

# **Bioaktivní látky u netradičních surovin rostlinného původu**

Mgr. Jana Orsavová, Ph.D.

Teze disertační práce



Univerzita Tomáše Bati ve Zlíně  
Fakulta technologická

Teze disertační práce

**BIOAKTIVNÍ LÁTKY U NETRADIČNÍCH  
SUROVIN ROSTLINNÉHO PŮVODU**

**BIOACTIVE COMPOUNDS OF NON-TRADITIONAL PLANT  
RAW MATERIAL**

Autor: **Mgr. Jana Orsavová, Ph.D.**

Studijní program: P2901 Chemie a technologie potravin

Studijní obor: 2901V013 Technologie potravin

Školitel: doc. Ing. Jiří Mlček, Ph.D.

Oponenti: prof. Ing. Vojtěch Řezníček, CSc.  
doc. RNDr. Tünde Juríková, Ph.D.  
doc. Ing. Miroslav Fišera, CSc.

Zlín, červen 2019

© Mgr. Jana Orsavová, Ph.D.

Vydala **Univerzita Tomáše Bati ve Zlíně** v edici **Doctoral Thesis Summary**.

Publikace byla vydána v roce 2019.

*Klíčová slova: netradiční ovoce, dřín, jeřáb, aronie, rakytník, zimolez kamčatský, fenolické sloučeniny, vitamin C, vitamin E, antioxidační aktivita, DPPH, ACW, ACL, HPLC*

*Key words: non-traditional fruits, cornelian cherry, sweet rowanberry, black chokeberry, seabuckthorn, honeyberry, phenolic compounds, vitamin C, vitamin E, antioxidant activity, DPPH, ACW, ACL, HPLC*

Plná verze disertační práce je dostupná v Knihovně UTB ve Zlíně.

Tato disertační práce byla spolufinancována z projektů Interní grantové agentury Univerzity Tomáše Bati ve Zlíně číslo IGA/FT/2015/010, IGA/FT/2016/008, IGA/FT/2017/006 a IGA/FT/2018/006.

ISBN 978-80-7454-838-3

## **ABSTRAKT**

Hledání alternativních zdrojů výživy je v současné době významným tématem mnoha vědeckých institucí. Plody netradičních botanických druhů, které byly v dávných dobách využívány pro lidskou výživu a dnes se pěstují spíše jako dekorativní rostliny, jsou velmi významným zdrojem bioaktivních látek. Jejich účinky jsou lidskému zdraví prospěšné a souvisejí zejména s jejich antioxidační aktivitou.

Cílem této disertační práce je stanovení nejvýznamněji zastoupených biologicky aktivních látek vykazujících antioxidační aktivitu ve vybraných odrůdách netradičních plodů různých botanických druhů, posouzení korelace jejich obsahu s odrůdou, vyhodnocení nejlepší odrůdy z každého botanického druhu a identifikace nejlepšího botanického druhu.

Z vybraných odrůd netradičních plodů odrůd dřínu obecného, jeřábů a aronie černé, rakytníku řešetlákového a zimolezu kamčatského byly na základě provedených analýz vyhodnoceny jako nejhodnotnější tyto odrůdy – z dřínu obecného odrůda Fruchtal, ze skupiny mezidruhových kříženců jeřábů a aronie černé odrůda jeřábu Granatina, z rakytníku řešetlákového Krasavica a z plodů kamčatských borůvek Amfora. Kamčatské borůvky pak byly na základě bodového skóre všech analyzovaných druhů netradičního ovoce vyhodnoceny i jako nejlepší botanický druh.

## **ABSTRACT**

Finding alternative sources of nutrition has currently been an important subject of many scientific institutions. Fruits of old regional varieties and fruit trees of non-traditional botanical species, which were used for human nutrition in ancient times and have been nowadays cultivated as significant landscape elements, are a substantial source of bioactive substances with positive effects on human health mainly associated with their antioxidant activity.

The aim of this dissertation is to determine significantly represented biologically active substances exhibiting antioxidant activity in selected samples of different non-traditional fruit species and to assess correlations of their content with the variety. Furthermore, to determine the most valuable cultivar of each species and to identify the most valuable botanical species.

Based on the gained data, cultivars of cornelian cherry, sweet rowanberry and black chokeberry, sea buckthorn and honeyberry with the best properties have been specified. It is Fruchtal for cornelian cherry, Granatina for interspecies crossbreed of sweet rowanberry and black chokeberry, Krasavica for sea buckthorn and Amfora for honeyberry. Honeyberries have been assessed as the most valuable species from all the analysed botanical species.

## OBSAH

1	SOUČASNÝ STAV ŘEŠENÉ PROBLEMATIKY .....	6
1.1	ÚVOD .....	6
1.2	OBECNÁ CHARAKTERISTIKA VYBRANÝCH DRUHŮ NETRADIČNÍHO OVOCE.....	6
1.2.1	Dřínovité ( <i>Cornaceae</i> ).....	7
	Dřín ( <i>Cornus mas</i> L.) .....	7
1.2.2	Růžovité ( <i>Rosaceae</i> ).....	7
	Jeřáb ptačí ( <i>Sorbus aucuparia</i> L.).....	7
	Aronie ( <i>Aronia melanocarpa</i> (Michx.) Elliot) .....	8
1.2.3	Hlošínovité ( <i>Elaeagnaceae</i> ) .....	8
	Rakytník řešetlákový ( <i>Hippophaë rhamnoides</i> L.) .....	8
1.2.4	Zimolezovité ( <i>Caprifoliaceae</i> ).....	9
	Zimolez kamčatský ( <i>Lonicera caerulea</i> L. var. <i>kamtschatica</i> Pojark.).....	9
1.3	CHARAKTERISTIKA FENOLICKÝCH SLOUČENIN.....	9
1.4	VITAMINY C A E .....	11
1.5	ANTIOXIDAČNÍ AKTIVITA (AOA) .....	12
2	CÍLE PRÁCE .....	14
2.1	DÍLČÍ CÍLE.....	14
3	ZVOLENÉ METODY ZPRACOVÁNÍ.....	15
3.1	MATERIÁL .....	15
3.2	VLASTNÍ METODY STANOVENÍ .....	18
3.2.1	Stanovení obsahu lyofilizované vlhkosti.....	18
3.2.2	Příprava extraktů pro DPPH, celkových polyfenolů a flavonoidů .....	18
3.2.3	Stanovení antioxidační aktivity metodou DPPH .....	19
3.2.4	Stanovení antioxidační aktivity fotochemiluminiscenční metodou ....	19
3.2.5	Spektrometrické stanovení celkových polyfenolů (CP).....	19
3.2.6	Spektrometrické stanovení celkových flavonoidů (FL).....	19
3.2.7	Spektrometrické stanovení celkových antokyanů (AT).....	19
3.2.8	Stanovení vitamínu C a E metodou RP-HPLC.....	19
3.2.9	Stanovení jednotlivých fenolických látek metodou RP-HPLC .....	20
3.2.10	Zhodnocení odrůd netradičního ovoce různých botanických druhů ....	20
3.2.11	Statistické vyhodnocení získaných dat.....	20
4	HLAVNÍ VÝSLEDKY PRÁCE.....	21
4.1	DŘÍN OBECNÝ ( <i>CORNUS MAS</i> , L.).....	21

4.1.1	Stanovení lyofilizované vlhkosti, CP, FL, AT a vitaminů C a E .....	21
4.1.2	Stanovení jednotlivých fenolických látek metodou RP-HPLC.....	22
4.1.3	Stanovení antioxidační aktivity metodami DPPH, ACW a ACL .....	34
4.1.4	Vliv obsahu jednotlivých fenolických sloučenin na celkový obsah polyfenolů (CP), flavonoidů (FL) a antokyanů (AT) .....	35
4.1.5	Zhodnocení vlivu různých faktorů na antioxidační aktivitu .....	35
4.2	JEŘÁB PTAČÍ ( <i>SORBUS AUCUPARIA</i> , L.) A ARONIE ČERNÁ ( <i>ARONIA MELANOCARPA</i> (MICHX.) ELLIOT) .....	36
4.2.1	Stanovení lyofilizované vlhkosti, CP, FL, AT a vitaminů C a E .....	36
4.2.2	Stanovení jednotlivých fenolických látek metodou RP-HPLC.....	38
4.2.3	Stanovení antioxidační aktivity metodami DPPH, ACW a ACL .....	41
4.2.4	Vliv obsahu jednotlivých fenolických sloučenin na celkový obsah polyfenolů (CP), flavonoidů (FL) a antokyanů (AT) .....	42
4.2.5	Zhodnocení vlivu různých faktorů na antioxidační aktivitu .....	42
4.3	RAKYTNÍK ŘEŠETLÁKOVÝ ( <i>HIPPOPHAË RHAMNOIDES</i> , L.) ....	42
4.3.1	Stanovení lyofilizované vlhkosti, CP, FL a vitaminů C a E .....	42
4.3.2	Stanovení jednotlivých fenolických látek metodou RP-HPLC.....	43
4.3.3	Stanovení antioxidační aktivity metodami DPPH, ACW a ACL .....	44
4.3.4	Vliv obsahu jednotlivých fenolických sloučenin na celkový obsah polyfenolů (CP) a flavonoidů (FL) .....	48
4.3.5	Zhodnocení vlivu různých faktorů na antioxidační aktivitu .....	48
4.4	ZIMOLEZ KAMČATSKÝ ( <i>LONICERA CAERULEA</i> L. VAR. <i>KAMTSCHATICA</i> POJARK).....	48
4.4.1	Stanovení lyofilizované vlhkosti, CP, FL, AT a vitaminů C a E .....	48
4.4.2	Stanovení jednotlivých fenolických látek metodou RP-HPLC.....	51
4.4.3	Stanovení antioxidační aktivity metodami DPPH, ACW a ACL .....	57
4.4.4	Vliv obsahu jednotlivých fenolických sloučenin na celkový obsah polyfenolů (CP), flavonoidů (FL) a antokyanů (AT) .....	58
4.4.5	Zhodnocení vlivu různých faktorů na antioxidační aktivitu .....	58
4.5	ZHODNOCENÍ NETRADIČNÍHO OVOCE RŮZNÝCH BOTANICKÝCH DRUHŮ .....	59
4.5.1	Celkové zhodnocení různých odrůd netradičního ovoce .....	59
4.5.2	Celkové zhodnocení netradičního ovoce různých botanických druhů.....	61
5	ZÁVĚR PŘÍNOS PRÁCE PRO VĚDU A PRAXI.....	64
6	ZÁVĚR.....	64
	SEZNAM POUŽITÉ LITERATURY .....	69

# 1 SOUČASNÝ STAV ŘEŠENÉ PROBLEMATIKY

## 1.1 Úvod

Ovoce a zelenina jsou významnými zdroji biologicky aktivních látek s účinky prospěšnými pro zdraví člověka. Jsou proto čím dál častěji zahrnovány do skupiny funkčních potravin. Se zvyšujícím se výskytem civilizačních chorob a jejich prokázanou souvislostí s výživou roste zájem o pochopení následného působení těchto látek v lidském těle (Rosa et al., 2010, s. 3).

Do skupiny biologicky aktivních látek v ovoci a zelenině patří velmi rozmanitá a obsáhlá skupina fenolických sloučenin, jedněch z nejdůležitějších přírodních antioxidantů. Antioxidační ochrana potravin je klíčová pro zamezení oxidačních procesů vedoucích ke znehodnocení nutričních faktorů, případně k tvorbě látek schopných ovlivnit senzorické vlastnosti potravin. Protože však účinky exogenních antioxidantů přidávaných do potravin nejsou jednoznačně pozitivní (Dawidowicz et al., 2015, s. 2240), vzniká snaha o nahrazení exogenních antioxidantů přírodními. Mezi nejvýznamější přírodní antioxidanty patří právě polyfenolické látky (Liu, 2004, s. 3484S).

Obsah polyfenolických látek v ovoci a zelenině je v současné době intenzivně zkoumán z hlediska možnosti využití těchto surovin k získávání polyfenolů pro výrobu nutraceutik, kosmetických přípravků a léčiv, i možnosti přidavku těchto látek do potravin pro zvýšení jejich biologické hodnoty. Tím získávají i netradiční druhy ovoce a zeleniny na pozornosti. Stále je však potřeba doplnit studie věnující se stanovení biologicky aktivních látek v těchto druzích surovin dostupných na českém trhu.

## 1.2 Obecná charakteristika vybraných druhů netradičního ovoce

Mezi netradiční druhy ovoce patří plody starých krajových odrůd a méně známých druhů ovocných dřevin. Jejich pěstování má význam krajinytvorný i hospodářský. Často se vyznačují velmi skromnými pěstitelskými požadavky, a proto mohou být vysazovány i v místech, která by byla jinak zemědělsky využitelná jen problematicky. Nejrozšířenější zástupci původních druhů patří do různých botanických řádů, např. dřínovitých (Cornales) s čeledí dřínovitých (*Cornaceae*) – dřín obecný; růžovitých (Rosales) s čeleděmi růžovitých (*Rosaceae*) – jeřáb, aronie černá, muchovník, růže dužnoplodá, trnka obecná, morušovníkovitých (*Moraceae*) – morušovník, hlošínovitých (*Elaeagnaceae*) – rakytník řešetlakový; štětkotvarých (Dipsales) s čeledí zimolezovitých (*Caprifoliaceae*) – zimolez kamčatský; a vřesovcotvarých (Ericales) s čeledí vřesovcovitých (*Ericaceae*) – brusnice. Jejich plody jsou biologicky významné pro vysoký obsah rozličných bioaktivních látek včetně vitaminů, polyfenolických sloučenin, minerálních prvků i vlákniny, jejichž zastoupení je obecně závislé na botanickém druhu, odrůdě, klimatických a pěstebních podmínkách daného stanoviště, metodách zpracování, míře zralosti v době sklizně, podmínkách skladování plodů a v neposlední řadě i na metodách

extrakce a stanovení dané látky (Řezníček, 2011, s. 520; Metodické listy OPVK, s. 2; Vagiri et al., 2013, s. 9298). Protože plody těchto druhů vykazují výrazné pozitivní účinky na lidské zdraví, zvýšila se snaha o jejich přímou spotřebu, případně jejich využití v potravinářství a farmaceutickém průmyslu.

### 1.2.1 Dřínovité (Cornaceae)

Čeleď *Cornaceae* – dřínovité je zastoupena na všech kontinentech. Dříny jsou rozšířeny hlavně v severním mírném pásu. V České republice rostou dva druhy – dřín obecný (*Cornus mas* L.) a svída krvavá (*Cornus sanguinea* L.), které jsou pěstovány především jako okrasné dřeviny.

#### *Dřín (Cornus mas L.)*

Dřín obecný (*Cornus mas* L.) pocházející ze střední a jižní Evropy, Malé Asie a Kavkazu je teplomilnou ovocnou dřevinou. Plody, dřínky, jsou červené i žluté peckovice podlouhlého tvaru s obsahem bioaktivních látek, především vitamínu C, polyfenolických látek, minerálních prvků, zejména draslíku, vápníku, fosforu a hořčíku, a pektinu (Dokoupil et al., 2012, s. 52). Hospodářský význam mají velkoplodé odrůdy, např. Děvín, Titus, Joliko, Fruchtal, Jaltský, Elegantní, Lukjanovský, Vydubecký a Vyšegorodský (Metodické listy OPVK, s. 10). Vzhledem k vyváženému poměru bioaktivních látek jsou plody vhodné i k přímé spotřebě (Dokoupil et al., 2012, s. 50). Dále je lze využít k výrobě kompotů, džemů, ovocných rosolů, sirupů, i k výrobě vína a likérů. Je možné je nakládat a používat jako náhradu oliv nebo v sušené podobě jako koření do omáček, polévek a salátů, i ke zvýraznění chuti jablečných a hruškových kompotů (Bajić-Ljubičić et al., 2018, s. 91; Bijelić et al., 2011, s. 849, Cetkovská et al., 2015, s. 357).

### 1.2.2 Růžovité (Rosaceae)

Čeleď *Rosaceae* – růžovité má bylinné i dřevinné zástupce po celém světě s nejsilnějším zastoupením v severním mírném pásu.

#### *Jeřáb ptačí (Sorbus aucuparia L.)*

Jeřáb ptačí (*Sorbus aucuparia* L.) je významná dřevina rostoucí roztroušeně po celé severní polokouli (Cetkovská, 2016, s. 17). S rostoucím zájmem o netradiční zdroje antioxidantů se zvyšuje i pozornost věnovaná jeřábu a jeho mezidruhovým křížencům, které jsou šlechtěny již od začátku 20. století se snahou podpořit mrazuvzdornost a celkovou adaptaci na kratší vegetační období (Jurikova et al., 2014c, s. 318). Plody jeřábu, nejčastěji červené malvice, jsou v České republice známy pod názvem jeřabiny (Mařák, 2012, s. 32). Jsou významným zdrojem bioaktivních látek, obzvláště vitamínu C a fenolických sloučenin (Jurikova et al., 2014c, s. 320). Z těch se jedná především o flavonoly a hydroxyskořicové kyseliny. V plodech je obsažen i sorbit, významný pro výrobu sorbitolu důležitého ve výživě diabetiků i pro průmyslovou výrobu



kyseliny askorbové (Cetkovská, 2016, s. 18; Mařák, 2012, s. 33). Plody jsou určeny především pro konzervářské zpracování – lze z nich připravit kompoty, šťávy, sirupy, džemy, želé i léčivé likéry. Při konzumaci čerstvého ovoce je nutné brát v úvahu obsah kyseliny parasorbové, která může dráždit zažívací ústrojí (Mařák, 2012, s. 32).

### **Aronie černá (*Aronia melanocarpa* (Michx.) Elliot)**

Aronie černá neboli temnoplodec černoplodý (*Aronia melanocarpa* (Michx.) Elliot) pochází ze Severní Ameriky. Podobně jako úzce příbuzný jeřáb ptačí roste po celém území severní polokoule. Snáší nízké teploty, ale potřebuje dostatek světla a humózní půdy (Cetkovská, 2016, s. 19). Plody, černé malvice, obsahují významné množství bioaktivních látek s antioxidačními účinky, vitamin C i fenolické sloučeniny, především antokyany (Cetkovská, 2016, s. 20; Oszmiański et al., 2005, s. 810). Uplatňují se ve výrobě džemů, pyré, šťáv i vína (Oszmiański et al., 2005, s. 812).

### **1.2.3 Hlošínovité (Elaeagnaceae)**

Do čeledě *Elaeagnaceae* – hlošínovité patří dřeviny o asi 100 druzích ve třech rodech rozšířených v mírném pásu severní polokoule. V České republice jsou pěstovány dva druhy – hlošina úzkolistá (*Eleagnus angustifolia* L.) a rakytník řešetlákový (*Hippophaë rhamnoides* L.). Hlošina i rakytník jsou využívány jako odolné, nenáročné okrasné dřeviny v městských výsadbách i při rekultivaci krajiny. Kromě toho plody obou druhů obsahují významné množství vitamínu C.

### **Rakytník řešetlákový (*Hippophaë rhamnoides* L.)**

Rakytník je trnitý keř, vzácněji strom. Původně roste v Číně, Mongolsku, Nepálu a Indii, odkud se rozšířil přes Kavkaz do střední a severní Evropy a do Severní Ameriky. V České republice se uplatňuje jako okrasný a ovocný keř. Je využíván i na erozí ohrožených lokalitách a lokalitách se znečištěným ovzduším (Cetkovská, 2016, s. 11). Plody rakytníku jsou žluté až červené peckovice s oranžovou olejovitou dužinou s kyselou až nahořklou chutí, které obsahují význačné množství vitamínu C, fenolických sloučenin, minerálních prvků i organických kyselin (Yang, 2009, s. 89). V závislosti na odrůdě zraje od srpna do září. Mohou se konzumovat čerstvé, ale zpracovávají se i do šťáv, džusů, sirupů, čajů, kompotů a marmelád (Krejcarová et al., 2015, s. 265). Lze je použít i do omáček a salátů. V Asii z nich vyrábí i alkoholické nápoje (Špačková, 2015, s. 21). Obsah bioaktivních látek závisí na poddruhu a odrůdě, klimatických a stanovištních podmínkách, na zralosti při sběru i na metodě zpracování (Cetkovská, 2016, s. 13). Ze semen, popř. zbylých slupek plodů, se získává olej využívaný ve farmaceutickém průmyslu. Obsahuje esenciální omega-3 a omega-6 mastné kyseliny. Také se z nich izoluje antioxidant oligoprokanin používaný v doplňcích stravy a kosmetice. Zpracovávají se i listy a kůra (Krejcarová et al., 2015, s. 259).

#### 1.2.4 Zimolezovité (Caprifoliaceae)

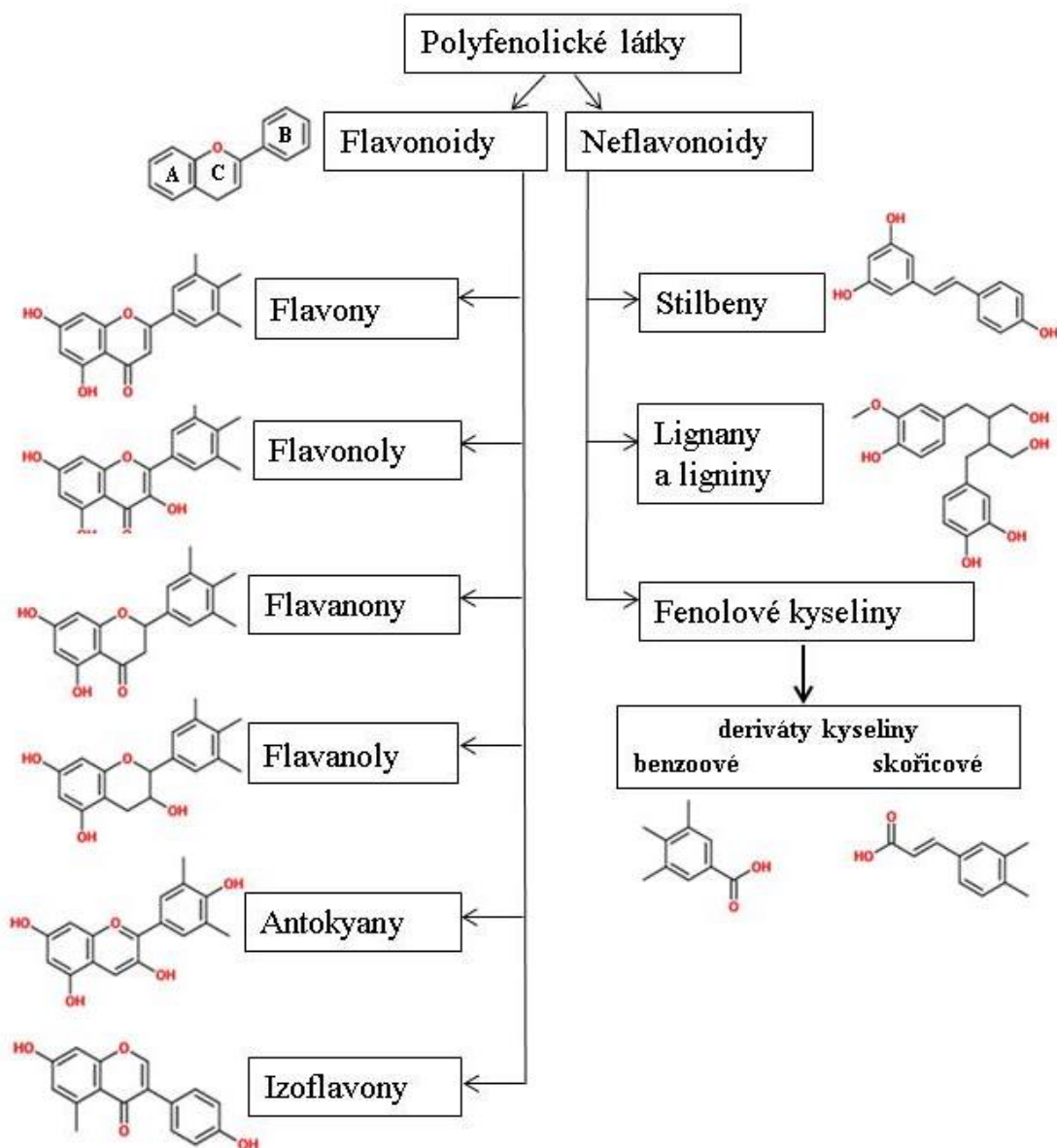
Čeleď *Caprifoliaceae* – zimolezovité zahrnuje byliny, keře, menší stromy i liány rozšířené po celém světě s většinou druhů rostoucích v severním mírném pásu. Patří do ní i rod *Lonicera* – zimolez. Jsou to keře, nízké stromy a liány o asi 180 druzích vyskytujících se v Evropě, Asii, Severní Americe a severní Africe. Mají význam především jako vonné, okrasné keře (Wojdyło, et al. 2013, s. 12072; Mlček, 2016b, s. 40) nebo popínavé rostliny. Některé druhy jsou využívány v lékařství a jako drobné ovoce, některé mohou být jedovaté.

#### ***Zimolez kamčatský (Lonicera caerulea L. var. kamtschatica Pojark.)***

Zimolez je listnatá opadavá dřevina pocházející ze severních oblastí severní polokoule. U nás je znám pod označením kamčatská borůvka. Uplatňuje se jako ovocná dřevina v zahradách. Jeho plody, modré bobule jsou v severním Rusku, Číně a Japonsku tradiční plodinou v lidovém léčitelství. V posledních letech se i v Evropě a Severní Americe stávají tyto plody předmětem řady studií vzhledem k významnému obsahu vitamínu C a fenolických sloučenin, především fenolických kyselin, antokyaninů a flavonoidů (Zadernowski et al., 2005, s. 2118; Rupasinghe et al., 2012, s. 1311). Řada kultivarů se šlechtí v Polsku (Wojdyło et al., 2013, s. 12072).

### 1.3 Charakteristika fenolických sloučenin

Fenolické sloučeniny jsou heterogenní skupinou čítající více než 8000 organických látek obsahujících jednu či více hydroxylových skupin navázaných na aromatické jádro. Vznikají u rostlin jako sekundární metabolity obranných systémů v reakci na nežádoucí vliv vnějších podmínek, mezi něž patří UV záření, požer či jiné typy působení patogenů a škůdců (Kim et al., 2014, s. 2295; Zhang et al., 2014, s. 353). Fenolické látky vznikají malonát-acetátovou (u hub a bakterií) nebo šikimátovou cestou (převážně u vyšších rostlin). Ta probíhá v chloroplastech a navazuje na metabolismus sacharidů. Vzniká kyselina šikimová, z níž se tvoří fenylalanin a tyrozin. Z nich jsou dále syntetizovány fenylpropanoidy s tříuhlíkatým řetězcem na aromatickém jádru. Jsou prekurzory široké škály fenolických sloučenin, jako jsou flavonoidy, izoflavonoidy, antokyany, rostlinné hormony, fytoalexiny a ligniny (Kim et al., 2014, s. 2295). Klíčovými enzymy ve fenylpropanoidovém metabolismu jsou fenylalanin amonium lyáza (PAL) katalyzující neoxidativní deaminaci L-fenylalaninu na kyselinu *t*-skořicovou. Podobně probíhá deaminace tyrozinu na kyselinu *p*-kumarovou (4-hydroxyskořicovou) enzymem tyrozin amonium lyázou (TAL) (Kim et al., 2014, s. 2295; Klejdus et al., 2003, s. 530; Rosa et al., 2010, s. 93). Podle chemické struktury jsou nejčastěji děleny na flavonoidní a neflavonoidní sloučeniny (Obr. 1.3).



Obr. 1.3: Rozdělení polyfenolických látek (autor: Jana Orsavová)

Velká variabilita zastoupení a obsahu fenolických látek je způsobena druhovou specifitou a dalšími biotickými a abiotickými faktory (Bravo, 1998, s. 317; Chumyam et al., 2013, s. 250; Landete, 2013, s. 707). Liší se i zastoupení fenolických sloučenin v různých částech rostlin. Uplatňují se v obranných systémech rostliny, proto jsou více obsaženy ve vnějších vrstvách rostlinných pletiv (Kim et al., 2014, s. 2295; Zhang et al., 2014, s. 353; Pandey et al., 2009, s. 271). Jsou přítomny ve formě aglykonů, glykozidů, esterů a polymerů. Chemické složení podmiňuje jejich vlastnosti a následně využitelnost lidským organismem (Scalbert et al., 2000, s. 2073S; Hollman et al., 1998, s. 244; Vladimír-Knežević et al., 2012, s. 165; Lackova et al., 2017, s. 7). Ovlivňují sensorickou a nutriční kvalitu potravin rostlinného původu – jsou barviva

(flavonoidy, lignany, xantony), chuťové (taniny) a vonné látky (jednoduché fenoly, kumariny, některé benzochinony) a přírodní antioxidanty (zejména flavonoidy a fenolické kyseliny) (Bravo, 1998, s. 321). Některé vykazují estrogenní aktivitu, jsou fytoestrogeny – izoflavony, lignany a stilben resveratrol. Jiné jsou schopné vázat kovy a proteiny a ovlivňovat tak jejich využitelnost, např. tanin (Urquiza-Martínez et al., 2016, s. 5). Kromě pozitivních kvalitativních změn však může dojít vlivem oxidačních procesů polyfenolů během skladování nebo technologického zpracování potravin i k nežádoucím změnám v důsledku enzymového a neenzymového hnědnutí (Bravo, 1998, s. 321).

Mezi nejvýznamnější zdroje fenolických sloučenin patří ovoce, zelenina, kakao, čokoláda, čaj, káva, víno a pivo (Bravo, 1998, s. 321; Scalbert et al., 2000, s. 2076S). I když jsou fenolické sloučeniny považovány za antinutriční skupinu neesenciálních složek stravy, jedná se o významné látky, jejichž biologická aktivita přináší množství nezanedbatelných zdraví prospěšných účinků. Působí proti vzniku neurodegenerativních a kardiovaskulárních chorob, rakoviny, diabetu a osteoporózy (Scalbert et al., 2000, s. 2075S, Urquiza-Martínez et al., 2016, s. 5).

## 1.4 Vitaminy C a E

Vitaminy jsou obecně biologicky aktivní, nízkomolekulární organické látky, které musí být přijímány v potravě, protože si je člověk v převážné míře nedokáže syntetizovat. Podílí se na biochemických reakcích zajišťujících životní procesy, ale fyziologické funkce se liší na základě jejich chemické struktury. Působí jako kofaktory mnoha enzymů. Některé z nich vykazují antioxidační aktivitu, např. vitaminy C a E (Velíšek et al., 2009a, s. 371).

Jako vitamin C je označován celý reverzibilní redoxní systém, který s L-askorbovou kyselinou (AK) zahrnuje také produkt její jednoelektronové oxidace L-askorbylradikál a produkt dvouelektronové oxidace L-dehydroaskorbovou kyselinu (Second National Report on Biochemical Indicators of Diet and Nutrition in the U. S. Population 2012; Velíšek et al., 2009a, s. 429). Je významný svou antioxidační aktivitou s rozdílným mechanismem účinku. Může vychytávat různé formy kyslíkových radikálů, redukovat volné radikály, případně regenerovat primární antioxidanty. Výrazné redukční účinky kyseliny L-askorbové jsou založeny na poměrně snadné oxidaci na kyselinu L-dehydroaskorbovou. Kyselina askorbová může také působit jako chelatační činidlo za vzniku komplexů kovů. V podmínkách nízkého pH může při nízké koncentraci působit prooxidačně a kovové ionty redukovat za vzniku nežádoucích změn chuti, vůně a barvy potravin v důsledku urychlení oxidačních reakcí a vzniku nežádoucích hydroxylových radikálů během Fentonovy reakce (Velíšek et al., 2009a, s. 437). Antioxidační účinek kyseliny L-askorbové na stabilitu lipidů je založen na synergickém působení s jinými antioxidanty, např. s flavonoidy v citrusových plodech nebo čaji. V čaji navíc stabilizuje barvu,

protože udržuje polyhydroxylované fenoly v hydrochinonové formě. Nadměrné množství kyseliny askorbové však může působit prooxidačně (Shahidi et al., 2010, s. 4075; Niemse et al., 2015, s. 27990). Vitamin C figuruje v lidském organismu v celé řadě významných biochemických dějů. Hraje důležitou roli v aktivaci imunitní odpovědi a detoxifikaci organismu, je kofaktorem mnoha enzymů oxidoredukčních dějů, např. při hydroxylaci kolagenu, biosyntéze karnitinu, hormonů a aminokyselin. Podporuje osteogenezi, absorpci železa, vápníku a kyseliny listové, působí proti vzniku krevních sraženin, stimuluje tvorbu žlučových kyselin a ovlivňuje beta oxidaci mastných kyselin (Pisoschi et al., 2011, s. 2; May et al., 2013, s. 2; Rahmawati et al., 2009, 536).

Aktivitu lipofilního vitaminu E vykazuje skupina osmi vitamerů, čtyř tokoferolů s nasyceným postranním řetězcem odvozených od tokolu a čtyř tokotrienolů s nenasyceným postranním řetězcem odvozených od tokotrienolu. Tyto deriváty jsou odvozeny od chroman-6-olu a vzájemně se liší polohou a počtem metylových skupin v chromanovém kruhu (Velíšek et al., 2009a, s. 387). Jeho biologická aktivita je založena na antioxidační aktivitě, za kterou je zodpovědná volná hydroxylová skupina na aromatickém kruhu. Ta může poskytovat vodíkový atom za současného vzniku poměrně stabilní formy volného radikálu (Flora, 2009, s. 196; Yamauchi, 1997, s. 301). Antioxidační aktivita může být pozitivně ovlivněna synergickým efektem s kyselinou askorbovou a fosfolipidy (Shahidi et al., 2010, s. 4075). Je spojená s ochranou lipidů proti oxidaci, zejména polynenasycených mastných kyselin v biologických membránách (Traber et al., 2007, s. 1; Lúcio et al., 2009, s. 313; Najafi et al., 2012, s. 3343). Tokoferoly a tokotrienoly jsou součástí vzájemně propojených antioxidačních cyklů, přičemž tokotrienoly vykazují vyšší antioxidační aktivitu než tokoferoly. Poměrně snadno mohou pronikat kůží a chránit ji před oxidačním stresem vyvolaným UV zářením nebo ozónem. Byl prokázán prospěšný účinek tokotrienolů v prevenci kardiovaskulárních chorob a také jejich neuroprotektivní efekt (Packer et al., 2001, s. 369S; Lúcio et al., 2009, s. 313).

## **1.5 Antioxidační aktivita (AOA)**

Pro vyjádření antioxidačních vlastností různých látek se používají dva termíny – antioxidační aktivita (AOA) a kapacita (AOC). AOA je schopnost látek eliminovat volné radikály a charakterizuje reakční kinetiku antioxidačního procesu. Obvykle se vyjadřuje jako reakční rychlost nebo % eliminace volných radikálů při určité koncentraci antioxidantu za jednotku času. AOC poskytuje informaci o délce trvání antioxidačního účinku, tedy o efektivitě termodynamické přeměny reaktivních radikálů antioxidanty a je stanovena jako množství molů reaktivních radikálů eliminovaných 1 molem antioxidantu během stanovené časové periody (Avan, 2016, s. 2). Z důvodu možného synergického nebo antagonického působení složek v potravinách rostlinného původu je vhodné stanovit celkovou antioxidační kapacitu (TAC) (Pisoschi, 2011, s. 2;

Stratil, 2006, s. 608). Případně je nutné zohlednit výběr metody pro konkrétní typ potravin s různým obsahem lipofilních a hydrofilních frakcí antioxidantů (Stratil, 2006, s. 608).

Volné radikály jsou z chemického hlediska molekuly, atomy nebo ionty obsahující jeden nebo více nepárových elektronů ve valenční sféře schopné alespoň krátkodobé samostatné existence. Jsou známy jako reaktivní formy kyslíku (ROS; superoxidový –  $O_2^{\cdot -}$ , hydroxylový –  $\cdot OH$ , alkylový –  $R^{\cdot}$ , alkoxylový –  $RO^{\cdot}$ , peroxylový –  $ROO^{\cdot}$  a hydroperoxylový –  $HOO^{\cdot}$  radikál) a reaktivní formy dusíku (RNS; oxid dusnatý –  $NO^{\cdot}$  a oxid dusičitý –  $NOO^{\cdot}$ ). Jsou vysoce reaktivní a často spouští řetězovou reakci. Rychlost a typ reakcí závisí na koncentraci volných radikálů i přítomnosti dalších molekul, se kterými mohou reagovat (Aruoma, 1998, s. 199; Gülçin, 2012, s. 345; Shahidi et al., 2010, s. 4073). Vznikají v buňkách během normálních fyziologických procesů a hrají v organismu důležitou roli v buněčné signalizaci, genové expresi, transportu iontů a ovlivňují buněčnou proliferaci (Lü et al., 2010, s. 840). Jsou také součástí imunitního systému (Seifried et al., 2007, s. 568; Aruoma, 1998, s. 199). Mohou se do organismu dostávat také z vnějšího prostředí, ionizujícím a UV zářením, kouřením a škodlivinami ze vzduchu. Vznikají i při tepelném a mechanickém zpracování potravin, vlivem světla a při metabolismu toxických látek (Aruoma, 1998, s. 202; Pláteník, 2009, s. 30; Liehr et al., 1990, s. 415). Přestože jsou volné radikály nezbytnými faktory pro mnoho metabolických funkcí, musí být jejich množství přísně regulováno. Vysoká koncentrace volných radikálů endogenního i exogenního původu může způsobit oxidační stres vedoucí k poškození molekul, jež může vyústit v mutace genetické informace a rozvoji vážných chorob. Účinky oxidačního stresu jsou patrně také podstatou fyziologického stárnutí (Seifried et al., 2007, s. 567; Hybertson et al., 2011, s. 235; Pláteník, 2009, s. 32; Huang et al., 2016, s. 519; Cui et al., 2012, s. 1; Lü et al., 2010, s. 840; Valko et al., 2007, s. 44; Ziech et al., 2010, s. 335).

Je známo asi 4000 sloučenin vykazujících AOA (Flora, 2009, s. 191). Obecně jsou definovány jako látky, které zabraňují reakci reaktivního metabolitu s jinou látkou, případně jsou schopné zastavit řetězovou reakci. Pro zajištění stability a kvality potravin náchylných k oxidaci se přidávají antioxidanty, jež zabraňují vzniku volných radikálů nebo jsou schopny chelatace prooxidativních kovů (Brewer, 2011, s. 223; Craft et al., 2012, s. 149). Mohou být přírodního i syntetického původu (Brewer, 2011, s. 223; Velíšek et al., 2009b, s. 360). Ve vodě rozpustné antioxidanty (vitamin C, glutathion, kyselina lipoová a kyselina močová) reagují s volnými radikály v buněčném cytozolu a krevní plazmě, zatímco lipofilní antioxidanty (např. vitamin E, karoteny a ubichinol) chrání buněčné membrány před lipidovou oxidací (Mishra et al., 2011, s. 2744; Nimse et al., 2015, s. 27986).

## 2 CÍLE PRÁCE

Cílem této disertační práce je stanovení nejvýznamněji zastoupených biologicky aktivních látek vykazujících antioxidační aktivitu ve vybraných vzorcích netradičních plodů různých botanických druhů a posoudit korelaci jejich obsahu s odrůdou.

### 2.1 Dílčí cíle

- Vytipování netradičních rostlinných druhů s předpokládaným obsahem bioaktivních látek s možností jejich využití pro potravinářské účely
- Zvolení vhodné metody pro zpracování a uchování vzorků
- Zvolení a odzkoušení vhodného extrakčního postupu pro efektivní izolaci vybraných bioaktivních látek pro následné analýzy netradičních plodů různých botanických druhů
- Stanovení lyofilizované sušiny v netradičních plodech různých botanických druhů
- Stanovení celkového obsahu polyfenolů, flavonoidů a antokyanů v netradičních plodech různých botanických druhů
- Stanovení obsahu jednotlivých fenolických sloučenin metodou RP-HPLC v netradičních plodech různých botanických druhů
- Stanovení obsahu vitaminů C a E v netradičních plodech různých botanických druhů
- Stanovení antioxidační aktivity v netradičních plodech různých botanických druhů různými metodami
- Zpracování výsledků a posouzení vzájemných korelací mezi antioxidační aktivitou a obsahem vybraných bioaktivních látek
- Vyhodnocení nejlepších odrůd netradičních ovocných plodů v rámci daného botanického druhu na základě výsledků provedených analýz
- Identifikace nejlepšího botanického druhu na základě výsledků provedených analýz v netradičních ovocných plodech

### 3 ZVOLENÉ METODY ZPRACOVÁNÍ

#### 3.1 Materiál

Pro analýzu byly vybrány plody netradičního ovoce z čeledí: dřínovité – *Cornaceae* (dřín obecný); růžovité – *Rosaceae* (mezidruhoví kříženci jeřábů; aronie černá); hlošínovité – *Elaeagnaceae* (rakytník řešetlákový) a zimolezovité – *Caprifoliaceae* (zimolez kamčatský). Byly získány ve spolupráci s Mendelovou univerzitou v Brně z pokusné genofondové plochy v katastrálním území Žabčice a část plodů kamčatských borůvek i z experimentální plochy v katastrálním území Lednice. Část plodů dřínů byla sklizena během vegetační sezóny v roce 2013, všechny ostatní plody pocházely z vegetační sezóny v roce 2014. Charakteristiky plodů jsou uvedeny v tabulkách 3.1.1 až 3.1.4.

Tab. 3.1.1: Charakteristika plodů různých odrůd dřínu obecného

Dřín – odrůda	Označení vzorku	Původ	Doba zralosti
<b>Sběr – 2013</b>			
Jantarový	JA	Ukrajina	polovina června
Vyšegorodský	VYS	Rusko	červenec
Elegantní	EL	Rusko	červenec
Fruchtal	FR	Rakousko	červenec
Vydubecký	VYD	Rusko	červenec
Lukjanovský	LU	Rusko	červenec – srpen
Joliko	JO	Rakousko	srpen
<b>Sběr – 2014</b>			
Vyšegorodský	VYS-ZP	Rusko	červenec
Elegantní	EL-ZP	Rusko	červenec
Fruchtal	FR-ZP	Rakousko	červenec
Vydubecký	VYD-ZP	Rusko	červenec
Lukjanovský	LU-ZP	Rusko	červenec – srpen
Joliko	JO-ZP	Rakousko	srpen
Vyšegorodský	VYS-PP	Rusko	červenec
Elegantní	EL-PP	Rusko	červenec
Fruchtal	FR-PP	Rakousko	červenec
Vydubecký	VYD-PP	Rusko	červenec
Lukjanovský	LU-PP	Rusko	červenec – srpen
Joliko	JO-PP	Rakousko	srpen

ZP – zdravé plody, PP – popraskané plody



Sběr plodů dřínů byl proveden v letech 2013 a 2014. Z roku 2014 byly do analýz zařazeny dvě série vzorků – zdravé (ZP) a popraskané plody (PP), jež vznikly poškozením z důvodu vysoce nadprůměrných srážek během posledních měsíců zrání plodů. **Jantarový** je vyšlechtěná odrůda žlutoplodého dřínu (*Cornus mas* L. subsp. *luteocarpa*) s plody hruškovitého tvaru. Nevýhodou je postupné zrání plodů. Přemrznutím získávají výbornou sladkou chuť. Ostatní odrůdy se vyznačují červenými plody a byly vybrány s ohledem na různý původ a různou dobu dozrávání. **Vyšegorodský** má plody oválného až válcovitě protáhlého tvaru, který může být ovlivněn prostředím pěstování. Jsou tmavě červené barvy s lesklou, tenkou slupkou sladko-kyselé chuti. **Elegantní** má plody lahvicovitě protáhlého tvaru s krčkem, jsou tmavě červené barvy se šťavnatou dužninou a specificky aromatickou chutí. **Fruchtal** má plody s pravidelným oválným tvarem výrazně červené až tmavě červené barvy se šťavnatou dužninou a příjemnou nakyslou chutí. **Vydubecký** má velké plody s protáhle oválným až hruškovitým tvarem. Jsou charakteristické šťavnatou dužninou a specificky aromatickou chutí. **Lukjanovský** má také velké plody baňkovitého až hruškovitého tvaru s tmavě červenou barvou a lesklou slupkou. Jejich dužnina je šťavnatá a vykazuje specifickou aromatickou chuť. **Joliko** má velké plody oválného tvaru tmavě červené barvy. Jejich dužnina je šťavnatá se sladce nakyslou chutí. Při přezrání plody opadávají. Pro svou příjemnou chuť jsou všechny odrůdy vhodné pro přímý konzum i technologické zpracování (Řezníček, 2011, s. 521; Metodické listy OPVK, s. 11).

Tab. 3.2: Charakteristika odběru plodů různých odrůd jeřábů a aronie černé

Odrůda	Původ	Doba zralosti
<b>Jeřáb</b>		
Alaja Krupnaja	Rusko	srpen – září
Granatnaja	Rusko	srpen – září
Granatina	Slovensko	srpen – září
Businka	Rusko	září – říjen
Discolor	Rusko	září – říjen
Koncentra	Německo	září – říjen
Titan	Rusko	září – říjen
<b>Aronie</b>		
Nero	severní Amerika	konec července

**Alaja Krupnaja** je mezidruhový kříženec jeřábu ptačího (*Sorbus aucuparia*) a hrušně (*Pyrus* ssp.). Její plody jsou světlé bílo-růžové barvy, kulatého tvaru se sladko-kyselou, lehce natrpklou chutí. **Granatnaja** je mezidruhový kříženec jeřábu ptačího (*Sorbus aucuparia*) a hlohu sibiřského (*Crataegus sanguinea*).

Její plody mají sladko-kyselou, mírně natrpkou chuť. Jsou kulaté, tmavě červené barvy. **Granatina** je mezidruhový kříženec jeřábu ptačího (*Sorbus aucuparia*) a hlohu sibiřského (*Crataegus sanguinea*) a obecného (*Crataegus laevigata*). Má kulaté, tmavě červené plody se sladko-kyselou chutí. **Businka** má červeno-oranžové až tmavě červené plody kulatého tvaru se sladko-kyselou chutí. Čerstvé jsou mírně nahořklé, po zpracování příjemně aromatické. **Discolor** má kulaté červeno-oranžové až tmavě červené plody se sladko-kyselou chutí. **Koncentra** má kulaté, oranžové plody. Z důvodu vysokého obsahu vitamínu C vyznačují kyselejší chutí. **Titan** je mezidruhový kříženec odrůdy 'Burka' jeřábu ptačího (*Sorbus aucuparia*), jabloně (*Malus* sp.) a hrušně (*Pyrus* sp.). Kulaté, tmavě červené až fialové plody jsou vhodné zejména pro technologické pro jejich méně výraznou chuť. **Aronie Nero** (*Aronia melanocarpa* (MICHX.) ELLIOT) má plody okrouhlého tvaru, černé barvy s jemným ožíněním. Jejich chuť je aromatická, sladce navinulá a pro vysoký obsah tříslovin mírně svíravá. Plody jeřábů a aronie jsou vhodné pro přímý konzum jako součást cukrářských výrobků i pro technologické zpracování na výrobu kompotů, džemů a destilátů (Řezníček 2011, s. 523; Mlček, 2016b, s. 50).

Tab. 3.1.3: Charakteristika plodů různých odrůd rakytníku řešetlákového

Odrůda	Původ	Doba zralosti	Barva
Krasavica	Rusko	červenec	červená
Sluníčko	ČR	červenec	oranžová
Aromat	Rusko	začátek srpna	oranžovo-červená
Buchlovický	ČR	polovina srpna	žluto-oranžová
Vitaminová	Rusko	konec srpna	žluto-oranžová
Leicora	Německo	září – říjen	oranžová

**Krasavica** má plody oválného tvaru a sladko-kyselé chuti. **Sluníčko** má plody válcovitého tvaru. Jejich dužnina je příjemná, ne příliš kyselá, aromatická chuť. **Aromat** má plody oválného tvaru. Jejich dužnina je sladko-kyselé chuti. **Buchlovický** má plody kulovitě až oválného tvaru se silnou slupkou. Jejich chuť je hořko-kyselá. **Vitaminová** má plody oválného tvaru. Jejich dužnina je lehce kyselá chuť. **Leicora** má plody oválného tvaru, u stopky širší se silnou slupkou. Jejich dužnina je spíše kyselejší. Všechny odrůdy jsou mrazuodolné s málo nebo středně otrněnými větvemi. Jsou významným zdrojem vitamínu C. Pro svou kyselou chuť jsou vhodné zejména pro technologické zpracování na výrobu nápojů, sirupů, ovocných rosolů, želé a džemů buď samostatně nebo ve směsích s jinými druhy ovoce (Mlček, 2016b, s. 50; Řezníček et al., 2008, s. 2; Doležalková, 2013, s. 33-34).

Tab. 3.1.4: Charakteristika plodů různých odrůd zimolezu kamčatského

Odrůda	Původ	Doba zralosti	Chuť
Morena	Rusko	polovina května	kyselo-sladká
Altaj	Slovensko	polovina května	sladko-kyselá
Amfora	Rusko	květen	sladko-kyselá
Fialka	Rusko	začátek června	kyselo-sladká
Leningradský velikán	Rusko	polovina června	kyselo-sladká
Kamčadalka	Rusko	červen	sladko-kyselá
Remont*	ČR	červen	sladko-kyselá
Maistar	Švýcarsko	červenec	sladko-kyselá

\* remontující

**Morena** je kříženec druhů *Lonicera kamtschatica* x *Lonicera turczaninowii*. Má válcovité, tmavě modré plody s ojíněním a nerovným povrchem. **Altaj** je cizosprašná odrůda vyšlechtěná křížením druhů *Lonicera kamtschatica* x *Lonicera turczaninowii*. Tmavě modré plody s ojíněním jsou podlouhlého tvaru se špičatým koncem. **Amfora** je samosprašná odrůda, která vznikla volným opylením odrůdy Roksana. Fialkově modré plody s ojíněním jsou podlouhlého tvaru nahoře zašpičatělé s hladkým povrchem. **Fialka** vznikla volným opylením odrůdy Roksana. Modro-fialové plody s ojíněním mají válcovitý tvar. **Leningradský velikán** je částečně samosprašná odrůda s tmavě modrými až fialovými plody s ojíněním, válcovitého tvaru a nerovným povrchem. **Kamčadalka** patří do první generace vyšlechtěných odrůd v ruské Bakčarské šlechtitelské stanici. **Remont** je nová česká odrůda vyšlechtěná v roce 2011. Má tmavě modré plody s ojíněním. **Maistar** je odrůda původem ze Švýcarska. Jedná se o mrazuodolné odrůdy. Plody jsou vhodné pro přímou spotřebu i technologické zpracování na výrobu kompotů, džemů a ovocných šťáv (Juránová, 2012, s. 28; Nováková, 2012, s. 17; Mlček, 2016b, s. 50).

## 3.2 Vlastní metody stanovení

### 3.2.1 Stanovení obsahu lyofilizované vlhkosti

Vzorky netradičních plodů byly zhomogenizovány, zmrazeny a skladovány při -80 °C a následně podrobeny lyofilizaci po dobu 48 hodin. Obsah lyofilizované vlhkosti [%] byl zjištěn gravimetricky z rozdílu hmotností před a po lyofilizaci. Lyofilizované vzorky byly dále podrobeny analýzám.

### 3.2.2 Příprava extraktů pro DPPH, celkových polyfenolů a flavonoidů

Pro analýzu AOA metodou DPPH, celkových polyfenolů (CP) a flavonoidů (FL) byla použita stejná metoda extrakce vzorků ve směsi: voda/metanol v poměru 70:30 (v/v) ve vodní lázni při 50 °C po dobu 60 minut.

### 3.2.3 Stanovení antioxidační aktivity metodou DPPH

Barevný produkt DPPH-H (difenylpikrylhydrazin) reakce testované látky se stabilním radikálem DPPH (2,2-difenyl-1-pikrylhydrazyl) byl spektrometricky změřen při vlnové délce 515 nm. Pro vyhodnocení byla použita metoda kalibrační křivky a výsledek byl vyjádřen v g ekvivalentu Troloxu.kg<sup>-1</sup> vzorku.

### 3.2.4 Stanovení antioxidační aktivity fotochemiluminiscenční metodou

AOA ve vodě (ACW) a v tučích rozpustných látek (ACL) byla stanovena fotochemiluminiscenční metodou (PCL) za použití setů podle instrukcí výrobce (ACW – Kit, 2005; ACL – Kit, 2005). Vyhodnocení výsledků bylo provedeno metodou kalibrační křivky a výsledky byly vyjádřeny v g ekvivalentu AK.kg<sup>-1</sup> vzorku (ACW) a v g ekvivalentu Troloxu.kg<sup>-1</sup> vzorku (ACL).

### 3.2.5 Spektrometrické stanovení celkových polyfenolů (CP)

Obsah CP byl stanoven spektrometricky pomocí Folin-Ciocalteu činidla. Intenzita modrého zbarvení produktu reakce byla měřena při 750 nm. Vyhodnocení CP bylo provedeno metodou kalibrační křivky a výsledky byly vyjádřeny v g ekvivalentu kyseliny gallové (GA).kg<sup>-1</sup> vzorku.

### 3.2.6 Spektrometrické stanovení celkových flavonoidů (FL)

Obsah celkových flavonoidů byl stanoven spektrometricky proměřením barevného produktu reakce flavonoidů s AlCl<sub>3</sub>. 6H<sub>2</sub>O v prostředí etanolu s přídatkem NaNO<sub>2</sub> a NaOH při vlnové délce 506 nm. Vyhodnocení bylo provedeno metodou kalibrační křivky a výsledky byly vyjádřeny v g ekvivalentu rutinu (RU).kg<sup>-1</sup> vzorku.

### 3.2.7 Spektrometrické stanovení celkových antokyanů (AT)

Extrakty vzorků byly provedeny ve směsi: metanol/voda/kyselina octová v poměru 70:29:1 (v/v) ve vodní lázni při 50 °C po dobu 60 minut. Obsah (AT) byl stanoven spektrometrickou pH-diferenční metodou při vlnových délkách 510 nm (absorpční maximum antokyanu kyanidinu-3-glukozidu) a při 700 nm proti extrakční směsi. Výsledek byl vyjádřen v mg COG.100 g<sup>-1</sup> vzorku.

### 3.2.8 Stanovení vitamínu Ca E metodou RP-HPLC

Extrakce vzorků byla u vitamínu C provedena v mobilní fázi (směs metanol/H<sub>3</sub>PO<sub>4</sub>/r-H<sub>2</sub>O v poměru 99:0,5:0,5) po dobu 10 minut bez přístupu světla a u vitamínu E v metanolu po dobu 60 minut. Kvantitativní stanovení bylo provedeno pomocí vysokoúčinné kapalinové chromatografie s reverzními fázemi (RP-HPLC). Vyhodnocení bylo provedeno metodou kalibrační křivky za použití standardů kyseliny askorbové (AK) pro vitamin C a standardu *D*- $\alpha$ -tokoferol sukcinátu pro vitamin E.

### 3.2.9 Stanovení jednotlivých fenolických látek metodou RP-HPLC

Extrakce vzorků byla provedena ve směsi (voda/metanol/kyselina octová v poměru 69:30:1) při 50 °C po dobu 60 minut. Stanovení polyfenolických látek (flavonoidy (FL): flavonoly (FLAVON) – kvercetin (KVE), rutin (RU), kemferol (KEM) a flavanoly (FLAVAN) – epigallokatechin (EGK), epikatechin (EK), katechin (K); stilben – resveratrol (RES); fenolové kyseliny (FA): deriváty kyseliny benzoové (DKB) – gallová (GA), vanilová (VA), syringová (SI), protokatechová (PK), 4-hydroxybenzoová (HB), ellagová (EL), etylester protokatechové kyseliny (PKEE) a deriváty kyseliny skořicové (DKS) – t-skořicová (TSK), hydroxyskořicová (HSK), kávová (KA), ferulová (FER), chlorogenová (CHL), p-kumarová (PK) bylo provedeno metodou RP-HPLC. Kvantitativní vyhodnocení jednotlivých fenolických sloučenin bylo provedeno metodou kalibrační křivky za použití příslušných standardů.

### 3.2.10 Zhodnocení odrůd netradičního ovoce různých botanických druhů

Za účelem vytipování nejlepších odrůd analyzovaných netradičních ovocných plodů náležících do různých botanických druhů bylo provedeno vyhodnocení na základě bodového hodnocení ze čtyř hledisek: celkové vyhodnocení (výsledky všech analýz), zhodnocení obsahu fenolických sloučenin (výsledky CP, FL, AT spektrometricky, výsledky CP, FL a FA metodou RP-HPLC), zhodnocení obsahu vitaminů C a E a zhodnocení AOA (DPPH, ACW a ACL). Pro každou skupinu byl vypočítán aritmetický průměr bodového hodnocení, přičemž nejnižší hodnoty značí nejlepší hodnocení a nejvyšší hodnoty nejhorší hodnocení.

### 3.2.11 Statistické vyhodnocení získaných dat

Získaná data byla vyjádřena jako aritmetický průměr (mean) a směrodatná odchylka (SD) s využitím programu Microsoft Office Excel (Redmond, WA, USA). Každá analýza byla provedena třikrát ve dvou opakováních. Výsledky byly zpracovány statisticky s použitím statistického programu SPSS 12.0 (SPSS Inc., Chicago, USA). Pro posouzení normality byl použit Shapirův-Wilkův test. Pokud data splňovala podmínku normálního rozdělení, byla použita jednofaktorová analýza rozptylu (Anova) a pro vyhodnocení statisticky významných rozdílů mezi výsledky byl na hladině významnosti  $P < 0,05$  použit Tukeyův test. V případě nesplnění podmínky normality byl použit Kruskal-Wallisův test neparametrické Anovy na stejné hladině významnosti  $P < 0,05$ . Pro zjištění lineárních závislostí mezi různými veličinami stanovenými odlišnými metodami byly vypočítány hodnoty Pearsonových korelačních koeficientů (R).

## 4 HLAVNÍ VÝSLEDKY PRÁCE

### 4.1 Dřín obecný (*Cornus mas*, L.)

#### 4.1.1 Stanovení lyofilizované vlhkosti, CP, FL, AT a vitaminů C a E

Hodnoty lyofilizované vlhkosti, celkových polyfenolů (CP), flavonoidů (FL), antokyanů (AT) a vitaminů C a E v analyzovaných odrůdách dřínu obecného pocházejících z různých let sběru jsou uvedeny v tabulce 4.1.1. Zkratky odrůd bez dalšího označení pochází ze sběru v roce 2013, odrůdy označené ZP (zdravé plody) a PP (poškozené plody) pochází ze sběru v roce 2014.

Obsah lyofilizované vlhkosti ve třech skupinách různých odrůd dřínů se pohyboval v rozsahu od 71,1 % (LU) do 82,9 % (EL-ZP, JO-PP). V průměru měly plody ze sklizně v roce 2013 nižší hodnotu vlhkosti 74,9 % než u poškozených plodů z roku 2014 s hodnotou 81,7 %. Podle očekávání byla lyofilizovaná vlhkost nejvyšší u zdravých plodů – 82,5 %. Stanovená vlhkost byla v souladu s publikovanými hodnotami vlhkosti u dřínů původem z Turecka (Sengul et al., 2014, s. 77).

Z dosažených výsledků vyplývá, že rok sklizně i kvalita plodů značně ovlivnily hodnoty CP, FL i AT, což je možné vysvětlit na základě rozdílných klimatických podmínek. V roce 2014 bylo nadprůměrně teplé počasí a také vyšší roční úhrn srážek, které byly během obou uvedených let velmi nepravidelně rozloženy. Zatímco v roce 2013 více než polovina ročního úhrnu srážek spadla během května a června, duben a červenec byly srážkově pod dlouhodobým průměrem. V roce 2014 bylo první čtvrtletí srážkově dlouhodobě silně pod průměrem, ale během července, srpna a září byly srážky vysoce nadprůměrné a činily více než polovinu ročního úhrnu.

V roce 2013 byl zjištěn průměrný obsah CP 17,17 g GA.kg<sup>-1</sup>, zatímco v roce 2014 činil pouze 13,73 g GA.kg<sup>-1</sup> (ZP) a 13,02 g GA.kg<sup>-1</sup> (PP). Nejvyšší obsah CP byl zjištěn v odrůdě Fruchtal v obou letech sklizně, v roce 2013 – 34,22 g GA.kg<sup>-1</sup> (FR) a v roce 2014 byl obsah CP nižší u zdravých plodů – 21,89 g GA.kg<sup>-1</sup> (FR-ZP). Popraskáním plodů došlo v obsahu CP ke změnám lišících se u jednotlivých odrůd. Nejvyšší obsah CP byl zjištěn u odrůdy Joliko – 18,43 g GA.kg<sup>-1</sup> (JO-PP). Analyzované hodnoty CP byly mnohem vyšší než podle publikovaných údajů (Cetkovská et al., 2015, s. 359; Popović et al., 2012, s. 736). Obsahy FL byly ovlivněny rokem sklizně i kvalitou plodů v menší míře než CP. V roce 2013 byl zjištěn průměrný obsah FL 8,72 g RU.kg<sup>-1</sup>, zatímco v roce 2014 byl nižší – 6,27 g RU.kg<sup>-1</sup> (ZP) a 6,33 g RU.kg<sup>-1</sup> (PP). Vliv roku sklizně se projevil v obsahu FL různě v závislosti na odrůdě. V plodech ze sklizně v roce 2013 byl nejvyšší obsah FL opět v odrůdě Fruchtal – 13,37 g RU.kg<sup>-1</sup> (FR); u plodů ze sklizně 2014 u odrůdy Lukjanovský – 11,38 g RU.kg<sup>-1</sup> (LU-ZP) u zdravých a 10,02 g RU.kg<sup>-1</sup> (LU-PP) u popraskaných plodů. Výrazně nižší hodnoty byly publikovány v plodech dřínu původem z Polska (Pyrkosz-Biardzka et al., 2014, s. 96) a Rumunska (Cosmulescu et al., 2017, s. 3127).

Průměrné hodnoty AT 63,20 mg COG.100 g<sup>-1</sup> v červenoplodých odrůdách byly ze sklizně roku 2013 vyšší než v roce 2014. Mezi zdravými a popraskanými plody však nebyl zjištěn statisticky významný rozdíl – 60,30 mg COG.100 g<sup>-1</sup> (ZP) a 62,33 mg COG.100 g<sup>-1</sup> (PP). Vysoká variabilita obsahů CP, FL a AT byla publikována i v souvislosti s nadmořskou výškou (Rop et al., 2010a, s. 1207; Pantelidis et al., 2007, s. 780; Drkenda et al., 2014, s. 64), s vlivem typu odrůdy, lokality pěstování, stupně zralosti, metody extrakce, podmínek skladování a technologického zpracování (Gunduz et al., 2013, s. 62; Stankovic, 2014, s. 360; Mohebbi et al., 2015, s. 120-121; Tarko et al., 2014, s. 3939; Cetkovská et al., 2015, s. 360; Pyrkosz-Biardzka et al., 2014, s. 96; Bijelić et al., 2011, s. 851; Popović et al., 2012, s. 740).

Hodnoty vitamínu C a E byly také ovlivněny rokem sklizně. Mezi zdravými a popraskanými plody však byly zjištěny statisticky nevýznamné nebo jen malé rozdíly. Průměrné hodnoty vitamínu C 11,28 g.kg<sup>-1</sup> v plodech ze sklizně roku 2013 byly vyšší než v roce 2014, kdy bylo zjištěno u zdravých plodů 9,34 g.kg<sup>-1</sup> a u popraskaných plodů 9,37 g.kg<sup>-1</sup>. V plodech ze sklizně v roce 2013 byl vysoký obsah vitamínu C u odrůd Fruchtal – 13,41 g.kg<sup>-1</sup> (FR) a Joliko – 13,25 g.kg<sup>-1</sup>. Žlutá odrůda Jantarový (JA) obsahovala také poměrně vysoký obsah 11,02 g.kg<sup>-1</sup> vitamínu C. U plodů ze sklizně roku 2014 byly nejvyšší hodnoty vitamínu C zjištěny u odrůdy Fruchtal u zdravých i popraskaných plodů – 12,33 g.kg<sup>-1</sup> (FR-ZP) a 11,43 g.kg<sup>-1</sup> (FR-PP). Analyzované hodnoty vitamínu C byly několikanásobně vyšší než publikovaná množství v plodech dřínů z různých lokalit a let sběru (Rop et al., 2010a, s. 1207; Dokoupil et al., 2012, s. 53; Cetkovská et al., 2015, s. 359; Pantelidis et al., 2014, s. 780; Bijelić et al., 2011, s. 850; Güleriyüz et al., 1998, s. 363). Průměrné hodnoty vitamínu E 1,76 mg.kg<sup>-1</sup> v plodech ze sklizně roku 2013 byly vyšší než v roce 2014, kdy bylo zjištěno 0,26 mg.kg<sup>-1</sup> u zdravých a 0,31 mg.kg<sup>-1</sup> u popraskaných plodů. Nejvyšší množství vitamínu E v plodech ze sklizně v roce 2013 obsahovala žlutá odrůda Jantarový (JA) – 2,49 mg.kg<sup>-1</sup>. Z červených odrůd bylo nejvíce vitamínu E zjištěno v odrůdách Elegantní – 2,43 mg.kg<sup>-1</sup> (EL) a Fruchtal – 2,41 mg.kg<sup>-1</sup> (FR). U zdravých plodů ze sklizně roku 2014 byly nejvyšší hodnoty vitamínu E stanoveny u odrůd Fruchtal – 0,40 mg.kg<sup>-1</sup> (FR-ZP) a Joliko – 0,42 mg.kg<sup>-1</sup> (JO-ZP). Nejméně ho bylo zjištěno u odrůdy Lukjanovský – 0,16 mg.kg<sup>-1</sup> (LU-ZP). U popraskaných plodů této odrůdy bylo vitamínu E naopak nejvíce – 0,55 mg.kg<sup>-1</sup> (LU-PP). Nejnižší hodnoty vitamínu E byly zjištěny v odrůdách Joliko – 0,20 mg.kg<sup>-1</sup> (JO-PP) a Elegantní – 0,21 mg.kg<sup>-1</sup> (EL-PP).

#### **4.1.2 Stanovení jednotlivých fenolických látek metodou RP-HPLC**

Obsahy stanovených celkových i jednotlivých fenolických látek jsou uvedeny na obrázcích 4. 1. 2. 1. až 4. 1. 2. 3. a v tabulkách 4. 1. 2. 1 až 4. 1. 2. 6.

Z dosažených výsledků vyplývá, že obsah jednotlivých fenolických sloučenin závisí na odrůdě. Žlutoplodá odrůda Jantarový (JA) vykazovala nižší celkový

obsah stanovených fenolických sloučenin (CP) 1010,0 mg.kg<sup>-1</sup>, flavonoidů (FL) 687,6 mg.kg<sup>-1</sup> i fenolových kyselin (FA) 322,4 mg.kg<sup>-1</sup> než červenoplodé odrůdy v roce 2013. Dále je zřejmé, že rok sklizně i kvalita plodů do značné míry ovlivnily hodnoty jednotlivých fenolických sloučenin. V roce 2013 byl zjištěn průměrný obsah CP u červenoplodých odrůd 2312,7 mg.kg<sup>-1</sup>, zatímco v roce 2014 byly obsahy CP u zdravých plodů o 28,5 % nižší – 1701,7 mg.kg<sup>-1</sup> a u popraskaných dokonce o 46,6 % nižší – 1272,8 mg.kg<sup>-1</sup>. Červená odrůda Fruchtal obsahovala ze všech odrůd nejvyšší množství CP – v roce 2013 s hodnotou 2816,0 mg.kg<sup>-1</sup> (FR), v roce 2014 u zdravých plodů 2188,0 mg.kg<sup>-1</sup> (FR-ZP) a u popraskaných plodů 1889,3 mg.kg<sup>-1</sup> (FR-PP). Nejnižší hodnota CP u červenoplodých odrůd byla v roce 2013 zjištěna u odrůdy Vyšegorodský – 1726,6 mg.kg<sup>-1</sup> (VYS). V roce 2014 byla nejnižší hodnota CP u zdravých plodů u odrůdy Elegantní – 1070,4 mg.kg<sup>-1</sup> (EL-ZP), u popraskaných plodů u odrůdy Lukjanovský – 799,1 mg.kg<sup>-1</sup> (LU-PP).

I když byly obsahy FL a FA v plodech dřínů poměrně vyrovnané, rokem sklizně i kvalitou plodů byly ovlivněny také. Průměrný obsah FL ze sklizně v roce 2013 byl 1199,0 mg.kg<sup>-1</sup>, ale v roce 2014 byl u zdravých plodů o 32,4 % nižší – 810,4 mg.kg<sup>-1</sup> a u poškozených plodů dokonce o 41,4 % nižší – 703,2 mg.kg<sup>-1</sup>. V roce 2013 byl nejvyšší obsah FL zjištěn u odrůdy Elegantní – 1401,8 mg.kg<sup>-1</sup> (EL) a nejnižší obsah byl v odrůdě Joliko – 801,1 mg.kg<sup>-1</sup> (JO). V roce 2014 odrůda Fruchtal obsahovala nejvyšší množství 1133,8 mg.kg<sup>-1</sup> (FR-ZP) u zdravých plodů. U popraskaných plodů bylo nejvíce flavonoidů u odrůd Vyšegorodský – 1002,0 mg.kg<sup>-1</sup> (VYS-PP) a Fruchtal – 910,4 mg.kg<sup>-1</sup> (FR-PP). Nejnižší množství FL obsahovaly odrůdy Elegantní – 497,2 mg.kg<sup>-1</sup> (EL-PP) u zdravých plodů a Vydubecký – 485,8 mg.kg<sup>-1</sup> (VYD-PP) u popraskaných plodů.

Průměrný obsah FA ze sklizně v roce 2013 byl u červenoplodých odrůd 1113,7 mg.kg<sup>-1</sup>, ale v roce 2014 byl u zdravých plodů o 20,0 % nižší – 891,3 mg.kg<sup>-1</sup> a u poškozených plodů o 48,9 % nižší – 569,6 mg.kg<sup>-1</sup>. V roce 2013 byl nejvyšší obsah FA zjištěn u odrůdy Fruchtal – 1473,4 mg.kg<sup>-1</sup> (FR) a nejnižší v odrůdě Vyšegorodský – 598,2 mg.kg<sup>-1</sup> (VYS). V roce 2014 obsahovaly nejvyšší množství u zdravých plodů odrůdy Lukjanovský – 1068,9 mg.kg<sup>-1</sup> (LU-ZP) a Fruchtal – 1054,2 mg.kg<sup>-1</sup> (FR-ZP); u popraskaných plodů odrůda Fruchtal – 978,9 mg.kg<sup>-1</sup> (FR-PP). Nejnižší množství obsahovaly odrůdy Elegantní – 573,2 mg.kg<sup>-1</sup> (EL-ZP) u zdravých plodů a Lukjanovský – 270,3 mg.kg<sup>-1</sup> (LU-PP) u popraskaných plodů.

Nejvíce zastoupenými flavanoly (FLAVAN) byly v plodech dřínů epigallokatechin (EGK) a epikatechin (EK). Rutin (RU) byl nejvíce zastoupeným flavonolem (FLAVON). Průměrné obsahy DKS a DKB byly poměrně vyrovnané v plodech ze sklizně 2013 a u PP (2014). U ZP (2014) kyseliny ze skupiny DKB výrazně převažovaly průměrný obsah DKS. Nejvíce zastoupenými kyselinami ze skupiny DKB byla kyselina gallová (GA) a ze skupiny DKS kyselina chlorogenová (CHL).



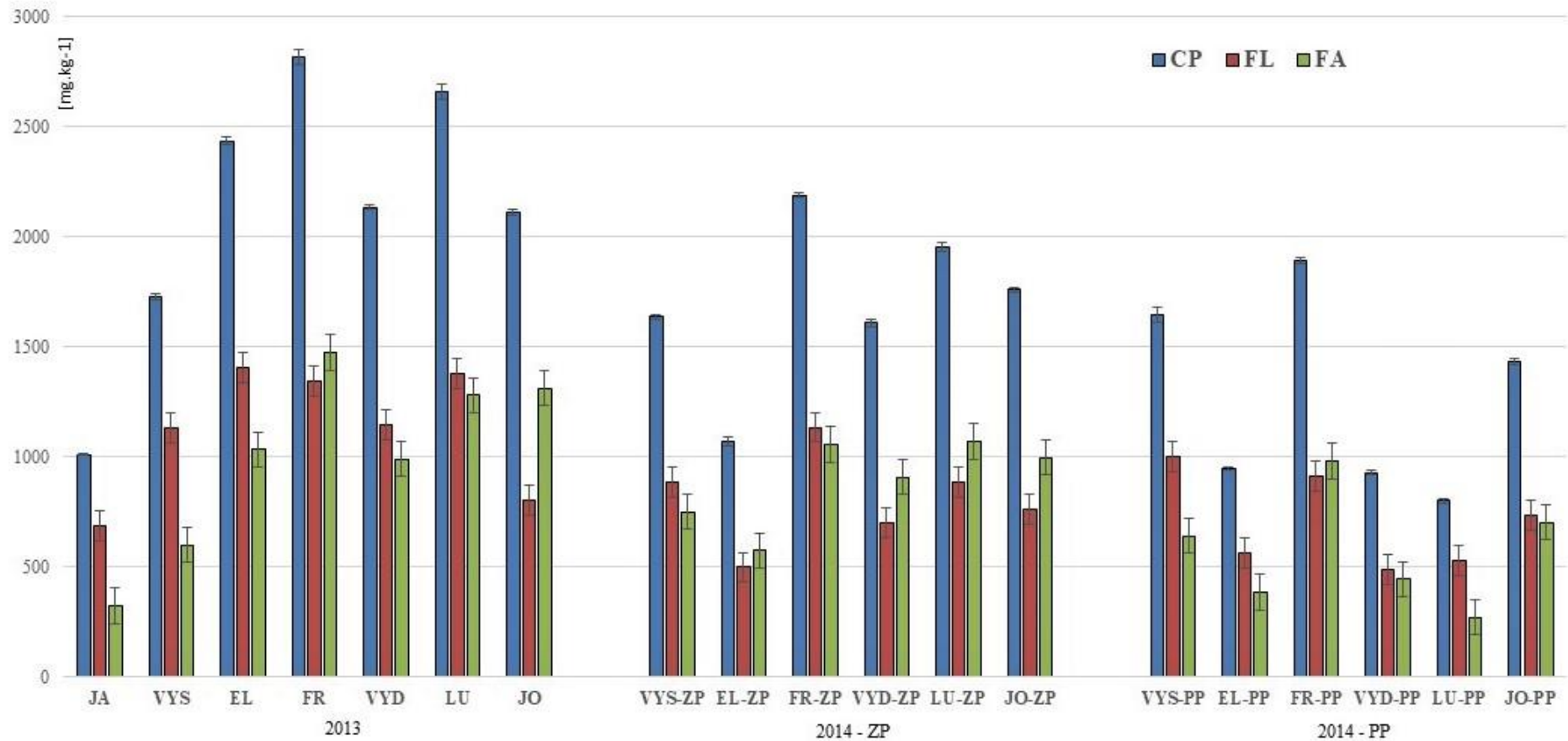
Tab. 4.1.1: Obsah vlhkosti, CP, FL, AT, vitaminů C a E v odrůdách dřínu obecného

	Vlhkost		CP		FL		AT		Vitamin C		Vitamin E	
	[%]		[g GA.kg <sup>-1</sup> ]		[g RU.kg <sup>-1</sup> ]		[mg COG.100 g <sup>-1</sup> ]		[g.kg <sup>-1</sup> ]		[mg.kg <sup>-1</sup> ]	
	Mean	SD	Mean	SD	Mean	Odrůdy	Mean	SD	Mean	SD	Mean	SD
<b>Sběr – 2013</b>												
JA	74,8 <sup>a,b,c</sup>	3,9	16,30 <sup>a</sup>	0,01	10,17 <sup>a</sup>	0,03	0,28 <sup>a</sup>	0,13	11,02 <sup>a</sup>	0,02	2,49 <sup>a</sup>	0,01
VYS	75,2 <sup>b</sup>	0,0	16,23 <sup>b</sup>	0,02	10,95 <sup>b</sup>	0,07	74,39 <sup>b</sup>	0,79	9,82 <sup>b</sup>	0,01	1,53 <sup>b</sup>	0,03
EL	72,7 <sup>a</sup>	0,8	10,18 <sup>c</sup>	0,01	5,73 <sup>c</sup>	0,04	55,95 <sup>c</sup>	3,38	9,74 <sup>c</sup>	0,03	2,43 <sup>c</sup>	0,01
FR	76,1 <sup>a,c</sup>	0,2	34,22 <sup>d</sup>	0,02	13,37 <sup>d</sup>	0,00	68,69 <sup>d</sup>	2,34	13,41 <sup>d</sup>	0,09	2,41 <sup>c</sup>	0,01
VYD	71,9 <sup>a</sup>	1,2	11,60 <sup>e</sup>	0,02	7,33 <sup>e</sup>	0,01	62,94 <sup>e</sup>	0,32	10,70 <sup>e</sup>	0,19	1,67 <sup>d</sup>	0,03
LU	71,1 <sup>a</sup>	1,6	14,06 <sup>f</sup>	0,02	5,30 <sup>f</sup>	0,01	60,56 <sup>e,c,j</sup>	3,39	11,05 <sup>f</sup>	0,01	0,51 <sup>e</sup>	0,00
JO	82,8 <sup>d</sup>	0,2	17,59 <sup>g</sup>	0,02	8,21 <sup>g</sup>	0,02	56,56 <sup>c,f</sup>	0,40	13,25 <sup>g</sup>	0,12	1,27 <sup>f</sup>	0,01
<b>Sběr – 2014</b>												
VYS-ZP	82,7 <sup>e,d</sup>	0,3	16,13 <sup>h</sup>	0,01	6,42 <sup>h</sup>	0,01	65,79 <sup>g</sup>	0,55	9,90 <sup>b</sup>	0,07	0,18 <sup>g,h,j</sup>	0,02
EL-ZP	82,9 <sup>e,d</sup>	0,6	10,03 <sup>i</sup>	0,00	5,25 <sup>f</sup>	0,21	53,98 <sup>c</sup>	0,94	7,71 <sup>h</sup>	0,02	0,22 <sup>g,h</sup>	0,00
FR-ZP	82,0 <sup>e,f</sup>	0,2	21,89 <sup>j</sup>	0,02	4,32 <sup>i</sup>	0,09	58,32 <sup>c,f,j</sup>	1,41	12,33 <sup>i</sup>	0,01	0,40 <sup>i</sup>	0,00
VYD-ZP	81,9 <sup>e,f</sup>	0,5	10,25 <sup>k</sup>	0,01	4,11 <sup>j</sup>	0,12	62,57 <sup>e</sup>	0,92	8,79 <sup>j</sup>	0,02	0,19 <sup>g</sup>	0,00
LU-ZP	82,6 <sup>e,d</sup>	0,5	10,47 <sup>i</sup>	0,03	11,38 <sup>k</sup>	0,04	66,50 <sup>d,g</sup>	0,71	7,83 <sup>k</sup>	0,00	0,16 <sup>j</sup>	0,00
JO-ZP	82,7 <sup>e,d</sup>	0,7	13,63 <sup>m</sup>	0,02	6,13 <sup>l</sup>	0,06	54,67 <sup>c</sup>	0,90	9,50 <sup>l</sup>	0,01	0,42 <sup>k</sup>	0,00
VYS-PP	81,9 <sup>f</sup>	0,2	15,68 <sup>n</sup>	0,01	4,81 <sup>m</sup>	0,01	74,45 <sup>b</sup>	0,47	10,25 <sup>m</sup>	0,01	0,39 <sup>l</sup>	0,00
EL-PP	82,2 <sup>e,f</sup>	0,3	8,59 <sup>o</sup>	0,02	5,25 <sup>f</sup>	0,09	49,46 <sup>h</sup>	0,02	8,08 <sup>n</sup>	0,01	0,21 <sup>g,h</sup>	0,00
FR-PP	81,8 <sup>f</sup>	0,4	15,85 <sup>p</sup>	0,02	5,99 <sup>n</sup>	0,01	86,57 <sup>i</sup>	0,13	11,43 <sup>o</sup>	0,03	0,36 <sup>m</sup>	0,01
VYD-PP	81,2 <sup>f,g</sup>	0,5	10,25 <sup>q</sup>	0,05	4,38 <sup>i</sup>	0,01	57,80 <sup>j,c</sup>	0,63	8,68 <sup>p</sup>	0,03	0,13 <sup>n</sup>	0,01
LU-PP	80,3 <sup>f,g</sup>	1,4	9,31 <sup>r</sup>	0,02	10,02 <sup>a</sup>	0,21	47,39 <sup>k</sup>	0,36	8,18 <sup>q</sup>	0,02	0,55 <sup>o</sup>	0,01
JO-PP	82,9 <sup>d</sup>	0,2	18,43 <sup>s</sup>	0,03	7,52 <sup>o</sup>	0,09	57,69 <sup>c,j</sup>	0,72	9,60 <sup>r</sup>	0,03	0,20 <sup>g,h</sup>	0,01

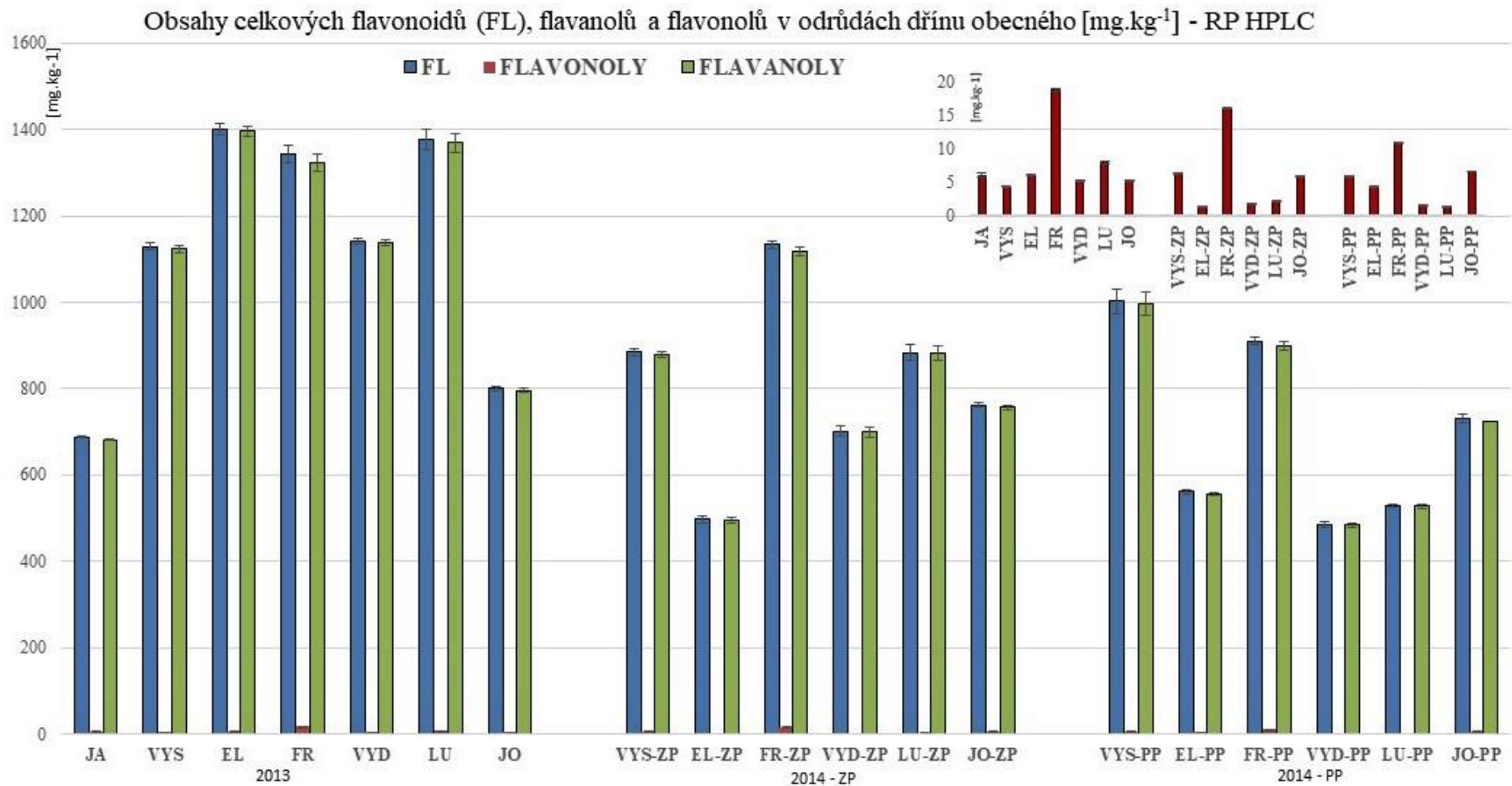
CP – celkové polyfenoly, FL – celkové flavonoidy, AT – celkové antokyany, ZP – zdravé plody, PP – popraskané plody.

Výsledky jsou vyjádřeny jako střední hodnota ± SD (n = 6). Hodnoty v řádku s různými horními indexy vykazují statisticky významný rozdíl na hladině významnosti  $p < 0,05$ .

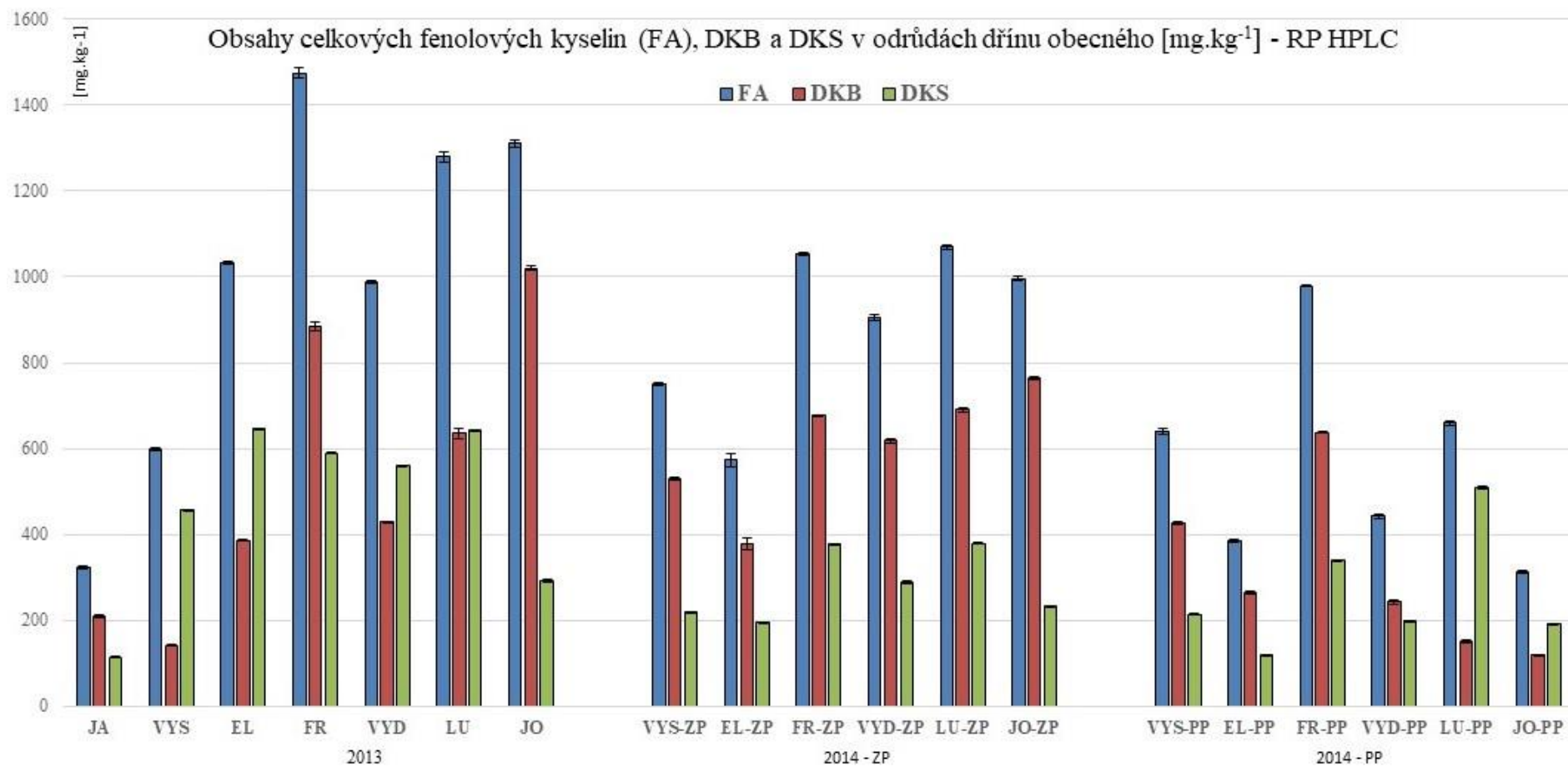
Celkový obsah fenolických sloučenin (CP), flavonoidů (FL) a fenolových kyselin (FA) v odrůdách dřínu obecného [mg.kg<sup>-1</sup>] - RP HPLC



Obr. 4.1.2.1: Celkový obsah fenolických sloučenin (CP), flavonoidů (FL) a fenolových kyselin (FA) v [mg.kg<sup>-1</sup>] v odrůdách dřínu obecného ze sklizně v roce 2013 a ve zdravých (ZP) a popraskaných (PP) plodech ze sklizně v roce 2014



Obr. 4.1.2.2: Celkový obsah flavonoidů (FL), flavanolů a flavanolů v [mg.kg<sup>-1</sup>] v odrůdách dřínu obecného ze sklizně v roce 2013 a ve zdravých (ZP) a popraskaných (PP) plodech ze sklizně v roce 2014



Obr. 4.1.2.3: Celkový obsah fenolových kyselin (FA), derivátů kyseliny benzoové (DKB) a derivátů kyseliny skořicové (DKS) v [mg.kg<sup>-1</sup>] v odrůdách dřínu obecného ze sklizně v roce 2013 a ve zdravých (ZP) a popraskaných (PP) plodech ze sklizně v roce 2014

Tab. 4.1.2.1: Obsah jednotlivých a celkových flavonoidů a stilbenu [ $\text{mg}\cdot\text{kg}^{-1}$ ] v odrůdách dřínu obecného (2013)

Flavonoidy [ $\text{mg}\cdot\text{kg}^{-1}$ ]	Dřiny – odrůdy (sběr 2013)													
	Jantarový		Vyšegorodský		Elegantní		Fruchtal		Vydubecký		Lukjanovský		Joliko	
	Mean	SD	Mean	SD	Mean	SD	Mean	SD	Mean	SD	Mean	SD	Mean	SD
<i>Flavonoly</i>														
kvercetin	0,2 <sup>a</sup>	0,1	nd		nd		nd		nd		nd		0,1 <sup>a</sup>	0,0
rutin	5,8 <sup>a</sup>	0,3	4,3 <sup>b</sup>	0,2	6,0 <sup>a</sup>	0,1	18,7 <sup>c</sup>	0,2	5,3 <sup>d</sup>	0,1	7,8 <sup>e</sup>	0,2	5,2 <sup>d</sup>	0,0
kemferol	nd		nd		nd		nd		nd		nd		nd	
<i>Flavanoly</i>														
epigallokatechin	398,5 <sup>a</sup>	0,7	630,7 <sup>b</sup>	4,2	1075,7 <sup>c</sup>	8,4	807,4 <sup>d</sup>	0,1	840,2 <sup>e</sup>	4,8	1077,7 <sup>c</sup>	14,7	571,3 <sup>f</sup>	1,7
epikatechin	174,7 <sup>a</sup>	0,2	481,5 <sup>b</sup>	3,5	299,4 <sup>c</sup>	4,1	460,6 <sup>b</sup>	19,1	281,5 <sup>d</sup>	1,9	256,1 <sup>e</sup>	7,0	208,3 <sup>f</sup>	3,3
katechin	108,6 <sup>a</sup>	0,2	11,9 <sup>b</sup>	0,3	20,8 <sup>c</sup>	0,4	56,0 <sup>d</sup>	0,4	15,8 <sup>e</sup>	0,3	35,4 <sup>f</sup>	0,3	16,2 <sup>e</sup>	0,3
<b>Stilbeny</b>														
resveratrol	2,0 <sup>a</sup>	0,1	0,7 <sup>b</sup>	0,0	0,8 <sup>c</sup>	0,0	4,3 <sup>d</sup>	0,1	1,0 <sup>e</sup>	0,0	1,4 <sup>f</sup>	0,0	1,9 <sup>a</sup>	0,1
<b>Celkový obsah</b>														
<i>Flavonoly</i>	6,0 <sup>a</sup>	0,4	4,3 <sup>b</sup>	0,2	6,0 <sup>a</sup>	0,1	18,7 <sup>c</sup>	0,2	5,3 <sup>d</sup>	0,1	7,8 <sup>e</sup>	0,2	5,3 <sup>d</sup>	0,0
<i>Flavanoly</i>	681,7 <sup>a</sup>	1,1	1124,1 <sup>b</sup>	7,9	1395,8 <sup>c</sup>	12,9	1324,0 <sup>d</sup>	19,6	1137,5 <sup>b</sup>	7,1	1369,2 <sup>c</sup>	22,1	795,8 <sup>e</sup>	5,3

nd – nebylo detekováno

Výsledky jsou vyjádřeny jako střední hodnota  $\pm$  SD ( $n = 6$ ). Hodnoty v řádku s různými horními indexy vykazují statisticky významný rozdíl na hladině významnosti  $p < 0,05$ .

Tab. 4.1.2.2: Obsah jednotlivých a celkových flavonoidů a stilbenů [mg.kg<sup>-1</sup>] v odrůdách dřínu obecného (2014 ZP)

Flavonoidy [mg.kg <sup>-1</sup> ]	Dřiny – odrůdy (sběr 2014, zdravé plody)											
	Vyšegorodský		Elegantní		Fruchtal		Vydubecký		Lukjanovský		Joliko	
	Mean	SD	Mean	SD	Mean	SD	Mean	SD	Mean	SD	Mean	SD
<i>Flavanoly</i>												
kvercetin	nd		nd		nd		nd		nd		nd	
rutin	6,3 <sup>a</sup>	0,1	1,3 <sup>b</sup>	0,0	16,0 <sup>c</sup>	0,1	1,8 <sup>d</sup>	0,0	2,1 <sup>e</sup>	0,1	5,8 <sup>f</sup>	0,0
kemferol	nd		nd		nd		nd		nd		nd	
<i>Flavanoly</i>												
epigallokatechin	562,8 <sup>a</sup>	6,4	350,6 <sup>b</sup>	6,4	875,7 <sup>c</sup>	4,4	425,7 <sup>d</sup>	6,6	460,3 <sup>e</sup>	11,0	584,3 <sup>f</sup>	2,9
epikatechin	284,1 <sup>a</sup>	0,6	113,2 <sup>b</sup>	0,9	199,4 <sup>c</sup>	4,1	228,8 <sup>d</sup>	4,2	371,2 <sup>e</sup>	5,2	142,6 <sup>f</sup>	1,1
katechin	31,2 <sup>a</sup>	0,3	32,1 <sup>b</sup>	0,2	42,8 <sup>c</sup>	0,4	44,6 <sup>d</sup>	0,7	50,1 <sup>e</sup>	1,5	29,6 <sup>f</sup>	0,8
<b>Stilbeny</b>												
resveratrol	1,5 <sup>a</sup>	0,0	0,7 <sup>b</sup>	0,0	4,8 <sup>c</sup>	0,0	1,2 <sup>d</sup>	0,0	1,4 <sup>e</sup>	0,0	2,3 <sup>f</sup>	0,0
<b>Celkový obsah</b>												
<i>Flavanoly</i>	6,3 <sup>a</sup>	0,1	1,3 <sup>b</sup>	0,0	16,0 <sup>c</sup>	0,1	1,8 <sup>d</sup>	0,0	2,1 <sup>e</sup>	0,1	5,8 <sup>f</sup>	0,0
<i>Flavanoly</i>	878,2 <sup>a</sup>	7,3	495,9 <sup>b</sup>	7,5	1117,8 <sup>c</sup>	8,9	699,2 <sup>d</sup>	11,4	881,7 <sup>a</sup>	17,8	756,5 <sup>e</sup>	4,8

nd – nebylo detekováno

Výsledky jsou vyjádřeny jako střední hodnota ± SD (n = 6). Hodnoty v řádku s různými horními indexy vykazují statisticky významný rozdíl na hladině významnosti  $p < 0,05$ .

Tab. 4.1.2.3: Obsah jednotlivých a celkových flavonoidů a stilbenu [ $\text{mg.kg}^{-1}$ ] v odrůdách dřínu obecného (2014 PP)

Flavonoidy [ $\text{mg.kg}^{-1}$ ]	Dříny – odrůdy (sběr 2014, popraskané plody)											
	Vyšegorodský		Elegantní		Fruchtal		Vydubecký		Lukjanovský		Joliko	
	Mean	SD	Mean	SD	Mean	SD	Mean	SD	Mean	SD	Mean	SD
<i>Flavanoly</i>												
kvercetin	nd		nd		nd		nd		nd		nd	
rutin	5,8 <sup>a</sup>	0,0	4,2 <sup>b</sup>	0,1	10,9 <sup>c</sup>	0,1	1,6 <sup>d</sup>	0,1	1,3 <sup>e</sup>	0,0	6,6 <sup>f</sup>	0,0
kemferol	nd		nd		nd		nd		nd		nd	
<i>Flavanoly</i>												
epigallokatechin	724,2 <sup>a</sup>	24,0	429,7 <sup>b</sup>	2,8	736,3 <sup>a</sup>	7,8	301,6 <sup>c</sup>	5,0	420,8 <sup>d</sup>	4,1	537,0 <sup>e</sup>	6,9
epikatechin	233,0 <sup>a</sup>	3,1	93,3 <sup>b</sup>	0,3	107,0 <sup>c</sup>	0,7	144,7 <sup>d</sup>	0,0	80,9 <sup>e</sup>	0,6	149,4 <sup>f</sup>	1,9
katechin	39,0 <sup>a</sup>	0,7	33,6 <sup>b</sup>	0,5	56,1 <sup>c</sup>	0,3	37,8 <sup>a</sup>	0,6	25,8 <sup>d</sup>	0,0	38,1 <sup>a</sup>	1,2
<b>Stilbeny</b>												
resveratrol	2,0 <sup>a</sup>	0,0	0,9 <sup>b</sup>	0,0	3,5 <sup>c</sup>	0,0	0,7 <sup>d</sup>	0,0	nd		1,6 <sup>f</sup>	0,0
<b>Celkový obsah</b>												
<i>Flavanoly</i>	5,8 <sup>a</sup>	0,0	4,2 <sup>b</sup>	0,1	10,9 <sup>c</sup>	0,1	1,6 <sup>d</sup>	0,1	1,3 <sup>e</sup>	0,0	6,6 <sup>f</sup>	0,0
<i>Flavanoly</i>	996,2 <sup>a</sup>	27,8	556,6 <sup>b</sup>	3,6	899,5 <sup>c</sup>	8,8	484,1 <sup>d</sup>	5,7	527,5 <sup>e</sup>	4,7	724,5 <sup>f</sup>	10,0

nd – nebylo detekováno

Výsledky jsou vyjádřeny jako střední hodnota  $\pm$  SD (n = 6). Hodnoty v řádku s různými horními indexy vykazují statisticky významný rozdíl na hladině významnosti  $p < 0,05$ .

Tab. 4.1.2.4: Obsah jednotlivých a celkových fenolových kyselin [mg.kg<sup>-1</sup>] v odrůdách dřínu obecného (2013)

Fenolové kyseliny [mg.kg <sup>-1</sup> ]	Dřiny – odrůdy (sběr 2013)													
	Jantarový		Vyšegorodský		Elegantní		Fruchtal		Vydubecký		Lukjanovský		Joliko	
	Mean	SD	Mean	SD	Mean	SD	Mean	SD	Mean	SD	Mean	SD	Mean	SD
<i>deriváty benzoové kys.</i>														
gallová	107,2 <sup>a</sup>	1,2	50,4 <sup>b</sup>	0,2	256,7 <sup>c</sup>	0,6	730,7 <sup>d</sup>	7,2	318,7 <sup>e</sup>	0,2	530,0 <sup>f</sup>	11,3	716,0 <sup>g</sup>	1,4
vanilová	4,4 <sup>a</sup>	0,2	4,6 <sup>a</sup>	0,1	8,8 <sup>b</sup>	0,2	8,1 <sup>c</sup>	0,0	4,0 <sup>d</sup>	0,0	10,7 <sup>e</sup>	0,1	2,5 <sup>f</sup>	0,0
syringová	8,3 <sup>a</sup>	0,1	2,0 <sup>b</sup>	0,1	1,9 <sup>b</sup>	0,2	0,9 <sup>c</sup>	0,0	2,0 <sup>b</sup>	0,1	1,4 <sup>d</sup>	0,1	2,9 <sup>e</sup>	0,1
protokatechová	68,8 <sup>a</sup>	0,2	70,2 <sup>b</sup>	1,1	113,0 <sup>c</sup>	0,7	116,3 <sup>d</sup>	2,1	92,5 <sup>e</sup>	1,4	90,5 <sup>f</sup>	0,1	277,7 <sup>g</sup>	1,1
etyléster protokatechové	15,3 <sup>a</sup>	0,5	1,7 <sup>b</sup>	0,0	1,2 <sup>c</sup>	0,0	11,1 <sup>d</sup>	0,1	0,9 <sup>e</sup>	0,0	0,5 <sup>f</sup>	0,0	10,3 <sup>d</sup>	2,0
4-hydroxybenzoová	4,2 <sup>a</sup>	0,3	7,7 <sup>b</sup>	0,2	3,5 <sup>c</sup>	0,0	4,7 <sup>d</sup>	0,0	7,2 <sup>e</sup>	0,1	2,8 <sup>f</sup>	0,0	8,0 <sup>g</sup>	0,0
ellagová	0,6 <sup>a</sup>	0,1	5,0 <sup>b</sup>	0,0	0,8 <sup>c</sup>	0,0	12,4 <sup>d</sup>	0,2	3,1 <sup>e</sup>	0,1	0,2 <sup>f</sup>	0,0	2,0 <sup>g</sup>	0,0
<i>deriváty skořicové kys.</i>														
t-skořicová	nd		nd		nd		nd		nd		nd		nd	
hydroxyskořicová	nd		1,3 <sup>b</sup>	0,0	1,4 <sup>c</sup>	0,0	2,1 <sup>d</sup>	0,0	2,1 <sup>d</sup>	0,0	2,3 <sup>e</sup>	0,0	1,5 <sup>f</sup>	0,0
kávová	5,0 <sup>a</sup>	0,1	1,6 <sup>b</sup>	0,0	3,5 <sup>c</sup>	0,0	1,6 <sup>b</sup>	0,1	3,3 <sup>d</sup>	0,0	3,7 <sup>e</sup>	0,1	15,2 <sup>f</sup>	0,2
ferulová	9,4 <sup>a,f</sup>	0,1	9,3 <sup>a</sup>	0,0	10,9 <sup>b</sup>	0,0	26,1 <sup>c</sup>	0,0	9,7 <sup>d,f</sup>	0,0	7,9 <sup>e</sup>	0,1	9,2 <sup>a,d,f</sup>	0,5
chlorogenová	58,4 <sup>a</sup>	0,6	384,0 <sup>b</sup>	1,3	566,6 <sup>c</sup>	0,4	426,7 <sup>d</sup>	1,6	468,1 <sup>e</sup>	0,8	561,0 <sup>f</sup>	0,4	119,8 <sup>g</sup>	1,0
neochlorogenová	35,4 <sup>a</sup>	1,4	24,7 <sup>b</sup>	0,6	25,8 <sup>c</sup>	0,3	79,3 <sup>d</sup>	0,2	38,0 <sup>e</sup>	0,8	32,0 <sup>f</sup>	0,0	67,0 <sup>g</sup>	0,6
p-kumarová	3,6 <sup>a</sup>	0,0	4,5 <sup>b</sup>	0,1	3,9 <sup>c</sup>	0,0	5,0 <sup>d</sup>	0,0	3,8 <sup>e</sup>	0,0	3,7 <sup>a,e</sup>	0,1	2,1 <sup>f</sup>	1,0
sinapová	1,8 <sup>a</sup>	0,1	31,2 <sup>b</sup>	0,1	33,6 <sup>c</sup>	0,5	48,5 <sup>d</sup>	0,4	35,8 <sup>e</sup>	0,4	32,6 <sup>f</sup>	0,3	76,6 <sup>g</sup>	1,5
<b>Celkový obsah</b>														
<i>deriváty benzoové kys.</i>	208,8 <sup>a</sup>	2,5	141,6 <sup>b</sup>	1,7	386,0 <sup>c</sup>	1,7	884,1 <sup>d</sup>	9,7	428,4 <sup>e</sup>	1,9	636,0 <sup>f</sup>	11,6	1019,3 <sup>g</sup>	4,8
<i>deriváty skořicové kys.</i>	53,8 <sup>a</sup>	1,3	456,6 <sup>b</sup>	1,4	645,7 <sup>c</sup>	1,1	589,3 <sup>d</sup>	2,5	560,8 <sup>e</sup>	1,6	643,2 <sup>f</sup>	0,3	291,3 <sup>g</sup>	3,4

nd – nebylo detekováno

Výsledky jsou vyjádřeny jako střední hodnota ± SD (n = 6). Hodnoty v řádku s různými horními indexy vykazují statisticky významný rozdíl na hladině významnosti  $p < 0,05$ .



Tab. 4.1.2.5: Obsah jednotlivých a celkových fenolových kyselin [mg.kg<sup>-1</sup>] v odrůdách dřínu obecného (2014 ZP)

Fenolové kyseliny [mg.kg <sup>-1</sup> ]	Dřiny – odrůdy (sběr 2014, zdravé plody)											
	Vyšegorodský		Elegantní		Fruchtal		Vydubecký		Lukjanovský		Joliko	
	Mean	SD	Mean	SD	Mean	SD	Mean	SD	Mean	SD	Mean	SD
<i>deriváty benzoové kys.</i>												
gallová	392,7 <sup>a</sup>	1,7	275,0 <sup>b</sup>	11,2	422,6 <sup>c</sup>	0,3	445,1 <sup>d</sup>	2,0	483,6 <sup>e</sup>	2,2	555,1 <sup>f</sup>	1,4
vanilová	1,3 <sup>a</sup>	0,0	3,0 <sup>b</sup>	0,1	1,2 <sup>c</sup>	0,0	3,3 <sup>d</sup>	0,0	4,6 <sup>e</sup>	0,0	1,0 <sup>f</sup>	0,0
syringová	3,0 <sup>a</sup>	0,1	1,7 <sup>b</sup>	0,0	1,6 <sup>c</sup>	0,1	2,9 <sup>a</sup>	0,0	1,5 <sup>c</sup>	0,1	1,9 <sup>d</sup>	0,1
protokatechová	125,2 <sup>a</sup>	0,5	90,3 <sup>b</sup>	1,5	224,7 <sup>c</sup>	0,2	154,7 <sup>d</sup>	2,3	183,1 <sup>e</sup>	1,5	194,9 <sup>f</sup>	1,6
etyléster protokatechové	3,9 <sup>a</sup>	0,0	3,7 <sup>b</sup>	0,0	19,3 <sup>c</sup>	0,8	6,2 <sup>d</sup>	0,2	6,7 <sup>e</sup>	0,1	4,9 <sup>f</sup>	0,0
4-hydroxybenzoová	3,0 <sup>a</sup>	0,0	4,0 <sup>b</sup>	0,0	5,4 <sup>c</sup>	0,2	4,9 <sup>d</sup>	0,0	10,3 <sup>e</sup>	0,1	4,6 <sup>f</sup>	0,0
ellagová	0,2 <sup>a</sup>	0,0	0,2 <sup>a</sup>	0,0	2,3 <sup>b</sup>	0,0	0,5 <sup>c</sup>	0,0	0,4 <sup>d</sup>	0,0	0,3 <sup>e</sup>	0,0
<i>deriváty skořicové kys.</i>												
t-skořicová	nd		nd		nd		nd		nd		nd	
hydroxyskořicová	0,1 <sup>a</sup>	0,0	0,8 <sup>b</sup>	0,0	1,1 <sup>c</sup>	0,0	1,4 <sup>d</sup>	0,0	1,0 <sup>e</sup>	0,1	0,5 <sup>e</sup>	0,0
kávová	4,7 <sup>a</sup>	0,2	6,4 <sup>b</sup>	0,1	1,3 <sup>c</sup>	0,0	6,1 <sup>b</sup>	0,3	8,9 <sup>d</sup>	0,0	10,0 <sup>e</sup>	0,4
ferulová	6,0 <sup>a</sup>	0,1	11,6 <sup>b</sup>	0,1	14,1 <sup>c</sup>	0,1	10,4 <sup>d</sup>	0,0	15,8 <sup>e</sup>	0,3	7,4 <sup>f</sup>	0,3
chlorogenová	122,6 <sup>a</sup>	0,9	101,3 <sup>b</sup>	0,7	148,2 <sup>c</sup>	0,8	141,6 <sup>d</sup>	1,6	198,5 <sup>e</sup>	1,5	103,5 <sup>f</sup>	0,4
neochlorogenová	30,4 <sup>a</sup>	0,4	38,6 <sup>b</sup>	0,1	65,5 <sup>c</sup>	0,4	62,6 <sup>d</sup>	0,5	75,5 <sup>e</sup>	0,3	53,5 <sup>f</sup>	1,0
p-kumarová	13,3 <sup>a</sup>	0,1	7,3 <sup>b</sup>	0,1	45,9 <sup>c</sup>	0,2	15,6 <sup>d</sup>	0,0	18,3 <sup>e</sup>	0,3	11,6 <sup>f</sup>	0,1
sinapová	43,0 <sup>a</sup>	0,0	29,4 <sup>b</sup>	0,4	101,0 <sup>c</sup>	1,0	51,2 <sup>d</sup>	0,1	60,6 <sup>e</sup>	0,1	45,7 <sup>f</sup>	0,2
<b>Celkový obsah</b>												
<i>deriváty benzoové kys.</i>	529,4 <sup>a</sup>	2,3	377,9 <sup>b</sup>	12,9	677,1 <sup>c</sup>	1,7	617,6 <sup>d</sup>	4,5	690,3 <sup>e</sup>	3,9	762,7 <sup>f</sup>	3,1
<i>deriváty skořicové kys.</i>	220,2 <sup>a</sup>	0,6	195,3 <sup>b</sup>	1,7	377,1 <sup>c</sup>	1,4	289,0 <sup>d</sup>	2,5	378,6 <sup>e</sup>	1,8	232,3 <sup>e</sup>	1,7

nd – nebylo detekováno

Výsledky jsou vyjádřeny jako střední hodnota ± SD (n = 6). Hodnoty v řádku s různými horními indexy vykazují statisticky významný rozdíl na hladině významnosti  $p < 0,05$ .

Tab. 4.1.2.6: Obsah jednotlivých a celkových fenolových kyselin [mg.kg<sup>-1</sup>] v odrůdách dřínu obecného (2014 PP)

Fenolové kyseliny [mg.kg <sup>-1</sup> ]	Dřiny – odrůdy (sběr 2014, popraskané plody)											
	Vyšegorodský		Elegantní		Fruchtal		Vydubecký		Lukjanovský		Joliko	
	Mean	SD	Mean	SD	Mean	SD	Mean	SD	Mean	SD	Mean	SD
<i>deriváty benzoové kys.</i>												
gallová	256,3 <sup>a</sup>	3,7	192,7 <sup>b</sup>	1,3	406,5 <sup>c</sup>	1,7	105,1 <sup>d</sup>	4,1	71,2 <sup>e</sup>	4,0	314,3 <sup>f</sup>	2,1
vanilová	0,9 <sup>a</sup>	0,1	1,1 <sup>b</sup>	0,0	0,2 <sup>c</sup>	0,0	0,6 <sup>d</sup>	0,0	0,9 <sup>a</sup>	0,1	0,5 <sup>e</sup>	0,0
syringová	1,4 <sup>a</sup>	0,0	1,0 <sup>b</sup>	0,0	1,8 <sup>c</sup>	0,0	1,2 <sup>d</sup>	0,0	0,6 <sup>e</sup>	0,0	1,6 <sup>c</sup>	0,2
protokatechová	159,3 <sup>a</sup>	0,7	65,8 <sup>b</sup>	1,0	209,0 <sup>c</sup>	0,3	126,2 <sup>d</sup>	0,1	72,8 <sup>e</sup>	0,2	181,8 <sup>f</sup>	0,4
etylester protokatechové	7,0 <sup>a</sup>	0,1	1,8 <sup>b</sup>	0,0	15,4 <sup>c</sup>	0,2	6,8 <sup>d</sup>	0,0	3,3 <sup>e</sup>	0,0	6,6 <sup>f</sup>	0,0
4-hydroxybenzoová	1,3 <sup>a</sup>	0,2	1,0 <sup>b</sup>	0,0	3,5 <sup>c</sup>	0,0	1,8 <sup>d</sup>	0,1	0,9 <sup>e</sup>	0,0	2,6 <sup>f</sup>	0,1
ellagová	0,2 <sup>a</sup>	0,0	1,1 <sup>b</sup>	0,1	1,6 <sup>c</sup>	0,0	0,8 <sup>d</sup>	0,0	0,5 <sup>e</sup>	0,0	1,4 <sup>f</sup>	0,0
<i>deriváty skořicové kys.</i>												
t-skořicová	nd		nd		nd		nd		nd		nd	
hydroxyskořicová	0,2 <sup>a</sup>	0,0	0,4 <sup>b</sup>	0,0	0,5 <sup>c</sup>	0,0	0,9 <sup>d</sup>	0,0	0,5 <sup>c</sup>	0,0	0,8 <sup>e</sup>	0,0
kávová	7,9 <sup>a</sup>	0,2	3,3 <sup>b</sup>	0,0	0,8 <sup>c</sup>	0,1	5,3 <sup>d</sup>	0,2	3,5 <sup>e</sup>	0,1	6,6 <sup>f</sup>	0,0
ferulová	3,8 <sup>a,b,f</sup>	0,4	3,5 <sup>a,b</sup>	0,0	10,1 <sup>c</sup>	0,1	7,6 <sup>d</sup>	0,0	6,9 <sup>e</sup>	0,1	3,7 <sup>a,f</sup>	0,0
chlorogenová	87,3 <sup>a</sup>	0,5	61,8 <sup>b</sup>	1,2	143,7 <sup>c</sup>	1,5	84,2 <sup>d</sup>	0,3	52,6 <sup>e</sup>	2,0	78,1 <sup>f</sup>	0,2
neochlorogenová	42,8 <sup>a</sup>	0,3	16,2 <sup>b</sup>	0,7	61,5 <sup>c</sup>	0,6	47,5 <sup>d</sup>	0,2	29,9 <sup>e</sup>	0,2	38,1 <sup>f</sup>	0,1
p-kumarová	13,5 <sup>a</sup>	0,2	7,2 <sup>b</sup>	0,2	33,9 <sup>c</sup>	0,2	9,9 <sup>d</sup>	0,2	3,7 <sup>e</sup>	0,1	14,8 <sup>f</sup>	0,3
sinapová	58,2 <sup>a</sup>	0,6	27,0 <sup>b</sup>	0,0	90,3 <sup>c</sup>	1,2	44,6 <sup>d</sup>	1,4	22,8 <sup>e</sup>	0,4	51,4 <sup>f</sup>	0,2
<b>Celkový obsah</b>												
<i>deriváty benzoové kys.</i>	426,4 <sup>a</sup>	4,9	264,5 <sup>b</sup>	2,5	638,0 <sup>c</sup>	2,4	242,6 <sup>d</sup>	4,3	150,4 <sup>e</sup>	4,4	508,7 <sup>f</sup>	2,7
<i>deriváty skořicové kys.</i>	13,7 <sup>a</sup>	1,1	119,4 <sup>b</sup>	1,1	340,8 <sup>c</sup>	0,7	200,0 <sup>d</sup>	0,3	119,9 <sup>b</sup>	0,4	193,5 <sup>e</sup>	0,6

nd – nebylo detekováno

Výsledky jsou vyjádřeny jako střední hodnota ± SD (n = 6). Hodnoty v řádku s různými horními indexy vykazují statisticky významný rozdíl na hladině významnosti  $p < 0,05$ .

### 4.1.3 Stanovení antioxidační aktivity metodami DPPH, ACW a ACL

Hodnoty antioxidační aktivity (AOA) stanovené metodami DPPH, ACW a ACL ve vzorcích různých odrůd dřínu obecného pocházejících ze sklizní z let 2013 a 2014 jsou uvedeny v tabulce 4.1.3.

Tab. 4.1.3: Antioxidační aktivita DPPH [g Troloxu.kg<sup>-1</sup>], ACW [g AK.kg<sup>-1</sup>] a ACL [g Troloxu.kg<sup>-1</sup>] v odrůdách dřínu obecného

Dřín – Odrůdy	DPPH [g Troloxu.kg <sup>-1</sup> ]		ACW [g AK.kg <sup>-1</sup> ]		ACL [g Troloxu.kg <sup>-1</sup> ]	
	mean	SD	mean	SD	mean	SD
<b>Sběr – 2013</b>						
JA	29,83 <sup>a</sup>	0,42	26,14 <sup>a</sup>	0,85	41,24 <sup>a</sup>	0,67
VYS	16,23 <sup>b</sup>	0,02	44,05 <sup>b,k</sup>	0,08	28,53 <sup>b,c</sup>	0,58
EL	15,39 <sup>c</sup>	0,02	43,22 <sup>c,k</sup>	0,24	30,13 <sup>c</sup>	1,09
FR	34,22 <sup>d</sup>	0,02	125,47 <sup>d</sup>	2,02	45,83 <sup>d</sup>	2,16
VYD	14,83 <sup>e</sup>	0,02	64,54 <sup>e</sup>	1,92	28,49 <sup>b</sup>	0,52
LU	11,58 <sup>f</sup>	0,03	52,62 <sup>f</sup>	0,51	33,88 <sup>e</sup>	0,99
JO	25,71 <sup>g</sup>	0,76	84,42 <sup>g</sup>	0,81	50,65 <sup>f</sup>	1,50
<b>Sběr – 2014 (ZP)</b>						
VYS-ZP	25,53 <sup>g</sup>	0,03	76,39 <sup>h</sup>	1,51	37,38 <sup>g</sup>	1,62
EL-ZP	12,10 <sup>h</sup>	0,02	48,05 <sup>i</sup>	1,78	36,10 <sup>g</sup>	1,07
FR-ZP	29,24 <sup>a</sup>	0,57	67,40 <sup>e,n</sup>	2,90	43,10 <sup>a,d</sup>	1,34
VYD-ZP	13,12 <sup>i</sup>	0,01	60,27 <sup>j</sup>	1,48	33,04 <sup>e</sup>	1,05
LU-ZP	14,47 <sup>j</sup>	0,01	51,61 <sup>f</sup>	1,67	28,80 <sup>b</sup>	1,06
JO-ZP	15,44 <sup>c</sup>	0,04	64,21 <sup>e,n</sup>	1,91	42,55 <sup>a,d</sup>	1,44
<b>Sběr – 2014 (PP)</b>						
VYS-PP	26,73 <sup>k</sup>	0,02	43,14 <sup>k</sup>	1,19	30,61 <sup>b</sup>	1,60
EL-PP	12,00 <sup>l</sup>	0,01	46,68 <sup>i</sup>	1,26	33,72 <sup>e</sup>	1,18
FR-PP	25,30 <sup>m</sup>	0,02	95,42 <sup>l</sup>	1,51	46,09 <sup>d</sup>	1,80
VYD-PP	12,86 <sup>n</sup>	0,03	57,97 <sup>m</sup>	1,06	29,85 <sup>b</sup>	0,83
LU-PP	12,51 <sup>o</sup>	0,01	44,75 <sup>b,k</sup>	1,75	30,00 <sup>b</sup>	1,26
JO-PP	21,07 <sup>p</sup>	0,02	67,46 <sup>n</sup>	0,56	42,02 <sup>a</sup>	1,41

ZP – zdravé plody, PP – popraskané plody

Výsledky jsou vyjádřeny jako střední hodnota ± SD (n = 6). Hodnoty ve sloupci s různými horními indexy vykazují statisticky významný rozdíl na hladině významnosti  $p < 0,05$ .

Hodnoty AOA nebyly příliš ovlivněny rokem sklizně ani kvalitou plodů. Průměrná hodnota DPPH u plodů z roku 2013 byla 21,11 g Troloxu.kg<sup>-1</sup> a ze sklizně roku 2014 byla ve zdravých plodech (ZP) zjištěna hodnota 18,31 g Troloxu.kg<sup>-1</sup> a v popraskaných plodech (PP) 18,41 g Troloxu.kg<sup>-1</sup>. Publikované hodnoty DPPH v plodech dřínů byly výrazně menší (Rop et al., 2010a, s. 1207). Průměrné hodnoty AOA stanovené metodami PCL byly ve srovnání s DPPH mnohem vyšší. Průměrná hodnota AOA stanovená ACW u plodů z roku 2013 byla 62,92 g AK.kg<sup>-1</sup> a ze sklizně 2014 byla u ZP zjištěna hodnota 61,32 g AK.kg<sup>-1</sup> a v poškozených plodech 59,24 g AK.kg<sup>-1</sup>. Průměrná hodnota AOA metodou ACL byla v roce 2013 36,96 g Troloxu.kg<sup>-1</sup>, v roce 2014 u zdravých plodů 36,83 g Troloxu.kg<sup>-1</sup> a u poškozených plodů 35,38 g Troloxu.kg<sup>-1</sup>. Téměř ve všech sledovaných skupinách byly nejvyšší hodnoty AOA stanovené všemi metodami u odrůdy Fruchtal. Hodnoty AOA mohou být ovlivněny způsobem extrakce vzorku (Stankovic et al., 2014, s 362), rozdílným metabolismem jednotlivých sloučenin podílejících se na AOA v průběhu zrání (Gunduz et al., 2013, s. 64), a také způsobem technologického zpracování a skladování plodů (Tarko et al., 2014, s. 3937; Hosu et al., 2016, s. 4).

#### **4.1.4 Vliv obsahu jednotlivých fenolických sloučenin na celkový obsah polyfenolů (CP), flavonoidů (FL) a antokyanů (AT)**

Metodou regresní analýzy byly v plodech dřínů zjišťovány korelace vyjádřené Pearsonovými korelačními koeficienty (R) mezi celkovým obsahem polyfenolů (CP), flavonoidů (FL) a antokyanů (AT) stanovených spektrometrickými metodami a jednotlivými fenolickými sloučeninami stanovenými metodou RP-HPLC. Byly nalezeny velmi silné pozitivní lineární korelace mezi obsahem CP a obsahem rutinu (RU), resveratrolu (RES) a kyselin ellagové (EL) a ferulové (FER).

#### **4.1.5 Zhodnocení vlivu různých faktorů na antioxidační aktivitu**

V plodech dřínů byly metodou regresní analýzy zjišťovány korelace mezi použitými metodami pro stanovení AOA. Dále byl sledován vliv CP, FL, AT a vitaminů C a E na AOA. Silné pozitivní korelace byly zjištěny mezi všemi metodami pro stanovení AOA navzájem, dále mezi CP a všemi metodami pro stanovení AOA. Obsahem FL byla AOA s nízkými hodnotami korelačních koeficientů ovlivněna v mnohem menší míře. Obsah AT vykazoval silnější korelaci pouze s ACW. V případě jednotlivých fenolických sloučenin byly nejsilnější korelace zjištěny s obsahem RU pro všechny metody stanovení AOA a také u RES s DPPH, dále mezi DPPH a obsahem etylesteru kyseliny protokatechové (PKEE) a kyselinou neochlorogenovou (NCHL). S ACW byly velmi těsné korelace zjištěny s kyselinami gallovou (GA) a ellagovou (EL). V případě ACL byly velmi silné korelace zjištěny pro PKEE a kyselinu protokatechovou (PK) a GA.

## 4.2 Jeřáb ptačí (*Sorbus aucuparia*, L.) a aronie černá (*Aronia melanocarpa* (Michx.) Elliot)

### 4.2.1 Stanovení lyofilizované vlhkosti, CP, FL, AT a vitaminů C a E

Hodnoty lyofilizované vlhkosti, celkových polyfenolů (CP), flavonoidů (FL), antokyanů (AT) a vitaminů C a E v analyzovaných odrůdách jeřábu a aronie černé jsou uvedeny v tabulce 4.3.2.1.

Obsah lyofilizované vlhkosti se v analyzovaných plodech jeřábů pohyboval v rozsahu od 75,7 % (Alaja Krupnaja) do 79,1 % (Granatnaja). Vyšší hodnoty byly publikovány u plodů jeřábu původem z Turecka (Kıvrak et al., 2014, s. 3) a Finska (Kylli et al., 2010, s. 11987). Hodnoty CP, FL a AT byly mezi odrůdami statisticky rozdílné. Obsahy CP se pohybovaly v rozmezí od 8,81 g GA.kg<sup>-1</sup> (Granatnaja) do 16,31 g GA.kg<sup>-1</sup> (Businka), což bylo v souladu s publikovanými obsahy CP v plodech jeřábů ze Srbska a Černé Hory (Šavikin et al., 2017, s. 2) a v odrůdě Granatnaja pocházející z ČR (Mlcek et al., 2014, s. 1082). Mnohem nižší obsahy CP byly publikovány v plodech jeřábu původem z Polska (Jabłońska-Ryś et al., 2009, s. 118) a z ČR (Jurikova et al., 2014c, s. 320; Mlcek et al., 2014, s. 1082). Dvojnásobně vyšší obsah byl zjištěn v plodech aronie Nero – 34,58 g GA.kg<sup>-1</sup> ve srovnání s odrůdami jeřábů a také s publikovaným obsahem CP v stejné odrůdě původem z ČR (Rop et al., 2010b, s. 2434). Nejnižší obsah FL 15,04 g RU.kg<sup>-1</sup> byl v odrůdě Koncentra, nejvyšší v odrůdách Granatina s hodnotou 26,85 g RU.kg<sup>-1</sup> a Granatnaja 26,69 g RU.kg<sup>-1</sup>. Výrazně nižší obsahy FL byly publikovány v plodech jeřábů původem z ČR (Mlcek et al., 2014, s. 1082; Jurikova et al., 2014c, s. 320) a Turecka (Kıvrak et al., 2014, s. 3). V aronii Nero byl stanoven obsah FL 18,45 g RU.kg<sup>-1</sup>. Nejvyšší obsah AT byl stanoven také v aronii Nero ve výši 220,92 mg COG.100 g<sup>-1</sup>. Nejnižší obsah AT 1,19 mg COG.100 g<sup>-1</sup> byl zjištěn ve světle zbarvené odrůdě Alaja Krupnaja. Velmi nízký byl obsah AT také v červených odrůdách Koncentra – 5,36 mg COG.100 g<sup>-1</sup> a Discolor – 5,50 mg COG.100 g<sup>-1</sup>. Nejvyšší obsah AT byl stanoven v odrůdách Granatnaja – 51,38 mg COG.100 g<sup>-1</sup> a Titan – 50,20 mg COG.100 g<sup>-1</sup>. Nicméně více než dvojnásobný obsah AT byl publikován v odrůdách původem z Finska (Hukkanen et al., 2006, s. 115). Nejvyšší obsah vitamínu C 10,31 g.kg<sup>-1</sup> obsahovala aronie Nero. V plodech jeřábů se obsahy vitamínu C se pohybovaly v rozmezí od 4,87 g.kg<sup>-1</sup> (Titan) do 7,9 g.kg<sup>-1</sup> (Alaja Krupnaja). Několikanásobně nižší obsahy vitamínu C byly publikovány ve třech odrůdách původem z ČR (Mlcek et al., 2014, s. 1082) a také v plodech jeřábu původem z Litvy (Zymone et al., 2018, s. 7) a Polska (Jabłońska-Ryś et al., 2009, s. 118). Obsahy vitamínu E byly obecně nižší než obsahy vitamínu C. Nejméně vitamínu E obsahovala světle-plodá odrůda Alaja Krupnaja – 1,42 g.kg<sup>-1</sup> a aronie Nero – 3,51 g.kg<sup>-1</sup>. V ostatních odrůdách jeřábů se hodnoty vitamínu E pohybovaly v rozmezí od 3,96 g.kg<sup>-1</sup> (Titan) do 4,77 g.kg<sup>-1</sup> (Businka).

Tab. 4.2.3.1: Obsah vlhkosti, CP, FL, AT, vitaminů C a E v odrůdách jeřábů a aronie černé

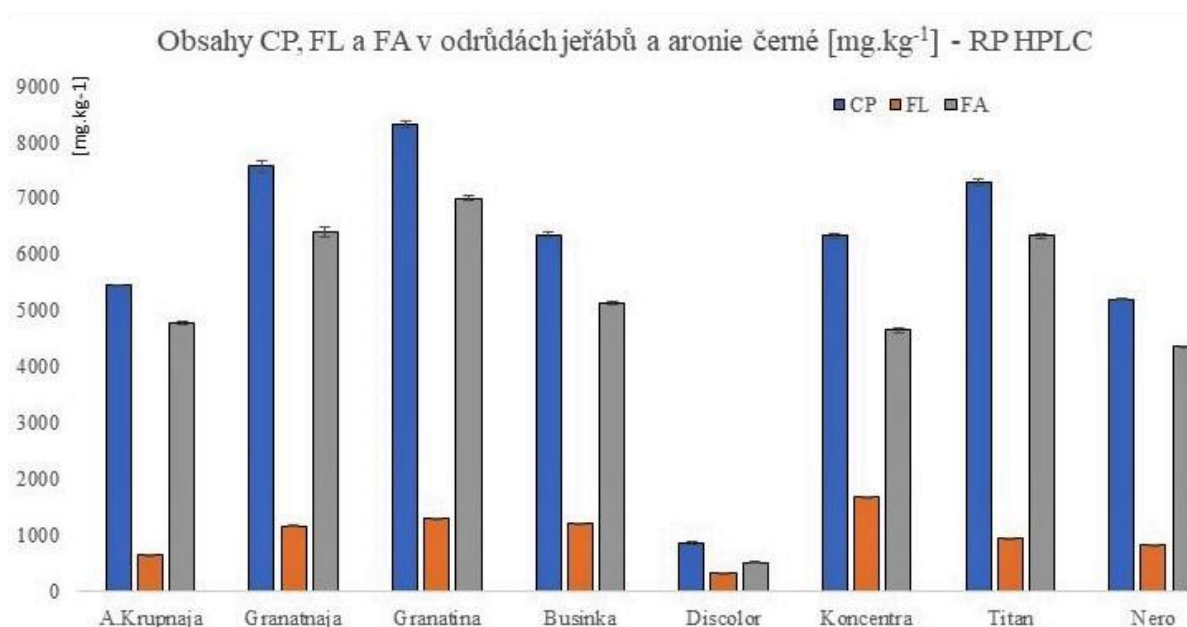
Odrůdy	Vlhkost		CP		FL		AT		Vitamin C		Vitamin E	
	[%]		[g GA.kg <sup>-1</sup> ]		[g RU.kg <sup>-1</sup> ]		[mg COG.100 g <sup>-1</sup> ]		[g.kg <sup>-1</sup> ]		[mg.kg <sup>-1</sup> ]	
	Mean	SD	Mean	SD	Mean	SD	Mean	SD	Mean	SD	Mean	SD
<b>Jeřáb</b>												
Alaja Krupnaja	75,7 <sup>a</sup>	0,2	15,66 <sup>a</sup>	0,16	17,28 <sup>a</sup>	0,49	1,19 <sup>a</sup>	0,18	7,89 <sup>a</sup>	0,04	1,42 <sup>a</sup>	0,01
Granatnaja	79,1 <sup>b</sup>	0,2	8,81 <sup>b</sup>	0,09	26,69 <sup>b</sup>	0,12	51,38 <sup>b</sup>	0,16	6,12 <sup>b</sup>	0,00	4,13 <sup>b</sup>	0,01
Granatina	77,5 <sup>c</sup>	0,3	14,75 <sup>c</sup>	0,08	26,85 <sup>b</sup>	0,17	32,52 <sup>c</sup>	1,02	6,41 <sup>c</sup>	0,01	4,41 <sup>c</sup>	0,02
Businka	78,7 <sup>b</sup>	0,2	16,31 <sup>d</sup>	0,02	21,22 <sup>c</sup>	0,06	36,35 <sup>d</sup>	1,44	6,72 <sup>d</sup>	0,01	4,77 <sup>d</sup>	0,02
Discolor	78,9 <sup>b</sup>	0,1	12,63 <sup>e</sup>	0,02	22,81 <sup>d</sup>	0,06	5,50 <sup>e</sup>	0,08	5,16 <sup>e</sup>	0,03	4,49 <sup>e</sup>	0,03
Koncentra	77,5 <sup>c</sup>	0,2	10,56 <sup>f</sup>	0,02	15,04 <sup>e</sup>	0,11	5,36 <sup>f</sup>	0,18	6,85 <sup>f</sup>	0,01	4,26 <sup>f</sup>	0,01
Titan	78,6 <sup>b</sup>	0,1	9,00 <sup>b</sup>	0,02	18,29 <sup>f</sup>	0,08	50,20 <sup>g</sup>	1,04	4,87 <sup>g</sup>	0,10	3,96 <sup>g</sup>	0,04
<b>Aronie</b>												
Nero	68,9 <sup>d</sup>	0,3	34,58 <sup>g</sup>	0,01	18,45 <sup>g</sup>	0,03	220,92 <sup>h</sup>	1,27	10,31 <sup>h</sup>	0,01	3,51 <sup>h</sup>	0,01

CP – celkové polyfenoly, FL – celkové flavonoidy, AT – celkové antokyany

Výsledky jsou vyjádřeny jako střední hodnota ± SD (n = 6). Hodnoty v řádku s různými horními indexy vykazují statisticky významný rozdíl na hladině významnosti  $p < 0,05$ .

#### 4.2.2 Stanovení jednotlivých fenolických látek metodou RP-HPLC

Celkové obsahy stanovených fenolických látek (CP), flavonoidů (FL) a fenolových kyselin (FA) jsou uvedeny na obrázku 4. 2. 2. a obsahy jednotlivých fenolických látek v tabulkách 4. 2. 2. 1 a 4. 2. 2. 2.



Obr. 4.2.2: Celkový obsah fenolických sloučenin (CP), flavonoidů (FL) a fenolových kyselin (FA) v [mg.kg<sup>-1</sup>] v odrůdách jeřábů a aronie černé

Z dosažených výsledků je zřejmé, že se obsahy fenolických sloučenin stanovených metodou RP-HPLC u jednotlivých odrůd jeřábů i aronie významně lišily. Nejvyšší obsah CP 8307,4 mg.kg<sup>-1</sup> byl zjištěn u odrůdy Granatina. Vysoké obsahy CP obsahovaly také odrůdy Granatnaja – 7568,0 mg.kg<sup>-1</sup> a Titan – 7290,5 mg.kg<sup>-1</sup>. Velmi nízký obsah CP 857,4 mg.kg<sup>-1</sup> byl stanoven u odrůdy Discolor. Ve všech odrůdách se na celkovém obsahu CP podílely zejména fenolové kyseliny (FA), jejichž celkové obsahy se pohybovaly v rozmezí od 524,7 mg.kg<sup>-1</sup> (Discolor) do 7001,7 mg.kg<sup>-1</sup> (Granatina). Celkový obsah flavonoidů (FL) byl v mnohem nižší zastoupení v rozmezí od 332 mg.kg<sup>-1</sup> (Discolor) do 1304,6 mg.kg<sup>-1</sup> (Granatina).

Nejvíce zastoupenými flavanoly (FLAVAN) byly v plodech jeřábů a aronie epigallokatechin (EGK) a katechin (K). Rutin (RU) nejvíce zastoupeným flavonolem (FLAVON). Průměrné obsahy DKS výrazně převažovaly průměrný obsah DKB. Nejvíce zastoupenými kyselinami byly ze skupiny DKB kyselina protokatechová (PK) a ze skupiny DKS kyselina neochlorogenová (NCHL) a chlorogenová (CHL).

Tab. 4.2.2.1: Obsah jednotlivých a celkových flavonoidů a stilbenů [mg.kg<sup>-1</sup>] v odrůdách jeřábů a aronie černé

Flavonoidy [mg.kg <sup>-1</sup> ]	Jeřáb – odrůdy														Aronie	
	A.Krupnaja		Granatnaja		Granatina		Businka		Discolor		Koncentra		Titan		Nero	
	Mean	SD	Mean	SD	Mean	SD	Mean	SD	Mean	SD	Mean	SD	Mean	SD	Mean	SD
<i>Flavonoly</i>																
kvercetin	2,4 <sup>a</sup>	0,0	nd		nd		nd		nd		nd		nd		nd	
rutin	71,1 <sup>a</sup>	0,3	33,1 <sup>b</sup>	0,3	50,8 <sup>c</sup>	0,6	13,7 <sup>d</sup>	1,5	33,9 <sup>e</sup>	0,0	9,8 <sup>f</sup>	0,3	10,6 <sup>f</sup>	0,9	78,7 <sup>g</sup>	0,2
kemferol	nd		nd		nd		nd		nd		nd		nd		nd	
<i>Flavanoly</i>																
epigallokatechin	423,4 <sup>a</sup>	0,4	533,6 <sup>b</sup>	0,5	610,0 <sup>c</sup>	9,0	625,4 <sup>d</sup>	1,8	244,3 <sup>e</sup>	8,1	1167,5 <sup>f</sup>	4,6	458,4 <sup>g</sup>	6,4	321,0 <sup>h</sup>	0,6
epikatechin	4,2 <sup>a</sup>	0,2	18,7 <sup>b</sup>	1,5	10,3 <sup>c</sup>	0,0	6,8 <sup>d</sup>	0,1	31,1 <sup>e</sup>	0,0	3,3 <sup>f</sup>	0,1	9,6 <sup>g</sup>	0,2	6,9 <sup>d</sup>	0,1
katechin	165,5 <sup>a</sup>	3,2	583,1 <sup>b</sup>	6,0	633,6 <sup>c</sup>	1,9	560,5 <sup>d</sup>	4,9	23,4 <sup>e</sup>	0,1	497,7 <sup>f</sup>	1,2	475,6 <sup>g</sup>	0,8	431,9 <sup>h</sup>	1,1
<b>Stilbeny</b>																
resveratrol	3,3 <sup>a</sup>	0,1	0,9 <sup>b</sup>	0,0	1,1 <sup>c</sup>	0,0	0,8 <sup>d</sup>	0,0	nd		0,8 <sup>d</sup>	0,0	0,5 <sup>e</sup>	0,0	7,8 <sup>f</sup>	0,1
<b>Celkový obsah</b>																
<i>Flavonoly</i>	73,5 <sup>a</sup>	0,3	33,1 <sup>b</sup>	0,3	50,8 <sup>c</sup>	0,6	13,7 <sup>d</sup>	1,5	33,9 <sup>e</sup>	0,0	9,8 <sup>f</sup>	0,3	10,6 <sup>f</sup>	0,9	78,7 <sup>g</sup>	0,2
<i>Flavanoly</i>	593,1 <sup>a</sup>	3,7	1135,4 <sup>b</sup>	8,0	1253,8 <sup>c</sup>	10,9	1192,7 <sup>d</sup>	6,9	298,8 <sup>e</sup>	8,2	1668,6 <sup>f</sup>	5,8	943,6 <sup>g</sup>	7,4	759,9 <sup>h</sup>	1,8

nd – nebylo detekováno

Výsledky jsou vyjádřeny jako střední hodnota ± SD (n = 6). Hodnoty v řádku s různými horními indexy vykazují statisticky významný rozdíl na hladině významnosti  $p < 0,05$ .



Tab. 4.2.2.2: Obsah jednotlivých a celkových fenolových kyselin [mg.kg<sup>-1</sup>] v odrůdách jeřábů a aronie černé

Fenolové kyseliny [mg.kg <sup>-1</sup> ]	Jeřáb – odrůdy														Aronie	
	A Krupnaja		Granatnaja		Granatina		Businka		Discolor		Koncentra		Titan		Nero	
	Mean	SD	Mean	SD	Mean	SD	Mean	SD	Mean	SD	Mean	SD	Mean	SD	Mean	SD
<i>deriváty benzoové kys.</i>																
gallová	2,6 <sup>a</sup>	0,0	6,2 <sup>b</sup>	0,1	7,2 <sup>c</sup>	0,1	6,5 <sup>d</sup>	0,0	1,6 <sup>e</sup>	0,0	16,7 <sup>f</sup>	0,2	1,6 <sup>e</sup>	0,0	0,5 <sup>g</sup>	0,0
vanilová	37,8 <sup>a</sup>	0,3	nd		nd		nd		nd		nd		nd		37,8 <sup>a</sup>	0,3
syringová	18,6 <sup>a</sup>	0,5	19,5 <sup>a</sup>	0,4	44,3 <sup>b</sup>	0,2	22,7 <sup>c</sup>	0,2	2,4 <sup>d</sup>	0,2	3,9 <sup>e</sup>	0,1	0,6 <sup>f</sup>	0,0	nd	
protokatechová	44,3 <sup>a</sup>	0,1	39,3 <sup>b</sup>	0,8	52,1 <sup>c</sup>	0,2	41,1 <sup>b</sup>	0,2	11,9 <sup>d</sup>	0,0	32,8 <sup>e</sup>	0,1	47,0 <sup>f</sup>	0,4	6,5 <sup>g</sup>	0,5
etyléster protokatechové	6,3 <sup>a</sup>	0,1	4,4 <sup>b</sup>	0,2	5,5 <sup>c</sup>	0,1	8,4 <sup>d</sup>	0,1	2,4 <sup>e</sup>	0,0	0,7 <sup>f</sup>	0,1	9,0 <sup>g</sup>	0,0	nd	
4-hydroxybenzoová	41,0 <sup>a</sup>	0,3	22,1 <sup>b</sup>	0,1	28,7 <sup>c</sup>	0,5	21,5 <sup>d</sup>	0,0	6,9 <sup>e</sup>	0,0	2,6 <sup>f</sup>	0,1	9,6 <sup>g</sup>	0,1	17,2 <sup>h</sup>	0,1
ellagová	0,9 <sup>a</sup>	0,1	14,8 <sup>b</sup>	0,2	16,8 <sup>c</sup>	0,0	6,4 <sup>d</sup>	0,6	31,6 <sup>e</sup>	0,2	3,1 <sup>f</sup>	0,0	3,1 <sup>f</sup>	0,0	2,3 <sup>g</sup>	0,0
<i>deriváty skořicové kys.</i>																
t-skořicová	0,9 <sup>a</sup>	0,0	nd		nd		nd		nd		nd		nd		nd	
hydroxyskořicová	nd		nd		nd		nd		nd		nd		nd		nd	
kávová	1803,6 <sup>a</sup>	6,6	667,4 <sup>b</sup>	3,3	428,6 <sup>c</sup>	9,5	275,4 <sup>d</sup>	0,8	226,7 <sup>e</sup>	8,2	56,1 <sup>f</sup>	0,1	51,8 <sup>g</sup>	1,3	7,4 <sup>h</sup>	0,2
ferulová	115,8 <sup>a</sup>	0,2	7,1 <sup>b</sup>	0,2	9,1 <sup>c</sup>	0,9	8,7 <sup>c,d</sup>	0,4	nd		7,9 <sup>c,e</sup>	0,3	4,3 <sup>f</sup>	0,1	1,8 <sup>g</sup>	0,0
chlorogenová	1383,1 <sup>a</sup>	7,4	1961,8 <sup>b</sup>	30,0	2271,9 <sup>c</sup>	25,0	1767,8 <sup>d</sup>	13,4	189,7 <sup>e</sup>	5,4	2277,4 <sup>c</sup>	25,4	2375,2 <sup>f</sup>	38,6	839,2 <sup>g</sup>	5,6
neochlorogenová	1312,2 <sup>a</sup>	6,9	3627,5 <sup>b</sup>	60,7	4069,8 <sup>c</sup>	11,3	2955,0 <sup>d</sup>	12,8	43,6 <sup>e</sup>	0,9	2239,3 <sup>f</sup>	11,9	3816,0 <sup>g</sup>	9,4	3437,7 <sup>h</sup>	8,1
p-kumarová	2,4 <sup>a</sup>	0,0	3,9 <sup>b</sup>	0,1	5,8 <sup>c</sup>	0,0	2,7 <sup>d</sup>	0,0	2,8 <sup>d</sup>	0,1	6,3 <sup>e</sup>	0,1	13,6 <sup>f</sup>	0,2	4,5 <sup>g</sup>	0,0
sinapová	7,1 <sup>a</sup>		24,8 <sup>b</sup>	0,1	61,8 <sup>c</sup>	1,0	26,4 <sup>d</sup>	0,9	5,2 <sup>e</sup>	0,1	6,4 <sup>f</sup>	0,3	4,1 <sup>g</sup>	0,2	1,1 <sup>h</sup>	0,1
<b>Celkový obsah</b>																
<i>deriváty benzoové kys.</i>	151,4 <sup>a</sup>	1,4	106,3 <sup>b</sup>	1,7	154,7 <sup>c</sup>	1,1	106,6 <sup>b</sup>	1,1	56,8 <sup>d</sup>	0,5	59,7 <sup>e</sup>	0,5	70,8 <sup>f</sup>	0,5	64,2 <sup>g</sup>	0,9
<i>deriváty skořicové kys.</i>	4625,1 <sup>a</sup>	21,1	6292,4 <sup>b</sup>	94,3	6847,1 <sup>c</sup>	47,6	5036,2 <sup>d</sup>	28,3	467,9 <sup>e</sup>	14,7	4593,4 <sup>f</sup>	38,1	6265,1 <sup>b</sup>	48,1	4291,8 <sup>g</sup>	14,0

nd – nebylo detekováno

Výsledky jsou vyjádřeny jako střední hodnota ± SD (n = 6). Hodnoty v řádku s různými horními indexy vykazují statisticky významný rozdíl na hladině významnosti  $p < 0,05$ .

### 4.2.3 Stanovení antioxidační aktivity metodami DPPH, ACW a ACL

Hodnoty antioxidační aktivity (AOA) stanovené metodami DPPH, ACW a ACL v plodech jeřábů a aronie černé jsou uvedeny v tabulce 4.2.3.

Tab. 4.2.3: Antioxidační aktivita DPPH [g Troloxu.kg<sup>-1</sup>], ACW [g AK.kg<sup>-1</sup>] a ACL [g Troloxu.kg<sup>-1</sup>] v odrůdách jeřábů a aronie černé

Odrůdy	DPPH [g Troloxu.kg <sup>-1</sup> ]		ACW [g AK.kg <sup>-1</sup> ]		ACL [g Troloxu.kg <sup>-1</sup> ]	
	mean	SD	mean	SD	mean	SD
<b>Jeřáb</b>						
Alaja Krupnaja	8,61 <sup>a</sup>	0,13	156,87 <sup>a</sup>	0,26	15,11 <sup>a</sup>	0,26
Granatnaja	14,98 <sup>b</sup>	0,12	93,35 <sup>b</sup>	0,63	20,70 <sup>b</sup>	0,47
Granatina	12,49 <sup>c</sup>	0,03	124,89 <sup>c</sup>	0,81	23,32 <sup>c</sup>	0,53
Businka	16,16 <sup>d</sup>	0,05	131,67 <sup>d</sup>	0,64	16,59 <sup>d</sup>	0,35
Discolor	3,32 <sup>e</sup>	0,01	61,70 <sup>e</sup>	0,96	19,62 <sup>e</sup>	0,23
Koncentra	9,34 <sup>f</sup>	0,00	92,79 <sup>b</sup>	0,65	22,11 <sup>c</sup>	0,73
Titan	10,47 <sup>g</sup>	0,01	63,59 <sup>f</sup>	0,58	15,90 <sup>f</sup>	0,26
<b>Aronie</b>						
Nero	6,42 <sup>h</sup>	0,05	85,81 <sup>g</sup>	1,29	34,73 <sup>g</sup>	1,31

Výsledky jsou vyjádřeny jako střední hodnota ± SD (n = 6). Hodnoty ve sloupci s různými horními indexy vykazují statisticky významný rozdíl na hladině významnosti  $p < 0,05$ .

Téměř ve všech případech byly mezi jednotlivými odrůdami zjištěny statisticky významné rozdíly v hodnotách AOA. Nejnižší hodnoty AOA byly stanoveny metodou DPPH v rozmezí od 3,32 g Troloxu.kg<sup>-1</sup> (Discolor) do 16,16 g Troloxu.kg<sup>-1</sup> (Businka), které však byly vyšší než publikované hodnoty DPPH v plodech původem z ČR (Mlcek et al., 2014, s. 1082; Jurikova et al., 2014c, s. 321). U aronie Nero byla stanovena nižší hodnota DPPH 6,42 g Troloxu.kg<sup>-1</sup> na rozdíl od publikovaného množství u aronie Nero původem z ČR ze sklizně v letech 2008 až 2010 (Rop et al., 2010b, s. 2434). Nejvyšší hodnoty AOA byly stanoveny metodou ACW dosahující maxima 156,87 g AK.kg<sup>-1</sup> u světle-plodé odrůdy Alaja Krupnaja. Nejnižší hodnoty byly stanoveny u odrůd Discolor – 61,70 g AK.kg<sup>-1</sup> a Titan – 63,59 g AK.kg<sup>-1</sup>. Hodnoty získané metodou ACL byly výrazně nižší než ACW v rozsahu od 15,11 g Troloxu.kg<sup>-1</sup> (Alaja Krupnaja) a 15,90 g Troloxu.kg<sup>-1</sup> (Titan) do 23,32 g Troloxu.kg<sup>-1</sup> (Granatina) a 22,11 g Troloxu.kg<sup>-1</sup> (Koncentra). Velmi rozdílné hodnoty AOA v plodech jeřábů byly publikovány v závislosti na použité metodě stanovení (Jabłońska-Ryś et al., 2009, s. 118) a způsobu extrakce (Hasbal et al., 2015, s. 61).

#### **4.2.4 Vliv obsahu jednotlivých fenolických sloučenin na celkový obsah polyfenolů (CP), flavonoidů (FL) a antokyanů (AT)**

Metodou regresní analýzy byly v plodech jeřábů a aronie zjišťovány korelace vyjádřené Pearsonovými korelačními koeficienty (R) mezi celkovým obsahem polyfenolů (CP), flavonoidů (FL) a antokyanů (AT) stanovených spektrometrickými metodami a jednotlivými fenolickými sloučeninami stanovenými metodou RP-HPLC. Významné lineární korelace byly zjištěny mezi CP a obsahem resveratrolu (RES), derivátů kyseliny benzoové (DKB) a kyselinami syringovou (SI) a 4-hydroxybenzoovou (HB), dále mezi FL a epikatechinem (EK) a mezi AT a katechinem (K).

#### **4.2.5 Zhodnocení vlivu různých faktorů na antioxidační aktivitu**

V plodech mezidruhových odrůd jeřábů a aronie byly metodou regresní analýzy zjišťovány korelace mezi použitými metodami pro stanovení AOA. Dále byl sledován vliv CP, FL, AT a vitaminů C a E na AOA. Mezi použitými metodami pro stanovení AOA byly zjištěny pouze slabé korelace. Významné přímé lineární korelace byly stanoveny mezi CP a ACW, mezi AT a DPPH, dále mezi obsahy vitaminů C a ACW a E a ACL. V případě jednotlivých fenolických sloučenin byly nejsilnější korelace zjištěny mezi DPPH a obsahem katechinu (K), derivátů kyseliny skořicové (DKS) a kyselinami syringovou (SI), protokatechovou (PK), neochlorogenovou (NCHL), chlorogenovou (CHL) a sinapovou (SP). S ACW byly významné korelace zjištěny s obsahem rutinu (RU), resveratrolu (RES) a kyselinami 4-hydroxybenzoovou (HB), protokatechovou (PK), kávovou (KA), gallovou (GA) a ferulovou (FER).

### **4.3 Rakytník řešetlákový (*Hippophaë rhamnoides*, L.)**

#### **4.3.1 Stanovení lyofilizované vlhkosti, CP, FL a vitaminů C a E**

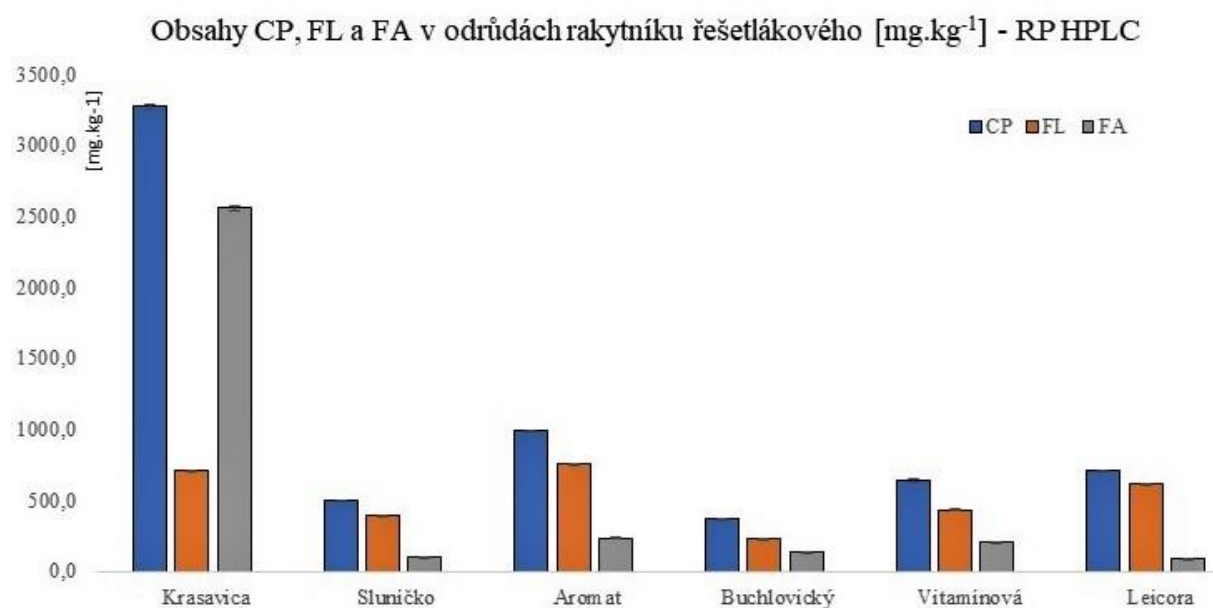
Hodnoty lyofilizované vlhkosti, celkových polyfenolů (CP), flavonoidů (FL), a vitaminů C a E v analyzovaných odrůdách rakytníku řešetlákového jsou uvedeny v tabulce 4.3.1.

Obsah lyofilizované vlhkosti v analyzovaných plodech rakytníků se pohyboval v rozsahu od 70,6 % (Leicora) do 81,3 % (Buchlovický). Vyšší hodnoty byly publikovány u plodů rakytníku původem z Ladaku (Stobdan et al., 2013, s. 47; Stobdan et al., 2010, s. 228) a Kanady (Araya-Farias et al., 2015, s. 354). Obsahy CP se pohybovaly v rozmezí od 6,41 g GA.kg<sup>-1</sup> (Leicora) do 14,87 g GA.kg<sup>-1</sup> (Vitaminová) a obsahy FL od 3,51 g RU.kg<sup>-1</sup> (Sluníčko) do 12,85 g RU.kg<sup>-1</sup> (Krasavica). Vysoká variabilita obsahů CP i FL byla publikována v závislosti na odlišném kultivaru, lokalitě, roku sklizně a stupni zralosti (Rop et al., 2014, s. 227; Gao et al., 2000, s. 1487; Araya-Farias et al., 2015, s. 354; Cosmulescu et al., 2017, s. 3127; Stobdan et al., 2013, s. 11). Rakytník je obecně považován za významný zdroj vitamínu C, jehož obsah se pohyboval

v rozmezí od 4,97 g.kg<sup>-1</sup> (Krasavica) do 15,33 g.kg<sup>-1</sup> (Aromat). Variabilita obsahu vitamínu C byla publikována v plodech rakytníků v závislosti na různých kultivarech, lokalitě i roku sklizně (Fatima et al., 2015, s. 186; Rop et al., 2014, s. 227; Araya-Farias et al., 2015, s. 354; Gutzeit et al., 2008, s. 617; Gao et al., 2000, s. 1487; Tiitinen et al., 2005, s. 1696; Tiitinen et al., 2006, s. 2512). Také byl u plodů rakytníků zaznamenán snižující se trend obsahu vitamínu C během zrání (Kallio et al., 2002, s. 6139; Arif et al., 2010, s. 3566). Obsahy vitamínu E se pohybovaly v rozmezí od 2,26 mg.kg<sup>-1</sup> (Leicora) do 4,39 mg.kg<sup>-1</sup> (Krasavica). Mnohonásobně vyšší obsahy vitamínu E byly publikovány v plodech rakytníků v závislosti na lokalitě (Stobdan et al., 2013, s. 47; Stobdan et al., 2010, s. 228; Pop et al., 2015, s. 174; Araya-Farias et al., 2015, s. 354; Fatima et al., 2015, s. 186).

#### 4.3.2 Stanovení jednotlivých fenolických látek metodou RP-HPLC

Celkové obsahy stanovených fenolických látek (CP), flavonoidů (FL) a fenolových kyselin (FA) jsou uvedeny na obrázku 4. 3. 2. a obsahy jednotlivých fenolických látek v tabulkách 4. 3. 2. 1 a 4. 3. 2. 2.



Obr. 4.3.3: Celkový obsah fenolických sloučenin (CP), flavonoidů (FL) a fenolových kyselin (FA) v [mg.kg<sup>-1</sup>] v odrůdách rakytníku řešetlákového

Nejvyšší obsah CP 3272,5 mg.kg<sup>-1</sup> byl zaznamenán v červenoplodé odrůdě Krasavica, a to zejména z důvodu vysokého obsahu FA 2558,1 mg.kg<sup>-1</sup>. V oranžových až žluto-oranžových odrůdách byl obsah CP mnohem nižší od 369,4 mg.kg<sup>-1</sup> (Buchlovický) do 992,6 mg.kg<sup>-1</sup> (Aromat) a obsahy FL v majoritním množství od 231,7 mg.kg<sup>-1</sup> (Buchlovický) do 753,8 mg.kg<sup>-1</sup> (Aromat) a FA v rozsahu od 92,9 mg.kg<sup>-1</sup> (Leicora) do 236,3 mg.kg<sup>-1</sup> (Aromat).

Nejvíce zastoupenými flavanoly (FLAVAN) byly v plodech odrůd rakytníku řešetlákového epigallokatechin (EGK) a katechin (K). Rutin (RU) byl nejvíce zastoupeným flavonolem (FLAVON). Průměrné obsahy DKS mírně převyšovaly obsahy DKB. Nejvíce zastoupenými kyselinami byly ze skupiny DKB kyselina vanilová (VA) a ze skupiny DKS neochlorogenová (NCHL) a chlorogenová (CHL).

#### 4.3.3 Stanovení antioxidační aktivity metodami DPPH, ACW a ACL

Hodnoty antioxidační aktivity (AOA) stanovené metodami DPPH, ACW a ACL v plodech odrůd rakytníku řešetlákového jsou uvedeny v tabulce 4.3.3.

Tab. 4.3.6: Antioxidační aktivita DPPH [g Troloxu.kg<sup>-1</sup>], ACW [g AK.kg<sup>-1</sup>] a ACL [g Troloxu.kg<sup>-1</sup>] v odrůdách rakytníku řešetlákového

Rakytník – odrůdy	DPPH [g Troloxu.kg <sup>-1</sup> ]		ACW [g AK.kg <sup>-1</sup> ]		ACL [g Troloxu.kg <sup>-1</sup> ]	
	mean	SD	mean	SD	mean	SD
Krasavica	8,67 <sup>a</sup>	0,02	55,81 <sup>a</sup>	0,87	20,73 <sup>a</sup>	0,51
Sluníčko	12,80 <sup>b</sup>	0,01	14,00 <sup>b</sup>	0,73	13,93 <sup>b</sup>	0,75
Aromat	1,88 <sup>c</sup>	0,03	10,83 <sup>c</sup>	0,36	6,17 <sup>c</sup>	0,60
Buchlovický	8,55 <sup>d</sup>	0,01	17,91 <sup>d</sup>	0,61	9,19 <sup>d</sup>	0,71
Vitaminová	3,75 <sup>e</sup>	0,01	26,89 <sup>e</sup>	0,89	15,49 <sup>b</sup>	0,81
Leicora	3,61 <sup>f</sup>	0,01	13,68 <sup>b</sup>	0,40	4,76 <sup>e</sup>	0,38

Výsledky jsou vyjádřeny jako střední hodnota ± SD (n = 6). Hodnoty ve sloupci s různými horními indexy vykazují statisticky významný rozdíl na hladině významnosti  $p < 0,05$ .

Téměř ve všech případech byly mezi jednotlivými odrůdami zjištěny statisticky významné rozdíly v hodnotách AOA. Nejnižší hodnoty DPPH byly stanoveny v rozmezí od 1,88 g Troloxu.kg<sup>-1</sup> (Aromat) do 12,80 g Troloxu.kg<sup>-1</sup> (Sluníčko). Nejnižší hodnota 10,83 g AK.kg<sup>-1</sup> AOA metodou ACW byla stanovena u odrůdy Aromat a nejvyšší 55,81 g AK.kg<sup>-1</sup> u červenoplodé odrůdy Krasavica. Metodou ACL byly hodnoty nižší než ACW v rozsahu od 4,76 g Troloxu.kg<sup>-1</sup> (Leicora) do 20,73 g Troloxu.kg<sup>-1</sup> (Krasavica). Vysoká variabilita hodnot AOA byla publikována v plodech rakytníků v závislosti na lokalitě a době zrání (Rop et al., 2014, s. 227; Bittová et al., 2014, s. 1159). Téměř dvojnásobně vyšší AOA různých extraktů z plodů rakytníků původem z Rumunska byla publikována ve srovnání s AOA syntetických antioxidantů butylhydroxytoluenu (BHT) a butylhydroxyanizolu (BHA) (Papuc et al., 2008, s. 4052).

Tab. 4.2.3.1: Obsah vlhkosti, CP, FL, AT, vitaminů C a E v odrůdách rakytníku řešetlákového

Odrůdy	Vlhkost [%]		CP [g GA.kg <sup>-1</sup> ]		FL [g RU.kg <sup>-1</sup> ]		Vitamin C [g.kg <sup>-1</sup> ]		Vitamin E [mg.kg <sup>-1</sup> ]	
	Mean	SD	Mean	SD	Mean	SD	Mean	SD	Mean	SD
Krasavica	80,2 <sup>a</sup>	0,1	7,61 <sup>a</sup>	0,03	12,85 <sup>a</sup>	0,15	4,97 <sup>a</sup>	0,01	4,39 <sup>a</sup>	0,03
Sluníčko	78,8 <sup>b</sup>	0,1	11,48 <sup>b</sup>	0,00	3,51 <sup>b</sup>	0,05	7,21 <sup>b</sup>	0,03	2,57 <sup>b</sup>	0,01
Aromat	80,2 <sup>a</sup>	0,2	7,59 <sup>a</sup>	0,08	4,66 <sup>c</sup>	0,06	15,33 <sup>c</sup>	0,00	2,46 <sup>c</sup>	0,03
Buchlovický	81,3 <sup>c</sup>	0,6	9,33 <sup>c</sup>	0,01	5,61 <sup>d</sup>	0,06	13,82 <sup>d</sup>	0,00	3,46 <sup>d</sup>	0,02
Vitaminová	76,2 <sup>d</sup>	0,7	14,87 <sup>d</sup>	0,00	3,58 <sup>b</sup>	0,08	13,33 <sup>e</sup>	0,05	4,24 <sup>e</sup>	0,00
Leicora	70,6 <sup>e</sup>	0,2	6,41 <sup>e</sup>	0,01	4,18 <sup>e</sup>	0,10	7,16 <sup>b</sup>	0,04	2,26 <sup>f</sup>	0,03

CP – celkové polyfenoly, FL – celkové flavonoidy.

Výsledky jsou vyjádřeny jako střední hodnota ± SD (n = 6). Hodnoty v řádku s různými horními indexy vykazují statisticky významný rozdíl na hladině významnosti  $p < 0,05$ .

Tab. 4.3.3.1: Obsah jednotlivých a celkových flavonoidů a stilbenu [mg.kg<sup>-1</sup>] v odrůdách rakytníku řešetlákového

Flavonoidy [mg.kg <sup>-1</sup> ]	Rakytník – odrůdy											
	Krasavica		Sluníčko		Aromat		Buchlovický		Vitaminová		Leicora	
	Mean	SD	Mean	SD	Mean	SD	Mean	SD	Mean	SD	Mean	SD
<b>Flavanoly</b>												
kvercetin	nd		nd		nd		nd		nd		nd	
rutin	6,7 <sup>a</sup>	0,1	24,3 <sup>b</sup>	0,2	38,4 <sup>c</sup>	0,1	34,5 <sup>d</sup>	0,0	92,46 <sup>e</sup>	3,1	9,5 <sup>f</sup>	0,1
kemferol	nd		nd		nd		nd		nd		nd	
<b>Flavanoly</b>												
epigallokatechin	358,6 <sup>a</sup>	0,4	178,8 <sup>b</sup>	2,5	497,4 <sup>c</sup>	0,8	116,5 <sup>d</sup>	0,4	175,7 <sup>b</sup>	3,4	247,9 <sup>e</sup>	0,5
epikatechin	21,9 <sup>a</sup>	0,3	35,8 <sup>b</sup>	0,2	29,3 <sup>c</sup>	0,1	13,8 <sup>d</sup>	0,3	49,3 <sup>e</sup>	0,3	14,9 <sup>f</sup>	0,1
katechin	327,1 <sup>a</sup>	0,9	153,3 <sup>b</sup>	0,3	188,8 <sup>c</sup>	0,7	66,9 <sup>d</sup>	0,4	115,6 <sup>e</sup>	0,1	345,1 <sup>f</sup>	1,3
<b>Stilbeny</b>												
resveratrol	nd		4,4 <sup>a</sup>	0,1	2,4 <sup>b</sup>	0,1	1,4 <sup>c</sup>	0,0	4,0 <sup>d</sup>	0,1	0,5 <sup>e</sup>	0,0
<b>Celkový obsah</b>												
<b>Flavanoly</b>	6,7 <sup>a</sup>	0,1	24,3 <sup>b</sup>	0,2	38,4 <sup>c</sup>	0,1	34,5 <sup>d</sup>	0,0	92,5 <sup>e</sup>	3,1	9,5 <sup>f</sup>	0,1
<b>Flavanoly</b>	707,6 <sup>a</sup>	1,6	367,8 <sup>b</sup>	3,0	715,4 <sup>c</sup>	1,6	197,2 <sup>d</sup>	1,2	340,6 <sup>e</sup>	3,7	607,8 <sup>f</sup>	1,9

nd – nebylo detekováno

Výsledky jsou vyjádřeny jako střední hodnota ± SD (n = 6). Hodnoty v řádku s různými horními indexy vykazují statisticky významný rozdíl na hladině významnosti  $p < 0,05$ .

Tab. 4.3.3.2: Obsah jednotlivých a celkových fenolových kyselin [ $\text{mg}\cdot\text{kg}^{-1}$ ] v odrůdách rakytníku řešetlákového

Fenolové kyseliny [ $\text{mg}\cdot\text{kg}^{-1}$ ]	Rakytník – odrůdy											
	Krasavica		Sluníčko		Aromat		Buchlovický		Vitaminová		Leicora	
	Mean	SD	Mean	SD	Mean	SD	Mean	SD	Mean	SD	Mean	SD
<i>deriváty benzoové kys.</i>												
gallová	13,9 <sup>a</sup>	0,1	18,6 <sup>b</sup>	0,2	39,4 <sup>c</sup>	0,1	14,2 <sup>d</sup>	0,1	11,6 <sup>e</sup>	0,1	22,0 <sup>f</sup>	0,0
vanilová	1008,1 <sup>a</sup>	8,1	6,8 <sup>b</sup>	0,5	18,3 <sup>c</sup>	0,1	35,5 <sup>d</sup>	0,7	8,1 <sup>e</sup>	0,1	4,0 <sup>f</sup>	0,1
syringová	6,9 <sup>a</sup>	0,0	2,0 <sup>b</sup>	0,2	4,6 <sup>c</sup>	0,1	2,8 <sup>d</sup>	0,1	2,0 <sup>b</sup>	0,0	2,9 <sup>d</sup>	0,0
protokatechová	15,7 <sup>a</sup>	0,1	8,6 <sup>b</sup>	0,1	11,1 <sup>c</sup>	0,1	8,8 <sup>b</sup>	0,1	13,2 <sup>d</sup>	0,2	14,1 <sup>e</sup>	0,2
etyléster protokatechové	nd		9,9 <sup>a</sup>	0,1	31,1 <sup>b</sup>	0,1	9,0 <sup>c</sup>	0,0	8,8 <sup>c</sup>	0,3	4,3 <sup>d</sup>	0,1
4-hydroxybenzoová	31,7 <sup>a</sup>	0,1	3,2 <sup>b</sup>	0,1	8,3 <sup>c</sup>	0,1	1,7 <sup>d</sup>	0,0	1,9 <sup>e</sup>	0,0	4,1 <sup>f</sup>	0,0
ellagová	0,1 <sup>a</sup>	0,00	0,1 <sup>a</sup>	0,0	2,7 <sup>b</sup>	0,0	1,3 <sup>c</sup>	0,0	0,6 <sup>d</sup>	0,0	1,0 <sup>e</sup>	0,0
<i>deriváty skořicové kys.</i>												
t-skořicová	nd		nd		nd		nd		nd		nd	
hydroxyskořicová	nd		2,4 <sup>a</sup>	0,1	6,2 <sup>b</sup>	0,1	2,7 <sup>c</sup>	0,0	16,0 <sup>d</sup>	0,1	0,7 <sup>e</sup>	0,0
kávová	9,2 <sup>a</sup>	0,1	13,7 <sup>b</sup>	0,1	22,2 <sup>c</sup>	0,1	10,6 <sup>d</sup>	0,2	20,8 <sup>e</sup>	0,2	3,1 <sup>f</sup>	0,1
ferulová	1,4 <sup>a</sup>	0,0	2,9 <sup>b</sup>	0,0	5,9 <sup>c</sup>	0,0	1,1 <sup>d</sup>	0,0	2,4 <sup>e</sup>	0,0	3,4 <sup>f</sup>	0,1
chlorogenová	36,5 <sup>a</sup>	0,1	2,1 <sup>b</sup>	0,1	12,7 <sup>c</sup>	0,0	3,3 <sup>d</sup>	0,1	44,7 <sup>e</sup>	0,0	4,0 <sup>f</sup>	0,1
neochlorogenová	1434,0 <sup>a</sup>	10,5	6,8 <sup>b</sup>	0,1	2,2 <sup>c</sup>	0,0	25,8 <sup>d</sup>	0,2	3,5 <sup>e</sup>	0,0	4,7 <sup>f</sup>	0,0
p-kumarová	0,3 <sup>a</sup>	0,0	10,3 <sup>b</sup>	0,1	19,1 <sup>c</sup>	0,2	3,8 <sup>d</sup>	0,1	5,2 <sup>e</sup>	0,0	18,4 <sup>f</sup>	0,1
sinapová	0,3 <sup>a</sup>	0,0	14,0 <sup>b</sup>	0,1	52,6 <sup>c</sup>	0,5	15,8 <sup>d</sup>	0,0	67,1 <sup>e</sup>	0,0	6,4 <sup>f</sup>	0,1
<b>Celkový obsah</b>												
<i>deriváty benzoové kys.</i>	1076,4 <sup>a</sup>	8,4	49,2 <sup>b</sup>	1,0	115,5 <sup>c</sup>	0,5	73,1 <sup>d</sup>	0,9	46,1 <sup>e</sup>	0,7	52,3 <sup>f</sup>	0,5
<i>deriváty skořicové kys.</i>	1481,8 <sup>a</sup>	10,7	52,2 <sup>b</sup>	0,6	120,9 <sup>c</sup>	0,9	63,2 <sup>d</sup>	0,6	159,7 <sup>e</sup>	0,4	40,6 <sup>f</sup>	0,4

nd – nebylo detekováno

Výsledky jsou vyjádřeny jako střední hodnota  $\pm$  SD ( $n = 6$ ). Hodnoty v řádku s různými horními indexy vykazují statisticky významný rozdíl na hladině významnosti  $p < 0,05$ .



#### 4.3.4 Vliv obsahu jednotlivých fenolických sloučenin na celkový obsah polyfenolů (CP) a flavonoidů (FL)

Metodou regresní analýzy byly v plodech odrůd rakytníku řešetlákového zjišťovány korelace vyjádřené Pearsonovými korelačními koeficienty (R) mezi celkovým obsahem polyfenolů (CP) a flavonoidů (FL) stanovených spektrometrickými metodami a jednotlivými fenolickými sloučeninami stanovenými metodou RP-HPLC. Velmi silné pozitivní lineární korelace byly nalezeny mezi obsahem CP a obsahem rutinu (RU), epikatechinu (EK), resveratrolu (RES) a kyselinami kávovou (KA) a sinapovou (SP).

#### 4.3.5 Zhodnocení vlivu různých faktorů na antioxidační aktivitu

V odrůdách rakytníku byly metodou regresní analýzy také zjišťovány korelace mezi použitými metodami pro stanovení AOA. Dále byl sledován vliv CP, FL, AT a vitaminů C a E na AOA. Významné pozitivní korelace byly stanoveny mezi ACW a ACL a také mezi DPPH a ACL a dále mezi FL a ACW a ACL. Velmi silná přímá korelace byla nalezena mezi obsahem vitaminu E a ACL. Fenolové kyseliny vykazovaly s metodami PCL významné korelace, a to mezi ACW a deriváty kyseliny benzoové (DKB) a skořicové (DKS) a jednotlivými kyselinami vanilovou (VA), 4-hydroxybenzoovou (HB), syringovou (SI), protokatechovou (PK), neochlorogenovou (NCHL) a chlorogenovou (CHL). S metodou ACL byly zjištěny silné pozitivní korelace s DKB, DKS a jednotlivými kyselinami vanilovou (VA), 4-hydroxybenzoovou (HB), ellagovou (EL), neochlorogenovou (NCHL) a chlorogenovou (CHL).

### 4.4 Zimolez kamčatský (*Lonicera caerulea* L. var. *Kamtschatica* Pojark)

#### 4.4.1 Stanovení lyofilizované vlhkosti, CP, FL, AT a vitaminů C a E

Hodnoty lyofilizované vlhkosti, celkových polyfenolů (CP), flavonoidů (FL), antokyanů (AT) a vitaminů C a E v analyzovaných odrůdách zimolezu kamčatského jsou uvedeny v tabulce 4.4.1.

Průměrný obsah lyofilizované vlhkosti byl nižší u vzorků z Lednice (81,83 %) než u vzorků z Žabčic (82,60 %). V plodech z Lednice se pohyboval od 80,93 % (Amfora) do 83,22 % (Fialka) a od 82,06 % (Remont) do 83,71 (Amfora) u vzorků z Žabčic. Publikované hodnoty vlhkosti byly v souladu nebo vyšší u plodů odrůd zimolezu kamčatského ze Slovenska (Jurikova et al., 2014b, s. 217), Polska (Wojdylo et al., 2013, s. 12075), Kanady (Rupasinghe et al., 2012, s. 1315) a ČR (Heinrich et al., 2008, s. 247). Hodnoty CP, FL a AT byly mezi odrůdami statisticky rozdílné, a to z obou lokalit. Průměrné obsahy CP 33,21 g GA.kg<sup>-1</sup> a FL 42,51 g RU.kg<sup>-1</sup> byly u plodů z Lednice nižší než u vzorků z Žabčic, kde dosáhly hodnot CP 40,76 g GA.kg<sup>-1</sup> a FL 44,07 g RU.kg<sup>-1</sup>.

Průměrné hodnoty AT byly naopak u vzorků z Lednice vyšší – 382,14 mg COG.100 g<sup>-1</sup> než u vzorků z Žabčic – 335,89 mg COG.100 g<sup>-1</sup>. Obsahy CP se pohybovaly u vzorků z Lednice od 17,52 g GA.kg<sup>-1</sup> (Altaj) do 47,75 g GA.kg<sup>-1</sup> (Maistar) a u vzorků z Žabčic od 28,41 g GA.kg<sup>-1</sup> (Leningradský velikán) do 54,08 g GA.kg<sup>-1</sup> (Amfora), což bylo v souladu s publikovanými hodnotami v odrůdách z ČR (Mlček, 2016b, s. 92) a také v plodech z Kanady (Rupasinghe et al., 2015, s. 1314; Khattab et al., 2015, s. 235). Na druhou stranu byly nižší než průměrná hodnota CP v plodech z jiných lokalit v Kanadě (Rupasinghe et al., 2015, s. 1085) a také než hodnota CP v plodech z Ruska (Lefèvre et al., 2011, s. 164). Obsahy FL se pohybovaly u vzorků z Lednice v rozmezí od 17,67 g RU.kg<sup>-1</sup> (Altaj) do 61,43 g RU.kg<sup>-1</sup> (Fialka) a u vzorků z Žabčic od 28,41 g RU.kg<sup>-1</sup> (Leningradský velikán) do 60,44 g RU.kg<sup>-1</sup> (Fialka), což bylo mnohem více než publikované hodnoty v odrůdách z ČR (Mlček, 2016b, s. 92) a Kanady (Rupasinghe et al., 2015, s. 1085; Rupasinghe et al., 2015, s. 1314). Obsahy AT se pohybovaly v plodech z Lednice v rozsahu od 187,99 mg COG.100 g<sup>-1</sup> (Altaj) do 647,54 mg COG.100 g<sup>-1</sup> (Maistar) a u vzorků z Žabčic od 190,93 mg COG.100 g<sup>-1</sup> (Remont) do 490,55 mg COG.100 g<sup>-1</sup> (Amfora). Mnohonásobně vyšší hodnota byla publikována v plodech z Ruska (Lefèvre et al., 2011, s. 164) a Kanady (Rupasinghe et al., 2015, s. 1085). Vliv nízké teploty na obsah AT v závislosti na technologickém zpracování plodů byl publikován v plodech ze Slovenska (Jurikova et al., 2014b, s. 217). Vliv roku sběru na obsah AT byl evidován v plodech z Polska (Małodobry et al., 2010, s. 48). Statisticky významné rozdíly byly téměř u všech odrůd zjištěny také v obsahu vitamínu C a E, jejichž průměrné obsahy byly vyšší u vzorků z Lednice – 24,02 g.kg<sup>-1</sup> a 2,35 mg.kg<sup>-1</sup> než vzorků z Žabčic – 20,83 g.kg<sup>-1</sup> a 1,73 mg.kg<sup>-1</sup>, v uvedeném pořadí. Obsah vitamínu C se u vzorků z Lednice pohyboval od 18,41 g.kg<sup>-1</sup> (Altaj) do 28,55 g.kg<sup>-1</sup> (Maistar), u vzorků z Žabčic od 13,51 g.kg<sup>-1</sup> (Remont) do 27,15 g.kg<sup>-1</sup> (Amfora). Nižší obsahy vitamínu C byly publikovány v plodech původem z ČR (Mlček, 2016b, s. 92), ze Slovenska (Jurikova et al., 2014b, s. 217) a také v plodech původem z Polska (Wojdylo et al., 2013, s. 12078). Obsah vitamínu C může být do značné míry ovlivněn lokalitou, odrůdou a s ní spojenými genetickými faktory, ale také klimatickými podmínkami během vegetační sezóny. Vliv roku sběru na obsah vitamínu C byl publikován v plodech zimolezu kamčatského původem z Polska (Małodobry et al., 2010, s. 48). Vliv pozdějšího sběru plodů dvou odrůd zimolezu kamčatského z Polska se projevil snížením obsahu vitamínu C u ranější odrůdy Wojtek o 40 % a u pozdnější odrůdy Brazowa o 34 % (Ochmian et al., 2010, s. 142). V dalších letech se jeho obsah snížil o 33 % (Wojtek) a o 27 % (Brazowa) (Ochmian et al., 2012, s. 159). Nejnížší obsahy vitamínu E byly stanoveny u odrůdy Maistar z obou lokalit – 1,59 mg.kg<sup>-1</sup> (Lednice) a 0,90 mg.kg<sup>-1</sup> (Žabčice). Nejvyšší obsahy byly 3,70 mg.kg<sup>-1</sup> u odrůdy Altaj (Lednice) a 3,66 mg.kg<sup>-1</sup> u odrůdy Leningradský velikán (Žabčice).

Tab. 4.4.1: Obsah vlhkosti, CP, FL, AT, vitaminů C a E v odrůdách v odrůdách zimolezu kamčatského

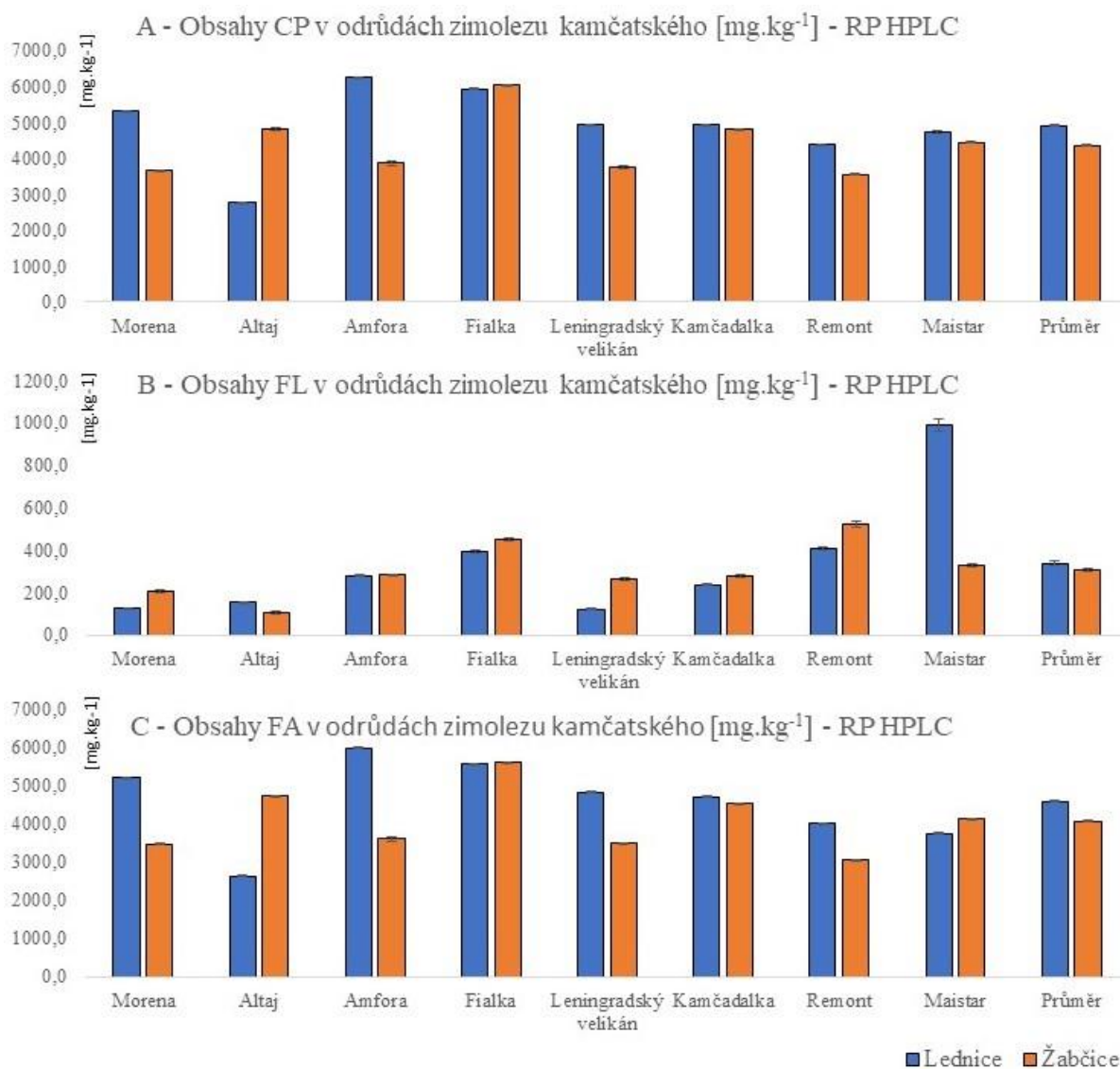
Odrůdy	Vlhkost		CP		FL		AT		Vitamin C		Vitamin E	
	Mean	SD	Mean	SD	Mean	SD	Mean	SD	Mean	SD	Mean	SD
<b>Lednice</b>												
Morena	81,39 <sup>a,c,d,e,f</sup>	0,32	37,23 <sup>a,e,o</sup>	0,24	55,69 <sup>a</sup>	0,60	454,18 <sup>a</sup>	12,17	25,76 <sup>a</sup>	0,05	2,15 <sup>a</sup>	0,03
Altaj	82,93 <sup>b</sup>	0,64	17,52 <sup>b</sup>	0,28	17,67 <sup>b</sup>	0,15	187,99 <sup>b</sup>	2,66	18,41 <sup>b</sup>	0,60	3,70 <sup>b</sup>	0,00
Amfora	80,93 <sup>a,c,f</sup>	0,28	33,57 <sup>c</sup>	0,53	33,54 <sup>c</sup>	0,59	477,34 <sup>c</sup>	8,33	27,19 <sup>c</sup>	0,01	2,77 <sup>c</sup>	0,00
Fialka	83,22 <sup>b</sup>	0,17	30,67 <sup>d</sup>	0,16	61,43 <sup>d,l</sup>	0,24	362,90 <sup>d</sup>	7,42	21,26 <sup>d</sup>	0,10	1,67 <sup>d</sup>	0,01
Leningradský velikán	81,83 <sup>a,c,d,e,f</sup>	0,57	33,53 <sup>c</sup>	0,62	40,59 <sup>e,g,p</sup>	0,30	320,38 <sup>e</sup>	2,17	26,69 <sup>e</sup>	0,16	2,46 <sup>e</sup>	0,06
Kamčadalka	81,84 <sup>a,d,e,f</sup>	0,36	36,50 <sup>a,e,o</sup>	0,69	42,73 <sup>f,i,p</sup>	0,41	365,95 <sup>d</sup>	6,50	24,48 <sup>f</sup>	0,24	2,59 <sup>e</sup>	0,10
Remont	81,13 <sup>a,c,d,e,f</sup>	0,40	28,87 <sup>f,l</sup>	0,99	40,75 <sup>e,g,o,p</sup>	0,36	240,85 <sup>f</sup>	3,30	19,81 <sup>g</sup>	0,06	1,88 <sup>f</sup>	0,02
Maistar	81,33 <sup>a,c,d,e,f</sup>	0,25	47,75 <sup>g,l</sup>	0,43	47,65 <sup>h</sup>	0,60	647,54 <sup>g</sup>	5,90	28,55 <sup>h</sup>	0,06	1,59 <sup>g</sup>	0,01
<b>Žabčice</b>												
Morena	83,16 <sup>a</sup>	0,20	43,83 <sup>h,n</sup>	0,22	43,52 <sup>f,i,n</sup>	0,51	281,55 <sup>h</sup>	2,96	16,28 <sup>i</sup>	0,13	1,48 <sup>h</sup>	0,01
Altaj	82,23 <sup>b,d,e,f,g</sup>	0,17	38,23 <sup>i,k</sup>	0,71	38,66 <sup>j</sup>	0,48	321,30 <sup>e</sup>	3,62	23,10 <sup>j</sup>	0,22	1,94 <sup>i</sup>	0,03
Amfora	83,71 <sup>c</sup>	0,27	54,08 <sup>j</sup>	0,18	54,11 <sup>k</sup>	0,13	490,55 <sup>i</sup>	4,13	27,15 <sup>c</sup>	0,23	1,57 <sup>g</sup>	0,01
Fialka	82,33 <sup>b,d,e,f</sup>	0,13	39,18 <sup>k</sup>	0,63	60,44 <sup>d,l</sup>	0,88	342,76 <sup>j</sup>	5,03	23,43 <sup>j</sup>	0,27	1,24 <sup>j</sup>	0,02
Leningradský velikán	82,19 <sup>b,d,e,f,g</sup>	0,04	28,41 <sup>f,l</sup>	0,46	28,41 <sup>m</sup>	0,47	330,69 <sup>k</sup>	5,61	19,05 <sup>k</sup>	0,02	3,66 <sup>b</sup>	0,03
Kamčadalka	82,44 <sup>b,d,e,f,h</sup>	0,22	44,28 <sup>h,m</sup>	0,46	44,35 <sup>i,n</sup>	0,36	272,03 <sup>l</sup>	5,31	18,85 <sup>b</sup>	0,03	1,95 <sup>i</sup>	0,02
Remont	82,06 <sup>b,e,g</sup>	0,12	41,51 <sup>n</sup>	0,70	41,38 <sup>e,g,o,p</sup>	0,48	190,93 <sup>b</sup>	3,16	13,51 <sup>l</sup>	0,13	1,07 <sup>k</sup>	0,04
Maistar	82,64 <sup>f,h</sup>	0,10	36,57 <sup>a,e,o</sup>	0,59	41,68 <sup>f,o,p</sup>	1,32	457,29 <sup>a</sup>	5,43	25,28 <sup>m</sup>	0,06	0,90 <sup>l</sup>	0,01

CP – celkové polyfenoly, FL – celkové flavonoidy, AT – celkové antokyany

Výsledky jsou vyjádřeny jako střední hodnota ± SD (n = 6). Hodnoty v řádku s různými horními indexy vykazují statisticky významný rozdíl na hladině významnosti  $p < 0,05$ .

#### 4.4.2 Stanovení jednotlivých fenolických látek metodou RP-HPLC

Celkové obsahy stanovených fenolických látek (CP), flavonoidů (FL) a fenolových kyselin (FA) v plodech různých odrůd zimolezu kamčatského jsou uvedeny na obrázku 4. 4. 3. a v tabulkách 4. 3. 2. 1 až 4. 3. 2. 4.



Obr. 4.4.3: A – celkový obsah fenolických sloučenin (CP), B – flavonoidů (FL) a C – fenolových kyselin (FA) v [mg.kg<sup>-1</sup>] v odrůdách zimolezu kamčatského

Z vyobrazených výsledků vyplývá, že obsah CP byl vyšší v plodech zimolezů kamčatských z lokality Lednice s průměrným obsahem 4912,0 mg.kg<sup>-1</sup>, zatímco u vzorků z Žabčic byl průměrný obsah 4370,1 mg.kg<sup>-1</sup>. Většinové zastoupení měly FA, jejichž průměrné obsahy byly u vzorků z Lednice 4571,3 mg.kg<sup>-1</sup> a u vzorků z Žabčic 4065,1 mg.kg<sup>-1</sup>. V menšinovém zastoupení byly FL s průměrným obsahem u vzorků z Lednice 338,5 mg.kg<sup>-1</sup> a u vzorků z Žabčic 303,5 mg.kg<sup>-1</sup>. Nejvyšší obsahy CP byly zjištěny v odrůdách Amfora (Lednice)

– 6244,3 mg.kg<sup>-1</sup> a Fialka (Žabčice) – 6036,8 mg.kg<sup>-1</sup>. Naopak nejnižší obsahy CP byly zjištěny v odrůdách Altaj (Lednice) – 2781,3 mg.kg<sup>-1</sup> a Remont (Žabčice) – 3563,2 mg.kg<sup>-1</sup>. Nejvyšší obsahy FA byly zjištěny v odrůdách Amfora (Lednice) – 5960,0 mg.kg<sup>-1</sup> a Fialka (Žabčice) – 5586,7 mg.kg<sup>-1</sup>. Naopak nejnižší obsahy FA byly zjištěny v odrůdách Altaj (Lednice) – 2626,3 mg.kg<sup>-1</sup> a Remont (Žabčice) – 3043,1 mg.kg<sup>-1</sup>. Nejvyšší obsahy FL byly zjištěny v odrůdách Maistar (Lednice) – 988,1 mg.kg<sup>-1</sup> a Remont (Žabčice) – 519,7 mg.kg<sup>-1</sup> a jejich nejnižší množství bylo stanoveno v odrůdách Leningradský velikán – 122,6 mg.kg<sup>-1</sup> a Morena – 123,3 mg.kg<sup>-1</sup> z Lednice a v odrůdě Altaj – 105,1 mg.kg<sup>-1</sup> z Žabčic. Vliv doby sběru na obsah CP byl publikován u plodů zimolezu kamčatského původem z Polska (Ochmian et al., 2010, s. 143; Ochmian et al., 2012, s. 160).

Nejvíce zastoupeným flavanolem (FLAVAN) v plodech odrůd zimolezu kamčatského z obou lokalit byl epigallokatechin (EGK) a nejvíce zastoupeným flavonolem (FLAVON) byl rutin (RU), jehož průměrné obsahy byly nejvyšší ze všech analyzovaných plodů různých biologických druhů. Průměrné obsahy DKS výrazně převažovaly průměrný obsah DKB. Nejvíce zastoupenými kyselinami byly ze skupiny DKB kyselina protokatechová (PK) a ze skupiny DKS kyselina chlorogenová (CHL), jejíž obsahy byly opět nejvyšší ze všech analyzovaných plodů různých biologických druhů.

Tab. 4.3.2.1: Obsah jednotlivých a celkových flavonoidů a stilbenů [mg.kg<sup>-1</sup>] v odrůdách zimolezu kamčatského – Lednice

Flavonoidy [mg.kg <sup>-1</sup> ]	Kamčatské borůvky – Lednice															
	Morena		Altaj		Amfora		Fialka		Leningradský velikán		Kamčadalka		Remont		Maistar	
	Mean	SD	Mean	SD	Mean	SD	Mean	SD	Mean	SD	Mean	SD	Mean	SD	Mean	SD
<b>Flavonoly</b>																
kvercetin	1,3 <sup>a</sup>	0,0	0,6 <sup>b</sup>	0,0	1,9 <sup>c</sup>	0,1	0,9 <sup>d</sup>	0,0	0,5 <sup>b</sup>	0,1	1,2 <sup>e</sup>	0,0	1,6 <sup>f</sup>	0,0	5,4 <sup>g</sup>	0,1
rutin	43,2 <sup>a</sup>	0,3	91,0 <sup>b</sup>	0,2	38,1 <sup>c</sup>	0,7	147,8 <sup>d</sup>	2,4	42,9 <sup>a</sup>	0,1	122,4 <sup>f</sup>	2,2	29,9 <sup>g</sup>	0,7	104,0 <sup>h</sup>	0,5
kemferol	nd		nd		nd		nd		nd		nd		nd		nd	
<b>Flavanoly</b>																
epigallokatechin	45,4 <sup>a</sup>	3,9	22,7 <sup>b</sup>	3,4	151,4 <sup>c</sup>	2,0	178,1 <sup>d</sup>	3,2	31,7 <sup>e</sup>	0,5	81,9 <sup>f</sup>	1,6	241,7 <sup>g</sup>	5,0	779,7 <sup>h</sup>	27,0
epikatechin	6,5 <sup>a</sup>	0,4	34,1 <sup>b</sup>	0,3	5,9 <sup>c</sup>	0,1	10,5 <sup>d</sup>	0,0	12,8 <sup>e</sup>	0,3	5,0 <sup>f</sup>	0,1	53,0 <sup>g</sup>	0,5	5,9 <sup>a,c</sup>	0,3
katechin	26,9 <sup>a</sup>	1,4	5,3 <sup>b</sup>	0,1	81,6 <sup>c</sup>	0,1	56,9 <sup>d</sup>	0,3	34,7 <sup>e</sup>	0,3	27,4 <sup>a</sup>	0,4	83,5 <sup>f</sup>	0,4	93,0 <sup>g</sup>	2,2
<b>Stilbeny</b>																
resveratrol	2,0 <sup>a,e,g</sup>	0,1	1,2 <sup>b</sup>	0,1	5,5 <sup>c</sup>	0,0	3,3 <sup>d</sup>	0,1	1,1 <sup>b</sup>	0,0	2,0 <sup>e</sup>	0,0	0,5 <sup>f</sup>	0,0	1,9 <sup>g</sup>	0,0
<b>Celkový obsah</b>																
<b>Flavonoly</b>	44,5 <sup>a</sup>	0,3	91,7 <sup>b</sup>	0,2	40,0 <sup>c</sup>	0,8	148,7 <sup>d</sup>	2,4	43,3 <sup>e</sup>	0,2	123,5 <sup>f</sup>	2,3	31,5 <sup>g</sup>	0,8	109,4 <sup>h</sup>	0,6
<b>Flavanoly</b>	78,8 <sup>a</sup>	5,7	62,1 <sup>b</sup>	3,8	238,8 <sup>c</sup>	2,2	245,4 <sup>d</sup>	3,6	79,2 <sup>a</sup>	1,1	114,3 <sup>e</sup>	2,2	378,2 <sup>f</sup>	5,8	878,6 <sup>g</sup>	29,4

nd – nebylo detekováno

Výsledky jsou vyjádřeny jako střední hodnota ± SD (n = 6). Hodnoty v řádku s různými horními indexy vykazují statisticky významný rozdíl na hladině významnosti  $p < 0,05$ .

Tab. 4.3.2.2: Obsah jednotlivých a celkových flavonoidů a stilbenů [mg.kg<sup>-1</sup>] v odrůdách zimolezu kamčatského – Žabčice

Flavonoidy [mg.kg <sup>-1</sup> ]	Kamčatské borůvky – Žabčice															
	Morena		Altaj		Amfora		Fialka		Leningradský velikán		Kamčadalka		Remont		Maistar	
	Mean	SD	Mean	SD	Mean	SD	Mean	SD	Mean	SD	Mean	SD	Mean	SD	Mean	SD
<b>Flavonoly</b>																
kvercetin	1,7 <sup>a</sup>	0,1	0,1 <sup>b</sup>	0,0	0,1 <sup>b</sup>	0,0	1,3 <sup>c</sup>	0,2	0,4 <sup>d</sup>	0,0	2,2 <sup>e</sup>	0,1	1,1 <sup>f</sup>	0,0	8,1 <sup>g</sup>	0,0
rutin	32,8 <sup>a</sup>	0,4	20,0 <sup>b</sup>	0,2	45,9 <sup>c</sup>	0,0	61,7 <sup>d</sup>	0,4	105,8 <sup>e</sup>	0,9	122,3 <sup>f</sup>	2,1	21,5 <sup>g</sup>	0,2	105,5 <sup>e</sup>	2,7
kemferol	nd		nd		nd		nd		nd		nd		nd		nd	
<b>Flavanoly</b>																
epigallokatechin	140,7 <sup>a</sup>	3,0	55,9 <sup>b</sup>	3,9	155,0 <sup>c</sup>	0,6	237,8 <sup>d</sup>	5,6	129,6 <sup>e</sup>	5,5	30,9 <sup>f</sup>	0,7	395,7 <sup>g</sup>	12,1	157,2 <sup>c</sup>	2,2
epikatechin	7,5 <sup>a</sup>	0,5	17,7 <sup>b</sup>	0,1	49,7 <sup>c</sup>	0,5	99,4 <sup>d</sup>	0,0	19,4 <sup>e</sup>	0,3	66,4 <sup>f</sup>	1,0	20,2 <sup>g</sup>	0,0	24,1 <sup>h</sup>	0,3
katechin	22,3 <sup>a</sup>	0,5	11,5 <sup>b</sup>	0,8	31,1 <sup>c</sup>	0,9	48,7 <sup>d</sup>	1,8	8,5 <sup>e</sup>	0,2	56,0 <sup>f</sup>	0,4	81,3 <sup>g</sup>	2,5	31,1 <sup>c</sup>	0,9
<b>Stilbeny</b>																
resveratrol	3,3 <sup>a</sup>	0,1	1,1 <sup>b</sup>	0,0	0,6 <sup>c</sup>	0,0	1,2 <sup>d</sup>	0,0	3,3 <sup>a</sup>	0,0	1,7 <sup>e</sup>	0,0	0,4 <sup>f</sup>	0,0	1,0 <sup>b</sup>	0,1
<b>Celkový obsah</b>																
<b>Flavonoly</b>	34,4 <sup>a</sup>	0,5	20,1 <sup>b</sup>	0,2	46,0 <sup>c</sup>	0,0	63,0 <sup>d</sup>	0,5	106,2 <sup>e</sup>	0,9	124,5 <sup>f</sup>	2,2	22,6 <sup>g</sup>	0,2	113,7 <sup>h</sup>	2,7
<b>Flavanoly</b>	170,4 <sup>a</sup>	4,0	85,0 <sup>b</sup>	4,8	235,8 <sup>c</sup>	2,0	385,9 <sup>d</sup>	7,5	157,5 <sup>e</sup>	6,0	153,3 <sup>e</sup>	2,2	497,1 <sup>f</sup>	14,6	212,4 <sup>g</sup>	3,4

nd – nebylo detekováno

Výsledky jsou vyjádřeny jako střední hodnota ± SD (n = 6). Hodnoty v řádku s různými horními indexy vykazují statisticky významný rozdíl na hladině významnosti  $p < 0,05$ .

Tab. 4.3.2.3: Obsah jednotlivých a celkových fenolových kyselin [mg.kg<sup>-1</sup>] v odrůdách zimolezu kamčatského – Lednice

Fenolové kyseliny [mg.kg <sup>-1</sup> ]	Kamčatské borůvky - Lednice															
	Morena		Altaj		Amfora		Fialka		Leningradský velikán		Kamčadalka		Remont		Maistar	
	Mean	SD	Mean	SD	Mean	SD	Mean	SD	Mean	SD	Mean	SD	Mean	SD	Mean	SD
<b>deriváty benzoové kys.</b>																
gallová	30,8 <sup>a</sup>	0,9	10,8 <sup>b</sup>	0,0	12,9 <sup>c</sup>	0,2	29,1 <sup>d</sup>	0,3	33,7 <sup>e</sup>	0,3	31,8 <sup>a</sup>	0,9	38,2 <sup>f</sup>	0,3	20,0 <sup>g</sup>	0,6
vanilová	9,2 <sup>a</sup>	0,0	1,8 <sup>b</sup>	0,1	2,9 <sup>c</sup>	0,0	3,4 <sup>d</sup>	0,1	7,9 <sup>e</sup>	0,1	4,2 <sup>f</sup>	0,1	3,0 <sup>c</sup>	0,1	4,3 <sup>f</sup>	0,1
siringová	1,9 <sup>a,f</sup>	0,5	2,1 <sup>a,b</sup>	0,0	2,9 <sup>c</sup>	0,0	3,6 <sup>d</sup>	0,3	2,7 <sup>c,e</sup>	0,4	2,1 <sup>a,b,e</sup>	0,3	1,5 <sup>f</sup>	0,0	8,5 <sup>g</sup>	1,8
protokatechová	56,2 <sup>a</sup>	0,4	164,5 <sup>b</sup>	1,1	68,3 <sup>c</sup>	0,2	196,0 <sup>d</sup>	0,5	91,2 <sup>e</sup>	0,8	36,7 <sup>f</sup>	0,3	41,0 <sup>g</sup>	0,5	52,0 <sup>h</sup>	0,6
etyléster protokatechové	16,3 <sup>a</sup>	1,0	9,1 <sup>b</sup>	0,1	41,6 <sup>c</sup>	0,4	47,1 <sup>d</sup>	0,5	20,0 <sup>e</sup>	0,6	44,0 <sup>f</sup>	0,8	8,8 <sup>b</sup>	0,3	27,7 <sup>g</sup>	3,0
4-hydroxybenzoová	13,8 <sup>a</sup>	0,0	18,7 <sup>b</sup>	0,1	86,1 <sup>c</sup>	1,1	17,2 <sup>d</sup>	0,3	29,4 <sup>e</sup>	0,1	13,3 <sup>f</sup>	0,0	14,4 <sup>g</sup>	0,2	11,0 <sup>h</sup>	0,0
ellagová	0,0 <sup>a</sup>	0,0	0,0 <sup>a</sup>	0,0	0,1 <sup>b</sup>	0,0	0,0 <sup>a</sup>	0,0	0,1 <sup>b</sup>	0,0	1,7 <sup>c</sup>	0,0	0,2 <sup>d</sup>	0,0	0,0 <sup>a</sup>	0,0
<b>deriváty skořicové kys.</b>																
t-skořicová	12,0 <sup>a</sup>	0,0	13,5 <sup>b</sup>	0,0	11,4 <sup>c</sup>	0,1	9,3 <sup>d</sup>	0,0	11,2 <sup>c</sup>	0,2	5,8 <sup>e</sup>	0,1	12,6 <sup>a</sup>	0,7	10,4 <sup>f</sup>	0,3
hydroxyskořicová	5,8 <sup>a</sup>	0,2	12,2 <sup>b</sup>	0,2	20,7 <sup>c</sup>	0,6	19,7 <sup>d</sup>	0,3	5,6 <sup>a</sup>	0,0	18,0 <sup>e</sup>	0,6	17,2 <sup>e</sup>	0,2	13,8 <sup>f</sup>	0,1
kávová	66,1 <sup>a</sup>	0,0	94,7 <sup>b</sup>	0,9	226,4 <sup>c</sup>	3,5	112,6 <sup>d</sup>	3,7	101,8 <sup>e</sup>	1,9	116,0 <sup>d</sup>	3,5	163,8 <sup>f</sup>	0,9	131,8 <sup>g</sup>	2,2
ferulová	37,3 <sup>a</sup>	0,1	24,0 <sup>b</sup>	0,1	11,7 <sup>c</sup>	0,3	24,4 <sup>d</sup>	0,1	37,4 <sup>a</sup>	0,1	70,7 <sup>e</sup>	0,1	16,9 <sup>f</sup>	0,4	22,3 <sup>g</sup>	0,4
chlorogenová	4128,5 <sup>a</sup>	3,1	2123,1 <sup>b</sup>	7,8	4770,8 <sup>c</sup>	13,0	4537,3 <sup>d</sup>	15,7	4278,9 <sup>e</sup>	1,2	3620,6 <sup>f</sup>	6,1	3325,7 <sup>g</sup>	4,4	2886,8 <sup>h</sup>	4,3
neochlorogenová	21,1 <sup>a</sup>	0,1	13,6 <sup>b</sup>	0,1	6,6 <sup>c</sup>	0,2	13,9 <sup>d</sup>	0,0	21,2 <sup>a</sup>	0,0	6,4 <sup>c</sup>	0,1	3,6 <sup>e</sup>	0,0	12,6 <sup>f</sup>	0,2
p-kumarová	762,0 <sup>a</sup>	1,9	116,3 <sup>b</sup>	0,7	656,4 <sup>c</sup>	0,5	495,6 <sup>d</sup>	1,4	71,8 <sup>e</sup>	1,1	676,9 <sup>f</sup>	3,8	318,2 <sup>g</sup>	1,7	460,3 <sup>h</sup>	2,4
sinapová	33,4 <sup>a</sup>	0,2	21,7 <sup>b</sup>	0,1	41,3 <sup>c</sup>	0,3	32,3 <sup>d</sup>	0,3	109,9 <sup>e</sup>	1,5	45,9 <sup>f</sup>	0,2	24,6 <sup>g</sup>	0,1	79,7 <sup>h</sup>	1,2
<b>Celkový obsah</b>																
<b>deriváty benzoové kys.</b>	128,2 <sup>a</sup>	2,9	207,1 <sup>b</sup>	1,4	214,7 <sup>c</sup>	2,0	296,4 <sup>d</sup>	2,0	185,0 <sup>e</sup>	2,3	133,9 <sup>f</sup>	2,4	107,2 <sup>g</sup>	1,4	123,5 <sup>a</sup>	6,1
<b>deriváty skořicové kys.</b>	5066,3 <sup>a</sup>	5,7	2419,2 <sup>b</sup>	9,9	5745,3 <sup>c</sup>	18,5	5245,1 <sup>d</sup>	21,5	4637,9 <sup>e</sup>	6,1	4560,4 <sup>f</sup>	14,4	3882,8 <sup>g</sup>	4,9	3617,7 <sup>h</sup>	11,1

Výsledky jsou vyjádřeny jako střední hodnota ± SD (n = 6). Hodnoty v řádku s různými horními indexy vykazují statisticky významný rozdíl na hladině významnosti  $p < 0,05$ .



Tab. 4.3.2.4: Obsah jednotlivých a celkových fenolových kyselin [mg.kg<sup>-1</sup>] v odrůdách zimolezu kamčatského – Žabčice

Fenolové kyseliny [mg.kg <sup>-1</sup> ]	Kamčatské borůvky - Žabčice															
	Morena		Altaj		Amfora		Fialka		Leningradský velikán		Kamčadalka		Remont		Maistar	
	Mean	SD	Mean	SD	Mean	SD	Mean	SD	Mean	SD	Mean	SD	Mean	SD	Mean	SD
<i>deriváty benzoové kys.</i>																
gallová	15,8 <sup>a</sup>	0,2	19,7 <sup>b</sup>	0,5	20,9 <sup>c</sup>	0,6	35,1 <sup>d</sup>	0,5	16,4 <sup>e</sup>	0,0	49,6 <sup>f</sup>	0,0	28,4 <sup>g</sup>	0,8	17,0 <sup>e</sup>	0,8
vanilová	3,8 <sup>a,e</sup>	0,1	5,9 <sup>b</sup>	0,2	5,3 <sup>c</sup>	0,6	2,2 <sup>d</sup>	0,0	3,3 <sup>e</sup>	0,4	4,1 <sup>a</sup>	0,3	6,8 <sup>f</sup>	0,1	2,3 <sup>g</sup>	0,0
siringová	6,3 <sup>a</sup>	0,1	8,3 <sup>b</sup>	0,0	3,2 <sup>c</sup>	0,4	2,7 <sup>d</sup>	0,0	1,2 <sup>e</sup>	0,1	3,7 <sup>c</sup>	0,2	2,6 <sup>d</sup>	0,3	1,3 <sup>e</sup>	0,0
protokatechová	63,0 <sup>a</sup>	0,1	24,7 <sup>b</sup>	0,1	24,4 <sup>b,c</sup>	0,2	136,4 <sup>d</sup>	0,8	163,8 <sup>e</sup>	3,9	21,6 <sup>f</sup>	1,3	15,9 <sup>g</sup>	1,0	24,1 <sup>c</sup>	0,2
etyléster protokatechové	20,0 <sup>a</sup>	0,0	0,8 <sup>b</sup>	0,3	2,1 <sup>c</sup>	0,0	27,1 <sup>d</sup>	0,8	13,8 <sup>e</sup>	0,0	6,8 <sup>f</sup>	0,3	1,8 <sup>g</sup>	0,0	26,0 <sup>h</sup>	0,1
4-hydroxybenzoová	4,1 <sup>a</sup>	0,4	14,9 <sup>b</sup>	0,5	36,4 <sup>c</sup>	0,2	38,0 <sup>d</sup>	3,1	22,7 <sup>e</sup>	0,3	29,0 <sup>f</sup>	0,4	17,0 <sup>g</sup>	0,1	10,8 <sup>h</sup>	0,3
ellagová	0,7 <sup>a</sup>	0,1	10,7 <sup>b</sup>	0,1	1,6 <sup>c</sup>	0,1	0,2 <sup>d</sup>	0,0	0,0 <sup>e</sup>	0,0	0,0 <sup>e</sup>	0,0	1,7 <sup>c</sup>	0,1	2,1 <sup>f</sup>	0,1
<i>deriváty skořicové kys.</i>																
t-skořicová	8,8 <sup>a</sup>	0,0	8,6 <sup>b</sup>	0,0	12,0 <sup>c</sup>	0,0	11,6 <sup>c</sup>	0,4	9,3 <sup>d</sup>	0,0	10,6 <sup>e</sup>	0,0	8,6 <sup>b</sup>	0,0	12,2 <sup>c</sup>	0,2
hydroxyskořicová	4,3 <sup>a</sup>	0,1	3,0 <sup>b</sup>	0,0	6,4 <sup>c</sup>	0,0	2,5 <sup>d</sup>	0,1	14,0 <sup>e</sup>	0,0	17,1 <sup>f</sup>	0,5	3,1 <sup>g</sup>	0,0	2,4 <sup>d</sup>	0,6
kávová	69,5 <sup>a</sup>	0,5	110,8 <sup>b</sup>	2,0	122,9 <sup>c</sup>	2,0	122,8 <sup>c</sup>	0,6	92,5 <sup>d</sup>	0,3	93,3 <sup>d</sup>	1,1	109,5 <sup>b</sup>	0,4	119,3 <sup>e</sup>	0,4
ferulová	25,0 <sup>a</sup>	0,2	2,1 <sup>b</sup>	0,0	1,1 <sup>c</sup>	0,0	30,6 <sup>d</sup>	0,0	15,9 <sup>e</sup>	0,3	28,5 <sup>f</sup>	0,3	0,7 <sup>g</sup>	0,0	34,8 <sup>h</sup>	0,5
chlorogenová	2885,9 <sup>a</sup>	5,3	4118,8 <sup>b</sup>	17,3	2566,0 <sup>c</sup>	53,0	4654,9 <sup>d</sup>	8,3	2623,5 <sup>e</sup>	5,1	3786,2 <sup>f</sup>	11,4	2591,6 <sup>c</sup>	10,7	3553,3 <sup>g</sup>	7,3
neochlorogenová	14,2 <sup>a</sup>	0,1	1,2 <sup>b</sup>	0,0	0,6 <sup>c</sup>	0,0	13,7 <sup>d</sup>	0,1	9,0 <sup>e</sup>	0,2	16,2 <sup>f</sup>	0,2	0,4 <sup>g</sup>	0,0	19,1 <sup>h</sup>	0,6
p-kumarová	318,5 <sup>a</sup>	5,3	299,9 <sup>b</sup>	0,1	770,1 <sup>c</sup>	1,4	480,7 <sup>d</sup>	1,1	447,2 <sup>e</sup>	12,5	368,4 <sup>f</sup>	5,8	230,0 <sup>g</sup>	3,5	280,8 <sup>h</sup>	4,9
sinapová	24,8 <sup>a</sup>	0,1	80,9 <sup>b</sup>	0,3	21,0 <sup>c</sup>	0,8	28,3 <sup>d</sup>	0,5	47,7 <sup>e</sup>	0,7	86,5 <sup>f</sup>	0,5	25,0 <sup>a</sup>	0,7	14,4 <sup>g</sup>	0,3
<b>Celkový obsah</b>																
<i>deriváty benzoové kys.</i>	113,7 <sup>a</sup>	0,9	85,0 <sup>b</sup>	1,7	93,8 <sup>c</sup>	2,2	241,7 <sup>d</sup>	5,3	221,2 <sup>e</sup>	4,8	114,8 <sup>a</sup>	2,7	74,2 <sup>f</sup>	2,4	83,7 <sup>b</sup>	1,6
<i>deriváty skořicové kys.</i>	3351,0 <sup>a</sup>	11,7	4625,3 <sup>b</sup>	19,8	3500,1 <sup>c</sup>	57,2	5345,0 <sup>d</sup>	11,0	3259,1 <sup>e</sup>	19,0	4406,7 <sup>f</sup>	19,8	2968,9 <sup>g</sup>	10,7	4036,3 <sup>h</sup>	14,7

Výsledky jsou vyjádřeny jako střední hodnota ± SD (n = 6). Hodnoty v řádku s různými horními indexy vykazují statisticky významný rozdíl na hladině významnosti  $p < 0,05$ .

#### 4.4.3 Stanovení antioxidační aktivity metodami DPPH, ACW a ACL

Hodnoty antioxidační aktivity (AOA) stanovené metodami DPPH, ACW a ACL v plodech odrůd zimolezu kamčatského jsou uvedeny v tabulce 4.2.3.

Tab. 4.4.6: Antioxidační aktivita DPPH [g Troloxu.kg<sup>-1</sup>], ACW [g AK.kg<sup>-1</sup>] a ACL [g Troloxu.kg<sup>-1</sup>] v odrůdách zimolezu kamčatského

Odrůdy	DPPH [g Troloxu.kg <sup>-1</sup> ]		ACW [g AK.kg <sup>-1</sup> ]		ACL [g Troloxu.kg <sup>-1</sup> ]	
	mean	SD	mean	SD	mean	SD
<b>Lednice</b>						
Morena	53,56 <sup>a</sup>	0,01	46,83 <sup>a</sup>	0,57	60,29 <sup>a</sup>	1,93
Altaj	27,35 <sup>b</sup>	0,09	17,62 <sup>b</sup>	1,34	29,51 <sup>b</sup>	1,38
Amfora	54,64 <sup>c</sup>	0,04	30,69 <sup>c</sup>	1,26	67,93 <sup>c</sup>	0,74
Fialka	44,54 <sup>d</sup>	0,03	19,60 <sup>b</sup>	0,95	50,77 <sup>d</sup>	1,15
Leningradský velikán	39,84 <sup>e</sup>	0,01	25,58 <sup>d</sup>	2,09	40,70 <sup>e,i,j</sup>	1,60
Kamčadalka	37,92 <sup>f</sup>	0,05	24,21 <sup>d</sup>	1,23	46,20 <sup>f</sup>	0,20
Remont	38,70 <sup>g</sup>	0,01	15,83 <sup>b</sup>	0,45	37,71 <sup>g,i</sup>	0,86
Maistar	59,31 <sup>h</sup>	0,22	55,21 <sup>e</sup>	1,22	44,11 <sup>h</sup>	1,13
<b>Žabčice</b>						
Morena	53,02 <sup>i</sup>	0,31	49,81 <sup>a</sup>	2,86	37,90 <sup>e,i,g</sup>	1,56
Altaj	38,70 <sup>g</sup>	0,01	39,76 <sup>f</sup>	1,03	44,38 <sup>h</sup>	1,14
Amfora	51,48 <sup>h</sup>	0,12	69,25 <sup>g</sup>	1,74	52,40 <sup>d</sup>	1,62
Fialka	49,78 <sup>i</sup>	0,09	77,78 <sup>h</sup>	1,03	31,25 <sup>b</sup>	0,70
Leningradský velikán	38,94 <sup>j</sup>	0,00	43,95 <sup>i</sup>	1,65	41,01 <sup>e,j</sup>	1,37
Kamčadalka	38,37 <sup>k</sup>	0,01	55,65 <sup>e</sup>	1,20	36,91 <sup>g</sup>	1,49
Remont	30,76 <sup>l</sup>	0,09	44,43 <sup>a,i</sup>	1,96	38,71 <sup>e,g,i</sup>	1,40
Maistar	45,57 <sup>m</sup>	0,02	34,13 <sup>j</sup>	0,46	24,06 <sup>k</sup>	1,60

Výsledky jsou vyjádřeny jako střední hodnota ± SD (n = 6). Hodnoty ve sloupci s různými horními indexy vykazují statisticky významný rozdíl na hladině významnosti  $p < 0,05$ .

Z výsledků je patrné, že v závislosti na odrůdě i na různé lokalitě byly v plodech zimolezu kamčatského zjištěny statisticky významné rozdíly v hodnotách AOA (DPPH, ACW a ACL). Nejmenší rozdíl v závislosti na lokalitě byl zjištěn u AOA stanovené metodou DPPH, jejíž průměrné hodnoty byly jen nepatrně vyšší u vzorků z Lednice – 44,48 g Troloxu.kg<sup>-1</sup> než u vzorků z Žabčic – 43,33 g Troloxu.kg<sup>-1</sup>. U hodnot AOA metodou ACW byl rozdíl téměř dvojnásobný, kdy naopak u vzorků z Lednice byly hodnoty nižší – 29,45 g AK.kg<sup>-1</sup> než u vzorků z Žabčic – 51,84 g AK.kg<sup>-1</sup>. Průměrné hodnoty AOA

metodou ACL byly opět vyšší u vzorků z Lednice – 47,15 g Troloxu.kg<sup>-1</sup> než u vzorků z Žabčic – 38,33 g Troloxu.kg<sup>-1</sup>. Hodnoty DPPH se pohybovaly u vzorků z Lednice v rozmezí od 27,35 g Troloxu.kg<sup>-1</sup> (Altaj) do 59,31 g Troloxu.kg<sup>-1</sup> (Maistar) a u vzorků z Žabčic od 30,76 g Troloxu.kg<sup>-1</sup> (Remont) do 53,02 g Troloxu.kg<sup>-1</sup> (Morena). Vysoká variabilita hodnot AOA byla publikována v plodech zimolezů kamčatských v závislosti na lokalitě (Kucharska et al., 2017, s. 15; Mlček, 2016b, s. 92; Khattab et al., 2015, s. 235; Kaczmarska et al., 2015, s. 399; Jurikova et al., 2014b, s. 217). U metody ACW byly nejnižší hodnoty AOA stanoveny u odrůd Remont – 15,83 g AK.kg<sup>-1</sup> (Lednice) a Maistar – 33,14 g AK.kg<sup>-1</sup> (Žabčice) a nejvyšší hodnoty v odrůdách Maistar (Lednice) – 55,21 g AK.kg<sup>-1</sup> a Fialka – 77,78 g AK.kg<sup>-1</sup> (Žabčice). Hodnoty ACL byly u vzorků z Lednice vyšší než ACW v rozsahu od 29,51 g Troloxu.kg<sup>-1</sup> (Altaj) do 67,93 g Troloxu.kg<sup>-1</sup> (Amfora). U vzorků z Žabčic byly hodnoty ACL naopak nižší než ACW v rozsahu od 24,06 g Troloxu.kg<sup>-1</sup> (Maistar) do 52,40 g Troloxu.kg<sup>-1</sup> (Amfora).

#### **4.4.4 Vliv obsahu jednotlivých fenolických sloučenin na celkový obsah polyfenolů (CP), flavonoidů (FL) a antokyanů (AT)**

Metodou regresní analýzy byly v plodech odrůd zimolezu kamčatského zjišťovány korelace vyjádřené Pearsonovými korelačními koeficienty (R) mezi celkovým obsahem polyfenolů (CP), flavonoidů (FL) a antokyanů (AT) stanovených spektrometrickými metodami a jednotlivými fenolickými sloučeninami stanovenými metodou RP-HPLC. Byly zjištěny významné rozdíly mezi korelačními koeficienty v závislosti na lokalitě. U plodů z Lednice byly nalezeny velmi silné přímé lineární korelace mezi CP a AT a také mezi CP a FL. U vzorků z Žabčic však byla silnější přímá lineární korelace jen mezi CP a FL. Z jednotlivých flavonolů velmi silně koreloval pouze kvercetin (KVE) s obsahy CP a AT u vzorků z Lednice. Silné pozitivní korelace s CP i AT vykazovala skupina flavonolů (FLAVAN) i jednotlivé flavanoly – epigallokatechin (EGK) a katechin (K) pouze u vzorků z Lednice, zatímco u vzorků z Žabčic byla zjištěna silná přímá korelace pouze mezi FL a epikatechinem (EK). U fenolových kyselin byly zjištěny v závislosti na lokalitě rozdílné významné korelace s CP, a to u vzorků z Lednice s kyselinami syringovou (SI) a sinapovou (SP). Pouze u kyseliny kumarové (KU) byla zjištěna velmi podobná hodnota korelace z obou lokalit.

#### **4.4.5 Zhodnocení vlivu různých faktorů na antioxidační aktivitu**

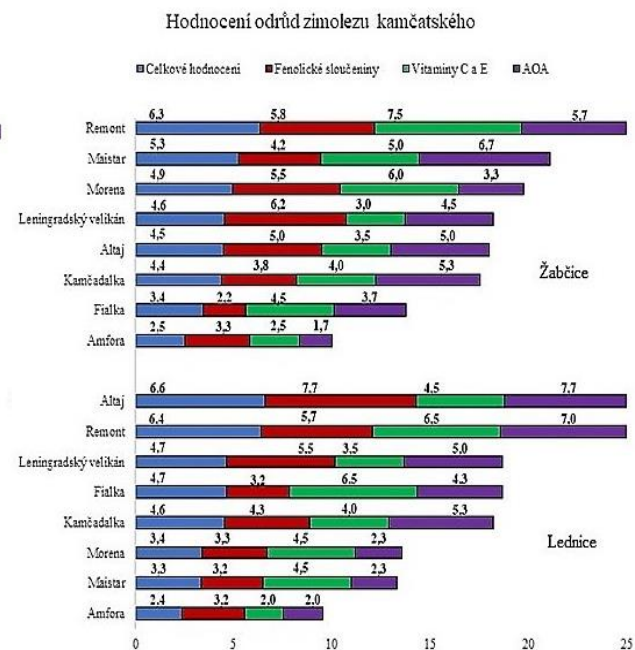
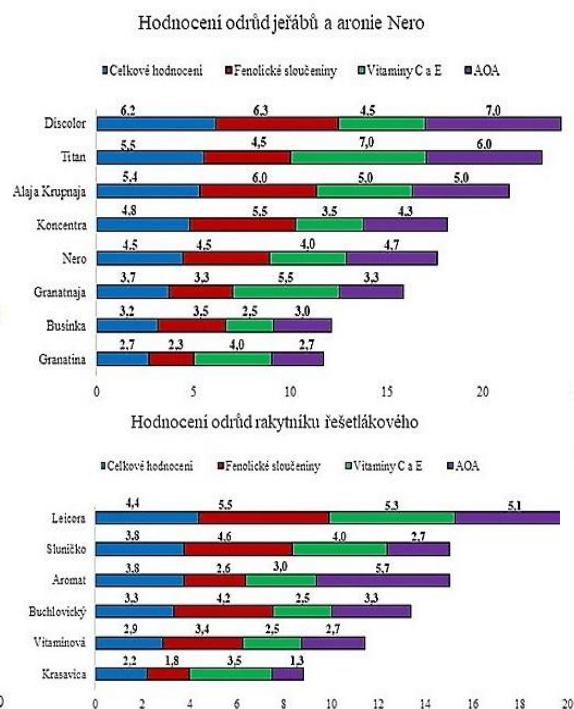
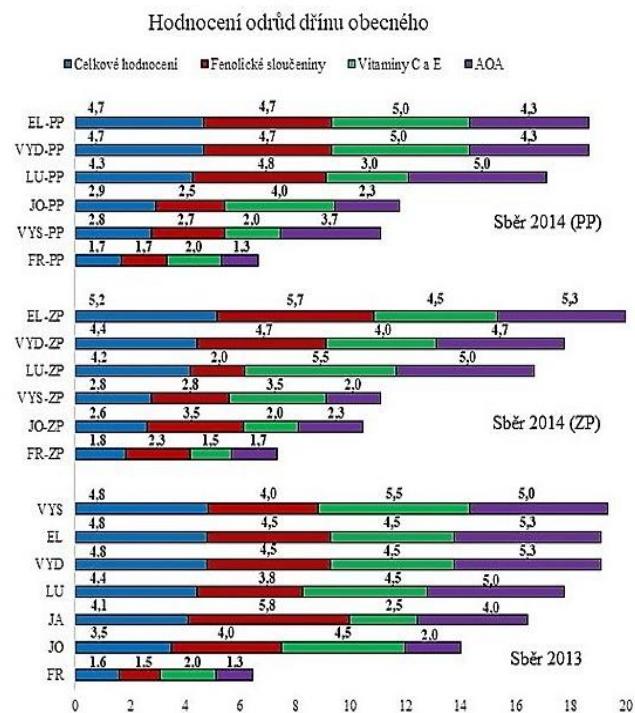
V plodech odrůd zimolezu kamčatského byly metodou regresní analýzy zjišťovány korelace mezi použitými metodami pro stanovení AOA. Dále byl sledován vliv CP, FL, AT a vitaminů C a E na AOA, z níž vyplynuly rozdílné korelace v závislosti na metodě stanovení AOA a lokalitě. Obecně byly hodnoty korelačních koeficientů vyšší u vzorků z Lednice. S metodou DPPH u plodů

z Lednice velmi silně korelovaly všechny sledované parametry s výjimkou vitamínu E. U plodů z Žabčic byly zaznamenány významné korelace s ACW, FL, AT a vitamínem C. S metodou ACW u plodů z Lednice velmi silně korelovaly CP, AT a vitamín C, kdežto u vzorků z Žabčic jen CP a FL. S metodou ACL byly významné korelace jen s AT a vitamínem C, a to pouze u vzorků z Lednice. Z jednotlivých fenolických sloučenin byly významné pozitivní korelace s DPPH zjištěny u plodů z Lednice s obsahy KVE, EGK, K, FLAVAN a RES. S metodou ACW byly významné korelace zjištěny s obsahy KVE, EGK a FLAVAN u vzorků z Lednice a s EK u vzorků z Žabčic. S metodou ACL byla významná korelace pouze s obsahem RES u vzorků z Lednice. Jednotlivé i celkové FA ze skupin DKB i DKS se na hodnotách AOA stanovených různými metodami podílely různou měrou s odlišnými hodnotami korelačních koeficientů. DKS významně korelovaly s metodami DPPH a ACL u vzorků z Lednice. S metodou DPPH byly významné korelace zjištěny u kyselin ze skupiny DKB u syringové (SI) u vzorků u Lednice a etylester kyseliny protokatechové (PKEE) z Žabčic, ze skupiny DKS u kyseliny kumamrové (KU) z obou lokalit a t-hydroxyskořicové (TSK) z Žabčic. S ACW významně korelovaly ze skupiny DKB kyselina syringová (SI) z Lednice a 4-hydroxybenzoová (HB) z Žabčic a ze skupiny DKS pouze kumarová (KU) z Žabčic. S ACL významně korelovaly kyseliny ze skupiny DKB – PKEE a HB u vzorků z Lednice a vanilová (VA) z Žabčic a ze skupiny DKS – KU u plodů z obou lokalit a chlorogenová (CHL) z Lednic.

## **4.5 Zhodnocení netradičního ovoce různých botanických druhů**

### **4.5.1 Celkové zhodnocení různých odrůd netradičního ovoce**

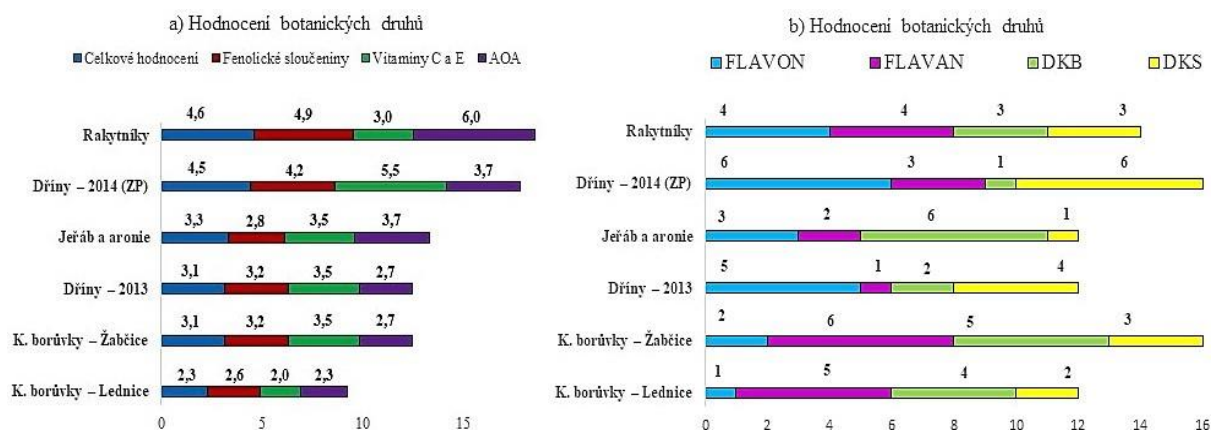
Na základě bodového hodnocení všech provedených analýz, které je znázorněno na obrázku 4.5.1.1., byly u netradičního ovoce různých botanických druhů vybrány nejlepší odrůdy. Ze skupiny dřínu obecného byla jako nejlepší vyhodnocena odrůda Fruchtal, a to u všech tří sledovaných skupin plodů. Tato odrůda byla nejlépe hodnocena ve všech skupinách také z hlediska obsahu vitamínů a hodnot AOA. Nejlepší odrůdou ze skupiny mezidruhových kříženců jeřábů a aronie černé byla vyhodnocena odrůda slovenského původu Granatina, která byla také nejlepší odrůdou z hlediska obsahu fenolických sloučenin a s nejvyšší AOA. Nejlepší odrůdou ze skupiny rakytníku řešetlákového byla vyhodnocena odrůda Krasavica, která byla také nejlepší odrůdou z hlediska obsahu fenolických sloučenin a s nejvyšší AOA. Na základě získaných výsledků nebyl u analyzovaných rakytníkových odrůd prokázán vliv rozdílné ranosti na hodnoty AOA a chemické složení. Nejlepší odrůdou ze skupiny zimolezu kamčatského pocházejících z různých lokalit byla vyhodnocena odrůda Amfora, a to z obou lokalit Lednice i Žabčic.



Obr. 4.5.1.1: Celkové vyhodnocení odrůd netradičních plodů různých botanických druhů na základě bodového hodnocení všech provedených analýz (nejnižší hodnoty značí nejlepší hodnocení, nejvyšší hodnoty značí nejhorší hodnocení)

## 4.5.2 Celkové zhodnocení netradičního ovoce různých botanických druhů

Za účelem vytipování nejlepšího botanického druhu bylo provedeno bodové hodnocení na základě výsledků všech provedených analýz plodů rozdílných odrůd netradičního ovoce různých botanických druhů.



Obr. 4.5.2: Celkové vyhodnocení plodů všech odrůd různých botanických druhů na základě bodového hodnocení a) všech provedených analýz a b) celkových obsahů flavonolů (FLAVON), flavanolů (FLAVAN), derivátů kyseliny benzoové (DKB) a derivátů kyseliny skořicové (DKS) stanovených metodou RP-HPLC (nejnižší hodnoty značí nejlepší hodnocení, nejvyšší hodnoty značí nejhorší hodnocení)

Z obrázku 4.5.2.10a, na němž je znázorněno zhodnocení plodů různých botanických druhů na základě výsledků provedených analýz, je patrné, že plody odrůd zimolezu kamčatského byly vyhodnoceny jako nejlepší botanický druh, přičemž daná lokalita významně ovlivňovala hodnoty analyzovaných faktorů. Nejlepší celkové hodnocení bylo zjištěno u kamčatských borůvek z Lednice, které byly nejlepším druhem také z hlediska nejvyššího obsahu fenolických sloučenin, nejvyššího obsahu vitaminů C a E i z hlediska nejvyšší AOA. Do hodnocení byly zahrnuty pouze zdravé plody, poškozené plody dřínů ze sklizně v roce 2014 do tohoto hodnocení nebyly zařazeny.

Hodnoty AOA netradičních ovocných plodů různých botanických druhů mohou být do značné míry dány obsahy jednotlivých chemických sloučenin, vykazujících AOA. Kromě toho mohou být významně ovlivněny také jejich vzájemným synergickým nebo antagonickým působením. Z důvodu zhodnocení možného účinku různých skupin fenolických sloučenin na hodnoty AOA je na obrázku 4.5.5.10b znázorněno bodové hodnocení netradičních ovocných plodů z hlediska obsahu celkových flavonolů (FLAVON), celkových flavanolů (FLAVAN), derivátů kyseliny benzoové (DKB) a derivátů kyseliny skořicové (DKS) stanovených metodou RP-HPLC. Nejvyšší AOA plodů kamčatských borůvek může být doložena nejvyšším obsahem flavonolů (FLAVON). Jako

jediný botanický druh obsahovaly kromě nejvyššího obsahu rutinu (RU) také kvercetin (KVE). Publikovaná hodnota AOA je pro KVE velmi vysoká – 4,7 mmol Trolox.L<sup>-1</sup>; pro RU je 2,4 mmol Trolox.L<sup>-1</sup> (Rice-Evans et al., 1996, s. 938). Nicméně ještě významnější roli pro vysokou AOA kamčatských borůvek může mít velmi silný synergický efekt KVE s mnoha fenolickými sloučeninami, např. mezi KVE, GA a KA – 59,4 %, mezi KVE, RU a GA – 55,2 % a mezi KVE a KA – 37,9 % (Hajimehdipoor et al., 2014, s. 38). Významný podíl FA v plodech kamčatských borůvek se na vysokých hodnotách AOA mohl pozitivně podílet také. Převážný podíl obsahu DKS tvořila kyselina chlorogenová (CHL). Její publikovaná AOA je sice poměrně nízká – 1,45 mmol Trolox.L<sup>-1</sup> (Soobrattee et al., 2005, s. 205), ale mohl se projevit její silný synergický efekt ve směsi kyselin CHL a GA – 27,9 % a ve směsi CHL, KA a GA – 25,7 %. V plodech kamčatských borůvek byly druhými nejzastoupenějšími kyselinami ze skupiny DKB kyselina gallová (GA) a ze skupiny DKS kyselina kávová (KA). Pro GA byla publikována vysoká AOA – 3,62 mmol Trolox.L<sup>-1</sup> (Soobrattee et al., 2005, s. 205), pro KA výrazně nižší – 1,26 mmol Trolox.L<sup>-1</sup> (Rice-Evans et al., 1996, s. 938). Ovšem pro směs GA a KA byl publikován velmi silný synergický efekt – 137,8 % (Hajimehdipoor et al., 2014, s. 38). Pro vitaminy C a E byla sice publikována poměrně nízká AOA 1,0 mmol Trolox.L<sup>-1</sup> (Rice-Evans et al., 1997, s. 153), přesto k nejlepšímu hodnocení AOA kamčatských borůvek mohl jejich nejvyšší obsah vitamínu C přispět také, a to z důvodu možného synergického efektu s RU (Milde et al., 2004, s. 111). U plodů kamčatských borůvek byl zjištěn významný vliv lokality. Plody z Lednice vykazovaly u všech sledovaných skupin fenolických sloučenin lepší hodnocení než plody z Žabčic.

Nejvyšší obsah CP u plodů odrůd jeřábů a aronie černé však k vyšší AOA nepřispěl. Tyto plody obsahovaly vysoký podíl DKS podobně jako kamčatské borůvky, nicméně majoritní podíl představovala kyselina neochlorogenová (NCHL). I když obsahovaly nejvyšší množství KA, obsahovaly velmi malé množství GA, která se mohla výše zmíněným synergickým účinkem s KA podílet na vysoké AOA plodů kamčatských borůvek. Na rozdíl od nich bylo u plodů odrůd jeřábů a aronie černé zjištěno mnohonásobně vyšší zastoupení flavanolů (FLAVAN), zejména EGK a K. I když byla publikována poměrně vysoká AOA pro EGK – 3,8 mmol Trolox.L<sup>-1</sup> a pro K – 2,4 mmol Trolox.L<sup>-1</sup> (Rice-Evans et al., 1996, s. 938), nebyla zaznamenána jejich případná synergie s jinými fenolickými sloučeninami. Tyto plody obsahovaly také výrazně méně RU a vitamínu C, jejichž případná synergie mohla zvýšit hodnotu AOA u kamčatských borůvek. Plody odrůd jeřábů a aronie Nero obsahovaly ze všech analyzovaných botanických druhů nejvíce vitamínu E.

U plodů odrůd dřínu obecného a rakytníku řešetlákového bylo zastoupení analyzovaných CP podobné a na celkovém obsahu CP se obsahy FL i FA podílely téměř stejnou měrou. Také podíl FA ze skupin DKS i DKB byl, na

rozdíl od ostatních botanických druhů, poměrně srovnatelný. Na hodnocení plodů odrůd dřínu obecného se významně projevil vliv doby sběru. U plodů ze sběru v roce 2013 se na jejich vysoké AOA srovnatelnou s plody kamčatských borůvek z Žabčic mohl podílet celkově vyšší obsah CP než u plodů ze sklizně v roce 2014; a to zejména flavanolů (EGK a EK) a také DKS s téměř trojnásobně vyšším obsahem CHL, než bylo zaznamenáno u plodů ze sklizně v roce 2014. Plody odrůd dřínu, na rozdíl od odrůd jeřábů, obsahovaly nejvyšší množství GA; pro případný synergický efekt však jen velmi malé množství KA. Plody dřínu obsahovaly velmi malé množství RU i nižší obsah vitamínu C. Plody odrůd rakytníku řešetlákového byly ze všech sledovaných botanických druhů vyhodnoceny jako celkově nejhorší s nejnižším obsahem CP. Ze skupiny DKB byla nejvíce zastoupenou kyselinou VA, jejíž obsah byl nejvyšší ze všech sledovaných botanických druhů. I když byla publikována její AOA stanovená metodou ORAC vyšší než Troloxu, metodou DPPH nebyla stanovena žádná AOA (Tai et al., 2014 s. 317). Většinové zastoupení měly flavanoly (EGK a K) a flavonol RU, u něhož nebyl prokázán synergický efekt s jinými fenolickými sloučeninami nebo byl jen velmi nízký (Hajimehdipoor et al., 2014, s. 38). Z hlediska obsahu vitamínů byly plody odrůd rakytníku hodnoceny jako druhé nejlepší. Obsah vitamínu C byl podobný jako u odrůd dřínu a obsah vitamínu E byl jen nepatrně nižší než u plodů odrůd jeřábů a aronie Nero.



## 5 PŘÍNOS PRÁCE PRO VĚDU A PRAXI

Přínos dizertační práce pro vědu:

- Práce poskytuje přehled o chemickém složení, zahrnující biologicky aktivní látky s antioxidační aktivitou, různých odrůd vybraných netradičních ovocných plodů z odlišných botanických druhů.
- Pro objektivní posouzení obsahu biologicky aktivních látek a antioxidační aktivity v plodech různých odrůd vybraných netradičních ovocných plodů z odlišných botanických druhů byly použity různé analytické metody pro jejich stanovení.
- Bylo prokázáno, že analyzované plody netradičních ovocných druhů jsou významným zdrojem fenolických sloučenin a vitaminů C a E a vykazují vysoké hodnoty antioxidační aktivity.
- Byl prokázán vliv různého botanického druhu na přítomnost a obsah fenolických sloučenin a vitaminů C a E u plodů vybraného netradičního ovoce.
- Byl prokázán vliv odrůdy, případně doby zrání plodů, na přítomnost a obsah fenolických sloučenin a vitaminů C a E a hodnoty antioxidační aktivity ve vybraných netradičních ovocných plodech z odlišných botanických druhů.
- Byl zhodnocen možný synergický efekt fenolických sloučenin a vitaminů na hodnoty antioxidační aktivity v netradičních ovocných plodech z odlišných botanických druhů.
- Výsledky dizertační práce byly a budou publikovány na tuzemských i zahraničních konferencích a ve vědeckých časopisech.

Přínos dizertační práce pro praxi:

- Byly získány nové a upřesňující poznatky o chemickém složení různých odrůd netradičních ovocných plodů z odlišných botanických druhů.
- U plodů dřínu obecného byl prokázán značný vliv klimatických podmínek při zrání plodů na jejich chemické složení analýzou plodů ze sklizní z různých let sběru.
- U plodů kamčatských borůvek byl prokázán značný vliv různé lokality na jejich chemické složení.
- Tyto výsledky by měly přispět k lepší orientaci spotřebitele, ale i pěstitelů při výběru vhodné odrůdy.
- Na základě výsledků provedených analýz v této disertační práci byly vyhodnoceny nejlepší odrůdy z jednotlivých botanických druhů: dřín obecný – Fruchtal, mezidruhový kříženec jeřábů – Granatina, rakytník řešetlákový – Krasavica a zimolez kamčatský – Amfora.
- Na základě výsledků provedených analýz v této disertační práci byl jako nejlepší botanický druh identifikován zimolez kamčatský.

## 6 ZÁVĚR

Disertační práce se zabývá stanovením bioaktivních látek vykazujících antioxidační aktivitu (AOA) v plodech odrůd netradičního ovoce ze čtyř botanických čeledí – dřínovitých (Cornaceae) – dřín obecný (*Cornus mas* L.), růžovitých (Rosaceae) – jeřáb ptačí (*Sorbus aucuparia* L.) a aronie černá (*Aronia melanocarpa* (Michx.) Elliot), hlošínovitých (Elaeagnaceae) – rakytník řešetlákový (*Hippophaë rhamnoides*) a zimolezovitých (Caprifoliaceae) – zimolez kamčatský (*Lonicera caerulea* var. *kamtschatica*). Konkrétně u dřínu obecného v plodech ze sedmi odrůd z roku 2013 a šesti odrůd ze sklizně 2014, obě sklizně pocházely z lokality v Žabčích. Jedna série plodů zahrnovala zdravé plody ze sklizně v roce 2013, další dvě skupiny tvořily plody ze sklizně v roce 2014. Tento rok se vyznačoval nadměrnými srážkami během dozrávání plodů, což způsobilo jejich popraskání. Byla tedy vytvořena skupina zdravých plodů (ZP) a třetí skupinu tvořily popraskané plody stejných odrůd (PP). Dále bylo vybráno šest mezidruhových kříženců jeřábů a jedna odrůda aronie černé a šest odrůd rakytníku řešetlákového, které pocházely z lokality Žabčice ze sklizně v roce 2014. Poslední skupinou bylo osm odrůd zimolezu kamčatského, které pocházely ze sklizně 2014 z různých lokalit – z Lednice a Žabčic.

Z dosažených výsledků je zřejmé, že přítomnost i množství stanovených fenolických látek, vitaminů i hodnoty AOA se významně lišily v závislosti na botanickém druhu, odrůdě, roku sklizně, kvalitě plodů i lokalitě.

Obsahy CP, FL a AT stanovené spektrometricky byly nejvyšší u kamčatských borůvek, přičemž nejvyšší obsah CP byl zjištěn u odrůd Amfora (Žabčice) – 54,08 g GA.kg<sup>-1</sup> a Maistar (Lednice) – 47,75 g GA.kg<sup>-1</sup>. Nejvyšší obsah FL byl stanoven u odrůdy Fialka se srovnatelnými hodnotami z obou lokalit – 61,43 g RU.kg<sup>-1</sup> (Lednice) a 60,44 g RU.kg<sup>-1</sup> (Žabčice). Obsah AT u kamčatských borůvek mnohonásobně převyšoval obsah u ostatních odrůd. Nejvyšší obsahy AT byly zjištěny u odrůd Maistar – 647,54 mg COG.100 g<sup>-1</sup> (Lednice) a Amfora – 490,55 mg COG.100 g<sup>-1</sup> (Žabčice).

Celkové obsahy fenolických sloučenin (CP) stanovených metodou RP-HPLC v plodech odrůd jeřábů a aronie černé a zimolezu kamčatského vysoce převyšovaly obsahy u plodů odrůd ostatních sledovaných botanických druhů. Mezi jednotlivými odrůdami byl zjištěn velký rozptyl hodnot. Obsah CP byl nejvyšší u odrůdy jeřábu Granatina – 8307,4 mg.kg<sup>-1</sup>. Na této hodnotě se v převážné míře podílely fenolové kyseliny (FA) – 7001,7 mg.kg<sup>-1</sup>, zatímco obsah fenolických látek flavonoidního charakteru (FL) byl mnohem nižší – 1304,6 mg.kg<sup>-1</sup>. V plodech kamčatských borůvek byl zjištěn vliv lokality na obsah CP U plodů z lokality Lednice byly hodnoty CP vyšší a jejich průměr činil 4912,0 mg.kg<sup>-1</sup>, zatímco u vzorků z Žabčic byl průměrný obsah CP 4370,1 mg.kg<sup>-1</sup>. Nejvyšší obsahy CP byly zjištěny v odrůdách Amfora (Lednice) – 6244,3 mg.kg<sup>-1</sup> a Fialka (Žabčice) – 6036,8 mg.kg<sup>-1</sup>. Fenolové kyseliny (FA) byly u kamčatských borůvek také zastoupeny ve výrazně vyšším množství s

průměrnými obsahy 4571,3 mg.kg<sup>-1</sup> (Lednice) a 4065,1 mg.kg<sup>-1</sup> (Žabčice) ve srovnání s průměrným obsahem FL 338,5 mg.kg<sup>-1</sup> (Lednice) a 303,5 mg.kg<sup>-1</sup> (Žabčice). U plodů odrůd dřínu obecného byl zjištěn významný vliv roku sběru na obsah CP. Horší kvalita plodů jejich obsah ovlivnila negativně. Vyšší průměrný obsah CP 2126,6 mg.kg<sup>-1</sup> byl zjištěn u plodů ze sběru v roce 2013, zatímco v roce 2014 byl u zdravých plodů 1701,7 mg.kg<sup>-1</sup> (ZP) a u popraskaných plodů 1272,8 mg.kg<sup>-1</sup> (PP). Na rozdíl od odrůd jeřábů a zimolezu kamčatského byl obsah FL a FA v plodech odrůd dřínu poměrně vyrovnaný. U plodů odrůd dřínu byly nejvyšší hodnoty CP zjištěny ve všech skupinách u červenoplodé odrůdy Fruchtal; 2816,0 mg.kg<sup>-1</sup> ze sběru 2013, 2188,0 mg.kg<sup>-1</sup> z roku 2014 u zdravých plodů a 1889,3 mg.kg<sup>-1</sup> u popraskaných plodů. V roce 2013 byla analyzována i jedna žlutoplodá odrůda Jantarový (JA), která obsahovala nejnižší hodnoty fenolických sloučenin, CP – 1010,0 mg.kg<sup>-1</sup>, FL – 687,6 mg.kg<sup>-1</sup> a FA – 322,4 mg.kg<sup>-1</sup>. Nejvyšší celkový obsah FL byl zjištěn ze sběru v roce 2013 u odrůdy Elegantní – 1401,8 mg.kg<sup>-1</sup> (EL) a v roce 2014 u zdravých plodů u odrůdy Fruchtal – 1133,8 mg.kg<sup>-1</sup> (FR-ZP) a u popraskaných plodů u odrůdy Vyšegorodský – 1002,0 mg.kg<sup>-1</sup> (VYS-PP). V roce 2013 byl nejvyšší celkový obsah FA zjištěn u odrůdy Fruchtal – 1473,4 mg.kg<sup>-1</sup> (FR) a v roce 2014 u zdravých plodů u odrůdy Lukjanovský – 1068,9 mg.kg<sup>-1</sup> (LU-ZP) a Fruchtal – 1054,2 mg.kg<sup>-1</sup> (FR-ZP) a u popraskaných plodů opět u odrůdy Fruchtal – 978,9 mg.kg<sup>-1</sup> (FR-PP). Analyzované odrůdy rakytníku řešetlákového obsahovaly nejméně CP ze všech botanických druhů a poměr FL a FA byl poměrně vyrovnaný. Nejvyšší obsah CP 3272,5 mg.kg<sup>-1</sup> obsahovala červenoplodá odrůda Krasavica, a to zejména z důvodu vysokého obsahu FA – 2558,1 mg.kg<sup>-1</sup> a FL – 714,3 mg.kg<sup>-1</sup>. V ostatních analyzovaných odrůdách zbarvených oranžově až žluto-oranžově byl zjištěn mnohem nižší obsah CP v rozmezí od 369,4 mg.kg<sup>-1</sup> (Buchlovický) do 992,6 mg.kg<sup>-1</sup> (Aromat). U těchto odrůd byly naopak FL v převažujícím množství v rozsahu od 231,7 mg.kg<sup>-1</sup> (Buchlovický) do 753,8 mg.kg<sup>-1</sup> (Aromat) a FA pouze v rozsahu od 92,9 mg.kg<sup>-1</sup> (Leicora) do 236,3 mg.kg<sup>-1</sup> (Aromat).

Zastoupení i charakter jednotlivých fenolických sloučenin byl také výrazně ovlivněn botanickým druhem. U všech botanických druhů byly ze skupiny FL ve většinovém zastoupení flavanoly (FLAVAN) s výrazným zastoupením epigallokatechinu (EGK), jehož průměrné obsahy 771,6 mg.kg<sup>-1</sup> byly nejvyšší u dřínů ze sběru 2013. Absolutně nejvyšší obsah však byl stanoven u jeřábové odrůdy Koncentra – 1167,5 mg.kg<sup>-1</sup> a dřínových odrůd Lukjanovský – 1077,7 mg.kg<sup>-1</sup> a Fruchtal – 1075,7 mg.kg<sup>-1</sup> ze sběru 2013. Katechin (K) byl druhým nejzastoupenějším flavanolem u odrůd jeřábů a rakytníku s nejvyšším obsahem u jeřábové odrůdy Granatina – 633,67 mg.kg<sup>-1</sup> a rakytníkové odrůdy Leicora – 345,1 mg.kg<sup>-1</sup>. Flavonoly byly u většiny botanických druhů zastoupeny pouze rutinem (RU) s výjimkou plodů kamčatských borůvek, které obsahovaly také kvercetin (KVE). Nejvyšší obsahy RU byly v plodech odrůd zimolezu

kamčatského, kde se opět projevil vliv lokality s průměrným obsahem RU 77,4 mg.kg<sup>-1</sup> u plodů z Lednice a 64,4 mg.kg<sup>-1</sup> u plodů z Žabčic. Absolutně nejvyšší obsah RU byl shodně zjištěn u odrůdy Kamčadalka z obou lokalit – 122,4 mg.kg<sup>-1</sup> (Lednice) a 122,3 mg.kg<sup>-1</sup> (Žabčice). Poloviční průměrné množství RU bylo v plodech odrůd jeřábů a aronie černé – 37,7 mg.kg<sup>-1</sup> a v odrůdách rakytníku – 34,3 mg.kg<sup>-1</sup>. Nejnižší obsahy RU byly zjištěny v odrůdách dřínu.

Obsah a zastoupení FA byly také velmi rozdílné v závislosti na botanickém druhu. U odrůd jeřábů a aronie a kamčatských borůvek byly ve většinovém zastoupení DKS, zatímco u odrůd dřínu a rakytníku bylo zastoupení DKS i DKB poměrně vyrovnané. Nejvyšší průměrný obsah DKS u jeřábů byl 4802,4 mg.kg<sup>-1</sup> a v plodech kamčatských borůvek 4396,8 mg.kg<sup>-1</sup> z Lednice a 3936,5 mg.kg<sup>-1</sup> z Žabčic. Nejnižší průměrné hodnoty DKS byly u odrůd dřínu ze sklizně v roce 2014 – 282,1 mg.kg<sup>-1</sup> (ZP) a 262,7 mg.kg<sup>-1</sup> (PP). Největší zastoupení měla kyselina chlorogenová (CHL), jejíž nejvyšší obsah byl zjištěn v plodech kamčatských borůvek u odrůdy Amfora – 4770,8 mg.kg<sup>-1</sup> z Lednice a Fialka – 4654,9 mg.kg<sup>-1</sup> z Žabčic. U odrůd jeřábů a rakytníku měla nejvyšší zastoupení kyselina neochlorogenová (NCHL) s nejvyšším obsahem u jeřábové odrůdy Granatina – 4069,8 mg.kg<sup>-1</sup> a rakytníkové odrůdy Krasavica – 1424,0 mg.kg<sup>-1</sup>.

Nejvyšší obsahy DKB byly zjištěny v plodech dřínů – 543,5 mg.kg<sup>-1</sup> (2013), 609,2 mg.kg<sup>-1</sup> (2014 ZP) a 307,0 mg.kg<sup>-1</sup> (2014 PP). Celkově nejnižší množství DKB bylo v plodech jeřábů a aronie – 96,3 mg.kg<sup>-1</sup>. Největší zastoupení měla u odrůd dřínu kyselina gallová (GA), jejíž průměrný obsah byl vyšší u zdravých plodů ze sklizně v roce 2014 – 429,0 mg.kg<sup>-1</sup>, zatímco u plodů ze sklizně 2013 byl její průměrný obsah 387,1 mg.kg<sup>-1</sup> a téměř poloviční množství 224,4 mg.kg<sup>-1</sup> u poškozených plodů z roku 2014. Absolutně nejvyšší obsah GA byl zjištěn u odrůdy Joliko – 716,0 mg.kg<sup>-1</sup> ve sběr 2013 a 555,1 mg.kg<sup>-1</sup> u zdravých plodů 2014. U plodů kamčatských borůvek a jeřábů a aronie byla kyselina protokatechová (PK) nejvíce zastoupenou kyselinou ze skupiny DKB. Její obsah byl v odrůdách kamčatských borůvek 88,2 mg.kg<sup>-1</sup> z Lednice a 59,2 mg.kg<sup>-1</sup> z Žabčic. V odrůdách jeřábů a aronie černé byl stanoven v mnohem nižším množství 34,4 mg.kg<sup>-1</sup>. PK byla také druhou nejzastoupenější kyselinou u plodů dřínů a její absolutně nejvyšší množství bylo zjištěno u dřínové odrůdy Joliko ze sběru 2013 – 277,7 mg.kg<sup>-1</sup>. V plodech odrůd rakytníku byla nejvíce zastoupenou DKB kyselina vanilová (VA), jejíž absolutně nejvyšší množství 1008,1 mg.kg<sup>-1</sup> bylo zjištěno v odrůdě Krasavica.

Obsahy vitaminů C a E byly, podobně jako fenolické sloučeniny, značně rozdílné v závislosti na botanickém druhu. Nejvyšší průměrné obsahy vitaminu C byly zjištěny v plodech odrůd kamčatských borůvek – 24,02 g.kg<sup>-1</sup> z Lednice a 20,83 g.kg<sup>-1</sup> z Žabčic. Absolutně nejvyšší obsah byl v odrůdě Maistar – 28,55 g.kg<sup>-1</sup> z Lednice a Amfora – 27,15 g.kg<sup>-1</sup> z Žabčic. U odrůd rakytníku, které jsou považovány za významný zdroj vitaminu C, bylo jeho průměrné množství 10,30 g.kg<sup>-1</sup>, což je srovnatelné s obsahem tohoto vitaminu v šípčích. Nejvyšší obsah

byl zjištěn v odrůdě Aromat – 15,33 g.kg<sup>-1</sup>. U dřínů byl jeho průměrný obsah vyšší v roce 2013 s nejvyšším zastoupením u odrůdy Fruchtal – 13,41 g.kg<sup>-1</sup>. Nejvyšší průměrné obsahy vitamínu E byly zjištěny v plodech odrůd jeřábů a aronie – 3,87 mg.kg<sup>-1</sup> a rakytníku – 3,23 mg.kg<sup>-1</sup> s nejvyššími absolutními obsahy v jeřábové odrůdě Businka – 4,77 mg.kg<sup>-1</sup> a rakytníkové odrůdě Krasavica 4,39 mg.kg<sup>-1</sup>.

Hodnoty AOA netradičních ovocných plodů mohou být do značné míry ovlivněny obsahy jednotlivých chemických sloučenin vykazujících AOA v závislosti na botanickém druhu, avšak mohou být významně ovlivněny i jejich vzájemným synergickým nebo antagonickým působením. Proto byly pro stanovení AOA použity různé metody. Nejnížší hodnoty AOA byly zjištěny metodou DPPH u všech botanických druhů s výjimkou odrůd kamčatských borůvek, kde byly nejnížší hodnoty AOA zjištěny metodami ACW (Lednice) a ACL (Žabčice). Vliv roku sběru na hodnoty AOA v plodech odrůd dřínu nebyl příliš významný, zatímco vliv lokality u plodů kamčatských borůvek se na hodnotách AOA významně projevil, zejména u hodnot AOA stanovených ACW. Absolutně nejvyšší hodnoty AOA metodou ACW byly zjištěny v plodech jeřábů a aronie u světleplodé odrůdy Alaja Krupnaja – 156,87 g AK.kg<sup>-1</sup> a červenoplodé odrůdy Businka – 131,67 g AK.kg<sup>-1</sup>. Vysoká hodnota AOA metodou ACW byla také v dřínové odrůdě Fruchtal – 125,47 g AK.kg<sup>-1</sup> (2013). Metodou ACL byly nejvyšší hodnoty AOA zjištěny u plodů kamčatských borůvek u odrůdy Amfora z obou lokalit – 67,93 g Troloxu.kg<sup>-1</sup> (Lednice) a 52,40 g Troloxu.kg<sup>-1</sup> (Žabčice). Nejvyšší hodnoty AOA metodou DPPH byly stanoveny v plodech kamčatských borůvek u odrůdy Maistar z Lednice – 59,31 g Troloxu.kg<sup>-1</sup> a Morena z Žabčic – 53,02 g Troloxu.kg<sup>-1</sup>. Celkově nejnížší průměrné hodnoty AOA stanovené všemi metodami byly zjištěny u plodů odrůd rakytníku řešetlákového.

Na základě celkového zhodnocení získaných výsledků pomocí bodového hodnocení byly vytipovány nejlepší odrůdy z každého botanického druhu. Z odrůd dřínu obecného to byla u všech tří skupin odrůda Fruchtal, u odrůd mezidruhových kříženců jeřábů a aronie černé odrůda Granatina, u odrůd rakytníku řešetlákového odrůda Krasavica a u odrůd zimolezu kamčatského odrůda Amfora z obou lokalit. Zimolez kamčatský byl na základě bodového hodnocení výsledků všech analyzovaných faktorů identifikován i jako nejlepší botanický druh.

Výsledky této disertační práce mohou pomoci vytvořit ucelený obraz o přítomnosti a obsahu bioaktivních látek a jejich vlivu na celkovou antioxidační aktivitu ve výše uvedených plodech netradičních ovocných druhů. Mohou být využity pro výběr vhodné odrůdy, případně lokality, s cílem získání ovoce s vysokým obsahem bioaktivních látek. Následně mohou být tyto plody využity pro přímou spotřebu nebo v podobě extraktů pro obohacení stávajících výrobků bioaktivními látkami v potravinářském průmyslu i pro výrobu nových produktů.

## SEZNAM POUŽITÉ LITERATURY

ACL – Kit for the Determination of Antioxidative Capacity of the Lipid Soluble Compounds with PHOTOCHEM, Analytik Jena AG, 2005.

ACW – Kit for the Determination of Antioxidative Capacity of the Water Soluble Compounds with PHOTOCHEM, Analytik Jena AG, 2005.

ARAYA-FARIAS, Monica, Joseph MAKHLOUF and Cristina RATTI. Drying of Seabuckthorn (*Hippophae rhamnoides* L.) berry: Impact of dehydration methods on kinetics and quality. *Drying Technology*. 2011, 29, pp. 351-359. ISSN 1532-2300. Dostupné z: <https://doi: 10.1080/07373937.2010.497590>

ARIF, Shazia, Syed Dilnawaz AHMED, Asad Hussain SHAH, Lutful HASSAN, Shahid Iqbal AWAN, Abdul HAMID and Farhat BATOOL. Determination of optimum harvesting time for vitamin C, oil and mineral elements in berries sea buckthorn (*Hippophae rhamnoides*). *Pakistan Journal of Botany*. 2010, 42(5), pp. 3561-3568. ISSN 0556-3321. Dostupné z: <https://pdfs.semanticscholar.org/8f91/f7efcc236142c9a9c680cc492c35aba5db8d.pdf>

ARUOMA, Okezie I. Free radicals, oxidative stress, and antioxidants in human health and disease. *Journal of the American Oil Chemists' Society*. 1998, 75(2), pp. 199-212. ISSN 1558-9331. Dostupné z: <https://doi.org/10.1007/s11746-998-0032-9>

AVAN, Asli Neslihan, Sema Demirci ÇEKIÇ, Seda UZUNBOY and Reşat APAK. Spectrophotometric determination of phenolic antioxidants in the presence of thiols and proteins. *International Journal of Molecular Sciences*. 2016, 17, 1325, pp. 1-16. ISSN 1422-0067. Dostupné z <http://www.mdpi.com/1422-0067/17/8/1325/htm>

BAJIĆ-LJUBIČIĆ, Jasna, Zorica POPOVIĆ, Rada MATIĆ and Srdjan BOJOVIĆ. Selected phenolic compounds in fruits of wild growing *Cornus mas* L. *Indian Journal of Traditional Knowledge*. 2018, 17(1), pp. 91-96. ISSN 0975-1068. Dostupné z: <http://nopr.niscair.res.in/handle/123456789/43145>

BIJELIĆ, Sandra M., Branislava R. GOLOŠIN, Jelen I. NINIĆ TODOROVIĆ, Slobodan B. CEROVIĆ and Boris M. POPOVIĆ. Physicochemical fruit characteristics of cornelian cherry (*Cornus mas* L.) genotypes from Serbia. *HortSciences*. 2011, 46(6), pp. 849-853. ISSN 2327-9834. Dostupné z: <http://hortsci.ashspublications.org/content/46/6/849.full>

BITTOVÁ, Miroslava, Eliška KREJZOVÁ, Vendula ROBLOVÁ a Petr KUBÁŇ. Monitoring of HPLC profiles of selected polyphenolic compounds in sea buckthorn (*Hippophae rhamnoides* L.) plant parts during annual growth cycle and estimation of their antioxidant potential. *Central European Journal of*

*Biology*. 2014, 12(11), pp. 1152-1161. ISSN 1644-3632. Dostupné z: <https://doi.org/10.2478/s11532-014-0562-y>.

BRAVO, Laura. Polyphenols: Chemistry, dietary sources, metabolism, and nutritional significance. *Nutrition Reviews*. 1998, 56(11), pp. 317-333. ISSN 1753-4887. Dostupné z: <https://doi.org/10.1111/j.1753-4887.1998.tb01670.x>

BREWER, M. S. Natural antioxidants: Sources, compounds, mechanisms of action, and potential applications. *Comprehensive Reviews in Food Science and Food Safety*. 2011, 10, pp. 221-247. ISSN 1541-4337. Dostupné z: <https://doi.org/10.1111/j.1541-4337.2011.00156.x>

CETKOVSKÁ, Jitka, Pavel DIVIŠ, Milena VESPALCOVÁ, Jaromír POŘÍZKA, Vojtěch ŘEZNÍČEK. Basic nutritional properties of cornelian cherry (*Cornus mas* L.) cultivars grown in the Czech Republic. *Acta Alimentaria*, 2015, 44(3), pp. 357-364. ISSN 1588-2535. Dostupné z: <https://doi.org/10.1556/AAlim.2014.0013>

CETKOVSKÁ, Jitka. *Zhodnocení fyzikálních a chemických parametrů pěstovaných dosud méně využívaných druhů drobného ovoce a návrh nového nealkoholického nápoje z tohoto ovoce*. Disertační práce. Brno, 2016. Vysoké učení technické v Brně, Fakulta chemická, Ústav chemie potravin a biotechnologií. Vedoucí práce doc. Ing. Jiřina Omelková, CSc. Dostupné z: [https://dspace.vutbr.cz/bitstream/handle/11012/63312/Dizertace\\_Cetkovska.pdf?sequence=4&isAllowed=y](https://dspace.vutbr.cz/bitstream/handle/11012/63312/Dizertace_Cetkovska.pdf?sequence=4&isAllowed=y)

COSMULESCU, Sina, Ion TRANDAFIR and Violeta NOUR. Phenolic acids and flavonoids profiles of extracts from edible wild fruits and their antioxidant properties. *International Journal of Food Properties*. 2017, 20(12), pp. 3124-3134. ISSN 1532-2386. Dostupné z: <https://doi.org/10.1080/10942912.2016.1274906>

CRAFT, Brian D., Adrian L. KERRIHARD, Ryszard AMAROWICZ and Ronald B. PEGG. Phenol-based antioxidants and the *in vitro* methods used for their assessment. *Comprehensive Reviews in Food Science and Food Safety*. 2012, 11, pp. 148-173. ISSN 1541-4337. Dostupné z: <https://doi.org/10.1111/j.1541-4337.2011.00173.x>

CUI, Hang, Yahui KONG and Hong ZHANG. Oxidative stress, mitochondrial dysfunction, and aging. *Journal of Signal Transduction*. 2012, pp. 1-13. ISSN 1532-4281. Dostupné z: <http://dx.doi.org/10.1155/2012/646354>

DAWIDOWICZ, Andrzej L., Małgorzata OLSZOWY and Małgorzata JÓŻWIK-DOLEBA. Antagonistic antioxidant effect in butylated hydroxytoluene/butylated hydroxyanisole mixture. *Journal of Food Processing and Preservations*. 2015, 39, pp. 2240-2248. ISSN 1745-4549. Dostupné z: <https://doi.org/10.1111/jfpp.12469>

- DOKOUPIL, Libor and Vojtěch ŘEZNÍČEK. Production and use of the Cornelian cherry – *Cornus mas* L. *Acta Universitatis Agriculturae et Silviculturae Mendelianae Brunensis*. 2012, 60(8), pp. 49-57. ISSN 1211-8516. Dostupné z: [http://www.vsuo.cz/common/cms\\_files\\_pr/files\\_to\\_download/A5\\_Mene\\_zname\\_ovocne\\_druhy\\_introdukce\\_a\\_jejich\\_potencial\\_pro\\_zdravou\\_vyzivu.pdf](http://www.vsuo.cz/common/cms_files_pr/files_to_download/A5_Mene_zname_ovocne_druhy_introdukce_a_jejich_potencial_pro_zdravou_vyzivu.pdf)
- DOLEŽÁLKOVÁ, Blanka. *Studium pěstování a využití rakytníku řešetlákového*. Lednice, 2013. Bakalářská práce. Mendelova univerzita v Brně, Zahradnická fakulta v Lednici. Vedoucí práce Ing. Libor Dokoupil, Ph.D. Dostupné z: [file:///C:/Users/hp/Downloads/zaverecna\\_prace%20\(2\).pdf](file:///C:/Users/hp/Downloads/zaverecna_prace%20(2).pdf)
- DRKENDA, Pakeza, Ajla SPAHIĆ, Asima BEGIĆ-AKAGIĆ, Fuad GAŠI, Amila VRANAC, Metka HUDINA and M. Blanke. Pomological characteristic of some autochthonous genotypes of cornelian cherry (*Cornus mas* L.) in Bosnia and Herzegovina. *Erwerbs-Obstbau*, 2014, 56, pp. 59-66. ISSN 1439-0302. Dostupné z: <https://doi.org/10.1007/s10341-014-0203-9>
- FATIMA, Tahira, Vigya KESARI, Ian WATT, David WISHART, James F. TODD, William R. SCHROEDER, Gopinadhan PALIYATH and Priti KRISHNA. Metabolite profiling and expression analysis of flavonoid, vitamin C and tocopherol biosynthesis genes in the antioxidant-rich sea buckthorn (*Hippophae rhamnoides* L.). *Phytochemistry*. 2015, 118, pp. 181-191. ISSN 0031-9422. Dostupné z: <https://dx.doi.org/10.1016/j.phytochem.2015.08.008>
- FLORA, Swaran J. S. Structural, chemical and biological aspects of antioxidants for strategies against metal and metalloid exposure. *Oxidative Medicine and Cellular Longevity*. 2009, 2(4), pp. 191-206. ISSN 1942-0994. Dostupné z: <http://www.landesbioscience.com/journals/oximed/article/9112>
- GAO, Xiangqun, Maria OHLANDER, Niklas JEPPSSON, Lars BJÖRK and Viktor TRAJKOVSKI. Changes in antioxidant effects and their relationship to phytonutrients in fruit of sea buckthorn (*Hippophae rhamnoides* L.) during maturation. *Journal of Agricultural and Food Chemistry*. 2000, 48, pp. 1485-1490. ISSN 1520-5118. Dostupné z: <https://doi.org/10.1021/jf991072g>
- GÜLERYÜZ, Muharrem, Ibrahim BOLAT and Lütfi PIRLAK. Selection of table Cornelian cherry (*Cornus mas* L.) types in Çoruh Valley. *Turkish Journal of Agriculture and Forestry*. 1998, 22, pp. 357-364. ISSN 1303-6173. Dostupné z: <http://journals.tubitak.gov.tr/agriculture/issues/tar-98-22-4/tar-22-4-7-96062.pdf>
- GÜLÇİN, İlhami. Antioxidant activity of food constituents: an overview. *Archives of Toxicology*. 2012, 86, pp. 345-391. ISSN 0340-5761. Dostupné z: <https://link.springer.com/article/10.1007%2Fs00204-011-0774-2>



GUNDUZ, Kazim, Onur SARACOGLU, Mustafa ÖZGEN and Sedat SERCE. Antioxidant, physical, and chemical characteristics of cornelian cherry fruits (*Cornus mas* L.) at different ripeness. *Acta Scientiarum Polonorum, Hortorum Cultus*, 2013, 12(4), pp. 59-66. ISSN 1644-0692. Dostupné z: <http://www.acta.media.pl/pl/full/7/2013/000070201300012000040005900066.pdf>

GUTZEIT, Derek, G. BALEANU, Peter WINTERHALTER and Gerold JERZ. Vitamin C content in sea buckthorn berries (*Hippophae rhamnoides* L. ssp. *rhamnoides*) and related products: A kinetic study on storage stability and the determination of processing effects. *Journal of Food Science*. 2008, 73(9), pp. 615-620. ISSN 1750-3841. Dostupné z: <https://doi.org/10.1111/j.1750-3841.2008.00957.x>

HAJIMEHDIPOOR, H, R. SHAHRESTANI and M. SHEKARCHI. Investigating the synergistic antioxidant effects of some flavonoid and phenolic compounds. *Research Journal of Pharmacognosy*. 2014, 1(3), pp. 35-40. ISSN 2345-5977. Dostupné z: [http://rjpharmacognosy.ir/article\\_5776\\_2f1608bf9318a09e55c6c82494f8067e.pdf](http://rjpharmacognosy.ir/article_5776_2f1608bf9318a09e55c6c82494f8067e.pdf)

HASBAL, Gozde, Tugba YILMAZ-OZDEN and Ayse CAN. Antioxidant and antiacetylcholinesterase activities of *Sorbus torminalis* (L.) Crantz (wild service tree) fruits. *Journal of Food and Drug Analysis*. 2015, 23, pp. 57-62. ISSN 1021-9498. Dostupné z: <http://dx.doi.org/10.1016/j.jfda.2014.06.006>

HEINRICH, Jan, Irena ŠVARCOVÁ a Kateřina VALENTOVÁ. Plody *Lonicera caerulea*: Perpektivní funkční potravina a zdroj biologicky aktivních látek. *Chemické listy*. 2008, 102, pp. 245-254. ISSN 1213-7103. Dostupné z: [http://www.chemicke-listy.cz/docs/full/2008\\_04\\_245-254.pdf](http://www.chemicke-listy.cz/docs/full/2008_04_245-254.pdf)

HOLLMAN, Peter C. H. Absorption, bioavailability, and metabolism of flavonoids. *Pharmaceutical Biology*. 2004, 42, Supplement, pp. 74S-83S. ISSN 1744-5116. Dostupné z: <https://doi.org/10.3109/13880200490893492>

HOSU, Anamaria, Claudia CIMPOIU, Luminita DAVID and Bianca MOLDOVAN. Study of the antioxidant property variation of Cornelian cherry fruits during storage using HPLC and spectrophotometric assays. *Journal of Analytical Methods in Chemistry*. 2016, pp. 1-5. ISSN 2090-8873. Dostupné z: <http://dx.doi.org/10.1155/2016/2345375>

HUANG, Wen-Juan, Xia ZHANG and Wei-Wei CHEN. Role of oxidative stress in Alzheimer's disease (Review). *Biomedical Reports*. 2016, 4(5), pp. 519-522. ISSN 2049-9442. Dostupné z: <https://www.spandidos-publications.com/10.3892/br.2016.630>

HUKKANEN, Anne T., Satu S. PÖLÖNEN, Sirpa O. KÄRENLAMPI and Harri I. KOKKO. Antioxidant capacity and phenolic content of sweet rowanberries. *Journal of Agricultural and Food Chemistry*. 2006, 54, pp. 112-119. ISSN 1520-5118. Dostupné z: [https:// doi: 10.1021/jf051697g](https://doi.org/10.1021/jf051697g)

HYBERTSON, Brooks M., Bifeng GAO, Swapan K. BOSE and Joe M. McCORD. Oxidative stress in health and disease: The therapeutic potential of Nrf2 activation. *Molecular Aspects of Medicine*. 2011, 32, pp. 234-246. ISSN 0098-2997. Dostupné z: <https://doi.org/10.1016/j.mam.2011.10.006>

CHUMYAM, Anthiwat, Kanda WHANGCHAI, Jarunee JUNGKLANG, Bualuang FAIYUE and Kobkiat SAENGNIL. Effects of heat treatments on antioxidant capacity and total phenolic content of four cultivars of purple skin eggplants. *ScienceAsia*. 2013, 39, pp. 246-251. ISSN 1513-1874. Dostupné z: [http://www.scienceasia.org/2013.39.n3/scias39\\_246.pdf](http://www.scienceasia.org/2013.39.n3/scias39_246.pdf)

JABŁOŃSKA-RYŚ, Ewa, Marta ZALEWSKA-KORONA and Janusz KALBARCZYK. Antioxidant capacity, ascorbic acid and phenolics content in wild edible fruits. *Journal of Fruit and Ornamental Plant Research*. 2009, 17(2), 115-120. ISSN 1231-0948. Dostupné z: [https:// doi: http://citeseerx.ist.psu.edu/viewdoc/download?doi=10.1.1.612.7291&rep=rep1&type=pdf](https://doi.org/10.1.1.612.7291&rep=rep1&type=pdf)

JURÁŇOVÁ Jana. *Stanovení vybraných nutričních faktorů v některých druzích ovoce*. Brno, 2012. Diplomová práce. Vysoké učení technické v Brně, Fakulta chemická, Ústav chemie potravin a biotechnologií. Vedoucí práce Prof. RNDr. Milena Vespalcová, Ph.D. Dostupné z: [https://www.vutbr.cz/www\\_base/zav\\_prace\\_soubor\\_verejne.php?file\\_id=61456](https://www.vutbr.cz/www_base/zav_prace_soubor_verejne.php?file_id=61456)

JURIKOVA, Tünde, Jiri SOCHOR, Jiri MLCEK, Stefan BALLA, Sezai ERCİŞLİ, Luba DURISOVA and Jindrich KYNICKY. Polyphenolic compounds and antioxidant activity in berries of four Russian cultivars of *Lonicera kamtschatica* (Sevast.) Pojark. *Erwerbs-Obstbau*. 2014a, 56, pp. 117-122. ISSN 1439-0302. Dostupné z: [https://doi: 10.1007/s10341-014-0215-5](https://doi.org/10.1007/s10341-014-0215-5)

JURIKOVA, Tünde, Sezai ERCİŞLİ, Otakar ROP, Jiri MLCEK, Stefan BALLA, Rastislav ZITNY, Jiri SOCHOR, Alzbeta HEGEDUSOVA, Daniela BENEDIKOVA and Luba ĎURIŠOVÁ. The evaluation of anthocyanin content of honeyberry (*Lonicera kamtschatica*) clones during freezing in relation to antioxidant activity and parameters of nutritional value. *Zemdirbyste-Agriculture*. 2014b, 101(2), pp. 215-220. ISSN 2335-8947. Dostupné z: [https:// doi: 10.13080/z-a.2014.101.028](https://doi.org/10.13080/z-a.2014.101.028)

JURIKOVA, Tünde, Jiri SOCHOR, Jiri MLCEK, Stefan BALLA, Borivoj KLEJDUS, Mojmir BARON, Sezai ERCİŞLİ, and Suzan Öztürk YILMAZ. Polyphenolic profile of interspecific crosses of Rowan (*Sorbus aucuparia* L.).

*Italian Journal of Food Science*. 2014c, 26, pp. 317-324. ISSN 1120-1770. Dostupné z: <http://www.chiriottieditori.it/en/digital-magazines.html>.

KACZMARSKA, Elżbieta, Jacek GAWROŃSKI, Magdalena DYDUCH-SIEMIŃSKA, Agnieszka NAJDA, Wojciech MARECKI and Jadwiga ŻEBROWSKA. Genetic diversity and chemical characterization of selected Polish and Russian cultivars and clones of blue honeysuckle (*Lonicera caerulea*). *Turkish Journal of Agriculture and Forestry*. 2015, 39, pp. 394-402. ISSN 1303-6173. Dostupné z: <https://doi.org/10.3906/tar-1404-149>

KALLIO, Heikki, Baoru YANG and Pekka PEIPPO. Effects of different origins and harvesting time on vitamin C, tocopherols, and tocotrienols in sea buckthorn (*Hippophae rhamnoides* L.) berries. *Journal of Agricultural and Food Chemistry*. 2002, 50, pp. 6136-6142. ISSN 1520-5118. Dostupné z: <https://doi.org/10.1021/jf020421v>

KHATTAB, Rabie, Giovana Bonat CELLI, Amyl GHANEM and Marianne Su-Ling BROOKS. Effect of frozen storage on polyphenol content and antioxidant activity of haskap berries (*Lonicera caerulea* L.). *Journal of Berry Research*. 2015, 5, pp. 231-242. ISSN 1878-5123. Dostupné z: <https://doi.org/10.3233/JBR-150105>

KIM, Dae Sung and Byung Kook HWANG. An important role of the pepper phenylalanine ammonia-lyase gene (*PAL1*) in salicylic acid-dependent signaling of the defence response to microbial pathogens. *Journal of Experimental Botany*. 2014, 65(9), pp. 2295-2306. ISSN 0098-8472. Dostupné z: <https://doi.org/10.1093/jxb/eru109>

KIVRAK, I. and S. KIVRAK. Antioxidant properties, phenolic profile and nutritional value for *Sorbus umbellata* fruits from Turkey. *Austin Journal of Nutrition and Food Sciences*. 2014, 2(8), pp. 1-6. ISSN 2381-8980. Dostupné z: <http://austinpublishinggroup.com/nutrition-food-sciences/fulltext/ajnfs-v2-id1043.php>

KLEJDUS, Bořivoj, Dagmar ŠTĚRBOVÁ, Pavel STRATIL and Vlastimil KUBÁŇ. Identifikace a charakterizace isoflavonů v rostlinných extraktech za použití kombinace HPLC s hmotnostním detektorem a detektorem s diodovým polem (HPLC-DAD-MS). *Chemické listy*. 2003, 97, pp. 530-539. ISSN 1213-7103. Dostupné z: [http://www.chemicke-listy.cz/docs/full/2003\\_07\\_01.pdf](http://www.chemicke-listy.cz/docs/full/2003_07_01.pdf)

KREJCAROVÁ, Jana, Eva STRAKOVÁ, Pavel SUCHÝ, Ivan HERZIG and Kateřina KARÁSKOVÁ. Sea buckthorn (*Hippophaë rhamnoides* L.) as a potential source of nutraceuticals and its therapeutic possibilities – a review. *Acta Vet. Brno*. 2015, 84, pp. 257-268. Dostupné z: <https://doi.org/10.2754/avb201584030257>

KUCHARSKA, Alicja Z., Anna SOKÓŁ-ŁĘTOWSKA, Jan OSZMIANŚKI, Narcyz PIÓRECKI and Izabela FECKA. Iridoids, phenolic compounds and antioxidant activity of edible honeysuckle berries (*Lonicera caerulea* var. *kamtschatica* Sevest.). *Molecules*. 2017, 22, 405, pp. 1-20. ISSN 1420-3049. Dostupné z: [https://doi: 10.3390/molecules22030405](https://doi.org/10.3390/molecules22030405)

KYLLI, Petri, Liisa NOHYNEK, Riitta PUUPPONEN-PIMIÄ, Benita WESTERLUND-WIKSTRÖM, Gordon McDOUGALL, Derek STEWART and Marina HEINONEN. Rowanberry phenolics: Compositional analysis and bioactivities. *Journal of Agricultural and Food Chemistry*. 2010, 58, pp. 11985-11992. ISSN 1520-5118. Dostupné z: [https:// doi: 10.1021/jf102739v](https://doi.org/10.1021/jf102739v)

LACKOVA, Zuzana, Hana BUCHTELOVA, Zaneta BUCHTOVA, Borivoj KLEJDUS, Zbynek HEGER, Martin BRTNICKY, Jindrich KYNICKY, Ondrej ZITKA and Vojtech ADAM. Anticarcinogenic effect of spices due to phenolic flavonoid compound – in vitro evaluation on prostate cells. *Molecules*. 2017, 22(1626), pp. 1-13. ISSN 1420-3049. Dostupné z: <http://www.mdpi.com/1420-3049/22/10/1626>

LANDETE, J. M. Dietary intake of natural antioxidants: Vitamins and polyphenols. *Critical Reviews in Food Science and Nutrition*. 2013, 53, pp. 706-721. ISSN 1549-7852. Dostupné z: <https://doi.org/10.1080/10408398.2011.555018>

LEFÈVRE, Isabelle, Johanna ZIEBEL, Cédric GUIGNARD, Artem SOROKIN, Olga TIKHONOVA, Natalia DOLGANOVA, Lucien HOFFMANN, Pablo EYZAGUIRRE and Jean-François HAUSMAN. Evaluation and comparison of nutritional quality and bioactive compounds of berry fruits from *Lonicera caerulea*, *Ribes* L. species and *Rubus idaeus* grown in Russia. *Journal of Berry Research*. 2011, 1, pp. 159-167. ISSN 1878-5123. Dostupné z: [https://doi:10.3233/BR-2011-017](https://doi.org/10.3233/BR-2011-017)

LIEHR, J. G. and D. ROY. Free radical generation by redox cycling of estrogens. *Free Radical Biology & Medicine*. 1990, 8(4), pp. 415-423. ISSN 0891-5849. Dostupné z: [https://doi.org/10.1016/0891-5849\(90\)90108-U](https://doi.org/10.1016/0891-5849(90)90108-U)

LIU, Rui Hai. Potential synergy of phytochemicals in cancer prevention: Mechanism of action. *The Journal of Nutrition*. 2004, 134(12), pp. 3479S-3485S. ISSN 1541-6100. Dostupné z: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/15570057>

LÜ, Jian-Ming, Peter H. LIN, Qinzhi YAO and Changyi CHEN. Chemical and molecular mechanisms of antioxidants: experimental approaches and model systems. *Journal of Cellular and Molecular Medicine*. 2010, 14(4), pp. 840-860. ISSN 1582-4934.

LÚCIO, Marlene, Cláudia NUNES, Diana GASPAR, Helena FERREIRA, José L. F. C. LIMA and Salette REIS. Antioxidant activity of vitamin E and Trolox: Understanding of the factors that govern lipid peroxidation studies *in vitro*. *Food Biophysics*. 2009, 4, pp. 312-320. ISSN 1557-1866. Dostupné z: <https://doi.org/10.1007/s11483-009-9129-4>

MAŁODOBRY, Monika, Monika BIENIASZ and Ewa DZIEDZIC. Evaluation of the yield and some components in the fruit of blue honeysuckle *Lonicera caerulea* var. *edulis* Turcz. Freyn.). *Folia Horticulturae. Ann.* 2010, 22/1, pp. 45-50. ISSN 2083-5965. Dostupné z: <https://doi.org/10.2478/fhort-2013-0150>

MAŘÁK, František. *Ekologie netradičních ovocných druhů a jejich praktické využití*. Brno, 2012. Diplomová práce. Mendelova univerzita v Brně, Agronomická fakulta, Ústav šlechtění a množení zahradnických rostlin. Vedoucí práce Prof. Ing. Vojtěch Řezníček, CSc. Dostupné z: [https://is.mendelu.cz/zp/portal\\_zp.pl?prehled=vyhledavani;podrobnosti=49189;zp=30736;dinfo\\_jazyk=1;lang=en](https://is.mendelu.cz/zp/portal_zp.pl?prehled=vyhledavani;podrobnosti=49189;zp=30736;dinfo_jazyk=1;lang=en)

MAY, James and Fiona E. HARRISON. Role of vitamin C in the function of the vascular endothelium. *Antioxidants & Redox Signaling*. 2013, 18(7), pp. 2068–2083. ISSN 1557-7716. Dostupné z: <https://doi.org/10.1089/ars.2013.5205>

METODICKÉ LISTY OPVK 5. Méně známé ovocné druhy, introdukce a jejich potenciál pro zdravou výživu. Výzkumný a šlechtitelský ústav ovocnářský Holovousy s.r.o., str. 1-20. Dostupné z: [http://www.vsuo.cz/common/cms\\_files\\_pr/files\\_to\\_download/A5\\_Mene\\_zname\\_ovocne\\_druhy\\_introdukce\\_a\\_jejich\\_potencial\\_pro\\_zdravou\\_vyzivu.pdf](http://www.vsuo.cz/common/cms_files_pr/files_to_download/A5_Mene_zname_ovocne_druhy_introdukce_a_jejich_potencial_pro_zdravou_vyzivu.pdf)

MILDE, J., E. F. ELSTNER and J. GRAßMANN. Synergistic inhibition of low-density lipoprotein oxidation by rutin,  $\alpha$ -terpinene, and ascorbic acid. *Phytomedicine*. 2004, 11, pp. 105-113. ISSN 1618-095X. Dostupné z: <https://doi.org/10.1078/0944-7113-00380>

MISHRA, Rojita and Satpal Singh BISHT. Antioxidants and their characterization. *Journal of Pharmacy Research*. 2011, 4(8), pp. 2744-2746. ISSN 0974-6043. Dostupné z: [https://www.researchgate.net/publication/283347941\\_Antioxidants\\_and\\_their\\_characterization](https://www.researchgate.net/publication/283347941_Antioxidants_and_their_characterization)

MLCEK, Jiri, Otakar ROP, Tünde JURIKOVA, Jiri SOCHOR, Miroslav FISERA, Stefan BALLA, Mojmir BARON and Jan HRABE. Bioactive compounds in sweet rowanberry fruits of interspecific Rowan crosses. *Central European Journal of Biology*. 2014, 9(11), pp. 1078-1086. ISSN 1644-3632. Dostupné z: <https://doi.org/10.2478/s11535-014-0336-8>

MLCEK, Jiri, Tunde JURIKOVA, Sona SKROVANKOVA and Jiri SOCHOR. Quercetin and its anti-allergic immune response. *Molecules*. 2016a, 623(21), pp. 1-15. ISSN 1420-3049. Dostupné z: <https://doi.org/10.3390/molecules21050623>

MLČEK, Jiří. *Netradiční zahradnické plodiny jako zdroj bioaktivních látek a jejich využití v potravinářství*. Habilitační práce. Univerzita Tomáše Bati ve Zlíně, Fakulta Technologická, Ústav technologie potravin. 2016b. ISBN 978-80-7454-610-5.

MOHEBBI, Sheida, Younes MOSTOFI, Zabihallah ZAMANI and Farzaneh NAJAFI. Influence of modified atmosphere packaging on storability and postharvest quality of cornelian cherry (*Cornus mas* L.) fruits. *Notulae Scientiae Biologicae*. 2015, 7(1), pp. 116-122. ISSN 2067-3264. Dostupné z: <http://dx.doi.org/10.15835/nsb719397>

NAJAFI, Meysam, Mohammad NAJAFI and Housang NAJAFI. DFT/B3LYP study to investigate the possible ways for the synthesise of antioxidants with high efficiency based on vitamin E. *Bulletin of the Korean Chemical Society*. 2012, 33(10), pp. 3343-3346. ISSN 1229-5949. Dostupné z: <http://dx.doi.org/10.5012/bkcs.2012.33.10.3343>

NIMSE, Satish Balasaheb and Dilipkumar PAL. Free radicals, natural antioxidants, and their reaction mechanisms. *Royal Society of Chemistry*. 2015, 5, pp. 27986-28006. Register charity number 207890. Dostupné z: <http://pubs.rsc.org/en/content/articlehtml/2015/ra/c4ra13315c>

NOVÁKOVÁ, Iveta. *Hodnocení růstových a sklizňových údajů kamčatských borůvek*. Lednice, 2012. Diplomová práce. Mendelova univerzita v Brně, Zahradnická fakulta v Lednici. Vedoucí práce Ing. Libor Dokoupil, Ph.D. Dostupné z: [https://is.mendelu.cz/lide/clovek.pl?zalozka=13;id=21478;studium=53244;zp=31945;download\\_prace=1;lang=cz](https://is.mendelu.cz/lide/clovek.pl?zalozka=13;id=21478;studium=53244;zp=31945;download_prace=1;lang=cz)

OCHMIAN, Ireneusz, Jozef GRAJKOWSKI and Katarzyna SKUPIEŃ. Yield and chemical composition of blue honeysuckle fruit depending on ripening time. *Bulletin UASVM Horticulture*. 2010, 67(1), pp. 138-147. ISSN 1843-5394. Dostupné z: <https://dx.doi.org/10.15835/buasvmcn-hort:4921>

OCHMIAN, Ireneusz, Katarzyna SKUPIEŃ, Józef GRAJKOWSKI, Miłosz SMOLIK and Krystyna OSTROWSKA. Chemical composition and physical characteristic of fruits of two cultivars of blue honeysuckle (*Lonicera caerulea* L.) in relation to their degree of maturity and harvest time. *Notulae Botanicae Horti Agrobotanici Cluj-Napoca*, 2012, 10(1), 155-162. ISSN 1842-4309. Dostupné z: <http://www.notulaebotanicae.ro/index.php/nbha/article/view/7314>

OSZMIANŚKI, Jan and Aneta WOJDYLO. *Aronia melanocarpa* phenolics and their antioxidant activity. *European Food Research and Technology*. 2005, 221, pp. 809-813. ISSN 1438-2385. Dostupné z: [https:// doi: 10.1007/s00217-005-0002-5](https://doi.org/10.1007/s00217-005-0002-5)

PACKER, Lester, Stefan U. WEBER and Gerald RIMBACH. Molecular Aspects of alfa-tocotrienol antioxidant action and cell signalling. *American Society for Nutritional Sciences*. 2001, 131, pp. 369S-373S. ISSN 1938-3207. Dostupné z: <https://doi.org/10.1093/jn/131.2.369S>

PANDEY, Kanti Bhooshan and Syed Ibrahim RIZVI. Plant polyphenols as dietary antioxidants in human health and disease. *Oxidative Medicine and Cellular Longevity*. 2009, 2(5), pp. 270-278. ISSN 1942-0994. Dostupné z: <http://dx.doi.org/10.4161/oxim.2.5.9498>

PANTELIDIS, G. E., G. A. VASILAKAKIS, G. A. MANGANARIS and G. R. DIAMANTIDIS. Antioxidant capacity, phenol, anthocyanin and ascorbic acid contents in raspberries, red currants, gooseberries and Cornelian cherries. *Food Chemistry*. 2007, 102, pp. 777-783. ISSN 0308-8146. Dostupné z: <https://doi.org/10.1016/j.foodchem.2006.06.021>

PAPUC, Camelia, Cristiana DIACONESCU and V. NICORESCU. Antioxidant activity of sea buckthorn (*Hippophae rhamnoides*) extracts compared with common food additives. *Roumanian Biotechnological Letters*. 2008, 13(6), pp. 40449-4053. ISSN 1224-5984. Dostupné z: <https://www.rombio.eu/rbl6vol13/11.pdf>

PISOSCHI, Aurelia Magdalena and Gheorghe Petre NEGULESCU. Methods for total antioxidant activity determination: A review. *Biochemistry and Analytical biochemistry*. 2011, 1(1), pp. 1-10. ISSN 2161-1009. Dostupné z: <https://doi.org/10.4172/2161-1009.1000106>

PLÁTENÍK, Jan. Volné radikály, antioxidanty a stárnutí. *Interní medicína pro praxi*. 2009, 11(1), pp. 30-33. ISSN 1803-5256.

POP, Elena Andrea, Zorita M. DIACONEASA, Florinela FETEA, Andrea BUNEA, Francisc DULF, Adela PINTEA and Carmen SOCACIU. Carotenoids, tocopherols and antioxidant activity of lipophilic extracts from sea buckthorn berries (*Hippophae rhamnoides*), apricot pulp and apricot kernel (*Prunus armeniaca*). *Bulletin UASVM Food Science and Technology*. 2015, 72(2), pp. 169-176. ISSN 2344-5300. Dostupné z: [https:// doi: 10.15835/buasvmcnfst:11425](https://doi.org/10.15835/buasvmcnfst:11425)

POPOVIĆ, Boris M., Dubravka ŠTAJNER, Slavko KEVREŠAN and Sandra BIJELIĆ. Antioxidant capacity of cornelian cherry (*Cornus mas* L.) – comparison between permanganate reducing antioxidant capacity and other

antioxidant methods. *Food Chemistry*. 2012, 134, pp. 734-741. ISSN 0308-8146. Dostupné z: <https://doi.org/10.1016/j.foodchem.2012.02.170>

PYRKOSZ-BIARDZKA, Katarzyna, Alicja Z. KUCHARSKA, Anna SOKÓŁ-ŁĘTOWSKA, Paulina STRAGUŁA and Janina GABRIELSKA. A comprehensive study on antioxidant properties of crude extracts from fruits of *Berberies vulgaris* L., *Cornus mas* L. and *Mahonia aquifolium* Nutt. *Polish Journal of Food and Nutrition Sciences*. 2014, 64(2), pp. 91-99. ISSN 2083-6007. Dostupné z: <https://doi.org/10.2478/v10222-012-0097-x>

RAHMAWATI, Sitti and Bunbun BUNDJALI. Kinetics of the oxidation of vitamin C. *Indonesian Journal of Chemistry*. 2009, 12(3), pp. 535-546. ISSN 1411-9420. Dostupné z: <https://pdfs.semanticscholar.org/103a/af9ff5ef1dcecf9dc44721e8e314b0b512dd.pdf>

RICE-EVANS, Catherine A., Nicholas J. MILLER and George PAGANGA. Structure – Antioxidant activity relationships of flavonoids and phenolic acids. *Free Radical Biology & Medicine*. 1996, 20(7), pp. 933-956. ISSN 0891-5849. Dostupné z: [https://doi.org/10.1016/0891-5849\(95\)02227-9](https://doi.org/10.1016/0891-5849(95)02227-9)

RICE-EVANS, Catherine A., Nicholas J. MILLER and George PAGANGA. Antioxidant properties of phenolic compounds. *Trends in Plant Science*. 1997, 2(4), pp. 152-159. ISSN 1360-1385. Dostupné z: [https://doi.org/10.1016/S1360-1385\(97\)01018-2](https://doi.org/10.1016/S1360-1385(97)01018-2)

ROP, Otakar, Jiří MLČEK, Daniela KRAMÁŘOVÁ, Tünde JURIKOVÁ. Selected cultivars of cornelian cherry (*Cornus mas* L.) as a new food source for human nutrition. *African Journal of Biotechnology*. 2010a, 9(8), pp. 1205-1210. ISSN 1684-5315. Dostupné z: <https://doi.org/10.5897/AJB09.1722>

ROP, Otakar, Jiri MLCEK, Tünde JURIKOVA, Magdalena VALSIKOVA, Jiri SOCHOR, Vojtech REZNICEK and Daniela KRAMAROVA. Phenolic content, antioxidant capacity, radical oxygen species scavenging and lipid peroxidation inhibiting activities of extracts of five black chokeberry (*Aronia melanocarpa* (Michx.) Elliot) cultivars. *Journal of Medicinal Plants Research*. 2010b, 4(22), pp. 2431-2437. ISSN 1996-0875. Dostupné z: <https://www.academicjournals.org/jmpr/PDF/pdf2010/18Nov/Rop%20et%20al.pdf>

ROP, Otakar, Sezai ERCİŞLİ, Jiri MLCEK, Tünde JURIKOVA and Ignac HOZA. Antioxidant and radical scavenging activities in fruits of 6 sea buckthorn (*Hippophae rhamnoides* L.) cultivars. *Turkish Journal of Agriculture and Forestry*. 2014, 38, pp. 224-232. ISSN 1303-6173. Dostupné z: <https://doi.org/10.3906/tar-1304-86>

ROSA, Laura de la, Emilio ALVAREZ-PARRILA and Gustavo A. GONZÁLEZ-AQUILAR. Fruit and vegetable phytochemicals. *Chemistry*,



*nutritional value and stability*. Wiley-Blackwell: A John Wiley & Sons, Inc., Publication, 2010. ISBN: 978-0-813-80320-3.

RUPASINGHE, H. P. Vasantha, Li Juan YU, Khushwant, S. BHULLAR and Bob BORS. Short communication: Haskap (*Lonicera caerulea*): A new berry crop with high antioxidant capacity. *Canadian Journal of Plant Science*. 2012, 92, pp. 1311-1317. ISSN 0008-4220. Dostupné z: [https:// doi:CJPS2012-073](https://doi:CJPS2012-073)

RUPASINGHE, H. P. Vasantha, Manfred M. A. BOEHM, Satvir SEKHON-LOODU, Indu PARMAR, Bob BORS and Andrew R. JAMIESON. Anti-inflammatory activity of Haskap cultivars in polyphenols-dependent. *Biomolecules*. 2015, 5, pp. 1079-1098. ISSN 2218-273X. Dostupné z: [https:// doi:10.3390/biom5021079](https://doi:10.3390/biom5021079)

ŘEZNÍČEK, Vojtěch a Jan PLŠEK. Sea buckthorn (*Hippophae rhamnoides* L.) – The effective source of vitamin C. In: Proceedings of the Fifth Conference on Medicinal and Aromatic Plants of South-East European Countries, (5th CMAPSEEC), Brno, Czech Republic, 2-5 September, 2008, 69 p.

ŘEZNÍČEK, Vojtěch. Možnosti pěstování netradičních druhů ovoce v různých klimatických podmínkách ČR. *Úroda*. 2011, pp. 519S-527S, ISSN 0139-6013. Dostupné z: <http://www.cbks.cz/Rostliny2011/prispevky/Reznicek.pdf>

SCALBERT, Augustin and Gary WILLIAMSON. Dietary intake and bioavailability of polyphenols. *The Journal of Nutrition*. 2000, 130, pp. 2073S-2085S. ISSN 0022-3166. Dostupné z: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/10917926>

*Second National Report on Biochemical Indicators of Diet and Nutrition in the U. S. Population*. 2012. National Center for Environmental Health. Division of Laboratory Sciences (NCEH/DLS). pp. 495. Dostupné z: [https://www.cdc.gov/nutritionreport/pdf/Nutrition\\_Book\\_complete508\\_final.pdf](https://www.cdc.gov/nutritionreport/pdf/Nutrition_Book_complete508_final.pdf)

SEIFRIED, Harold E., Darell E. ANDERSON, Evan I. FISHER and John A. MILNER. A review of the interaction among dietary antioxidants and reactive oxygen species. *Journal of Nutritional Biochemistry*. 2007, 18, pp. 567-579. ISSN 0955-2863. Dostupné z: <https://doi.org/10.1016/j.jnutbio.2006.10.007>

SENGUL, Meryem, Zeynep ESER and Sezai ERCISLI. Chemical properties and antioxidant capacity of cornelian cherry genotypes grown in Coruh Valley of Turkey. *Acta Scientiarum Polonorum, Hortorum Cultus*, 2014, 13(4), pp. 73-82. ISSN 1644-0692. Dostupné z: <http://www.acta.media.pl/pl/action/getfull.php?id=4051>

SHAHIDI, Fereidoon and Ying ZHONG. Lipid oxidation and improving the oxidative stability. *Chemical Society Reviews*. 2010, 39, pp. 4067-4079. ISSN 1460-4744. Dostupné z: <http://dx.doi.org/10.1039/b922183m>

SOBRATTEE, M. A., V. S. NEERGHEEN and A. LUXIMON-RAMMA. Phenolics as potential antioxidant therapeutic agents: Mechanism and action. *Mutation Research*. 2005, 579, pp. 200-213. ISSN 0027-5107. Dostupné z: <https://doi.org/10.1016/j.mrfmmm.2005.03.023>

STANKOVIC, Milan, Muhammad Zia-Ul-Haq, Biljana BOJOVIC and Marina TOPUZOVIC. Total phenolics, flavonoid content and antioxidant power of leaf, flower and fruits from cornelian cherry (*Cornus mas* L.). *Bulgarian Journal of Agricultural Science*. 2014, 20(2), pp. 358-363. ISSN 1310-0351. Dostupné z: <https://pdfs.semanticscholar.org/9e3a/a715549cd0dc34d95d3523d0b739f3c2bddd.pdf>

STOBDAN, Tsering, Om Prakash CHAURASIA, Girish KOREKAR, Sunil MUNDRA, Zulfikar ALI, Ashish YADAV and Shashi Bala SINGH. Attributes of Seabuckthorn (*Hippophae rhamnoides* L.) to meet nutritional requirements in high altitude. *Defence Science Journal*. 2010, 60(2), pp. 226-230. ISSN 0976-464X. Dostupné z: <https://doi.org/10.14429/dsj.60.344>

STOBDAN, Tsering, Girish KOREKAR and Ravi B. SRIVASTAVA. Nutritional attributes and health application of Seabuckthorn (*Hippophae rhamnoides* L.) – A review. *Current Nutrition & Food Science*. 2013, 9(2), pp. 151-165. ISSN 2212-3881. Dostupné z: <https://www.ingentaconnect.com/content/ben/cnf/2013/00000009/00000002/art00008?crawler=true>

STRATIL, Pavel, Bořivoj KLEJDUS and Vlastimil KUBÁŇ. Determination of phenolic compounds and their antioxidant activity in vegetables – Evaluation of spectrophotometric methods. *Journal of Agricultural and Food Chemistry*. 2006, 54(3), pp. 607-616. ISSN 1520-5118. Dostupné z: <https://pubs.acs.org/doi/abs/10.1021/jf052334j>

ŠAVIKIN, Katarina P., Gordana M. ZDUNIĆ, Dijana B. KRSTIĆ-MILOŠEVIĆ, Helena J. ŠIRCELJ, Danijela D. STEŠEVIĆ and Dejan S. PLJEVLJAKUŠIĆ. *Sorbus aucuparia* and *Sorbus aria* as a source of antioxidant phenolics, tocopherols, and pigments. *Chemistry & Biodiversity*. 2017, 14, e1700329. Dostupné z: <https://doi.org/10.1002/cbdv.201700329>

ŠPAČKOVÁ, Petra. *Růstová charakteristika souboru odrůd rakytníku řešetlákového*. Bakalářská práce. Lednice, 2015. Mendelova univerzita v Brně, Zahradnická fakulta v Lednici, Ústav šlechtění a množení zahradních rostlin. Vedoucí práce Ing. Libor Dokoupil, PhD. Dostupné z: [https://is.mendelu.cz/lide/clovek.pl?zalozka=13;id=21478;studium=57024;zp=42010;download\\_prace=1;lang=sk](https://is.mendelu.cz/lide/clovek.pl?zalozka=13;id=21478;studium=57024;zp=42010;download_prace=1;lang=sk)

TAI, Akihiro, Takeshi SAWANO and Hideyuki ITO. Antioxidative properties of vanillic acid esters in multiple antioxidant assays. *Bioscience, Biotechnology,*

and *Biochemistry*. 2012, 76(2), pp. 314-318. ISSN 1347-6947. Dostupné z: <https://doi.org/10.1271/bbb.110700>.

TARKO, Tomasz, Aleksandra DUDA-CHODAK, Paweł SATORA, Paweł SROKA and Piotr POGOŃ. *Chaenomeles japonica*, *Cornus mas*, *Morus nigra* fruits characteristic and their processing potential. *Journal of Food Science and Technology*. 2014, 51(12), pp. 3934-3941. ISSN 0975-8402. Dostupné z: <https://link.springer.com/article/10.1007%2Fs13197-013-0963-5#page-1>

TIITINEN, Katja M., Mari A. HAKALA and Heikki P. KALLIO. Quality components of sea buckthorn (*Hippophaë rhamnoides*) varieties. *Journal of Agricultural and Food Chemistry*. 2005, 53, pp. 1692-1699. ISSN 1520-5118. Dostupné z: <https://doi.org/10.1021/jf0484125>

TIITINEN, Katja M., Baoru YANG, Gudmundur G. HARALDSSON, Sigridur JONSDOTTIR and Heikki P. KALLIO. Fast analysis of sugars, fruit acids, and vitamin C in sea buckthorn (*Hippophaë rhamnoides*) varieties. *Journal of Agricultural and Food Chemistry*. 2006, 54, pp. 2508-2513. ISSN 1520-5118. Dostupné z: <https://doi.org/10.1021/jf053177r>

TRABER, Maret G. and Jeffrey ATKINSON. Vitamin E, antioxidant and nothing more. *Free Radical Biology & Medicine*. 2007, 43(1), pp. 4-15. ISSN 0891-5849. Dostupné z: <https://doi.org/10.1016/j.freeradbiomed.2007.03.024>

URQUIZA-MARTÍNEZ, Mercedes Victoria and Bertha Fenton NAVARRO. Antioxidant capacity of food. *Free Radicals and Antioxidants*. 2016, 6(1), pp. 1-12. ISSN 2231-2536. Dostupné z: <http://www.antiox.org/sites/default/files/10.5530fra.2016%201.1.pdf>

VAGIRI, Michael, Anders EKHOLM, Elisabeth ÖBERG, Eva JOHANSSON, Staffan C. ANDERSSON and Kimmo RUMPUNEN. Phenol and ascorbic acid in black currants (*Ribes nigrum* L.): Variation due to genotype, location, and year. *Journal of Agricultural and Food Chemistry*. 2013, 61, pp. 9298-9306. ISSN 1520-5118. Dostupné z: <https://pubs.acs.org/doi/abs/10.1021/jf402891s%40proofing>

VALKO, Marian, Dieter LEIBFRITZ, Jan MONCOL, Mark T. D. CRONIN, Milan MAZUR and Joshua TELSER. Free radicals and antioxidants in normal physiological functions and human disease. *International Journal of Biochemistry & Cell Biology*. 2007, 30, pp. 44-84. ISSN 1357-2725. Dostupné z: <https://doi.org/10.1016/j.biocel.2006.07.001>

VELÍŠEK, Jan and Jana HAJŠLOVÁ. *Chemie potravin I*. 3. vydání. Tábor: OSSIS, 2009a. ISBN 978-80-86659-15-2.

VELÍŠEK, Jan and Jana HAJŠLOVÁ. *Chemie potravin II*. 3. vydání. Tábor: OSSIS, 2009b. ISBN 978-80-86659-16-9.

VLADIMIR-KNEŽEVIĆ, Sanda, Biljana BLAŽEKOVIĆ, Maja Bival ŠTEFAN and Marija BABAC. *Plant polyphenols as antioxidants influencing the human health*. Phytochemicals as nutraceuticals – Global approaches to their role in nutrition and health. *InTech*, 2012. ISBN 978-953-51-0203-8

WOJDYŁO, Aneta, Paloma Nallely Nuncio JÁUREGUI, Ángel A. CARBONELL-BARRACHINA, Jan OSZMIAŃSKI and Tomasz GOLIS. Variability of phytochemical properties and content of bioactive compounds in *Lonicera caerulea* L. var. *kamtschatica* berries. *Journal of Agricultural and Food Chemistry*. 2013, 61, pp. 12072-12084. ISSN 1520-5118. Dostupné z: <https://dx.doi.org/10.1021/jf404109t>

YAMAUCHI, Ryo. Vitamin E: Mechanism of its antioxidant activity. *Food Science and Technology International, Tokyo*. 1997, 3(4), pp. 301-309. ISSN 1881-3976. Dostupné z: <https://doi.org/10.3136/fsti9596t9798.3.301>

YANG, Baoru. Sugars, acids, ethyl  $\beta$ -D-glucopyranose and a methyl inositol in sea buckthorn (*Hippophaë rhamnoides*) berries. *Food chemistry*. 2009, 112, pp. 89-97. ISSN 1520-5118. Dostupné z: <https://doi.org/10.1016/j.foodchem.2008.05.042>

ZADERNOWSKI, Ryszard, Marian NACZK and Jaroslaw NESTEROWITCZ. Phenolic acid profiles in some small berries. *Journal of Agricultural and Food Chemistry*. 2005, 53, pp. 2118-2124. ISSN 1520-5118. Dostupné z: <https://dx.doi.org/10.1021/jf040411p>

ZHANG, Wei-Wei, Jin-Bao LI, Feng XU, Yin TANG, Shui-Yuan CHENG and Fu-Liang CAO. Isolation and characterisation of a phenylalanine ammonia-lyase gene (PAL) promoter from *Ginkgo biloba* and its regulation of gene expression in transgenic tobacco plants. *Plant Omics Journal*. 2014, 7(5), pp. 353-360. ISSN 1836-3644. Dostupné z: [http://www.pomics.com/xu\\_7\\_5\\_2014\\_353\\_360.pdf](http://www.pomics.com/xu_7_5_2014_353_360.pdf)

ZIECH, Dominique, Rodrigo FRANCO, Alexandros G. GEORGAKILAS, Stavroula GEORGAKILA, Onard SCHONEVELD, Aglaia PAPPA and Mihalis I. PANAYIOTIDIS. The role of reactive oxygen species and oxidative stress in environmental carcinogenesis and biomarker development. *Chemico-Biological Interactions*. 2010, 188(2), pp. 334-339. ISSN 0009-2797. Dostupné z <https://doi.org/10.1016/j.cbi.2010.07.010>

ZYMONE, Kristina, Lina RAUDONĖ, Raimondas RAUDONIS, Mindaugas MARKSA, Liudas IVANAUSKAS and Valdimaras JANULIS. Phytochemical profiling of fruit powders of twenty *Sorbus* L. cultivars. *Molecules*. 2018, 23(10), 2593, pp. 1-17. ISSN 1420-3049. Dostupné z: <https://doi.org/10.3390/molecules23102593>

## SEZNAM PUBLIKACÍ AUTORA

**ORSAVOVÁ, J., I. HLAVÁČOVÁ, J. MLČEK, L. SNOPEK and L. MIŠURCOVÁ.** Contribution of phenolic compounds, ascorbic acid and vitamin E to antioxidant activity of currant (*Ribes L.*) and gooseberry (*Ribes uva-crispa L.*) fruits. *Food Chemistry*. 2019, 284, pp. 323-333. ISSN 0308-8146. Dostupné z: <https://doi.org/10.1016/j.foodchem.2019.01.072>

**ORSAVOVÁ, J.** and I. H. TUF. Suchozemští stejnonožci v České republice: atlas jejich rozšíření a bibliografie 1840 – 2017. *Supplementum Acta Carpathica Occidentalis*. 2018. ISSN 804-2732. Přijato k tisku.

SUMCZYNSKI, D., E. KOUBOVÁ, J. SNEYD, S. ERB-WEBER and **J. ORSAVOVÁ.** Preparation of Non-traditional Dickkopf and Richard Wheat Flakes: Phenolic and Vitamin Profiles and Antioxidant Activity. *LWT – Food Science and Technology*. 2018. ISSN 0023-6438. Přijato k tisku.

KOUBOVÁ, E., M. MRÁZKOVÁ, D. SUMCZYNSKI and **J. ORSAVOVÁ.** In Vitro Digestibility, Free and Bound Phenolic Profiles and Antioxidant Activity of Thermally Treated Eragostis Tef L. *Journal of the Science of Food and Agriculture*. 2018. ISSN 1097-0010. V tisku.

JURIKOVÁ, T., J. MLČEK, S. ŠKROVÁNKOVÁ, D. SUMCZYNSKI, J. SOCHOR, I. HLAVÁČOVÁ, L. SNOPEK and **J. ORSAVOVÁ.** Fruits of Black Chokeberry *Aronia melanocarpa* in the Prevention of Chronic Diseases. *Molecules*. 2017, 22(6), 944, pp. 1-23. ISSN 1420-3049. Dostupné z: <https://doi.org/10.3390/molecules22060944>

ŠKROVÁNKOVÁ, S., J. MLČEK, **J. ORSAVOVÁ,** T. JURÍKOVÁ and P. DŘÍMALOVÁ. Polyphenol Content and Antioxidant Activity of Paprika and Pepper Spices. *Potravinárstvo*. 2017, 11, pp. 52-57. ISSN 1337-0960. Dostupné z: <http://www.potravinarstvo.com/journal1/index.php/potravinarstvo/article/viewArticle/695>

SUMCZYNSKI, D., E. KOTÁSKOVÁ, **J. ORSAVOVÁ** and P. VALÁŠEK. Contribution of Individual Phenolics to Antioxidant Activity and in Vitro Digestibility of Wild Rices (*Zizania aquatica L.*). *Food Chemistry*. 2017, 218, pp. 107-115. ISSN 0308-8146. Dostupné z: <https://doi.org/10.1016/j.foodchem.2016.09.060>

**ORSAVOVÁ, J., L. MIŠURCOVÁ, J. VÁVRA AMBROŽOVÁ, R. VÍCHA and J. MLČEK.** Fatty Acids Composition of Vegetable Oils and Its Contribution to Dietary Energy Intake and Dependence of the Cardiovascular Mortality on Dietary Intake of Fatty Acids. *International Journal of Molecular Sciences*. 2015, 16, pp. 12871-12890. ISSN 1422-0067. Dostupné z: <http://www.mdpi.com/1422-0067/16/6/12871/htm>

MACHŮ, L., L. MIŠURCOVÁ, J. VÁVRA AMBROŽOVÁ, **J. ORSAVOVÁ**, J. MLČEK, J. SOCHOR and T. JURÍKOVÁ. Phenolic Content and Antioxidant Capacity in Algal Food Products. *Molecules*. 2015, 20, pp. 1118-1133. ISSN 1420-3049. Dostupné z: <http://www.mdpi.com/1420-3049/20/1/1118/htm>

MIŠURCOVÁ, L., **J. ORSAVOVÁ** and J. VÁVRA AMBROŽOVÁ. *Algal Polysaccharides and Health*. In: *Polysaccharides: Bioactivity and Biotechnology*. Switzerland: Springer International Publishing, 2014. ISBN 978-3-319-03751-6.

MIŠURCOVÁ, L., L. MACHŮ and **J. ORSAVOVÁ**. *Seaweed Minerals as Nutraceuticals*. In: Se-Kwon Kim, *Advances in Food and Nutrition Research, Marine Medicinal Foods: Implications and Application, Macro and Microalgae*. Elsevier, 2011. ISBN: 978-0-12-387669-0.

#### KONFEREČNÍ PŘÍSPĚVKY

HLAVÁČOVÁ I., **J. ORSAVOVÁ**, E. KOUBOVÁ and J. MLČEK. Stanovení vybraných antioxidačních parametrů u plodů dřínu obecného (*Cornus mas* L.). 2018, Sborník XLIV. konference o jakosti potravin a potravinových surovin – Ingrový dny 2018, Brno, s. 120-129. ISBN 978-80-7509-542-8.

MIŠURCOVÁ, L., J. MLČEK, **J. ORSAVOVÁ**, J. VÁVRA AMBROŽOVÁ. The energy contribution of vegetable oils to dietary intake of fatty acids. 4th International Conference “Science for Education – Education for Science”, Nitra, 2015.

# CURRICULUM VITAE

## OSOBNÍ ÚDAJE

Jméno a příjmení: Mgr. Jana Orsavová  
Datum narození: 10. 11. 1982  
Adresa: Klabalská I 4986, 760 01 Zlín  
Telefon: 731 670 642  
E-mail: orsavova@utb.cz  
Státní příslušnost: ČR  
Národnost: česká  
Rodinný stav: vdaná

## VZDĚLÁNÍ

2014 – dosud Univerzita Tomáše Bati ve Zlíně, Technologická fakulta, doktorský studijní program Chemie a technologie potravin, obor Technologie potravin  
2008 – 2009 Bridge-Linguatec Inc., Colorado, USA – TEFL Online Diploma – Teaching English as a Foreign Language  
2002 – 2007 Univerzita Palackého v Olomouci, Přírodovědecká fakulta magisterský studijní program Chemie, obor Učitelství biologie a chemie pro střední školy  
1999 – 2002 Gymnázium Lesní čtvrť ve Zlíně

## ÚČAST NA PROJEKTECH

2019 IGA /FT/2019/004  
Analýza nutričních hodnot a bioaktivních látek v netradičních surovinových komponentech a výrobcích z nich (člen řešitelského týmu)

2018 IGA/FT/2018/006  
Stanovení nutričních znaků rostlinných surovinových komponent (člen řešitelského týmu)

2017 IGA/FT/2017/006  
Stanovení obsahů biologicky aktivních látek v rostlinných produktech a sledování jejich změn vlivem technologického zpracování (člen řešitelského týmu)

2016 IGA/FT/2016/008  
Stanovení bioaktivních látek v netradičních surovinách a produktech rostlinného původu (člen řešitelského týmu)

2015 IGA/FT/2015/010  
Stanovení vybraných biologicky aktivních látek produktů rostlinného  
původu (hlavní řešitel)

## **PRAXE**

2015 – dosud certifikovaný zkoušející mezinárodních jazykových zkoušek  
Cambridge English KET, PET a FCE

2013 – dosud akademický pracovník, Univerzita Tomáše Bati ve Zlíně,  
Fakulta humanitních studií

2011 – 2014 mateřská dovolená, individuální kurzy anglického jazyka

2009 – 2011 lektor anglického jazyka ve vyšším odborném a bakalářském  
studiu, Obchodní akademie Tomáše Bati a Vyšší odborná škola  
ekonomická Zlín

2009 – 2011 lektor anglického jazyka v individuálním kurzu, jazyková škola  
Polyglot, pobočka Ostrava

2009 – 2011 lektor anglického jazyka v pomaturitních a docházkových  
kurzech, jazyková škola MIRAMARE Zlín

2009 projektový manažer překladového oddělení, Z STUDIO, spol.  
s.r.o., Zlín

2007 – 2008 lektor anglického jazyka v pomaturitních, docházkových a  
firemních kurzech, jazyková škola Lingua, spol. s.r.o., Zlín

1999 – 2002 výchovně vzdělávací pracovník se zaměřením na biologickou a  
ekologickou výchovu dětí a mládeže, ZOO a zámek Zlín-Lešná

## **ZNALOSTI A DOVEDNOSTI**

Jazyky angličtina – aktivní znalost na úrovni C2  
norština – aktivní znalost na úrovni B1

Práce s PC Microsoft Office (Word, Excel, PowerPoint) – pokročilý  
uživatel



Mgr. Jana Orsavová, Ph.D.

## **Bioaktivní látky u netradičních surovin rostlinného původu**

Bioactive compound of non-traditional plant raw material

Teze disertační práce

Vydala Univerzita Tomáše Bati ve Zlíně,  
nám. T. G. Masaryka 5555, 760 01 Zlín.

Náklad: vyšlo elektronicky

Sazba: Mgr. Jana Orsavová, Ph.D.

Publikace neprošla jazykovou ani redakční úpravou.

Rok vydání 2019

Pořadí vydání: první

ISBN 978-80-7454-838-3

