

# Čočka – její druhy a nutriční význam

Kristýna Tvrdá

---

Bakalářská práce  
2012



Univerzita Tomáše Bati ve Zlíně  
Fakulta technologická

---

Univerzita Tomáše Bati ve Zlíně

Fakulta technologická

Ústav analýzy a chemie potravin

akademický rok: 2011/2012

## ZADÁNÍ BAKALÁŘSKÉ PRÁCE

(PROJEKTU, UMĚLECKÉHO DÍLA, UMĚLECKÉHO VÝKONU)

Jméno a příjmení: **Kristýna TVRDÁ**  
Osobní číslo: **T090291**  
Studijní program: **B 2901 Chemie a technologie potravin**  
Studijní obor: **Technologie a řízení v gastronomii**  
Téma práce: **Čočka – její druhy a nutriční význam**

Zásady pro vypracování:

### I. teoretická část

1. Charakterizovat luštěniny a uvést jejich botanický popis.
2. Zpracovat chemické složení luštěnin.
3. Blíže se zaměřit na čočku, její význam, chemické složení, pěstování.
4. Formulovat závěry práce.



Rozsah bakalářské práce:

Rozsah příloh:

Forma zpracování bakalářské práce: **tištěná**

Seznam odborné literatury:

- 1 LAHOLA, J., et al. Luskoviny pěstování a využití. Státní zemědělské nakladatelství, 1990. ISBN 80-209-0127-2.
- 2 HOUBA, M., HOCHMAN, M., HOSNEDL, V., et al. Luskoviny pěstování a užití. 1.vydání. Kurent České Budějovice, 2009. 133 s. ISBN 978-80-8711-19-2.
- 3 PRUGAR, J., et al. Kvalita rostlinných produktů na prahu 3. tisíciletí. 43. publikace. Praha: Výzkumný ústav pivovarský a sladařský,a.s., 2008. 327 s. ISBN 978-80-86576-28-2.
- 4 VELÍŠEK, J., HAJŠLOVÁ, J. Chemie potravin I. 3. Vydání. Tábor: Osis, 2009. 602 s. ISBN 978-80-86659-15-2.
- 5 WANG, N., HATCHER, D.W., TYLER, R. T., TOEWS, R., GAWALKO, E.J. Effect of cooking on the composition of beans (*Phaseolus vulgaris* L.) and chickpeans (*Cicer arietinum* L.). Food Research International, 2010, 43. s. 589-59.


Vedoucí bakalářské práce: **Ing. Daniela Sumczynski, Ph.D.**

Ústav analýzy a chemie potravin

Datum zadání bakalářské práce: **6. ledna 2012**

Termín odevzdání bakalářské práce: **21. května 2012**

Ve Zlíně dne 15. února 2012

  
doc. Ing. Roman Čermák, Ph.D.  
děkan



  
doc. Ing. Miroslav Fišera, CSc.  
ředitel ústavu

Příjmení a jméno: TVRDA KRISTÝNA

Obor: 2901R026-K

## 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 obhajoby <sup>1)</sup>;
- 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. 3 <sup>2)</sup>;
- beru na vědomí, že podle § 60 <sup>3)</sup> 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 § 60 <sup>3)</sup> 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 31. 7. 2010

TVRDA KRISTÝNA

<sup>1)</sup> 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 nevydělečně 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 nahlížení 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.

<sup>2)</sup> 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, užije-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).

<sup>3)</sup> 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 přihlídí k výši výdělku dosaženého školou nebo školským či vzdělávacím zařízením z užití školního díla podle odstavce 1.

## **ABSTRAKT**

Bakalářská práce se zabývá charakteristikou a chemickým složením luštěnin, zejména čočky jedlé a jejími výživovými parametry. Důraz je kladen na obsah bílkovin, lipidů, sacharidů, minerálních látek, vitaminů, antioxidantů a antinutričních látek. Stručně jsou zmíněny její obchodní druhy a podmínky pro pěstování.

Klíčová slova: luštěniny, čočka jedlá, *Lentil culinaris*

## **ABSTRACT**

This thesis deals with the characteristics and chemical composition of legumes, especially edible lentil and its nutritional parameters. There is put the accent on protein, lipids, carbohydrates, minerals, vitamins, antioxidants and antinutrients. Condition for growth and variety of sales type of lentil are comprehensive.

Keywords: legumes, lentil, *Lentil culinaris*

Chtěla bych poděkovat své vedoucí bakalářské práce Ing. Daniele Sumczynski Ph.D., za její odborné rady, připomínky a zejména za její trpělivost při zpracování této bakalářské práce.

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

## OBSAH

<b>ÚVOD</b> .....	<b>10</b>
<b>1 LUŠTĚNINY</b> .....	<b>11</b>
1.1 CHARAKTERISTIKA ZÁKLADNÍCH LUŠTĚNIN.....	11
1.1.1 Hrách setý ( <i>Pisum sativum</i> L.).....	11
1.1.2 Lupina ( <i>Lupinus</i> Tourn.).....	11
1.1.3 Bob obecný ( <i>Vicia faba</i> L.).....	12
1.1.4 Sója luštinatá ( <i>Glycine soja</i> L., syn. <i>Glycine max.</i> Merr).....	12
1.1.5 Cizrna beraní ( <i>Cicer arietinum</i> L.).....	12
1.1.6 Fazol obecný ( <i>Phaseolus vulgaris</i> L.).....	12
1.1.7 Čočka jedlá ( <i>Lens culinaris</i> ).....	12
1.2 PRŮMĚRNÁ SPOTŘEBA LUŠTĚNIN.....	13
1.3 CHEMICKÉ SLOŽENÍ LUŠTĚNIN A JEJICH NUTRIČNÍ VÝZNAM.....	13
1.3.1 Bílkoviny.....	14
1.3.2 Lipidy.....	14
1.3.3 Sacharidy.....	14
1.3.3.1 Vlákna potravy.....	15
1.3.4 Antioxidanty.....	16
1.3.5 Antinutriční látky.....	16
1.3.6 Vitaminy.....	17
1.3.7 Hlavní minerální látky luštěnin.....	18
1.3.8 Fytoestrogeny.....	19
1.3.9 Ostatní nutriční faktory a aspekty související s kulinární úpravou.....	19
1.4 LEGISLATIVNÍ POŽADAVKY NA JAKOST LUŠTĚNIN.....	20
1.4.1 Namáčení a vaření.....	20
1.4.2 Klíčení.....	20
<b>2 ČOČKA JEDLÁ</b> .....	<b>22</b>
2.1 BOTANICKÁ CHARAKTERISTIKA.....	22
2.1.1 Botanické znaky.....	23
2.2 POŽADAVKY NA RŮST.....	24
2.2.1 Hnojení.....	24
2.2.2 Choroby, škůdci a ochrana proti nim.....	25
2.2.3 Zralost, příprava na sklizeň.....	25
2.2.4 Klíčení a výhonky.....	26
2.3 OBCHODNÍ DRUHY ČOČKY.....	26
2.3.1 Čočka Beluga.....	27
2.3.2 Hnědá čočka.....	27
2.3.3 Francouzská zelená čočka LePuy.....	28
2.3.4 Bílá čočka.....	28
2.3.5 Červená čočka.....	29
2.3.6 Čočka žlutá „Mung Dál“.....	29
2.4 VÝŽIVOVÉ PARAMETRY ČOČKY A JEJÍ CHEMICKÉ SLOŽENÍ.....	30
2.4.1 Aminokyseliny.....	30
2.4.2 Bílkoviny.....	31
2.4.3 Oligosacharidy.....	31
2.4.4 Polysacharidy.....	31



2.4.5	Lipidy .....	31
2.4.6	Vitamíny .....	32
2.4.7	Minerální látky .....	33
2.4.8	Ostatní antioxidanty .....	34
2.4.9	Antinutriční látky .....	34
2.4.10	Kulinární úpravy a jejich vliv na nutriční hodnoty čočky.....	35
<b>ZÁVĚR .....</b>		<b>37</b>
<b>SEZNAM POUŽITÉ LITERATURY.....</b>		<b>38</b>
<b>SEZNAM POUŽITÝCH SYMBOLŮ A ZKRATEK.....</b>		<b>40</b>
<b>SEZNAM OBRÁZKŮ .....</b>		<b>41</b>
<b>SEZNAM TABULEK.....</b>		<b>42</b>

## ÚVOD

Luštěniny slouží k lidské výživě několik tisíciletí. Z botanického hlediska jsou to semena bobovitých luskovin a patří k nim hrách setý, lupina, bob obecný, sója luštinatá, cizrna beraní, fazol obecný a čočka jedlá.

Čočka je jednou z nejrozšířenějších luskovin ve světě, ale i u nás. K nám se dováží převážně z Kanady. Svým obsahem aminokyselin, bílkovin, oligosacharidů, polysacharidů, lipidů, vitaminů, minerálních látek a antioxidačními látkami je vysoce koncentrovanou potravinou.

Napomáhá snižovat hladinu cholesterolu, rizika kardiovaskulárních onemocnění.

V obchodních sítích se nabízí celá řada druhů čočky, které se připravují různými kulinárními způsoby. S rozvahou by měli čočku jíst nemocní dnou, neboť 100 g čočky obsahuje 115 mg purinových látek.

U nás je nejrozšířenější druh čočky zelené, hnědé a červené.

# 1 Luštěniny

Luskoviny jsou jednoleté druhy rostlin čeledi *Fabaceae* (bobovité), která je třetí největší čeleď mezi kvetoucími rostlinami. Patří k ní 16 000 – 19 000 druhů, zařazených v cca 750 rodech. Terminologie luskovin i jejich třídění jsou složité, existuje mnoho synonym. Vyluštěná zralá semena luskovin nazýváme luštěniny. Jako potraviny se konzumují také čerstvé nezralé plody (lusky) a semena některých druhů (u nás prakticky pouze hrachu, fazolí, v cizině také sóji, čočky a některých dalších druhů). Čerstvé plody a semena luskovin se označují jako lusková zelenina. Botanická příbuznost luskovin s jetelovinami používá v botanice název leguminózy. Termín luskoviny slouží k pojmenování porostů a rostlin a termín luštěniny má platnost pouze pro semena luskovin [1, 2].

## 1.1 Charakteristika základních luštěnin

### 1.1.1 Hrách setý (*Pisum sativum* L.)

Hrách setý zahrnuje dva druhy *Pisum sativum* L. a *Pisum fulvum* Sibth. a Sm. Druh *Pisum fulvum* se vyskytuje pouze jako planá forma, pro hospodářské využití a ke šlechtění. Druh *Pisum sativum* L. se dále člení na poddruhy a variety. Má suchá semena a hladký povrch, je využíván jako potravina, pochutina nebo jako krmivo, průmyslová surovina k produkci škrobu, zelené rostliny lze silážovat anebo přímo zkrmovat ve směskách s obilovinami. Nezralá semena *Pisum medullare* Alef. (hrách dřevňový) jsou zeleninou, která se zpravidla konzervuje. Má příznivé vlastnosti pro produkci škrobu s vysokým obsahem amylózy. Pěstuje se i u nás v ČR na rozloze cca 1 000 ha. Nezralé lusky druhu *Pisum saccharatum* Ser. (hrách cukrový) se konzumují celé jako plodová zelenina. U nás je pěstován převážně na zahrádkách [1].

### 1.1.2 Lupina (*Lupinus* Tourn.)

Zástupci jsou: lupina bílá (*Lupinus albus*), lupina žlutá (*Lupinus luteus*), lupina úzkostlivá (*Lupinus angustifolius*). Lupina se pěstuje pro suchá semena anebo také jako pícnina. Pouze malá část semena se využívá pro potravinářské účely. K tomuto účelu se z nich připravuje mouka, která se přidává k mouce z obilovin a zvyšuje tak nutriční hodnotu pečiva. Lupina ze všech luskovin obsahuje nejvíce bílkovin, vyjma sóju [1]. K lupině se řadí i plody tremoso, které jsou známy jako vlčí bob. Tyto plody jsou využívány jako příloha

k jídlům, lehký předkrm a pouze jako chuťovka. Nejvíce se konzumuje v Brazílii a v Portugalsku, zde se také nejvíce pěstují [1, 2].

### 1.1.3 Bob obecný (*Vicia faba* L.)

Bob obecný náleží k čeledi *Viciaceae*, rodu *Vicia*, který má asi 140 druhů. Dále se dá členit podle velikosti semen na malosemenné (*Vicia faba* L. var. *minor*) a velkosemenné (*Vicia faba* var. *major*). Hlavní rozdíl mezi těmito skupinami je ve velikosti a tvaru semen a lusků. Je využíván k přípravě krmných směsí pro hospodářská zvířata a v potravinářství se využívá k nakličování pro zdravou výživu anebo jako plodová zelenina [1, 16].

### 1.1.4 Sója luštinatá (*Glycine soja* L., syn. *Glycine max.* Merr)

Pro potravinářské účely je většinou ponejvíce produkován sójový olej, mají zde zásadní význam pevné zbytky po extrakci olejů. V potravinářství se sója používá k výrobě mouky, sójového mléka, sýrů, jako přídatek do čokolád, omáček a polévek. Izoláty sójových bílkovin, které vznikají extrakcí sójové mouky alkalickým roztokem a vysrážením bílkovin, se používají jako náhražka masa. Ke značnému pokroku v pěstování sóji ve světě přispěli odrůdy na bázi GMO (Geneticky modifikované organizmy) [1, 2].

### 1.1.5 Cizrna beraní (*Cicer arietinum* L.)

Cizrna je po sóji a fazolu třetí nejpěstovanější luskovinou na světě. Její semena světlé barvy se využívají k potravinářským účelům k přípravě konzerv, makaronů, salámů, cukrářských výrobků, kávových náhražek [1, 2].

### 1.1.6 Fazol obecný (*Phaseolus vulgaris* L.)

Fazol se pěstuje pro potravinářské účely. Rod *Phaseolus* má 36 druhů a odrůdy jsou využívány jako plodová zelenina [1, 2].

### 1.1.7 Čočka jedlá (*Lens culinaris*)

Čočka jedlá je nejrozšířenější plodinou patří do čeledi *Viciaceae* rodu *Lens culinaris*. Je jednoletou, samosprašnou plodinou a vyznačuje se suchovzdorností, je významnou potravinou po celém světě. Jejím producentem je v současné době americký kontinent, a to Kanada.

## 1.2 Průměrná spotřeba luštěnin

Průměrná spotřeba luštěnin je ve světovém měřítku velmi rozdílná a v zemích dosahuje od 1 – 25 kg osobu za rok. V ČR je spotřeba na osobu 2 kg ročně a tato se již několik let nemění. Podle doporučení zdravotníků, by se spotřeba luštěnin měla zvýšit na 4 kg na osobu za rok [2].

Luskoviny jsou v současné době významnou polní plodinou v rozvinutých zemích i rozvojových zemích. Světová spotřeba luštěnin podle odhadů činila v roce 2001 – 2003 průměrně 55 mil. tun za rok. Z toho byla spotřeba zhruba 65 % v rozvojových zemích. V lidské výživě se nejvíce z luskovin využívají fazole, hrách, čočka, cizrna, vigna a bob. Každý rok se exportuje z pěstitelských zemí přibližně 8,5 mil. tun semene luskovin. Mezi největší vývozce luskovin patří Kanada s 2,5 mil. tun, což je asi 25 % světového obchodu ročně. Světový obchod s luštěninami za posledních 20 let vzrostl trojnásobně. Výše světového obchodu závisí na úrovni produkce luštěnin v zemích s převahou poptávky a na jejich finančních možnostech [2]. Pro svoji výživnou hodnotu a výborné chuťové vlastnosti je čočka nejvyhledávanější luskovinou. Její pěstování u nás v posledních letech vymizelo [1].

Tab.1. Průměrná spotřeba luštěnin v ČR v kg/osoba/rok [1]

Druh	Rok			
	2002	2004	2006	2007
hrách	0,9	1,0	1,1	1,1
fazol	0,6	0,5	0,5	0,5
čočka	0,6	0,6	0,6	0,7
celkem	2,1	2,1	2,2	2,3

## 1.3 Chemické složení luštěnin a jejich nutriční význam

Nejdůležitějšími přirozenými složkami potravy jsou živiny určující výživnou (nutriční) a energetickou hodnotu potravin. Mezi hlavní živiny se řadí bílkoviny, lipidy (převážně tuky a oleje, fosfolipidy), sacharidy (mono-, oligo-, polysacharidy). Mezi další živiny patří vitaminy, minerální látky, tzv. přídatné živiny. Z výživového pohledu se označují jako esenciální výživové faktory [3].

### 1.3.1 Bílkoviny

V lidském organismu bílkoviny plní řadu důležitých funkcí. Potřebujeme je k růstu a obnově buněk a tkání, k činnosti svalů, k tvorbě hormonů, enzymů, protilátek, ale i celé řady dalších biologicky významných látek [4]. Během trávení potravy se přijaté bílkoviny hydrolyzují na základní složky (aminokyseliny), ze kterých si živočichové syntetizují své vlastní bílkoviny, využívají je jako zdroj energie a jako zdroj N-látek [3].

Hlavními rostlinnými zdroji bílkovin jsou obiloviny (pečivo, rýže, těstoviny) a luštěniny (čočka, hrách, sója) [2]. U rostlinných bílkovin se uvádí, že nejsou plnohodnotné, tj. že neobsahují všechny esenciální aminokyseliny v dostatečném zastoupení. Limitující aminokyselinou v luštěninách je metionin. Nejčastěji zmiňovanou limitující aminokyselinou v cereáliích je lyzin, který je minimálně zastoupen v bílkovinách obilovin (rýže, pšenice, kukuřice) a cereálních výrobcích. V případě příjmu pouze rostlinných bílkovin, je nutno navzájem kombinovat obiloviny a luštěniny jako rostlinné zdroje esenciálních aminokyselin [2]. Hlavním zdrojem rostlinných bílkovin jsou z luštěnin sója 35 %, čočka 25 %, hrách 24 %, fazole 21 %, z jiných potravinových komodit pak ořechy 15 %, brambory 2 %, zelenina 1 – 2 % [5].

Pro náš organismus jsou bílkoviny zdrojem 15 % energie. Správný poměr rostlinných a živočišných bílkovin je 1:1 [6].

### 1.3.2 Lipidy

Luštěniny obsahují zhruba okolo 1 – 2 % tuku, nejvíce tuku obsahuje pouze sója, okolo 23 %. Obsahují také fosfolipidy a to zejména fosfatidylcholin, který je vázán na kyselinu fosforečnou.

### 1.3.3 Sacharidy

Sacharidy vznikají v přírodě v buňkách fotoautotrofních organismů asimilací vzdušného oxidu uhličitého v přítomnosti vody a za využití energie denního světla, tzv. fotosyntézou [3]. Hlavní zásobní látkou všech rostlinných produktů je polysacharid škrob. V luštěninách je jeho obsah necelých 50 %. Pro svůj vysoký obsah se průmyslově získává z obilnin, brambor a hrachu. Z oligosacharidů jsou v luštěninách přítomny stachyóza, verbaskóza, rafinóza a ajugóza [3].

Tab. 2. Obsah významných oligosacharidů v semenech luštěnin (% v sušině) [1]

<b>Luštěnina</b>	<b>Latinský název</b>	<b>Sacharóza</b>	<b>Rafinóza</b>	<b>Stachyóza</b>	<b>Verbaskóza</b>
Fazol obecný	<i>Phaseolus vulgaris</i>	2,2 – 4,9	0,3 – 1,1	3,5 – 5,6	0,1 – 0,3
Fazole Mungo	<i>Vigna mungo</i>	1,3	0,3	1,7	2,8
Hrách setý	<i>Pisum sativum</i>	2,3 – 3,5	0,6 – 1,0	1,9 – 2,7	2,5 – 3,1
Čočka jedlá	<i>Lens culinaris</i>	1,3 – 2,0	0,3 – 0,5	1,9 – 3,1	1,2 – 1,4
Sója	<i>Glycine max.</i>	2,8 – 7,7	0,2 – 1,8	0,02 – 4,80	0,1 – 1,8
Cizrna beraní	<i>Cicer arietinum</i>	2,0 – 3,5	0,7 – 0,9	1,5 – 2,4	0

### 1.3.3.1 Vlákna potravy

Ta je tvořena celulórou, hemicelulórou a pektinem, které jsou strukturními polysacharidy buněčných stěn a jsou asociovány nejčastěji s ligniny [3]. Vlákna je významná pro činnost trávicí soustavy, jelikož ovlivňuje metabolismus střevní stěny, jater a dalších tkání. Pozitivně působí na metabolismus cholesterolu a žlučových kyselin [5].

Vlákna je zbytek buněčných stěn rostlinných pletiv, který nepodléhá hydrolyze trávicími enzymy a nezměněný prochází zažívacím ústrojím. Průmyslovým zpracováním a odstraněním balastních látek z původní suroviny se výrazně snižuje obsah vlákniny, což může mít za následek její nedostatek v potravě. Celková vlákna potravy může být na základě rozpustnosti ve vodě rozdělena na vlákninu rozpustnou a nerozpustnou [2]. Rozpustná vlákna zahrnuje část hemicelulózy, rostlinné gumy (glukomanany a galaktomanany luštěnin), pektiny, rostlinné slizy, polysacharidy mořských řas, modifikované škroby a modifikované celulózy. Rozpustná vlákna zvyšuje viskozitu obsahu žaludku a střev, zpomaluje promíchávání jejich obsahu, omezuje přístup trávicích enzymů. Tato část vlákniny pozitivně reguluje hladinu glukózy a snižuje hladinu cholesterolu v krvi, na rozdíl od nerozpustné vlákniny [2]. Nerozpustnou vlákninu potravy tvoří nevyužitelné nerozpustné polysacharidy: celulóza, část hemicelulózy a lignin. Nerozpustná vlákna zvětšuje objem potravy, zkracuje dobu jejího průchodu zažívacím traktem a zlepšuje střevní peristaltiku. Konzuma-

ce potravin s vysokým obsahem vlákniny, zejména z cereálních zdrojů, vede ke zpomalení vstřebávání tuků a sacharidů, snižování nadváhy, k prevenci a zlepšení střevních onemocnění. Obsah vlákniny se v luštěninách pohybuje okolo 5 – 7 % [2].

Tab. 3. Složení semen luštěnin (%) [7]

	<b>Hrách</b>	<b>Čočka</b>	<b>Fazole</b>	<b>Boby</b>	<b>Cizrna</b>	<b>Mungo</b>
Voda	10,4	10,5	11,4	10,6	10,7	9,7
Energie (kcal.100 g <sup>-1</sup> )	346	346	345	350	368	345
Bílkoviny	24,5	24,7	21,5	24,8	19,5	23,6
Lipidy	1,0	1,0	1,3	1,4	5,7	1,4
Sacharidy	62,1	61,2	62,7	60,4	61,7	61,6
Vláknina	6,3	10,4	10,6	14,9	6,1	9,2
Popel	2,5	2,6	3,5	3,3	2,7	3,3

#### 1.3.4 Antioxidanty

Mezi přirozené antioxidanty se řadí především sekundární metabolity obsažené převážně ve vyšších rostlinách, které likvidují volné radikály způsobující řadu onemocnění či poškození tkání. Významným zdrojem antioxidantů jsou i luštěniny [2]. Řada přirozených antioxidantů jsou ve své podstatě vitaminy, např. kyselina askorbová (vitamin C), karoteny, např. β-karoten, xantofyly a tokoferoly (vitamin E). Mezi antioxidanty patří i řada bioflavonoidů, což jsou polyfenolové antioxidanty. Nejrozšířenější jsou flavony a flavonoly, antokyany, katecholy, fenolkarboxylové kyseliny, kumariny aj. [8].

#### 1.3.5 Antinutriční látky

V luštěninách se nacházejí třísloviny, inhibitory proteáz a amyláz, lektiny, kyselina fytová atd. Třísloviny, polyfenolické látky, katechininy, a kyselina galová mají schopnost reagovat s bílkovinami potravy, čímž se zhoršuje jejich vstřebávání. Nejvýrazněji se projevuje u esenciálních aminokyselin metioninu a lyzinu, dále se váží i na trávicí enzymy [3].



Inhibitory proteáz jsou polypeptidy nebo bílkoviny, které mají schopnost je inhibovat, stejně jako trávicí enzymy. Jsou přirozenou složkou semen luštěnin [3].

Lektiny jsou toxické proteiny, které se váží na specifické monosacharidy a oligosacharidy. Dráždí sliznici střeva a může to vést až k jeho hypertrofii. Snižují aktivitu trávicích enzymů [9]. Lektiny se vyskytují převážně v semenech rostlin. V čočce je přítomen lektin označený jako LCA, ve fazolu lektin označený PHA-E a PHA-L, v hrachu PSA a sóji SBA. Každý z těchto lektinů má svou specifickou afinitu k příslušnému oligosacharidu. Lektiny je třeba před tepelnou úpravou odstranit máčením luštěnin. Voda, ve které se luštěniny máčely, se musí slít [2].

Kyselina fytová je považována za antinutriční látku vzhledem k tomu, že dokáže vázat řadu živin. Vytváří s nimi nerozpustné komplexy. Příkladem jsou nerozpustné komplexy s minerálními látkami (Ca, Fe, Cu, Zn).

### 1.3.6 Vitaminy

Obsah vitaminů u potravin rostlinného původu závisí na stupni zralosti, klimatických podmínkách během růstu, hnojení, posklizňovém skladování a zpracování [3].

Tab. 4. Průměrný obsah vitaminů v semenech luštěnin ( $\text{mg} \cdot 100 \text{ g}^{-1}$ ) [7]

	<b>Hrách</b>	<b>Čočka</b>	<b>Fazole</b>	<b>Boby</b>	<b>Cizrna</b>	<b>Mungo</b>
Tiamin	0,8	0,5	0,7	0,5	0,5	0,6
Riboflavin	0,3	0,2	0,2	0,3	0,2	0,2
Niacin	2,7	2,3	2,2	2,5	1,7	2,5
Pyridoxin	0,2	0,5	0,4	0,4	0,6	0,4
Kyselina listová	0,3	0,4	0,4	0,4	0,5	0,5
Kyselina pantotenová	1,7	1,8	0,8	1,0	1,3	1,7
$\beta$ -karoten	90,8	34,9	11,3	47,4	29,1	54,1

### 1.3.7 Hlavní minerální látky luštěnin

K hlavním biologickým funkcím vápníku patří stavební funkce kostí a zubů, ve vazbě na bílkoviny osteokalcin a osteonektin [3]. Je v nich obsažen jako fosforečnan vápenatý. Je obsažen ve svalech a ovlivňuje srážlivost krve [2]. Hořčík (Mg) působí jako antistresový, protialergický a protizánětlivý faktor. Sodík (Na) – bohužel dnes nejčastěji přijímaný ve formě kuchyňské soli (NaCl) – působí proti vzniku srdečních chorob. Avšak nadměrný příjem soli se spolupodílí na zvýšeném krevním tlaku. Draslík (K) je důležitý pro mezibuněčný metabolismus a správnou funkci enzymů. Při jeho nedostatku vznikají poruchy činnosti svalů, srdečního rytmu, nervové činnosti a trávení. Zinek (Zn) je nezbytný při tvorbě kostí, při léčení pooperačních ran, vředů, zranění, jizev. Železo (Fe) podporuje tvorbu červených krvinek. Kombinovaný účinek vlákniny a kyseliny fytové má za následek nízkou využitelnost železa z klíčků, fazolí a čočky [2]. Síra (S) plní významné biochemické funkce jako biokatalyzátor, váže se v aminokyselinách cysteinu a metioninu, mnohé sirné sloučeniny jsou prekurzory důležitých vonných a chuťových látek. Chlor (Cl) napomáhá udržovat osmotický tlak, je přijímán v potravě nejčastěji jako NaCl. Fosfor (P) je spolu s fluorem a vápníkem hlavní složkou kostní hmoty. Řada potravin rostlinného původu s vysokými koncentracemi fosforu obsahuje značná množství málo využitelné kyseliny fytové a jejich solí fytátů. [3]

Tab. 5. Obsah minerálních látek v luštěninách v  $\text{mg}\cdot\text{kg}^{-1}$  [3]

	<b>Čočka</b>	<b>Fazole</b>	<b>Sója</b>	<b>Hrách</b>
Na	40 – 550	20 – 400	60	20 – 380
K	6700 – 8100	12000	16000	2900 – 9900
Cl	640	20 – 250	–	390 – 600
Mg	770	230 – 1800	2400 – 2500	1100 – 1300
Ca	400 – 750	300 – 1800	1300 – 1800	440 – 780
P	2400	3700 – 4300	2900 – 7900	3000 – 4300
S	1200	1100 – 1700	3500 – 3700	1600 – 2000
Zn	28 – 32	21 – 38	29 – 67	20 – 49
Fe	69 – 130	59 – 82	50 – 110	47 – 68

### 1.3.8 Fytoestrogeny

Nejvýznamnějšími jsou izoflavony, lignany, stilbeny a kumestany. V luštěninách se vyskytují fytoestrogeny izoflavonového a kumestanového typu. Nejvíce izoflavonů obsahuje sója (přes 200 mg ve 100 g sušiny), v luštěninách jako je hrachor, čočka, fazol, cizrna je jejich obsah nižší, pouze v desetinách mg na 100 g sušiny [10]. K úbytkům izoflavonů dochází při vaření a dalších úpravách potravin [11].

### 1.3.9 Ostatní nutriční faktory a aspekty související s kulinární úpravou

Luštěniny neobsahují cholesterol, přítomny jsou však rostlinné steroly působící příznivě v prevenci kardiovaskulárních i některých nádorových onemocnění. Z hlediska výživového, zejména pro diabetiky, je významný glykemický index (GI), který se u luštěnin pohybuje v mezích 29 – 33, zatímco u výrobků z obilovin v mezích 50 – 80 a u brambor 70 – 80. U některých tepelně upravených výrobků je výrazně vyšší [1]. Glykemický index je účinný způsob rozdělení potravin obsahujících sacharidy podle rozsahu zvýšené hladiny cukru v krvi po požití. Potravinám se přiřazují indexy GI v rozmezí 0 – 100, kdy hodnota 100 odpovídá samotné glukóze. Potraviny s nízkou hodnotou GI ovlivňují zvýšení hladiny krevního cukru jen velmi pomalu. Charakter určité potraviny, způsob jejího zpracování, typ přítomné vlákniny, škrobu a cukru, postup tepelné úpravy, to vše má vliv na konečnou hodnotu GI potraviny [12]. Luštěniny však mají pro využití v lidské výživě i určitá omezení různého charakteru.

Hlavní fyzikální omezení: kulinární úprava, časová náročnost, změny při posklizňovém skladování (tvrdnutí semen, vlhnutí semen, růst plísní, odbarvování semen, změny chuti a vůně) [1]. Hlavní biologická omezení: jedná se zejména o přítomnost antinutričních látek (inhibitory proteáz a trypsinu, lektiny, inhibitory amyláz, kyselinu fytovou, kyanogenní glykosidy v lima bobech, goitrogenní látky způsobující poruchy štítné žlázy v sójových bobech a arašíděch.

Dále je snížena stravitelnost, a to v důsledku vazeb polyfenolových látek na bílkoviny, omezená je i proteolýza a nevyvážené složení aminokyselin bílkovin, přítomnost rezistentního škrobu, který jen omezeně nebo vůbec nedegraduje amylázami. Dalším problémem je přítomnost flatulentních látek (nestravitelné oligosacharidy, částečně stravitelné části vlákniny). Obsah látek, které způsobují nadýmání, je v luštěninách ve srovnání s jinými potravinami vysoký [1].

#### 1.4 Legislativní požadavky na jakost luštěnin

Luštěniny, předvařené luštěniny a loupané luštěniny nesmějí vykazovat cizí pachy, nesmějí být nakyslé, nažluklé nebo nahořklé, případně vykazovat jinou cizí příchuť a obsahovat cizorodou příměs. Jednotlivá zrna nebo jejich části nesmí být zjevně naplesnivělá nebo plesnivá. Míchat zrna různé barvy, odrůd a ročníků sklizně je nepřipustné. Vzhled – barva, vůně a chuť musí s výjimkou povolených odchylek odpovídat u luštěnin skupině a u technologicky upravených luštěnin nebo jejich zrn podskupině [13].

Luštěniny nesmí obsahovat živé škůdce, v procentech hmotnosti mohou luštěniny obsahovat nejvýše 15 % půlek nebo zrn s prasklou slupkou, 5 % zrn slabě znečištěných zeminou [2].

Podle ČSN ISO 46-1300-1:2009

- a) Luštěniny nesmí být nakyslé, nahořklé, nažloutlé nebo vykazovat jinou cizí příchuť. Nesmí obsahovat zrna plesnivá, škodlivé nečistoty a cizorodou příměs.
- b) Luštěniny se dodávají volně ložené nebo v obalech o hmotnosti, která se dohodne mezi kupujícím a prodávajícím. Obaly musí být zdravotně nezávadné a musí odpovídat deklarované hmotnosti i se zápornými odchylkami.
- c) Luštěniny musí být skladovány ve vhodných skladovacích prostorech při teplotě do 20 °C a relativní vlhkosti vzduchu nejvýše 70 %, které zaručují uchování jejich jakosti. Prostory by měly být čisté, suché snadno větratelné, bez plísní, škůdců a cizích zápachů.

##### 1.4.1 Namáčení a vaření

Nestravitelné oligosacharidy je možno z části odstranit dostatečně dlouhým namáčením, poté slitím vody, do které se oligosacharidy vyluhují a následným uvařením luštěnin v nové vodě. Při namáčení dochází k částečnému rozkladu nestravitelných oligosacharidů na složky, které již nadýmání tolik nezpůsobují. Slitím vody se ovšem ochudíme o část ve vodě rozpustných vitaminů, minerálních látek a bílkovin [2].

##### 1.4.2 Klíčení

V ČR jsou na trhu k dispozici zejména naklíčená semena luštěniny *Vigna radista*, prodávaná pod názvem fazole mungo. Naklíčená semena dalších luštěnin – čočky a cizrny jsou méně běžná. Klíčením dochází ke snížení obsahu  $\alpha$ -galaktosidů. Vzrůstá aktivita  $\alpha$ -

galaktosidázy, čímž se snižuje obsah  $\alpha$ -galaktosidů, zvyšuje se obsah sacharózy a uvolněná galaktóza je velmi rychle spotřebována při metabolických pochodech v rostlině.

## 2 Čočka jedlá

Latinský název čočky jedlé je *Lens culinaris*. Patří k nejstarším kulturním plodinám. Pochází údajně z Asie, kde byla pěstována již od 3. tisíciletí př.n.l. Oblíbená byla i ve starém Egyptě. Ve starověkém Řecku byla čočka považovaná za stravu chudých. Do Evropy se dostala zásluhou Římanů a stala se jednou z nejvyhledávanějších plodin. Jako nezralé lusky je konzumována jako zelenina především v Indii, my ji známe ovšem v podobě nezralých semen. Tato jsou odrůdově různě velká a zbarvená od žluté a zelenožluté až po hnědou a oranžově červenou. V Indii se údajně pěstuje více než 50 druhů čočky. V závislosti na odrůdě je její chuť příjemná a kořeněná [14].

Čočka jedlá patří do čeledi (*Viciaceae*) a rodu *Lens* Tourn. Je teplomilná, jasně se tak vymezují rozdíly v požadavcích na půdně-klimatické podmínky [1]. Těchto podmínek nelze v ČR dosáhnout, snad jen s výjimkou nevelkých oblastí na jižní Moravě. Potřeby českého potravinářského průmyslu jsou proto prakticky plně pokrývány především dovozem z Kanady [2]. Tam se ve velmi krátké době uvedla do pěstebních systémů a tak se stala důležitou exportní komoditou [1].



Obr. 1. Rostlina čočky jedlé

### 2.1 Botanická charakteristika

V přírodě nalezneme okolo 650 rodů, přibližně asi s 18 tisíci druhy, které patří k luskovinám [1]. Semena luskovin jsou svými tvary, velikostmi a zbarvením typické pro jednoleté druhy a odrůdy.

Semena luskovin se skládají z osemení a klíčků s velkými dělohami. Endosperm většinou chybí, nebo je jen málo vyvinut. Zásobní látky pro výživu rostliny jsou uloženy ve dvou zárodečných lístcích klíčků, dělohách a ty vyplňují převážnou část semen. Slupka se skládá z vnějšího a vnitřního osemení. Vnější osemení je tvořeno kutikulou. Pod ní se nachází vrstva palisádových buněk, ve které jsou uloženy pigmenty, které určují barvu semene. Síla slupky určuje obsah vlákniny v semeni. Tvrdosemennost je způsobena ukládáním pektinových látek ve vrstvě palisádových buněk. Většina luskovin má silný kulový kořen. Mohutnost a větvení, hloubka zakořenění bývá typická pro jednotlivé druhy [16].

### 2.1.1 Botanické znaky

Rod *Lens* Miller zahrnuje celkem 5 druhů, z nichž kulturním druhem je jen *Lens esculenta* Moench. – čočka jedlá. Ostatní 4 druhy jsou planě rostoucí.

Čočka jedlá je jednoletá rostlina se vzpřímenou, na bázi značně rozvětvenou lodyhou. Lodyha je jemná, dorůstající výšky 20 – 60 cm, slabě poléhající. Na průřezu je čtyřhranná. List je sudozpeřený, první dvoujařmý, horní 3 – 6 jařmý, horní 3 – 6 jařmý, zakončený jednoduchou úponkou. Lístky jsou 1,2 – 2,7 cm dlouhé, 0,3 – 0,8 cm široké, oválné, podlouhlé až čárkovité s ostrým nebo tupým zakončením. Barva lístků je světle zelená až tmavě zelená, jsou na povrchu hladké nebo s ochlupením. V úžlabí listů na lodyze jsou malé palisty s hladkým nebo zubatým okrajem [16].



Obr. 2. Květ čočky

V úžlabí listů vyrůstá na dlouhých stopkách květenství s 1 – 4 květy. Květ je malý, kališní lístky hluboce rozeklané, listy kratší nebo delší než koruna. Barva pavézy je bílá s nevýraznou šedomodrou nervaturou nebo růžová, světle modrá, fialová. Květ je samosprašný. Lusky jsou krátké, široké, téměř kosočtverečné, ploché, lysé. V lusku jsou 1 – 3 semena

plochého čočkovitého tvaru. Velikost semene je různá. Barva osemení je bílá, šedá, růžová, zelená, žlutozelená, světle hnědá až hnědá, tmavomodrá až černá, jednobarevná nebo s kresbou. Kresba ve tvaru teček, skvrn je stálá a typická pro odrůdu, kdežto mramorování je proměnlivé na závislosti na vnějších podmínkách [16].



Obr. 3. Plody čočky

## 2.2 Požadavky na růst

Čočka jedlá patří k vyhledávaným surovinám pro potravinářské využití, ale má specifické požadavky na půdní a klimatické podmínky, kterých v ČR málokdy dosáhneme. Proto pro potřeby českého potravinářského průmyslu je čočka dovážena, a to především z Kanady [2]. Čočka vyžaduje půdy vzdušné, lehčí, hlinitopísčité nebo písčitohlinité, dobře zásobené vápnem s neutrální reakcí. Nesnáší půdy kyselé ani zasolené. Na těžších půdách, zejména na vlhčích polohách trpí chorobami. Pro svůj pomalý počáteční růst a nízkou lodyhu je velmi citlivá na zaplevelení [2].

### 2.2.1 Hnojení

Čočka si osvojuje dusík ze vzduchu a velmi dobře využívá živiny ze staré půdní síly. Pro správnou výživu čočky je důležitý obsah vápníku, draslíku a fosforu. Velmi důležité je u čočky vápnění. Nedostatek vápníku může být příčinou nízkých výnosů. Vhodný je zejména dolomitický vápenec, protože obsahuje současně hořčík, na který bývají zejména lehčí kyselé půdy chudé [16].



### 2.2.2 Choroby, škůdci a ochrana proti nim

K nejškodlivějším chorobám čočky patří komplex kořenových a krčkových hnilob, na kterých se podílí řada patogenních hub (*Pythium* sp., *Rhizoctonia solani*, *Botrytis cinerea*, *Fusarium solani*, *Fusarium oxysporum*, *Fusarium avenaceum*, *Fusarium equiseti* aj.), často v interakci s volně pohyblivými půdními háďátky rodu *Pratylenchus*. Nebezpečné pro čočku je i bakteriální vadnutí a kořenová hniloba (*Pseudomonas radiciperda*). Na kořenovém krčku se tvoří tmavé skvrny, na řezu jsou patrná ztmavlá vodivá pletiva. Rostliny žloutnou a zasychají. Z chorob nadzemních částí patří k nejvýznamnějším antraknóza čočky (*Ascochyta lentis*). Antraknózní semena mají zhoršenou kvalitu a snížené komerční uplatnění [16]. Lokálně bývají kořeny čočky poškozeny drátovci (larvy kovaříků rodu *Agriotes*, *Athous*, *Melanotus*) podobně jako u jiné luskoviny. Závažné škody způsobuje plodomorka (*Contarinia lentis*).

### 2.2.3 Zralost, příprava na sklizeň

Předpokladem bezztrátové sklizně s požadovanou kvalitou zrna je určení správného termínu sklizně. Pro čočku se doporučuje dělená sklizeň a jen za příznivých povětrnostních podmínek. U čistého a nepolehlého porostu je možná přímá kombajnová sklizeň. Za méně příznivých podmínek se doba kvetení protahuje až do sklizně. Nejvyšší zrna je z lusků ve spodní a střední třetině. Při dělené sklizni se čočka sbírá a mlátí sklízecí mlátičkou při vlhkosti semen asi 17 %. Vymláčené zrna je nutné bezodkladně ošetřit, aby se nezapařilo. Musí být zbaveno nečistot na předčisticím zařízení, zejména organických příměsí. Ihned následuje dosoušení aktivní ventilací upraveným vzduchem, nejlépe ve víceúčelových halách [16].



Obr. 4. Sklizeň čočky

#### 2.2.4 Klíčení a výhonky

V průběhu klíčení dochází ke změnám obsahových látek. Semena před klíčením obsahují 24 % bílkovin, 56 % sacharidů, 1,4 % tuků a vitaminy skupiny B (B<sub>1</sub>, B<sub>2</sub>, B<sub>3</sub>, B<sub>6</sub>) a také vitamin C a E. Z minerálních látek to jsou vápník, hořčík, sodík, železo, zinek, měď a draslík [14]. U vyklíčených semen čočky bylo zjištěno, že hlavní nevýhodou jsou třísloviny a změna barvy semene.

Ze semen se připravují naklíčená semena nebo výhonky, které se namáčí ve vodě po dobu 8 – 14 hodin. Klíčení probíhá na tácku nebo ve sklenicích, semena se proplachují 2 – 3x denně a sklízí se po 3 dnech. Semena a výhonky jsou vhodné pro přípravu salátů. Naklíčené semeno má krátký klíček, který klíčí většinou 24 až 72 hodin [14].

V naklíčených výhoncích se dále vyskytují fenolické látky, karotenoidy, chlorofyl, nukleové kyseliny, enzymy a faktory, které podmiňují imunitu. Dochází ke zlepšení nutriční hodnoty podávané stravy. Klíčky a výhonky se doporučuje konzumovat v syrovém stavu, jelikož látky naklíčených semen jsou nestabilní [14].



Obr. 5. Klíčky semen čočky

#### 2.3 Obchodní druhy čočky

V obchodní sféře se používá vlastní třídění a existuje mnoho synonym k čočce jedlé.

### 2.3.1 Čočka Beluga

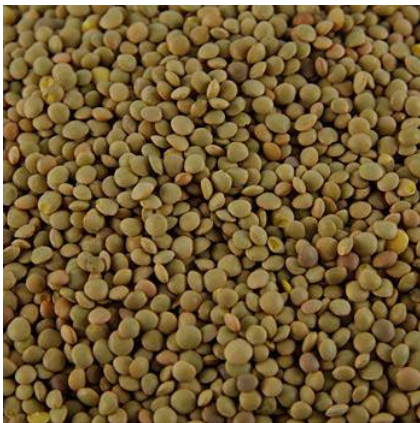
Je to drobná čočka, která je černá a pěstuje se v Kanadě. Pochází z jihozápadní Asie a byla konzumována již před 8 000 tisíci lety. Je aromatická a kořeněná a má lahodnou chuť. Má nízký obsah tuku a vysoký obsah bílkovin a vlákniny. Při kulinární přípravě se hodí jako příloha k salátům, rybím pokrmům, pokrmům z drůbeže a zvěřiny, lze ji používat i do polévek. U nás ji lze zakoupit např. v obchodní síti provozoven DM-markt.



Obr. 6. Čočka Beluga

### 2.3.2 Hnědá čočka

Tento druh čočky je malého kulovitěho tvaru, uvnitř je sytě zbarvená do nažloutlé barvy. Je asi 0,5 cm široká a má jemnou ořechovou příchut'. Její struktura je pevnější a tak si po uvaření drží svůj tvar a nerozváří se. Při kulinární úpravě je ideální do polévek a teplých zeleninových salátů.



Obr. 7. Čočka hnědá

### 2.3.3 Francouzská zelená čočka LePuy

Její barva je hráškově zelená a osemení je neporušené. Výběrová kvalita této zelené čočky se považuje za jednu z nejchutnějších. Pěstuje se v oblasti LePuy, která leží v jihovýchodní části Francie. Vyniká svojí kořeněnou chutí. Při kulinární úpravě se používá do polévek, jako hlavní chod. Je příjemně pevná na skus. V obchodní síti ji lze nalézt v koutku s bio potravinami, ve zdravé výživě nebo se dá zakoupit na internetu.



Obr. 8. Čočka zelená

### 2.3.4 Bílá čočka

Je loupáná černá čočka, známá především v Indii jako "Urid dal". Její barva je krémově bílá, má zemitou chuť a je jemnější než ostatní druhy čočky. Při kulinární úpravě se snadno rozvaňuje díky své struktuře, která je narušená. Z tohoto důvodu se využívá k zahušťování, při přípravě polévek a dušených pokrmů. Tradičně se používá v Indii, spolu s rýží a moukou se umíchá těsto, které je fermentované a usmažené. Má vysoký obsah sacharidů a bílkovin. Tomuto pokrmu se v Indii říká Dosa.



Obr. 9. Čočka bílá

### 2.3.5 Červená čočka

Původ této čočky je nejspíš v Turecku, dnes je rozšířena po celé Asii a rozšiřuje se i po Evropě. Je oranžové až sytě červené barvy s jemnou texturou, je střední velikosti, proto se při kulinární přípravě rychle uvaří a nemusí se před vařením namáčet. Je jednou z nejčastěji využívaných čoček v naší výživě, je vhodná i pro děti od 6 měsíců jelikož nenadýmá. Lze ji zakoupit ve zdravé výživě, ale i v obchodních řetězcích s potravinami.



Obr. 11. Čočka červená

### 2.3.6 Čočka žlutá „Mung Dál“

Žlutá čočka je loupaná černá čočka, známá především v Indii. Její barva je žlutá, má zemitou chuť, je jemná a v naší výživě hraje roli jako čočka červená. Je oblíbenou potravinou především vegetariánů. Snadno se rozvaňuje díky své struktuře, která je narušená. Využívá k přípravě salátů, tepelně zpracované čočky a k přípravě polévek a kaší [15].



Obr. 12. Čočka žlutá

## 2.4 Výživové parametry čočky a její chemické složení

### 2.4.1 Aminokyseliny

Čočka obsahuje významné aminokyseliny, které jsou esenciální a většina z nich se vyskytuje v doporučených poměrech Světové zdravotnické organizace (WHO –World Health Organization) [17]. Lysin zvyšuje imunitu organismu, je obsažen v nevařených luštěninách a jeho výhoncích [14]. Mezi limitující aminokyselinu luštěnin se řadí metionin [3]. Další sирnou aminokyselinou čočky je cystein [17]. Obecně rostlinné materiály obsahují 1 – 2 % sирných aminokyselin, průměrný obsah metioninu v luštěninách je asi 1,7 % [3]. Čočka obsahuje celkem 39,8 % esenciálních aminokyselin, 97,4 % aminokyselin a 31 % limitujících aminokyselin.

Tab. 6. Aminokyselinové složení pro čočku jedlou ( $\text{g} \cdot 16 \text{ g}^{-1} \text{ N}$ ) [3, 17]

Aminokyselina	Průměrně vyskytující se množství	Hodnoty z FAO/WHO
Histidin	2,7	1,9 – 2,6
Izoleucin	4,3	2, 8 – 4, 6
Leucin	7,6	6,6 – 9,3
Lysin	7,2	5,8 – 6,6
Treonin	4,0	3,4 – 4,3
Tryptofan	1,5	1,1 – 1,7
Valin	5,0	3,5 – 1,5
Tyrosin	3,3	6,3 – 7,3
Fenylalanin	5,2	–
Metionin	0,8	2,5 – 4,9
Cystein	0,96	–
Alanin	4,3	–
Arginin	8,7	–
Asparagin	11,6	

Glutamin	16,6	–
Glycin	4,2	–
Prolin	4,3	–
Serin	5,3	–

Semena čočky obsahují velké množství asparagininu a glutaminu [3].

#### 2.4.2 Bílkoviny

Obsah bílkovin u čočky byl stanoven v průměru na 28 % a hlavními aminokyselinami jsou glutamin a asparagin, arginin, leucin a lyzin. Bílkoviny čočky a dalších luštěnin jsou globuliny, leguminy a vicilin, který se u čočky považuje za alergen.

#### 2.4.3 Oligosacharidy

Nestravitelné či částečně stravitelné oligosacharidy jsou považovány také za antinutriční látky. Jsou zodpovědné za plynatost, která vzniká po jejich konzumaci. Lidský organizmus nemá totiž enzymy schopné trávit některé oligosacharidy [14]. Tyto oligosacharidy jsou neštěpitelné sacharázami v tenkém střevě, ale stimulují růst bifidobakterií a jsou využitelné i dalšími bakteriemi tlustého střeva, které je metabolizují za tvorby plynů (metan, oxid uhličitý, vodík). Jsou proto považovány za hlavní příčinu nadýmání (flatulence) při konzumaci luštěnin [18].

Mezi hlavní nestravitelné oligosacharidy čočky patří galaktooligosacharidy, fruktooligosacharidy typu inulinu, izomaltoligosacharidy, xylooligosacharidy. Fungují jako rozpustná vláknina [19].

Čočka obsahuje 61,5 % sacharózy, dále stachyózu, verbaskózu a rafinózu, kdy celkový obsah těchto tří oligosacharidů tvoří 4,5 %. Rafinóza snižuje kvalitu čočky [20].

#### 2.4.4 Polysacharidy

Obsah škrobu je v čočce 35 – 53 %, z toho amylozy 20,7 %. Škroby v čočce jedlé tvoří z 56 – 65,5 % rychle stravitelné škroby a z 29,4 % – 34,8 % rezistentní škroby [21].

#### 2.4.5 Lipidy

Čočka má nízkou koncentraci tuku mezi 0,3 – 3,5 mg 100g<sup>-1</sup> sušiny. Lipidy se na energetické hodnotě podílí jen málo. Čočka obsahuje kyseliny linolovou, linolenovou a ty tvoří v

čočce 41 – 57 % ze všech mastných kyselin. Linolenová kyselina tvoří 0,3 – 16 %. Dalšími dvěma nejvíce zastoupenými mastnými kyselinami jsou mononenasyčená olejová a nasyčená palmitová [17].

Tab. 7. Obsah mastných kyselin v % ve 100 g sušiny čočky [17]

	<b>Zelená čočka</b>	<b>Červená čočka</b>
Myristová	0,00 – 0,93	0,42 – 0,73
Palmitová	10,79 – 15,36	13,25 – 15,77
Stearová	1,27 – 1,82	1,34 – 1,65
Olejová	17,04 – 25,63	17,05 – 22,17
Linolová	40,97 – 46,14	42,91 – 45,23
Linolenová	11,93 – 16,23	11,68 – 14,66
Arachidonová	0,77 – 1,11	0,80 – 0,92

#### 2.4.6 Vitaminy

Tab. 8. Obsah vitaminů v čočce [17]

	<b>Jednotka</b>	<b>Syrová čočka (100 g)</b>	<b>Vařená čočka (200 g)</b>
Vitamin C	mg	0,0 – 7,7	3,0
Niacin	mg	0,6 – 3,6	2,12
Pantotenová kys.	mg	0,4 – 2,4	1,28
Pyridoxin	mg	0,16 – 0,60	0,36
Riboflavin	mg	0,11 – 0,46	0,15
Tiamin	mg	0,16 – 0,90	0,34
Listová kys.	μg	40 – 535	352



Biotin	μg	0 – 132	106
Vitamin E	mg	0,36 – 1,50	0,22
Vitamin K	μg	5,6	3,40

#### 2.4.7 Minerální látky

Vzhledem k lidské potřebě minerálů je z čočky dostupných 12 – 17 pro člověka nezbytných prvků, zejména vápníku, hořčíku, fosforu a draslíku. Většina těchto minerálních látek je vázána na kyselinu fytovou, která tvoří s kovovými ionty stabilní sloučeniny fytáty a tímto jsou hůře využitelné pro lidský organismus [18].

Tab. 9. Koncentrace minerálních látek v syrové čočce mg 100g<sup>-1</sup> [17]

Minerální prvek	mg 100 g <sup>-1</sup>
Ca	42 – 165
Mg	13 – 167
P	240 – 1280
K	38 – 1360
Fe	3,1 – 13,3
Zn	2,3 – 10,2
Mn	0,6 – 1,0
Cu	0,4 – 9,9
B	0,6 – 1,0
Cr	0,03
Ni	0,12 – 0,35
Co	0,04
Se	0,009 – 0,012
Mo	0,08 – 0,22
Na	0,4 – 7,9

### 2.4.8 Ostatní antioxidanty

Antioxidační účinky čočky jsou podmíněny obsahem polyfenolických látek z nichž je u čočky nejdůležitější katechinin. Obsah katechininu je až 87 mg na 100 g čočky. Obsah kyseliny galové je 25 mg na 100 g, triterpenů pak 8,5 mg na 100 g. Nejsilnější fenolický komplex antioxidantů byl získán z vodného extraktu zelené a červené čočky [22].

### 2.4.9 Antinutriční látky

Mezi antinutriční látky čočky řadíme inhibitory enzymů, antivitaminy, sloučeniny interferující s metabolismem minerálních látek, některé fenolové sloučeniny a některé oligosacharidy. Inhibitory proteáz jsou přirozenými složkami potravin rostlinného původu, především v semenech luštěnin [18]. Inhibitory proteáz, především trypsinu a chymotrypsinu, zhoršují resorpci bílkovin, ale dají se částečně inaktivovat záhřevem. Mezi antinutriční látky čočky patří i puriny, které nemohou konzumovat lidé trpící dnou, [18].

Sloučeniny vážící minerální látky jsou přirozené složky potravin rostlinného původu a nejvýznamnější jsou kyselina fytová a fytin, kyselina šťavelová, glukosinoláty a jejich rozkladné produkty [18]. Kyselina fytová je považována za antinutriční látku, protože dokáže vázat fosfor, lignin, vápník, a v čočce se považuje za antioxidant železa a zinku [23]. Při namáčení semen se tyto látky většinou zcela vyluhují [14].

Tab. 10. Vliv různých metod kulinárních úprav na antinutriční látky v mg.100 g<sup>-1</sup> sušiny čočky [24]

	<b>Trypsin</b>	<b>Taniny</b>	<b>Kyselina fytová</b>
Syrový stav	2,83 ± 0,10	1,28 ± 0,05	4,11 ± 0,09
Var	0,15 ± 0,09	0,91 ± 0,07	2,6 ± 0,06
Autokláv	0,19 ± 0,10	0,2 ± 0,10	2,4 ± 0,08
Mikrovlnná trouba	0,19 ± 0,08	0,83 ± 0,09	2,5 ± 0,05

V některých suchých naklíčených semenech jsou obsaženy lektiny, což jsou bílkoviny tvořící komplexy se sacharidy. Jedním z lektinů je konkavalin A [14]. Teplem denaturují, dochází ke snížení jejich aktivity proteolýzou. K detoxikaci lektinů v potravinářských materiálech se nejčastěji používá máčení a tepelná úprava, především vaření. Účinnost závisí na době máčení, teplotě a na době tepelného zákroku [3]. Intravenózně jsou některé lektiny velice toxické a některé vykazují toxicitu i při orální aplikaci. Zpravidla je ale akutní toxi-

cita nízká. Konzumace syrových nebo nedostatečně vařených luštěnin způsobuje žaludeční potíže, zvracení a průjemy. U čočky v syrovém stavu a v semeni se toxické lektiny vyskytují, v tepelně zpracované potravíně ovšem už ne [3]. Čočka způsobuje mimo jiné i alergie a to převážně u dětských pacientů. Hlavním alergenem je protein ze skupiny vicilinů. Vicilin, označený u čočky jako Len c 1.01 je hlavním alergenem [25].

#### 2.4.10 Kulinární úpravy a jejich vliv na nutriční hodnoty čočky

Vařením, mikrovlnným záhřevem a jinými kulinárními metodami úpravy čočky dochází ke snížení obsahu sacharidů, vitaminů, minerálních látek, antinutričních faktorů apod. [24]. Hlavní roli hraje teplota a vodné prostředí (namáčení a vaření čočky).

Tab. 11. Snížení obsahu vybraných látek u semen čočky v g.100 g<sup>-1</sup> sušiny [24]

	<b>Celková bílkovina</b>	<b>Nebílkovinný dusík</b>	<b>Popeloviny</b>	<b>Tuk</b>	<b>Vláknina</b>
V syrovém stavu	26,6 ± 0,50	2,4 ± 0,09	3,4 ± 0,04	1,0 ± 0,08	63 ± 0,13
Var	26,2 ± 0,36	2,1 ± 0,12	3,3 ± 0,07	0,9 ± 0,09	6,2 ± 0,12
Autokláv	26,1 ± 0,47	2,0 ± 0,07	3,3 ± 0,06	0,9 ± 0,06	6,4 ± 0,10
Mikrovlnný ohřev	26,1 ± 0,50	2,2 ± 0,10	3,2 ± 0,10	0,9 ± 0,07	6,4 ± 0,12

Tab. 12. Snížení obsahu sacharidů u semena čočky v g.100 g<sup>-1</sup> sušiny [24]

	<b>V syrovém stavu</b>	<b>Var</b>	<b>Autokláv</b>	<b>Mikrovlnný ohřev</b>
Celkové sacharidy	0,75 ± 0,04	0,60 ± 0,05	0,56 ± 0,04	0,59 ± 0,05
Sacharóza	1,79 ± 0,08	1,4 ± 0,08	1,3 ± 0,11	1,36 ± 0,11
Rafinóza	0,40 ± 0,07	0,02 ± 0,05	0,10 ± 0,09	0,8 ± 0,08

Stachyóza	$1,81 \pm 0,88$	$1,0 \pm 0,07$	$1,1 \pm 0,06$	$0,09 \pm 0,07$
Verbaskóza	$0,48 \pm 0,08$	$0,31 \pm 0,00$	$0,22 \pm 0,00$	$0,22 \pm 0,0$
Škrob	$42,0 \pm 0,50$	$41,0 \pm 0,40$	$41,5 \pm 0,29$	$41,2 \pm 0,50$

Tab. 13. Snížení obsahu minerálních látek u semen čočky v g 100g<sup>-1</sup> sušiny [24]

	<b>V syrovém stavu</b>	<b>Var</b>	<b>Autokláv</b>	<b>Mikrovlnný ohřev</b>
K	$960 \pm 0,66$	$420 \pm 0,51$	$512 \pm 23,00$	$520 \pm 0,21$
Ca	$97,3 \pm 0,12$	$50,21 \pm 0,11$	$54,6 \pm 0,23$	$56,7 \pm 0,10$
Mg	$138 \pm 0,32$	$118 \pm 0,28$	$122 \pm 0,21$	$123 \pm 0,21$
Na	$78 \pm 0,08$	$72 \pm 0,07$	$73 \pm 0,09$	$75 \pm 0,09$
Fe	$7,3 \pm 0,06$	$61 \pm 0,01$	$6,9 \pm 0,03$	$7,0 \pm 0,06$
Zn	$4,3 \pm 0,04$	$3,4 \pm 0,03$	$3,8 \pm 0,04$	$3,9 \pm 0,02$
Cu	$1,0 \pm 0,84$	$0,73 \pm 0,55$	$0,81 \pm 0,48$	$0,94 \pm 0,44$
Mn	$2,9 \pm 0,07$	$1,8 \pm 0,04$	$1,9 \pm 0,08$	$2,0 \pm 0,02$

## ZÁVĚR

Luštěniny jsou pro obyvatelstvo vyspělých zemí s vysokou spotřebou tuku vhodným zdrojem bílkovin. Čočka je vysoce koncentrovaná potravinu, obsahuje málo vody a je to jedinečný zdroj energie ( $300 \text{ kcal} \cdot 100 \text{ g}^{-1}$ ). Tato energie vychází z proteinů, sacharidů a tuku, který je velmi hodnotný, protože obsahuje až 60 % polynenasycených mastných kyselin.

Je bohatá na sacharidy nevyvolávající náhlé zvýšení hladiny glukózy v krvi a napomáhá díky svému obsahu rozpustné vlákniny snižovat hladinu LDL cholesterolu, snižuje riziko cévních příhod. Strava, která je bohatá na vlákninu snižuje riziko hypoglykemie a ketoacidózy, pomáhá stabilizovat postprandiální glykemii a pomáhá efektivně snižovat hladinu glykovaného hemoglobinu. Podle studie Eurodiab (Europe and Diabetes), která se týkala vlivu dietní vlákniny na výskytu komplikací u *diabetu mellitu*, bylo zjištěno, že strava bohatá na vlákninu pomáhá efektivně snižovat hladinu LDL cholesterolu a zvyšovat hladinu HDL cholesterolu.

Je bohatým zdrojem draslíku, mědi a kyseliny listové, které se podílejí na tvorbě erytrocytů. Doporučuje se proto konzumovat v těhotenství a v době menstruace, pomáhá předcházet chudokrevnosti. Syrová čočka ve 100 g obsahuje velké množství vitaminů, hlavně B<sub>1</sub> a B<sub>6</sub>. Fosfatidylcholin a minerální látky hořčík a vápník bojují proti neurózám a depresím.

Pro svůj velmi nízký glykemický index, je doporučována k předcházení ve všech stádiích *diabetu mellitu*. Přispívá k pomalejšímu trávení sacharidů, které nám prodlužují pocit sytosti. Čočka patří dnes k velmi vyhledávaným potravinám vzhledem ke svým nutričním vlastnostem.

**SEZNAM POUŽITÉ LITERATURY**

- [1] Houba, M., Hochman, M., Hosnedl, V., *Luskoviny a pěstování a užití*. 1. vyd. České Budějovice: Kurent, 2009. 133 s. ISBN 978-80-87111-19-2.
- [2] Prugar, J., a kol., *Kvalita rostlinných produktů na prahu 3. tisíciletí*. vyd. Výzkumný ústav pivovarský a sladařství a. s.: 2008. 327. S. ISBN 978-80-86-576-28-2.
- [3] Velišek, J., Hajšlová, J., *Chemie potravin 1*. 3. vyd. Tábor: Osis, 2009. 580 s. ISBN 978-80-86659-15-2.
- [4] Blatná, J., Dostálová, J., Perelín, C., Tláskal, P., *Výživa na začátku 21. Století aneb o výživě aktuálně se zárukou*. Praha: Výživa servis s. r. o., 2005 Dostupné z [WWW.viscojis.cz/index/](http://WWW.viscojis.cz/index/)
- [5] Vašák, J., *Tajemství dělené stravy*. vyd. Praha:Eminent, 2001. ISBN 80-7281-0758.
- [6] Nováková, I., *Zdravotní nauka 2*. vyd. 1. Publishing a. s.: Grada, 2011. 208. s. ISBN 978-80-247-3708-9.
- [7] Pokorný, J., Dostálová, J., *Luštěniny – jejich složení a výživová hodnota, výživa a potraviny*. vyd. 1996.
- [8] Scarlet, A., *Dietetary polyfenols in the prevention of diseases, Antioxidatien*. 19-20. 03, s. 3.
- [9] Tichá, M., Vizínová, P., *Polní plodiny*. Brno: VFU, 2006.
- [10] Mazur, W., *Phytoestrogen content in foods. Bailliveés Clinical Endocrinology and Metabolism*, 1998, 12 s. 729-742.
- [11] Kalač, P., *Funkční potraviny*. Vyd. Dona: 2003. 130 s. ISBN 80-732-2202-96.
- [12] Glykemický index [online] [cit. 2012-03-26] <http://www.eufic.org/article/cs/page/FTARCHIVE/artid/glykemicky-index-GI/>
- [13] *Prováděcí vyhláška Ministerstva zemědělství č. 329/1997 Sb*, [online] [cit. 2012-04-06] <http://eagri.cz/public/web/mze/legislativa/pravni-predpisy-mze/tematicky-prehled/100048051.html>
- [14] Jablonský, I., *Klíčící osivo a výhonky*. vyd. Grada: 2005. ISBN 80-247-1114-1.
- [15] *Obchodní druhy čočky* [online] [cit. 2012-01-23] <http://www.foodish.eu/sortiment-vyrobyku/lusteniny/cocka/cocka-zelena-francouzska>
- [16] Lahola, J., *Luskoviny pěstování a použití*. vyd. Praha: 1990. 223 s.

- [17] Erskine, W., Muehlbauer, F., Sarker, A., Sharma, B., *The Lentil, botany, production and uses*. vyd. Cabi: 2009. 457 s. ISBN 978-1-84593-487-3.
- [18] Velíšek, J., Hajšlová, J., *Chemie potravin 2*. 3. vyd. Tábor: Osis, 2009 623 s. ISBN 978-80-86659-16-9.
- [19] Kvasničková, A., Analýza v reálném čase pomocí MIPs (molecular imprinted polymers) 2001, č. 561 Dostupné z WWW.agronavigator
- [20] Mohammad, T., Vandenberg, A., Ravindra N. Chibbar, Influence of environment on seed soluble carbohydrates in selected lentil cultivars Original Research Article, *Journal of Food Composition and Analysis*, June–August 2011, Roč. 24, č. 4 – 5, s. 596-602.
- [21] Wang, N., Hatcher, D., W., Toews, R., Gawalko, E., J., Influence of cooking and dehulling on nutritional composition of several varieties of lentils (*Lens culinaris*), *Food Science and Technology*, May 2009, Roč. 42, č. 4., s. 842-848.
- [22] Dave B., Oomah, Caspar, F., Malcolmson, L., Bellido, A., S., Phenolics and antioxidant activity of lentil and pea hulls Original Research Article, *Food Research International*, January 2011, roč. 44, č. 1., s. 436-441
- [23] Thavarajah, D., Thavarajah, P., Chai-Thiam See, Vandenberg, A., Phytic acid and Fe and Zn concentration in lentil (*Lens culinaris* L.) seeds is influenced by temperature during seed filling period, *Food Chemistry*, September 2010, roč. 122, č. 1., s. 254-259
- [24] Hefnawy, T., H., Effect of processing Methods on nutritional composition and anti – nutritional factors in Lentils (*Lens culinaris*), *Annals of Agricultural Science*, December 2011, roč. 56, č. 2., s. 57-61.
- [25] Salcedo, G., Lenc 1, a major allergen and Vicilin from Lentil seeds: Protein isolation and cDNA cloning, *Journal of Allergy and Clinical Immunology*, December 2003, roč. 12, č. 6., s. 1208-1215.

**SEZNAM POUŽITÝCH SYMBOLŮ A ZKRATEK**

WHO	Světová zdravotnická organizace, World Health Organisation
FAO	Organizace pro výživu a zemědělství, Food and Agriculture Organisation
Eurodiab	Evropské společenství pro diabetes
GI	Glykemický index



**SEZNAM OBRÁZKŮ**

Obr. 1. Rostlina čočky jedlé	22
Obr. 2. Květ čočky	23
Obr. 3. Plody čočky	24
Obr. 4. Sklizeň čočky	26
Obr. 5. Klíčky čočky	27
Obr. 6. Čočka Beluga	28
Obr. 7. Čočka hnědá	28
Obr. 8. Čočka francouzská Le Puy	29
Obr. 9. Čočka bílá	29
Obr. 10. Čočka bílá	29
Obr. 11. Čočka červená	30
Obr. 12. Čočka žlutá	30

**SEZNAM TABULEK**

[1] Tab. 1. Průměrná spotřeba luštěnin v ČR kg/osoba/rok	13
[2] Tab. 2. Obsah významných oligosacharidů v semenech luštěnin % v sušině	15
[3] Tab. 3. Složení semen luštěnin (%) mg.100 g <sup>-1</sup>	16
[4] Tab. 4. Průměrný obsah vitaminů v semenech luštěnin mg.100 g <sup>-1</sup>	17
[5] Tab. 5. Obsah vitaminů v luštěninách v mg.kg <sup>-1</sup>	18
[6] Tab. 6. Aminokyselinové složení pro čočku jedlou g.16 g <sup>-1</sup> N	31
[7] Tab. 7. Obsah mastných kyselin v % ve 100 g sušiny čočky	33
[8] Tab. 8. Obsah vitaminů v čočce ve 100 g sušiny	33
[9] Tab. Minerální koncentrace suchých semen čočky	34
[10] Tab. 10. Vliv různých metod vaření na v mg.100 g <sup>-1</sup> sušiny čočky	35
[11] Tab. 11. Snížení obsahu vybraných látek u semen čočky g.100 g <sup>-1</sup> sušiny	36
[12] Tab. 12. Snížení obsahu sacharidů u semena čočky g.100 g <sup>-1</sup> sušiny	36
[13] Tab. 13. Snížení obsahu minerálních látek u semen čočky g / 100g <sup>-1</sup> sušiny	37

