

Česká zemědělská univerzita v Praze

Fakulta agrobiologie, potravinových a přírodních zdrojů

Katedra zahradnictví



**Česká zemědělská
univerzita v Praze**

**Porovnání vybraných odrůd jablek s ranou dobou zrání
z hlediska vlastností plodů**

Bakalářská práce

Štěpán Zima

Obor studia: Zahradnictví

Vedoucí práce: Ing. Lukáš Zíka, Ph.D.

Konzultanti: RNDr. Dimitrij Tyč, Ph.D.,

Ing. Zuzana Krčková, Ph.D.

Čestné prohlášení

Prohlašuji, že svou bakalářskou práci " Porovnání vybraných odrůd jabloní s ranou dobou zrání z hlediska vlastností plodů" jsem vypracoval 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 autor uvedené bakalářské práce dále prohlašuji, že jsem v souvislosti s jejím vytvořením neporušil autorská práva třetích osob.

V Praze dne 3. 5. 2021

Poděkování

Rád bych touto cestou poděkoval především školiteli Ing. Lukáši Zíkovi, Ph.D. za vedení mé bakalářské práce, cenné rady a odborný dohled. Rád bych poděkoval všem zaměstnancům Stanice šlechtění jabloně ve Střížovicích v Ústavu experimentální botaniky Akademie věd České republiky v. v. i. (ÚEB AV ČR) za ochotu a pomoc, zejména RNDr. Dimitriji Tyčovi, Ph.D. a Ing. Zuzaně Krčkové, Ph.D. za přínosné konzultace, jejich čas a vstřícnost. Nakonec bych také rád poděkoval své rodině a přátelům, kteří mě podporovali při studiu.

Porovnání vybraných odrůd jablek s ranou dobou zrání z hlediska vlastností plodů

Souhrn

Letní odrůdy jablek patří do pomologické skupiny s ranou dobou zrání, převážně v červenci a srpnu, které se vyznačují rychlým nástupem do konzumní zralosti. Letní odrůdy, ve srovnání s odrůdami zimními, nejsou všeobecně tak často sledovány a popisovány, přestože se v současném sortimentu již objevují nové a perspektivní letní odrůdy. V České republice jsou letní jablka pěstována v sadech zpravidla na menších plochách a na zahradách. Mohou se pěstovat ve všech pěstitelských oblastech. V sadech se u nás pěstují nejvíce odrůdy ‘Discovery’ a ‘Julia’.

V této práci bylo sledováno celkem 8 letních odrůd jablek ‘Allegro’, ‘Ametyst’, ‘Discovery’, ‘Julia’, ‘Juno’, ‘Lena’, ‘Mantet’ a novošlechtění UEB 4780/1. Všechna měření probíhala na Stanici šlechtění jablek na rezistenci k chorobám v Ústavu experimentální botaniky AV ČR ve Střížovicích, kde jsou uvedené odrůdy pěstovány. Měření probíhala při první sklizni a pak v intervalech 10 dní během skladování. Byla hodnocena pevnost dužniny, která je ukazatelem celkové kvality plodů a jejich skladovatelnosti. Byly stanoveny důležité parametry, jako například hmotnost, šířka, výška a šťavnatost plodů a měřeny obsahové parametry, kterými byl obsah cukrů a kyselin a následně vypočítán jejich vzájemný poměr. V rámci pokusu byla uspořádána degustace a odrůdy byly organolepticky zhodnoceny.

Odrůda ‘Juno’ dozrávala nejdříve, zatímco odrůdy ‘Ametyst’ a ‘Lena’ zrály nejpozději. Největší pevnost dužniny při sklizni měla odrůda ‘Allegro’ a udržela si ji po celou dobu měření. To ji předurčuje k vhodnosti pro transport a díky své dobré uchovatelnosti i kvalitě plodů pro následný prodej. Naopak odrůda ‘Mantet’ měla pevnost dužniny nejmenší a je spíše vhodná pouze k přímému konzumu. Dalším důležitým sledovaným parametrem je cukernatost a obsah kyselin. Nejvyšší cukernatosti dosáhla odrůda ‘Discovery’, nejnižší obsah cukrů byl naměřen u odrůdy ‘Juno’. Nejvyšší obsah kyselin vykazoval po celou dobu měření ‘Ametyst’, naopak nejméně kyselin mělo novošlechtění se sloupcovitým růstem UEB 4780/1. Celková chuť jablek je vytvářena poměrem cukrů a kyselin, jenž byl nejvyšší u novošlechtění UEB 4780/1 a nejnižší u odrůdy ‘Ametyst’. Jako nejšťavnatější z měřených odrůd se ukázal ‘Ametyst’ a nejméně šťávy bylo získáno z odrůdy ‘Discovery’. V organoleptickém hodnocení získala celkově nejvyšší počet bodů odrůda ‘Allegro’, zároveň s poměrně dobrým hodnocením vzhledu, čímž by zřejmě mohla nalézt lepší uplatnění na trhu.

Klíčová slova: *Malus*, letní odrůda, novošlechtění, kvalita plodu, penetrometrie, obsahové látky

Comparison of chosen apple cultivars with early ripening time and with regard on fruit properties

Summary

Summer apple varieties belong to the pomological group with its early ripening time – especially July and August – being characterized by a rapid onset of consumption maturity. As a general rule, summer varieties attract less attention in terms of observation and overall description compared with winter ones, although promising and fresh kinds of summer apples are already on the rise in the current assortment. The distinctive advantage is they can be grown nearly anywhere. In the Czech Republic, they tend to be grown primarily in orchards, usually in smaller areas and gardens. The most prevalent apples grown in the czech orchards are ‘Discovery’ and ‘Julia’.

A total of 8 summer apple varieties – ‘Allegro’, ‘Ametyst’, ‘Discovery’, ‘Julia’, ‘Juno’, ‘Lena’, ‘Mantet’ as well as a new breeding techniques variety UEB 4780/1 – have been thoroughly examined in this thesis. All measurements took place at the apple breeding station for disease resistance at the Institute of Experimental Botany of the ASCR (IEB ASCR) in Strážovice. Measuring was carried out initially during the first harvest, afterwards regularly at 10-day intervals during storage. Significant parameters such as weight, width, height and juiciness of the fruit were measured. In addition, firmness of the pulp correlating directly with the overall quality of the fruit as well as its storability was tested. Sugar and acid content of the apples with their corresponding mutual ratio were also determined. A following tasting was organised as part of the experiment where the varieties were organoleptically evaluated.

In terms of maturation time, ‘Juno’ variety has always been at the top, while the ‘Ametyst’ and ‘Lena’ matured the latest. The ‘Allegro’ variety has turned out to have the greatest pulp firmness. This property predetermines the transport suitability of apples which subsequently results in its stable quality preservation turning into a sale success. By contrast, the ‘Mantet’ variety has had the lowest firmness of the flesh, thus meant to be directly consumed. Sugar and acid content is also a central factor explicitly constituting the end value of apples. The ‘Discovery’ has scored the highest in overall sugar content whereas ‘Juno’ has been found to possess the lowest value. The highest acid content throughout the measurement period has been achieved by ‘Ametyst’, while UEB 4780/1 has showed the lowest number of acids. The complete taste of apples is mainly produced by the ratio of sugars to acids. This has been most substantially established in the new breeding techniques UEB 4780/1. The ‘Ametyst’ variety has proven to possess the worst ratio. The ‘Ametyst’ has on the other side been declared as the juiciest of the involved varieties whereas the least amount of juice was obtained from the ‘Discovery’ variety. In the organoleptic evaluation, the ‘Allegro’ variety has received the highest overall score, despite its substandard visual appearance placing still decently well in overall comparison. As a result, ‘Allegro’ is hopeful to receive more attention from the customers in the future, thereby securing a fully deserved top spot on the apple market.

Keywords: *Malus*, summer variety, new breeding techniques, fruit quality, penetrometry, ingredient

Obsah

1 Úvod.....	9
2 Cíl práce	10
3 Literární rešerše	11
3.1 Charakteristika jabloně.....	11
3.1.1 Botanické zařazení	11
3.1.2 Pomologická charakteristika	11
3.2 Zrání plodů	12
3.2.1 Sklizňová zralost.....	12
3.2.2 Konzumní zralost.....	13
3.2.3 Rozdělení odrůd podle zralosti	13
3.3 Význam letních jabloní.....	14
3.3.1 Spotřeba jablek	14
3.3.2 Nutriční význam	14
3.3.3 Chemické složení jablek	14
3.4 Využití letních jabloní.....	16
3.4.1 Ovocnářství.....	16
3.4.2 Šlechtění.....	17
3.5 Letní odrůdy jabloní	18
4 Metodika (materiál a metody)	27
4.1 Stanoviště	27
4.2 Materiál.....	27
4.2.1 Allegro	27
4.2.2 Ametyst.....	28
4.2.3 Discovery	28
4.2.4 Julia.....	29
4.2.5 Juno	29
4.2.6 Lena	30
4.2.7 Mantet	30
4.2.8 UEB 4780/1	31
4.3 Metody.....	31
4.3.1 Kvetení a násada plodů	32
4.3.2 Škrobový test	32
4.3.3 Základní parametry	32
4.3.4 Penetrometrie	32
4.3.5 Šťavnatost	32
4.3.6 Refraktometrie	33
4.3.7 Organoleptické hodnocení	33

5	Výsledky.....	34
5.1	Allegro	34
5.2	Ametyst	34
5.3	Discovery.....	35
5.4	Julia	36
5.5	Juno	36
5.6	Lena.....	37
5.7	Mantet	37
5.8	UEB 4780/1	38
5.9	Organoleptické hodnocení.....	39
5.10	Porovnání vlastností odrůd	40
6	Diskuse	42
7	Závěr	45
8	Literatura.....	46
9	Seznam použitých zkratk a symbolů	51
10	Samostatné přílohy	I
10.1	Růst stromu	I
10.2	Škrobový test	II
10.3	Přístroje.....	III
10.4	Degustační vzorková klasifikační stupnice	IV

1 Úvod

Jabloň je jedním z hlavních ovocných druhů pěstovaných u nás a ve světě (Dvořák et al. 1976). Letní odrůdy jsou skupinou jabloní s brzkým sklizňovým termínem (během července a srpna) a přecházejí krátce po sklizni do konzumní zralosti. Rané odrůdy doplňují nabídku jablek v letních měsících. Letní odrůdy jsou pěstovány v sadech, zpravidla o menší výměře nebo na zahradách. Dříve byly hojně vysazovány u silnic do stromořadí, např. odrůda 'Průsvitné letní' (Blažek 2007; Buchtová 2020; ÚKZUZ 2021).

Ve Státní odrůdové knize je většina odrůd jabloní registrována, nicméně stále jsou pěstovány letní odrůdy, kterým registrace již vypršela nebo jsou přihlášeny pouze k právní ochraně (ÚKZUZ 2021). Je žádoucí, aby plody byly pro konzumenta vzhledově přitažlivé. Oproti většině ostatním ovocným druhům je předností, že jablka lze skladovat i konzumovat po celý rok. U letních odrůd může být výhodou svěží chuť plodů a vhodnost k okamžité konzumaci ve srovnání s odrůdami s pozdějším sklizňovým termínem (podzimní, zimní), které jsou celoročně nabízeny na trhu, především odrůdy dlouhodobě skladovatelné (Blažek 2007).

Letní jablka se mohou uplatnit na trhu nižší cenou a čerstvostí oproti jablkům z loňské sklizně, dlouhodobě skladovaných ve speciálních boxech se sníženou hladinou kyslíku – ultra low oxygen (ULO), které jsou v letních měsících také nabízeny. Lepší uplatnění nacházejí zejména v příměstských oblastech, kde bývá nižší možnost samozásobení jablek a vyšší kupní síla obyvatelstva (Blažek 2007; Blažek 2013).

Tato práce se snaží rozšířit informace o letních odrůdách, třebaže je jejich zastoupení ve srovnání s podzimními či zimními odrůdami celkově mnohem nižší, což je dáno především krátkou dobou jejich skladovatelnosti. Kvalitativní parametry letních odrůd zůstávaly stranou zájmu šlechtitelů vzhledem k jejich nižšímu globálnímu uplatnění. Tato práce představuje vybrané letní odrůdy po jejich vzhledové i kvalitativní stránce.

2 Cíl práce

Cílem práce je zhodnotit sortiment letních odrůd jabloní, včetně nových perspektivních hybridů z Ústavu experimentální botaniky Akademie věd České republiky v. v. i. (ÚEB AV ČR). Letním odrůdám dosud nebyla věnována taková pozornost jako odrůdám zimním, ačkoliv se v sortimentu vyskytují některé nové kvalitní odrůdy, které tato práce prověří po stránce kvality plodů.

3 Literární rešerše

3.1 Charakteristika jabloně

3.1.1 Botanické zařazení

Rod *Malus* Miller (jabloň) řadíme z botanického hlediska do čeledi *Rosaceae* (růžovité) a podčeledi *Maloideae* (jabloňovité). Rod *Malus* Mill. zahrnuje mnoho druhů (Phipps et al. 1991). Přesné vymezení rodu *Malus* Mill. komplikuje morfologie, která se v rodu mění. Také velké množství výskytu hybridů komplikuje charakteristiku rodu *Malus* Mill. (Robertson et al. 1991).

Kutina et al. (1992) rod *Malus* Mill. dělí do 5 sekcí:

- 1) *Eumalus*: patří sem evropské a asijské druhy. Lze je dělit na podsekcce *Pumilae* a *Baccateae*. *Pumilae* se vyznačuje plody většími a neopadavým kalichem a *Baccateae* malými plody a opadavým kalichem.
- 2) *Sorbomalus*: plané japonské a čínské druhy.
- 3) *Eriolobus*: zahrnující východostředomořský druh *Malus eriolobulus* (syn *Malus triloba*).
- 4) *Choromeles*: patří sem severoamerické druhy.
- 5) *Docyniopsis*: patří sem pouze druhy původem z Japonska a Číny (*Malus tschonoskii*, *Malus doumeri*, *Malus meliana*, *Malus formosana*).

Sekce *Eumalus* zahrnuje většinu druhů, které se podílely na vzniku evropských kulturních odrůd. Korban & Skirvin (1984) uvádí *Malus × domestica* Borkh, jako druh, který tvoří základ současné tržní produkce odrůd jabloní k přímé konzumaci.

3.1.2 Pomologická charakteristika

Pomologie se zabývá popisem nároků na prostředí, vhodnosti použití a podrobnějším popisem jednotlivých druhů ovoce a vlastnostmi jejich plodů (Ivičič et al. 1987). Jabloň patří z pomologického hlediska mezi jádroviny, které jsou nejpěstovanější skupinou ovocných druhů v našich klimatických podmínkách. Mezi další druhy patří hrušně, kdouloně, mišpule, jeřáb, muchovník a mnohé další. Největší zastoupení v této skupině mají jabloně (Cifranič et al. 1978; Nesrsta 2011). Jabloň je také druhým nejvýznamnějším ovocným druhem na světě po banánech (FAOSTAT 2021).

Charakteristickým znakem jádrovin je plod, nazývaný malvice (Cifranič et al. 1978; Nesrsta 2011). Poměrně velká proměnlivost se vyskytuje u plodových znaků. Plody hodnotíme podle vnějších znaků, které jsou charakteristické pro správné určení odrůdy, také lze hodnotit plody na základě vnitřních znaků. Mezi vnější pomologické znaky se řadí hlavně velikost a tvar plodu, charakter slupky, kalicha, stopečné jamky, stopky a vzhled plodů. U vnitřních pomologických znaků se hodnotí dužnina, semena, jádřinec a podkališní čiška. Plody jablek je možno hodnotit i sensoricky, kdy lze rozeznat vůni plodu, slupku, např. zda vadí nebo nevadí při jídle, dužninu a její šťavnatost, konzistenci a chuť. Rovněž je možno sledovat například odolnost proti otlakům (Dvořák et al. 1976). K důležitým pomologickým charakteristikám dále patří doba zrání a skladovatelnost plodů (Blažek 2001).

3.2 Zrání plodů

Jablka při růstu plodů získávají svůj typický tvar. Po dosažení odpovídající velikosti plody přestávají růst. Pokračuje příjem živin, dozrávání plodů a z nahromaděných látek se vytváří konečné látkové složení plodů. U některých odrůd k dozrávání dochází až po sklizení během skladování (Ivičič et al. 1987). Dozrávání plodů na stromech nebývá jednotné. Letní odrůdy jabloní dozrávají postupně, kdy část plodů zraje dříve, část později. Důsledkem toho může docházet k nevyrovnanosti plodů při sklizni (Dvořák et al. 1976).

3.2.1 Sklizňová zralost

Je žádoucí, aby plody byly sklizeny ve správném stupni sklizňové zralosti. Látkové složení plodu nemusí být optimální ke konzumaci nebo pro zpracování, to se vyvíjí i během skladování (Ivičič et al. 1987). Určení optimálního termínu sklizně velmi závisí na konkrétních klimatických faktorech a odrůdě. Jedná se především o podnebí a pěstební podmínky, kde jsou jablka pěstována (Dvořák et al. 1976). K hlavním znakům sklizňové zralosti patří odlučitelnost stopky od plodonoše, obsah škrobu, změna barvy plodů i jejich vůně. Mezi další ukazatele lze řadit pevnost dužniny a barvu semen.

U letních odrůd je zapotřebí zohlednit nerovnoměrné dozrávání plodů a sklízet tyto odrůdy postupnou sklizní. Optimálně probíhá sklizeň nadvakrát, kdy poprvé se sklízí nejvybarvenější a největší plody a ostatní se ponechávají pro lepší vyvinutí ještě několik dní na stromě (Blažek et al. 1998). Plody sklizené předčasně vadnou, hnijí a ztrácejí typickou chuť a vůni. Opožděná sklizeň může mít za následek výrazné zkrácení doby skladování plodů i zvýšení jejich citlivosti k otlakům (Blažek 2001).

Obsah škrobu v dužnině

Škrob je zásobní polysacharid, tvořený z amylozy a amylopektinu (Potter et al. 1949). Nejvyšší obsah je v nezralých plodech. Během zrání se mění na jednodušší rozpustné cukry. Odbourávání škrobu lze určit pomocí škrobového testu (Blanpied & Silsby 1992; viz Kap. 4.3.2.). Jeho hodnota slouží jako důležitý ukazatel sklizňové zralosti.

Pevnost dužniny

Pevnost dužniny je jedním z významných ukazatelů celkové kvality, zralosti plodů jablek a jejich vhodnosti ke skladování (King et al. 2000; Zhang et al. 2021). Pevnost lze měřit pomocí penetrometru. Je měřen tlak, který je potřeba vyvinout pro vniknutí hrotu penetrometru do nastavené stabilní hloubky plodu. Měrnou jednotkou je nejčastěji kg/cm^2 (Zhang et al. 2021; Blažek & Hlušíčková 2007). S velikostí plodů, způsobem pěstování a podnebím se mohou hodnoty měnit.

Dle Kingstona (1991) lze optimální zralost plodů určit lépe kombinací více testů. Zralostní index kombinuje 3 různé parametry. Jedná se o pevnost dužniny, obsah rozpustné sušiny a škrobový index (Delong et al. 1999; Goliáš 2014). Výsledek hodnot lze určit jako tzv. „Streif index“ (SI) = $F/R \cdot S$ (Streif 1983; 1996). Kde F značí pevnost dužniny při použití hrotu o průměru 11 mm (kg/cm^2), R – obsah rozpustné sušiny ($^{\circ}\text{Brix}$), S – hodnotu škrobového testu (pomocí stupnice 1–10) (Blanpied & Silsby 1992). SI se využívá v mnoha zemích, například

v Maďarsku, Německu, Nizozemsku či Polsku je používán ovocnáři jako spolehlivý ukazatel správné sklizňové zralosti (Delong et al. 1999).

Další pomocní ukazatelé

Na menších plochách nebo na zahrádkách, kde nemáme k dispozici možnost měření a testů, lze využít řadu dalších ukazatelů. Sklizňová zralost plodů bývá určována změnou jejich barvy. Většina plodů mění odstín základní i krycí barvy při sklizni. Pro porovnání barvy plodů existují klasifikační stupnice (Blažek 2001). Dalším určujícím kritériem je barva semen a jejich tmavnutí, nicméně tento znak není úplně přesný u letních anebo raných odrůd. Semena bývají často bílá a hnědnou teprve, když plody přezrají. Lze najít i odrůdy jabloní, kdy je doba vybarvování semen shodná s optimální dobou sklizňové zralosti (Ivičič 1987; Blažek et al 1998).

Odlučitelnost stopky od plodonoše při mírném nadzvednutí nebo otočení plodu při sklizni je dalším znakem zralosti (Blažek et al. 1998). U většiny odrůd je nejvhodnější čas začít se sklizní ve chvíli, kdy jablka začínají sama padat na zem, nicméně některé odrůdy předčasně opadávají nebo mohou plody přezrát již na stromě. Nejdůležitější jsou praktické zkušenosti pěstitele (Blažek 2001).

3.2.2 Konzumní zralost

Pokud ovoce dosahuje správného poměru jednotlivých složek, nastává konzumní zralost. Ukončení konzumní zralosti je charakterizováno značným zhoršením kvality plodů, změnou chuti nebo měkknutím (tzv. „moučnatěním“), které bývají ovlivněny změnou látkového složení a snižováním kyselin jejich odbouráváním. Brzký nástup a udržení konzumní zralosti bývá považován za cenný znak hlavně u dlouhodobě skladovatelných odrůd (Dvořák et. al 1976; Zelený 2019). U letních jablek je přechod do konzumní zralosti okamžitý anebo většinou nejdéle do několika dnů.

Prodloužení konzumní zralosti plodů lze dosáhnout vhodným skladováním (Dvořák et al. 1976; Ivičič et al.1987; Kutina et al. 1992).

3.2.3 Rozdělení odrůd podle zralosti

Odrůdy se dělí podle sklizňové a konzumní zralosti a jsou charakterizované přibližným sklizňovým termínem.

Dvořák et al. (1976) a Nesrsta (2011) uvádějí u **letních** odrůd sklizňový termín v našich podmínkách do poloviny srpna a konzumní zralost současně nebo brzy po něm a zpravidla trvá jen krátce (např.: ‘Ametyst’, ‘Discovery’, ‘Julia’, ‘Hana’, ‘Průsvitné letní’). Sklizeň u **podzimních** nastává od poloviny srpna do poloviny října. Konzumní zralost bývá většinou po 2–8 týdnech od doby sklizně (např.: ‘Akane’, ‘Desert’, ‘Diadém’, ‘Doris’, ‘Tolar’). Odrůdy **raně zimní** se sklízí od poloviny do konce září a konzumní zralost nastává po přibližně 8–12 týdnech (např.: ‘Bohemia’, ‘Lord Lambourne’, ‘Red Jonaprince’, ‘Rozela’, ‘Rubín’, ‘Rubinola’, ‘Šampion’, ‘Vysočina’). U **odrůd pozdně zimních** konzumní zralost nastává zhruba za 12–24 týdnů od sklizně, která probíhá přibližně od konce září (např.: ‘Angold’, ‘Blaník’, ‘Braeburn’, ‘Idared’, ‘Golden Delicious’, ‘Jonagold’, ‘Opal’, ‘Orion’ ‘Topaz’, ‘Sirius’).

3.3 Význam letních jablek

3.3.1 Spotřeba jablek

Spotřeba ovoce v ČR v roce 2018 činila přibližně 86,1 kg ovoce na osobu za rok. Z toho průměrná spotřeba jablek byla 23,9 kg na osobu, jablka tedy tvoří zhruba čtvrtinu celkové spotřeby ovoce. Trh zásobuje občany zhruba z poloviny, zbytek spotřeby tvoří samozásobení (Buchtová 2020).

Celkově více než polovina produkce jablek ve světě bývá běžně spotřebována jako čerstvé ovoce k přímému konzumu. Zbytek produkce tvoří například výroba jablečného džusu, koncentráty, želé, přesnídávek, octa, konzervovaných, sušených nebo mražených plátků. Významný podíl produkce je použit pro výrobu jablečného moštu a vína. Vyrábí se také fermentovaný džus (cidre) v některých zemích (Way & McLellan 1989).

3.3.2 Nutriční význam

Pravidelné konzumování jablek zvyšuje odolnost organismu proti různým chorobám a nemocem. Jsou předepisovány při redukčních dietách díky své celkově nízké kalorické hodnotě, 30–50 kcal na 100 g (Blažek 2001; Hričovský et al. 2003). Jablka se také vyznačují vysokým množstvím pektinů, které mají schopnost navázat na sebe toxické látky v zažívacím traktu a pozitivně ovlivňovat skladbu střevní mikroflóry. Jsou považována za nejdostupnější i nejdůležitější zdroj pektinů. Ovlivňují rovněž trávicí ústrojí působením organických kyselin a enzymů (Blažek 2001).

Vědecké důkazy naznačují, že strava s vysokým obsahem ovoce a zeleniny, které mají biologicky aktivní látky (fenoly, flavonoidy a karotenoidy) může snižovat riziko vzniku chronických onemocnění, zejména kardiovaskulárních a rakoviny. Jablka mohou hrát velkou roli při udržování zdravého životního stylu. V laboratorních podmínkách bylo zjištěno, že jablka mají velmi silnou antioxidační aktivitu, protože obsahují různé prospěšné látky, včetně kvercetinu, katechinu, phloridzinu a kyseliny chlorogenové, které snižují oxidaci lipidů, přispívají k poklesu hladiny cholesterolu (Boyer & Liu 2004). Čerstvá jablka působí kladně i na nervovou soustavu (Hričovský et al. 2003).

3.3.3 Chemické složení jablek

Cukry

Podíl cukrů v plodech se nejčastěji pohybuje mezi 10–15 %. V počátku jablka obsahují škrob (složitější cukr – polysacharid), který se procesem dozrávání mění na sacharózu a na cukry jednodušší, glukózu a fruktózu. Ve zralých plodech převažuje glukóza a fruktóza. Jejich obsah je značně vázán na odrůdu, klimatické a pěstební podmínky. Při přezrání se v některých případech mohou hodnoty cukrů v plodech snižovat (Blažek 2001; Hričovský et al. 2003).

Jablka obsahují též nestravitelný sacharid celulózu, který ovlivňuje konzistenční vlastnosti plodů (Ivičič et al. 1987). U odrůd zimních, které dozrávají později, je většinou vyšší obsah cukrů než u odrůd s brzkou dobou zrání. Sladkost plodů je podmíněna poměrem cukrů a kyselin. (Dvořák et al. 1976).

Voda

Obsah vody v jablkách bývá 78–86 %, ale výtěžnost šťávy, získané při zpracování, bývá zpravidla nižší, protože značnou část vážou koloidní částice. Obsah vody je důležitý pro výslednou šťavnatost plodů (Blažek 2001). Voda vytváří významné prostředí pro látkovou přeměnu. Její ztrátou může docházet k poklesu odolnosti plodů vůči napadení mikroorganismy a k jejich poruchám. U správné technologie skladování je nezbytnou složkou ochrana proti výparu (Ivičič et al. 1987).

Organické kyseliny

Obsah organických kyselin je dán odrůdou, pohybuje se od 0,2 až 1,6 %. Jablka obsahují převážně kyselinu jablečnou, která se během skladování odbourává. V menší míře plody obsahují i kyselinu citrónovou. Výsledná chuť plodů je ovlivněna určitým poměrem mezi cukry a kyselinami, který se může během skladování měnit (Dvořák et al. 1976).

Vitamin C

Obsah kyseliny askorbové (vitamin C) se v plodech jablek uvádí v průměru 5 mg/100 g. Velký význam může mít v tomto parametru podobně jako u cukrů a kyselin odrůda, například odrůda 'Průsvitné letní' obsahuje okolo 15 mg/100 mg, ale zimní odrůda 'Ontario' 32 mg/100 mg i více. Oproti některým ostatním ovocným druhům není obsah vitamínu C vysoký, např. černý rybíz obsahuje v průměru 133 mg/100 g. Důležitá je také správná sklizňová zralost a vhodné skladovací podmínky a doba konzumace pro zachování obsahu vitamínu C (Dvořák et al. 1976; Hričovský et al. 2003; Kopec & Balík 2008). Některé ostatní vitamíny jsou v plodech v nepatrném množství (Dvořák et al. 1976).

Třísloviny

Třísloviny obsažené v plodech způsobují mírnou natrpklou chuť. Jejich obsah se pohybuje v rozmezí přibližně 0,02-0,3 %. Společně s obsahem cukrů a kyselin tvoří typickou chuť jablek. Když plody dozrávají, obsah tříslovin se snižuje a zvyšující obsah cukrů maskuje trpkou chuť. Svírává chuť se často vyskytuje u planých druhů, které mívají vyšší obsah tříslovin (Blažek 2001).

Vonné látky

Vonné látky způsobují typickou odrůdovou vůni plodů. Uvádí se, že bylo identifikováno 260 složek, které ovlivňují jablečnou vůni, ale jejich množství v dužnině je zanedbatelné. Mezi látky, které tvoří vůni a aroma plodů jabloní, je charakterizován hexyl-2metylester kyseliny máselné (Kopec & Balík 2008). Dále se jedná o estery kyselin, aldehydy, silice či acetaldehyd, který se ve větším množství projevuje nepříjemnou vůní (Blažek et al. 1998). K této skupině látek se řadí i etylen.

Rané odrůdy produkují etylen ve vyšším množství, čímž dozrávají rychleji. U pozdních odrůd je produkce etylenu menší a dozrávání plodů tím bývá pomalejší. Zastavení produkce etylenu lze dosáhnout použitím nízké teploty ve (-0,5 °C až 4 °C dle odrůdy), a to může vést společně s použitím řízené atmosféry k úspěšnému prodloužení skladovatelnosti plodů. Také terpeny mohou ovlivnit konečnou chuť a vůni plodů (Goliáš 2014).

Dusíkaté látky a tuky

V plodech se nachází malé množství dusíkatých látek (0,8 %), které tvoří bílkoviny a ve vodě rozpustné látky jako jsou dusičnany a dusitany (Blažek 2001). Některé bílkoviny v jablkách mohou způsobovat případné alergie konzumentů. Ve střední a severní Evropě je nejběžnější citlivost na alergen Mal d1 kvůli pravděpodobné podobnosti s alergenem břízy Bet v1 (Breiteneder et al. 1989; Ricci et al. 2010).

Tuky a jim podobné látky se nacházejí v plodech v malém množství do 0,3 % a vyskytují se jako složka ojínění nebo ve slupce, kde jsou součástí aromatických látek (Blažek 2001). Největší zastoupení však mají v jádrech – přibližně 2,4 % (Dvořák et al. 1976).

Ostatní látky

V jablkách se nachází komplex biologicky aktivních látek, sekundární metabolity, minerální látky. V jablkách byl také zjištěn vysoký obsah flavonoidu kvercetinu a glykosidu floridzinu, které přispívají k výrazné antioxidační kapacitě (Lee et al. 2003; Boyer & Liu 2004).

V čerstvých plodech se nachází minerální látky. Jejich obsah se pohybuje v rozmezí od 0,2 – 0,6 %. Prvky, jako především draslík, fosfor, hořčík, sodík, vápník a železo, jsou důležitým zdrojem v potravě. Objevují se v dobře přístupných formách pro lidský organismus (Dvořák et al. 1976; Blažek 2001).

3.4 Využití letních jabloní

Jabloně jsou v ČR velmi rozšířeným ovocným druhem na pěstitelských plochách a také na zahradách, kde mají z jaderovin nejlepší postavení. Zde se velmi dobře uplatňují letní jabloně (Boček 1952; Hričovský et al. 2003). Nesrsta (2011) uvádí, že lze pěstovat letní odrůdy jabloní ve všech pěstitelských oblastech. Jsou vhodné pro pěstování v sadech, na loukách i pastvinách (Boček 1952). Pro usnadnění pěstování stále vznikají šlechtěním nové odrůdy, které se snaží splňovat moderní požadavky na odolnost k chorobám, jako je např. odolnost ke strupovitosti. Odrůdy letních jablek vynikají brzkou dobou zrání, rychlým přechodem do konzumní zralosti a jsou rozdílné tvarově i barevně (Hričovský et al. 2003). Oproti zimním odrůdám nevynikají především v délce skladování a mohou mít menší pevnost dužniny a obsah cukrů. Ačkoliv jejich význam spočívá v přímém konzumu, některé odrůdy jsou také vhodné ke krátkodobému skladování (např.: ‘Allegro’, ‘Hana’, ‘Mio’). Délka uskladnění závisí na odrůdě a podmínkách skladování (Dvořák et al. 1976; Nesrsta 2011; Blažek & Zelený 2014, ÚKZUZ 2021).

3.4.1 Ovocnářství

Jabloně patří mezi nejvýznamnější ovocné druhy nejen u nás, ale také v Evropě a ve světě a jejich produkce stále roste. V posledních letech se pěstitelské plochy zmenšují, ale při stále se zvyšující produkci. Důvodem je likvidace starých výsadeb, klesající rentabilita a snižující se zájem o pěstování samotné.

Celková výměra ovocných sadů v ČR v roce 2020 byla 17 118 ha. Téměř polovinu z celkové výměry zabírají jablonové sady (6 474 ha). Největší výsadby jabloní najdeme v Jihomoravském, Středočeském a Královéhradeckém kraji.

Odrůdy letních jabloní jsou pěstovány na rozloze sadů pouhých 124 ha, největší zastoupení zaujímá kraj Ústecký (28 ha). Sklizeň letních jabloní z produkčních sadů byla

1 200 t ve srovnání s celkovou produkcí jablek 117 801 t v ČR. Produkce sklizně u letních odrůd byla v průměru 12,2 t/ha, zatímco průměrný výnos všech jabloní činí 19,2 t/ha. (Buchtová 2020; ÚKZUZ 2020).

3.4.2 Šlechtění

Šlechtění je cílevědomá činnost za účelem vytváření odrůdy nebo zlepšení té dosavadní, s cílem zvýšení výnosu a kvality plodů. Mezi základní snahu patří vyšlechtit nové odrůdy (novošlechtění), které jsou schopny svými vlastnostmi splnit všechny požadavky pěstitelů a konzumentů (Ivičič et al. 1987). U všech odrůd bývá žádána co nejdelší doba konzumní zralosti, pravidelná a vysoká plodnost, brzký nástup stromů do plodnosti, vhodný růst a nízké nároky na chemické ošetření. Přibližně v posledních 20 letech patří mezi cíle také šlechtění odrůd se sloupcovitým charakterem. Lze předpokládat, že bude docházet ke zlepšování jejich kvality, protože stávající odrůdy mají stále řadu nedostatků (Zelený 2019).

Šlechtění nových odrůd s využitím genů rezistence lze považovat za velmi účinnou nepřímou metodu v ochraně proti houbovým chorobám (Bénaof & Parisi 2000).

V současné době je strupovitost jabloně nejzávažnějším a nejvýznamnějším hospodářským onemocněním (Carrise & Bernier 2002). Strupovitost jabloně je způsobena houbovým patogenem *Venturia inaequalis* (Cooke) G.Winter (Parisi et al. 1993, MacHardy 1996). Touto chorobou bývají napadány převážně listy a plody, postižení se projevuje hlavně vznikem šedočerných skvrn, které později nekrotizují (Gessler et al. 2006). Hlavním problémem je snížení kvality produkce jablek, u kterých dochází ke zkrácení doby skladovatelnosti, zmenšení velikosti plodů, zhoršení chuti a vzhledu plodů. Ty jsou využitelné pouze pro průmyslové zpracování, nikoliv jako konzumní ovoce pro tržní využití (Kloutvorová 2018). Dříve byla účinná odolnost řízena monogenně (jedním genem), nejčastěji gen *Rvi6* získaný z *Malus floribunda* (klon 821) též označován jako *Vf* (Parisi et al. 1993; Bénaof & Parisi 2000, Baumgartner 2015). Tato rezistence byla v ČR na některých lokalitách v roce 2006 prolomena (Blažek & Vávra 2006). Dnes je vhodné pěstovat odrůdy s jiným genem rezistence, nebo odrůdy založené na spojení více genů (polygenní) odolnosti (Kloutvorová 2018, Vávra 2009, Zelený 2019).

Další další závažnou houbovou chorobu jabloně je padlí jabloňové (*Podosphaera leucotricha*), proto je cílem šlechtění výběr odolných genotypů (Markussen et al. 1995; Zelený 2019). Padlí jabloňové způsobuje na listech, letorostech, květech a mladých výhonech bělavé povlaky. Také může docházet u rostlinných částí k deformacím nebo zasychání. U plodů se může vyskytovat tzv. síťová rzivost, která na plodech zůstane (Biggs et al. 2009).

Šlechtění jabloní se zaměřuje také na odolnost k bakteriální spále růžokvětých (způsobená patogenem *Erwinia amylovora*), fytoplazmózní proliferaci jabloně (*Candidatus Phytoplasma mali*) a jsou selektovány i genotypy s vysokou odolností plodů proti skládkovým chorobám (Miller & Schroth 1970; Seemüller & Schneider 2007; Zelený 2019).

V ovocnářství se uplatňují nejnovější odrůdy a perspektivní hybridy jabloní. Novošlechtění s nejlepšími vlastnostmi jsou přihlášena k registraci nebo k právní ochraně a některé zapsány do státních odrůdových zkoušek (Zelený 2019). Odrůdy letních jabloní v České republice pocházejí především ze šlechtitelských stanic v Holovousích, Strážovicích a Těchobuzicích.

Šlechtitelská stanice Těchobuzice

V současnosti ŠS Těchobuzice nese název Sempra Litoměřice a dominuje zde šlechtění hrušek. Do roku 2005 bylo zde registrováno 22 odrůd jablek (Potůček 2008). Letní odrůdy jablek, které byly vyšlechtěny ze SŠ Těchobuzice jsou 'Atlas', 'Daria', 'Delicia'.

Výzkumný a šlechtitelský ústav ovocnářský Holovousy

Ve VŠÚO Holovousy se zabývají mimo řady jiných problematik z oblasti ovocnářství též šlechtěním ovocných plodin. Do roku 2019 bylo v Holovousích vyšlechtěno 51 odrůd jablek a z toho je 41 registrovaných a 10 neregistrovaných, s úředně uznaným popisem. Z počtu odrůd, které jsou registrované, tvoří 6 odrůd sloupcovitého charakteru a 2 odrůdy s kompaktním, slabým vzrůstem. Zbylé odrůdy mají charakter růstu rozvětvený (Zelený 2019). Letní odrůdy, které vznikly ve VŠÚO Holovousy jsou 'Dima', 'Judita', 'Julia', 'Miodar', 'Mivibe' a 'Zita'.

Šlechtitelská stanice Strážovice, ÚEB AV ČR

Výzkumný program ve Strážovicích se věnuje šlechtění jablek s rezistencí k houbovým chorobám a spále růžokvětých. Aktuálně ÚEB AV ČR má 35 odrůd jablek s ochrannými právy, 2 jsou pouze registrovány a další 4 jsou v pokročilých zkouškách uniformity a odlišnosti v Ústředním kontrolním a zkušebním ústavu zemědělském (ÚKZUZ). Z toho je 9 odrůd se sloupcovitým růstem a ostatní jsou rozvětveného růstového typu (ÚKZUZ 2021). Odrůdy letních jablek, které pochází z ÚEB Strážovice jsou 'Allegro', 'Ametyst', 'Diana', 'Hana', 'Juno', 'Lena', 'Nela'.

3.5 Letní odrůdy jablek

Nejvíce se pěstuje v České republice v současné době odrůda 'Discovery' (29,0 ha), která je následována odrůdou 'Julia' (28,6 ha). Celkem se v ČR pěstuje (Tab. č. 1) v sadech přibližně 32 letních odrůd jablek (ÚKZUZ 2020). Mezi letní odrůdy povolené k výsadbě v rámci Svazu pro integrované systémy pěstování ovoce (SISPO) v roce 2020 patří odrůdy 'Allegro', 'Ametyst', 'Julia' (Buchtová 2020).

V roce 2020 dle ÚKZUZ (2020) bylo 66 školkařů vypěstováno 55 865 výpěstků letních jablek. Bylo pěstováno 21 odrůd a z toho se v největším množství množily odrůdy 'Průsvitné letní' (12 843 ks), 'Julia' (7 392 ks), 'Discovery' (7 169 ks), 'Allegro' (5 861 ks), 'Mantet' (3 872 ks), 'Ametyst' (3 729 ks), 'Hana' (3 652 ks), 'Mio' (3 632 ks).

Tabulka č.1, Výměra letních odrůd jablek k 16. 11. 2020 (ÚKZUZ 2020)

Odrůda	Výměra (ha)	Odrůda	Výměra (ha)
Allegro	0,5	Mio	2,8
Ametyst	16,57	Miodar	0,97
Astrachán bílý	1,1	Mivibe	0,02
Daria	1,72	Nela	3,36
Dima	0,01	Piros	1,75
Discovery	28,96	Primula	0,11
Early Gold (Earlygold, Snygold)	4,65	Průsvitné letní	3,36

Early Smith (Jim-Brian)	0,01	Quinte	2,48
Eva	0,05	Raritan	2,39
Galmac	1,33	Red Melba	1,33
Hana	13,12	Sander	0,03
Charlamowski (Borovinka)	0,01	Stark Earliest	0,21
Judita	0,04	Summerred (Summer red)	0,06
Julia	28,56	Sunrise	0,11
Krasava	3,08	Vista Bella (Bellavista)	3,75
Mantet	1,86	Zita	0,01

Allegro (viz Kap 4.2.1)

Ametyst (viz Kap 4.2.2)

Atlas

Odrůda ‘Atlas’ vznikla křížením odrůd ‘Red Melba’ a ‘James Grieve Red’ v ŠS Těchobuzice. Byla registrována v roce 2005. Růst stromu středně silný. Sklízí se od poloviny července, kdy jí lze již konzumovat (Nesrsta 2005). Brzká, průměrná plodnost, s probírkou pravidelná. Plod velký se základní barvou bělavě žlutou, krycí bývá růžová. Odrůda s nízkou odolností proti houbovým chorobám (Nesrsta 2011).

Astrachán bílý

Pochází z Ruska. Růst stromu středně bujný. Sklizňová zralost od konce července. Plodnost raná, vysoká, ale střídavá. Plod středně velký, na osluněné straně bývá červeně žíhaný. Silně trpí strupovitostí i padlím jabloňovým (Dvořák et al. 1976).

Close

Pochází z USA, v ČR pěstována pokusně a v zahradách (Dvořák et al. 1976). Růst stromu bujný. Sklízí se v polovině července, konzumní zralost nastává brzy po sklizni (Dvořák 1987). Plody větší až velké. Základní barva bělavě zelenožlutá s červeným líčkem. Strupovitostí a padlím jabloňovým trpí středně (Dvořák et al. 1976).

Crimson Beauty

Původem z Kanady. Růst stromu střední, později slabý. Sklízí se před odrůdou ‘Průsvitné letní’. Plodnost je raná, střední, avšak střídavá. Plod střední žlutozelené barvy překrytý červeným, karmínovým žíháním. Odrůda silněji náchylná k strupovitosti, ale jen středně k padlí jabloňovému (Dvořák et al. 1976).

Červencové

Pochází z Ruska, křížením odrůd ‘Anis barchatnový’ a ‘Průsvitné letní’. Intenzita růstu stromu středně silná. Sklizňová zralost nastává koncem července, ale dozrává nestejně. Plodnost brzká, vysoká, avšak může být střídavá, plod střední až větší. Základní barva zelenavě žlutá

s červeným až karmínovým líčkem na sluneční straně. Trpí středně strupovitostí i padlím jabloňovým (Dvořák et al. 1976).

Daria

Pochází z ŠS Těchobuzice jako kříženec odrůd 'James Grieve' a 'Red June', byla registrována v roce 1995 (Blažek 2001). Stromy rostou bujně. Sklizňová zralost nastává začátkem srpna, konzumní krátce po sklizni (Sus et al. 2000). Plod středně velký. Barva plodu základní žlutá, překrytá červeným rozmytým žíháním (Nesrsta 2011). Středně náchylná odrůda ke strupovitosti a padlí jabloňovému. (Blažek 2001; Nesrsta 2011). Sus et al. (2000) udává nadprůměrnou odolnost k houbovým chorobám.

Delicia

Odrůda pochází z ŠS Těchobuzice. Vznikla na gamapoli, kde selekcí vznikla odrůda 'Early Mac Intosh' z volného opylení. Roste středně silně. Sklizňová zralost nastává v první dekádě září a konzumní zralost nastává ihned po sklizni. Plodnost pravidelná. Větší plody mají nejprve základní bělavě zelenou, později bělavě žlutou barvou, krytou rozmytým červeným líčkem (Sus et al. 2000). Střední odolnost k padlí jabloňovému i k strupovitosti (Hričovský et al. 2003).

Diana

Byla vyšlechtěna v ÚEB Strážovice a v roce 2014 byla udělena právní ochrana v ČR. Růst stromu bujný. Ve druhé polovině srpna nastává sklizňová zralost, konzumní ihned po sklizni. Plod středně velký, základní barva žlutá, krycí celoplošně rozmytá červená. Pro optimální velikost plodů je vhodná probírka. Odrůda je rezistentní ke strupovitosti, proti padlí jabloňovému je středně odolná (Nesrsta & Jan 2016).

Dima

Odrůda Dima, kříženec odrůd 'Discovery' a 'Mantet', byla vyšlechtěna ve VŠÚO Holovousy a od roku 2004 je registrována (Nesrsta 2005). Růst stromu slabý (Blažek 2007). Sklízí se ve druhé polovině července, konzumní zralost do srpna. Plod středně velký až velký. Plodnost brzká, vysoká a s probírkou pravidelná. Zelenožlutá základní barva, krycí červená ve formě líčka. Odrůda je tolerantní proti strupovitosti, nízká odolnost proti padlí jabloňovému (Nesrsta 2011).

Discovery (viz Kap 4.2.3)

Dunning

Původem z USA, kde odrůda byla vyšlechtěna křížením odrůd 'Early McIntosh' a 'Coxova reneta'. Sklizňová zralost nastává v srpnu, plody jsou červeně žíhané. Trpí padlím jabloňovým (Dvořák et al. 1976).

Early McIntosh

Vznikla v USA křížením odrůd 'McIntosh' a 'Průsvitné letní'. Růst stromu středně silný. Sklizňová zralost nastává v polovině srpna. Raná, vysoká a pravidelná plodnost. Plody střední

zelenavě žluté základní barvy, zcela nebo z větší části překryté karmínově červenou, modravě ojíněné. Odolnost k strupovitosti nízká, k padlí jabloňovému střední (Dvořák et al. 1976).

Eva

Odrůda Eva pochází z Maďarska jako semenáč 'Jonathanu'. Roste bujně. Sklizňová zralost nastává koncem července a konzumovat se dá ihned po sklizni. Plodnost brzká, pravidelná, ale celkově průměrná. Plody střední se základní barvou žlutozelenou, překrytou výraznou červení (Dvořák 1987).

George Cave

Vznikla ve Velké Británii jako semenáč 'Coxovy renety' (Dvořák et al. 1976). Sklizňová zralost nastává začátkem srpna, konzumovat lze krátce po sklizni. Základní barva plodů zelenožlutá, překrytá rozmytu červenou barvou a líčko je žíhané. Průměrně odolná k padlí jabloňovému (Dvořák 1987).

Grimson Beauty

Pochází ze Severní Ameriky. Růst stromu poměrně bujný. Sklízí se koncem července s probírkou kvůli nejednotnému zrání. Plodnost pravidelná, vysoká. Plody středně velké až menší se základní žlutozelenou barvou, krytá červenou barvou. Málo odolná proti strupovitosti a středně odolná k padlí jabloňovému (Dvořák 1987).

Glencross

Původem z Kanady jako semenáč odrůdy 'McIntosh'. Sklizňová zralost nastává v první polovině srpna. Středně velké plody. Silně trpí strupovitostí, proti padlí jabloňovému středně odolná (Dvořák et al. 1976).

Glenmary

Semenáč odrůdy 'McIntosh' původem z Kanady. V polovině srpna se sklízí větší plody. Středně trpí strupovitostí a padlím jabloňovým (Dvořák et al. 1976).

Hana

Odrůda Hana pochází z křížení odrůd 'Prima' x 'Krasava' a byla vyšlechtěna v ÚEB AV ČR (Blažek 2001). Růst středně bujný až bujný. Sklizeň začátkem srpna, dozrávání značně pravidelné. Konzumní zralost v polovině srpna a plody lze skladovat 3 týdny (Sus et al. 2000). Plodnost raná, průměrná. Plod středně velký (Nesrsta 2011). Základní barva světle zelená, krycí červená v žíhané formě. Rezistentní proti napadení strupovitostí, nižší odolnost proti padlí jabloňovému (Blažek 2001).

Hedvábné červené letní

Pochází z Francie. Růst stromu slabý. Sklizňová zralost koncem července až začátkem srpna. Plodnost brzká a vysoká. Plod střední se základní žlutozelenou barvou překrytou karmínovou červení, velmi ojíněný. Strupovitostí trpí silně (Dvořák et al. 1976).

Jamba 69

Pochází z Německa a byla vyšlechtěna křížením odrůd 'Melba' x 'James Grieve' (Dvořák et al. 1976). Roste bujně. Sklizňová zralost v polovině srpna nastává. Základní barva plodů zelenožlutá, překrytá červenou s tmavším líčkem. Odolnost proti strupovitosti střední, k padlí jabloňovému náchylná méně (Dvořák 1987).

James Grieve

Odrůda pochází ze Skotska. Vznikla na konci 19. stol jako semenáč z volného sprášení odrůdy 'Pottovo' a 'Coxova reneta'. V Čechách od 60. let a je uvedena jako letní až raně podzimní odrůda (Kutina et al. 1992). Blažek (2001) a Boček (1957) tuto odrůdu uvádí jako podzimní. Růst stromu je středně silný. Sklizňová zralost nastává koncem srpna až začátkem září. Plodnost brzká, vysoká, pravidelná (Dvořák 1987). Plody středně velké až velké. Základní barva žlutozelená, později bělavě žlutá a krycí barva červená, většinou ve formě žíhání (Blažek 2001). Odrůda trpí středně strupovitostí a středně až silněji padlím jabloňovým (Kutina et al. 1992). Její červená mutace byla zaznamenána jako 'James Grieve Red' (Cifranič et al. 1985; Dvořák 1987; Kutina et al. 1992; Hričovský 2003; Nesrsta 2011) Jako další mutace byla vyšlechtěna ve VŠÚO Holovousy odrůda jako 'James Grieve Double Red' (Sus et al. 2000).

Jerseymac

Původem z USA. Sklizňová zralost nastává v srpnu po odrůdě 'Raritan'. Plody jsou světle zelené až slámově světle žluté barvy, překryté na větší části plodu červenou (Dvořák et al. 1976).

Joyce

Vznikla jako semenáč odrůdy 'McIntosh' v Kanadě. Růst stromu bujný a plodnost nižší. Sklízí se v srpnu, větší plody se zelenou základní barvou s červeným žíháním (Dvořák et al. 1976).

Judita

Pochází z VŠÚO Holovousy (Zelený 2019). Registrována roku 2012 a v roce 2013 přihlášena k právní ochraně (Nesrsta & Tomáš 2016). Intenzita růstu středně silná. Sklízí se v 1. dekádě srpna a konzumní nastává 2 týdny od sklizně. Středně raná, středně vysoká, pravidelná plodnost (Zelený 2019). Plod středně velký až velký se základní barvou bělavě žlutou, překrytou červenou barvou s nenápadným celoplošným žíháním (Nesrsta & Tomáš 2016). Odolnost střední proti strupovitosti, vyšší odolnost k padlí jabloňovému (Zelený 2019).

Julia (viz Kap 4.2.4)

Juno (viz Kap 4.2.5)

Charlamowski (Borovinka)

Odrůda původem z Ruska, kde vznikla již před 19. stol. Středně bujný růst (Kohout 1960). Sklízí se v polovině srpna. Plodnost raná, vysoká a později střídavá (Dvořák et al. 1976). Plod středně velký se základní žlutou barvou, krytá barva výrazně žíhaná. (Dvořák 1987). Proti strupovitosti je nízká odolnost, k padlí jabloňovému středně odolná (Dvořák et al. 1976).

Katja

Odrůda původem ze Švédska. Pochází z křížení ‘James Grieve’ a ‘Worcesterská parména’. Intenzita růstu středně silná. Sklízí se začátkem srpna. Průměrná plodnost. Z větší části červené plody, středně velké velikosti. Proti strupovitosti je středně odolná, k padlí jabloňovému odolná (Dvořák 1987).

Laxton Advance

Původem z Velké Británie jako kříženec odrůd ‘Coxova reneta’ a ‘Gladstone’. Sklízí se v srpnu, plody podobné odrůdě ‘James Grieve’ (Dvořák et al. 1976).

Laxton Early Crimson

Vznikla křížením odrůd ‘Worcesterská parména’ a ‘Gladstone’. Sklizňová zralost nastává v srpnu. Trpí slaběji strupovitostí a silněji padlím jabloňovým (Dvořák et al. 1976).

Lena (viz Kap 4.2.6)

Lodi

Byla vyšlechtěna v USA křížením odrůd ‘Montgomery’ a ‘Průsvitné letní’. Růst stromu bujný. Sklizňová zralost nastává v první polovině srpna. Plodnost pozdní, vysoká, ale nepravidelná. Plod větší zelené a žlutozelené barvy. Nízká odolnost proti strupovitosti, středně trpí padlím jabloňovým (Dvořák et al. 1976).

Mantet (viz Kap 4.2.7)

Mio

Vznikla křížením odrůd ‘Worcesterská parména’ x ‘Oranie’ ve Švédsku na začátku 20 stol (Hričovský et al. 2000). V Československu od roku 1966 (Kutina et al. 1992). Růst středně bujný. Sklizňová zralost od druhé poloviny srpna, sklízí se probírkou postupně. Konzumní zralost nastává po sklizni a lze skladovat 3 týdny (Blažek 2001). Plodnost raná, vysoká a pravidelná. Plod středně velký až menší. Základní barva zelenavě žlutá, krycí barva červená. Vysoká odolnost vůči strupovitosti a padlí jabloňovému (Sus et al. 2000).

Mivibe

Pochází z VŠÚO Holovousy z křížení odrůd ‘Mio’ a ‘Vista Bella’, roku 2004 byla registrována. Růst stromu středně bujný až bujný (Nesrsta 2005). Sklizňová zralost v 2. dekádě srpna, do 3 týdnů po sklizni nastává konzumní (Zelený 2019). Plodnost brzká, vysoká a pravidelná. Plod velký se základní barvou zelenou krytou purpurově rozmytou. Proti napadení strupovitosti je tolerantní, střední odolnost k padlí jabloňovému (Nesrsta 2011).

Miodar

Odrůda Miodar byla vyšlechtěna ve VŠÚO Holovousy, křížením odrůd ‘Mio’ a ‘Quinte’. Registrována v roce 2004 (Nesrsta 2005). Středně silně až silně rostoucí. Sklizňová zralost začátkem srpna, lze sklízet jednotně (Zelený 2019). Nesrsta (2011) uvádí sklizňovou zralost ve druhé polovině července a konzumní od poloviny srpna. Plod středně velký až větší. Plodnost

brzká, vysoká, pravidelná (Zelený 2019). Základní barva bělavě zelená, překrytá rozmytou růžovou. Vůči napadení strupovitostí je tolerantní a k padlí jabloňovému středně odolná (Nesrsta 2011).

Moravia

Odrůda byla vyšlechtěna v ČR a držitelem šlechtitelského osvědčení je Mendelova univerzita v Brně. Byla registrována v roce 2012 a přihlášena v roce 2013 k právní ochraně. Růst stromu středně bujný. Ke konci července se sklízí a konzumní zralost nastává do poloviny srpna. Plody středně velké, pro optimální velikost vyžaduje probírku. Proti napadení strupovitostí je rezistentní (Nesrsta & Jan 2016).

Nela

Byla vyšlechtěna v ÚEB AV ČR křížením odrůd 'Prima' a 'Krasava' a registrována roku 2001 (Nesrsta 2002). Středně bujně rostoucí odrůda. Sklízňová zralost od poloviny srpna probírkou, konzumní zralost krátce po sklizni. Plody středně velké. Plodnost raná, při probírce vysoká. Základní barva zelenožlutá, překrytá zářivou červení ve formě žhání (Nesrsta 2011). Odrůda 'Nela' je rezistentní proti napadení strupovitostí, proti padlí jabloňovému střední odolnost (Hričovský et al. 2003).

Oriole

Původem z USA. Intenzita růstu stromu středně silná. Sklízí se ke konci srpna, konzumovat lze ihned po sklizni. Plodnost středně brzká, střední, avšak střídavá. Plod středně velký se světle zelenožlutou barvou se slabým červeným pruhováním. Trpí silně strupovitostí i padlím jabloňovým (Dvořák et al. 1976).

Primula

Byla vyšlechtěna v USA, ale selekce proběhla v Polsku z dovezených hybridů. Roste středně bujně. Sklízet lze ve druhé polovině srpna probírkou, konzumní zralost nastává záhy po sklizni. Plodnost raná, vysoká a pravidelná. Plody střední až menší se základní zelenavě žlutou barvou, později žlutou, překryté červeným rozmytým líčkem (Sus et al. 2000). Proti strupovitosti se vyznačuje vysokou odolností, k padlí jabloňovému je málo náchylná (Hričovský et al. 2003).

Průsvitné letní

Odrůda 'Průsvitné letní' pochází z Pobaltí a Ruska, kde se pěstovala původně už v 18. století. Růst středně bujný (Kohout 1960). Sklízňová zralost od poloviny července do začátku srpna, konzumní nastává ihned po sklizni. Značně citlivá na otláčení a nevhodná k transportu. Plody vydrží 1–2 týdny. Plodnost vysoká. Plody střední až velké (Ivičič et al. 1987). Barva zelenožlutá až žlutá. Náchylná k houbovým chorobám (Kutina et al. 1992). Někdy tato odrůda bývá nazývána jako 'Skleněné žluté' (Boček 1957).

Quinte

Byla vyšlechtěna v Kanadě křížením odrůd 'Crimson Beauty' x 'Red Melba' (Hričovský et al. 2000). Povolena k pěstování je od roku 1985. Růst středně silný. Sklízňová zralost velmi brzká od poloviny července, ale dozrávání není pravidelné. Konzumní nastává krátce po sklizni.

Plodnost raná a spíše střídavá. Kutina et al. (1992) uvádí že pravidelná. Plod střední. Základní barva zelená překrytá červenou barvou. Citlivost ke strupovitosti zvýšená, k padlí jabloňovému je středně odolná (Dvořák 1987). Ivičič et al. (1987) řadí tuto odrůdu mezi podzimní.

Ranger

Odrůda byla vyšlechtěna v Kanadě křížením odrůd ‘Crimson Beauty’ a ‘Melba’. Plody se základní žlutou barvou a červeným žíháním se sklízají koncem července (Dvořák et al. 1976).

Raritan

Původem z USA, vznikl jako složitý kříženec. Sklizňová zralost nastává v polovině srpna, kdy se sklízí větší žluté plody s červeným líčkem (Dvořák et al. 1976).

Red June

Odrůda vznikla v USA. Roste středně bujně. Sklizňová zralost nastává začátkem srpna, ale nedozrávají plody jednotně. Plodí raně, vysoce, pravidelně avšak později střídavě (Dvořák et al. 1976). Středně velké plody mají základní barvou běložlutou, překrytou z větší části karmínovou červení. Silně trpí strupovitostí i padlím jabloňovým (Dvořák 1987).

Red Melba

V Kanadě byla vyšlechtěna původní odrůda ‘Melba’ na konci 19. stol a v polovině 20 stol. se začala množit její červená mutace (Kutina et al. 1992). Růst střední až bujný. Začátkem srpna nastává sklizňová zralost, sklízí se postupně. Konzumní zralost nastává po sklizni (Cifranič et al. 1987). Plodnost brzká, středně vysoká, později střídavá. Plod malý až střední. Základní barva zelená, krycí rozmytá fialová. Ke strupovitosti je citlivá, k padlí jabloňovému méně (Kutina et al. 1992).

Stark Earliest

Byla objevena v USA. Intenzita růstu silná. Začíná se sklízet koncem července probírkou, uzrává několik dní po sklizni (Cifranič et al. 1985). Plodnost brzká, střední a pravidelná. Plody menší až středně velké se základní barvou bělavě zelenou, později slámově žlutou (Dvořák 1987). Krycí barva světle červená, tečkovaná až mramorovaná a líčko velmi rozdílné u plodů. Malá odolnost proti strupovitosti a padlí jabloňovému (Dvořák et al. 1976).

Summerred

V Kanadě byla vyšlechtěna odrůda ‘Summerred’ z potomstva semenáče ‘Mac Intosh’ a ‘Golden Delicious’, které vzniklo volným sprášením. Od roku 1970 byla odrůda ‘Summerred’ pěstována v Československu a Kutina et al. (1992) jí řadí mezi letní až raně podzimní odrůdy. Růst stromu střední. Sklízí se v druhé polovině srpna. Konzumovat jí lze od září. Plodnost raná, na začátku pravidelná, později střídavá. Plod středně velký se základní žlutozelenou a později světlou barvou. Krycí barva tmavě až sytě červená. Odolnost proti strupovitosti nízká, padlím jabloňovým trpí málo (Kutina et al. 1992). Dvořák (1987) tuto odrůdu uvádí jako podzimní.

Viktorie raná

Byla vyšlechtěna v Anglii. Intenzita růstu slabá. Sklizňová zralost nastává v polovině srpna. (Dvořák 1987). Plodnost brzká, vysoká, avšak střídavá. Plody střední se základní zelenožlutou barvou, občas s nevýrazným líčkem. Vyšší odolnost k strupovitosti, k padlí jabloňovému jen střední (Dvořák et al. 1976).

Vista Bella (Bellavista)

Odrůda 'Vista Bella' pochází z USA, kde vznikla záměrným vícenásobným šlechtěním v polovině 20. stol. Růst stromu bujný (Hričovský et al. 2000). Sklizňová zralost ke konci července, sklízí se postupnou sklizní a konzumní zralost nastává ihned po sklizni. Lze jí skladovat až 3 týdny. Plodnost brzká, v mládí pravidelná, později střídavá. Plod střední. Základní barva zelená později žlutá, krycí červená ve formě líčka. Silně napadána strupovitostí, trpí padlím jabloňovým (Kutina et al. 1992).

Wellington Early

Odrůda byla vyšlechtěna křížením odrůd 'Cortland' a 'Crimson Beauty Red' v USA. V polovině srpna nastává sklizňová zralost. Středně raná a střední plodnost. Plod velký se zelenou základní barvou, krytou hnědočerveným pruhováním a líčkem. Silně trpí strupovitostí, ale jen slabě padlím jabloňovým (Dvořák et al. 1976).

Zita

Ve VŠÚO Holovousy byla vyšlechtěna křížením odrůd 'Mio' a 'Jerseymac' a registrována byla v roce 2004. Roste středně bujně až bujně (Nesrsta 2005). Odrůdu 'Zita' lze sklízet v poslední dekádě července, dozrává postupně, konzumní zralost ihned po sklizni (Zelený 2019). Raná, hojná, s probírkou pravidelná plodnost. Plod malý až středně velký. Základní žlutá barvou, krytá červenou, ve formě celokrajně rozmyté. K strupovitosti tolerantní, proti napadení padlím jabloňovým je nízká odolnost (Nesrsta 2011).

Zlat'ák

Odrůda Zlat'ák pochází z křížení odrůd 'Red Melba' a 'James Grieve' v ČR. (Nesrsta 2011). V roce 2009 registrována (Nesrsta & Jan 2016). Roste středně bujně až bujně. Sklizňová zralost od poloviny srpna, konzumní zralost od září. Plodnost raná, vysoká, s probírkou pravidelná (Nesrsta 2011). Plod středně velký až velký. Základní barva plodu žlutozelená, krycí ve formě plošné skvrnitě červené barvy (Nesrsta & Jan 2016). Střední odolnost vůči strupovitosti, nízká odolnost k napadení padlím jabloňovým (Nesrsta 2011).

Autoři zmiňují další letní odrůdy 'Astrachán červený', 'České růžové', 'Fraasovo', 'Lord Suffield', 'Krasava', 'Titovka Usikova', 'Tydeman's Early Worcester', 'Virginské růžové', 'Zlatava' (Dvořák et al. 1976; Hričovský et al. 2000).

4 Metodika (materiál a metody)

4.1 Stanoviště

Praktická část bakalářské práce probíhala v areálu Stanice šlechtění jabloně na rezistenci k chorobám, ÚEB ve Střížovicích (463 45 Pěňčín, okres Liberec, Liberecký kraj). Stanice leží v nadmořské výšce 310 m. n. m. (ÚEB 2021). Dlouhodobé průměrné teploty za sledované období (1980-2020) jsou 8,4 °C a srážky 690 mm. V období od sklizně předešlé (srpen 2019) do sklizně následující (srpen 2020) byl průměr teplot 10,5 °C a srážky 886 mm (AMET 2021). Půdním typem je luvizem, půdy jsou se zde hluboké a středně produkční. Pozemek se nachází v klimatickém regionu mírně teplém, mírně vlhkém (BPEJ 2021).

Všechny sledované odrůdy růstu rozvětveného typu byly štěpovány na podnož M9 (viz příloha, Obrázek č. 9 A), kromě sloupcovité odrůdy UEB 4780/1, která je na podnoži MM106 (viz příloha, Obrázek č. 9 B). Stromky na podnoži M9 jsou vysazeny ve sponu 4 x 1,5 m, sloupcovité jabloně na MM106 mají spon 3,5 x 0,75 m. V roce výsadby byla půda obseta luskoobilnou směsí, poté ponechána v černém úhoru. V dalších letech byla meziřadí zatravněna. Příkmené pásy (pod korunami stromů) jsou udržovány kultivací nebo herbicidním úhorem. Porost jabloní je každoročně upravován zimním řezem, po odkvětu a fyziologickém propadu následuje ruční probírka plůdků dle násady jednotlivých odrůd. Opylení je zajištěno čtyřmi včelstvy. K zabránění případných škod vzniklých pozdními jarními mrazíky jsou k dispozici zařízení na ochranu kvetoucích stromů typu FrostGuard Revolution R20.

Postřiky proti houbovým chorobám a škůdcům byly prováděny postřikovačem neseným za traktorem Vega 47HP Comfort. Chemická ochrana byla aplikována zejména proti savým a žravým škůdcům, mezi které patří květostas jabloňový, pilatka jablečná, obaleč jablečný, mšice a mery. Proti roztočům a sviluškám je nasazen dravý roztoč *Typhlodromus pyri*. Proti rozšíření výskytu mšic jsou využívány především přírodní přípravky (např.: Teppeki, Neem-azal T/S, nebo Prev-B2). Zálivka nebyla použita u sledovaných stromů. Plody odrůd nebo novošlechtění jsou sklizeny ručně.

4.2 Materiál

Do pokusu bylo vybráno osm letních odrůd. Z nich pět bylo vyšlechtěno na šlechtitelské stanici ve Střížovicích ('Allegro', 'Ametyst', 'Juno', 'Lena', UEB 4780) jedna vznikla ve VŠÚO Holovousy ('Julia'), další pocházejí z Anglie ('Discovery') a Kanady ('Mantet').

Všechny odrůdy byly sledovány na dvou stromech na podnožích M9, kromě odrůdy 'Mantet' ta byla pouze po jednom stromu a hybrid UEB 4780/1 na podnoži MM106. Následující popisy vycházejí ze zdrojů (Nesrsta 2011, Paprštejn & Patzak 2014, Ovoce 2016, UEB 2021, ÚKZUZ 2021).

4.2.1 Allegro

Odrůda 'Allegro' vznikla křížením odrůd 'Julia' x 'Ametyst' v ÚEB Střížovice. K právní ochraně v ČR byla přihlášena v roce 2011.

Růst stromu je středně bujný, habitus rozložitý. Sklizňová zralost bývá v první dekádě srpna, konzumní nastává krátce po sklizni. Plody lze skladovat do konce září, v rámci letních odrůd vykazuje dobré skladovací parametry. Plodnost bývá vysoká a pravidelná. Plody jsou středně velké, pro optimální velikost je vhodná probírka. Základní barva je zelenožlutá, krycí červená (Obrázek č. 1). ‘Allegro’ je rezistentní ke strupovitosti a odolnost je založena na polygenní bázi, padlím jabloňovým netrpí.



Obrázek č. 1: Plody odrůdy Allegro (Julia x Ametyst), Střížovice 3. 8. 2020

4.2.2 Ametyst

‘Ametyst’ pochází z křížení odrůd ‘Nela’ a ‘Vista Bella’ v ÚEB Střížovice. Byl registrován v roce 2005 a od roku 2006 je přihlášen k právní ochraně v ČR.

Roste středně bujně až bujně. Habitus stromu je rozložitý až převislý. Od poloviny srpna nastává sklizňová zralost, konzumní ke konci srpna. Skladovatelnost do září. Brzká a vysoká plodnost s probírkou bývá pravidelná. Středně velké plody mají základní žlutou barvu a překrytou rozmytou červení, často s ojíněním (Obrázek č. 2). Odolnost proti strupovitosti je řízena genem *Rvi6*. Odrůda je ke strupovitosti náchylná pouze k některým rasám, které překonávají gen rezistence a k padlí jabloňovému středně odolná.



Obrázek č. 2: Plody odrůdy Ametyst (Nela x Vista Bella), Střížovice 11. 8. 2020

4.2.3 Discovery

Odrůda ‘Discovery’ pochází z Anglie jako náhodný semenáč odrůdy ‘Worcesterská parména’. Množí se od poloviny 20. stol. V Čechách se pěstuje od 90. let.

Jedná se o středně bujně rostoucí odrůdu s rozložitým habitusem stromu. ‘Discovery’ lze sklízet začátkem srpna, konzumní zralost nastává krátce po sklizni. V dobrých skladovacích podmínkách vydrží 4-6 týdnů. Plodnost je brzká a vysoká. Pro pravidelnou plodnost je vhodná probírka. Plody jsou středně velké. Základní barva plodu je zelenožlutá, překrytá rozmytou červenou (Obrázek č. 3). Odrůda je značně odolná vůči strupovitosti (odolnost na polygenním základě), padlím příliš netrpí.



Obrázek č. 3: Plody odrůdy Discovery (semenáč odrůdy Worcesterská parména), Střížovice 10. 8. 2020

4.2.4 Julia

Odrůda ‘Julia’ vznikla ve VŠÚO Holovousy křížením odrůd ‘Quinte’ a ‘Discovery’. V roce 1994 byla registrována.

Růst stromu je bujný až velmi bujný, habitus stromu vytváří rozložitý. Sklizňová zralost nastává koncem července, dobře vyzrálé plodu lze konzumovat ihned po sklizni. Plody vydrží až jeden měsíc. Plodnost je raná, průměrná, s probírkou pravidelná. Plody mají střední velikost, základní barvu světlezelenou, překrytou tmavou rozmytou červení (Obrázek č. 4). Odrůda velmi odolná proti strupovitosti a padlí jabloňovému.



Obrázek č. 4: Plody odrůdy Julia (Quinte x Discovery), Střížovice 24. 7. 2020

4.2.5 Juno

Odrůda ‘Juno’ pochází z ÚEB ve Střížovicích, kde vznikla jako kříženec ‘Julia’ x ‘Lena’. K udělení právní ochrany a registraci v ČR došlo v roce 2012.

Strom roste středně silně až silně, habitus je rozložitý. Dozrává již koncem července, konzumovat se dá ihned po sklizni, vydrží až do konce srpna. Plodnost je raná, středně vysoká,

pravidelná. Jeho plody jsou středně velké až velké, mají základní zelenožluté zbarvení s krycí červenou barvou (Obrázek č. 5). Rezistentní proti napadení strupovitostí na polygenním základě s genem *Rvi6*, netrpí padlím jabloňovým.



Obrázek č. 5: Plody odrůdy Juno (Julia x Lena), Střížovice 21. 7. 2020

4.2.6 Lena

Odrůda 'Lena' vznikla křížením odrůd 'Krasava' x 'Jolana' v ÚEB Střížovice. Právní ochranu získala v roce 2002.

Růst stromu je bujný, habitus vytváří vzpřímený až rozložitý. Sklízí se v polovině srpna, konzumní zralost nastává do týdne, skladovat lze do konce srpna. Plodnost je brzká, průměrná a s probírkou pravidelná. Plod je velký, základní barva zelenožlutá, krytá purpurovou ve formě žíhání (Obrázek č. 6). Odrůda má gen *Rvi6*, ale strupovitostí i padlím jabloňovým trpí středně.



Obrázek č. 6: Plody odrůdy Lena (Krasava x Jolana), Střížovice 13. 8. 2020

4.2.7 Mantet

Odrůda původem z Kanady. Byla vyšlechtěna na začátku 20. stol z výsevu odrůdy 'Tetovsky'. V Čechách se pěstuje od 60. let.

Vzrůstnost stromu je středně bujný. V první a druhé dekádě nastává sklizňová zralost. Lze konzumovat brzy po sklizni, kdy plody silně voní. Vydrží do začátku září. Nastupuje brzy do plodnosti, která je menší až střední, střídavá. Plody středně velké až menší. Základní barva zelenožlutá, později slámově žlutá. Má líčko oranžové barvy až červeně žíhané barvy (Obrázek č. 7). Odrůda je napadána strupovitostí a je náchylná k padlí jabloňovému.



Obrázek č. 7: Plody odrůdy Mantet (semenáč odrůdy Tetovsky), Střížovice 3. 8. 2020

4.2.8 UEB 4780/1

Novošlechtění UEB 4780/1 odrůd 'Juno' x 'Rondo' vzniklo v ÚEB Střížovice.

Růst stromu je středně silný, jedná se o novošlechtění sloupcovitého typu. Sklízí se v první dekádě srpna a konzumní zralost nastává krátce po sklizni. Skladovatelnost je do září. Plod je středně velký. Základní žlutozelená barva může být překryta tmavočerveným líčkem (Obrázek č. 8). Dosud neregistrované novošlechtění, u něhož se předpokládá stabilnější odolnost ke strupovitosti založená pravděpodobně na více genech. Tato informace však dosud nebyla prověřena. Odolnost proti strupovitosti i padlí jabloňovému je vysoká.



Obrázek č. 8: Plody novošlechtění UEB 4780/1 (Juno x Rondo), Střížovice 10. 8. 2020

4.3 Metody

První hodnocení bylo uskutečněno na začátku vegetace, když začaly jabloně kvést a byla sledována intenzita kvetení (26. 4. 2020). Po fyziologickém propadu a růstu plůdků byla hodnocena násada plodů (29. 5. 2020). Pro optimální sklizňový termín byl využit škrobový test. Z první sklizně bylo od každé odrůdy vybráno 50 průměrných plodů (viz Kap. 4.2). Poté byla jablka odvezena do skladu, kde se vybralo 5 plodů pro následné měření v laboratoři a zbytek byl uložen do chladicího zařízení při teplotě 1-2 °C. Vybrané plody byly zváženy, změřila se jejich výška a šířka a byl vypočítán jejich tvarový poměr. Následovalo destruktivní měření pevnosti dužniny, odšťavnění jednotlivých plodů v odšťavnovači a zvážení hmotnosti šťávy každého jablka. Jablečná šťáva se použila pro stanovení cukernatosti a kyselin pomocí digitálního refraktometru. Měření v laboratoři probíhala v intervalu 10 dnů. Každá odrůda byla měřena v pěti intervalech. Plody vyjmuté ze skladu bylo nutné nechat 2-3 hodiny při laboratorní

teplotě pro získání optimální teploty během měření. V druhé polovině měření (11. 8. 2020) se ve Strážovicích konala degustace letních jablek.

4.3.1 Kvetení a násada plodů

Pro hodnocení intenzity kvetení i násady plodů byla využita devítibodová stupnice dle Schulte & Kohler (2003). Intenzita kvetení byla hodnocena na konci dubna (26. 4. 2020) a násada plodů na konci května (29. 5. 2020) a to pro všechny odrůdy současně. Byla použita devítibodová stupnice pro hodnocení intenzity kvetení a násady plodů (od 1 – chybějící, po 9 – velmi vysoká).

4.3.2 Škrobový test

Optimální časování sklizně plodů konkrétní odrůdy lze zjistit tzv. škrobovým testem za předpokladu, že známe typickou škrobovou hodnotu pro danou odrůdu. Používá se Lugolův roztok obsahující rozpuštěný jód (2,2 g/l) a 8,8 g/l jodidu draselného v destilované vodě. Elementární jód barví škrob do modra. Míra celoplošného obarvení značí vysoký obsah škrobu, a tedy nízký stupeň zralosti. Plod se příčně rozpůlil a namočil se do Lugolova roztoku na několik vteřin. Dužnina se zbarvila modře (viz příloha, Obrázek č. 10) a škrobový test byl vyhodnocen dle Blanpied & Silsby (1992). Hodnota testu se vypočítala z průměru 3 sklizených jablek. Při vyhovující hodnotě se mohla začít jablka sklízet.

4.3.3 Základní parametry

Mezi základní parametry plodu patří šířka (s), výška (v) a hmotnost (m). Od každé odrůdy bylo měřeno vždy 5 plodů, a to při každém měření v 10denním intervalu. Výsledkem je průměr hodnot z 25 plodů. Výška a šířka plodu se měřila posuvným digitálním měřidlem (tzv. šuplerou). Z těchto hodnot se vypočítal poměr výšky a šířky určující tvar plodu (zploštělý, kulovitý, kuželovitý apod.). Hmotnost plodu byla měřena pomocí digitální váhy a její hodnota sloužila i k výpočtu šťavnatosti (Kap. 4.3.5).

4.3.4 Penetrometrie

Pevnost dužniny byla měřena pomocí digitálního penetrometru FTA GS – 15 (viz příloha, Obrázek č. 11 A). Byl využit speciální špičatý hrot (průměr 11 mm) pro stanovení pevnosti dužniny, bez nutnosti odstranění slupky. Změřené hodnoty byly v jednotkách kg/cm². Pevnost dužniny byla měřena každých 10 dní vždy u pěti plodů. Na každém plodu byly provedeny čtyři vpichy po nejdelším obvodu jablka. Výsledkem byl tedy průměr 20 hodnot.

4.3.5 Šťavnatost

Pro stanovení šťavnatosti bylo nutné získat hmotnost jablečné šťávy, která může být následně použita k měření cukernatosti a obsahu kyselin (Kap. 4.3.6). Jablka se po penetrometrii odšťavnila pomocí odšťavňovače Calter. Získaná šťáva byla zvážena na digitální váze. Po každém použití byl odšťavňovač vypláchnut destilovanou vodou. Šťavnatost udávaná v % se vypočítala jako podíl hmotnosti šťávy a plodu, krát 100. Jedna hodnota šťavnatosti odpovídá jednomu plodu, konečný výsledek je tedy průměrem 5 hodnot.

4.3.6 Refraktometrie

Ke stanovení cukernatosti a obsahu kyselin byl použit digitální refraktometr ATAGO PAL-BX/ACID5 (viz příloha, Obrázek č. 11 B). Z jablečné šťávy byla refraktometricky stanovena cukernatost (vyjádření poměru cukrů a vody v cukerném roztoku v °Brix) a po jejím naředění i kyselost (koncentrace kyseliny jablečné v g/l). Z poměru obsahů cukrů a kyselin byla stanovena hodnota R stanovující poměr cukrů a kyselin.

4.3.7 Organoleptické hodnocení

K získání organoleptických vlastností vybraných odrůd byla pořádána degustace 11. 8. 2020 na stanici ve Střížovicích. Degustace se zúčastnilo 20 osob. Byly využity plody z první sklizně ('Juno', 'Julia', 'Allegro', 'Mantet', 'Discovery', UEB 4780/1), dále plody sklizené přímo ze stromu v době degustace ('Ametyst', 'Lena'), případně z jiných termínů sklizně. Vzorke plodů byly hodnoceny „na slepo“. Jako standardní odrůda (nultý vzorek) byla využita odrůda 'Průsvitné letní', na které bylo účastníkům ukázáno, jak jednotlivé vzorky hodnotit. Všechny odrůdy byly zastoupeny dvakrát. Byly sledovány následující parametry: vůně, pevnost slupky, konzistence dužniny, šťavnatost, chuť dle kyselosti, celková chuť a vzhled plodu dle klasifikační stupnice 1-9 (velmi špatná – vynikající) (viz příloha, Obrázek č. 12). Výsledky byly vyhodnoceny tak, že se body za každou odrůdu sečetly, přičemž za chuť se zdvojnásobily a kyselost se do výsledné hodnoty nezapočítávala.

5 Výsledky

5.1 Allegro

Intenzita kvetení odrůdy 'Allegro' byla vysoká, s hodnotou 7. Násada plodů byla velmi vysoká, s hodnotou 9. Byla nutná ruční probírka. Odrůda 'Allegro' byla sklizena 3. 8. 2020, při škrobovém testu 6,5. Plody jsou středně velké, vyrovnané ($m = 118,1$ g, $v = 58,1$ mm, $š = 67,2$ mm). Poměr těchto parametrů měl hodnotu 0,865, což odpovídá tvaru tupě kuželovitému. Měřené hodnoty jsou uvedeny v Tab. č. 2.

Pevnost dužniny byla při sklizni $8,8$ kg/cm². Během prvních 20 dnů se držela na podobné hodnotě. Zlom nastal přibližně po třiceti dnech, kdy pevnost klesla na $6,7$ kg/cm². Odrůda 'Allegro' v pevnosti oproti ostatním odrůdám vynikala. Šťavnatost byla vysoká a neměnná po celou dobu měření. Cukernatost měla na začátku hodnotu $10,4$ °Brix a vzhledem k naměřené odchylce se po celou dobu měření nezměnila. Oproti tomu obsah kyselin mírně klesal. Tomu odpovídá i jejich poměr R, který se zvyšoval. V rámci letních odrůd vykazuje odrůda 'Allegro' vysokou pevnost plodu a dlouhou dobu skladovatelnosti. Dle naměřených hodnot lze předpokládat skladovatelnost do konce září, s ideální konzumní zralostí do konce srpna. Výsledky jsou popsány v Tab. č. 3.

Tabulka č. 2: Parametry odrůdy Allegro při sklizni

Datum sklizně	Škrobový test	Hmotnost plodu (g)	Šířka (mm)	Výška (mm)	Poměr V/Š
3. 8. 2020	6,5	118,1	67,2	58,1	0,865

Tabulka č. 3: Naměřené proměnné parametry v 10denních intervalech u odrůdy Allegro

Datum měření	Pevnost dužniny (kg/cm ²)	Šťavnatost (%)	Cukry (°Brix)	Kyseliny (g/l)	R
3. 8. 2020	$8,8 \pm 0,3$	$61,4 \pm 4,3$	$10,4 \pm 0,8$	$7,3 \pm 0,9$	$14,8 \pm 8,5$
13. 8. 2020	$8,6 \pm 0,6$	$65,4 \pm 5,4$	$10,7 \pm 0,5$	$5,2 \pm 0,7$	$21,9 \pm 4,2$
23. 8. 2020	$8,0 \pm 0,3$	$65,8 \pm 5,7$	$11,0 \pm 0,6$	$4,6 \pm 0,8$	$25,6 \pm 6,5$
2. 9. 2020	$6,7 \pm 0,5$	$65,3 \pm 1,8$	$11,6 \pm 0,4$	$4,2 \pm 0,9$	$28,3 \pm 8,5$
11. 9. 2020	$6,3 \pm 0,5$	$63,0 \pm 7,1$	$11,0 \pm 0,5$	$4,1 \pm 0,6$	$25,5 \pm 9,1$

5.2 Ametyst

U odrůdy 'Ametyst' byla intenzita kvetení i násada plodů střední až vysoká s hodnotou 6. Byla provedena mírná probírka. Odrůda 'Ametyst' byla sklizena 13. 8. 2020, při hodnotě škrobového testu 7,5. Plody středně velké, vyrovnané ($m = 122,8$ g, $v = 67,4$ mm, $š = 53,8$ mm). Poměr 0,798 odpovídá tvaru kulovitěmu až vysokokulovitěmu. Naměřené hodnoty jsou v Tab.č.4

Při prvním měření byla pevnost $7,0$ kg/cm², kterou si odrůda udržela 10 dní. Šťavnatost byla zpočátku vysoká, teprve po čtvrtém měření výrazně poklesla. Cukernatost byla po celou dobu relativně vysoká s hodnotou nad 11 °Brix, ale obsah kyselin byl velmi vysoký $12,4$ g/l. Oproti ostatním odrůdám byl obsah kyselin nejvyšší a zůstával konstantní po celou dobu měření. Vzhledem k tomu zůstával poměr R po celou dobu měření nízký. Optimální uchovatelnost plodů byla do první dekády září. Výsledné hodnoty jsou uvedeny v Tab. č. 5.

Tabulka č. 4: Parametry při sklizni odrůdy Ametyst

Datum sklizně	Škrobový test	Hmotnost plodu (g)	Šířka (mm)	Výška (mm)	Poměr V/Š
13. 8. 2020	7,5	122,8	67,4	53,8	0,798

Tabulka č. 5: Proměnné naměřené parametry v 10denních intervalech u odrůdy Ametyst

Datum měření	Pevnost dužniny (kg/cm ²)	Šťavnatost (%)	Cukry (°Brix)	Kyseliny (g/l)	R
13. 8. 2020	7,0±0,3	65,2±6,6	11,0±0,4	12,4±1,2	9,2±2,0
23. 8. 2020	6,8±0,5	69,2±9,8	11,2±0,4	12,6±0,9	8,6±1,2
2. 9. 2020	4,5±0,3	65,8±6,0	11,2±0,7	12,3±0,6	9,2±1,0
10. 9. 2020	4,5±0,1	60,2±2,7	11,3±0,3	12,3±0,8	7,7±0,7
19. 9. 2020	4,3±0,1	53,1±3,9	11,3±0,4	12,0±1,0	9,4±0,8

5.3 Discovery

Při hodnocení kvetení byla zjištěna hodnota 8, což značí vysokou až velmi vysokou intenzitu kvetení. Násada plodů byla také vysoká, odpovídala intenzitě 7, proto bylo nutné provést probírku. Byla sklizena 10. 8. 2020 při naměřené hodnotě škrobového testu 7. ‘Discovery’ měla plody středně velké, celkem vyrovnané (m = 126,8 g, v = 49,8 mm, š = 68,6 mm). Poměr parametrů byl 0,726, což odpovídá tvaru zploštělé kulovitému. Změřené parametry jsou uvedeny v Tab. č. 6.

Na začátku byla pevnost dužniny 7,8 kg/cm², tu si odrůda ‘Discovery’ udržela po 10 dnů, poté postupně mírně klesala. Šťavnatost byla zprvu vysoká, po třetím měření mírně klesala. Obsah cukrů byl vysoký po celou dobu měření, na začátku byl 10,9 °Brix, poté byla naměřena hodnota 12,8 °Brix. Kyseliny v průběhu sledování postupně mírně klesaly. Jejich poměr po celou dobu rostl. Tato odrůda měla v rámci letních odrůd největší cukernatost. Dobrou skladovatelnost si zachovala ‘Discovery’ až do začátku září. Hodnoty jsou uvedeny v Tab. č. 7.

Tabulka č. 6: Odrůda Discovery při sklizni

Datum sklizně	Škrobový test	Hmotnost plodu (g)	Šířka (mm)	Výška (mm)	Poměr V/Š
10. 8. 2020	7	126,8	68,6	49,8	0,726

Tabulka č. 7: Proměnné parametry naměřené u odrůdy Discovery v 10denních intervalech

Datum měření	Pevnost dužniny (kg/cm ²)	Šťavnatost (%)	Cukry (°Brix)	Kyseliny (g/l)	R
10. 8. 2020	7,8±0,5	62,3±3,8	10,9±0,4	5,9±0,6	18,5±4,2
20. 8. 2020	7,6±0,6	63,4±3,6	12,0±0,5	6,1±0,5	19,0±3,3
30. 8. 2020	6,1±0,6	60,3±6,9	12,8±0,7	5,8±0,4	21,6±4,6
10. 9. 2020	5,7±0,8	52,2±6,0	11,7±0,7	5,4±0,8	22,1±3,3
19. 9. 2020	4,2±0,5	56,1±4,7	12,3±0,6	4,0±0,8	30,1±7,4

5.4 Julia

Odrůda 'Julia' měla intenzitu kvetení 8, tedy vysokou až velmi vysokou. Násada plodů byla vysoká s hodnotou 7 a byla nutná probírka. Odrůda byla sklizena 24. 7. 2020 při hodnotě škrobového testu 5. Plody odrůdy 'Julia' byly vyrovnané a středně velké ($m = 120,6$ g, $v = 50,5$ mm, $\bar{s} = 61,3$ mm). Poměr 0,824 odpovídá tvaru tupě kuželovitému. Naměřené parametry jsou uvedeny v Tab. č. 8.

Odrůda měla naměřenou hodnotu pevnosti dužniny $6,5$ kg/cm², kterou si držela po dobu přibližně 30 dnů. Šťavnatost byla po celou dobu měření konstantní. Cukernatost $10,4$ °Brix u této odrůdy měla podobné hodnoty po celou dobu měření. Obsah kyselin mírně klesal po celou dobu měření. Poměr cukrů a kyselin se postupně navyšoval. Skladovatelnost do konce srpna. Změřené hodnoty jsou v Tab. č. 9.

Tabulka č. 8: Změřené parametry při sklizni u odrůdy Julia

Datum sklizně	Škrobový test	Hmotnost plodu (g)	Šířka (mm)	Výška (mm)	Poměr V/Š
24. 7. 2020	5	120,6	61,3	50,5	0,824

Tabulka č. 9: Naměřené parametry, které se měnily v 10denních intervalech u odrůdy Julia

Datum měření	Pevnost dužniny (kg/cm ²)	Šťavnatost (%)	Cukry (°Brix)	Kyseliny (g/l)	R
24. 7. 2020	$6,5 \pm 0,4$	$56,0 \pm 6,1$	$10,4 \pm 0,2$	$7,1 \pm 0,7$	$14,8 \pm 1,8$
3. 8. 2020	$6,2 \pm 0,5$	$55,4 \pm 8,0$	$10,2 \pm 0,5$	$6,1 \pm 0,5$	$17,8 \pm 4,9$
13. 8. 2020	$5,7 \pm 0,6$	$56,8 \pm 9,8$	$10,6 \pm 0,2$	$6,1 \pm 0,2$	$17,5 \pm 0,8$
23. 8. 2020	$5,3 \pm 0,5$	$57,4 \pm 4,9$	$11,1 \pm 0,7$	$4,4 \pm 0,8$	$25,6 \pm 5,1$
2. 9. 2020	$4,3 \pm 0,4$	$57,6 \pm 4,9$	$10,4 \pm 0,6$	$4,4 \pm 0,7$	$24,5 \pm 5,6$

5.5 Juno

Odrůda měla intenzitu kvetení vysokou až velmi vysokou s hodnotou 8. Násada plodů byla velmi vysoká s hodnotou 9, proto bylo nutné provést probírku. Odrůda 'Juno' byla sklizena 21. 7. 2020 při hodnotě škrobového testu 6,5. 'Juno' mělo středně velké plody a relativně vyrovnané ($m = 123,6$ g, $v = 49,4$ mm, $\bar{s} = 63,2$ mm). Poměr parametrů 0,781 odpovídá zploštělé kulovitému tvaru. Parametry jsou uvedeny v Tab. č. 10.

Pevnost dužniny byla zpočátku $6,9$ kg/cm², po 14 dnech se zmenšila, ale po celou dobu si zachovala přijatelnou pevnost. Šťavnatost byla střední a konstantní v průběhu celého sledování. Obsah cukrů byl v den sklizně $10,3$ °Brix a po celou dobu téměř stejný. Obsah kyselin byl na začátku sklizně vysoký $11,1$ g/l, ale v prvních 10 dnech rychle klesal, ke konci stagnoval. Poměr cukrů a kyselin se mírně zvyšoval. Skladovatelnost do konce srpna. Naměřené hodnoty jsou uvedeny v Tab. č. 11.

Tabulka č. 10: Parametry odrůdy Juno při sklizni

Datum sklizně	Škrobový test	Hmotnost plodu (g)	Šířka (mm)	Výška (mm)	Poměr V/Š
21. 7. 2020	6,5	123,6	63,2	49,4	0,781

Tabulka č. 11: Parametry naměřené v 10denních intervalech u odrůdy Juno

Datum měření	Pevnost dužniny (kg/cm ²)	Šťavnatost (%)	Cukry (°Brix)	Kyseliny (g/l)	R
21. 7. 2020	6,9±0,7	58,6±5,4	10,3±0,5	11,1±1,3	9,3±1,8
31. 7. 2020	6,1±0,4	53,7±5,2	10,4±0,2	7,1±0,7	14,7±1,6
10. 8. 2020	5,6±0,3	55,6±3,5	9,9±0,4	5,4±0,6	18,9±4,0
20. 8. 2020	5,0±0,4	57,6±5,9	10,0±0,4	5,6±0,8	17,9±1,7
30. 8. 2020	4,9±0,3	61,1±2,7	10,6±0,1	5,7±0,5	18,4±1,6

5.6 Lena

Hodnocení kvetení této odrůdy odpovídalo vysoké až velmi vysoké hodnotě 8. Násada plodů byla velmi vysoká s hodnotou 8 a následně se provedla probírka. Sklizeň proběhla 13. 8. 2020 při hodnotě škrobového testu 5,5. Plody odrůdy 'Lena' byly středně velké až velké a méně vyrovnané (m = 158 g, v = 58,2 mm, š = 71,1 mm). Tvar kulovitý až vysokokulovitý odpovídá poměru hodnot 0,819. Změřené hodnoty jsou uvedeny v Tab. č. 12.

Pevnost dužniny při prvním měření byla 8,3 kg/cm². Šťavnatost byla zpočátku velmi vysoká, po 30 dnech mírně klesala. Cukernatost plodů byla 10,0 °Brix, ta se ale postupem měření navýšila na hodnotu 11,8 °Brix. Obsah kyselin mírně klesal s postupem měření. Jejich poměr se postupně zvyšoval. Dobrou skladovatelnost si udržela do začátku září. Měřené hodnoty jsou uvedeny v Tab. č. 13.

Tabulka č. 12: Změřené parametry odrůdy Lena při sklizni

Datum sklizně	Škrobový test	Hmotnost plodu (g)	Šířka (mm)	Výška (mm)	Poměr V/Š
13. 8. 2020	5,5	158,0	71,1	58,2	0,819

Tabulka č. 13: U odrůdy Lena naměřené proměnné naměřené parametry v intervalu 10 dnů

Datum měření	Pevnost dužniny (kg/cm ²)	Šťavnatost (%)	Cukry (°Brix)	Kyseliny (g/l)	R
13. 8. 2020	8,3±1,0	68,1±4,0	10,0±0,9	8,3±0,8	12,9±1,1
23. 8. 2020	7,9±0,9	67,3±6,4	10,5±0,4	8,2±0,9	12,8±2,1
2. 9. 2020	5,3±0,8	67,4±8,4	11,2±0,3	7,2±0,6	15,5±2,2
10. 9. 2020	4,4±0,4	59,3±4,2	11,5±0,2	7,1±0,4	16,4±1,9
19. 9. 2020	4,1±0,1	57,8±5,3	11,8±0,2	6,8±0,7	17,4±3,1

5.7 Mantet

Odrůda 'Mantet' měla při hodnocení vysokou až velmi vysokou intenzitu kvetení s hodnotou 8. Hodnocená násada plodů se stupněm 8 byla vysoká až velmi vysoká. Poté se provedla ruční probírka. Sklizeň proběhla 3.8.2020, kdy byl škrobový test 7,5. Plody odrůdy 'Mantet' byly středně velké, vyrovnané (m = 124,8 g, v = 63,2 mm, š = 69,1 mm). Poměr těchto parametrů 0,914 odpovídá tvaru kuželovitému. Hodnoty zjištěné při sklizni jsou uvedeny v Tab. č. 14.

Na začátku byla pevnost dužniny 5,8 kg/cm², což je nejnižší naměřená hodnota ze všech sledovaných odrůd již při sklizni. Pevnost klesala v průběhu měření. Šťavnatost byla vysoká, po čtvrtém měření výrazně klesala. Obsah cukru 10,5 °Brix byl velmi podobný po celou dobu měření. Kyseliny mírně klesaly a poměr cukrů a kyselin se mírně zvyšoval. Odrůda není vhodná k delšímu skladování. Změřené hodnoty jsou uvedeny v Tab. č. 15.

Tabulka č. 14: Naměřené parametry odrůdy Mantet při sklizni

Datum sklizně	Škrobový test	Hmotnost plodu (g)	Šířka (mm)	Výška (mm)	Poměr V/Š
3. 8. 2020	7,5	124,8	69,1	63,2	0,914

Tabulka č. 15: Proměnné parametry naměřené u odrůdy Mantet v 10denních intervalech

Datum měření	Pevnost dužniny (kg/cm ²)	Šťavnatost (%)	Cukry (°Brix)	Kyseliny (g/l)	R
3. 8. 2020	5,8±0,7	66,3±3,7	10,5±0,4	7,9±0,9	14,3±2,2
13. 8. 2020	4,4±0,7	66,1±7,9	10,0±0,8	6,9±0,8	14,7±1,9
23. 8. 2020	3,9±0,4	62,3±5,2	11,0±1,0	6,5±0,7	13,3±5,0
2. 9. 2020	3,4±0,6	60,8±4,2	10,3±0,7	5,5±0,5	18,8±6,4
10. 9. 2020	3,3±0,3	54,5±5,2	10,1±0,4	4,1±0,9	26,6±11,0

5.8 UEB 4780/1

Při hodnocení novošlechtění UEB 4780/1, které má sloupcovitý růst, byla intenzita kvetení vysoká až velmi vysoká s hodnotou 8. Násada plodů byla vysoká až vysoká, s hodnotou 8 a bylo třeba provést probírku. Sklizeň 10. 8. 2020 proběhla při naměřené hodnotě škrobového testu 6,5. Plody jsou středně velké (až velké), ale velikostně nebyly tolik vyrovnané (m = 139,2 g, v = 55,1 mm, š = 70,2 mm). Poměr jejich parametrů byl 0,785, což odpovídá tvaru zploštělé kulovitému. Naměřené hodnoty jsou uvedeny v Tab. č. 16.

Při prvním měření byla pevnost dužniny 7,0 kg/cm², poté mírně klesala. Šťavnatost byla vysoká, teprve po třetím měření mírně klesala. Cukernatost byla 10,8 °Brix a po celou dobu stejná. Obsah kyselin 4,8 g/l se po třetím měření snižoval. Poměr cukrů a kyselin byl stejný, ale po čtvrtém měření se výrazně zvýšil. Odrůdu lze skladovat do první dekády září. Hodnoty jsou uvedeny v Tab. č. 17.

Tabulka č. 16: Parametry novošlechtění UEB 4780/1 při sklizni

Datum sklizně	Škrobový test	Hmotnost plodu (g)	Šířka (mm)	Výška (mm)	Poměr V/Š
10. 8. 2020	6,5	139,2	70,2	55,1	0,785

Tabulka č. 17: Proměnné parametry novošlechtění UEB 4780/1 v intervalech 10 dnů

Datum měření	Pevnost dužniny (kg/cm ²)	Šťavnatost (%)	Cukry (°Brix)	Kyseliny (g/l)	R
10. 8. 2020	7,0±0,4	61,1±5,2	10,8±0,6	4,8±0,5	24,1±4,5
20. 8. 2020	6,8±0,7	64,6±4,8	10,6±0,4	4,6±0,4	23,1±2,6
30. 8. 2020	5,7±0,6	62,8±5,7	11,1±0,3	4,7±0,5	21,1±4,4
9. 9. 2020	5,2±0,5	58,3±4,6	10,5±0,9	3,1±0,8	37,2±9,3
19. 9. 2020	4,5±0,8	56,5±3,7	11,2±0,6	2,6±0,4	43,8±16,0

5.9 Organoleptické hodnocení

Vyhodnocení degustace je seřazeno dle celkového dojmu (Tab. č. 18), kterým byla nejlépe ohodnocena odrůda ‘Allegro’ sklizená 11. 8., následovaly ‘Ametyst’ (9. 8.) a ‘Allegro’ (3. 8.). Vzhled byl nejvyšší u odrůd ‘Juno’ (11. 8) a ‘Ametyst’ (11.8). Nejlepší konzistenci měla odrůda ‘Ametyst’ (11. 8.), nejšťavnatější bylo ‘Allegro’ (11. 8.). Kyselost odrůdy ‘Ametyst’ (11. 8.) a její naměřené hodnoty se shodují s organoleptickým výsledkem degustace.

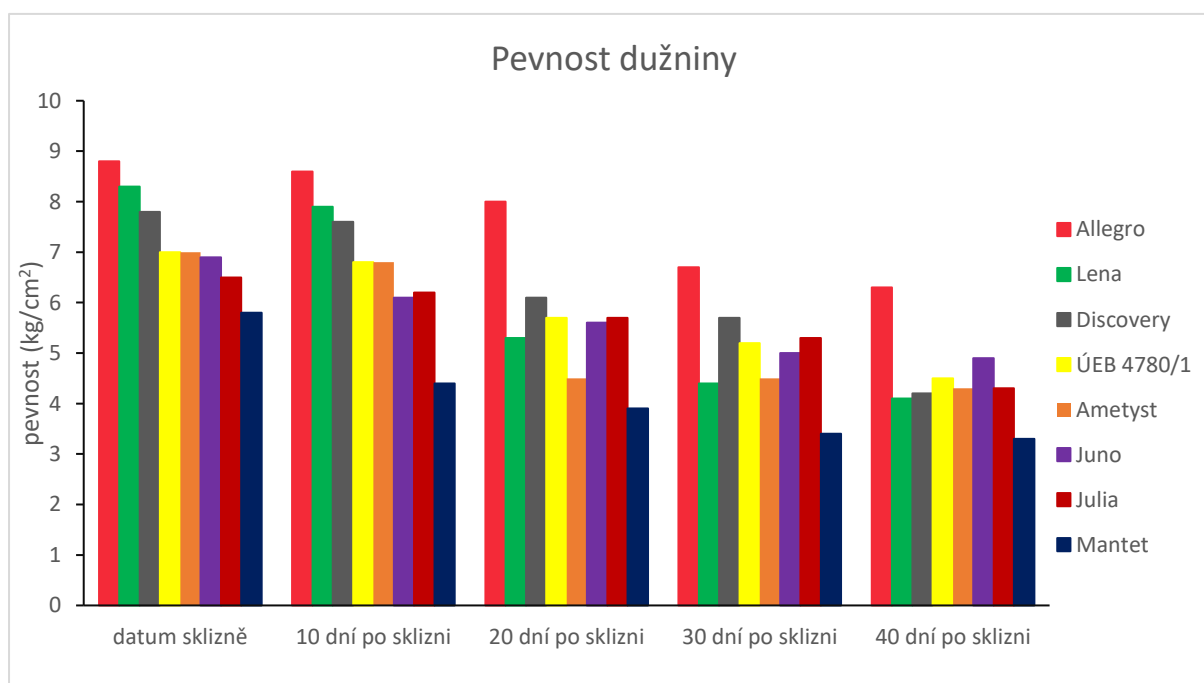
Tabulka č. 18: Degustace letních jabloní 11. 8. 2020 ve Střížovicích

Odrůda (datum sklizně)	Vůně	Slupka	Konzistence dužniny	Šťavnatost	Kyselost	Celková chuť	Vzhled	Body celkem
Allegro (11. 8.)	5,9	5,7	6,3	6,7	6,2	6,5	7,1	44,6
Ametyst (9. 8.)	6,1	5,7	6,5	6,3	4,4	6,2	6,9	43,8
Allegro (3. 8.)	5,9	5,2	6,3	6,6	5,8	6,5	6,7	43,6
Discovery (11. 8.)	6,2	5,7	5,5	5,4	6,1	6,1	7,1	41,9
Mantet (11. 8.)	5,7	5,7	6,3	6,5	4,2	5,9	5,7	41,5
UEB 4780/1 (10. 8.)	5,6	4,5	6,1	6,5	5,1	6,0	6,8	41,5
Mantet (3. 8.)	6,6	5,3	6,0	5,9	5,3	6,3	5,2	41,4
Juno (11. 8.)	5,5	5,1	6,0	6,2	4,7	5,7	7,4	41,3
Ametyst (11. 8.)	5,5	5,2	5,9	6,6	3,2	5,4	7,4	41,3
Juno (21. 7.)	5,8	5,0	5,7	5,7	4,9	6,0	6,3	40,2
Julia (30. 7.)	5,7	5,3	5,2	5,2	5,6	5,5	7,3	39,5
Lena (11. 8.)	5,4	4,7	5,8	6,5	4,0	5,3	6,0	38,7
UEB 4780/1 (11. 8.)	5,3	5,0	5,7	5,8	5,2	5,5	5,5	38,1
Discovery (10. 8.)	5,5	4,7	4,9	5,3	4,5	5,3	6,5	37,4
Lena (11. 8.)	5,3	4,9	5,4	6,1	3,6	4,6	6,3	37,2
Průsvitné letní (11. 8.)	6	5	6	6	4	5	4	37
Julia (24. 7.)	5,7	4,7	4,8	5,2	5,1	4,7	6,0	35,7

5.10 Porovnání vlastností odrůd

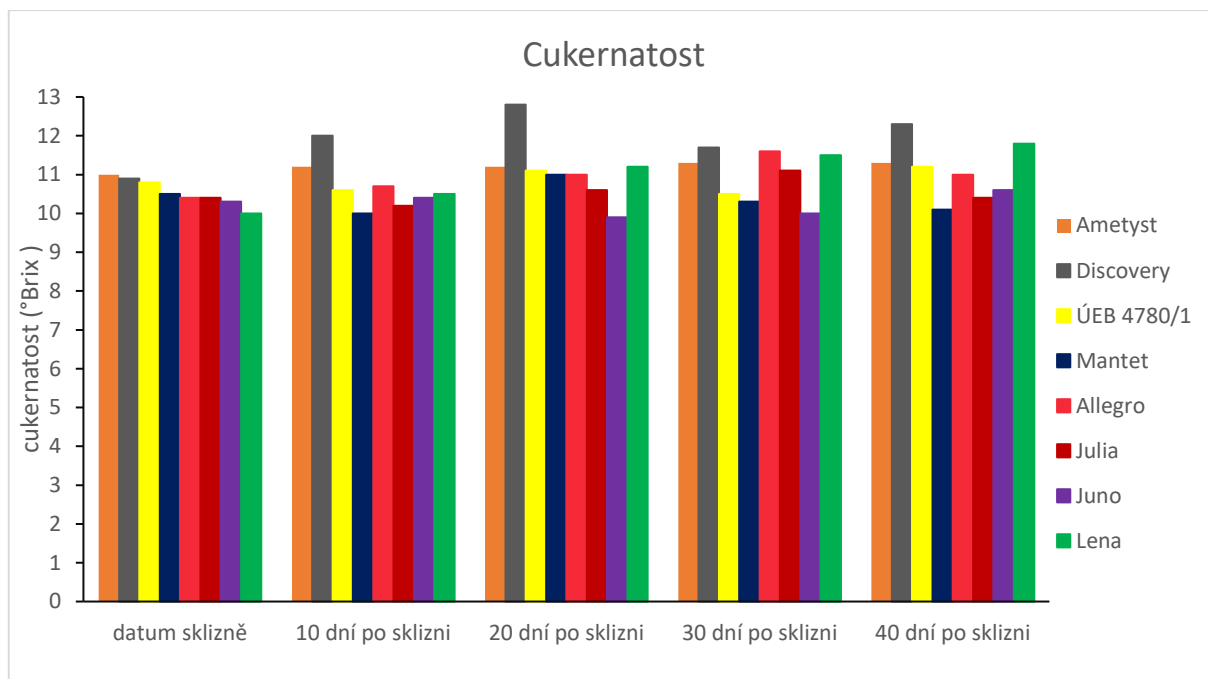
V této kapitole jsou porovnány nejdůležitější naměřené parametry a nejvyšší rozdíly mezi jednotlivými odrůdami. Výsledky pevnosti dužniny, cukernatosti a obsahu kyselin jsou uvedeny dle pořadí výsledků v době sklizně od nejvyšší po nejnižší hodnotu.

Pevnost dužniny při sklizni plodů jabloně byla vždy nejvyšší a časem se snižovala. Největší pevnost dužniny při sklizni vykazovaly odrůdy 'Allegro', 'Lena' a 'Discovery', naopak nejmenší se projevila u odrůdy 'Mantet'. Střední pevnost dužniny vykazovaly odrůdy 'Ametyst', 'Juno' a 'Julia' a také UEB 4780/1 (Graf č. 1). Odrůda 'Allegro' si zachovala největší pevnost po celou dobu měření. Odrůdy 'Julia', 'Juno' a novošlechtění UEB 4780/1 měly sice pevnost menší, ale vykazovaly také malé rozdíly mezi intervaly měření, přičemž odrůdy 'Discovery', 'Lena' a 'Ametyst' měly pevnost vysokou, ale ta přibližně po 20 dnech výrazně klesala. Odrůda 'Mantet' měla značný pokles již po 10 dnech.



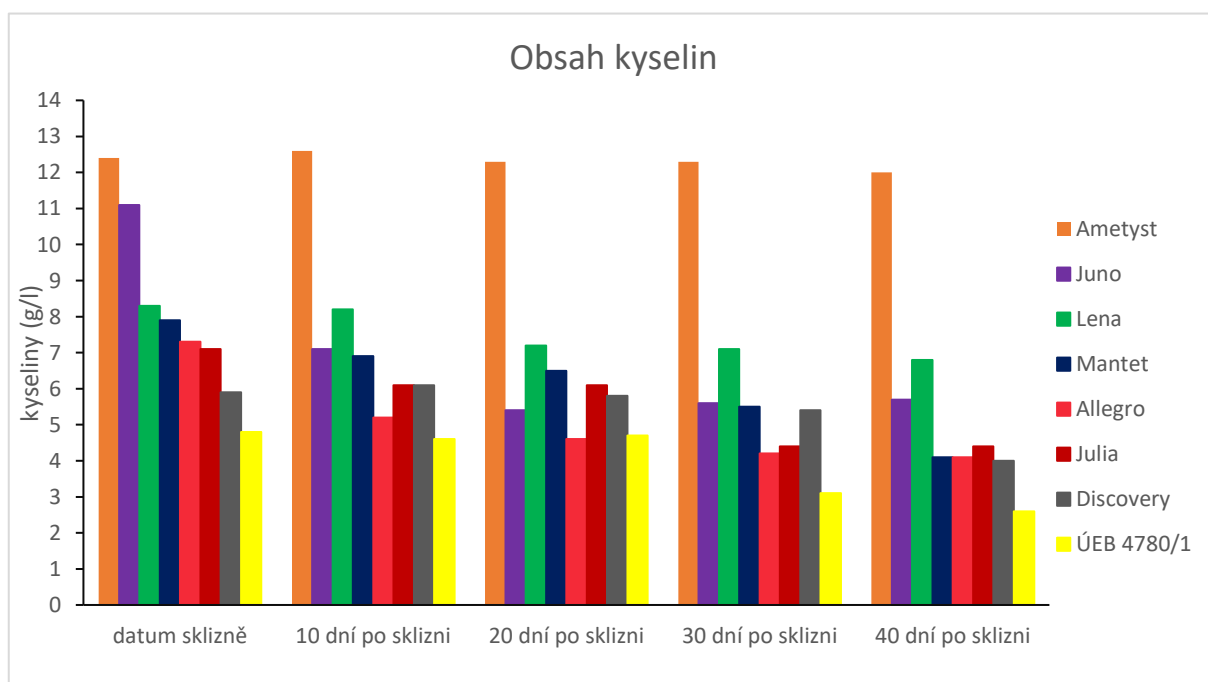
Graf č. 1: Porovnání pevnosti dužniny. Pevnost dužniny při sklizni a během skladování

Cukernatost v plodech byla nejvyrovnanější při sklizni. Nejvyšší obsah cukrů byl u odrůd 'Ametyst', 'Discovery' a u novošlechtění UEB 4780/1. Nejnižší obsah cukrů při sklizni byl u odrůdy 'Lena'. Po 10 dnech se začaly významněji projevovat rozdíly v obsahu cukrů u jednotlivých odrůd, kdy odrůda 'Discovery' dosahovala jednoznačně nejvyššího obsahu cukrů oproti ostatním odrůdám, který si udržela po celou dobu měření. Po 30 dnech se vysokým obsahem cukrů vyznačovaly odrůdy 'Allegro', 'Ametyst', 'Julia', ale u odrůd 'Lena', 'Juno' a novošlechtění UEB 4780/1 byl nejvyšší obsah cukrů teprve po 40 dnech po sklizni. Po 40 dnech byl nejnižší obsah u odrůdy 'Mantet'. U odrůdy 'Ametyst' byl obsah cukrů po celou dobu pozorování téměř shodný (Graf č. 2).



Graf č. 2: Porovnání obsahu cukru v plodech při sklizni a během skladování.

Obsah kyselin byl u většiny odrůd nejvyšší při sklizni a během skladování plodů měl klesající tendenci u všech odrůd až na odrůdu ‘Ametyst’, která měla po celou dobu měření velmi vysoký (nad 12 g/l) obsah kyselin (Graf č. 3). Vysoký obsah kyselin při sklizni vykazovala rovněž odrůda ‘Juno’ (11,1 g/l), ten však výrazně klesl po 10 dnech. Oproti tomu odrůda ‘Lena’ měla celkově stabilní obsah (8,3 g/l), ale klesala po celou dobu jen velmi mírně. Po 40 dnech nízké a vzájemně podobné hodnoty měly odrůdy ‘Allegro’, ‘Discovery’, ‘Julia’ a ‘Mantet’. Během celého sledování byl zjištěn nízký obsah kyselin u UEB 4780/1.



Graf č. 3: Porovnání obsahu kyselin v plodech při sklizni během skladování.

6 Diskuse

Výsledků a informací o letních odrůdách jabloní je v odborné literatuře poměrně málo, protože většina údajů je zaměřena především na odrůdy zimní. Některé odrůdy jsou sice už přihlášeny i přes 10 let, ale doposud nebyly jejich výsledky publikovány ('Allegro', 'Juno'). Novošlechtění UEB 4780/1 se sloupcovitým růstem je v této skupině odrůd ojedinělé, protože sloupcovité letní odrůdy se v ČR zatím neobjevují. Tato bakalářská práce se snaží doplnit chybějící informace a porovnat publikovaná data o letních odrůdách s daty naměřenými. Nutno vzít v potaz, že kvalita a parametry plodů mohou být každý rok mírně odlišné, například vlivem počasí, odrůdy, klimatických podmínek, způsobu pěstování i termínem sklizně.

V literatuře nejvíce popsáním měřeným letním jablkem je odrůda 'Julia'. Její hmotnost se během let a u různých autorů liší. Blažek & Hlušíčková (2007) uvádějí průměrnou hmotnost 139,6 g, o pět let později 146,3 g (Blažek et al. 2012) a Paprštejn & Patzak (2014) naměřili 154 g. Blažek & Hlušíčková (2007) naměřili maximum u této odrůdy 170,6 g. V této práci byla naměřena průměrná hmotnost odrůdy 'Julia' 120,6 g, s maximem 145,0 g, což je velmi málo oproti publikovaným pracím a pro příští rok by byla vhodná důkladnější probírka nebo připojení doplňkové závlahy, aby bylo docíleno větší hmotnosti ovoce. U odrůdy 'Julia' publikují Blažek & Hlušíčková (2007) naměřenou pevnost dužniny 7,6 kg/cm² a oproti změřené pevnosti v této práci (6,5 kg/cm² při sklizni) je o 1,1 kg/cm² větší. Cukernatost u odrůdy 'Julia' 12,3 °Brix (Blažek & Hlušíčková 2007) je oproti nejvyšší naměřené hodnotě 11,1 °Brix větší o 1,2 °Brix.

Kromě odrůdy 'Julia', u které byla popsána hmotnost, pevnost dužniny, i cukernatost, je u většiny letních odrůd publikována pouze hmotnost plodu. Hmotnost plodů odrůdy 'Discovery' v roce 2007 byla 122 g (Blažek 2007), v této práci byla průměrná hmotnost 126,8 g. V roce 2014 byla popsána i hmotnost plodu odrůdy 'Amethyst', a to 130 g, což je pouze o 7 g více než naměřená hodnota v této práci, lze tedy konstatovat, že i v tomto případě se měření shoduje s již publikovaným výsledkem. U odrůdy 'Mantet', byla publikovaná hmotnost plodu 109 g, ale naměřená hodnota v této práci je podstatně větší, a to 124,8 g.

U naměřených podzimních a zimních odrůd (př. 'Akane', 'Braeburn', 'Gala', 'Pinova'), byla průměrná pevnost dužniny 8,2 kg/cm² (Blažek & Hlušíčková 2007). Do této hodnoty spadají při sklizni pouze odrůda 'Lena' (8,3 kg/cm²) a 'Allegro' (8,8 kg/cm²), to ještě i po 10 dnech (8,6 kg/cm²). To značí větší pevnost spíše u odrůd s pozdním termínem zrání. Průměrná pevnost plodů letních odrůd při sklizni v této práci (7,3 kg/cm²) je o 0,9 kg/cm² nižší než u zimních odrůd (Blažek & Hlušíčková 2007). Rozdílné hodnoty mohou být ovlivněny různou velikostí plodů, termínem sklizně, obsahem dusíku a rychlostí ztráty vody v plodech.

Obsah cukrů byl v této práci naměřen při sklizni a během skladování u letních odrůd v rozmezí od 9,9 do 12,8 °Brix. Goliáš et al. (2008) uvádí naměřenou cukernatost u zimních odrůd (př. 'Golden Delicious', 'Resista', 'Topaz') od 12,4 do 14,6 °Brix. Z těchto výsledků vyplývá, že zimní odrůdy mohou obsahovat o něco více cukrů, jak uvádí Dvořák et al. (1976), a to díky svému pozdějšímu termínu sklizně. Blažek & Hlušíčková (2007) uvádí průměrný obsah 13,2 °Brix u podzimních a zimních (př. 'Akane', 'Braeburn', 'Gala', 'Pinova'), což je o 1,8 °Brix větší než naměřený průměr, dále Tschida et al. (2021) hodnotí průměr 13,5 °Brix u zimních odrůd (př. 'Enterprise', 'Florina', 'Goldrush') tedy o 2,1 °Brix více než průměr u letních odrůd 11,4° Brix v této práci.

Wu et al. (2007) u odrůdy 'Delicious' sklizené v červenci naměřil hodnotu obsahu kyseliny 2,8 g/l. Ta je velmi nízká oproti zde měřeným letním odrůdám. Průměrná hodnoty obsahu kyselin zde byly 8,1 g/l při sklizni a 5,5 g/l na konci měření, tedy po 40 dnech. U zimních odrůd uvádí Tschida et al. (2021) naměřený průměrný obsah kyselin 7,3 g/l ('Enterprise', 'Florina', 'Goldrush'), a 4,3 g/l Wu et al. (2007) zmiňuje ('Fuji', 'Granny Smith', 'Jonagold') a Blažek et al. (2003) popisuje 3,6 g/l ('Golden Delicious'). Projevuje se zde značná závislost obsahu kyselin na odrůdě. Kyselost u jablek ve většině případů při skladování klesá, a tím se jablka stávají sladšími, což je zřejmé i z naměřených dat (Graf č. 2).

Poměr cukrů a kyselin uvádí Wu et al. (2007) 32,2 u odrůdy 'Delicious' sklizené v červenci. Ten je velmi vysoký oproti průměrnému poměru 14,7 u měřených letních odrůd při sklizni v této práci. Blažek et al. (2012) uvádí u odrůdy 'Golden Delicious' vysoký poměr cukrů a kyselin 38,9, dále Wu et al. (2007) u zimních odrůd (př. 'Fuji', 'Jonagold') zmiňuje poměr 35,8, ale u odrůdy 'Granny Smith' je nižší poměr cukrů a kyselin 12,8. Poměr cukrů a kyselin se s vysokou hodnotou objevuje u odrůd s nízkým obsahem kyselin. U některých měřených letních odrůd při sklizni je poměr cukrů a kyselin oproti některým zimním odrůdám velmi nízký, protože při sklizni byl naměřen relativně vyšší obsah kyselin. Nicméně hodnota R u letních odrůd velmi rychle roste, právě díky rychlému odbourávání kyselin a po 40 dnech je jejich průměrná hodnota R již 24,5.

Organoleptické výsledky letních odrůd společných s vybranými odrůdami v této práci popisuje Paprštejn & Patzak (2014) u odrůd 'Julia', 'Ametyst', 'Discovery' a 'Mantet'. U většiny odrůd se výsledky shodují s výsledky popsány v této práci. Vzorky 'Julia' (30. 7., 24. 7.) mají pouze o něco nižší konzistenci a šťavnatost. Paprštejn & Patzak (2014) uvádí podobný termín sklizně (19. 7.). U odrůdy 'Ametyst' jsou výsledky Paprštejn & Patzak (2014) podobné s vzorky 'Ametyst' (9. 8., 11. 8.), pouze u zjištěných výsledků (11.8.) byla hodnota vzhledu vyšší a kyselosti nižší. V této práci byl termín první sklizně odrůdy 'Ametyst' přibližně o týden pozdější. Paprštejn & Patzak (2014) u odrůdy 'Discovery' hodnotí podobně hodnoty, jako u zjištěných výsledků 'Discovery' (10. 8., 11. 8.) i s podobným termínem první sklizně. Odlišují se vyšší hodnotou pevnosti dužniny a šťavnatostí a oproti vzorku z 11.8. vyšší kyselostí. Odrůda 'Mantet' a její měřené hodnoty (Paprštejn & Patzak 2014) jsou téměř stejné, liší se pouze hodnocením vyšší kyselosti oproti získaným údajům. Vliv na odlišné výsledky může mít ročník, počet hodnotících lidí a následné vyhodnocení a výběr a zralost plodů. Letní odrůdy zpravidla nezrají jednotně a velký vliv na jejich kvalitu má sklizňový termín a zralost plodů.

Harker et al. (2003) uvádí, že preference konzumentů ohledně kvality plodů jsou rozděleny do různých skupin, například těch, kteří mají rádi křupavá sladká jablka a těch, kteří upřednostňují šťavnatá kyselá jablka. Tato preference se projevila i během organoleptického hodnocení, kde bylo účastníky nejvyšším počtem bodů ohodnoceno 'Allegro', jako jablko křupavé a sladší, následováno odrůdou 'Ametyst' jako jablko šťavnaté kyselé.

Bylo by vhodné i v dalších letech opakovaně tyto odrůdy sledovat a mít co nejvíce dat k porovnání s podzimními či zimními odrůdami v podobných intervalech. Odrůda 'Juno' byla sklizená sice nejdříve (21. 7.), ale nepoznamenalo to následnou kvalitu plodů a mohla by svým brzkým sklizňovým termínem být zajímavým doplňkem oproti odrůdám na trhu (z ULO), které bývají v letních měsících dostupné.

Novošlechtění UEB 4780/1 se sloupcovitým růstem vykazovalo podobné sledované hodnoty v rámci ostatních měřených letních odrůd s růstem rozvětveným a těž by bylo vhodné ji dále opakovaně sledovat. Mohlo by najít uplatnění na plochách s nedostatkem místa, zejména u zahrádkářů a drobných pěstitelů s minimálními nároky na řez. Oproti sloupcovitým zimním odrůdám 'Smaragd', 'McIntosh Wicik', které zmiňuje Ognjanov (2011) má přibližně o 20-30 g menší hmotnost plodů. Pevnost dužniny u tohoto novošlechtění je oproti odrůdě 'Smaragd' o 1,6 kg/cm² nižší, ve srovnání s odrůdou 'McIntosh Wicik' má UEB 4780/1 pevnost dužniny při sklizni pouze o 0,4 kg/cm² nižší. Rozdílné hodnoty mohou být ovlivněny stanovištěm, probírkou plodů, a dřívějším termínem sklizně plodů.

Porovnáním naměřených i organoleptických vlastností, bylo zjištěno, že odrůda 'Allegro' má největší potenciál obstát i v komerční sféře na trhu s jablky na srovnatelné úrovni s podzimní či zimními odrůdami. Její zařazení v seznamu odrůd v rámci SISPO ji předurčuje k většímu uplatnění. Naměřené výsledky v této práci ukázaly, že letní odrůdy mohou v některých parametrech konkurovat i odrůdám s pozdějším termínem zrání. Odrůda 'Allegro' může být zajímavá pro pěstitele svojí vyšší pevností dužniny a nejvyšším hodnocením při degustaci a má předpoklady se uplatnit ve větším měřítku, podobně jako odrůdy 'Julia' a 'Discovery', které v této práci předčila svojí pevností. Výsledky této práce by v praxi mohly posloužit pěstitelům, kterou odrůdu zvolit pro pěstování dle kvality plodů.

7 Závěr

- Nejdříve dozrála odrůda 'Juno' (21. 7.), nejpozději 'Ametyst' a 'Lena' (obě 13. 8.).
- Největší průměrná hmotnost plodů byla u odrůdy 'Lena' (158,0 g), naopak nejmenší průměrná hmotnost plodů byla naměřena u odrůdy 'Allegro' (118,1 g).
- Nejvyšší pevnost dužniny při sklizni byla zjištěna u odrůdy 'Allegro' (8,8 kg/cm²) a nejnižší pevnost dužniny byla naměřena u odrůdy 'Mantet' (5,8 kg/cm²).
- Cukernatost dosahovala nejvyšší hodnoty u odrůdy 'Discovery' (12,8 °Brix), nejnižší hodnota byla naměřena u odrůdy 'Juno' (9,9 °Brix).
- Obsah kyselin byl nejvyšší u odrůdy 'Ametyst' (12,6 g/l), nejnižší obsah byl zjištěn u novošlechtění UEB 4780/1 (2,6 g/l).
- Poměr cukrů a kyselin (R) byl nejvyšší u novošlechtění UEB 4780/1 43,8 a nejnižší bylo u odrůdy 'Ametyst' 7,7.
- Šťavnatost byla nejvyšší u odrůdy 'Ametyst' 69,2 % a nejnižší u odrůdy 'Discovery' 52,2 %.
- Nejvyšší bodové hodnocení v degustaci získala odrůda 'Allegro' (vzorek sklizený 11. 8.) s celkovým počtem 44,6 bodů.
- Novošlechtění UEB 4780/1 se sloupcovitým růstem mělo podobné hodnoty dle kvality plodů, vynikala nejvyšší hodnotou R, naopak kyselin mělo nejméně.

8 Literatura

Baumgartner IO, Patocchi A, Frey JE, Peil A, Kellerhals M. 2015. Breeding Elite Lines of Apple Carrying Pyramided Homozygous Resistance Genes Against Apple Scab and Resistance Against Powdery Mildew and Fire Blight. *Plant Molecular Biology Reporter* (e07359640) DOI: 10.1007/s11105-015-0858-x

Bénaouf G, Parisi L. 2000. Genetics of Host-Pathogen Relationships Between *Venturia inaequalis* Races 6 and 7 and *Malus* Species. *Phytopathology* (e0031949X) DOI: 10.1094/phyto.2000.90.3.236

Biggs AR, Yoder KS, Rosenberger DA. 2009. Relative Susceptibility of Selected Apple Cultivars to Powdery Mildew Caused by *Podosphaera leucotricha*. *Plant Health Progress* (e15351025) DOI: 10.1094/php-2009-1119-01-rs

Boček O. 1957. *Pomologie*. Státní zemědělské nakladatelství, Praha.

Blanpied GD, Silsby, KJ. 1992. Predicting harvest date windows for apples. Cornell Cooperative Extension.

Blažek J., Křelinová J., Šecová M. (2013): Apple cultivars bred in Holovousy. Part 2 – Fruit characteristics and their storage potential. *Hort. Sci.* **40**:52-57 DOI: 10.17221/132/2012-HORTSCI

Blažek et al. 1998. *Ovocnictví*. Květ, Praha.

Blažek J. 2001. *Pěstujeme jabloně*. Brázda, Praha.

Blažek J, Vávra R. 2006. Napadení rezistentních odrůd jabloní strupovitostí v ČR, *Zahradnictví* **12**:14-15.

Blažek J. 2007. Nové odrůdy letních jablek z Holovous, *Zahradnictví* **6**:12-14.

Blažek, J. 2013. Nová letní odrůda jabloně 'Judita. *Vědecké práce ovocnářské* **23**:63-65.

Blažek J, Hlušíčková I. 2007. Orchard performance and fruit quality of 50 apple cultivars grown or tested in commercial orchards of the Czech Republic. *Hort.Sci.* **34**:96–106. DOI: 10.17221/1888-hortsci

Blažek J, Hlušíčková I, Varga A. 2003. Changes in quality characteristics of Golden Delicious apples under different storage conditions and correlations between them. *Hort. Sci.* **30**: 81–89. DOI: 10.17221/3867-hortsci

Boyer J, Liu RH. 2004. Apple phytochemicals and their health benefits. *Nutrition Journal* (e14752891) DOI: 10.1186/1475-2891-3-5

Breiteneder et al. 1989. The gene coding for the major birch pollen allergen Betv1, is highly homologous to a pea disease resistance response gene. *The EMBO Journal* **8**: 1935–1938. DOI: 10.1002/j.1460-2075.1989.tb03597.x

Buchtová I. 2020. Situační a výhledová zpráva ovoce. Ministerstvo zemědělství České republiky, Praha.

Carisse O, Bernier J. 2002. Effect of environmental factors on growth, pycnidial production and spore germination of *Microsphaeropsis* isolates with biocontrol potential against apple scab. *Mycological Research* (e09537562) DOI: 10.1017/s0953756202006858

Cifranič et al. 1978: *Pomológia. Príroda*, Bratislava.

DeLong JM, Prange RK, Harrison PA, Schofield R, DeEll JR. 1999. Using the Streif Index as a final harvest window for controlled – atmosphere storage of apples. *Hort. Sci.* **34** (7): 1251–1255 DOI: 10.21273/HORTSCI.34.7.1251

Dvořák A, Vondráček J, Kohout K, Blažek J. 1976: *Jablka*. Academia, Praha.

Dvořák A. 1987. *Pěstování jabloní*. Státní zemědělské nakladatelství, Praha.

Gessler C, Patocchi A, Sansavini S, Tartarini S, Gianfranceschi L. 2006. *Venturia inaequalis* Resistance in Apple. *Critical Reviews in Plant Sciences* (e07352689) DOI: 10.1080/07352680601015975

Goliáš J, Mýlová P, Němcová A. 2008: A comparison of apple cultivars regarding ethylene production and physico-chemical changes during cold storage. *Hort. Sci.* **35**: 137-144. DOI: 10.17221/653-HORTSCI

Goliáš J. 2014. *Skladování a zpracování ovoce a zeleniny*. Mendelova univerzita v Brně, Brno.

Hričovský I, Řezníček V, Sus J. 2003. *Jabloně a Hrušně*. Príroda, Bratislava.

Harker FR, Gunson FA, Jaeger SR. 2003. The case for fruit quality: an interpretive review of consumer attitudes, and preferences for apples. *Postharvest Biology and Technology* (e09255214) DOI: 10.1016/s0925-5214(02)00215-6

HRIČOVSKÝ et al. 2000. *Pomológia: jablone, hrušky, čerešně, višně, škrupinové ovocie*. Nezávislosť, Bratislava.

IVIČIČ et al. 1987. *Ovocnictví*. Státní zemědělské nakladatelství, Praha.

King et al. 2000. Quantitative genetic analysis and comparison of physical and sensory descriptors relating to fruit flesh firmness in apple (*Malus pumila* Mill.). *Theoretical and Applied Genetics* (e00405752) DOI: 10.1007/s001220051389

Kingston CM. 2010. Maturity Indices for Apple and Pear. John Wiley, Oxford UK. DOI: 10.1002/9780470650509.ch10

Kohout K. 1960. Jablka: malá pomologie 1. Státní zemědělské nakladatelství, Praha.

Kloutvorová J, Jaklová P, Hortová B. 2018. Ochrana jabloní proti strupovitosti. Výzkumný a šlechtitelský ústav ovocnářský Holovousy, Hořice v Podkrkonoší.

KORBAN SS, SKIRVIN RM. 1984. Nomenclature of the cultivated apple. Hort. Sci., Urbana.

Kopec K, Balík J. 2008. Kvalitologie zahradnických produktů, ovoce a zeleniny. Mendelova univerzita v Brně, Brno.

Kutina et al. 1992. Pomologický atlas 2. Brázda, Praha.

Lee KW, Kim YJ, Kim DO, Lee HJ, Lee CY. 2003. Major Phenolics in Apple and Their Contribution to the Total Antioxidant Capacity. Journal of Agricultural and Food Chemistry (e00218561) DOI: 10.1021/jf034475w.

MacHardy WE. 1996. Apple Scab: biology, epidemiology, and management. APS Press, St. Paul.

Markussen T, Kruger J, Schmidt H, Dunemann F. 1995. Identification of PCR-based markers linked to the powdery-mildew-resistance gene P11 from *Malus robusta* in cultivated apple. Plant Breeding (e01799541) DOI: 10.1111/j.1439-0523.1995.tb00850.x

Miller TD, Schroth MN. 1972. Monitoring the epiphytic population of *Erwinia amylovora* on pear with a selective medium. Phytopathology **62**:1175–82

Nesrsta D. 2002. Letní odrůdy pro pěstitelé, Zahradnictví **6**:7-9

Nesrsta D. 2005. Nově registrované letní odrůdy jabloní, Zahradnictví **6**:10-11

Nesrsta D. 2011. Jádroviny. Petr Baštan.

Nesrsta D, Jan T. 2016. Přehled odrůd 2016. Ústřední kontrolní a zkušební ústav zemědělský Brno.

Ognjanov V. 2011. ‘Smaragd’ Apple, Hort. Sci. **46**: 952-954

Paprštein F, Patzak J. 2014. Metodika hodnocení jabloně (*Malus x domestica*) molekulárně genetickými metodami. Výzkumný a šlechtitelský ústav ovocnářský Holovousy, Praha.

Parisi L, Lespinasse Y, Guillaumes J, Krüger J. 1993. A new race of *Venturia inaequalis* virulent to apples with resistance due to the Vf gene. Phytopathol **83**:533–537

Phipps JB, Robertson KR, Rohrer JR, Smith PG. 1991. Origins and Evolution of Subfam. Maloideae (Rosaceae). Systematic Botany (e03636445) DOI: 10.2307/2419283

Potter AL, Hassid WZ, Joslyn MA. 1949. Starch. III. Structure of Apple Starch. Journal of the American Chemical Society (e00027863) DOI: 10.1021/ja01180a057

Potůček R. 2008. Existují ještě Těchobuzice? Zahradnictví **10**:16-17

Ricci et al. 2010. Allergenicity of different apple cultivars assessed by means of skin prick test and sensitisation to recombinant allergens Mal d 1 and Mal d 3 in a group of Italian apple-allergic patients. International Journal of Food Science & Technology (e09505423) DOI: 10.1111/j.1365-2621.2010.02300.x

Robertson K, Phipps J, Rohrer J, Smith P. 1991. A Synopsis of Genera in Maloideae (Rosaceae). Systematic Botany (e03636445) DOI: 10.2307/2419287

Seemüller E, Schneider B. 2007. Differences in Virulence and Genomic Features of Strains of “CandidatusPhytoplasma mali”, the Apple Proliferation Agent. Phytopathology (e0031949X) DOI: 10.1094/phyto-97-8-0964

Streif J. 1983. Der optimale erntetermin beim apfel. I. Qualitätsentwicklung und reife. Gartenbauwissenschaft 48: 154–159.

Streif J. 1996. Optimum harvest date for different apple cultivars in the ‘Bodensee’ area, p. 15–20. In: A. de Jager, D. Johnson, and E. Hohn (eds.). Determination and prediction of optimum harvest date of apples and pears. COST 94. The postharvest treatment of fruit and vegetables. Office for the Offic. Publ. of the European Communities, Luxembourg.

Sus J et al.2000. Obrazový atlas jádrovin. Květ, Praha.

Tschida et al. 2021. Nutrients, bioactive compounds, and minerals in the juices of 16 varieties of apple (*Malus domestica*) harvested in Austria: A four-year study investigating putative correlations with weather conditions during ripening. Food Chem. (e03088146) DOI: 10.1016/j.foodchem.2020.128065

ÚEB, Stanice šlechtění jabloně.2021. Střížovice. Emailová komunikace

ÚKZUZ, Oddělení trvalých kultur 2020. Brno. Emailová komunikace.

Way RD, McLellan MR. 1989. Apple Cultivars for Processing. In: Downing DL (eds) Processed Apple Products. Springer, New York. DOI:10.1007/978-1-4684-8225-6_1

Wu J, Gao H, Zhao L, Liao X, Chen F, Wang Z, Hu X. 2007. Chemical compositional characterization of some apple cultivars. Food Chem. (e03088146) DOI: 10.1016/j.foodchem.2006.07.030

Zelený, L. a kol. 2019 Šlechtění ovoce v Holovousích. Výzkumný a šlechtitelský ústav ovocnářský Holovousy, Praha.

Zelený L, Blažek J. 2014. Hodnocení letních odrůd jablek vyšlechtěných v Holovousích. *Zahradnictví* **13**(1- příl. Ovocnářství): 4-7.

Zhang et al. 2021. Quality monitoring method for apples of different maturity under long-term cold storage. *Infrared Physics & Technology* (e13504495)
DOI: 10.1016/j.infrared.2020.103580

Internetové zdroje

AMET. 2021. AMET – sdružení Litschmann & Suchý. <http://a.la-a.la/chart/cl.php?probe=11359223> (accessed April 2021)

FAOSTAT.2021. Food and Agriculture Organization of the United Nations. Available from <http://www.fao.org/faostat/en/#data/QC> (accessed February 2021)

VÚMOP, v.v.i. 2019. eKatalog BPEJ. VÚMOP, v.v.i. Available from <https://bpej.vumop.cz/51400> (accessed April 2021)

SCHULTE, E., KÖHLER, H., eds.: Richtlinie Obstbauliche Leistungsprüfungen, Verband der Landwirtschaftskammern, Bonn. 2003; Available from <https://www.bbs-landwirtschaft.de/Internet/global/themen.nsf/ALL/87683EA18E13A6A8C1256FEE004FFD1A> (accessed April 2020)

ÚKZUZ 2021. Databáze odrůd. Ústřední a zkušební ústav zemědělský. Available from [databazehttp://eagri.cz/public/app/sok/odrudyNouQF.do](http://eagri.cz/public/app/sok/odrudyNouQF.do) (accessed April 2021)

9 Seznam použitých zkratek a symbolů

SISPO	Svaz pro integrované systémy pěstování ovoce
ŠS	Šlechtitelská stanice
ULO	Ultra low oxygen
UEB	interní označení novošlechtění
ÚEB	Ústav experimentální botaniky, stanice Střížovice
ÚEB AV ČR	Ústav experimentální botaniky Akademie věd České republiky v. v. i.
ÚKZUZ	Ústřední kontrolní a zkušební ústav zemědělský
VŠÚO	Výzkumný šlechtitelský ústav ovocnářský

m	hmotnost plodu
š	šířka plodu
SI	Streif index
R	poměr cukrů a kyselin
v	výška plodu

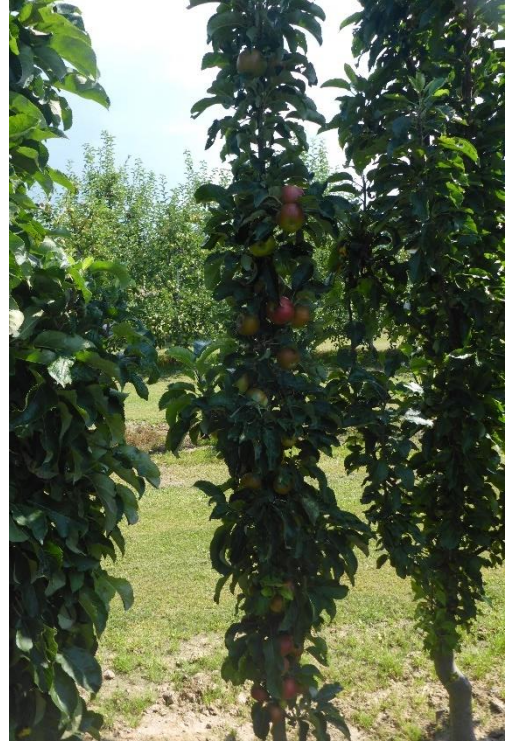
10 Samostatné přílohy

10.1 Růst stromu

A



B



Obrázek č. 9: A – rozvětvený růst stromu, podnož M9 (‘Discovery’), B – sloupcovitý růst stromu, podnož MM 106 (UEB 4780/1)

10.2 Škrobový test



Obrázek č. 10: Škrobový test odrůdy Juno odpovídá hodnotě 8 dle Blanpied & Silsby 1992

10.3 Přístroje

A



B



Obrázek č. 11: A – Penetrometr FTA GS – 15, B – Refraktometr ATAGO PAL-BX/ACID5

10.4 Degustační vzorková klasifikační stupnice

VZOROVÁ KLASIFIKAČNÍ STUPNICE

Vůně plodu

- 1 – velmi silná, nepříjemná
- 2 – silná, nepříjemná
- 3 – slabá, nepříjemná
- 4 – zcela neznatelná
- 5 – slabá, nevýrazná
- 6 – slabá, příjemná
- 7 – silnější, příjemná
- 8 – silná, příjemná
- 9 – velmi silná, příjemná

Charakter slupky (hodnotíme podle dojmu tloušťky a pevnosti)

- 1 – tlustá a pevná, při jídle silně vadí
- 2-
- 3-
- 4-
- 5- mezistupně podle subjektivního dojmu
- 6-
- 7-
- 8-
- 9- velmi tenká a křehká, při jídle neznatelná

Konzistence dužniny – (hodnotíme na základě dojmu pevnosti (soudržnosti/ zrnitosti)

- 1 – zcela nevyhovující (tuhá, hrubozrná, řídká, moučná)
- 2 – velmi nevhodná
- 3 – méně vhodná
- 4 – podprůměrná
- 5 – střední
- 6 – nadprůměrná
- 7 – velmi dobrá
- 8 – vynikající
- 9 – ideální (jemná, křehká, velmi šťavnatá)

Šťavnatost dužniny (hodnotíme dle subjektivního dojmu)

- 1 – suchá
- 2 - mezistupeň
- 3 – málo šťavnatá
- 4 – mezistupeň
- 5 – středně šťavnatá

6 –

7 – silněji šťavnatá

8 –

9 – velmi silně šťavnatá

Chuť dle kyselosti a sladkosti dužniny (nepočítá se)

- 1 – kyselá
- 2 – slabě kyselá
- 3 – navinulá až kyselá
- 4 – slaběji navinulá
- 5 – sladce navinulá
- 6 – slaběji nasládlá
- 7 – nasládlá
- 8 – sladká
- 9 – velmi sladká

Chuť podle celkového dojmu (počítá se 2x)

- 1 – velmi špatná
- 2 – špatná, podřadná, fádní
- 3 – mezistupeň
- 4 – horší
- 5 – střední
- 6 – mezistupeň
- 7 – dobrá, aromatická nebo renetovitá
- 8 – mezistupeň
- 9 – vynikající lahodná

Vzhled plodů

(hodnotíme na základě celkového estetického dojmu, velikost, tvar, vybarvení a tvarová vyrovnanost)

- 1 – plody nevyhovující ani tvarem ani vybarvením ani velikostí
- 2 –
- 3 –
- 4 –
- 5 – mezistupně podle subjektivního dojmu
- 6 –
- 7 –
- 8 –
- 9 – optimální velikost (140-180 g) vynikající tvar a vybarvení

Obrázek č. 12: Vzorová klasifikační stupnice běžně používaná na degustacích