

Česká zemědělská univerzita v Praze
Fakulta agrobiologie, potravinových a přírodních zdrojů
Katedra zahradnictví

Zhodnocení růstu a plodnosti sortimentu hrušní v sedmém roce po výsadbě
Evaluation of growth and fertility of pear assortment in seventh years after plating

Bakalářská práce

Autor práce: Petra Červená

Vedoucí práce: Doc. Ing. Josef Sus, CSc.

2012

Prohlášení

Prohlašuji, že jsem bakalářskou práci na téma

Zhodnocení růstu a plodnosti sortimentu hrušní v sedmém roce po výsadbě

vypracovala samostatně a použila jen pramenů, které cituji a uvádím v přiložené bibliografii.

V Praze dne:

podpis autora práce

Souhrn práce

V práci bylo hodnoceno u širšího sortimentu hrušní v sedmileté výsadbě potřeba zimního řezu, celkový výnos, kvalita sklizených plodů a intenzita růstu. Pokus byl proveden na Demonstrační a pokusné stanici v Praze- Troji. Výsadba hrušní zahrnuje 39 odrůd. Stromy byly vysázeny na jaře 2005 ve sponu 3,5 x 2,0 m tvaru štíhlého větve.

Sortiment hrušní zahrnuje letní odrůdy (např. 'Alice', 'Laura', 'Radana'), podzimní odrůdy (např. 'Armida', 'Elektra', 'Konference') a zimní odrůdy (např. 'Astra', 'Bohemica', 'David'). Letní odrůdy se sklízí přibližně od poloviny července až koncem srpna a konzumní zralosti dosahují v srpnu až září podle odrůdy. Podzimní odrůdy se sklízí přibližně v září a do konzumní zralosti vstupují od října. Zimní odrůdy hrušní se sklízí přibližně od října a konzumní zralosti dosahují od listopadu.

Nejprve byla posouzena potřeba zimního řezu. Řez byl proveden v období od 17.3. – 12.4. 2011. Následně proběhlo vylamování vlků (letní řez) 10.6. 2011. Odřezané výhony byly spočítány a zváženy. Tím se zjistila hmotnost odřezané biomasy. Nejvyšší hmotnost odřezané biomasy byla zjištěna u odrůdy 'Erika' (3,53 kg).

V létě proběhla sklizeň plodů od 27.7. – 14.9. 2011. Následně se sklizené plody zvážily a vypočítala se hmotnost jednoho plodu, celková hmotnost plodů na stromě a specifická plodnost vyjádřena kilogramy na 1 m³ objemu koruny. Největší celkový výnos na strom měla odrůda 'Jizera' (19,86 kg). Naopak nejnižší výnos měla odrůda 'Lucasova' (0,81 kg). Nejvyšší specifická plodnost se zjistila u odrůdy 'Konference' (7,98 kg/m³) a nejnižší plodnost měla odrůda 'Lucasova' (0,33 kg/m³).

Dále proběhla degustace sklizených plodů ve dnech 14.9. – 3.11. 2011. Degustace se vždy zúčastnilo pět lidí a konečné výsledky se zprůměrovaly. Posuzovala se vůně, slupka, konzistence dužniny, šťavnatost, chuť dle kyselosti, chuť celková a vzhled plodu. Jako nechutnější a nejkvalitnější odrůda byla vyhodnocena 'Jana'. Měla nejlepší konzistenci dužniny, šťavnatost a celkovou chuť z degustovaných odrůd. Naopak nejméně kvalitní byla vyhodnocena odrůda 'Lada'.

Naposled byla hodnocena intenzita růstu podle přírůstků plochy průřezu kmenu a objemu koruny. Nejvyšší intenzitu růstu vykazovala odrůda 'Lucasova' (23,50 cm²). Naopak nejslabší růst byl zjištěn u odrůdy 'Astra' (0,77 cm²).

Klíčová slova: hrušeň, řez, růst, plodnost, kvalita plodů

Summary

In this work were evaluated winter cut need, total yield, fruit quality and growth intensity of wider assortment of pear tree in seven-years plantation. The experiment was accomplished in Demonstrační a pokusná stanice in Prague-Troja. Pear tree plantation comprise of 39 varieties. Trees were planted in spring 2005 with spacing 3,5 x 2,0 m in form slender spindle.

Assortment of pear trees includes summer pear trees (e.g. 'Alice', 'Laura', 'Radana'), autumn varieties (e.g. 'Armida', 'Elektra', 'Conference') and winter varieties (e.g. 'Astra', 'Bohemica', 'David'). Summer varieties are harvested approximately from half July to end of August and are in consumable ripeness in August and September (according to variety). Autumn varieties are harvested approximately in September and the consumable ripeness begins in October. Winter varieties are harvested approximately from October and are in consumable ripeness from November.

First was evaluated the winter pruning need. Pruning was executed between 17.3. - 12.4. 2011. Next took place sprout break out (summer cut) on 10.6. 2011. Pruning off sprouts were counted and weighted. Thus was found out weight of pruning off biomass. The highest weight of pruning off biomass was discovered in variety 'Erika' (3,53 kg.).

In summer took place harvest between 27.7. – 14.9. 2011. Next were the harvested fruits weighted and the weight of one fruit, total weight of fruits per one tree and specific fruitfulness (in kg per 1 m³ of treetop) were calculated. The highest total yield per one tree had the variety 'Jizera' (19,86 kg). By contrast the lowest yield had the variety 'Lucas' (0,81 kg). The highest specific fruitfulness was discovered in variety 'Conference' (7,98 kg/m³) and the lowest in variety 'Lucas' (0,33 kg/m³).

Next took place degustation of harvested fruits (in days 14.9. – 3.11. 2011). On degustation took part always five people and final results were averaged. Judged were scent, peel, consistence of flesh, juiciness, taste according to acidity, overall taste and fruit appearance. The most tasty was evaluated the variety 'Jane'. It had the best consistence of flesh, juiciness and overall taste from all of the tasted varieties. By contrast the poorest quality had the variety 'Lada'.

At last was evaluated the growth intensity according to surface increase of cross-section of trunk and volume increase of treetop. The highest growth intensity had the variety 'Lucas' (23,50 cm²). By contrast the lowest growth intensity had the variety 'Astra' (0,77 cm²).

Keywords: pear tree, pruning, growth, fruitfulness, fruit quality

Obsah

1. Úvod	1
2. Cíl práce	1
3. Literární rešerše	2
3.1. Botanická charakteristika	2
3.2. Pomologické třídění	2
3.3. Nároky na stanoviště	3
3.4. Opylovací poměry	4
3.5. Používané podnože	4
3.6. Způsoby řezu a pěstitelské tvary hrušní	6
3.7. Doba řezu	13
3.8. Nejčastější chyby při řezu	14
3.9. Sklizeň a třídění plodů	15
3.10. Sklady a skladování plodů	16
3.11. Choroby a škůdci hrušní	18
3.11.1. Choroby kůry a dřeva	18
3.11.2. Bakteriové choroby	18
3.11.3. Houbové choroby hrušní	19
3.11.4. Škůdci hrušní	20
4. Materiál a metody	20
4.1. Místo sledování pokusu	20
4.2. Sortiment hrušní ve výsadbě	20
4.2.1. Letní odrůdy hrušní	21
4.2.2. Podzimní odrůdy hrušní	22
4.2.3. Zimní odrůdy hrušní	25
4.3. Posouzení potřeby zimního řezu	30

4.4. Hodnocení průměrné hmotnosti plodů a celkového výnosu na stromě	30
4.5. Degustace vybraných odrůd hrušek	31
4.6. Intenzita růstu	31
5. Výsledky	32
5.1. Potřeba zimního řezu	32
5.2. Výsledky hodnocení plodnosti hrušní	32
5.3. Výsledky degustace vybraných odrůd hrušek	34
5.4. Výsledky intenzity růstu	35
6. Diskuze	37
7. Závěr	38
8. Seznam použité literatury	39
Přílohy	41

Seznam příloh

Příloha č.1 Graf- vyhodnocení hmotnosti odřezané biomasy po zimním řezu u vybraných odrůd hrušní v roce 2011	42
Příloha č.2 Graf- vyhodnocení celkového výnosu na strom a specifické plodnosti u vybraných odrůd hrušní v roce 2011	43
Příloha č.3 Graf- vyhodnocení intenzity růstu u vybraných odrůd hrušní v roce 2011	44
Příloha č.4 Odrůda 'Armida' - strom před sklizní a plod	45
Příloha č.5 Odrůda 'Astra' - strom po sklizni a plod	46
Příloha č.6 Odrůda 'Isolda' - strom po sklizni a plod	47
Příloha č.7 Odrůda 'Jana' - strom před sklizní a plody	48
Příloha č.8 Odrůda 'Jizera' strom před sklizní a plody	49
Příloha č.9 Odrůda 'Konference' - strom před sklizní a plod.....	50
Příloha č.10 Odrůda 'Liarbo' - strom po sklizni a plod	51
Příloha č.11 Odrůda 'Lucasova' strom po sklizni a plod	52
Příloha č.12 Odrůda 'Nela' - strom po sklizni a plod	53

1. Úvod

Hrušně jsou druhým nejoblíbenějším ovocným druhem hned po jabloních. Pěstování hrušní se rozšířilo z Malé Asie až do starého Řecka a odtud se dále šířilo do říše Římské. Na naše území první poznatky o pěstování hrušní a jejich kulturních odrůdách pravděpodobně přinesly slovanské kmeny v nejstarších dobách.

Důležité je správně pečovat o stromy. Řezem můžeme ovlivnit zdravotní stav, životnost a plodnost stromu. Vysoké výnosy a kvalitu plodů neovlivníme nejen řezem, ale také správným výběrem stanoviště pro pěstování, výživou a ochranou stromu.

U nás se nejčastěji pěstují letní a podzimní odrůdy hrušní. Zimní odrůdy jsou náročnější na teplotu půdy a podnebí než letní a podzimní odrůdy, proto se pěstují méně. U zimních odrůd hrušní docílíme dobré chuti pouze v těch nejlepších podmínkách.

Hrušky vynikají mimořádnými chuťovými vlastnostmi. Patří mezi oblíbené ovoce k přímému konzumu, sušení i k výrobě kompotů, sirupů a destilátů. Pro přímý konzum se sklízí správně vyzrálé plody a pro kompostování se vybírají plody, které jsou na začátku konzumní zralosti (Richter, 2004).

2. Cíl práce

Cílem práce je zhodnotit u širšího sortimentu hrušní v sedmém roce po výsadbě potřebu zimního řezu podle počtu řezných ran a hmotnosti odřezané biomasy. Dále byla zhodnocena násada plodů, jejich průměrná hmotnost, chuťové kvality a celkový výnos na stromě u jednotlivých odrůd hrušní. Intenzita růstu byla posouzena podle přírůstků plochy průřezu kmenu a objemu koruny.

3. Literární rešerše

3.1. Botanická charakteristika

Hrušně (*Pyrus*) patří do čeledi *Rosaceae* (ružovité) a podčeledi *Maloidaceae* (jabloňovité).

Mezi nejdůležitější druhy můžeme zařadit:

Hrušeň obecná (*Pyrus communis*), hrušeň sněžná (*Pyrus nivalis* Jacq.), hrušeň polnička (*Pyrus pyraeaster*), hrušeň rakouská (*Pyrus austriaca* A. J. Kerner). Planě vyskytující se *Pyrus persica* Pers., *Pyrus cordata* Decv., *Pyrus salicifolia* Pall., *Pyrus usuriensis* Maxim a další.

Plodem hrušně je malvice (hruška), okolo jádřince vytváří sklerenchimatické (kaménčivé) buňky podle odrůdy a stanoviště. V jádřinci jsou uložena semena (Sus a kol., 2000).

3.2. Pomologické třídění

Hrušně se řadí do jaderovin. Podle doby zrání se odrůdy dělí na rané (letní), podzimní a zimní. Konzumní zralost u letních odrůd je do 2 týdnů, u podzimních 2-8 týdnů a u zimních až cca 16 týdnů. Dále se dělí podle doby květu na raně kvetoucí (např. 'Alfa', 'Laura', 'Grosdemange'), středně raně kvetoucí ('Dicolor', 'Erika', 'Vonka', 'Konference'), středně pozdě kvetoucí ('Amfora', 'Jana', 'Decora') a pozdě kvetoucí ('Boscova lahvice'), (Sus a kol., 2000).

Jednotlivé odrůdy hrušně se určují podle klasifikátoru, kde jsou popsány pomologické znaky jednotlivých orgánů. Pro spolehlivé hodnocení znaků by měly být stejné stanovištní podmínky, jinak může dojít k proměnlivosti znaků odrůd. U stromu se určuje vzrůst (slabý, střední a silný), dále habitus (extrémně vzpřímený, vzpřímený, polovzpřímený, rozložitý, rozložitě převislý a značně převislý) a rozvětvení (velmi slabé, střední, silné, velmi silné). U jednoletého výhonu se určuje vzrůst (přímý, vlnovitý, zprohýbaný), délka internodií (krátké, střední, dlouhé), převládající barva na osluněné straně (šedozelená, šedohnědá, hnědá, oranžovohnědá, hnědočervená, hnědo purpurová, tmavohnědá), počet lenticel (málo, středně, hodně), tvar vrcholového listového poupěte (ostrý, tupý, okrouhlý), postavení listového poupěte vzhledem k výhonu (přítisknutý, mírně odstávající, značně odstávající) a velikost květního lůžka (malé, střední, velké). U letorostu se určuje antokyanové zbarvení rostoucího vrcholu (velmi slabé, slabé, střední, silné, velmi silné) a intenzita plstnatosti v horní třetině (slabá, střední, silná). U listů se určuje postavení ve vztahu k výhonu (vzpřímené,

horizontální, převislé), délka čepele (krátká, střední, dlouhá), šířka čepele (úzká, střední, široká), poměr délky a šířky (velmi nízká, nízká, střední, vysoká, velmi vysoká), tvar báze (špičatý, pravoúhlý, tupoúhlý, plochý, srdcovitý), délka špičky (velmi krátká, krátká, střední, dlouhá, velmi dlouhá), tvar vrcholu (špičatý, pravoúhlý, tupoúhlý, okrouhlý), ozubení okrajů (hladké, vroubkované, zoubkované), hloubka ozubeného okraje (mělká, střední, hluboká), zakřivení hlavní žilky (slabé, střední, silné), délka listové stopky (krátká, střední, dlouhá). U květních poupat se určuje rozmístění a délka. Dále u květu se určuje délka kališního lístku (krátký, střední, dlouhý), postavení kališních lístků ve vztahu ke korunce (přitlačené, volné, ohnuté), poloha blizny vzhledem k tyčinkám, velikost korunních lístků, tvar korunních lístků (okrouhlý, široce vejčitý, vejčitý), tvar báze korunního lístku (klínovitý, okrouhlý, srdcovitý, seříznutý), délka báze korunního lístku. U plodů se určuje barva kališních lístků nezralého plodu (zelená, zelenohnědá, hnědá, červenohnědá, červená), délka, maximální průměr (malý, střední, velký), poměr délky a šířky (velmi malý, malý, střední, velký, velmi velký), poloha maximálního průměru (ve středu, mírně směrem ke kalichu, zřetelně směrem ke kalichu), velikost, symetrie na podélném průřezu (symetrický, slabě symetrický, silně symetrický), profil stran (konkávní, rovný, konvexní), základní barva slupky (není viditelná, zelená, žlutozelená, žlutá), relativní oblast krycí barvy, odstín krycí barvy (oranžový, oranžovočervený, růžovočervený, světle červený, tmavočervený), relativní výskyt rzi na líčku (velmi málo, málo, středně, velký, velmi velký), relativní výskyt rzi v okolí kalicha, relativní výskyt rzi v okolí stopky, délka stopky, tloušťka stopky, zakřivení stopky, nasazení stopky ve vztahu k ose plodu (v ose plodu, šikmo, v pravém úhlu), hloubka stopečné jamky, postavení kališních lístků, kališní jamka v období sběru (chybí, vyskytuje se), hloubka kališní jamky při sběru (mělká, střední, hluboká), šířka kališní jamky při sběru (úzká, střední, široká), okraj kališní jamky (hladký, slabě žebrovaný, hrboletý), textura dužniny (jemná, střední, hrubá), pevnost dužniny (měkká, střední, pevná) a šťavnatost dužniny (suchá, střední, šťavnatá, velmi šťavnatá). U semen se určuje pouze tvar (okrouhlý, vejčitý, elipsovitý, úzce elipsovitý). Dále se ještě může určovat čas začátku kvetení a konzumní zralost (Hričovský a kol.,2000).

3.3. Nároky na stanoviště

Hrušně jsou vhodné do klimaticky teplých a středně teplých oblastí. Zvláště zimní odrůdy vyžadují slunné a teplé dny a co nejpozdější sklizeň, aby bylo ovoce kvalitní (2 pol. října). Hrušně snáší znečištěné ovzduší oxidem siřičitým. Vyžadují hluboké, propustné, živné půdy s nízkou hladinou podzemní vody. Při použití podnože hrušňový semenáč by neměla hladina

podzemní vody být vyšší než 1,8 m pod povrchem půdy a stromky na kdouloňových podnožích tolerují výši této hladiny do 1,2 m.

Hrušně vyžadují chráněné stanoviště s dobrým prouděním vzduchu a jsou citlivé na poškození květů pozdními jarními mrazíky. Výsadby vyžadují ochranu před mrazivými zimními větry a jsou velmi citlivé k namrzání dřeva a kořenů. Nízkou mrazuvzdorností se vyznačují hlavně hrušně pěstované na podnoži kdouloně. Vhodné jsou teda mírné svahy s východní a jihovýchodní expozicí. Na jižních svazích hrozí poškození zimními mrazy a západní svahy jsou vhodné, pokud nejsou vystaveny větrům (Hričovský, 2003).

3.4. Opylovací poměry

Všechny pěstované odrůdy hrušní jsou cizosprašné, ale může se u některých odrůd vyskytnout partenokarpie (např. u odrůdy 'Konference'). Nevýhodou partenokarpických (bezsemenných) plodů je, že jsou menší a méně kvalitní. Opylení u hrušní je složitější, protože jsou méně atraktivní pro včely. Vhodné opylovače se volí podle shodné doby květu a vzájemné pylové kompatibility. Pro opylení 1 ha výsadby jsou nutné nejméně 3 včelstva. Většina odrůd jsou diploidní (2=34 chromozomu) a jen některé jsou triploidní (3=51 chromozomu). Odrůdy diploidní se opylují lépe než triploidní. Příkladem triploidní odrůdy je 'Lucasova' (Blažek, 1998).

3.5. Používané podnože

Používají se generativně nebo vegetativně množené podnože. Semenné podnože mají převahu nad vegetativně množenými. V České republice jsou používané podnože H-TE-1, která byla vyšlechtěna z planých semenných stromů v Šlechtitelské stanici Těchobuzice. Vyznačuje se řídkou korunou a menší tvorbou trnů na podnoži. Potomstvo bývá vyrovnané a má odpovídající afinitu. Dále se používají podnože H-TE-2 a H-BO-1. Podnož H-TE-2 byla též vyšlechtěna v Šlechtitelské stanici Těchobuzice. Vyznačuje se menším množstvím předčasného obrostu a jsou poměrně vyrovnané. Podnož H-BO-1 byla vyšlechtěna ve Výzkumném ústavu ovocných a okrasných dřevin v Bojniciích. Vyznačuje se vysokou mrazuvzdorností, spolehlivým výnosem osiva a dobrými školkařskými vlastnostmi. Může se použít jako kmenotvorná odrůda (Sus a kol., 2000).

Podnože H-TE-1 a H-TE-2 vytváří mohutnou kořenovou soustavu a kulový kořen, tím se mohou pěstovat v suchých a písčitých půdách i v méně vhodných lokalitách. Ve srovnání

s vegetativně množenými kdouloňovými podnožemi snáší vyšší obsah uhličitanu vápenatého v půdě. U většiny odrůd vytváří mohutnou korunu, mají dobrou srůstnost s naštěpovanými odrůdami a odolnost vůči nízkým teplotám ve dřevě. Nevýhodou těchto podnoží je pozdější plodnost až po 4-6 letech. Tyto podnože se hlavně používají pro kmenné tvary slabě a středně rostoucích odrůd a u těch, které vykazují špatnou afinitu. U bujně rostoucích odrůd je vhodné použít mezištěpování k zeslabení růstu, tzn. na podnož se naštěpuje slabě rostoucí odrůda (např. 'Konference') a ve výšce koruny se štěpuje požadovaná odrůda (Sus a kol., 2000).

Kosina (2005) hodnotil růst a výnos u tří odrůd 'Konference', 'Lucasova' a 'Williamsova červená' naroubované na semenné podnoži OH x F odolné vůči bakteriální spále. Nejvyšší růst a výnos vykazovala odrůda 'Konference'.

Nejpoužívanější vegetativně množenou podnoží jsou kdouloně. Nejčastěji se používá mezištěpování. Kmenotvorná odrůda by měla mít dobrou srůstnost s kdouloní. Na mezikmen se naštěpuje odrůda, která má špatnou afinitu s kdouloní, jako kmenotvorná odrůda se nejčastěji používá 'Gellertova máslovka'. Mezištěpování vyžadují na slabě rostoucí kdouloňové podnoži mimo jiné odrůdy 'Lucasova', 'Boscova lahvice', 'Červencová', 'Avranšská' a 'Williamsova'. Jestli se tyto odrůdy naroubují přímo na kdouloňovou podnož, může dojít k pokřivenému růstu a vylamování roubů. Hrušně na kdouloňových podnožích jsou náročné a vyžadují záhřevné, propustné a na živiny bohaté půdy (Nečas, 2010).

Nečas (2010) uvádí, že mezi nejznámější kdouloňové podnože patří kdouloň MA, kdouloň MC, kdouloň Provánská, kdouloň Adamsova, K-TE-B a K-TE-E.

Podnož kdouloň MA byla vyšlechtěna na stanici East Malling z kdouloně Angerské. Podnož je poměrně mrazuvzdorná a tolerantní k přebytku vláhy a má dobrou afinitu s naštěpovanými odrůdami. Stromy vyžadují opěrnou konstrukci.

Podnož kdouloň MC byla vyšlechtěna ve stanici East Malling. Má přibližně o 20 % slabší vzrůst než podnož MA. Vyznačuje se nižší mrazuvzdorností, citlivostí ke žloutence a ve školce je často napadána hnědou skvrnitostí. Odrůdy hrušní naštěpované na této podnoži mají vyšší specifickou plodnost.

Podnož Provánská byla vyšlechtěna ve stanici East Malling. Růst naštěpované odrůdy je o málo silnější než u MA. V půdách botatých na vápník je méně citlivá k napadení žloutenkou.

Podnož kdouloň Adamsova byla vyšlechtěna v Belgii z kdouloně Angerské. Tato podnož je charakteristická podobným vzrůstem jako MA, dobrou množitelností, sklonem k podrůstání a nízkou mrazuvzdorností.

Podnož K-TE-B byla vyšlechtěna ve Šlechtitelské stanici Těchobuzice. Vznikla selekcí z potomstva kdouloně Halenkovické x kdouloně Angerské. Tato podnož má dobrou afinitu pouze s odrůdou 'Hardyova máslovka', proto se ve školkách nepoužívá.

Podnož K-TE-E byla vyšlechtěna ze semenáčů kdouloně Halenkovické. Vyznačuje se dobrou mrazuvzdorností, růst je slabší až středně silný. Dobra afinita byla zjištěna pouze s odrůdami 'Hardyova máslovka' a 'Konference'.

Hričovský (2003) uvádí, že mezi méně známe, přesto perspektivní podnože patří S1, Sydo, BA-29. Podnož S1 byla vyšlechtěna v Polsku. S1 je charakteristická vysokou mrazuvzdorností, v chladných a vlhkých létech jsou listy často napadány hnědou skvrnitostí. Podnož Sydo byla vyšlechtěna ve Francii a patří do skupiny kdouloně Angerské. Vyznačuje se slabším vzrůstem než má MA a nižší odolností k suchu a chloroze. Podnož BA-29 byla vyšlechtěna z provánského typu kdouloně a je to francouzská kdouloňová podnož. Vyznačuje se o 20 % silnějším vzrůstem než MA.

Massai a kol. (2008) hodnotily výnosy u odrůdy 'Konference' na různých podnožích. Pokus byl prováděn v Itálii. Nejvyšší výnos měla kdouloňová podnož BA29 a Sydo.

3.6. Způsoby řezu a pěstitelské tvary hrušní

Řez je důležitým zásahem v životě ovocné dřeviny a zahrnuje cílevědomé odstranění určité části dřeviny. Vhodným řezem a ve správné době prodlužujeme životnost a udržuje strom v dobrém zdravotním stavu, dále také zvyšuje plodnost. Mezi hlavním cílem řezu patří vytvarovat pevnou kostru stromu, udržet správné rozměry koruny dle zvoleného sponu, přivést dřeviny dříve do plodnosti, prosvětlit a provzdušnit korunu, tím se omezí rozvoj chorob a škůdců, dále zajistit fyziologickou rovnováhu mezi růstem a plodností.

Řez starých stromů se liší od řezu mladých stromů. U starých stromů řezem podporujeme růst plodonosných výhonů, odstranění obrostu a prosvětlení koruny. U mladých stromů provádíme výchovný řez, kterým vytvoříme základ pro různé typy korun (Sus a Nečas, 2011).

Životní stádium stromu se řadí do tří kategorií: stádium mládí, stádium plné plodnosti a stádium stáří.

Ve stádiu mládí se vytváří hlavní větve (kostra koruny) a na letorostech listové pupeny. Stromy na silně rostoucí podnoži plodí až po několika letech, ale tím vytvoří více letorostů a vzniká bohatší koruna. Na rozdíl od stromů na slabě rostoucí podnoži plodí už druhým rokem. Ale tvorba plodů oslabuje růst. Jakmile výhony se začnou odklánět od svislé polohy, tak

strom vstupuje do období plodnosti, vytváří se větší množství větvíček a krátkých plodonosných výhonů zakončenými květními pupeny (Bishop a Sus, 2003).

Ve stádiu plné plodnosti výhony vytváří tupý úhel a koruna je plně vyvinuta. Správným řezem vyrovnáme poměr mezi letorosty a plodným obrostem, které již mají plodnost za sebou. Tím se dosáhne rovnováhy mezi plodností a nově přirůstajícími letorosty.

Posledním stádiem života stromu je stáří. Začíná odumírat z vnitřního prostoru koruny plodonosný obrost a zůstanou pouze holé větve. Nové letorosty, které se vytvořily jsou slabé a nejsou schopny plodit plnohodnotné ovoce. Dále dochází ke zmenšování velikosti plodů, listy zůstávají drobnější a plodnost se projevuje jednou za dva roky (alternace) (Bishop a Sus, 2003).

Délka jednotlivých životních stádií stromu záleží na odrůdě, podnoži, tvarem pěstované koruny a stanovištních podmínkách. Hrušně se mohou pěstovat v různých pěstitelských tvarech. U vysokokmenu (od 180 cm), polokmenu (100-120 cm), čtvrtkmenu (80-100 cm), zákrsok a větveno (40-60 cm) se pěstují hrušně s kulovitou pyramidální a kotlovitou korunou. U čtvrtkmenu se mohou ještě pěstovat navíc s plošnou kulovitou korunou a u zákrsku větvenovitou kulovitou korunou. Také lze vypěstovat hrušně s oválnou korunou a to buď u čtvrtkmenu ze dvou větví, anebo u zákrsku ze dvou větví, ze tří větví nebo špalíry (Sus a Nečas, 2011).

Pyramidální koruna je tvořena hlavním terminálem a třemi nebo čtyřmi kosterními větvemi. Kosterní větve by měli svírat úhel 60° - 90° , při ostrém úhlu (50°) nasazení větví zvyšuje riziko vylomení větví. Vhodného úhlu větví dosáhneme vyvazováním nebo rozpěrami. Na hlavních kosterních větví je důležité zapěstovat vodorovně rostoucí plodné větve. Při řezu musíme dbát na to, aby byly postranní větve a kmen uprostřed co nejrovnoměrněji obrostlé plodnými větvemi a plodným dřevem. Tím dosáhneme pravidelné pyramidální koruny. Průběžně provádíme zmlazování, abychom dosáhly prosvětlení koruny. U příliš husté koruny může dojít k vyvíjení nekvalitních plodů, které nebudou dobře vybarvené a s nevýraznou chutí (Bishop a Sus, 2003).

Dalším nejpoužívanějším pěstitelským tvarem je dutá (kotlovitá) koruna, která je objemnou pyramidální korunou. Kotlovitá koruna je vhodná v případě silně poškozeného kmene nebo při omlazení starých pyramidálních korun. Kotlovitou korunu lze vypěstovat dvěma způsoby. Prvním způsobem je, že strom budeme pěstovat v prvních pěti až šesti letech s pyramidální korunou. Po šesti letech odstraníme střední výhon a zůstanou pouze kosterní větve. Anebo můžeme korunu již od začátku pěstovat jako kotlovitou bez prostředního výhonu, jen s hlavními kosterními větvemi. Když přetváříme pyramidální korunu na

kotlovitou, vznikají rány, které je potřeba ošetřit. První dva roky kosterní větve vůbec neřežeme, pouze při bujném růstu a odstraňujeme nadbytečné výhony, aby se lépe vytvořily květní pupeny. Plodné výhony tři až čtyři roky neřežeme, necháváme volně růst z terminálních pupenů. Tímto se snažíme dosáhnout rovnováhy mezi tvorbou mladých výhonů a zestárlým plodným dřevem. Plodné větve se pod tíhou narůstajících plodů začnou sklánět pod kosterní větve. Dobrým osvětlením koruny dosáhneme lepšího vybarvení a chuti ovoce (Bishop a Sus, 2003).

Talířovitá koruna je plochou pyramidální korunou a neměla by přesáhnout výšku 3 m. Při zapěstování koruny se střední výhon podřizuje kosterním větvím. Kosterní větve se vyvazují do vodorovné polohy, tím podpoříme růst terminálního (koncového) výhonu a větví, u středního výhonu provádíme řez i v následujících letech a odstraníme z něj přebytečné letorosty, jinak by mohlo dojít k rozložení koruny. Vypěstovaná koruna by měla mít šest až osm dobře rozložených kosterních větví (Bishop a Sus, 2003).

Vřetenovitá koruna se skládá ze střední osy a z vodorovně až mírně nahoru směřujících plodných větví a jsou uspořádány v kruhu. Na střední ose a plodných větví se pěstuje plodné dřevo. Spodní tři až čtyři větve jsou zapěstovány tak, aby nebyly v jedné rovině, a tím vřeteno dostává tvar ostré pyramidy. Větve jsou odspoda nahoru kratší a kratší, tímto tvarem dosáhneme dobrého osvětlení plodů. Vřeteno se může pěstovat na jakémkoliv podnoží a mají přibližnou výšku okolo 3 m. Vřetenovité tvary stromů vyžadují pouze v prvních letech opěrný kůl. Štíhlé vřeteno je takovým tvarem koruny, u kterého se spíše uplatňují slabě rostoucí podnože. Místo naštěpování by mělo být alespoň 15-20 cm nadzemí. Skládá se ze střední svislé osy a plodného dřeva uspořádaného do tvaru vřetena. Vzniká štíhlý, malý strom, který při správném pěstování měří ve spodní části v průměru přibližně 1,5 m a dorůstá maximální výšky 2,5 m. Štíhlé vřeteno potřebuje po celou dobu života opěrný kůl nebo drátěnou konstrukci. Výhodou tohoto pěstitelského tvaru je, že strom má časný nástup do plodnosti v prvním nebo druhém roce po výsadbě (Zeman, 2004).

Koruna ze dvou nebo tří větví (ovocná stěna) na podlouhlý (oválný) tvar a řezem tohoto tvaru dosáhneme. Stromy v ovocné stěně by neměly být širší než 3 m, vysoký maximálně do 4 m a opatřeny opěrnou konstrukcí ze tří až čtyř drátů, ke které vyvazujeme větve. Koruna ze tří větví obsahuje střední výhon a dva postranní výhony, ze kterých se zapěstují hlavní kosterní větve. Postranní a střední výhon by měl svírat úhel až 60°. Při malém rozestupu mezi stromy na středním výhonu a kosterních větví se pěstuje přímo plodné dřevo a při větších rozestupech plodné větve s plodným dřevem, ale musíme dávat pozor, aby plodné větve byly podřizené kosterním větvím. Koruna ze dvou větví se pěstuje bez středního výhonu. Její

výhodou je lepší osvětlení než u koruny ze tří větví, ale nevýhodou může být nebezpečí rozlomení stromu (Bishop a Sus, 2003).

Dalším pěstitelským tvarem může být kordon (špalíry). Kordony se často používají u domovních stěn, garáží, stodol a zdí. Přes den všechno teplo zdi shromažďují a to rostlina využívá, naopak kordony chrání stěny před nepříznivými klimatickými podmínkami. Pro hrušně jsou vhodné stěny směřované na západ (jihozápad, severozápad). Stromy pěstované ve tvaru kordonu potřebují opěrnou konstrukci, která je potřeba postavit před výsadbou a ukotvit 10 cm od domovní zdi. Před výsadbou stromů musíme dobře zpracovat půdu, protože často u domů bývá utužená a po výsadbě provedeme zálivku. Rozestupy mezi jednotlivými stromy by měli být 0,6 m, při delším plodném dřevě až 1,2-1,5 m. Vyjímkou je vějířovitý špalír, u kterého se vysazuje pouze jeden strom. Vypěstování špalírů v prvních letech vyžaduje častější řez a neustálou kontrolu, kvůli okamžitému odstranění vlků. Na místě kde hrozí vylovení, tak vlky řežeme na pahýl, aby mohlo vyrůst plodné dřevo. V podstatě u kordonu odstraňujeme takové výhony, které buď směřují ke zdi, nebo ode zdi. Jestli se rozhodneme pro krátký řez, tak zkracujeme postranní výhony postavené rovnoběžně se stěnou a tímto způsobem získáme plodné dřevo. Dlouhý řez plodného dřeva není opticky atraktivní, ale více odpovídá přirozenému růstu ovocné dřeviny (Bishop a Sus, 2003).

Existují různé typy špalírů: kordony nebo šňůrovité stromy, svislý kordon, vodorovný kordon, šikmý kordon, kordon ve tvaru písmene U, Verrierova palmeta a vějířovitý špalír. Kordony nebo šňůrovité stromy se skládají z většího počtu stromů, které se vysazují přibližně 0,6 m od sebe. Svislý kordon se hodí pro volně umístěné kordony u drátěných konstrukcí, ale i pro stěny. Vodorovný kordon se pěstuje stejně jako svislý kordon, ale ve vodorovné poloze. Šikmý kordon se pěstuje taky stejně jako svislý kordon, ale v šikmém směru a ozeleňují stěny a zdi do výšky přibližně 2 m. Kordon ve tvaru písmene U se skládá z jednoho kmene a dvou svislých větví. Verrierova palmeta vzniká, když se přes sebe navzájem uspořádá několik kordonů ve tvaru písmene U. Kosterní větve se ze začátku vedou vodorovně, a když dosáhneme požadované délky, tak se upraví do svislé polohy. Musíme při tom dodržovat rozstup mezi větvemi přibližně 0,5-1 m. Vějířovitý špalír můžeme pěstovat se středním výhonem nebo bez něj. Při odstranění středního výhonu se růst rovnoměrně rozloží a vytváří vějíř. Neměli bychom nechat růst kosterní větve příliš strmě vzhůru, mohlo by dojít k vyholení níže položených částí stromu. Pravidelným zmlazováním podporujeme tvorbu nových výhonů. Tato forma kordonu se může použít pro hrušně, ale spíše se doporučuje u peckovin (Bishop a Sus, 2003).

Způsoby řezu odpovídají k vývojovým stádiím stromu a podle toho rozdělujeme na: výchovný řez (tvarovací), udržovací řez (průklest) a zmlazovací řez. U každého pěstitelského tvaru se mohou trochu lišit (Faust a Miller, 1991).

U pyramidální koruny nejprve zvolíme tři postranní výhony, které budou sloužit jako kosterní větve a spolu se středním výhonem budou tvořit budoucí korunu. Odstraníme řezem na větvní kroužek konkurenční výhony. Ten se vyvíjí z pupenu umístěného pod pupenem, na němž jsme vedli řez u středního výhonu. Pokud je střední výhon poškozen, tak můžeme použít konkurenční výhon k vytvoření nového pokračování kmene a vlastní střední výhon odřízneme na větvní kroužek. Postranní výhony, z kterých chceme vypěstovat kosterní větve zkrátíme o třetinu nebo polovinu a měly by mít deset až dvanáct pupenů. Kosterní větve by měly svírat s kmenem pravý úhel (90°) a růst téměř vodorovně, aby zaručily dobré zakotvení a nevylomily se. Větve by neměly svírat ostrý úhel (45°), mohlo by dojít k vylovení a poškození stromu. Úhly můžeme upravit buď vyvazováním větví směrem dolů nebo rozpěrami. Kosterní větve měly by být nasazeny ze všech stran kolem kmene a v různé výšce. Střední výhon zkrátíme, ale musí převyšovat kosterní větve o 10 cm, maximálně o 20 cm. Střední výhon zakracujeme na pupen směřující na opačnou stranu než pupen, z něhož se vyvinulo v předchozím roce pokračování kmene, tím docílíme rovnoměrného růstu. Těmito zásahy vytvoříme základ koruny. Mezi první způsoby řezu patří výchovný řez. Výchovný řez provádíme v předjaří a tímto řezem odstraníme všechny konkurenční výhony. Dále zkrátíme přírůstky kosterních větví a pokračování kmene o třetinu nebo polovinu. Řez se provádí na vnější pupen, první vnitřní pupen vyslepíme, abychom potlačily tvorbu konkurenčního výhonu. Dále odstraníme všechny výhony, které jsou na vnitřní straně větve nebo rostou do koruny. Vybereme výhon, který využijeme pro tvorbu plodného dřeva a přebytečné výhony odstraníme. Plodné větve by měly být rozmístěny přibližně po 50-60 cm a zakracujeme je, aby vytvořily pyramidální tvar. Dalším způsobem je udržovací řez. Při udržovacím řezu odstraňujeme víceleté zestárlé výhony a ty, které nepoužíváme pro omlazení plodného dřeva. Nejprve odstraníme opět všechny konkurenční výhony. Střední výhon seřízneme do požadované výšky. Při řezu postranních a kosterních větví musíme rozlišit mezi plodnými větvemi a plodným dřevem. U plodného dřeva odstraňujeme silné výhony na jeden pupen a vodorovně postavené plodné trny neseřezáváme. U bujně rostoucích plodných větví, které rostou strmě nahoru, vyvážíme je směrem dolů, tím docílíme lepší tvorby pupenů. V dalších letech musíme dbát na to, aby byl správný poměr mezi kosterními větvemi a středním výhonem, tím udržíme stabilní korunu. Odstraňujeme výhony, které vrůstají do koruny a musíme dbát na to, abychom zachovaly pyramidální tvar koruny. Přibližně od šestého roku po

výsadbě se kosterní větve a střední výhon neseřezávají. Posledním způsobem řezu je zmlazovací. Zmlazovací řez se provádí v době vegetačního klidu. Důvodem provedení zmlazovacího řezu nemusí být jen stáří, ale i vyčerpání vysokými výnosy, plody mají menší velikost a menší přírůstek letorostů. Další příčinou může být u mladých stromů, které vytváří slabé letorosty nebo došlo k poškození koruny. Zmlazovací řez u pyramidální koruny se provádí tak, že se odstraní výhony v horní části větvení a zakrátí se o třetinu kosterní a plodné větve až do starého dřeva. Musíme dbát na to, aby koruna si zachovala svůj pyramidální tvar a kosterní větve měly dominantní postavení. Větve zakracujeme až k některému dobře vyvinutému výhonu pod původním vrcholem. Výhon odřízneme na větvní kroužek a plodné dřevo v délce 15-20 cm od místa řezu. Po tomto zásahu vyrostou ze spících pupenů nové letorosty. Zbylé plodné dřevo zakrátíme (Sus a Nečas, 2011).

Dalším pěstitelským tvarem, který se může použít u hrušní je dutá (kotlovitá) koruna. Charakteristickým znakem pro kotlovitou korunu je, že se pěstuje bez středního výhonu a zvolíme tři až čtyři postranní větve a ty budou později sloužit jako kosterní větve. Udržovacím řezem odstraňujeme všechny konkurenční výhony. Řez se provádí na pupen umístěný na spodní straně větve, abychom dosáhly dobrého prosvětlení koruny. Zmlazovací řez se provádí stejně jako u předchozího pěstitelského tvaru. Také můžeme vypěstovat kotlovitou korunu z pyramidální. Nejprve pěstujeme strom s pyramidální korunou a po pěti až šesti letech ji můžeme přeměnit na dutou korunu (Sus a Nečas, 2011).

U plošné (talířovité) koruny se zakrátí střed a kosterní větve se vyvazují do plochého tvaru, ale musíme dávat pozor, abychom je nevyvázaly níže než ve vodorovné poloze, mohlo by to způsobit potlačení růstu z koncových pupenů. Strom vytváří po třetím nebo čtvrtém roce osm až dvanáct kosterních větví. Tento pěstitelský tvar vyžaduje každoroční udržovací řez. Odstraňují se výhony strmě směřující vzhůru, rostoucí dovnitř koruny a konkurenční výhony. Zestárlé víceleté plodné dřevo odřezáváme až u báze. Zmlazovací řez se provádí podobným způsobem jako u předešlého pěstitelského tvaru. Pěstitelské tvary s dutou (kotlovitou) a plošnou (talířovitou) korunou se u hrušní málo uplatňuje, ale lze je v těchto tvarech pěstovat (Sus a Nečas, 2011).

U větvenovité koruny jestliže jednoletá nebo dvouletý štěpovanec vytvořily předčasné rozvětvení, seřízneme pokračování kmene na pupen přibližně o 40 cm nad nejvyšším postranním výhonem a vyslepíme pupen umístěný těsně pod koncovým pupenem, abychom zabránily tvorbě konkurenčních výhonů. Silné větve odstraníme na větvní kroužek a řez vedeme šikmo na vnější pupen a tím zabráníme, aby výhony rostly strmě nahoru. Plodné větve začínají ve výšce 60-70 cm a výhony, které jsou níže položené odstraníme na větvní

kroužek a zbylé výhony zkrátíme přibližně na 30 cm. Může se stát, že mladé stromky (špičáky) vůbec nevětví. Tak je při výsadbě seřízneme ve výšce 1 m, tento řez přiměje pupeny, aby vyrašily a vyslepíme ty, které se nachází pod koncovým pupenem, aby z něj nevyrostl konkurenční výhon. Výchovný řez provádíme u dlouhých výhonů a krátké, strmě rostoucí výhony můžeme odstranit. Řez vedeme na pupen umístěný na spodní straně výhonu. Pokud vyrost střední výhon příliš silný, tak ho odstraníme a místo něj necháme slabší a kratší konkurenční výhon. Udržovací řez provádíme u bujně rostoucího terminálu, v takovém případě korunu sesadíme nebo ho můžeme vyvázat do polohy nakloněné mírně šikmo na stranu. Odstraňujeme opět konkurenční a strmě rostoucí výhony. Strmě nahoru rostoucí výhony můžeme odstranit jak bylo řečeno nebo vyvázat do vodorovné polohy, tím se podpoří výnos a omezí se růst výhonů. Tyto zákroky provádíme koncem srpna až září neboli při letním řezu. Při zimním řezu odstraňujeme pouze nadbytečné výhony. Vždy musíme dbát na to, abychom zanechaly původní tvar koruny. Pokud provádíme pravidelně udržovací řez, tak není potřeba zmlazovací řez (Sus, 2011).

Koruny tvořené dvěma a třemi větvemi (ovocné stěny) můžeme vytvořit i na silněji až silně rostoucích podnožích, stačí zvolit širší spon, aby stromky měly dostatek prostoru. Výchovný řez provádíme jako u pyramidální koruny. Silné výhony, které vyrůstají z prodloužení kmene vyvazujeme do vodorovné polohy. Udržovacím řezem odstraňujeme přečnívající plodné dřevo a výhony, které visí dolů nebo vrůstají do koruny. Zmlazovací řez se provádí stejně jako u pyramidální koruny (Bishop a Sus, 2003).

Posledním pěstitelským tvarem jsou kordony. U každého typu kordonu se řez liší. U svislých kordonů se po výsadbě postranní výhony zkrátí na 2 cm čípek. Pokračování kmene seřízneme a upevníme ke konstrukci ve svislé poloze. Konkurenční výhony odstraňujeme. Na rozdíl u vodorovného kordonu výhony směřující dozadu a dopředu odstraňujeme u báze a postranní výhony zkrátíme na vnější pupen. Výhony upevňujeme ke konstrukci vodorovně. Šikmý kordon vyvazujeme ve vzpřímené poloze a všechny pokračování kmene ohýbáme a upevňujeme ke konstrukci. Řez se provádí stejně jako svislého kordonu. U kordonu ve tvaru písmene U zvolíme dva postranní výhony a střední odstraníme. Dva vybrané výhony vytvarujeme do požadovaného písmene a připevníme ke konstrukci. V zimě provedeme řez na délku 0,3 m nad ohybem a v dalším roce vytvarujeme po obou stranách další U Varrierovi palmety po výsadbě necháváme střed a jako kosterní větve zvolíme dva výhony, které vyvážeme šikmo vzhůru a po dosažení požadované délky je vyvážeme vodorovně. U vějířovitého špalíru používáme k výsadbě jednoleté nebo dvouleté štěpovance. Můžeme ho tvarovat se středním výhonem nebo bez něj. Výhony se postupně vyvazují ve tvaru vějíře.

Výchovným řezem u svislého kordonu zkracujeme prodloužení kmene a u vodorovného kordonu vyvazujeme výhony vodorovně. Bujné postranní výhony odstraňujeme i u šikmého kordonu v létě. U kordonu ve tvaru písmene U provádíme krátký řez bujně rostoucích větví a dlouhý řez u slabě rostoucích. V druhém roce po výsadbě u Varrierovi palmety zkracujeme střed a dvě postranní větve vyvazujeme do vodorovné polohy. U vějířovitého špalíru pokračování kmene a kosterní větve zkracujeme jako u pyramidální koruny. Udržovacím řezem u kordonu v létě odstraňujeme vlky. Musíme dbát na to, aby nedošlo k vyholování. K vyholování může dojít příliš dlouhým řezem postranních výhonů nebo krátkým řezem, který má za následek strmě rostoucí postranní výhony, proto vyslepujeme pupeny za tím pupenem, na něž jsme vedly řez. Odstraňujeme všechny výhony rostoucí směrem do nebo od stěny. Zmlazovací řez provádíme tehdy, jestli strom má mohutné, kolmo vzrůstající větve. Provedeme hluboký řez, abychom vytvořily původní tvar kordonu (Faust a Miller, 1991).

3.7. Doba řezu

Řez dále můžeme ještě rozdělit podle doby:

Letním řezem odstraňujeme přebytečné letorosty, které nejsou zapotřebí pro stavbu koruny. Tento zásah provádíme po skončení růstu letorostů, tj. v půli srpna. Tímto řezem dojde k prosvětlení koruny a následně lepšímu vybarvení plodů. Odstraňujeme letorosty, které vrůstají do koruny, rostou vzhůru a zastiňují plodné větve. Některé letorosty můžeme použít pro tvorbu plodného dřeva. Letorosty zakrátíme na poslední růžici listů, pokud tam žádná není, tak je zakrátíme za třetím plně vyvinutým listem. Z oček vyrostlou plodné výhony, ze kterých se vytvoří na konci květní pupeny. Současně s letním řezem můžeme provést vyvazování výhonů do vodorovné polohy. Dále letním řezem odstraňujeme suché, ulomené a nemocné výhony. U mladých stromů neprovádíme letní řez, jedině u konkurenčních výhonů odstraňujeme vzrostlé vrcholy, které příliš zahušťují nebo vrůstají do koruny (Faust a Miller, 1991).

Zimním řezem odstraňujeme silné větve, tj. v době vegetačního klidu a oplozené dřevo. Pokud některé části větví se ohýbají směrem dolů, tak je sesadíme na vodorovně rostoucí výhon. Dále odstraňujeme výhony, které vrůstají do koruny a zastiňují ostatní větve. Může dojít vyholení vnitřku koruny, tomu zabráníme tím, když budeme dbát, aby se uvnitř tvořily stále nové mladé výhony. Také nesmíme nechat přehoustnout výhony, některé můžeme odříznout u báze. Po letním řezu se mohou vytvořit mohutné výhony, které můžeme sesadit na plodné dřevo. Pokud plodné dřevo chybí, tak výhony zkrátíme. Jestliže jsou výhony

plodného dřeva příliš dlouhé, tak je zakrátíme na délku 15-20 cm a řez vedeme na dobře vyvinutý květní pupen. Při zimním řezu se dobře rozezná poškozená kůra u větví a větviček. Toto místo je dobrou vstupní bránou pro choroboplodné zárodky, tomu můžeme zabránit řezem. V zimě bychom neměly provádět řez při teplotách nižších než je -8°C (Faust a Miller, 1991).

3.8. Nejčastější chyby při řezu

Bishop a Sus (2003) uvádí, že nejčastějšími chybami při řezu jsou poranění kůry a dřeva, nesprávně dlouhý konec letorostů, příliš mnoho vlků, strom roste příliš bujně, několikanásobné nasazení nůžek, konkurenční větve jsou příčinou vylomení a ohnisko chorob na stromě.

Při řezu může dojít k poranění kůry a dřeva, pokud použijeme tupé, nenaolejované nářadí. Může se při tom natrhnout kůra a řezné rány jsou drsné, nerovné a roztřepené. Tomuto zabráníme tím, pokud budeme používat správné nástroje. Správně provedený řez by měl být hladký.

Další chybou při řezu často bývá nesprávně dlouhý konec letorostů. Může nastat situace, kdy při špatném řezu z pupene vyrostे letorost, který se vylomí. Pupen přečnává přes konec řezné plochy, z tohoto pupenu se vyvine slabý letorost. Důležité je, provést správně řez na pupen a to je, když pupen nepřechází přes řeznou plochu. Nejčastější chyby jsou: zůstane příliš dlouhý čípek nad pupenem, přečnává pupen přes řeznou plochu, proveden hlubší řez do dřeva než začíná pupen. Řez by měl být veden přímo šikmo vzhůru a řezná plochy by měla být co nejmenší. Z pupene, u kterého byl proveden správný řez vyrostе silný výhon.

Příliš mnoho vlků je důsledkem silného zimního řezu. Koruna se zahušťuje a proniká přes mnoho výhonů málo světla. Za následek to má špatné vybarvení plodů a vyvíjí se málo květních pupenů na příští rok. Tomuto můžeme zabránit, když od poloviny srpna provedeme letní řez. Přebytečné vlky můžeme vylamovat už v červnu (tzv. červnové vylamování).

Když strom roste příliš bujně, tak to má za následek málo prostoru a oddaluje se plodnost. Růstu zabráníme nepřihnojováním, vyvazováním plodných větví do vodorovné polohy a přesekáváním kořenů, která zároveň uspíší začátek plodnosti a zbrzdí se růst stromů.

Poškození stromů může být také několikanásobným nasazením nůžek. U silných větví, které nemůžeme odstranit jediným stisknutím nůžek.

Dalším poškozením může být, když konkurenční větve jsou příčinou vylomení. Dochází k tomu tehdy, jestli jsme při průklestu neodstranily konkurenční výhony, které

s prodloužením kmene svírají ostrý úhel. Ve spáře mezi těmito větvemi zůstává voda, dochází k zahnívání a to má za následek rozlomení větve. Tomuto zabráníme, pokud při výchovném řezu odstraníme všechny konkurenční výhony rostoucí strmě nahoru.

Poslední nejčastější chybou je vznik ohniska chorob na stromě. Choroby např. padlí, monilióza napadají větve a šíří se pletivy po celém stromě. K infekci může dojít za nepříznivých klimatických podmínek např. vlivem větru dochází k rozlomení větví. Nejúčinnějším opatřením je provádět řez po celý rok. Pokud se na vrcholu větví objeví příznaky chorob, okamžitě musíme větev odstranit. Odřezané nemocné větve musíme okamžitě odstranit, aby nedošlo k šíření infekce.

3.9. Sklizeň a třídění plodů

Nejprve musíme určit správnou dobu sklizně. Předčasná sklizeň má za následek především ekonomické ztráty pěstitele. Z pohledu konzumenta předčasně sklizené plody mohou mít horší chuť a nutriční hodnotu, protože mají menší obsah cukrů, aromatických látek a dalších významných látek. Dále plody mohou být náchylnější k fyziologickým poruchám např. spála slupky a zkracuje se délka konzumní zralosti. Naopak pozdní sklizeň má za následek zkrácení doby skladovatelnosti a citlivost plodů k otláčení, vlivem menší pevnosti dužniny (Sus a kol., 2000).

U hrušní se obtížně určuje sklizňová zralost. Prvním kritériem k určení správné stromové zralosti je snadná odlučitelnost plodů od plodonoše. V zahraničí se vhodný termín sklizně určuje na základě penetrometrického měření pevnosti dužniny. U odrůd 'Williamsova čáslavka' a 'Lucasova' je nejvhodnější pevnost plodů 17-19 Lb (libra), kdežto u 'Boscovy lahvice' a 'Konference' 13-16 Lb. Druhým kritériem k určení sklizňové zralosti může být korkovitost lenticel. U nedozrálých plodů jsou lenticely bílé. Naopak u dozrálých plodů jsou lenticely hnědé a mírně vystouplé. Tím se mění i barva slupky ze zelené na žlutozelenou. Dalším kritériem může být charakteristická velikost plodů, u některých odrůd vybarvení líčka a typické ojínění (Kalášek a Richter, 1991).

Raffo a kol. (2011) uvádí, že na sílu buněčné stěny u plodů má vliv i prostředí. Sklizené plody za slunného počasí mají pevnější buněčnou stěnu než plody, které byly sklizeny během zataženého počasí.

Sklizeň se provádí ručně a snažíme se o šetrné zacházení s plody. Plody se sklízí do maloobjemových obalů (bedny, přepravky), které se nakládají na dopravní prostředky a odváží se ze sadu nebo se může sklízet do velkoobjemových beden. Plody vždy sbíráme se

slupkou, sklízíme jednou rukou a druhou přidržujeme větev nebo plodonoš. Plody uchopíme celou dlaní a jedním prstem (ukazováčkem) tlačíme na místo srůstu stopky a plodonoše, tím zabráníme vytrhnutí stopky nebo stržení plodu i s plodonošem. Vždy sklízíme opatrně, aby se plody nepoškodily. Nejčastějším poškozením jsou otlaky způsobené silným stisknutím nebo nešetrným ukládáním plodů do beden. Začínají se používat samovyprazdňovací česací sáčky nebo jiné nádoby. Česací sáčky jsou z pevné tkaniny a mají obsah kolem 10 kg. Na horním okraji mají drátěné držadlo s háčkem a na spodní straně je přehnutý rukávec, který se po naplnění nádoby uvolní a plody se opatrně vysypou. Plody se sklízují několikrát, nejprve se sbírají plody výběrové jakosti. Poškozené plody buď červivé, nedozrálé nebo zdeformované se shazují na zem a pak se sbírají jako moštové ovoce. Napadené plody chorobou se odstraňují. Vždy sklízíme plody ze stromu od spodních větví, až k horním a od okraje koruny směrem ke středu. Tím zabráníme zbytečnému shazování a poškození plodů (Blažek, 1998).

Sklízíme vždy za suchého počasí a teplota by neměla být nižší než -2°C . Po sklizni se musí vždy sklizené ovoce co nejdříve odvést ze sadu do skladu, kde se zde i třídí. Pokud bychom sklizené plody neodvezly, mohlo by dojít k prodýchání, poškození a k snížení uchovatelnosti plodů. Sklizené ovoce se třídí hned po sklizni nebo až po vyskladnění. Třídí se podle odrůdy, jakostní třídy a velikosti. Třídění podle velikosti usnadňuje balení a chrání je před poškozením během dopravy a manipulace. Ovoce se podle platných státních norem rozděluje do tří jakostních tříd. Základním hlediskem jakostních tříd jsou jakost, vzhled a rozměry plodů. Nestandardní plody spadlé se netřídí, ale přímo se odváží ke zpracování. Plody se třídí ručně a ve větších ovocnářských podnicích se používají třídící linky.

Po třídění ovoce následuje balení do expedičních nebo spotřebitelských obalů. Jako expediční obaly se u nás používají vratné univerzální přepravky z plastu na hmotnost 13-15 kg plodů. U samoobslužného prodeje se zvyšuje potřeba spotřebitelských obalů (Blažek, 1998).

3.10. Sklady a skladování plodů

Dlouhodobé skladování ovoce zajišťují velké sklady v centrech výroby. Musí zajistit po sklizni rychlé naskladnění a zchlazení ovoce, tím se stabilizuje nutriční hodnota a dosáhne se maximální uchovatelnosti. Všechny nové sklady by měly mít klimatizaci a zařízení na úpravu atmosféry. Kapacita skladu se určuje podle produkce ovoce. Nejčastěji se staví sklady s kapacitou 400-500 tun (Nečas, 2010).

Hlavní částí skladu je vlastní skladovací prostor, který se člení na více samostatných komor a manipulační hala, která slouží jako třídírna. Dále tyto prostory jsou doplněny předchladírnou, dozrávárnu, strojovnu chlazení, strojírnu pro úpravu atmosféry, garáží pro vysokozdvizné vozíky spolu se samostatnou místností pro údržbu a dobíjení akumulátoru, velínem a místností pro rozvaděče, příručním skladem materiálu a obchodních obalů, přístřeškem pro skladování prázdných manipulačních obalů a dílnou na jejich opravy, garáží pro dopravní prostředky s údržbářskou dílnou, sociálním a správním zařízením, laboratoří, mostní vahou, spojovacími chodbami, manipulační plochou a rampou. Skladovací prostor pro vlastní skladování se dělí na jednotlivé komory a jejich velikost, kapacita, prostorové uspořádání se navrhuje podle velikosti skladu a struktury výrobního zařízení. Skladovací prostory jsou vybaveny elektrickým osvětlením, nejčastěji výbojovými reflektory.

K vybudování skladu se můžou použít různé materiály. Hlavním kritériem je dostatek tepelné izolace obvodového pláště a plynostnost. Nejčastěji se budují sklady s železobetonovou či ocelovou konstrukcí, na kterých se upevňují pláště tvořené z lehkých materiálů, nejvíce se používá polyuretanové panely. Plynostnost se zajišťuje pokrytím stěn a stropu plechem nebo kovovou fólií. Pro zlepšení teplotních poměrů se používají sluneční clony (Blažek, 1998).

Ovoce ve skladech se dlouhodobě skladuje ve velkoobjemových bednách nebo v přepravce z plastu na paletách. Bedny nebo palety se uskladňují do komor v řadách kolmo proti výparníkům.

K technickým vybavením skladů patří zařízení, které vytváří a udržuje v pohodné skladovací podmínky. Jsou to zařízení chladicí a zvlhčovací, zařízení na úpravu atmosféry a větrací zařízení. Dále do skladu patří stroje pro manipulaci, třídění, tržní úpravu zboží, zařízení pro kontrolu a měření, zařízení pro údržbu, opravy a sanitace (Blažek, 1998).

Skladování ovoce v chlazených skladech prodlužuje uchovatelnost a snižuje skladovací ztráty. Prodloužit délku skladovatelnosti můžeme ve skladech s řízenou atmosférou a u každé odrůdy se liší. Odrůdy hrušní vhodné pro dlouhodobé skladování jsou 'Williamsova čáslavka' (do 10 týdnů), 'Hardyova máslovka' (3 měsíce), 'Boscova lahvice' (3-4 měsíce), 'Konference' (4-5 měsíců) a 'Lucasova' (4 měsíce). Tyto odrůdy se musí po vyskladnění zchladit na 0 °C, tím odpadá postupné zchlazování. Hrušky skladované v chladírně musíme, aby dosáhly správné konzumní zralosti být uloženy před vyskladněním na dobu 7-14 dnů při teplotě 15-20 °C (tzv. řízené dozrávání). Skladování hrušek ve skladech s řízenou atmosférou je vhodné pouze u odrůdy 'Konference'. Složení atmosféry by mělo být 1,5-2 % CO₂, 3% O₂ nebo 1 % CO₂, 2 % O₂ a skladovací teplotě -1-0,5 °C (Nečas, 2010).

Během dozrávání může dojít ke skladovacím ztrátám. Dochází ke změnám hmotnosti, snižování kvality a nutriční hodnoty. Nejčastěji dochází k hmotnostním ztrátám vlivem prodýchání glycidů, výparu vody, mikrobiálního napadení a fyziologických onemocnění plodů. Intenzitu dýchání lze snížit vhodnou úpravou skladovacích podmínek, snížením teploty a úpravou skladovací atmosféry. Omezit ztráty výparem můžeme zvýšením relativní vlhkosti vzduchu (85-95 %) ve skladovacích prostorech nebo také ukládáním obalů s ovocem do větších bloků a zakrýt fóliemi. Pro omezení ztrát mikrobiálním napadením a fyziologickým onemocnění plodů vybíráme pouze zdravé plody a zajišťujeme vhodné skladovací podmínky (Blažek, 1998).

3.11. Choroby a škůdci hrušní

3.11.1. Choroby kůry a dřeva

Kazda (2006) uvádí, že mezi nejčastější choroby kůry a dřeva patří: nekrózy kůry, diaporthová rakovina a cytosporózy.

Nekrózy kůry vyvolávají houby z rodu *Pezicula*. Napadá nejčastěji mladé výsadby. Kůra je infikovaná v období vegetačního klidu. Vstupní bránou po infekci konidiami jsou různá poranění kůry. V nekrotizovaných pletivech se vytváří plodnice s konidiami, které se šíří pomocí deště po koruně.

Diaporthová rakovina napadá opět především mladé stromky. Na kůře se vytváří čočkovité skvrny a ty se mohou rozšířit po celé větvi. Kůra uvnitř větve je svrasklá a hnědočervená. Infekce proniká přes různá poranění. Houba se šíří na podzim nebo v době vegetačního klidu.

Cytosporózy se šíří hlavně na podzim a předjaří. Vyšší teploty a vlhko podporuje šíření infekce. Houba způsobuje usychání větví, na nichž se objeví během vegetace bradavičky a napadá hlavně oslabené stromy.

Ochranou před chorobami kůry a dřeva jsou především preventivní opatření: vysazovat stromky ve vhodných klimatických a půdních podmínkách, zajistit řezem vzdušnou korunu stromu a správný sklon větví, větší řezné rány ošetřit vhodným přípravkem, napadené části stromu okamžitě odřezat a odstranit, řezné plochy desinfikovat.

3.11.2. Bakteriové choroby

Nejčastější bakteriální chorobou je bakteriální spála růžovitých (*Erwinia amylovora*). Tato choroba je v současné době karanténí. Rostliny napadené se musí okamžitě likvidovat a výskyt choroby by se měl hlásit Státní rostlinolékařské správě. Napadá hlavně květy, které vodnatí, sesychají a hnědnou až černají. Listy též hnědnou a svinují se. Letorosty vodnatí,

hnědnou, usychají a jejich vrcholy se hákovitě ohýbají. Charakteristickým znakem je tvorba bakteriálního slizu, které se tvoří za vlhkého a teplého počasí (Kazda, 2006).

Parštejn a kol. (2005) hodnotily odolnost 14 vybraných odrůd proti spále růžovitých. Hodnocené odrůdy: 'Alfa', 'Amfora', 'Beta', 'Bohemica', 'Decora', 'Delta', 'Dita', 'Erika', 'Isolda', 'Jana', 'Petra', 'Radana', 'Vila' a 'Vonka'. Nejodolnější odrůdou proti spále růžovité byla vyhodnocena odrůda 'Bohemica' a 'Jana'. Naopak nejméně odolná byly odrůdy 'Beta' a 'Isolda'.

3.11.3. Houbové choroby hrušní

Kazda (2006) uvádí, že mezi nejčastější houbové choroby hrušní patří strupovitost hrušní, moniliová hniloba plodů, septorióza hrušní a rez hrušňová.

Strupovitost hrušní způsobuje houba *Venturia pirina*. Napadá všechny orgány hostitelské rostliny. Na napadených větvích praská kůra, to je způsobeno růstem mycelia houby. Tvoří se na spodní straně listů a na plodech strupovité skvrny. Houba přezimuje ve formě mycelia na spadáných listech nebo na napadených větvích. Nejlepší ochranou proti této houbové chorobě je pěstovat rezistentní odrůdy a prevence. Prevence spočívá v odstranění spadaného listí na podzim. Chemické zásahy se nutně provést v minimální míře. Postřik můžeme použít preventivně v 10 denních intervalech nebo před deštěm. Postřik musí na listech uschnout.

Moniliovou chorobu plodů způsobuje houba *Sclerotinia fructigena*, která se vyskytuje ve dvou formách, buď hnědá nebo černá hniloba. Napadá hlavně plody. Infekce se nejprve šíří pod pokožkou, která hnědne a dužnina v okolí postupně hnije. Na povrchu se vytváří bílé svazečky konidiofór, které tvoří kruhy. Houba přezimuje v podobě podhoubí na napadených mumifikovaných plodech. Na šíření infekce má vliv vzdušná vlhkost a mechanické poranění plodů. Konídie se šíří větrem, vodou a hmyzem. Ochranou je hlavně sbírání napadených mumifikovaných plodů a preventivní opatření.

Septorióza hrušní neboli bílá skvrnitost je způsobena houbou *Mycosphaerella sertina*. Na listech v pozdním létě se vytváří hnědé skvrny, které později uprostřed bělavě šednou. Silně napadené listy opadávají. Zdrojem infekce je infikované spadané listí během zimy. Ochranou je likvidace spadaného listí a u silně náchylných odrůd použijeme fungicidy.

Rez hrušňová je dvoubytná rez *Gymnosporangium sabinae*. Druhým hostitelem této rzi je jalovec (chvojka klášterská- *Juniperus sabina*), na které se tvoří zimní výtrusy. Pyknidy mají barvu oranžově červenou později červenou a vytváří se na spodní straně listů. Napadené listy usychají a opadávají. Ochranou je odstranění druhého hostitele, bez kterého se infekce nemůže šířit.

3.11.4. Škůdci hrušní

Nejčastějším škůdcem hrušní je mera skvrnitá (*Psylla pyri*). Dospělec je zbarven žlutě až žlutohnědě s červenohnědou kresbou, velikost těla 3 mm. Přezimují dospělci, kteří na jaře kladou vajíčka na větve u pupenu, z kterých se později vylíhnou nymfy. Nymfy škodí sáním na letorostech a na spodní straně listů. Škůdce má 3-4 generace za rok. K chemické ochraně se používají olejové přípravky proti přezimujícím vajíčkům a proti nymfám škůdce se používají larvicidy (Kazda, 2006).

4. Materiál a metody

U širšího sortimentu hrušní v sedmileté výsadbě byla zhodnocena potřeba zimního řezu podle počtu řezných ran a hmotnosti odřezaného dřeva. Dále se zhodnotila násada plodů, jejich průměrná hmotnost a celkový výnos na stromě u jednotlivých odrůd. Intenzita růstu byla posouzena podle přírůstků plochy průřezu kmene a objemu koruny.

4.1. Místo sledování pokusu

Místem sledování byla Demonstrační a pokusná stanice v Praze-Troji, která se nachází v nadmořské výšce 196 m. n. m. Pokusná stanice leží u břehu Vltavy a sousedí s Pražskou zoologickou zahradou a Pražskou botanickou zahradou v Troji, oplocená plocha má rozlohu 50 763 m² z toho zaujímá výsadba hrušní 0,1 ha.

Výsadba byla provedena na jaře v roce 2005 ve sponu 3,5 x 2,0 m a pěstitelský tvar štíhlé větveno. Jako podnož byl použit hrušňový semenáč. Výsadba se skládá z 39 odrůd ve dvou řadách, převážně z novějších, získaných ze Šlechtitelské stanice Těchobuzice (dnes SEMPRA Litoměřice). Každá odrůda je vysázena po dvou stromech, kromě odrůd 'Radana', 'Armida' a 'Elektra', které jsou vysázeny po třech.

4.2. Sortiment hrušní ve výsadbě

Při popisu odrůd bylo čerpáno z literárních pramenů: Hričovský (2000), Kutina (1992), Parštejn a kol., (2007), Sus (2000), Richter (2004). Internetový zdroj: www.sempra.cz.

Sortiment hrušní ve výsadbě zahrnuje letní odrůdy (např. 'Alfa', 'Alice'), podzimní odrůdy (např. 'Armida', 'Karina') a zimní odrůdy (např. 'David', 'Jizera').

4.2.1. Letní odrůdy hrušní

'Alfa'

Odrůda vznikla z volného opylení odrůdy 'Avrašská'. Plod má kulovitý střední až velký. Slupka je hladká, lesklá a základní barvu má jasně žlutou. Dužnina je křehká, šťavnatá, v konzumní zralosti máslovitá a barva je nažloutlá. Chuť má sladce navinulou. Růst má středně bujný a brzký nástup do plodnosti. Sklízí se začátkem srpna a konzumní zralosti dosahuje v polovině srpna. Tato odrůda je odolná proti nízkým teplotám a napadení strupovitostí.

'Alice'

Odrůda vznikla křížením 'Clappova máslovka' x 'Červencová'. Plod má baňkovitý a středně velký. Slupka je tenká, lesklá a má základní barvu zelenožlutou překrytou světle červeným líčkem. Dužninu má jemnou, bílou a středně šťavnatou. Chuť je sladce navinulá. Růst má středně bujný a středně brzký nástup do plodnosti. Sklízí se v polovině července a nástup do konzumní zralosti v polovině července až začátkem srpna. Tato odrůda má vysokou odolnost k napadení strupovitosti a nízkým teplotám.

'Diana'

Vznikla křížením odrůd 'Konference' x 'Nordnausenské'. Tvar plodu je lahvicovitý a velký. Slupku má tenkou, lesklou, hladkou a základní barva je zelenožlutá zčásti překryta růžovým líčkem. Dužninu má jemnou konzistenci, bílou a šťavnatou. Chuť je sladká. Růst má středně bujný a pozdější nástup do plodnosti. Sklízí se koncem srpna až začátkem září a konzumní zralosti dosahuje hned po sklizni. Tato odrůda je středně náchylná k napadení strupovitosti a vysoce odolná k nízkým teplotám.

'Isolda'

Vznikla křížením odrůd 'Goyotova' x 'Červencová'. Tvar plodu je hruškovitý a velký až velmi velký. Dužnina je jemná, nažloutlá a velmi šťavnatá. Chuť má nasládlou. Růst je středně bujný a má střední nástup do plodnosti. Sklízí se začátkem srpna a konzumní zralosti

dosahuje hned po sklizni. Tato odrůda je středně odolná vůči nízkým teplotám a středně až vysoce k napadení strupovitostí.

‘Laura’

Tato odrůda vznikla z ‘Boscova lahvice’. Tvar plodu je protáhle lahvicovitý a velký. Slupku má středně tenkou, hladkou, místy mírně zdrsňenou rzivostí a základní barvu má zelenožlutou. Dužnina je jemná, máslovitá, šťavnatá a nažloutlá. Chuť má navinule nasládlou. Růst je středně bujný a plodnost má vysokou. Sklízí se koncem srpna až začátkem září a konzumní zralosti dosahuje v polovině září. Odrůda má vysokou odolnost vůči nízkým teplotám a střední k napadení strupovitostí.

‘Radana’

Vznikla křížením odrůd ‘Avrašská’ x ‘Clappova máslovka’. Plod má široce tupě kuželovitý a střední. Slupku má středně tlustou, hladkou a základní barvu má zelenožlutou překrytou červeným líčkem na větší části povrchu plodu. Dužninu má šťavnatou, chruplavou a nažloutlou. Chuť je nasládlá. Růst má středně bujný a brzký nástup do plodnosti. Sklízí se v polovině srpna a konzumní zralosti dosahuje koncem srpna. Tato odrůda je vysoce odolná vůči nízkým teplotám a středně náchylná ke strupovitosti.

‘Max Red Bartlett’

Odrůda byla vyšlechtěna v Anglii 18. století a je známá pod názvem ‘Williamsova červená’. Plod má střední až velký. Slupka je hladká, zelenožlutá pokryta červenohnědou barvou. Dužnina je jemná, máslovitá, šťavnatá a má barvu narůžovělou. Chuť je sladce navinulá a kořenitá. Růst má středně bujný, později slabší. Sklízí se koncem srpna až začátkem září a konzumní zralosti dosahuje od poloviny září. Tato odrůda má menší odolnost k nízkým chorobám a netrpí strupovitostí.

4.2.2. Podzimní odrůdy hrušní

‘Armida’

Odrůda ‘Armida’ je několikanásobným křížencem. Plod je hruškovitý a střední až velký. Slupka je středně tlustá, hladká, lesklá a základní barvu má zelenožlutou překrytou nepatrným

růžovým líčkem. Dužnina je jemná, šťavnatá a žlutobílá. Chuť má navinule sladkou. Růst je středně bujný až bujný a brzký nástup do plodnosti. Sklízí se v druhé polovině září a konzumní zralosti dosahuje v říjnu. Tato odrůda je středně odolná proti nízkým teplotám a strupovitosti.

‘Blanka’

Vznikla křížením ‘Drouardova’ x ‘Boscova lahvice’. Plod má široce hruškovitý a velmi velký. Slupku má středně lesklou, jemně rzivou a základní barva je žlutozelená, na osluněné straně překrytou červenooranžovým líčkem. Dužninu má tuhou, šťavnatou a bílou. Chuť má nasládlou. Růst je středně bujný a má brzký nástup do plodnosti. Sklízí se koncem září a konzumní zralosti dosahuje v listopadu. Odrůda je vysoce odolná proti napadení strupovitosti a nízkým chorobám.

‘Elektra’

Vznikla křížením odrůd Nordhausenská x Clappova. Plod má hruškovitě protáhlý a středně velký až velký. Slupka je pevná, hladká, základní barvu má zelenožlutou překrytou oranžovou nebo rumělkovou barvou. Dužnina je jemná, šťavnatá a bělavě žlutá. Chuť má navinule sladkou. Růst je silný a má středně raný nástup do plodnosti. Sklízí se v druhé polovině září a konzumní zralosti dosahuje v říjnu. Odrůda je odolná vůči nízkým teplotám a strupovitosti.

‘Konference’

Tato odrůda vznikla v Anglii jako náhodný semenáč. Plod je dlouze protáhlý lahvicovitý a středně velký až velký. Slupka má zelenožlutou barvu, suchou a v kališní části je kryta rozptýlenou rzivostí. Dužnina je jemná, šťavnatá a smetanově bílá, u jadřince narůžovělá. Chuť má příjemně sladkou. Růst má středně bujný a má brzký nástup do plodnosti. Sklízí se od poloviny do konce září a do konzumní zralosti vstupuje v polovině října až začátkem listopadu. Odrůda je odolná vůči strupovitosti a nízkým teplotám.

‘Karina’

Vznikla křížením odrůd ‘Williamsova červená’ x ‘Konference’. Plod má protáhle kuželovitý a velký. Slupka je tlustá, hladká, lesklá a základní barva zelená překryta fialově červenou barvou téměř po celém povrchu. Dužnina má jemná, máslovitá, velmi šťavnatá a má bíložlutou barvu. Chuť má sladkou až sladce navinulou. Růst je slabý a má brzký nástup do plodnosti. Sklízí se v polovině září a konzumní zralosti dosahuje v říjnu. Odolnost má střední až vysokou vůči nízkým chorobám a strupovitosti.

‘Manon’

Odrůda ‘Manon’ byla vyšlechtěna z odrůdy ‘Boscova lahvice’. Plod má hruškovitý až baňkovitý a střední. Slupku má středně tlustou, drsnou a základní barva žlutá s nevýrazným červeným líčkem, celoplošně rzivý povrch. Dužnina je jemná, rozplývavá, velmi šťavnatá a nažloutlá. Chuť má nasládlou. Růst je bujný a v plodnosti středně bujný. Sklízí se v polovině září a do konzumní zralosti vstupuje do listopadu. Tato odrůda je odolná vůči strupovitosti a nízkým teplotám.

‘Morava’

Vznikla křížením odrůd ‘Boscova lahvice’ x ‘Drovardova’. Plod je široce lahvicovitý a velký. Slupku má středně tlustou, lesklou, hladkou a základní barva je hnědožlutá překryta červeným žíháním. Dužnina je jemná, rozplývavá, šťavnatá a má bílou barvu. Chuť je sladká. Růst má bujný a v během plodnosti středně bujný. Sklízí se v polovině září a konzumní zralosti dosahuje v říjnu. Odrůda je vysoce odolná proti nízkým teplotám a strupovitosti.

‘Nitra’

Odrůda vznikla křížením ‘Hardyho máslovka’ x ‘Vienská’. Plod je dlouze kónický a velký. Slupka je hladká a zbarvena do žluta s oranžovým líčkem. Dužninu má jemnou, máslovitou a krémově nažloutlou. Chuť je navinule sladká. Růst má bujný a středně raný nástup do plodnosti. Sklízí se koncem srpna až začátkem září a konzumní zralosti dosahuje během následujících deseti dnů. Tato odrůda je mírně náchylná k nízkým teplotám a strupovitosti.

4.2.3. Zimní odrůdy hrušní

‘Amfora’

Vznikla křížením odrůd ‘Konference’ x ‘Holenická’. Plod je protáhle lahvicovitý a velký. Slupka je na povrchu lesklá a hladká, barvu má zelenožlutou a při do zrání slámově žlutou. Dužnina je křehká, běložlutá a má příjemně sladkou chuť. Růst má středně bujný až slabší a nástup do plodnosti je brzký. Sklízí se začátkem října a do konzumní zralosti vstupuje od poloviny listopadu. Tato odrůda není náchylná k nízkým teplotám a netrpí houbovými chorobami.

‘Astra’

Tato odrůda vznikla křížením ‘Holancká’ x ‘Grosdemange’. Plod má protáhle kuželovitý a středně velký až velký. Slupka má barvu zelenožlutou a na povrchu je mírně zdrsňena s výraznými rzivými lenticelami. Dužnina je jemná, máslovitá, šťavnatá a má barvu nažloutlou. Růst má středně bujný a nástup do plodnosti je středně raný. Sklízí se začátkem října a konzumní zralosti dosahuje od poloviny prosince. Odrůda je odolná v dobrých stanovištních podmínkách proti nízkým teplotám a houbovým chorobám.

‘Beta’

Vznikla křížením odrůd ‘Boscova lahvice’ x ‘Pařížanka’. Plod je protáhle lahvicovitý a středně velký až velký. Slupku má matnou, zelenou a povrch je kryt rzivými lenticelami. Dužnina je jemná, křehká, nažloutlá a chuť má navinule sladkou. Růst má středně bujný a středně raný nástup do plodnosti. Sklízí se v polovině října a konzumní zralosti dosahuje na konci prosince až na začátku ledna. Tato odrůda je středně odolná k nízkým teplotám a strupovitosti.

‘Bohemica’

Vznikla křížením odrůd ‘Pařížanka’ x ‘Chameuská’. Tvar plodu je protáhle kónický a středně velký až velký. Slupku má hladkou, základní barva je zelená a při dozrání se změni na žlutou s narůžovělým líčkem, na povrchu je pokryt rzivými lenticelami. Dužnina je křehká, nažloutlá a chuť má sladkou. Růst je středně bujný až slabší a má brzký nástup do plodnosti.

Sklízí se v polovině října a konzumní zralosti dosahuje od ledna. Odrůda má dobrou odolnost k houbovým chorobám a nízkým teplotám.

‘David’

Tato odrůda vznikla křížením ‘Guyotova’ x ‘Děkanka Robertova’. Plod má hruškovitý a velký. Slupku má tlustou, hladkou, lesklou a základní barva je zelenožlutá překryta nevýrazným červeným líčkem. Dužninu má šťavnatou, jemnou a žlutobílou. Chuť je nasládlá. Růst má středně bujný a brzký nástup do plodnosti. Sklízí se v polovině října a do konzumní zralosti vstupuje v prosinci. Odrůda má vysokou odolnost vůči nízkým teplotám a strupovitosti.

‘Decora’

Odrůda vznikla křížením ‘Konference’ x ‘Clappova’. Plod má tvar kuželovitý a středně velký. Slupka je nažloutlá, na povrchu slabě rzivá a při dozrání vystupuje červené líčko. Dužnina je po dozrání šťavnatá, máslovitá, smetanově bílá a chuť má mírně navinulou. Růst je středně bujný až silnější a brzký nástup do plodnosti. Sklízí se začátkem října a konzumní zralosti dosahuje v polovině prosince. Tato odrůda má menší odolnost k nízkým teplotám a ve vhodných oblastech netrpí houbovými chorobami.

‘Delta’

Vznikla křížením z odrůd ‘Boscova lahvice’ x ‘Pařížanka’. Plod je široce kuželovitý a středně velký až velký. Slupku má hladkou, slabě lesklou, zelenožlutou, na povrchu se rzivými lenticelami. Dužnina je šťavnatá, jemná, nažloutlá a chuť má sladce navinulou. Růst je středně bujný až slabší a raný nástup do plodnosti. Sklízí se v polovině října a do konzumní zralosti vstupuje od konce listopadu. Odrůda je středně odolná k napadení strupovitostí a nízkým teplotám.

‘Dicolor’

Vznikla křížením odrůd ‘Holenická’ x ‘Williamsova’. Plod má kuželovitý a středně velký. Slupka je mírně lesklá, hladká, základní barvu má žlutou překrytou z poloviny červeným

líčkem. Chuť je sladká. Růst má středně bujný a nástup do plodnosti je velmi brzký. Sklízí se od začátku října a konzumní zralosti dosahuje koncem prosince. Tato odrůda je odolná vůči nízkým teplotám i houbovým chorobám.

'Dita'

Tato odrůda vznikla křížením 'Boscova lahvice' x 'Drouardova'. Tvar plodu je široce kuželovitý a velký. Slupka je hladká a základní barvu má zelenožlutou, při dozrání slámově žlutou. Dužnina je máslovitá, smetanově bílá a chuť má sladce navinulou. Růst má silnější a středně raný nástup do plodnosti. Sklízí se od poloviny října a do konzumní zralosti nastupuje koncem prosince. Odrůda je mrazuvzdorná a netrpí houbovými chorobami.

'Erika'

Odrůda vznikla křížením 'Boscova lahvice' x 'Drouardova'. Plod je protáhle tupě kuželovitý a velký. Slupku má hladkou, základní barvu žlutozelenou a na povrchu někdy mírné rzivé mramorování. Dužnina je křehká, šťavnatá, žlutavě bílá a chuť má navinule sladkou. Růst je středně bujný až silný a má raný nástup do plodnosti. Sklízí se v první polovině října a konzumní zralosti dosahuje od prosince. Tato odrůda je odolná vůči nízkým teplotám a středně odolná ke strupovitosti.

'Grosdemange'

Tato odrůda pochází z Francie a byla objevena v roce 1905. Tvar plodu je protáhle hruškovitý až lahvicovitý a středně velký až velký. Slupka je hladká, lesklá, základní barvu má zelenou a při dozrání žloutne, na povrchu plodu na osluněné straně vystupuje červené líčko a má výrazné lenticely. Dužnina je jemná, máslovitá, bělavá a má sladkou chuť. Růst je středně bujný a má brzký nástup do plodnosti. Sklízí se od poloviny října a konzumní zralosti dosahuje od prosince. Odrůda je odolná vůči mrazům a v teplých polohách netrpí strupovitostí.

'Jana'

Vznikla křížením odrůd 'Boscova lahvice' x 'Drouardova'. Plod je široce kuželovitý a středně velký až velký. Slupka je tenká, hladká a nazelenalá s rzivými lenticelami. Dužnina je

jemná, šťavnatá, máslovitá a nažloutlá. Chut' má navinule sladkou. Růst má středně bujný a nástup do plodnosti brzký. Sklízí se začátkem října a konzumní zralosti dosahuje od poloviny listopadu. Odrůda netrpí houbovými chorobami ani nízkými teplotami.

'Jizera'

Odrůda byla registrována v roce 2000 a vznikla křížením 'Boscova lahvice' x 'Drouardova'. Plod je tupě kuželovitý a středně velký. Slupku má středně tlustou, hladkou, lesklou a základní barvu má zelenožlutou s tmavšími lenticelami. Dužnina je jemná, chruplavá, šťavnatá, bílá a má nasládlou chuť. Růst je středně bujný až slabší. Sklízí se na konci září až začátkem října a konzumní zralosti dosahuje od listopadu. Odrůda je středně odolná vůči nízkým teplotám a strupovitosti.

'Lucasova'

Tato odrůda pochází z Francie a byla objevena v 70 letech 19 století jako lesní semenáč. Plod má tupě kuželovitý a středně velký až velký. Slupku má hladkou, základní barvu má světle zelenou a při dozrání slámově žlutou, na osluněné straně s růžovým líčkem. Dužnina je šťavnatá, smetanově bílá a má sladce navinulou chuť. Růst má středně bujný a raný nástup do plodnosti. Sklízí se od poloviny října a do konzumní zralosti vstupuje od poloviny listopadu. Odrůda je středně odolná vůči nízkým teplotám a v teplých polohách netrpí strupovitostí.

'Milka'

Vznikla křížením odrůd 'Pařížanka' x 'Holenická'. Plod je široce hruškovitý a středně velký. Slupku má tenkou, hladkou, lesklou a základní barva je žlutozelená překryta světle červeným líčkem. Dužnina je jemná, křehká, šťavnatá a bílá. Chut' má sladce navinulou. Růst je bujný a má střední pravidelnou plodnost. Sklízí se od poloviny října a konzumní zralosti dosahuje od listopadu. Odrůda je středně odolná vůči nízkým teplotám a málo náchylná ke strupovitosti.

‘Nela’

Vznikla křížením odrůd ‘Lucasova’ x ‘Nelisova’. Plod má široce kónický tvar a je středně velký. Slupka je hladká, žlutá. Dužnina je jemná, máslovitá, šťavnatá a má krémově žlutou barvu. Chuť je medově sladká. Růst má středně bujný a střední nástup do plodnosti. Sklízí se od poloviny října a konzumní zralosti dosahuje od konce ledna. Odrůda je odolná vůči nízkým teplotám a houbovým chorobám.

‘Omega’

Tato odrůda má plod protáhle kuželovitý a velký. Slupka suchá a celoplošně bronzově rzivá. Dužninu má smetanově bílou, tuhou konzistenci a mírně aromatickou chuť. Růst je bujný a má pravidelnou plodnost. Vhodná je do teplých oblastí. Sklízí se od poloviny října a konzumní zralosti dosahuje od února.

‘Petra’

Vznikla křížením odrůd ‘Williamsova’ x ‘Holenická’. Plod je kuželovitý a středně velký. Slupku má hladkou, lesklou a barvu žlutozelenou. Dužnina je jemná, šťavnatá a má sladce navinulou chuť. Růst je středně bujný až slabý a má brzký nástup do plodnosti. Sklízí se od poloviny října a do konzumní zralosti vstupuje od prosince. Odrůda je vysoce odolná vůči strupovitosti a nízkým teplotám.

‘Vonka’

Vznikla výběrem semenáčů odrůdy ‘Robertova děkanka’ z volného opylení. Plod má široce kuželovitý tvar a středně velký. Slupka je jemně drsná, suchá, zelenohnědá a rzivost se později vybarvuje do bronzově zlatožluté barvy. Dužnina je máslovitá, nažloutlá a má mírně kořenitou sladkou chuť. Růst je středně bujný až bujný a středně raný nástup do plodnosti. Sklízí se od druhé poloviny října a konzumní zralosti dosahuje od konce listopadu. Odrůda je odolná proti nízkým teplotám a v teplých oblastech netrpí strupovitostí.

'Zlata'

Vznikla křížením odrůd 'Clappova' x 'Williamsova'. Plod má protáhle lahvicovitý tvar a je velký až velmi velký. Slupka je hladká, základní barvu má žlutozelenou a na povrchu rzivě mramorování. Dužnina je jemná, máslovitá, šťavnatá a bílá. Chuť má dobrou a příjemně aromatickou. Růst má bujný a středně raný nástup do plodnosti. Sklízí se od poloviny října a konzumní zralosti dosahuje po dvou týdnech po sklizni. Odrůda je odolná vůči nízkým teplotám a strupovitosti.

4.3. Posouzení potřeby zimního řezu

Potřeba zimního řezu se stanovila na základě počtu řezných ploch a hmotnosti odřezaného dřeva. Zimní řez byl proveden v období od 17.3. – 12.4. 2011. Následně proběhlo vylamování vlků (letní řez) 10.6. 2011. Odřezané výhony se rozdělily podle tloušťky: na výhony do 25 mm a nad 25 mm a spočítaly se. Dále se všechny výhody zvážily pomocí mincíře. Tím byly získány počty odřezaných výhonů a hmotnost odřezané biomasy (v kg) u každého stromu a výsledky se zprůměrovaly na každou odrůdu zvlášť. Nakonec se vypočítal obsah sušiny z hmotnosti odřezané biomasy vynásobením koeficientem 0,5 (Sus, 2012).

4.4. Hodnocení průměrné hmotnosti plodů a celkového výnosu na stromě

Nejprve se spočítala násada plodů na každém stromě zvlášť ke zjištění předpokládaného výnosu u každé odrůdy. Sklizeň probíhala podle zrání jednotlivých odrůd. První sklizeň plodů byla provedena 27.7. 2011, a to pouze u jedné odrůdy 'Alfa'. Další sklizně proběhly ve dnech: 17.8. 2011 u odrůd 'Amfora', 'Armida', 'Delta', 'Diana', 'Dicolor', 'Jizera', 'Konference', 'Lada', 'Laura', 'Lebosca', 'Liarbo', 'Manon', 'Max Red Bartlett', 'Morava' a 'Vonka', 31.8. 2011 u odrůd 'Beta', 'David', 'Grosdemange', 'Karina', 'Lucasova', 'Milka', 'Petra' a poslední sklizeň 14.9. 2011 byla u odrůd 'Astra', 'Bohemica', 'Decora', 'Gloria', 'Jana' a 'Zlata'. Odrůdy 'Alice', 'Omega', 'Erika', 'Isolda', 'Nitra', 'Blanka', 'Radana', 'Dita', 'Nela' a 'Elektra' neměly žádnou násadu plodů nebo velmi malou, tak se u nich neprovedla žádná sklizeň ani následné vyhodnocení.

Z každé odrůdy bylo sklizeno průměrně 5-10 náhodně vybraných plodů, které následně byly zváženy. Z hmotnosti plodů se vypočítala hmotnost jednoho plodu a celkový výnos na stromě. Hmotnost jednoho plodu se získala vydělením hmotností zjištěných plodů počtem sklizených plodů. Celkový výnos na stromě se vypočítal vynásobením hmotnosti jednoho

plodu počtem plodů na stromě. Dále byla ještě vypočtena specifická plodnost, která se vypočítala dělením celkové hmotnosti plodů na stromě objemem koruny.

4.5. Degustace vybraných odrůd hrušek

Degustace proběhla v pěti lidech a to ve dnech 14.9. 2011 u odrůd 'Alfa' a 'Laura', 21.9. 2011 u odrůd 'Konference', 'Max Red Bartlett', 'Lada' a 'Diana', 30.9. 2011 u odrůd 'Lebosca', 'Armida', 'Vonka', 'Manon', 'Dicolor', 'Morava', 'Jizera' a 'Karina', 7.10. 2011 u odrůd 'Beta', 'Milka', 'Amfora', 'Delta', 'Zlata', 'Petra' a 'Lucasova', 27.10. 2011 u odrůd 'David', 'Liarbo', 'Bohemica', 'Jana' a 'Decora', 3.11. 2011 u odrůd 'Astra', 'Grosdemange' a 'Gloria'.

U degustace se posuzuje vůně, slupka, konzistence dužniny, šťavnatost, chuť dle kyselosti, chuť celková a vzhled plodu. Posuzování jednotlivých odrůd se provádí podle vzorové klasifikační stupnice od 1-9 bodů. Každé degustované odrůdě jsou připisovány body u jednotlivých kategorií a na konci jsou sečteny. Odrůdě, které je připsáno nejvíce bodu má nejchutnější plody.

4.6. Intenzita růstu

Intenzita růst se posuzuje podle přírůstků plochy průřezu kmene a objemu koruny. Přírůstek zjistíme změřením obvodu kmínku u každého stromu a z průřezu kmene. Obvod kmínku se měří krejčovským metrem a byl naměřen 14.10. 2011. Plocha kmene se vypočítá podle známého vzorce πr^2 . Vypočítanou hodnotu průřezu kmene odečteme z údajů minulého roku a tím zjistíme množství přírůstků za rok. Objem koruny zjistíme z naměřených rozměrů korun u každého stromu a jejich vynásobením. Rozměry koruny naměříme pomocí měřicí latě. Změří se výška koruny, šířka koruny do uličky a mezi řadami. Všechny naměřené hodnoty se vynásobí. Vypočítanou hodnotu ještě vynásobíme 0,52 a tím získáme objem koruny.

5. Výsledky

5.1. Potřeba zimního řezu

Největší potřeba řezu byla u odrůdy 'Armida' (306 zásahů na strom), naopak nejméně odřezaných výhonů bylo u odrůdy 'Liarbo' (18 zásahů na strom). Nejvyšší hmotnost odřezané biomasy měla odrůda 'Erika' (3,53 kg) a v přepočtu na sušinu (1,77 kg) a nejmenší hmotnost odřezané biomasy měla též odrůda 'Liarbo' (0,41 kg) a v přepočtu na sušinu (0,21 kg).

Tabulka č. 1 Výsledky hodnocení odřezané biomasy u hrušní v roce 2011

Odrůda	Počet zásahů řezem	Hmotnost odřezané biomasy (kg)	Přepočet na sušinu (kg)
Astra	44	0,49	0,25
Alfa	124	2,42	1,21
Alice	62	0,81	0,41
Amfora	76	0,99	0,50
Armida	306	2,04	1,02
Beta	183	2,58	1,29
Blanka	78	1,30	0,65
Bohemica	58	0,65	0,33
David	163	1,98	0,99
Decora	94	1,80	0,90
Delta	106	1,09	0,55
Diana	101	1,74	0,87
Dicolor	95	1,11	0,56
Dita	115	1,16	0,58
Elektra	143	1,42	0,71
Erika	178	3,53	1,77
Gloria	65	0,73	0,37
Grosdemange	99	1,02	0,51
Isolda	256	3,28	1,64
Jana	116	1,22	0,61
Jizera	158	2,48	1,24
Karina	74	1,20	0,60
Konference	150	1,65	0,83
Lada	89	1,63	0,82
Laura	134	2,27	1,14
Lebosca	98	1,70	0,85
Liarbo	18	0,41	0,21

5.2. Výsledky hodnocení plodnosti hrušní

Největší násadu plodů měla odrůda 'Konference' (107 plodů) a naopak nejméně plodů na stromě měla odrůda 'Lucasova' (4 plody). Nejvyšší hmotnost jednoho plodu má odrůda

'Gloria' (294,5 g). Odrůda 'Astra' má nejnižší hmotnost jednoho plodu pouze (119,1 g). Největší celkovou hmotnost plodů na stromě měla odrůda 'Jizera' (19,86 kg) a naopak 'Lucasova' měla jen (8,81 kg) i specifickou plodnost má nejnižší (0,33 kg/m³). Naopak odrůda 'Konference' má nejvyšší specifickou plodnost (7,98 kg/m³). Některé odrůdy neměly žádnou násadu plodu nebo velmi malou a plody před sklizní spadaly. To se týká odrůd 'Nela' (5 plodů), 'Elektra' (2 plody), 'Isolda' (6 plodů), 'Nitra' (8 plodů), 'Blanka' (2 plody) a 'Radana' (5 plodů). Odrůdy 'Dita', 'Omega' a 'Erika' neměly žádné plody. U odrůdy 'Alice', která měla násadu 35 plodů, nestačila se včas sklídit, tak všechny plody spadaly.

Tabulka č.2 Výsledky hodnocení hmotnosti jednoho plodu a celkového výnosu u hrušní
v roce 2011

Odrůda	Počet plodů na stromě	Hmotnost jednoho plodu (g)	Celková hmotnost (kg)	Specifická plodnost (kg/m ³)
Alfa	8	159,3	1,28	0,83
Amfora	19	268,5	5,10	2,76
Armida	54	138,3	7,47	3,95
Astra	10	119,1	1,12	0,57
Beta	52	155,5	8,09	3,30
Bohemica	56	204,2	11,44	5,72
David	27	175,9	4,75	2,16
Decora	10	268,7	2,69	1,03
Delta	38	200,8	7,63	4,26
Diana	14	149,3	2,09	0,76
Dicolor	10	102,9	1,03	0,43
Gloria	25	294,5	7,36	3,42
Grosdemange	11	196,0	2,16	0,83
Jana	24	147,5	3,54	1,47
Jizera	92	215,3	19,86	7,02
Karina	25	202,0	5,05	3,10
Konference	107	158,2	16,92	7,98
Lada	8	232,0	0,93	0,51
Laura	6	166,3	0,99	0,34
Lebosca	13	288,5	3,75	1,86
Liarbo	12	165,1	1,98	1,25
Lucasova	4	271,3	0,81	0,33
Manon	6	223,5	1,34	0,76
Max Red Bartlett	30	127,7	3,83	2,13
Milka	22	199,2	4,38	1,70
Morava	14	198,8	1,39	1,04
Petra	25	159,4	3,99	2,64
Vonka	13	127,1	1,65	0,74
Zlata	29	162,6	4,71	2,77

5.3. Výsledky degustace vybraných odrůd hrušek

Podle celkového hodnocení byla nejchutnější odrůda 'Jana' a naopak nejméně chutná 'Lada'. Podle jednotlivých kategorií nejlepší odrůdy byly: u vůně 'Max Red Bartlett', u slupky 'Armida', u konzistence dužniny 'Konference', 'Jana' a 'Decora', u šťavnatosti 'Jana', u chuti dle kyselosti 'Laura', 'Konference', 'Manon', 'Dicolor' a 'Milka', u celkové chuti 'Konference', u vzhledu plodu 'Manon' a 'David'. Degustace se zúčastnilo vždy pět lidí a konečné výsledky se zprůměrovaly. Degustace proběhla v šesti dnech a to 14.9., 21.9., 30.9., 7.10., 27.10. a 3.11.

Tabulka č. 3 Výsledky degustace vybraných odrůd hrušní v roce 2011

Odrůda	Poř. číslo	Vůně	Slupka	Konzistence dužniny	Šťavnatost	Chut' dle kyselosti	Chut' celková	Vzhled plodu	Pořadí	Σ
Alfa	1	7	5	5	3	6	3	7	25	33
Laura	2	5	3	5	5	7	5	7	23	35
Konference	3	7	4	8	7	7	8	6	3	48
Max Red Bartlett	4	9	6	4	6	4	5	6	11	41
Lada	5	4	6	4	4	3	2	5	29	27
Diana	6	4	3	7	6	6	6	6	18	38
Lebosca	7	8	5	7	6	5	7	6	6	46
Armida	8	4	8	7	7	5	7	6	5	46
Vonka	9	4	1	5	5	5	5	6	28	31
Manon	10	7	7	6	6	7	7	8	2	48
Dicolor	11	4	4	6	5	7	5	7	21	36
Morava	12	6	6	5	7	5	4	7	14	40
Jizera	13	6	6	7	7	6	7	7	4	47
Karina	14	4	5	7	7	6	7	7	8	44
Beta	15	4	4	4	5	6	4	6	27	31
Milka	16	7	5	6	7	7	7	7	7	46
Lucasova	17	5	5	6	6	6	7	6	10	42
Petra	18	5	4	5	5	4	4	6	26	33
Amfora	19	4	5	6	5	5	5	6	19	36
Delta	20	5	4	6	6	5	6	6	17	39
Zlata	21	4	5	5	6	5	5	5	24	35
David	22	7	4	4	5	6	7	8	9	43
Liarbo	23	6	5	5	6	6	6	6	13	40
Astra	24	4	5	5	5	5	6	5	20	36
Grosdemange	25	4	5	5	4	4	5	7	22	35
Bohemica	26	5	6	5	5	5	6	6	15	39
Jana	27	6	7	8	8	6	7	6	1	49
Gloria	28	5	5	5	6	4	6	7	12	40
Decora	29	5	6	8	7	4	4	5	16	39

5.4. Výsledky intenzity růstu

Největší přírůstek plochy průřezu kmenu za vegetaci měla odrůda 'Lucasova' (23,50 cm²) a naopak nejnižší přírůstek má odrůda 'Astra' (0,77 cm²). Podle naměřených a vypočítaných hodnot největší objem koruny má odrůda 'Nela' (3,43 m³) a nejmenší objem koruny má odrůda 'Isolda' (0,37 m³).

Tabulka č.4 Výsledky hodnocení intenzity růstu u hrušní v roce 2011

<i>Odrůda</i>	<i>Obvod</i> (mm)	<i>Průřez</i> podzim 2010 (cm ²)	<i>Průřez</i> podzim 2011 (cm ²)	<i>Přírůstek</i> (cm ²)	<i>Objem</i> (m ³)
Alfa	198	25,22	31,17	5,95	1,35
Alfa	187	27,84	28,90	1,06	1,73
Alice	170	23,00	24,02	1,02	1,45
Alice	200	27,24	31,87	4,63	3,11
Amfora	195	26,37	30,29	3,92	2,07
Amfora	174	20,38	24,12	3,74	1,62
Armida	181	20,38	26,09	5,71	2,43
Armida	146	15,38	16,98	1,60	1,38
Armida	200	24,38	31,87	7,49	1,87
Astra	140	18,84	19,61	0,77	1,85
Astra	126	10,16	12,64	2,48	2,06
Beta	232	32,80	42,87	10,07	2,64
Beta	225	30,89	40,33	9,44	2,25
Blanka	175	24,38	25,40	1,02	2,11
Blanka	170	23,00	24,02	1,02	2,15
Bohemica	230	34,44	42,13	7,69	1,76
Bohemica	224	30,89	39,97	9,08	1,31
David	208	30,27	34,46	4,19	2,45
David	225	32,16	40,33	8,17	1,95
Decora	242	35,44	46,69	11,25	2,66
Decora	201	26,37	32,19	5,82	2,58
Delta	178	21,67	25,23	3,63	1,97
Delta	163	18,88	21,17	2,29	1,60
Diana	266	45,09	56,37	11,28	2,82
Diana	207	26,63	34,14	7,50	2,65
Dicolor	206	21,67	33,80	12,13	2,91
Dicolor	190	23,82	28,75	4,93	1,89
Dita	208	23,82	34,46	10,64	2,82
Dita	201	23,28	32,49	9,21	2,79
Elektra	165	16,73	21,68	4,95	2,08
Elektra	170	17,91	23,02	5,11	1,85
Elektra	154	13,45	18,89	5,44	2,30
Erika	258	41,75	53,02	11,27	2,82
Erika	245	34,44	47,81	13,37	3,20
Gloria	148	14,29	17,45	3,16	2,37
Gloria	140	15,60	16,61	1,01	1,93
Grosdemange	225	29,65	40,33	10,68	2,71
Grosdemange	226	31,84	40,69	8,85	2,46

Isolda	170	18,39	23,02	4,63	2,39
Isolda	87	6,02	7,02	1,00	0,37
Isolda	236	33,78	44,37	10,59	2,94
Isolda	212	28,74	35,83	7,09	2,86
Jana	210	25,79	35,13	9,34	2,43
Jana	194	23,28	29,98	6,70	2,39
Jizera	213	29,96	36,15	6,19	2,64
Jizera	270	47,79	58,06	10,27	3,02
Karina	133	14,08	15,09	1,01	1,30
Karina	151	14,51	18,16	3,65	1,95
Konference	251	38,18	50,19	12,01	2,08
Konference	258	38,53	53,02	14,49	2,16
Lada	173	19,37	23,85	4,48	2,04
Lada	127	12,84	13,84	1,00	1,62
Laura	178	20,89	25,23	4,34	3,12
Laura	199	23,00	31,55	8,55	2,71
Lebosca	217	30,27	37,50	7,23	2,57
Lebosca	194	24,38	29,98	5,60	1,46
Liarbo	157	15,16	19,64	4,48	1,23
Liarbo	207	28,74	34,13	5,39	1,93
Lucasova	245	36,46	47,81	11,35	2,43
Lucasova	287	42,11	65,61	23,50	2,47
Manon	210	26,95	35,13	8,18	1,50
Manon	162	17,67	20,91	3,24	2,04
Max Red Bartlett	146	13,45	16,98	3,53	1,90
Max Red Bartlett	134	11,85	14,31	2,46	1,69
Milka	238	36,80	45,13	8,33	3,20
Milka	206	29,65	33,80	4,15	1,95
Morava	145	13,87	16,75	2,88	1,54
Morava	161	16,05	20,65	4,60	1,54
Nela	168	15,16	22,48	7,32	3,43
Nela	184	19,12	26,97	7,85	2,98
Nitra	245	36,80	47,81	11,01	3,44
Nitra	246	35,78	48,20	12,42	2,84
Omega	242	37,83	46,69	8,86	3,16
Omega	234	33,13	43,62	10,49	2,81
Petra	179	21,15	25,52	4,37	1,14
Petra	203	25,80	32,84	7,04	1,88
Radana	144	13,66	16,52	2,86	1,92
Radana	180	20,38	25,81	5,43	1,91
Radana	202	24,94	32,51	4,57	2,50
Vonka	176	24,66	25,68	1,02	2,34
Vonka	214	27,54	36,49	8,45	2,11
Zlata	183	19,87	26,68	6,81	1,50
Zlata	175	19,12	24,40	5,28	1,90

6. Diskuze

U širšího sortimentu hrušní byla posouzena potřeba zimního řezu podle počtu řezných ran a hmotností odřezané biomasy. Největší hmotnost odřezané biomasy měla odrůda 'Erika' (3,53 kg), 'Isolda' (3,28 kg) a 'Beta' (2,58 kg). Největší potřeba řezu byla u odrůdy 'Armida' (306 zásahů), 'Isolda' (256 zásahů) a 'Beta' (183 zásahů). Zimním řezem u hrušní se podpoří růst stromu, ale příliš silný řez může vyvolat mohutnou tvorbu výhonů na úkor zakládání květních pupenů (Bischof a Sus, 2003).

Dále byl hodnocen celkový výnos u jednotlivých odrůd. U výpočtu specifického výnosu se uvádí hmotnost (kg) sklizených plodů na objem koruny (m^3). Nejvyšší specifický výnos byl vypočten u odrůdy 'Konference' ($7,97 \text{ kg}/m^3$), 'Jizera' ($7,02 \text{ kg}/m^3$) a 'Bohemica' ($5,72 \text{ kg}/m^3$).

Blažek a kol. (2003) posuzovali výnos u vybraných odrůd vyšlechtěných ve VŠÚO Holovousy. Nejvyšší výnos byl vyhodnocen u odrůd 'Erika', 'Elektra' a 'Beta'.

Při degustaci vybraných odrůd hrušek byla posouzena vůně, slupka, konzistence dužniny, šťavnatost, chuť dle kyselosti, chuť celková a vzhled plodu. Jako nechutnější a nejkvalitnější byla vyhodnocena odrůda 'Jana'. Tato odrůda měla nejlepší konzistenci dužniny, šťavnatost a celkovou chuť podle přiřazených bodů ve vzorové klasifikační stupnici při degustaci. Odrůda 'Jana' má v době konzumní zralosti jemnou máslovitou a silně šťavnatou konzistenci dužniny. Chuť má navinule sladkou (Hričovský, 2000). Výsledky degustace se shodují s publikacemi Hričovský (2000) a Sus (2000).

Dále podle přírůstků plochy průřezu kmene se vypočetla intenzita růstu u vybraných odrůd hrušní. Největší přírůstek plochy průřezu kmene za vegetaci měla odrůda 'Lucasova' ($23,50 \text{ cm}^2$), 'Konference' ($14,49 \text{ cm}^2$) a 'Erika' ($13,37 \text{ cm}^2$). Naopak nejmenší přírůstek měla odrůda 'Astra' ($0,77 \text{ cm}^2$), 'Lada' ($1,00 \text{ cm}^2$) a 'Gloria' ($1,01 \text{ cm}^2$).

Blažek a kol. (2003) hodnotili intenzitu růstu u vybraných odrůd hrušní. Největší intenzita růstu byla posouzena u odrůdy 'Laura'. Naproti tomu nejslabší růst měly odrůdy 'Delta', 'Elektra' a 'David'. Vlastní výsledky se liší od údajů uvedených autorů.

Milosevic et al (2011) hodnotil intenzitu růstu u odrůdy 'Konference' naroubovanou na kdouloňové podnoži MA a BA29. Vyšší intenzitu růstu vykazovala odrůda naroubovaná na kdouloňové podnoži MA.

Při vlastní práci byla vyhodnocena odrůda 'Konference', která je naroubovaná na semenné podnoži, jako druhá s nejsilnější intenzitou růstu.

7. Závěr

Cílem práce bylo zjistit u širšího sortimentů hrušní v sedmém roce po výsadbě potřebu zimního řezu, celkový výnos plodů na stromě a intenzitu růstu.

Podle vyhodnocených výsledků byla největší potřeba zimního řezu u odrůdy 'Armida' (306 zásahů na strom) a nejvyšší hmotnost odřezané biomasy měla odrůda 'Erika' (3,53 kg). Naopak nejmenší potřeba zimního řezu byla u odrůdy 'Liarbo' (18 zásahů na strom) a nejmenší hmotnost odřezané biomasy měla též odrůda 'Lirbo' (0,41 kg).

Dále byla vyhodnocena specifická plodnost, vyjádřena kilogramy sklizeného ovoce v přepočtu na objem koruny (kg/m^3). Největší specifickou plodnost měla odrůda 'Konference' ($7,98 \text{ kg}/\text{m}^3$). Naopak nejmenší specifickou plodnost měla odrůda 'Lucasova' ($0,33 \text{ kg}/\text{m}^3$). U sklizených plodů byla provedena degustace, posouzení chutě a kvality plodů. Jako nejchutnější odrůda byla vyhodnocena podle vzorové klasifikační stupnice 'Jana'. Naopak odrůda 'Lada' byla posouzena jako méně kvalitní.

Posledním cílem této práce bylo posouzení intenzity růstu u vybraného sortimentu hrušní. Intenzitu růstu se zjistila vypočítáním plochy průřezu kmene v roce 2011 a odečtením plochy průřezu z minulého roku. Nejvyšší intenzitu růstu vykazovala odrůdy 'Lucasova', která měla přírůstek za vegetaci ($23,50 \text{ cm}^2$). Slabší růst byl vyhodnocen u odrůdy 'Astra' ($0,77 \text{ cm}^2$).

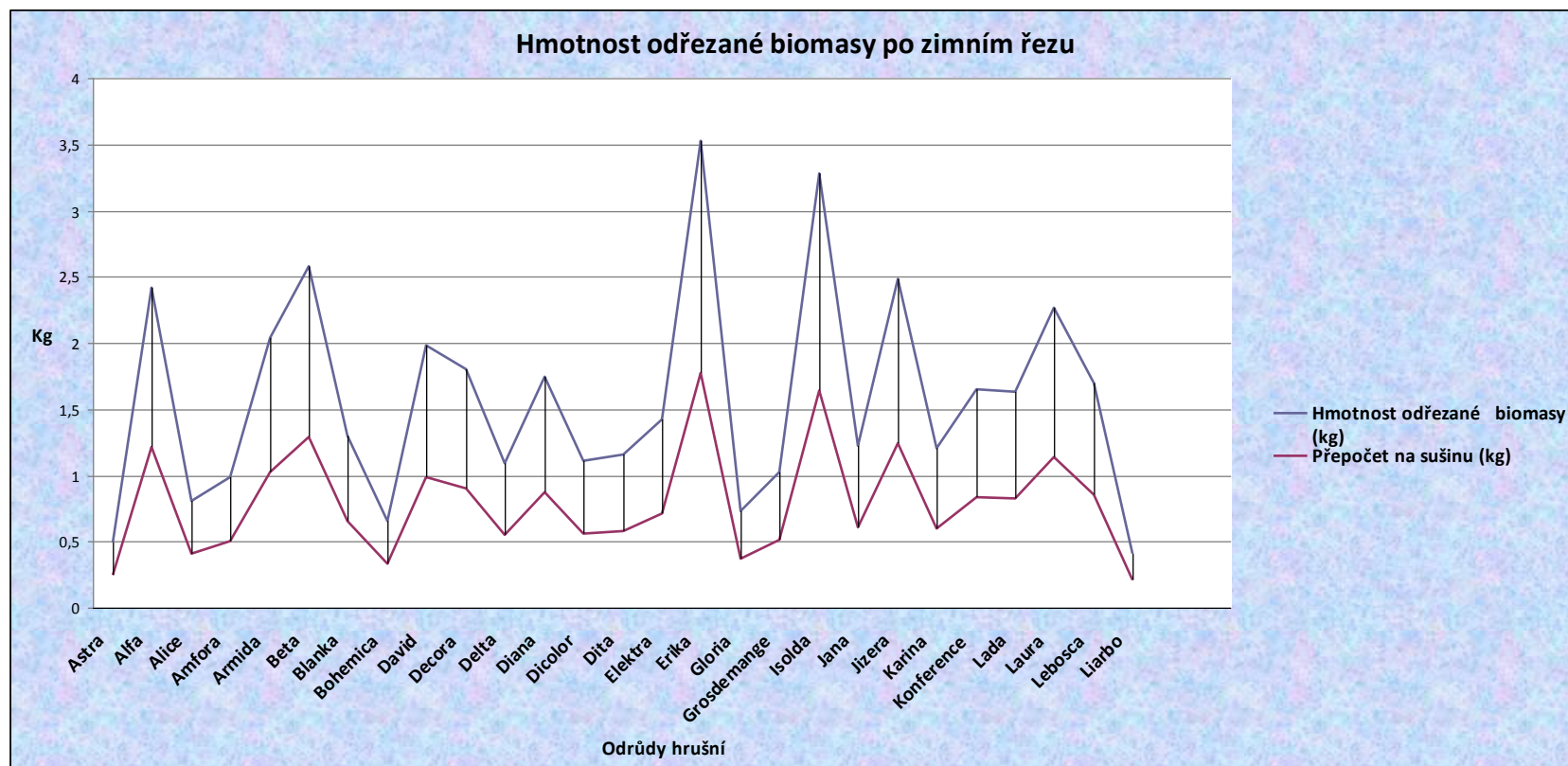
8. Seznam použité literatury

- Anonym. Odrůdy SEMPRA PRAHA a.s. zapsané v odrůdové knize. Dostupné z <http://www.sempra.cz/>.
- Bishof, H. a Sus, J. 2003 Řez ovocných stromů a keřů. Ottovo nakladatelství s.r.o. Praha. 183s. ISBN: 80-7181-821-6.
- Blažek, J. a kol. 1998 Ovocnictví. ČZS. Nakladatelství Květ. Praha. 373s. ISBN: 80-85362-43-0.
- Blažek, J., Vondráčec, R. a Vávra, R. 2003 Výnosy a intenzita růstu stromů u odrůd hrušní vyšlechtěných ve VŠÚO Holovousy. Vědecká práce Ovocnářská č. 18. Výzkumný a šlechtitelský ústav ovocnářský Holovousy s.r.o. 200s. ISBN: 80-9026-36-3-1.
- Faust, M., Miller, S. 1991. First International Symposium on Training and Pruning of Fruit Trees . Acta Horticulturae. West Virginia. USA. p.336
- Hričovský, I. a kol. 2000 Pomológia, Nakladatelství Nezávislosť a.s. Bratislava. 266s. ISBN: 86-85217-81-3.
- Hričovský, I. 2003 Jabloně a hrušně. Nakladatelství Příroda. Bratislava. 104s. ISBN: 80-07-11223-5.
- Kalášek, J. a Richter, M. 1991 Jabloně a hrušně na zahrádce. Nakladatelství Brázda. Praha. 48s. ISBN: 80-209-0186-8.
- Kazda, J. 2006 Choroby a škůdci polních plodin, ovoce a zeleniny. Redakce časopisu Farmář- Zemědělské listy. Praha. 158s. ISBN: 80-86726-03-7.
- Kosina, J. 2005 Afinita některých českých odrůd hrušní s kdouloňovou podnoží ve školce. Vědecká práce Ovocnářská č. 19. Výzkumný a šlechtitelský ústav ovocnářský Holovousy s.r.o. 175s. ISBN: 978-80-87030-01-1.
- Kutina, J. a kol. 1992 Pomologický atlas 2. Nakladatelství Brázda. Praha. 304s. ISBN: 80-209-0192-2
- Massai, R., Loreti, F., Fei, C. Growth and Yield of 'Conference' Pears Grafted on Quince and Pear Rootstocks [online]. Belgium. International Society Horticultural Science. 10th May 2007 [cit 2012 3-4]. Dostupná z <http://apps.webofknowledge.com.infozdroje.czu.cz/>.

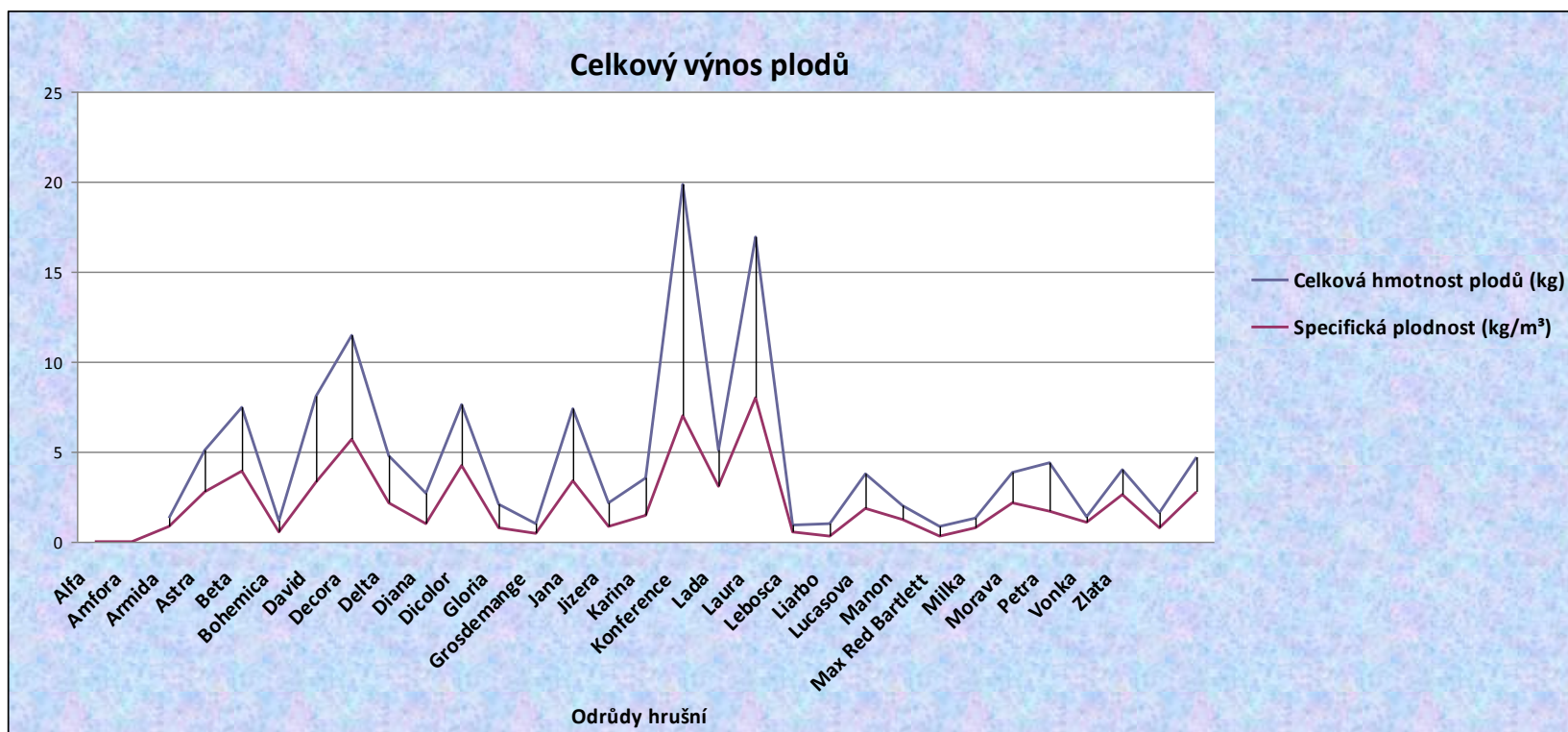
- Milosevic, T., Milosevic, N. Influence of Cultivar and Rootstock on Early Growth and Syllepsis in Nursery Trees of Pear (*Pyrus communis* L., *Rosaceae*) [online]. Curitiba-Parana, Brazil. Inst Tecnologia Parana. May- June 2011 [cit 2012 4-4]. Dostupná z <<http://apps.webofknowledge.com.infozdroje.czu.cz/>>.
- Nečas, T. 2010 Pěstujeme hrušně a kdouloně. Nakladatelství Grada. Praha. 101s. ISBN: 978-80-247-2500-0.
- Paprštejn, F., Korba, J. a Šillerová, J. 2005 Odolnost českých odrůd hrušní k spále růžovitých rostlin. Vědecká práce Ovocnářská č. 19. Výzkumný a šlechtitelský ústav ovocnářský Holovousy s.r.o. 175s. ISBN: 978-80-87030-01-1.
- Paprštejn, F., Matějček, A. a Kloutvor, J. 2007 Nové odrůdy ovoce. Výzkumný a šlechtitelský ústav ovocnářský Holovousy s.r.o. 91s. ISBN: 978-80-87030-04-2.
- Raflo, MD., Ponce, NMA., Sluzi, GO., Vicente, AR., Stortz, CA. Compositional Changes in 'Bartlett' Pear (*Pyrus communis* L.) Cell Wall Polysaccharides As Affected by Sunlight Condition [online]. Washington DC, USA. Amer Chemical Soc. 16th Nov 2011 [cit 2012 4-4]. Dostupná z <<http://apps.webofknowledge.com.infozdroje.czu.cz/>>.
- Richter, M. 2004 Malý obrázkový atlas odrůd ovoce. Nakladatelství TG Tisk s.r.o. Lanškroun. 89s. ISBN: 80-903487-4-2.
- Sus J. 2011 Řežeme hrušně ve tvaru vřetene. Zahrádkář. č.4. s 8-10. ISBN: 0139-7761.
- Sus, J. a kol. 2000 Obrázkový atlas jádrovín. ČZS. Nakladatelství Květ. Praha. 100s. ISBN: 80-85362-38-4.
- Sus, J. a Nečas, T. 2011 Řez ovocných dřevin. Nakladatelství Grada. Praha. 144s. ISBN: 978-80-247-2505-5.
- Sus, J. (2012). Osobní sdělení
- Zeman, V. 2004 Štíhlá vřetena na zahrádce: jabloně, hrušně, třešně, slivoně. Nakladatelství Květ. Praha. 33s. ISBN: 80-85362-54-6.

Přílohy

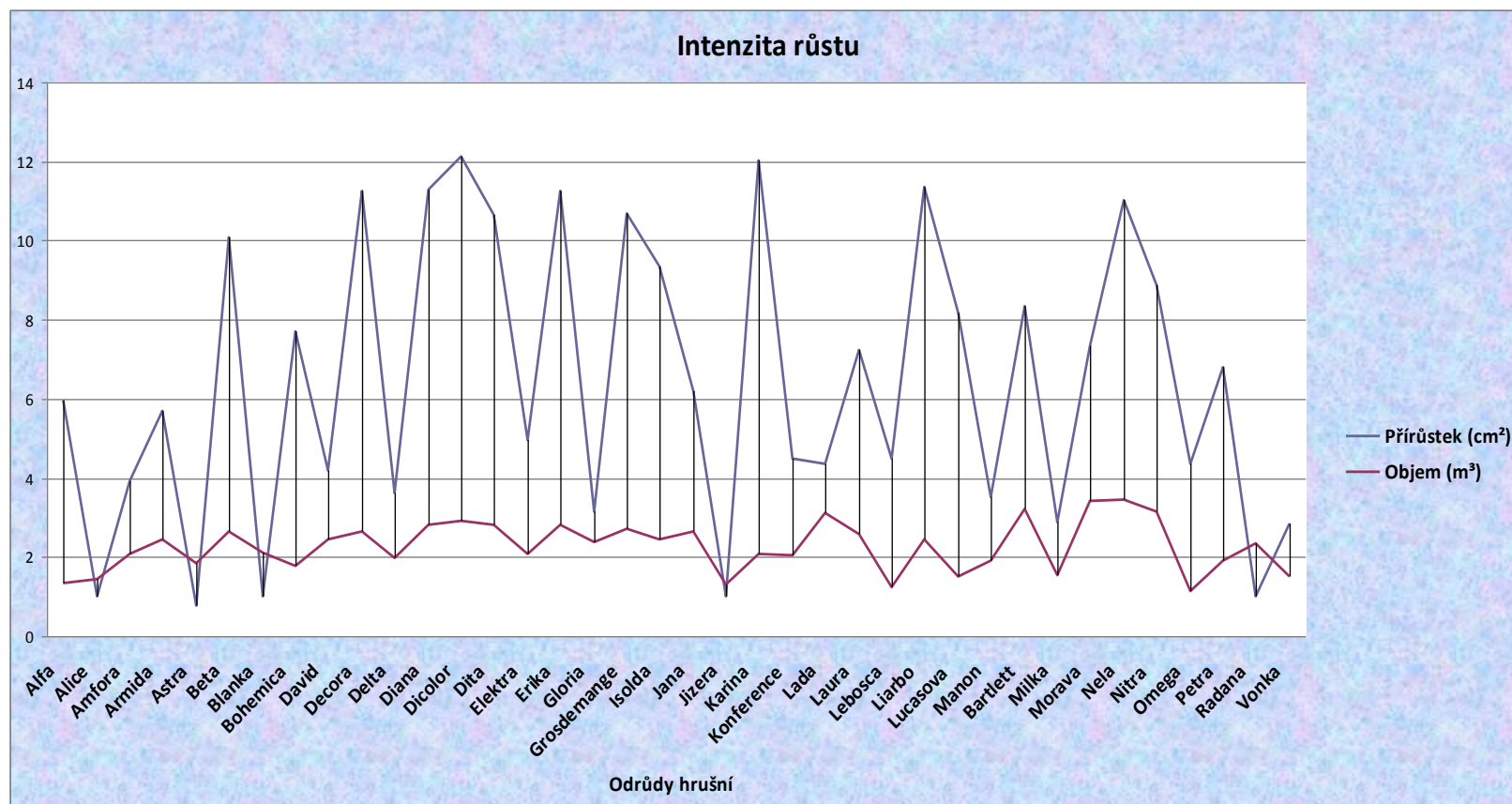
Příloha č.1 Graf- vyhodnocení hmotnosti odřezané biomasy po zimním řezu u vybraných odrůd hrušní v roce 2011



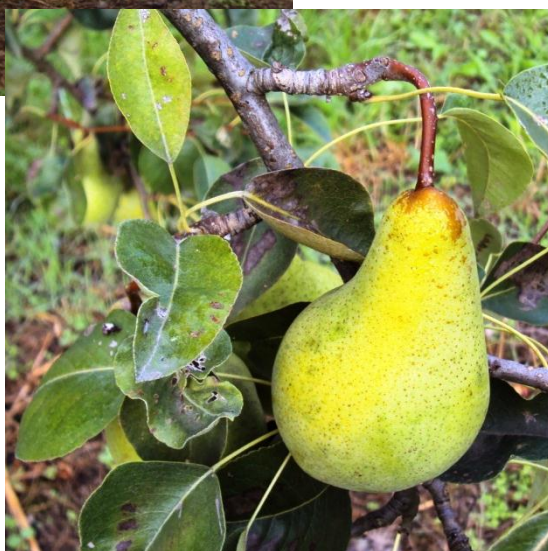
Příloha č.2 Graf- vyhodnocení celkového výnosu na strom a specifické plodnosti u vybraných odrůd hrušní v roce 2011



Příloha č.3 Graf- vyhodnocení intenzity růstu u vybraných odrůd hrušní v roce 2011



Příloha č.4 Odrůda 'Armida' - strom před sklizní a plod



Příloha č.5 Odrůda 'Astra' - strom po sklizni a plod



Příloha č.6 Odrůda 'Isolda' - strom po sklizni a plod



Příloha č.7 Odrůda 'Jana' - strom před sklizní a plody



Příloha č.8 Odrůda 'Jizera' strom před sklizní a plody



Příloha č.9 Odrůda 'Konference' - strom před sklizní a plod



Příloha č.10 Odrůda 'Liarbo' - strom po sklizni a plod



Příloha č.11 Odrůda 'Lucasova' strom po sklizni a plod



Příloha č.12 Odrůda 'Nela' - strom po sklizni a plod

