

**SLOVENSKÁ POĽNOHOSPODÁRSKA UNIVERZITA V  
NITRE**

**FAKULTA BIOTECHNOLÓGIE A POTRAVINÁRSTVA**

1130825

**ZDRAVIU PROSPEŠNÉ LÁTKY V POHÁNKE JEDLEJ**

**2011**

**Angelika Kissová**

**SLOVENSKÁ POĽNOHOSPODÁRSKA UNIVERZITA V  
NITRE  
FAKULTA BIOTECHNOLÓGIE A POTRAVINÁRSTVA**

**ZDRAVIU PROSPEŠNÉ LÁTKY V POHÁNKE JEDLEJ**

**Bakalárska práca**

Študijný program:	Bezpečnosť a kontrola potravín
Študijný odbor:	ŠO 4170700 Spracovanie poľnohospodárskych produktov
Školiace pracovisko:	Katedra chémie
Školiteľ:	doc. Ing. Judita Bystrická, PhD.

**Nitra 2011**

**Angelika Kissová**

## **Čestné vyhlásenie**

Podpísaná Angelika Kissová vyhlasujem, že som záverečnú prácu na tému „ Zdraviu prospešné látky v pohánke jedlej “ vypracovala samostatne s použitím uvedenej literatúry.

V Nitre 20. mája 2011

## **Pod'akovanie**

Ďakujem doc. Ing. Judite Bystrickej, PhD., vedúcej bakalárskej práce, za odborné vedenie bakalárskej práce, za pomoc, rady a pripomienky a tiež za cenné poznatky, ktoré mi poskytla pri jej vypracovaní.

## Abstrakt

Bakalárska práca sa zaoberá jednou z najvýznamnejších pseudocereálií – pohánkou jedlou, jej chemickým zložením, charakteristikou rastliny, zdravotnými účinkami a jej využitím. Cieľom bakalárskej práce bolo poukázať na nutričný význam a pozitívny vplyv pohánky jedlej na ľudský organizmus. Pohánka jedlá je zdrojom živín a látok, ktoré zohrávajú dôležitú úlohu v racionálnej výžive. Jej konzumáciou si zabezpečíme prísun vitamínov, minerálnych látok a hlavne biologicky významných látok ako je rutín, ktoré sú dôležité pre predchádzanie rôznych ochorení.

**Kľúčové slová:** pohánka jedlá, bielkoviny, škrob, rutín, zdravie človeka, vitamíny, minerálne látky.

## Abstract

The work deals with one of the most important pseudocereals – Buckwheat (*Fagopyrum esculentum* Moench), focusing on chemical composition and characteristics of the plant, effects on human health and its utilization in general. The aim of the work was to point out the nutritional value and the beneficial effect of Buckwheat on human organism. Buckwheat is a source of nutrients and vitamins playing an important role in a well-balanced diet. By its consumption we take care about proper input of vitamins, minerals and other biologically important substances as rutin, which are important in disease prevention.

**Keywords:** buckwheat, proteins, starch, rutin, human health, vitamins, dietary minerals.

## **Obsah**

<b>OBSAH.....</b>	<b>6</b>
<b>ZOZNAM OBRÁZKOV.....</b>	<b>7</b>
<b>ZOZNAM TABULIEK.....</b>	<b>8</b>
<b>ÚVOD.....</b>	<b>9</b>
<b>1 CIEĽ PRÁCE.....</b>	<b>11</b>
<b>2 METODIKA PRÁCE.....</b>	<b>12</b>
<b>3 PREHĽAD O SÚČASNOM STAVE RIEŠENEJ PROBLEMATIKY.....</b>	<b>13</b>
3.1 História pestovania pohánky jedlej.....	13
3.2 Botanická charakteristika a pestovanie pohánky jedlej .....	16
3.3 Chemické zloženie pohánky jedlej.....	18
3.3.1 Sacharidy v pohánke jedlej.....	19
3.3.2 Bielkoviny v pohánke jedlej.....	22
3.3.3 Lipidy v pohánke jedlej.....	25
3.3.4 Minerálne látky v pohánke jedlej.....	26
3.3.5 Vitamíny v pohánke jedlej.....	29
3.3.6 Ďalšie biologicky významné látky v pohánke jedlej.....	31
3.4 Vplyv pohánky jedlej na zdravie konzumenta.....	35
<b>4 ZÁVER .....</b>	<b>37</b>
<b>5 ZOZNAM POUŽITEJ LITERATÚRY.....</b>	<b>39</b>

## **ZOZNAM ILUSTRÁCIÍ**

Obr. 1 Pohánka jedlá.....	16
Obr. 2 Nažky pohánky jedlej.....	17
Obr. 3 Porovnanie obsahu vlákniny v cereáliach a pseudocereáliach.....	20
Obr. 4 Štruktúrny vzorec rutínu.....	33



## ZOZNAM TABULIEK

Tab. 1 Pomenovanie pohánky jedlej v rôznych jazykoch.....	14
Tab. 2 Obsah rozpustných sacharidov v nažke pohánky jedlej .....	22
Tab. 3 Obsah esenciálnych aminokyselín v pohánke jedlej.....	23
Tab. 4 Bielkovinové frakcie semena pohánky jedlej.....	24
Tab. 5 Obsah mastných kyselín v pohánke jedlej.....	26
Tab. 6 Obsah minerálnych látok v nažkách pohánky jedlej.....	27
Tab. 7 Obsah vitamínov v sušine pohánky jedlej.....	30
Tab. 8 Obsah rutínu v jednotlivých častiach pohánky jedlej.....	33

## Úvod

Pseudocereálie sú súčasťou našej stravy už od dávnej minulosti. Do Európy sa dostali z oblasti juhozápadnej Ázie. V minulosti ľudia nepoznali zdraviu prospešné účinky, ktoré im pseudocereálie poskytovali. Vnímali ich len ako potravu, ktorá im utišila hlad. Dnes predstavujú pre prevažnú časť ľudstva našej Zeme základnú potravinu, ktorá je v prirodzenom stave zdrojom sacharidov, ale dodáva nám aj vysokohodnotné bielkoviny, vitamíny, minerálne látky i dôležitú vlákninu.

Pseudocereálie sú zdrojom výživy v oblastiach s nedostatkom potravín vďaka svojmu vysokému obsahu bielkovín s priaznivým zložením aminokyselín. Potrava môže byť pre naše telo liekom, ako povedal zakladateľ modernej medicíny Hippokrates, ale taktiež jedom. S rastúcim záujmom spotrebiteľov o zdravú výživu možno predpokladať, že rastie záujem o špeciálny typ zdravej výživy tzv. funkčné potraviny. Pseudocereálie patria medzi funkčné potraviny. Termín „funkčná potravina“ predstavuje špeciálne vyvinuté potravinárske produkty obsahujúce významné množstvo výživných látok, ktoré majú pozitívny vplyv na zdravie človeka. Do skupiny pseudocereálií patrí : pohánka jedlá (*Fagopyrum esculentum* a *Fagopyrum tataricum*), mrlík chilský (*Quinoa ssp.*) a láskavec (*Amaranthus ssp.*). Do popredia sa dostáva predovšetkým pohánka jedlá (*Fagopyrum esculentum* Moench) tzv. nepravá obilnina, pretože botanicky nepatrí medzi obilniny, ale jej použitie je veľmi podobné. Jednou z najvýznamnejších rastlín pre výrobu funkčných potravín sa pokladá pohánka jedlá (*Fagopyrum esculentum* Moench). Význam pohánky jedlej sa vo výžive človeka stále zvyšuje v závislosti nielen od postupnej zmeny životného štýlu, ale aj od hlbšieho poznania významu niektorých látok, ktoré sú potrebné pre správny vývoj ľudského organizmu.

Pohánka jedlá je súčasťou racionálnej výživy a liečebných diét. Konzumácia pohánky jedlej je nevyhnutnou súčasťou nášho každodenného jedálnička, nakoľko obsahuje zložky prospešné pre zdravie ľudského organizmu.

V posledných rokoch získava pohánka jedlá stále väčšiu popularitu. Je to spôsobené vysokou nutričnou a dietetickou hodnotou, ale aj skutočnosťou, že je vhodná pre pestovanie v ekologickom poľnohospodárstve. Mnohé štúdie zistili, že pohánka jedlá má dietetické vlastnosti, ktoré môžu významne napomáhať v boji proti civilizačným chorobám .

Súčasná strava väčšiny obyvateľstva predstavuje nadbytok jednoduchých rafinovaných cukrov a tukov živočíšneho pôvodu. Nedostatočný je príjem nenasýtených mastných kyselín, zložených cukrov, vlákniny, esenciálnych aminokyselín.

Zdrojom uvedených nedostatkových zložiek potravy je pestrá rastlinná strava, preto hrajú obilniny a pseudoobiloviny vo výžive človeka významnú úlohu.

# 1 CIEĽ PRÁCE

Cieľom bakalárskej práce bolo preštudovaním dostupnej a zahraničnej literatúry zhromaždiť informácie a poznatky o chemickom zložení pohánky jedlej. Hlavnou úlohou bolo zosumarizovať získané informácie a poukázať na nutričný význam a pozitívny vplyv pohánky jedlej na zdravie človeka.

## *Konkrétne ciele*

- náhľad do histórie pestovania pohánky jedlej,
- botanická charakteristika pohánky jedlej,
- charakteristika chemického zloženia,
- vplyv pohánky jedlej na zdravie človeka.

## 2 METODIKA PRÁCE

Metodický postup pri spracovaní práce možno zhrnúť nasledovne:

- vyhľadanie literárnych zdrojov z domácej a zahraničnej literatúry s tematikou vplyvu pohánky jedlej na zdravie človeka,
- použitie elektronických informácií – internet,
- z množstva chemických látok vybrať tie, ktoré sú najvýznamnejšie pre zdravie človeka,
- postupné spracovanie, zhodnotenie a porovnávanie zhromaždených informácií,
- zostavenie základnej štruktúry bakalárskej práce,
- napísanie a úprava práce po formálnej stránke.

## 3 PREHĽAD O SÚČASNOM STAVE RIEŠENEJ PROBLEMATIKY

### 3.1 História pestovania pohánky jedlej

Pohánka jedlá (*Fagopyrum esculentum* Moench) patrila v minulosti k najmladším kultúrnym rastlinám v Európe. Historickou pravlasťou pohánky jedlej je juhovýchodná Ázia, pravdepodobne oblasť Himalájí odkiaľ sa postupne šírila smerom na juh do rôznych oblastí sveta (Mazza a Oomah, 2003).

Najstaršie zmienky o jej pestovaní sú zachytené v starých legendách, piesňach a hovoria o nej aj mnohé básne. Pestovanie pohánky jedlej sa rozšírilo z Číny, smerom do Nepálu, Butánu, severného Pakistanu a do severnej Indie. V Číne sa pohánka jedlá dodnes pestuje najmä v horských oblastiach. Záujem o pestovanie pohánky jedlej prejavili aj Korejské ostrovy a Japonsko. Podľa archeologických údajov a písomných historických záznamov starovekých civilizácií v Číne a Japonsku sa pohánka jedlá používala ako základná potravina. V 10. storočí sa pohánka jedlá stala známou pseudoobilninou aj v Rusku, odkiaľ sa šírilo pravdepodobne tureckými a mongolskými vojskami, ktorí ju využívali pre ľahkú prepravovateľnosť a ako dobre skladovateľnú potravu. Mongolskými nájazdmi sa šírila aj do Európy odkiaľ dostala aj názov "pohánka" "tatarka". V roku 1596 sa našla prvá písomná zmienka o pohánke jedlej vo forme záznamu v Matthiolkiho heřbari v Čechách. Rozmach v pestovaní nastal v 16. a 17. storočí. Neskôr jej využitie a význam značne klesol a najväčším úpadok dosiahol v 19. storočí, čo spôsobila zvýšená konzumácia pečiva z múky. V roku 1920 sa na území bývalého Československa predstavovali pestovateľské plochy zhruba 3000 ha. Svetová produkcia v roku 1950 zaberala 600 až 800 ha, v rokoch 1962 až 1964 574 ha. Najmenšie plochy 150 až 300 ha boli zasiate v období od roku 1970 do roku 1992. Renesancia pestovania pohánky jedlej nastala v 90-tich rokoch 20. storočia. Hlavným dôvodom bol nárast záujmu ľudí o zdravší život a racionálnu výživu. V posledných rokoch stúpa záujem opäť o pohánku jedlú. Rozširujú sa pestovateľské plochy najmä v Kanade, USA a v Chile (Janovská et al., 2008).

V severnej Indii bolo pestovanie pohánky jedlej známe už pred 2500 rokmi. Najstaršie archeologické nálezy pochádzajú z doby železnej, našli sa v oblasti Ruskej Jelabagy (Leifertová, Lisá, 1991; Kes, 2007).

O tom ako sa pohánka jedlá rozšírila do Ruska rozpráva aj stará povest'. V Rusku žil kráľ, ktorý mal prekrásnu dcéru s menom Krupenička. V čase keď kráľa prepadli tatarské vojská uväznili ju ďaleko od domova a držali ju v zajatí ako otrokyňu. Vyslobodila ju jedna starenka, ktorá ju začarovala na pohánkové semeno a tak ju priniesla späť do rodného kraja, kde ju zasadila do zeme. Z pohánkového semena neskôr vyrástla rastlina zo 77 semenami, ktoré vietor rozniesol do 77 polí po celom Rusku (Leifertová a Lisá, 1991 ).

Pohánka jedlá bola v prevažnej miere potravina chudobnej vrstvy obyvateľstva. Na Slovensku sa jej pestovanie rozšírilo prakticky na celé územie, najmä však do horských a podhorských oblastí. Zvlášť populárna bola na východnom Slovensku a v Beskydách (Kes, 2007).

V 15. storočí na území Slovenska pohánka jedlá zaberala veľké pestovateľské plochy hlavne v severnejších oblastiach. Pestovala sa aj na strednom a východnom Slovensku v menšej miere na strednom a hornom Považí a na Kysuciach. Vplyvom uhorského panstva sa pestovanie pohánky jedlej rozšírilo prakticky na celé územie. Údaje z roku 1895 potvrdzujú, že v župách Šariš, Trenčín a Zemplín, bolo pestovanie pohánky rozšírené vo veľkom rozsahu aj napriek nepriaznivým podmienkam pre pestovanie plodín. V tomto období pohánka jedlá úspešne konkurovala ďalším obilninám a roľníci ju pestovali najmä pre nenáročnosť a relatívne dobré úrody (Špaldon et al., 1989).

Tabuľka 1 Pomenovanie pohánky jedlej v rôznych jazykoch

(Leifertová a Lisá, 1991 )

<i>Common buckwheat</i>	anglicky
<i>Soba</i>	japonsky
<i>Fagopiro</i>	italsky
<i>Hajdina, Pohánka</i>	maďarsky
<i>Buchweizen, Heidenkorn</i>	nemecky
<i>Gryka siewna, Poganka</i>	poľsky
<i>Boekweit</i>	holandsky
<i>Alforfón</i>	španielsky
<i>Blé noir, Sarrasin, Bouquette</i>	francúzsky
<i>Navadna ajda</i>	chorvátsky

Pohánka jedlá je značne rozšírená na celom svete, preto i jej pomenovanie je rôzne rôznych svetových jazykoch ako je uvedené v tabuľke 1.

V súčasnosti sú v listine povolených odrôd dve odrody pohánky – Pyra, ktorá bola povolená v roku 1990 a opätovne v roku 2001 a Spačínská 1, povolená v roku 1998. Tieto odrody sa využívajú na veľkoplošné pestovanie ( Muchová et al., 2011).

Vďaka záujmu o pestovaní pohánky jedlej, ktorý vznikol v posledných desaťročiach, sa stala jednou z najvýznamnejších plodín v ekologickom poľnohospodárstve (Šmajstrla a Šmajstrlová, 1991; Kes, 2007).

Z bežného sortimentu pohánkových výrobkov sa najviac konzumuje pohánková múka a pohánkové krúpy. V 15. a 16. storočí sa rozšírila produkcia halušiek a rezancov z pohánkovej múky, ktoré sú obľúbené v Ázii, zvlášť v Japonsku. Ich príprava je spojené s mnohými zvykmi, ktoré sa dedia z generácie na generáciu. V Európe sú pohánkové cestoviny známe najmä v Slovinsku, severnom Taliansku a v juhovýchodnom Francúzsku. V Taliansku je tiež populárny sciatt – regionálna syrová špecialita obalovaná v pohánkovom ceste a smažená na oleji. V Slovinsku je veľmi obľúbený pohánkový chlieb, pripravovaný z pohánkovej (30 %) a pšeničnej (70 %) múky. V niektorých krajinách strednej a východnej Európy sú veľmi populárne kaše z pohánkových krúp. Mladé listy pohánky jedlej sa konzumujú ako zelenina alebo sa sušia a používajú na prípravu čaju, rovnako ako pohánkové šupky. Šupky sa používajú na výrobu vankúšov a matracov ( Ižáková, 2010).

V súčasnosti je jej pestovanie rozšírené v Číne, Indii, Japonsku, Kórei a vo východných krajinách bývalého Ruska ( Cai a Corke, 2004).

V posledných rokoch stúpa záujem o pohánku jedlú, rozširujú sa pestovateľské plochy najmä v Kanade, USA a v Chile. Pestovateľské plochy predstavujú okolo 3 000 ha, z toho tretina v ekologickom poľnohospodárstve. Svetová ročná produkcia sa pohybuje okolo 2,5 - 3,3 milión ton (Škeřík a Michalová, 2002).



### 3.3 Botanická charakteristika a pestovanie pohánky jedlej

Pohánka jedlá (*Fagopyrum esculentum* Moench) sa podľa spôsobu využitia priraďuje k obilninám patrí do čeľade Polygonaceae a rodu *Fagopyrum*. Čeľaď Polygonaceae je rozšírené celosvetovo, najviac oblastiach mierneho pásma severnej pologule. Medzi najviac ekonomicky využívané sa môže zaradiť iba rod *Rheum* a *Fagopyrum*, ktorý sa využíva predovšetkým na produkciu nažiek (Moudrý, 2005; Petr a Hradecká, 1997) .



Obrázok 1 Pohánka jedlá (*Fagopyrum esculentum* Moench)

(Polívka, 2008)

Pohánka jedlá je jednoročná, dvojkličnolistá, vysoká rastlina dorastá do výšky 80 - 100 cm. Koreň má málo rozkonárený guľovitého tvaru. Pohánka jedlá nemá príliš

mohutný koreňový systém. V porovnaní s ostatnými obilninami je významná jeho fyziologická aktivita v prijímaní živín, najmä fosforu. Korene vylučujú kyselinu šľaveľovú, mravčiu, octovú, citrónovú. Stonka je dutá zelenej až červenkastej farby v horných častiach značne rozkonárená. Listy v dolnej časti rastliny sú stopkaté, široko srdcovité, vrubkované v hornej časti šípovité, vajcovito kopijovité a zašpicatené. Na stonke sú striedavo postavené. Okvetie pohánky jedlej tvorí 7 až 9 kvietkov a sú usporiadané do tvaru strapca. Kvety sú drobné, biele alebo ružovkaste až červené. Tvorí ju 8 tyčiniek. Čnelka je trojdielna s bliznou. Zvláštnou funkciou pohánky jedlej je tvorba dvoch typov kvetov podľa dĺžky čnelky. Tento jav sa nazýva heterostylia - rôznočnelečnosť. Pohánka jedlá vytvára veľké množstvo kvetov, ale len 10 - 12 % z nich sa vyvinie na zrelé nažky. Plodom je hladká trojboká nažka, ktorá je spravidla hnedá. Niektoré odrody však môžu mať semená striebřisto sivé, sivé alebo čierne. Prvé nažky dozrievajú 25 - 30 dní od začiatku kvitnutia. Hmotnosť tisíc zŕn sa pohybuje v rozmedzí od 15 do 30 g. Semená obaľuje oplodie, ktoré, sa odstraňuje lúpaním a predstavuje 15 - 30 % hmotnosti plodu (Janovská et al; 2008).



Obrázok 2 Nažky pohánky jedlej (URL 1 )

Veľkosť nažiek dosahuje v priemere 4,0 - 7,0 x 3,0 - 4,0 mm závisí od podmienok, v ktorých sa pohánka jedlá pestuje. Povrch nažky je obalená tvrdým tmavým oplodím označovaná ako šupka. Endosperm pohánky jedlej je bielej farby predstavuje 70 % hmotnosti plodu. Nažka je zložená z 20 – 25 % pevného obalu plodu, 1,5 – 2 %

semenného obalu, 4 – 5 % aleurónové vrstvy 15 – 20 % embrya (Campbel, 1997; Moudrý, 2005).

Na prostredie je pohánka jedlá málo náročná môže sa pestovať v rôznych podmienkach. Pomerne náročná je na klimatické podmienky, najmä na teplotu pri klíčení. Teplota potrebná pre rast a vývoj pohánky jedlej je 4 - 6 °C. Optimálna teplota pre vegetujúce rastliny je asi 20 °C. Ak klesne teplota na - 2 °C, alebo počas kvitnutia na 1 °C, rastliny hynú. Teploty nad 30 °C a nízka vzdušná vlhkosť má negatívny vplyv na kvitnutie. Spôsobuje zasychanie a opadávanie kvetov, zlé opelenie, zasychanie vyvíjajúcich sa nažiek a prerušenie ich tvorby (Janovská et al; 2008).

Koreňový systém pohánky jedlej je veľmi zaujímavý, pretože pre svoj rast nepotrebuje náročné podmienky a prostredie. Pre rast jej vyhovujú hlinito - piesočnaté, piesočnato - hlinité a hlinité pôdy. Kyslosť pôdy sa pohybuje v rozmedzí pH 5,6 až 7,2. Počas vegetácie rastlina nevyužíva živiny vyskytujúce sa v pôde rovnomerne. Nároky na množstvo prijatého fosforu sa zvyšujú najmä v čase kvitnutia a tvorby nažiek. Na výnos 1 tony nažiek pohánka jedlá vyčerpá asi 40 kg oxidu draselného, 34 kg dusíka a 16 kg oxidu fosforečného (Janovská et al., 2008; Petr a Hradecká, 1997).

### **3.3 Chemické zloženie pohánky jedlej**

V posledných rokoch zrástá záujem o pestovanie pseudocereálii najmä z dôvodu vynikajúceho nutričného zloženia a kvôli zdraviu prospešným účinkom týchto plodín. Z toho dôvodu zaujímajú významné miesto v racionálnej výžive. Je to zapríčinené vysokým obsahom plnohodnotných bielkovín s vyváženou aminokyselinovou skladbou, vysokým obsahom vlákniny a nenasýtených mastných kyselín (Alvarez-Jubete et al., 2010).

Medzi základné nutričné zložky nažky pohánky jedlej patria proteíny, sacharidy, tuky a minerálne látky. Nažka pohánky jedlej obsahuje približne 58 - 70 % škrobu, 12 % bielkovín, 2 - 3 % tuku. Renesancia pestovania pohánky jedlej je motivovaná najmä zdravotnými účinkami, pretože okrem priaznivého zloženia bielkovinového komplexu obsahuje minerálne látky, vlákninu a vitamíny. Veľmi dôležitou zložkou pohánky jedlej je cholín a viacero flavonoidov z ktorých je najdôležitejší rutín (Muchová et al., 2011).

Olejnatosť semien predstavuje 1,5 – 3,7 %. Z polynenasýtených mastných kyselín je významný obsah kyseliny linolovej ( Tůmová, 2007).

Pohánka jedlá môže byť cenným zdrojom diétnych bielkovín pre osoby citlivé na lepok. V nažkách nachádzame komplex vitamínov skupiny B, vitamín E, C a rad minerálnych látok predovšetkým draslík, fosfor, horčík, vápnik, selén a zo stopových prvkov železo, meď, mangán a zinok (Prugar, 2008).

V nažkách pohánky jedlej sa obsah vlákniny pohybuje v rozmedzí 5 – 11 %, v pohánkovej múke je množstvo vlákniny nižšie 1,7 – 8,5 %. V porovnaní s ostatnými obilninami je pohánka jedlá charakterizovaná s nižším obsahom nerozpustnej vlákniny a s vyšším podielom rozpustnej vlákniny 35 – 45 %. Pohánkové šupky sú charakteristické s 80 % obsahom z celkovej vlákniny, z toho je 60 % kyslá detergentná vláknina, 18 % hemicelulózy a 30 % celulózy. Pravidelná konzumácia pohánky jedlej môže mať pre svoj vysoký obsah vlákniny dôležitú úlohu pri prevencii a liečbe hypertenzie a hypercholesterolémie ako rizikových kardiovaskulárnych faktorov (Moudrý, 2005; Izydorczyk, 2010).

Pohánka jedlá obsahuje biologicky aktívnu látku – cholín. Cholín pozitívne pôsobí na pečňové bunky a podporuje obnovenie ich funkcie po poškodení chorobami alebo alkoholom. Podieľa sa na odbúravaní nahromadeného tuku v pečeni. Obsah cholínu v 1 kg sušiny semena predstavuje asi 440 mg (Muchová et al., 2011).

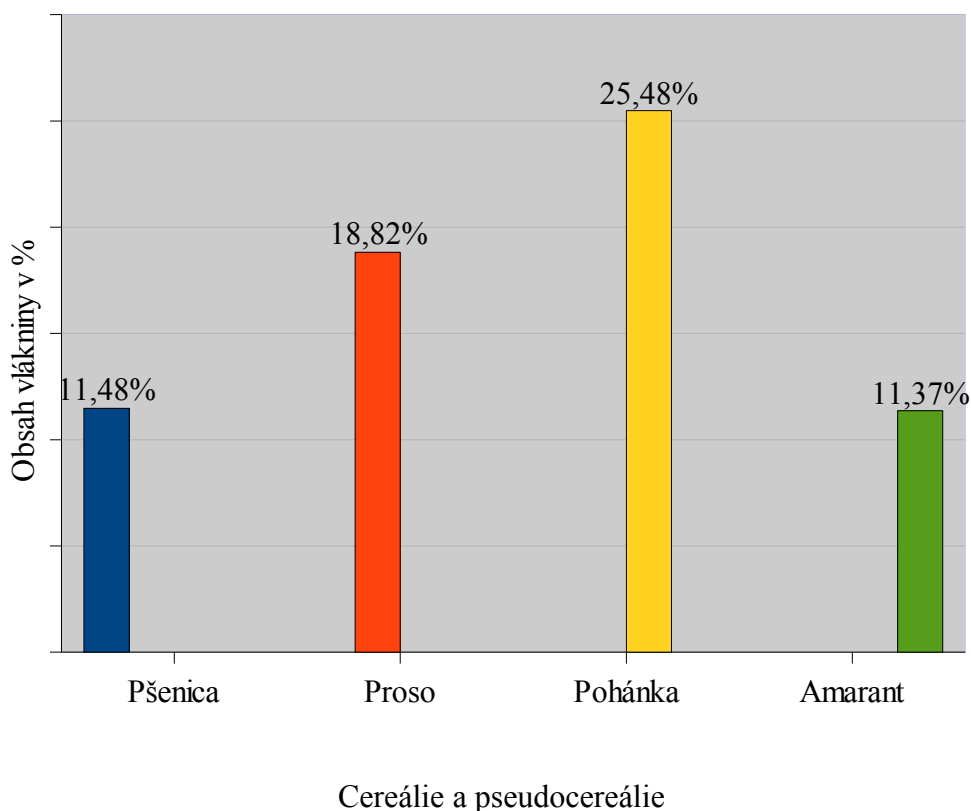
### 3.3.3 Sacharidy v pohánke jedlej

Pohánka jedlá (*Fagopyrum esculentum* Moench) patrí medzi pseudoobilniny so značným množstvom sacharidov, ktoré tvoria hlavnú časť nažky pohánky jedlej a nachádzajú sa v bunkových stenách. Sacharidy patria medzi hlavné živiny. Predstavujú veľkú skupinu chemických látok, ktoré znamenajú pre človeka najdôležitejší zdroj energie. Medzi jednoduché sacharidy pohánky jedlej patrí glukóza, fruktóza, sacharóza, maltóza a rafinóza (Gajdošová a Šturdík, 2004 ; Kim, 2004).

Mazza (2003) udáva, že podiel sacharidov v pohánke jedlej predstavuje 55 - 70 %. Nažky obsahujú 0,65 - 0,76 % redukujúcich sacharidov, 0,79 - 1,16 % oligosacharidov a 0,1 - 0,2 % neškrobových polysacharidov (Kim, 2004).

V malom množstve sa z oligosacharidov v pohánke jedlej nachádza maltóza zložená z dvoch molekúl glukózy, ktoré sú spojené 1,4 glykozidovou väzbou. Sacharóza zložená molekuly glukózy a fruktózy sa takisto nachádza v pohánke jedlej (Kučerová, 2004).

Neškrobové sacharidy sú vo väčších koncentráciách prítomné najčastejšie vo vrchných obalových vrstvách. Jej základom je vláknina, ktorá je dôležitou súčasťou potravy a pôsobí preventívne pri viacerých ochoreniach (Přihoda et al.,2004).



Obrázok 3 Porovnanie obsahu vlákniny v pseudocereáliach a cereáliach  
(Havrlentová, 2005 )

Podľa Muchovej et al. (2011) vláknina v pohánke jedlej má nutrične nezastupiteľný význam tak v rozpustnej forme ako aj nerozpustnej. Vo forme nerozpustnej vlákniny sa vyskytuje celulóza, lignín niektoré typy hemicelulóz. Jej funkcia spočíva vo zväčšovaní objemu potravy, v skracovaní doby prechodu zažívacim traktom a zlepšení črevnej peristaltiky. Rozpustnú vlákninu tvoria pektíny, rastlinné slizy,  $\beta$  - glukány, ktoré spomaľujú resorpciu sacharidov v tenkom čreve, regulujú absorbciu tukov a cholesterolu v tenkom čreve, viažu žľčové kyseliny a vodu.

Vláknina tvorí u obéznych ľudí dôležitú zložku stravy rastlinného pôvodu. Tieto významné látky priaznivo ovplyvňujú metabolizmus tukov a cholesterolu. Navádzajú

pocit sýtosti, pôsobia proti zápche a preventívne proti karcinogénnym ochoreniam. Každodenná strava by mala obsahovať 30 - 40 g vlákniny. V tenkom čreve sa vláknina podieľa aj na absorpcii železa, vápnika a horčíka. V hrubom čreve viaže toxíny a tu prebieha aj fermentácia vlákniny, ktorá vedie k tvorbe mastných kyselín s krátkym reťazcom, ktoré sa ľahko vstrebávajú a predstavujú hlavný zdroj energie pre črevné bunky. Rozpustná vláknina v tenkom čreve zabraňuje absorpcii niektorých živín a spomaľuje rýchlosť resorpcie glukózy. Tým sa znižuje strmý nárast glykémie. Má tiež hypocholesterolemický účinok. Nerozpustná vláknina zvyšuje objem stolice, čím sa zrieduje koncentrácia toxických látok má do istej miery čistiacu funkciu v čreve. Niektoré typy vlákniny pôsobia ako probiotiká, hlavne podporou rastu ľudskému organizmu prospešných bifidobaktérií. Tieto baktérie produkujú látky s antibiotickými a imunomodulačnými účinkami (Svačina et al., 2008).

Rozpustné sacharidy sú zastúpené v nažkách. Ich predstaviteľmi sú D-chiroinozitol a fagopyritoly, ktoré sú zaujímavé pre dozrievanie a sú vhodné ako potravinový doplnok, pretože redukujú symptómy na inzulín nezávislej cukrovky. Fagopyritoly predstavujú asi 40 % celkových rozpustných sacharidov v nažke pohánky jedlej. Nachádzajú sa predovšetkým v aleurónovej vrstve a v zárodku (Prugar, 2008).

Tabuľka 2      Obsah rozpustných sacharidov v nažke pohánky jedlej

(Moudrý, 2005)

<b>Sacharidy</b>	<b>Zárodok mg/g sušiny</b>	<b>Endosperm mg/g sušiny</b>
Sacharóza	30,5	7
D-chiro-inozitol	0,8	0,2
Fagopyritol A <sub>1</sub>	2,1	0,4
Fagopyritol B <sub>1</sub>	41,2	2,8
Fagopyritol A <sub>2</sub>	0,9	0,2
Fagopyritol B <sub>2</sub>	1,5	0,4
Fagopyritol B <sub>3</sub>	0,2	stopy

Polysacharidy, plnia v pohánke jedlej zásobnú a stavebnú funkciu. Sú to sacharidy zložené z veľkého počtu molekúl jednoduchých cukrov, spojených navzájom glykozidovými väzbami. Škrob je najvýznamnejším sacharidom v nažke pohánky jedlej a tvorí základnú zložku výživy ľudí. Hmotnosť škrobu v nažke pohánke jedlej sa pohybuje od 55 – 70 % v sušine a je tak kvantitatívne najdôležitejším sacharidom. Škrobové zrná pohánky jedlej sú veľmi malé, 50 % dosahuje veľkosť 3 – 4  $\mu\text{m}$ . Veľkosť zrn je dôležitou vlastnosťou pri kontrole kvality pohánkovej múky. Chemické zloženie škrobu izolovaného z pohánky jedlej je rozdielne v porovnaní s inými cereáliami. Pohánkový škrob obsahuje 42 - 52 % amylozy, čo je dvakrát viac ako u pšenice a jačmeňa. Škrob sa nachádza v strede endospermu, kde hydrolyzuje počas klíčenia na jednoduché sacharidy, ktoré zabezpečujú dostatok energie pre rast rastliny (Prugar, 2008; Krkošková, 2005; Gajdošová, 2004).

### **3.3.2 Bielkoviny v pohánke jedlej**

Obsah bielkovín vo vylúpanom semene pohánky jedlej sa pohybuje okolo 12 % a ich biologická hodnota je pomerne vysoká ( Muchová et al., 2011).

Bielkoviny pohánky jedlej majú unikátne zloženie esenciálnych aminokyselín zo špeciálnymi biologickými aktivitami. Z hľadiska ľudskej výživy je pohánka jedlá zaujímavá pre vyváženú skladbu aminokyselín. Obsahuje 18 rôznych aminokyselín (Campbel, 1997).

Z esenciálnych aminokyselín je dôležitý najmä obsah lyzínu, metionínu a tryptofánu, ktoré sa v ostatných cereáliach nachádzajú v nedostatočnom množstve. Pohánka jedlá môže slúžiť ako prirodzený zdroj nevyhnutných aminokyselín pre ľudský organizmus (Muchová et al., 2011).

Tabuľka 3 Obsah esenciálnych aminokyselín v pohánke jedlej (Campbel, 1997)

Aminokyselina	Obsah g.16 g <sup>-1</sup> dusíka
Valín	4,8
Leucín	8,5
Izoleucín	3,8
Treonín	3,7
Lyzín	8,5
Metionín	1,6
Fenylalanín	5,3
Tryptofán	1,8

Bielkoviny tvoria štruktúru živého organizmu, katalyzujú bunkové reakcie a majú zásadný význam pri transkripcii genetickej informácie. Medzi ďalšie významné funkcie patrí výživa, transport, zvyšujú imunitu a redukujú metabolizmus látok. Z nutričného hľadiska si najväčšiu pozornosť zaslúži: lyzín, valín, leucín, izoleucín, metionín, treonín, fenylalanín a tryptofán. Tieto aminokyseliny sú pre človeka životne dôležité. Organizmus ich nedokáže sám syntetizovať a musí ich prijímať v potrave. Zo zdravotného hľadiska je najdôležitejší lyzín, ktorý je potrebný pre rast a obnovu tkanív a podieľa sa aj na produkcii hormónov enzýmov a protilátok. Lyzín má za úlohu chrániť srdce a cievy a pomáha detoxikovať organizmus od škodlivých kovov. Leucín je vhodný pre športovcov, zvyšuje schopnosť svalov ukladať enzýmy a znižuje krvný cukor. Valín uskladňuje glukózu v pečeni a vo svaloch vo forme glykogénu (Svačina et al., 2008).

Bielkoviny pohánky jedlej možno rozdeliť na bielkovinové frakcie na základe ich rozpustnosti. V tabuľke 4 je uvedený percentuálny podiel týchto frakcií, z ktorého vyplýva, že podiel albumínov a globulínov ako najhodnotnejších frakcií je vyše 40 % a veľmi významný je nízky podiel prolaminových bielkovín ( Muchová et al., 2011).



Tabuľka 4 Bielkovinové frakcie semena pohánky jedlej ( Muchová et al., 2011).

<b>Bielkovinová frakcia</b>	<b>Percentuálny podiel</b>
Albumíny	12,82
Globulíny	30,56
Prolamíny	0,59
Glutelíny	16,01
Nerozpustný zvyšok	10,53

Bielkovinové extrakty z pohánky jedlej sa využívajú ako zložky pridávané do potravín, ktoré pomáhajú liečiť hypertenziu, obezitu, ale i zápchu. Extrakty pohánky jedlej sú účinnejšie ako z iných plodín, pretože dokážu znižovať aj cholesterol v krvi, obzvlášť hladinu LDL (Tůmová, 2007)

Moudrý (2005) uvádza, že bielkoviny v pohánke jedlej sa vyznačujú s vysokým podielom albumínov. Tvoria 18,15 – 18,80 % sušiny. Podiel globulínu predstavuje asi 44,16 - 44,30 %. Minimálny podiel predstavujú prolamíny 0,59 - 0,85 % na základe čoho sa pohánka jedlá uplatňuje pri bezpečkových diétach u pacientov trpiacich celiakiou.

Slovo celiakia pochádza z gréckeho slova koiliakos čo znamená – trpiaci s črevnými ťažkosťami. Príčinou celiakie je zvýšená alergická reakcia na glutén, čo objasnil v roku 1953 Dickje. Alergia na glutén sa najčastejšie prejavuje už v detstve, ale i diagnóza v dospelosti je bežná. Výskyt celiakie pripadá na 3 ľudí z 1000, riziko výskytu v rodinách je asi 10 %, u diabetikov I. typu je riziko výskytu asi 5 %. K jeho hlavným príznakom patrí strata hmotnosti, bolesti brucha, nadúvanie, zápcha, únava, bolesti kostí a anémia. Po potvrdení diagnózy je dôležité dodržiavanie bezpečkovej diéty, ktoré sa nesmie svojvoľne prerušiť, musí sa dodržiavať počas celého života (Svačina et al., 2008).

### 3.3.3 Lipidy v pohánke jedlej

Lipidy pseudocereálií sú zložené z mastných kyselín s vysokým podielom nenasýtených mastných kyselín ( Alvarez-Jubete, 2010).

Celkový obsah lipidov v pohánke jedlej sa pohybuje v rozmedzí 1,5 - 3,7 %. Z toho je 81 – 85 % neutrálnych lipidov, 8 – 11 % fosfolipidov a 3 – 5 % glykolipidov. Z mastných kyselín prevládajú kyselina palmitová, olejová, linolová (37 - 48 %), stearová, linolénová (1,9 – 2,8 %) arachidónová a behénová (Mazza a Oomah, 2003).

Nažka pohánky jedlej obsahuje 2 - 3 % tukov, ktoré sa nachádzajú najmä v embryu a endosperme. Najväčší podiel má kyselina linolénová, ktorá patrí k esenciálnym mastným kyselinám a má mnohé fyziologické funkcie. Mastné kyseliny majú dôležité miesto vo výžive, ovplyvňujú stav ciev, zrážanlivosť krvi a krvný tlak. Vo fosfolipidoch sú zastúpené vo väčšom množstve kyselina palmitová a vyššie mastné kyseliny. Fosfolipidy majú značný fyziologický význam, pretože sú súčasťou bunkových membrán, kde sa výrazne ovplyvňujú pri transportných procesoch. Prísun fosfolipidov priaznivo ovplyvňuje priebeh niektorých druhov hypercholesterolemie. Tým sa znižuje riziko aterosklerózy a môže nastať regresia ich počiatočnej fázy. Pohánka jedlá obsahuje značné množstvo sterolov ako je napr. sitosterol, stigmasterol, komposterol. Z toho dôvodu je považovaná za potravinu prospešnú pre zdravie človeka ( Muchová et al., 2011).

Necholesterolové steroly ako je sitosterol a stigmasterol, vznikajú pri syntéze cholesterolu plnia významné metabolické funkcie v ľudskom organizme podieľajú sa na metabolizme cholesterolu (Svačina et al., 2008).

Tabuľka 5 Obsah mastných kyselín v pohánke jedlej podľa ( Bonafaccia, 2003).

<b>Mastná kyselina</b>	<b>Obsah v %</b>
Linolová	39
Olejová	37
Palmitová	15,6
Stearová	2
Eikosapentaenová	2,3
Arachidonová	1,8
Linolénová	1
Behénová	1,1

### 3.3.4 Minerálne látky v pohánke jedlej

Obsah minerálnych látok v nažke pohánky jedlej sa pohybuje od 2 – 2,5 %. Z toho 50 % obsahujú klíčky a ostatné sú obsiahnuté v endosperme. V porovnaní s ostatnými obilninami sa vyznačuje s vysokým obsahom horčíka, zinku, draslíka, fosforu, medi a mangánu. Minerálne látky sú viazané na soli kyseliny fytovej, ktoré zabráňujú k ich vstrebávaniu. Obsah kyseliny fytovej v pohánke jedlej je 10 mg.g<sup>-1</sup> (Wijngaard, 2006 ).

Zinok, draslík, horčík, kobalt a fosfor sa nachádza najmä v zárodku a aleurónovej vrstve. Železo, meď, nikel, molybdén, zinok a hliník sú uložené v obalových vrstvách a osemeni. Vápnik a bór sa nachádza v šupkách. Obsah minerálnych látok v nažkách pohánky jedlej je popísaný v tabuľke 6 (Wijngaard, 2006) .

Podľa najnovších štúdií pohánka jedlá (*Fagopyrum esculentum* Moench) je zdrojom, dôležitých minerálnych prvkov ako Mg, P, S, K, Fe, Ni, Cu, Zn. Tieto minerálne látky boli prednostne lokalizované v klíčnych listoch a na embryonálnej osi. Značné množstvo K a Fe bol nájdený aj v oplodí. Aleurónová vrstva je zvlášť obohatená v S a P, zatiaľ čo tenká vrstva nad aleurónovou nevykazuje žiadne významné prvky. Najvyššia koncentrácie Al, Si, Cl, Ca, Ti boli nájdené v oplodí. Štúdiom vrstiev

perikarpu sa zistilo, že vnútorná vrstva obsahuje K, Mn, Ca, Fe, zatiaľ čo vonkajšia vrstva perikarpu je obohatená o Na, Mg, P, S a Al ( Pongrac et al., 2011).

Tabuľka 6 Obsah minerálnych látok v v nažkách pohánky jedlej  
(Wijngaard, 2006) .

<b>Prvky</b>	<b>Obsah[ mg. 100 g<sup>-1</sup> ]</b>
Draslík	565
Fosfor	490
Horčík	267
Vápnik	19,7
Železo	3,03
Zinok	2,92
Mangán	1,64
Meď	0,71
Molybdén	0,09
Kobalt	0,01
Bór	0,67
Hliník	0,36
Nikel	0,24
Kadmium	0

Pohánka jedlá obsahuje 2,92 mg.g<sup>-1</sup> zinku. Zinok pôsobí na imunitný systém, osteoporózu a výrazne pôsobí na tvorbu hormónov. Zinok patrí medzi silné antioxidanty, ktorý priaznivo pôsobí na ľudský organizmus. Je nenahraditeľný pre funkciu buniek, svalové sťahy, prenos nervových impulzov a zrážanie krvi. Chráni pred kardiovaskulárnymi chorobami a pred vznikom osteoporózy a podieľa sa na zvyšovaní funkcie imunity. Denná výživová odporúčaná dávka predstavuje 10 - 15 mg denne. Vápnik je dôležitý pre tvorbu zubov pomáha k predchádzaniu osteoporózy, teda

podporuje zdravie kostí a je nevyhnutný pre správnu krvnú zrážanlivosť. Je potrebný pre tvorbu hormónov a podieľa sa na znižovaní krvného tlaku. Odporúčaná denná dávka sa pohybuje okolo 800 - 1200 mg denne (Svačina et al., 2008).

Horčík je najdôležitejším vnútrobunkovým minerálom a je nenahraditeľný pre množstvo telesných funkcií. Pohánka jedlá obsahuje 269 mg.g<sup>-1</sup> horčíka. Transportuje cukor do buniek, asistuje pri jeho premene na energiu a aktivuje veľké množstvo enzýmov. Stabilizuje homeostázu, podieľa sa na mineralizácii kostí a tvorby zubov. Vďaka nemu sa zlepšuje využitie kyslíka v bunkách. Horčík je dôležitý pre správne trávenie. Pomáha pri vstrebávaní upravuje krvný tlak a pomáha zlepšovať srdečnú činnosť a zdravie ciev. Spolu s vitamínom B<sub>6</sub> upravuje cholesterol, reguluje funkciu štítnej žľazy. Denná odporúčaná dávka predstavuje 300 – 400 mg denne (Svačina et al., 2008).

Železo je jeden z nevyhnutných prvkov v našom organizme. Medzi hlavné funkcie železa patrí:

- je aktivátor dýchacích enzýmov katalázy a peroxydázy,
- zabezpečuje prenášanie kyslíka a zásobuje svaly kyslíkom (myoglobín),
- podporuje normálny vývoj plodu a detí,
- podieľa sa na tvorbe energie,
- pozitívne ovplyvňuje kožu, nechty a vlasy,
- predchádza chudokrvnosti ,
- zabezpečuje normálnu činnosť mozgu, svalov, imunity a štítnej žľazy,
- chráni pred duševnými ochoreniami (Svačina et al., 2008).

Pohánka jedlá obsahuje meď, ktorá splňa určité funkcie v organizme človeka. Meď je nevyhnutý pri spracovaní vitamínov, priaznivo ovplyvňuje nervový systém, má protialergické účinky tým, že redukuje hladinu histamínu. Podporuje vstrebávanie železa a je nevyhnutná v prevencii kardiovaskulárnych chorôb. Takisto podporuje imunitný systém, rast nechtov a vlasov. Plní ochrannú funkciu pred neplodnosťou, osteoporózou a pred rakovinou. Denná doporučená dávka predstavuje 2 – 5 mg denne. (Svačina et al., 2008).

Pohánka jedlá je zdrojom aj selénu. Obsah selénu v nažkách pohánky jedlej sa zvýšil asi 8,5 krát po aplikácii roztoku selénu na listy vo fáze kvitnutia. Táto metóda z

pohánky jedlej vytvorila bohatý zdroj selénu a užitočnú surovinu pre potravinársku výrobu (Tůmová, 2007).

Selén prekonal asi najbúrlivejší zvrät v názoroch o pozitívnych zdravotných účinkoch na ľudský organizmus. Bol zaradený medzi toxické a karcinogénne látky, v súčasnosti je prvok, ktorý znižuje riziko výskytu a vzniku kardiovaskulárnych a rakovinových ochorení. Selén znižuje účinok toxických kovov a podieľa sa na podpore imunitného systému (Muchová et al., 2011).

Selén spolupracuje s vitamínom E na ochrane buniek je účinný v boji proti vírusovým infekciám. Je dôležitý antioxidant a je nevyhnutný pre srdce a krvný obeh. Denná odporúčaná dávka predstavuje 50 - 100 mikro gramov. Draslík sa podieľa na udržiavaní acidobázickej rovnováhy a udržiava stály osmotický tlak, aktivuje enzýmy potrebné na štiepenie a tvorbu bielkovín. Stimuluje vylučovanie inzulínu, pomáha pri prevencii srdcových ochorení a mozgových príhod a zvyšuje fyzickú výkonnosť. Denná odporúčaná dávka je 2500 - 4000 mg. Fosfor pôsobí v prevencii osteoporózy, podieľa sa na premene energie a zabezpečuje správne fungovanie nervového systému. Denná odporúčaná dávka predstavuje asi 800 – 1200 mg denne. Molybdén je charakteristický pozitívnym účinkom pre zdravie zraku a nevyhnutným pre metabolizmus. Doporučuje sa v rámci denného príjmu 150 - 350 mikro gramov. Kobalt má biochemické funkcie ovplyvňuje správnu krvotvorbu. Denná potreba pre zdravie organizmu predstavuje 5 - 10 mg (Svačina et al., 2008 ).

### **3.3.5 Vitamíny v pohánke jedlej**

Vitamíny sú zložené organické látky, predstavujú dôležitú zložku potravy, ktorá nie je stavebnou látkou ani zdrojom energie, ale je nevyhnutná pre život, zdravie, rast a chod organizmu. Ich nedostatok spôsobuje trvalé poškodenia. Vitamíny sa zapájajú do celej škály procesov v mnohých systémoch ľudského organizmu. V ľudskom organizme majú vitamíny funkciu katalyzátorov biochemických reakcií. Podieľajú sa na metabolizme bielkovín, tukov a sacharidov. Pre pohánku jedlú je špecifický vysoký obsah vitamínov, predovšetkým vitamínov skupiny B (Fabjan et al., 2003).

Z vitamínov v naškách pohánky jedlej dominujú vitamín E, vitamín C, vitamín B<sub>1</sub> (tiamín), B<sub>2</sub> (riboflavín) a niacín. Obalové vrstvy sú bohaté na niacín a vitamín E (Sudzinová a Chrenková, 2007; Bonafaccia, 2003).

Tabuľka 7 Obsah vitamínov v sušine pohánky jedlej (Muchová et al., 2011)

Vitamín	Obsah mg/100 g sušiny
Thiamin - B <sub>1</sub>	3
Riboflavin – B <sub>2</sub>	11
Niacín	18
Kys. pantotenová – B <sub>5</sub>	11
Pyridoxín - B <sub>6</sub>	1,5
Vitamín E	40

Vitamín B<sub>1</sub> – tiamín sa zúčastňuje biochemických reakcií a je nepostrádateľný pre metabolizmus glukózy, tukov a alkoholov. Nedostatok tiamínu vyvoláva narušenie imunitného systému a vyvoláva chorobu beri - beri. Denná potreba pre ľudský organizmus je 1,5 - 2 mg . Vitamín B<sub>2</sub> – riboflavin podporuje metabolizmus mastných kyselín. Jeho nedostatok sa prejavuje popraskaním ústnych kútikov. Odporúčaná denná dávka predstavuje 1,5 – 2 mg. Vitamín E ( tokoferol) je významným antioxidantom. Chráni organizmus pred vznikom krvných zrazenín, zlepšuje cirkuláciu krvi a napomáha regenerácii kože. Jeho dlhodobý nedostatok v ľudskom organizme môže spôsobiť zhoršenie imunitného systému, ischemické choroby srdca a u detí anémiu. Denná spotreba je 12 – 16 mg. Niacín alebo vitamín B<sub>3</sub> je dôležitý z hľadiska zdravia kože. Jeho nedostatok vyvoláva ťažké dermatitidy a zvýšenie cholesterolu v krvi. Doporučuje sa v rámci každodennej spotreby 18 mg. Vitamín C je dôležitým antioxidantom. Jeho nedostatok sa prejavuje zhoršeným hojením rán a taktiež vyvoláva skorbut. Denná dávka sa odporučuje na 75 – 100 mg. Vitamín B<sub>6</sub> pyridoxín sa zúčastňuje biochemických procesoch v organizme. Jeho nedostatok sa prejavuje popraskaním perí a zmenami kože. V rámci dennej dávky sa odporučuje 2 mg. Kyselina pantoténová – vitamín B<sub>5</sub> je nepostrádateľným druhom vitamínov pre metabolizmus

všetkých základných živín. Jeho nedostatok sa prejavuje vypadávaním vlasov a anémiou. Jeho potreba pre ľudský organizmus predstavuje 8 – 10 mg denne. (Svačina et al., 2008).

### 3.3.6 Ďalšie biologicky významné látky v pohánke jedlej

Antioxidanty sa vyznačujú schopnosťou viazať voľné radikály. Ich význam spočíva v tom, že spomaľujú a zabraňujú oxidačným zmenám látok v ľudskom tele a v bunkách. Pohánka jedlá je tiež zdrojom antioxidantov ako sú tokoferoly, fenolové kyseliny a flavonoidy. Tieto zlúčeniny majú protizápalový, hypotenzný účinok. Redukujú krehkosť krvných ciev a tak sa spájajú s prevenciou niektorých koronárnych chorôb (Pšenáková a Faragó, 2006).

Antioxidanty v pohánke jedlej majú zdraviu prospešné účinky najvýznamnejšie sú vitamín E, vitamín C a polyfenoly. Tokoferol vitamín E spomaľuje starnutie buniek spôsobené oxidáciou a bráni oxidácii, ktorá premieňa LDL cholesterol na také formy, ktoré môžu spôsobiť upchatie ciev. Vitamín C je primárny antioxidant vo vodnom prostredí tela. Neutralizuje deštruktívne voľné radikály ako hydroxylové radikály a hydroperoxydové radikály. Vitamín C chráni cholesterol pred oxidačným poškodením a recykluje oxidovaný vitamín E späť do aktívnej formy (Lachman, 2003).

Polyfenolové zlúčeniny sú prírodné látky, ktoré sa nachádzajú v každej vyššej rastline a v každom jej orgáne ako sekundárne metabolity. Štruktúra a typ týchto látok sú pre jednotlivé druhy rastlín charakteristické. V poslednej dobe je týmto látkam venovaná značná pozornosť z hľadiska odborníkov na výživu a zdravie človeka. Výskum rastlinných polyfenolov stojí v popredí záujmu viacerých vedných disciplín ako je medicína, farmakológia, molekulárna biológia, biochémia, mikrobiológia, fyziológia, ekológia, agronómia, pedológia, lesníctvo a záhradníctvo. Polyfenolové zlúčeniny pomáhajú ľudskému organizmu bojovať proti tzv. civilizačným chorobám a významne sa podieľajú na jeho detoxikácii. Je preto jasné, že je potrebné uskutočniť výskum zameraný na obsah týchto látok v jednotlivých poľnohospodárskych plodinách (Lachman et al., 2000).

Zo širokého spektra prospešných účinkov, je nutné spomenúť predovšetkým antioxidačné účinky, čo predstavuje významný faktor v ochrane organizmu pred účinkom voľných radikálov a oxidačného stresu (Yao et al., 2004).



Obsah fenolových zlúčenín vo vonkajšej vrstve pohánky jedlej *Fagopyrum esculentum* Moench je 0,73 %. Nažka pohánky jedlej obsahuje 2 – 5 krát viac fenolových zlúčenín ako jačmeň a ovos (Gajdošová a Šturdík, 2004).

Nažky pohánky jedlej obsahujú rutín, tokoferoly, fenolové kyseliny a môžu byť uchovávané dlho bez chemických zmien. Štúdie dokazujú, že v nažke pohánky jedlej sa nachádza rutín a izovitexín. Obalové vrstvy obsahujú rutín, orientin, vitexin, izoorientin, kvercetin, izovitexin a izoorientin. (Christa, Soral-Smietana, 2008; Pšenáková a Faragó, 2006).

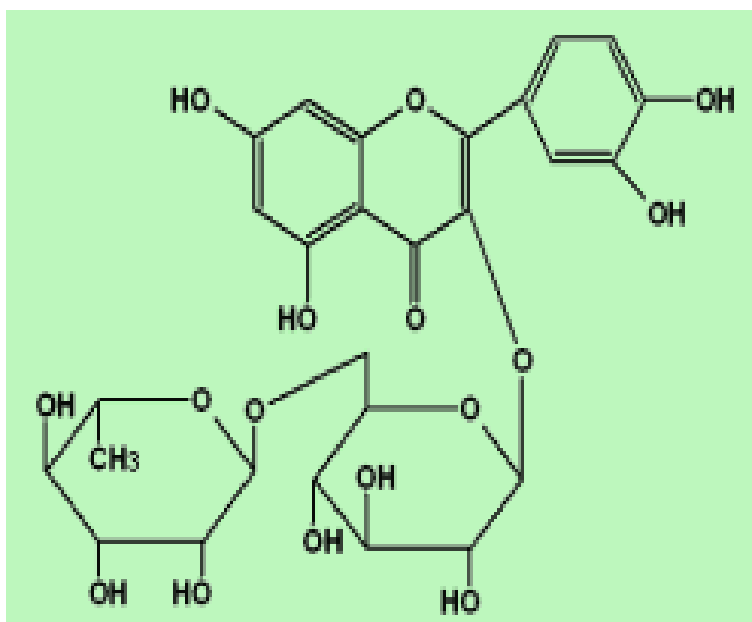
Flavonoidy sú látky vyznačujúce sa s veľkým počtom pozitívnych fyziologických a biologických účinkov. Vyznačujú sa protizápalovými, antialergickými, antikarcinogénnymi, kardiopreventívnymi, antivírusovými a antidiabetickými účinkami. Biologickou vlastnosťou je inhibícia a oxidácia lipoproteínu. Flavonoidy sú účinné látky určené na liečbu niektorých kardiovaskulárnych chorôb. Patria do skupiny prírodných antioxidantov (Pšenáková a Faragó, 2006; Jiang et.al., 2007).

Pohánka jedlá obsahuje viac rutínu ako iné rastliny a je najlepším prírodným zdrojom tejto zdraviu prospešnej látky. Pestuje sa tiež pre potreby farmaceutického priemyslu ako zdroj flavonoidného glykozidu rutínu (až 1,8 %) (Moudrý, 2005).

Prítomnosť rutínu je jednou z príčin pre produkciu rôznych druhov potravín vyrobených z pohánky. Rutín redukuje vysoký krvný tlak, znižuje permeabilitu krvných žíl, znižuje riziko arteriosklerózy a vyznačuje sa antioxidantným účinkom (Hsu, Chiang, Chen et al., 2008; Sun, Ho, 2005).

Najväčšia koncentrácia tohto flavonoidu je sústredená v listoch tesne pred kvitnutím. Listy pohánky jedlej sú známe 3 - 8 % obsahom rutínu a predstavujú možný zdroj priemyselnej extrakcie tejto zlúčeniny. Rutín a jeho deriváty sa uplatňujú pre svoje farmakologické účinky ako inhibítory. Pohánka jedlá potláča vývoj rakoviny hrubého čreva a rakoviny prsníka (Pšenáková a Faragó, 2006).

Pre priaznivé účinky sa rutín používa i v liečiteľstve. Najpriaznivejšie účinkuje na spevňovanie stien kapilár. Stimuluje účinok vitamínu C a adrenalínu na kapiláry. Odporúča sa pri hypertenzii aj ateroskleróze. Rutín má antihistamínový účinok, spôsobuje spomalenie črevnej peristaltiky až o 5 %. Spôsobuje tiež zlepšenie rozlišovacej schopnosti zraku (Šmajstrla et al., 1991).



Obrázok 4 Štruktúrny vzorec rutínu (URL 2)

Rutín sa vyznačuje ďalšími významnými účinkami na ľudský organizmus. Vyznačuje sa protizápalovými, antimutagénnymi a antikarcinogennými účinkami a kladne pôsobí na uvoľňovanie hladkého svalstva. Podieľa sa na znižovaní krvného tlaku. S vápenatými iónmi tvorí komplexné soli, ktoré zabraňujú vzniku krvných zrazenín a zadržujú vápnik v tele (Leifertová a Lisa, 1991; Tůmová, 2007).

Tabuľka 8 Obsah rutínu v jednotlivých častiach pohánky jedlej  
(Leifertová a Lisa, 1991).

	Obsah rutínu [mg.100 g <sup>-1</sup> ]
Lúpaná nažka	8,0
Semeno	23,4
Vňať	420,8

Obsah rutínu v jednotlivých produktoch pohánky jedlej je rôzny. Varená pohánka obsahuje v 100 g 1,2 mg. U nás sa uvádza denná potreba rutínu 25 mg. Obsah rutínu v krúpoch kolíše od 9,5 mg do 30,3 mg.100 g<sup>-1</sup>. Najväčší obsah v produktoch vyrobených z nažiek, kvetov a listov pohánky jedlej bol zaznamenaný v čaji z kvetov (Park et al., 2000).

### 3.4 Vplyv konzumácie pohánky jedlej na zdravie konzumenta

V posledných rokoch dochádza celosvetovo k zvýšenému dopytu a spotrebe pohánky jedlej. Pestovanie pohánky jedlej je motivované zdravotnými, dietetickými účinkami a celkovo zvýšeným záujmom obyvateľstva o racionálnu výživu a obmedzeniu výskytu civilizačných chorôb. Pohánka jedlá zvyšuje pružnosť cievnych stien, reguluje krvnú zrážanlivosť a obsah cholesterolu v krvi. Je vhodná pre diabetikov, pacientov trpiacich celiakiou a tiež pri poruchách tráviaceho ústrojenstva ( Okrouhlá, 1995 ).

Pohánková vňať sa podáva pre zvýšenie pevnosti a pružnosti cievnych stien. Uplatňuje sa ako prevencia proti praskaniu ciev. Nažky sa využívajú k znižovaniu cholesterolu, pri chorobách čriev a k detoxikácii organizmu. Pohánka jedlá má posilňujúci účinok na imunitný systém. Je vhodná v tehotenstve, pre diabetikov a pri srdcových ochoreniach. Znižuje LDL cholesterol a zvyšuje HDL cholesterol (Túmová, 2007 ).

Za niektoré zdravie prospešné účinky pohánky jedlej sú zodpovedné fenolové zlúčeniny s významnými antioxidantnými účinkami (Inglett, 2009) .

Rutín obsiahnutý v pohánke jedlej sa označuje ako vitamín P, alebo ako faktor ovplyvňujúci priepustnosť ciev. Rutín sa podieľa na znižovaní výskytu kardiovaskulárnych chorôb a aterosklerózy. Vracia pružnosť cievam a pôsobením vitamínu E lieči na cievách zmeny vyvolané chorobami. Na nohách zmierňuje bolesti kĺbových žíl. Rutín spolu s vitamínom C znižuje riziko trombózy, infarktu či mozgovej príhody. Jeho nedostatok spôsobuje krvácanie ďasien (Moudrý, 2005; Jablonský, 2005 ).

Podľa najnovších výskumov sa ukazuje, že flavonoidy prechádzajú cez placentu z matky na plod a sú dôležité pre normálny vývoj mozgu a nervového systému. Klinické pokusy preukázali vplyv pohánky jedlej na zlepšenie zdravotného stavu pacientov s aterosklerózou, diabetom a ďalšími chorobami. Takisto sa využíva pri liečbe kĺbových žíl, hemoroidov, vredov, ale aj pri poruchách prekrvenie končatín (Li a Zhang, 2001).

V nedávnej dobe bola z pohánky jedlej izolovaná látka, ktorá je zodpovedná za inhibíciu angiotenzínu – konvertujúceho enzýmu (ACE). Tento enzým konvertuje inaktívny angiotenzín I na aktívny angiotenzín II. Angiotenzín II zároveň pôsobí na mnohých úrovniach v organizme človeka. Je zodpovedný za zvýšenie aktivity

sympatika a nakoniec aj za stimuláciu sekrécie katecholamínov. Všetky tieto opísané účinky sa v konečnom dôsledku podieľajú na vzostupe hodnôt krvného tlaku. Z 2,1 kg pohánkovej múky vedci izolovali 57 mg tejto účinnej látky s inhibičnou koncentráciou  $IC_{50}$  0,08 mikrometrov smerom k ACE a takisto sa im podarilo určiť aj jej chemickú štruktúru (2"-hydroxynikotianamin) (Aoyagi, 2006).

V literatúre existujú zmienky teoreticky rozvádžajúce údajnú škodlivosť konzumácie pohánky jedlej na zdravie človeka vzhľadom na obsah fagopyrínu a profagopyrínu, ktorý spôsobuje fotosenzibilitu najmä albinických jedincov. Fagopyrín však do zreých nažiek, ktoré sa používajú v ľudskej výžive nepreniká a preto obavy z konzumácie pohánky jedlej sú neopodstatnené (Moudrý, 2005; Janovská, 2009; Muchová et al., 2011).

## 4 ZÁVER

Príjem potravy je základnou potrebou ľudského organizmu. Jedlo prináša stavebné materiály pre tvorbu telesných orgánov a tkanív, prináša energiu pre základné životné pochody (napr. činnosť srdca, dýchanie či udržiavanie membránových potenciálov). Podporuje fyzickú aktivitu udržiavanie života jednotlivca i populácie. Niektoré zložky potravy sú však celkovo esenciálne a s ich nedostatkom sa človek vyrovnávať nevie. Ide napr. o aminokyseliny, niektoré mastné kyseliny a vitamín C a ďalšie dôležité látky.

V súčasnosti sa čoraz viac hovorí o funkčných potravinách a ich prospešných účinkoch na zdravie človeka. Tzv. funkčné potraviny sú novým ideálom dietológie. Určité zmeny potravy – úpravou zložením, obohatením či inou zmenou – by mali pôsobiť ako liek a meniť celkovo špecificky niektoré funkcie organizmu.

Cieľom bakalárskej práce bolo poukázať na alternatívne rastliny ako je pohánka jedlá, pretože sa vyznačuje vysokou nutričnou a dietetickou kvalitou. Pohánka jedlá patrí do skupiny tzv. pseudoobilnín, z nutričného hľadiska predstavuje významný zdroj plnohodnotných ľahko stráviteľných bielkovín s vysokým podielom lyzínu, vitamínov skupiny B, vlákniny, minerálnych látok, ale aj antioxidantov. Vysoký obsah sacharidov, predstavuje dôležitý zdroj energie. Využitie pohánky jedlej je mnohostranné. Semená pseudocereálii majú podobné zloženie ako obilniny z toho vyplýva i podobný spôsob spracovania a využitia. Výrobky zo pseudocereálii sa využívajú vo sfére racionálnej výživy, pri diétach a uplatňujú sa v kozmetickom a farmakologickom priemysle.

Vylúpané semená pohánky jedlej sa môžu ďalej upravovať na mlynárenské pohánkové výrobky ako sú pohánkové krúčky celé, pohánková krupica alebo pohánková múka.

Moudrý (2005) uvádza, že pohánka jedlá sa preslávila aj s produkciou medu. Pohánka jedlá je cudzoopelivá rastlina. Pohánkový med sa značne odlišuje od ostatných medov. Rozdiel spočíva v chemickom zložení. Vyznačuje sa vysokým obsahom vody až 30 % a 58 - 78 % glukózy. Neobsahuje sacharózu. Obsahuje vyšší obsah minerálnych látok, rutínu pôsobí antimikrobiálne a má významné antioxidačné vlastnosti.

V niektorých regiónoch je dodnes tradíciou výroba a príprava pohánkového piva. Nažky pohánky jedlej sa využívajú aj ako krmivo. Pohánkový šrot je obohatený bielkovinami, tukom a minerálnymi látkami.

## 5 ZOZNAM POUŽITEJ LITERATÚRY

1. ALVAREZ-JUBETE, L. - WIJNGAARD, H. - ARENDT, E.K.- GALLAGHER, E. 2010. Nutritive value of pseudocereals and their increasing use as functional gluten – free ingredients. In: *Trends in Food Science and Technology*, vol. 21, 2010, no. 2, p. 106 – 113.
2. AOYAGI, Y. 2006. An angiotensin-I converting enzyme inhibitor from buckwheat (*Fagopyrum esculentum* Moench) flour. In: *Phytochemistry* 2006. Vol. 67, no 6, s. 618–621.
3. BONAFACCIA, G.- GAMBELLI, L. - FABJAN, N. - KREFT, I. 2003. Trace elements in flour and bran from common and tatar buckwheat. In: *Food Chemistry*. 2003, roč. 83, č. 1
4. CAI, Y.Z. - CORKE, H. 2004. Buckwheat. *Encyclopedia of Grain Science*. Vol. 1. Oxford: Academic Press, 2004. s. 120-128.
5. CAMPBELL, C. G. 1997. *Buckwheat Fagopyrum Esculentum Moench*. Rome: IPGRI, 1997. 93 s. ISBN 92-9046-345-0
6. GAJDOŠOVÁ, A. - ŠTURDÍK, E. 2004. Biologické, chemické a nutrično – zdravotné charakteristiky pekárenských cereálií. In: *Nova Biotechnologica*, 2004. Trnava. s.146-149.
7. HAVRENTOVÁ, M. - KRAIC, J. - BIELIKOVÁ, M. - ANTALÍKOVÁ, G., BENKOVÁ, M. - ČIČOVÁ, I. - HOZLÁR, P. 2005. Zdroje vlákniny a ich využitie v zlepšovaní funkčných vlastností vybraných surovín potravinárskeho priemyslu. In: *Kvalita, bezpečnosť a funkčnosť primárnych potravinových zdrojov*. 6. – 7. 12. 2005. Piešťany: VÚRV, 2005. s. 25 -27. ISBN 80-88790-41-7
8. HSU, CH. - CHIANG, B.- CHEN, Y. - YANG, J. - LIU, CH. 2008. Improving the antioxidant activity of buckwheat sprout with trace element water. *Food Chemistry*. 2008, roč. 108, č. 2. s. 633 – 641.
9. CHRISTA, K. - SORAL - SMIETANA, M. 2008. Buckwheat grains and buckwheat products– nutritional and prophylactic value of their components – a review. In: *Czech Journal Food Science*. 2008, roč. 26, č. 3. s. 153-162.



10. INGLETT, G.E. - ROSE, J.D. - CHEN, D. - STEVENSON, G.D. - BISWAS, A. 2009. Phenolic content and antioxidant activity of extracts from whole buckwheat with or without microwave irradiation. In: *Food Chemistry*. 2009, roč. 119, č. 3. s. 1216 – 1219.
11. IZYDORCZYK, M. - PRZYBYLSKI, R. - CAMPBELL, C. *Buckwheat*. [online]. [cit.2010-11-17].  
Dostupný z WWW:<http://www.docstoc.com/docs/14000069/BUCKWHEAT>
12. IŽÁKOVÁ, M : Nutraceutiká a funkčné potraviny [online]. [cit.2010-3-17].  
Dostupný:  
z WWW:<http://www.veda-technika.sk/Blog/Lists/Posts/Post497c.html?>
13. JABLONSKÝ, I. 2005. *Pěstujeme klíčící osivo a výhonky*. 1. vyd. Praha: Grada Publishing, 2005. s. 62. ISBN 80-247-1114
14. JANOVSÁ, D., et al., 2009. *Metodika pěstování pohánky obecné v ekologickém a konvenčním zemědělství*. Praha: Výzkumný ústav rostlinné výroby, 2009. 13 s. ISBN 978-80-7427-000-0
15. JANOVSÁ, D. - KALINOVÁ, J. - MICHALOVÁ, A. 2008. *Metodika pěstování pohánky obecné v ekologickém a konvenčním zemědělství*. 1.vyd. České Budějovice: VÚRV, 2008. ISBN: 978-80-7427-000-0. 18s.
16. JIANG, P. - BURCZYNSKI, F. - CAMPBELL, C. - PIERCE, G. - AUSTRIA, J.A. - BRIGGS, C.J. 2007. Rutin and flavonoid contents in three buckwheat. *Food Research International*. 2007, roč. 40, č. 3. s. 356 – 364.
17. KES, L. 2007. *Pseudocereálie, jejich implementace do pekárenských technologií*. Diplomová práce. Zlín: UTB, 2007. 86s.
18. KIM, S. - KIM, K. - PARK, CH. 2004. Introduction and nutritional evaluation of buckwheat sprouts as a new vegetable. *Food Research International*. 2004, roč. 37, č. 4. s. 319 – 327.
19. KRKOŠKOVÁ, B - MRÁZOVÁ, Z. 2005. Prophylactic components of buckwheat In: *Food Research International*. 2005, roč. 38, č. 5. s. 561-568

20. KUČEROVÁ, J. 2004. *Technologie cereálií*. 1. vyd. Brno: MZLU, 2004. 141 s. ISBN 80-7157-811-8
21. LACHMAN, J - HAMOUZ, K - ORSAK, M - PIVEC, V. 2000. Rostlinní výroba. 2000; 46: 231
22. LEIFERTOVÁ, I. - LISÁ, M. 1991. *Pohánka zdravá a léčivá i dnes*. 1.vyd. Praha: Art press servis, 1991. 119 s. ISBN 80-900730-0-X
23. LI, S. - ZHANG, Q.H. 2001. Advances in the development of functional foods from buckwheat. In: *Food Science and Nutrition*. 2001, roč. 41, č. 6. s. 451 - 464.
24. MAZZA, G - OOMAH, B.D. 2003. Buckwheat. In: *Encyclopedia of Food Science and Nutrition*, Vol. 2, Academic Press, Oxford, 2003, s. 692-699
25. MOJŽIŠ, J - MOJŽIŠOVÁ, G. 2001. Flavonoidy a ich biologické účinky. 1. vyd. Košice: Vienala, 2001, 134 s. ISBN 80-88922-50-X.
26. MOUDRÝ, J. 2005. *Pohanka a proso*. Praha: Ústav zemědělských a potravinářských informací, 2005. 206 s. ISBN 80-7271-162-8
27. MUCHOVÁ, Z. et al., 2011. *Hodnotenie surovín a potravín rastlinného pôvodu*, SPU Nitra, 2011, s. 117 – 121. ISBN 978-80-552-0564-9
28. OKROUHLÁ, M. 1993 *Pěstování pohanky seté*. 1. vyd. Praha: ÚZPI, 1993. s. 3 ISBN 0862-3562
29. PARK, C.H. - KIM, Y.B. - CHOI, Y.S. - HEO, K. - KIM, S.L. - LEE, H.B., 2000: Rutin content in food products from groats, leaves and flowers of buckwheat. *Fagopyrum* 17, 2000, s. 63 – 66.
30. PETR, J. - HRADECKÁ, D. 1997. *Základy pěstování pohanky a prosa*. 1. vyd. Praha: Institut výchovy a vzdělávání Ministerstva zemědělství ČR. 1997. s. 32 ISBN 80-7105-141-1
31. POLÍVKA, F. 2008 [online]. [cit. 2010-3-17]. Dostupný z [www:  
http://botanyka.wendyz.cz.- názorná květena zemí koruny české svazek 4 s.34](http://botanyka.wendyz.cz.-názorná-květena-zemí-koruny-české-svazek-4-s.34)

32. PONGRAC, P - VOGEL – MIKUŠ, K - REGVAR, M - VAVPETIČ, P - PELICON, P – KREFT, I. 2011. Improved lateral discrimination in screening the elemental composition of buckwheat grain by micro-PIXE. In. *J.Agric Food chemistry*. 2011, s. 39 SI-1000
33. PRUGAR, J. *Kvalita rostlinných produktů na prahu 3. tisíciletí*. 1. vyd. Praha: VÚPV, 2008. 327 s. ISBN 978-80-86576-28-2
34. PŘÍHODA, J. - SKŘIVAN, P. - HRUŠKOVÁ, M. 2004. *Cereální chemie a technologie I: cereální chemie, mlýnská technologie, technologie výroby těstovin*. 1. vyd. Praha: VŠCHT, 2004. 203 s. ISBN 80-7080-530-7
35. PŠENÁKOVÁ, I. - FARAGÓ, J. 2006. Rastlinné flavonoidy a ich potenciál pre funkčné potraviny a nutraceutiká. In: *Nové poznatky z genetiky a šľachtěnía poľnohospodarských rastlín*. Piešťany: VÚRV, 2006. 119 s. ISBN 80-88872-57-X
36. SVAČINA, Š. et al., 2008. *Klinická dietologie*. 1.vyd. Praha: Grada Publishing, 2008. s. 27-50. ISBN 978-80-247-2256-6
37. SUN, T. - HO, CH. T., 2005. Antioxidant activities of buckwheat extracts. In *Food Chemistry*, vol. 90, 2005, s.743-749.
38. ŠKEŘÍK, J. - MICHALOVÁ, A. 2002. Pohanka, Špalda a proso v ekologickém zemědělství. In: *Poradenské listy svazu Pro-Bio*, 2002, roč. 6. 12 s.
39. ŠMAJSTRLA, V. Pohankový mlýn : [online]. [cit. 2010-3-17]. Dostupný z www: <http://www.pohankovymlyn.cz/pohanka.php>
40. ŠMAJSTRLA, V. - ŠMAJSTRLOVÁ, S. 1991. *Pohanka v racionálnej výžive*. 1.vyd. Bratislava: ÚV SZZ, 1991. s. 64
41. ŠPALDON, E. 1989. *Rastlinná výroba*. Bratislava: Príroda. 1989. 628 s.
42. TŮMOVÁ, L., et al. 2007. Pohánka obecná a její terapeutické využití. *Praktické lékařství*. 2007. s. 27

43. URL 1 Nažky pohánky jedlej [online]. [cit. 2010-05-01]. Dostupný z www: <http://upload.wikimedia.org/wikipedia/commons/8/85/Fagopyrum>.
44. URL 2 Štruktúrny vzorec rutínu [online]. [cit. 2010-05-01]. Dostupný z www:<http://www.phytochemicals.info/phytochemicals/rutin.php>
45. WIJNGAARD, H. H. - ARENDT, E. K. 2006. Buckwheat. In *Cereal Chemistry*, vol. 83, 2006, s. 391-401.
46. YAO, L. H. - JIANG, Y. M. - SHI, J. F. - TOMÁS - BARBERÁN, A. - DATTA, N.- SINGANUSONG, R. - CHEN, S. S. 2004. Flavonoids in Food and Their Health Benefits. *Plant Foods Hum. Nutr.*, 59, 2004, s. 113-122.