

Výroba šťáv z netradičních druhů ovoce

Matěj Mach

Bakalářská práce
2018



Univerzita Tomáše Bati ve Zlíně
Fakulta technologická

Univerzita Tomáše Bati ve Zlíně

Fakulta technologická

Ústav analýzy a chemie potravin

akademický rok: 2017/2018

ZADÁNÍ BAKALÁŘSKÉ PRÁCE

(PROJEKTU, UMĚLECKÉHO DÍLA, UMĚLECKÉHO VÝKONU)

Jméno a příjmení: **Matěj Mach**
Osobní číslo: **T15087**
Studijní program: **B2901 Chemie a technologie potravin**
Studijní obor: **Technologie a řízení v gastronomii**
Forma studia: **kombinovaná**

Téma práce: **Výroba džusů z netradičních druhů ovoce**

Zásady pro vypracování:

I. Teoretická část:

1. Charakteristika vybraných druhů ovoce pro přípravu džusů.
2. Pěstování, sklizení a předběžná příprava ovoce.
3. Výroba džusů.

II. Praktická část:

1. Příprava ovoce a výroba džusů.
2. Sensorická analýza džusů.
3. Hodnocení sensorických vlastností.

Rozsah bakalářské práce:

Rozsah příloh:

Forma zpracování bakalářské práce: tištěná/elektronická

Seznam odborné literatury:

[1] BATES, R. P., J. R. MORRIS a P. G. CRANDALL., Principles and practices of small- and medium-scale fruit juice processing. Rome: Food and Agriculture Organization of the United Nations, 2001. ISBN 9251046611.

[2] ASHURST, P. R., Chemistry and technology of soft drinks and fruit juices. 2nd ed. Ames, Iowa: Blackwell Pub., 2005. ISBN 9781405122863.

[3] DOLEJŠÍ A., V. KOTT., J. HALÍŘ., Méně známé ovoce. Praha: Brázda, 1991. ISBN 8020901884.

[4] ŘEZNÍČEK V., Možnosti pěstování netradičních druhů ovoce v různých klimatických podmínkách ČR. Mendelova univerzita v Brně, 2011. Studie.

[5] DOBIÁŠ J., Technologie zpracování ovoce a zeleniny 1 provizorní učební text. Praha: VŠCHT, 2004, 152 s.

Vedoucí bakalářské práce:

doc. Ing. Jiří Mlček, Ph.D.

Ústav analýzy a chemie potravin

Datum zadání bakalářské práce:

2. února 2018

Termín odevzdání bakalářské práce:

4. května 2018

Ve Zlíně dne 2. února 2018



doc. Ing. František Buňka, Ph.D.
děkan



doc. Ing. Jiří Mlček, Ph.D.
ředitel ústavu

Příjmení a jméno: MACH MATĚJ

Obor: kbTRG

PROHLÁŠENÍ

Prohlašuji, že

- beru na vědomí, že odevzdáním diplomové/bakalářské práce souhlasím se zveřejněním své práce podle zákona č. 111/1998 Sb. o vysokých školách a o změně a doplnění dalších zákonů (zákon o vysokých školách), ve znění pozdějších právních předpisů, bez ohledu na výsledek obhajoby¹⁾;
- beru na vědomí, že diplomová/bakalářská práce bude uložena v elektronické podobě v univerzitním informačním systému dostupná k nahlédnutí, že jeden výtisk diplomové/bakalářské práce bude uložen na příslušném ústavu Fakulty technologické UTB ve Zlíně a jeden výtisk bude uložen u vedoucího práce;
- byl/a jsem seznámen/a s tím, že na moji diplomovou/bakalářskou práci se plně vztahuje zákon č. 121/2000 Sb. o právu autorském, o právech souvisejících s právem autorským a o změně některých zákonů (autorský zákon) ve znění pozdějších právních předpisů, zejm. § 35 odst. 3²⁾;
- beru na vědomí, že podle § 60³⁾ odst. 1 autorského zákona má UTB ve Zlíně právo na uzavření licenční smlouvy o užití školního díla v rozsahu § 12 odst. 4 autorského zákona;
- beru na vědomí, že podle § 60³⁾ odst. 2 a 3 mohu užít své dílo – diplomovou/bakalářskou práci nebo poskytnout licenci k jejímu využití jen s předchozím písemným souhlasem Univerzity Tomáše Bati ve Zlíně, která je oprávněna v takovém případě ode mne požadovat přiměřený příspěvek na úhradu nákladů, které byly Univerzitou Tomáše Bati ve Zlíně na vytvoření díla vynaloženy (až do jejich skutečné výše);
- beru na vědomí, že pokud bylo k vypracování diplomové/bakalářské práce využito softwaru poskytnutého Univerzitou Tomáše Bati ve Zlíně nebo jinými subjekty pouze ke studijním a výzkumným účelům (tedy pouze k nekomerčnímu využití), nelze výsledky diplomové/bakalářské práce využít ke komerčním účelům;
- beru na vědomí, že pokud je výstupem diplomové/bakalářské práce jakýkoliv softwarový produkt, považují se za součást práce rovněž i zdrojové kódy, popř. soubory, ze kterých se projekt skládá. Neodevzdání této součásti může být důvodem k neobhájení práce.

Ve Zlíně 2. 5. 2018



¹⁾ zákon č. 111/1998 Sb. o vysokých školách a o změně a doplnění dalších zákonů (zákon o vysokých školách), ve znění pozdějších právních předpisů, § 47 Zveřejňování závěrečných prací;

(1) Vysoká škola nevydělčně zveřejňuje disertační, diplomové, bakalářské a rigorózní práce, u kterých proběhla obhajoba, včetně posudků oponentů a výsledku obhajoby prostřednictvím databáze kvalifikačních prací, kterou spravuje. Způsob zveřejnění stanoví vnitřní předpis vysoké školy.

(2) *Disertační, diplomové, bakalářské a rigorózní práce odevzdané uchazečem k obhajobě musí být též nejméně pět pracovních dnů před konáním obhajoby zveřejněny k nahlázení veřejnosti v místě určeném vnitřním předpisem vysoké školy nebo není-li tak určeno, v místě pracoviště vysoké školy, kde se má konat obhajoba práce. Každý si může ze zveřejněné práce pořizovat na své náklady výpisy, opisy nebo rozmnoženiny.*

(3) *Platí, že odevzdáním práce autor souhlasí se zveřejněním své práce podle tohoto zákona, bez ohledu na výsledek obhajoby.*

²⁾ *zákon č. 121/2000 Sb. o právu autorském, o právech souvisejících s právem autorským a o změně některých zákonů (autorský zákon) ve znění pozdějších právních předpisů, § 35 odst. 3:*

(3) *Do práva autorského také nezasahuje škola nebo školské či vzdělávací zařízení, ujalje-li nikoli za účelem přímého nebo nepřímého hospodářského nebo obchodního prospěchu k výuce nebo k vlastní potřebě dílo vytvořené žákem nebo studentem ke splnění školních nebo studijních povinností vyplývajících z jeho právního vztahu ke škole nebo školskému či vzdělávacímu zařízení (školní dílo).*

³⁾ *zákon č. 121/2000 Sb. o právu autorském, o právech souvisejících s právem autorským a o změně některých zákonů (autorský zákon) ve znění pozdějších právních předpisů, § 60 Školní dílo:*

(1) *Škola nebo školské či vzdělávací zařízení mají za obvyklých podmínek právo na uzavření licenční smlouvy o užití školního díla (§ 35 odst. 3). Odpírá-li autor takového díla udělit svolení bez vážného důvodu, mohou se tyto osoby domáhat nahrazení chybějícího projevu jeho vůle u soudu. Ustanovení § 35 odst. 3 zůstává nedotčeno.*

(2) *Není-li sjednáno jinak, může autor školního díla své dílo užit či poskytnout jinému licenci, není-li to v rozporu s oprávněnými zájmy školy nebo školského či vzdělávacího zařízení.*

(3) *Škola nebo školské či vzdělávací zařízení jsou oprávněny požadovat, aby jim autor školního díla z výdělku jím dosaženého v souvislosti s užitím díla či poskytnutím licence podle odstavce 2 přiměřeně přispěl na úhradu nákladů, které na vytvoření díla vynaložily, a to podle okolností až do jejich skutečné výše; přitom se přihlíáde k výši výdělku dosaženého školou nebo školským či vzdělávacím zařízením z užití školního díla podle odstavce 1.*

ABSTRAKT

Rakytník řešetlákový, jeřáb černý a dřín obecný jsou netradiční druhy ovoce pěstované na našem území. V České republice jsou tyto druhy ovoce využívány hlavně v domácím léčitelství. Cílem teoretické části bakalářské práce je shrnout poznatky o tomto ovoci a výrobě ovocných šťáv. V praktické části pak zhodnotit senzorycké vlastnosti šťáv z těchto netradičních druhů ovoce.

Klíčová slova: rakytník řešetlákový, jeřáb černý, dřín obecný, netradiční druhy ovoce, zpracování ovoce, výroba šťáv, nealkoholické nápoje, senzorycká analýza

ABSTRACT

Sea buckthorn, Black chokeberry, Cornelian cherry are non-traditional type of fruits grown in our territory. In Czechia is this type of fruits use for alternative medicine. The theoretical part reviewing inform about this fruit and processing of juices in general. The practical part consist their evaluation of sensoric quality.

Keywords: Sea buckthorn, Black chokeberry, Cornelian cherry, non-traditional fruits, processing of fruits, production of juices, non-alcoholic beverages, sensory analysis

Děkuji panu doc. Ing. Jiřímu Mlčkovi, Ph.D. za odborné vedení, cenné rady a připomínky při zpracování této bakalářské práce. Dále bych chtěl poděkovat paní Ing. Lence Fojtíkové za odborný dohled při přípravě a provedení senzorické analýzy.

Prohlašuji, že odevzdaná verze bakalářské práce a verze elektronická nahraná do IS/STAG jsou totožné.

Ve Zlíně, dne 22. 4. 18

Podpis:.....

OBSAH

ÚVOD.....	9
I TEORETICKÁ ČÁST.....	10
1 VYBRANÉ DRUHY NETRADIČNÍHO OVOCE PRO VÝROBU ŠŤÁV	11
1.1 DŘÍN OBECNÝ (<i>CORNUS MAS L.</i>)	11
1.1.1 Výskyt a pěstování	12
1.1.2 Sklizeň.....	12
1.1.3 Obsahové látky.....	12
1.1.4 Léčivé účinky	13
1.2 RAKYTNÍK ŘEŠETLÁKOVÝ (<i>HIPPOPHAË RHAMNOIDES L.</i>)	13
1.2.1 Výskyt a pěstování	14
1.2.2 Sklizeň.....	15
1.2.3 Obsahové látky.....	15
1.2.4 Léčivé účinky	15
1.3 JEŘÁB ČERNÝ (<i>ARONIA MELANOCARPA (MICHX.) ELLIOT</i>).....	16
1.3.1 Výskyt a pěstování	17
1.3.2 Sklizeň.....	17
1.3.3 Obsahové látky.....	17
1.3.4 Léčivé účinky	18
2 NEALKOHOLICKÉ NÁPOJE.....	19
2.1 CHARAKTERISTIKA NEALKOHOLICKÝCH NÁPOJŮ	19
2.2 OVOCNÁ ŠŤÁVA	20
2.3 SUROVINY PRO VÝROBU OVOCNÝCH ŠŤÁV	21
2.4 TECHNOLOGIE VÝROBY OVOCNÝCH ŠŤÁV	21
2.4.1 Skladování ovoce	21
2.4.1.1 Skladovací podmínky	22
2.4.2 Třídění a mytí.....	22
2.4.3 Odstopkování a odšťapinování	23
2.4.4 Dělení a odpeckování.....	23
2.4.5 Drcení a pasírování	23
2.4.6 Lisování a úprava šťáv	23
2.4.7 Konzervace a skladování.....	25
2.4.7.1 Konzervace teplem	25
2.4.7.2 Studená konzervace	25
2.4.7.3 Chemická konzervace	25
2.4.7.4 Obaly.....	26
2.4.7.5 Skladování moštu.....	26
2.4.8 Rozdíly v technologii výroby šťáv z vybraných druhů netradičního ovoce	26
3 CÍL PRÁCE	27
II PRAKTICKÁ ČÁST	28
4 MATERIÁL A METODIKA	29
4.1 MATERIÁL.....	29
4.2 PŘÍPRAVA ŠŤÁVY	29
4.2.1 Sběr	29

4.2.2	Čištění ovoce	29
4.2.3	Lisování	29
4.3	METODIKA SENZORICKÉHO HODNOCENÍ.....	30
5	VÝSLEDKY A DISKUZE	32
6	ZÁVĚR	38
	SEZNAM POUŽITÉ LITERATURY.....	41
	SEZNAM GRAFŮ	45
	SEZNAM OBRÁZKŮ	46
	SEZNAM TABULEK.....	47

ÚVOD

Pod pojmem netradiční druhy ovoce nebo také méně známé ovocné druhy, si běžně můžeme představit takové ovocné druhy, které nejsou na našem trhu obvyklé. Některé z těchto netradičních druhů jsou původní součástí naší flóry. Větší část však tvoří netradiční ovoce, které se k nám dostalo z různých částí světa, a našlo zde vhodné podmínky pro svůj růst. [1]

K více rozšířeným původním druhům patří právě dřín obecný (*Cornus mas* L.). Mezi druhy nepůvodní, ale pěstitelsky více využívané, můžeme zařadit rakytník řešetlákový (*Hippophaë rhamnoides* L.) a jeřáb černý (*Aronia melanocarpa* (Michx.) Elliot). [1]

Tyto ovocné druhy byly pro své léčivé účinky v minulosti využívány v domácím léčitelství. V dnešní době nachází své uplatnění také ve farmacii a pro své různorodé využití v potravinářském průmyslu na výrobu šťáv, sirupů, džemů, pálenek, kompotů či ovocných jogurtů.

A právě ovocné šťávy získané vylisováním plodů dřínu obecného, rakytníku řešetlákového a jeřábu černého jsou bohatým zdrojem vitamínů, minerálu a dalších esenciálních látek důležitých pro lidskou výživu. Obsahy těchto látek jsou stále častěji předmětem vědeckých studií a jejich benefity pro lidské zdraví a výživu se dostávají do veřejného povědomí. Zájem o tyto netradiční ovocné druhy roste také mezi pěstiteli a výrobci potravin.

V teoretické části mé bakalářské práce jsou shrnuty poznatky o dřínu obecném, rakytníku řešetlákovém a jeřábu černém. Dále jsou popsány možnosti získávání ovocných šťáv a rozdílů, které mohou vzniknout při lisování mnou vybraných netradičních druhů ovoce. Praktická část je věnována hodnocení sensorických vlastností vylisovaných šťáv z dřínu obecného, rakytníku řešetlákového a jeřábu černého.

I. TEORETICKÁ ČÁST

1 VYBRANÉ DRUHY NETRADIČNÍHO OVOCE PRO VÝROBU ŠŤÁV

1.1 Dřín obecný (*Cornus mas* L.)



Obr. 1 dřín obecný (*Cornus mas* L.)

(foto, Mach, 2017)

Keř patří do čeledi dřínovité. Dorůstá výšky 5 až 8 m. Plodem dřínu je peckovice jasně červené až tmavě, vínově červené barvy nazývajících se dřínky. Barva plodů některých kultivarů může být žlutá nebo bílá, tyto varianty ovšem nejsou časté. Velikost plodu se liší dle odrůdy, délka mezi 21 – 32 mm, šířka se pohybuje kolem 18 mm. Hmotnost plodu je 3,5 – 5 g z toho až 0,7 g může být hmotnost pecky. Keře začínají plodit v 3. až 4. roce [2,3].

Dřínky mají velkou pecku, sladkokyselou, svíravě trpkou chuť.

Nejpoužívanější odrůdy pro pěstování dřínu obecného jsou: 'Elegantní', 'Fruchtal', 'Jaltský', 'Jolico', 'Lukjanovský', 'Vydubecký', 'Vyšegorodský' [2].

Dřínky se dají konzumovat v čerstvém stavu, nebo jako variace mnoha výrobků. A to jako marmeláda, džem, slatko (sladká zavařenina s kousky ovoce podávaná v Srbsku), kompot, džus, sirup, ovocný jogurt, likér, pálenka nebo víno [2,3].

1.1.1 Výskyt a pěstování

Domovem dřínu je střední a jižní Evropa, Malá Asie a Kavkaz. V České republice roste nejčastěji v teplejších oblastech. Dřínu se nejlépe daří na vápenatých, písčítých až hlinitopísčítých půdách. Vhodná jsou slunná místa a nadmořská výška nad 600 m n. m. Také není poškozován nízkými teplotami a dobře odolává mrazu. Dřín obecný tvoří hustý, bohatě větvený kořenový systém. Toho je využíváno ke zpevňování půd a ochraně před půdní erozí. Dřín se často vysazuje v ekologicky poškozených oblastech, ke zlepšení životního prostředí [1].

Dřín obecný postihuje na našem území pouze několik chorob a škůdců. Mohou se vyskytnout houbová onemocnění, moniliová choroba (*Monilia ructigena*), padlí (*Erysiphales*)

a zřídka virová mozaika [2,4].

1.1.2 Sklizeň

Plody dozrávají od konce srpna do poloviny října, sklízíme je v době, kdy jsou stále ještě tvrdé a mají červenou barvu. Dřínky se sbírají ručně, nebo se mohou stříhat na plachty rozprostřené pod keřem. Na větších plochách lze použít i mechanizaci. Výnosy se liší dle odrůdy dřínu a pohybují se od 4 kg do 8 kg na keř [2].

1.1.3 Obsahové látky

Plody dřínu nejsou bohaté na proteiny, jejich obsah se pohybuje mezi 7,44 – 21,8 g/kg. Naproti tomu mají plody vysoký obsah minerálních látek a to zejména fosforu. Obsah pektinu se podle kultivaru pohybuje v rozmezí 8,66 – 10,80 g/kg. Obsah organických kyselin se v různých studiích liší a pohybuje se v rozmezí 12,4 – 46,9 g/kg [5].

Velmi důležitým nutričním parametrem je obsah flavonoidů a polyfenolů. Kvalita a množství těchto sloučenin je unikátní pro každý druh a kultivar. Polyfenolické sloučeniny jsou spojovány s antioxidačními účinky ovoce. Hlavní polyfenolickou sloučeninou vyskytující se ve všech kultivarech je kyselina chlorogenová, jejíž obsahy dosahují až 135 mg/kg. Obsah flavonoidů je 15-30 mg/kg [5,6].

1.1.4 Léčivé účinky

Extrakty z plodů a listů dřínu obecného se dají využít k léčbě diabetes typ II, kdy snižují hladinu cukru v krvi a stimulují sekreci inzulínu. Dále působí proti obezitě, ateroskleróze, kožních onemocnění, revma a žaludečním potížím. Hlavní polyfenolickou složkou dřínu je kyselina chlorogenová. Ta působí antioxidačně, protizánětlivě, snižuje hladinu lipidů v krvi, snižuje krevní tlak a hladinu glukózy v krvi. Dřínky mají vysoký obsah důležitých bioaktivních složek, kterými jsou antokyany, flavonoidy a vitamín C. Tyto látky působí v těle jako antioxidanty a ochrání buňky proti působení toxických látek. Působí kladně na funkci jater a funkci nervové soustavy. Mají vliv na snížení vysokého tlaku [7].

1.2 Rakytník řešetlákový (*Hippophaë rhamnoides* L.)



Obr. 2 rakytník řešetlákový (*Hippophaë rhamnoides*)

(foto, Mach, 2017)

Rakytník řešetlákový řadíme do čeledi hlošínovité. Keř dorůstá výšky 1,5 – 6 m. Koruna je různého tvaru s často trnitými větvemi. Bobule mají kulovitý, elipsoidní nebo vejcovitý tvar. Plod je 5 – 10 mm dlouhý, 3 – 5 mm široký a má žlutou, oranžovou až červenou barvu. Hmotnost plodu se pohybuje u kulturních rostlin mezi 0,5 – 1 g a u planých pouze 0,15 – 0,45 g. Rakytník řešetlákový je dvoudomá rostlina. K 5 až 6 samičím keřům je nutné vysadit alespoň jednu samčí rostlinu k opylování [8,9].

Rakytník řešetlákový rozdělil Finský botanik A. Rousi na devět popdruhů, a to subsp. *rhamnoides* (řešetlákový) ze západní Evropy, subsp. *fluviatilis* (říční) jižní Evropa a přímořské oblasti, subsp. *rivularis* (potoční) ze střední Evropy a oblasti Alp, subsp. *mongolica* z Mongolska, subsp. *carpatica* z Karpat, subsp. *caucasica* z oblasti Kavkazu, subsp. *turkestanica* ze Střední Asie, subsp. *yunnanensis* z Číny a subsp. *gyantsensis* z Tibetu. V České republice rostou *Hippophaë rhamnoides* L. subsp. *rhamnoides* a *Hippophaë rhamnoides* L. subsp. *carpatica* [8].

U rakytníků jsou nejčastěji pěstovány tyto odrůdy 'Aromatnaja', 'Botanika', 'Buchlovický 1', 'Buchlovický 2', 'Dar Katuni', 'Hergo', 'Leicora', 'Ljubitelna', 'Novost Altaje Peterburg', 'Trofimov' a 'Velkoosecký' [10].

Rakytník je velmi ceněný pro své léčebné vlastnosti. Z rakytníku je možné využít všechny jeho části. Plody se dají konzumovat čerstvé nebo mohou být použity na výrobu šťáv a sirupů. Olej z rakytníku olejového (*Hippophaë oleum*) má unikátní skladbu biologicky aktivních látek a vitamínů a jeho užití může být vnitřní i vnější. Z větví a listu se dají připravit odvary a výluhy, které se v tradiční medicíně užívají při revmatismu a dně. Z plodů lze také vyrábět kompoty, džemy, pyré, víno nebo pálenky [8].

1.2.1 Výskyt a pěstování

Rod rakytník (*Hippophaë* L.) zahrnuje několik druhů opadavých keřů a stromů. Domovem rakytníku je severozápadní Evropa a střední Asie. V současnosti roste také v Kanadě a USA. Přirozené prostředí pro růst rakytníku jsou nadmořské výšky 2000 až 3600 m. n. m. v Himalájích a oblastech Nepálu [8,11].

Rostliny jsou velice odolné vůči extrémním teplotám, dokáží vydržet teploty v rozmezí -45°C do $+43^{\circ}\text{C}$. Jsou však velice náročné na vodu, světlo a pH půdy (pH 6,6 – 7). Rakytník tvoří mělký, ale rozsáhlý systém silných kořenů. Na kořenech tvoří hlízy o velikosti holubího vejce, na které se poutají symbiotické bakterie, které na sebe váží molekulární atmosférický dusík. Díky této symbióze je půda o tento cenný vzdušný dusík obohacena. Díky uspořádání kořenového systému slouží rakytník také jako ochrana před půdními erozemi nebo při rekultivaci krajiny [8,11,12].

Rakytník v České republice netrpí, nebo pouze minimálně, chorobami a škůdci. Mezi nejčastější patří fyziologické choroby, jako je usychání, což je způsobeno především nevhodnými podmínkami a nedostatkem vody. Další příčinou usychání jsou houby a plísňe.

Nejčastější choroby rakytníku v ČR jsou endomykóza plodů, fusariové vadnutí (houby rodu *Fusarium* a *Veticillium*). U nás se vyskytuje pouze jediný škůdce a tím je zelená rakytníková mšice (*Capithophorus hippophaes*) [8].

1.2.2 Sklizeň

Plody dozrávají, v závislosti na klimatických podmínkách, od poloviny července až do září. Sběr plodů je náročný kvůli jejich velikosti a trnům, které často vyrůstají na větvích. Sklizeň se většinou provádí ručně a to v botanické zralosti plodu. V plné zralosti totiž plody změkknou a dužina získává specifický pach způsobený kyselinou máselnou. Pro usnadnění sběru je využíváno různých česacích pomůcek a zařízení. Další možnou metodou je ostříhání větví a jejich následném zmrazení a oklepání plodu. Tento způsob je však výrazným zásahem do životního cyklu keře. Speciálním způsobem sběru je nechat plody přirozeně zmrznout (asi – 15°C) na keři a oklepat na rozložené plachty. Tento typ sběru je možný použít pouze v severních oblastech například na Sibiři. Dalším speciálním způsobem je využití stroje na principu vakuového odsávání [8].

Výnosy se pohybují mezi 14 – 30 kg z jednoho keře za rok. U velkovýrobních výsadeb to může být 7 – 12 tun na hektar. Sklizené plody podléhají rychlé zkáze z důvodu kvašení [8,11].

1.2.3 Obsahové látky

Plody rakytníku jsou bohatým zdrojem minerálních látek, zejména Ca, P, Fe a K. Rakytník má vysoký obsah vitamínu C 360-2500 mg/100 g. Hodnota obsahu vitamínu C závisí na geografických podmínkách a může klesnout až k hodnotě 28 mg/100 g. Rostlina je významným zdrojem vitamínů skupiny B a to hlavně B₁, B₂, B₃, B₆. Rakytník je dobrým zdrojem také vitamín E, A, K [11,13].

Plody poskytují dobrý zdroj β-kartonu, sacharidů, organických kyselin. Čerstvé ovoce obsahuje 854 mg/100g flavonoidů a sušené listy až 3888 mg/100g [11,13].

1.2.4 Léčivé účinky

Z rakytníku řešetlákového můžeme použít kořen, kůru, listy, květy, plody, semena i dřevo. Rakytník byl v minulosti využíván v lidovém léčitelství na Sibiři, v Mongolsku, Číně a Tibetu. Plody, dužnina šťáva a extrakty z nich se používají při hypovitaminóze

a avitaminóze. Mají baktericidní účinek vůči stafylokokům, bakteriím břišního tyfu, salmonelóze. Konzumace plodů stimuluje zažívání a vylučování trávicích enzymů a žluči. Zvyšují počet erytrocytů a zlepšují kvalitu hemoglobinu i fosfolipidů. Používají se při nachlazení, chřipkách, angínách, bolesti hlavy, při nemocích pohlavního ústrojí i zánětu močových cest. Šťávu je možné využívat jako podpurný prostředek zlepšující paměť a soustředění [8,11].

Velmi unikátní přírodní látka je rakytníkový olej. Skladba biogenních látek a vitamínů nemá mezi rostlinnými oleji konkurenci. Olej je vhodný na vnitřní i vnější použití. Je využíván při kožních onemocněních, dermatózy, popraskaná kůže, proleženiny, vyrážky. Slouží při urychlení léčení zánětu rohovky. Pozitivně působí při léčbě rakoviny trávicí soustavy, lymfatických uzlin, prsu, dělohy a prostaty po ozařování. Olej regeneruje tkáň při popálení, omrzlinách a chrání biologické membrány při chemickém poškození [8,11].

Rakytník řešetlákový se nejčastěji využívá v homeopatii a gemmoterapii [8].

1.3 Jeřáb černý (*Aronia melanocarpa* (Michx.) Elliot)



Obr. 3 Jeřáb černý (*Aronia melanocarpa*)

(foto, Mach, 2017)

Aronia melanocarpa se řadí do čeledi růžovité. Keř aronie dorůstá výšky 2 – 3 m. Bobule mají tmavě fialovou barvu a dorůstají do průměru 6 – 13 mm, a hmotnosti 0,5 – 2 g [5,15].

Plody mají tmavě modrou až fialovou dužinu nepříjemně svíravou, trpkou, kyselou chuť a mandlově hořkou vůni. Kvůli těmto charakteristickým sensorickým vlastnostem je využití surové šťávy poněkud limitováno [14].

Mezi nejvýznamnější kultivary řadíme 'Nero' (Česká republika), 'Rubina' (kříženec Ruských a Finských rostlin), 'Viking' (Finsko), 'Kurkumäcki' (Finsko), 'Hugin' (Švédsko), 'Fertödi' (Maďarsko) a 'Aron' (Německo) [14].

U konzumentu si i přesto stále více získává na oblibě jako součást džusů a nektarů z jablek, hrušek nebo černého rybízu. V Evropě se používají také k výrobě sirupů, džemů, ovocných želé a čajů. Bobule aronie nacházejí využití při výrobě likérů a ovocných vín, kterým při fermentaci dodávají svoji nezaměnitelnou chuť [14].

1.3.1 Výskyt a pěstování

Aronie pochází z východní části Severní Ameriky a východu Kanady. Odtud se kolem roku 1900 rozšířila do Evropy přes Německo až do Ruska. Rozeznáváme dva druhy: *Aronia melanocarpa* (jeřáb černý, temnoplodec černý, *Aronia noir*) a *Aronia arbutifolia* (jeřáb planikolistý, temnoplodec planikolistý *Aronia rouge*). Za třetí druh mohou být pokládány různé varianty a hybridy např. s jeřábem ptačím (*Sorbus aucuparia* L.). Druh používaný k produkci ovoce je *Aronia melanocarpa*. Tento druh je ceněn nejen pro své plody, ale také jako okrasná dřevina. Rostlina nemá žádné známé škůdce [14].

1.3.2 Sklizeň

Zralé plody se sklízí ručně od srpna, až k přelomu září – října. Plody rostou v trsech, které je možné snadno odstříhnout zahradnickými nůžkami. Z jednoho hektaru osázené plochy je očekávaný výnos 5 až 12 tun a to 5 let od dospělosti rostliny [14].

1.3.3 Obsahové látky

Chemické složení jeřábu se vyznačuje vysokým podílem sorbitolu a polyfenolu. Obsah sacharidů v čerstvých plodech se pohybuje mezi až 17,6 g/100 g čerstvé šťávy. Šťáva neobsahuje sacharózu, naopak obsahuje velké množství sorbitolu. Plody mají nízký obsah proteinů 0,7 g/100 g čerstvé šťávy [14].

Obsah vlákniny v čerstvých bobulích je kolem 5,62 g/100 g. Vláknina se skládá převážně z mikrokrystalické celulózy (E460i), pektinu, ligninu, kutinu a kondenzovaných taninů [14].

Vysoké zastoupení mají ve vláknině antokyany, což je indikováno tmavě fialovou barvou plodů [14].

Šťáva z aronie vykazuje relativně vysoký obsah K a Zn. Další minerály s vysokým obsahem jsou Ca, Cu, Fe, K, Mg, Mn, Na, Ni, a Zn. V porovnání s ostatními druhy ovoce a zeleniny obsahuje aronie vysoké množství vitamínů B₁, B₂, B₃, B₆, vitamínu C, kyseliny pantotenové a β-karotenu [14,15].

Možná nejdůležitější složkou přítomnou v aronii, a také složkou odpovědnou za mnoho jejích zdraví prospěšných vlastností, jsou polyfenolické sloučeniny. Celkové množství polyfenolů v bobulích aronie se může pohybovat od 3440 mg/100 g do 7465 mg/100 g. K významným polyfenolům patří fenolové kyseliny a flavonoidy, z nich pak především antokyany, proantokyany, flavonoly a flavanoly [14,16].

1.3.4 Léčivé účinky

Fenolické sloučeniny v aronii působí jako efektivní antioxidanty, snižují tvorbu mutagenů, potlačují růst nádorů, zabraňují ukládání Cd v játrech a ledvinách snižují obsah LDL cholesterolu v krevní plazmě. V neposlední řadě mohou fenolické sloučeniny působit preventivně proti cukrovce II. typu a kardiovaskulárním onemocněním [14,16].

2 NEALKOHOLICKÉ NÁPOJE

2.1 Charakteristika nealkoholických nápojů

Nealkoholickým nápojem podle vyhlášky č. 330/2013 Sb. v platném znění, zákona 110/1997 Sb., o potravinách a tabákových výrobcích rozumíme nápoj obsahující nejvýše 0,5 % objemových ethanolu (měřeno při teplotě 20 °C), vyrobených zejména z pitné vody, pramenité vody, přírodní minerální vody, nebo kojenecké vody, 1) ovocné, zeleninové, rostlinné nebo živočišné suroviny, přírodních sladidel, 1c) sladidel, 2b) medu a dalších látek, a popřípadě sycených oxidem uhličitým [17].

Nealkoholické nápoje můžeme podle této vyhlášky rozdělit na:

- a) Koncentráty k přípravě nealkoholických nápojů – výrobek obsahující, po úpravě naředěním ke konečné spotřebě ve výrobcem doporučeném poměru,
- b) Nápojový koncentrát – zahuštěná směs jednotlivých surovin používaných k výrobě nealkoholických nápojů, určená k přípravě nápojů ředěním
- c) Ovocná nebo zeleninová šťáva – zkvasitelný, ale nezkvašený výrobek získaný ze zralého, čerstvého nebo chlazeného ovoce nebo zeleniny,
- d) Ovocná šťáva z citrusových plodů – šťáva získaná z endokarpu a jejich vnitřních částí,
- e) Ovocná nebo zeleninová šťáva z koncentrovaného ovoce nebo zeleninové šťávy – šťáva získaná z koncentrovaného ovoce nebo zeleninové šťávy opětovným doplněním podílu vody, která byla odstraněna při koncentraci šťávy a obnovením aroma, pomocí těkavých látek, které byly zachyceny při koncentraci,
- f) Nízkoenergetický nápojový koncentrát – nápojový koncentrát obsahující sladidla a vykazující po úpravě naředěním snížení využitelné energie o jednu třetinu,
- g) Nápoj v prášku – směs ve formě prášku, granulí nebo komprimátů, určena k přípravě nealkoholických nápojů rozpuštěním,
- h) Koncentrovaná ovocná nebo zeleninová šťáva – šťáva získaná fyzikálním odstraněním specifického podílu vody,
- i) Sušená ovocná nebo zeleninová šťáva (ovocná nebo zeleninová šťáva v prášku) – výrobek získaný fyzikálním odstraněním téměř veškerého obsahu vody,

- j) Nektar – nezkvašený, ale zkvasitelný výrobek získaný přidavkem pitné vody a popřípadě též přírodních sladidel, sladidel, medu nebo jejich směsí k výše uvedeným nealkoholickým nápojům,
- k) Ovocný nebo zeleninový nápoj – ochucený nealkoholický nápoj, vyrobený z ovocných nebo zeleninových nebo jejich koncentrátů a dalších surovin,
- l) Limonáda – ochucený nealkoholický nápoj vyrobený z pitné vody, nápojových koncentrátů nebo surovin k jejich přípravě, zpravidla sycený oxidem uhličitým,
- m) Minerální voda ochucená – ochucený nealkoholický nápoj vyrobený z přírodní minerální vody, nápojových koncentrátů, nebo surovin k jejich přípravě, zpravidla sycený oxidem uhličitým,
- n) Pramenitá voda ochucená – ochucený nealkoholický nápoj vyrobený z pramenité vody, nápojových koncentrátů nebo surovin k jejich přípravě, zpravidla sycených oxidem uhličitým,
- o) Sodová voda – nápoj vyrobený z pitné vody a oxidu uhličitého, u kterého činí obsah oxidu uhličitého nejméně g/l,
- p) Pitná voda ochucená – ochucený nealkoholický nápoj vyrobený z pitné vody, obsahující pouze látky určené k aromatizaci, popřípadě též obohacený potravním doplňkem, zpravidla sycený oxidem uhličitým [17].

2.2 Ovocná šťáva

Ovocné šťávy jsou velmi oblíbeným nealkoholickým nápojem. Jejich hlavní funkcí je doplnit vodu v těle, ale zároveň mají dát i příjemný chuťový požitek. Konzumace ovocných šťáv patří k racionální výživě. Šťávy obsahují množství biologicky a nutričně hodnotných složek, energeticky jsou však chudší. Z významných složek můžeme jmenovat flavony, karotenoidy, vlákninu, vitamín C, vitamíny skupiny B, stopové prvky Cu, Co, Mg, Fe. Významný je obsah pektinových a fenolových sloučenin. Mimo zmíněné složky jsou v ovocné šťávě obsaženy aromatické látky a barviva [18,19,20].

Rozdílně zpracováváme měkké a tvrdé druhy ovoce, rozdíl spočívá v drcení tvrdého ovoce před lisováním. Vlivem vysokého tlaku při lisování narušíme plodové pletivo ovoce, z kterého vytéká buněčná šťáva. Tato šťáva se nazývá surová nebo matečná a obsahuje útržky dužiny, slupek a barviva, apod. Takto získané šťávy nazýváme ovocné mošty [18,19,20].

2.3 Suroviny pro výrobu ovocných šťáv

Šťávy získáváme ze všech druhů ovoce. Ovoce musí být zralé, až mírně přezrálé, zdravé, mikrobiologický neznečištěné. V závislosti na dalším zpracování ovocné šťávy, sledujeme také hodnoty cukernatosti a kyselosti plodů [19,20,23].

2.4 Technologie výroby ovocných šťáv

Cílem správného technologického postupu je vysoká výtěžnost ovocné šťávy nebo drti v odpovídající kvalitě bez mechanického, chemického nebo mikrobiologického znečištění, vedoucího ke zhoršené kvalitě konečného produktu [19,20,22,23].

Technologický postup zahrnuje všechny úkony vedoucí k získání ovocné šťávy nebo drtě v odpovídajícím množství a kvalitě.

Průběh výroby šťáv zahrnuje:

1. Skladování ovoce
2. Třídění a mytí
3. Odstopkování a odšťapinování
4. Dělení a odpeckování
5. Drcení a pasírování
6. Lisování a úprava šťáv
7. Konzervace a skladování ovocné šťávy [19,20].

2.4.1 Skladování ovoce

Ovoce je dýchající materiál, který uvolňuje CO₂, vodu, teplo. Při skladování v ovoci probíhají mikrobiologické změny, které způsobují ztrátu hmotnosti a výtěžnosti šťávy. Správným skladováním docílíme zpomalení metabolismu a tím prodloužení trvanlivosti. Skladovatelnost závisí na mnoha faktorech, ke kterým řadíme: druh a odrůdu ovoce, celistvost, neporušenost, kondici, stupeň zralosti a vývoje, mechanické vlastnosti (pevnost, tloušťka slupky, plasticita, porozita), posklizňová manipulace, skladovací podmínky (teplota, vlhkost, světlo, větrání) [18,20,24].

2.4.1.1 Skladovací podmínky

Nejvhodnější pro skladování ovoce jsou zastřešené prostory, dobře větrané chladným vzduchem se stálou teplotou. Ovoce by mělo být uloženo v děrovaných dobře větratelných bedýnkách. Nejvhodnějšími prostory jsou hluboké, chladné, temné sklepy [18].

Optimální teplota pro skladování ovoce se pohybuje mezi 0 °C (hrušky, rybíz) až 16 °C (jablka, slívy) a to v závislosti na druhu ovoce a délce skladování. Obecně platí, že čím nižší teplota tím déle se zachovávají požadované senzorké vlastnosti [24,25].

Vysoká teplota nad 35 – 40 °C má za následek poškození membránových lipidů a termolabilních proteinů. Toto je převážně způsobeno dlouhodobým vystavením ovoce na slunci a nevhodnou přepravou [24].

Nízká teplota způsobuje poškození přemrznutím nebo poškození chladem. Poškození chladem vzniká při teplotách pod 0 °C. Při této teplotě je porušena rovnováha enzymového systému, jsou poškozeny membránové lipidy, je narušen proces dozrávání a plod je náchylnější k napadení mikroorganismy [24].

Při skladování ovoce je důležité sledovat vzdušnou vlhkost v prostorech skladu. Obvyklé hodnoty pro většinu druhů ovoce jsou 85 – 95 % pro citlivé plodiny 95 – 98 %. Úplné nasycení způsobuje kondenzaci vody na povrchu plodin, což vytváří vhodné prostředí pro rozvoj nežádoucí mikroflóry a následného kažení ovoce [26].

2.4.2 Třídění a mytí

Ovoce, které chceme využít pro výrobu šťáv, se musí roztřídit. Nejvyšší kusy slouží k přímé konzumaci. Plody určené k lisování nesmí být nahnilé, zvadlé, seschlé nebo jinak poškozené. Takto znehodnocené kusy je nutné vyřadit. Ovoce může být případně namícháno do požadované směsi [18,19,20].

Mošty velice snadno absorbují cizí příchutě, vůně a nečistoty ať už mechanické či mikrobiální z povrchu plodů, proto je nutné jejich mytí. Při malém množství ovoce omýváme v nádobách pod proudem tekoucí vody. Při vyšší množství je využíváno bubnových praček. Praní jemného ovoce musí být dostatečně šetrné, doporučuje se sprchování. Na omývání je používána pitná voda. Ovoce se neosušuje [18,19,20].

2.4.3 Odstopkování a odšťapinování

Odstopkování a odstranění třapin je důležitou součástí úpravy ovoce před moštováním. Z dřevěných částí a listů by při moštování přecházeli nežádoucí chuťové látky do šťávy. Stopek a třapin se zbavujeme na odstopkovači [18,19,20].

2.4.4 Dělení a odpeckování

Při výrobě šťáv z meruněk nebo broskví je dobré plody ručně dělit a odpeckovat [18,19,20].

2.4.5 Drcení a pasírování

Cílem je rozrušení celistvosti plodů, narušení buněčné struktury a pletiv, aby se při lisování získalo co nejvíce šťávy. Při drcení se zvětšuje plocha částic a zrychluje se odtékání šťávy. Drcení je vhodné pro velké a tuhé plody. Při drcení malých jemných plodů vzniká homogenní hmota, která zadržuje šťávu při lisování. K drcení ovoce se využívá několik typů drtičů: válcový, diskový, s rotujícím nožem [18,19,20].

Před lisováním můžeme drť ještě dále upravit, aby byla zajištěna co nejvyšší výtěžnost. Základem je zajistit přiměřený stupeň depektinace. Úpravami ovocné drtě jsou tyto technologické postupy: napařování, nakvašování, vyluhování, blanšírování, pektolyzování [18,19,20].

2.4.6 Lisování a úprava šťáv

K lisování využíváme vhodný druh lisu. Kvalita a výtěžnost závisí na plošném tlaku, který je vyvíjen na ovocnou drť. Optimálně při lisování získáme 50 – 70 % šťávy podle druhu ovoce. Pro získání co nejkvalitnější šťávy je důležité dodržet následující podmínky:

- zajistit minimální oxidaci drtě,
- vylisovaná šťáva by měla obsahovat minimální množství kalů,
- vylisovaná šťáva se má snadno čířit,
- nechat odtéci co nejvíce samotoku,
- rychlost lisování přizpůsobit odtoků šťávy,
- lisovat krátce, ne na úkor výtěžnosti,
- při plnění lisu ovocnou drť rovnoměrně rozdělovat,
- nelisovat neustálým tlakem, zpočátku tlak a lisování několikrát přerušit.

Výlisky získané po lisování obsahují významné složky a mohou být použity na zkrmení. Vhodnější je však jejich další zpracování vyluhováním a druhým lisováním. Z takto zpracovaných výlisků vzniká „druhák“, který je možné konzumovat samostatně. Druhák můžeme přidat do první šťávy nebo zpracovat odděleně na ovocný ocet či víno [18,19,20].

Úpravou šťáv rozumíme odstranění látek tvořících kaly. Za kaly považujeme částičky ovocného pletiva a všechny rozpustné a nerozpustné složky. Ovocnou šťávu pro další zpracování chceme získat v co nejvyšší čirosti.

Čiření

Čiření tedy představuje procesy, kterými docílíme odstranění kalů. Částečného odkalení dosáhneme sedimentací [18,19,20].

Způsoby čiření:

- Želatina – nejvíce rozšířené čiridlo, využívá s jinými čiricími prostředky,
- Tanin – látka s vysokým obsahem tříslovin, jiných než třísloviny obsažené v ovoci, nepoužívá se samostatně,
- Bentonit – bobtnavý jíl, používá se k odstranění bílkovin ve šťávě, zamezuje tvorbě měďnatých zákalů, adsorbuje enzymy, třísloviny a látky podporující kvašení, adsorbuje také barviva,
- Kyselina křemičitá – adsorbuje monomerní a polymerní fenoly, slizy a bílkoviny,
- Pektolytické enzymy – běžně tekuté preparáty se snadnou aplikací.

Filtrace

Kaly se ze šťávy odstraňují také filtrací a odstředováním. Filtrace může být křemelinová nebo membránová. Filtrací se snažíme docílit čiré ovocné šťávy s charakteristickou barvou podle použitého druhu ovoce. [18,19,20,22,23,27].

Zahušťování

Zahušťování ovocných šťáv provádíme ve vícestupňových vakuových odparkách. Šťáva je rozetřena na tenký film, ze kterého je při teplotě 60 °C odpařena voda. Takto upravená koncentrovaná šťáva má po dobu min 3 let při teplotě 8 – 10 °C zachovanou jakost a kvalitu [27].

Šťáva se také může podle normy upravovat kyselinou citronovou nebo cukrem [24].

2.4.7 Konzervace a skladování

Čerstvá, vyčeřená ovocná šťáva, kterou necháme bez další úpravy, začne po několika dnech kvasit. Aby tomuto bylo zabráněno, plníme šťávu do obalů a konzervujeme [18,19,20].

2.4.7.1 Konzervace teplem

Nejběžnější způsob usmrcení nežádoucích mikroorganismů je tepelná konzervace. Touto metodou dosáhneme pasteračního ne sterilizačního efektu. Při pasteraci vystavujeme šťávu teplotě 70 – 100 °C po dobu několika minut [28,29].

Při použití metody UHT (ultra high temperature) působíme na nápoj teplotou 100 – 135 °C po dobu několika sekund [28,29].

Konzervace odporovým ohřevem je metoda, kdy na nápoj působíme střídavým napětím o frekvenci 50 Hz, tím dochází k zahřátí na teplotu 95 – 135 °C [28,29].

2.4.7.2 Studená konzervace

Konzervace hydrostatickým tlakem neboli paskalizace je relativně nová metoda. Na nápoj, který je naplněn do flexibilního obalu (PET lahev) je vyvinutý tlak 400 až 600 Mpa po dobu 10 minut. Jedná se o velmi šetrnou metodu, která je však velmi finančně nákladná [28,29,30].

Také je možné odstranit bakterie a kvasinky membránovými filtry, které mají velmi úzké póry [22].

Baktofugace je založena na využití odstředivé síly pro odstranění mikrobiálních spor z kapaliny na základě rozdílných hustot [29].

Alternativními způsoby ošetření jsou konzervace vysokofrekvenční metodou, pulzním elektrickým polem, ultrazvukem, vysokotlakou homogenizací, ozonizace, UV záření, ošetření studenou plazmou [28,29,30].

2.4.7.3 Chemická konzervace

Využíváme působení konzervačního činidla přidaného do nápoje. Jako konzervační látku můžeme využít přírodní látky obsažené ve šťávě, uměle vyrobených látek nebo produktu mikroorganismů. Pro ošetření nápojů využíváme oxid siřičitý a siřičitany, kyselinu sorbovou a sorbáty a kyselinu propionovou [28,29].

2.4.7.4 *Obaly*

Lahve s korkovým uzávěrem: otevřené skleněné lahve naplněné moštem vkládáme do vodní lázně a sterilujeme asi 15 minut při teplotě 85 °C. Teplotu kontrolujeme teploměrem. Lahve uzavíráme vyvařeným zátkovačem válcovou zátkou povařenou ve vodě [19].

Lahve s korunkovým uzávěrem: sterilace je stejná probíhá stejně jako u předchozího příkladu. Po sterilaci se na hrdlo nasadí korunka a na korunku se natáhne gumový kroužek. Úderem na kroužek se korunka uzavře [19].

Plastové lahve se šroubovým uzávěrem: mošt nejprve pasterujeme při teplotě 75 až 85 °C a poté plníme do lahví, lahve okamžitě uzavíráme [19].

Zavařovací sklenice: sterilaci provádíme stejně jako u skleněných lahví. Sklenice vkládáme do lázně uzavřené víčkem [19].

Kontinuální sterilizátor: při větším množství moštu používáme kontinuální nebo průtokový způsob sterilace [19].

Šťávu přivádíme do sterilizační nádoby přívodní trubkou. Když je přívodní trubka plná začneme zahřívát. Šťáva by měla dosáhnout teploty 70 °C. Teplotu udržujeme v rozmezí 70 až 75 °C. Poté šťávu začneme vypouštět do čistých lahví. Pokud používáme skleněné lahve je nutné je předeřhát, aby nepraskly. Plné lahve pokládáme na bok [19].

2.4.7.5 *Skladování moštu*

Lahve s moštem skladujeme v chladné, suché, tmavé místnosti položené naležato. Lahve kontrolujeme [9,19].

2.4.8 **Rozdíly v technologii výroby šťáv z vybraných druhů netradičního ovoce**

Pro vybrané netradiční druhy ovoce nejsou v současné době vypracovány žádné speciální technologie pro zpracování.

Plody rakytníku řešetlákového a dřínu obecného rychle podléhají zkáze. Pokud nejsou plody okamžitě zpracovány, musí být co nejrychleji zamrazeny.

Vylisovaná šťáva z dřínu je příliš viskózní a tvoří husté pyrė, které se obtížně dāvkuje. Takė oddělení pecek od dužiny dřínku je náročné a při vypeckování vznikají ztráty materiálu pro lisování. Šťáva z rakytníku pak tvoří emulzi, která se po čase odděluje na dvě fáze. Šťávu je nutné homogenizovat.

3 CÍL PRÁCE

Cílem praktické části bakalářské práce bylo u vybraných druhů netradičního ovoce *Cornus mas*, *Hippophaë rhamnoides* a *Aronia melanocarpa* provést sběr ovoce, vylisovat šťávy a následně tyto šťávy sensoricky analyzovat pro vybrané deskriptory barva, vůně, chuť, sladká chuť a celkový dojem. Výsledky sensorické analýzy vyhodnotit a posoudit zda je ovoce vhodné pro výrobu šťáv.

II. PRAKTICKÁ ČÁST

4 MATERIÁL A METODIKA

4.1 Materiál

Plody dřínu obecného pochází ze zahrady Evangelického kostela v Novém Městě na Moravě, jedná se o odrůdu 'Jolico'. Rakytník řešetlákový pochází ze soukromé zahrady v Jedlové u Poličky a jedná se o odrůdu 'Sluníčko'. Jeřáb černý odrůda 'Nero' byl sesbíráán v zahradě Gymnázia Polička. Sběr Dřínu a Jeřábu proběhl 24. září 2017. Rakytník byl sklizen 7. října 2017

4.2 Příprava šťávy

4.2.1 Sběr

Plody byly sbírány ručně a ukládány do děrovaných plastových přepravek. Při sběru plodů dřínu a jeřábu bylo nutné dbát na to, aby nedošlo k poškození stromku, jelikož plní funkci jako okrasná dřevina. Plody dřínu byly mírně přezrálé a vyžadovaly šetrné zacházení. U rakytníku bylo nutné ostříhat celé větve s plody.

4.2.2 Čištění ovoce

Jeřáb černý bylo nutné odtrápinovat. Plody dřínu byly otrhány bez trápin. Na rakytníku jsou malé trápiny, a nebylo potřeba je odstraňovat. Poté byly plody očištěny od lístků a hrubých nečistot a omyty ve studené vodě. Plody dřínu a rakytníku jsou měkké a snadno se poškozuji, při mytí bylo vyžadováno šetrné zacházení.

Takto připravené plody byly převezeny na Univerzitu Tomáše Bati a zde zamrazeny.

4.2.3 Lisování

Lisování šťávy proběhlo 9. října 2017. Plody byly lisovány elektrickým odšťávnovacím mlýnkem na ovoce. Pro výrobu šťávy bylo použito 300g rozmražených plodů.

Dřínkům byly při prvním lisování ponechány pecky, ty však mlýnek nebyl schopný zcela nadrtit a zasekávaly se ve šneku mlýnku. Mlýnek musel být rozebrán, vyčištěn a pro druhé lisování byly dřínky zbaveny pecky.

Výtěžnost ovocné šťávy byla vypočítána jako hmotnostní procento podílu získané šťávy v gramech a hmotnosti spotřebovaného ovoce při lisování v gramech.

4.3 Metodika senzorického hodnocení

Hodnocení proběhlo 9. října 2017. Hodnocení se zúčastnilo 12 zaškolených hodnotitelů. Hodnotitelé byli předem seznámeni s průběhem a způsobem hodnocení. Vzorky byly rozděleny podle druhu a podávány jednotlivě. Jednotlivé šťávy byly panelu hodnotitelů překládány v plastových odlivkách cejchovaných na objem 0,04 ml.

Vzorky byli hodnoceny pomocí ordinární stupnice. Bodování jednotlivých ukazatelů bylo číselné na stupnici od jednoho do sedmi bodů. Sedm bodů bylo na stupnici definováno jako vynikající a jeden bod jako nevyhovující. Hodnotitelé před hodnocením obdrželi schéma hodnocených znaků s číselným i slovním popisem a předtištěnou hodnotitelskou tabulku. Šťávy byly hodnoceny ve čtyřech sledovaných znacích, a to barvě, vůni, chuti a intenzitě sladké chuti. Hodnota celkového dojmu představuje míru konzumentské obliby jednotlivých šťáv.

Výsledky senzorické analýzy byly zpracovány v programu Microsoft Excel 2016. V grafu č. 1 byly použity průměry jednotlivých ukazatelů. Průměr byl spočítán součtem řady absolutních hodnot dělených jejich počtem. Medián byl seřazený soubor hodnot, který dělí řadu na dvě stejně početné poloviny. Pro sudý počet hodnot se bere průměr dvou prostředních hodnot [32].

Hodnocení znak	7 bodů	6 bodů	5 bodů	4 body	3 body	2 body	1 bod
Barva	Čistá, výrazná, přirozená bez netypických odstínů a příměsí	Čistá, sytá, přirozená, bez netypických odstínů a příměsí	Čistá, vcelku sytá	Celkem čistá, vcelku přirozená	Méně čistá, méně přirozená, vcelku odpovídá, s vystupující cizí složkou	Málo výrazná, nehomogenní, s vystupující cizí složkou	Nevýrazná, nehomogenní
Vůně	Čistá, výrazná, vysoce harmonická, typická pro použité ovoce	Čistá, harmonická, typická pro použité ovoce	Čistá, vcelku harmonická, typická pro použité ovoce	Celkem čistá, méně harmonická	Méně čistá, méně harmonická, s vystupující cizí složkou	Málo typická až netypická, s v obsahem cizí složky	Netypická s patrným obsahem cizí složky
Chuť	Čistá, výrazná typická pro použité ovoce, harmonická	Čistá, typická pro použité ovoce, harmonická	Čistá, typická pro použité ovoce, vcelku harmonická	Celkem čistá, vcelku typická pro použité ovoce, méně harmonická	Méně čistá, méně typická pro použité ovoce, s vystupující cizí složkou	Málo typická až netypická, s obsahem cizí složky	Netypická s výrazným obsahem cizí složky
Sladká chuť	Silně intenzivní	Velmi intenzivní	Intenzivní	Vcelku intenzivní	Málo intenzivní	Velmi slabá	Prázdňá
Celkový dojem	Vynikající	Výborná	Velmi dobrá	Dobrá	Méně dobrá	Vyhovující	Nevyhovující

zorické hodnocení šťáv

5 VÝSLEDKY A DISKUZE

Cílem hodnocení bylo určit chuťové a aromatické vlastnosti, z pohledu konzumentské obliby. Hodnocení celkového dojmu mělo za cíl zhodnotit vhodnost nativní šťávy z vybraných druhů netradičního ovoce pro přímou konzumaci.

Výsledky byly zpracovány do tabulek a pro lepší přehlednost také do sloupcového a pavučinového grafu. Získané výsledky jsou shrnuty v tabulce č. 2, tabulce č. 3, tabulce č. 4, v grafu č. 1 a grafu č. 2.

V tabulce č. 2 je shrnuto hodnocení degustátorů pro jednotlivé deskriptory vzorku jeřábu. Vzorek získal nejnižší bodové hodnocení od degustátoru D, J a I. Nejlépe byl vzorek hodnocen degustátory E a H. Degustátor A hodnotil barvu nadprůměrně a deskriptory vůně, chuť a sladká chuť průměrně. V kategorii celkový dojem však hodnotitel A přiřadil pouze dva body.

Tabulka č. 2 Sensorický profil jeřábu černého

Sensorický profil jeřábu černého					
degustátor	barva	vůně	chuť	sladká chuť	celkový dojem
A	7	5	4	3	2
B	7	6	5	3	4
C	7	5	5	3	4
D	4	3	4	2	2
E	7	6	5	4	6
F	7	5	4	4	5
G	6	2	3	3	4
H	7	6	5	4	6
I	6	3	3	2	2
J	4	3	3	2	3
K	6	5	5	5	4
L	6	6	6	3	6
modus	6	5	4	3	4
medián	6,5	5	4,5	3	4

V tabulce č. 3 jsou shrnuty hodnocení jednotlivých degustátorů pro vzorek rakytníku. Výrazně nejméně bodu jednotlivým deskriptorům udělil degustátor J. Nejlépe hodnocen byl vzorek rakytníku, degustátory F a H. V tabulce je zachycen zajímavý rozpor v hodnocení degustátorů A a D, kteří udělili bodové hodnocení deskriptorů barva, vůně, chuť a sladká chuť odpovídající výsledkům mediánu sensorického profilu rakytníku. Přesto hodnotitelé A, D udělili vzorku jeden bod (nevyhovující) v kategorii celkový dojem. Z toho můžeme usuzovat, že hodnocení celkového dojmu bylo ovlivněno absencí sladké chuti předloženého vzorku rakytníku.

Tabulka č. 3 Sensorický profil rakytníku řešetlákového

Sensorický profil rakytník					
degustátor	barva	vůně	chuť	sladká chuť	celkový dojem
A	6	6	4	2	1
B	6	5	6	2	5
C	6	4	4	2	5
D	6	6	4	2	1
E	6	6	4	1	3
F	7	7	7	1	7
G	5	5	4	1	3
H	7	6	6	3	6
I	7	5	7	1	4
J	3	2	2	1	2
K	5	6	5	6	5
L	7	5	6	3	5
modus	6	5	5	2	4
medián	6	5,5	4,5	2	4,5

V tabulce č. 4 jsou shrnuty jednotlivá hodnocení pro zvolené deskriptory. Nejhorší byl vzorek hodnocen degustátory G a J. Nejlepší hodnocení vzorek šťávy z dřínu získal od degustátorů B a E.

Tabulka č. 4 Senzorický profil dřínu obecného

Senzorický profil dřín					
degustátor	barva	vůně	chuť	sladká chuť	celkový dojem
A	6	4	6	3	3
B	7	6	6	2	6
C	7	5	6	2	5
D	6	4	6	4	4
E	6	5	6	4	5
F	7	3	5	2	4
G	6	2	4	1	3
H	7	5	5	3	5
I	5	2	7	1	5
J	4	2	3	2	3
K	6	5	5	4	5
L	7	6	7	6	6
průměr	6	4	6	3	5
medián	6	4,5	6	2,5	5

Pokud porovnáme výsledky z tabulky č. 2, tabulky č. 3 a tabulky č. 4 dle mediánů můžeme sledovat, jak byly šťávy hodnoceny v jednotlivých kategoriích. Mediány jsou shrnuty v tabulce č. 5.

Tabulka č. 5 Srovnání deskriptorů vzorků dle mediánu

Srovnání mediánu deskriptorů vzorku					
	barva	vůně	chuť	sladká chuť	celkový dojem
jeřáb	6,5	5	4,5	3	4
rakytník	6	5,5	4,5	2	4,5
dřín	6	4,5	6	2,5	5

Tabulka č. 5 srovnává vzorky dle mediánu hodnocení sledovaných deskriptorů. Nejlépe byl mezi degustátory hodnocen jeřáb 6,5 bodu pro deskriptor barva a 3 body pro deskriptor sladká chuť. Rakytník byl nejlépe hodnocen pro deskriptor vůně 5,5 bodu a dřín pro deskriptory chuť 6 bodů a celkový dojem 5 bodů.

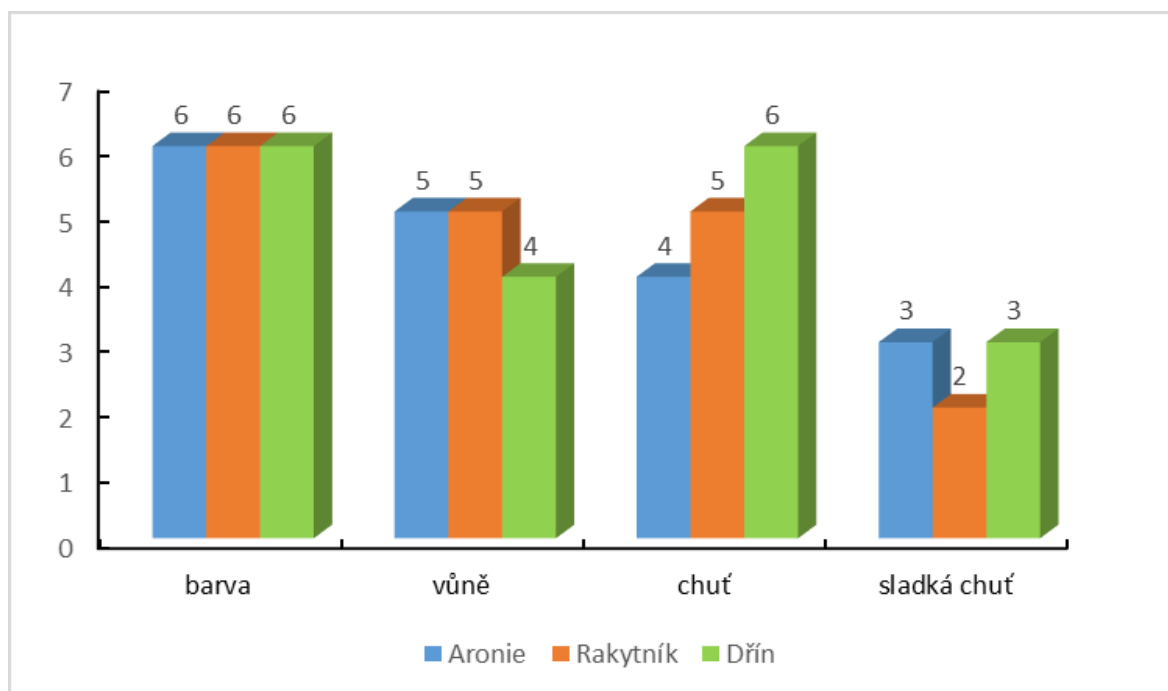
Z porovnání jednotlivých sensorických profilu pro deskriptory barvy, vůně, chuti a sladké chuti vyplývá, že jednotlivé šťávy jsou si svým sensorickým charakterem velice podobné (graf č. 1).

Shodné výsledky hodnocení barvy šťávy nejsou překvapující, jelikož se jednalo o přírodní šťávy, které nebyly nijak dále upraveny.

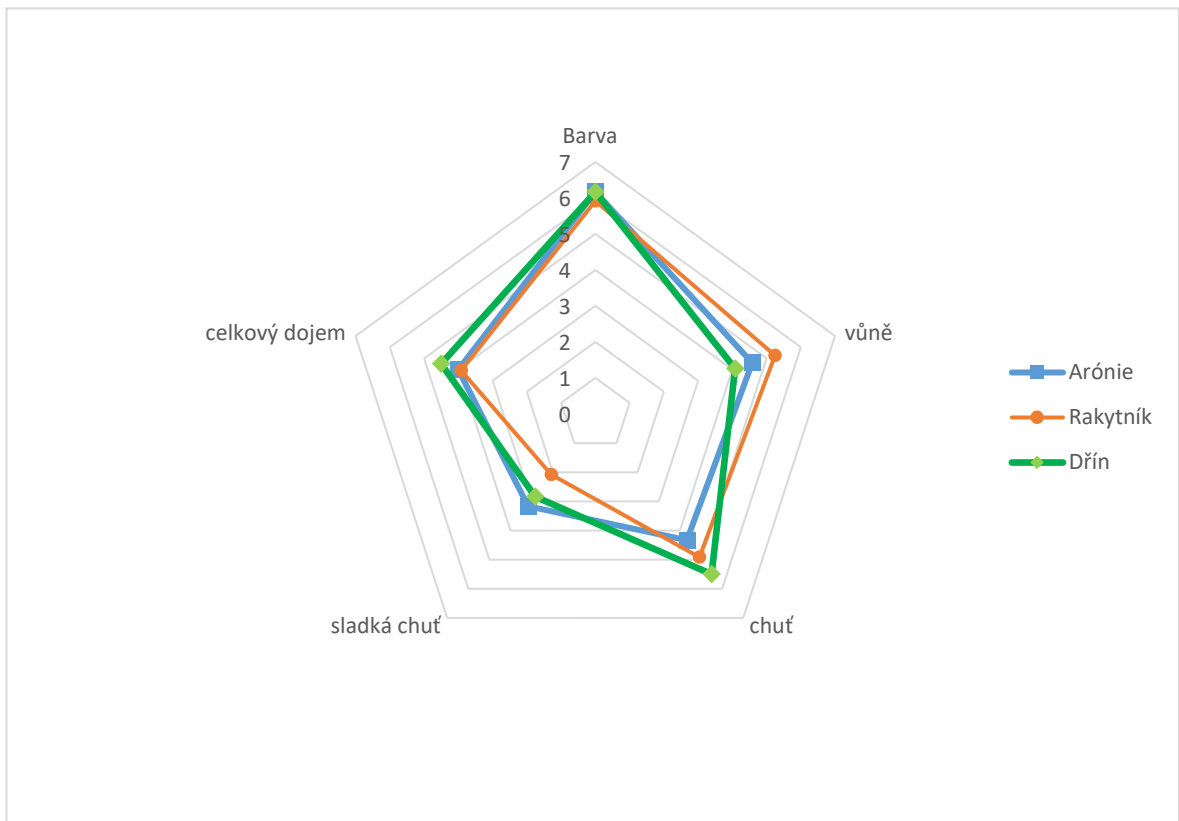
U hodnoceného znaku vůně také nebyly mezi vzorky výrazné rozdíly. Nejníže hodnocenou byla šťáva z dřínků, která oproti ostatním vzorkům nevyniká charakteristickým aroma.

Výrazný rozdíl mezi vzorky ukazuje hodnocení chuti v porovnání s hodnocením sladké chuti. U vzorku aronie hodnocení chuti koreluje s nízkým hodnocením sladké chuti. Vzorky rakytníku a dřínu jsou z pohledu konzumenta přijatelnější, přestože sladká chuť je hodnocena jako málo intenzivní až velmi slabá a tedy převažuje chuť kyselá a trpká, kterou je toto ovoce typické. Nejnížší hodnocení sladké chuti má šťáva z plodů rakytníku řešetlákového, což je způsobeno vysokým obsahem vitamínu C a tedy kyseliny L-askorbové, která navozuje kyselou chuť.

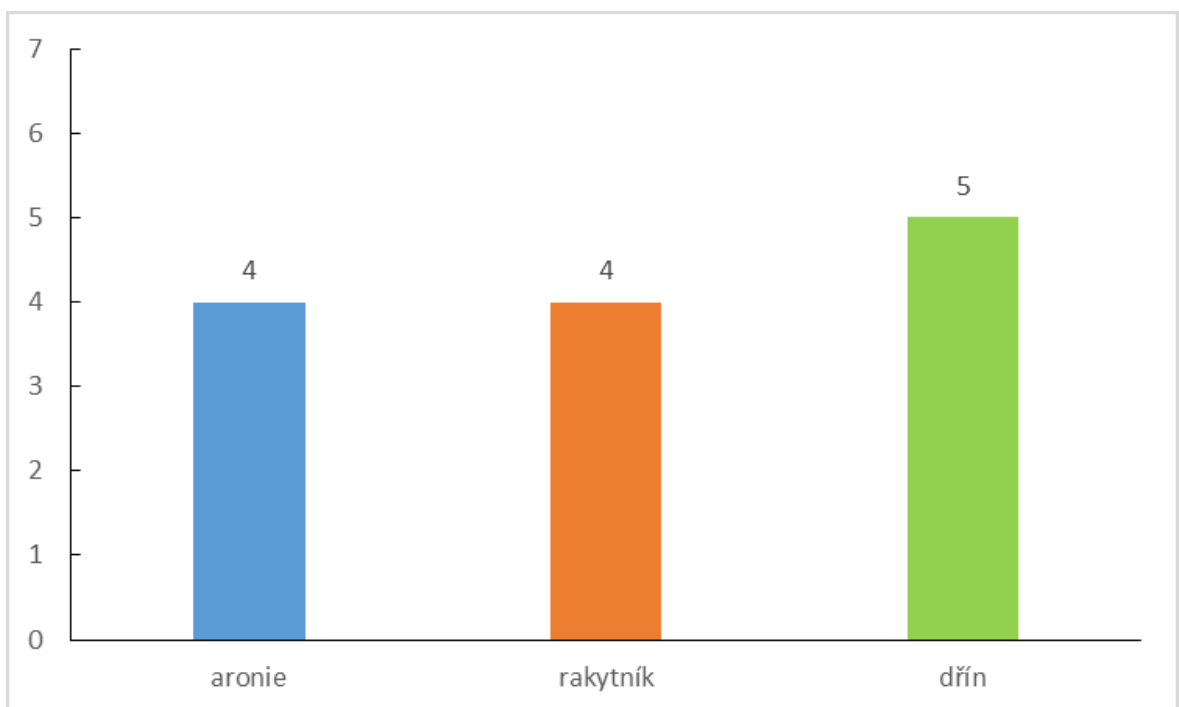
Graf č. 1 Srovnání hodnocených ukazatelů barva, vůně, chuť a sladká chuť dle průměru



Graf č. 2 Sensorický profil hodnocených šťáv aronie, rakytníku a dřínu dle průměru



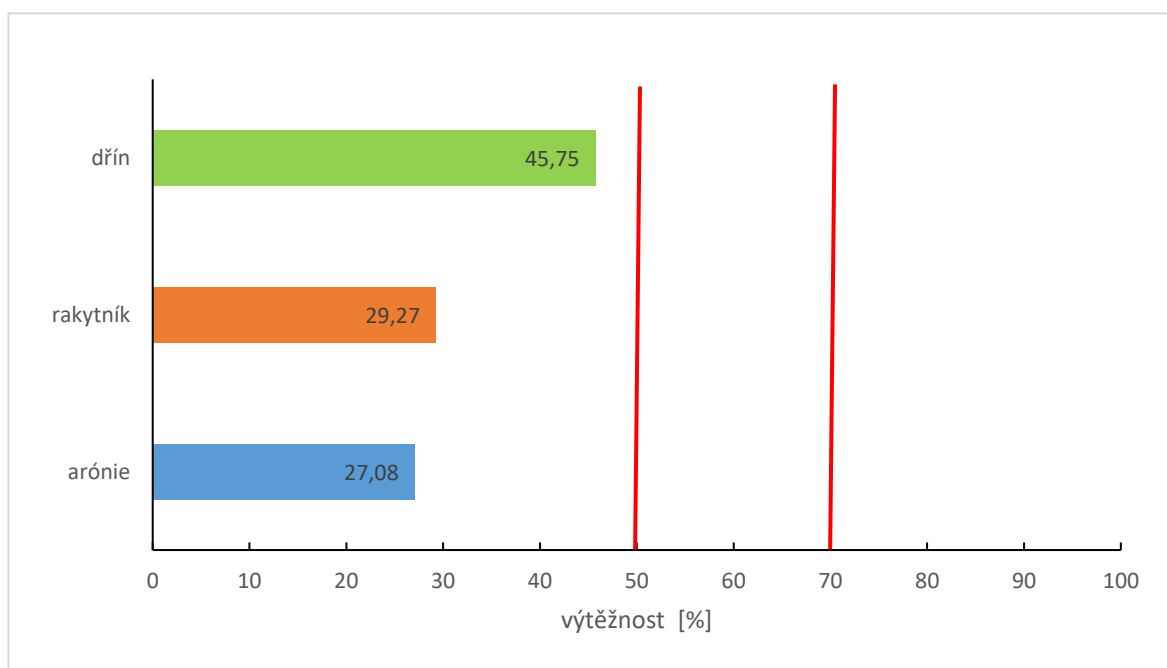
Graf 3 Srovnání celkového dojmu vzorků šťáv aronie, rakytníku a dřínu dle průměru



Celkový dojem z pohledu konzumentské oblíbenosti se hodnotami pohybuje kolem středu zvolené sedmibodové stupnice s hodnocením 5 velmi dobrá pro šťávu vylisovanou z dřínu a hodnocením 4 dobrá pro šťávy z plodů jeřábu a rakytníku.

Optimální výtěžnost ovocné šťávy získané lisováním se pohybuje mezi 50 a 70 %. Výtěžnost šťávy získané v laboratorních podmínkách byla 45,75 % u dřínu, 29,27 % u rakytníku a 27,08 % u aronie. Hodnoty jsou uvedeny v grafu č. 4. V grafu je také vyznačena oblast optimální technologické výtěžnosti.

Graf č. 4 Procentuální výtěžnost šťávy získané lisováním ovoce



Hodnoty v grafu č. 4 ukazují, že žádný z ovocných druhů nedosahuje technologicky optimální výtěžnosti šťávy z plodů. Nejvyšší výtěžnost 45,75 % mají plody dřínu obecného.

6 ZÁVĚR

Ve své bakalářské práci jsem se věnoval netradičním druhům ovoce pěstovaným na území České republiky a výrobě šťávy z tohoto ovoce. Z netradičních druhů jsem vybral dřín obecný (*Cornus mas* L.), rakytník řešetlákový (*Hippophaë rhamnoides* L.) a jeřáb černý (*Aronia melanocarpa* (Michx.) Elliot). Tyto tři netradiční ovocné druhy se v posledních letech těší stále větší oblibě u konzumentů. Oblibu si však nezískávají díky své neobvyklé chuti a vůni, ale díky vysokému obsahu pozitivně působících látek na lidský organismus.

Na našem území našly tyto ovocné druhy vhodnou klimatickou podmínku a pro svoji nenáročnost na pěstování a dekorativní vzhled, často nacházejí uplatnění jako okrasné dřeviny. Plody těchto dřevin jsou po staletí využívány v homeopatii a v současnosti, pro své prokázané antimikrobiální, antioxidační a protinádorové vlastnosti, ve farmacii.

Dřín obecný je u nás nejvíce rozšířený v jižních částech země. Nejlépe se mu daří na slunných místech a v písčitéch půdách. Slouží jak okrasná dřevina a jeho vysazování má význam v ekologicky poškozených oblastech. Plody jsou významným zdrojem flavonoidů, které mají antioxidační vlastnosti. Z potravinářského hlediska je také významný obsah pektinů, které mohou sloužit jako želírující látky.

Rakytník řešetlákový původem z Asie má na našem území vhodné klimatické podmínky pro svůj růst a jeho plody jsou známé svým vysokým obsahem vitamínu C. Rakytník je dobrým zdrojem vitamínů skupiny B, minerálů a flavonoidů. Z rakytníku se dají zpracovat všechny jeho části, ať se jedná o plody, listy, kůru nebo květy.

Jeřáb černý je původem ze severní Ameriky, a odtud se rozšířil do celého světa. Plody jsou poměrně bohatým zdrojem vlákniny a antokyanů. Šťáva z bobulí má vysoký obsah širokého spektra vitamínů. Obsah polyfenolů ve šťávě je dokonce vyšší, než je tomu u plodů rakytníku.

S narůstající oblibou tohoto ovoce mezi zákazníky, narůstá také zájem zpracovatelů a rozšiřuje se sortiment výrobků. Detailně jsem se zabýval technologií výroby ovocných šťáv, které patří k oblíbeným nealkoholickým nápojům a svůj význam mají i ve výživě.

Ve své práci jsem provedl výrobu a senzoryckou analýzu přírodních šťáv vylisovaných z dřínu, rakytníku a aronie. Hlavním problémem výroby šťáv ze zvoleného ovoce je nízká výtěžnost. Ta by se měla pohybovat nad hranicí 50%, aby byla produkce šťávy ekonomicky výhodná.

Nejlepší výtěžnost byla zaznamenána u dřínu obecného a to 45,75 %. Vhodnou úpravou technologického postupu při zpracování, například napařením výlisků a druhotným lisováním, by bylo možné docílit zvýšení výtěžnosti nad 50 %. Dalším probléme při zpracování je viskozita výsledné šťávy, kterou způsobuje vysoký obsah pektinu v obalových vrstvách plodu, a nutnost úpravy šťávy na hustotu vhodnou ke konzumaci.

Šťáva z dřínku byla celkově nejlépe hodnocená. Nejlepší hodnocení z předložených vzorků měla v kategorii chuti, přestože pocit sladké chuti získala v průměru tři body ze sedmi možných. Dřínky nejsou příliš vhodné pro výrobu šťávy. Vhodnějším použitím je výroba džemů, likérů nebo jako součást ovocné vložky jogurtů.

Podstatně horší výtěžnost měly plody rakytníku řešetlákového pouhých 29,27 %. Takto nízká hodnota již není pro zpracovatele finančně výhodná a výroba šťávy z plodů rakytníku ztrácí na atraktivitě. Získaná šťáva tvoří dvě oddělené frakce. Před dalším použitím je nutná homogenizace. Emulze se však po čase opět rozdělí. Rakytníková šťáva získala nejnižší hodnocení v kategorii sladké chuti z předložených vzorků. To je způsobeno vysokým obsahem vitamínu C, tedy kyseliny L-askorbové, která vyvolává dojem kyselé chuti. Celkově byl vzorek ohodnocený jako dobrý, na stupnici získal čtyři body. Toto hodnocení je o bod nižší než hodnocení šťávy dřínu. Přesto bych plody rakytníku doporučil pro výrobu šťáv.

Výtěžnost šťávy z plodů arónie byla 27,08 %. Pro výrobce je tato hodnota z ekonomického hlediska velice nízká a nevýhodná. Vzorek byl nadprůměrně hodnocen v kategoriích barvy a vůně. Naopak získal nejnižší hodnocení tedy čtyři body za chuť. Třemi body v průměru byl hodnocen dojem sladké chuti. Celkový dojem byl ohodnocen čtyřmi. I přes rozlišené hodnocení chuti a sladké chuti mezi rakytníkem a arónií byly vzorky hodnoceny shodně čtyřmi body. Plody jeřábu černého jsou také vhodné pro výrobu šťáv a ovocných nealkoholických nápojů.

Z výsledků získaných v praktické části bakalářské práce vyplývá, že šťávy získané lisováním plodů rakytníku a aronie jsou vhodné pro výrobu šťáv. Dřín i přes nejlepší výsledek v sensorickém hodnocení je obtížně zpracovatelný a výsledná šťáva je velice viskózní. Proto bych ho nedoporučil pro lisování ovocné šťávy.

Rakytník, jeřáb a dřín mohou konzumenty oslovit svoji nevšední chutí a vůní. Z hlediska výživového pak obsahem zdraví prospěšných látek. Tyto druhy by měli být hojněji zastoupeny v našem jídelníčku. Vhodným způsobem jak toto ovoce dostat na náš jídelníček

jsou právě ovocné šťávy nebo jako součásti směsí pro výrobu šťáv z jablek, hrušek a dalších tradičních ovocných druhů.

SEZNAM POUŽITÉ LITERATURY

- [1] Vzdělávací moduly pro vysoké školy: Méně známé ovocné druhy, introdukce a jejich potenciál pro zdravou výživu. Výzkumný a šlechtitelský ústav ovocnářský Hlvoousy s.r.o. [online]., 2018 [cit. 2018-04-28]. Dostupné z: http://www.vsuo.cz/13/Vysoke_skoly/
- [2] PAPERŠTEIN, F., J. KOSINA, J. SEDLÁK a V. ŘEZNÍČEK. Technologie pěstování a množení Dřínu obecného (*Cornus mas* L.). Metodika. Výzkumný a šlechtitelský ústav ovocnářský Holovousy, 2009. ISBN 978-80-87030-06-6.
- [3] JACÍMOVIĆ, V. a D. BOŽOVIĆ. Biological traits of Cornelian cherry genotypes (*Cornus mas* L.) from territory of Montenegro. GENETIKA. 2014, 46(2), 427-436. DOI: 10.2298/GNESR1402427J.
- [4] Padlí. In: Wikipedia: the free encyclopedia [online]. San Francisco (CA): Wiki-media Foundation, 2001, 10. 1. 2018 [cit. 2018-03-07]. Dostupné z: <https://cs.wikipedia.org/wiki/Padlí>
- [5] SOCHOR, J., T. JURIKOVÁ, S. ERCISIL, J. MLČEK, M. BARON, Š. BALLA, S. O. YILMAZ a T. NECAS. Characterization of Cornelian cherry (*Cornus mas* L.) genotypes – genetic resources for food production in Czech republic. GENETIKA. 2014, 46(3), 915-924. DOI: 10.2298/GENSR1403915S.
- [6] SANTANA-GÁLVEZ, J., L. CISNEROS-ZEVALLOS a D. A. JACOBO-VELÁZQUEZ. Chlorogenic acid: Recent advances on its dual role as a food additive and a nutraceutical against metabolic syndrome. *Molecules*. 2017, 22(358), 1-22. DOI: 10.3390/molecules22030358.
- [7] DINDA, B., AM. KYRIAKOPOULOS, S. DINDA, V. ZOUMPOURLIS, NS. THOMAIDIS, A. VELEGRAKI, C. MARKOPOULOS a M. DINDA. *Cornus mas* L. (cornelian cherry), an important European and Asian traditional food and medicine: Ethnomedicine, phytochemistry and pharmacology for its commercial utilization in drug industry. *Journal of Ethnopharmacology*. 2016, (193), 670-690. DOI: 10.1016/j.jep.2016.09.042.
- [8] VALÍČEK, P. a E. V. HAVELKA. Rakytník řešetlákový: rostlina budoucnosti. Benešov: Start, 2008. ISBN 978-80-86231-44-0.
- [9] BOČEK, S. Extenzivní ovocnictví. Brno: Mendelova univerzita v Brně, 2015. ISBN 978-80-7509-275-5.

- [10] PAPERŠTEIN, F., J. KOSINA, J. SEDLÁK a V. ŘEZNÍČEK. Technologie pěstování a množení Rakytníku řešetlákového (*Hippophaë rhamnoides* L.). Metodika. Výzkumný a šlechtitelský ústav ovocnářský Holovousy, 2009. ISBN 978-80-87030-07-3.
- [11] KREJCAROVÁ, J., E. STRAKOVÁ, P. SUCHÝ, I. HERZIG a K. KARÁSKOVÁ. Sea buckthorn (*Hippophae rhamnoides* L.) as a potential source of nutraceuticals and its therapeutic possibilities a review. ACTA VET. BRNO. 2015, (84), 257-268. DOI: 10.2754/avb201584030257.
- [12] AHMAD, SD., SM. SABIR a NA. LODHI. Morphological and biochemical comparison of *Hippophae rhamnoides*, *Elaeagnus umbellata* and *Crataegus oxyacantha* intra- and interspecifically. South African Journal of Botany. 2005, 2005(71), 231-237. ISSN 1727-9321.
- [13] KHAN, B. A., N. AKHTAR a T. MAHMOOD. A Comprehensive Review of a Magic Plant, *Hippophae rhamnoides*. Pharmacognosy Journal. 2010, 2(16), 65-68.
- [14] KULLING, S. E., a H. M. RAWEL. Chokeberry (*Aronia melanocarpa*): A review on the characteristic components and potential health effects. Planta Medica. New York: Georg Thieme Verlag KG Stuttgart, 2008, 2008(74), 1625 - 163. ISSN 0032-0943.
- [15] CINDRIČ, I. J., M. ZEINER, D. MIHAJLOV-KONANOV a Gerhard STINGEDER. Inorganic Macro- and Micronutrients in “Superberries” Black Chokeberries (*Aronia melanocarpa*) and related teas. Int. J. Environ. Res. Public Health. 2017, 14(539), 10. DOI: 10.3390/ijerph14050539.
- [16] JURIKOVÁ, T., J. MLČEK, S. ŠKROVÁNKOVÁ, D. SUMCZYNSKI, J. SOCHOR, I. HLAVÁČOVÁ, L. SNOPEK a J. ORSAVOVÁ. Fruits of Black chokeberry *Aronia melanocarpa* in the prevention of chronic diseases. molecules. 2017, 22(944), 23. DOI: doi:10.3390/molecules22060944.
- [17] Vyhláška ministerstva zemědělství č. 335/1997 Sb., v platném znění vyhlášky č. 289/2004 Sb.
- [18] UHROVÁ, H., Domácí výroba slivovice: a ostatních destilátů, ovocných šťáv, sirupů a vín. VÍKEND, 2009. ISBN 978-80-7433-014-8.
- [19] HANOUŠEK, M., Domácí výroba moštů. Praha: Grada Publishing, 2006. ISBN 80-247-1445-0.

- [20] UHROVÁ, H.. DĚLÁME SI SAMI: slivovici, meruňkovici, hruškovici, jablkovici a jiné ovocné destiláty, vína, šťávy a sirupy. I. vydání. Vimperk: Víkend, 2001. ISBN 80-7222-180-9.
- [21] DVOŘÁK, P., Domácí výroba nápojů. Třebíč: Drahomír Rybníček, 2001. ISBN 80-7268-176-1.
- [22] BALAŠTÍK, J.. Konzervování v domácnosti. Kyjov: Oktober 12, 2001. ISBN 80-86528-07-3.
- [23] JÍLEK, J., Učebnice zavařování a konzervace. Olomouc: FONTÁNA, 2001. ISBN 80-86179-67-2.
- [24] Skladování ovoce a zeleniny. DOCPLAYER [online]. Praha: VŠCHT Praha, Ústav konzervace potravin a technologie masa, 2016 [cit. 2018-03-20]. Dostupné z: <http://docplayer.cz/4399479-Skladovani-ovoce-a-zeleniny-zdroj-vscht-praha-ustav-konzervace-potravin-a-technologie-masa.html>
- [25] Uchovávání ovoce, zeleniny a brambor. Informační centrum bezpečnosti potravin [online]. Praha: Ministerstvo zemědělství, 2012 [cit. 2018-03-20]. Dostupné z: <http://www.bezpecnostpotravin.cz/az/termin/76483.aspx>
- [26] GOLIÁŠ, J., Skladování a zpracování ovoce a zeleniny. Brno: Mendelova univerzita v Brně, 2014. ISBN 978-80-7509-195-6.
- [27] *Oborová příručka: Pro živnost výroba nápojů*. Praha: Potravinářská komora ČR, 2009.
- [28] ĎURICOVÁ, K., Konzervace nealkoholických a nízkoalkoholických nápojů. Zlín, 2017. Bakalářská práce. Univerzita Tomáše Bati ve Zlíně. Vedoucí práce Vlastimil Kubáň.
- [29] ROUBÍČKOVÁ, P., Příprava, konzervace a hodnocení moštů. Brno, 2011. Diplomová práce. Mendelova univerzita v Brně. Vedoucí práce Doubravka Rožnovská.
- [30] BEVILACQUA, A., L. PETRUZZI, M. PERRICONE, B. SPERANZA, D. CAMPANIELLO, M. SINIGAGLIA a M. R. CORBO. Nonthermal technologies for fruit and vegetable juices and beverages: Overview and advances. 2018, (17), 62. DOI: 10.1111/1541-4337.12299.
- [31] CETKOVSKÁ, J., Zhodnocení fyzikálních a chemických parametrů plodů dosud méně využívaných druhů drobného ovoce a návrh nového nealkoholického nápoje

z tohoto ovoce. Brno, 2016. Disertační práce. Vysoké učení technické v Brně.
Vedoucí práce Jiřina Omelková.

- [32] NEUBAUER, J., M. SEDLAČÍK a O. KRÍŽ. Základy statistiky: Aplikace v technických a ekonomických oborech. Praha: Grada Publishing, 2012. ISBN 978-80-247-4273-1.

SEZNAM GRAFŮ

Graf č. 1 Srovnání hodnocených ukazatelů barva, vůně, chuť a sladká chuť dle průměru

Graf č. 2 Senzorický profil hodnocených šťáv aronie, rakytníku a dřínu dle průměru

Graf č. 3 Srovnání celkového dojmu vzorků šťáv aronie, rakytníku a dřínu dle průměru

Graf č. 4 Procentuální výtěžnost šťávy získané lisováním ovoce

SEZNAM OBRÁZKŮ

Obr. 4 Dřín obecný (*Cornus mas* L.).....(foto, Mach, 2017)

Obr. 5 Rakytník řešetlákový (*Hippophaë rhamnoides*).....(foto, Mach, 2017)

Obr. 6 Jeřáb černý (*Aronia melanocarpa*).....(foto, Mach, 2017)

SEZNAM TABULEK

Tabulka č. 1 Schéma pro sensorické hodnocení šťáv

Tabulka č. 2 Sensorický profil jeřáb černý

Tabulka č. 3 Sensorický profil rakytník řešetlákový

Tabulka č. 4 Sensorický profil dřín obecný

Tabulka č. 5 Srovnání deskriptorů vzorků dle mediánu.