

Jihočeská univerzita v Českých Budějovicích
Zemědělská fakulta

**Pěstování bezu černého v LFA jako průmyslové suroviny
k výrobě rosolu pro diabetiky a revmatiky a alkoholického
rosolového nápoje**

bakalářská práce

Jana Rezková

vedoucí práce

prof. Ing. Ladislav Kolář, DrSc.

České Budějovice 2016

ZADÁNÍ BAKALÁŘSKÉ PRÁCE
(PROJEKTU, UMĚLECKÉHO DÍLA, UMĚLECKÉHO VÝKONU)

Jméno a příjmení: **Jana REZKOVÁ**
Osobní číslo: **Z13254**
Studijní program: **B4131 Zemědělství**
Studijní obor: **Agropodnikání**
Název tématu: **Pěstování bezu černého (*Sambucus nigra*) v LFA jako průmyslové suroviny k výrobě rosolu pro diabetiky a revmatiky a alkoholického rosolového nápoje**
Zadávací katedra: **Katedra agroekosystémů**

Z á s a d y p r o v y p r a c o v á n í :

1. Popište celý komplex pěstování určené rostliny včetně sklizně a zpracování šťávy bezinek malotechnologií výroby rosolu pro uvedená onemocnění ve formě potravního doplňku, rosol adaptujte na alkoholický rosolový nápoj pro eventuelní export.
2. V literárním přehledu se zaměřte především na zdravotní význam dané suroviny a na oba dva výrobní postupy ve formě malotechnologie.
3. Práci rozdělte obvyklým způsobem - Úvod, Literární přehled, Materiál a metody, Výsledky a diskuse, Závěr, Seznam literatury.
4. Vyroberte oba produkty v množství dostatečném pro senzorické hodnocení.

Rozsah grafických prací: **dle potřeby**
Rozsah pracovní zprávy: **50 stran**
Forma zpracování bakalářské práce: **tištěná/elektronická**
Seznam odborné literatury:

**Rešerše z vědeckých databází přístupných v knihovně JU.
Zcela vyloučeny jsou zprávy z internetu, populární práce místních časopisů,
reklamní literatura a pedagogická literatura - skripta atd.
Využijte kurzu o postupu tvorby literární rešerše podle nabídky knihovny JU,
kurz je bezplatný!**

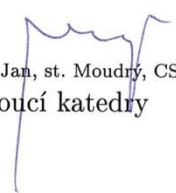
Vedoucí bakalářské práce: **prof. Ing. Ladislav Kolář, DrSc.**
Katedra agroekosystémů

Datum zadání bakalářské práce: **13. února 2015**
Termín odevzdání bakalářské práce: **24. dubna 2016**



prof. Ing. Miloslav Šoch, CSc., dr. h. c.
děkan

JIHOČESKÁ UNIVERZITA
V ČESKÝCH BUDĚJOVICÍCH
ZEMĚDĚLSKÁ FAKULTA
L.S.
studijní oddělení
Studentská 13
370 05 České Budějovice



prof. Ing. Jan, st. Moudrý, CSc.
vedoucí katedry

V Českých Budějovicích dne 11. března 2015

Prohlášení

Prohlašuji, že svou bakalářskou práci jsem vypracovala samostatně pouze s použitím pramenů a literatury uvedených v seznamu citované literatury. Dále prohlašuji, že v souladu s § 47b zákona č. 111/1998 Sb. v platném znění souhlasím se zveřejněním své bakalářské práce v nezkrácené podobě elektronickou cestou ve veřejně přístupné části databáze STAG provozované Jihočeskou univerzitou v Českých Budějovicích na jejích internetových stránkách, a to se zachováním mého autorského práva k odevzdanému textu této kvalifikační práce. Souhlasím dále s tím, aby toutéž elektronickou cestou byly v souladu s uvedeným ustanovením zákona č. 111/1998 Sb. zveřejněny posudky školitele a oponentů práce i záznam o průběhu a výsledku obhajoby kvalifikační práce. Rovněž souhlasím s porovnáním textu mé kvalifikační práce s databází kvalifikačních prací Theses.cz provozovanou Národním registrem vysokoškolských kvalifikačních prací a systémem na odhalování plagiátů.

Slavkov 24, duben 2016

Poděkování

Na tomto místě bych ráda poděkovala mému vedoucímu bakalářské práce prof. Ing. Ladislavu Kolářovi, DrSc. za neocenitelnou pomoc a za podnětné rady, které byly klíčové pro úspěch mé práce. Mé díky samozřejmě patří i celé mé rodině, která mi vždy byla oporou.

Abstrakt

Tato práce se zabývá pěstováním černého bezu, jeho sklizní a výrobou rosolu pro diabetiky a revmatiky a alkoholického rosolového nápoje. Je zde popisována charakteristika černého bezu, výskyt a popis jednotlivých léčivých částí a výčet minerálních a chemických látek a vitaminů. Dále jsou zde popsány metody výroby rosolu pro diabetiky a revmatiky a alkoholického rosolového nápoje a problémy, které nastaly při realizaci rosolové složky. Řešením tohoto problému se stala karboxycelulóza Akucell, která jediná byla dostatečně stabilní a bránila mikrobiální kontaminaci.

Výsledkem praktické části této práce byla výroba dvou typů bezinkového rosolu. První výrobek byl kořeněný a druhý bez koření. Oba dva výrobky hodnotila a porovnávala skupina sensoriků s běžně na trhu dostupnými rosoly. Bezinkový rosol nekořeněný se umístil sice v horní polovině pořadí, ale dopadl v hodnocení hůře, než bezinkový rosol kořeněný. I bezinkový rosolový nápoj, který skupina sensoriků porovnávala s běžně na trhu dostupnými alkoholickými nápoji, se umístil v horní polovině pořadí. Je tedy nasnadě, že výroba bezinkového kořeněného rosolu a bezinkového alkoholického rosolového nápoje by, díky léčivým účinkům na lidský organismus a díky chuti, mohla najít své obdivovatele.

Klíčová slova: Bez černý – zpracování plodů – rosoly – alkoholické nápoje

Abstrakt

This work deals with the cultivation of elderberry, its harvesting and production of jelly for diabetics and rheumatics and jelly alcoholic beverage. There is a description of elderberry characteristic, presence and description of the individual medical components and a list of minerals and chemicals including the vitamins. Then there are descriptions of jelly productions methods for diabetes and rheumatics and of alcoholic beverage occurred during realisation of the jelly component. The solution to this problem was carboxy cellulose Akucell that was the only one sufficiently stable and prevented the microbial contamination.

The result of the practical part of this work was the production of two types of elderberry jelly. The first product was spicy and the second one was without any spices. Both products were evaluated and compared by a group of sensorics with usually available jellies. Elderberry jelly without a spices came in the first half of

rank, however, still the reset was worse than the spicy elderberry jelly. Also elderberry jelly beverage, which a group of sensoric valuated by alcoholic beverages usually available on the market finally came in the first half of rank. It is therefore obvious, that the production both of the spicy elderberry jelly and elderberry alcoholic jelly beverage could find its admirers thanks to healing effects on human body aand thanks to its delicious taste.

Key words: elderberry - processing fruits - jellies - alcoholic beverage

OBSAH

1. Úvod.....	10
2. Literární přehled.....	11
2. 1. Charakteristika černého bezu	11
2. 2. Výskyt	13
2. 3. Další zástupci rodu Sambucus.....	13
2. 4. Části bezu černého a jeho účinky na lidský organismus	14
2. 4. 1. Květy	14
2. 4. 2. Listy	15
2. 4. 3. Plody	16
2. 4. 4. Kůra	16
2. 4. 5. Kořen	17
2. 5. Látky obsažené v černém bezu.....	17
2. 5. 1. Esenciální oleje.....	17
2. 5. 2. Glykosidy	18
2. 5. 3. Cholin	18
2. 5. 4. Flavonoidy	19
2. 5. 5. Fytoncidy	19
2. 5. 6. Vitaminy	20
2. 5. 6. 1. Vitamin A (Retinol).....	22
2. 5. 6. 2. Vitamin B1 (Thiamin)	23
2. 5. 6. 3. Vitamin B2 (Riboflavin).....	23
2. 5. 6. 4. Vitamin B3 (Niacin)	24
2. 5. 6. 5. Vitamin B5 (Kyselina pantotenová)	24
2. 5. 6. 6. Vitamin B6 (Pyridoxin)	25
2. 5. 6. 7. Vitamin B9 (Kyselina listová)	26
2. 5. 6. 8. Vitamin C (Kyselina askorbová)	26
2. 5. 7. Minerální látky	27
2. 5. 7. 1. Draslík (Kalium).....	27
2. 5. 7. 2. Vápník (Calcium)	28
2. 5. 7. 3. Fosfor (Phosporum)	29
3. Materiál a metody	30

3. 1. Pěstování bezu černého	31
3. 2. Popis výroby bezinkového rosolu	32
3. 2. 1. Příprava bezinkové šťávy	32
3. 2. 2. Příprava bezinkového rosolu	33
3. 3. Popis výroby alkoholického rosolového nápoje.....	34
3. 3. 1. Příprava kalvadosu.....	34
3. 3. 2. Příprava bezinkového rosolového nápoje.....	35
4. Výsledky a diskuze	36
5. Závěr	39
6. Seznam zkratk	40
7. Seznam obrázků	41
8. Seznam tabulek	42
9. Seznam použité literatury.....	43

1. Úvod

Náplň předmětu „malotechnologie“ má za cíl umožnit zájemcům o vlastní podnikatelskou výrobní činnost, zaměřenou na zpracování surovin a produktů zemědělské výroby, zahájení této činnosti, i když mají nedostatek základního kapitálu, nemohou si dovolit větší investice, ale přesto musí splnit dnešní přísné hygienické i výrobní požadavky podle existujících evropských i vlastních předpisů. To je možné pouze s vysokou úrovní znalostí nejen vlastní technologie, ale i řady dalších disciplín. Obrovskou výhodou malovýroby, kterou je výrazná flexibilita, nesmíme spojovat se zastaralou technologií a výrobou zvanou „na koleně“ či „v garáži“. Naopak perspektivní malotechnologie jsou spojeny s mimořádně pečlivým zpracováním surovin při dbání zásad správné hygienické praxe a zásad ACCP, s využitím biotechnologických postupů a metod a jsou jen doplňkem průmyslové velkovýroby, která si vzhledem k nutně velkému odbytu nemůže dovolit malé série speciálních výrob ani větší změny provozované technologie, protože automatizované průmyslové linky takové změny prostě neumožňují.

Mne předmět „malotechnologie“ zaujal pro svoji využitelnost v praxi v domácnosti. Pro tuto bakalářskou práci byl vybrán jako surovina bez černý, který je významnou léčivkou, věříme-li starým léčitelům a kořenářům, kteří vyznávali heslo: „Před heřmánkem smekni, před bezem klekni.“ Jak z literárního přehledu této práce bude později zřejmé, není toto rčení tak příliš pravdivé, ale u nás i v zahraničí je vžito. Černý bez je považován za prospěšný lidskému zdraví zcela obecně. To umožňuje předpoklad, že výrobky z černého bezu, pokud by byly dokonalým zbožím, by se uplatnily na domácím i zahraničním trhu.

Dalším důvodem, proč se tato práce věnuje černému bezu je fakt, že jeho pěstování je i v drastických podmínkách neobyčejně snadné, sklizeň plodů střásáním třásadly velmi jednoduchá a založené porosty plodí téměř bez obsluhy. K velkovýrobě suroviny by se daly dobře využít plochy v LFA, které jsou nevhodné pro klasickou zemědělskou výrobu.

Zpracování suroviny na rosol, a nikoliv na džem či marmeládu, bylo zvoleno s ohledem na možný prodej v zahraničí, kde jsou rosoly, na rozdíl od českých zemí, velmi oblíbeny a také proto, že krásná červená barva tohoto rosolu ve srovnání s neprůhlednou marmeládou velmi výrazně láká kupující veřejnost. Výroba alkoholického rosolového nápoje je u nás sice neobvyklá, ale např. v Anglii zcela

běžná a máme zprávy, že angličtí pracovníci firem, sídlících v Praze, shánějí „rosolky“ v pražských restauracích, které ve volném čase navštěvují. Ostatně i u nás v předminulém a na počátku minulého století v měšťanských domech pily dámy rosolky, zvláště jeřabinku a griotku. I když by dnes českému spotřebiteli rosolový likér snad nechutnal, prodával by se jistě jako nostalgická vzpomínka na staré zlaté časy.

2. Literární přehled

Černý bez se používá k výrobě čajů, vín a likérů od nepaměti s ohledem na jeho předpokládané zdravotní účinky (Jirásek, Starý, 1986, Henschul, 2004, Geiger, 1991), i když neúplně zralé plody jsou mírně jedovaté a mají výrazné projímavé účinky. (Jirásek, 1957)

2. 1. Charakteristika černého bezu

Bez černý (*Sambucus nigra*) je známý keř nebo stromek, patřící do čeledi zimolezovitých (*Caprifoliaceae*). Dle Jonáše a Kuchaře (2014) jej také můžeme zařadit do čeledi pižmovkovitých (*Adoxaceae*). Vědecký příbuzný název pro druh bezu je také *Sambucus L.* Pochází pravděpodobně z řeckého slova „Sambux“ jež označuje barvivo obsažené v plodech. U nás jsou plody známy také pod jinými názvy, jako například bezinky, psí bez, smradlavý bez, smradinky, kozičky.

Tento keř nebo malý stromek dorůstá výšky 3 – 5 metrů, výjimečně i kolem 9 metrů. Má šedohnědou až šedou rozpukanou kůru, letorosty jsou dužnaté a sytě zelené. Mladé větve mají silně vyvinutou houbovitou dřev bělavé barvy, zvanou „bezová duše“.

Vstřícné listy, které raší již v dubnu, jsou lichozpeřené, s krátkými ploššími řapíky, složené z 5 – 6 kopistovitých až vejčitých lístků, s výraznou žilnatinou. Lístky mohou být 8 – 12 cm dlouhé a 4 – 5 cm široké, s nestejně pilovitým okrajem. Svrchu jsou lístky tmavozelené lesklé, vespod světlejší barvy a matné.

Drobné žlutavě bílé a silně, až nepříjemně vonící květy jsou vměstnány v bohatých plochých vrcholičnatých květenstvích, známé jako tzv. kosmatice.



Obr. 1:Květ černého bezu, dostupné z: <http://botany.cz/foto/bezcerherb1.jpg>

Plody jsou kulaté trojsemenné peckovičky, mající asi 6 mm v průměru. Zralé jsou černofialové až černé s purpurově červenou šťavnatou dužinou. Bez kvete od konce května do počátku července. Plody se sbírají v celých plodenstvích v září a v říjnu a suší se na provazech ve stínu. Jelikož špatně schnou, je lepší je sušit v sušárně při teplotě do 40 °C. (Bodlák, Severa, Vančura, 2004, Kutina a kol., 1992, Rubcov, Beneš, 1984)



Obr. 2: Plod černého bezu, dostupné z: <http://botany.cz/foto/bezcerherb2.jpg>

2. 2. Výskyt

Je rozšířen po celé Evropě a Malé Asii až do Západní Sibíře. Dává přednost vlhkým humózním půdám a dobře snáší vyšší obsah dusíku v půdě. Původně se vyskytoval zejména v lužních lesích na záplavové půdě, v pobřežních křovinách a světlých listnatých či smíšených lesích. Vzhledem k tomu, že rostlina je nitrofilní, a její semena roznášíjí ptáci, vyskytuje se dnes velmi hojně u zdí, plotů, na rumištích, skládkách, v zanedbaných zahradách a parcích od nížin až do podhůří. (Gran et al., 1996)

2. 3. Další zástupci rodu *Sambucus*

Na našem území se vyskytují ještě dva zástupci rodu *Sambucus* a těmi jsou bez chedbí (*Sambucus ebulus*) a bez červený (*Sambucus racemosa*).

Bez chedbí je vlastně „plevelovitá rostlina“, která se od bezu černého liší tím, že není dřevinou, ale bylinou, začleněnou do skupiny vysokých trvalek. Roste převážně v teplejších oblastech. Název „smradlavý bez“ je odvozen od velmi pronikavého zápachu plodů, které chutnají nasládle až hořce. Květy mají bílou až purpurovou barvu s červenými prašníky a na rozdíl od bezu černého má stojaté tyčinky. Plody bylinného bezu chedbí jsou lehce jedovaté a mohou vyvolat průjem a zvracení.



Obr. 3: Plod bezu chedbí, dostupné z: <http://botany.cz/cs/sambucus-ebulus/>

Bez červený roste ve srovnání s bezem černým v lesích, zejména pak horských oblastech. Liší se zejména zelenavě až žlutými květy ve vejčitých vrcholičnatých latách, hnědou dřeví větví a červeným zbarvením peckoviček. Plody chutnají ve zpracované formě hořce až kyselé.



Obr. 4: Plod bezu červeného, dostupné z: <http://botany.cz/cs/sambucus-racemosa/>

2. 4. Části bezu černého a jeho účinky na lidský organismus

Ze všech léčivých rostlin se může jen málokterá pochlubit tak mnohostranným využitím, jako právě černý bez. Sbírat se mohou květy, listy, kůra, plody i kořen. V poslední době se léčivým účinkem bezu černého zabývá Jahodář (2015).

2. 4. 1. Květy

Květy černého bezu obsahují mnoho látek. K nejdůležitějším patří aromatické látky, důležité flavonoidy, mezi nimi rutin, kvercetin a kamferol, aminy, mastné kyseliny – linolová, linoleová a palmitová, sacharidy, esenciální oleje, třísloviny, látky slizové, pektin, minerální látky.

Květy, poskytující oficiální drogu Flos sambuci, se sbírají od května do června. Nejvhodnější denní doba ke sběru je slunný den bez deště v pozdním dopoledni, neboť rostlina je již bez rosy. Na déšť jsou květy bezu velmi citlivé a vlhké mohou snadno opadávat. Nejlépe se květy suší při umělé teplotě asi 40 °C. Pokud se květy suší příliš dlouho, hrozí nebezpečí nežádoucího, příliš tmavého zabarvení. Takové květy již dále nepoužíváme. Správně usušené květy jsou velmi lehce oddělitelné od stopky. Takové květy dáme do nádoby z tmavého skla, kterou dobře uzavřeme, aby z květů nevyprchal esenciální olej.

Bezinkový květ je součástí řady léčivých čajů, používaných především při nemocech z nachlazení. Tvoří hlavní součást čaje pro pocení, zpravidla společně s lipovým květem. Někdy se též užívá proti nadýmání a křečím trávicího traktu a má i slabě močopudné a projímavé účinky. Prostředky z černého bezu mají široké spektrum působení, protože ovlivňují kontaktní ekzémy, podporují vykašlávání i např. tvorbu mateřského mléka. (Hemgesberg, 2002)

2. 4. 2. Listy

Bezové listí neboli Folium sambuci, se sbírá v době od dubna do října a suší se v místnostech s dostatečným přístupem čerstvého vzduchu. Listy se dají využít na tzv. suché zábaly. Takový zábal dokáže z kolena „vytáhnout vodu“ nebo pomoci od revmatické bolesti v kloubech. Nemocný kloub se obalí čerstvě naklepanými, pomletými nebo rozdrcenými, listy, které pouští šťávu, přeloží se kouskem plátna a ováže. Doba zábalu je asi jedna hodina. V zimě se může použít kašovitě upravený suchý list, spařený horkou vodou. Listy se též mohou přikládat na nehojící se rány. List ve formě čaje tzv. čistí krev a pokožku a pomáhá i jako součást čajů proti akné, ale je třeba opatrnosti v dávkování, neboť je poněkud jedovatý a může vyvolat zvracení a silné průjemy ale zároveň pomáhá proti nepříjemnému tělesnému pachu. List černého bezu nemá pouze léčebné účinky. Jednou z jeho dalších předností je specifický pach čerstvých listů. Pokud jej zahrabeme krtkovi rovnou do nory, zcela jistě naši zahradu opustí. (Zentrich, 2007)

2. 4. 3. Plody

Plody černého bezu známe jako bezinky. Obsahují glykosidy, karotenoidy, vitaminy B a C, cholin, flavonoidy, zvláště kyanidiny, organické kyseliny a fytoncidy, účinné proti bakteriím a houbám (Buriánková, 2001, Haigh, 2005) a poskytují drogu Fructus sambuci. Zralé bobule jsou modročerné a sklízají se od září do října. Suší se nejprve na slunci a dosoušení se doporučuje pod umělým teplem při teplotě okolo 40 °C. Dobře usušené plody mají leskle černofialovou barvu, jsou bez pachu a mají obvykle nakysle sladkou, poněkud svíravou chuť. Sbírat se mohou i zelené bobule, obsahující jedovatou látku – sambunigrin, která se ale během tepelného zpracování zničí. Šťáva z bobulí zanechává na oděvu i na pokožce černé skvrny, proto se doporučuje mít při sběru rukavice.

Z plodů se připravuje tmavorudé bezinkové víno a slouží jako surovina pro výrobu kompotů, džemů, povidel, sirupů a likérů. Samozřejmostí je užití plodů v lidovém léčitelství. Bezinky působí jako účinné analgetikum při neuralgiích, například při bolestech trojklaného nervu, páteře a kloubů, kde se projevuje i účinek protizánětlivý. Plody také působí mírně projímavě a snižují krevní tlak a mohou se použít jako protikřečový prostředek. (Rubcov, Beneš, 1984).

Jaroš (1992) se vyjadřuje kriticky k názorům, že bezinky se svými flavonoidy, hlavně rutinem, by mohly mít účinky antisklerotické, i k názorům o preventivním účinku k nádorovým onemocněním, díky obsahu fytoncidů v plodech. Účinek fytoncidů je velmi nespecifický, zvláště pak možnost ovlivnit proces rakovinotvorby. Také popisovaná schopnost látek z bezinek regenerovat jaterní buňky se mu zdá nesmyslná a nepodložená solidními klinickými testy. Připouští však přítomnost dosud neidentifikovaných látek v bezinkách, které mohou zmírnit bolesti nervové a revmatické. Oceňuje zde menší rizika, než při použití analgetik chemických.

2. 4. 4. Kůra

Bezová kůra (Cortex sambuci) se sbírá převážně pro lékařské účely. Kůra se sbírá z mladých výhonků v září a říjnu. Sušení probíhá ve stínu nebo při umělé teplotě maximálně 40 °C. Čaj ze samotné kůry se nepoužívá, protože může vyvolat dávení a silné průjmy. (Janča, Zentrich, 1994)

2. 4. 5. Kořen

Bezinkový kořen, Radix Sambuci účinkuje ze všech drog nejsilněji. Používá se jako kloktadlo, proti vodnatelnosti, proti zácpě a je silně močopudný. Při používání je třeba velké opatrnosti. Může zde dojít, jak již bylo řečeno i ke smrtelné otravě. Vzhledem k velmi hojnému výskytu bezu nedochází k záměně drog bezu. Záměna by byla možná s drogami horského bezu červeného. (Opichal, Dostál, 1991)

2. 5. Látky obsažené v černém bezu

Černý bez patří mezi velmi aromatické rostliny, které skrývají zatím málo probádaný farmakologický a průmyslový potenciál. Bioaktivita několika látek, syntetizovaných těmito rostlinami, se spouští absorpcí slunečního světla. Dle Matose (2012) byla provedena studie s cílem ochrany plodin proti škůdcům a chorobám pomocí tohoto nového typu přírodních látek, jejichž aktivita je zvýšena nebo byla započata v důsledku absorpce světla. Přírodní foto-pesticidy mohou působit jako silné herbicidy a mohou kontrolovat viry, bakterie, řasy, nematody, kvasinky a plísně. Výsledkem této studie bylo potvrzení účinků rostlinných olejů a extraktů na inhibici růstu mikroorganismů.

2. 5. 1. Esenciální oleje

Pod pojmem esenciální oleje jsou schovány těkavé aromatické tekutiny vydestilované z keřů, květin, stromů, kořenů a semen rostlin. Chemické složení esenciálních olejů je velmi komplexní: každý může obsahovat stovky různých a unikátních složek. Aroma bezového sirupu obsahuje asi 34 různých chemických sloučenin. Kromě toho jsou esenciální oleje vysoce koncentrované a daleko účinnější než sušené byliny. Vysoce koncentrovanými se esenciální oleje stávají díky procesu destilace. Pro získání jediné kapky esenciálního oleje je často potřeba celá rostlina nebo i více.

Esenciální oleje jsou také odlišné od běžných olejů jako slunečnicový nebo olivový olej. Nejsou mastné a neucpávají póry, tak jako mnohé rostlinné oleje. Účinek aromatických látek se zprostředkovává především různými smyslovými vjemy, jako je chuť a vůně. Mezi cenné vlastnosti esenciálních olejů patří schopnost zastavit rozmnožování bakterií, popř. je zcela zničit. K dalším účinkům řadíme zklidňující účinky, podpora sekrece, rozpouštění hlenů, protizánětlivé účinky,

odvodňování a regulace činnosti jater a žlučníku. Dle Hemgesberga (2002) květy bezu obsahují až 0,2 % esenciálních olejů.

2. 5. 2. Glykosidy

Jedná se o rostlinné sloučeniny, které vznikají reakcí cukru s fenolem, alkoholem, aminem nebo hořčičným olejem. Již nepatrné množství těchto glykosidů vykazuje značné účinky a jsou mj. důležitou součástí mnoha kardiotonik. Nejdůležitějším glykosidem v černém bezu je sambunigrin, který je obsažen jen v syrových a nezralých bezových bobulích. Tento kyanogen, se schopností vytvořit za určitých předpokladů, kyselinu kyanovodíkovou, vyvolává zvracení nebo nevolnost. Jeho obsah se zráním klesá a v bezinkách se již skoro vůbec nevyskytuje. Rozpadá se při zahřátí a tepelné úpravě bylin. (Davídek, 1983)

2. 5. 3. Cholin

Cholin je řazen do skupiny tzv. vitagenů, tj. látek potřebných v gramovém množství a majících úlohu stavebních látek a zdroje energie. Cholin má však i aktivitu funkční v biochemických reakcích, které mu dává i povahu vitamínu. Je obsažen v rostlinných i živočišných potravinách a může být i syntetizován v těle člověka. Biosyntéza cholinu v lidském organismu závisí na dostatečném příjmu aminokyseliny metioninu v bílkovinách, vitamínu B12 a kyseliny listové. (Truswell, 1985)

Cholin je součástí několika biologicky velmi významných látek důležitých pro strukturu buněčných membrán, pro syntézu přenašeče nervových impulzů acetylcholinu, funkci nervového systému, zdraví jater a metabolismu lipidů, včetně cholesterolu. Deficit u lidí nebyl specifikován a je nepravděpodobný, s výjimkou dětí a dospívajících při stravě s nedostatkem bílkovin a bohaté na rafinované potraviny. Deficit může vést ke ztučnění jater, cirhóze a jaterní nekróze. Ohroženi jsou zejména alkoholici.

Denní potřeba cholinu není známa, ale odhaduje se na 600 mg. Smíšená strava dospělých obsahuje asi 400-900 mg/den. Nejvýznamnějšími zdroji cholinu jsou játra, vejce, luštěniny, celozrnné obiloviny, ořechy a olejnatá semena. (Kuksis et al. 1984)

2. 5. 4. Flavonoidy

Flavonoidy jsou rozsáhlou skupinou látek rostlinných fenolů, do které patří i anthokyany. Mnoho druhů ovoce, zeleniny a květin jim vděčí za svoji atraktivní oranžovou, červenou, fialovou a modrou barvu. Jsou to barviva, které se, izolované z přírodních zdrojů, užívají jako potravinářská barviva více než 100 let a ve formě koncentrátů šťáv různých plodů mnohem déle. Mezi potraviny využívanými jako hlavní zdroje antokyanů řadíme např. hrozny vinné révy, třešně, švestky, maliny, jahody, ostružiny, jablka, hrušky, lilek, odrůdy brambor s červenou slupkou, černý a červený rybíz, červené odrůdy angreštu, borůvky, brusinky, olivy a červené zelí.

Nevýhodou však je, že intenzivní barvu mají v prostředí o $\text{pH} < 3,5$, takže jsou vhodné jen pro kyselé potraviny. Jejich význam jako potravinářských barviv roste v souvislosti se stoupajícím zájmem spotřebitelů o přírodní látky. Potenciální zdroje těchto barviv jsou omezeny dostupností rostlinného materiálu a celkovými ekonomickými podmínkami jejich výroby, takže pouze několik rostlinných druhů je průmyslově využíváno. Nejčastěji se k barvení potravin používají antokyanová barviva získávaná z hroznů révy vinné, jejichž obsah antokyanů je $0,3-7,5 \text{ g.kg}^{-1}$. Bohatým zdrojem jsou plody bezu černého, nazývané bezinky ($2-10 \text{ g.kg}^{-1}$) nebo plody dnes často pěstované aronie (10 g.kg^{-1}), která má podobné složení pigmentů. Dalšími zdroji jsou hlávky červeného zelí ($0,7-0,9 \text{ g.kg}^{-1}$), květy ibišku (15 g.kg^{-1}), listy a semena červených odrůd kukuřice a místně také další materiály. Barvivo černého bezu se nazývá sambucyanin. Díky tomuto barvivu lze z chemického rozboru stanovit, jedná-li se o čistý nebo o „pančovaný“ bezový sirup. Květy bezu mají podobné účinky jako kyselina L-askorbová (vitamin C). (Velíšek, 1999)

2. 5. 5. Fytoncidy

Fytoncidy jsou látky, které působí antibioticky a chrání organismus před infekcemi. Rostliny je vytváří jako obranu proti cizím organismům. Jejich antimikrobiálního účinku se na základě zkušeností odedávna využívá v lidovém léčitelství (např. česnek, řepík, třezalka, aj.). Byl zjištěn větší počet rostlin, které mají fytoncidní účinky stejně jako antibiotikum penicilín nebo streptomycin. Mezi

výrazně antibiotické rostliny patří křen, česnek, cibule, pažitka, tymián, mateřídouška, kopřivy, levandule, brusinky, černý rybíz a hořčice.

Drogy obsahující fytoncidy se dělí dle užití na antidiabetika (drogy s podpůrným účinkem při léčbě cukrovky: list borůvky černé, nať jestřabiny lékařské,...), antiflogistika (protizánětlivé drogy pro zevní použití: list heřmánku pravého, měsíčku lékařského, nať řebříčku obecného a třezalky tečkované), antihidrotika (drogy snižující pocení: list šalvěje lékařské, nať yzopu lékařského a kůra dubu letního,...), antirevmatika (protirevmatická: nať rozrazilu lékařského, kůra vrby bílé,...), antisklerotika (protisklerotické drogy: česnek kuchyňský, nať jmelí,...), diaforetika (drogy na podporu pocení: květ lípy malolisté i velkolisté, bezu černého, kořen omanu pravého,...), diuretika (močopudné drogy: list břízy bělokoré, nať přesličky rolní, kořen jehlice trnité a petržele,...), expektorancia (drogy usnadňující odkašlávání: květ sedmikrásky obecné, pivoňky lékařské, podbělu lékařského, divizny velkokvěté a máku vlčího, mateřídoušky obecné, list jitrocele kopinatého, proskurníku lékařského...), hemostatika (drogy svíravé a zastavující krvácení: nať kokošky pastuší tobolky, mateřídoušky obecné, kůra dubu letního a zimního,...), hypotensiva (snižující krevní tlak: nať komonice lékařské a jmelí, kořen kozlíku lékařského, květ hlohu obecného,...), karminativa (proti nadýmání: květ heřmánku pravého, nať meduňky lékařské, máty peprné, plod fenyklu obecného, kmínu a koriandru,...), laxativa (projímavé drogy: semenu lnu setého, oddenek reveně dlanité, plot řešetláku,...), neurotonika (sedativa – drogy ovlivňující nervový systém: květ levandule lékařské, nať řebříčku obecného, třezalky tečkované, kořen kozlíku lékařského,...) obstipancia (antidiarrhoika – protiprůjmové: nať šalvěje lékařské, jablečnicku obecného, list jahodníku a ostružiníku,...), spasmolytika (tlumící křeče: květ heřmánku pravého, nať meduňky lékařské, kořen anděliky lékařské,...), stomachika (drogy podporující chuť k jídlu, trávení a funkci žaludku: nať řebříčku obecného, pelyňku pravého, zeměžluče hořké, třezalky tečkované, heřmánku pravého, máty peprné, kořen puškvorce obecného,...). (Davidová, 2007)

2. 5. 6. Vitaminy

Lidské tělo potřebuje ke svému správnému fungování metabolismu komplex vitaminů a minerálních látek. Vitaminy se dělí dle rozpustnosti na rozpustné v tucích (A, D, E a K) a vitaminy rozpustné ve vodě (vitaminy skupiny B, C, H). Lidské tělo

si většinu vitaminů nedokáže samo syntetizovat a proto je důležité jejich přijímání ve stravě. Každý z vitaminů má v těle specifické účinky a pro správnou a přirozenou funkci lidského organismu je třeba se místo separovaných vitaminů z chemických laboratoří zaměřit na komplexnější směsi z přírodních zdrojů léčivých rostlin. Černý bez obsahuje především vitaminy A, B1, B2, B3 a C. (Zittlau, 2006)

Tab. 1: Množství vitaminů stanovených ve 100g černého bezu dle Akbuluta (2009)

Vitamin	Obsah (mg)
A (Retinol)	0,030
B1 (Thiamin)	0,070
B2 (Riboflavin)	0,060
B3 (Niacin)	0,500
B5 (Kyselina pantotenová)	0,140
B6 (Pyridoxin)	0,230
B9 (Kyselina listová)	0,006
C (Kyselina askorbová)	36,000

Tab. 2: Doporučené denní dávky vitaminů obsažených v černém bezu dle Fantó (1993)

Vitamin	Pro muže (mg)	Pro ženy (mg)
A (Retinol)	1	0,8
B1 (Thiamin)	1,5	1
B2 (Riboflavin)	1,2 – 1,7	1,2 – 1,7
B3 (Niacin)	13 – 19	13 – 19
B5 (Kyselina pantotenová)	10	10
B6 (Pyridoxin)	2	2
B9 (Kyselina listová)	0,4	0,4
C (Kyselina askorbová)	60	60

2. 5. 6. 1. Vitamin A (Retinol)

Vitamin A má několik podob a zdrojů. V živočišných zdrojích se jedná o retinol, známý díky významnému vlivu na oční sítnici (lat. retina) a v rostlinných zdrojích je to beta-karoten, který je provitaminem, neboli prekurzorem, vitamínu A tzn., že se na vitamin A přeměňuje až v těle. Retinol se nachází především v plnotučných mléčných výrobcích, vejcích a játrech. Beta-karoten dodává rostlinám typickou žlutou až oranžovou barvu a jeho hlavním zdrojem je mrkev, meruňky, třešně, dýně, aj. Beta-karoten patří do skupiny látek tzv. karotenoidů (Bendich, Olson, 1989). Mezi hlavní biologické aktivity těchto látek v lidském organismu patří např. snižování poškození jater a výskytu rakoviny kůže, zvyšování plodnosti a imunitní odpovědi, inhibují vývoj nádorů a transformaci buněk in vitro a v neposlední řadě působí jako antioxidanty. (Olson, 1989a, Bendich, Olson, 1989).

Většina karotenoidů, které mohou sloužit jako provitamin A, je štěpena enzymem karotenázou ve střevě, játrech a jiných orgánech. Přeměňuje beta-karoten na retinal. (Parkers, 1989). Ze dvou molekul beta-karotenu vznikne jedna molekula vitamínu A. Je-li podán s beta-karotenem současně vitamin E, přeměňuje se kvantitativně na vitamin A. (Fragner, 1961). V 1 kg karotky je obsaženo 116 mg beta-karotenu. (Bendlich, 1988), který působí při požití menší změny hladiny karotenu v séru, než při podání čistého beta-karotenu (Brown et al., 1989). Mezi potraviny s vysokým obsahem karotenu patří mrkev, petržel kadeřavá, špenát, meruňky a hovězí játra.

Vitamin A se podílí na všech hlavních funkcích lidského organismu. Je nezbytný pro buněčné dělení, růst a zrak, kde hraje klíčovou roli v přeměně světla v elektrické signály a účastní se udržování sliznic dýchacího, zažívacího a močového traktu. Prvním projevem nedostatku je svědící „husí kůže“ nejčastěji na ramenou, loktech, nohách a v podkolenní, šeroslepost, citlivost na světlo a pálení pod víčky. Při podezření na šeroslepost – jinak na nedostatek vitamínu A – je dobré udělat si jednoduchý test. Pokud večer po zhasnutí světel není vidět obrysy předmětů v místnosti do 7 vteřin, jde o šeroslepost. K dalším projevům nedostatku patří ztráta vlasů, nevolnost, zvracení, nepravidelná menstruace, bolesti v kloubech, zvětšená játra, průjem a chronická zácpa. K nedostatku dochází v těhotenství, kdy

v extrémních případech snižuje proces hormonální syntézy, což může ovlivnit „ženskost“ nebo „mužství“ budoucího dítěte. (Davídek, 1983)

2. 5. 6. 2. Vitamin B1 (thiamin)

Má název B1, protože ze skupiny B byl objeven jako první. Hlavní funkcí thiaminu je přeměna sacharidů, tuků a alkoholu v energii. Pomáhá také bránit tvorbě vedlejších toxických produktů tělesného metabolismu, které by jinak měli škodlivé účinky na srdce a nervový systém. Vitaminu B1 se říká „morální“ vitamin, protože podporuje regulační mechanismy při psychických reakcích, je důležitý k udržení celkové vitality a zajišťuje její regeneraci po tělesném nebo duševním vypětí. Lidé, kteří trpí nedostatek vitaminu B1 se stále cítí unaveni, přehnaně reagují na stresy, jsou popudliví a emotivně nestabilní. Toto může přejít přes otupělost až po ztrátu paměti. Nejvýraznější nemocí, způsobenou nedostatkem thiaminu v organismu je beri-beri. Nedostatek vitaminu B1 se může projevit křečemi svalstva, poruchami svalového aparátu a nechutenstvím.

Vzhledem k tomu, že je thiamin rozpustný ve vodě, ztrácí se ho při vaření téměř polovina. Při dlouhodobém skladování drogy bezu může také dojít ke ztrátě vitaminu B1, proto je třeba je uchovávat na suchých, tmavých místech, nejlépe bez přístupu vzduchu. Mezi hlavní zdroje thiaminu patří ledvinky, hrášek, pивní kvasnice, slunečnicová semena, integrální mouka a v menší míře ovesné vločky, vejce, sója, fazole, chřest, oříšky, mléko (Zittlau, 1993)

2. 5. 6. 3. Vitamin B2 (Riboflavin)

Vitamin B2 se, jako všechny vitaminy řady B, podílí na enzymatické činnosti, zasahující do redukčně oxidačních procesů buněk. Účastní se metabolismu tuků, bílkovin, ovlivňuje účinky mnoha enzymů, je nezbytný pro růst, celkový vývoj a prospívání pokožky, činnost zraku a správnou funkci vitaminu B3 a B6. Zaujímá tedy pevné místo v metabolismu celého těla. Schopnost organismu ukládat riboflavin je omezená, proto je důležité zajistit jeho každodenní příjem ideálně ve vitaminových B komplexech.

Toxické účinky vitaminu B2 nejsou známy, protože, jako všechny vitaminy skupiny B, je rozpustný ve vodě a tělo přebytek vyloučí. Příznaky nedostatku mohou být rozpraskané koutky úst, příliš bledé nebo příliš rudé rty, šupinaté vyrážky na nose a na bradě, zarudlé oči a určitá forma chudokrevnosti. Mezi potraviny bohaté na

riboflavin řadíme játra, ledvinky a srdce a v menší míře pивní kvasnice, slunečnicová semínka, hlávkové zelí, vejce, kuřata, neodstředěné mléko, brokolice, fazole a hrášek. Vitamin B2 ničí příliš mnoho slunečního záření, nikotin, alkohol a nápoje obsahující chinin. Ve zvýšení míře potřebují tento vitamin lidé nervózní a s poruchami zažívání anebo postižení depresemi. (Hemgesberg, 2002)

2. 5. 6. 4. Vitamin B3 (Niacin)

Někdy se také říká vitamin PP nebo kyselina nikotinová. Niacin se užívá k tvorbě energie v buňkách a transportních látek v mozku, pomáhá též udržovat zdravou pokožku a zažívací systém. Kromě toho působí niacin na roztahování krevních cév a snižuje hladinu krevního tuku. Tělesnou potřebu niacinu částečně kryje niacin z tryptofanu – aminokyseliny přítomné v mnoha bílkovinách, kterou organismus umí přeměňovat na vitamin. Znamená to, že mléko, sýr a vejce, které obsahují tohoto vitaminu jen velmi málo, mohou zabraňovat jeho nedostatku svým vysokým obsahem tryptofanu. Navíc niacin, který takto vzniká, je pro tělo velmi rychle dostupný.

Hlavním příznakem nedostatku, který se v naší zeměpisné poloze objevuje velmi zřídka, je pelagra. Tato nemoc se projevuje průjmem, dermatitidou a demencí. Pozdějšími příznaky jsou jahodově zbarvený jazyk, záněty jazyka, zánět ústní dutiny, nevolnosti, vrhnutí, bolesti břicha, zácpy a průjmy a nedostatek žludečních kyselin, objevování symetrických zarudnutí na rukách, tváři a krku, otoky, psychicky nastávají deprese, brzká únava, bolesti hlavy, nespavost, ztráta paměti, podrážděnost, alergie na silně světlo, na jasné barvy a hudbu a po určitém čase nastává melancholie, halucinace a těžké psychické stavy. Pelagra je známka toho, že úplně chybí komplex vitaminů skupiny B, dále pak C i A aj. Denní potřebu tohoto vitaminu však pokryje několik chlebů se salámem. Mezi potraviny s vyšším obsahem niacinu řadíme hovězí játra, ledvinky, krůtu, tuňáka, králíka, hovězí maso a kuře. V menším množství se nachází v slunečnicových semínkách, integrální mouce, hrachu, oříškách, pивních kvasnicích, datlích, fíkách, rybách a vejcích. Dvakrát až třikrát více niacinu potřebují ti, kteří ve velké míře požívají alkohol a sladkosti. (Janča, 1991)

2. 5. 6. 5. Vitamin B5 (Kyselina pantotenová)

Tento vitamin umožňuje v mozku přestavbu cholinu na acetylcholin, což je mozková transportní látka. Acetylcholin má rozhodující úlohu při vzniku našich

pocitů štěstí. Kyselina pantotenová také mobilizuje vyplavování hormonu kortizonu z nadledvinek, který slouží k omezení alergických průvodních znaků a nepřímo pomáhá zabraňovat zánětům. V medicíně se užívá se formě hojivé masti. Kyselina pantotenová působí na konci periferních nervů, a tím podporuje peristaltický pohyb střev. Ve větším množství ji potřebuje lidské tělo po různých operacích, úrazech, opařeních, infekčních chorobách, při zažívacích potížích nebo při těžké práci.

Kyselina pantotenová se nachází prakticky ve všech potravinách. V mase, zelenině, ovoci, zrní, ořechách, semenech atd. Nejbohatším zdrojem jsou pivovarská a pekařská droždí, játra, ledvinky, kuřecí srdce, telecí maso, sója, vejce, suchý hrách, arašíd, otruby, plné zrno, ovesné vločky a melasa. Ztráty tohoto vitamínu při domácím zpracování mohou dosáhnout až 50 % a konzervační a průmyslové metody přípravy jídel v nich ničí jeho počáteční množství. (Zittlau, 2006)

2. 5. 6. 6. Vitamin B6 (Pyridoxin)

Pyridoxin je zapotřebí k metabolismu bílkovin v lidském organismu a je nepostradatelný pro tvorbu mozkové transportní látky, hormonu dobré nálady, serotoninu. Kromě toho je účinným blokátorem bolesti. Vitamin B6 je složitější, než jakýkoliv jiný. Je synergický s mnohými vitamíny, především B1, B2, B5, dále s vitamínem C a mnohými minerály. Například při užívání železa je důležité užívat i dostatečné množství B6 k jeho metabolizaci, jinak hrozí anémie. Nebo naopak užívání větších dávek B6 může v organismu vyvolat nedostatek zinku, který je důležitý pro dobrý zdravotní stav.

Pyridoxin je v potravinách narušován všemi konzervačními procesy, mražením, grilováním, varem a také užíváním antikoncepčních pilulek. Vyšší spotřebu mají také lidé pijící alkohol, staří lidé, ženy v období těhotenství, ženy v období čtrnácti dnů před menstruačním cyklem a ti, kdo užívají kortizonové nebo obdobné léky. Nedostatek vitamínu B6 se projevuje tiky, křečemi a třesem, dráždivostí až k nespavosti, průjmům, kožními záněty a nechutenstvím. Mezi pokrmy obsahující pyridoxin řadíme pивní kvasnice, slunečnicová semena, játra, sóju a v menší míře se vyskytuje v kuřatech, neloupané rýži, obilných klíčcích, tuňáku, banánech, ořechách, arašíděch, melounech, kvěťáku, melase, mléku a vejcích. (Fantó, 1993)

2. 5. 6. 7. Vitamin B9 (Kyselina listová)

Kyselina listová se stará o růst a dělení červených krvinek, citlivě sleduje tvoření protilátek v imunitním systému, v mozku podporuje produkci transportní látky noradrenalinu. Velký význam má také při poskytování ochrany před arteriosklerózou a při tvorbě a reprodukci nukleových kyselin, nositelů dědičnosti. Dle Berryho et al. (2010) klesá u těhotných žen riziko potratů i předčasných porodů a u novorozenců výskyt poruchy neurální trubice (rozštěp páteře), pokud je organismus dostatečně zásoben kyselinou listovou.

Kyselina listová je rozpustná ve vodě, ničí ji sluneční světlo, teplota, alkohol a účinek některých léků např. aspirin, antikoncepční pilulky, antibiotika a další. Kyselinu listovou najdeme ve špenátu, játrech, ledvinkách, obilných slupkách, sušených rozinkách, avokádu, chřestu, zelí, v menší míře ji obsahují meruňky, mrkev, fazole, brambory, mandle, květák, brokolice, slunečnicová semena a řepa, zelený hrášek a fazole mungo. (Janča, 1991)

2. 5. 6. 8. Vitamin C (Kyselina askorbová)

Dle Roxase et al. (2007) je nejznámější jako lék proti nachlazení, životně důležitý pro tvorbu kolagenu, bílkoviny, která je součástí zdravé kůže, kostí, chrupavek, zubů a dásní a hraje důležitou roli při hojení ran a spálenin. Účastní se také tvorby noradrenalinu, který reguluje tok krve, a serotoninu, který napomáhá spánkovým pochodům. Jinými slovy je vitamin C lapačem volných radikálů a tím chrání naše tělo před napadením agresivními kyslíkovými sloučeninami. Touto vlastností zabraňuje rakovině, arterioskleróze, revmatickým a jiným onemocněním a posiluje imunitní systém.

Na rozdíl od většiny živočichů neumí člověk, společně s některými primáty a indickým netopýrem, syntetizovat vitamin C a je třeba jeho pravidelný přísun v potravě. Nedostatek se projevuje zvýšenou únavou, ztrátou chutí k jídlu a zvýšenou vnímavostí organismu k infekci. Při závažném a dlouhotrvajícím nedostatku dochází ke kurdějím, které způsobují onemocnění dásní, špatné hojení ran, oslabení kostí a celkovou zmatenost. Vitamin C je jedním z nejméně stálých vitaminů, je ničen světlem, teplem, varem, kyslíkem, vodou a tabákem. Dále některými léky jako např.

aspirinem, sirupy na vykašlávání, antihistaminiky, barbituráty a antikoncepčními pilulkami.

Zdroje vitamínu C jsou citróny, pomeranče, melouny, květák, řeřicha, brokolice, brambory, kiwi a šípky a v menší míře špenát, jahody, borůvky, papája a fazole. Dávka, která stačí k pokrytí denní potřeby, je obsažena již v malém pomeranči, velké broskvi nebo jednom plodu kiwi. Ve studii Kaacka (1998) bylo zjištěno, že vitamin C díky svým antioxidačním účinkům poskytuje ochranu antokyanidům a jiným flavonoidům během výroby a také během uskladnění bezové šťávy. (Roxas et al, 2007)

2. 5. 7. Minerální látky

Tab. 3: Nejhojněji zastoupené minerální látky stanovené ve 100g jedlých plodů bezu černého dle Akbuluta (2009)

Minerální látka	Obsah (mg)
Draslík	280
Vápník	38
Fosfor	39

Tab. 4: Doporučené denní dávky vitaminů nejhojněji obsažených v černém bezu dle Fantó (1993)

Minerální látka	mg
Draslík	1 900 – 5 600
Vápník	800 – 1 200
Fosfor	800 – 1 200

2. 5. 7. 1. Draslík (Kalium)

Draslík je nezbytný pro přesnou funkci kardiovaskulárního systému, pro svalový tonus, tvorbu tkání, pro šíření nervových vzruchů a společně se sodíkem

k udržení rovnovážného stavu tekutin v organismu. Sodík váže vodu, draslík ji vyplavuje. Ideální příjem mezi sodíkem a draslíkem je 1:2. Porušením rovnováhy těchto dvou minerálů vede k poruchám v hospodaření s vodou. Při nedostatku draslíku je v těle zadržováno více vody, zvyšuje se krevní tlak a přichází podráždění a únava. Nedostatkem draslíku trpí většinou lidé v pokročilém věku, protože draslík je v těle narušován mnohými léky, mezi které patří diuretika, kortizon, některé hormony, jako testosteron, aspirin a léky proti průjmům. Mezi další látky, zvyšující potřebu draslíku, patří chemická hnojiva, konzervační prostředky, bílý rafinovaný cukr, káva a alkohol.

Nedostatek draslíku se projevuje nadměrnou žízní, apatií, pomateností, svalovou ochablostí, zácpou a nepravidelným tepem. Mezi potraviny obsahující draslík řadíme jogurt, čerstvý hrášek, kuřata, brambory, jablka, kapustu, lososa, sledě, vejce, sýry, mléko, játra, ledvinky, hrozny, obilné klíčky, houby, banány, datle, šťávu z rajčat a v menší míře se vyskytuje v citróněch, grapefruitech a medu. Lehký nedostatek draslíku je možné vyrovnat kúrou s bezovou šťávou. Jeden litr šťávy z černého bezu obsahuje v průměru asi 50 mg draslíku. (Fantó, 1993)

2. 5. 7. 2. Vápník (Calcium)

Tento minerál se podílí na stavbě kostí a zubů, stabilizaci membrán svalových a nervových buněk, na srážení krve, podporuje metabolismus železa a uklidňuje nervy. Aby se vápník mohl fixovat v kostech a zubech, je zapotřebí dostatek vitamínu D. Proces kostní resorpce a tvorby kosti probíhá po celý život a proto je důležitý denní příjem vápníku. Dle Amling (2015) se jedná až 1 g na dospělého a 1,2 g v období dospívání.

Dle Janči (1991) při nedostatku vápníku dochází k odebírání vápníku z kostí, nejprve z čelistí a pak ze žeber, obratlů a kostí končetin. Tento nedostatek se dle Fantó (1993) projevuje v různých formách během přibývajících věků. U dětí je to rachitis, měknutí kostí a u dospělých (osteomalacie) a osteoporóza u starších lidí. Největší potřeba vápníku nastává u žen v těhotenství, kdy je třeba zvýšit jeho příjem na dvojnásobek. Důležité je však omezení množství čaje, kávy, soli, pšeničných otrub, špenátu a rebarbory v potravě, neboť tyto látky zabraňují vstřebávání vápníku nebo podporují jeho vylučování. Přípravky vápníku se používají k léčbě svalových křečí a nemocí zad a kostí spojených se stárnutím, jako je například artritida, revmatismus a výše zmíněná osteoporóza. Další důvod pro užívání přídatku vápníku

je olovo, které každodenně vdechujeme díky stále rostoucímu množství toxických plynů. Absorpce olova vzrůstá, jestliže je strava chudá na vápník.

Dobrým zdrojem vápníku jsou sýry, plnotučné mléko, jogurt, sójová mouka, losos, oříšky, slunečnicová, lněná a sezamová semena, zelenolistá zelenina, sušené fazole, integrální rýže, bílá mouka a mák.

2. 5. 7. 3. Fosfor (Phosphorum)

Téměř čtyři pětiny fosforu v těle se nacházejí v kostech a v zubech. Fosfor je pro tělo nositelem energie, podílí se na metabolismu a vstupuje do řetězových reakcí tuků, proteinů a vitaminů a snadno může dojít ke změně jeho vstřebávání. Dle Fantó (1993) příjem fosforu významně ovlivňuje stav vápníku v těle. Ideální příjmový poměr vápníku a fosforu je 2,5:1. Asimilaci těchto dvou minerálních látek v organismu mohou způsobit zákusky, sladkosti, rafinovaný cukr a čokolády. Narušení fosforu bývá příliš velkými dávkami železa a hliníku nebo anacidními žaludečními léky, obsahujícími hydroxid hlinitý nebo hořečnatý.

Dle Hemgesberga (2002) je nedostatek fosforu velmi vzácný, protože tento prvek je přítomen ve všech rostlinných a živočišných bílkovinách a navíc se ve formě fosfátů přidává do potravin, např. do kolových nápojů k regulaci kyselosti. Fosfor najdeme v rybách, mase, drůbeži, integrální mouce, nerafinovaném cukru, sóje, pивních kvasnicích, jogurtech, kozím mléce, vejcích, oříškách a ve všech jádrech semen. V menší míře jej obsahují brambory, hlávkové zelí, kapusta, pomeranče, med a kravské mléko. Nadbytek fosforu omezuje vstřebávání vápníku a zvyšuje se vylučování hormonu, jehož účinkem se vápník vyvazuje z kostí a zvyšuje nebezpečí vzniku osteoporózy.

3. Materiál a metody

Bezinky byly získány střásáním do plachty, v době kdy sesychaly a samovolně padaly, z divoce rostoucích keřů na rumišťích, u plotů a v zanedbaných koutech zahrad. Poté byly dosušeny do konstantní hmotnosti v proudu vzduchu při teplotě 30°C.

Postupy výroby rosolu byly prováděny dle technologického návodu mého školitele, prof. Ing. Ladislava Koláře, DrSc., z přednášek předmětu „malotechnologie“.

Rovněž výroba alkoholického rosolového nápoje byla odzkoušena v několika výrobních pokusech, v nichž alkoholický nápoj byl připraven tradičním postupem, uvedeným v přednáškách předmětu „malotechnologie“.

Problém nastal s realizací rosolové složky. Byla vyzkoušena celá řada želírovacích škrobů z kategorie modifikovaných škrobů, doporučených odborných obchodním závodem Amylex v bývalé škrobárně v Horažďovicích, který obchoduje s kvalitními švédskými modifikovanými škroby. Výsledky však byly málo uspokojivé, gely nestabilní a navíc se snadno mikrobiálně kontaminovaly. Proto byla též odzkoušena guarová guma a guma svatojánského chleba. Opět neúspěšně. Následně byla, po dohodě s vedoucím bakalářské práce, k výrobě gelu použita potravinářská karboxycelulóza značky Akucell, získána ve firmě Barentz, Klatovy od německého výrobce. Akucell se dodává v několika modifikacích, značených tisícovými čísly. Nejnižší je Akucell 2985. Všechny Akucelly mají prakticky stejné výsledky, výrobky vyšších čísel se dají použít v menší koncentraci, jsou však dražší. Zcela se neosvědčily pektinové gely.

Úkolem v našem zadání bakalářské práce je také popis pěstování bezu černého pro průmyslové zpracování v malotechnologické výrobě. Pochopitelně jsem neměla finanční prostředky ani čas a ani možnosti pro realizaci vlastní plantáže bezu černého. Ale tato rostlina je tak nenáročná a každý zahrádkář z vlastní zkušenosti ví, že je to v zahradě vlastně obtížný plevel. Proto pěstování bezu černého v monokultuře není velký problém a je třeba dodržet jen obecné zásady, které budou popsány v následujícím textu.

3. 1. Pěstování bezu černého

Bez černý je velmi nenáročný keř. Důkazem toho je skutečnost, že se v krajině objevuje sám ze semen, roznášených trusem ptáků. Lze ho najít na rumišťích, v plotech zahrad, v suché půdě na okrajích skládek a v kulturní krajině, kde je považován za obtížný plevel. Přesto při jeho pěstování v monokultuře pro průmyslové zpracování je nutno dbát na tyto zásady:

1) Bez černý vyžaduje mírně alkalickou reakci půdy a spotřebuje poměrně velké množství dvojmocných kationtů, hlavně vápníku. Proto základním opatřením při přípravě půdy je intenzivní vápnění, obvykle dávkou 50-60 t vápence na 1 ha pozemku. Oxidová forma vápna v poloviční dávce je přípustná jen při založení porostu na těžké půdě, která však bezu černému příliš nevyhovuje, i při jeho nenáročnosti.

2) Bez černý není na druh půdy vybíravý, přesto mu vyhovuje nejlépe středně těžká, hlinitá, písčitohlinitá nebo jílovitohlinitá půda s dostatkem organických látek – především pro lepší vodní režim půdní – i když bez černý lze pěstovat i na suchých stanovištích. Dobré pěstební podmínky se však projeví větší zásaditou reakcí a pochopitelně vyšším výnosem bezinek. Proto by po vápnění a podmítce mělo následovat organické hnojení chlěvským hnojem v dávce 5-6 t/ha. Jiná organická hnojiva (kejda, močůvka, průmyslový kompost či dokonce digestát) se nedoporučují, protože po založení porostu se již organický nehnojí a jedině chlěvský hnůj plně zajistí rovnováhu mezi labilními a stabilními frakcemi organické hmoty. Dusíkem minerálních hnojiv se přihnojuje až druhý či třetí rok po výsadbě.

3) K výsadbě velké plochy bezu černého nelze použít semen, i když se to zdá cenově nejvýhodnější a z hlediska nenáročnosti této rostliny i možné. Bylo by to neúspěšné i z hlediska vzcházení počtu rostlin ale i z hlediska pracnosti přípravy stanoviště. Proto je nejlépe použít k výsadbě sazenice, předpěstované v rašelinocelulósových kořenáčcích, které se snadno sázejí lopatkou do půdy, připravené po orbě se zaoráním hnoje běžnou agrotechnickou. Sází se do řad vzdálených od sebe 3 m a vzdálenost sazenic v řadě je 2 m. V prosluněné poloze dosáhnou keře rychle výšky 2-3 m a hustší výsadba by velmi nepříznivě ovlivnila v pozdějších fázích růstu výnos bezinek.

Je-li to možné, bylo by dobré po výsadbě sazenic pozemek dobře zavlažit. Obvyklejší poloha pozemku závlahu vylučuje a proto je nutno spoléhat na přirozené

srážky, které pak ovlivní úspěšnost vzházení sadby. V dalších letech se už o závlahu starat nemusíme, i když přijdou roky vyloženě suché. (Miko, 1988)

3. 2. Popis výroby bezinkového rosolu:

3. 2. 1. příprava bezinkové šťávy

Ve studené vodě se oprané sušené bezinky zpracují na šťávu způsobem přípravy tzv. „pařené šťávy“. Do velké nádoby s vodou sahající do výše 80-100 mm je postavena sběrná nádoba na šťávu, podložená dřevěným roštěm. Přes nádobu jsou položena dvě plátna, spodní musí být hustší a položí se volněji, aby bylo v nádobě dosti proláklé. Horní, řidší plátno se položí tak, aby se spodního plátna nedotýkalo. Obě plátna se po obvodě hrnce později pevně upevní. Na vrchní plátno se umístí bezinky, předem s malým množstvím rozmačkaných v masostrojku na hustou kaši. Bezinky se překryjí alobalem tak, aby na něm zachycené kapky nestékaly po poklici do hrnce, ale do prostoru s bezinkami na svrchním plátně. Nádoba se zakryje poklicí a hrnec se zahřívá. Pařená šťáva, která se z bezinek uvolňuje, protéká oběma tkaninami do nádoby na roštu. Otvory ve svrchní tkanině se po určité době ucpávají kalem, ale ten přispívá k filtraci, takže šťáva po průtoku druhou plachetkou je už téměř čirá.

Ve velmi suchém roce by byla výtěžnost šťávy dosti malá a výroba by proto byla málo rentabilní. V tomto případě lze vyšší výtěžnosti šťávy dosáhnout předeřtáním drti bezinek na 60°C po dobu 10-15 minut.

Dokonale čiré šťávy lze dosáhnout pektolýzou (rozštěpením přítomných pektinů a vyvločkováním kalových koloidů), protože pektiny udržují kalové koloidy v jemné disperzi. Účinnější pektolýza probíhá s přísadou želatiny. Je proto vlastně spojením pektolýzy s želatinovým čiřením.

K pektolýze byl použit pektolytický přípravek z obchodní sítě, který mi předal vedoucí mé bakalářské práce. Pektolýza byla provedena tzv. „studenou cestou“, tj. při 20°C, s přídavkem 0,2 g želatiny na 1 l šťávy, přidaným do šťávy s pektolytickým přípravkem za 3 hodiny. Dávka pektolytu byla 0,8 g/l šťávy. Čiření probíhalo 10 hodin. Po odtažení šťávy z kalů gumovou hadičkou bylo naprosté čirosti šťávy dosaženo podtlakovou filtrací křemičitým filtrem. (Davídek, 1983)

3. 2. 2. příprava bezinkového rosolu:

Na pařenou šťávu z 1 kg bezinek je třeba použít přídavek 600 ml vody, 300 g cukru ve formě cukrového sirupu (600 ml vody a 300 g cukru se vaří s 2,5 g kyseliny citronové 1 hodinu). Slazení cukrem krupice či cukrem krystalem by vyvolalo v čiré šťávě vznik nového zákalu. Cukrový sirup se aplikuje zchlazený na 20°C.

Do šťávy po zředění, okyselení a oslazení se rozmíchají 4 g karboxycelulózy Akucell 2985, za stálého pomalého míchání elektrickou míchačkou se zahřívá na 80°C a pokračuje se tak dlouho, dokud se karboxycelulóza úplně nerozpustí. Potom se teplota zvýší na 90°C, podrží se zcela krátce (10 min.) a za horka se plní do sklenic, uzavírá se víčky Twist - off (nikoli víčky Omnia), sklenice se obrátí dnem vzhůru a nechají se zchladnout.

Při plnění má materiál vzhled rubínově červené, naprosto čiré, řídké omáčky, tužší gel se vytvoří teprve po úplném zchlazení sklenic.

Bezinková šťáva má však poněkud mdlou chuť. Tato mdlá chuť se dá opravit dvěma způsoby: - větším přídavkem kyseliny citronové (místo 2,5 g ve výše uvedeném postupu lze použít až trojnásobnou dávku)

- při zachování dávky kyseliny citronové (2,5 g) před aplikací karboxycelulózy ochutit pařenou šťávu z 1 kg bezinek 10 ml odvaru směsi 7 g hřebíčku, 20 g hrubě tloučené skořice a 5 g badyánu.

Takto vyrobený bezinkový rosol tvoří zcela průhlednou, rubínově červenou hmotu s výrazným gelovitým charakterem, ale i přesto roztíratelnou jako ovocná pomazánka. Ovocné gely jsou však využitelné i k přípravě cukrářských ozdob. Takový gel se musí nechat krájet a hlavně musí udržet vytvořený tvar. Tento gel lze získat jen pouhým zvýšením koncentrace Akucell 2985 z původních 4 g na 10-12g na pařenou šťávu z 1 kg bezinek po zředění 600 ml vody a oslazení cukrovým sirupem z 300 g cukru. (Kott, 1981)

3. 3. Popis výroby alkoholického rosolového nápoje:

3. 3. 1. příprava kalvadosu (destilátu jablečného vína)

Základním materiálem je jablečný mošt z umytých, rozemletých a vylisovaných jablek. Aby se zabránilo oxidaci látek při manipulaci s moštem, přidává se ihned pyrosiřičitan draselný v dávce 10 g na 100 litrů šťávy. Šťáva se nepektolyzuje, pektiny budou rozloženy při kvašení. Provede se jen hrubé odkalení, buď odstředěním v odstředivce, nebo jednodušším způsobem sedimentací ve vysoké úzké nádobě v chladu po dobu 12 hodin. Šťáva se z kalu stáhne gumovou hadičkou.

Je nutno snížit obsah kyselin v jablečné šťávě zředěním vodou, aby kvašení šťávy probíhalo rychle a optimálně. Jablečná šťáva obsahuje 5-10 g/l netěkavých organických kyselin. Měla by však obsahovat pouze 2,5-5,5 g/l. K přesnému zjištění obsahu netěkavých kyselin by bylo vhodně provést chemickou analýzu. Pro výrobu v malém množství je to ale nerentabilní a proto se dávka vody určuje průměrem. U jablečných šťáv se přidává 10-15 % vody. (Velíšek, 1999)

Obsah cukru ve šťávě je třeba naopak zvýšit. Víno by mělo mít po vykvašení šťávy 12 % alkoholu. K tomu je třeba 20 % cukru v zákvasu (Kott, 1981). Je nutno zjistit skutečný obsah cukru ve šťávě a chybějící cukr doplnit. Obsah cukru se pohodlně zjistí podle refraktometrické sušiny, změřené kapesním refraktometrem. Počet stupňů refraktometrické sušiny se převede na kg cukru na 100 litrů šťávy prostým násobením faktoru 0,95.

V případě této práce bylo ze 100 kg použité směsi jablek získáno 60 l šťávy. K tomuto množství je třeba dle refraktometrické sušiny přidat 10,3 kg cukru. V následujícím kroku se upravují živiny pro kvasinky přidávkem směsi fosforečnanu sodno-amonného, fosforečnanu draselného a chloridu amonného v poměru 1:1:1 v dávce 15 g na 60 l šťávy, 9 l vody a 10,3 kg cukru, který zvýší objem o 6 l, tedy do 75 l zákvasu. (1 kg cukru zvětší objem o 0,6 l). (Stratil, 1993)

Kvasniční zákvas byl připraven asi 1 týden předem z 2 l převařené jablečné šťávy, přislazené 10 % cukru, zchladlé v lahvi uzavřené vatovou zátkou. Při 20 °C byl obsah lahve zakvašen čistou kulturou kvasinek „malaga“, při dbání zásad čistoty mikrobiologické práce (ožeh zátky a hrdla plamenem). Kvašení kvasničního zákvasu trvá při 25 °C 6 dnů. Následně byla kvasničním zákvasem zkvašena výše uvedená jablečná šťáva.

Tato šťáva kvasila při teplotě 18 °C. Byla sledována teplota a větráním bylo zajišťováno, aby teplota kvašení nestoupala. Tento proces se úplně nezdařil, neboť kvašení započalo 2 dny po zahájení, bouřlivé kvašení trvalo 12 dní a dokvašování 18 dnů. Kvas byl stále uzavřen skleněnou kvasnou trubicí. Hotové dílo bylo uloženo do chladničky, kde kaly rychle sedimentovaly, a čisté víno bylo stočeno gumovou rourkou. Hotové jablečné víno bylo zpracováno na kalvados v destilačním zařízení p. Linharta v Hvozdu, který zpracovává ovoce pro zahrádkáře na moderní destilační koloně ze strojíren Pacov. (Wolf, 1985, Miko, 1988)

3. 3. 2. příprava bezinkového rosolového nápoje:

Vyrobený kalvados měl 46 % alkoholu. Jeden díl pařené bezinkové šťávy byl smísen s 1 dílem kalvadosu. Na jeden litr této směsi byl použit přídavek 200 g cukru ve formě cukrového sirupu (viz předchozí text, výroba bezinkového rosolu) s 10 g kyseliny citronové, 3 g karboxycelulózy Akucell 2 875 a 40 ml odvaru hřebíčku, skořice a badyánu (viz výroba bezinkového rosolu).

4. Výsledky a diskuze

Vyrobené produkty mohly být v běžných podmínkách zkoušeny pouze sensoricky. Proto byla sestavena skupina deseti sensoriků, samozřejmě nekuřáků, kteří podle všech zásad sensorického zkušebnictví posuzovali výše uvedené výrobky ve srovnání s podobnými produkty, dostupnými na běžném trhu. Při sensorickém posuzování byly všechny vzorky podávány v tmavomodrém skle, čímž byla eliminována barevnost a tím i šance na vyšší hodnocení pro bezinkový rosol díky výraznému rubínově červenému odstínu. Jako omezovač chuti byl použit obyčejný kmínový chléb a plátky jablek odrůdy Delicious. Sensorikové měli k dispozici 10bodovou stupnici, nejlepší výrobek měl 10 bodů. V tabulce je vždy uveden průměr bodů od všech 10 sensoriků. Pořadí zkoušek dle tabulky.

Tab. 5: Bezinkový rosol nekořeněný

Původ	ČR	ČR	ČR	D	D
Výrobek	Jahody HAMÉ	Maliny HAMÉ	Černý rybíz HAMÉ	Jahody MARIBEL	Višně MARIBEL
Průměr bodů	4	5	3	10	9

D	PL		PL	PL
Borůvky MARIBEL	Meruňky LOTUS	BEZINKOVÝ ROSOL	Broskve LOTUS	Pomeranč LOTUS
6	5	7	7	4

Tab. 6: Bezinkový rosol kořeněný

Původ	ČR	ČR	ČR	D	D
Výrobek	Jahody HAMÉ	Maliny HAMÉ	Černý rybíz HAMÉ	Jahody MARIBEL	Višně MARIBEL
Průměr bodů	6	5	4	9	9

D	PL		PL	PL
Borůvky MARIBEL	Meruňky LOTUS	BEZINKOVÝ ROSOL	Broskve LOTUS	Pomeranč LOTUS
5	4	8	6	5

Z tabulky 5 a tabulky 6 je zřejmé, že se bezinkový rosol umístil v horní polovině pořadí a že sensorikové jeho chuť hodnotili vesměs dobře. V hodnocení je lepší, než všechny zkoušené polské výrobky podobného druhu na trhu, nedosahuje však kvality chuti německého džemu z jahod a malin německé firmy Maribel. Kořeněná forma dopadla v sensorickém hodnocení o poznání lépe, než forma nekořeněná, ale rozdíl je nepatrný, jak se lze přesvědčit i z rozdílného hodnocení stejných výrobků v pokusu 1 a v pokusu 2 (viz tabulka 5 a tabulka 6). Například u jahodového džemu Hamé je rozdíl hodnocení (2 body) větší, než rozdíl u kořeněné a nekořeněné formy bezinkového rosolu.

Tabulka 7: Rosolový alkoholický bezinkový nápoj

Původ	CZ	CZ	RUS	CZ	CZ
Výrobek	Kalvados BOŽKOV	Hruškovice BOŽKOV	Vodka Smirnoff	Praděd BOŽKOV	Becherovka BECHER
Průměr bodů	3	4	5	4	9

E		GB
Irský likér	Bezinkový rosolový nápoj	Whisky Black & white
8	6	7

Podle senzorické analýzy asi nebude patřit rosolový alkoholický nápoj ke špičce alkoholických nápojů na trhu, protože becherovka, španělský irský likér a skotská whisky byly chuťově hodnoceny lépe. Ale skutečnost, že senzorické vlastnosti našeho výrobku jsou vesměs lepší, než současných běžných lihovin české provenience firmy Božkov i ruské vodky, dokazují, že úsilí a námaha vynaložená při zpracování této bakalářské práce, nevyzněly nadarmo.

5. Závěr

Tato bakalářská práce se věnovala černému bezu, jeho pěstování, sklizni a byla zde popsána výroba rosolu a alkoholického rosolového nápoje. Rosol byl vyroben ve dvou variantách, kořeněné a nekořeněné formě. Zároveň byla provedena analýza těchto výrobků, která ukázala, že popsané výrobky z černého bezu mají dobrou sensorickou úroveň a je možné předpokládat jejich dobré uplatnění na trhu.

6. Seznam zkratek

HACCP – Hazard Analytisis and Critical Control Points – systém kontroly pomocí
kritických bodů

např. - například

aj. – a jiné

LFA - Less Favoured Areas – zemědělsky méně příznivé oblasti

t - tuna

ha – hektar

obr. – obrázek

tab. - tabulka

7. Seznam obrázků

Obr. 1: Květ černého bezu, dostupné z: <http://botany.cz/foto/bezcerherb1.jpg>

Obr. 2: Plod černého bezu, dostupné z: <http://botany.cz/foto/bezcerherb2.jpg>

Obr. 3: Plod bezu chedbí, dostupné z: <http://botany.cz/cs/sambucus-ebulus/>

Obr. 4: Plod bezu červeného, dostupné z: <http://botany.cz/cs/sambucus-racemosa/>

8. Seznam tabulek

Tab. 1: Množství vitaminů stanovených ve 100g černého bezu dle Akbuluta (2009)

Tab. 2: Doporučené denní dávky vitaminů obsažených v černém bezu dle Fantó (1993)

Tab. 3: Nejhojněji zastoupené minerální látky stanovené ve 100g jedlých plodů bezu černého dle Akbuluta (2009)

Tab. 4: Doporučené denní dávky vitaminů nejhojněji obsažených v černém bezu dle Fantó (1993)

Tab. 5: Bezinkový rosol nekořeněný

Tab. 6: Bezinkový rosol kořeněný

Tab. 7: Rosolový alkoholický bezinkový nápoj

9. Seznam použité literatury

1. AKBULUT M., ERCISLI S., TOSUN M. (2009): Physico-chemical characteristics of some wild grown European elderberry (*Sambucus nigra* L.) genotypes, *Pharmacog Magazine*, 5 (20), 320-323.
2. AMLING M. (2015), Calcium and vitamin D in bone metabolism. Clinical importance for fracture treatment 118 (12), 995-999.
3. BERRY R. J., BAILEY L., MULINARE J., BOWER C. (2010): Fortification of flour with folic acid, *Food and nutrition bulletin*, 31 (1), 22-35.
4. BODLÁK J., SEVERA F., VAČNURA B., *Příroda léčí: bylinář s recepty*, Praha Granit, 2004, 239 s.
5. BURIÁNKOVÁ R.: *Bylinková abeceda*, Mona Praha, 2001, 68 s.
6. DAVÍDEK J., Jeníček G., Pokorný J.: *Chemie potravin*, SNTL/ALFA, Praha, 1983, 629 s.
7. DAVIDOVÁ R. (2007): *Fytoncidy* [online] [cit. 2016-03-23]. Dostupné z: http://www.ped.muni.cz/wchem/sm/dp/davidova/www_ucitele1/fytoncidy.html
8. FANTÓ A., *Vitamíny a prevence*, Dona, 1993, 250 s.
9. GEIGER F.: *Bylinný receptář*, Dona, České Budějovice, 1991, 3. vydání, 130 s.
10. HAIGH C. H.: *The TOP 100 Immunity Boosters*. Duncan Baird Publishers Ltd, London, 2005, 130 s.
11. GRAN J., JUNG R., MUNKER B.: *Bobulovité, užitkové a léčivé rostliny*, Ikar, Praha, 1996, 287 s., ISBN 80-7202-023-4
12. HEMGESBERG H., *Černý bez: léčivé rostliny pro zdraví*, Fontána, 2002, 158 s.
13. HENSCHER D.: *Plané rostliny k jídlu*, Granit, Praha, 2004, 254 s.
14. JAHODÁŘ L.: *Léčivé rostliny v současné medicíně*, Havlíček, Praha, 2015, 2. vydání, 233 s.
15. JANČA J., *Co nám chybí*, Praha Emitent, 1991, 123 s.

16. JANČA J., ZENTRICH J. A., Herbář léčivých rostlin 1, Praha Emitent, 1994, 288 s.
17. JAROŠ Z.: Léčivé látky z rostlin, Dona, Č. Budějovice, 1992, ISBN 80-85463-04-0
18. JIRÁSEK V.: Naše jedovaté rostliny, ČSAV Praha, 1957, 384 s.
19. JIRÁSEK V., STARÝ F.: Kapesní atlas léčivých rostlin, SPN Praha, 1. vydání, 1986, 320 s.
20. JONÁŠ J., KUCHAR J., Svět přírodních antibiotik: tajné zbraně rostlin, Praha Emitent, 2014, 350 s.
21. KAACK K., AUSTED T. (1998): Interaction of vitamin C and flavonoids in elderberry during juice processing, *Plant Foods for Human Nutrition* 52 (3), 187-198.
22. KOTT V.: Zpracování ovoce v malých provozovnách, SZN Praha, 1981, 213 s.
23. KUKSIS A., MOOKERJEA S., Choline In: Present Knowledge in Nutrition. The Nutrition Foundation, Inc., Washington, 1984
24. KUTINA J., HOLEČEK S., Pomologický atlas, Praha Brázda, 1992, 300 s.
25. MATOS, O. (2012): Aromatic Plants as Sources of Photoactive Biological Products Useful to Crop Protection, 28th International Horticultural Congress on Science and Horticulture for People (IHC) / International Symposium on Organic Horticulture - Productivity and Sustainability, *Acta Horticulturae*, 531 – 537, 933 s.
26. MIKO M., Základy výživy, SVŠT, Bratislava, 1988, 328 s.
27. OPICHAL F., DOSTÁL D.: Bez černý (*Sambucus nigra* L.) – Chutná potravina a ještě lepší lék, 1991, 46 s.
28. RUBCOV V. G.: Zelená lékárna, Lidové nakladatelství Praha, 1984, 1. vyd., 314 s.

29. ROXAS M., JURENKA J. (2007): Colds and influenza: A review of diagnosis and conventional, botanical, and nutritional consideration, *Alternative medicine review*, 12 (1), 25-48.
30. STRATIL P.: ABC zdravé výživy, 1 a 2 díl, vydal autor vlastním nákladem, ISBN 80-900029-8-6, 1993
31. TRUSWELL A. S.: Cholin, *Brit. Med. J.*, 291, 1985, 1106
32. VELÍSEK J.: Chemie potravin, OSSIS Tábor, 1-3díel, ISBN 80-902-391-2-9, 1999
33. WOLF A.: Hygiena výživy, Praha Avicenum, 1985, 380 s.
34. ZENTRICH J. A.: Byliny v prevenci, Fontána, Olomouc, 1991, 331 s., ISBN 80-900-205-0-X
35. ZENTRICH JOSEF A., Encyklopedie moderního bylinářství A – Ch, Fontána, 2007, 407 s.
36. ZITTLAU J., Jak se léčit vhodnou stravou, Computer Press a. s., 2006, 224 s.