

Česká zemědělská univerzita v Praze

Fakulta agrobiologie, potravinových a přírodních zdrojů

Katedra zahradnictví



**Fakulta agrobiologie,
potravinových a přírodních zdrojů**

Hodnocení vlastností plodů raných odrůd slivoní

Bakalářská práce

**Anežka Hanzalová
Zahradnictví (HORTIB)**

Ing. Lukáš Zíka, Ph.D.

© 2024 ČZU v Praze

Čestné prohlášení

Prohlašuji, že svou bakalářskou práci "Hodnocení vlastností plodů raných odrůd slivoní" jsem vypracovala samostatně pod vedením vedoucího bakalářské práce a s použitím odborné literatury a dalších informačních zdrojů, které jsou citovány v práci a uvedeny v seznamu literatury na konci práce. Jako autorka uvedené bakalářské práce dále prohlašuji, že jsem v souvislosti s jejím vytvořením neporušila autorská práva třetích osob.

V Praze dne 24. 4. 2024

Poděkování

Ráda bych touto cestou chtěla poděkovat především vedoucímu mé práce, panu Ing. Lukáši Zíkovi, Ph.D. za odborný dohled, přístup, trpělivost a užitečné rady při psaní této práce. Experimenty byly realizovány ze zdrojů a s využitím infrastruktury Demonstrační a výzkumné stanice Katedry zahradnictví v Praze – Troji a tímto bych ráda poděkovala i místním zaměstnancům. Poděkování patří také mým spolužákům za pomoc a cenné rady během studia a v neposlední řadě bych ráda poděkovala také své rodině a příteli, kteří mě podporovali v mé práci a vždy mi ochotně pomohli.

Hodnocení vlastností plodů raných odrůd slivoní

Souhrn

Ovoce je základním zdrojem vitamínů, sacharidů, vlákniny, minerálů a mnoho dalších prospěšných látek pro lidský organismus. Jednou z hlavních skupin ovoce jsou peckoviny, kam patří švestky. V této bakalářské práci byl kladen hlavní důraz na hodnocení kvantitativních parametrů u raných odrůd slivoní. Veškeré měření probíhalo ve slivoňovém sadu v Praze 7 – Troji (Podhoří), v Demonstrační a výzkumné stanici, která spadá pod Fakultu agrobiologie, potravinových a přírodních zdrojů, jež náleží České zemědělské univerzitě v Praze. Na této lokalitě jsou příznivé podmínky nejen pro pěstování slivoní, ale i dalších druhů, které se na tomto pozemku nachází. Slivoňový sad je starý přibližně 19 let, kdy byla provedena dosavadní výsadba slivoní. V tomto sadu byly vybrány vhodné rané odrůdy ve sklizňové zralosti a byla u nich posouzena násada plodů. Jednotlivé sklizené plody, byly přemístěny do laboratoře, kde probíhalo vlastní měření a hodnocení parametrů. Mezi kvantitativní parametry bylo zařazeno vážení jednotlivých plodů každé odrůdy, které se provádělo pomocí digitální laboratorní váhy. Následně se hodnotila velikost plodů za pomoci posuvného měřítka. Při tomto hodnocení byl posouzen také poměr mezi dužninou a peckou u jednotlivých plodů všech odrůd. Dále byla penetrometrem stanovena pevnost plodů. V neposlední řadě byla zjišťována cukernatost plodů jednotlivých odrůd, která se prováděla pomocí optického refraktometru. Nejvyšší hmotnost (143,03 g) byla zaznamenána u odrůdy 'Amers' a naopak nejmenší (22,89 g) byla odrůda 'Nancyská'. Nejtvrdějším plodem (3,38 kg/cm²) dle provedených měření byla odrůda 'Jojo', nejměkčími plody (0,75 kg/cm²) byly odrůdy 'Topstar plus' a 'Valor'. Nejsladším plodem (25,36 % Brix) byla odrůda 'Haganta' a naopak nejméně sladkou (11,94 % Brix) odrůdou byla 'Topstar plus'. Z hlediska poměru dužniny s peckou měla nejvyšší rozdíl (132,95 g) opět odrůda 'Amers' a nejmenší rozdíl (19,19 g) stanoveného poměru byl zaznamenán u odrůdy 'Nancyská'. Z výsledků bylo zjištěno, že nejvyšších hodnot kvantitativních parametrů dosáhla odrůda 'Amers', která byla nejen největším, ale i nejtěžším plodem. Z hlediska cukernatosti byla zařazena mezi méně sladké odrůdy. Oproti tomu odrůda 'Nancyská' dosahovala nejnižších hodnot hmotnosti a velikosti, avšak patřila mezi sladší ze zkoumaných odrůd.

Klíčová slova: slivoně, cukernatost, penetrometrie, pevnost

Evaluation of fruit characteristics of early plum cultivars

Summary

Fruit is a basic source of vitamins, carbohydrates, fiber, minerals and many other beneficial substances for the human body. One of the main group are stone fruits, which includes plums. This bachelor's thesis was focused on the evaluation of quantitative parameters of selected early plum cultivars. All measurements took place in a plum orchard in Prague 7 – Troja (Podhoří), in the Demonstration and Research Station, which belongs to the Faculty of Agrobiological Sciences, Food and Natural Resources of the Czech University of Life Sciences Prague. At this locality, the conditions are favorable not only for the cultivation of plum trees, but also for other species found there. The plum orchard is approximately 19 years old. In this orchard, suitable early cultivars at harvest maturity were selected and their fruit set was assessed. The individual harvested plums were moved to the laboratory, where the actual measurement and evaluation of the parameters took place. The quantitative parameters included the weighing of individual plums of each cultivar, which was carried out using a digital laboratory scale. Furthermore, the size of the plums was measured with digital caliper. During this evaluation, the ratio between flesh and stone was also assessed for plums of all cultivars. The resistance of penetration in the plums was recorded by a penetrometer. The sugar content of the plums of individual cultivars was determined using an optical refractometer. The highest weight (143,03 g) was recorded for the 'Amers' cultivar, while the 'Nancyská' cultivar was the lightest (22,89 g). The most resistant plum (3,38 kg/cm²) to penetration according to the measurements was the cultivar 'Jojo', oppositely the softest plums (0,75 kg/cm²) were the varieties 'Topstar plus' and 'Valor'. The sweetest plum (25,36 % Brix) was the 'Haganta' cultivar, while the least sweet (11,94 % Brix) cultivar was the 'Topstar plus'. From the point of view of the ratio of flesh to stone, the cultivar 'Amers' was again the best (132,95 g), which had the highest difference between this ratio, and the smallest difference (19,19 g) of the determined ratio was recorded for the cultivar 'Nancyská'. The results showed that the highest values of quantitative parameters were achieved by the 'Amers' cultivar, which was not only the largest but also the heaviest plum. In terms of sugar content, it was classified among the less sweet cultivars. In contrast, the 'Nancyská' cultivar reached lower values of weight and size, but belonged among one of the sweetest of all examined cultivars.

Keywords: plum (tree), sugar content, penetrometry, resistance

Obsah

1 Úvod.....	8
2 Cíl práce.....	9
3 Literární rešerše.....	10
3.1 Význam ovoce.....	10
3.2 Dělení ovocných dřevin.....	10
3.3 Peckoviny.....	10
3.4 Historie a současnost pěstování slivoní.....	11
3.5 Botanická charakteristika slivoní.....	12
3.6 Pomologické členění slivoní.....	14
3.6.1 Slivoň švestka.....	14
3.6.2 Švestky (pravé).....	14
3.6.3 Pološvestky.....	15
3.6.4 Slívy.....	15
3.6.5 Renklódy.....	15
3.6.6 Mirabelky.....	16
3.7 Pomologické charakteristiky plodů.....	16
3.7.1 Vnější znaky plodu.....	16
3.7.2 Vnitřní znaky plodu.....	17
3.8 Obsahové látky.....	17
3.8.1 Význam pěstování slivoní.....	18
3.8.2 Pěstování slivoní.....	19
3.8.3 Podnože slivoní.....	20
3.8.4 Pěstitelské požadavky a nároky na stanoviště.....	20
3.8.5 Řez slivoní.....	21
3.8.6 Výživa a hnojení slivoní.....	22
3.8.7 Nejčastější choroby a škůdci slivoní.....	22
3.8.8 Sklizeň slivoní.....	23
3.9 Hodnocení peckovin.....	24
3.10 Stanovení pevnosti plodu a stanovení cukernatosti.....	24
4 Metodika.....	25
4.1 Popis zkoumaného území.....	25
4.1.1 Výběr odrůd.....	25
4.2 Odběr vzorků.....	26
4.3 Stanovení velikosti plodů.....	27
4.4 Stanovení hmotnosti plodů.....	27
4.5 Stanovení poměru dužniny a pecky.....	28

4.6	Stanovení pevnosti dužniny.....	28
4.7	Stanovení cukernatosti.....	29
5	Výsledky.....	30
5.1	Násada plodů.....	30
5.2	Hmotnosti plodů, dužniny a pecky.....	31
5.2.1	Výtěžnost dužniny a procentuální zastoupení pecky vůči plodu.....	32
5.3	Rozdílnost velikosti plodů.....	33
5.4	Pevnost plodů.....	35
5.5	Cukernatost plodů.....	36
5.6	Příklady vybraných odrůd z každé zkoumané pomologické skupiny.....	37
5.6.1	Pravá švestka - 'Gabrovská'.....	37
5.6.2	Pološvestka 'Čačanská raná'.....	37
5.6.3	Renklóda 'Althanova'.....	37
5.6.4	Mirabelka - 'Nancyská'.....	37
6	Diskuze.....	38
7	Závěr.....	40
8	Literatura.....	41
9	Samostatné přílohy.....	I

1 Úvod

Ovoce je rozmanitá skupina potravin, která je závislá na geografické oblasti a klimatu. V České republice jsou nejčastěji pěstovány jablka, hrušky, broskve, meruňky, slivoně, třešně a další. Největší podíl na tržbách v roce 2023 měla jablka (69 %), slivoně (7 %) a hrušky (6 %). V porovnání s předchozí sezónou (2022) vykázaly největší nárůst tržby u slivoní, černého rybízu a višně, naopak pokles tržeb byl zaznamenán u jablek, hrušek a třešní. Plochy plodných slivoňových produkčních sadů tvořily v roce 2023 celkem 1665,5 ha (eagri 2023).

Z botanického hlediska lze ovoce rozdělit na peckoviny, jádroviny, bobuloviny a skořápkoviny. V rámci této práce byly zkoumány slivoně, které se řadí mezi peckoviny. Slivoně patří do rodu *Prunus*, který je velmi variabilní a tvoří početnou skupinu. Slivoně lze ještě dále členit v rámci pomologie do jednotlivých skupin nejčastěji na švestky, pološvestky, slívy, mirabelky a renklódy. I přesto, že jsou slivoně hojně zastoupeny v růstových podmínkách České republiky, jsou v rámci ovocnictví často opomíjenou kategorií, a proto byla tato práce zaměřena právě na jejich výzkum. Slivoně se dělí na rané a pozdní odrůdy. Tato práce se zabývala ranými odrůdami, které byly sklizeny již během léta (červenec - srpen). Díky dřívější sklizni postupně došlo k naměření všech potřebných hodnot a to vedlo k jejich správnému a přesnému vyhodnocení. K posouzení plodů slivoní lze obecně použít kvalitativních a kvantitativních parametrů.

Mezi kvalitativní parametry patří například barva plodů, chuť plodů, tvar plodů, nutriční složení či obsah kyselin, jejichž hodnocení je vždy uvedeno slovně na rozdíl od kvantitativních parametrů, kde se jedná o numerické vyjádření. Mezi kvantitativní parametry, kterými se tato práce zabývala, patří například hmotnost plodů, pecek či počet plodů na stromě – tzv. násada plodů, jejich velikost, stanovení pevnosti plodů a stanovení jejich cukernatosti. Přínosem této práce jsou data, která je možné využít ke srovnání odlišných odrůd. Je také možné posoudit změnu u měřených odrůd v následujících letech při budoucím výzkumu. Výsledky mohou být také použity pro stanovení kvality plodů u odlišných typů podnoží.

2 Cíl práce

Hlavním cílem práce bylo porovnat kvantitativní parametry plodů vybraných raných odrůd slivoní ze sortimentu na Demonstrační a výzkumné stanici katedry zahradnictví. Dílčí cíle práce zahrnovaly stanovení násady plodů, hmotnosti plodů, hmotnosti pecek, poměru mezi dužninou a pečkou, velikosti plodů (délka, šířka, tloušťka), dále pevnosti dužniny a určení cukernatosti u všech vybraných odrůd.

3 Literární rešerše

3.1 Význam ovoce

Hlavním cílem zpracování ovoce je zásobovat spotřebitele po celý rok zdravým, bezpečným, výživným a přijatelným jídlem (Srivastava a Kumar 2001). Ovoce navíc obsahuje množství vitaminů (především vit. C), sacharidů, vlákniny, organických kyselin a minerálních látek, které pozitivně ovlivňují náš zdravý životní styl a vyváženou stravu. Čerstvé ovoce má vynikající výživovou hodnotu, navíc příznivě působí na lidský metabolismus, udržuje naši kondici, zlepšuje imunitní systém lidského organismu a je hlavním zdrojem energie, jež zásobuje naše tělo. Důležité je, aby bylo ovoce při konzumaci v dozrálém stavu. Obecně lze říci, že čím déle je ovoce na stromě, tím více dochází k nárůstu vitaminů (Oberbeil a Lentz 2003). Pravidelnou konzumací ovoce si zajistíme příjem velmi prospěšných látek pro naše tělo, které příznivě působí na naše zdraví a mnoho těchto látek má i antioxidační účinek. Dokáží také chránit tělo před negativními vlivy, které nám způsobuje každodenní stres (Gadže et al. 2011).

3.2 Dělení ovocných dřevin

Ovocné dřeviny botanicky rozdělujeme podle několika faktorů. Prvním z nich je dělení podle botanického charakteru plodů, do kterého patří:

Tabulka 1: Rozdělení ovocných druhů dle Schuchman (1988)

Botanický charakter plodů	Příklady ovocných dřevin
Jádroviny	Jabloň, hrušeň
Skořápkoviny	Ořešák, líska
Bobuloviny	Maliník, ostružiník
Peckoviny	Slivoň, broskvoň

3.3 Peckoviny

Do této skupiny přísluší druhy jako například: slivoně, třešně, višně, broskvoně a meruňky, z nichž jsou broskvoně, meruňky, mandloně a ořešáky teplomilné. V seznamu odrůd, jenž je zapsán ve Státní odrůdové knize České republiky, je k 15. 6. 2023 zaregistrováno 33 odrůd slivoní, ze kterých jsou 2 odrůdy podnožové (eagri 2023). Složení peckovin se ale neustále mění, stejně tak, jako je to u drobného ovoce či jádrovin (Sus a Blažek 2002). Peckoviny mají jednosemenné plody – peckovice, které jsou složeny z tvrdé pecky a jádra, které je obklopeno sladkou a šťavnatou dužninou.

Hessayon (1999) ve své knize popisuje peckoviny souhrnně jako odolné stromy, které plodí dužnaté ovoce – peckovice, jež má velmi tvrdou, velikou pecku a uzavírá celé semeno. Slupka peckovin bývá buď ojíněná, neojíněná nebo plstnatá. Peckoviny, které mají slupku plstnatou, jsou například meruňky, broskve a jejich další poddruhy.

Naopak mezi peckoviny, které mají slupku neojíněnou, patří třešně a višně a mezi peckoviny se slupkou plodu ojíněnou lze zařadit například švestky, pološvestky, slívy a jejich další pomologické skupiny (Blažek 1998).

Všechny druhy peckovin se botanicky řadí do čeledi růžovitých (*Rosaceae*) a rodu *Prunus* (Kutina 1991; Hazra et al. 2012). Z hlediska požitelnosti plodů je důležitá trvanlivost, která závisí především na kulturních zvyklostech, zvolených metodách, způsobu sklizně, preventivních opatřeních nebo podmínkách, při jakých se plody skladují (Pande et al. 2017).

3.4 Historie a současnost pěstování slivoní

Slivoně se začaly pěstovat již od starověku (Bhutani a Joshi 2005). Nejstarší dochované informace o pěstování slivoní pochází přibližně z roku kolem 470 př. n. l., díky čemuž je zde připisován fakt, že slivoně pochází z Číny. V období středověku se rozšířily na Balkán, ze kterého se již ve 14. století dostaly až k nám. Předpokládá se, že první evropské slivoně byly objeveny asi před 2 000 lety v oblastech východní Evropy a západní Asie. Ve starověkém Římě bylo již známo 300 odrůd evropských slivoní, odkud se dále šířily po celém světě. V 17. století se plody slivoní rozšířily i do Spojených států (Birwal et al. 2017). Byly rozšířené i na území Kavkazu, odkud pochází nejvíce planých forem slivoní. Kulturní odrůdy k nám přinesly až slovanské kmeny, které se pod názvem švestky dále šířily, například do Německa, na západ do Rumunska, do města Bistrica. Z tohoto města se jako Bistrická slivka dále šířily do velkého území bývalého Uherska (OPVK 2024). Z těchto plodů vznikl dnešní typ „Domácích švestek“, přestože se mezi kvalitnější typy považují dnes známé „Vlašky“, které se zde rozšířily o něco později, na přelomu 19. a 20. století z Itálie (Blažek a Kneifl 2014).

Z historického hlediska má pěstování slivoní, ale i dalších ovocných druhů v Čechách i na Moravě velkou tradici (Kutina 1991). Dnes se z hlediska pěstování slivoní obecně zvyšuje zájem nejen u velkých pěstitelů, ale také u zahrádkářů, které disponují menší užitkovou plochou. Největší zásluhou je nejen dovoz, ale i množení kvalitnějších velkoplodých odrůd, které patří mezi pološvestky, případně pravé švestky. Rostoucí záliba v jejich pěstování je i díky šíření rezistentních odrůd vůči nejvýznamnější virové chorobě, kterou je šarka švestek (Sus a Blažek 2002). U nás, napříč republikou, nesou slivoňové plody spousty různých lidových názvů. Například na Moravě se jim nesprávně botanicky říká „trnky“, jinde se jim přezdívá „karlata“ či „kadlata“ a na Slezsku se mluví o „slívách“ nebo „slivkách“ (Blažek a Kneifl 2014).

V praxi se lze setkat dokonce i s nesprávným označením švestek – „modré peckoviny“, kam se mohou řadit i špendlíky či myrobalán. Dnes již víme, že švestky nejsou jen modré, nýbrž existují druhy, které září různými barvami. Od žlutých odstínů, přes červené a zelené, až po ty modrofialové. V současnosti dosáhla spotřeba čerstvých švestek v ČR zhruba hodnoty 4,6 kg na osobu/rok (OPVK 2022).

3.5 Botanická charakteristika slivoní

Slivoně jsou ve světě celkově čtvrtým nejvýznamnějším ovocným druhem těsně za jabloněmi, hrušněmi a broskvoněmi. Zároveň jsou slivoně také nejpočetnější ovocnou skupinou z hlediska botaniky s řadou různých vlastností a schopností se snáze přizpůsobit daným podmínkám. Do roku 2014 bylo známo více než 6000 vyšlechtěných nebo krajových odrůd, podnoží a planých forem slivoní, jež jsou řazeny do nejméně 20 různých botanických druhů s různými vlastnostmi (Blažek a Kneifl 2014). Veškeré druhy slivoní se dle taxonomie zařazují pod rod *Prunus*, který byl roku 1954 vypracován dendrologem Rehderem. Tomuto rodu jsou botanicky připisovány opadavé stromy a keře s různými tvary koruny (kulovitá, vejčitá nebo pyramidální), s nahnědlou kůrou s trny či bez nich.

Slivoň (*Prunus*) je z hlediska ovocnictví nejvýznamnějším rodem, mezi které patří 77 druhů, včetně 10, které se pěstují jako ovocné plodiny. Rod *Prunus* se rozděluje do pěti podrodů a osmi sekcí, kam patří všechny pěstované slivoně, jež se člení do druhu *Prunus domestica* L., *Prunus cerasifera* Ehrh. (myrobalán) a několik dalších (Blažek 2001).

Díky tomu můžeme hovořit o velmi početné variabilitě slivoní, neboť existuje tolik druhů, které jsou odlišné svým vnějším vzhledem – barvou, velikostí apod. nebo svými půdními či klimatickými podmínkami, které značně ovlivňují jejich samotný růst. Každý botanický druh má rozdílné požadavky na prostředí, což je dáno nejen botanickou odlišností, ale i genetickou výbavou jednotlivých druhů. Z hlediska genetiky jsou slivoně hexaploidní ($6n = 48$ chromozómů) a mohou být buď cizosprašné odrůdy (např. 'Althanova', 'Bryská', či 'Zelená renklóda') nebo samosprašné ('Nancyská'). Proto musí být cizosprašné odrůdy na stanovištích s vhodnými opylovači současně kvetoucími (Kutina 1991).

Listy

Listy slivoní jsou různých velikostí, mohou být souměrné i nesouměrné. Jejich tvar je kulovitý, elipsový, podlouhlý až vejčitý. Okraje listů mohou být zaoblené nebo zašpičatělé. Jeho řapík může být různě velký, většinou je ale krátký. Listová čepel bývá obvykle hladká, ale může mít i různě výraznou žilnatinu (Ivičič et al. 1987). Spodní strana listu bývá většinou plstnatá (Kutina 1991).

Květy

Květní pupeny se na květních stopkách tvoří většinou po jednom až dvou květech, někdy i po více. Květ vytváří baňkovitou nebo trubkovitou češuli, na jejímž konci je pět kališních lístků, u nichž se nachází jediný volný lysý semeník vzniklý z jednoho samičího listu (plodolistu). Korunní plátky jsou volné, většinou bílé, popř. růžové. Květy slivoní se nacházejí na krátkých vedlejších větvičkách, jež rostou na hlavních větvích (Hagenouw 2006). Květ také obsahuje okolo 20 – 30 samčích listů neboli tyčinek (Blažek a Kneifl 2014). Květy se objevují současně s olistěním, resp. rašením listů a slivoně kvetou obvykle v dubnu a v květnu (Pfeifer 2005).

V rámci fenologie se zde uplatňuje fenologická fáze nazývaná růst pupenů, která se dále dělí na jednotlivé stádia – nalévání pupat, prasknutí pupenů, zelený shluk, bílé poupě, květ a opad okvětních lístků (Murray 2015). Vzhledem k rozmanitým odrudám slivoní se však i tyto stádia od sebe velmi liší (Majid et al. 2019). Stejně tak jako doba květu mezi jednotlivými odrudami slivoní je velmi odlišná (Comulescu et al. 2010). Na správný chod fenologických fází má nejen vliv výběr odrůdy slivoně, ale také změna klimatu (Ramirez a Kallarackal 2015; Atreya a Kaphle 2020).

Z hlediska celkového výnosu plodů je velmi důležité správné opylení. Probíhá pomocí hmyzu, především včel, které nemají rády příliš chladné jaro. S mrazy, které přicházejí spíše v nočních hodinách během jara (duben – květen) je strom poškozován a dochází tak k velkému opadu květů (Hagenouw 2006). Přesto jsou květy slivoní ve většině případech odolné vůči těmto pozdním jarním mrazům (Kutina 1991). Rovněž sucho, které má dlouhou dobu trvání, není příznivé, neboť také dochází ke ztrátě květů. Opylením se docílí přenesením pylu na bliznu. U slivoní dochází k tzv. opylení vlastním pylem, proto se říká, že tyto druhy jsou samosprašné neboli autofertilní. Avšak u druhů jako jsou mirabelky, renklódy či švestky a slívy se mluví o druzích přechodných, neboť mohou být jak samosprašné, tak cizosprašné (autosterilní). Je to dáno především díky klimatickým změnám (Ivičič et al. 1987).

Odrůdy slivoní u nás dozrávají přibližně čtvrt roku a to od druhé poloviny července, kdy můžeme sklízet rané odrůdy slivoní až do začátku října, kdy zrají ty pozdnější. Zpravidla rozkvétají až po třešních a višních. Nejraněji kvetou z pomologických skupin slívy, poté renklódy a nakonec pološvestky, u kterých se uvádí, že kvetou středně raně až středně pozdně. Rané odrůdy švestek kvetou středně raně a pozdní odrůdy kvetou až v pozdějším období (Sus a Blažek 2002).

Plody

Plodem jsou dužnaté obvykle modře ožiněné jednosemenné peckovice. Tento plod se zpravidla dělí na vnější dužnatou vrstvu (exokarp), střední vrstvu (mezokarp) a vnitřní vrstvou (endokarp). Všechny tyto vrstvy jsou tedy tvořeny zevnitř nejprve tvrdou peckou - endokarpem, poté dužninou - mezokarpem a nakonec slupkou- exokarpem (Hazra et al. 2012). Plody slivoní mohou být rozmanité, ať už svou velikostí, nebo souměrností či odlišným tvarem, který bývá nejčastěji kulovitý, elipsovitý, kapkovitý, či válcovitý apod. Také může být buď plochý, zploštělý nebo smáčklý. Na povrchu je plod hladký nebo zhranatělý. Na plodu je často velmi výrazná rýha. Dalším poznávacím znakem je to, že se plod rozděluje na stopečnou část se stopečnou jamkou a na čnělečnou část s čnělečnou jamkou. Plody jsou buď ožiněné, jiné mají povrch slupky voskově šedý či modrofialový. Nejen stopka plodu je rozmanitá (např. krátká či dlouhá, plstnatá či lysá, apod.), ale i jeho slupka (jemná až tuhá; různobarevná), dužnina (tuhá či řídká, suchá či šťavnatá apod.) či pecka, která je obvykle smáčklá, většinou podlouhlá a vejčitá, bývá buď hladká, rozbrázděná nebo vrásčitá. Na slupce se také mohou objevit lenticely. Plody chutnají buď velmi sladce, kysele či fádne anebo aromaticky (Kutina 1991).

Dřevo

Slivoň patří do skupiny s polokruhovitě pórovitou stavbou dřeva (ÚNOD 2024). U dřeva slivoní se rozeznává jádro a běl. Jádro je zbarveno do tmavožluté až hnědočervené barvy s tmavými skvrnami či pruhy, na rozdíl od úzké běle, která je spíše světlého zbarvení do žlutohnědé i nažloutlé. Příčný řez je diferencovaný letokruhy a dřevními paprsky, které na něm krásně vynikají. Specifická hmotnost tohoto ovocného druhu dřeva se pohybuje okolo 0,7 – 0,8. Dřevo má vynikající vlastnosti – je pevné, v tahu rovnoběžné s vlákny, avšak jeho nevýhodou je špatná štípatelnost a křehkost v lomu (Blažek a Kneifl 2014). I přesto se hojně využívá v oblasti řezbářství, nábytkářství i soustružnictví, kde se uplatňuje na výrobu nástrojů, k obkládání stěn i vykládání stolků a jiné dřevařské dekorace jako je např. intarzie. Hustota při 12 % vlhkosti je 745 kg/m³ (ÚNOD 2024).

3.6 Pomologické členění slivoní

3.6.1 Slivoň švestka

Náš domácí druh *Prunus domestica* je křížencem trnky obecné (*Prunus spinosa*) a myrobalánu třešňového (*Prunus cerasifera*) dle Ruppá (2005). Botanicky se řadí pod rod *Prunus* a patří do čeledi *Rosaceae* - růžovité (Šapiro 1988; Kutina 1991). Dále se člení do podčeledi *Prunoideae* – slivoňové (Chin et al. 2014; Hlušek et al. 2018). Z počátku měla slivoň švestka (*Prunus domestica*) nízkou kvalitu plodů. Teprve až s postupným šlechtěním se však její jakost změnila natolik, že ji dnes můžeme považovat za mimořádně rozmanitý druh, vynikajících vlastností a znaků - zejména velikosti plodů, barvy, chuti a právem patří mezi nejpožadovanější druh švestek z hlediska kvality plodů (Gonez-Pleza a Ledbetter 2010).

Podle Hessayona (1999) patří do skupin slivoní: švestky, pološvestky, slívy, renklódy (též ryngle), mirabelky a špendlíky. Hlušek et al. (2018) zařazuje pod tuto skupinu nejen slívy, špendlíky, mirabelky, renklódy, ale i pravé švestky, pološvestky a datlovky, oválné švestky, či kulovité švestky. Ze špendlíků a švestek jsou vyšlechtěny plody, které se nazývají blumy. Obvykle se *Prunus domestica* dělí na 3 poddruhy, kterými jsou: slívy (*Prunus domestica insititia* (L.) Poir.), renklódy (*Prunus domestica italica* Borkh.) a švestky pravé (*Prunus domestica oeconomica* Borkh.) dle Johanssona a Oldéna (1962). Dále se slivoně rozdělují do tří kategorií podle místa původu na: slivoně evropské, japonské a americké (Nehta a Chawla 2023). Sus a Blažek (2002) uvádí, že mezi jednotlivé pomologické skupiny slivoní řadíme: švestky (pravé), pološvestky, slívy, renklódy a mirabelky.

3.6.2 Švestky (pravé)

První skupinou jsou švestky (pravé), které dozrají zpravidla od konce července až do první poloviny října. Obecně se tvrdí, že švestky pravé i pološvestky mají obvykle více ovoce, než sami unesou což je podobné i v případě renklód a mirabelek, které jsou také úrodnější, když se rozrostou (Recht a Strauß 1990). Pravé švestky se vyznačují středně velkými až velkými plody, které jsou protáhlé a oba konce mají zúžené.

Z hlediska chuti jsou švestky sladké a velice aromatické. Jejich slupka je hladká a tuhá, většinou zbarvena do fialových až červeně modrých tónů. Jejich dužnina je poměrně dobře odlučitelná od pecky a většinou je zlatožlutě vybarvena (Richter et al. 1997). Nejznámější švestkou jsou odrůdy 'Švestka domácí' či 'Vlaška' (Šapiro 1988).

3.6.3 Pološvestky

Další skupinou jsou pološvestky, které jsou švestkám velmi podobné. Pološvestky se od pravých švestek nejlépe poznají tak, že u pološvestek je zřetelný tzv. „šev“, který graficky odděluje zhruba polovinu celého plodu a jsou i celkově větší, ale méně ojíňené než švestky. Naopak je tomu u švestek a slív, u kterých není rozdíl příliš patrný. (Recht a Strauß 1990). Oproti švestkám mají také jiný tvar.

Jsou méně protáhlé a jejich konzistence dužniny je značně měkká, a proto není dužnina tak dobře oddělitelná od pecky. Je známo, že i u této skupiny je značná variabilita nejen u jednotlivých vlastností plodů, ale také u stromů, jež se liší i napříč jednotlivými odrůdami pološvestek (Sus a Blažek 2002). Nejvýznamnější pološvestkou je například 'Čačanská lepotica', 'Čačanská nejbolja', 'Stanley' a další (Blažek a Kneifl 2014).

3.6.4 Slívy

Do třetí pomologické skupiny slivoní patří slívy. Přesto, že mají stejný původ jako předchozí dvě skupiny, jsou pěstovány méně než švestky a pološvestky, protože obvykle méně plodí (Richter et al. 1997). Slívy na rozdíl od švestek dozrávají dříve. Jsou to středně velké plody, které jsou obvykle větší, kulaté až oválné a často jsou podélně rýhované. Slupka slív je červeně modrá, mírně ojíňená. Dužnina slív je méně sladká a měkčí, většinou žluté až zlatavé barvy. Pecka slív je silná a kulatá, většinou špatně odlučitelná od dužniny (Rupp 2005). Květy slív jsou obvykle bílé barvy a mají chlupatou květní stopku. Její dužnina je buď zelenožlutá, žlutá nebo může být i narůžovělá. Převažuje u ní spíše nakyslá chuť (Kutina 1991). Slívy jsou citlivé na stisk. Z tohoto důvodu je zapotřebí dávat pozor při jejich sklizni, aby se příliš nemačkaly. Také jsou nevhodné na zmrazení (Recht a Strauß 1990). Nejznámější slívou je například odrůda 'Bryská' (Šapiro 1988).

3.6.5 Renklódy

Renklódy (někdy označované jako „ryngle“) patří do další pomologické skupiny. Společně s mirabelkami se sklízí především v létě během července a srpna (Recht a Strauß 1990). Renklódy jsou svou velikostí velmi podobné švestkám, avšak odlišují se tvarem, který je u renklód kulatější. Jsou celkově také menší a plody bývají obvykle tužší a méně ojíňené. Jejich barva je zelenožlutá až do zlatova, vůně slabě aromatická a chuťově jsou sladké. Z jedné strany mají tyto plody obvykle výraznou rýhu a také se dají snadno poznat pomocí červených skvrn, které na sobě většinou renklódy mívají (Flowerdew 1997). Dále se značí silným růstem a mívají větévky bez trnů. Mají také větší zaoblené listy.

Renklódy jsou také charakteristické svými velkými bílými květy, ale také vyrovnanými plody. Pevná dužnina jde dobře oddělit od pecky. (Kutina 1991). Slupka má podobně jako slívy různé barevné odstíny a je kyselá. Její pecka je poměrně baňatá (Sus a Blažek 2002). Navíc renklódy obsahují i poměrně dost vitamínu C a karoten. Nevýhodou renklód i mirabelek je jejich krátká skladovatelnost (Recht a Strauß 1990). Významné odrůdy z této kategorie jsou například 'Zelená renklóda' či 'Althanova renklóda' (Blažek a Kneifl 2014).

3.6.6 Mirabelky

Poslední skupinou patřící mezi slivoně jsou mirabelky, které většinou kvetou bíle a mají menší květy například oproti předešlým renklódám. Další odlišností od předchozí skupiny jsou například trny, které mají větévky mirabelek. (Sus a Blažek 2002).

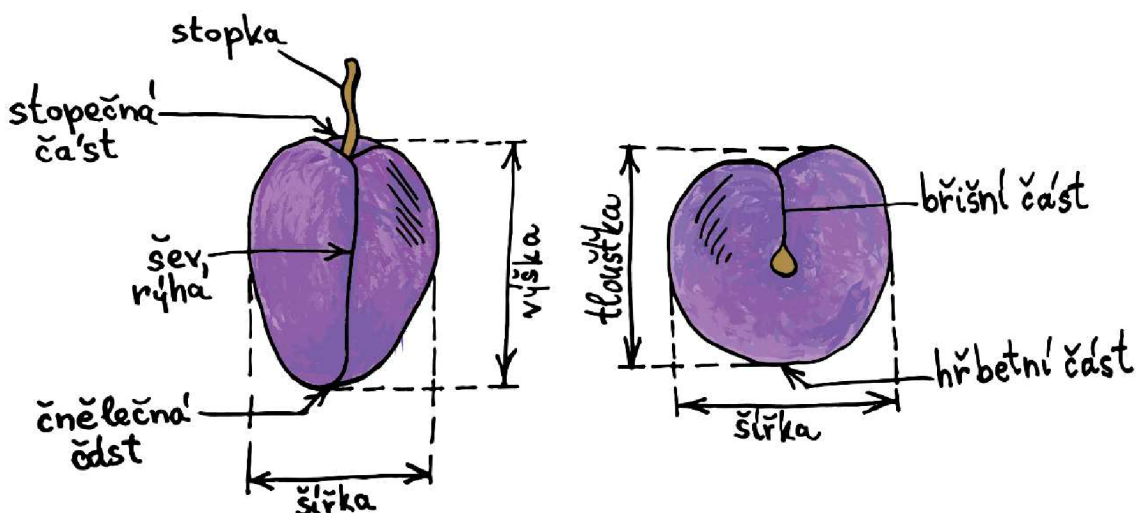
Mirabelky jsou menší, kulaté a nejčastěji žluté. Při sklizni je poznáme i díky tomu, že když na sobě mají červené tečky nebo červenou kropenatost, tak jsou na sběr připravené (Rupp 2005). Žlutá je i dužnina, která je celkově měkká a snadno odlučitelná od pecky. Chuť bývá obvykle sladká až velmi sladká, přestože se jednotlivé odrůdy liší svou dobou zrání (Kutina 1991). Nejznámější odrůdou je zejména 'Nancyská mirabelka' (Šapiro 1988).

3.7 Pomologické charakteristiky plodů

Nejsnadnější způsob rozeznání jednotlivých odrůd slivoní je určování podle plodů. Existují dva typy, které můžeme na plodu pozorovat a to: podle vnějších znaků, které lze hodnotit, aniž bychom plod nějak narušili a podle vnitřních znaků, které lze sledovat, až když se plod rozkrojí (Blažek a Kneifl 2014).

3.7.1 Vnější znaky plodu

Mezi nejzákladnější vnější znaky řadíme dle Blažka a Kneifla (2014) především: tvar, rozměry plodu, stopka plodu, barva plodu a slupky plodu. Tvar, jenž se u jednotlivých odrůd nachází může být např.: švestkovitý, kulovitý, ploše kulovitý, oválný, elipsoidní, vejčitý, kapkovitý, podlouhle válcovitý, zploštělý nebo smáčklý atd. Rozměry plodu jsou tři – délka (výška), šířka a tloušťka (Obrázek 1). Plody se rozdělují dle velikosti na: velmi velké (hmotnost nad 55 g), velké (40 – 55 g), střední (25 – 40 g), malé (15 – 25 g) a velmi malé (pod 15 g). Stopka plodu se odvíjí od toho, jak je zasazena do stopečného důlku, který může být buď hluboký, mělký, nebo široký, úzký, či dokonce úplně chybí. Dalším aspektem je barva plodu, která se hodnotí až v období plné zralosti jednotlivých plodů. Základní barvy slupky mohou být různé, nejčastěji mohou být zeleně, žlutě, žlutočerveně, červeně, červeně modře či tmavě modře zbarvené. Některé odrůdy se označují jako tzv. pestré, neboť mají kombinaci více takových barev. Slupka plodu jakožto další vnější znak může být jemná nebo tuhá, může obsahovat velké množství kyseliny, nebo vůbec žádnou. Slupka plodu je někdy doplněna o tzv. ojíněnost, která pozměňuje základní vybarvení celého plodu. Barva vnější slupky může být buď žlutá, tmavě červená, případně tmavě fialová až černá (Wang et al. 2020).



Obrázek 1: Vnější znaky plodu slivoně. Autorská ilustrace

3.7.2 Vnitřní znaky plodu

U hodnocení vnitřních znaků se posuzuje pouze dužnina a pecka. Dužnina se posuzuje především z hlediska konzistence a pevnosti. Proto může být například tuhá, pevná, měkká či jemná, řídká a vodnatá, či šťavnatá nebo vláknitá. Dále se dělí podle chuti na kyselou, navinulou, navinule sladkou, sladkou až velmi sladkou. Dužnina má barvu nažloutlou až oranžovou, žlutou, nazelenalou, narůžovělou a také může být prolnuta různě barevnými žilkami. Nejdůležitější vnitřní znak tvoří pecka, jež se označuje jako endokarp plodu, který chrání semeno zevnitř. Semeno bývá obvykle pouze jedno, neboť druhé většinou zaniká (Blažek a Kneifl 2014). Pecka je rozlišována z hlediska polohy v plodu na břišní část (přilehlá k rýze) tvořící 3 žebra – hlavní (ostruha) a 2 boční, které jsou málo vyvinuté. Mezi těmito dvěma žebry jsou dvě břišní rýhy, které jsou různě široké. Druhou částí pecky je hřbetní část, která tvoří 2 ostré žebra, které mají mezi sebou hlubokou rýhu. Základ pecky vytváří stopičná část. Hrot či špičku pecky formuje část čnělečná. Velikosti pecky jsou tři, shodně jako u celého plodu – výška (délka), šířka a tloušťka (Kutina 1991). Dalším podstatným znakem je např. snadná, či středně snadná, popřípadě obtížná odlučitelnost dužniny od pecky, které mohou ovlivňovat růstové podmínky či celkový zdravotní stav stromu. Pokud je např. chladno v období dozrávání, tak je dužnina špatně odlučitelná od pecky. Dále je v neposlední řadě také hodnotícím prvkem velikost pecky, či váhový poměr dužniny a pecky (Blažek a Kneifl 2014).

3.8 Obsahové látky

Ovoce má mnoho obsahových látek. Mezi nejzákladnější složku však patří voda, která se ve švestkách průměrně pohybuje okolo 83 % (Cibulka 2003). Další důležitou součástí plodů jsou sacharidy. Mezi sacharidy, které jsou součástí obsahových látek nacházejících se ve švestkách, se zařazují především volné mono a disacharidy (glukóza, fruktóza a sacharóza) a alkoholické cukry - nejvíce sorbitol (Wrolstad a Shallenberger 1981). Nejdůležitější složkou sacharidů je však škrob, který se při dozrávání hydrolyzuje na sacharózu a jednoduché cukry. Do skupiny jednoduchých cukrů patří zejména fruktóza a glukóza, přičemž sacharóza je nejsladší a naopak glukóza je nejméně sladká.

U některých odrůd sliv a švestek dominuje z cukrů především sacharóza. Z hlediska cukrů je ve švestkách procentuální zastoupení v rozmezí 4 – 20 %. Ve zralém ovoci je nejvíce cukru glukózy a fruktózy a naopak nedozrálé ovoce je tvořeno především pektinovými látkami, např. pektinem a protopektinem (Blažek 2001).

Švestky obsahují velký podíl bioaktivních látek, zejména fenolové kyseliny, také vysoký obsah organických kyselin, především kyselinu jablečnou, ale také kyselinu citrónovou a mnoho minerálů (Ahmad et al. 2023). Ve švestkách je 0,4 – 3,5 % kyselin. Za trpkost chuti mohou v ovoci třísloviny. Ovšem na celkové chuti se podílejí vzájemné poměry mezi kyselinami, cukry a tříslovinami. Vůni dodávají jednotlivým plodům aromatické látky. Zejména estery kyselin, aldehydy a silice. Také se v ovoci nacházejí další látky jako např. dusíkaté látky, tuky, vitamíny a minerální látky (Blažek 2001).

V čerstvých švestkách je zastoupeno hned několik mikroelementů, které jsou nezbytné pro lidský organismus, pro příklad: draslík, vápník, hořčík, fosfor, železo a další látky, především alkalické. Švestky jsou chudé především na bílkoviny a tuky (Scedei et al. 2021).

Naopak větší podíl zastupuje obsah železa, vit. A (beta – karoten), vit. C (kyselina askorbová) a vlákniny (Ahmad et al. 2023). Ve švestkách jsou zpravidla nejčastěji zastoupeny tyto látky s průměrnou hodnotou - bílkoviny (0,7 %), tuky (0,2 %), cukry (15,3 %), vápník (0,92 %), fosfor (0,03 %), železo (1,47 %), vitamin A (0,10 mg %), vit. B1 (0,08 mg %), vit. B2 (0,04 mg %), vit. C (2 mg %) a další (Blažek 2001; Richter et al. 1997). Nutriční hodnotu a chemické složení slivoní však významně ovlivňuje nejen druh a výběr odrůdy, ale také stupeň zralosti či klimatické, půdní a pěstitelské podmínky (Kim et al. 2003).

3.8.1 Význam pěstování slivoní

Existuje více než 2 000 odrůd slivoní, ale jen málo z nich má komerční využití. (Somogai 2005). Přesto slivoně zaujímají na světě plochu větší než 2,6 milionů hektarů (FAOSTAT 2017). Produkce švestek je vysoká díky bohatému kvetení, vysokému výnosu, způsobu pěstování a dozrávání kultivarů v nížinách (Singh et al. 2020). Výnos závisí především na agroklimatických podmínkách a zvolených postupů hospodaření. Každý pěstitel usiluje o co nejvyšší výnos. Obecně se však vysoký výnos odvíjí od zdravotního stavu stromu, správné výživy, stáří stromu, osvojených kulturních postupech, výskytu nežádoucích chorob a škůdců, ale také od klimatických podmínek dané pěstitelské oblasti (Balík 2004).

Zpracování a konzervování ovoce začalo v roce 1927. Od roku 1940 pak začaly firmy zabývající se zpracováním ovoce rozdělovat produkty a konzervovat ovoce, marmelády anebo ovocné džusy (Srivastava a Kumar 2001). Fyzikální vlastnosti slivoní jsou rozhodující pro principy, jako jsou: třídění, hodnocení, zpracování, balení a přeprava ovoce (Ertekin et al. 2006). Ovoce, které se zpracovává pro čerstvou spotřebu, by mělo mít průměr okolo 30 – 35 mm, případně 25 – 28 mm pro menší ovoce (Szenci 2006). Slivoně se nejčastěji využívají jak v čerstvém stavu ke konzumaci, tak i v dalším zpracování jako je sušení, zmrazení či odšťavňování. Nejvhodnější formou zpracování však zůstává sušení, neboť si švestky zachovají svoji nutriční hodnotu, protože obsahují vysoký podíl cukru a dají se také sušit bez fermentace (Ahmad et al. 2023).

Sušení je možné provádět několika způsoby, například se často švestky suší horkým vzduchem nebo na slunci, případně se suší ve vakuu, mikrovlnné troubě nebo za pomoci vysokého tlaku tak zvané asistovaného sušení či osmotickou dehydratací (Birwal et al. 2017). Švestky jsou stále oblíbeným ovocem a jejich pěstování má u nás bohatou tradici. Jsou oblíbené i díky jejich zpracování v kuchyni v podobě švestkových koláčů, švestkových povidel jako náplní do domácích buchet či jako sladké hlavní jídlo jako jsou švestkové knedlíky, také se přidávají do omáček. Zralé švestky se používají na výrobu alkoholových destilátů, kde se nejvíce uplatňují švestky s vyšším obsahem cukru (OPVK 2022).

Z toho také vyplývá, že na různé způsoby zpracování odpovídá daná odrůda jinak. Dle Blažka a Kneifla (2014) se na přípravu kompotů hodí např. švestky s malou peckou a pevnou dužninou, kterými se vyznačují odrůdy: 'Mirabelka nancyská' a 'Zelená renklóda', zamrazit se dá nejlépe 'Čačanska najbolja', na sušení je vhodná 'Domací švestka' či 'Vlaška' a pro přípravu domácí pálenky jsou obecně vhodné odrůdy, jež obsahují vyšší podíl cukrů, jako jsou odrůdy 'Hanita' a 'Čačanska rodna'.

3.8.2 Pěstování slivoní

Pokud bude vysazen nový ovocný strom - slivoň, všeobecně se doporučuje výsadbu provést po opadu listů, tj. od října do prosince, kdy se kořeny stromu nejlépe ujmou. V průběhu října bývá půda stále ještě dostatečně prohřátá natolik, aby v ní čerstvě vysazené ovocné stromky dokázaly dobře prokořenit. Nové stromky se nedoporučuje sázet do jam po původních dřevinách z důvodu, že je zde značně snížena úrodnost půdy. Případně je možné vysadit stromy na jaře – a to nejlépe od března (Rupp 2005). Nejdůležitější je však zvolit vhodné místo pro nově vysazené stromy. Slivoně lze pěstovat jak v mírných klimatických podmínkách, tak i subtropických (Son 2010). Nejčastěji vyžadují slivoně těžší a vlhčí půdy a teplé, chráněné stanoviště. Jestliže bude vysazeno stromů více, například u zákrsků (na středně bujně rostoucí podnoži) se doporučuje dodržet spon výsadby okolo 3,00 – 4,00 m. U čtvrtkmenů by měly být jednotlivé stromy od sebe daleko zhruba 4,00 – 5,00 m, polokmeny by měly mít spon výsadby alespoň 6,00 – 8,00 m. Obecně platí, že jsou slivoně velmi náročné na řez, a proto je dobré se řezu věnovat během prvních pár let po výsadbě, kdy se provádí výchovný řez.

Výchovným řezem se výchony, které po 1. roce od výsadby narostly, pouze trochu zakracují, zejména při bujném růstu, v jiných případech se ořezají razantněji. Především se odřezávají větve, které se rozvětvují a nacházejí se velmi hustě u sebe. K prosvětlování koruny slouží udržovací řez, který se provádí v pozdějších letech po výsadbě (Rupp 2005).

Výška slivoní se pohybuje okolo 3 – 4 metrů. Slivoně plodí až ve 4. až 5. roce po výsadbě. K zmlazovacímu řezu může nejdříve docházet až kolem 10. roku po výsadbě, hlouběji až po 15 letech. Životnost výsadby slivoní se pohybuje přibližně kolem 40 – 50 let. Přesto, že je u pěstování slivoní limitujícím faktorem virové onemocnění šarka (*PPV*), existuje na trhu již několik odrůd, které jsou k této virové chorobě rezistentní (Ivičič 1987). Mezi nejodolnější odrůdy patří například – švestky: 'Gabrovská', pološvestky: 'Čačanská lepotica', renklódy: 'Althanova' a např. mirabelky: 'Nancyská'. Pokud jsou stromy již silně napadeny, musí se odstranit a spálit, aby se choroba dále nerozšiřovala (Hudec a Vilím 2005).

3.8.3 Podnože slivoní

Peckoviny se obecně dají roubovat na semenáče stejného druhu, jako je tomu i u jablek či hrušní. Nejvíce používanou podnoží pro slivoně je dodnes stále myrobalán (*Prunus cerasifera*). Naroubovanému stromu přispívá především k bujnému růstu a zaručeně přináší i vysoký výnos. Další možností může být podnož odrůdy 'St. Julien', která na rozdíl od myrobalánu poskytuje slabší růst a časněji plodí (Klock 2002). U slivoní stále převládá skupina generativně (ze semen) množených podnoží nad těmi vegetativními.

V ČR je nejvýznamnější podnoží myrobalán přesto, že ve světě narůstá počet nových vegetativně množených podnoží. U nás se stávají významnější i některé domácí vegetativní podnože jako jsou například MY-KL-A a St. Julien A. Vegetativně množená podnož MY-KL-A je křížencem *Prunus cerasifera* (myrobalán) a *Prunus cerasifera atropurpurea* (myrobalán 'Atropurpurea'). Vyniká dobrým srůstem se slivoněmi, s výjimkou renklódy 'Althanova' (Vachůn 1999). Její hlavní výhodou je vysoká mrazuvzdornost a velmi dobře se množí pomocí bylinných řízků. Nevýhodou může být to, že má vysoké náklady na výrobu a to zapříčiňuje její omezení z hlediska využití.

Podnož Saint Julien A neboli Žilienka se rozmnožuje velmi zřídka (Vilkus 2000). Množí se buď dřevitými, nebo bylinnými řízků. Potřebuje vlhčí půdy. Na rozdíl od myrobalánu brzy plodí, ale je velmi citlivá na virovou šarku (Vachůn 1999).

Velmi používanou generativní podnoží je myrobalán označovaný MY-BO-1, který byl vyšlechtěn ve Výzkumném ústavu ovocných a okrasných dřevin v Bojniciích. Výhodou této generativní podnože je to, že nevytváří odkopky a naštěpované odrůdy jsou velmi bohatě plodící. Doporučuje se vysévat na stanovištích s teplou a suchou půdou, především do teplých poloh (Kutina 1991).

3.8.4 Pěstitelské požadavky a nároky na stanoviště

Slivoně se nejčastěji pěstují jako zákrsy a čtvrtkmeny na generativních či vegetativních podnožích. Odrůda 'Domácí švestka' se obvykle pěstuje jako vlastnokořenná a nejčastěji se množí odkopky (Sus 2001). U vegetativně množených podnoží ale hrozí riziko přenosu nejzávažnějšího virového onemocnění – šarky švestek, neboť se přenáší rostlinnými šťávami z napadených jedinců (Vilkus 2000). Možná proto u nás stále dominuje generativní způsob množení podnoží. U mirabelek a renklód se doporučuje v červnu protrhat pár zelených plodů, aby byly zbylé plody větší a aromatictější. Renklódy i mirabelky je dobré zachovávat v co možná nejmenším tvaru, neboť jinak velice bohatě plodí (Recht a Strauß 1990).

Tyto peckoviny jsou relativně náročné na stanoviště, především švestky a pološvestky. Je vhodné je pěstovat v teplých polohách a proto, že jsou světlomilné, vyžadují taková stanoviště, kde je dlouhé slunné léto (Kutina 1991). Souvisí to i s tím, do jaké polohy se hodí, a proto je vhodné pěstovat slivoně ve středních nebo vyšších polohách. Nejlépe se pěstují v polohách s nadmořskou výškou do 350 m. n. m. Pro méně náročné odrůdy jsou vhodné i polohy do 450 m. n. m. (Sus 2001). Slivoně jsou vhodné do vlhčích hlinitých půd, středně těžkých až těžkých. Vyhovuje jim živná, hluboká a propustná půda (Pfeifer 2005) a zároveň dostatečně vlhká, protože v suchých půdách většinou plody předčasně opadávají.

Průměrná roční teplota pro pěstování by se měla pohybovat nad 8 °C a optimální úhrn ročních srážek je v průměru okolo 500 až 700 mm (Kutina 1991). Výhodou může být také to, že jsou slivoně poněkud odolné vůči pozdním jarním mrazíkům, tudíž je vhodné i nechráněné stanoviště (Blažek 2001). Většina ale potřebuje teplé stanoviště chráněné před větrem a pozdními mrazy.

Ve studených polohách bývá problém většinou s nedozrálými plody (Kutina 1991). Pro slívy, mirabelky a renklódy je vhodnější chráněné stanoviště a středně teplé až teplé polohy, neboť jsou více citlivé vůči mrazům. V těchto polohách vyžadují půdy hlubší, teplejší a středně vlhké. Slivoně je vhodné vysazovat nejen na rovinatých plochách, ale lze je umístit i do svahů, zejména jihozápadních až západních. Renklódy jsou citlivé na povětrnostní podmínky a proto je vhodné je vysazovat především na chráněná stanoviště (Blažek 2001).

3.8.5 Řez slivoní

U slivoní se řez provádí většinou v březnu, nebo ihned po sklizni (Sus 2001), protože se může předejít většímu toku pryskyřice (Bruns a Bruns 2017). Pokud se předpokládá, že u starších stromů bude úroda hojná, doporučuje se udělat i prořezávka větví, která je vhodná také na jaře. Nejenže budou plody chutnější a kvalitnější, ale také se může zamezit tomu, že by strom v dalších letech přestal plodit úplně (Hagenouw 2006). Slivoně vyžadují obzvláště světlou korunu. Proto se uvádí, že se pěstují v rozmanitých tvarech, nejvíce však v polopřirozených volně rostoucích tvarech s terminálem. Výchovní řez se provádí v prvních pěti letech po výsadbě dle obecných zásad. Slivoně mají obvykle velice zahuštěnou korunu, a proto je třeba začít s řezem včas. Výchovným řezem se tak včas musí odřezávat výhony, které směřují dovnitř koruny a výhony, které se vidlicovitě rozvětvují. Další výhony, které se prodlužují, se doporučuje zkracovat postupně (Jakubík 2023). Himmelhuber (2004) uvádí, že se doporučuje u výchovního řezu směřovat řezy vodorovně, jelikož slivoně přirozeně rostou zpříma a vzájemně se překřížují. Zpravidla se tak nechává jen jediný hlavní výhon. Po výchovném řezu, pomocí kterého strom dostáváme do námi zvoleného pěstitelského tvaru, následuje řez udržovací. Pokud tento řez budeme provádět pravidelně, zajistíme stromu optimální plodnost (Metodické postupy 2015). K udržovacímu řezu neodmyslitelně patří také pravidelné odstranění suchých, ale i nemocných výhonů a poškozeného dřeva (Himmelhuber 2004). Dále je možné ještě po několika letech od výsadby provést řez zmlazovací, díky kterému se strom zregeneruje a prodlouží se tak jeho životnost (Metodické postupy 2015).

Švestky plodí na dvouletém až tříletém dřevě, proto je dobré držet se obecných zásad u řezu slivoní. Hlavní zásadou je vytvořit či udržet tzv. kosterní větve, v počtu tři, maximálně čtyři v pozici 45 °. Aby se toho docílilo je zapotřebí zkracovat větev zhruba o dvě třetiny na vnější pupen, což se provádí nejlépe v každém vegetačním období. Pupen obvykle raší směrem dolů, ale výhon má tendenci růst nahoru, proto je potřeba regulovat a tvarovat strom pokud je ještě mladý. Také se doporučuje ve 3. až 4. roce po výsadbě zastříhnout nevhodné výhony na čípek, aby výhon zůstal dlouhý přibližně 5 – 15 cm. Výhon do dalšího roku obroste a čípek tak vyplní prázdné místo uvnitř stromu.

Jakmile strom vyrostе do výšky, ze které je již obtížné provádět sklizeň, je potřeba strom také regulovat výškově (Jakubik 2023). Slivoně mají zpravidla velmi tvrdé dřevo, takže se musí při řezu dbát nejen na ostrost nástrojů, ale také na bezpečnost při této práci (Ivičič 1987).

3.8.6 Výživa a hnojení slivoní

Slivoně řadíme do vysoce náročných plodin z hlediska výživy. Nejen, že potřebují většinu živin k vytvoření listů, ale také na tvorbu dřeva a na celkový růst plodů. Po sklizni švestek se ztrácejí pouze živiny, jež obsahují plody a živiny, které jsou ukryté v listech a větvích nikam nemizí. Díky biologické recyklaci se vrací zpět do půdy. Proto je důležité dbát o výživu hned v prvních letech po sklizni, kdy se tvoří plodonosné výhony a strom tak nabývá na svém růstu. Doporučuje se přidávat stromům hlavní živiny společně s některými dalšími stopovými prvky. Hlavní živinou je např. dusík, který podporuje celkový růst. Další živiny, které se mohou přidávat k výživě, jsou např. draslík, hořčík, vápník, železo, mangan či bor (Blažek a Kneifl 2014). Nejdůležitější je však to, že se musí přidávat jednotlivé prvky pouze tehdy, když se projeví jejich nedostatek. Přehnojení jednoho z hlavních prvků je nežádoucí a vede k nevídaným projevům nejen na listech, ale i na dalších částech celého stromu.

3.8.7 Nejčastější choroby a škůdci slivoní

Nejvýznamnější chorobou je virové onemocnění šarky švestky (*PPV*), které je více rozepsáno níže. Obecně lze choroby rozdělovat na fyziologické např. změna barvy, tvaru, mechanické poškození rostlinných pletiv způsobené klimatickými podmínkami, nevhodným výběrem stanoviště, nebo nevhodnou výživou a hnojením (Schuchman 1988). Další jsou virové choroby a kromě šarky (*Plum pox virus - PPV*) existují např. proužková mozaika švestky (*Plum line pattern*), projevující se především na listech a zakrslost švestky (*Prune dwarf virus - PDV*) projevující se deformací listů. Mezi bakteriální choroby patří např. rakovinné choroby kůry a dřeva (*Pseudomonas syringae*), kdy může odumřít až celý strom. Příkladem houbové choroby je moniliová spála (*Monilia fructigena*) postihující většinu růžovitých, či moniliová hniloba (*Monilia laxa*) a u švestek také puchrovitost (*Taphrina pruni*), jež postihuje plody. Příznakem této houbové choroby jsou obvykle protáhlé, deformované mladé plody. V napadených plodech úplně chybí pecka a jsou často duté. V pozdějším stadiu choroby plody hnědnou, jsou zakrnělé a následně opadávají. Nejčastěji se tato choroba šíří na jaře za vlhkého a chladného počasí, kdy choroba přezimovala ve formě spor v šupinách pupenů či jako mycelium na plodonosném obrostu. Preventivním opatřením je odstraňování infikovaných plodů a konců letorostů. Nejvíce se osvědčilo ošetřování náchylných odrůd mědi (např. 'Domáci velkoplodá') v období rašení (Häseli a Daniel 2009).

Mezi škůdce slivoní se řadí např. mšice švestková (*Hyalopterus pruni*) a hálčivec švestkový (*Phytoptus similis*), jež saje šťávy z listů, nebo puklice švestková (*Parthenolecanium corni*), která zalepuje listy medovicí. Příznakem napadení puklice bývá často prosychání větví a chřadnutí celého stromu. Letorosty ustávají v růstu, zkracují se a často koncem léta usychají. V pozdějším stadiu se vytváří často nedozrálé a nevyvinuté plody, které mohou opadat. Také škodí larvy pilatky švestkové (*Hoplocampa minuta*), které poškozují květy (nejčastěji hnědé puchýřky na spodu kališních lístků) a plody, nebo housenka obaleče švestkového (*Grapholita fimebrana*), který způsobuje hnilobu plodů.

Zpočátku se projevuje na slupce klejotokem, později jsou plody červivé a mohou opadávat. Letová aktivita dospělců je monitorována pomocí feromonových lapáků, které se instalují do sadu po ukončení zásahů proti pilatkám (Metodické postupy 2024).

Šarka švestek (PPV)

Nejzávažnější virovou chorobou je šarka švestky (*PPV – Plum pox virus*). Tato choroba je způsobena virem, který nejčastěji přenáší mšice, případně se může přenést i roubováním či očkovaním. I proto se považuje šarka za nejškodlivější choroby peckovin, neboť se může vyskytovat nejen na slivoních, ale i na broskvoních či meruňkách. Nevyskytuje se pouze v České republice, ale i po celé Evropě a skoro celém světě, mimo Austrálii a Nového Zélandu, kde se její výskyt doposud neprojevil (Polák et al. 2022).

Častým znakem je opad plodů, které předčasně dozrávají. Na plodech se objevují skvrny připomínající prstny nebo kroužky (Obrázek 2). Pod těmito skvrnami se nachází červená dužnina, která má gumovitou konzistenci. Z plodů se vytrácí chuť a stávají se nepoživatelnými. Další příznak se projevuje také na listech, které ztrácejí zelenou barvu, neboť blednou a mají na sobě žlutozelené prstencovité skvrny. Napadený strom se ve většině případů stává nevyléčitelným. Nejlepší ochranou, jak se lze proti této chorobě bránit je používání certifikovaného, bezvirového a zdravého materiálu, vysazování rezistentních odrůd, apod. Přímá ochrana doposud žádná není, a tak se napadené rostliny včetně pařezů i výmladků musí odstraňovat (Häseli a Daniel 2009).



Obrázek 2: Příznaky na plodech švestky (Autor J. Rod), převzato z ÚKZÚZ (2024)

3.8.8 Sklizeň slivoní

Sklizeň slivoní se odvíjí nejen od toho, jaké odrůdy jsou pěstovány (rané či pozdní), ale také je důležitým činitelem počasí. Proto je třeba správně určit termín sklizně, aby všechno ovoce neopadalo dříve, než dojde ke sklizni. Nejsnazší metodou, jak zjistit, zda jsou plody již zralé a sladké s dostatkem šťávy, je plody ochutnat (Roper et al. 1998; Pfeifer 2005).

Dalším faktorem může být padání prvních plodů, které naznačuje, že jsou plody již připravené ke sklizni. Při sklizni se musí s plody opatrně zacházet, aby se neotlačily a mohly se tak dát uskladnit. Metody, které připadají v úvahu, jsou buď ruční sklizení anebo pomocí tzv. česáčku, což je sáček, který se upevňuje na teleskopickou tyč (Pfeifer 2005). Švestky se sklízí vždy bez stopky, nejnáze uchopením v dlani a taháním plodu prsty (Roper et al. 1998). Pokud se švestky sklídí v optimálním termínu zralosti, budou mít dobrou kvalitu a trvanlivost. Nebudou napadeny ani houbovými chorobami, ani nijak poškozeny fyziologickými změnami (Crisosto et al. 1995).

3.9 Hodnocení peckovin

U peckovin je možné hodnotit kvalitativní či kvantitativní parametry. Především kvalitu jako takovou lze posuzovat podle několika znaků například podle vzhledu, velikosti, barvy, ale i vůně či vnitřního složení – kvantitu obsahu cukrů, fenolů, atd. Nebo se dá také sledovat měrná hmotnost, celkový obsah pevných látek a dalších složek. Je velmi mnoho faktorů, které ovlivňují tyto vyjmenované parametry, například velikost plodů, ale i vývoj barvy jsou ovlivněny teplotou, zatímco obsah cukrů může určovat například minerální výživa (Choudhary et al. 2021).

3.10 Stanovení pevnosti plodu a stanovení cukernatosti

Penetrometry jsou vyráběny v analogových a digitálních variantách. Slouží k určení a měření tvrdosti měkkých nebo tvrdších druhů ovoce (Kern-Sohn 2023). Ovocný penetrometr je zařízení na měření odporu, které zaznamenává sílu potřebnou k vtlačení kovového kolíku (razidla) do dužniny ovoce. Získaná hodnota se tak mění v závislosti na odrůdě a stupni zralosti ovoce (OECD 2018). Jsou používány pro stanovení termínu sklizně ovoce a kontrolu jakosti ovoce v obchodě.

Pro určení míry cukernatosti jsou používány refraktometry. Refraktometr se skládá z odečítacího mikroskopu a nastavovacího dalekohledu. Uvnitř jsou umístěny dva hranoly (osvětlovací a měřicí), mezi které se umísťuje tenká vrstva zkoumaného vzorku. Přístroj funguje na principu stanovení indexu lomu průhledné látky v kapalném stavu (KernOptics 2016). V průhledu refraktometru je možné pozorovat na stupnici % obsah cukru v ovocné šťávě, který lze určit odečtením hodnoty v místě, kde se setkávají dvě barvy - modrá a bílá (Serpen 2012). Měření úrovně u ovoce je velmi důležité, protože je základním ukazatelem chuti a kvality (Tilton a Taylo 2008). Čím vyšší je úroveň ovocných šťáv, tím vyšší je obsah rozpuštěných pevných látek jako například sacharózy, fruktózy a vitamínů (Ugwu a Okonkwo 2018). Existuje několik typů, mezi které patří Abbeův, Pulfrichův nebo případně ponorný refraktometr.

4 Metodika

Vlastní experimentální výzkum hodnocení jednotlivých kvantitativních parametrů u vybraných raných odrůd slivoní probíhal na pozemku Demonstrační a výzkumné stanice v Praze – Troji, která patří pod katedru zahradnictví na Fakultě agrobiologie, potravinových a přírodních zdrojů. Zde byly zkoumány plody slivoní, ze kterých bylo vybráno celkem jednadvacet raných odrůd. Zpočátku byly vybrány ve slivoňovém sadu vhodné stromy, u kterých se nejprve zhodnotila násada plodů. Dále byl sklizen určitý počet plodů za účelem provedení výzkumu. Následně byly plody přepraveny do laboratoře, kde byly hodnoceny jednotlivé kvantitativní parametry u švestkových plodů.

4.1 Popis zkoumaného území

Zkoumané území se nachází v kraji Hlavního města Prahy, v městské části Praha – Troja, v lokalitě Praha 7 – Podhoří nacházející se v nadmořské výšce v rozmezí 178 – 270 m.n.m. (Envis 2019). Průměrná roční teplota je zde 10,4 °C. Průměrná měsíční teplota ve zkoumaném období – červenec, srpen 2023 byla 20,1 °C a 19,6 °C. Průměrný roční úhrn srážek se zde pohybuje okolo 531,4 mm, kdy v červenci a srpnu spadlo průměrně 63 mm a 66,6 mm srážek. Průměrné roční trvání slunečního svitu je 1786,9 hodin, což značí příznivé podmínky pro růst a vývoj ovocných stromů (ČHMÚ 2023). Půdní jednotkou je hnědá půda na písčích a štěrkopísčích (ČGS 2023). Dle Quitta (1971) spadá zkoumané území do klimatického regionu 2 – teplý, mírně suchý (T2). BPEJ ve sledované lokalitě je zde 2. 22. 12, která odpovídá mírnému sklonu (BPEJ 2024).

V Demonstrační a výzkumné stanice Troja – Podhoří se nachází slivoňový sad (Obrázek 3), ze kterého byly vybrány vhodné stromy (odrůdy) na založení pokusu. Sad je opatřen kapkovou závlahou, příkmený pás byl ošetřován herbicidem a v meziřadí bylo vytvořeno sežinané zatravnění. Výsadba slivoní vysazených ve sponu 4,5 x 2, 0 m, byla provedena na podzim roku 2005. Odrůdy s podnoží myrobalán byly vysazovány ve sponu 4,5 x 4,0 m. U stromů se pravidelně prováděl každoroční řez, kdy se jednotlivé stromy tvarovaly do vřetene, aby došlo k požadovanému tvaru, který zajistí dostatek světla pro korunu, správný růst stromu a bohatou plodnost pro následující období.

4.1.1 Výběr odrůd

Do vlastního experimentu byly vybrány vhodné rané odrůdy, kterými byly: 'Čačanská raná' (Wangenheimova, St. Julien A), 'Katinka' (Wangenheimova, St. Julien A), 'Topfirst' (WaxWa), 'Ontario' (St. Julien A), 'Čačanská lepotica' (St. Julien A), 'Tegera' (St. Julien A), 'Jubileum' (St. Julien A), 'Amers' (myrobalán), 'Topfive' (WaxWa), 'Topstar Plus' (Wavit), 'Nancyská' (Wangenheimova), 'Althanova' (myrobalán), 'Stáňa' (St. Julien A), 'Gabrovská' (St. Julien A), 'Valor' (WaxWa), 'Toptaste' (WaxWa), 'Haganta' (St. Julien A), 'Jojo' (Wavit), 'Topking' (Wavit, St. Julien A), 'Topper' (St. Julien A), 'Valjevka' (St. Julien A).

Při výsadbě byly jednotlivé odrůdy a podnože vysazovány v minimálním počtu čtyř stromů vedle sebe. Během pěstování slivoní byly jednotlivé stromy pravidelně testovány na virovou chorobu šarky švestky (*PPV*) pomocí testu ELISA, kdy byly infikovaní jedinci ihned zlikvidováni.



Obrázek 3: Slivoňový sad v Praze - Troji

4.2 Odběr vzorků

Odběr vzorků probíhal v již zmiňovaném sadu v Troji – Podhoří v období léta, během července a srpna roku 2023. Nejprve byl prohlédnut sad, kde byly vybrány pouze odrůdy, které již byly v plné sklizňové zralosti. To znamená, že byly plody již snadno oddělitelné od plodonoše, ideálně měkké a chuťově lahodné. Vlastní experiment hodnocení jednotlivých kvantitativních parametrů probíhal průběžně v závislosti na sklizňové zralosti, která byla odvíjena od aktuálního počasí. U každé odrůdy byla zpočátku zhodnocena násada plodů v číselném hodnocení od 1 do 10, kdy vyšší hodnota znamenala vyšší násadu. Předem určená odrůda zahrnovala například pět stromů, ze kterých byla v průměru určena násada plodů pro danou odrůdu. Tímto způsobem probíhala i další určování násady plodů u ostatních odrůd.

Po tomto zhodnocení byla provedena sklizeň. Nejlepším způsobem, jak poznat sklizňovou zralost je plod ochutnat, jak tomu bylo i u tohoto výzkumu. Švestky v plné zralosti se také snadno poznají díky tomu, že je lze snadno odtrhnout od plodonoše a plod se tak sklídí bez stopky. Během sklizně byly nejdříve plody otestovány, zda byly již v plné sklizňové zralosti. Pokud bylo zjištěno, že plody jsou již vyzrálé, bylo sklizeno celkem dvacet plodů. Následně byly plody přemístěny do laboratoře, kde bylo provedeno další měření. Celkem bylo ve zkoumaném období vyhodnoceno jednadvacet raných odrůd, ze kterých byly zastoupeny téměř všechny pomologické skupiny – švestky, pološvestky, renklódy a mirabelky od každé skupiny minimálně jedna odrůda, kromě skupiny slív. U porovnávaných hodnot nebyla zohledňována podnož. Odrůdy jsou přehledně uvedeny v Tabulce 2 níže.

Tabulka 2: Pomologické členění jednotlivých odrůd zahmutých do pokusu

PRAVÉ ŠVESTKY	<i>'Gabrovská', 'Valjevka', 'Toptaste',</i>
POLOŠVESTKY	<i>'Čačanská raná', 'Čačanská lepotica', 'Katinka', 'Topfirst', 'Tegera', 'Jubileum', 'Amers', 'Topstar plus', 'Stáňa', 'Valor', 'Haganta', 'Jojo', 'Topking', 'Topper', 'Topfive'</i>
RENKLÓDY	<i>'Ontario', 'Althanova'</i>
MIRABELKY	<i>'Nancyská'</i>

4.3 Stanovení velikosti plodů

U jednotlivých nejvhodnějších deseti plodů byly měřeny rozměry plodů pomocí digitálního posuvného měřítka. Rozměry byly měřeny celkem tři. Nejprve byla měřena vždy výška (délka) plodu – od vrcholu ke stopce, poté šířka, kdy je tzv. šev kolmo (svisle) k našemu pohledu a následně i tloušťka – šev směřován vodorovně (podélně) – viz Obrázek 4 níže. Všechny tyto hodnoty byly měřeny v milimetrech. U každého hodnocení kvantitativních parametrů se vždy u zvolených deseti plodů švestek očíslovaly jednotlivé plody, aby nedocházelo ke zkresleným údajům, které by neodpovídaly přesně danému hodnocenému plodu (VZ1 – VZ10). Díky tomu bylo docíleno přehlednosti údajů odpovídajícím stanovenému pořadí již z počátku měření. Každá změřená hodnota jednotlivých deseti vybraných plodů se na konci měření zprůměrovala, aby byla dále porovnána mezi jednotlivými odrůdami.



Obrázek 4: Stanovení velikosti plodů - stanovení výšky, šířky a tloušťky pomocí posuvného měřítka

4.4 Stanovení hmotnosti plodů

U sklizených plodů, které nebyly přezrálé, ani nijak poškozené (mechanicky, napadené škůdci), bylo dvacet plodů vloženo do misky na váhu a byla zapsána celková hmotnost v gramech. Všechny tyto hodnoty byly zprůměrovány, aby zjištěná hodnota odpovídala pouze jednomu plodu ke každé odrůdě. Výsledné hmotnosti byly náležitě zapsány do tabulky a následně porovnány s ostatními odrůdami.

Nebyly váženy pouze celé plody, ale také pecky všech dvaceti plodů. Naměřené hodnoty byly opět zprůměrovány, aby odpovídaly jednomu plodu a následně byly zapsány do tabulky. Z těchto dat byla vypočtena zbylá hmotnost dužniny ke všem naměřeným plodům ke každé odrůdě.

4.5 Stanovení poměru dužniny a pecky

Zvážené plody, kterých bylo celkem dvacet, se dále využily k zjištění poměru dužniny a pecky, jež byla zprůměrována v rámci jednotlivých sledovaných odrůd. U každé odrůdy byla porovnána vypočtená hodnota celkové hmotnosti dvaceti plodů, která byla odečtena od celkové hmotnosti pecek, která příslušela zkoumané odrůdě. Celkově bylo tedy vypočteno jednadvacet průměrných poměrů, které náležely ke všem sledovaným odrůdám.

4.6 Stanovení pevnosti dužniny

Další z kvantitativních hodnocených parametrů bylo stanovení pevnosti dužniny. Toto hodnocení bylo prováděno pomocí digitálního ručního přístroje penetrometru (Obrázek 5). Metoda hodnocení pevnosti dužniny byla provedena na deseti reprezentativních plodech, u kterých byla zprvu pomocí nože odstraněna na malé části slupka z obou stran plodu. Před samotným měřením byla nastavena na penetrometru hodnota PEAK. Toto nastavení umožňuje zaznamenat nejvyšší dosaženou hodnotu. Do místa s odstraněnou slupkou bylo zaraženo razidlo (o průměru 8 mm) až po rysku nejprve z jedné a následně i z druhé strany. Na digitálním displeji byla zobrazena hodnota tvrdosti daného plodu švestky. Obě hodnoty byly zapsány do tabulky a byl vytvořen průměr, který byl vynásoben dvěma, aby byla výsledná hodnota přepočtena na plochu 1 cm². Stejným způsobem byly změřeny i ostatní plody, ze kterých byla hodnota opět zprůměrována a přepočtena. Změřené hodnoty byly odvíjeny od zvolené odrůdy a stupně zralosti daného plodu.



Obrázek 5: Digitální penetrometr a ukázka měření pevnosti plodu

4.7 Stanovení cukernatosti

U plodů bylo dále hodnoceno i procentuální zastoupení cukru v ovocné šťávě. Toto stanovení cukernatosti bylo prováděno pomocí optického refraktometru. Ze začátku bylo odebráno deset plodů, u kterých byla předtím stanovována pevnost dužniny ve stejném pořadí. První vzorek plodu (V1) byl rozpůlen na dvě části, ze kterých byla postupně vymačkána ovocná šťáva (3 – 5 kapek) na hranol, tak aby byl pokryt celý povrch hranolu. Následně bylo sklopeno polohovací sklíčko, které rozptýlilo šťávu po celém povrchu hranolu. Dále byla hodnota vyčtena z okuláru, na kterém byla stupnice, která ukazovala přesnou hodnotu Brix v %. Hodnota byla vždy odečtena na rozmezí modré a bílé barvy (Obrázek 6). Takto bylo provedeno zbylých devět vzorků stále ve stejném pořadí. Každá hodnota náležící jednotlivým deseti vzorkům byla zprůměrována a na konci zhodnocena. U některých odrůd bylo malé zastoupení šťáv, což mírně komplikovalo měření.



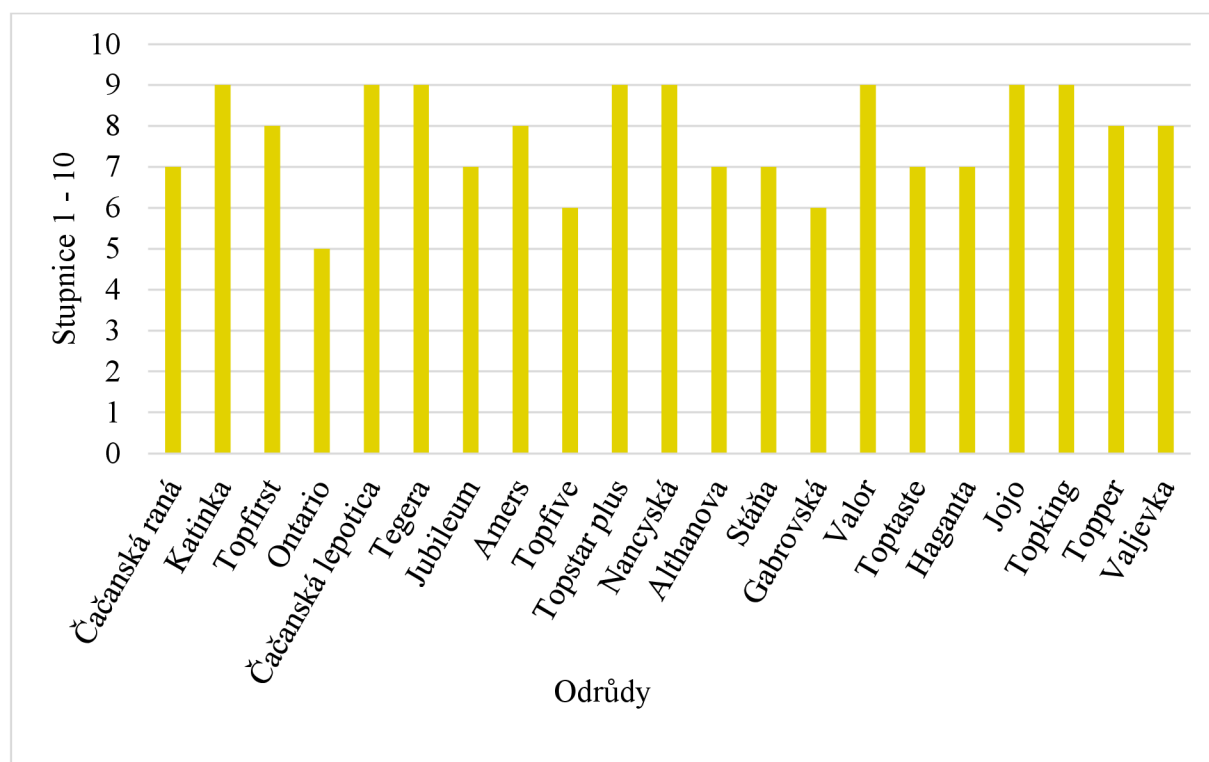
Obrázek 6: Optický refraktometr a ukázka stupnice udávající hodnotu cukernatosti 17,7 % Brix

5 Výsledky

Všechna data získaná z předchozího měření a hodnocení kvantitativních parametrů, byla řádně zadávána do Excelu, kde byla většinou pomocí aritmetického průměru vypočtena pro každý parametr jediná hodnota, která zastupovala výsledek pro danou odrůdu. Jednotlivé odrůdy jsou ve všech grafech a tabulkách seřazeny podle doby, kdy proběhla sklizeň (viz Tabulka 3).

5.1 Násada plodů

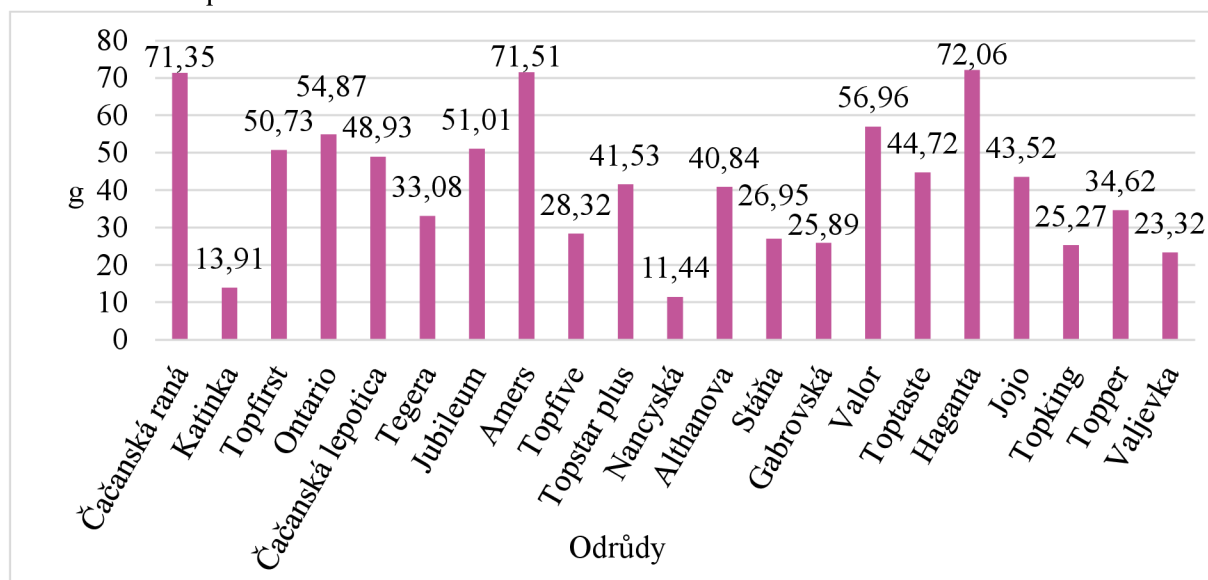
Z hlediska násady plodů, jež byla hodnocena na číselné stupnici od 1 – 10, byla dle Grafu 1 celkově zastoupena vyšší násada a to zejména u odrůdy – 'Katinka', 'Čačanská lepotica', 'Tegera', 'Topstar plus', 'Nancyská', 'Valor', 'Jojo' a 'Topking'. Naopak nejnižší násada byla zaznamenána u odrůdy 'Ontario', nebo také u odrůd 'Topfive' a 'Gabrovská'. Všechny tyto hodnoty vycházely nejčastěji mezi hodnotou 7 – 9.



Graf 1: Násada plodů u všech odrůd

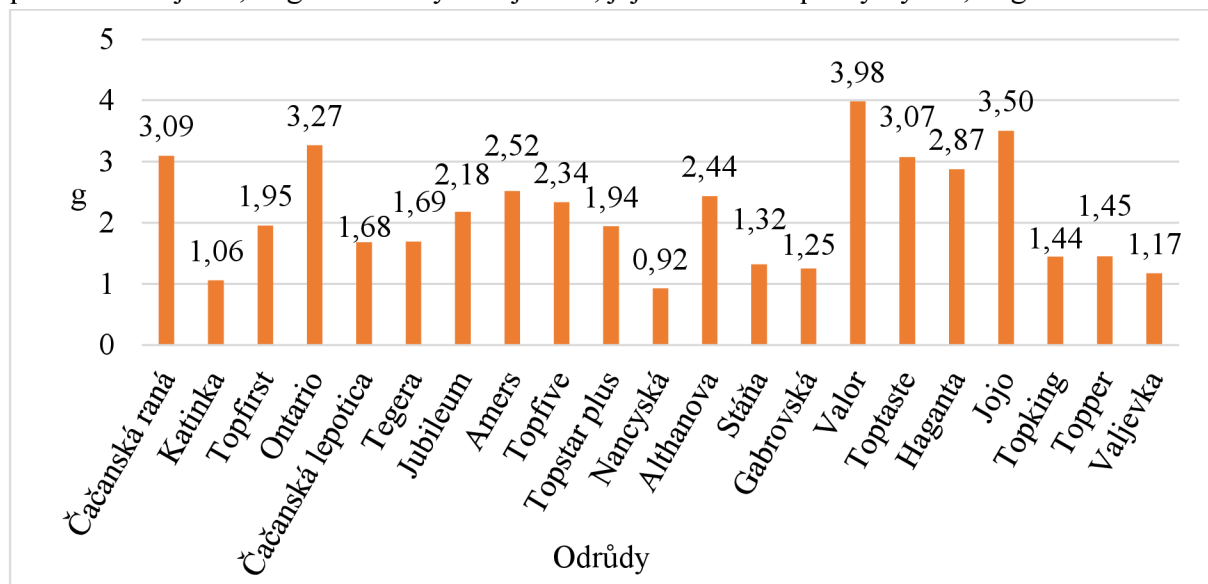
5.2 Hmotnosti plodů, dužniny a pecky

Graf č. 2 znázorňuje celkové průměrné hmotnosti měřených plodů, z nichž nejtěžší odrůda byla 'Haganta' s průměrnou hmotností 72,06 g, dále také 'Amers', jejíž hmotnost dosahovala 71,51 g a odrůda 'Čačanská raná', která vážila 71,35 g. Nejlehčí plody byly u odrůdy 'Nancyská' s hmotností 11,44 g. Nižší hmotnost byla zaznamenána i u odrůdy 'Katinka', která vážila pouhých 13,91 g. Dále například odrůdy 'Valjevka' (23,32 g), 'Topking' (25,27 g) nebo 'Gabrovská' (25,89 g) dosahovaly také nižších hodnot hmotnosti v rámci celého plodu.



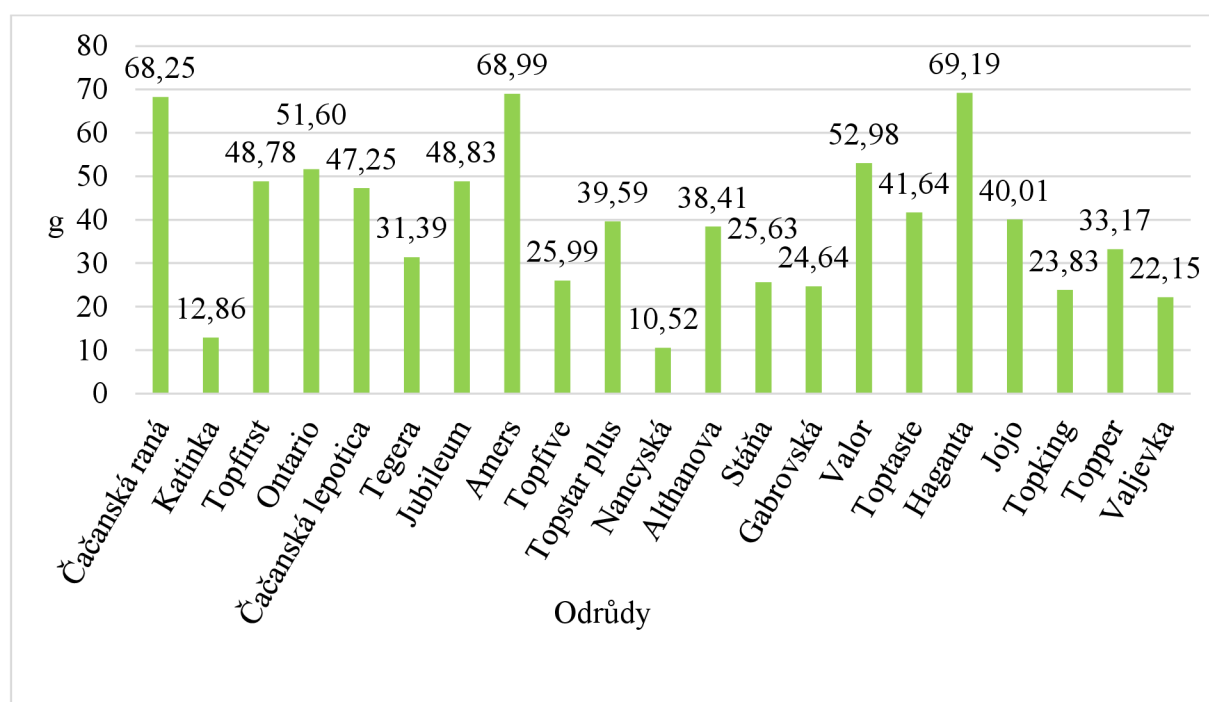
Graf 2: Celková hmotnost plodů

Z Grafu č. 3 vyplývá, že nejtěžší pecku měla odrůda 'Valor', jejíž pecka vážila v průměru 3,98 g. Naopak nejlehčí pecku měla v průměru odrůda 'Nancyská', jež měla hodnotu 0,92 g. U odrůd 'Toptaste', 'Haganta' a 'Jojo' byla zjištěna podobná hmotnost pecek, která se pohybovala kolem 3 - 3,5 g. Nižší hmotnost byla zaznamenána také u odrůdy 'Katinka', jejíž pecka vážila jen 1,06 g a u odrůdy 'Valjevka', jejíž hmotnost pecky byla 1,17 g.



Graf 3: Celková průměrná hmotnost pecek všech měřených odrůd

Dle Grafu 4 bylo zjištěno, že nejvyšší hmotnost dužniny byla zaznamenána u odrůdy 'Haganta', která vážila 69,19 g. Vyšší hodnota byla změřena i u odrůdy 'Amers' a 'Čačanská raná', u kterých se průměrná hmotnost dužniny pohybovala nad 68 g. Nejnižší hmotnost dužniny byla 10,52 g, jež měla odrůda 'Nancyská'. Dále byla mezi nižší hmotnost dužniny zařazena hodnota 12,86 g, jež dosahovala odrůda 'Katinka'. Odrůdy 'Gabrovská', 'Topking' a 'Valjevka' měly podobné hodnoty, které odpovídají hmotnostem přibližně kolem 22 – 25 g.



Graf 4: Celková průměrná hmotnost dužniny vybraných plodů jednadvaceti odrůd

5.2.1 Výtěžnost dužniny a procentuální zastoupení pecky vůči plodu

Podle Tabulky 3 je evidentní, že výtěžnost dužniny u všech sledovaných odrůd přesáhla hodnoty 90 %. Nejvyšší výtěžnost byla zaznamenána u odrůdy 'Čačanská lepotica', jejíž hodnota činila necelých 97 %. Nejnižší hodnotou výtěžnosti dužniny byla hodnota okolo 92 %, kterých dosáhly čtyři různé odrůdy, a to odrůda 'Katinka', 'Topfive', 'Nancyská' a odrůda 'Jojo'. V této tabulce bylo dále popsáno procentuální zastoupení pecky vzhledem k celému plodu u jednotlivých odrůd, ze kterého bylo zjištěno, že největší procentuální zastoupení měla odrůda 'Topfive', jejíž plod je tvořen z 8,24 % peckou. Obdobně jako odrůdy 'Nancyská', či 'Jojo', které jsou tvořeny také 8 % peckou.

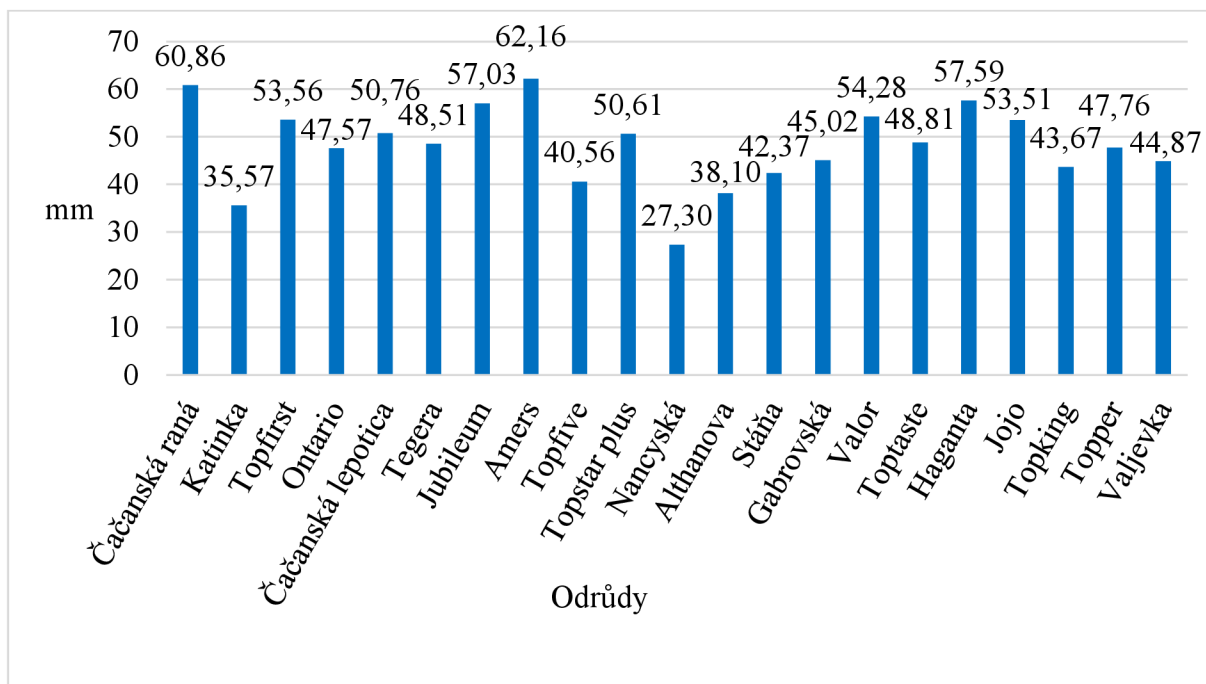
Naproti tomu, měla nejmenší podíl tvořící pecku odrůda 'Čačanská lepotica', která je tvořena peckou pouze z 3,43 %. Vedle odrůdy 'Čačanská lepotica' byla vypočtena také odrůda 'Amers' či 'Topfirst', jejichž hodnoty tvořící pecku činily přes 3,5 %. Získané výsledky je také možné porovnat graficky v přílohách této práce (Graf 10).

Tabulka 3: Výtěžnost dužniny a procentuální zastoupení pecky z hlediska celého plodu

ODRŮDA	TERMÍN SKLIZNĚ (2023)	CELKOVÁ HMOTNOST PECEK (g)	CELKOVÁ HMOTNOST DUŽNINY (g)	VÝTĚŽNOST DUŽNINY (%)	ZASTOUPENÍ PECKY VŮČI PLODU (%)
1. Čačanská raná	26. 7.	3,09	68,25	95,66	4,34
2. Katinka	26. 7.	1,06	12,86	92,41	7,59
3. Topfirst	26. 7.	1,95	48,78	96,15	3,85
4. Ontario	1. 8.	3,27	51,60	94,05	5,95
5. Čačanská lepotica	1. 8.	1,68	47,25	96,57	3,43
6. Tegera	1. 8.	1,69	31,39	94,89	5,11
7. Jubileum	1. 8.	2,18	48,83	95,73	4,27
8. Amers	14. 8.	2,52	68,99	96,48	3,52
9. Topfive	14. 8.	2,34	25,99	91,76	8,24
10. Topstar plus	14. 8.	1,94	39,59	95,33	4,67
11. Nancyská	14. 8.	0,92	10,52	91,92	8,08
12. Althanova	14. 8.	2,44	38,41	94,04	5,96
13. Stáňa	16. 8.	1,32	25,63	95,10	4,90
14. Gabrovská	16. 8.	1,25	24,64	95,18	4,82
15. Valor	16. 8.	3,98	52,98	93,01	6,99
16. Toptaste	16. 8.	3,07	41,64	93,13	6,87
17. Haganta	22. 8.	2,87	69,19	96,01	3,99
18. Jojo	22. 8.	3,50	40,01	91,95	8,05
19. Topking	22. 8.	1,44	23,83	94,29	5,71
20. Topper	22. 8.	1,45	33,17	95,82	4,18
21. Valjevka	22. 8.	1,17	22,15	94,97	5,03

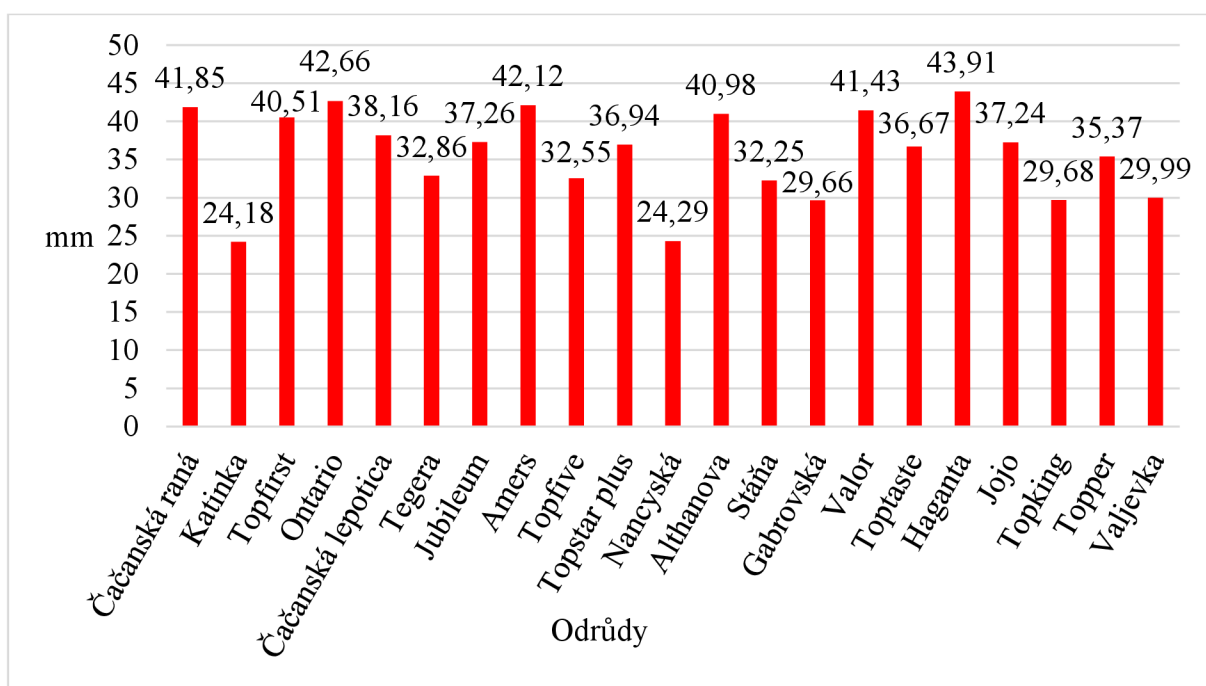
5.3 Rozdílnost velikosti plodů

Graf č. 5 znázorňuje přehled délek vybraných plodů, jejichž průměrné hodnoty dosahovaly od 27 do 62 mm. Největší délka měřených plodů byla zjištěna u odrůdy 'Amers', jejíž hodnota byla změřena na 62,16 mm. Podobně jako odrůda 'Amers' na tom byla i odrůda 'Čačanská raná', u níž bylo naměřeno 60,86 mm, nebo odrůda 'Jubileum', která měřila 57,03 mm, jejíž hodnotou byla považována také za delší plod. Naopak nejmenší plod z hlediska délky byl zjištěn u odrůdy 'Nancyská', která měřila pouhých 27,30 mm. Nižší délka byla také zaznamenána u odrůdy 'Katinka', která měřila 35,57 mm, nebo 'Althanova', která měřila také méně, a to 38,10 mm.



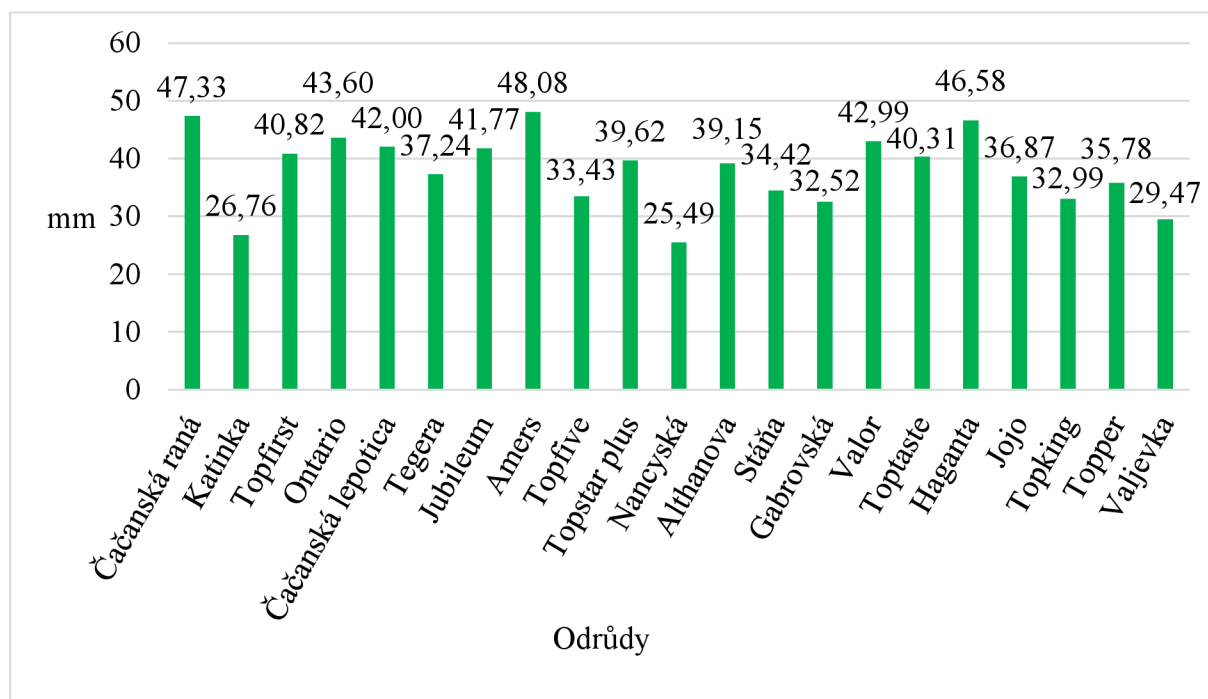
Graf 5: Délka plodů – průměrné hodnoty

Z Grafu č. 6 je zřetelné, že nejširší plod z vybraných odrůd měla odrůda 'Haganta', u které byla naměřena šířka 43,91 mm. Obdobně jako u odrůd 'Ontario' a 'Amers', u kterých byla šířka změřena kolem 42 mm. Nejmenší rozměr byl změřen u odrůdy 'Katinka', která na šířku měřila jen 24,18 mm, ale také odrůda 'Nancyská', která měřila 24,29 mm. Za povšimnutí také stojí údaj, že odrůdy 'Gabrovská' a 'Valjevka' měly hodnoty podobné, kolem 29 – 30 mm. U tohoto rozměru je zřejmé, že rozdíly mezi nejširším a nejužším plodem nebyly tak zřetelné jako u předešlých hodnot hmotností.



Graf 6: Šířka plodů – průměrné hodnoty

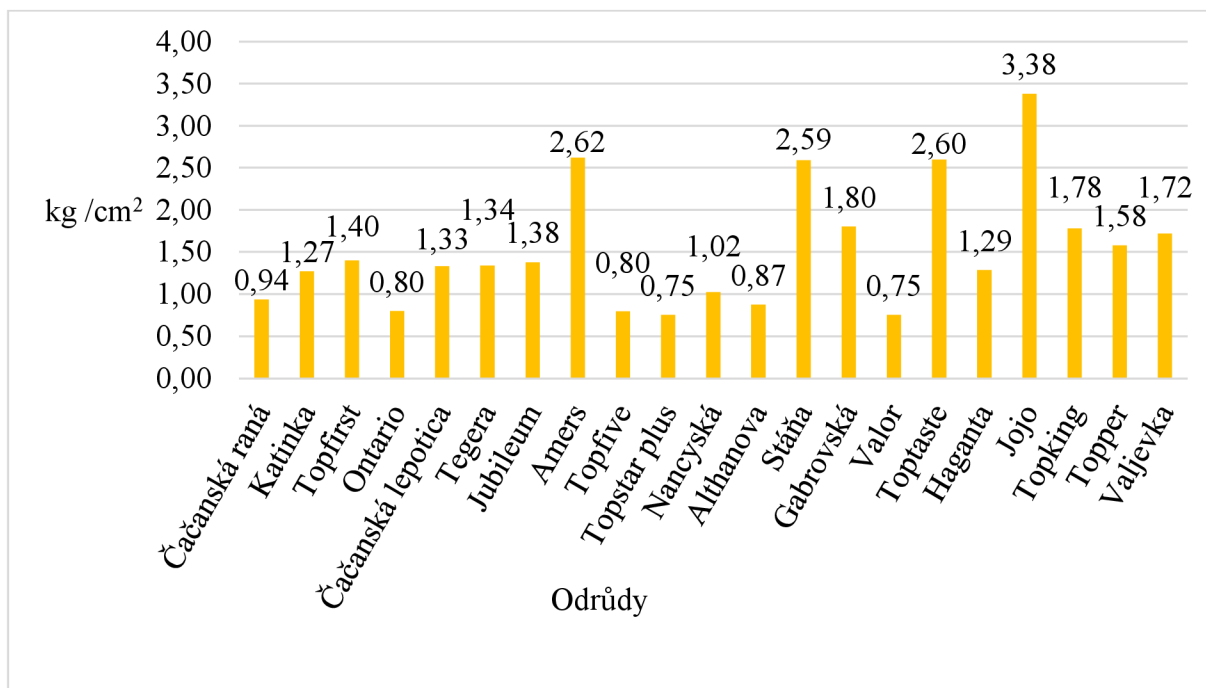
Podle Grafu 7 si můžeme všimnout odrůdy 'Amers', jejíž tloušťka dosahovala hodnoty 48,08 mm. Podobně jako u odrůd 'Čačanská raná' či 'Haganta', u kterých se tato hodnota pohybovala kolem 47 mm. Oproti tomu, byla naměřena hodnota 25,49 mm u odrůdy 'Nancyská', jejíž tloušťka byla nejmenší ze všech měřených odrůd. Druhý nejmenší rozměr z hlediska tloušťky byl zaznamenán u odrůdy 'Katinka' s hodnotou 26,76 mm, nebo odrůda 'Valjevka', jejíž tloušťka činila 29,47 mm. I u tohoto rozměru není tak zásadní rozdíl v poměru nejvyšší a nejnižší hodnoty.



Graf 7: Tloušťka plodů – průměrné hodnoty

5.4 Pevnost plodů

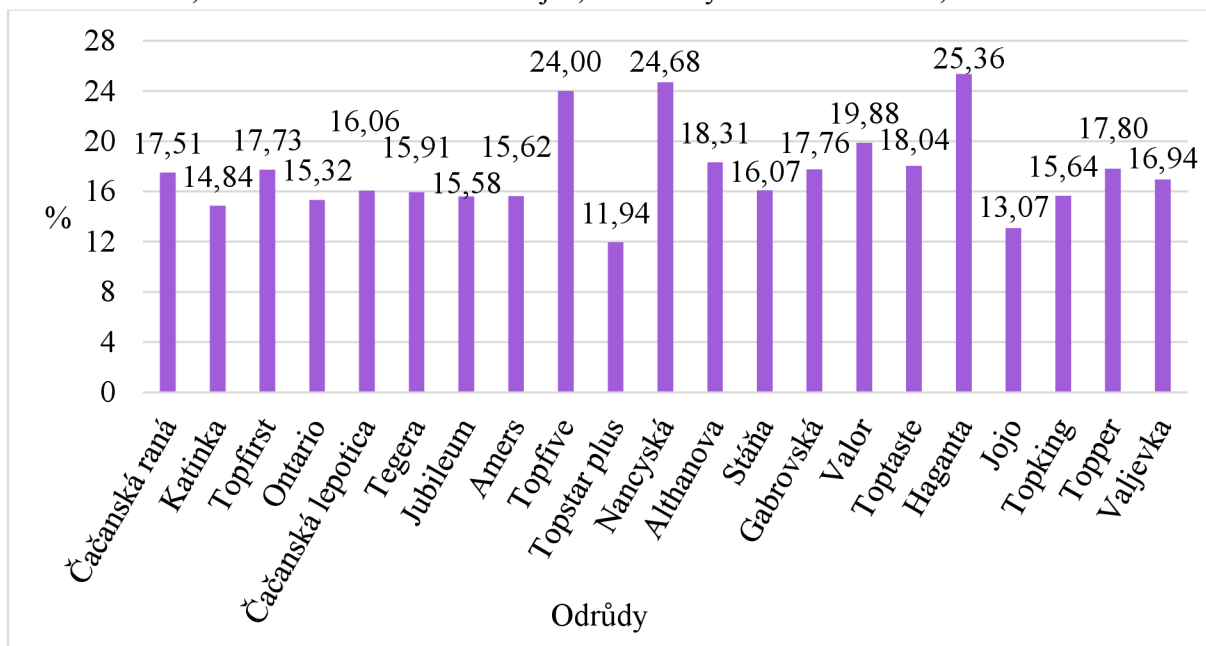
Z hlediska pevnosti plodů je z Grafu č. 8 zjevné, že nejpevnějším plodem všech měřených odrůd byla odrůda 'Jojo', u které byla registrována hodnota 3,38 kg/cm². Dalším tvrdším plodem byla z tohoto měření zaznamenána odrůda 'Amers', jejíž pevnost měla hodnotu 2,62 kg/cm². Vyšší pevnost byla také dosažena u odrůd 'Toptaste' a 'Stáňa', u nichž byla hodnota pevnosti okolo 2,6 kg/cm². Naopak nejméně pevný plod byl zapsán u dvou odrůd, zejména u 'Topstar plus' a 'Valor', u kterých byla tato hodnota 0,75 kg/cm². Podobné hodnoty byly u odrůd 'Ontario' a 'Topfive', jejichž hodnoty se pohybovaly kolem 0,80 kg/cm².



Graf 8: Pevnost plodů jednotlivých měřených odrůd

5.5 Cukernatost plodů

Dle Grafu 9 je zřejmé, že nejvyšší hodnotu cukernatosti měla odrůda 'Haganta', jejíž hodnota byla změřena na 25,36 %. Mezi vyšší hodnoty obsahu cukru v plodech lze vyčíst i u odrůd 'Nancyská', 'Topfive' a 'Valor', u nichž byla cukernatost změřena okolo 19,9 – 24,7 %. Z hlediska všech nejčastěji opakovaných hodnot ve zhodnocených datech, byla průměrná hodnota okolo 16 %. Těto nejčastější průměrné hodnoty dosáhlo celkem 15 odrůd, což je více než polovina. Naopak nejméně sladkým plodem byla odrůda 'Topstar plus', jejíž hodnota dosahovala 11,94 % nebo také odrůda 'Jojo', u které byla cukernatost 13,07 %.



Graf 9: Obsah cukru v plodech

5.6 Příklady vybraných odrůd z každé zkoumané pomologické skupiny

5.6.1 Pravá švestka - 'Gabrovská'

Odrůda 'Gabrovská' byla vzhledem k velikosti užší (do 30 mm), celkově průměrné velikosti. Její pecka i dužnina dosahovaly menších hodnot. Také je do 5 % tvořena peckou. Vyšší hodnoty měla i v obsahu cukru, kdy u ní byla naměřena hodnota 17,76 % Brix. I v rámci pevnosti nabývala hodnot průměrných. Tato odrůda vzhledem ke všem zkoumaným parametrům byla v průměru, zhruba uprostřed mezi nejvyššími a nejnižšími naměřenými hodnotami.

5.6.2 Pološvestka 'Čačanská raná'

'Čačanská raná' dosahovala vysokých hodnot všech třech rozměrů v rámci velikosti plodu. Po odrůdě 'Amers' byla nejdelší a nejširší odrůdou ze všech měřených odrůd. Vzhledem k jejím velikostem byla i její hmotnost vyšší než u ostatních odrůd. Vážila 71,35 g, čímž byla celkově třetí nejvyšší hodnotou hmotnosti ze všech odrůd. Její pecka tvoří 4,34 % z celého plodu. Cukernatost měla 17,51 %, což nebylo mezi pěti nejsladšími měřenými odrůdami, ale přesto patřila do sladší poloviny z celkového množství.

5.6.3 Renklóda 'Althanova'

Odrůda 'Althanova', jež se řadí mezi renklódy, je kulovitěho tvaru, což naznačují její velikosti, protože mezi jejími rozměry nejsou tak velké rozdíly. Dosahovala rozměrů od 38 – 41 mm. Její pecka vážila více v porovnání s ostatními odrůdami a to 2,44 g, a její plod je skoro z 6 % tvořen peckou. Renklódy jsou většinou sladší chuti a není tomu jinak i u této odrůdy. Její cukernatost byla pátou nejsladší ze všech zkoumaných odrůd (18,31 %). Tato odrůda také dosahovala nižších hodnot pevnosti (0,87 kg/cm²).

5.6.4 Mirabelka - 'Nancyská'

U odrůdy 'Nancyská' byly zjištěné podobné hodnoty všech tří rozměrů, které byly okolo 25 mm. Také zde byly zajímavé hodnoty z hlediska pecky, jejíž hmotnost byla nejlehčí ze všech odrůd a zároveň tvořila pecka největší procentuální podíl vzhledem k celému plodu. Obsah cukru v ovocné šťávě v jednotkách procent u odrůdy 'Nancyská' dosahoval příznivých hodnot – zaokrouhleně kolem 25 %. I přesto, že je tento kulovitý plod malý a je velkým podílem tvořen peckou namísto dužniny, obsahuje větší množství cukru.

6 Diskuze

Informací o pomologickém členění slivoní je v odborné literatuře nepřehledné množství. Jednotliví autoři uvádí hned několik pomologických skupin, do kterých slivoně zařazují. Například Hessayon (1999) řadí do takového dělení švestky, pološvestky, slívy, renklódy, mirabelky a špendlíky. Dostál (1982) uvádí, že do pomologického třídění patří švestka domácí a to především švestka domácí pravá a slíva modrá (někdy označována jako „ryngle“), dále zde zařazuje i slivoň ovocnou, pod kterou spadá též slíva, renklóda, mirabelka, bluma a špendlík. Hlušek et al. (2018) začleňuje mezi pomologické skupiny slívy, špendlíky, mirabelky, renklódy, ale také pravé švestky, pološvestky a datlovky. Dle Suse a Blažka (2002) se slivoně pomologicky dělí na: švestky (pravé), pološvestky, slívy, renklódy a mirabelky.

Slivoně mohou být určeny na základě kvalitativních parametrů, u kterých vždy dochází ke slovnímu ohodnocení. Patří mezi ně například barva plodu, která se hodnotí podle intenzity zbarvení nejčastěji na modré či fialové odstíny, ale také se zde určuje například ojíněnost či vůně v rámci organoleptických vlastností, nebo také chuť. Výhodou kvalitativního hodnocení slivoní může být jednoduchost provedení a to, že není zapotřebí použití různých přístrojů na takové hodnocení. Naopak jejich nevýhodou je, že mohou být subjektivně hodnoceny a ovlivněny tak nesprávně úsudkem hodnotitele. Oproti tomu lze tedy zmínit, že pro stanovení kvantitativních parametrů je sice nutné využití přístrojů, ale pozitivním aspektem může být to, že dochází na základě zjištěných hodnot například k porovnání takových výsledků, které jsou přesnější než u parametrů kvalitativních.

Z odborných článků je patrné, že stanovením kvantitativních parametrů se příliš mnoho autorů prozatím nezabývalo nebo se případně zabývají odlišnými odrůdami. I přes to, je možné uvést několik srovnání. Dimková et. al (2017) zkoumala z hlediska hmotnosti několik odrůd v Bulharsku (Dryanovo), nadmořská výška 306 m.n.m. Shodně s touto prací srovnávala odrůdy 'Čačanská lepotica', 'Ontario', 'Gabrovská', 'Althanova'. Z hlediska hmotnosti zjistila následující hmotnosti plodu: 'Gabrovská' (25,35 g), 'Ontario' (32,20 g), 'Altanova' (36,51 g), 'Čačanská lepotica' (36,38). V porovnání s měřenými výsledky v rámci této bakalářské práce jsou hmotnosti plodů vyšší s konkrétními hodnotami: 'Čačanská lepotica' (48,93 g), 'Ontario' (54,87 g), 'Althanova' (40,84 g), 'Gabrovská' (25,89 g). Na vysoké hodnoty v případě pěstování v ČR má zřejmě vliv výživa a zvlaha v sadu, či zvolené podnože. Plody slivoní tak mohou dosahovat vyšší hmotnosti.

Během let 2011 a 2012 zkoumal Glišič et al. (2015) velikost plodů u vybraných slivoní. Zjistil, že v období zralosti měly plody následující míry (délka/šířka/tloušťka v mm): 'Čačanská raná' (52/40,8/38,1 mm), 'Čačanská lepotica' (43,3/38,3/35,2 mm). Výsledky z pokusné stanice v Troji byly spíše vyšší s údaji: 'Čačanská raná' (60,86/47,33/41,85 mm), 'Čačanská lepotica' (50,76/42/38,16 mm). Výzkumu Milošviče et al. (2012) pro odrůdy 'Jojo' (45,23/32,54/33,86 mm) a 'Katinka' (38,74/31,53/31,01), který probíhal v západním Srbsku, vykazuje mírně odlišné výsledky oproti stejným odrůdám měřeným v Troji (Graf 5 - 7). Velmi podobné výsledky byly změřeny pro odrůdu 'Valjevka' (Božovič et al. 2017) s hodnotami 44,39/30,40/30,06 mm ve srovnání se sadem v Troji (44,87/29,99/29,47 mm). Získané údaje by tedy opět naznačovaly lepší růstové místní podmínky. Dále bylo stanoveno procentuální zastoupení pecky vůči plodu, které je s výzkumem Dimkové et. al (2017) podobné.

Z výzkumu Sahamishiraziho et al. (2017) vyplývá, že naměřený obsah cukru ve švestkových plodech se pohyboval celkově v rozmezí od 9,63 do 29,47 %, a to ve všech zkoumaných odrůdách, kterých bylo sto sedmdesát osm (včetně 'Althanova', 'Jubileum', 'Katinka', 'Ontario', 'Tegera', 'Topfive', 'Topstar plus', 'Topper' a 'Topking'). Tyto zkoumané plody byly sklizeny v době sklizňové zralosti v období od poloviny července do konce října roku 2013. Dugalic et al. (2014) zjišťoval cukernatost u 6 odrůd slivoní v Chorvatsku na pokusném sadu v Osijeku. U odrůd byla určena fruktóza, glukóza, sacharóza a sorbitol, které byly nakonec sečteny dohromady. Lze porovnat 3 ze zkoumaných odrůd: 'Toptaste' (16,73 %), Jojo (12,46 %), 'Haganta' (14,39 %). Sklizeň probíhala od konce července do poloviny září během let 2008-2012 a bylo úkolem sbírat dozrálé plody. Stejně odrůdy, které rostou v Troji, měly hodnoty: 'Toptaste' (18,04 %), 'Jojo' (13,07 %), 'Haganta' (25,36%). Podobné množství cukru pro odrůdu 'Jojo' (11,68 %) uvádí ve své práci (Milošević et al. 2012). Odrůda 'Haganta', která byla v tomto výzkumu nejsladší, má tedy výrazně vyšší obsah cukru než naměřil Dugalic et al. (2014). Tento rozdíl mohl být ovlivněn odlišnou dobou sběru dozrálého plodu nebo případně i možnou chybou při měření v laboratoři, která by však měla být opakovaným měřením (10x) minimální. Další odrůdou z této práce, kterou bylo možné srovnat z hlediska cukernatosti je 'Tegera', u které byla naměřena podobná hodnota (15,91 %) v porovnání s výzkumem Dimková et al. (2018) s množstvím cukru 14,01 %.

V případě srovnání z hlediska pevnosti nejsou bohužel v literatuře k dispozici výsledky pro porovnání. Výzkum Korićanac et al. (2020) byl sice zaměřen na posouzení pevnosti plodů, ovšem plody byly sesbírány ve zralosti vhodné k uskladnění a jsou tedy nepoměrně vyšší. Jediným možným srovnáním je tak odrůda 'Ontario' s hodnotou 1,55 kg/cm², kterou ve svém výzkumu uvádí Wolf et al. (2020). Údaje pro tuto odrůdu v Troji měly hodnotu nižší, konkrétně 0,80 kg/cm², což by odpovídalo vyšší zralosti plodu.

Jak již bylo naznačeno v úvodu, slivoně jsou často opomíjenou skupinou ovoce. Nízká spotřeba slivoní je ovlivněna způsobem stravování, kdy lidé konzumují ještě nedozrálé ovoce, jak uvádí Crisosto et al. (2004). Producenti slivoní by tedy měli slivoně určené ke přímé konzumaci sklízet v částečně zralých až plně zralých fázích (Kader 2008). Z hlediska srovnání výsledků bylo zjištěno, že odborné články se zaměřují především na srovnání velikosti, hmotnosti nebo případně cukernatosti plodů. V literatuře se mezi nejčastěji srovnávanými odrůdami objevuje odrůda 'Jojo' nebo případně 'Stanley'. Oproti tomu stanovením pevnosti plodů se zabývá jen minimum vědeckých autorů nejen pro odrůdy srovnávané v této práci, ale i pro ostatní. Budoucí výzkumy v rámci ČR by se tedy mohly více specializovat na získání informací ohledně pevnosti slivoní. Tato práce přináší další data, která napomohou srovnání odrůd zejména v rámci ČR a také porovnání napříč uplynulými roky.

7 Závěr

Tato práce byla zaměřena na určení vlastností plodů slivoní v Demonstrační a pokusné stanici Troja v Praze. U stromů dané odrůdy byla určena násada, jejíž nejčastější hodnota byla 9. Byla stanovena hmotnost a její nejvyšší hodnota byla zjištěna u odrůdy 'Haganta' (72,06 g). Nejmenší hodnotu hmotnosti měla odrůda 'Nancyská' (11,44 g). Dále určena délka, šířka a tloušťka plodů. Nejlepších parametrů dosáhla odrůda 'Amers', která měla nejen nejvyšší délku (62,16 mm), ale i tloušťku (48,08 mm). Naopak nejmenší hodnoty měla odrůda 'Nancyská', která měřila z hlediska délky pouhých 27,30 mm, šířky pouze 24,29 mm a nejmenší hodnoty tloušťky jen 25,49 mm.

V další fázi byla měřena pevnost plodů. Největší tvrdost měla odrůda 'Jojo' (3,38 kg/cm²). Nejměkčím plodem byla odrůda 'Topstar plus', společně s odrůdou 'Valor', u kterých byla naměřena hodnota 0,75 kg/cm². Nakonec však bylo stanoveno, že mezi nejsladší odrůdy s hodnotami větší než 20 je možno zařadit pouze tři odrůdy - 'Haganta' (25,36 %), 'Nancyská' (24,68 %) a 'Topfive' (24 %). Odrůdami, které měly zastoupení cukrů v menší míře (méně než 15 % Brix), byly 'Topstar plus', 'Jojo' a 'Katinka'. Při zjišťování všech hodnot nebyla zohledňována podnož.

Po provedeném výzkumu lze dle mého názoru vytvořit pomyslné pořadí nejlepších odrůd. Na prvním místě by se umístila 'Haganta' – nejsladší a nejtěžší plod. Následovala by odrůda 'Čačanská raná', která dosahovala vyšších hodnot, jak v rámci velikosti, tak hmotnosti a i z hlediska cukernatosti a na třetím místě by byla odrůda 'Nancyská', která měla sice nejmenší plod a menší pevnost, přesto ale vyšší hodnotu cukernatosti. Na druhou stranu mezi nejméně kvalitní odrůdy bych zařadila odrůdy 'Katinka', která přesto, že měla plody menší, nedosahovala žádoucích hodnot vyšší cukernatosti, ani pevnosti, byla tvrdší a trpčí chuti. Dále také česká odrůda 'Stáňa' by byla také považována z tohoto měření za méně kvalitní odrůdu, protože nedosahovala takových parametrů, které by byly žádoucí. Měla spíše menší obsah cukrů ve šťávě (pouze 16 % Brix), menší hodnoty hmotnosti a také byla tvrdší a chuťově nevýrazná. Stejně tak i odrůda 'Topking' podle měření nedosahovala takových výsledků jako jiné naměřené odrůdy. Tato odrůda byla tvrdší, méně sladká a také měla menší hmotnost. I když nebyla chuť slivoní v této práci přímo měřena, je možné subjektivně říci, že mezi nejlepší dle chuti bych zařadila odrůdy 'Čačanská raná' a 'Nancyská', které měly sladkou a šťavnatou chuť. Při porovnání zjištěných hodnot s údaji v odborných člancích lze obecně říci, že jsou srovnatelné. Bylo také zjištěno, že příliš mnoho autorů se doposud nezabývalo pevností plodů slivoní, takže není možné srovnání.

Výsledky zjištěné v rámci této bakalářské práce poskytují kvantitativní informace o jednadvaceti raných odrůdách slivoní. Mohou sloužit k porovnání stejných odrůd při následujících sklizních nebo také srovnání s dalšími odrůdami na Demonstrační a výzkumné stanici v Troji nebo případně i v rámci ČR. V budoucím výzkumu bych se opět ráda zabývala studiem slivoní a určením jejich dalších kvantitativních, ale i kvalitativních parametrů. Z důvodu, že se v odborných člancích poměrně často vyskytuje i pozdní odrůda Stanley, ráda bych se zabývala i odrůdami pozdními a zařadila je mezi budoucí zkoumané odrůdy slivoní.

8 Literatura

Ahmad N, Ahmad S, Tariq I. 2023. Nutritional quality and yield performance of Plum (*Prunus domestica*) varieties grown in Punjab, Pakistan. *BioSci Rev.* 5(2):56–67. <https://doi.org/10.32350/bsr.52.06>.

Atreya PN a Kaphle M. 2020. Visible evidence of climate change and its impact on fruit production in Nepal. *International Journal of Agriculture, Environment and Food Sciences.* 4:200-208. doi: 10.31015/jaefs.2020.2.10.

Balik S. 2004. Studies on new table Japanese Plum (*Prunus salicina* Lind.) cultivars growing for export in Kahramanmaras. M.Sc. Thesis submitted to Institute of Natural Science, University of Kahramanmaras, Turkey 74: 137-142.

Bhutani VP, Joshi VK. 2005. Plums, production, composition, storage and processing. A survey of the genetic resources used in plum breeding. *Acta Hort.* 734: 31–45. <https://doi.org/10.17660/ActaHortic.2007.734.2>.

Birwal P, Deshmukh G, Saurabh SP, Pragati S. 2017. Plums: a brief introduction. *J. Food Nutr Popul Health.* 1(1):1–5.

Blažek J a Kneifl V. 2014. Pěstujeme slivoně. 2. Vydání. Praha: Brázda. ISBN 978-80-209-0403-4.

Blažek J. 1998. Ovocnictví. Vyd. 1. Praha: Květ, 383 s. ISBN 80-853-6233-3.

Blažek J. 2001. Ovocnictví. 2., nezměn. vyd. Praha: Květ. ISBN 80-85362-43-0.

BPEJ. 2024. eKatalog BPEJ [online]. [cit. 2023-30-08]. Dostupné na www.https://bpej.vumop.cz/.

Božović D, Bosancic B, Velimirović A, Jaćimović V, Keles H. 2017. Biological Characteristics of Some Plum Cultivars Grown in Montenegro. *Acta scientiarum Polonorum. Hortorum cultus = Ogronictwo.* 16. 35-45.

Bruns A a Bruns S. 2017. Biogarten-Handbuch: An leitung zum natur gemäßen Gärtnern in Bildern. *Ökobuch.* 142 stran. ISBN 3936896062.

Cibulka, J. 2003. Domáci vína: piva, likéry a medoviny. Vyd. 1. Liberec: Gen, 269 s. ISBN 80-866-8123-8.

Cosmulescu S, Baciú A, Cichi M, Gruia M. (2010). The effect of climate changes on phenological phases in plum tree (*Prunus domestica* L.) in south-western Romania. *Southwest J. Hort. Biol. Environ.*, 1, 9-20.

Crisosto CH, Garner D, Crisosto GM, Bowerman E. 2004. Increasing 'Blackamber' plum (*Prunus salicina* Lindell) consumer acceptance. *Postharv. Biol. Technol.* 34, 237–244.

ČGS. 2023. Půdní mapa [online]. [cit. 2023-09-21]. Dostupné na [www:https://mapy.geology.cz/pudy/#](https://mapy.geology.cz/pudy/#).

ČHMÚ. 2023. Historická data : Počasí : Měsíční data : Měsíční přehledy pozorování [online]. [cit. 2023-09-08]. Dostupné na [www: https://www.chmi.cz/historicka-data/pocasi/zakladni-informace](https://www.chmi.cz/historicka-data/pocasi/zakladni-informace).

Dimkova, S., D. Ivanova, S. Todorova and N. Marinova, 2017. Biometrical indicators of fresh fruits of Bulgarian and introduced plum cultivars of *Prunus domestica* L. *Bulg. J. Agric. Sci.*, 23 (6): 947–950.

Dimkova S, Ivanova D, Stefanova B, Marinova N, Todorova S. 2018. Chemical and technological characteristic of plum cultivars of *Prunus domestica* L., *Bulg. J. Agric. Sci.*, 24 (Suppl. 2): 43-47.

Dostál J. 1982. Seznam cévnatých rostlin květeny československé. *Pražská botanická zahrada. Praha.* 408 s.

Dugalić K, Rezica S, Viljevac VM, Josipović M, Cupic T. 2014. Sorbitol and Sugar Composition in Plum Fruits Influenced by Climatic Conditions. *Journal of Agricultural Science and Technology.* 16. 1145-1155.

eagri. 2023. Věstník, Ročník XXII. [online]. [cit. 2023-08-30]. Dostupné na [www: https://eagri.cz/public/portal/-q461333---C0HNiOj6/seznam-odrud-2020](https://eagri.cz/public/portal/-q461333---C0HNiOj6/seznam-odrud-2020).

Envis. 2019. Plán péče o přírodní rezervaci Podhoří. [online]. [cit. 2023-09-06]. Dostupné na [www: \(https://envis.praha.eu/PlanyPece_oZCHU/PR_Podhori_2019_2028/PR_Podhori_plan_pece_2019_2028.pdf\)](https://envis.praha.eu/PlanyPece_oZCHU/PR_Podhori_2019_2028/PR_Podhori_plan_pece_2019_2028.pdf).

Ertekin C, Gozlekci S, Kabas O, Sonmez S, Akinci I. 2006. Some physical, pomological and nutritional properties of two plum (*Prunus domestica* L.) cultivars. *Journal of Food Engineering*, 75(4), 508-514.

FAOSTAT. 2024. Agriculture organization corporate statistical database. Production/crops. [online]. [cit. 2023-08-30]. Dostupné na <http://faostat3.fao.org/browse/Q/QC/E>.

Flowerdew B. 1997. Ovoce: velká kniha plodů. Překlad Jan HOŠEK. Praha: Volvox Globator. 256 s. ISBN 80-7207-052-5.

Gadže J, Čmelik Z, Kaštelanac D. 2011. Pomological and chemical properties of introduced plum cultivars. *Pomol. Croat.* 17 (3/4), 67–76.

Glišić I, Milošević T, Ilic R. 2015. Physical attributes of plum fruit at physiological and harvest maturity. 10.7251/AGSY1505418G.

Gonez-Pleza E a Ledbetter C. 2010. Handbook of fruits, vegetables and flowers: In: Hui YH (ed), John Wiley & sons Inc. pp. 10-45.

Häseli, A a Daniel C. 2009. Pflanzenschutz im Biosteinobstanbau. *Res Schmutz.* ISBN 978-80-87371-21-3.

Hagenouw R. 2006. Ovoce z naší zahrádky. Rebo Productions. Příručka začínajícího zahrádkáře. ISBN 80-7234-560-5.

Hazra P, Ghosh SK, Maity TK, Pandit MK, Som MG. 2012. Glossary of Horticulture. Kalyani Publishers, New Delhi.

Hessayon DG. 1999. Ovoce. Praha: Beta-Dobrovský. Expert. ISBN 80-86029-97-2.

Himmelhuber P. 2004. Ovocné a okrasné dřeviny - výsadba a řez. Praha: Grada. Vlastníma rukama: praktické tipy. Zahrádka. ISBN 80-247-0509-5.

Hlušek J, Balík J, Burg P, Lošák T, Nečas T, Ondrášek I, Šafránková I, Wolf J, Zemánek P. 2018. Ovocné kultury. Praha: ProfiPress. ISBN 978-80-86726-86-1.

Hudec K a Vilím S. 2005. Nemoci zahrady. Brno: CP Books. Abeceda české zahrady. ISBN 80-251-0252-1.

Chin SW, Shaw J, Haberle R, Wen J, Potter D. 2014. Diversification of almonds, peaches, plums and cherries—molecular systematics and biogeographic history of *Prunus* (Rosaceae). *Mol Phylogenet Evol.* 76:34–48. <https://doi.org/10.1016/j.ympev.2014.02.024>.

Choudhary K, Meena N, Prajapati U. 2021. Orchard Factors Affecting Postharvest Quality of Stone Fruits. 10.1007/978-981-15-8920-1_8.

Ivičič L. 1987. Ovocnictví. 1. Vyd.. Praha: Státní zemědělské nakladatelství. ISBN 07-040-87. Edice: Rostlinná výroba.

Jakubik U. 2023. Základy stříhání ovocných stromků. CPress. 144s. ISBN 9788026430353.

Johansson E a Oldén EJ. 1962. Zwetschen, Pflaumen, Reineclauden, Mirabellen. In: Roemer T, Rudolf W. Handbuch der Pflanzenzüchtung, Vol. 6. Paul Parey, Berlin. pp. 602–624.

Kader AA. 2008. Flavor quality of fruits and vegetables. *J. Sci. Food Agric.*, 88: 1863-1868. <https://doi.org/10.1002/jsfa.3293>.

KernOptics. 2016. Operating manual. [online]. [cit. 2023-08-29]. Dostupné na www: <https://docs.rs-online.com/b14f/0900766b8168679f.pdf>.

Kenr-Sohn. 2023. GY Series Fruit Penetrometer User's manual. [online]. [cit. 2023-08-30]. Dostupné na www: <https://www.kern-sohn.com/manuals/files/English/GY-BA-e-1110.pdf>.

Kim DO, Jeong SW, Lee CY. 2003. Antioxidant capacity of phenolic phytochemicals from various cultivars of plums. *Food Chem* 81(3):321–326.

Klock P. 2002. Roubování: ovocné a okrasné dřeviny, přenosné dřeviny. Čestlice: Rebo. Zahrada plus. ISBN 80-7234-238-X.

Korićanac A, Glišić I, Lukić M, Mitrović O, Popović B, Paunović G, Glišić I. 2020. Fruit quality of plum (*Prunus domestica* L.) cultivars „Čačanska Lepotica“ and „Empress“ after cold storage. Book of Proceedings of XI International Scientific Agriculture Symposium „Agrosym 2020“, Jahorina (Republic of Srpska, Bosnia and Herzegovina), 127–132.

Kutina J. 1991. Pomologický atlas 1. Vyd. 1. Praha: Brázda, 287 s. ISBN 80-209-0089-6.

Majid I, Khalil A, Din S, Nazir N, Khan F, Nisar F. 2019. Floral biology of some European and Japanese plum cultivars for phenological properties grown under temperate conditions of Kashmir. *Indian Academy of Horticultural Sciences*, 76(4), 745-748.

Metodické postupy. 2015. Metodické postupy na podporu uplatňování zásad integrované ochrany jaderovin a peckovin. [online]. [cit. 2024-04-15]. Dostupné na www: <https://eagri.cz/public/portal/-q368377---2KVrSdfr/metodicke-postupy-na-podporu-uplatnovani-1?linka=a290477>.

Milošević N, Mratinić E, Glišić I, Milošević T. 2012. Precocity, yield and postharvest physical and chemical properties of plums resistant to sharka grown in Serbian conditions. *Acta Scientiarum Polonorum Hortorum Cultus*. 11. 23-33.

Murray M. 2015. Inter mountain Tree Fruit Production Guide. Utah State University Extension. 171-182 P.

Nehta R a Chawla R. 2023. PLUM: A Chapter. Scientific Approaches for Fruit and Vegetable Crops. Golden Leaf Publishers. ISBN 978-81-96-5443-5-5.

Oberbeil K a Lentz CH. 2003. Léčba ovocem a zeleninou: strava, která léčí. 2. vyd. Praha: Fortuna print, 294 s. ISBN 80-7309-242-5.

OECD. 2018. Guidelines on objective tests. [online]. [cit. 2023-08-30]. Dostupné na www: <https://www.oecd.org/agriculture/fruit-vegetables/publications/guidelines-on-objective-tests.pdf>.

OPVK. 2024. Metodické listy OPVK. Výzkumný a šlechtitelský ústav ovocnářský Holovousy s.r.o. [online]. [cit. 2024-01-08]. Dostupné na www: https://www.vsuo.cz/images/FILES/VzdelavaciModuly/Zakladky/A22_Puvod_a_vznik_ovocnych_plodin.pdf.

Pande K, Nautiyal P, Dimri D, Bhatt S. 2017. Advances in pre and post harvest treatments for extending shelf life of stone fruits: a review. *International Journal of Agriculture Sciences*. 9. 4292-4295.

Pfeifer U. 2005. Zeleninová a ovocná zahrada: pro lepší a zdravější úrodu. V Praze: Knižní klub. ISBN 80-242-1344-3.

Polák J, Sedlák J, Krška B. 2022. Předběžné výsledky hodnocení vybraných odrůd slivoně a meruňky na přirozenou rezistenci k viru šarky švestky. *Vědecké práce ovocnářské. Výzkumný a šlechtitelský ústav ovocnářský holovousy s.r.o.* 28(1): 57–62.

Quitt E. 1971. Klimatické oblasti Československa. Brno : Geografický ústav ČSAV, 1971. 82s.

Ramírez F a Kallarackal J. 2015. Responses of fruit trees to global climate change. Springer. 10.1007/978-3-319-14200-5.

Recht CH a Strauß F. 1990 *Obstbäume biologisch ziehen*. ISBN 9783774246751.

Richter M, Dlouhá J, Valíček P, Liška P. 1997. Ovoce. 1. čes. vyd. Praha: Aventinum. 223 s. ISBN 80-7151-768-2.

Roper TR, Mahar DL, Mcmanus PS. 1998. Harvesting. Growing apricots, cherries, peaches and plums in Wisconsin. Cooperative Extension. Univ Wisconsin A3639: P. 13.

Rupp CH. 2005. Ovocné stromy a keře - edice Zahrada plus. Rebo. 95s. ISBN 9788072343959.

Sahamishirazi S, Moehring J, Claupein W, Graeff-Hoenninger S. 2017. Quality assessment of 178 cultivars of plum regarding phenolic, anthocyanin and sugar content. *Food Chemistry*, 214, 694–701.

Scedei DN, Olimpia L, Dragunescu A, Maria B, Anișoara D, Daciana B. 2021. Plum varieties features from Iugoj, Timiș county, Romania, in terms of fruit quality. Series B, Horticulture. Vol. LXIII, No. 1.

Serpen J. 2012. Comparison of Sugar Content in Bottled 100% Fruit Juice versus Extracted Juice of Fresh Fruit. Food and Nutrition Sciences. 03. 1509-1513. 10.4236/fns.2012.311196.

Schuchman O. 1988. Ovocnictví. 2. doplněné vydání. Praha: Státní zemědělské nakladatelství. Rostlinná výroba.

Singh Y, Bhatnagar P, Gurjar SC, Sharma YK. 2020. Production technology of low chilling fruit crops in north western part of India. In: Srivastava VP, ed. *Practices & Research on Horticulture*. 2nd ed. 69–96.

Somogai LP. 2005. Plums and prunes processing of fruits science and technology, 2nd ed. CRC press 21: 513-530.

Son F. 2010. Determination on quality characteristics of some important Japanese plum (*Prunus salicina* Lindl.) cultivars grown in Mersin-Turkey. African J Agri Res 5(10): 1144-1146.

Srivastava RP a Kumar S. 2001. Fruit and vegetable preservation: principles and practices. Third edition. New Delhi: CBS. ISBN 978-8123924373.

Sus J a Blažek J. 2002. Obrazový atlas peckovin. 1., Odrůdy slivoní, třešní a višní. Praha: Květ, ISBN 80-85362-44-9.

Sus J. 2001. 365 dnů s ovocem: nové rady pro pěstitele. Líbeznice. Víkend, 2001. ISBN 80-7222-147-7.

Szenci G. 2006. A szilva betakarítása és a szüret utáni műveletek. In: Surányi D. (ed.) Szilva. Mezôgazda Kiadó, Budapest. 274–280.

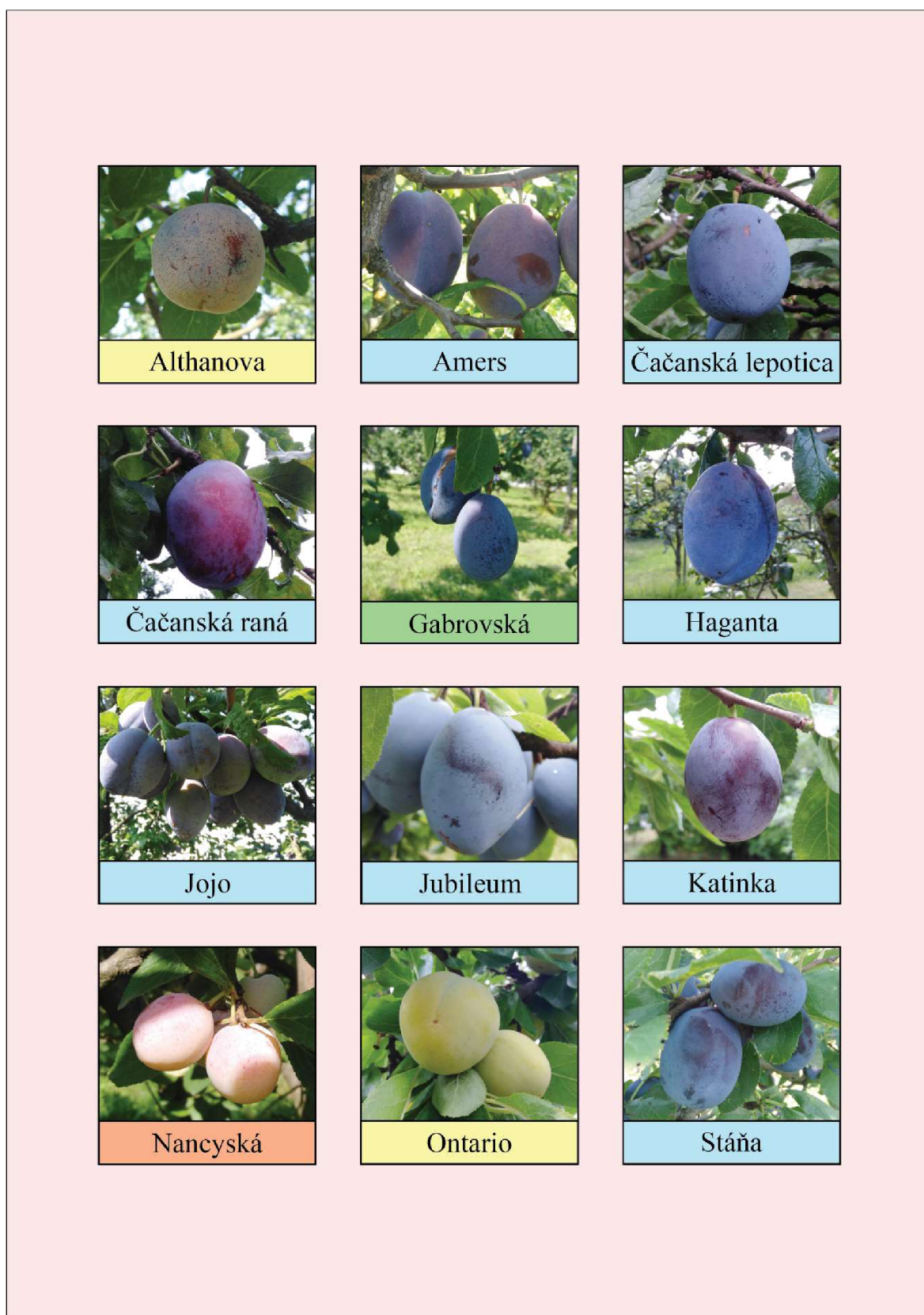
Šapiro DK. 1988. Ovoce a zelenina ve výživě člověka. Vyd. 1. Praha: SZN, 227 s. ISBN 57-860-0431-7.

Tilton LW a Taylo JK. 2008. Refractive index and dispersion of distilled water for visible radiation at temperatures 0 to 60°C. J. Res. Natl. Bur. Stand. 20, pp. 419 – 477.

Ugwu KC a Okonkwo W. 2018. Design, Fabrication and Performance Evaluation of a Portable Hand-Held Refractometer. Nigerian Journal of Technology. 37. 10.4314/njt.v37i2.33.

- ÚKZÚZ. 2024. Rostlinolékařský portál. Škodlivé organismy. [online].
[cit. 2024-04-16]. Dostupné na www:
https://eagri.cz/public/app/srs_pub/fytoportal/public/#rlp|so|choroby|detail:c18ccd9cbe2ba381e37b810d0c2cebb4|fotky.
- ÚNOD 2024. Ústav nauky o dřevě. Anatomická stavba dřeva: Lexikon dřev. [online].
[cit. 2024-02-06]. Dostupné na www:
https://fraxinus.mendelu.cz/unod/multimedia/stavba_dreva/lexikon/makro/index.html?drevina=sv.
- Vachůn Z. 1999. Ovocnictví - podnože ovocných dřevin. V Brně: Mendelova zemědělská a lesnická univerzita. ISBN 80-7157-217-9.
- Vilkus E. 2000. Rozmnožování ovocných a okrasných dřevin: základy školkařství. 2., nezm. vyd. Praha: Květ. ISBN 80-85362-39-2.
- Wang L, Sang W, Xu R, Cao J. 2020. Alteration of flesh color and enhancement of bioactive substances via the stimulation of anthocyanin biosynthesis in 'Friar' plum fruit by low temperature and the removal. *Food Chem.* 310:e125862.
- Wolf J, Göttingerová M, Kaplan J, Kiss T, Venuta R, Nečas T. 2020. Determination of the pomological and nutritional properties of selected plum cultivars and minor fruit species. *Hort. Sci. (Prague)*.47(4):181-193. doi: 10.17221/18/2020-HORTSCI.
- Wrolstad RE a Shallenberger RS. 1981. Free sugars and sorbitol in fruits – a compilation from the literature. *Journal-Association of Official Analytical Chemists*, 64: 91–106.

9 Samostatné přílohy



Obrázek 7: Fotografická dokumentace zkoumaných odrůd, 1. část. Autorské fotografie



Tegera



Topfirst



Topfive



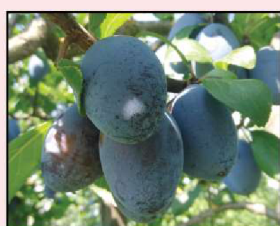
Topking



Topper



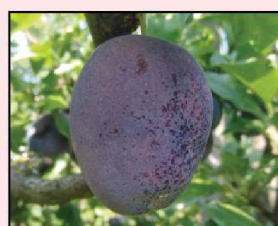
Topstar plus



Toptaste



Valjevka



Valor



Pološvestka



Pravá švestka



Renklóda

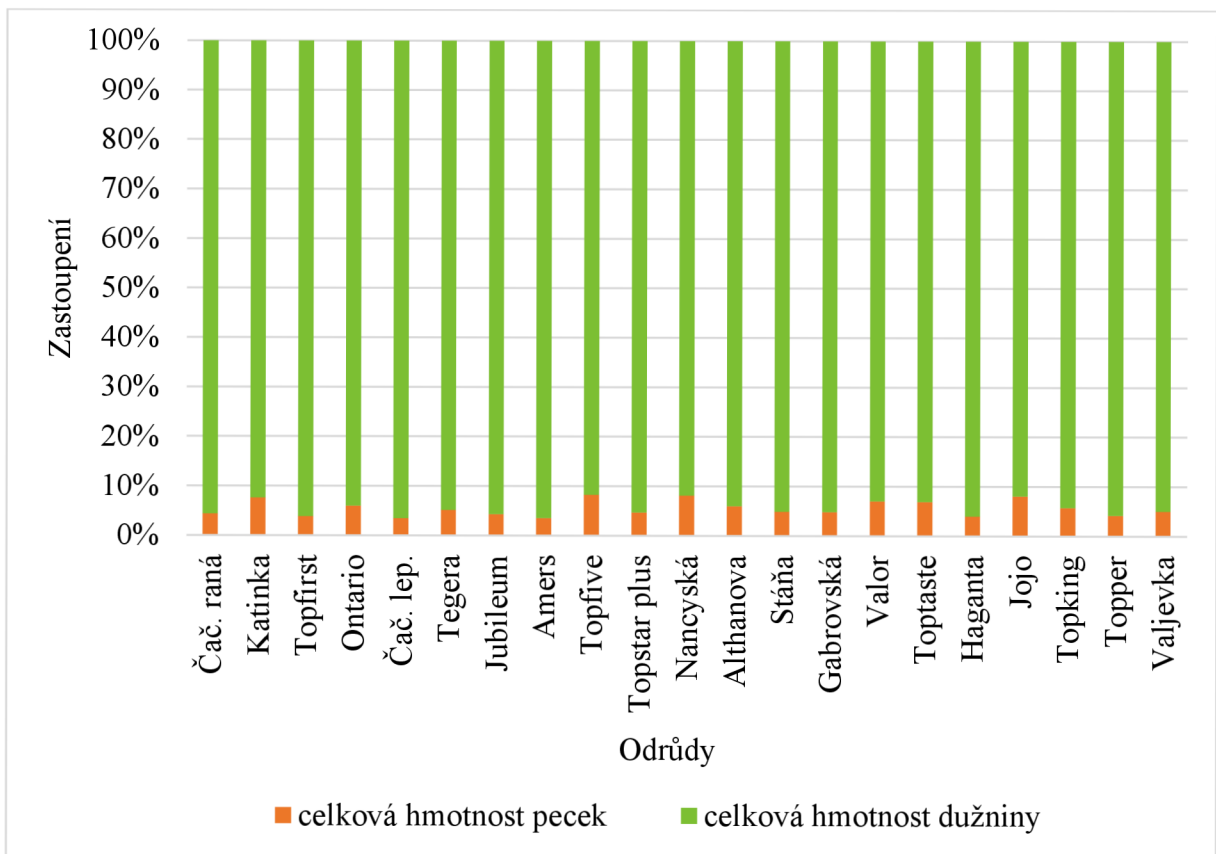


Mirabelka

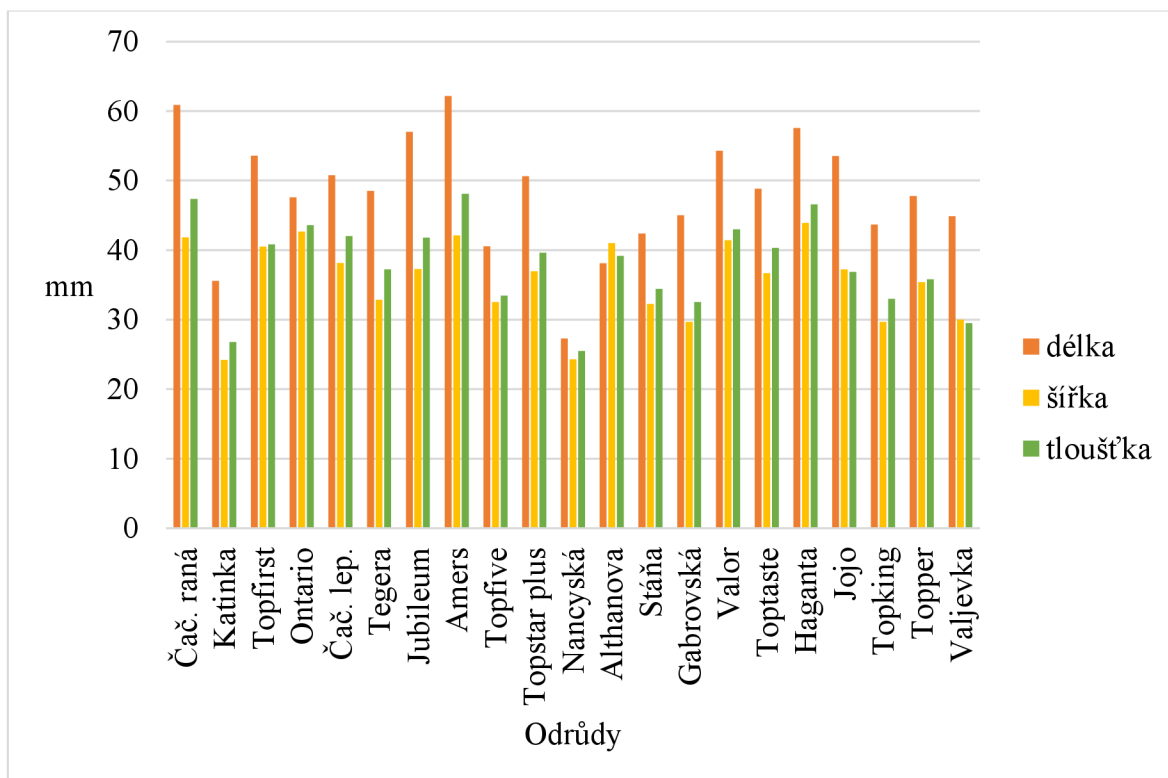
Obrázek 8: Fotografická dokumentace zkoumaných odrůd, 2. část. Autorské fotografie



Obrázek 9: Rozmanitost plodů slivoní. Autorská fotografie



Graf 10: Poměr dužniny a pecky všech jednadvaceti odrůd
 Poznámka: Čač. raná – Čačanská raná, Čač. lep. – Čačanská lepotica



Graf 11: Délka, šířka a tloušťka všech jednadvaceti odrůd
Poznámka: Čač. raná – Čačanská raná, Čač. lep. – Čačanská lepotica

Tabulka 4: Změřené hodnoty všech jednadvaceti odrůd, 1.část

Odrůdy	Násada	délka (mm)	šířka (mm)	tloušťka (mm)
Čač. raná	7	60,86	41,85	47,33
Katinka	9	35,57	24,18	26,76
Topfirst	8	53,56	40,51	40,82
Ontario	5	47,57	42,66	43,60
Čač. lep.	9	50,76	38,16	42,00
Tegera	9	48,51	32,86	37,24
Jubileum	7	57,03	37,26	41,77
Amers	8	62,16	42,12	48,08
Topfive	6	40,56	32,55	33,43
Topstar plus	9	50,61	36,94	39,62
Nancyská	9	27,30	24,29	25,49
Althanova	7	38,10	40,98	39,15
Stáňa	7	42,37	32,25	34,42
Gabrovská	6	45,02	29,66	32,52
Valor	9	54,28	41,43	42,99
Toptaste	7	48,81	36,67	40,31
Haganta	7	57,59	43,91	46,58
Jojo	9	53,51	37,24	36,87
Topking	9	43,67	29,68	32,99
Topper	8	47,76	35,37	35,78
Valjevka	8	44,87	29,99	29,47

Poznámka: Čač. raná – Čačanská raná, Čač. lep. – Čačanská lepotica

Tabulka 5: Změřené hodnoty všech jednadvaceti odrůd, 2.část

Odrůdy	Celková hmotnost plodu (g)	Hmotnost pecky (g)	Pevnost (kg/cm ²)	Cukernatost (%)
Čač. raná	71,35	6,19	0,94	17,51
Katinka	13,91	2,11	1,27	14,84
Topfirst	50,73	3,91	1,40	17,73
Ontario	54,87	6,53	0,80	15,32
Čač. lep.	48,93	3,36	1,33	16,06
Tegera	33,08	3,38	1,34	15,91
Jubileum	51,01	4,36	1,38	15,58
Amers	71,51	5,04	2,62	15,62
Topfive	28,32	4,67	0,80	24,00
Topstar plus	41,53	3,88	0,75	11,94
Nancyská	11,44	1,85	1,02	24,68
Althanova	40,84	4,87	0,87	18,31
Stáňa	26,95	2,64	2,59	16,07
Gabrovská	25,89	2,50	1,80	17,76
Valor	56,96	7,96	0,75	19,88
Toptaste	44,72	6,15	2,60	18,04
Haganta	72,06	5,75	1,29	25,36
Jojo	43,52	7,01	3,38	13,07
Topking	25,27	2,89	1,78	15,64
Topper	34,62	2,90	1,58	17,80
Valjevka	23,32	2,35	1,72	16,94

Poznámka: Čač. raná – Čačanská raná, Čač. lep. – Čačanská lepotica