

Oponent: doc. Ing. Šefčík, Ph.D.

- 1. Jakým způsobem by autor navrhoval označit čistý cibulový extrakt a jakým způsobem mleté cibulové slupky na etiketách potravinářských výrobků? Je nutné u těchto složek potravin uvést technologickou funkci ve finálním produktu? Popřípadě jaká technologická funkce by u těchto složek potravin převládala?**
  - extrakt jako „extrakt z koření“, cibulové slupky jako „cibule“ nebo „koření“. Nejsou to schválené přídatné látky, tzn., že nelze uvádět technologickou funkci.
- 2. Otázka: Jaké mikrobiologické parametry by autor doporučoval sledovat u mouky z cibulových slupek? A jakým způsobem by autor navrhoval cibulové slupky ošetřit (stabilizovat, konzervovat), tak aby pro masné výrobky mouka z cibulových slupek nepředstavovala mikrobiální riziko?**
  - Legislativně není ošetřeno. Dříve vyhláška byla č. 132/2004 Sb., která nyní je zrušená. Mikrobiologická vyšetření pro koření: celkový počet mikroorganismů, počty kolonií plísní a kvasinek, počty koliformních bakterií (popřípadě *E. coli*) a sporulující MO. Z ošetření vedoucím ke snížení počtu mikroorganismů by bylo možné doporučit ošetření UV zářením a sterilace vodní parou.

Oponentka: doc. Ing. Eva Dadáková, Ph.D.

- 1. obrázek 1, co znamená rozdělení enzymů na primární a sekundární? indol je dusíkatá sloučenina, jeho zařazení mezi sirné sloučeniny není správné, byly míněny nějaké deriváty?**
  - dělení dle literatury:
  - Primární (preventivní) enzymatické antioxidanty: ty co přímo reagují s reaktivními kyslíkovými sloučeninami, např. potlačují jejich tvorbu – glutathion peroxidasa, superoxid dismutasa
  - sekundární enzymatické antioxidanty: tzv. redukující enzymy – enzymy regenerující oxidované formy nízkomolekulárních antioxidantů (glutathion reduktasa, askorbátreduktasa) a enzymy udržující redukční prostředí (glukosa-6-fosfátdehydrogenasa)
  - indol: indoly – např. některé glukosináláty odvozené od indolu (glukobrasicin)
- 2. Str. 11 ve schématu reakci glutathionu a hydroperoxidu má být jako katalyzátor uvedena glutathion-peroxidáza (Murray R.: Harperova ilustrovaná biochemie, 2009), v textu je tento enzym uveden správně látka označená jako organický hydroxid (ROH) je v organické chemii alkohol**
  - chybně zapsaný enzym, místo glutathion reduktasy má být uveden glutathion peroxidasa
  - v souvislosti s mechanismem účinku glutathionu je organický hydroxid uváděn v některých literárních zdrojích jako ROH
- 3. str. 18 ochrana rostlin proti patogenům a plísním se nedá vysvětlit funkcí polyfenolů jako UV filtru, to vymezení funkcí není úplně přesně definované anthokyaniny působí na opylující hmyz jako atraktant, ne stimulant**



- je to nepřesná formulace
- ...oxidačnímu stresu a fungují jako UV filtr...
- Anthokyany působí jako atraktant

**4. str. 19 ve výčtu tzv. civilizačních chorob je uvedena cukrovka, toto tvrzení zejména u cukrovky 1. typu není přesné**

- ano, je to nepřesné tvrzení, byl tím myšlen diabetes 2. typu.

**5. str. 27 butylovaný hydroxytoluen: syntetický antioxidant BHT (E 321) je opravdu uváděn pod názvem butylhydroxytoluen, v práci by bylo vhodné také uvést jeho systematický název: 2,6-di-*tert*-butyl-4-methylfenol**

- ano, název mohl být v práci takto zapsán, nicméně všechny polyfenolické látky v práci jsou uváděny pouze triviální názvy

**6. str. 39 v uvedení extrakčních metod: extrakce podle Soxhleta nebo extrakce v Soxhletově ekstraktoru, každopádně velké písmeno**

- je to nepřesná formulace, byla myšlena extrakce v Soxhletově ekstraktoru.

**Dotazy k obhajobě:**

**1) Flavonoidy se přirozeném materiálu vyskytují vesměs v tzv. glykosidické formě. Co znamená a má tato forma výskytu nějaký vliv na chování flavonoidu? Za jakých podmínek dochází nejčastěji k rozštěpení glykosidu?**

Odpověď: Glykosidická vazba je vazba mezi necukernou (aglykonickou) a cukernou částí. Zásadním způsobem ovlivňuje chování látky. Např. kvercetin je relativně nepolární a těžko přechází do vody. Glykosidace výrazně zvyšuje polaritu a do určité míry může mít i vliv na antioxidační působení. Ke štěpení může docházet jednak chemicky (např. v kyselém prostředí), enzymaticky (např. během fermentace potravin či v trávicím traktu) i za vysokých teplot při výrobě potravin.

**2) U polyfenolů je jako jeden z nejdůležitějších účinků uváděn pozitivní vliv na rozvoj aterosklerózy. Toto onemocnění stojí za vznikem řady závažných chorob, jako například infarkt a mozková mrtvice. Jaká je role polyfenolických antioxidantů ve vývoji těchto onemocnění?**

Odpověď: Role těchto AO je pozitivní, tzn., že snižují riziko vzniku těchto onemocnění. Santhakumar et al. (2018) uvádí, že polyfenoly příznivě působí proti vzniku aterosklerózy několika mechanismy, zejména zlepšují poměr HDL/LDL ve prospěch HDL a také snižují celkový cholesterol. Dále mají polyfenoly protizánětlivé a antioxidační účinky, čímž odstraňují negativní působení volných radikálů.



Oponentka: prof. MVDr. Lenka Vorlová, Ph.D.

- 1. na str. 22 se uvádí, že antokyanidiny jsou obsaženy ve stovkách až tisících mg/kg v borůvkách a dalším drobnoplodém ovoci, může autor konkretizovat?**
  - Zde záleží na druhu a agroekologických podmínkách – světlo, déšť, živiny, odrůda
  - Obsah antokyanů
    - o Bez černý: 6030 až 12650 mg/kg čerstvé hmotnosti
    - o Brusnice borůvka: 1400 až 2240 mg/kg čerstvé hmotnosti
    - o Rybíz černý: 265 až 1040 mg/kg čerstvé hmotnosti
    - o Rybíz zelený: 35 až 60 mg/kg čerstvé hmotnosti
    - o Rybíz zelený 0 mg/kg
  
- 2. Může autor specifikovat, zda-li se liší obsah v odrůdách zahradních oproti lesním (např. maliny, ostružiny), které ve výčtu uvedeny nejsou.**
  - Obecně existují mezidruhové rozdíly, které jsou velké. Dle studie Veberic et al. (2015), kteří studovali obsah antokyanů u celkem 19 pěstovaných a volně rostoucích druhů bobulovitého ovoce, nebyly nalezeny významné rozdíly.
  
- 3. Na str. 38 se zmiňuje skutečnost, že „konzumace příliš vysokých dávek polyfenolů by mohla lidskému zdraví škodit“. Může autor rozvést?**
  - *In vivo* a *in vitro* studie poukazují na hepatotoxický vliv konzumace potravinových doplňků bohatých na polyfenoly. Tyto účinky jsou však pozorovány při nereálných koncentracích (tisíce mg/den).
  
- 4. Může autor kriticky zhodnotit metody TBARS, příp. další stanovení MDA, zejména z hlediska možných falešných reakcí?**
  - Jako mnoho ostatních spektrofotometrických metod i tato trpí na určitou nepřesnost stanovení. S thiobarbiturovou kyselinou mohou reagovat i jiné aldehydy (např. 4-hydroxynonenal; sekundární produkt oxidace lipidů), ale i s jinými látkami, např. některými sacharidy, které mohou poté nadhodnocovat výsledek. Koncentraci MDA lze stanovit i pomocí HPLC, nicméně tato metoda je velmi pracná (časově i finančně), na druhou stranu však přesná.
  
- 5. Může autor specifikovat rozdíl v obsahu antioxidantů v cibulové slupce v rámci meziroční produkce?**
  - V rámci disertační práce toto nebylo sledováno a zatím nebyla ani publikována práce, která by byla na tuto problematiku zaměřena. Meziroční srovnání byly zaměřené na koncentraci glukosidů v cibulové dužnině.
  
- 6. Jaká je stabilita extraktů z cibulových slupek v rámci skladování?**
  - Stabilita látek v extraktech nebyla sledována. V cibulových slupkách jsou látky stále v rámci jednoho roku.



7. **Autor konstatuje, že použití extraktu z cibulových slupek je v praxi těžko použitelné, jaká je tedy představa autora o praktickém využití výsledků práce?**
- Výroba extraktů vyžaduje technologické zařízení, ve kterém je možné výluh vyrobit. Využitelnost cibulových slupek v praxi je obecně závislá především na tom, zda by měly např. velké kořenářské firmy zájem cibulové slupky využívat a zpracovávat je do podoby mouky (prášku).
8. **V in vivo experimentu, týkajícího se obohaceného chleba a jeho vlivu na obsah volných radikálů a antioxidační aktivitu v krvi bylo zařazeno 14 osob. Opravdu se autor domnívá, že na základě těchto výsledků je možno získat data k vyslovení správných závěrů?**
- Studie byla prováděna na zdravých a mladých lidech, tzn., jiné výsledky mohou být získány u starších, obézních či nemocných osob. Počet subjektů není výjimkou v rámci takovýchto intervenčních studií. Mnohé práce, zaměřené zejména na farmakokinetiku, využívají i méně subjektů.
9. **Autor v sumárním závěru celé práce konstatuje, že „pomocí HPLC-MS/MS analýzy bylo zjištěno, že se v cibulových slupkách vyskytují látky, které doposud nebyly v jiných rostlinách detekovány. Jde o 4 druhy dimeru kvercetinu a jeden trimer. Navíc bylo zjištěno, že během tepelného opracování obohacené potraviny dochází k jejich rozkladu, což doposud ve vědecké literatuře popsáno nebylo“. Z takto uvedeného textu vyplývá, že ve výsledném produktu je obsah kvercetinu minimální, avšak jinde autor uvádí, že „dochází pouze k rozkladu glykosidů kvercetinu i jeho dimerů a trimeru. Kvercetin samotný je dostatečně tepelně stabilní a zůstává i v hotovém upečeném výrobku“.**
- Deriváty kvercetinu se během pečení rozkládaly na jejich základní stavební kámen, kvercetin, tzn., že se jejich rozpadem navyšovala koncentrace kvercetinu v hotovém výrobku, což naznačuje jeho tepelnou stabilitu.





# Zápis z obhajoby disertační práce

## Ing. Jana Bedrníčka

V 11:10 byla zahájena obhajoba disertační práce

- předseda zkušební komise prof. Tříška zahájil jednání představením studenta přečtením jeho životopisu.
- prof. Tříška přečetl stanovisko školícího pracoviště (KKZP, vypracováno doc. Ing. Pavlem Smetanou).
- Vedoucí školitelka doc. Samková přečetla stanovisko školitele na studenta.
- Poté student prezentoval (cca. 20 min.) svou disertační práci.
- Po ukončení prezentace přečetli oponenti posudky na disertační práci. Posudek nepřítomné doc. Dadákové přečetl prof. Tříška.
- poté student odpověděl na dotazy v posudcích

Vědecká rozprava:

prof. Vorlová: čím se bude student zabývat v budoucnu?

- odborná činnost bude pravděpodobně zaměřena stále na využívání odpadů jako zdroje biologicky aktivních látek vhodných pro potravinářství, zejména na cibulové slupky

doc. Kernerová: kde student získával cibulové slupky?

- cibulové slupky pro výzkumné účely byly odebírány přímo od pěstitele VITAL Czech s.r.o., který je shromažďoval během třídění před expedicí cibulí ze skladů

doc. Bárta: jak se chemicky lišily odpadní cibulky od cibulových slupek?

- malé cibulky mají kvercetin ve formě glykosidů, zatímco ve slupkách převažuje kvercetin volný či jeho dimery a trimer. Dále ve slupkách nejsou přítomny senzory aktivní sírné látky zodpovědné za typické cibulové aroma.

prof. Tříška: jaké jsou doporučené dávky kvercetinu?

- obecně u polyfenolů dávky do 100 mg/porci jídla jsou považovány za dostatečné množství. Konkrétní množství kvercetinu pravděpodobně stanoveno není. Při vysokých dávkách (v řádu tisíců mg/den) však hrozí prooxidační působení a také negativní ovlivnění jater. Tyto dávky z potravin jsou však nereálné.



prof. Tříška: jaké směry výzkumu ohledně cibulových slupek má student naplánované?

- zatím by bylo zajímavé věnovat se teplotní stabilitě jednotlivých látek během zpracování potravin, popřípadě jejich izolace a podrobnějšímu zkoumání.

prof. Tříška: dal by se čistý extrakt z cibulových slupek využít jako potravinový doplněk?

- v případě využití extraktu jako potravinového doplňku by mohl nastat problém během vstřebávání derivátů kvercetinů ze střev do krevního řečiště, protože samotný kvercetin je poměrně nepolární a jeho dimery či trimer je ještě více nepolární a to by snižovalo biodostupnost těchto látek. V tom případě by bylo vhodné využít nějaký nosič, který by vstřebávání podporoval.

Zápis proveden:

V Českých Budějovicích 1. 10. 2020

doc. Ing. Jan Bárta, Ph.D.





## PROTOKOL O OBHAJOBĚ DIZERTAČNÍ PRÁCE DSP

**Jméno studenta:** Ing. Jan BEDRNÍČEK  
**Narozen(a):** 21. 9. 1991 v Klatovech  
**Studijní program:** Zootechnika  
**Studijní obor:** Zoohygiena a prevence chorob hospodářských zvířat  
**Forma studia:** Prezenční  
**Školící pracoviště:** KKZP ZF JU v Č. Budějovicích  
**Datum a místo konání zkoušky:** 1. 10. 2020, ZF JU v Českých Budějovicích  
**Zkušební termín č.:** 1.

**Název disertační práce:**

**Obsah antioxidantů v surovinách a jejich stabilita v obohacených potravinách v závislosti na technologii výroby**

**Výsledek obhajoby:**

Prospěl (a)

Neprospěl (a)

**Zkušební komise:**

**Podpis:**

<b>Předseda:</b>	prof. Ing. Jan Tříška, CSc.; CVGZ AV ČR, Brno	
<b>Členové:</b>	prof. MVDr. Lenka Vorlová, Ph.D.; VFU Brno, FVHE (oponent)	
	doc. Ing. Jan Bárta, Ph.D.; ZF JU v Č. Budějovicích	
	doc. Ing. Eva Dadáková, Ph.D.; ZF JU v Č. Budějovicích (oponent)	DMUVEN
	doc. Ing. Jaroslav Čítek, Ph.D.; ČZU v Praze, FAPPZ	J. Čítek
	doc. Ing. Naděžda Kernerová, Ph.D.; ZF JU v Č. Budějovicích	Kernerová
	doc. Ing. Milan Podsedníček, CSc.; VÚPP Praha	DMUVEN
<b>Oponent:</b>	doc. Ing. Rudolf Ševčík, Ph.D.; VŠCHT v Praze	
<b>Školitel:</b>	doc. Ing. Eva Samková, Ph.D.; ZF JU v Č. Budějovicích	
<b>Specialista:</b>	doc. Ing. Pavel Smetana, Ph.D.; ZF JU v Č. Budějovicích	





## OBHAJOBA DIZERTAČNÍ PRÁCE DSP PROTOKOL O HLASOVÁNÍ

**Jméno studenta:**

**Ing. Jan BEDRNÍČEK**

**Narozen(a):**

21. 9. 1991 v Klatovech

**Studijní program:**

Zootechnika

**Studijní obor:**

Zoohygiena a prevence chorob hospodářských zvířat

**Forma studia:**

Prezenční

**Výsledek hlasování:**

Počet členů komise: 7

počet přítomných členů komise: 5

počet platných hlasů: 5





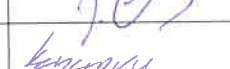

kladných: 5

záporných: 0

počet neplatných hlasů: 0

**Zkušební komise:**

**Podpis:**

<b>Předseda:</b>	prof. Ing. Jan Tříška, CSc.; CVGZ AV ČR, Brno	
<b>Členové:</b>	prof. MVDr. Lenka Vorlová, Ph.D.; VFU Brno, FVHE ( <b>oponent</b> )	
	doc. Ing. Jan Bárta, Ph.D.; ZF JU v Č. Budějovicích	
	doc. Ing. Eva Dadáková, Ph.D.; ZF JU v Č. Budějovicích ( <b>oponent</b> )	
	doc. Ing. Jaroslav Čítek, Ph.D.; ČZU v Praze, FAPPZ	
	doc. Ing. Naděžda Kernerová, Ph.D.; ZF JU v Č. Budějovicích	
	doc. Ing. Milan Podsedníček, CSc.; VÚPP Praha	

