

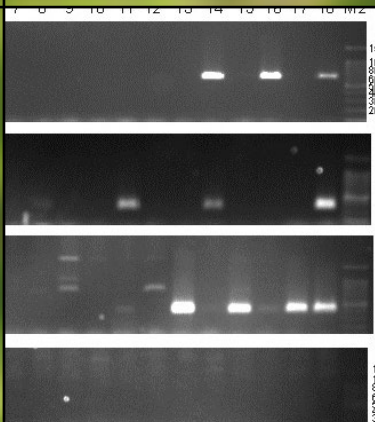
VÝZKUMNÝ A ŠLECHTITELSKÝ ÚSTAV
OVOCNÁŘSKÝ HOLOVOUSY s.r.o.

CHMELAŘSKÝ INSTITUT s.r.o.



**Certifikovaná metodika hodnocení
genofondu třešně s využitím
molekulárně genetických metod**

František Paprštejn, Josef Patzak, Jirí Sedlák,
Alena Henychová



**CERTIFIKOVANÁ
METODIKA
2018**



VÝZKUMNÝ A ŠLECHTITELSKÝ ÚSTAV OVOCNÁŘSKÝ HOLOVOUSY s.r.o.

Certifikovaná metodika hodnocení genofondu třešně s využitím molekulárně genetických metod

František Paprštejn, Josef Patzak, Jiří Sedlák, Alena Henychová



CERTIFIKOVANÁ METODIKA

VÝZKUMNÝ A ŠLECHTITELSKÝ ÚSTAV OVOCNÁŘSKÝ HOLOVOUSY s.r.o.
CHMELAŘSKÝ INSTITUT s.r.o.

2018

Autoři: Ing. František Paprštejn, CSc., Ing. Jiří Sedlák, Ph.D.,
VŠÚO Holovousy s.r.o.

Ing. Josef Patzak, Ph.D., Ing. Alena Henychová
Chmelařský institut s.r.o.

Název: **Certifikovaná metodika hodnocení genofondu třešně s využitím molekulárně
genetických metod**

Vydal: VÝZKUMNÝ A ŠLECHTITELSKÝ ÚSTAV OVOCNÁŘSKÝ HOLOVOUSY s.r.o.
Holovousy 129, 508 01 Hořice v Podkrkonoší

Vyšlo v roce: 2018

Vydáno bez jazykové úpravy.

Kontakt na vedoucího autorského kolektivu: fp@vsuo.cz

Oponenti: doc. Dr. Ing. Jaroslav Salava
Výzkumný ústav rostlinné výroby Praha Ruzyně
Ing. Vlastimil Zedek
MZe Praha

Foto: F. Paprštejn, J. Blažek

Certifikovaná metodika vznikla za finanční podpory Ministerstva zemědělství a je
výstupem řešení projektu NAZV QJ1510001-Výzkum genofondu třešně využitím
molekulárně genetických metod.

© Výzkumný a šlechtitelský ústav ovocnářský Holovousy s.r.o., 2018
www.vsuo.cz

ISBN: 978-80-87030-62-2

Obsah

| | |
|---|----|
| Abstract | 6 |
| Souhrn | 7 |
| Úvod..... | 9 |
| 1. CÍL METODIKY | 10 |
| 2. VLASTNÍ POPIS METODIKY | 10 |
| 2.1. Hodnocení plodových a vegetativních znaků | 10 |
| 2.2. Hodnocení autoinkompatibility pomocí molekulárních markerů S-locusu | 11 |
| 2.3. Hodnocení genetické variability pomocí molekulárních metod | 12 |
| 2.4. Popisy vybraných odrůd třešně..... | 15 |
| 3. SROVNÁNÍ NOVOSTI POSTUPŮ..... | 26 |
| 4. POPIS UPLATNĚNÍ CERTIFIKOVANÉ METODIKY | 26 |
| 5. EKONOMICKÉ ASPEKTY | 26 |
| 6. SEZNAM POUŽITÉ SOUVISEJÍCÍ LITERATURY | 28 |
| 7. SEZNAM PUBLIKACÍ, KTERÉ PŘEDCHÁZELY METODICE..... | 29 |
| 8. PŘÍLOHY | 31 |
| 1. Tabulka č.1. Vegetativní znaky vybraných odrůd třešně..... | 31 |
| 2. Tabulka č.2. Pomologické hodnocení vybraných odrůd třešně..... | 37 |
| 3. Tabulka č.3. Detekované S-locusy a skupiny | 42 |
| 4. Tabulka č.4. Seznam odrůd třešně pro genetickou analýzu s jejich původy | 44 |
| 5. Obrázek č.5. Dendrogram genetických vzdáleností 153 odrůd třešně..... | 49 |

ABSTRACT

A consecutive assessment of sweet cherry genome by molecular genetic methods with a link to the evaluation of fruit and vegetative characters started in RBIP Holovously Ltd. in 2015, as a part of the project of the National Agency for Agricultural Research QJ1510001. The project was solved in cooperation with the Hop Research Institute in Žatec, which had experience with evaluation of genome of fruit trees. Studies of phenotypic characteristics and results of DNA molecular analyses aim at describing the genetic variability of sweet cherry cultivars in genebank collections with a view to use obtained results in breeding programmes. Sweet cherry cultivars were evaluated for vegetative and fruit characters based on standard sweet cherry descriptors. Vegetative characters: beginning and end of main flowering, flower set, fruit set and ripening period. Fruit characters: fruit weight, fruit colour, juice colourability, taste and separability of flesh from stone. Sweet cherries belong to out-breeding plants and their self-incompatibility is determined by a gametophytic self-incompatibility system. The incompatibility system is based on expressions of S-RNase and F-box SFB genes. Totally, we detected 13 different S-alleles in 29 S-locus combinations for 24 individual incompatibility groups. The most frequent S-alleles were S3, S1 and S4, followed by S2 and S6. The most of cultivars belonged to incompatibility group III (S3S4), followed by group II (S1S3), IV (S2S3) and VI (S3S6). In molecular-genetic analyses, a total of 117 polymorphic markers were amplified, which were useful for genetic relationship analysis of 153 individual genotypes. Genetic relationship analysis (DARwin v. 5.0.155) of individual cultivars corresponded as with genealogical and geobotanical characteristics as known breeding history. The resulting dendrogram showed that cherry cultivars were divided into seven clusters. Cluster one (I) included mainly American cultivars but originated from European cultivars 'Windsor', 'Napoleon' and 'Empress Eugenie', which were parents of cultivars 'Van' and 'Lambert'. Cultivars originated from previous mentioned cultivars 'Van', 'Napoleon', and 'Bing' were grouped in cluster two (II) with cultivars originated from cultivar 'Kordia'. Cluster three (III) included unknown cultivars together with cultivar 'Early Rivers' in the first group and cultivars originated from Switzerland with origin in cultivars 'Basler Adler' and 'Zweitfrühe' in the second group. Cultivars originated from cultivar 'Schneiders' were grouped in cluster four (IV). Cluster five (V) included cultivars originated from French cultivars 'Burlat' and 'Moreau' in the first group and cultivars originated from cultivars 'Rube' and 'Allers Späte' in the second group. Different cultivars were grouped in cluster six (VI) and mainly old German and Czech cultivars were grouped in cluster seven (VII).

SOUHRN

V rámci projektů Národní agentury pro zemědělský výzkum QJ1510001 bylo ve VŠÚO Holovousy s.r.o. v roce 2015 zahájeno postupné hodnocení genofondu třešně pomocí molekulárně genetických metod s propojením na hodnocení plodových a vegetativních znaků. Projekt byl řešen ve spolupráci s Chmelařským institutem s.r.o. v Žatci, který měl zkušenosti s hodnocením genomu ovocných dřevin. Studium fenotypových charakteristik a výsledky molekulárních analýz DNA mají za cíl popsat genetickou variabilitu kolekcí odrůd třešně s výhledem využití získaných výsledků ve šlechtitelských programech. Odrůdy třešně byly hodnoceny z hlediska vegetativních a plodových znaků na základě deskriptorů pro třešeň. Vegetativní znaky: začátek a konec hlavního květu, násada květů, násada plodů a doba zrání. Plodové znaky: hmotnost plodu, barva plodů, barvitelnost šťávy, chuť a odlučitelnost dužniny od pecky. Třešně patří mezi cizosprašné rostliny a vyvinul se u nich systém gametofytické autoinkompatibility. Systém je založen na expresi genů S-RNázy a F-box SFB. Celkem bylo detekováno 13 různých S-alel v 29 kombinacích S-loku a 24 skupinách autoinkompatibility. Nejfrekventovanějšími S-alelami byly S3, S1 a S4, dále pak S2 a S6. Nejvíce odrůd patřilo do skupiny autoinkompatibility III (S3S4), následováno skupinou II (S1S3), IV (S2S3) a VI (S3S6). V molekulárně-genetických analýzách bylo celkem amplifikováno 117 polymorfních markerů, které byly použitelné pro analýzu genetické příbuznosti jednotlivých 153 genotypů. Genetická analýza příbuznosti (DARwin v. 5.0.155) jednotlivých odrůd byla v souladu s genealogickými a geobotanickými charakteristikami a známými šlechtitelskými původy. Výsledný dendrogram byl rozdělen do sedmi skupin (klastrů). První klastr (I) shlucoval odrůdy převážně americké provenience, ale s původem v evropských odrůdách 'Windsor', 'Napoleonova' a 'Empress Eugenie', z nichž vzešly odrůdy 'Van' a 'Lambert'. V druhém klastru (II) byly též ještě odrůdy s původem v odrůdách 'Van', 'Napoleonova' a 'Bing', ale především odrůdy, které mají v původu odrůdu 'Kordia'. Ve třetím klastru (III) byly shlukovány v jedné skupině odrůdy neznámého původu společně s 'Early Rivers' a ve druhé skupině švýcarské odrůdy s původem v odrůdách 'Basler Adler' a 'Zweitfrühe'. Ve čtvrtém klastru (IV) byly shlukovány odrůdy s původem v odrůdě 'Schneiders'. V pátém klastru (V) byly shlukovány v jedné skupině odrůdy s francouzským původem odrůd 'Burlat' a 'Moreau' a ve druhé skupině odrůdy s původem v odrůdách 'Rube' a 'Allers Späte'. Šestý klastr (VI) shlucoval různé odrůdy a sedmý (VII) pak převážně staré německé a české odrůdy.

ÚVOD

Původ třešně není přesně znám a názory botaniků se v tomto ohledu různí. Někteří autoři udávají za původní vlast třešně Asii, jiní pokládají třešeň za původní evropský druh (Vávra et al. 1965, Richter *et al.* 2002). Botanicky patří třešeň ptačí (*Prunus avium L.*) do čeledi Rosaceae (růžovité), rodu *Prunus L.*

V podmínkách mírného klimatu ve Střední Evropě představuje třešeň ekonomicky významnou vegetativně množenou ovocnou plodinu. V roce 2016 bylo v České republice 889 hektarů komerčních výsadeb třešní. Za posledních 5 let zůstala plocha tuzemských produkčních sadů konstantní, ale výnosy mají ve finančním vyjádření vzrůstající tendenci (Buchtová 2017).

Díky vysoké ziskovosti narůstají plochy pěstování i celosvětově. Z hlediska pěstování třešní ve světovém měřítku se v posledních pěti letech na prvních místech střídají Turecko a USA. Produkce třešní narůstá také v Číně. V Evropě jsou velkými producenty třešní Itálie a Španělsko. Pozdně dozrávající třešně (od 4. třešňového týdne) mají na trhu větší komerční význam než rané odrůdy.

Třešně jsou často pěstovány a velmi oblíbené i v domácích zahradách. V našich klimatických podmínkách patří rané odrůdy mezi první tuzemské ovoce, které přichází začátkem června v čerstvém stavu na trh po zimním období. Plody třešní obsahují velké množství zdraví prospěšných bioaktivních látek. Jedná se zejména o fenolické látky, antokyany a látky ze skupiny indolaminů. Plně vyztřelé tmavší druhy třešní jsou zdrojem hořčíku, železa, fosforu, vápníku a draslíku. Z vitaminů obsahují vitamin A a v menší míře i vitamin C (Blažek *et al.* 1998).

Pro uplatnění produkce na trhu je potřeba vysazovat chuťově vysoce kvalitní odrůdy třešně s většími plody (více jak 9 g) a s pevnou dužninou. Šlechtitelské programy jsou proto nejvíce zaměřeny na kvalitu a velikost plodů a na odolnost vůči praskání. Jednou z dalších priorit zejména evropských šlechtitelských programů je rozšíření období sklizňové zralosti a to zejména směrem k později zrajícím odrůdám třešní. Ve šlechtění se nově využívají poznatky molekulární genetiky.

V rámci projektu Národní agentury pro zemědělský výzkum QJ1510001-Výzkum genofondu třešně využitím molekulárně genetických metod bylo ve VŠÚO Holovousy s.r.o. v roce 2015 zahájeno postupné hodnocení genofondu třešně pomocí molekulárně genetických metod s propojením na hodnocení plodových a vegetativních znaků. Projekt byl řešen ve spolupráci s Chmelařským institutem s.r.o. v Žatci, který v době podání projektu

disponoval laboratoří molekulárních analýz a měl zkušenosti s hodnocením genomu ovocných dřevin. Studium fenotypových charakteristik a výsledky molekulárních analýz DNA mají za cíl popsat genetickou variabilitu kolekcí odrůd třešně s výhledem využití získaných výsledků ve šlechtitelských programech.

1. CÍL METODIKY

Cílem této metodiky bylo charakterizovat stávající genetické zdroje třešně pomocí molekulárně genetických metod. Nalezení genetické příbuznosti, eliminovat duplikace, zmapovat variabilitu S-lokusu a zabezpečit kolekci s co největším rozsahem variability. Dále charakterizovat genofond třešně z hlediska fenotypových znaků. Tyto výstupy umožní zachovat biodiverzitu třešně v ČR. Uživatelé tak budou mít výrazně usnadněnou práci při využití genetických zdrojů pro šlechtění a pěstování třešní. Metodika je výsledkem řešení výzkumného projektu Národní agentury pro zemědělský výzkum QJ1510001-Výzkum genofondu třešně využitím molekulárně genetických metod.

2. VLASTNÍ POPIS METODIKY

2.1. Hodnocení plodových a vegetativních znaků

Odrůdy třešně byly hodnoceny v pokusné výsadbě ve VŠÚO Holovousy s.r.o. Výsadba je nezavlažovaná a nachází se v nadmořské výšce 321 m n. m. Průměrná roční teplota lokality je 8,4 °C a úhrn ročních srážek 663,5 mm. Hodnocené odrůdy třešně jsou vysazeny ve sponu 6 x 5 m na podnoží *Prunus avium* L. V řadě je udržován herbicidní úhor a v meziřadí sežínané zatravnění. Od každé odrůdy jsou v kolekci vysazeny 3 stromy. Ve výsadbě byly v hodnoceném období prováděny standardní agrotechnické zásahy. Udržovací řez byl prováděn v květnu.

Odrůdy třešně byly hodnoceny z hlediska vegetativních a plodových znaků na základě deskriptorů pro třešeň.

Vegetativní znaky: začátek a konec hlavního květu (pořadový den v roce, kdy rozkvetne 25 % květů, resp. pořadový den v roce, kdy odkvetne 75 % květů), násada květů (1-není, 3-nízká, 5-střední, 7-vysoká, 9-velmi vysoká), násada plodů (1-není, 3-nízká, 5-střední, 7-vysoká, 9-velmi vysoká) a doba sklizňové zralosti (pořadový den v roce, kdy zraje 75 % plodů).

Plodové znaky: doba zrání je uvedena v třešňových týdnech od doby zrání nejranější odrůdy 'Rychlice německé', hmotnost plodu (váží se 100 plodů reprezentativního vzorku a uvádí se průměr), barva plodů (1-žlutá, 3-žlutá s líčkem, 5-červená, 7-tmavě červená, 9-černá), barva dužniny (1-žlutavě

bílá, 3-žlutá, 5-růžová, 7-tmavě červená, 9-černo-červená), barvitelnost šťávy (1-nebarví, 3-slabá, 5-tředně silná, 7-silná, 9-velmi silná), šťavnatost (3-sušší, 5-střední, 7-šťavnatá, 9-velmi šťavnatá), textura (1-vláknitá, hrubá, 5-středně hrubá, jemně vláknitá, 9-řidká), chuť (1-nevyhovující, 3-vyhovující, 5-dobrá, 7-velmi dobrá, 9-vynikající), aroma (1-neznatelná, 3-nevýrazná, 5-střední, 7-aromatická, 9-velmi aromatická) a odlučitelnost dužniny od pecky (1-silně ulpívá na pecce, 3-ulpívá na celé pecce v menší vrstvě, 5-ulpívá na polovině pecky, 7-ulpívá jen na části pecky slabě, 9-neulpívá, pecka čistá). V průběhu řešení projektu nebylo možné vyhodnotit náchylnost odrůd k praskání, protože v době zrání plodů téměř nepršelo.

Výsledky hodnocení vegetativních a plodových znaků jsou uvedeny v tabulkách 1 a 2.

2.2. Hodnocení autoinkompatibility pomocí molekulárních markerů S-locusu

Třešně patří mezi cizosprašné rostliny a vyvinul se u nich systém gametofytické autoinkompatibility. Systém je založen na expresi genů S-RNázy a F-box SFB. Jednotlivé alely S-RNázy brání růstu pylové láčky při opylení a tím brání samosprašení. Znalost kombinací alel S-RNázy u jednotlivých odrůd třešně je tak velice důležitá pro výběr vhodných opylovačů a zaručení produkce plodů. S rozvojem molekulárních metod byly jednotlivé alely charakterizovány a nalezeny vhodné molekulární markery pro jejich detekci. V současnosti bylo popsáno u 734 odrůd třešně celkem 18 S-alel (S1 až S7, S9, S10, S12 to S14, S16, S17, S19, S21, S22, S24), které ve svých kombinacích tvoří 47 skupin autoinkompatibility a skupinu '0' s unikátními kombinacemi (Schuster 2012). V rámci metodiky jsme provedli molekulární analýzy na vzorcích DNA z 159 odrůd třešně, vyizolované dle metodiky uvedené v dalším odstavci. K identifikaci S-locusů pak bylo použito 13 PCR primerových kombinací (Sonneveld *et al.* 2003, Iezzoni *et al.* 2008, Sharma *et al.* 2014). K amplifikaci bylo použito standardního protokolu, profilu a chemikálií PCR reakce, uvedeného též v dalším odstavci. Separace PCR produktů S-locusů byla prováděna na 1–2% agarózovém gelu a produkty byly vizualizovány ethidium bromidem podle Patzaka (2001). Molekulární velikosti jednotlivých PCR produktů jsou odečteny pomocí molekulárních standardů pGEM DNA markeru a 100 bp ladderu (Promega, Madison, WI, USA). Vyhodnocení S-locusů a skupin autoinkompatibility u jednotlivých odrůd třešně je uvedeno v tabulce č. 3. Celkem jsme detekovali 13 různých S-alel v 29 kombinacích S-locusu a 24 skupinách autoinkompatibility. Nejfrekvencovanějšími S-alelami byly S3, S1 a S4, dále pak S2 a S6. Nejvíce

odrůd třešní patřilo do skupiny autoinkompatibility III (S3S4), následováno skupinou II (S1S3), IV (S2S3) a VI (S3S6).

2.3. Hodnocení genetické variability pomocí molekulárních metod

Hodnocení genetické variability jednotlivých položek v kolekcích genetických zdrojů a jejich přesná identifikace je důležitým nástrojem pro jejich udržování. Hodnocení ovocných druhů na základě fenotypových popisů je velice ztíženo dlouhodobým vývojem a růstem samotných rostlin, než je možné sledovat jednotlivé plodové znaky. Využití molekulárně genetických metod analýzy DNA (DeoxyriboNucleic Acid) nám umožňuje zkrátit výrazně proces hodnocení a eliminovat vliv environmentálních podmínek na projevy znaků.

Během posledních dvaceti let bylo vyvinuto mnoho molekulárních metod a markerů, ale jako nejúčinnější se jeví využití polymorfismu mikrosatelitních sekvencí. Celkem bylo amplifikováno 117 polymorfních markerů, které byly použitelné pro analýzu genetické příbuznosti jednotlivých 153 genotypů.

Pro molekulárně genetické analýzy se používala DNA, která byla vyzolována se zelených listů. Jeden gram čerstvých nebo zamražených (-20 °C minimálně) listů je rozdrcen v třetí misce v tekutém dusíku. K izolaci DNA byla používána SDS metoda publikovaná Goulão *et al.* (2001). Vyzolovaná DNA je ještě přečištěna pomocí ChargeSwitch® gDNA Plant Kitu (Invitrogen, ThermoFisher Scientific, Waltham, MA, USA). Koncentrace izolované DNA byla poté změřena na spektrofotometru a následně upravena pro PCR na doporučenou koncentraci 10 ng na mikrolitr. Při standardním PCR protokolu se postupovalo následovně. Do sterilních mikrozkušavek o objemu 200 mikrolitrů napipetujeme PCR reakční směs (25 mikrolitrů) skládající se z: 50 ng templátové genomické DNA, 1x PCR master mixu (10 mM Tris-HCl, 50 mM KCl, 1,5 mM MgCl₂, 200 μM dNTPs, 1,25 U termostabilní Taq DNA polymerázy) (Qiagen, Hilden, SRN) a 20 pmol primeru F a primeru R pro danou sadu. Pro molekulární SSR analýzy jsme použili devatenáct primerových kombinací: UDP96001, UDP98021, UDP98022, UDP98412 (Testolin *et al.* 2000), UCDCH12, UCDCH14, UCDCH17, UCDCH21, UCDCH31 (Struss *et al.* 2003), EMPA004, EMPA005, EMPA018 (Clarke a Tobutt, 2003), EMPaS001, EMPaS006, EMPaS012 (Vaughan a Russell, 2004), BPPCT002, BPPCT005, BPPCT026 a BPPCT034 (Dirlewanger *et al.* 2002) a dvě EST-SSR primerové kombinace CN911135 a CN896269 (Gasic *et al.* 2009). Vlastní PCR amplifikace probíhá v termocykleru, např. TGradient thermocycler (Biometra, Goettingen, SRN). Vzorky jsou nejprve denaturovány 3 minutou inkubací při 94 °C. Polymerázová řetězová reakce má následující časový

a teplotní profil: 35 cyklů - denaturace 30 s při 94 °C, „annealing“ primerů 60 s při 54 °C a elongace 90 s při 72 °C. Reakce je ukončena závěrečnou 10 minutovou elongací při 72 °C a zchlazením na 4 °C.

Pro separaci získaných SSR a EST-SSR amplifikovaných produktů je využita (PAGE). Vertikální elektroforéza probíhá v 5% polyakrylamidovém gelu (1xTBE pufr, 8M močovina, 5% akrylamid + bis-akrylamid 24:1, 0,1% TEMED, 0,02% persíran amonný) v gradientu TBE pufru při výkonu zdroje 45W (např. OSP-3000LP, Thermo Owl Scientific, Asheville, NC, USA). Amplifikované PCR produkty jsou poté vizualizovány v gelu barvením stříbrem podle protokolu SILVER SEQUENCE™ (Promega, Madison, WI, USA). Gel je vysušen na vzduchu a vysušený může být přefotografován pomocí negatoskopu (např. View Master 101D, Pehamed, Sulzbach, SRN) na duplikační fotografický film (Typon TR-DO 18, Promega, Madison, WI, USA). PCR produkty jsou na vertikální elektroforéze vizuálně analyzovány na přítomnost jednotlivých fragmentů alel genů v jednotlivých vzorcích na základě molekulární velikosti odečtené pomocí molekulárních standardů 20 bp DNA Markeru (Bio-Rad, Hercules, CA, USA), pGEM DNA markeru a 100 bp ladderu (Promega, Madison, WI, USA).

Pro genetickou analýzu příbuznosti jednotlivých genotypů jsou výsledky analýz přepsány do binární matice (1 - presence alely, 0 - absence alely). Hierarchická klusterová analýza vychází z Jaccardova podobnostního koeficientu, kdy pak metodou neváženého blízkého spojování (NJ, Neighbor-Joining) v programu DARwin v. 5.0.155 (Dissimilarity Analysis and Representation for Windows, <http://darwin.cirad.fr/darwin>) je vytvořen dendrogram genetických vzdáleností. Dendrogram může být vizualizován například programem Geneious Pro 4.8.2 (Biomatters Ltd., Auckland, New Zealand).

Genetická analýza příbuznosti jednotlivých odrůd třešní byla v souladu s genealogickými a geobotanickými charakteristikami a známými šlechtitelskými původy, které jsou uvedeny v Tabulce č.4. Nebyly nalezeny žádné molekulárně genetické rozdíly mezi Spur a Kompakt variantami odrůd 'Burlat', 'Lambert', 'Napoleonova', 'Stella' a 'Van', jako ani mezi VF variantou odrůdy 'Beta'. Výsledný dendrogram (Obrázek č. 5) byl rozdělen do sedmi skupin (klastřů). První klastr (I) shlucoval odrůdy převážně americké provenience, ale s původem v evropských odrůdách 'Windsor', 'Napoleonova' a 'Empress Eugenie', z nichž vzešly odrůdy 'Van' a 'Lambert'. V druhém klastru (II) byly též ještě odrůdy s původem v odrůdách 'Van', 'Napoleonova' a 'Bing', ale především odrůdy, které mají v původu odrůdu 'Kordia'. Ve třetím klastru (III) byly shlučovány

v jedné skupině odrůdy neznámého původu společně s 'Early Rivers' a ve druhé skupině švýcarské odrůdy s původem v odrůdách 'Basler Adlera' a 'Zweitfrühe'. Ve čtvrtém klastru (IV) byly shlukovány odrůdy s původem v odrůdě 'Schneiders'. V pátém klastru (V) byly shlukovány v jedné skupině odrůdy s francouzským původem odrůd 'Burlat' a 'Moreau' a ve druhé skupině odrůdy s původem v odrůdách 'Rube' a 'Allers Späte'. Šestý klastr (VI) shlucoval různé odrůdy a sedmý (VII) pak převážně staré německé a české odrůdy. Molekulární analýza genetické příbuznosti tak může odhalit původy starých českých odrůd, jako je třeba původ 'Holovouské chrupky' v 'Hedelfingenské', 'Pivky' v 'Troprichterově', 'Ladeho pozdní' v 'Hildesheimu' a 'Rané Černé Edry' v 'Early Rivers'.

Genetická charakterizace kolekce genetických zdrojů odrůd třešně tak usnadní a zjednoduší rozhodování šlechtitelů při výběru vhodných rodičovských párů a povede tak k zefektivnění šlechtitelských programů. Molekulárně-genetické markery budou využity k eliminaci duplikací a špatně označených položek v kolekci genetických zdrojů. Výsledky hodnocení genetické variability též umožňují tvorbu „core“ kolekcí při zachování široké genetické diverzity.

Ukazatelé, které z hodnocení vzešly, budou postupně doplněny do GRIN Czech - evidenčního a informačního systému genetických zdrojů rostlin v ČR.

2.4. Popisy vybraných odrůd třešně

Amid

Vznikla křížením odrůd 'Kordia' a 'Vic'. Chrupka s tmavě červenou barvou slupky plodu. Strom roste středně silně. Habitus koruny je vzpřímený. Odrůda kvete středně raně. Tvar plodu je srdčítý. Do plodnosti vstupuje raně, plodnost je dobrá. Dužnina plodu je velmi pevná, tmavě červená, sladká, aromatická, středně šťavnatá. Pecka je menší, elipsovitá. Stopka je velmi dlouhá. Dozrává v 6.-7. třešňovém týdnu. Předností je velmi dobrá kvalita plodů, pevnost a dobrá odolnost k praskání plodů a moniliové hnilobě plodů. Nevýhodou je střední odolnost květů proti mrazu. (Ing. J. Blažková)



Jacinta

Polochrupka s tmavě červenou barvou slupky plodu. Vznikla z odrůdy 'Vega' volným sprášením. Strom roste silně. Habitus koruny je polovzpřímený. Odrůda kvete středně pozdě. Tvar plodu je srdčitý. Do plodnosti vstupuje raně, plodnost je velmi dobrá. Dužnina plodu je středně pevná, pevnější než u odrůdy 'Karešova', ale měkčí v porovnání s odrůdou 'Burlat', tmavě červená, sladce navinulá, středně šťavnatá. Pecka je velká, kulatá. Stopka je dlouhá. Dozrívá ve 3. třetřnovém týdnu. Plodí dobře na slabě rostoucích podnožích i ptáčnici. Předností je raná doba zrání, velikost a pěkný tvar plodů, je středně odolná k praskání, praskliny jsou většinou pouze kolem stopečné jamky. Nevýhodou je citlivost plodů k moniliové hnilobě a měkčí dužnina. Mohla by být vhodnou odrůdou pro prodej přímo ze sadu. (Ing. J. Blažková)



Justyna

Vznikla křížením odrůd 'Kordia' x 'Starking Hardy Giant'. Chrupka s hnědočervenou barvou slupky plodu. Strom roste středně silně. Habitus koruny je rozložitý a mírně převislý. Odrůda kvete středně pozdě. Tvar plodu je široce kulovitý v pestíkové části plochý. Do plodnosti vstupuje raně, plodnost je velmi dobrá. Dužnina plodu je pevná, růžová, navinule sladká, velmi dobrá, středně šťavnatá. Pecka je menší až střední velikosti, kulatá. Stopka je dlouhá. Dozrává v 5.-6. třetřnovém týdnu. Předností je velikost plodů a velmi dobrá chuť, vysoká hodnota refrakce, úrodnost. Nevýhodou je pouze střední odolnost k praskání plodů a citlivost k poškození květů pozdními jarními mrazy. V zemích EU vlastní licenci německá firma Artevos GmbH, v České republice lze stromky zakoupit ve VŠÚO v Holovousích a ve školkách, které mají právo licenčního množení. (Ing. J. Blažková)



Karešova

Jedná se o původní českou odrůdu objevenou ovocnářem F. Karešem v Ostroměři na Hořicku na začátku minulého století. Díky svým kvalitám se později rozšířila pod názvy 'Karešova raná srdcovka' a 'Karešova raná' i v dalších třešňových oblastech na území České republiky. Vytváří velké, rozložité, kulovité až vysoce kulovité koruny. Jedná se o ranou odrůdu – srdcovku zrající ve druhém třešňovém týdnu. Mezi ranými odrůdami vyniká velikostí plodů a navinule sladkou, velmi dobrou dužninou. Slupka plodů je v plné zralosti tmavě červená, lesklá. Šťáva barví silně. Je to pěstitelsky nenáročná odrůda, která díky své ranosti uniká napadení vrtulí třešňovou. Dalším kladem je snížená náchylnost k praskání plodů a odolnost stromů proti mrazu ve dřevě.



Kasandra

Vznikla křížením odrůd 'Burlat' x 'Sunburst'. Polochrupka s tmavě červenou barvou slupky plodu. Strom roste středně silně. Habitus koruny je vzpřímený. Odrůda kvete raně. Tvar plodu je široce kulovitý, v pestíkové části plochý. Do plodnosti vstupuje raně, plodnost je velmi dobrá. Dužnina plodu je středně pevná téměř srovnatelná s odrůdou 'Burlat', tmavě červená, sladce navinulá, šťavnatá. Pecka je velká, kulatá. Stopka plodu je středně dlouhá. Dozrává v 2.-3. třetšňovém týdnu, zpravidla tři dny po 'Burlatu'. Předností je raná doba zrání, velikost a velmi dobrá plodnost. Plodí dobře na slabě rostoucích podnožích i ptáčnici. Nevýhodou je citlivost plodů k praskání. Je vhodná pro přímý konzum i ke zpracování. V zemích EU vlastní licenci německá firma Artevos GmbH, v České republice lze stromky zakoupit ve VŠÚO v Holovousích a ve školkách, které mají právo licenčního množení. (Ing. J. Blažková)



Foto: J. Blažek

Kordia

Jedná se o nahodilý semenáč nalezený ve východních Čechách v Těchlovicích u Hradce Králové ve třešňovce založené v polovině minulého století. Plody jsou velké, srdčité protáhlé, v plné zralosti až tmavě rudé. Dužnina je tuhá, navinule sladká s velmi dobrou chutí. Vyniká odolností proti mrazu ve dřevě a odolností proti pukání plodů za deštivého počasí. Odrůda je příkladem úspěchu minulých sběrových expedic zaměřených do oblastí s dlouho historickou ovocnářskou tradicí. Díky svým kvalitám se rozšířila i mimo oblast svého výskytu a dnes se pěstuje ve všech ovocnářsky vyspělých evropských zemích i v zámoří (USA, Chile, Argentina, Jihoafrická republika). Je považována za světový standard, se kterým se porovnávají nově vyšlechtěné odrůdy. Jedním z mála nedostatků této odrůdy je citlivost květů na pozdní jarní mrazy.



Ladeho pozdní

Velmi stará česká odrůda, červená mramorovaná chrupka neznámého původu zrající začátkem září. Jedná se o nejpozději zrající odrůdu třešně. Plody jsou středně velké až menší, průměrné chuti. Tato velmi pozdně zrající odrůda, jejíž plody ve vyšších horských polohách vydrží až do září, však nemá u nás žádný význam v komerčním pěstování. Uplatnění může naopak nalézt ve šlechtitelských programech, kde cílem je vyšlechtit odrůdu s pozdní dobou zrání.



Summit

Odrůda je původem z Kanady ('Van' x 'Sam') z výzkumné stanice v Summerlandu. Z hlediska pomologického zařazení patří do skupiny chrupek. Zraje začátkem 5. třešňového týdne. Do plodnosti vstupuje později, plodnost je pravidelná, středně vysoká. Plody jsou větší, velmi dobré až výborné chuti, červené barvy, středně tuhé. Šťáva barví středně silně. Doba květu je středně raná. V plné plodnosti roste ve srovnání s ostatními třešněmi slaběji. Na slaběji rostoucích podnožích vyhovuje pro tvarování volně rostoucích zákrsků i pro tvarování vřeten v moderních intenzivních výsadbách. Je citlivá vůči praskání plodů.



Těchlovan

Jedná se o původní českou odrůdu třešně vyšlechtěnou v Holovousích křížením odrůd 'Van' x 'Kordia'. Zraje v 5. třešňovém týdnu. Stromy rostou středně silně, později slaběji. Pomologicky se jedná o tmavou chrupku. Plod je velmi velký. Dužnina je tmavě červená se světlejšími žilkami, šťavnatá, tuhá, navinule sladká, výborné chuti. Šťáva barví středně silně. Stopka je dlouhá, dobře se odděluje od plodu. Plody jsou vhodné jak pro přímý konzum, tak i pro kompotování. Plody jsou citlivé k praskání.



Tim

Vznikla křížením odrůd 'Krupnoplodnaja' x 'Van'. Chrupka s tmavě červenou barvou slupky plodu. Strom roste středně silně. Habitus koruny je vzpřímený. Odrůda kvete středně pozdě. Tvar plodu je široce kulovitý, v pestíkové části plochý. Do plodnosti vstupuje raně, plodnost je střední. Dužnina plodu je pevná, růžová, navinule sladká až sladká, slabě nahořklé aroma, středně šťavnatá. Pecka je větší, elipsovitá. Stopka je dlouhá. Dozrává v 5.-6. třeseňovém týdnu. Předností je atraktivita plodů. Nevýhodou je pouze střední odolnost k praskání plodů a střední citlivost k poškození květů pozdními jarními mrazy. Doporučujeme pěstovat na slabě rostoucích podnožích. (Ing. J. Blažková)



Vanda

Vznikla křížením odrůd 'Van' a 'Kordia'. Chrupka s tmavě červenou barvou slupky plodu. Strom roste slaběji. Habitus koruny je vzpřímený. Odrůda kvete raně až středně raně. Do plodnosti vstupuje raně, plodnost je velmi dobrá, pravidelná. Dužnina plodu je pevná, tmavě červená, sladká, šťavnatá. Pecka je menší, kulatého tvaru. Stopka je středně dlouhá. Dozrává ve 4. třetím týdnu. Předností je velmi dobrá plodnost, větší odolnost k poškození plodů praskáním, menší citlivost k pozdním jarním mrazům. Nevýhodou je pouze průměrná velikost plodů. (Ing. J. Blažková)



3. SROVNÁNÍ NOVOSTI POSTUPŮ

Originalita projektu spočívá ve zkoumání genetické variability u třešně pomocí moderních molekulárních metod, která nebyla v ČR zatím prováděna. Získané poznatky budou sloužit ke zjištění genetických souvislostí mezi jednotlivými genotypy, k mapování genomu a k výběru položek do „core“ kolekcí v rámci existujících genofondů. Dále byla pomocí molekulárních markerů zhodnocena variabilita S-locusu v kolekci genetických zdrojů za účelem zmapování autoinkompatibility jednotlivých genotypů.

4. POPIS UPLATNĚNÍ CERTIFIKOVANÉ METODIKY

Charakterizovaná kolekce genetických zdrojů bude využita ve šlechtění a v budoucnu i v následujících projektech výzkumu. Genetická charakterizace odrůd třešně usnadní a zjednoduší rozhodování šlechtitelů při výběru vhodných rodičovských párů. S tím souvisí i zefektivnění šlechtitelských programů. Bez výzkumu genomu třešně pomocí molekulárních metod by došlo v nejbližší době ke ztrátě dominantní pozice České republiky v oblasti šlechtění této ekonomicky vysoce významné plodiny.

Pro pěstitelské firmy budou doporučeny odrůdy s pozdní dobou zrání (5. týden a pozdější), které budou schopny uplatnit na trhu Evropské unie. Je to dáno tím, že v jižních státech (např. Turecko, Itálie, Francie) již nejsou v obchodní síti plody třešní z vlastní produkce. Tyto státy musí dovážet třešně z podstatně vzdálenějších oblastí s vysokými náklady.

5. EKONOMICKÉ ASPEKTY

Třešně jsou jako ovocný druh poměrně náročné na stanoviště, a to zejména kvůli jejich náchylnosti na mrazové poškození dřeva. Vyžadují teplé polohy a propustné hlubší půdy dostatečně zásobené živinami. Pro třešně se nehodí těžké, zamokřené a studené půdy, kde stromy často trpí klejotokem a odumíráním kosterních větví. Nejvhodnější polohy jsou v nadmořských výškách do 350 m n. m. s průměrnou roční teplotou 7,5 až 9,5 °C, s průměrnými ročními srážkami 550-700 mm. V oblastech s vyšším množstvím srážek trpí praskáním plodů. Nejvhodnější jsou pro ně svahy s jižní expozicí. V mrazových kotlinách a uzavřených polohách bývají květy často poškozeny pozdními jarními mrazíky. Většina odrůd třešně je cizosprašných. Pro opylení je potřeba pyl jiných odrůd s dobře klíčivým pylem. Pro úspěšné opylení je důležitá rovněž kombinace odrůd s přibližně stejnou překrývající se dobou květu.

Plody třešní patří mezi nejdražší a ekonomicky nejvýhodnější ovoce na evropském a severoamerickém trhu. Pro tuzemské pěstitele se otevírá

možnost velmi dobrého zpeněžení produkce, a to zejména u pozdně zrajících odrůd. Identifikace odolnosti odrůd ke klimatickým změnám a jejich zavedení do pěstitelské praxe (mrazové škody, praskání plodů) zlepší efektivitu ovocnářské produkce v oblasti červených peckovin. Rovněž dojde k úspoře ve spotřebě pesticidů a tím ke snížení zátěže životního prostředí.

Ekonomické přínosy

Přínosy u tvůrců výsledků

Výsledky byly poskytovány zdarma. Projekt využíval zvláštnosti pro zemědělství a rybolov podle článku 9. Rámce Společenství. Účastníci projektu získali během řešení projektu dovednosti, které využijí v další výzkumné činnosti. Zkušenosti a postupy z molekulárního testování a charakterizace budou uplatněny i při zkoumání a mapování genomu u dalších ovocných plodin.

Přínosy u uživatelů

Hlavním přínosem využití molekulárně genetických markerů je charakterizace genových zdrojů, jejich variability a autoinkompatibility, což povede ke zkrácení tvorby a zvýšení efektivnosti šlechtitelského procesu nových odrůd. Podle zahraničních zkušeností lze šlechtitelský proces zkrátit minimálně o 30 %.

Dalším přínosem bude produkce školkařských výpěstků kvalitních odrůd třešně s rezistencí k chorobám a výsadba tohoto materiálu do produkčních sadů.

Ekonomický výpočet: produkci školkařských výpěstků s rezistencí k chorobám očekáváme ve výši 30 % tj. 45 tis. stromků při průměrné ceně 130 Kč = 5 850 tis. Kč, za 5 let = 29 250 tis. Kč. Výsadba tohoto materiálu do produkčních sadů bude 70 %. Při sponu 4 x 3 m bude založeno téměř 40 ha nových intenzivních výsadeb. Při výnosu 3,2 t/ha a farmářské ceně 25 tis. Kč/t = 80 tis. Kč/ha. Tržby z nových intenzivních výsadeb za rok očekáváme 3,2 mil. Kč, za 5 let = 16 mil. Kč. Použité zdroje: Podklady pro výpočet byly čerpány ze Situační a výhledové zprávy – Ovoce 2017 (Buchtová I. 2017).

6. SEZNAM POUŽITÉ SOUVISEJÍCÍ LITERATURY

- BLAŽEK, J. *et al.*: Ovocnictví, Květ, Praha, (1998), 383 s.
- BUCHTOVÁ, I. Situační a výhledová zpráva ovoce. Ministerstvo zemědělství, Praha, (2017), 88 s.
- CLARKE, J.B.; TOBUTT, K.R.: Development and characterization of polymorphic microsatellites from *Prunus avium* 'Napoleon'. *Mol. Ecol. Notes* 3, 578–580, 2003.
- DIRLEWANGER, E.; COSSON, P.; TAVAUD, M.; ARANZANA, M.J.; POIZAT C.; ZANETTO, A.; ARÚS, P.; LAIGRET, R.: Development of microsatellite markers in peach (*Prunus persica* (L.) Batsch) and their use in genetic diversity analysis in peach and sweet cherry (*Prunus avium* L.). *Theor. Appl. Genet.* 105, 127–138, 2002.
- GASIC, K.; HAN, Y.; KERTBUNDIT, S.; SHULAEV, V.; IEZZONI, A.F.; STOVER, E.W.; BELL, R.L.; WISNIEWSKI, M.E.; KORBAN, S.S.: Characteristics and transferability of new apple EST-derived SSRs to other Rosaceae species. *Molecular Breeding* 23(3): 397-411, 2009.
- IEZZONI, A.F.: Cherries - Chapter 5. In: HANCOCK, J.F. *Temperate Fruit Crop Breeding: Germplasm to Genomics*, Springer, New York, 2008, 150-175, ISBN 978-1-4020-6907-9.
- PAPRŠTEIN, F.; BLAŽKOVÁ, J.; BLAŽEK, J.; SEHNALOVÁ, J. Klasifikátory znaků pro třešně a višně. VÚRV, Praha, (1992), 42 s.
- RICHTER, M.; DOKOUPIL, L.; JAN, T.; NESRSTA, D.; ŠEVČÍK, J. Velký atlas odrůd ovoce a révy. TG. Tisk. s.r.o., ÚKZÚZ Brno, 2002, 158 s.
- SCHUSTER, M.: Incompatible (S-) genotypes of sweet cherry cultivars (*Prunus avium* L.). *Sci. Hortic.* 148, 59–73, 2012.
- SHARMA, K.; SEDLÁK, P.; ZEKA, D.; VEJL, P.; SOUKUP, J.: Allele-specific PCR detection of sweet cherry self-incompatibility alleles S3, S4 and S9 using consensus and allele-specific primers in the Czech Republic. *Hortic. Sci.* 41, 153–159, 2014.
- SONNEVELD, T.; TOBUTT, K.R.; ROBBINS, T.P.: Allele-specific PCR detection of sweet cherry self-incompatibility (S) alleles S1 to S16 using consensus and allele-specific primers. *Theor. Appl. Genet.* 107, 1059-1070, 2003.
- STRUSS, D.; AHMAD, R.; SOUTHWICK, S.M.; BORITZKI, M.: Analysis of sweet cherry (*Prunus avium* L.) cultivars using SSR and AFLP markers. *J. Am. Soc. Hortic. Sci.* 128, 904–909, 2003.
- TESTOLIN, R.; MARRAZZO, T.; CIPRIANI, G.; QUARTA, R.; VERDE, I.; DETTORI, M.T.; PANCALDI, M.; SANSAVINI, S.: Microsatellite DNA in peach (*Prunus persica* L. Batch) and its use in fingerprinting and testing the genetic origin of cultivars. *Genome* 43, 512–520, 2000.

- VAUGHAN, S.P.; RUSSELL, K.: Characterization of novel microsatellites and development of multiplex PCR for large-scale population studies in wild cherry, *Prunus avium*. Mol. Ecol. Notes 4, 429–431, 2004.
- VÁVRA, M. FERKL, F. KOCH, V. ČERNÍK, V.: Švestky a třešně, malá pomologie 3. Státní zemědělské nakladatelství, Praha, 1965, 332 s.

7. SEZNAM PUBLIKACÍ, KTERÉ PŘEDCHÁZELY METODICE

- PAPRŠTEIN F.; J. SEDLÁK, P. CHUDOBOVÁ a P. ŽIDOVÁ. Hodnocení variability vegetativních a plodových znaků v rámci genofonu třešně v České republice. Vědecké práce ovocnářské. 2017, (25): 199–206. ISSN 0231-6900.
- PAPRŠTEIN F.; J. SEDLÁK and J. PATZAK. Phenotypic characterisation of early ripening sweet cherry cultivars in Czech germplasm collection. Acta Horticulturae. 2018, (v tisku).
- PAPRŠTEIN F. a J. SEDLÁK. Hodnocení vybraných hospodářských znaků u raných odrůd třešně. Vinař - sadař. 2018, (4): 64–66. ISSN 1804–3054.
- PAPRŠTEIN F.; PATZAK J.; HENYCHOVÁ A. a J. SEDLÁK. Hodnocení inkompatibility u genofonu pozdních odrůd třešně. Vědecké práce ovocnářské. (v tisku).
- PATZAK J.; HENYCHOVÁ A.; PAPRŠTEIN F.; SEDLÁK, J.: Evaluation of genetic diversity within sweet cherry (*Prunus avium* L.) genetic resources by molecular SSR markers. Acta Scientiarum Polonorum Hortorum Cultus, (v tisku).
- PATZAK J.; HENYCHOVÁ A.; PAPRŠTEIN F.; SEDLÁK, J.: Molecular S-genotyping of sweet cherry (*Prunus avium* L.) genetic resources Horticultural Science, (v tisku).
- PATZAK J.; HENYCHOVÁ A.; PAPRŠTEIN F.; SEDLÁK, J.: Determination of self-incompatible genotypes in sweet cherry accessions of Czech genetic resources. Acta Horticulturae, 2018, (v tisku).
- PATZAK J.; HENYCHOVÁ A.; PAPRŠTEIN F.; SEDLÁK, J.: Evaluation of genetic diversity within sweet cherry accessions of Czech genetic resources by molecular SSR markers. Acta Horticulturae, 2018, (v tisku).
- PATZAK J.; HENYCHOVÁ A.; PAPRŠTEIN F.; SEDLÁK, J.: Utilization of molecular methods for evaluation of sweet cherry (*Prunus avium* L.) genetic resources. Acta Horticulturae, (v tisku).

- SEDLAK J. and F. PAPERSTEIN; J. PATZAK. Evaluation of late ripening sweet cherry cultivars in Czech germplasm collection. *Acta Horticulturae*. 2018, (v tisku).
- SEDLÁK J. a F. PAPERŠTEIN. In vitro charakterizace vegetativních znaků u odrůd třešně. *Zahradnictví*, 2018, 10: 18-20. ISSN 1213-7596.
- SEDLÁK J. a F. PAPERŠTEIN. Hodnocení genofondu pozdních odrůd třešně. *Zahradnictví*, 2018, 8: 42-44. ISSN 1213-7596.

8. PŘÍLOHY

Tabulka č.1. Vegetativní znaky vybraných odrůd třešně

| Odrůda | Začátek hlavního květu | Konec hlavního květu | Násada květů* | Násada plodů* | Doba sklizňové zralosti |
|-------------------------------|------------------------|----------------------|---------------|---------------|-------------------------|
| Adélka | 105 | 114 | 7 | 4 | 144 |
| Alfa | 105 | 119 | 6 | 6 | 164 |
| Allers Späte | 107 | 118 | 8 | 7 | 172 |
| Amid | 109 | 117 | 6 | 5 | 162 |
| Angela | 107 | 115 | 7 | 7 | 165 |
| Aranka | 107 | 114 | 7 | 6 | 148 |
| Asenova raná | 112 | 120 | 5 | 2 | 182 |
| Badačonská černá | 106 | 114 | 6 | 3 | 169 |
| Baltavarská | 107 | 119 | 7 | 5 | 175 |
| Beta | 106 | 119 | 7 | 6 | 167 |
| Beta 8 Virus free | 106 | 119 | 7 | 6 | 167 |
| Bianca | 107 | 114 | 8 | 7 | 172 |
| Bigarreau de la Charmes | 110 | 118 | 6 | 2 | 164 |
| Bing | 107 | 119 | 7 | 4 | 180 |
| Bladorožova | 106 | 115 | 7 | 7 | 162 |
| Boppardská raná | 103 | 117 | 6 | 5 | 160 |
| Burlat | 112 | 121 | 7 | 5 | 161 |
| Büttners Späte Knorpelkirsche | 106 | 118 | 7 | 4 | 160 |
| Černá špička | 103 | 119 | 6 | 4 | 172 |
| Černá z Hořan | 107 | 125 | 7 | 5 | 174 |
| Deacon | 106 | 115 | 7 | 6 | 162 |

| Odrůda | Začátek hlavního květu | Konec hlavního květu | Násada květů* | Násada plodů* | Doba sklizňové zralosti |
|------------------------|------------------------|----------------------|---------------|---------------|-------------------------|
| Delta | 107 | 119 | 7 | 7 | 167 |
| Dönissenova | 110 | 127 | 7 | 5 | 184 |
| Droganova | 113 | 125 | 8 | 7 | 194 |
| Durone Nero I | 109 | 122 | 7 | 3 | 179 |
| Early Rivers | 111 | 120 | 6 | 5 | 164 |
| Erika | 107 | 119 | 7 | 7 | 174 |
| Fabiola | 108 | 118 | 6 | 5 | 162 |
| Feldes Frühe Schwarze | 104 | 113 | 8 | 8 | 141 |
| Frühe Meckenheimer | 104 | 118 | 6 | 5 | 161 |
| Gamma | 106 | 118 | 7 | 4 | 156 |
| Gel | 106 | 116 | 8 | 7 | 165 |
| Germersdorfer | 114 | 128 | 7 | 4 | 188 |
| Germersdorfer 1 | 109 | 120 | 7 | 7 | 170 |
| Grollova | 106 | 118 | 7 | 7 | 174 |
| H 21/40 Cerna | 108 | 121 | 7 | 6 | 172 |
| Halka | 109 | 114 | 7 | 5 | 169 |
| Hedelfingenská | 113 | 128 | 7 | 6 | 194 |
| Hedelfingenská SI 5051 | 107 | 120 | 7 | 7 | 173 |
| Helga | 107 | 117 | 7 | 5 | 148 |
| Hildesheim | 112 | 124 | 7 | 4 | 201 |
| Holovouská chrupka | 113 | 125 | 7 | 6 | 194 |
| Horka | 112 | 124 | 7 | 6 | 180 |
| Hudson | 113 | 125 | 8 | 6 | 194 |

| Odrůda | Začátek hlavního květu | Konec hlavního květu | Násada květů* | Násada plodů* | Doba sklizňové zralosti |
|-----------------------|------------------------|----------------------|---------------|---------------|-------------------------|
| Huldra | 112 | 127 | 8 | 3 | 184 |
| Jacinta | 109 | 122 | 7 | 3 | 152 |
| Justyna | 108 | 121 | 7 | 6 | 169 |
| Karešova | 113 | 121 | 6 | 3 | 168 |
| Kassandra | 107 | 114 | 6 | 5 | 148 |
| Kassins Frühe | 110 | 121 | 7 | 6 | 165 |
| Kaštánka | 106 | 114 | 7 | 6 | 148 |
| Kišiněvskaia | 102 | 114 | 7 | 6 | 153 |
| Kordia | 110 | 126 | 7 | 5 | 183 |
| Kordia SE 0501 | 107 | 118 | 7 | 7 | 173 |
| Kristin | 112 | 125 | 7 | 3 | 184 |
| Ladeho pozdní | 108 | 122 | 6 | 4 | 205 |
| Lambert | 108 | 123 | 7 | 3 | 184 |
| Lambert Compact | 107 | 118 | 7 | 7 | 173 |
| Lapins | 112 | 120 | 7 | 5 | 194 |
| Leopolodova | 111 | 126 | 7 | 6 | 175 |
| Libějovicka raná | 106 | 118 | 7 | 2 | 161 |
| Livia | 108 | 120 | 7 | 6 | 162 |
| Lyonska | 111 | 118 | 6 | 5 | 164 |
| Magda | 106 | 115 | 8 | 8 | 152 |
| Mamutka = Zeisbergova | 108 | 123 | 7 | 6 | 180 |
| Merchant | 106 | 118 | 6 | 2 | 152 |
| Merla | 109 | 125 | 7 | 6 | 178 |
| Mermat | 105 | 118 | 7 | 7 | 174 |

| Odrůda | Začátek hlavního květu | Konec hlavního květu | Násada květů* | Násada plodů* | Doba sklizňové zralosti |
|-------------------------|------------------------|----------------------|---------------|---------------|-------------------------|
| Merton Favourite | 108 | 121 | 7 | 5 | 172 |
| Merton Glory | 110 | 125 | 7 | 6 | 174 |
| Merton Premier | 104 | 119 | 7 | 7 | 167 |
| Mona Cherry | 107 | 119 | 7 | 6 | 171 |
| Moravská rychlice | 108 | 117 | 6 | 3 | 155 |
| Moser | 105 | 113 | 7 | 6 | 155 |
| Muncheberská | 108 | 118 | 6 | 4 | 155 |
| Napoleonova | 105 | 120 | 7 | 5 | 179 |
| Německá rychlice | 109 | 117 | 7 | 3 | 160 |
| Nero I | 107 | 123 | 7 | 4 | 180 |
| Nero II | 106 | 120 | 7 | 4 | 173 |
| Oktávia | 109 | 125 | 7 | 6 | 179 |
| Pivka | 114 | 126 | 7 | 5 | 182 |
| Pivovka | 111 | 126 | 7 | 5 | 184 |
| Plavecký granát | 108 | 124 | 7 | 6 | 178 |
| Pumra | 113 | 126 | 7 | 3 | 186 |
| Querfurter Königsirsche | 105 | 118 | 6 | 5 | 178 |
| Ranna Cerna Edra | 105 | 121 | 6 | 6 | 160 |
| Ranna Laskovska | 107 | 122 | 6 | 6 | 164 |
| Rebekka | 111 | 126 | 8 | 7 | 167 |
| Regina | 116 | 129 | 7 | 2 | 183 |
| Rivan | 111 | 118 | 7 | 5 | 161 |
| Salmo | 106 | 115 | 7 | 6 | 159 |
| SAM | 111 | 127 | 7 | 6 | 172 |

| Odrůda | Začátek hlavního květu | Konec hlavního květu | Násada květů* | Násada plodů* | Doba sklizňové zralosti |
|--------------------|------------------------|----------------------|---------------|---------------|-------------------------|
| Sandra | 108 | 118 | 7 | 5 | 162 |
| Semenáč č. 13 | 112 | 121 | 7 | 5 | 172 |
| Skierniewice 1 | 111 | 119 | 7 | 6 | 161 |
| Skierniewice 3 | 111 | 119 | 7 | 6 | 161 |
| Skorospielka | 111 | 119 | 6 | 4 | 164 |
| Spitze Braune | 109 | 123 | 7 | 5 | 172 |
| Srdcovka přeurodná | 107 | 119 | 8 | 6 | 172 |
| Star | 110 | 126 | 7 | 5 | 165 |
| Stella | 113 | 126 | 7 | 3 | 184 |
| Sue | 106 | 121 | 7 | 5 | 172 |
| Summit | 114 | 125 | 7 | 3 | 186 |
| Sunburst | 107 | 122 | 7 | 5 | 171 |
| Sweet Heart | 108 | 121 | 6 | 3 | 184 |
| Sylvana | 107 | 115 | 7 | 6 | 162 |
| Szwecija | 111 | 119 | 6 | 5 | 160 |
| Šakvická | 111 | 126 | 7 | 6 | 174 |
| Švestičková | 106 | 115 | 8 | 7 | 165 |
| Těchlovan | 113 | 126 | 7 | 5 | 182 |
| Těchlovická | 112 | 124 | 7 | 4 | 186 |
| Thurn Taxis | 108 | 116 | 8 | 7 | 169 |
| Tim | 109 | 118 | 7 | 4 | 162 |
| Troprichterova | 113 | 124 | 7 | 6 | 179 |
| Ulster | 106 | 114 | 8 | 7 | 172 |
| Valerij Tschkalov | 106 | 118 | 7 | 6 | 165 |

| Odrůda | Začátek hlavního květu | Konec hlavního květu | Násada květů* | Násada plodů* | Doba sklizňové zralosti |
|---------------------|------------------------|----------------------|---------------|---------------|-------------------------|
| Valesa | 108 | 122 | 8 | 5 | 174 |
| Vanda | 108 | 121 | 7 | 6 | 174 |
| Vega | 108 | 125 | 8 | 7 | 174 |
| Velká černá chrupka | 109 | 124 | 7 | 5 | 183 |
| Velvet | 110 | 125 | 7 | 7 | 174 |
| Vilma | 107 | 118 | 7 | 6 | 169 |
| Viva 221 | 111 | 126 | 7 | 6 | 175 |
| Vlachova | 103 | 115 | 6 | 5 | 167 |
| Vogue | 108 | 125 | 7 | 5 | 179 |
| Vosenka | 106 | 118 | 6 | 3 | 161 |
| Winklerova | 114 | 120 | 5 | 4 | 164 |
| Zukunft | 107 | 116 | 8 | 7 | 165 |
| Zweitfrühe | 103 | 115 | 7 | 6 | 159 |

Tabulka č.2. Pomologické hodnocení vybraných odrůd třešně

| Odrůda | Doba zrání | Hmotnost plodu (g) | Barva plodů | Barva dužniny | Barvitelnost šťávy | Šťavnatost | Textura | Chuť | Aroma | Odušičitelnost dužniny od pecky |
|-------------------------------|------------|--------------------|-------------|---------------|--------------------|------------|---------|------|-------|---------------------------------|
| Adélka | 2 | 6,26 | 7 | 7 | 7 | 7 | 6 | 7 | 6 | 6 |
| Alfa | 2 | 5,18 | 9 | 9 | 9 | 7 | 6 | 7 | 7 | 7 |
| Allers Späte | 6 | 3,55 | 8 | 7 | 7 | 6 | 6 | 6 | 6 | 6 |
| Amid | 5 | 6,55 | 8 | 7 | 7 | 6 | 4 | 7 | 6 | 6 |
| Angela | 5 | 4,9 | 9 | 8 | 7 | 7 | 6 | 7 | 7 | 6 |
| Aranka | 3 | 6,49 | 8 | 7 | 6 | 7 | 7 | 7 | 7 | 8 |
| Badačonská černá | 5 | 5,36 | 8 | 8 | 7 | 6 | 5 | 7 | 6 | 6 |
| Baltavarská | 4 | 5,19 | 3 | 2 | 1 | 6 | 5 | 6 | 6 | 8 |
| Beta | 3 | 5,82 | 8 | 8 | 7 | 7 | 4 | 7 | 6 | 6 |
| Beta 8 Virus free | 3 | 4,89 | 8 | 8 | 7 | 7 | 5 | 6 | 6 | 7 |
| Bianca | 6 | 3,72 | 9 | 8 | 8 | 6 | 5 | 5 | 5 | 5 |
| Bigarreau de la Charmes | 2 | 6,46 | 8 | 7 | 6 | 7 | 5 | 7 | 7 | 7 |
| Bing | 5 | 6,81 | 8 | 7 | 6 | 7 | 6 | 6 | 6 | 6 |
| Bladorožova | 5 | 3,5 | 3 | 2 | 1 | 7 | 7 | 7 | 7 | 8 |
| Boppardská raná | 2 | 4,79 | 7 | 7 | 6 | 6 | 6 | 7 | 6 | 6 |
| Burlat | 2 | 7,36 | 8 | 7 | 7 | 7 | 6 | 8 | 7 | 7 |
| Büttners Späte Knorpelkirsche | 5 | 5,07 | 3 | 2 | 1 | 6 | 5 | 6 | 5 | 8 |
| Černá špička | 3 | 4,41 | 9 | 9 | 8 | 7 | 6 | 7 | 7 | 6 |
| Černá z Hořan | 4 | 5,32 | 8 | 7 | 6 | 7 | 6 | 7 | 7 | 6 |
| Deacon | 5 | 6,54 | 9 | 7 | 5 | 7 | 6 | 7 | 7 | 6 |
| Delta | 3 | 3,55 | 8 | 8 | 7 | 6 | 5 | 6 | 6 | 7 |
| Dönissenova | 6 | 5,39 | 1 | 1 | 1 | 7 | 6 | 6 | 6 | 7 |
| Droganova | 5 | 4,37 | 1 | 1 | 1 | 7 | 5 | 6 | 6 | 6 |
| Durone Nero I | 5 | 6,62 | 8 | 4 | 5 | 8 | 6 | 7 | 7 | 7 |
| Early Rivers | 2 | 4,99 | 8 | 8 | 8 | 7 | 8 | 8 | 8 | 8 |
| Erika | 4 | 3,08 | 9 | 8 | 8 | 6 | 6 | 5 | 5 | 6 |
| Fabiola | 5 | 8,47 | 8 | 6 | 6 | 7 | 6 | 7 | 7 | 7 |

| Odrůda | Doba zrání | Hmotnost plodu (g) | Barva plodů | Barva dužniny | Barvitelnost šťávy | Šťavnatost | Textura | Chuť | Aroma | Odlučitelnost dužniny od pecky |
|------------------------|------------|--------------------|-------------|---------------|--------------------|------------|---------|------|-------|--------------------------------|
| Feldes Frühe Schwarze | 2 | 3,05 | 7 | 7 | 6 | 7 | 6 | 7 | 7 | 7 |
| Frühe Meckenheimer | 2 | 6,95 | 7 | 6 | 6 | 8 | 7 | 6 | 6 | 7 |
| Gamma | 3 | 4,64 | 9 | 9 | 9 | 6 | 7 | 7 | 7 | 6 |
| Gel | 5 | 4,08 | 8 | 8 | 7 | 7 | 7 | 7 | 6 | 6 |
| Germersdorfer | 6 | 7,57 | 7 | 7 | 6 | 7 | 6 | 7 | 6 | 5 |
| Germersdorfer 1 | 6 | 7,65 | 8 | 7 | 6 | 7 | 6 | 7 | 7 | 5 |
| Grollova | 4 | 4,6 | 3 | 2 | 1 | 7 | 6 | 7 | 6 | 7 |
| H 21/40 Cerna | 3 | 7,81 | 7 | 5 | 4 | 7 | 6 | 7 | 6 | 7 |
| Halka | 6 | 7,23 | 8 | 8 | 6 | 7 | 6 | 7 | 7 | 6 |
| Hedelfingenská | 6 | 7,22 | 8 | 8 | 7 | 7 | 7 | 7 | 6 | 5 |
| Hedelfingenská SI 5051 | 6 | 5,22 | 8 | 8 | 7 | 7 | 7 | 7 | 6 | 5 |
| Helga | 3 | 8 | 8 | 7 | 6 | 7 | 7 | 7 | 6 | 8 |
| Hildesheim | 12 | 2,32 | 4 | 3 | 1 | 5 | 5 | 5 | 5 | 7 |
| Holovouská chrupka | 5 | 6,57 | 8 | 7 | 6 | 7 | 6 | 7 | 6 | 6 |
| Horka | 5 | 10,88 | 8 | 7 | 6 | 7 | 6 | 7 | 7 | 7 |
| Hudson | 7 | 5,06 | 7 | 5 | 3 | 6 | 5 | 6 | 6 | 7 |
| Huldra | 5 | 5,11 | 8 | 7 | 8 | 7 | 6 | 6 | 6 | 6 |
| Jacinta | 3 | 9,48 | 8 | 8 | 6 | 7 | 7 | 8 | 7 | 7 |
| Justyna | 6 | 9,62 | 8 | 7 | 6 | 7 | 6 | 8 | 7 | 6 |
| Karešova | 2 | 5,48 | 7 | 7 | 6 | 6 | 5 | 7 | 6 | 6 |
| Kassandra | 3 | 6,89 | 7 | 7 | 6 | 8 | 7 | 8 | 7 | 6 |
| Kassins Frühe | 2 | 6,05 | 9 | 8 | 7 | 7 | 6 | 7 | 5 | 7 |
| Kaštánka | 3 | 4,24 | 8 | 8 | 6 | 7 | 7 | 8 | 7 | 8 |
| Kišiněvskaia | 1 | 4,03 | 7 | 7 | 7 | 6 | 5 | 5 | 5 | 5 |
| Kordia | 7 | 7,97 | 8 | 7 | 7 | 7 | 5 | 7 | 7 | 6 |
| Kordia SE 0501 | 6 | 5,38 | 9 | 8 | 8 | 7 | 6 | 7 | 7 | 6 |
| Kristin | 5 | 7,68 | 9 | 8 | 7 | 7 | 5 | 8 | 7 | 6 |

| Odrůda | Doba zrání | Hmotnost plodu (g) | Barva plodů | Barva dužniny | Barvitelnost šťávy | Šťavnatost | Textura | Chuť | Aroma | Odlučitelnost dužniny od pecky |
|-----------------------------|------------|--------------------|-------------|---------------|--------------------|------------|---------|------|-------|--------------------------------|
| Ladeho pozdní | 12 | 2,61 | 4 | 3 | 1 | 5 | 4 | 5 | 5 | 7 |
| Lambert | 5 | 5,82 | 8 | 8 | 7 | 7 | 6 | 7 | 7 | 5 |
| Lambert Compact | 5 | 5,16 | 8 | 7 | 7 | 7 | 6 | 7 | 6 | 6 |
| Lapins | 6 | 6,93 | 7 | 6 | 6 | 8 | 6 | 7 | 7 | 6 |
| Leopoldova | 4 | 3,32 | 3 | 2 | 1 | 6 | 5 | 6 | 5 | 7 |
| Libějovická raná | 2 | 5,61 | 7 | 6 | 5 | 6 | 7 | 6 | 6 | 8 |
| Livia | 5 | 5,77 | 8 | 5 | 5 | 7 | 5 | 7 | 7 | 6 |
| Lyonska | 2 | 6 | 7 | 7 | 6 | 7 | 6 | 6 | 6 | 6 |
| Magda | 3 | 2,84 | 9 | 9 | 9 | 7 | 5 | 6 | 6 | 7 |
| Mamutka = Zeisbergova | 5 | 6,58 | 8 | 7 | 6 | 7 | 6 | 6 | 7 | 7 |
| Merchant | 3 | 8,27 | 8 | 7 | 6 | 7 | 6 | 8 | 7 | 8 |
| Merla | 4 | 5,11 | 3 | 2 | 1 | 7 | 6 | 6 | 6 | 8 |
| Mermat | 4 | 5,65 | 9 | 8 | 8 | 7 | 7 | 7 | 6 | 6 |
| Merton Favourite | 3 | 6,37 | 8 | 8 | 7 | 7 | 6 | 6 | 6 | 7 |
| Merton Glory | 4 | 6,71 | 3 | 2 | 1 | 7 | 6 | 7 | 6 | 8 |
| Merton Premier | 3 | 5,51 | 8 | 6 | 5 | 7 | 6 | 7 | 7 | 7 |
| Mona Cherry | 3 | 7,19 | 8 | 7 | 6 | 7 | 6 | 6 | 6 | 6 |
| Moravská rychlice | 1 | 2,94 | 7 | 6 | 6 | 5 | 5 | 5 | 5 | 5 |
| Moser | 4 | 3,91 | 9 | 9 | 9 | 6 | 6 | 8 | 7 | 6 |
| Muncheberská | 1 | 3,24 | 6 | 5 | 5 | 6 | 5 | 5 | 6 | 7 |
| Napoleonova | 5 | 5,58 | 3 | 2 | 1 | 6 | 6 | 6 | 6 | 7 |
| Německá rychlice | 1 | 2,45 | 7 | 7 | 7 | 6 | 5 | 5 | 6 | 7 |
| Nero I | 5 | 7,12 | 8 | 6 | 5 | 7 | 6 | 6 | 6 | 6 |
| Nero II | 5 | 6,1 | 8 | 8 | 6 | 7 | 6 | 7 | 6 | 7 |
| Oktávia | 4 | 6,97 | 8 | 8 | 8 | 7 | 6 | 8 | 7 | 5 |
| Pivka | 5 | 5,93 | 8 | 8 | 6 | 8 | 6 | 7 | 6 | 7 |
| Pivovka | 6 | 5,45 | 8 | 8 | 7 | 7 | 6 | 7 | 6 | 6 |
| Plavecký granát | 4 | 5,52 | 8 | 7 | 6 | 6 | 6 | 6 | 6 | 6 |
| Querfurter Königskirsche | 5 | 6,36 | 3 | 2 | 1 | 7 | 6 | 7 | 6 | 7 |

| Odrůda | Doba zrání | Hmotnost plodu (g) | Barva plodů | Barva dužniny | Barvitelnost šťávy | Šťavnatost | Textura | Chuť | Aroma | Odlučitelnost dužniny od pecky |
|--------------------|------------|--------------------|-------------|---------------|--------------------|------------|---------|------|-------|--------------------------------|
| Ranna Cerna Edra | 1 | 5,32 | 8 | 8 | 7 | 7 | 7 | 6 | 6 | 7 |
| Ranna Laskovska | 2 | 5,51 | 7 | 6 | 6 | 6 | 7 | 6 | 6 | 7 |
| Rebekka | 3 | 3,19 | 8 | 9 | 8 | 7 | 5 | 6 | 6 | 7 |
| Regina | 7 | 6,02 | 8 | 8 | 7 | 8 | 6 | 7 | 7 | 5 |
| Rivan | 1 | 4,94 | 6 | 6 | 5 | 7 | 6 | 5 | 5 | 5 |
| Salmo | 4 | 4,31 | 9 | 8 | 8 | 6 | 6 | 7 | 7 | 5 |
| Sam | 3 | 6,73 | 8 | 6 | 5 | 7 | 5 | 6 | 6 | 6 |
| Sandra | 5 | 10,57 | 8 | 7 | 6 | 7 | 6 | 7 | 6 | 6 |
| Semenáč č. 13 | 3 | 7,6 | 8 | 7 | 6 | 7 | 6 | 6 | 5 | 7 |
| Skierniewice 1 | 1 | 4,82 | 5 | 4 | 3 | 6 | 5 | 5 | 5 | 8 |
| Skierniewice 3 | 2 | 4,54 | 5 | 5 | 4 | 6 | 6 | 6 | 6 | 7 |
| Skorospielka | 2 | 5,56 | 5 | 4 | 3 | 5 | 6 | 5 | 4 | 7 |
| Spitze Braune | 3 | 4,95 | 8 | 8 | 7 | 7 | 6 | 7 | 7 | 7 |
| Srdcovka přeúrodná | 3 | 6,73 | 3 | 2 | 1 | 7 | 6 | 7 | 7 | 7 |
| Star | 5 | 6,23 | 8 | 8 | 7 | 6 | 6 | 6 | 6 | 4 |
| Stella | 5 | 6,98 | 7 | 7 | 6 | 8 | 6 | 7 | 7 | 6 |
| Sue | 4 | 6,52 | 3 | 2 | 1 | 8 | 7 | 6 | 7 | 7 |
| Summit | 5 | 7,43 | 7 | 5 | 5 | 7 | 6 | 8 | 7 | 7 |
| Sunburst | 5 | 7,5 | 8 | 7 | 6 | 8 | 6 | 8 | 7 | 6 |
| Sweet Heart | 7 | 5,64 | 5 | 4 | 3 | 6 | 4 | 6 | 6 | 7 |
| Sylvana | 5 | 7,42 | 8 | 6 | 5 | 7 | 7 | 7 | 6 | 7 |
| Szwecija | 2 | 4,85 | 8 | 8 | 7 | 6 | 5 | 6 | 7 | 6 |
| Šakvická | 4 | 4,22 | 8 | 8 | 8 | 7 | 6 | 7 | 6 | 5 |
| Švestičková | 4 | 4,8 | 8 | 7 | 6 | 7 | 6 | 7 | 7 | 6 |
| Těchlovan | 6 | 9,56 | 8 | 7 | 6 | 7 | 7 | 8 | 7 | 7 |
| Těchlovická | 5 | 4,85 | 9 | 9 | 8 | 7 | 6 | 8 | 7 | 5 |
| Thurn Taxis | 6 | 7,29 | 9 | 8 | 7 | 7 | 6 | 8 | 7 | 5 |
| Tim | 5 | 8,27 | 8 | 7 | 6 | 8 | 5 | 7 | 6 | 8 |
| Tropričterova | 4 | 5,93 | 7 | 7 | 7 | 6 | 6 | 7 | 6 | 7 |

| Odrůda | Doba zrání | Hmotnost plodu (g) | Barva plodů | Barva dužniny | Barvitelnost šťávy | Šťavnatost | Textura | Chuť | Aroma | Odlučitelnost dužniny od pecky |
|---------------------|------------|--------------------|-------------|---------------|--------------------|------------|---------|------|-------|--------------------------------|
| Ulster | 6 | 4,57 | 9 | 8 | 8 | 7 | 6 | 7 | 7 | 5 |
| Valerij Tschkalov | 2 | 8,24 | 8 | 7 | 6 | 7 | 6 | 6 | 6 | 5 |
| Valeska | 4 | 5,15 | 9 | 8 | 7 | 7 | 5 | 6 | 6 | 6 |
| Vanda | 5 | 6,73 | 8 | 8 | 7 | 7 | 6 | 7 | 7 | 6 |
| Vega | 4 | 5,09 | 3 | 2 | 1 | 7 | 4 | 6 | 6 | 7 |
| Velká černá chrupka | 6 | 6,24 | 8 | 7 | 6 | 7 | 6 | 7 | 6 | 6 |
| Velvet | 4 | 5,79 | 8 | 7 | 6 | 7 | 6 | 7 | 6 | 7 |
| Vilma | 6 | 7,82 | 8 | 8 | 8 | 7 | 6 | 8 | 7 | 5 |
| Viva 221 | 4 | 5,36 | 7 | 6 | 6 | 7 | 6 | 7 | 7 | 7 |
| Vlachova | 3 | 5,48 | 8 | 8 | 6 | 7 | 6 | 7 | 7 | 7 |
| Vogue | 4 | 6,41 | 8 | 8 | 7 | 7 | 7 | 7 | 7 | 5 |
| Vosenka | 2 | 7 | 7 | 7 | 7 | 7 | 6 | 7 | 7 | 7 |
| Winklerova raná | 2 | 3,94 | 6 | 6 | 6 | 6 | 5 | 6 | 5 | 5 |
| Zukunft | 5 | 4,17 | 8 | 8 | 7 | 7 | 6 | 7 | 6 | 6 |
| Zweitfrühe | 1 | 3,42 | 8 | 8 | 8 | 6 | 6 | 6 | 6 | 6 |

Tabulka č.3. Detekované S-lokusy a skupiny autoinkompatibility u 159 tržních, starých a krajových odrůd třešni

| Skupina autoinkompatibility | Alely | Odrůdy |
|-----------------------------|-------|--|
| I | S1S2 | Basler Langstieler, Early Rivers (Kaštánka), Raná Černá Edra, Schöne von Marien, Starking Hardy Giant, Summit, Vlachova |
| II | S1S3 | Aranka, Bing, Černá špička, Durone Nero 1, Gel, Gil Peck, Hedelfingenská, Helga, Hildesheim, Holovouská chrupka, Chlumecká černá, Justyna, Karešova, Kasandra, Kišiněvskaja, Ladeho pozdní, Magda, Marta, Nero 1, Oktavia, Pivka, Rebekka, Regina, Tropriichterova, Valeska, Van, Venus, Windsor, Zukunft |
| III | S3S4 | Alfa, Amid, Angela, Badačonská černá, Badeborner, Baltavarská, Büttners Späte Knorpelkirsche, Early Korvik, Emperor Francis, Grollova, Jacinta, Karina, Kristin, Lambert, Lapins, Libějovická raná, Livia, Meckenheimer Frühe, Mona Cherry, Müncheberská, Napoleonova, Nero 2, Querfurter Königskirsche, Samofertilní, Sandra, Staccato, Simonis, Star, Stella, Sunburst, Sweetheart, Ulster |
| IV | S2S3 | Kassins Frühe, Merton Premier, Moravská rychlice, Německá rychlice, Skierniewice 1, Skierniewice 3, Skorospelka, Sue, Vega, Velvet, Victor, Viva, Vogue, Winklerova raná |
| V | S4S5 | Carmen, Tim |
| VI | S3S6 | Boppardská raná, Děkanka, Dönissenova žlutá, Huldra, Kordia, Mermat, Merton Favourite, Plavečský granát, Srdcovka přeúrodná, Těchlovan, Vineland |
| VII | S3S5 | Moreau |
| IX | S1S4 | Halka, Hudson, Rainier, Rube, Salmo, Sylvia, Žalanka |
| X | S6S9 | Ramon Oliva (Lyonská) |

| Skupina autoinkompatibility | Alely | Odrůdy |
|-----------------------------|-------|---|
| XIII | S2S4 | Deacon, Leopoldova, Moser, Rivan, Sam, Švestičková, Vic, Vosenka, Zeisbergerova |
| XIV | S1S5 | Alma, Allers Späte, Basler Adlerkirche, Beta, Bianca, Mramorovaná chrupka, Raná Laskovská, Seneca |
| XV | S5S6 | Delta, Zweitfrühe |
| XVI | S3S9 | Asenova raná, Bigarreau Charmes, Burlat, Valerij Tschkalov |
| XVII | S4S6 | Debora, Erika, Irena, Medňanská, Merton Glory |
| XVIII | S1S9 | Tamara |
| XX | S1S6 | Adélka, Černá H21/40, Fabiola, Gamma, Horka, Merla, Sylvana, Šakvická, Vanda, Velká Černá Chrupka |
| XXI | S4S9 | Merchant |
| XXII | S3S12 | Germersdorfer, Schneiderova, Thurn Taxis (Pumra) |
| XXV | S2S6 | Knauffs Schwarze, Vilma |
| XXVII | S4S12 | Černá z Hořan, Semenáč č.13, Viola |
| XXXI | S3S14 | Spitze Braune |
| XLIV | S3S7 | Pivovka |
| XLV | S4S13 | Bladorozowa |
| 0 | S4 | Těchlovická |
| | S19 | Droganova žlutá |
| | S1S13 | Ladzanská 1 |
| | S2S13 | Szwecija |
| | S1S16 | Buketova |
| | S7S14 | Feldes Frühe Shwarze |

Tabulka č.4. Seznam odrůd třešňí pro genetickou analýzu s jejich původy

| Odrůda | Země původu | Genetický původ |
|-----------------|-------------|------------------------------|
| Raná Černá Edra | BGR | neznámý |
| Raná Laskovská | BGR | neznámý |
| Salmo | CAN | Lambert × Van |
| Sam | CAN | V160140 (Windsor x OP) x OP |
| Star | CAN | Deacon x OP |
| Stella | CAN | Lambert × J12420 |
| Stella Kompakt | CAN | Lambert × JI 2420 |
| Sue | CAN | Bing x Schmidt |
| Summit | CAN | Van x Sam |
| Sunburst | CAN | Van × Stella |
| Sweetheart | CAN | Van x Newstar (Van x Stella) |
| Van | CAN | Empress Eugenie x OP |
| Van Kompakt | CAN | Empress Eugenie x OP |
| Vega | CAN | Bing x Victor (Windsor x OP) |
| Velvet | CAN | Windsor x OP |
| Venus | CAN | Hedelfingenská × Windsor |
| Vic | CAN | Bing x Schmidt |
| Víneland | CAN | neznámý |
| Viva | CAN | Hedelfingenská x Windsor |
| Vogue | CAN | Hedelfingenská × Windsor |
| Adélka | CZE | Knauffs Schwarze x Granát |
| Amid | CZE | Kordia x Vic |
| Aranka | CZE | Early Rivers x Moreau |
| Buketova | CZE | neznámý |
| Černá špička | CZE | neznámý |
| Černá z Hořan | CZE | neznámý |
| Děkanka | CZE | neznámý |
| Fabiola | CZE | Van x Kordia |
| H 21/40 Černá | CZE | neznámý |
| Halka | CZE | Van x Stella |
| Helga | CZE | Early Rivers x Moreau |

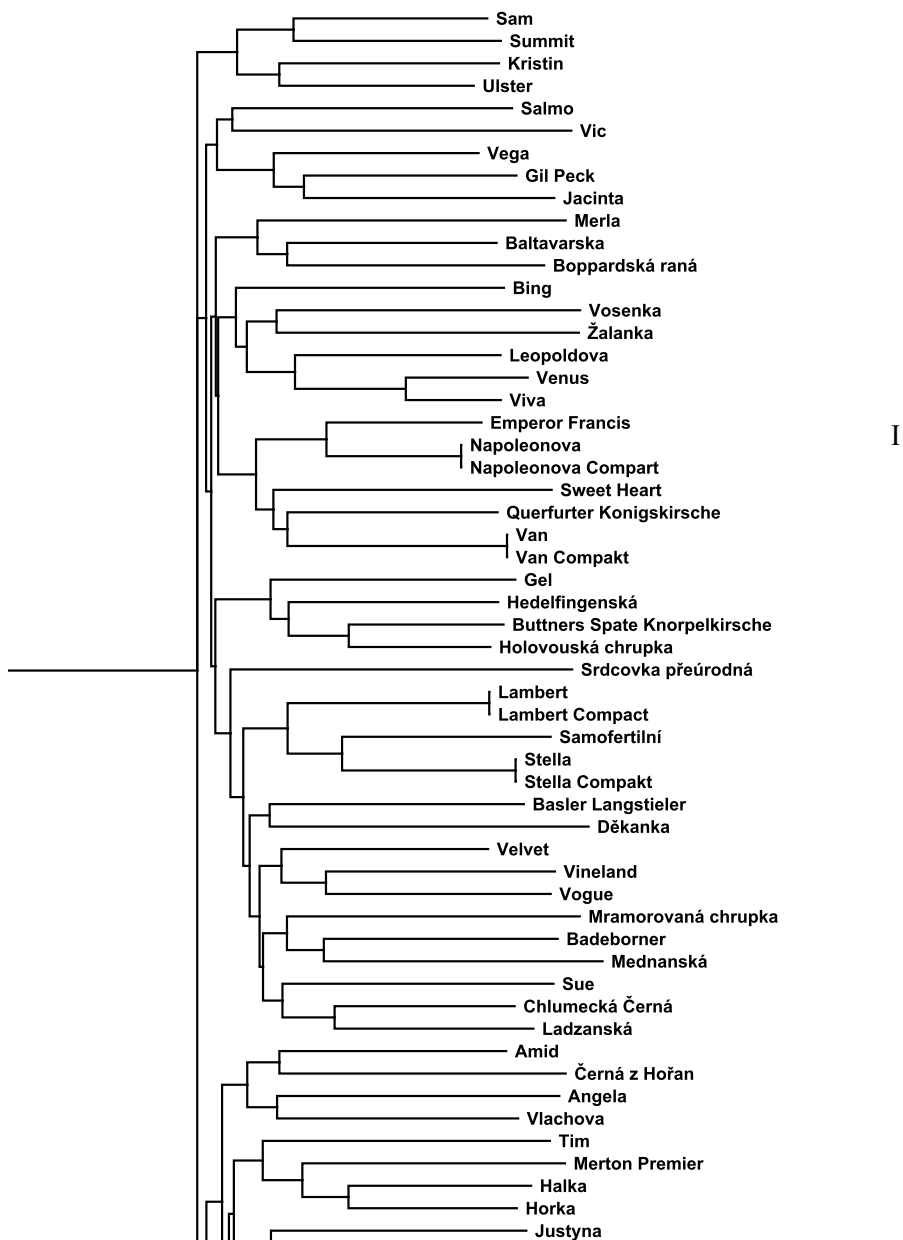
| Odrůda | Země původu | Genetický původ |
|---------------------|-------------|----------------------------------|
| Holovouská chrupka | CZE | neznámý, semenáč Hedelfingenská |
| Horka | CZE | Van x OP |
| Chlumecká černá | CZE | neznámý |
| Jacinta | CZE | Vega x OP |
| Justyna | CZE | Kordia x Starking Hardy Giant |
| Karešova | CZE | neznámý |
| Kassandra | CZE | Burlat × Sunburst |
| Kordia | CZE | neznámý |
| Ladeho pozdní | CZE | seménáč Ed Lade, syn. Hildesheim |
| Libějovická raná | CZE | neznámý |
| Livia | CZE | Těchlovická x OP |
| Moravská rychlice | CZE | neznámý |
| Mramorovaná chrupka | CZE | neznámý |
| Pivka | CZE | neznámý |
| Pivovka | CZE | neznámý |
| Plavečský granát | CZE | neznámý |
| Samofertilní | CZE | neznámý |
| Sandra | CZE | Kordia x Semenáč č. 13 |
| Semenáč č.13 | CZE | neznámý |
| Srdcovka přeúrodná | CZE | neznámý |
| Sylvana | CZE | Knauffs Schwarze x Granát |
| Šakvická | CZE | neznámý |
| Švestičková | CZE | neznámý |
| Těchlovan | CZE | Van x Kordia |
| Těchlovická | CZE | neznámý |
| Tim | CZE | Krupnoplodnaja x Van |
| Vanda | CZE | Van x Kordia |
| Vilma | CZE | Kordia x Vic |
| Vlachova | CZE | neznámý |
| Vosenka | CZE | neznámý |
| Žalanka | CZE | neznámý |

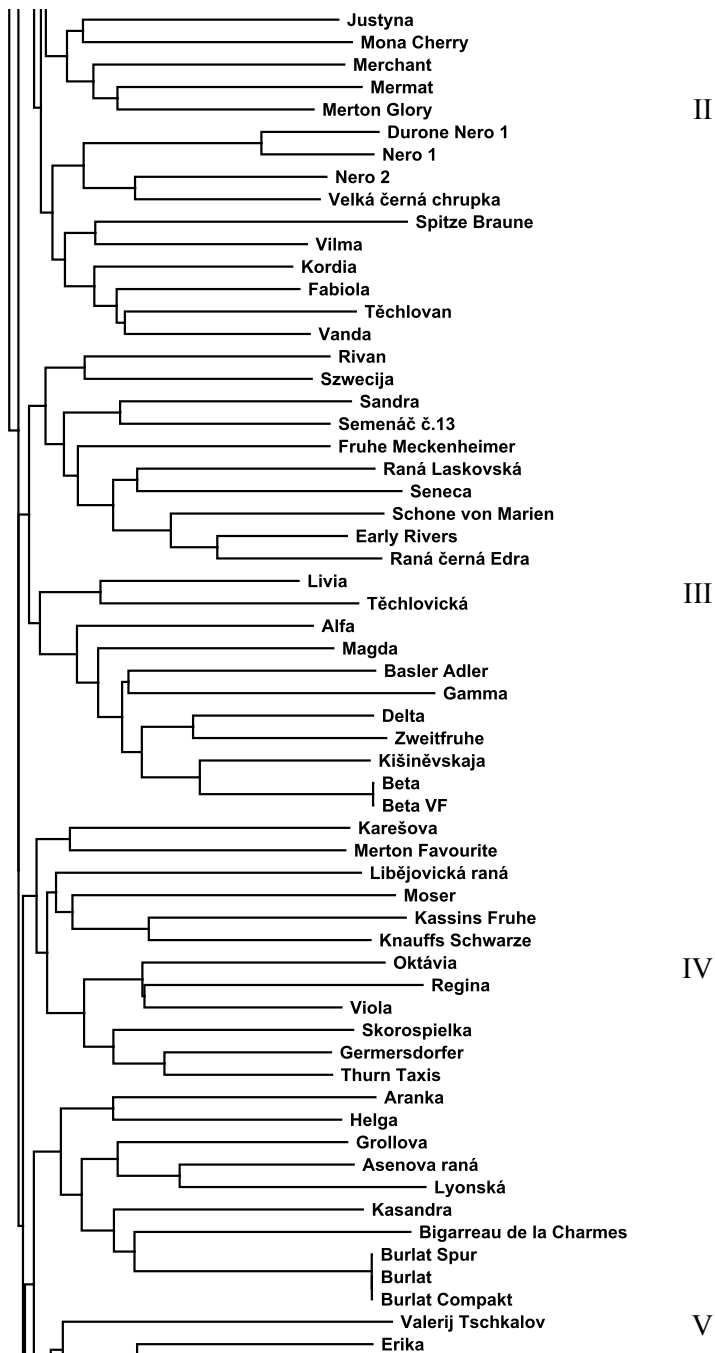
| Odrůda | Země původu | Genetický původ |
|-------------------------------|-------------|---------------------------------|
| Allers Späte | DEU | neznámý |
| Alma | DEU | Rube × Allers Späte Knorpel |
| Badeborner | DEU | neznámý |
| Bianca | DEU | Rube × Allers Späte Knorpel |
| Boppardrská raná | DEU | neznámý |
| Büttners Späte Knorpelkirsche | DEU | neznámý (Napoleonova) |
| Dönissenova žlutá | DEU | neznámý |
| Droganova žlutá | DEU | neznámý |
| Emperor Francis | DEU | neznámý |
| Erika | DEU | Rube x Stechmanns Bunte |
| Feldes Frühe Shwarze | DEU | neznámý |
| Frühe Meckenheimer | DEU | neznámý |
| Germersdorfer | DEU | neznámý |
| Grollova | DEU | neznámý |
| Hedelfingenská | DEU | neznámý |
| Hildesheim | DEU | neznámý |
| Kassins Frühe | DEU | neznámý |
| Knauffs Schwarze | DEU | neznámý |
| Leopoldova | DEU | neznámý |
| Moser | DEU | neznámý |
| Müncheberská | DEU | Flamentiner x Früheste de Mark |
| Napoleonova | DEU | neznámý |
| Napoleonova Compact | DEU | neznámý |
| Německá rychlice | DEU | neznámý |
| Oktavia | DEU | Schneiders Späte Knorpel × Rube |
| Querfurter Königskirsche | DEU | neznámý (Napoleonova) |
| Rebekka | DEU | Rube x Schubacks Frühe Schwarze |
| Regina | DEU | Schneiders × Rube |
| Simonis | DEU | neznámý |
| Spitze Braune | DEU | neznámý |

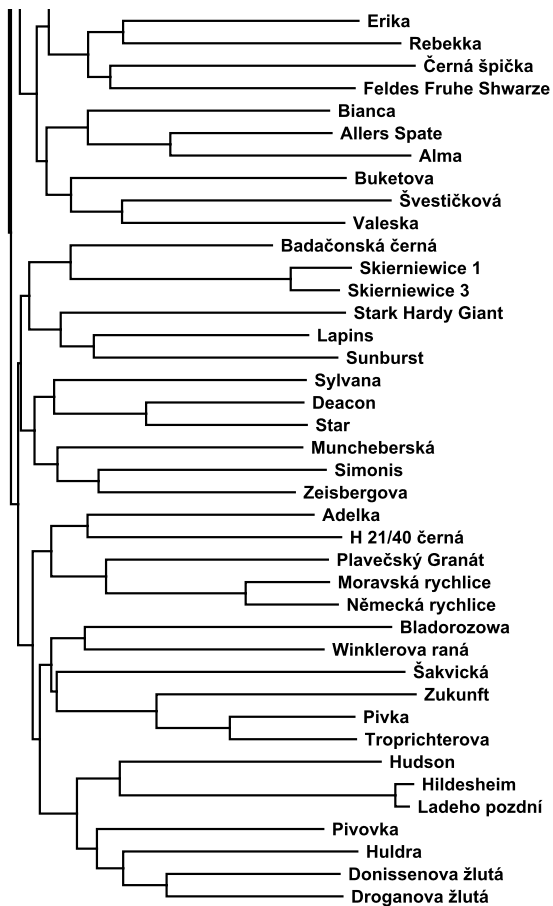
| Odrůda | Země původu | Genetický původ |
|-------------------------|-------------|---|
| Thurn Taxis (Pumra) | DEU | Schneiders |
| Tropfichterova | DEU | neznámý |
| Valeska | DEU | Rube x Stechmanns Bunte |
| Velká Černá Chrupka | DEU | neznámý |
| Viola | DEU | Schneiders Späte Knorpel × Rube |
| Winklerova raná | DEU | neznámý |
| Zeisbergerova (Mamutka) | DEU | neznámý |
| Zukunft | DEU | neznámý |
| Bigarreau Charmes | FRA | neznámý (Moreau) |
| Burlat | FRA | neznámý |
| Burlat Kompakt | FRA | neznámý |
| Burlat Spur | FRA | neznámý |
| Lyonská (Ramon Oliva) | FRA | neznámý |
| Early Rivers (Kašťanka) | GBR | Early Purple x OP |
| Merchant | GBR | Merton Glory x OP |
| Merla | GBR | Merton Late (Bella Agatha x Napoleonova) x OP |
| Mermat | GBR | Merton Glory x OP |
| Merton Favourite | GBR | neznámý |
| Merton Glory | GBR | Ursula Rivers × Noble |
| Merton Premier | GBR | Emperor Francis × Bedford Prolific |
| Badačonská černá | HUN | neznámý |
| Baltavarská | HUN | neznámý |
| Alfa | CHE | Basler Adler × Erstfrühe |
| Basler Adlerkirche | CHE | neznámý |
| Basler Langstieler | CHE | neznámý |
| Beta | CHE | Zweitfrühe × Basler Adlerkirsche |
| Beta VF | CHE | Zweitfrühe × Basler Adlerkirsche |
| Delta | CHE | Basler Adlerkirsche x Zweitfrühe |
| Gamma | CHE | Mischler × Zweitfrühe |

| Odrůda | Země původu | Genetický původ |
|----------------------|-------------|--------------------------------|
| Magda | CHE | Basler Adlerkirsche x OP |
| Schöne von Marien | CHE | neznámý |
| Zweitfrühe | CHE | neznámý |
| Durone Nero 1 | ITA | neznámý |
| Nero 1 | ITA | neznámý |
| Nero 2 | ITA | neznámý |
| Kišiněvskaja | MDA | neznámý |
| Bladorozowa | POL | neznámý |
| Skierniewice 1 | POL | neznámý |
| Skierniewice 3 | POL | neznámý |
| Gel | ROU | neznámý |
| Skorospielka | RUS | neznámý |
| Asenova raná | SRB | neznámý |
| Ladzanská 1 | SVK | Grosse Schwarze Knorpelkirsche |
| Medňanská | SVK | neznámý |
| Huldra | SWE | Eriane x Allmän Gulröd |
| Rivan | SWE | Early Rivers x Van |
| Szwecija | SWE | neznámý |
| Valerij Tschkalov | UKR | Rozornaja (Cherry Rose) × OP |
| Angela | USA | Nepa Longstem Bing x OP |
| Bing | USA | Black Republican x OP |
| Deacon | USA | neznámý |
| Gil Peck | USA | Napoleonova x Giant |
| Hudson | USA | Oswego × Giant |
| Kristin | USA | Emperor Francis × Gil Peck |
| Lambert | USA | Napoleonova x Blackheart |
| Lapins | USA | Van × Stella |
| Mona Cherry | USA | neznámý |
| Seneca | USA | Early Purple Guigne x OP |
| Starking Hardy Giant | USA | neznámý |
| Ulster | USA | Schmidt × Lambert |

Obrázek č.5. Dendrogram genetických vzdáleností 153 odrůd třešní, vytvořený na základě 117 polymorfních molekulárních marker (Unweighted Neighbor-Joining, Jaccard's similarity coefficient).







VI

VII

0.09

vložte logo a název Odborného orgánu státní správy v resortu Ministerstva zemědělství, sídlo

v y d á v á

OSVĚDČENÍ

číslo 3/2018-17233

o uznání metodiky v souladu s podmínkami Metodiky hodnocení výzkumných organizací a programů účelové podpory výzkumu, vývoje a inovací, schválené usnesením vlády dne 8. února 2017, číslo 107 a její samostatné přílohy č. 4 schválené usnesením vlády dne 29. listopadu 2017 č. 837..

Název metodiky: **Certifikovaná metodika hodnocení třešně s využitím molekulárně genetických metod**

Autoři: **Ing. František Paprštejn, CSc., Ing. Jiří Sedlák, Ph.D., Ing. Josef Patzak, Ph.D., Ing. Alena Henychová**

Název organizací: **Výzkumný a šlechtitelský ústav ovocnářský Holovousy s.r.o. Chmelařský institut s.r.o.**

Místo vydání: **Výzkumný a šlechtitelský ústav ovocnářský Holovousy s.r.o., Holovousy 129, 508 01 Hořice v Podkrkonoší**

Rok vydání: **2018**

Metodika byla vypracována v rámci výzkumného projektu č. **NAZV QJ1510001**

Využívá projekt „Pravidla pro odvětví zemědělství, lesnictví, rybolov“? **ANO**

V případě, že projekt využívá „Pravidla pro odvětví zemědělství, lesnictví a rybolovu“, je výsledek typu N_{met} zdarma k dispozici všem zájemcům na webové stránce: http://www.vsuo.cz/common/cms_files/Metodika_QJ1510001.pdf

V Praze dne 18. 12. 2018

**MINISTERSTVO
ZEMĚDĚLSTVÍ**
Tušnov 65/17
110 00 Praha 1- Nové Město

Razítko odborného orgánu státní správy

Jméno zástupce odborného útvaru státní správy:

Ing. Jan Gallas

Funkce zástupce odborného útvaru státní správy:

ředitel odboru environmentálního a ekologického zemědělství

.....
Podpis zástupce odborného útvaru státní správy

Souhlas ředitelky Odboru vědy, výzkumu a vzdělávání MZe:

V Praze dne 21. 12. 2018
Ing. Pavlína Adam, Ph.D.

Certifikovaná metodika hodnocení genofondu třešně s využitím molekulárně genetických metod

Autoři: František Paprštein, Josef Patzak, Jiří Sedlák, Alena Henychová

Vydal: VÝZKUMNÝ A ŠLECHTITELSKÝ ÚSTAV OVOCNÁŘSKÝ HOLOVOUSY s.r.o.

Fotografie: F. Paprštein, J. Blažek

Grafická úprava a sazba: Repropaint s.r.o.

Tisk: Repropaint s.r.o.

Počet kopií: 100

ISBN: 978-80-87030-62-2

