

Oponentský posudek

na habilitační práci Ing. Pavla Smetany, Ph.D. s názvem
„Dietární antioxidanty ve vybraných zemědělských produktech a jejich využití“

Předložená habilitační práce Ing. Pavla Smetany Ph.D. napsaná na téma „Dietární antioxidanty ve vybraných zemědělských produktech a jejich využití“ obsahuje 93 stran textu, 14 tabulek, 17 obrázků, 6 grafů a v seznamu použité literatury celkem 182 odkazů na citovanou, převážně zahraniční, vědeckou a odbornou literaturu.

Je rozčleněna do 8 kapitol. V úvodní kapitole autor stručně shrnuje význam antioxidantů pro lidský organizmus a upřesňuje zaměření své práce na vybrané rostlinné suroviny jako bohaté zdroje alimentárních antioxidantů pro člověka. V dalších kapitolách je pak těmto látkám, významně ovlivňujícím náš zdravotní stav, věnována komplexní pozornost včetně jejich praktického využití ve výživě.

První kapitoly mají charakter literárního přehledu a zabývají se biosyntézou vybraných antioxidačních látek v rostlinách, významem antioxidantů, antioxidačními mechanismy v organismu včetně oxidativního stresu a metodami chemické analýzy antioxidantů.

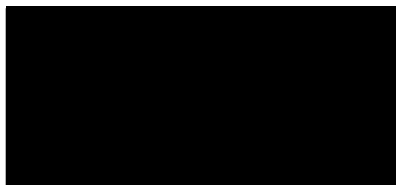
Kapitola o biosyntéze je zaměřena jen na antioxidační látky rostlinného původu patřící k fenolickým sloučeninám, které jsou předmětem hlavní pozornosti habilitační práce. Pokud se týká kvality zpracování kapitol obecně se zabývajících antioxidanty, bylo by jistě možné s ohledem na velmi obsáhlou problematiku najít některá fakta, která autor opomenul zmínit. Je však potřeba vzít v úvahu, že problematika antioxidantů byla celosvětově po několik desetiletí intenzivně studována a její komplexní zpracování v rámci jedné práce není dost dobře možné. Podle mého názoru se autor s tímto problémem vyrovnal zaměřením na podstatné části problematiky, které stručně a přehledně zpracoval v rozsahu, který je pro daný účel možné považovat za odpovídající.

Za nejvýznamnější část habilitační práce považují kapitoly 4-8 zaměřené na využití dvou velmi perspektivních a bohatých zdrojů alimentárních antioxidantů z hlediska praktického využití – hlohu peřenoklaného a cibule kuchyňské. Autor jako hlavní řešitel grantu NAZV-KUS QJ1610324 „Studium tradičních a nových zemědělských plodin jako zdrojů antioxidantů a dalších zdraví prospěšných látek a jejich využití při výrobě potravin“ zde uplatnil své praktické zkušenosti, získané v předchozím zaměstnání a podařilo se mu, kromě zjištění původních cenných poznatků o složení a obsahu antioxidantů v těchto zdrojích, které si vybral, také zpracovat a prakticky ověřit vhodné a reálné technologické postupy pro obohacování vybraných potravin dietárními antioxidanty z těchto perspektivních zdrojů. Správně při tom zaměřil svůj výběr na potraviny široké denní potřeby jako je např. chléb, které při potřebném doplňování hladiny dietárních antioxidantů v populaci mohou být rozhodujícím faktorem.

Výsledky uvedené v předložené práci plně potvrzují vysokou odbornost autora a jeho schopnost vybrat a komplexně zpracovat aktuálně potřebné téma, které spadá do problematiky rozvoje zdravého životního stylu v České republice a prevence neinfekčních chorob hromadného výskytu.

Závěrem lze konstatovat, že předložená habilitační práce představuje významný příspěvek v problematice aplikace dietárních antioxidantů v praxi. **Doporučuji** ji proto přijmout k dalšímu habilitačnímu řízení a **navrhuji**, aby po její úspěšné obhajobě byla Ing. Pavlu Smetanovi, Ph.D. udělena vědecko-pedagogická hodnost „docent“.

V Českých Budějovicích, 12. 11. 2019



prof. Ing. Milan Pešek, CSc.

Jihočeská univerzita v Českých Budějovicích, Pedagogická fakulta
Katedra výchovy ke zdraví

Doc. MVDr. Josef Kameník, CSc., MBA
Fakulta veterinární hygieny a ekologie
Veterinární a farmaceutická univerzita Brno
Palackého tř. 1946/1; 612 42 Brno

Zemědělská fakulta
Ing. Petr Tejml, Ph.D.
Jihočeská univerzita v Českých Budějovicích
Studentská 1668; 370 05 České Budějovice

**Věc: oponentský posudek habilitační práce Ing. Pavla Smetany, Ph.D.
s názvem Dietární antioxidanty ve vybraných zemědělských produktech a
jejich využití**

Předložená habilitační práce má celkem 93 stran a byla zpracována formou písemné vědecké práce. Obsahuje 14 tabulek, 17 obrázků, 6 grafů. Literární přehled uvádí 182 zdrojů.

Po formální stránce je práce napsaná přehledně a prakticky bez chyb.

Po obsahové stránce se autor zabývá aktuální problematikou antioxidantů rostlinného původu. Jde o polyfenoly představující širokou skupinu sloučenin s více než 8 000 fenolickými látkami známými v současné době. Je škoda, že autor neuvedl detailnější rozdělení polyfenolů v rostlinách, resp. potravinách rostlinného původu. Běžné je dělení na fenolové kyseliny, flavonoidy, stilbeny a lignany. Rozdělení na skupiny s výčtem hlavních zástupců a jejich výskyt v běžně dostupném ovoci, zelenině a jiných potravinách rostlinného původu by pomohlo orientaci čtenáře v dalších kapitolách a svědčilo by o dokonalém zvládnutí pojednávané problematiky.

Kapitola 2 s názvem Biosyntéza vybraných antioxidačních látek v rostlinách je rozepsána na třech stranách a kromě textu obsahuje vybrané chemické strukturální vzorce kyseliny benzoové a kyseliny skořicové ze skupiny fenolových kyselin, flavanu a izoflavanu ze skupiny flavonoidů, lignanu, neolignanu ad. Antioxidanty v lidském organismu je označení třetí kapitoly, v níž autor ve čtyřech podkapitolách detailněji pojednává o oxidačním stresu, reaktivních kyslíkových i dusíkových látkách, vlivu oxidačních procesů na lidské zdraví a antioxidačních procesech.

Následují dvě kapitoly, ve kterých autor rozebírá plodiny, které byly využity v experimentální části, konkrétně jde o hloh peřenoklaný a cibuli kuchyňskou. Text kapitol je poměrně podrobný a svědčí o zvládnutí problematiky autorem habilitační práce.

Kapitola 6 se zabývá stanovením vybraných antioxidantů. Týká se prakticky materiálu a metodiky experimentální části práce. Autor se svým týmem připravili džem z plodů hlohu

peřenoklaného a bezlepkový chléb s práškem z cibulových slupek. V těchto potravinách byl analyzován obsah kyseliny chlorogenové, epikatechinu, procynidinu B2, hyperosidu a isokvercitrinu (džem) nebo kvercetinu, glykosidů kvercetinu a rutinu (chléb). Nejvyšší hodnoty obsahu výše uvedených polyfenolů zjistil autor u prokyanidinu B2 a epikatechinu (džem) nebo kvercetinu (chléb).

V další fázi experimentu tým sledoval antioxidační aktivitu *in vivo* po konzumaci výše uvedených připravených potravin dobrovolníky s následným odběrem a analýzou kapilární krve. Po konzumaci džemu z hlohu peřenoklaného se antioxidační aktivita zjišťovaná ve vzorcích krve dobrovolníků statisticky významně nelišila ($P > 0,05$) od hodnot ve vzorcích krve před konzumací. Autor uvádí, že příčinou mohla být krátká časová perioda podání (jednorázová konzumace) a že existuje prostor pro dlouhodobější experiment. Zde se nabízí otázka, proč tento dlouhodobější experiment nebyl realizován a jeho výsledky mohly být porovnány v předkládané práci.

V případě bezlepkového chleba s cibulovými slupkami byla zjištěna po jeho konzumaci statisticky významně vyšší hodnota mmol TE.l^{-1} (metoda FORD) ve vzorcích odebrané krve dobrovolníků. Autor zdůvodňuje pozitivní účinek cibulových slupek obsah kvercetinu, který vykazuje *in vitro* vyšší antioxidační kapacitu než polyfenoly v hlohu peřenoklaném.

Závěrem autor uvádí, že získané poznatky lze využít i pro jiné druhy potravin.

K předložené habilitační práci mám následující připomínky spíše formálního charakteru:

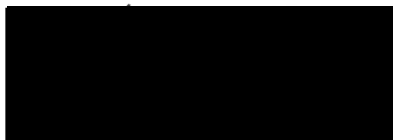
- Na str. 11 uvádí autor antioxidační mechanismy, dále pokračuje naznačením jejich působení a končí, cit. ...ve většině případů způsobuje buněčnou smrt (Cadenas, 1997). Formulace celého odstavce není takto zcela přesná.
- Na str. 18 v kapitole 3.4 autor uvádí, že prostaglandiny vznikají oxidací nenasycených mastných kyselin, což uvádí v souvislosti s oxidačním stresem. Prostaglandiny však patří mezi eikosanoidy zastávající v organismu specifické role a uvádí se, že prostaglandiny jsou syntetizovány cyklizací řetězce nenasycených mastných kyselin (např. kyselina arachidonová) za vzniku cyklopentanového kruhu.
- Doporučuji autorovi používat jednotnou nomenklaturu: na str. 19 správně „ateroskleróza“, na str. 21 potom „arterioskleróza“.
- Legendy ke grafům str. 58, 60, 61 a 63: místo „statisticky výrazně“ se obvykle uvádí „statisticky významně“.
- Označení grafů nebo obrázků se uvádí ve vědecké literatuře pod danými grafy nebo obrázky (v tomto se označení liší od tabulek, kde se uvádí vždy nad tabulkou).

Na autora mám následující dotazy:

- 1) Kde byly prováděny odběry krve dobrovolníků a následná analýza odebraných vzorků, stejně tak i ostatní analýzy obsahu polyfenolů v použitých rostlinách nebo potravinách?
- 2) Jak početný tým prováděl uvedené experimenty?
- 3) Plánuje autor pokračovat v experimentech v použití a) jiných rostlinných zdrojů polyfenolů b) v jiných typech potravin (např. potraviny živočišného původu)?

Předložená habilitační práce prokázala schopnost autora formulovat cíle výzkumu, jasně vyjádřit hypotézy a tvůrčím způsobem cíl práce hledat a dosahovat. Je vhodným podkladem pro habilitační řízení před habilitační komisí a práci doporučuji přijmout.

Vědecké radě Zemědělské fakulty Jihočeské university v Českých Budějovicích doporučuji Ing. Pavla Smetanu, Ph.D. jmenovat a ustanovit docentem pro obor „Speciální zootechnika“.



Doc. MVDr. Josef Kameník, CSc., MBA
Veterinární a farmaceutická univerzita Brno

V Brně dne 20. listopadu 2019

Oponentský posudek

habilitační práce

Název práce: **Dietární antioxidanty ve vybraných zemědělských produktech a jejich využití**

Autor práce: Ing. Pavel Smetana, Ph.D.

Oponent: doc. Ing. Miroslav Jůzl, Ph.D.

Habilitační práce Ing. Pavla Smetany se zabývá aktuální a významnou problematikou využití a hodnocení jakosti zemědělských produktů s dietárními antioxidanty. V experimentální části se autor zaměřil na využití hlohu peřenoklaného a cibule kuchyňské. Z těchto produktů byly vyrobeny potraviny – džem z plodu hlohu a bezlepkový chléb s práškem ze slupek cibule. Ve výrobcích byly prokázány obsahy účinných látek a byly otestovány na dobrovolnících.

Práce je vhodně členěna, obsahuje 66 stran textu z celkových 93 stran. Práce na úvodních stranách obsahuje literární přehled, který má vhodnou strukturu a poskytuje kvalitní a kompaktní informace o dané problematice, shrnuje problematiku, kterou se pan doktor Smetana posléze zabývá v praktické části experimentální části práce. Práce obsahuje 14 tabulek, 17 obrázků, 6 grafů a 182 literárních odkazů, v naprosté většině se jedná o původní vědecké nebo přehledové práce.

K literární části mám následující připomínky a dotazy:

Na str. 14 autor uvádí, že „*Proto některé studie v tomto ohledu varují před používáním preparátů a doplňků stravy, obohacovaných koncentráty vitamínu E, A, selenu a β -karotenu zdravým lidem jako prevenci.*“ Může autor uvést v tomto kontextu z některé studie plynoucí doporučení? Vážou se na konkrétní země nebo regiony nebo jsou v převážné míře myšlena celosvětově? V Tab. 3 na str. 16 jsou uvedeny zdroje některých antioxidantů v ovoci a zelenině. Zde je důležité vzít v úvahu i množství konzumované potraviny, které se z tohoto ohledu autorovi jeví jako významné? Na str. 18 je stručně shrnut význam antioxidačních procesů a na obr. 6 schematicky uveden význam kyslíku a jeho sloučenin v organismu. Zdroj je z roku 2003. Tato tematika je velmi obsáhlá a je předmětem vědecké pozornosti. Má otázka je, zda v poslední době nebyly publikovány na toto téma vědecké studie a zda právě pro některé z onemocnění uvedené na str. 19, nedošlo k nějakým zajímavým nebo průlomovým zjištěním? Existují nějaké zprávy či doporučení WHO ohledně antioxidantů v potravinách a doplňcích?

V souvislosti s kapitolou 4 týkající se hlohu mám následující dotazy:

Na str. 21 je uvedeno množství 50 tun plodů hlohu, prodaného v Číně v rámci obchodní sítě. Existují přesnější čísla z poslední doby dokládající trend produkce ve světě a zpracování jednotlivých používaných částí z této rostliny?

V souvislosti s kapitolou 5 týkající se cibule mám následující dotazy:

Které odrůdy se v ČR pěstují a v jakých oblastech? Jak se na množství antioxidantů v cibuli (ale i v hlohu) mohou podepsat další faktory, např. klimatické podmínky (stres rostlin)? Existují studie, které by to mohly doložit? Na str. 40 autor zmiňuje využití různých částí cibule a v různé jakosti. Uvádí, že jsou rozmixovány a tepelně upraveny, následně dochází k extrakci. Jak velkou hrozbou může být pro využití těchto surovin zaplísnění? Snaha využít vedlejší produkty při zpracování potravin je jistě důležitá a zapadá do kontextu trvalé udržitelnosti, ale má svá omezení plynoucí ze stále náročnějších požadavků stran zásad oblastí zahrnující zásady zdravotní nezávadnosti (food safety), vysledovatelnosti (traceability), označování (labelling). Jak nahlíží autor na použití těchto v tomto ohledu problematictějších surovin?

V souvislosti s experimentální částí a technikou měření mám následující dotazy:

Kolik opakování bylo provedeno u výroby džemu a chleba? Bylo provedeno senzoričné hodnocení výrobků? Na str. 62 autor uvádí, že po konzumaci BCHS antioxidační aktivita subjektů významně narostla (statisticky průkazně.) V grafu 6 jsou uvedeny chybové úsečky a rozdílné indexy a,b v grafu a v případě konzumace chleba. Opravdu zde byl zjištěn průkazný rozdíl? Doporučil bych uvést tabulku s číselnými daty.

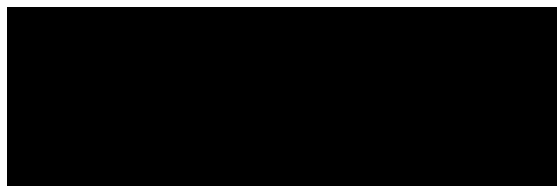
V závěru autor uvádí možnost využití v masné i mlékárenské výrobě. Mohl by autor uvést, zda se tímto zabýval, případně, jak by si představoval využití surovin bohatých na dietární antioxidanty v těchto potravinách? Jednalo by se o hloh nebo cibulové slupky?

Práce přináší závěry z popsáných pokusů a poukazuje na zajímavé a dostatečně zpracované výsledky obsahu polyfenolů v džemu z plodu hlohu a bezlepkového chleba s práškem ze slupek cibule. Ve výrobcích byly prokázány obsahy účinných látek. Jejich účinek byly testovány na dobrovolnících a z předložených výsledků je patrné, že bezlepkový chléb s práškem z cibulových slupek je nadějnější co do vylepšení nutriční hodnoty potraviny, i s ohledem k potenciálně vyšší konzumaci spotřebitelem, než je tomu u džemu z plodů hlohu přeňoklaného. Součástí

Dotazy a připomínky slouží pouze k obohacení diskuze v rámci obhajoby práce a nesnižují její kvalitativní úroveň.

Závěrem hodnotím předloženou práci s názvem „**Dietární antioxidanty ve vybraných zemědělských produktech a jejich využití**“ za dostatečně kvalitní, a to z důvodu využitelnosti získaných dat pro potravinářský průmysl, takže doporučuji, aby po jejím úspěšném obhájení před vědeckou radou byl **Ing. Pavlu Smetanovi, Ph.D.** udělen titul docent.

V Brně, dne 31. října 2019



doc. Ing. Miroslav Jůzl, Ph.D.

Ústav technologie potravin

Agronomická fakulta

Mendelova univerzita v Brně