

VYBRANÉ ZPRACOVATELSKÉ CHARAKTERISTIKY NEJPĚSTOVANĚJŠÍCH ODRŮD VIŠNÍ ČESKÉ REPUBLIKY

CHOSEN PROCESSING CHARACTERISTICS OF MOSTLY GROWN SOUR CHERRY CULTIVARS WITHIN CZECH REPUBLIC

Gabriela Pravcová, Terezie Vojtová, Aneta Bílková, Lubor Zelený

VÝZKUMNÝ A ŠLECHTITELSKÝ ÚSTAV OVOCNÁŘSKÝ HOLOVOUSY s.r.o.,
Holovousy129, 508 01 Hořice

e-mail: gabriela.pravcova@vsuo.cz

ABSTRAKT

Zpracování plodů višňi vypeckováním musí v mnoha případech předcházet jejich následnému využití v potravinářském průmyslu. Při tomto procesu však často dochází k významným výnosovým ztrátám, především ke ztrátám šťávy a dužniny, která ulpívá na pecce plodu. V této studii bylo srovnáváno pět nejčastěji pěstovaných odrůd višňi v České republice 'Morela pozdní', 'Újfehértói fürtös', 'Morellenfeuer', 'Fanal' a 'Érdi bötermő' z hlediska vhodnosti jejich plodů k průmyslovému zpracování vypeckováním a zároveň byly zjišťovány nejvhodnější podmínky pro toto zpracování. Testovány byly různé teplotní intervaly, při kterých se následně zjišťovaly ztráty šťávy, dužniny a celkový úbytek hmotnosti plodu po vypeckování u daných odrůd. Teplotní intervaly plodů -8–0 °C byly nejvhodnější z hlediska nejnižších ztrát šťávy z plodů, ovšem nejnižších stupňů ulpívání dužniny na pecce při vypeckování dosahovaly plody všech studovaných odrůd v teplotách 20–25 °C. Celkově nejnižší ztráty hmotnosti a tím pádem nejnižších výnosových ztrát dosahovala v průměru odrůda 'Morela pozdní' při teplotách 20–25 °C.

Klíčová slova: zpracování, vypeckování, vnitřní kvalita, plodové charakteristiky

ABSTRACT

Fruit processing of sour cherries by pitting operation must precede in many cases its subsequent use in food industry. During this processing occurs often significant yield losses, especially losses of juice and flesh of fruit. In this study was compared five mostly grown sour cherry cultivars within Czech republic 'Morela pozdní', 'Újfehértói fürtös', 'Morellenfeuer', 'Fanal' and 'Érdi bötermő' from suitability their fruit for food processing by pitting operation point of view. Different temperature intervals were

tested, where losses of juice, flesh and total weight losses were evaluated. The lowest losses of juice from fruit were found within fruit temperature interval $-8-0$ °C. The lowest losses of flesh were found within fruit temperature interval $20-25$ °C. Overall the lowest total weight losses, thus the lowest yield losses were found in 'Morela pozdní' cultivar within $20-25$ °C temperature interval.

Keywords: processing, pitting operation, inner quality, fruit characteristics

ÚVOD

Višeň obecná (*Prunus cerasus* L.) je rostlina pravděpodobně orientálního původu, pocházející z oblasti východní Asie (Čína). Botanicky ji řadíme mezi krytosemenné rostliny, do čeledi růžovité (*Rosaceae*) a rodu *Prunus* L. Odrůdy višní existují jak v cizosprašné, tak v samosprašné formě, ovšem v současné době se pěstují převážně samosprašné odrůdy. Z hlediska stanovištních nároků jsou višně méně náročné než třešně a jsou odolnější vůči mrazu ve dřevě, pupenech i v květu. Nesnáší ovšem mrazové kotliny a stanoviště vystavená mrazivým větrům. Dobře snáší i pěstování v sušších půdách (Richter *et al.* 2002). V ekonomickém segmentu má pěstování višní v České republice nezastupitelný podíl, jelikož se jedná v plošném zastoupení intenzivních sadů o třetí nejčastější plodinu (hned po jabloních a slivoních) s průměrnými výnosy 4,3 t/ha za posledních pět let (Buchtová 2020). Ačkoliv byly višně dříve rozšířeny méně než třešně, pravděpodobně kvůli jejich ostré a kyselé chuti, v současnosti je jejich rozšíření vyšší (Richter *et al.* 2002). Nejvyšší rozlohy a tedy i nejvyšších výnosů dosahovaly višňové sady v 90. letech minulého století, kdy plocha sadů přesahovala 2 000 ha. Poté došlo k razantnímu snížení produkčních ploch následovaného několika lety setrvalého stavu (Bujdosó *et al.* 2014). V posledních pěti letech došlo k mírnému snížení rozlohy sadů z 1425 ha na současných 1275 ha, můžeme tedy pozorovat opět mírně klesající trend (Buchtová 2020). V České republice jsou v posledních letech nejvíce vysazovány odrůdy 'Morela pozdní', 'Újfehértói fürtös', 'Morellenfeuer', 'Fanal' a 'Érdi bötermö' (Drahošová a Blažková 2011). 'Morela pozdní' je odrůda pocházející z Francie, velmi pozdní kyselka s plody dobrých chuťových vlastností a vhodnými pro další zpracování. 'Újfehértói fürtös' je odrůda registrovaná v Maďarsku v 80. letech, která vyžaduje teplé polohy a úrodné půdy pro pěstování. Také se jedná o velmi pozdní kyselku, s chutnými plody vhodnými pro další zpracování, ale i přímou konzumaci. 'Morellenfeuer' je kříženec 'Osthaimské' x 'Frühste der Mark' pocházející z Dánska. Tato pozdní kyselka je vhodná pro pěstování ve všech oblastech určených pro višně, hodí se i do vyšších poloh na chráněná stanoviště. Plody jsou vhodné pro přímý konzum i následné zpracování. 'Fanal' je německá nenáročná odrůda bez zvláštních požadavků na pěstování, plody jsou vhodné zejména pro zpracování. 'Érdi bötermö' je křížencem odrůd 'Pándy 38' x 'Nagy Angol' pocházejícím z Maďarska z 90. let. Tato středně raná kyselka vyžaduje pěstování v teplých polohách a živných půdách dobře zásobených vláhou. Plody jsou kvalitní, vhodné pro přímou konzumaci i další zpracování (Richter

et al. 2002). Méně kyselé odrůdy se hodí pro přímou konzumaci začerstva. Tomuto využití odpovídá v České republice méně než 5 % sebraných plodů, více než 95 % plodů je pak určených pro průmyslové zpracování (Bujdosó *et al.* 2014). Drahošová a Blažková (2011) zkoumaly ve VŠÚO Holovousy vybrané odrůdy višní, mezi nimi i pět nejčastějších výše zmíněných odrůd. Ze studie vyplývá, že z těchto pěti odrůd měla nejpevnější plody odrůda 'Újfehértói fürtös'. Druhé nejpevnější plody měla odrůda 'Morellenfeuer', jejíž plody měly ale nejmenší hmotnost. Nejvyšší hmotnosti dosahovaly plody odrůdy 'Fanal', ty vykazovaly ale zároveň nejmenší pevnost, což není vlastnost vždy vhodná pro průmyslové zpracování (Drahošová a Blažková 2011).

S ohledem na obsah nutričních a zdraví prospěšných látek je nejvýhodnější konzumovat višně čerstvé, takové obsahují nejvyšší podíl vitamínu C, jeden z nejsilnějších antioxidantů, a zároveň další fenolické a flavonoidní látky, taktéž významné antioxidanty (Ademović 2017). Vysoké nároky na přepravu, skladování a prodloužení doby trvanlivosti přímou konzumaci mnohdy neumožňují, a tak bývá nezbytné višně průmyslově zpracovat na sirupy, džemy nebo sušené (či mrazem sušené) ovoce (Ademović 2017). Sušení je poměrně vhodnou metodou pro zachování většiny významných bioaktivních látek (Apostol *et al.* 2008), ještě účinnější se ale jeví lyofilizace neboli sušení mrazem. Tato metoda umožňuje zakonzervovat plody (v rámci bioaktivních látek) ve stavu co nejpodobnějším čerstvému ovoci. Naopak tvorba džemů je nejméně vhodná, jelikož většina bioaktivních složek během procesu výroby degraduje (Ademović 2017). Před jakýmkoliv dalším zpracováním je ale obecně nezbytné višně zbavit pecek. Výnosy ze zpracovaných višní jsou během vypeckování ovlivněny mnoha faktory, jako jsou celková ztráta hmotnosti způsobená vypeckováním, ztráta šťávy při vypeckování plodu, ztráta dužniny při vypeckování plodu nebo ulpívání dužniny na pecce. Podle Looneyho a Webstera (1996) je zralost plodu důležitým faktorem, který významně ovlivňuje proces vypeckování. Dalším významným faktorem je teplota, během které dochází k manipulaci s plody. Zoffoli a Rodriguez (2014) zjistili, že nejméně otlaků a jiných poškození utrpí ovoce při teplotách 7 °C a více, jelikož je dužnina ovoce pružná a dobře přizpůsobitelná mechanickým poškozením, naopak při teplotách pod 2 °C dochází ke vzniku viditelných poškození.

Tato studie se zabývala srovnáním ztráty výnosů plodů pěti vybraných odrůd višní při vypeckování před jejich následným použitím v potravinářském průmyslu. Byla proto sledována ztráta šťávy při vypeckování a ulpívání dužniny na pecce při různých teplotách, a také ztráta celkové hmotnosti plodů při procesu vypeckování.

MATERIÁL A METODY

Hodnocení vybraných charakteristik při procesu vypeckování višní před jejich následným zpracováním bylo provedeno na pěti nejčastěji pěstovaných odrůdách višní 'Érdi bötermö', 'Fanal', 'Újfehértói fürtös', 'Morellenfeuer' a 'Morela pozdní' (obr. 1). Plody odrůd byly odebrány v optimální sklizňové zralosti z pokusných výsadeb VŠÚO Holovousy. Výsady se nachází v katastru obce Holovousy (okres Jičín), v nadmořské

výšce 290 m n. m. s průměrnou roční teplotou 8,1 °C a průměrným ročním úhrnem srážek 695 mm.

Mezi vybrané charakteristiky, které byly sledovány při procesu vypeckování plodů višňi, patřily ztráta hmotnosti plodů, ztráta šťávy a ztráta dužniny. Vypeckování plodů višňi probíhalo pomocí stolního odpeckovače vybaveného speciálními noži o průměru 14 mm a plody byly váženy na vahách KERN 440–49N. Cílem bylo také zjištění optimálních teplotních podmínek, za kterých dojde k minimalizaci ztrát výnosu plodů višňi v průběhu vypeckování před jejich následným zpracováním v potravinářském průmyslu. Byla zjišťována optimální teplota plodů, při které dojde k nejnižším ztrátám šťávy z plodů, k nejnižšímu stupni ulpívání dužniny na pecce a také k nejnižšímu úbytku hmotnosti plodů. Pro stanovení optimálních hodnot teploty byly plody nejprve zamrazeny na -10 °C a následně se teplota plodů zvyšovala v intervalech 2 °C: -8–(-6 °C), -6–(-4 °C), -4–(-2 °C), -2–0 °C, 0–2 °C; a kontrola při běžné teplotě 20–25 °C. V každém intervalu teplot bylo prováděno vypeckování plodů, při kterém byla hodnocena ztráta šťávy a ulpívání dužniny na pecce, přičemž byly oba tyto parametry ztráty výnosu následně vyjádřeny v procentech vztažených k celkové hmotnosti plodu před vypeckováním. Poté byly mezi sebou porovnány jednotlivé odrůdy a jednotlivé intervaly teplot. Následně byly zhodnoceny celkové ztráty výnosu hmotnosti plodů po jejich zpracování vypeckováním při běžné teplotě 20–25 °C a také v různých intervalech teplot od -8–2 °C.

VÝSLEDKY A DISKUSE

Ztráta šťávy, dužniny a celkové hmotnosti při vypeckování při kontrolní teplotě 20 °C

Při vypeckování plodů za kontrolní teploty 20–25 °C dosahovala nejvyšších ztrát šťávy odrůda 'Érdi bötermö', konkrétně 6,55 % z celkové původní hmotnosti plodu. U stejné odrůdy byly naopak zjištěny při stejné teplotě nejnižší hodnoty ulpívání dužniny na plodech při zpracování jejích plodů vypeckováním, a to 1,66 % a následně u odrůdy 'Morela pozdní', kde ztráty dužniny činily 3,06 %. Nejmenší ztráty šťávy byly zaznamenány u odrůdy 'Újfehértói fürtös', konkrétně 2,85 %. U téže odrůdy byly naopak zjištěny největší hodnoty ztráty dužniny při vypeckování, a to 5,42 % (Graf 1). Při procesu vypeckování v kontrolních teplotních podmínkách 20–25 °C dosahovaly všechny vybrané odrůdy poměrně srovnatelných výsledků s průměrnou ztrátou 14,5 % z původní hmotnosti plodů. Přesněji nejnižší ztráty (13,1 %) byly při kontrolní teplotě zjištěny u odrůdy 'Morela pozdní' a nejvyšší naopak u odrůdy 'Morellenfeuer' (15,7 %, Graf 2).

Ztráta šťávy při vypeckování v závislosti na různých teplotách

Na základě výsledků docházelo u všech vybraných odrůd k největším ztrátám šťávy při vypeckování za kontrolní teploty 20–25 °C. U odrůd 'Újfehértói fürtös',

'Morellenfeuer', 'Fanal' a 'Érdi bötermö' byly druhé nejvyšší ztráty šťávy zaznamenány při teplotě plodů v rozmezí 0–2 °C. U odrůd 'Újfehértói fürtös', 'Fanal' a 'Érdi bötermö' je zřetelný úbytek ztráty šťávy s klesající teplotou plodu. Odrůda 'Morela pozdní' se vyznačovala srovnatelnými ztrátami šťávy při všech pěti variantách intervalů teplot od -8–0 °C. Nejnižší ztráty šťávy ze všech vybraných odrůd a ze všech variant teplot plodů při vypeckování byly zjištěny u odrůd 'Morellenfeuer' v intervalu teplot -4–(-2) °C, konkrétně ztráta 0,04 %, dále u odrůdy 'Újfehértói fürtös' v intervalu teplot -8–(-6) °C, kdy ztráty šťávy činily 0,05 %, a u 'Érdi bötermö' v intervalu teplot -6–(-4) °C, kdy ztráty šťávy dosahovaly 0,08 % (Graf 3). U odrůd 'Érdi bötermö', 'Fanal' a 'Morellenfeuer' nebyly testovány ztráty šťávy při vypeckování u plodů s teplotou v intervalu od -8–(-6) °C.

Ztráta dužniny při vypeckování v závislosti na různých teplotách

U odrůd 'Újfehértói fürtös' a 'Morellenfeuer' byly zjištěny nejvyšší ztráty dužniny při vypeckování v intervalu teplot -8–(-6) °C, následované teplotami od -6–(-4) °C. Interval teplot -6–(-4) °C byl zjištěn jako nejvíce ztrátový pro množství dužniny při vypeckování u odrůdy 'Morela pozdní' a 'Érdi bötermö'. U odrůdy 'Fanal' docházelo k největšímu ulpívání dužniny na pecce při vypeckování plodů o teplotě v intervalu 0–2 °C. U všech vybraných odrůd byly zjištěny nejnižší ztráty dužniny při kontrolních teplotách 20–25 °C (Graf 4). U odrůd 'Érdi bötermö' a 'Fanal' se ulpívání dužniny na pecce při teplotách -8–(-6) °C nezjišťovalo.

Celková ztráta hmotnosti v závislosti na různých teplotách

Nejvyšší ztráty v celkové hmotnosti při vypeckování plodů byly zjištěny u odrůdy 'Morela pozdní' a to konkrétně při teplotách -6–(-4) °C (23,6 %) a v teplotách -8–(-6) °C (21,6 %). Nejnižších ztrát celkové hmotnosti plodů po zpracování vypeckováním dosahovala odrůda 'Újfehértói fürtös' a to v intervalu teplot -4–(-2) °C (11,3 %) a v intervalu -2–0 °C (12,2 %) a dále odrůda 'Morela pozdní' v teplotách 0–2 °C (12,2 %; Graf 5).

U plodů vybraných odrůd višňi sklizených v optimální zralosti je z výše zmíněných výsledků patrné, že k nejnižším ztrátám na výnosu plodů zpracovaných vypeckováním před jejich dalším použitím dochází u odrůdy 'Újfehértói fürtös' při zpracování v rozmezí teplot 0–2 °C. V běžném provozu zpracovávání plodů vypeckováním je však často obtížné takto konkrétní teplotní podmínky plodů udržet. V obvyklých teplotních podmínkách (20–25 °C) byly zjištěny nejnižší ztráty výnosu plodů po zpracování vypeckováním u odrůdy 'Morela pozdní', která taktéž vykazovala ve stejných podmínkách optimální procentuální hodnoty ztrát šťávy a ulpívání dužniny na pecce po vypeckování. Z výsledků je také evidentní, že k nejvyšším ztrátám obsahu šťávy dochází jednoznačně při vyšších teplotách, konkrétně při 20–25 °C. Naopak je tomu při ztrátách dužniny, kdy bylo jednoznačně potvrzeno, že k největším ztrátám dochází

při nižších teplotách, kdy se mrazem ztuhlá dužnina neodděluje tak snadno od pecky plodu, jako při teplotách vyšších, kdy je dužnina mnohem snadněji odlučitelná.

ZÁVĚR

Před dalším zpracováním plodů višňi v potravinářském průmyslu je často nutné plody nejprve zpracovat vypeckováním, při čemž však dochází k jistým ztrátám ve výnosu plodů. Vhodnou volbou je zpracovávání plodů višňi v jejich optimálním stupni zralosti. V této studii bylo porovnáno pět nejčastěji pěstovaných odrůd višňi na území České republiky a jejich vhodnost ke zpracování plodů vypeckováním. Zároveň byly zhodnoceny optimální podmínky pro zpracování plodů, jejichž dodržení by mohlo vést k následné minimalizaci ztrát výnosu. U studovaných odrůd byly zjištěny nejnižší ztráty šťávy při vypeckování u plodů zchlazených na teploty mezi $-8-0$ °C, avšak při těchto teplotách docházelo k významným ztrátám dužniny. Nejnižší ztráty dužniny byly zjištěny při teplotách $20-25$ °C, kdy ale docházelo naopak k velkým ztrátám šťávy z plodů. Při běžných teplotách ($20-25$ °C) byly zjištěny nízké výnosové ztráty z celkové původní hmotnosti plodů u odrůdy 'Újfehértoi fűrtös', u které však docházelo při této teplotě v porovnání s ostatními vybranými odrůdami k nejvyšším ztrátám dužniny. Nejnižší výnosové ztráty při stejné teplotě byly prokázány u odrůdy 'Morela pozdní'.

PODĚKOVÁNÍ

Výzkum byl financován z projektu RO1521.

POUŽITÁ LITERATURA

- ADEMOVIĆ, Z., MEHIĆ, J., SULJAGIĆ, J., M. JAŠIČ a N. JUUL. Influence of processing technology on bioactive components of sour cherry. *Technologica Acta: Scientific/professional journal of chemistry and technology*. 2017, č. 10(1): 5. ISSN 1840-0426.
- APOSTOL, J., SIMON, G., P. KLINCSEK a G. KRÁL. Quality of dried fruit of different sour cherry cultivars in Hungary. In: *Proceedings of the fifth international cherry symposium 2008*. Belgium: Acta Horticulturae, 2008, (795): 867–872. ISBN 978-90-6605-551-3.
- BUCHTOVÁ, I. *Situační a výhledová zpráva ovoce*. Praha: Ministerstvo zemědělství České republiky, 2020. ISBN 978-80-7434-576-0.
- BUJDOSÓ, G., BENEDIKOVÁ, D., L. ZELENÝ a R. KURLUS. Perspectives of tart cherry (*Cerasus vulgaris* (L.) Mill.) production in the V4 countries. *Fruitresearch.naik.hu* [online]. 2014 [cit. 2021-09-14]. Dostupné z: https://fruitresearch.naik.hu/sites/default/files/uploads/2018-07/report_en.pdf.
- DRAHOŠOVÁ, H. a J. BLAŽKOVÁ. Perspektivní odrůdy višňi – první výsledky. *Zahradnictví*. 2011, (3): 12. ISSN 1213-7596.

LOONEY, N. E. a A. D. WEBSTER. *Cherries: crop physiology, production and uses*. Wallingford: CAB International, 1996. ISBN 0-85198-936-5.

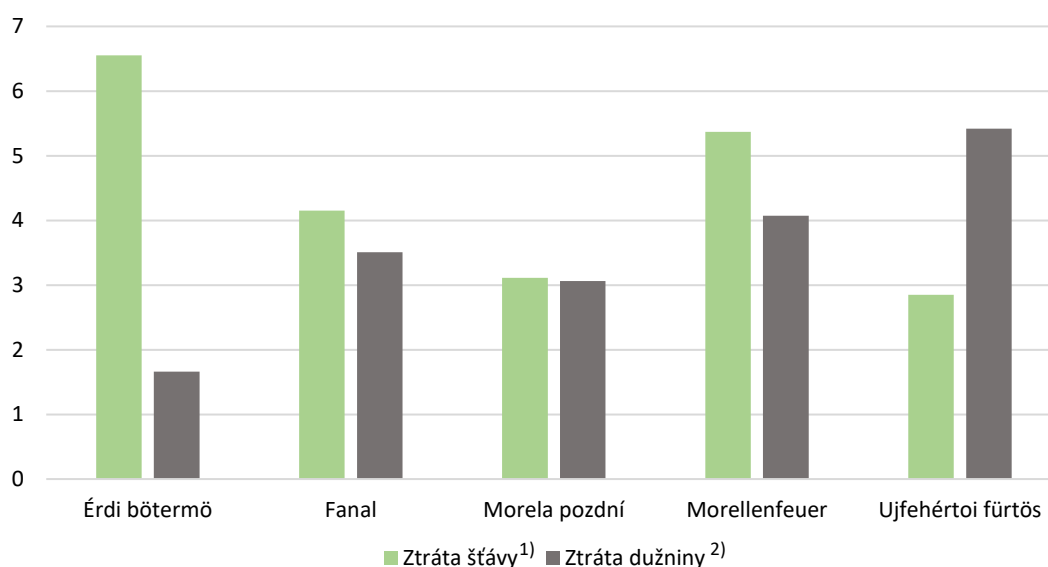
RICHTER, M. *Velký atlas odrůd ovoce a révy*. Lanškroun: TG TISK, 2002. ISBN 80-238-9461-7.

ZOFFOLI, J. P. a J. RODRIGUEZ. Fruit temperature affects physical injury sensitivity of sweet cherry during postharvest handling. In: *Proceedings of the sixth international cherry symposium 2009*. Belgium: Acta Horticulturae, 2009, (1020): 111–114. ISBN 978-94-6261-007-1.

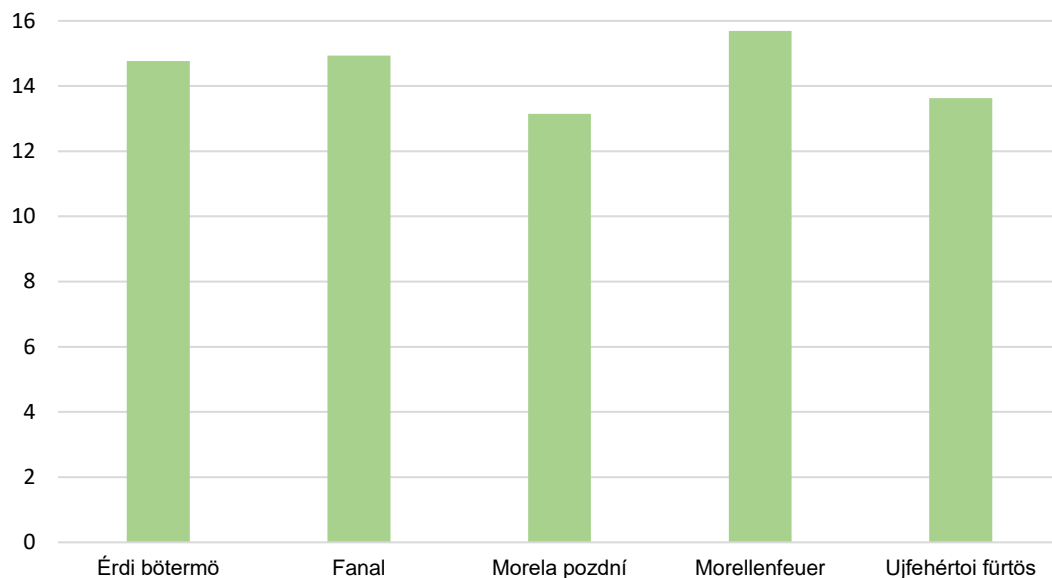
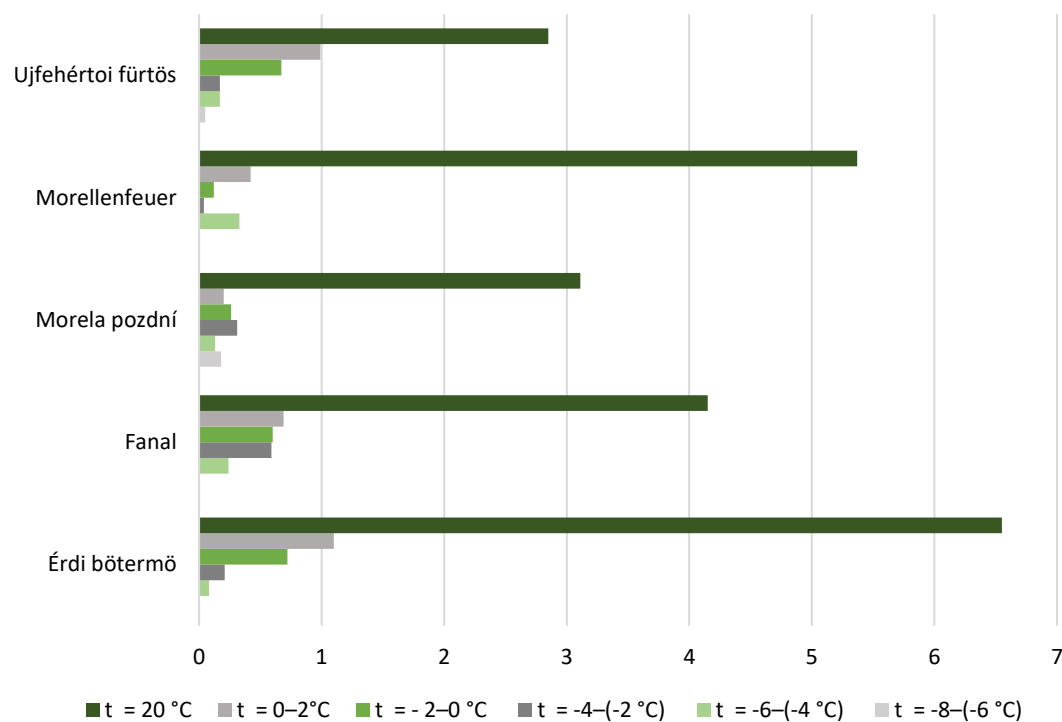
GRAFY A OBRÁZKY

Graf 1. Ztráta šťávy a dužniny po vypeckování u pěti odrůd višňi

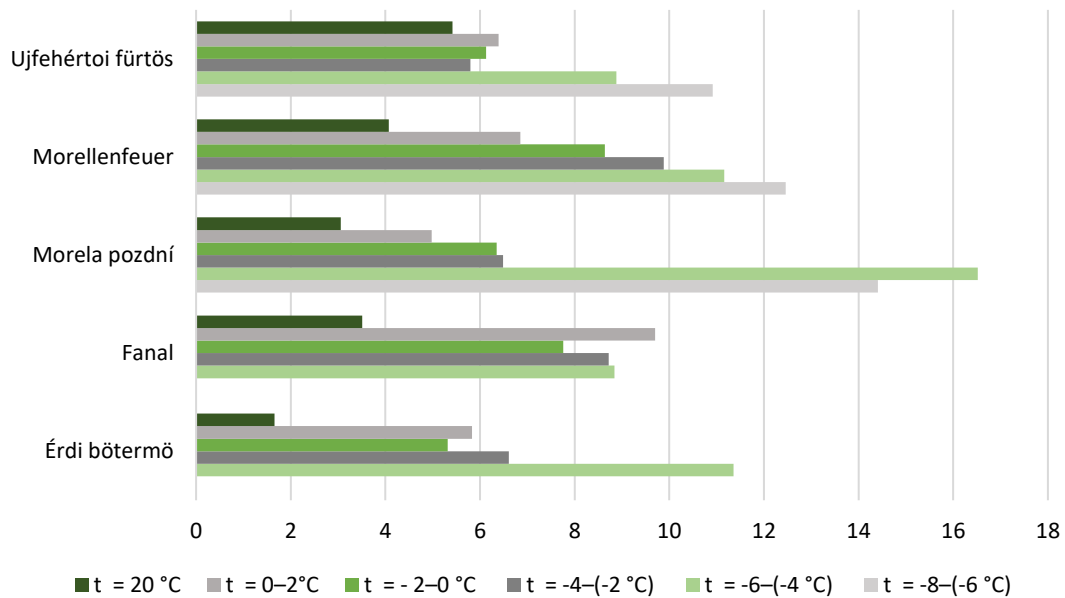
Graph 1. Losses of juice and flesh after pitting operation within five sour cherry cultivars



1) Losses of juice, 2) Losses of flesh

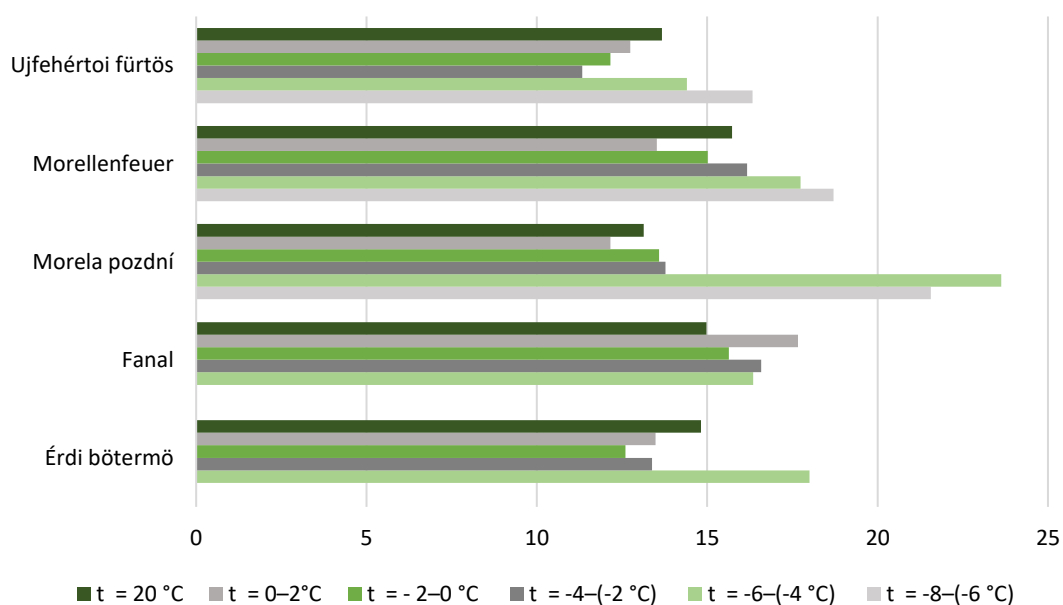
Graf 2. Ztráta hmotnosti po vypeckování u pěti odrůd višň**Graph 2.** Total weight losses after pitting operation within five sour cherry cultivars**Graf 3.** Ztráta šťávy po vypeckování v závislosti na teplotě plodu u pěti odrůd višň**Graph 3.** Losses of juice according to fruit temperature after pitting operation within five sour cherry cultivars

Graf 4. Ztráta dužniny po vypeckování v závislosti na teplotě plodu u pěti odrůd višňí
Graph 4. Losses of flesh according to fruit temperature after pitting operation within five sour cherry cultivars



Graf 5. Celkové ztráty hmotnosti po vypeckování v závislosti na teplotě u pěti odrůd višňí

Graph 5. Total weight losses according to fruit temperature after pitting operation within five sour cherry cultivars



Obrázek 1. Fotografie plodů studovaných odrůd višňí: a) Morela pozdní, b) Újfehértói Fürtös, c) Morellenfeuer, d) Fanal, e) Érdi Bötermö

Picture 1. Fruits of sour cherry cultivars: a) *Morela pozdní*, b) *Újfehértói Fürtös*, c) *Morellenfeuer*, d) *Fanal*, e) *Érdi Bötermö*



(Autoři fotografií: kolektiv Oddělení genetiky a šlechtění VŠÚO)