce krátké větve nesoucí plodný obrost. Výška výsadby je i v tomto případě do 3,5 m (Lauri 2005). Vlivem velkého počtu jedinců na ploše je možné dosáhnout raných a vysokých sklizní kvalitního ovoce, ale v pozdější fázi je třeba zvládnout obnovu plodného obrostu a omezení intenzivního růstu vrcholové části koruny na úkor spodní části.

3.4.7 Taturaxe

Jedná se o systém spojující možnosti obou předcházejících. Stromky jsou vedeny po šikmé opěrné konstrukci, jako v případě Tatura trellis, pod úhlem 60° na obě strany meziřadí, ale na každou oporu připadá jeden stromek jako v případě Vertical axis. Spon výsadby je obvykle 6 × 1 m, čímž je zvýšen počet stromů až na 1660 ks.ha⁻¹, což přináší možnost dalšího zvýšení hektarového výnosu (Lauri 2005).

3.4.8 Solax

Pěstitelský tvar Solaxu je dnes využíván u jabloní jako jeden z nejintenzivnějších systémů produkce ovoce s výnosem až 100 t.ha⁻¹. Ve Francii jej J. Claverie a P. É. Lauri z institutu INRA v roce 1996 ověřili i k produkci třešní. Spon výsadby je 4,5–5 × 1,5–2 m, což je 1000 až 1480 ks.ha⁻¹ (Lauri 2005). V Chile stromy v tomto systému vysazují dokonce do sponu 2 × 3 m (Lemus, Valenzuela 2005). Stromy vedené v tomto tvaru dříve plodí a jejich výška je lépe udržitelná (Lauri, Claverie 2005).

Stromky na slabě rostoucích podnožích jsou vysázeny k opěrné konstrukci. Po dosažení žádané výšky 2,5–3,5 m (podle podnože, případně sklizňové technologie) je třeba terminál ohnout ve směru řady, aby byl omezen jeho další růst. Tvar je opět vřetenovitý, bez kosterních větví. Při tvarování se místo řezu obvykle využívá ohýbání a vyvazování. Řez je využíván pouze letní, pro odstranění vertikálních letorostů rostoucích v místě ohnutí terminálu a dále při prosvětlení bočních větví v místech prorůstání pupenů konkurujících vrcholovému pupenu (Lauri 2005).

V době plné plodnosti je kvalita plodů zvyšována především redukcí – vylamováním plodného obrostu na větvích v době květu, ale síla jejího pozitivního vlivu je odrůdově specifická (Claverie, Lauri 2005; Lauri 2005; Lauri, Claverie 2005). U tohoto systému není obměna plodného obrostu realizována zkracováním větví nesoucích plodný obrost.

3.4.9 Volně rostoucí palmeta

Tento tvar, často používaný v severní Itálii, je velmi dobře známý u jabloní. V případě třešní je vedení a řez obdobný. Cílem výchovného řezu a vyvazování je vytvoření terminálu s dvěma až pěti kosterními větvemi ve směru řady, řezem či vyvazováním vedenými v úhlu přibližně 45° od centrální osy. Pro udržení správné pozice slouží k přichycení obvykle dva dráty napnuté ve směru řádku. Na terminálu a kosterních větvích se potom nachází větve druhého řádu, které nesou plodný obrost (Long 1997).

3.4.10 Duhanova palmeta (Drapeau marchand)

Tvar také používaný spíše u jabloní. Jedná se o jednostrannou palmetu. Pro výsadbu jsou používány obvykle stromky bez postranního obrostu. Vysázeny jsou k opoře (kůlu) skloněné pod úhlem 45° k zemi. Terminál je poté veden podél opory. Kosterní větve jsou zapěstovány ve směru řady na vrchní straně terminálu a vedeny

v úhlu 90° proti terminálu. Vzniká tak tvar vzdáleně podobný hřebenu. I zde je pro udržení správné pozice a rozložení větví potřeba dvou drátů jako u předchozího tvaru (Long 1997).

3.5 Pěstitelské tvary bez centrální osy

3.5.1 Váza (Goblet)

Tvar pro třešeň poněkud netypický, bez středového terminálu v dominantním postavení. Je možné použít podnože slabě i silně rostoucí, podle podmínek stanoviště a podle uvažovaného sponu výsadby. Obvyklý spon výsadby se pohybuje v rozmezí 5–6 × 3,5–6 m. Hustota výsadby je tak 270 až 570 ks.ha⁻¹. Pro výsadbu je možné používat stromky bez postranního obrostu, protože po výsadbě jsou téměř všechny varianty vázy zakráčeny jedním řezem ve výšce 30 až 100 cm tak, aby byl odstraněn terminál a v následující vegetaci došlo k prorašení zhruba 5-ti až 6-ti pupenů a zapěstování duté koruny podobně jako je tomu u broskvoní. Další postup se u jednotlivých variant tohoto způsobu vedení stromů liší.

Tradiční otevřená váza (dutá koruna, open vase, traditional goblet) je pěstitelský tvar standardně používaný ve starších výsadbách třešni ve Francii (Lauri 2005; Lauri, Claverie 2005; Simard 2005). Strom se zapěstovává tak, že se po dobu 3 až 4 let zakracují předjarním řezem narostlé výhony přibližně o třetinu své délky, aby bylo podpořeno další větvení a síla růstu tak byla rozdělena na co nejvíce vzájemně si konkurujících vrcholů. Během té doby jsou také vyřezávány výhony rostoucí dovnitř koruny, které způsobují zastínění a omezují tvorbu plodného obrostu, případně podporují vyholování. Slabší výhony v horizontální poloze jsou ponechány bez řezu. V plodnosti je potom koruna prosvětlována pomocí průklestu, plodný obrost pravidelně obnovován s využitím řezu na čípek tak, aby byl plodný obrost starý maximálně 4 až 5 let (Simard 2005). Řez a údržba tohoto tvaru jsou značně časově i pracovně náročné (Lauri 2005), navíc používané zakracování výhonů často opoždí nastup do plodnosti a to až o dva roky (Simard 2005).

Váza Devaux je předchozímu tvaru velmi podobná. Také je po výsadbě stromek zakráčen, aby vyrostlo alespoň 5 letorostů jako základ budoucí koruny. Zde je však kladen důraz na jejich pravidelné rozmístění v půdorysu koruny. Silněji rostoucí výhony jsou zakracovány více než o třetinu a slabší ponechávány delší. Cílem je zapěstovat korunu sice o něco hustější než u předchozího tvaru, ale lépe rozmístěnou v prostoru.

To má v budoucnu za následek snížení potřeby razantního průklestu při prosvětlování a obnově plodného obrostu (Simard 2005).

GTV systém je také varianta pěstování vázy. Po výsadbě je stromek zakrácen a opět ponecháno 5 až 6 letorostů pro budoucí základ koruny. Po první vegetaci jsou výhony v předjaří zakráceny o třetinu. Nové letorosty jsou však již v létě letním řezem zakráceny o polovinu, čímž je podpořeno prorůstání předčasných letorostů a mírné zahuštění koruny. V dalších letech jsou pak pouze odstraňovány příliš bujně rostoucí výhony při předjarním řezu. Dále již není žádný výhon zakracován, aby se neoddaloval nástup plodnosti. Po jejím dosažení jsou při letním řezu zkracovány nejbujnější vrcholové části koruny řezem snižovány na některé rozvětvení, kde je slaběji rostoucí větev v přibližně horizontální poloze.

GTL systém spočívá ve výběru 4 až 6-ti pravidelně rozmístěných výhonů, budoucích kosterních větví, po první vegetaci. Na těchto výhonech je poté v době nalévání pupenů provedeno vroubkování (scoring) – zařezávání pupenů, což je nařezání a odstranění části kůry i s kambiem těsně nad pupenem o šířce proužku přibližně 5 mm po polovině obvodu výhonu. Cílem této operace je podpoření prorůstání všech žádoucích pupenů v letorosty, které mívají o něco slabší růst a větší úhel odklonu, neboť jich proroste více, než by bylo možné přirozeně. Pokud jsou některé příliš bujné, nebo s terminálem svírají velice ostrý úhel, jsou v následující zimě odstraněny řezem na větvní kroužek. Dále je rozvoj koruny usměrněn také využitím vroubkování. Cílem je přizpůsobit si rozmístění větví v koruně tak, jak jej potřebujeme. Po dosažení požadované výšky jsou hlavní větve zkracovány na některé z nižších rozvětvení, kde jejich funkci přebere některá slabší větev, s větším odklonem od vertikální osy (Simard 2005).

Evolutive Goblet je systém, který se nespolehá tolik na řez, jako především na vyvazování. Po výsadbě stromku je tento seříznut a následující zimu je vybráno 4 až 6 výhonů, které jsou rovnoměrně rozmístěné do všech stran a ty jsou vyvázány pod úhlem 40 až 60° od horizontální polohy. Výhony narostlé další rok jsou vybrány a ošetřeny stejným způsobem. Takto se postupuje po dobu 3 až 4 let. Výhony, které rostou vertikálním směrem, nebo mají příliš ostrý úhel rozvětvení, jsou odstraněny na větvní kroužek. Cílem je co nejdříve snížit vegetativní růst a přiblížit tvorbu plodného obrostu a nástup plodnosti. Z 6 testovaných vázovitých tvarů měl tento nejvyšší výnosy (Simard 2005).

Eventail systém je spíše palmetou, než vázou, neboť se jedná o tvar plošný, nikoliv prostorový. Po výsadbě je stromek zkrácen, aby prorostlo 8 až 12 letorostů. Výhony jsou po zimě vyvázány k podpůrné drátěnce ve směru řady. Silně rostoucí jsou vyvázány do vodorovné polohy, slaběji rostoucí pod úhlem 40 až 60° od země. Tento postup se v dalším roce ještě jednou opakuje. V době plodnosti je prováděn pravidelný průklest koruny, jsou odstraňovány výhony s ostrým úhlem nasazení na větve a výška koruny je udržována zkracováním terminálních částí na rozvětvení tak, aby se prodloužením větve stal výhon, který je slabě rostoucí, pokud možno v horizontální poloze (Simard 2005).

3.5.2 Steep Leader (Sarger)

Pěstitelský systém steep leader je hybridem mezi vázou a vřetenem. Pro své výhody je velice oblíbený u pěstitelů v USA (Long 2001a). Stromy rostou obvykle na bujně rostoucí podnoži, proto intenzita pěstování není veliká, ale je relativně snadný na zapěstování a další péči a je možné s ním dosáhnout slušného výnosu velice kvalitního ovoce. Obvyklý spon výsadby na bujně rostoucí podnoži je 5,5–7 × 5–6 m, což je 230 až 360 ks.ha⁻¹. Po výsadbě je stromek zkrácen na 80 až 100 cm. V další vegetaci jsou používány kolíčky na prádlo, nebo spony, aby letorosty rostly v tupém úhlu nasazení na kmínek. Jako kosterní větve potom slouží 3 až 4 vybrané tak, aby byl co nejlépe využit prostor výsadby. Před druhou vegetací je třeba zakrátit výhony znovu na 60 až 80 cm délky, aby se rozvětvily a bylo možné založit první patro s větvemi nesoucími plodný obrost. Před třetí vegetací je třeba vybrat výhony, které rostou vně koruny a ty je třeba vyvázat do vodorovné polohy a zakrátit, aby došlo k dalšímu rozvětvení. Výhony rostoucí vertikálně je třeba opět zkrátit na 60 cm. Některé výhony je podle intenzity růstu možné vyříznout úplně, nebo je ponechat jako dočasné, aby na sebe převzaly apikální dominanci, než budou odstraněny. Slabé, horizontálně rostoucí výhony necháváme bez řezu, aby na nich došlo k založení plodných útvarů a objevila se první úroda, která pomůže snížit intenzitu růstu. Před čtvrtou vegetací je vhodné vyříznout dočasné větve uvnitř koruny, aby byla vzdušnější a lépe prosvětlená. Již nyní je vhodné začít s průklestem, odstraňovat nejsilnější větve na úkor slabších. Cílem výchovného řezu je založení tří nebo čtyř samostatných vřeten na jednom kmínku obvykle s třemi až čtyřmi patry kosterních větví. V době plodnosti je třeba pravidelně obnovovat plodný obrost zkracováním větví na čípek na úrovni zhruba tříletého dřeva, vyřezávat větve, které překročily dvě třetiny průměru hlavních kosterních větví a vrcholy zkracovat na

slabé větve, či výhony rostoucí horizontálně. Pro lepší obrůstání je vhodné zaštipovat výhony ve spodní části koruny do výšky, kam je možné dosáhnout ze země. Strom je třeba udržovat v pyramidálním tvaru, aby byla osvětlena i jeho spodní část a nedocházelo k vyholování (Long et al. 2005). V případě, že je od začátku výsadba takto ošetřována řezem v letním místo v zimním období, je možné u stromků na bujně rostoucí podnoži zmenšit spon na $5,5 \times 4$ m a tím dosáhnout hustoty výsadby $450 \text{ ks} \cdot \text{ha}^{-1}$. Long et al. (2005) dále uvádí, že průměrná hmotnost plodů je u tohoto tvaru větší než u Vogelova vřetena nebo španělského keře, i když výnos na hektar je často nižší.

3.5.3 Španělský keř

V průběhu 80. let byl ve Španělsku vyvinut významný systém, dnes nazývaný španělský keř (španělská váza) (Negueroles Pérez 2005). Pro tento systém byly k dispozici především bujně rostoucí ptácnice, avšak na živinami bohatých půdách je vhodné použít slabě rostoucí podnože (Long 2001b). Obvyklý spon pro tuto výsadbu je $4\text{--}5 \times 3$ m s hustotou výsadby 660 až $830 \text{ ks} \cdot \text{ha}^{-1}$. V průběhu prvních tří let po výsadbě jsou každoročně zkracovány přírůstky tak, aby bylo docíleno většího rozvětvení a vytvoření kompaktní koruny kulovitého tvaru. Konečná výška výsadby je každoročním řezem udržována na maximálně 2,5 m (Negueroles Pérez 2005). Avšak kvůli tomu není příliš vhodný do oblastí s výskytem pozdních jarních mrazíků (Long 2001b). Tento systém je využíván zvláště ve Španělsku, neboť se ukázal jako plně vyhovující do místních podmínek (Negueroles Pérez 2005). Velice omezeně se však používá i v jiných částech světa (Moreno et al. 1998; Lichev et al. 2009; James 2011).

Po výsadbě je stromek, obvykle špičák, zkrácen na výšku 30 až 40 cm. Prorůstající letorosty jsou v první polovině června zkráceny na 4 až 5 oček, ze kterých vyrostou předčasné letorosty. Ty jsou poté v předjaří druhého roku opět zkráceny na 4 až 5 pupenů a nové letorosty jsou ještě jednou zkráceny v první polovině června. Tím je založena základní kostra koruny. V této době je již třeba začít při letním řezu odstraňovat letorosty rostoucí dovnitř koruny a také letorosty rostoucí vertikálním směrem, které na sebe berou apikální dominanci. V období plodnosti řez spočívá především v pravidelném řezu nejsilnějších větví po obvodu koruny na čípek, aby byl pravidelně obměňován plodný obrost, v odstraňování silně rostoucích letorostů ve vertikální pozici, v prosvětlování středové části koruny a udržování přijatelné výšky stromu na přibližně 2,5 m (Negueroles Pérez 2005).

3.5.4 Modifikovaný španělský keř

V případě tradičního španělského keře vede intenzivní výchovný řez k oddálení nástupu plodnosti až do 4. roku po výsadbě. Snahou pěstitele je však začít sklízet co nejdříve, aby se vložené finanční prostředky co nejrychleji vrátily.

Vysázené stromky jsou v tomto případě ponechány bez řezu. Na začátku vegetace jsou ošetřeny přípravky s fytohormony (obvykle na bázi benzyl-adeninu), které mají za cíl snížit efekt apikální dominance a podpořit prorůstání laterálních pupenů. Tato operace umožňuje v prvním roce úplně vypustit letní řez. Pokud jsou letorosty dostatečně dlouhé, je možné je už na konci prvního roku po výsadbě vyvázat k dočasné podpůrné konstrukci, která se skládá ze dvou drátů vedených cca 50 cm od země podél řádku. K těmto drátům jsou postranní letorosty vyvázány pod úhlem alespoň 45°. Na začátku druhé vegetační sezóny jsou boční výhony opět vyvázány, aby znovu došlo k snížení apikální dominance vrcholových pupenů a zvýšenému obrůstání. Terminální výhon je zatím stále ponechán bez řezu, neboť jeho přítomnost podporuje nasazování bočních letorostů pod tupým úhlem, omezuje intenzitu růstu v porovnání s řezem ošetřenými rostlinami a obvykle také napomáhá zvýšení první úrody. Ve třetím roce po výsadbě jsou stromy zapěstovány podobně jako v případě tradičního španělského keře, ale již mají první plody. Ke konci vegetace třetího roku je možné zrušit oporu a odstranit terminál, který již splnil svou funkci. Jeho odstraněním dojde také k prosvětlení středové části koruny a zapěstované kosterní větve již mohou začít plnit své funkce a ve čtvrtém roce donést významnou úrodu (Negueroles Pérez 2005).

3.5.5 KGB (Kym Green's bush)

Také KGB systém je odvozen od španělského keře. Na začátku 90. let ho vyzkoušel Kym Green v Austrálii (Green 2005), když hledal možnosti uplatnění španělského keře v místních podmínkách. K výsadbě slouží stromky se zapěstovanou korunkou na bujně rostoucí podnoži. Spon výsadby je 4–4,5 × 2–2,5 m s hustotou výsadby 880 až 1250 ks.ha⁻¹. Po výsadbě jsou všechny výhony zkráceny na cca 15 cm, aby byl co nejvíce podpořen jejich růst. V polovině července jsou všechny letorosty zkráceny zpět, opět na délku 15 cm. Ve druhém roce po výsadbě se postupuje stejně. Ve třetím roce je třeba vybrat v každé čtvrtině koruny jednu nejsilnější větev a tu zkrátit na 15 cm dlouhý čípek. Tento řez vede k tomu, že na čípku vyrostou 2 až 4 nové slabší letorosty. Cílem je převést růst na ostatní slabší větve a začít s pravidelnou obměnou staršího dřeva. Ostatní větve a výhony již zůstanou bez řezu. Ve čtvrtém roce je třeba

opět vyříznout 4 nejsilnější větve na čípek a také jsou odstraněny nejslabší větve a výhony, na kterých by bylo ovoce podřadné kvality. Zatímco španělský keř má na začátku plodnosti obvykle kolem 15-ti až 20-ti kosterních větví, KGB systém jich mívá až 30. Mnohem lépe jsou potom vybírány větve ke zkrácení a intenzita růstu je i přes řez v předjaří srovnatelná, nebo nižší. Letní řez je využíván pouze jako doplňkový k prosvětlení koruny a odstranění intenzivně rostoucích vertikálních letorostů. V období plodnosti je kromě pravidelné obměny plodného obrostu třeba pečlivě vybírat a odstraňovat výhony, které rostou výrazně intenzivněji a přebírají na sebe apikální dominanci, neboť jejich ponechání v koruně vede ke zvyšování výšky výsadby a většímu zastínění plodného obrostu a jeho vyholování.

4 Materiál

4.1 Charakteristika pokusných míst

Pokusy byly realizovány na dvou stanovištích. Jedno se nachází v obci Lednice, okres Břeclav, druhé v obci Slup, okres Znojmo.

Pro pokusnou plochu v Lednici je charakteristický přechod přímořského klimatu na kontinentální se suchou mírnou zimou s malou sněhovou pokrývkou a slunečným teplým létem, podobně je tomu i u pokusné plochy ve Slupi. Podrobné charakteristiky jsou shrnuty v Tabulka 1.

Tabulka 1 Charakteristika pokusných míst

	Lednice	Slup
nadmořská výška	176 m. n. m.	230 m. n. m.
výrobní oblast	kukuřičná	kukuřičná
průměrná roční teplota ¹	9 °C	9 °C
průměrný roční úhrn srážek	524 mm ²	cca 500 mm ¹
průměrná teplota za IV. až IX.	15,4 °C ²	
úhrn srážek za IV. až IX.	323 mm ²	350-400 mm ¹
průměrná teplota nejchladnějšího měsíce	I. -2,1 °C ²	I. cca -2 °C ¹
průměrná teplota nejteplejšího měsíce	VIII. 19,9 °C ²	VII. cca 19 °C ¹
roční suma slunečního svitu	1870,5 h ²	

¹ za období 1901-1950

² za období 2006-2008

4.1.1 Produkční výsadba v Lednici

Pokus je situován na pozemku Ústavu ovocnictví ZF MENDELU v Lednici. Založen byl na jaře 2005 z běžně dostupného školkařského materiálu. Do pokusu v Lednici byly zařazeny dvě u nás hojně pěstované odrůdy třešní. Zástupcem raných odrůd je polochrupka 'Burlat', zrající v 2. třešňovém týdnu. Zástupcem pozdních třešní je chrupka 'Kordia', zrající v 6. třešňovém týdnu.

Jako podnože pro tyto odrůdy byly vybrány ptáčnice 'P-TU-1', která slouží jako kontrola, dále 'Colt', což je kříženec *P. avium* × *P. pseudocerasus* a 'Gisela 5', výsledek křížení *P. cerasus* × *P. canescens*.

Na podnoži 'P-TU-1' jsou rostliny vysázeny ve sponu 5 × 4 m, na ostatních podnožích ve sponu 5 × 3 m.

Pokus byl založen ve 2 opakováních, po 4 rostlinách v opakování. Souhrn jednotlivých variant pokusu uvádí Tabulka 2.

Tabulka 2 Varianty pokusu v Lednici

podnož	odrůda	pěstitelský tvar	pozn.
P-TU-1	Burlat	vřeteno	kontrola
	Kordia	vřeteno	kontrola
Colt	Burlat	vřeteno španělský keř	
	Kordia	vřeteno španělský keř	
Gisela 5	Burlat	vřeteno španělský keř	
	Kordia	vřeteno španělský keř	

4.1.2 Produkční výsadba ve Slupi

Stanovištěm, kde je situován další pokus, je třešňový sad firmy Ökoplant ve Slupi. Na tomto stanovišti byla pro pokusy použita výsadba třešňové odrůdy 'Sweetheart' na podnoži 'P-TU-1'. Výsadba byla založena v roce 2003, původně celá vedena ve tvaru vřetene. V roce 2005 na jaře byly některé stromy hlubokým řezem zmlazeny a připraveny pro vedení ve tvaru španělského keře. Byl odstraněn terminál a zakráčeny boční větve na přibližně 30 cm. Kontrolou je tvar vřetene, které je porovnáváno s tvarem španělský keř. V každé variantě je 21 stromů.

4.1.3 Produkce výsadbového materiálu v Lednici

Jako varianty pro vegetaci roku 2006 byly v ovocné školce v Lednici použity rostliny odrůdy 'Hedelfingenská' a 'Kordia', které byly v srpnu roku 2005 naočkovány na podnože ptáčnice a mahalebky v počtu 12 ks ve variantě.

Pro vegetaci roku 2008 byla v ovocné školce v Lednici použita pouze odrůda 'Hedelfingenská'. Rostliny byly opět naočkovány na podnože ptáčnice a mahalebky v srpnu roku 2007 v počtu 18 ks ve variantě.

Varianty byly tvořeny rostlinami kontrolními, bez ošetřování (varianta kontrola), rostlinami ošetřenými 4× 0,1% koncentrací přípravku Expander (účinná látka benzyladenin) v týdenních intervalech po dosažení výšky 50 cm (varianta postřik) a rostlinami, které byly před prvním postřikem navíc odlistěny ve vrcholové části (varianta vyštípáno).

4.1.4 Produkce výsadbového materiálu ve Slupi

V ovocné školce ve Slupi bylo provedeno hodnocení odrůdy 'Sweetheart', která byla v srpnu roku 2005 naočkována na v minimálním počtu 20 rostlin na variantu se stejnými způsoby ošetření jako v lednické části pokusu.

Pokus byl opakován i v následujících dvou letech. Odrůda 'Sweetheart' byla v srpnu roku 2006 a 2007 naočkována na podnož 'P-TU-1' a v následujících letech byly opět hodnoceny výše zmíněné varianty. Ve variantě kontrola bylo 10 ks rostlin, ve zbylých dvou variantách 20 kusů.

5 Metodika

5.1 Produkční výsadby

5.1.1 Provedení řezu a tvarování

5.1.1.1 Vřetenno

Výsadbovým materiálem byl 2-letý štěpovanec s korunkou. Po výsadbě byly u vřetenno postranní výhony zkráceny na polovinu a terminální výhon byl zkrácen o třetinu.

U vřetenno byl ponechán 1 terminální vrchol, který pokračoval v prodlužovacím růstu. Postranní letorosty byly vyvazovány do vodorovné polohy. Letorosty rostoucí vertikálním směrem, či pod ostrým úhlem byly vylamovány, případně odstraňovány řezem. Ve druhém roce byl řez opět veden s cílem zachovat apikální dominanci terminálu, tedy byly odstraněny případné konkurenční výhony a dále i vertikálně rostoucí výhony na bočních větvích. Byl zredukován počet postranních větví a výhonů s ohledem na dostatečné osvětlení koruny během další vegetace tak, aby mezi jednotlivými patry koruny bylo minimálně 40 cm kmínku pouze s plodným obrostem.

5.1.1.2 Španělský keř

Výsadbovým materiálem byl také 2-letý štěpovanec s korunkou. Po výsadbě byly u španělského keře postranní výhony odstraněny a terminál byl zkrácen o třetinu.

Z důvodu špatného obrůstání byl stromek v dalším období vegetačního klidu ještě více zkrácen. Na jaře stromky obrostly větším množstvím letorostů, které byly v druhé polovině června zkráceny na třetinu za účelem zpomalení bujného růstu a vytvoření předčasného obrostu, který je důležitý pro lepší vytvoření budoucího tvaru koruny. Na jaře třetího roku byla korunka prosvětlena a ponechané výhony byly zkráceny opět na třetinu. V létě bylo opět provedeno zkrácení letorostů na polovinu, aby opět došlo k prorůstání předčasného obrostu. Ve čtvrtém roce byl řez omezen pouze na lehký průklest s důrazem na potřebné prosvětlení koruny, tedy byly odstraněny především zahušťující výhony na větvní kroužek.

5.1.2 Hodnocení sledovaných parametrů

5.1.2.1 Růstové parametry

Mezi sledovanými růstovými parametry byly objem koruny, výška stromu, plocha kmene a náročnost na řez a tvarování.

Objem koruny [m³] pro pěstitelský tvar vřeteno byl vypočítáván podle vzorce (Stehr 2005):

$$\text{objem koruny} = ((\text{délka koruny} + \text{šířka koruny}) / 4)^2 \times \pi \times \text{výška koruny} / 2$$

Objem koruny tvaru španělský keř byl počítán jako objem koule, dle vzorce:

$$\text{objem koruny} = 4/3 \times \pi \times ((\text{výška} + \text{šířka} + \text{délka})/3/2)^3$$

Dále byla zjišťována **výška stromů** [m]. Měření bylo provedeno na podzim v době opadu listů.

Hodnocena byla i **plocha kmene** [mm²] ve výšce 200 mm nad místem štěpování. Bylo provedeno změření průměru kmene a následný přepočítání. Měření bylo provedeno současně s měřením výšky stromů, v době opadu listů.

5.1.2.2 Náročnost na řez a tvarování

Náročnost na řez a tvarování byla zhodnocena formou porovnání **počtu řezů** [ks.strom⁻¹] a **času potřebného na řez a na tvarování** (vyvazování) [s.strom⁻¹].

5.1.2.3 Výnosové a pomologické parametry

Z výnosových parametrů byla sledována bohatost kvetení, násada plodů, hmotnost produkce na strom, specifická plodnost a průměrná hmotnost plodu.

K hodnocení **bohatosti kvetení** byla použita devítibodová stupnice 1 – 9, kde 1 znamená bez násady květů a 9 strom, na kterém všechny výhony po celé délce nasadily květy.

S bohatostí kvetení také přímo souvisí **násada plodů**, která byla hodnocena po opadu holiček, také devítibodovou stupnicí.

Vlastní plodnost byla hodnocena jako **hmotnost produkce na strom** [g.strom⁻¹], ze které může být jednoduše pomocí sponu výsadby proveden přepočítání na výnos na plochu [kg.ha⁻¹] a **specifická plodnost** [g.cm⁻²], která byla vypočítána z podílu výnosu na strom a plochy kmene.

Jako doplňkový znak byla sledována kvalita produkce vyjádřená **průměrnou hmotností plodu** [g]. Ta byla u výsadby v Lednici vypočtena jako podíl celkové hmotnosti plodů a jejich počtu. U výsadby ve Slupi byla vypočtena stejně, ale ze 100 plodů.

5.1.2.4 Fyziologické parametry

Z fyziologických ukazatelů stavu rostlin byl zjišťován průduchový odpor listů. Jedná se o měření odporu ztráty vodní páry přes průduchy. Tento jev je indikátorem fyziologického stavu rostlin. K měření tohoto parametru je určen přístroj porometr AP4. Měří tak, že v čase bere z listů uvolněnou vodní páru, mění ji v relativní vlhkost v malých komorách a fixuje jí. Potom ji porovnává s kalibrační křivkou známého odporu a vypočítá průduchový odpor listu. Dnes se místo odporu častěji používá veličina **průduchová vodivost listu** [mol.m⁻².s⁻¹], která je převrácenou hodnotou odporu. Měření probíhala ve 14-ti denních intervalech v průběhu celé vegetace od přelomu května až června do konce srpna. K měření byly použity nejmladší, ale plně vyvinuté listy.

Dalším fyziologickým parametrem je zjištěné množství **obsahu chlorofylu v listech**. K jeho měření je určen přístroj CCM 200. Principem je měření absorbance na dvou různých vlnových délkách a výpočet relativního množství chlorofylu. Nejsilnější absorbance chlorofylu je v oblasti modrého a červeného spektra světelného záření. CCM 200 využívá absorbanci k vypočítání obsahu chlorofylu v listovém pletivu. K výpočtu absorbance přístroj používá dvě vlnové délky. Jedna vlnová délka slouží

k zjištění absorbance chlorofylem, druhá slouží k vyrovnání mechanických rozdílů jako je tloušťka pletiva. Chlorofylmetr měří absorbanci obou vlnových délek a vypočítá CCI hodnotu (index obsahu chlorofylu), která je úměrná a rovná se obsahu chlorofylu ve vzorku. Měření probíhala současně s měřením průduchového odporu listů.

Dále byla provedena **listová analýza**, jejíž pomocí byl porovnán obsah N, P, K, Ca, Mg, Zn, Cu, Mn, Fe a B v listech [$\text{mg} \cdot 100 \text{ g suš.}^{-1}$; $\text{mg} \cdot \text{kg suš.}^{-1}$]. Listy pro rozbor byly odebrány na přelomu července a srpna, ze středních částí letorostů v počtu 100 g na variantu. Rozbor byl proveden v Agrolaboratoři v Uherském Hradišti.

Makroprvky jsou stanovovány z mineralizátu po kjeldahlizaci a to metodami:

dušík - destilačně na přístroji Parnas-Wagner

fosfor - spektrofotometricky jako fosfomolybdenovou žluť

draslík - plamenovou emisní fotometrií

vápník a hořčík - plamenovou atomovou absorpční spektrometrií

Mikroprvky jsou stanovovány po mineralizaci na suché cestě z výluhu popela.

zinek, mangan, železo a měď - plamenovou atomovou absorpční spektrometrií

bór - spektrofotometricky s Azomethinem H

5.2 Hodnocení vlastností výsadbového materiálu

V rámci produkce výsadbového materiálu vhodného pro intenzivní výsadby byl sledován vliv aplikace exogenního fytohormonu na tvorbu předčasného obrostu. Byla porovnána neošetřená kontrola s variantou, ve které byly rostliny v průběhu června, kdy jejich výška dosáhla přibližně 0,5 m, čtyřikrát ošetřeny postřikem BA (6-benzyladenin) o koncentraci $1 \text{ mg} \cdot \text{l}^{-1}$ (komerční přípravek Expander) po předchozí defoliaci vrcholové části rostlin (varianta vyštípáno) a variantou bez předchozí defoliace vrcholové části rostliny (varianta postřik). Ošetření fytohormonem byla provedena v týdenních intervalech. Pro ošetření byl namíchán postřik v množství 5 litrů do postřikovače Gardena podle návodu k použití. K postřiku slouží tryska s kruhovým obrazcem.

Na výpěstcích byl sledován **počet** předčasných letorostů [ks], které rostliny vytvořily po ošetření. Dále byla zjišťována **dynamika růstu předčasných letorostů (suma aktuální délky všech postranních letorostů)**, která byla zjišťována týden od termínu posledního postřiku v měsíčních intervalech, a při posledním měření letorostů byl v prvním roce pokusů změřen i jejich **úhel odklonu** od terminálu [$^{\circ}$]. Po zastavení růstu a vytvoření terminálního pupene (před sklizní; v říjnu) byla v rámci posledního měření změřena a porovnána **výška** jednoletých očkovanců [m].

5.3 Statistické zpracování získaných výsledků

Pro všechny sledované znaky byly vypočítány popisné charakteristiky - aritmetický průměr, směrodatná chyba, minimální a maximální hodnota.

Proměnlivost sledovaných znaků v sadu v Lednici a vliv jednotlivých faktorů (odrůda, podnož, tvar) byl testován pomocí analýzy rozptylu. V případě nalezení rozdílů bylo provedeno následné testování pomocí Tukeyova testu. ANOVA byla použita pouze v případech splnění podmínky normality a homogenity rozptylu. Normalita naměřených dat byla zjištěna pomocí Shapiro-Wilkova testu a homogenita rozptylu pomocí Barlettova testu. Pokud předpoklady použití ANOVy nebyly splněny byla použita neparametrická obdoba analýzy rozptylu, tj. Kruskal-Wallisův test. Pokud byl pomocí tohoto testu nalezen rozdíl, byla následně data podrobena mnohonásobnému porovnávání.

Metoda pro testování vlivu zvoleného pěstebního tvaru na sledované znaky v sadu ve Slupi byla vybrána na základě splnění předpokladů o homogenitě a normalitě. Pokud předpoklady byly splněny, byl pro testování použit t-test. V případě, že předpoklady splněny nebyly, byla použita neparametrická obdoba t-testu, tj. Mann-Whitneyův test.

Vliv použitého ošetření, roku a případně odrůdy a podnože na závisle proměnné produkovaného školkařského materiálu (výška, počet letorostů) ve školkách v Lednici a Slupi byl testován pomocí analýzy rozptylu. V případě nalezení rozdílů bylo provedeno následné testování pomocí Tukeyova testu. Před vlastním použitím ANOVy byly zkontrolovány předpoklady jejího použití pomocí stejných testů jako u znaků v produkčních výsadbách. Pokud předpoklady nebyly splněny, byl použit Kruskal-Wallisův test a případně mnohonásobné porovnávání.

Všechny uvedené statistické analýzy byly vypočteny pomocí statistického programu Statistica 8.0.

6 Výsledky

6.1 Produkční výsadba v Lednici

6.1.1 Růstové parametry

Mezi sledovanými růstovými parametry byly výška stromu, objem koruny a plocha kmene.

Výška stromu je z pohledu pěstitele důležitou vlastností, od které se odvíjí pracovní náročnost při sklizni a tím i spojené náklady na ni. Pro sklizeň ze země je ideální výška stromů do 2 až 2,5 m, s použitím žebříků to pak může být do 4 m. Při porovnávání výšky stromů jednotlivých pěstitelských tvarů na zkoušených podnožích byly zjištěny statistické rozdíly ve všech čtyřech letech pozorování u obou zkoušených odrůd (Tabulka 3, Tabulka 4). Menší výšky dosahovaly stromy ve tvaru španělský keř a to zvláště ve spojení se slabě rostoucí podnoží.

V prvním roce pozorování byly nejmenší výšky stromů zjištěny dle předpokladů u stromů na podnoži 'Gisela 5', popřípadě 'P-TU-1' a to u obou zkoušených odrůd. Od druhého roku byly nejmenší stromy na podnoži 'Gisela 5' ve tvaru španělského keře a to opět u obou odrůd. Zjištěné průměrné výšky u nich ve čtvrtém roce dosahovaly přibližně 2 m. Výška těchto stromů však nebyla statisticky odlišná od stromů ve tvaru španělského keře na bujněji rostoucí podnoži 'Colt'. Naproti tomu po celou dobu pozorování byla největší výška stromů nalezena u stromů na podnoži 'Colt' ve tvaru vřetene. U obou odrůd již od třetího roku po výsadbě průměrná výška stromu dosahovala okolo 3,5 m a bylo nutné ji řezem upravovat.

Podobně jako u výšky stromu, tak i u objemu koruny byly od výsadby po celou dobu pozorování zjištěny statisticky významné rozdíly v objemu koruny (Tabulka 5, Tabulka 6) s výjimkou roku 2006 u odrůdy 'Burlat'. Obecně menší objem koruny měly stromy v pěstitelském tvaru španělský keř a na podnoži 'Gisela 5'.

Tabulka 3 Průměrná výška stromů odrůdy 'Burlat' na různých podnožích a v různých pěstitelských tvarech v letech 2005 až 2008

Burlat		2005			2006			2007			2008		
		N	průměr ± SE [m]	¹	N	průměr ± SE [m]	²	N	průměr ± SE [m]	²	N	průměr ± SE [m]	²
vřeteno	Colt	8	1,52 ± 0,02	c	8	2,83 ± 0,11	b	8	3,64 ± 0,09	b	8	3,33 ± 0,12	c
	P-TU-1	8	1,40 ± 0,03	ab	8	2,04 ± 0,18	ab	8	2,88 ± 0,27	b	8	3,22 ± 0,25	bc
	Gisela	8	1,41 ± 0,02	b	8	1,94 ± 0,13	ab	8	2,60 ± 0,14	ab	8	2,86 ± 0,12	abc
španělský keř	Colt	8	1,44 ± 0,03	bc	8	1,75 ± 0,06	a	8	1,65 ± 0,04	a	8	2,39 ± 0,06	ab
	Gisela	8	1,31 ± 0,02	a	8	1,53 ± 0,03	a	8	1,60 ± 0,05	a	8	1,99 ± 0,04	a

¹ homogenní podskupiny na hladině významnosti $\alpha=0,05$ pomocí Tukeyova testu

² homogenní podskupiny na hladině významnosti $\alpha=0,05$ pomocí vícenásobného porovnání

N počet pozorování

SE směrodatná chyba

Tabulka 4 Průměrná výška stromů odrůdy 'Kordia' na různých podnožích a v různých pěstitelských tvarech v letech 2005 až 2008

Kordia		2005			2006			2007			2008		
		N	průměr ± SE [m]	¹	N	průměr ± SE [m]	²	N	průměr ± SE [m]	²	N	průměr ± SE [m]	²
vřeteno	Colt	8	1,60 ± 0,01	d	8	3,12 ± 0,08	b	8	3,91 ± 0,12	c	8	3,70 ± 0,11	c
	P-TU-1	8	1,42 ± 0,02	bc	8	1,90 ± 0,19	ab	8	2,73 ± 0,25	bc	8	3,42 ± 0,17	bc
	Gisela	7	1,36 ± 0,02	b	7	1,50 ± 0,05	a	7	2,13 ± 0,11	ab	7	2,75 ± 0,13	abc
španělský keř	Colt	8	1,48 ± 0,02	c	8	1,70 ± 0,10	a	8	1,79 ± 0,04	ab	8	2,35 ± 0,03	ab
	Gisela	8	1,23 ± 0,04	a	8	1,42 ± 0,06	a	8	1,61 ± 0,05	a	8	2,03 ± 0,05	a

¹ homogenní podskupiny na hladině významnosti $\alpha=0,05$ pomocí Tukeyova testu

² homogenní podskupiny na hladině významnosti $\alpha=0,05$ pomocí vícenásobného porovnání

N počet pozorování

SE směrodatná chyba

Tabulka 5 Průměrný objem koruny stromů odrůdy 'Burlat' na různých podnožích a v různých pěstitelských tvarech v letech 2005 až 2008

Burlat		2005			2006			2007			2008		
		N	průměr ± SE [m ³]	¹	N	průměr ± SE [m ³]	¹	N	průměr ± SE [m ³]	¹	N	průměr ± SE [m ³]	¹
vřeteno	Colt	8	0,18 ± 0,05	a	8	1,09 ± 0,25	a	8	3,58 ± 0,54	a	8	5,64 ± 0,74	a
	P-TU-1	8	0,12 ± 0,01	ab	8	0,34 ± 0,05	a	8	1,90 ± 0,47	ab	8	4,34 ± 0,75	ab
	Gisela	8	0,12 ± 0,05	ab	8	0,73 ± 0,09	a	8	1,14 ± 0,27	ab	8	2,24 ± 0,38	ab
šp. keř	Colt	8	0,06 ± 0,02	bc	8	0,40 ± 0,04	a	8	0,51 ± 0,04	b	8	2,23 ± 0,34	ab
	Gisela	8	0,01 ± 0,00	c	8	0,39 ± 0,05	a	8	0,29 ± 0,04	b	8	1,45 ± 0,20	b

¹ homogenní podskupiny na hladině významnosti $\alpha=0,05$ pomocí vícenásobného porovnání

N počet pozorování

SE směrodatná chyba

Tabulka 6 Průměrný objem koruny stromů odrůdy 'Kordia' na různých podnožích a v různých pěstitelských tvarech v letech 2005 až 2008

Kordia		2005			2006			2007			2008		
		N	průměr ± SE [m ³]	¹	N	průměr ± SE [m ³]	¹	N	průměr ± SE [m ³]	¹	N	průměr ± SE [m ³]	¹
vřeteno	Colt	8	0,14 ± 0,02	a	8	1,24 ± 0,24	a	8	4,52 ± 0,37	a	8	9,03 ± 0,98	a
	P-TU-1	8	0,10 ± 0,02	ab	8	0,28 ± 0,09	b	8	1,47 ± 0,29	ab	8	5,44 ± 0,92	ab
	Gisela	7	0,10 ± 0,01	ab	7	0,53 ± 0,16	ab	7	0,83 ± 0,14	b	7	2,21 ± 0,27	bc
šp. keř	Colt	8	0,08 ± 0,01	ab	8	0,39 ± 0,05	ab	8	0,81 ± 0,06	ab	8	2,82 ± 0,16	ab
	Gisela	8	0,02 ± 0,01	b	8	0,52 ± 0,12	ab	8	0,36 ± 0,07	b	8	1,53 ± 0,16	c

¹ homogenní podskupiny na hladině významnosti $\alpha=0,05$ pomocí vícenásobného porovnání

N počet pozorování

SE směrodatná chyba

V roce výsadby průměrná hodnota objemu koruny u španělského keře činila 0,01–0,08 m³, zatímco u větene se pohybovala v rozmezí od 0,1 do 0,18 m³. Ve čtvrtém roce po výsadbě průměrný objem koruny stromů ve tvaru větene na podnoži 'Colt' už dosahoval 5,64 m³ u odrůdy 'Burlat' a 9,03 m³ u odrůdy 'Kordia' oproti 1,45 m³ a 1,53 m³ u stromů ve tvaru španělského keře na podnoži 'Gisela 5'. Objem koruny stromů ve tvaru španělský keř na podnoži 'Colt' byl již srovnatelný, nebo dokonce vyšší než u stromů ve tvaru větene na podnoži 'Gisela 5'.

Plocha kmene je charakteristikou, která se často používá pro porovnávání a rozdělení podnoží podle jejich vzrůstnosti. Při porovnávání plochy kmene byly nalezeny statistické rozdíly a to ve všech čtyřech letech pozorování u obou zkoušených odrůd mezi podnožemi i pěstitelskými tvary (Tabulka 7, Tabulka 8). Rozdíly mezi jednotlivými variantami nejvíce (až 36,4 %) vysvětluje použitá podnož, další velké procento proměnlivosti (až 19,6 %) vysvětluje pěstitelský tvar.

Obecně u jednotlivých variant odrůdy 'Burlat' byla průměrná plocha kmene vyšší než u odrůdy 'Kordia'. Největší vzrůstnost měla u pěstitelského tvaru věteno podnož 'Colt', která v prvních třech letech dosahovala až 299 % plochy kmene podnože 'P-TU-1', od čtvrtého roku došlo k poklesu na 185 %. Naopak nejmenší vzrůstnost měla u pěstitelského tvaru věteno podnož 'Gisela 5', která v prvních třech letech dosahovala od 74 do 110 % plochy kmene podnože 'P-TU-1' a ve čtvrtém roce došlo také k poklesu a to až na 61 % plochy kmene podnože 'P-TU-1'.

Při porovnání použitých pěstitelských tvarů byly nalezeny významné rozdíly u všech sledovaných růstových parametrů téměř ve všech letech pozorování. Většina z nich však byla větší měrou ovlivněna použitou podnoží. Z hlediska sledovaných růstových vlastností nejnižší hodnoty u obou odrůd byly pozorovány u stromů na podnoži 'Gisela 5' vedených ve tvaru španělský keř a naopak nejvyšších hodnot stromy na podnoži 'Colt' vedených jako věteno.

6.1.2 Náročnost na řez a tvarování

Náročnost na řez a tvarování je další významnou vlastností z pohledu pěstitele, neboť má také značný vliv na efektivitu pěstování. Při porovnávání náročnosti jednotlivých pěstitelských tvarů na řez a tvarování byly zjištěny statistické rozdíly jak v počtu řezů, tak době potřebné na řez a tvarování a to ve všech třech letech pozorování u obou zkoušených odrůd s výjimkou počtu řezů u odrůdy 'Kordia' v roce 2006 (Tabulka 9, Tabulka 10).

Tabulka 7 Průměrná plocha kmene [mm²] v letech 2005 až 2008 u jednotlivých variant odrůdy 'Burlat'

Burlat		2005			2006			2007			2008		
		N	průměr ± SE [mm ²]	¹	průměr ± SE [mm ²]	¹	průměr ± SE [mm ²]	¹	průměr ± SE [mm ²]	¹			
vřeteno	Colt	8	630,6 ± 55,0	a	1471,1 ± 194,6	a	3650,9 ± 523,5	a	6726,2 ± 1049,0	a			
	P-TU-1	8	422,1 ± 21,8	ab	633,4 ± 49,7	ab	1491,1 ± 174,9	ab	4229,3 ± 484,3	ab			
	Gisela	8	373,5 ± 20,5	ab	589,2 ± 45,6	ab	1216,1 ± 148,1	b	2571,5 ± 264,7	b			
keř	Colt	8	566,0 ± 54,9	ab	867,9 ± 75,5	ab	1705,2 ± 121,2	ab	3497,8 ± 160,4	ab			
	Gisela	8	330,6 ± 29,6	b	502,5 ± 21,6	b	1085,1 ± 41,4	b	2261,0 ± 79,1	b			

¹ homogenní podskupiny na hladině významnosti $\alpha=0,05$ pomocí vícenásobného porovnání

N počet pozorování
SE směrodatná chyba

Tabulka 8 Průměrná plocha kmene [mm²] v letech 2005 až 2008 u jednotlivých variant odrůdy 'Kordia'

Kordia		2005			2006			2007			2008		
		N	průměr ± SE [mm ²]	¹	průměr ± SE [mm ²]	¹	průměr ± SE [mm ²]	¹	průměr ± SE [mm ²]	¹			
vřeteno	Colt	8	467,3 ± 38,4	a	1406,3 ± 57,8	a	3096,8 ± 85,9	a	5545,7 ± 219,7	a			
	P-TU-1	8	281,7 ± 16,9	b	469,6 ± 28,4	b	1129,9 ± 107,4	b	2998,5 ± 277,6	ab			
	Gisela	8	310,5 ± 12,4	ab	418,8 ± 31,1	b	837,9 ± 50,8	b	2010,4 ± 131,3	b			
keř	Colt	8	507,2 ± 43,2	a	774,6 ± 56,3	ab	1629,8 ± 107,7	ab	3435,6 ± 183,3	ab			
	Gisela	8	295,8 ± 32,0	ab	430,7 ± 48,0	b	838,1 ± 114,0	b	1897,4 ± 230,8	b			

¹ homogenní podskupiny na hladině významnosti $\alpha=0,05$ pomocí vícenásobného porovnání

N počet pozorování
SE směrodatná chyba

Statistické rozdíly v počtu řezů byly nalezeny již v prvním roce po výsadbě. Obecně u pěstitelského tvaru španělský keř byl počet řezů vyšší u obou zkoušených odrůd, což souviselo se zakracováním přírůstků pro docílení většího rozvětvení a vytvoření kompaktní koruny kulovitěho tvaru. Další rozdíly bylo možno pozorovat i u stromů na různých podnožích, kdy vyšší počet zásahů vyžadovaly stromy na podnoži 'Colt'.

V prvním roce hodnocení se průměrný počet řezů u stromů vedených jako španělský keř pohyboval u odrůdy 'Burlat' od 5,6 do 6 ks větví (Tabulka 9) a u odrůdy 'Kordia' od 3,8 do 4,3 ks (Tabulka 10). Naproti tomu u stromů ve tvaru vřeteno to bylo od 1,1 do 5,9 ks u odrůdy 'Burlat' a 1,1 až 3 ks u odrůdy 'Kordia'. V roce 2008 se průměrný počet řezů stromů odrůdy 'Burlat' pohyboval od 14,4 do 29 ks u pěstitelského tvaru vřeteno a od 30 do 34,9 ks u španělského keře. U odrůdy 'Kordia' byl v tomto roce počet řezů vyšší u obou pěstitelských tvarů, tj. 24 až 56,3 ks u vřetene a 41,8 až 59,9 ks u španělského keře.

Tabulka 9 Průměrný počet řezů u jednotlivých variant stromů odrůdy 'Burlat' v letech 2006 až 2008

Burlat		2006			2007			2008		
		N	průměr ± SE [ks]	1	N	průměr ± SE [ks]	2	N	průměr ± SE [ks]	1
vřeteno	Colt	8	4,0 ± 2,4	ab	8	18,9 ± 2,4	abc	8	29,0 ± 5,0	bc
	P-TU-1	8	5,9 ± 1,6	b	8	13,1 ± 1,4	ab	8	14,1 ± 3,1	a
	Gisela	8	1,1 ± 0,6	a	8	10,4 ± 1,0	a	8	16,0 ± 2,1	ab
španělský keř	Colt	8	5,6 ± 1,0	b	8	55,1 ± 2,7	c	8	34,9 ± 2,6	c
	Gisela	8	6,0 ± 1,2	ab	8	40,1 ± 4,5	c	8	30,0 ± 3,1	c

¹ homogenní podskupiny na hladině významnosti $\alpha=0,05$ pomocí Tukeyova testu

² homogenní podskupiny na hladině významnosti $\alpha=0,05$ pomocí vícenásobného porovnání

N počet pozorování

SE směrodatná chyba

Tabulka 10 Průměrný počet řezů u jednotlivých variant stromů odrůdy 'Kordia' v letech 2006 až 2008

Kordia		2006			2007			2008		
		N	průměr ± SE [ks]	1	N	průměr ± SE [ks]	2	N	průměr ± SE [ks]	1
vřeteno	Colt	8	2,0 ± 0,7	a	8	22,1 ± 2,7	ab	8	56,3 ± 5,3	b
	P-TU-1	8	3,0 ± 0,9	a	8	12,8 ± 1,3	a	8	24,0 ± 4,2	a
	Gisela	7	1,1 ± 0,6	a	7	11,1 ± 1,6	a	7	24,4 ± 3,3	a
španělský keř	Colt	8	4,3 ± 0,6	a	8	58,1 ± 2,7	b	8	59,9 ± 6,1	b
	Gisela	8	3,8 ± 0,8	a	8	37,1 ± 5,6	ab	8	41,8 ± 3,5	ab

¹ homogenní podskupiny na hladině významnosti $\alpha=0,05$ pomocí Tukeyova testu

² homogenní podskupiny na hladině významnosti $\alpha=0,05$ pomocí vícenásobného porovnání

N počet pozorování

SE směrodatná chyba

Při porovnávání časové náročnosti jednotlivých pěstitelských tvarů na řez a tvarování byly zjištěny statistické rozdíly ve všech letech pozorování. V roce 2006 byl u obou odrůd časově náročnější řez a tvarování španělského keře, což bylo dáno nutností vyštípování a řezu většího počtu větví pro správné zapěstování tohoto tvaru. V dalších letech je již časově náročnější tvarování vřetene z důvodu nutného vyvazování letorostů. Ve třetím roce po výsadbě je časově nejnáročnější řez a tvarování stromů ve tvaru vřetene na podnoži 'Colt' a to až přibližně 2,5× v porovnání s ostatními stromy vedenými jako vřeteno. V porovnání se stromy ve tvaru španělský keř je to až 8× déle. Průměrnou časovou náročnost na řez a tvarování u odrůdy 'Burlat' shrnuje Tabulka 11 a u odrůdy 'Kordia' Tabulka 12.

Tabulka 11 Průměrný čas potřebný na řez a tvarování u jednotlivých variant stromů odrůdy 'Burlat' v letech 2006 až 2008

Burlat		2006			2007			2008		
		N	průměr ± SE [s]	1	N	průměr ± SE [s]	2	N	průměr ± SE [s]	2
vřeteno	Colt	8	18 ± 4	ab	8	811 ± 131	c	8	509 ± 105	c
	P-TU-1	8	24 ± 5	b	8	402 ± 53	bc	8	263 ± 45	bc
	Gisela	8	3 ± 2	a	8	411 ± 63	bc	8	192 ± 21	bc
španělský keř	Colt	8	27 ± 3	b	8	237 ± 12	ab	8	92 ± 7	ab
	Gisela	8	35 ± 5	b	8	154 ± 5	a	8	72 ± 3	a

¹ homogenní podskupiny na hladině významnosti $\alpha=0,05$ pomocí Tukeyova testu

² homogenní podskupiny na hladině významnosti $\alpha=0,05$ pomocí vícenásobného porovnání

N počet pozorování

SE směrodatná chyba

Tabulka 12 Průměrný čas potřebný na řez a tvarování u jednotlivých variant stromů odrůdy 'Kordia' v letech 2006 až 2008

Kordia		2006			2007			2008		
		N	průměr ± SE [s]	1	N	průměr ± SE [s]	2	N	průměr ± SE [s]	2
vřeteno	Colt	8	10 ± 4	a	8	755 ± 50	b	8	672 ± 71	c
	P-TU-1	8	8 ± 3	a	8	259 ± 34	a	8	293 ± 45	bc
	Gisela	7	4 ± 2	a	7	279 ± 33	ab	7	249 ± 57	ab
španělský keř	Colt	8	27 ± 3	b	8	236 ± 12	a	8	119 ± 12	a
	Gisela	8	14 ± 2	ab	8	141 ± 17	a	8	80 ± 6	a

¹ homogenní podskupiny na hladině významnosti $\alpha=0,05$ pomocí Tukeyova testu

² homogenní podskupiny na hladině významnosti $\alpha=0,05$ pomocí vícenásobného porovnání

N počet pozorování

SE směrodatná chyba

Při porovnání použitých pěstitelských tvarů byly nalezeny významné rozdíly, jak u počtu řezů, tak u času potřebného na řez a tvarování, již od prvního roku pozorování. Větší měrou však byly ovlivněny použitou podnoží. Vyšší hodnoty počtu řezů byly u stromů ve tvaru španělský keř, ale od druhého roku pozorování vyžadovaly kratší čas na řez a tvarování. Z hlediska podnoží vyšší počet řezů byl prováděn u stromů na podnoží

'Colt'. Navíc stromy na této podnoži vedené jako vřeteno byly od druhého roku časově nejnáročnější na řez a tvarování.

6.1.3 Výnosové a pomologické parametry

Již v následujícím roce po založení výsadby se ve všech variantách vyskytoval alespoň jeden kvetoucí strom. Bohatost kvetení byla obecně vyšší u stromů odrůdy 'Kordia'. U stromů odrůdy 'Burlat' se bohatost kvetení pohybovala od 2,1 (vřeteno na podnožích 'Gisela 5' a 'P-TU-1') do 2,9 bodů (španělský keř na podnoži 'Gisela 5') a u stromů odrůdy 'Kordia' to bylo od 2,1 (španělský keř na podnoži 'Colt') do 5,1 bodů (španělský keř na podnoži 'Gisela 5'). Násada plodů v tomto roce byla nízká, pohybovala se od 1,5 (španělský keř na podnoži 'Gisela 5') do 2,1 (španělský keř na podnoži 'Colt') bodů u odrůdy 'Burlat' a od 1,1 (španělský keř na podnoži 'Colt') do 2,1 bodů (vřeteno na podnoži 'P-TU-1') u odrůdy 'Kordia'. Přestože násada plodů u odrůdy 'Burlat' byla nejvyšší u stromů ve tvaru španělského keře na podnoži 'Colt' nebyly z těchto stromů sklizeny žádné plody a to v důsledku předčasného opadu plodů. Plody byly sklizeny pouze ze stromů ve tvaru vřetene (u obou odrůd) a u odrůdy 'Kordia' také ze stromů na podnoži 'Gisela 5' ve tvaru španělského keře (Tabulka 13, Tabulka 14). Zjištěné průměrné výnosy se u plodících stromů pohybovaly od 48 do 197 g.strom⁻¹. Průkazné rozdíly byly nalezeny jen mezi podnožemi. Také největší míru pozorované proměnlivosti v roce 2006 vysvětluje použitá podnož a to 48 %.

V roce 2007 byla bohatost kvetení větší téměř ve všech variantách a pohybovala se od 1,5 (španělský keř na podnoži 'Colt') do 5,1 (vřeteno na podnoži 'Gisela 5') u odrůdy 'Burlat' a od 1,6 (španělský keř na podnoži 'Colt') do 6,7 (vřeteno na podnoži 'Gisela 5') u odrůdy 'Kordia'. Násada plodů byla v tomto roce srovnatelná s předchozím rokem a nepřesáhla hranici 2,8 bodů (stromy odrůdy 'Burlat' ve tvaru vřetene na podnoži 'Gisela 5'). V roce 2007 průměrné výnosy na strom dosahovaly až 321 g.strom⁻¹. Statistické rozdíly byly nalezeny mezi použitými podnožemi a také mezi pěstitelskými tvary. Rozdíly mezi jednotlivými variantami nejvíce (ze 78 %) vysvětluje použitá podnož.

V posledním roce pozorování (2008) byly nalezeny statisticky významné rozdíly mezi podnožemi, které opět vysvětlují největší míru pozorované proměnlivosti a to 25 %. Dále byly nalezeny statistické rozdíly mezi jednotlivými variantami odrůdy 'Kordia'. Absolutně nejvyšší průměrný výnos na strom (552 g) byl dosažen na podnoži

‘Colt’ u odrůdy ‘Kordia’ ve tvaru vřetene a dále pak u obou odrůd na podnoži ‘Gisela’ ve tvaru vřetene.

Tabulka 13 Průměrný výnos na strom u jednotlivých variant odrůdy ‘Burlat’ v letech 2006 až 2008

Burlat		2006		2007		2008		i
		N	průměr ± SE [g.strom ⁻¹]	N	průměr ± SE [g.strom ⁻¹]	N	průměr ± SE [g.strom ⁻¹]	
vřeteno	Colt	7	85,86 ± 5,54	8	66,61 ± 12,99	6	105,40 ± 26,60	ab
	P-TU-1	3	48,33 ± 14,38	6	107,35 ± 30,94	8	39,39 ± 13,96	b
	Gisela	3	197,67 ± 44,39	8	320,69 ± 73,98	8	378,74 ± 97,89	a
šp. keř	Colt	0		0		1	6,50	ab
	Gisela	0		3	22,63 ± 5,51	7	62,80 ± 18,59	ab

¹ homogenní podskupiny na hladině významnosti $\alpha=0,05$ pomocí vícenásobného porovnání

N počet pozorování

SE směrodatná chyba

Tabulka 14 Průměrný výnos na strom u jednotlivých variant odrůdy ‘Kordia’ v letech 2006 až 2008

Kordia		2006		2007		2008		i
		N	průměr ± SE [g.strom ⁻¹]	N	průměr ± SE [g.strom ⁻¹]	N	průměr ± SE [g.strom ⁻¹]	
vřeteno	Colt	6	89,33 ± 14,31	7	74,59 ± 9,26	8	551,50 ± 74,95	a
	P-TU-1	2	69,50 ± 4,50	8	132,06 ± 36,26	6	31,22 ± 11,61	b
	Gisela	4	147,25 ± 43,26	6	319,00 ± 78,40	7	286,70 ± 93,98	ab
šp. keř	Colt	0		0		6	46,42 ± 12,02	b
	Gisela	2	104,50 ± 20,50	5	24,56 ± 5,81	8	225,34 ± 77,12	ab

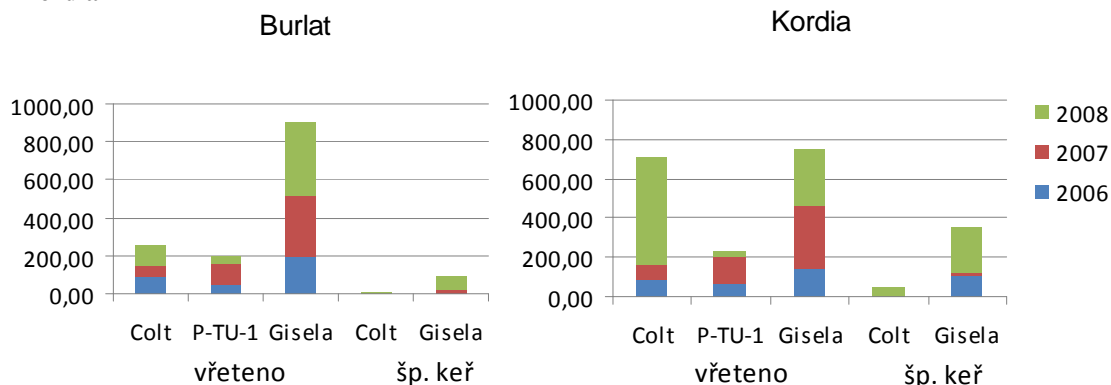
¹ homogenní podskupiny na hladině významnosti $\alpha=0,05$ pomocí vícenásobného porovnání

N počet pozorování

SE směrodatná chyba

Z grafů kumulativního výnosu na strom z let 2006 až 2008 (Graf 2) je patrné, že u obou odrůd jsou nejvýnosnější stromy na podnoži ‘Gisela 5’ ve tvaru vřetene, kde kumulativní výnos na strom dosahoval až 900 g. U odrůdy ‘Burlat’ byly obecně vyšší kumulativní výnosy u stromů vedených ve tvaru vřetene, podobně jako u odrůdy ‘Kordia’, avšak velmi dobrého kumulativního výnosu dosáhly i stromy na podnoži ‘Gisela’ ve tvaru španělského keře.

Graf 2 Kumulativní výnos na strom za období 2006–2008 jednotlivých variant odrůdy ‘Burlat’ a ‘Kordia’



Již od prvních sklizní byly pozorovány rozdíly ve specifické plodnosti. V průběhu všech tří let bylo dosaženo nejvyšších hodnot a to u obou použitých odrůd v kombinaci s podnoží 'Gisela 5' ve tvaru větene (Tabulka 15, Tabulka 16), kde zjištěná specifická plodnost byla v rozmezí od 14,03 do 35,13 g.mm⁻² v závislosti na odrůdě a roce. Také u kombinací podnože 'Gisela 5' s odrůdou 'Kordia' ve tvaru španělského keře a podnože 'P-TU-1' s odrůdou 'Kordia' ve tvaru větene bylo dosaženo specifické plodnosti vyšší než 10 g.mm⁻². Nejvyšší míru pozorované proměnlivosti vysvětluje použitá podnož a v závislosti na roce to je až 77,5 %.

Tabulka 15 Průměrná specifická plodnost u jednotlivých variant odrůdy 'Burlat' v letech 2006–2008

Burlat		2006		2007		2008		1
		N	průměr ± SE [g.mm ⁻²]	N	průměr ± SE [g.mm ⁻²]	N	průměr ± SE [g.mm ⁻²]	
věteno	Colt	7	7,06 ± 1,05	8	2,19 ± 0,57	6	1,79 ± 0,64	b
	P-TU-1	3	6,70 ± 1,68	6	6,81 ± 1,66	8	0,98 ± 0,41	b
	Gisela	3	28,18 ± 5,69	8	25,18 ± 4,61	8	14,03 ± 3,72	a
šp. keř	Colt	0		0		1	0,19	b
	Gisela	0		3	2,20 ± 0,52	7	2,89 ± 0,88	b

¹ homogenní podskupiny na hladině významnosti $\alpha=0,05$ pomocí vícenásobného porovnání

N počet pozorování

SE směrodatná chyba

Tabulka 16 Průměrná specifická plodnost u jednotlivých variant odrůdy 'Kordia' v letech 2006–2008

Kordia		2006		2007		2008		1
		N	průměr ± SE [g.mm ⁻²]	N	průměr ± SE [g.mm ⁻²]	N	průměr ± SE [g.mm ⁻²]	
věteno	Colt	6	6,34 ± 1,17	7	2,47 ± 0,41	8	9,83 ± 1,08	ab
	P-TU-1	2	12,63 ± 0,61	8	12,05 ± 3,30	6	0,87 ± 0,26	b
	Gisela	4	31,26 ± 8,07	6	35,13 ± 7,88	7	16,29 ± 5,41	a
šp. keř	Colt	0		0		6	1,37 ± 0,41	ab
	Gisela	2	18,06 ± 2,24	5	2,77 ± 0,45	8	12,89 ± 4,98	ab

¹ homogenní podskupiny na hladině významnosti $\alpha=0,05$ pomocí vícenásobného porovnání

N počet pozorování

SE směrodatná chyba

Průměrná hmotnost plodu se u všech kombinací zvyšovala od roku 2006 až do roku 2008, kdy největší průměrnou hmotnost plodu u odrůdy 'Burlat' měly stromy na podnoží 'Gisela 5' ve tvaru větene (9 g) a španělského keře (8,6 g) následované stromy na podnoží 'Colt' ve tvaru větene (8,4 g). Zjištěné rozdíly však nebyly statisticky průkazné. Naopak u odrůdy 'Kordia' byly zjištěny statistické rozdíly. Nejvyšší průměrná hmotnost plodu byla u stromů na podnoží 'Gisela' (až 10,3 g). Téměř u všech variant odrůdy 'Kordia' byla průměrná hmotnost plodu vyšší než u odrůdy 'Burlat' (Tabulka 17, Tabulka 18). Zjištěná míra variability je v prvních dvou letech z největší míry vysvětlena použitou odrůdou (až 51,5 %), dále pak použitou podnoží (až 25,1 %).

Procento pozorované variability vysvětlené nezávisle proměnnou odrůda má v pozorovaném časovém úseku klesající tendenci a naopak u proměnné podnož stoupající. V posledním roce hodnocení nejvyšší míru pozorované proměnlivosti vysvětluje proměnná podnož (62,5 %).

Tabulka 17 Průměrná hmotnost plodu u jednotlivých variant odrůdy 'Burlat' v letech 2006–2008

Burlat		2006		2007		2008		
		N	průměr ± SE [g]	N	průměr ± SE [g]	N	průměr ± SE [g]	¹
vřeteno	Colt	7	5,0 ± 0,1	8	5,9 ± 0,3	6	8,4 ± 0,2	a
	P-TU-1	3	4,2 ± 0,3	6	5,7 ± 0,2	8	8,0 ± 0,4	a
	Gisela	3	5,6 ± 0,4	8	6,6 ± 0,1	8	9,0 ± 0,3	a
šp. keř	Colt	0		0		1	6,5	a
	Gisela	0		3	5,1 ± 0,6	7	8,6 ± 0,5	a

¹ homogenní podskupiny na hladině významnosti $\alpha=0,05$ pomocí vícenásobného porovnání

N počet pozorování

SE směrodatná chyba

Tabulka 18 Průměrná hmotnost plodu u jednotlivých variant odrůdy 'Kordia' v letech 2006–2008

Kordia		2006		2007		2008		
		N	průměr ± SE [g]	N	průměr ± SE [g]	N	průměr ± SE [g]	¹
vřeteno	Colt	6	7,7 ± 0,3	7	7,8 ± 0,4	8	8,9 ± 0,1	ab
	P-TU-1	2	6,4 ± 0,2	8	7,0 ± 0,2	6	7,2 ± 0,5	b
	Gisela	4	7,7 ± 0,9	6	9,8 ± 0,2	7	10,0 ± 0,3	a
šp. keř	Colt	0		0		6	9,0 ± 0,4	ab
	Gisela	2	8,7 ± 0,3	5	8,7 ± 0,3	8	10,3 ± 0,2	a

¹ homogenní podskupiny na hladině významnosti $\alpha=0,05$ pomocí vícenásobného porovnání

N počet pozorování

SE směrodatná chyba

Při porovnání použitých pěstitelských tvarů byly nalezeny významné rozdíly u většiny sledovaných výnosových a pomologických parametrů, avšak všechny sledované parametry byly nejvíce ovlivněny použitou podnoží. Z hlediska sledovaných výnosových a pomologických vlastností dosáhly nejvyšších hodnot stromy na podnoží 'Gisela 5' ve tvaru vřetene. V posledním roce pozorování však stromy v některých variantách ještě neplodily, proto se v následujících letech mohou výsledky měnit.

6.1.4 Fyziologické parametry

Mezi sledované fyziologické parametry patřila průduchová vodivost, obsah chlorofylu a obsah makro- a mikroelementů.

Zjištěné míry průduchové vodivosti se u jednotlivých pěstitelských tvarů, odrůd a podnoží v jednotlivých letech statisticky lišily. Ve většině termínů bylo možné nejvyšší míru zjištěné proměnlivosti vysvětlit proměnnou podnož a to v závislosti na termínu od 6,7 % do 48,1 %. Vysvětlené procento pozorované proměnlivosti bylo nižší

v termínech na konci vegetace. Ve dvou termínech na přelomu června a července 2007 nejvyšší míru pozorované proměnlivosti vysvětloval použitý pěstitelský tvar a to až 30 % a 18. 7. 2007 to byla proměnná odrůda, která vysvětlila 21 %.

Ve většině sledovaných termínů v průběhu tří let byly pozorovány statisticky významné rozdíly v průduchové vodivosti mezi jednotlivými variantami (Příloha 2, Příloha 3). Pouze od 4. 7. 2007 a 20. 8. 2008 vždy do konce vegetační sezóny nebyly nalezeny rozdíly u žádné varianty obou použitých odrůd.

Podobně jako u průduchové vodivosti, tak i u obsahu chlorofylu byly zjištěny statistické rozdíly mezi jednotlivými pěstitelskými tvary, odrůdami i podnožemi ve všech letech pozorování. Na začátku vegetační sezóny v roce 2006 bylo možné nejvyšší míru zjištěné proměnlivosti vysvětlit proměnnou podnož a to až 20 %. Od začátku srpna 2006 už nejvyšší míru proměnlivosti vysvětloval použitý pěstitelský tvar a to až 21 %. V následujících letech vždy na začátku a na konci vegetace byl nejvýznamnější vliv použité podnože, i když se celkové vysvětlené procento pozorované proměnlivosti pohybovalo do 10%. V průběhu vrcholu vegetační sezóny v letech 2007 a 2008 byl nejvýznamnějším faktorem pro obsah chlorofylu zvolený pěstitelský tvar, který vysvětloval až 45,5 % pozorované proměnlivosti.

Ve všech sledovaných termínech v průběhu tří let byly pozorovány statisticky významné rozdíly v obsahu chlorofylu mezi jednotlivými variantami (Příloha 4, Příloha 5). Výjimku tvoří oba květnové termíny v letech 2007 a 2008, kdy nebyly nalezeny rozdíly u žádné varianty odrůdy 'Burlat' a v květnu 2007 ani u žádné varianty odrůdy 'Kordia'.

Při analýze obsahu jednotlivých živin v listech byly nalezeny významné rozdíly mezi jednotlivými roky pozorování u obou použitých odrůd v obsahu P, Mg, Zn, Cu a Fe.

Nejvyšší míru pozorované proměnlivosti (až 23,9 %) ve všech případech vysvětluje proměnná podnož s výjimkou obsahu K a Cu v roce 2007, kdy větší procento vysvětluje proměnná pěstitelský tvar. V případě obsahu P a K v roce 2007 je vysvětlené procento oběma nezávisle proměnnými téměř stejné a pohybuje se kolem 20 %.

U odrůdy 'Burlat' byl nalezen průkazný rozdíl mezi použitými podnožemi. Stromy na podnoži 'Colt' měly v listech vysoce významně vyšší obsah Ca než stromy na ostatních podnožích a zároveň významně nižší obsah K než stromy na podnoži 'P-TU-1', které měly zároveň nižší obsah než stromy na podnoži 'Gisela 5'. V případě obsahu Mg v listech měly stromy na podnoži 'Gisela 5' nejnižší koncentraci

následované stromy na podnoži 'P-TU-1' a pak 'Colt'. Také pěstitelský tvar u stromů odrůdy 'Burlat' měl významný vliv na obsah makroelementů. Stromy zapěstované ve tvaru španělský keř měly průkazně vyšší obsah Ca a Mg v listech než stromy ve tvaru vřetene. Naproti tomu stromy ve tvaru vřetene měly vyšší obsah K. Obsah makroelementů a mikroelementů u jednotlivých variant je shrnut v Příloha 6 a Příloha 8. Z analyzovaných mikroelementů byl nalezen významný rozdíl pouze v obsahu B, kdy stromy na podnoži 'Gisela 5' se významně lišily od ostatních stromů.

V případě stromů odrůdy 'Kordia' byl obsah živin také ovlivněn použitou podnoží. Podobně jako u odrůdy 'Burlat', stromy na podnoži 'Colt' měly v listech vyšší obsah Ca než na ostatních podnožích. U ostatních makroprvků nebyly nalezeny statistické rozdíly. Jejich obsah u jednotlivých variant ukazuje Příloha 7. Stejně tak jako u stromů odrůdy 'Burlat' byl obsah B v listech u stromů na podnoži 'Gisela 5' průkazně nižší než u stromů na ostatních podnožích. Dále byly nalezeny významné rozdíly v obsahu Mn, kdy nejnižší hodnoty byly nalezeny v listech stromů na podnoži 'Colt', následované stromy na podnožích 'P-TU-1' a 'Gisela 5'. Obsah živin byl také ovlivněn pěstitelským tvarem. Stromy ve tvaru španělský keř měly v listech významně vyšší obsah Ca a Mn než stromy ve tvaru vřetene. U ostatních živin nebyly rozdíly statisticky průkazné. Obsah jednotlivých mikroelementů je vidět v Příloha 9.

Při porovnávání použitých pěstitelských tvarů bylo nalezeno jen několik málo rozdílů ve sledovaných fyziologických parametrech, ale ve většině případů největší vliv měla použitá podnož. Nejvíce rozdílů bylo pozorováno u obou odrůd v obou letech v obsahu Ca v listech. Další rozdíly byly nalezeny v obsahu P, K a Mg. Jediným mikroelementem, u něhož byly nalezeny rozdíly v obsahu, byl B. Avšak u většiny analyzovaných makro- i mikroelementů byl jejich obsah v optimu.

6.2 Produkční výsadba ve Slupi

6.2.1 Růstové parametry

Mezi sledovanými růstovými parametry byly podobně jako v sadu v Lednici výška stromu, objem koruny a plocha kmene.

Již od prvního roku pozorování byly ve všech letech zjištěny statisticky vysoce významné rozdíly mezi jednotlivými zkoušenými pěstitelskými tvary ve výšce rostliny (Tabulka 19). Průměrná výška stromu španělského keře se zvětšovala od 0,9 m v prvním roce pozorování až po 2,01 m na konci čtvrtého roku pozorování. Naproti

tomu průměrná výška stromů ve tvaru vřetene byla v prvním roce sledování 2,27 m a ve čtvrtém roce, již po letním zakrácení terminálu, dosáhla 3,54 m.

Tabulka 19 Průměrná výška stromů v letech 2005 až 2008 u jednotlivých pěstitelských tvarů ve Slupi

rok	španělský keř		Vřeteno		t-test
	N	průměr ± SE [m]	N	průměr ± SE [m]	
2005	21	0,90 ± 0,02	21	2,27 ± 0,08	*** ¹
2006	21	1,46 ± 0,05	21	3,18 ± 0,07	***
2007	21	1,80 ± 0,05	21	3,77 ± 0,09	***
2008	21	2,01 ± 0,06	21	3,54 ± 0,07	***

*** statisticky vysoce průkazný rozdíl $p < 0,001$

¹ Mann-Whitneův test

N počet pozorování

SE směrodatná chyba

Při porovnávání objemu koruny použitých pěstitelských tvarů byly také zjištěny vysoce významné statistické rozdíly ve všech letech pozorování. Sledovaná nezávisle proměnná (pěstitelský tvar) vysvětlovala od 41,6 % pozorované proměnlivosti v roce 2005 po 13,76 % v roce 2008.

Největší rozdíly byly pozorovány v roce 2005 (Tabulka 20), kdy objem koruny vřetene (2,19 m³) byl 100× větší než u španělského keře. Tyto rozdíly lze odůvodnit převodem stromů původně vedených jako vřeteno na tvar španělský keř. V dalších letech již rozdíly byly mnohem menší a v roce 2008 byl objem koruny vřeten (8,01 m³) už jen 2,5× větší než u španělského keře.

Tabulka 20 Průměrný objem koruny stromů v letech 2005 až 2008 u jednotlivých pěstitelských tvarů ve Slupi

	španělský keř		vřeteno		t-test
	N	průměr ± SE [m ³]	N	průměr ± SE [m ³]	
2005	21	0,02 ± 0,01	21	2,19 ± 0,96	*** ¹
2006	21	0,52 ± 0,06	21	5,71 ± 1,79	*** ¹
2007	21	1,23 ± 0,10	21	8,43 ± 2,23	*** ¹
2008	21	3,28 ± 0,27	21	8,01 ± 2,17	*** ¹

*** statisticky vysoce průkazný rozdíl $p < 0,001$

¹ Mann-Whitneův test

N počet pozorování

SE směrodatná chyba

Při porovnávání plochy kmene byly nalezeny také statistické rozdíly mezi pěstitelskými tvary a to ve všech čtyřech letech pozorování (Tabulka 21). Rozdíl mezi plochou kmene španělských keřů a vřetene byl nejmenší v prvním roce pozorování, kdy plocha kmene vřeten byla 1,7× větší než plocha kmene španělských keřů. V dalších letech se plocha kmene vřeten zvyšovala a ustálila se přibližně na dvojnásobku plochy kmene španělských keřů.

Tabulka 21 Průměrná plocha kmene stromů v letech 2005 až 2008 u jednotlivých pěstitelských tvarů ve Slupi

	španělský keř		vřeteno		t-test
	N	průměr ± SE [mm ²]	N	průměr ± SE [mm ²]	
2005	21	753,05 ± 62,93	21	1341,68 ± 70,37	***
2006	21	999,33 ± 81,93	21	2550,67 ± 183,09	*** ¹
2007	21	1637,78 ± 125,90	21	3310,57 ± 222,04	*** ¹
2008	21	2048,17 ± 140,54	21	4130,78 ± 273,82	*** ¹

*** statisticky vysoce průkazný rozdíl $p < 0,001$

¹ Mann-Whitneův test

N počet pozorování

SE směrodatná chyba

Při porovnání použitých pěstitelských tvarů byly nalezeny významné rozdíly u všech sledovaných růstových parametrů téměř ve všech letech pozorování. Všechny sledované parametry dosáhly menších hodnot u stromů vedených ve tvaru španělský keř.

6.2.2 Náročnost na řez a tvarování

Při porovnávání náročnosti jednotlivých pěstitelských tvarů na řez a tvarování byly zjištěny statistické rozdíly hlavně v počtu řezů a to ve všech třech letech pozorování (Tabulka 22). Největší rozdíly byly zaznamenány v prvním roce hodnocení, kdy průměrný počet řezů u stromů vedených jako španělský keř byl 21 ks v porovnání s 6 ks u stromů ve tvaru vřetene. Tento rozdíl byl dán nutností razantnějšího řezu z důvodu převedení stromů původně vedených jako vřeteno. Rozdíly v počtu řezů se v následných letech postupně zmenšovaly a ve třetím roce průměrný počet řezů u španělských keřů byl 14 ks a u vřeten 10 ks.

Při porovnání časové náročnosti jednotlivých pěstitelských tvarů na řez a tvarování byly zjištěny statistické rozdíly pouze v roce 2006. Tyto rozdíly lze opět odůvodnit převodem stromů původně vedených jako vřeteno na tvar španělský keř. V dalších letech již nebyly pozorovány statistické rozdíly a průměrná časová náročnost se pohybovala v rozmezí od 54 do 66 s u obou pěstitelských tvarů (Tabulka 22).

Při porovnání použitých pěstitelských tvarů byly nalezeny významné rozdíly v počtu řezů i času potřebného na řez a tvarování téměř ve všech letech pozorování. U obou sledovaných parametrů dosáhly menších hodnot stromy vedené ve tvaru vřetene.

Tabulka 22 Průměrný počet řezů a čas potřebný na řez a tvarování v letech 2006 až 2008 u jednotlivých pěstitelských tvarů

		španělský keř		vřeteno		t-test
		N	průměr ± SE [ks]	N	průměr ± SE [ks]	
počet řezů	2006	21	21,24 ± 1,93	21	6,10 ± 1,25	***
	2007	21	13,00 ± 0,76	21	4,86 ± 0,60	***
	2008	21	14,38 ± 1,05	21	9,76 ± 0,74	***
		N	průměr ± SE [s]	N	průměr ± SE [s]	
čas	2006	21	158,52 ± 4,36	21	32,19 ± 5,06	***
	2007	21	65,81 ± 4,18	21	56,81 ± 7,43	
	2008	21	58,81 ± 4,05	21	53,52 ± 5,19	

*** statisticky vysoce průkazný rozdíl $p < 0,001$

N počet pozorování

SE směrodatná chyba

6.2.3 Výnosové a pomologické parametry

V prvním roce pozorování (4. rok od založení) se bohatost kvetení mezi sebou významně lišila. Stromy ve tvaru španělský keř nekvetly pravděpodobně z důvodu převodu stromů na tento tvar. Naproti tomu u tvaru vřeteno kvetlo 19 stromů a bohatost kvetení dosahovala průměrně téměř 4 body. Významné rozdíly pak byly zaznamenány i u násady plodů. Násada plodů stromů ve tvaru vřetene byla průměrně 3,4 body. Celková produkce na strom průměrně dosahovala 525 g (Tabulka 23).

V následujících dvou letech se bohatost kvetení zvyšovala, i když u vřeten lehce poklesla, přesto byla významně vyšší než u stromů ve tvaru španělský keř, a průměrně dosahovala 6,5 a 6,4 bodů. U stromů ve tvaru španělský keř to bylo pouze od 1,8 do 4,0 bodů. Také násada plodů se v dalších letech zvyšovala. Mezi zkoušenými tvary byl pozorován významný rozdíl v násadě plodů. Opět byla vyšší u tvaru vřeteno (5,7 a 6,2 bodů) proti španělskému keři (1,8 a 2,6 bodů). V těchto dvou letech byly pozorovány významné rozdíly mezi jednotlivými pěstitelskými tvary také v produkci na strom. Průměrná produkce na strom u tvaru španělský keř se pohybovala mezi 95 a 685 g na strom na rozdíl od 9 kg u stromů ve tvaru vřetene.

Podobně jako u předchozích charakteristik bylo možné určit specifickou plodnost v prvním roce pozorování pouze u tvaru vřeteno (Tabulka 23). V následujících dvou letech se jednotlivé pěstitelské tvary statisticky lišily ve specifické plodnosti, která dosáhla nejvyšších hodnot u tvaru vřeteno v roce 2007 a to $319 \text{ g} \cdot \text{mm}^{-2}$, a u španělských keřů v roce 2008, kdy dosáhla $34 \text{ g} \cdot \text{mm}^{-2}$.

Statistické rozdíly v průměrné hmotnosti plodu mezi jednotlivými pěstitelskými tvary byly nalezeny v letech 2007 a 2008. Průměrná hmotnost plodu byla obecně vyšší a vyrovnanější ze stromů ve tvaru španělského keře. Nejvyšší byla v roce 2007, kdy činila

12 g a nejnižší v roce 2008, kdy dosahovala 9,7 g. Naproti tomu průměrná hmotnost plodu ze stromů ve tvaru vřetene se pohybovala od 8,4 do 9,6 g (Tabulka 23).

Tabulka 23 Souhrnná tabulka výnosových a pomologických charakteristik v letech 2006 až 2008 u jednotlivých pěstitelských tvarů

		španělský keř		vřeteno		t-test ¹
		N	průměr ± SE [g.strom ⁻¹]	N	průměr ± SE [g.strom ⁻¹]	
produkce na strom	2006	0	±	19	525,26 ± 158,10	
	2007	15	94,73 ± 18,80	21	9034,52 ± 1472,31	*** ¹
	2008	21	685,22 ± 137,28	21	9282,52 ± 1101,25	*** ¹
		N	průměr ± SE [g.mm ⁻²]	N	průměr ± SE [g.mm ⁻²]	
specifická plodnost	2006	0	±	19	18,49 ± 4,91	
	2007	15	6,23 ± 1,41	21	318,87 ± 57,53	*** ¹
	2008	21	33,75 ± 6,86	21	247,60 ± 29,00	*** ¹
		N	průměr ± SE [g]	N	průměr ± SE [g]	
prům. hmotnost plodu	2006	0	±	19	9,62 ± 0,27	
	2007	15	12,03 ± 0,30	21	8,92 ± 0,35	***
	2008	21	9,74 ± 0,15	21	8,43 ± 0,23	***

*** statisticky vysoce průkazný rozdíl p<0,001

¹ Mann-Whitneův test

N počet pozorování

SE směrodatná chyba

Při porovnání použitých pěstitelských tvarů ve Slupi byly nalezeny významné rozdíly u všech sledovaných výnosových a pomologických parametrů po celou dobu pozorování. S ohledem na sledované výnosové vlastnosti dosáhly lepších výsledků stromy ve tvaru vřetene s výjimkou průměrné hmotnosti plodů, což souviselo s nižší násadou plodů na stromech ve tvaru španělský keř.

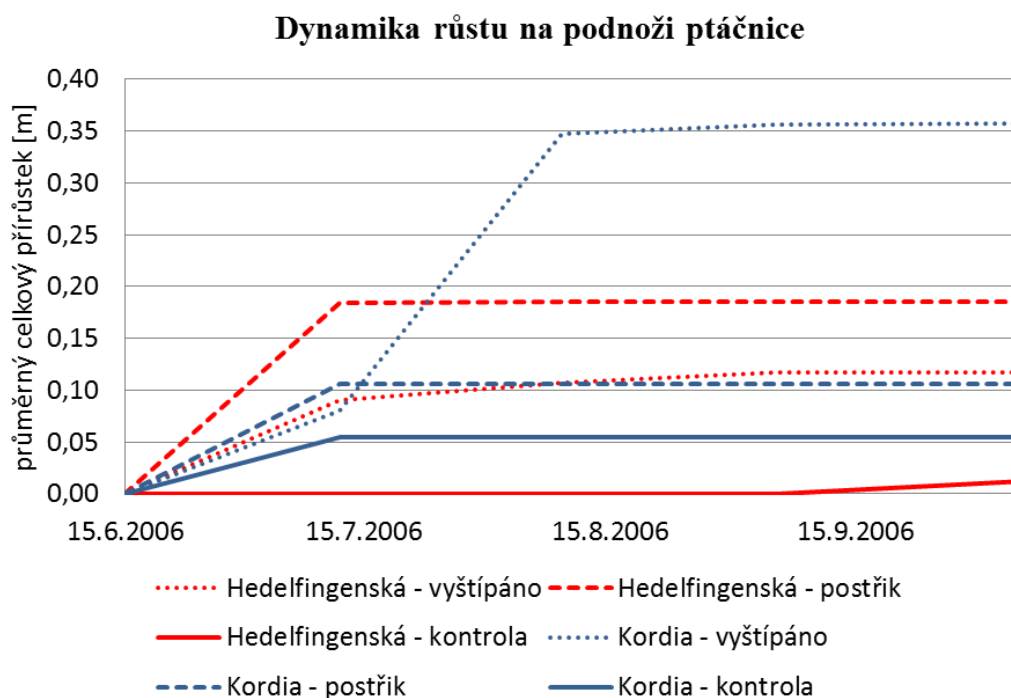
6.3 Produkce výsadbového materiálu v Lednici

V ovocné školce v Lednici byl v letech 2006 a 2008 sledován vliv použitého ošetření na parametry vyprodukovaného školkařského materiálu. Mezi další nezávisle proměnné patřily použitá podnož a odrůda. U jednotlivých znaků byly nalezeny statisticky významné rozdíly mezi jednotlivými lety pozorování, použitými podnožemi, odrůdami i variantami ošetření. Největší procento pozorované proměnlivosti (až 50 %) u všech sledovaných znaků lze vysvětlit použitou podnoží. Další nemalý podíl proměnlivosti (až 16 %) lze vysvětlit proměnnou rok. Případný nesoulad mezi variantami v počtu rostlin je nutné přičíst na vrub horší ujímavosti oček po očkování.

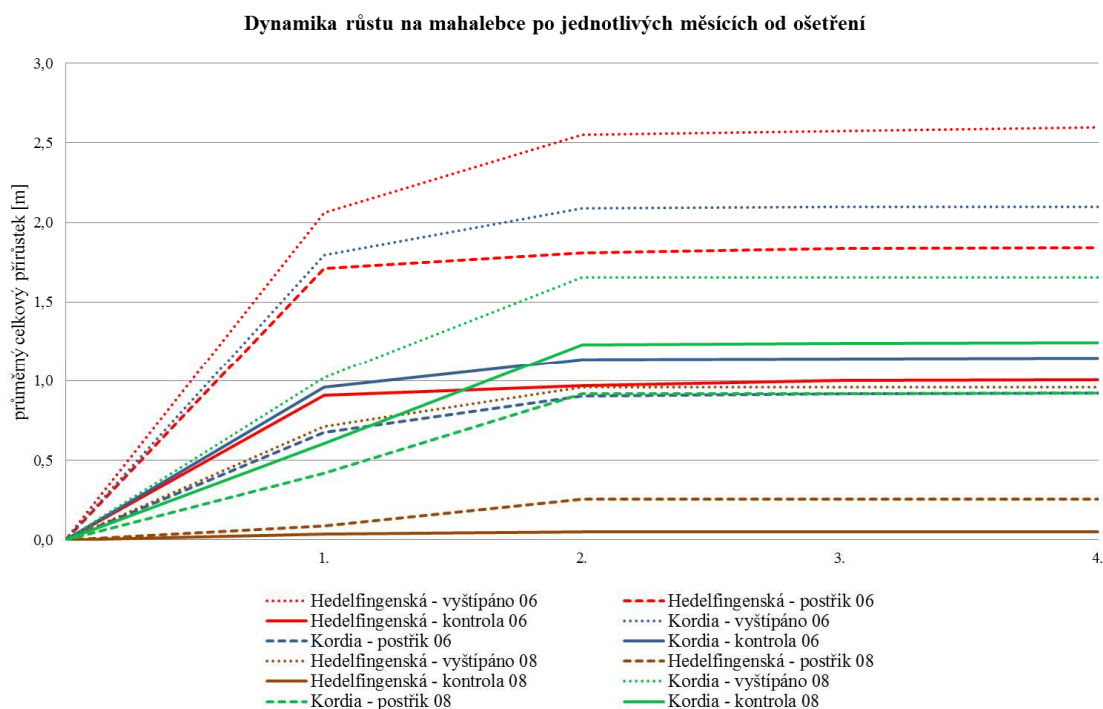
6.3.1 Dynamika růstu

Dynamika růstu jednotlivých variant byla hodnocena na základě průměrného celkového přírůstku. V roce 2006 byl nejvýznamnějším obdobím růstu u všech variant, s výjimkou varianty ptáčnice × 'Kordia' × vyštípáno a ptáčnice × 'Hedelfingenská' × kontrola, první měsíc od prvního ošetření, kdy celkový průměrný přírůstek činil více jak 73 % z koncové hodnoty v závislosti na variantě. Druhým významným obdobím růstu byl druhý měsíc od prvního ošetření. Rozdíly v dynamice byly patrné i mezi použitými podnožemi (Graf 3, Graf 4). Očkovanci na podnoži ptáčnice po měsíci od prvního ošetření již téměř nepřirůstali na rozdíl od očkovanců na mahalebce. Výjimku v růstu tvořily stromy varianty ptáčnice × 'Kordia' × vyštípáno, kdy nejvýznamnějším obdobím růstu byl druhý měsíc od prvního ošetření. Absolutní hodnoty přírůstků byly ve všech případech vyšší u očkovanců na mahalebce. V roce 2008 byly nejvýznamnějším obdobím růstu první dva měsíce od prvního ošetření. U některých variant byl růst po oba měsíce téměř lineární. V obou letech na konci druhého měsíce od prvního ošetření dosahoval celkový přírůstek u většiny variant více jak 92 % konečných hodnot. Absolutní hodnoty přírůstků byly téměř ve všech případech a v obou letech nejvyšší u varianty vyštípáno. Zároveň byly obecně vyšší hodnoty v roce 2006 (Graf 4).

Graf 3 Dynamika růstu očkovanců na podnoži ptáčnice v jednotlivých variantách ošetření



Graf 4 Dynamika růstu očkovanců na podnoži mahalebka v jednotlivých variantách ošetření v letech 2006 a 2008



6.3.2 Celkový přírůstek na strom

Celkový průměrný přírůstek na strom se v různých variantách ošetření, u různých odrůd na různé podnoži v jednotlivých letech statisticky lišil. Nejvyšší míru zjištěné proměnlivosti lze vysvětlit proměnnou podnož a to 50,4 %. Dále pak 16,3 % proměnnou rok, 5,2 % použitou variantou ošetření a jen 1,2 % použitou odrůdou.

Tabulka 24 Celkový průměrný přírůstek na strom v závislosti na použité podnoži, odrůdě a variantě ošetření v letech 2006 a 2008

			2006			2008		
podnož	odrůda	ošetření	N	průměr ± SE [cm]	¹	N	průměr ± SE [cm]	¹
mahalebka	Hedelfingenská	kontrola	12	100,92 ± 22,60	abcd	18	5,00 ± 4,07	a
		postřik	12	184,08 ± 30,22	abcd	18	25,56 ± 9,16	bc
		vyštípáno	12	260,00 ± 37,02	d	18	96,22 ± 21,74	bcd
	Kordia	kontrola	10	137,50 ± 25,94	bcd	18	124,44 ± 14,22	cd
		postřik	12	92,25 ± 16,50	abcd	18	92,44 ± 19,48	bcd
		vyštípáno	12	210,08 ± 34,19	cd	18	165,50 ± 15,51	cd
ptáčnice	Hedelfingenská	kontrola	12	1,17 ± 1,17	a			
		postřik	12	18,50 ± 13,46	ab			
		vyštípáno	12	11,67 ± 9,21	ab			
	Kordia	kontrola	12	5,50 ± 3,78	a			
		postřik	12	10,58 ± 7,70	ab			
		vyštípáno	12	35,75 ± 13,84	abc			

¹ homogenní podskupiny na hladině významnosti $\alpha=0,05$ pomocí vícenásobného porovnání

N počet pozorování

SE směrodatná chyba

V roce 2006 se jednotlivé varianty podnož × odrůda × ošetření od sebe statisticky lišily stejně jako v roce 2008 (Tabulka 24). Největší celkový přírůstek na strom (260 cm) byl v roce 2006 zaznamenán u varianty mahalebka × ‘Hedelfingenská’ × vyšťipáno a nejmenší celkový přírůstek (1,17 cm) u varianty ptáčnice × ‘Hedelfingenská’ × kontrola. Celkově menších přírůstků v tomto roce dosáhly rostliny na podnoži ptáčnice (1–36 cm). V roce 2008 se celkový přírůstek pohyboval od 5 cm (mahalebka × ‘Hedelfingenská’ × kontrola) do 166 cm (mahalebka × ‘Kordia’ × vyšťipáno) a téměř ve všech případech byl nižší než v roce 2006 u stejné varianty.

6.3.3 Úhel odklonu

Úhel odklonu předčasného obrostu byl měřen ve školce v Lednici v roce 2006. Na pozorovanou proměnlivost měla ze sledovaných nezávisle proměnných největší vliv použitá podnož, která vysvětluje 34,8 % pozorované proměnlivosti. Menší vliv měla použitá varianta ošetření (5,6 %) a téměř bez vlivu byla použitá odrůda (0,2 %).

Mezi sledovanými variantami byly nalezeny statistické rozdíly, kdy kombinace mahalebka × ‘Kordia’ × vyšťipáno se lišila od tří jiných kombinací. Výsledky statistického vyhodnocení byly značně ovlivněny malým počtem obrostu v některých kombinacích.

Tabulka 25 Průměrný úhel odklonu předčasného obrostu od terminálu v jednotlivých variantách ošetření ve školce v Lednici v roce 2006

podnož	odrůda	ošetření	N	průměr ± SE [°]	¹
mahalebka	Hedelfingenská	kontrola	26	45,88 ± 1,51	ab
		postřik	37	49,43 ± 1,44	b
		vyšťipáno	66	46,42 ± 1,36	b
	Kordia	kontrola	22	41,86 ± 1,31	ab
		postřik	19	42,63 ± 1,60	ab
		vyšťipáno	46	39,70 ± 1,20	a
ptáčnice	Hedelfingenská	kontrola	1	5,00 ±	ab
		postřik	7	44,14 ± 5,36	ab
		vyšťipáno	5	61,40 ± 7,68	ab
	Kordia	kontrola	2	49,00 ± 1,00	ab
		postřik	4	49,50 ± 2,40	ab
		vyšťipáno	15	52,73 ± 5,05	b

¹ homogenní podskupiny na hladině významnosti $\alpha=0,05$ pomocí vícenásobného porovnání

N počet pozorování

SE směrodatná chyba

Zjištěné průměrné velikosti se pohybovaly v rozmezí od 40 do 60 °. Průměrné velikosti úhlů v jednotlivých kombinacích a rozdělení do skupin shrnuje Tabulka 25. V dalších letech bylo od měření úhlů upuštěno.

6.3.4 Počet letorostů

Průměrný počet letorostů na strom se v různých variantách ošetření, u různých podnoží v jednotlivých letech statisticky lišil. Nejnižší průměrný počet letorostů byl zaznamenán v roce 2006 u rostlin na podnoží ptáčnice a pohyboval se od 0,1 do 1,3 ks na rostlinu (Tabulka 26). U rostlin naočkovaných na podnoží mahalebka byl průměrný počet letorostů v rozmezí od 1,6 (mahalebka × ‘Kordia’ × postřik) do 5,6 ks (mahalebka × ‘Hedelfingenská’ × vyštípáno). Naproti tomu v roce 2008 byl průměrný počet letorostů u všech variant menší než v roce 2006 a pohyboval se v rozmezí od 0,1 (mahalebka × ‘Hedelfingenská’ × kontrola) do 3,3 ks (mahalebka × ‘Kordia’ × vyštípáno).

Pozorovaná proměnlivost počtu letorostů je ze 46,6 % vysvětlena proměnnou podnož, z 15,5 % proměnnou rok a ze 7,8 % proměnnou varianta ošetření.

Tabulka 26 Průměrný počet letorostů v závislosti na použité podnoži, odrůdě a variantě ošetření v letech 2006 a 2008

			2006			2008		
podnož	odrůda	Ošetření	N	průměr ± SE [ks]	¹	N	průměr ± SE [ks]	l
mahalebka	Hedelfingenská	Kontrola	12	2,25 ± 0,55	abc	18	0,11 ± 0,08	a
		Postřik	12	3,08 ± 0,45	bc	18	1,11 ± 0,14	ab
		Vyštípáno	12	5,58 ± 0,70	c	18	2,22 ± 0,46	bcd
	Kordia	Kontrola	10	2,20 ± 0,42	abc	18	2,17 ± 0,23	cd
		Postřik	12	1,58 ± 0,19	abc	18	1,33 ± 0,28	abc
		Vyštípáno	12	3,92 ± 0,60	bc	18	3,28 ± 0,36	d
ptáčnice	Hedelfingenská	Kontrola	12	0,08 ± 0,08	a			
		Postřik	12	0,58 ± 0,43	a			
		Vyštípáno	12	0,42 ± 0,29	a			
	Kordia	Kontrola	12	0,17 ± 0,11	a			
		Postřik	12	0,33 ± 0,26	a			
		Vyštípáno	12	1,25 ± 0,46	ab			

¹ homogenní podskupiny na hladině významnosti $\alpha=0,05$ pomocí vícenásobného porovnání

N počet pozorování

SE směrodatná chyba

6.3.5 Výška rostliny

Průměrná výška rostliny se v jednotlivých letech a na různých podnožích statisticky lišila. Nejvyšší míru zjištěné proměnlivosti lze vysvětlit opět proměnnou podnož a to 39,8 % a dále pak z 5 % proměnnou rok, proměnná varianta ošetření a odrůda spolu dohromady nevysvětlují ani celé 1 % proměnlivosti.

Nižší hodnoty výšky rostlin byly zjištěny téměř u všech variant v roce 2006 oproti roku 2008 (Tabulka 27). Nejnižší výšky byly zaznamenány v roce 2006 u rostlin na podnoží ptáčnice (od 0,78 m do 1,22 m). Na podnoží mahalebka se výška

pohybovala v rozmezí od 1,24 m (mahalebka × ‘Kordia’ × vyšťípáno) do 1,69 m (mahalebka × ‘Kordia’ × kontrola). V roce 2008 se výška rostlin pohybovala od 1,62 do 2,07 m a nejvyšší byly rostliny varianty mahalebka × ‘Kordia’ × kontrola stejně jako v roce 2006.

Tabulka 27 Průměrná výška očkovanců v závislosti na použité podnoži, odrůdě a variantě ošetření v letech 2006 a 2008

podnož	odrůda	Ošetření	2006			2008		
			N	průměr ± SE [m]	¹	N	průměr ± SE [m]	²
mahalebka	Hedelfingenská	Kontrola	12	1,50 ± 0,04	ef	18	1,78 ± 0,07	ab
		Postřik	12	1,64 ± 0,06	f	18	1,62 ± 0,09	ab
		Vyšťípáno	12	1,38 ± 0,05	def	18	1,65 ± 0,06	a
	Kordia	Kontrola	10	1,69 ± 0,08	f	18	2,07 ± 0,04	c
		Postřik	12	1,59 ± 0,07	f	18	2,06 ± 0,09	c
		Vyšťípáno	12	1,24 ± 0,07	cde	18	1,99 ± 0,04	bc
ptáčnice	Hedelfingenská	Kontrola	12	0,89 ± 0,04	ab			
		Postřik	12	0,91 ± 0,07	ab			
		Vyšťípáno	12	0,78 ± 0,06	a			
	Kordia	Kontrola	12	1,15 ± 0,08	bcd			
		Postřik	12	1,22 ± 0,08	cde			
		Vyšťípáno	12	1,03 ± 0,06	abc			

¹ homogenní podskupiny na hladině významnosti $\alpha=0,05$ pomocí Tukeyova testu

² homogenní podskupiny na hladině významnosti $\alpha=0,05$ pomocí vícenásobného porovnání

N počet pozorování

SE směrodatná chyba

Na základě sledovaných parametrů školkařských výpěstku v Lednici se jako nejlepší varianta zdá aplikace 0,01 % roztoku Expander spojená s defoliací vrcholové části. I když na většinu hodnocených vlastností měla větší vliv použitá podnož než použitá varianta ošetření.

6.4 Produkce výsadbového materiálu ve Slupi

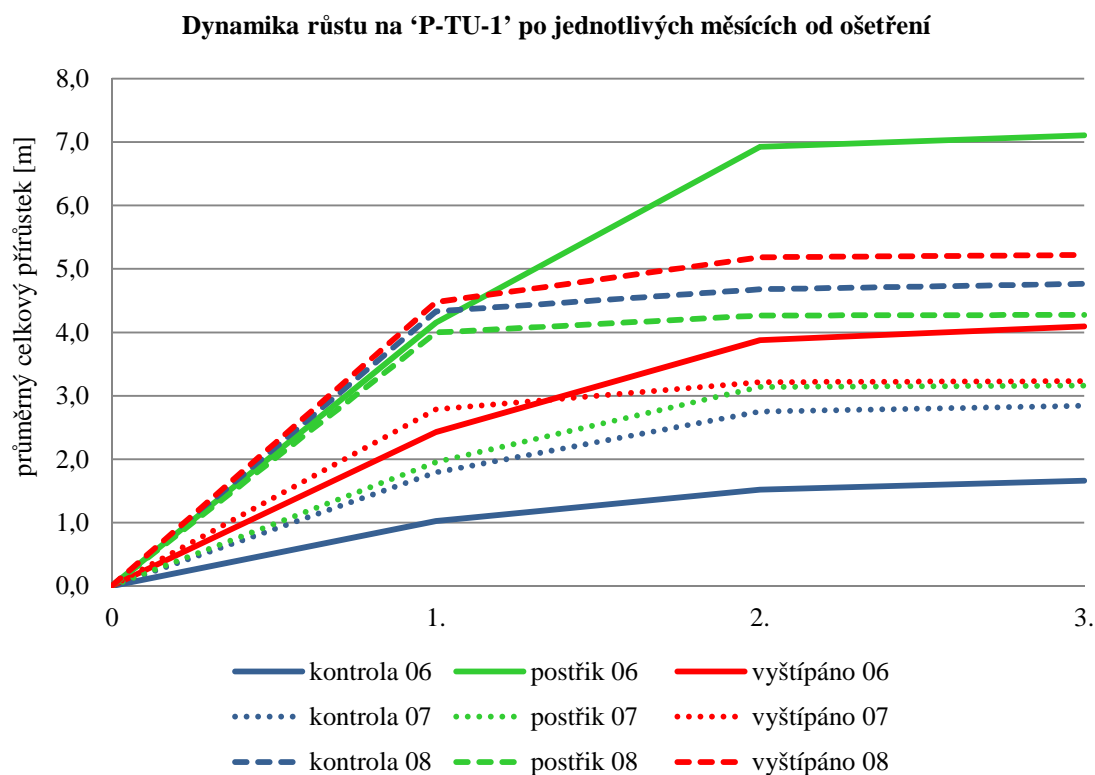
V ovocné školce ve Slupi byl v letech 2006–2008 sledován vliv ošetření na parametry vyprodukovaného školkařského materiálu. U jednotlivých znaků byly nalezeny statisticky významné rozdíly mezi jednotlivými lety pozorování a použitými variantami ošetření. Ze sledovaných nezávisle proměnných (rok a varianta ošetření) měla větší vliv na všechny hodnocené parametry použitá varianta ošetření, která vysvětluje více jak 10 % pozorované proměnlivosti sledovaných znaků.

6.4.1 Dynamika růstu

Dynamika růstu jednotlivých variant byla hodnocena na základě průměrného celkového přírůstku. Ve všech sledovaných letech u jednotlivých variant byl nejvýznamnějším obdobím růstu první měsíc od prvního ošetření, kdy celkový

průměrný přírůstek činil více jak 60 % z koncové hodnoty v závislosti na variantě a roku pozorování. Druhým významným obdobím růstu byl druhý měsíc od prvního ošetření. Na konci tohoto období už celkový přírůstek dosahoval více jak 90 % konečných hodnot. Absolutní hodnoty přírůstků se značně lišily mezi jednotlivými roky a variantami (Graf 5).

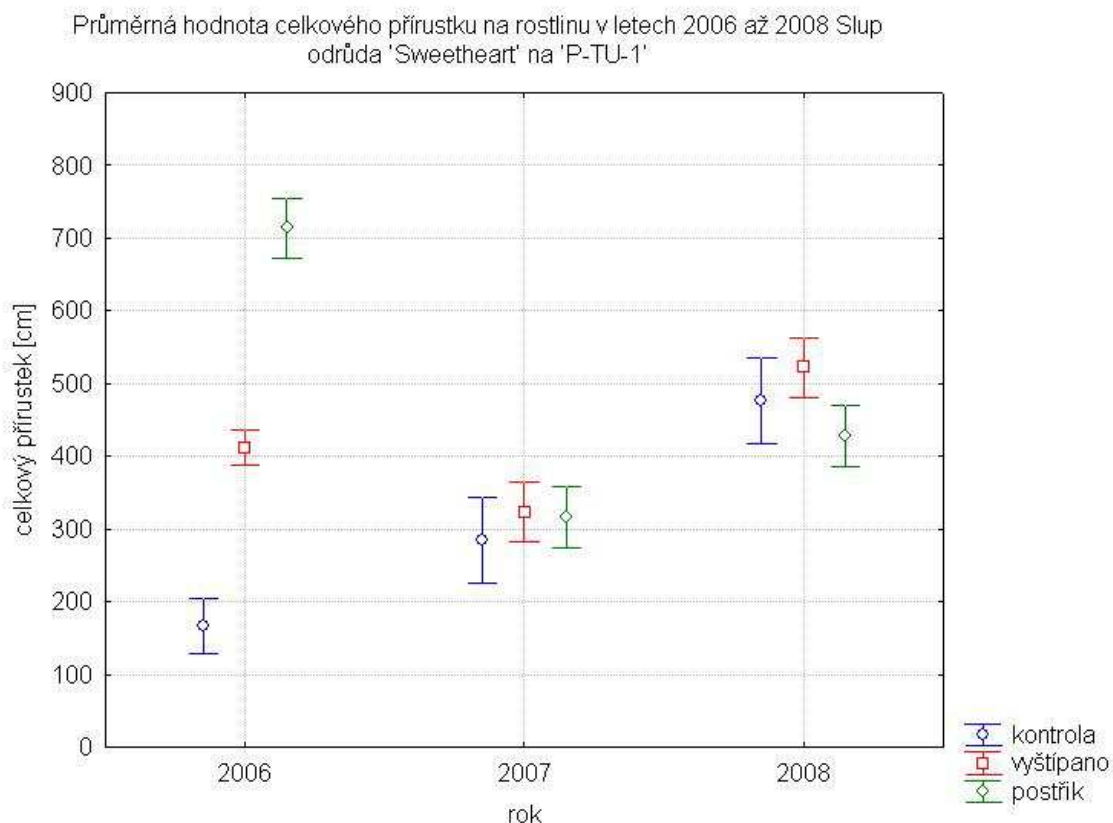
Graf 5 Dynamika růstu očkovanců v jednotlivých variantách ošetření v letech 2006 až 2008



6.4.2 Celkový přírůstek na strom

Celkový průměrný přírůstek na strom se v různých variantách v jednotlivých letech statisticky lišil (Graf 6). Zjištěnou míru proměnlivosti lze vysvětlit nezávisle proměnnou rok z 9,1 % a variantou ošetření ze 14 %. V roce 2006 se jednotlivé varianty ošetření od sebe statisticky lišily na rozdíl od dalších let. Největší celkový přírůstek na strom byl v tomto roce zaznamenán u varianty postřik, tj. 714,1 cm. Tato hodnota je zároveň nejvyšší hodnotou ze všech ošetření za celé sledované období (Tabulka 28). Varianta kontrolní dosáhla v roce 2006 nejmenšího celkového průměrného přírůstu, tj. 167,5 cm, což je nejméně ze všech variant v průběhu trvání pokusu. V roce 2007 byl celkový průměrný přírůstek okolo 300 cm a v roce 2008 okolo 475 cm.

Graf 6 Celkový průměrný přírůstek v letech 2006 až 2008 v závislosti na variantě ošetření



Tabulka 28 Celkový průměrný přírůstek na strom v jednotlivých variantách ošetření v průběhu let 2006–2008

	2006			2007			2008		
	N	průměr ± SE [cm]	²	N	průměr ± SE [cm]	¹	N	průměr ± SE [cm]	¹
kontrola	24	167,5 ± 32,9	c	10	284,1 ± 38,2	a	10	476,3 ± 67,9	a
postřik	20	714,1 ± 26,9	a	20	316,2 ± 33,7	a	20	427,8 ± 35,4	a
vyštípáno	61	411,9 ± 30,0	b	20	323,3 ± 33,5	a	20	522,1 ± 43,5	a

¹ homogenní podskupiny na hladině významnosti $\alpha=0,05$ pomocí Tukeyova testu

² homogenní podskupiny na hladině významnosti $\alpha=0,05$ pomocí vícenásobného porovnání

N počet pozorování

SE směrodatná chyba

6.4.3 Úhel odklonu

V roce 2006 byl měřen úhel odklonu předčasného obrostu v jednotlivých variantách ošetření. Pozorovaná proměnlivost byla vysvětlena z 54,5 % proměnnou variantou ošetření. Mezi jednotlivými variantami nebyl nalezen statistický rozdíl, a proto bylo v dalších letech od tohoto měření upuštěno. Zjištěné průměrné hodnoty se pohybovaly okolo 45 °. Přesné údaje shrnuje Tabulka 29.

Tabulka 29 Průměrný úhel odklonu předčasného obrostu od terminálu v jednotlivých variantách ošetření v roce 2006

	N	průměr ± SE [°]	¹
kontrola	46	45,37 ± 1,29	a
postřik	156	43,22 ± 1,15	a
vyštípáno	271	42,06 ± 0,68	a

¹ homogenní podskupiny na hladině významnosti $\alpha=0,05$ pomocí vícenásobného porovnání

N počet pozorování

SE směrodatná chyba

6.4.4 Počet letorostů

Průměrný počet letorostů se v různých variantách v jednotlivých letech lišil. V letech 2006 a 2008 bylo u všech pokusných variant 95 a více % letorostů na strom z celkového počtu na konci vegetace založeno už měsíc od provedení ošetření. Naproti tomu v roce 2007 se toto procento pohybovalo od 55 % (kontrolní varianta) do 88 % (varianta vyštípáno).

Nejnižší průměrný počet letorostů byl zaznamenán v roce 2006 u kontrolní varianty, tj. 1,9 ks a nejvyšší také ve stejném roce u varianty postřik, tj. 7,9 ks. Pouze v tomto roce byly zaznamenány statisticky významné rozdíly mezi jednotlivými variantami. V následujících letech se počet vytvořených letorostů pohyboval v rozmezí od 5,2 do 6,7 ks na strom (Tabulka 30). Pozorovaná proměnlivost počtu letorostů je z 2,9 % vysvětlena proměnnou rok a z 13,5 % proměnnou varianta ošetření.

Tabulka 30 Průměrný počet letorostů v jednotlivých variantách ošetření v průběhu let 2006–2008

	2006			2007			2008		
	N	průměr ± SE [ks]	¹	N	průměr ± SE [ks]	¹	N	průměr ± SE [ks]	¹
kontrola	24	1,9 ± 0,4	c	10	5,3 ± 0,7	a	10	5,7 ± 0,8	a
postřik	20	7,9 ± 0,4	a	20	5,7 ± 0,6	a	20	5,4 ± 0,4	a
vyštípáno	61	4,4 ± 0,3	b	20	5,2 ± 0,5	a	20	6,7 ± 0,5	a

¹ homogenní podskupiny na hladině významnosti $\alpha=0,05$ pomocí Tukeyova testu

N počet pozorování

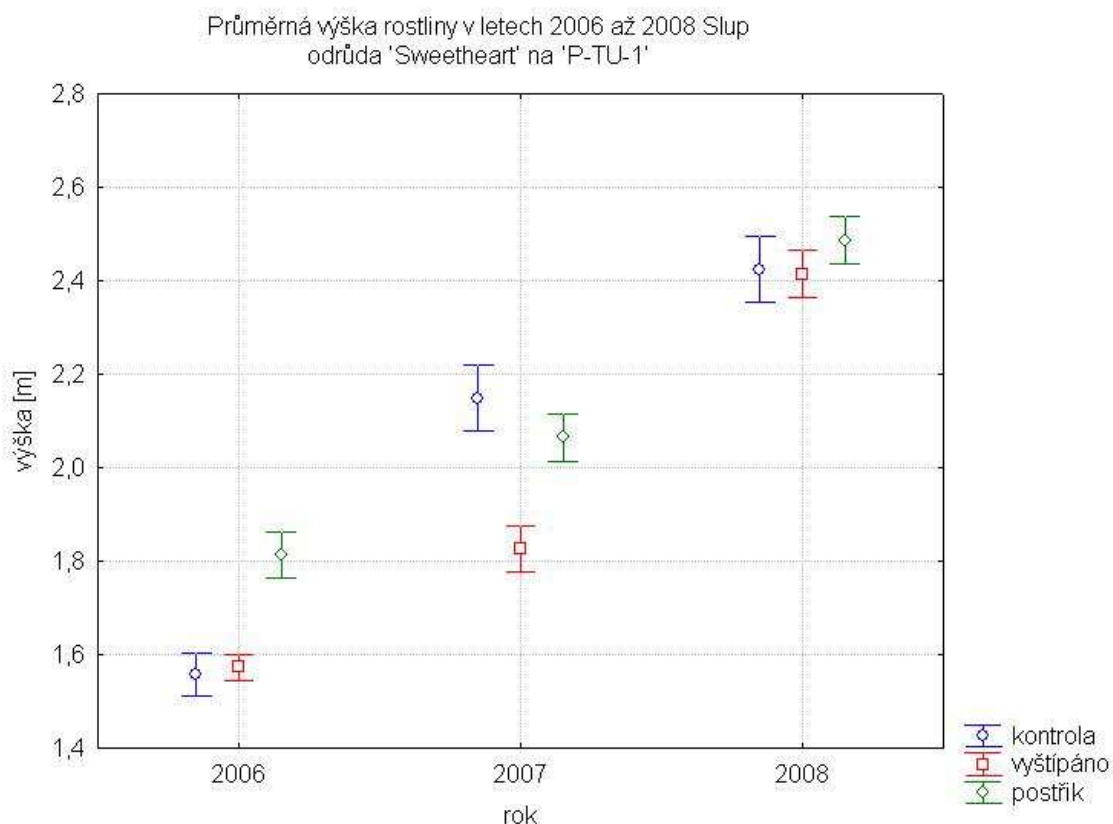
SE směrodatná chyba

6.4.5 Výška rostliny

Průměrná výška rostliny se v různých variantách v jednotlivých letech lišila (Graf 7). Nejmenší výšky byly zaznamenány v roce 2006 (od 1,56 m do 1,81 m) a největší v roce 2008 (od 2,41 m do 2,49 m). Statisticky významné rozdíly v tomto znaku mezi jednotlivými variantami ošetření byly zjištěny v roce 2006 a 2007 (Tabulka 31). V roce 2006 se statisticky lišila varianta postřik od ostatních dvou variant a v roce 2007 se lišila kontrolní varianta a varianta postřik od varianty vyštípáno. Pozorovaná

proměnlivost ve výšce rostlin je vysvětlena proměnnou rok z 2,8 % a ze 7,4 % použitou variantou ošetření.

Graf 7 Průměrné výšky očkovanců v letech 2006 až 2008 v závislosti na variantě ošetření



Tabulka 31 Průměrná výška očkovanců v jednotlivých variantách ošetření v průběhu let 2006–2008

	2006			2007			2008		
	N	průměr ± SE [m]	¹	N	průměr ± SE [m]	¹	N	průměr ± SE [m]	²
kontrola	24	1,56 ± 0,05	a	10	2,15 ± 0,05	b	10	2,42 ± 0,10	a
postřik	20	1,81 ± 0,05	b	20	2,06 ± 0,06	b	20	2,49 ± 0,02	a
vyšťipáno	61	1,57 ± 0,03	a	20	1,83 ± 0,06	a	20	2,41 ± 0,03	a

¹ homogenní podskupiny na hladině významnosti $\alpha=0,05$ pomocí Tukeyova testu

² homogenní podskupiny na hladině významnosti $\alpha=0,05$ pomocí vícenásobného porovnání

N počet pozorování

SE směrodatná chyba

Při hodnocení sledovaných parametrů školkařských výpěstků ve Slupi byly pozorovány významné rozdíly jen u některých sledovaných charakteristik a pouze v některých letech. Ze získaných výsledků není možné jednoznačně určit nejlepší variantu ošetření.

7 Diskuze

Moderní efektivní výsadby třešní by měly být zakládány na méně vzrůstných podnožích podobně jako je tomu u jabloňových výsadeb (Tomaszewska, Nychnerewicz 2006). Jejich použití oslabuje růst a díky tomu je možné zvýšit počet rostlin na plochu a přiblížit nástup období plné plodnosti. Také koruny stromů jsou lépe tvarovatelné, plody je možné chránit proti praskání díky plastovým tunelům a i ochrana vůči ptactvu je jednodušší (Tomaszewska, Nychnerewicz 2006). Nejen výběr vhodné podnože, ale i pěstitelského tvaru a odrůdy je zásadní.

Již dříve bylo prokázáno, že podnož má vliv nejen na růst (Grzyb et al. 2005; Tomaszewska, Nychnerewicz 2006; Kappel, Lang 2008; Hrotkó et al. 2009; Bielicki, Rozpara 2010), kvetení (Kappel, Lichou 1994; Maguylo et al. 2004; Blažková, Hlušičková 2007) a plodnost (Kappel, Lichou 1994, Facticeau et al. 1996; Tomaszewska, Nychnerewicz 2006, Blažková, Hlušičková 2007; Kappel, Lang 2008; Bielicki, Rozpara 2010), ale i na kvalitu plodů a jejich praskání (Granger 2005; Grzyb et al. 2005; Spinardi et al. 2005; Whiting et al. 2005; Santos et al. 2006; Blažková, Hlušičková 2007; Kappel, Lang 2008; Usenik et al. 2010)

V této práci byly vybrány dvě výsadby s použitím různých podnoží a odrůd. V prvním případě se jednalo o výsadbu sledovanou od založení po dobu následujících tří let (nástupu do plodnosti) a v druhém případě výsadba na začátku plodnosti. V obou výsadbách byly použity dva pěstitelské tvary. Tvar vřeteno, který je v České republice často používán v nově zakládaných výsadbách, a španělský keř, pěstitelský tvar často používaný v jižní Evropě (Negueroles Pérez 2005).

Vzrůstnost stromů určená z plochy kmene se lišila v závislosti na použité podnoži. Nejméně vzrůstné byly stromy na podnoži 'Gisela 5', kde byl růst po čtyřech letech oslaben v závislosti na odrůdě o 20–30 % oproti ptáčnici ('P-TU-1'). Podobné výsledky uvádí i Sitarek et al. (2005) a Whiting et al. (2005). Na základě sedmiletých výsledků Whitinga et al. (2005) lze však předpokládat, že se úroveň oslabení ještě v následujících letech zvýší. Naproti tomu stromy na podnoži 'Colt', přestože je považována za oslabující růst naštěpovaných odrůd (Tomaszewska, Nychnerewicz 2006; Bielicki, Rozpara 2010), byly v této práci po čtyřech letech hodnocení nejvzrůstnější. Vzrůstnost byla v závislosti na naštěpované odrůdě o 60–85 % větší oproti ptáčnici ('P-TU-1'). Webster (1998) tyto rozporuplné údaje uváděné u podnože

'Colt' přikládá interakci s použitou odrůdou a místem výsadby. Hlavně v teplejších oblastech a sadech, kde je prováděno zavlažování na půdách bohatých živinami, se projevuje nedostatečná kontrola růstu. Dalším faktorem pak může být hustota výsadby (Robinson et al 2005). Na plochu kmene měl kromě použité podnože významný vliv také pěstitelský tvar. Menší vzrůstnost byla v obou výsadbách pozorována u stromů vedených jako španělský keř. Podobné výsledky uvádí také Lichev et al. (2009), Radunić et al. (2011) a dále v prvních čtyřech letech také Whiting et al. (2005).

Hodnoty výšky stromů a objemu koruny jednotlivých variant do velké míry kopírovaly zjištěné hodnoty plochy kmene. Pro sklizeň ze země se jeví jako nevhodnější stromy vedené ve tvaru španělský keř a to i v případě použití vzrůstnějších podnoží. U většiny stromů vedených ve tvaru vřetene je v plné plodnosti nutné použití žebříku, což je značně časově i pracovně náročné, jak se ukázalo ve výsadbě ve Slupi, kde vřetena velice rychle přesáhla únosnou výšku 4 m a bylo nutné je začít omezovat řezem. Dosažené velikosti korun u stromů ve tvaru vřetene na podnoži 'Colt' se pohybovaly v rozmezí dříve publikovaných výsledků (Stehr 2005; Tomaszewska, Nychnerewicz 2006), avšak na ptáčnici 'P-TU-1' byly až o polovinu menší a u podnože 'Gisela 5' dokonce až o dvě třetiny. Tyto pozorované rozdíly by mohly být způsobeny odlišnými klimatickými podmínkami. Hlavně u podnože 'Gisela 5' to mohl být rozdíl v množství srážek, neboť tato podnož má kořeny distribuovány v povrchových vrstvách půdy, takže jsou značně citlivé na sucho (Bujdosó, Hrotkó 2005). V obou výsadbách byl objem koruny u španělských keřů menší než u vřeten, i když s postupujícími roky se rozdíl zmenšoval. Přesto na konci pozorování byly stromy ve tvaru španělský keř až třikrát menší. Vždy byl rozdíl větší u stromů na bujnější podnoži.

V případě náročnosti na řez a tvarování byly nalezeny rozdíly mezi jednotlivými pěstitelskými tvary hlavně v období nástupu do plodnosti. Vyšší počet řezů u pěstitelského tvaru španělský keř souvisel se zakracováním přírůstků pro docílení většího rozvětvení a vytvoření kompaktní koruny kulovitěho tvaru. U výsadby na počátku plodnosti již tyto rozdíly nebyly pozorovány. Podobně se vyvíjela také časová náročnost, i když časově náročnější byl řez a tvarování stromů ve tvaru vřetene, což souviselo s nutností vyvazování letorostů. Kromě rozdílů mezi jednotlivými pěstitelskými tvary byly pozorovány rozdíly i mezi podnožemi. Náročnost na řez a tvarování byla přímo úměrná vzrůstnosti jednotlivých podnoží.

Také na jednotlivé výnosové parametry měla největší vliv použitá podnož. Na rozdíl od údajů, které uvádí Robinson et al. (2005), řada stromů plodila už

v následujícím roce po výsadbě. U bohatosti kvetení a násady plodů se bodové hodnocení až na výjimky příliš nelišilo, na rozdíl od Blažkové a Hlušíčkové (2007) však byly nalezeny statistické rozdíly. U obou charakteristik byly téměř vždy nejvyšší hodnoty u stromů na podnoži 'Gisela 5', což může souviset s dřívějším vstupem stromů na této podnoži do plodnosti (Lang 1998b; Kappel et al. 2005; Whiting et al. 2005). Kromě výše uvedených charakteristik byly nejvyšší hodnoty výnosu na strom, specifické plodnosti i kumulativního výnosu také u stromů na podnoži 'Gisela 5' ve tvaru větene. Mezi další faktory, které mají významný vliv na výnos (na strom i kumulativní) patří pěstitelský tvar (Moreno et al. 1998; Simard 2005; Blažková et al. 2010), období řezu (Lichev et al. 2009; Blažková, Drahošová 2012), lokalita výsadby (Hilsendegen 2005). Zároveň nesmí být opomenut možný negativní vliv nedostatečného opylení u cizosprašných odrůd v důsledku špatné odrůdové skladby v sadu (Blažková, Hlušíčková 2007) a vliv nepříznivých klimatických podmínek v některých rocích (Bujdosó, Hrotkó 2005; Tomaszewska, Nychnerewicz 2006).

U další výnosové charakteristiky, specifické plodnosti, byla až na výjimky v jednotlivých letech zjištěna negativní korelace s bujností růstu, stejně jako uvádí Blažková, Hlušíčková (2007) a Bielicki, Rozpara (2010). Kromě použité podnože měl vliv na specifickou plodnost i použitý pěstitelský tvar podobně jak uvádí Moreno et al. (1998), Lichev et al. (2009) a Blažková et al. (2010). Specifická plodnost byla v tomto hodnocení nižší u stromů ve tvaru španělský keř, což je důsledkem silnějšího řezu při zakládání koruny a tím oddáleného nástupu plné plodnosti.

Hmotnost plodu (velikost plodu) je jedním z hlavních kritérií, na základě kterého se zákazník rozhoduje při nákupu třešní (Romano et al. 2006). Jedná se také o jeden z klíčových znaků, který nastavuje výkupní ceny. Velké plody umožňují efektivnější sklizeň, zkracují potřebný čas na třídění a snižují další náklady, zvláště když jsou velikostně vyrovnané (Sansavini, Lugli 2008). Přestože je tento znak značně odrůdově specifický (Franken-Bembenek 1998; Sansavini, Lugli 2008; Blažková et al. 2010), což se projevilo i v prvních dvou letech plodnosti u výsadby v Lednici, je silně ovlivněn jak přírodními (půdní a klimatické podmínky), tak agronomickými podmínkami (výběr podnože, pěstitelský tvar, výživa). Ve třetím roce měla ze sledovaných znaků největší vliv právě použitá podnož. Na rozdíl od velké řady autorů (Franken-Bembenek 1998; Grzyb et al. 2005; De Salvador et al. 2005; Sitarek et al. 2005) hmotnost plodů obou odrůd na podnoži 'Gisela 5' byla vyšší než u ostatních použitých podnoží a to u obou pěstitelských tvarů. Vliv použitého pěstitelského tvaru na hmotnost plodu byl na rozdíl

od jiných autorů (Blažkova et al. 2010, Radunić et al. 2011) prokázán, podobně jako uvádí Moreno et al. (1998) a Simard (2005). Plody ze stromů ve tvaru španělský keř ve výsadbě ve Slupi měly průkazně vyšší hmotnost, to však ale může mít souvislost i s tím, že odrůda 'Sweetheart' je vysoce produktivní (Nugent et al. 2005) s následným negativním vlivem na velikost plodů.

Podobně jako uvádí Moreno et al. (2001), byl pozorován průkazný vliv jednotlivých let (ročníků) na obsah minerálů v listech. Tyto rozdíly byly pravděpodobně způsobeny rozdílným vývojem počasí v jednotlivých sezónách. Významný vliv na některé makro- a mikroelementy měl také pěstitelský tvar. Vyšší hodnoty obsahu Ca, Mg a Mn v listech u španělského keře mohly být primárně způsobeny provedením letního řezu a druhotně pozorovanou nižší plodností u tohoto tvaru. V některých případech měla vliv i použitá podnož. Nejvyšší hodnoty obsahu Mn byly zjištěny v listech stromů na podnoži 'Gisela 5' jako uvádí i Jiménez (2007). Naproti tomu, shodně s Morenem et al. (2001), nejnižší hodnoty Mn byly v listech stromů na podnoži 'Colt'. Dále byla zjištěna nižší koncentrace K a vyšší koncentrace Ca a Mg v listech u stromů na podnoži 'Colt', stejně jako uvádí Ystaas a Frøynes (1998) pro odrůdy 'Stella' a 'Ulster'. Naproti tomu nejnižší koncentrace Ca v kořenech z testovaných podnoží pozorovali Sitarek a Sas-Paszt (2005) u podnože 'Gisela 5' podobně jako v této práci, kde byly pro analýzy použity listy. Přestože byly nalezeny rozdíly v obsahu některých makro- i mikroelementů, obsah většiny makro- i mikroelementů byl dle Leece (1975) v optimu s výjimkou obsahu Zn, který byl ve všech případech nízký a naproti tomu byl zjištěn vysoký obsah B.

Lze předpokládat, že zjištěné rozdíly mohou ovlivnit metabolismus rostlin. Vyšší obsah K může mít pozitivní vliv na vodní režim v rostlině a její rezistenci k chorobám a poškození mrazem. Může také ovlivnit kvalitu plodů (velikost, barva, kyselost), které ve výsledku mohou ovlivnit výkupní ceny. Vyšší obsah Ca napomáhá příjmu živin kořeny a jejich transportu v rostlině. Zvyšuje toleranci k praskání plodů a tím zlepšuje kvalitu plodů. Vyšší obsah draslíku zase může mít pozitivní efekt na enzymy ovlivňující růst, metabolismus dusíků a syntézu chlorofylu. Tomu však získané výsledky měření obsahu chlorofylu v listech příliš neodpovídaly.

Při zakládání moderních typů výsadeb je vhodné mít kvalitní školkařský materiál s dostatečným množstvím postranních výhonů, který poté umožní zkrátit období zapěstování a tak zaručuje rychlý nástup do plodnosti. Z tohoto důvodu byla druhá část práce věnována ověřování možnosti produkce školkařského materiálu

vhodného pro moderní výsadby třešní. Za tímto účelem byl použit regulátor růstu a hodnoceno více charakteristik. Jednou z nejvýznamnějších však bylo hodnocení tvorby předčasného obrostu. Dle Křížana (2005) jsou nejžádanější stromy se 4 a více postranními větvemi. Na počet předčasných letorostů měla vliv použitá podnož, varianta ošetření i ročník, rozdíly však byly pozorovány i mezi jednotlivými odrůdami a lokalitami. Rozdíly v počtu větví u jednotlivých variant odrůdy 'Sweetheart' ve Slupi se lišily pouze v prvním roce. Přesto procento stromů se čtyřmi a více větvemi se pohybovalo okolo 80 % s výjimkou kontroly v prvním roce. Uvedené hodnoty jsou o pětinu vyšší než uvádí Křížan (2005). Avšak v ovocné školce v Lednici byly pozorovány rozdíly mezi jednotlivými způsoby ošetření, nejlepší variantou co do počtu stromů se 4 a více výhony bylo odlistění vrcholu s následnými čtyřmi aplikacemi postřiku podobně jako v práci Křížana (2005). Zjištěné procento takovýchto stromů však bylo velmi variabilní.

Z dalších sledovaných charakteristik je důležitý také úhel odklonu. Opět byly pozorovány rozdíly mezi oběma ovocnými školkami. Zatímco ve Slupi rozdíl mezi jednotlivými variantami nebyl zjištěn, tak v ovocné školce v Lednici rozdíly pozorovány byly. Tyto rozdíly však mohly být větší mírou ovlivněny použitou podnoží, i když ve většině případů nejmenší úhly byly u kontrolní varianty.

Z rozdílných výsledků z obou lokalit se zdá, že velký vliv na růst a následnou kvalitu školkařských výpěstků třešní má stanoviště, na kterém se ovocná školka nachází. Lze předpokládat, že význam má kvalita půdy, množství srážek a jejich rozložení v průběhu vegetačního období i průběh počasí v jednotlivých letech. Získané výsledky naznačují, že použití regulátoru růstu může zmírnit možné negativní vlivy a díky tomu dosáhnout vyšší kvality produkovaného materiálu.

V práci byly porovnávány mezi sebou dva intenzivní pěstitelské tvary třešní i možnosti produkce školkařského materiálu vhodného pro tyto typy výsadeb. Přestože práce probíhaly na dvou stanovištích po dobu až čtyř let, bylo by vhodné je upřesnit o výsledky z dalších let pozorování. I případné rozšíření o další stanoviště nebo i jiné kombinace podnož × odrůda by bylo přínosné, neboť intenzivní výsadby třešní jsou dlouhodobou kulturou s plánovanou životností okolo 20 let a špatná volba na začátku může mít značné ekonomické následky.

8 Doporučení praxi

Moderní výsadby všech hlavních ovocných druhů jsou typické použitím menších sponů, což je umožněno využitím slaběji rostoucích podnoží a přísnějším tvarováním s cílem dosáhnout menších konečných rozměrů koruny. To sebou přináší zkrácení období vlastního zapěstování, rychlejší využití plochy sadu a také přiblížení období plné plodnosti a tím urychlení návratnosti vložených prostředků.

Pro trvalou produkční kulturu je velice důležité zvolit vhodnou kombinaci podnože, tvaru a odrůdy, podle místních půdně-klimatických podmínek. Ze statistického vyhodnocení vyplývá, že nejvýraznější vliv na většinu charakteristik má použitá podnož. O něco menší vliv má zvolený pěstitelský tvar. Odrůda má vliv již velice malý, až zanedbatelný.

Na základě dosažených výsledků lze pro úrodné půdy s dostatkem vláhy nebo s doplňkovou závlahou (obě sledované výsadby) doporučit použití méně vzrůstných podnoží, neboť stromy dosahovaly nižších (lepších) hodnot v případě sledovaných růstových parametrů (výška stromu, objem koruny, plocha kmene), nižší náročnosti na řez a tvarování a vyšších (lepších) hodnot u sledovaných výnosových a pomologických parametrů. V případě podnože 'Colt' se nepotvrdilo očekávání a místo oslabení růstu podnož naopak byla výrazně vzrůstnější než kontrolní 'P-TU-1'. Proto jí lze doporučit spíše do chudších a sušších půd.

V případě volby mezi pěstitelskými tvary je možné španělský keř jako pěstitelský tvar pro jižní Moravu doporučit jako vhodnou alternativu, zvláště v kombinaci s méně vzrůstnou podnoží, neboť z pohledu náročnosti zakládání výsadby nabízí výraznou časovou a materiálovou úsporu v období zapěstování koruny stromu. Během dalšího období životnosti výsadby bude velkou výhodou bezproblémové, časově a technologicky nenáročné ošetřování výsadby a sklizeň plodů ze země bez použití žebříků, či sklízecích plošin. Určitou nevýhodou je nižší výnos plodů, který je však kompenzován vyšší kvalitou (průměrnou hmotností plodu) a tím vyšší odbytovou cenou a také lepší možností exportu.

Použití méně vzrůstných podnoží, zvláště v kombinaci s tvarem španělského keře, zaručuje menší konečnou výšku výsadby. To je velice výhodné při plánovaném použití krycích konstrukcí (ochrana proti kroupám, ptactvu, dešti), které napomáhají ke zvýšení a stabilizaci produkce.

Při produkci školkařských výpěstků pro moderní výsadby je nutné se soustředit na dopěstování stromků s kvalitním a bohatým postranním obrostem. Po výsadbě do sadu takový výpěstek umožňuje o jeden rok zkrátit období zapěstování žádaného tvaru stromu oproti výsadbě výpěstků bez postranního obrostu. Pokud má výpěstek více než 4 či 5 postranních výhonů, je i snazší vybrat si vhodné rozmístění budoucích kosterních větví v rámci koruny. Z tohoto pohledu je použití fytohormonů, včetně možnosti částečného odlistění terminálních částí rostliny, pro stimulaci prorůstání oček velmi žádoucí, neboť je tak možné získat lepší materiál pro výsadbu, jak se podařilo prokázat. Aplikace exogenních fytohormonů také do určité míry potlačuje nepříznivý průběh vláhového režimu během sezóny, kdy u neošetřených rostlin dochází ke snížení, či úplnému zastavení prorůstání oček a tvorby předčasného obrostu, které je u ošetřených rostlin naopak podporováno.

9 Závěr

V nových výsadbách třešní jsou stále častěji uplatňovány technologie, které díky méně vzrůstným podnožím a často i novým pěstitelským tvarům umožňují zakládání v hustém sponu. Cílem této práce bylo porovnat mezi sebou dva intenzivní pěstitelské tvary pěstování třešní (vřeteno a španělský keř) z hlediska vlastností růstových, výnosových a fyziologických. Na základě získaných výsledků byla posouzena vhodnost použití tvaru španělský keř v podmínkách jižní Moravy. Dalším cílem bylo zjistit možnosti produkce školkařského materiálu vhodného pro tento typ výsadeb.

Za účelem porovnání pěstitelských tvarů byly využity dvě výsadby v různém stáří. V pokusech byly použity tři odrůdy a čtyři podnože a stromy byly vedeny ve dvou výše zmíněných pěstitelských tvarech. Výsadby byly hodnoceny po dobu tří let. Rozdíl mezi pěstitelskými tvary byl nalezen téměř u všech růstových a výnosových charakteristik v obou výsadbách, avšak u většiny sledovaných charakteristik měla často větší vliv použitá podnož, než pěstitelský tvar.

U sledovaných růstových parametrů byly nalezeny významné rozdíly, kdy menší hodnoty byly zaznamenány u stromů vedených ve tvaru španělský keř. V případě použití více podnoží byly pozorovány nejnižší hodnoty sledovaných charakteristik u stromů na podnoži 'Gisela 5' a naopak nejvyšší u stromů na podnoži 'Colt'.

Významné rozdíly byly nalezeny také při hodnocení náročnosti na řez a tvarování. Vyšší hodnoty počtu řezů byly v obou výsadbách u stromů ve tvaru španělský keř, které ale od druhého roku pozorování vyžadovaly kratší čas na řez a tvarování než stromy ve tvaru vřetene. Rozdíly v časové náročnosti se stírají po zapěstování stromů. Z hlediska podnoží stromy na vzrůstnější podnoži jsou náročnější na řez a tvarování.

U sledovaných výnosových a pomologických charakteristik byly nalezeny významné rozdíly. Lepších výsledků dosáhly stromy ve tvaru vřetene s výjimkou průměrné hmotnosti plodů, která byla v závislosti na podnoži nebo roku hodnocení vyšší u stromů ve tvaru španělský keř. S ohledem na použitou podnož bylo nejlepších výsledků dosaženo u stromů na podnoži 'Gisela 5'.

U sledovaných fyziologických parametrů bylo nalezeno jen několik málo rozdílů mezi použitými pěstitelskými tvary. Větší vliv na ně měla použitá podnož. Avšak u většiny analyzovaných makro- i mikroelementů byl jejich obsah v optimálním rozsahu.

Na základě získaných výsledků lze říci, že z testovaných variant se pro moderní způsoby pěstování třešní jeví jako vhodné zejména stromy na méně vzrůstné podnoži, které jsou menší, lépe udržovatelné, brzy vstupující do plodnosti s vysokou specifickou plodností. Při volbě pěstitelského tvaru španělský keř se jeví jako vhodnější opět volit stromy na méně vzrůstné podnoži (např. 'Gisela 5'), které dosahovaly v tomto pokusu velmi slibných výsledků.

Za účelem produkce kvalitního školkařského materiálu vhodného pro moderní typy výsadeb bylo ověřeno použití regulátoru růstu (6-benzyladenin) ve dvou variantách. Pokus probíhal na dvou lokalitách a do pokusu byly vybrány tři odrůdy a tři podnože. Na obou lokalitách byly zjištěny významné rozdíly u sledovaných charakteristik způsobené sledovanými nezávisle proměnnými (varianta ošetření, podnož). Nemale rozdíly však byly pozorovány i mezi lokalitami a jednotlivými ročníky.

Na základě výsledků z obou lokalit se co do počtu větví jeví jako nejlepší varianta 0,01 % postřiku Expander spojená s defoliací vrcholové části, která zajišťovala až u 80 % stromů více než 3 větve. Nelze však opomenout významný vliv použité podnože.

Získané poznatky lze využít při volbě odrůdy, podnože, pěstitelského tvaru a jejich kombinací do nově zakládaných výsadeb třešní, přestože závěry jsou činěny pouze na základě krátkodobé zkušenosti a bylo by vhodné je upřesnit po získání výsledků z dalších let pozorování. Výsledky aplikace regulátoru růstu lze využít pro úspěšnou produkci školkařského materiálu vyšší kvality.

10 Literární zdroje

- Balmer, M., Blanke, M. 2005. Developments in high density cherries in Germany. *Acta Horticulturae* 667, p. 273-278
- Bielicki, P., Rozpara, E. (2010) Growth and yield of 'Kordia' sweet cherry trees with various rootstock and interstem combinations. *Journal of Fruit and Ornamental Plant Research*, vol. 18, n. 1., p. 45-50
- Blažek, J. a kol. (1998) *Ovocnictví*. 1. vydání, ISBN 80-85362-33-3
- Blažková, J. (2004) Resistance to abiotic and biotic stressors in sweet cherry rootstocks and cultivars from the Czech Republic. *Journal of Fruit and Ornamental Plant Research*, vol. 12, Special Edition, p. 303-311.
- Blažková, J., Drahošová, H., Hlušíčková, I. (2010) Tree vigour, cropping, and phenology of sweet cherries in two systems of tree training on dwarf rootstocks. *Horticulturae Science (Prague)*, vol. 37, no. 4, p. 127-138
- Blažková, J., Drahošová, I. (2012) Impact of pruning time on tree vigour and productivity of three sweet cherry cultivars grown on two semi-dwarf rootstocks. *Horticulturae Science (Prague)*, vol. 39, no. 4, p. 181-187
- Blažková, J., Hlušíčková, I. (2007) Results of an orchard trial with new clonal sweet cherry rootstocks established at Holovousy and evaluated in the stage of full cropping. *Horticultural Science (Prague)*, vol. 34, n. 2, p. 54-64
- Brunner, T. (1972) Untersuchungen zum Wirkungsmechanismus des Obstnaumschnittes mit besonderer Berücksichtigung des physiologischen Gleichgewichtes. *Arch. Gartenbau* 20, p. 91-100 In: Hrotkó, K., Simon, G., Magyar, L. (1998a) Modified Brunner-spindle as a training system for semi-intensive sweet cherry orchards. *Acta Horticulturae* 468, p. 459-464.
- Buchtová (2012) Situační a výhledová zpráva – Ovoce. MZe ČR, 77 s.
- Bujdosó, G., Hrotkó, K. (2005) Rootstock-scion interactions on dwarfing cherry rootstocks in Hungary. *Horticulturae Science (Prague)*, vol. 32, no. 4, p. 129-137
- Callesen, O. (1998). Recent developments in cherry rootstock research. *Acta Horticulturae* 468, p. 219-228.
- Claverie, J., Lauri, P., È. (2005) Extinction training of sweet cherries in France – Appraisal after six years. *Acta Horticulturae* 667, p. 367-371.
- Crane, M.B., Lawrence, W.J.C. (1929) Genetical and cytological aspects of incompatibility and fertility in cultivated fruit. *Journal of Pomology and Horticultural Science*, vol. 11, p. 53-55 in Wang, H., Zhang, K., Su, H., Naihaoye (2010) Identification of the S-genotypes of several sweet cherry (*Prunus avium* L.) cultivars by AS-PCR and pollination. *African Journal of Agricultural Research*, vol. 5, n. 3, p. 250-256.
- Demirsoy, H., Demirsoy, L., Macit, I. (2013) Sweet cherry growing in Turkey – A brief overview. [online][cit. 2014-02-20]. Dostupné z: <http://www.cherry2013.com/sites/cherry2013.com/files/presentaciones/S2_O6_Demirsoy.pdf>

- De Salvador, F.R., Di Tommaso, G., Piccioni, C., Bonofiglio, P. (2005) Performance of new and standard cherry rootstocks in different soils and climatic conditions. *Acta Horticulturae* 667, p. 191–200
- Facteau, T.J., Chestnut, N.E., Rowe, K.E. (1996) Tree, fruit size and yield of 'Bing' sweet cherry as influenced by rootstock, replant area, and training system. *Scientia Horticulturae*, vol. 67, p. 13–26
- Fajt, N., Kolem, E., Usenik, V. (2008) Promising sweet cherry cultivars in Slovenia. *Acta Horticulturae* 795, p. 349–356
- Franken-Bembenek, S. (1998) Gisela 5 (148/2) – Dwarfing rootstock for sweet cherries. *Acta Horticulturae* 468, p. 279–283
- Franken-Bembenek, S. (2005) Gisela[®] 5 rootstock in Germany. *Acta Horticulturae* 667, p. 167–172
- Gisbert AD, Badenes ML, Tobutt KR, Llacer G, et al. (2008). Determination of the S-allele composition of sweet cherry (*Prunus avium* L.) cultivars grown in the southeast of Spain by PCR analysis. *J. Hortic. Sci. Biotechnol.*, vol. 83, p. 246–252.
- Granger, A.R. (2005) The effect of three rootstocks on yield and fruiting of sweet cherry. *Acta Horticulturae* 667, p. 233–237.
- Green, K. (2005) High density cherry systems in Australia. *Acta Horticulturae* 667, p. 319–324
- Gruppe, W. (1985). An overview of the cherry rootstock breeding program at Giessen 1965–1984. *Acta Horticulturae* 169, p. 189–198.
- Grzyb, Z.-S., Sitarek, M., Guzowska-Batko, B. 2005. Results of a sweet cherry rootstock trial in northern Poland. *Acta Horticulturae* 667, p. 207–210
- Hilsendegen, P. (2005) Preliminary results of a national German sweet cherry rootstock trial. *Acta Horticulturae* 667, p. 179–187
- Hrotkó, K. (2005) Developments in high density cherry production in Hungary. *Acta Horticulturae* 667, p. 279–283
- Hrotkó, K., Simon, G., Magyar, L. (1998a) Modified Brunner-spindle as a training system for semi-intensive sweet cherry orchards. *Acta Horticulturae* 468, p. 459–464.
- Hrotkó, K., Simon, G., Magyar, L. (1998b) Training of slender spindle trees intensit sweet cherry orchards. *Acta Horticulturae* 468, p. 465–470.
- Hrotkó, K., Magyar, L., Gyeviki, M. (2009) Effect of rootstocks on growth and yield of 'Carmen'[®] sweet cherry. *Bulletin UASVM Horticulture*, vol. 66, n. 1, p. 143–148.
- Charlot, G., Edin, F., Floc'hlay, F., Soing, P., Boland, C. (2005) *Acta Horticulturae* 667, p. 217–221
- Iezzoni, A. (2005) Cherry breeding: Striving to make a difference. *New York Fruit Quarterly*, vol. 13, no. 3, p. 9–10
- Ipek, A., Gulen, H., Akcay, M.E., Ipek, M., Ergin, S., Eris, A. (2011): Determination of selfincompatibility groups of sweet cherry genotypes from Turkey. *Genetics and Molecular Research*, vol. 10, n. 1, p. 253–260.

- James, P. (2011) Australian cherry production guide [online], 209 p. Dostupné z: http://www.cherrygrowers.org.au/assets/australian_cherry_production_guide.pdf
- Jiménez, S., Pinochet, J., Gogorcena, Y., Betrán, J.A., Moreno, M.A. (2007) Influence of different vigour cherry rootstocks on leaves and shoots mineral composition. *Scientia Horticulturae*, vol. 112, p. 73–79
- Kappel, F., Lang, G., Anderson, L., Azarenko, A., Facticeau, T., Gaus, A., Southwick, S. (2005) NC-140 Regional cherry rootstock trial (1998): Results from western North America. *Acta Horticulturae* 667, p. 223–232
- Kappel, F., Lichou, J. (1994) Flowering and fruiting of ‘Burlat’ sweet cherry on size-controlling rootstock. *HortScience*, vol. 29, no. 6, p. 611–612
- Knight, R.L. 1969. Abstract bibliography of fruit breeding and genetics to 1965 in *Prunus*. Eastern Press, London. In Hauck, N.R., Iezzoni, A.F., Yamane, H., Tao, R. (2001) Revisiting the *S*-allele nomenclature in sweet cherry (*Prunus avium*) using RFLP profiles. *Journal of American Society of Horticultural Science*, vol. 126, n. 6, p. 654–660.
- Křižan, B. (2005) Využití růstových regulátorů při pěstování výsadbového materiálu třešňí. *Zahradnictví*, roč. 4, č. 6, str. 34–35
- Lang G.A. (1998a) Going with Gisela. *American Fruit Grower*, vol. 118, n. 4, p. 16–17
- Lang, G. (1998b) The 3rd international cherry research symposium. [online][cit. 2007-04-06]. Dostupné z: <http://www.goodfruit.com/link/July98/feature13.html>
- Lauri, P., È. (2005) Developments in high density cherries in France: Integration of tree architecture and manipulation. *Acta Horticulturae* 667, p. 285–290.
- Lauri, P., È., Claverie, J. (2005) Sweet cherry training to improve fruit size and quality – An overview of some recent concepts and practical aspects. *Acta Horticulturae* 667, p. 361–366.
- Leece, D. R. (1975) Diagnostic leaf analysis for stone fruit 5. Sweet cherry. *Australian Journal of Experimental Agriculture and Animal Husbandry*, vol. 15, p. 118–122
- Lemus, G., Valenzuela, J. (2005) Survey of the Chilean sweet cherry industry. *Acta Horticulturae* 667, p. 379–387
- Lichev, V., Govedarov, G., Papachatzis, A. (2009) Growth and fruiting of the sweet cherry trees trained in three different ways under non-irrigation conditions. *Acta Horticulturae* 825, p. 507–512
- Long, L. (1997) Promising sweet cherry systems from Europe. *Western Fruit Grower*, vol. 117, no. 10.
- Long, L. (1998) The roots of cherry growers’ futures, working with Weiroot. *Western Fruit Grower*, vol. 118, no. 4.
- Long, L. (2001b) Sweet cherry training systems. *The Compact fruit tree* 34 (3), p. 66–69.
- Long, L.E. (1999) New high density sweet cherry training systems show promise [online] *New York Fruit Quarterly*, Winter [cit. 2013-05-10]. Dostupné z: http://extension.oregonstate.edu/wasco/sites/default/files/horticulture/pruning_systems/documents/NewcherryTrainingSystems.pdf

- Long, L.E. (2001a) Cherry training systems: Selection and development. Pacific Northwest Extension Publication, PNW 543, 26 p.
- Long, L.E. (2004) Potential for Cherry Rootstocks. [cit. 2013-05-10]. Dostupné z: <<http://extension.oregonstate.edu/wasco/sites/default/files/horticulture/Rootstocks/documents/PotentialforCherryRootstocks.pdf>>
- Long, L.E., Facticeau, T., Nuñez-Elisea, R., Cahn, H. (2005) Developments in high density cherries in the USA. *Acta Horticulturae* 667, p. 303–309
- Long, L.E., Kaiser, C. (2010) Sweet cherry rootstocks for the Pacific Northwest. A Pacific Northwest Extension Publication 619, 8 p., dostupné z : <<https://ir.library.oregonstate.edu/xmlui/bitstream/handle/1957/18464/pnw619.pdf>>
- Long, L.E., Núñez-Elisea, R., Cahn, H. (2008) Evaluation of sweet cherry cultivars and advanced selections adapted to the Pacific northwest USA. *Acta Horticulturae* 795, p. 255–260
- Maguylo, K., Lang, G.A. and Perry, R.L. 2004. Rootstocks genotype affects flower distribution and density of ‘Hedelfinger’ sweet cherry and ‘Montmorency’ sour cherry. *Acta Horticulturae* 636, p. 259-266
- Meland, M., Frøynes, O. (2008) Sweet cherry kultivar and advanced selection evaluation in Norway. *Acta Horticulturae* 795, p. 327–330
- Moreno, J., Toribio, F., Manzano, M.A. (1998) Evaluation of palmette, marchand and vase training systems in cherry varieties. *Acta Horticulturae* 468, p. 485–489
- Moreno, M.A., Adrada, R., Aparicio, J., Betrán, J.A. (2001) Performance of ‘Sunburst’ sweet cherry grafted on different rootstocks. *Journal of Horticultural Science & Biotechnology*, vol. 76, n. 2, p. 167–173
- Negueroles Pérez, J. (2005) Cherry cultivation in Spain. *Acta Horticulturae* 667, p. 293–301
- Nugent, J., Lang, G., Shane, B. (2005) Early twenty-first century cherry varieties for the Great Lakes and Eastern North America. *New York Fruit Quarterly*, vol. 13, no. 3, p. 9–10
- Paprštein, F., Kloutvor, J., Sedlák, J. (2008). P-HL dwarfing rootstocks for sweet cherries. *Acta Horticulturae* 795, p. 299–302.
- Prassinis, C., Ko, JH, Lang G, Iezzoni AF, Han KH. (2009) Rootstock-induced dwarfing in cherries is caused by differential cessation of terminal meristem growth and is triggered by rootstock-specific gene regulation. *Tree Physiology*, vol. 29, no. 7, p. 927–936
- Radunić, M., Jazbec, A., Pecina, M., Čosić, T., Pavičić, N. (2011) Growth and yield of the sweet cherry (*Prunus avium* L.) as affected by training system. *African Journal of Biotechnology*, vol. 10, n. 24, p. 4901–4906.
- Robinson, T.L. (2005) Developments in high density sweet cherry pruning and training systems around the world. *Acta Horticulturae* 667, p. 269–271.
- Robinson, T.L., Andersen, R.L., Hoying, S.A. (2005) Performance of high-density sweet cherry training systems in New York. *New York Fruit Quarterly*, vol. 13, no. 3, p. 17–23.

- Romano, G.S., Cittadini, E.D., Pugh, B., Schouten, R. (2006) Sweet cherry quality in the horticultural production chain. *Stewart Postharvest Review*, vol. 6, n. 2, p. 1–9.
- San Martino, L., Manavella, F.A., García, D.A., Salato, G. (2008). Phenology and fruit quality of nine sweet cherry cultivars in South Patagonia. *Acta Horticulturae* 795, p. 841–848.
- Sansavini, S., Lugli, S. (2008) Sweet cherry breeding programs in Europe and Asia. *Acta Horticulturae* 795, p. 41–57
- Santos, A., Cordeiro, V., Bento, A., Queirós, F. (2005) Rootstock and budding height affect sweet cherry orchard growth. *Acta Horticulturae* 667, p. 393–398.
- Santos, A., Santos-Ribeiro, R., Cordeiro, V., Bento, A., Lousada, J.L. (2008) Budding height is slightly effective for reducing sweet cherry growth. *Acta Horticulturae* 795, p. 567–570.
- Schuster, M., Flachowsky, H., Köhler, D. (2007): Determination of self-incompatible genotypes in sweet cherry (*Prunus avium* L.) accessions and cultivars of the German Fruit Gene Bank and from private collections. *Plant Breeding*, vol. 126, p. 533–540.
- Simard, V. (2005) Six vase-training systems: Description and effect on fruit ripening and quality. *Acta Horticulturae* 667, p. 353–359
- Sitarek, M., Grzyb, Z.S., Omiecinska, B. (2005) Performance of sweet cherry trees on Gisela®5 rootstock. *Acta Horticulturae* 667, p. 389–391
- Sitarek, M., Sas-Paszt, L. (2005) Studies on the root systems of sweet cherry trees grafted on different rootstocks – Preliminary results. *Journal of Fruit and Ornamental Plant Research*, vol. 13, p. 25–37.
- Spinardi, A.M., Visai, C., Bertazza, G. (2005) Effect of rootstock on fruit quality of two sweet cherry cultivars. *Acta Horticulturae* 667, p. 201–205.
- Stehr, R. (2005) Experiences with dwarfing sweet cherry rootstocks in Northern Germany. *Acta Horticulturae* 667, p. 173–177.
- Stehr, R. (2008) Further experiences with dwarfing sweet cherry rootstocks in northern Germany. *Acta Horticulturae* 795, p. 185–190.
- Szikriszt, B. (2012) Variability of the sweet cherry *S*-locus in the gene centre. Ph.D. thesis. Budapest, Corvinus university of Budapest, Faculty of Horticultural Science, Department of Genetics and Plant Breeding, 20 p.
- Tobutt KR, Sonneveld T, Bekefi Z and Boskovic R (2004). Cherry (in)compatibility genotypes - an updated cultivar table. *Acta Horticulturae* 663, p. 667-671.
- Tomaszewska, Z., Nychnerewicz, B. (2006) The effect of rootstock on growth and fruitage of sweet cherry. *Scientific Works of the Lithuanian Institute of Horticulture and Lithuanian University of Agriculture. Sodininkystė ir daržininkystė*, vol. 25, n. 3, p. 224–229
- Usenik, V., Fajt, N., Mikulic-Petkovsek, M., Slatnar, A., Stampar, F., Veberic, R. (2010) Sweet cherry pomological and biochemical characteristics influenced by rootstock. *Journal of Agricultural and Food Chemistry*, vol. 58, n. 8, p. 4928–4933
- Vachůn, Z. (2001) *Ovocnictví – Podnože ovocných dřevin*. Dotisk. ISBN 80-7157-217-9

- Vercammen, J., van Daele, G., Vanrykel, T. (2008) Testing of sweet cherry varieties in Belgium, *Acta Horticulturae* 795, 179–184.
- Wang, H., Zhang, K., Su, H., Naihaoye (2010) Identification of the S-genotypes of several sweet cherry (*Prunus avium* L.) cultivars by AS-PCR and pollination. *African Journal of Agricultural Research*, vol. 5, n. 3, p. 250–256.
- Webster A.D. (1995) Rootstock and interstock effects on deciduous fruit tree vigor, precocity, and yield productivity. *New Zealand Journal of Crop and Horticultural Science*, vol. 23, p. 373–382
- Webster A.D. (1998) Strategies for controlling the size of sweet cherry trees. *Acta Horticulturae* 468, p. 229–240
- Whiting, M.D., Lang, G., Ophardt, D. (2005) Rootstock and training system affect sweet cherry growth, yield, and fruit quality. *HortScience*, vol. 40, no. 3, p. 582–586
- Ystaas, J. and Frøyenes, O. (1998). The influence of eleven cherry rootstocks on the mineral leaf content of major nutrients in ‘Stella’ and ‘Ulster’ sweet cherries. *Acta Horticulturae* 468, p. 367-372
- Ystaas, J., Frøyenes, O. (1998) Evaluation of sweet cherry cultivars and advanced - selections adapted to a northern climate. *Acta Horticulturae* 468, p. 115–122.

11 Přílohy

Příloha 1 Přehled vybraných podnoží pro třešně

Příloha 2 Hodnoty průduchové vodivosti v letech 2006 až 2008 u jednotlivých variant odrůdy 'Burlat'

Příloha 3 Hodnoty průduchové vodivosti v letech 2006 až 2008 u jednotlivých variant odrůdy 'Kordia'

Příloha 4 Naměřené hodnoty obsahu chlorofylu u jednotlivých variant odrůdy 'Burlat' v letech 2006–2008

Příloha 5 Naměřené hodnoty obsahu chlorofylu u jednotlivých variant odrůdy 'Kordia' v letech 2006–2008

Příloha 6 Obsah makroelementů v listech stromů jednotlivých variant odrůdy 'Burlat' v letech 2006 a 2007

Příloha 7 Obsah makroelementů v listech stromů jednotlivých variant odrůdy 'Kordia' v letech 2006 a 2007

Příloha 8 Obsah mikroelementů v listech stromů jednotlivých variant odrůdy 'Burlat' v letech 2006 a 2007

Příloha 9 Obsah mikroelementů v listech stromů jednotlivých variant odrůdy 'Kordia' v letech 2006 a 2007

Příloha 10 Obrázková příloha produkční výsadby v Lednici

Příloha 11 Obrázková příloha produkční výsadby ve Slupi

Příloha 12 Obrázková příloha školkařské produkce

Příloha 1 Přehled vybraných podnoží pro třešně

Název podnože	botanický původ	vzrůstnost	některé významné vlastnosti	původ	reference
P-TU-1	<i>Prunus avium</i>	100	relativně nejslaběji rostoucí	CZ	Vachůn 2001
P-TU-2	<i>P. avium</i>	100		CZ	Vachůn 2001
P-TU-3	<i>P. avium</i>	100		CZ	Vachůn 2001
MH-KL-1	<i>P. mahaleb</i>	100	velmi mrazuvzdorná, vhodná do suchých, písčitých a kamenitých půd	SK	Vachůn 2001
F 12/1	<i>P. avium</i>	100	resistentní k bakteriální rakovině, citlivá k bakteriální nádorovitosti	GB	Vachůn 2001, Magein 2005
CAB 11 E	<i>P. cerasus</i>	50	mělká kořenová soustava - citlivá na sucho a vyžaduje oporu	ITA	Jimenes 2006
CAB 6 P	<i>P. cerasus</i>	55	mělká kořenová soustava - citlivá na sucho a vyžaduje oporu	ITA	Battistini 2005, Jimenes 2006
Camil	<i>P. canescens</i>	70	má problémy s disafinitou s některými odrůdami	BE	Blažek 1998
Colt	<i>P. avium</i> x <i>P. psedocerasus</i>	50 - 120	omezuje růst naštěpovaných odrůd, ale je citlivá na půdní podmínky, odolný k rakovině třešní	GB	Vachůn 2001, Stehr 2005, Battistini 2005, Jimenes 2006, Long 2010
Damil	<i>P. dawycensis</i> (<i>P. dawycensis</i> x <i>P. avium</i>)	40 - 50	nízká specifická plodnost, zlepšován opylením s <i>P. avium</i> a dalším výběrem	BE	Blažek 1998, Magein 2005, Jimenes 2006
Gisela 12	<i>P. cerasus</i> x <i>P. canescens</i>	65 - 80		GER	Lang 1998
Gisela 3	<i>P. cerasus</i> x <i>P. canescens</i>	30	částečně citlivá k PDV a PNRSV	GER	Stehr 2005
Gisela 5	<i>P. cerasus</i> x <i>P. canescens</i>	30 - 65	výborná do hlinitých půd, tolerantní k PDV a PNRSV, brzy stárne	GER	Blažek 1998, Lang 1998, Long 2010, Frenken-Bembenek 1998
Gisela 6	<i>P. cerasus</i> x <i>P. canescens</i>	65 - 80	částečně citlivá k PDV a PNRSV, výborná do hlinitých půd, citlivá na sucho	GER	Lang 1998, Long 2010
Charger	<i>P. avium</i>	100	náhrada 'F 12/1' s vyšší odolností k nádorovitosti	GB	Vachůn 2001
Inmil	<i>P. incisa</i> x <i>P. serrulata</i> Lindl.	40		BE	Blažek 1998
Krymsk 5	<i>P. fruticosa</i> x <i>P. serrulata</i> var. <i>lannesiana</i>	30 - 65	hypersensitivní k PDV a PNRSV, dobře kotví v půdě	RUS	Long 2010
Krymsk 6	<i>P. cerasus</i> x (<i>P. cerasus</i> x <i>P. maackii</i>)	30 - 65	hypersensitivní k PDV a PNRSV, dobře kotví v půdě	RUS	Long 2010

MaxMa Delbard 14	<i>P. mahaleb</i> x <i>P. avium</i>	40 - 60	odolná k nádorovitosti a asfyxii	FRA	Vachůn 2001, Blažek 1998, Balmer 2005, Charlot 2005, Battistini 2005, Jimenes 2006
MaxMa Delbard 97	<i>P. mahaleb</i> x <i>P. avium</i>	45		FRA	Jimenes 2006
MH-KL-A	<i>P. mahaleb</i>	100		SK	Vachůn 2001
P-HL-A	<i>P. avium</i> x <i>P. cerasus</i>	30 - 70	omezuje růst na úrovni podnože 'Gisela 6', citlivější na nevhodné půdní podmínky, citlivá k herbicidům	CZ	Vachůn 2001, Blažek 1998, Stehr 2005, Charlot 2005
P-HL-B	<i>P. avium</i> x <i>P. cerasus</i>	50	proti 'P-HL-A' lépe kotví a nepotřebuje oporu	CZ	Vachůn 2001, Blažek 1998, Stehr 2005
P-HL-C	<i>P. avium</i> x <i>P. cerasus</i>	10 - 20 (50)	z podnoží P-HL dosahují stromy nejvyšší specifické plodnosti	CZ	Vachůn 2001, Blažek 1998, (Balmer 2005)
PiKu 1	<i>P. avium</i> x (<i>P. canescens</i> x <i>P.</i> <i>tomentosa</i> Thunb.)	70 - 80	tolerantní k virům PDV a PNRSV, poměrně plastická podnož	GER	Stehr 2005, Balmer 2005
PiKu 3	<i>P. pseudocerasus</i> x (<i>P. canescens</i> x <i>P. incisa</i>)	60 - 110		GER	Stehr 2005
PiKu 4	<i>P. cerasus</i> x (<i>P. kurilensis</i> Miyabe x <i>P. sargentii</i> Rehder)	50 - 60	plastická, výborně snáší suché půdy, zachovává velikost plodů i v podmínkách bez závlahy	GER	Balmer 2005
SL 405	<i>P. mahaleb</i>	80		FRA	Charlot 2005
SL 64	<i>P. mahaleb</i>	80	odolná k nádorovitosti, pouze do lehkých půd, jinak trpí asfyxií	FRA	Vachůn 2001, Battistini 2005, Jimenes 2006
Tabel Edabriz	<i>P. cerasus</i>	10 - 45	výborná do těžších půd, stromy brzy stárnou	FRA	Vachůn 2001, Blažek 1998, Stehr 2005, Charlot 2005, Jimenes 2006
Victor	<i>P. cerasus</i>	50	mělká kořenová soustava - citlivá na sucho, vyžaduje oporu	ITA	Battistini 2005
Weiroot 10	<i>P. cerasus</i>	70 - 80	vhodná do těžších jílovitých půd	GER	Long 1998
Weiroot 13	<i>P. cerasus</i>	70 - 80	vhodná do těžších jílovitých půd	GER	Long 1998, Balmer 2005
Weiroot 14	<i>P. cerasus</i>	70 - 80		GER	Long 1998
Weiroot 154	<i>P. avium</i> x <i>P. cerasus</i>	50 - 60	dobře snáší těžší půdu, zachovává velikost plodů	GER	Long 1998, Stehr 2005
Weiroot 158	<i>P. avium</i> x <i>P. cerasus</i>	40 - 60	dobře snáší těžší půdu, zachovává velikost plodů	GER	Long 1998, Stehr 2005
Weiroot 53	<i>P. avium</i> x <i>P. cerasus</i>	30 - 50	citlivá na sucho, špatně kotví v půdě	GER	Long 1998, Stehr 2005
Weiroot 72	<i>P. avium</i> x <i>P. cerasus</i>	25 - 30	citlivá na sucho, špatně kotví v půdě	GER	Long 1998, Stehr 2005

Příloha 2 Hodnoty průduchové vodivosti v letech 2006 až 2008 u jednotlivých variant odrůdy 'Burlat'

		7.6.2006			21.6.2006			19.7.2006			2.8.2006			16.8.2006			30.8.2006			13.9.2006			27.9.2006			12.10.2006		
		N	průměr ± SE [mol.m ⁻² .s ⁻¹]	₁	průměr ± SE [mol.m ⁻² .s ⁻¹]	₁	průměr ± SE [mol.m ⁻² .s ⁻¹]	₁	průměr ± SE [mol.m ⁻² .s ⁻¹]	₁	průměr ± SE [mol.m ⁻² .s ⁻¹]	₁	průměr ± SE [mol.m ⁻² .s ⁻¹]	₁	průměr ± SE [mol.m ⁻² .s ⁻¹]	₁	průměr ± SE [mol.m ⁻² .s ⁻¹]	₁	průměr ± SE [mol.m ⁻² .s ⁻¹]	₁	průměr ± SE [mol.m ⁻² .s ⁻¹]	₁	průměr ± SE [mol.m ⁻² .s ⁻¹]	₁				
vřeteno	Colt	8	258 ± 36	a	287 ± 64	b	311 ± 77	ab	312 ± 41	b	659 ± 38	b	490 ± 37	b	486 ± 44	a	590 ± 37	a	406 ± 30	c								
	P-TU-1	8	271 ± 24	ab	232 ± 30	ab	203 ± 27	a	242 ± 22	ab	485 ± 57	ab	517 ± 60	b	799 ± 140	b	2268 ± 554	b	356 ± 29	bc								
	Gisela	8	121 ± 11	a	104 ± 7	a	252 ± 17	a	131 ± 10	a	417 ± 24	a	408 ± 45	ab	363 ± 42	a	167 ± 17	a	220 ± 18	a								
keř	Colt	8	411 ± 56	b	385 ± 30	b	595 ± 152	b	482 ± 44	c	514 ± 22	ab	378 ± 25	ab	451 ± 20	a	739 ± 47	a	298 ± 28	abc								
	Gisela	8	246 ± 10	ab	274 ± 32	ab	317 ± 43	ab	326 ± 56	b	401 ± 43	a	241 ± 21	a	369 ± 30	a	358 ± 29	a	268 ± 19	ab								

		23.5.2007			20.6.2007			4.7.2007			18.7.2007			1.8.2007			15.8.2007		
		N	průměr ± SE [mol.m ⁻² .s ⁻¹]	₁	průměr ± SE [mol.m ⁻² .s ⁻¹]	₁	průměr ± SE [mol.m ⁻² .s ⁻¹]	₁	průměr ± SE [mol.m ⁻² .s ⁻¹]	₁	průměr ± SE [mol.m ⁻² .s ⁻¹]	₁	průměr ± SE [mol.m ⁻² .s ⁻¹]	₁	průměr ± SE [mol.m ⁻² .s ⁻¹]	₁			
vřeteno	Colt	8	400 ± 17	ab	251 ± 52	a	592 ± 157	a	348 ± 38	a	144 ± 19	a	358 ± 55	a					
	P-TU-1	8	729 ± 103	c	375 ± 101	ab	715 ± 157	a	378 ± 33	a	234 ± 34	a	669 ± 127	a					
	Gisela	8	318 ± 29	a	153 ± 14	a	456 ± 197	a	257 ± 19	a	127 ± 19	a	309 ± 55	a					
keř	Colt	8	644 ± 62	b	668 ± 80	b	1008 ± 238	a	247 ± 14	a	138 ± 12	a	393 ± 28	a					
	Gisela	8	475 ± 46	abc	455 ± 46	ab	851 ± 176	a	295 ± 26	a	163 ± 16	a	377 ± 17	a					

		12.6.2008			10.7.2008			20.8.2008			27.8.2008		
		N	průměr ± SE [mol.m ⁻² .s ⁻¹]	₁	průměr ± SE [mol.m ⁻² .s ⁻¹]	₁	průměr ± SE [mol.m ⁻² .s ⁻¹]	₁	průměr ± SE [mol.m ⁻² .s ⁻¹]	₁	průměr ± SE [mol.m ⁻² .s ⁻¹]	₁	
vřeteno	Colt	8	794 ± 203	ab	875 ± 125	ab	295 ± 42	a	1073 ± 129	a			
	P-TU-1	8	500 ± 60	a	1003 ± 112	b	370 ± 24	a	498 ± 152	a			
	Gisela	8	1127 ± 152	ab	465 ± 26	a	355 ± 17	a	970 ± 143	a			
keř	Colt	8	964 ± 208	ab	773 ± 93	ab	352 ± 16	a	786 ± 178	a			
	Gisela	8	1304 ± 41	b	585 ± 50	a	365 ± 43	a	873 ± 121	a			

¹ homogenní podskupiny na hladině významnosti $\alpha=0,05$ pomocí Tukeyova testu

N počet pozorování

SE směrodatná chyba

Příloha 3 Hodnoty průduchové vodivosti v letech 2006 až 2008 u jednotlivých variant odrůdy 'Kordia'

		7.6.2006		21.6.2006		19.7.2006		2.8.2006		16.8.2006		30.8.2006		13.9.2006		27.9.2006		12.10.2006		
		N	průměr ± SE [mol.m ⁻² .s ⁻¹]	i	průměr ± SE [mol.m ⁻² .s ⁻¹]	i	průměr ± SE [mol.m ⁻² .s ⁻¹]	i	průměr ± SE [mol.m ⁻² .s ⁻¹]	i	průměr ± SE [mol.m ⁻² .s ⁻¹]	i	průměr ± SE [mol.m ⁻² .s ⁻¹]	i	průměr ± SE [mol.m ⁻² .s ⁻¹]	i	průměr ± SE [mol.m ⁻² .s ⁻¹]	i	průměr ± SE [mol.m ⁻² .s ⁻¹]	i
vřeteno	Colt	8	308 ± 52	a	268 ± 41	b	252 ± 34	ab	236 ± 14	b	473 ± 29	b	451 ± 43	b	506 ± 35	a	582 ± 68	a	255 ± 30	c
	P-TU-1	8	247 ± 30	ab	267 ± 43	ab	249 ± 17	a	275 ± 25	ab	921 ± 107	ab	430 ± 55	b	637 ± 98	b	1361 ± 135	b	354 ± 28	bc
	Gisela	7	164 ± 37	a	165 ± 26	a	187 ± 28	a	125 ± 14	a	411 ± 22	a	376 ± 36	ab	543 ± 43	a	269 ± 46	a	276 ± 29	a
keř	Colt	8	324 ± 28	b	400 ± 55	b	691 ± 83	b	345 ± 47	c	609 ± 36	ab	402 ± 33	ab	707 ± 87	a	638 ± 49	a	328 ± 25	abc
	Gisela	8	213 ± 53	ab	196 ± 29	ab	219 ± 31	ab	235 ± 46	b	424 ± 27	a	379 ± 34	a	370 ± 19	a	383 ± 43	a	329 ± 34	ab

		23.5.2007		20.6.2007		4.7.2007		18.7.2007		1.8.2007		15.8.2007		
		N	průměr ± SE [mol.m ⁻² .s ⁻¹]	i	průměr ± SE [mol.m ⁻² .s ⁻¹]	i	průměr ± SE [mol.m ⁻² .s ⁻¹]	i	průměr ± SE [mol.m ⁻² .s ⁻¹]	i	průměr ± SE [mol.m ⁻² .s ⁻¹]	i	průměr ± SE [mol.m ⁻² .s ⁻¹]	i
vřeteno	Colt	8	416 ± 34	ab	241 ± 42	a	491 ± 53	a	388 ± 33	a	91 ± 10	a	155 ± 10	a
	P-TU-1	8	582 ± 50	c	399 ± 82	ab	1480 ± 469	a	496 ± 44	a	296 ± 48	a	886 ± 86	a
	Gisela	7	277 ± 23	a	190 ± 45	a	473 ± 132	a	378 ± 62	a	175 ± 35	a	602 ± 207	a
keř	Colt	8	705 ± 84	b	583 ± 99	b	795 ± 160	a	424 ± 42	a	105 ± 7	a	478 ± 30	a
	Gisela	8	348 ± 45	abc	309 ± 68	ab	1418 ± 408	a	381 ± 28	a	140 ± 17	a	273 ± 45	a

		12.6.2008		10.7.2008		20.8.2008		27.8.2008		
		N	průměr ± SE [mol.m ⁻² .s ⁻¹]	i	průměr ± SE [mol.m ⁻² .s ⁻¹]	i	průměr ± SE [mol.m ⁻² .s ⁻¹]	i	průměr ± SE [mol.m ⁻² .s ⁻¹]	i
vřeteno	Colt	8	957 ± 163	ab	593 ± 67	ab	301 ± 22	a	986 ± 196	a
	P-TU-1	8	426 ± 77	a	1115 ± 91	b	379 ± 19	a	821 ± 188	a
	Gisela	7	1198 ± 160	ab	575 ± 26	a	364 ± 42	a	779 ± 167	a
keř	Colt	8	1150 ± 176	ab	928 ± 152	ab	287 ± 29	a	912 ± 112	a
	Gisela	8	1381 ± 34	b	515 ± 43	a	375 ± 25	a	1065 ± 55	a

¹ homogenní podskupiny na hladině významnosti $\alpha=0,05$ pomocí Tukeyova testu

N počet pozorování

SE směrodatná chyba

Příloha 4 Naměřené hodnoty obsahu chlorofylu u jednotlivých variant odrůdy 'Burlat' v letech 2006–2008

		6.7.2006		21.6.2006		19.7.2006		2.8.2006		16.8.2006		30.8.2006		13.9.2006		27.9.2006		12.10.2006		
		N	průměr ± SE	¹	průměr ± SE	¹	průměr ± SE	¹	průměr ± SE	¹	průměr ± SE	¹	průměr ± SE	¹	průměr ± SE	¹	průměr ± SE	¹		
vřetenno	Colt	40	6,1 ± 0,2	a	12,7 ± 0,9	ab	9,9 ± 0,8	a	15,5 ± 0,8	c	19,7 ± 1,0	cd	27,6 ± 1,0	b	26,1 ± 1,0	b	29,9 ± 1,0	b	34,2 ± 1,2	c
	P-TU-1	40	6,3 ± 0,3	ab	18,1 ± 1,1	b	11,8 ± 1,0	abc	13,0 ± 0,9	bc	15,4 ± 1,1	abc	17,2 ± 1,1	a	19,8 ± 1,5	a	20,8 ± 1,4	a	24,3 ± 1,3	a
	Gisela	40	8,4 ± 0,4	b	14,7 ± 1,0	ab	16,8 ± 1,6	cd	15,0 ± 1,1	c	18,3 ± 1,4	bcd	17,5 ± 1,4	a	22,3 ± 1,4	ab	22,5 ± 1,6	a	25,0 ± 1,2	ab
keř	Colt	40	5,6 ± 0,2	a	10,9 ± 1,2	a	9,1 ± 1,0	a	9,3 ± 0,4	a	14,5 ± 0,7	ab	16,9 ± 0,7	a	19,2 ± 0,7	a	20,9 ± 0,9	a	28,1 ± 1,0	ab
	Gisela	40	8,4 ± 0,6	b	14,2 ± 1,9	ab	16,0 ± 1,9	bcd	9,4 ± 0,3	ab	12,5 ± 0,5	a	16,8 ± 1,0	a	16,3 ± 0,8	a	19,5 ± 1,3	a	24,0 ± 1,1	a

		23.5.2007		20.6.2007		4.7.2007		18.7.2007		1.8.2007		15.8.2007		
		N	průměr ± SE	¹	průměr ± SE	¹	průměr ± SE	¹	průměr ± SE	¹	průměr ± SE	¹	průměr ± SE	¹
vřetenno	Colt	40	11,3 ± 0,4	a	14,7 ± 0,6	b	17,3 ± 0,5	b	28,1 ± 0,8	b	32,5 ± 1,0	c	34,3 ± 1,2	bc
	P-TU-1	40	14,2 ± 0,9	a	10,4 ± 0,6	a	11,3 ± 0,7	a	17,9 ± 1,5	a	22,9 ± 1,9	c	25,2 ± 2,3	a
	Gisela	40	14,0 ± 0,8	a	13,1 ± 0,4	ab	17,7 ± 0,7	b	26,8 ± 0,9	b	31,7 ± 0,9	c	35,8 ± 1,1	c
keř	Colt	40	12,2 ± 0,5	a	29,5 ± 1,2	d	34,4 ± 2,4	a	15,7 ± 0,4	a	18,4 ± 1,1	ab	28,7 ± 0,8	ab
	Gisela	40	15,8 ± 2,2	a	25,2 ± 0,8	c	31,0 ± 0,9	a	14,4 ± 0,8	a	15,1 ± 0,5	a	26,2 ± 1,3	a

		29.5.2008		12.6.2008		26.6.2008		10.7.2008		11.8.2008		20.8.2008		27.8.2008		
		N	průměr ± SE	¹	průměr ± SE	¹	průměr ± SE	¹	průměr ± SE	¹	průměr ± SE	¹	průměr ± SE	¹	průměr ± SE	¹
vřetenno	Colt	40	13,0 ± 0,5	a	24,7 ± 1,3	b	26,7 ± 2,0	b	22,6 ± 1,3	b	16,7 ± 1,3	a	24,4 ± 1,0	a	27,4 ± 0,8	ab
	P-TU-1	40	13,6 ± 0,7	a	13,8 ± 0,5	a	12,0 ± 0,5	a	13,9 ± 0,5	a	29,3 ± 1,6	bc	29,1 ± 2,1	ab	31,6 ± 2,9	bc
	Gisela	40	15,2 ± 0,8	a	17,4 ± 1,4	a	15,6 ± 0,6	a	17,1 ± 1,1	ab	32,9 ± 1,4	c	33,9 ± 3,0	b	32,5 ± 0,9	bc
keř	Colt	40	12,9 ± 0,3	a	30,5 ± 0,9	b	35,2 ± 1,0	c	12,6 ± 0,6	a	26,4 ± 1,2	bc	29,1 ± 1,1	ab	34,3 ± 1,3	c
	Gisela	40	14,2 ± 0,7	a	29,1 ± 2,1	b	37,0 ± 3,1	c	11,5 ± 0,9	a	15,6 ± 0,6	a	24,3 ± 0,6	a	25,1 ± 0,5	a

¹ homogenní podskupiny na hladině významnosti $\alpha=0,05$ pomocí Tukeyova testu

N počet pozorování

SE směrodatná chyba

Příloha 5 Naměřené hodnoty obsahu chlorofylu u jednotlivých variant odrůdy 'Kordia' v letech 2006–2008

		6.7.2006			21.6.2006			19.7.2006			8.2.2006			16.8.2006			30.8.2006			13.9.2006			27.9.2006			12.10.2006		
		N	průměr ± SE	¹	průměr ± SE	¹	průměr ± SE	¹	průměr ± SE	¹	průměr ± SE	¹	průměr ± SE	¹	průměr ± SE	¹	průměr ± SE	¹	průměr ± SE	¹	průměr ± SE	¹	průměr ± SE	¹				
vřeteno	Colt	40	5,5 ± 0,2	ab	10,7 ± 0,3	a	8,9 ± 0,6	a	13,1 ± 0,8	b	19,2 ± 0,9	bc	24,0 ± 0,8	ab	26,8 ± 1,0	bc	29,6 ± 0,8	ab	29,4 ± 0,9	bc								
	P-TU-1	40	7,2 ± 0,5	bc	20,2 ± 0,8	c	21,5 ± 1,3	de	19,6 ± 1,1	c	21,9 ± 1,5	c	25,8 ± 1,6	b	23,4 ± 1,2	ab	27,1 ± 0,8	ab	29,8 ± 0,9	c								
	Gisela	35	12,6 ± 1,0	d	17,4 ± 1,0	bc	25,5 ± 1,2	e	28,5 ± 0,8	d	31,3 ± 1,0	d	32,0 ± 0,6	c	30,7 ± 2,5	c	33,2 ± 1,6	a	27,7 ± 0,9	abc								
keř	Colt	40	5,0 ± 0,2	ab	13,5 ± 1,5	ab	10,8 ± 1,4	ab	12,1 ± 1,0	ab	15,3 ± 0,6	a	20,2 ± 0,9	a	22,5 ± 1,0	a	25,6 ± 1,1	a	31,7 ± 0,9	c								
	Gisela	40	7,1 ± 0,7	abc	21,3 ± 1,4	c	12,5 ± 1,8	abc	10,2 ± 0,5	a	16,8 ± 1,1	a	19,4 ± 1,4	a	22,5 ± 1,5	a	26,6 ± 2,4	a	23,1 ± 0,9	a								

		23.5.2007			20.6.2007			4.7.2007			18.7.2007			1.8.2007			15.8.2007		
		N	průměr ± SE	¹	průměr ± SE	¹	průměr ± SE	¹	průměr ± SE	¹	průměr ± SE	¹	průměr ± SE	¹	průměr ± SE	¹			
vřeteno	Colt	40	14,1 ± 1,2	a	16,9 ± 0,6	a	21,0 ± 0,5	a	27,6 ± 0,6	b	32,3 ± 0,9	b	34,9 ± 1,9	bc					
	P-TU-1	40	14,4 ± 1,0	a	14,5 ± 0,5	a	18,2 ± 0,8	a	28,3 ± 1,0	b	33,5 ± 0,9	b	37,2 ± 1,6	c					
	Gisela	35	15,7 ± 2,0	a	15,1 ± 0,5	a	19,0 ± 0,6	a	27,8 ± 1,3	b	30,3 ± 0,9	b	34,2 ± 1,5	bc					
keř	Colt	40	12,9 ± 0,4	a	27,0 ± 1,1	b	32,0 ± 1,4	b	19,4 ± 1,6	a	15,9 ± 0,4	a	26,7 ± 1,1	bc					
	Gisela	40	14,9 ± 1,1	a	24,7 ± 1,5	b	31,0 ± 1,1	b	27,2 ± 2,0	b	17,7 ± 1,3	a	19,2 ± 1,3	a					

		29.5.2008			12.6.2008			26.6.2008			10.7.2008			11.8.2008			20.8.2008			27.8.2008		
		N	průměr ± SE	¹	průměr ± SE	¹	průměr ± SE	¹	průměr ± SE	¹	průměr ± SE	¹	průměr ± SE	¹	průměr ± SE	¹	průměr ± SE	¹	průměr ± SE	¹		
vřeteno	Colt	40	13,3 ± 0,5	a	14,9 ± 0,7	a	17,1 ± 0,7	a	22,7 ± 1,0	b	31,2 ± 1,2	c	31,7 ± 1,3	abc	29,5 ± 1,2	ab						
	P-TU-1	40	15,8 ± 0,9	ab	16,9 ± 1,4	a	15,7 ± 0,8	a	14,9 ± 0,4	a	35,1 ± 0,9	d	38,2 ± 0,6	cd	36,4 ± 0,9	c						
	Gisela	35	19,4 ± 1,7	b	18,5 ± 1,6	a	14,2 ± 0,6	a	20,2 ± 1,3	ab	35,9 ± 2,0	d	40,6 ± 2,9	d	34,5 ± 1,3	ab						
keř	Colt	40	14,8 ± 0,5	a	24,9 ± 1,0	b	34,6 ± 1,8	b	21,1 ± 2,2	b	23,4 ± 0,9	b	27,7 ± 0,9	ab	30,1 ± 0,7	bc						
	Gisela	40	16,1 ± 0,8	ab	28,7 ± 1,8	b	41,1 ± 3,4	b	40,4 ± 2,3	c	14,6 ± 0,6	a	25,4 ± 2,6	a	24,5 ± 0,8	a						

¹ homogenní podskupiny na hladině významnosti $\alpha=0,05$ pomocí Tukeyova testu

N počet pozorování

SE směrodatná chyba

Příloha 6 Obsah makroelementů v listech stromů jednotlivých variant odrůdy 'Burlat' v letech 2006 a 2007

		N		Ca		P		K		Mg		
		průměr ± SE [%] ¹		průměr ± SE [%]		průměr ± SE [%]		průměr ± SE [%]		průměr ± SE [%]		
		N	2006 ¹	2007	2006	2007	2006	2007	2006	2007	2006	2007
vřeteno	Colt	2	2,25 ± 0,02 a	2,35 ± 0,12 a	2,42 ± 0,19 ab	2,47 ± 0,34 b	0,29 ± 0,04 b	0,41 ± 0,05 a	1,40 ± 0,02 a	1,48 ± 0,14 ab	0,71 ± 0,03 a	0,57 ± 0,07 a
	P-TU-1	2	2,22 ± 0,01 a	2,35 ± 0,04 a	1,77 ± 0,10 c	1,72 ± 0,26 b	0,22 ± 0,01 b	0,45 ± 0,01 a	1,26 ± 0,04 a	1,85 ± 0,15 ab	0,70 ± 0,04 a	0,53 ± 0,03 ab
	Gisela	2	2,26 ± 0,03 a	2,15 ± 0,07 a	1,42 ± 0,19 d	1,94 ± 0,41 b	0,45 ± a	0,59 ± 0,07 a	1,76 ± 0,28 a	2,14 ± 0,25 a	0,56 ± 0,13 a	0,32 ± 0,05 b
keř	Colt	2	2,18 ± 0,02 a	2,05 ± 0,08 a	3,08 ± 0,03 a	4,16 ± 0,02 a	0,27 ± 0,02 b	0,40 ± 0,01 a	1,39 ± 0,04 a	1,13 ± 0,11 b	0,76 ± 0,02 a	0,73 ± 0,04 a
	Gisela	2	2,31 ± 0,01 a	2,15 ± 0,03 a	1,96 ± 0,08 bc	2,89 ± 0,17 ab	0,27 ± 0,01 b	0,47 ± 0,01 a	1,42 ± 0,08 a	1,48 ± 0,02 ab	0,70 ± 0,12 a	0,51 ± 0,02 ab

¹ homogenní podskupiny na hladině významnosti $\alpha=0,05$ pomocí Tukeyova testu

N počet pozorování

SE směrodatná chyba

Příloha 7 Obsah makroelementů v listech stromů jednotlivých variant odrůdy 'Kordia' v letech 2006 a 2007

		N		Ca		P		K		Mg		
		průměr ± SE [%] ¹		průměr ± SE [%]		průměr ± SE [%]		průměr ± SE [%]		průměr ± SE [%]		
		N	2006	2007	2006	2007	2006	2007	2006	2007	2006	2007
vřeteno	Colt	2	2,26 ± 0,11 a	2,13 ± 0,07 a	2,61 ± 0,16 ab	2,54 ± 0,26 b	0,29 ± 0,05 a	0,61 ± 0,03 ab	1,39 ± 0,01 a	1,73 ± 0,21 ab	0,70 ± 0,03 a	0,55 ± 0,05 ab
	P-TU-1	2	2,36 ± 0,07 a	2,36 ± 0,03 a	2,36 ± 0,17 ab	1,95 ± 0,04 b	0,29 ± 0,04 a	0,48 ± 0,07 abc	1,12 ± 0,08 a	1,76 ± ab	0,70 ± 0,03 a	0,50 ± 0,02 bc
	Gisela	2	2,28 ± 0,08 a	2,23 ± 0,08 a	1,54 ± 0,07 d	1,72 ± 0,11 b	0,32 ± 0,01 a	0,65 ± 0,01 a	1,47 ± 0,24 a	2,24 ± 0,07 a	0,70 ± 0,19 a	0,28 ± 0,02 c
keř	Colt	2	2,33 ± 0,03 a	2,16 ± 0,14 a	2,74 ± 0,16 a	4,21 ± 0,26 a	0,26 ± 0,01 a	0,39 ± 0,02 c	1,67 ± 0,40 a	1,24 ± 0,14 b	0,67 ± 0,01 a	0,75 ± 0,05 a
	Gisela	2	2,29 ± 0,04 a	2,27 ± 0,09 a	1,92 ± 0,11 b	3,04 ± 0,28 ab	0,32 ± 0,04 a	0,44 ± 0,01 bc	1,37 ± 0,31 a	1,51 ± 0,19 ab	0,73 ± 0,17 a	0,46 ± 0,05 bc

¹ homogenní podskupiny na hladině významnosti $\alpha=0,05$ pomocí Tukeyova testu

N počet pozorování

SE směrodatná chyba

Příloha 8 Obsah mikroelementů v listech stromů jednotlivých variant odrůdy 'Burlat' v letech 2006 a 2007

			Zn		Mn		Cu		Fe		B	
			průměr ± SE [mg.kg ⁻¹] ¹		průměr ± SE [mg.kg ⁻¹]		průměr ± SE [mg.kg ⁻¹]		průměr ± SE [mg.kg ⁻¹]		průměr ± SE [mg.kg ⁻¹]	
			N	2006	2007	2006	2007	2006	2007	2006	2007	2006
vřeteno	Colt	2	19,1 ± 11,7 a	12,1 ± 0,2 a	61,8 ± 5,2 a	62,2 ± 4,3 a	10,4 ± 0,4 a	7,8 ± 2,3 a	141,0 ± 11,0 a	94,5 ± 2,5 a	73,5 ± 1,2 a	71,2 ± 5,4 a
	P-TU-1	2	19,4 ± 2,4 a	15,8 ± 2,1 a	63,5 ± 6,9 a	74,6 ± 5,3 a	8,4 ± 0,9 a	8,5 ± 1,5 a	146,0 ± 21,0 a	100,5 ± 4,5 a	66,2 ± 1,1 ab	75,1 ± 3,2 a
	Gisela	2	18,1 ± 0,5 a	11,5 ± 0,4 a	76,8 ± 3,2 a	66,6 ± 6,2 a	9,5 ± 1,1 a	6,8 ± 0,3 a	119,0 ± 8,0 a	102,0 ± a	52,2 ± 1,6 c	59,9 ± 0,2 a
keř	Colt	2	25,1 ± 5,3 a	15,0 ± 3,6 a	111,2 ± 20,9 a	69,1 ± 26,4 a	8,4 ± 1,0 a	5,1 ± 0,5 a	138,5 ± 3,5 a	75,5 ± 35,5 a	74,1 ± 0,5 a	64,9 ± 0,8 a
	Gisela	2	14,0 ± 0,7 a	12,2 ± 0,4 a	80,2 ± 0,2 a	88,1 ± 7,0 a	9,1 ± 0,9 a	6,5 ± 0,5 a	110,0 ± 12,0 a	116,0 ± a	62,3 ± 1,9 b	66,4 ± 3,3 a

¹ homogenní podskupiny na hladině významnosti $\alpha=0,05$ pomocí Tukeyova testu

N počet pozorování

SE směrodatná chyba

Příloha 9 Obsah mikroelementů v listech stromů jednotlivých variant odrůdy 'Kordia' v letech 2006 a 2007

			Zn		Mn		Cu		Fe		B	
			průměr ± SE [mg.kg ⁻¹] ¹		průměr ± SE [mg.kg ⁻¹]		průměr ± SE [mg.kg ⁻¹]		průměr ± SE [mg.kg ⁻¹]		průměr ± SE [mg.kg ⁻¹]	
			N	2006	2007	2006	2007	2006	2007	2006	2007	2006
vřeteno	Colt	2	13,2 ± 1,5 a	9,7 ± 2,9 a	69,3 ± 17,8 a	50,8 ± 14,4 a	9,6 ± 0,5 a	5,4 ± 1,7 a	160,5 ± 10,5 a	66,5 ± 27,5 a	74,8 ± 0,2 a	68,2 ± 2,4 a
	P-TU-1	2	28,0 ± 8,2 a	14,2 ± 0,7 a	71,8 ± 18,6 a	66,2 ± 7,4 a	8,0 ± 0,3 a	7,7 ± 0,7 a	128,0 ± 5,0 a	91,0 ± 13,0 a	69,1 ± 3,9 ab	71,3 ± 0,3 a
	Gisela	2	14,7 ± 0,9 a	9,2 ± 0,9 a	61,6 ± 8,8 a	79,2 ± 0,2 a	10,9 ± 1,6 a	6,5 ± 0,5 a	117,5 ± 0,5 a	104,0 ± 1,0 a	50,5 ± 2,1 c	58,7 ± 1,3 a
keř	Colt	2	29,3 ± 10,8 a	16,2 ± 0,2 a	76,2 ± 0,9 a	53,3 ± 12,3 a	13,4 ± 1,7 a	4,8 ± 0,7 a	145,5 ± 37,5 a	107,0 ± 18,0 a	71,7 ± 0,7 ab	66,3 ± 6,6 a
	Gisela	2	18,8 ± 1,8 a	12,9 ± 1,3 a	83,9 ± 0,2 a	98,2 ± 2,9 a	9,1 ± 0,8 a	6,5 ± 0,5 a	120,0 ± 7,0 a	119,0 ± 13,0 a	63,8 ± 1,4 b	65,5 ± 2,7 a

¹ homogenní podskupiny na hladině významnosti $\alpha=0,05$ pomocí Tukeyova testu

N počet pozorování

SE směrodatná chyba

Příloha 10 Obrázková příloha produkční výsadby v Lednici



Vřeteno po řezu po výsadbě 4/2005



Španělský keř po řezu po výsadbě 4/2005



Vřeteno po řezu a vyvázání 4/2007



Španělský keř po řezu 4/2007



Násada plodů na vřetenu 6/2007



Násada plodů na španělském keři 6/2007



Vřeteno po letním řezu 6/2008



Španělský keř po letním řezu 6/2008



Výška vřetene jeden rok po výsadbě



Výška vřeten tři roky po výsadbě

Příloha 11 Obrázková příloha produkční výsadby ve Slupi



Násada plodů na větenu 7/2007



Násada plodů na španělském keři 7/2007



Výnos plodů na větenu 7/2007



Výnos plodů na španělském keři 7/2007



Přetížení stromu násadou plodů 7/2008



Španělský keř 7/2008



Násada plodů na vřetenu 7/2009



Násada plodů na španělském keři 7/2009

Příloha 12 Obrázková příloha školkařské produkce



Kontrolní varianta



Varianta ošetřená postřikem



Varianta ošetřená postřikem