

**Oponentský posudek**  
**na doktorskou disertační práci**  
**Ing. Veroniky Bártové**

Studium bílkovin brambor (*Solanum tuberosum* L.) – možnosti jejich izolace a využití

Školitel: doc. Ing. Vladislav Čurn, PhD.  
Školitel specialista: Ing. Jan Bárta, PhD.

Oponent: prof. Ing. Stanislav Kužel, CSc.  
Jihočeská univerzita v Českých Budějovicích  
Zemědělská fakulta

České Budějovice 29.5. 2008

Paní **Ing. Veronika Bártová** předkládá disertační práci na téma: **„Studium bílkovin brambor (*Solanum tuberosum* L.) – možnosti jejich izolace a využití“**. Její práce navazuje na výzkumné tradice Katedry rostlinné výroby a Biotechnologického centra Zemědělské fakulty Jihočeské univerzity v Českých Budějovicích, které v oblasti výzkumu brambor a v oblasti biotechnologického výzkumu bílkovin dosáhly významných výsledků.

V současné době v zemědělské výrobě patří mezi priority důraz na zvyšování kvalitativních parametrů produkce. Při jejím zpracování je důraz kladen na komplexnost využití suroviny a bezodpadovost technologických výrobních postupů. Nabízí se možnost izolace a využití bílkovin obsažených v hlízové vodě brambor jako odpadu z výroby škrobu.

Význam brambor je spojen zejména s obsahem škrobu. Bílkoviny v hlízách brambor patří nutričně mezi nejkvalitnější bílkoviny rostlinného původu a vzhledem k vysoké konzumaci hlíz je jejich příjem v potravě významný.

Poslední práce zabývající se biochemickými vlastnostmi bílkovin brambor ukazují, že jejich význam nemusí v budoucnu spočívat jen v oblasti výživy, ale v jejich využití v potravinářském, kosmetickém či farmaceutickém průmyslu a v biotechnologických aplikacích. Využití tohoto potenciálu je podmíněno získáním izolátů bílkovin, např. významné patatinové frakce, či inhibitorů proteáz, karboxypeptidáz a jiných frakcí.

Cílem předložené práce je rozšíření znalostí o kvantitativních a funkčních vlastnostech hlízových bílkovin druhu *Solanum tuberosum* L. Studované téma, zabývající se těmito problémy, považuji za velmi aktuální.

Práce je pečlivě zpracovaná. Je napsána jak v jazyce českém tak i anglickém. Je zdařile představena v šesti kapitolách. Pozitivně hodnotím použitý způsob konstrukce, především formulaci kapitoly „Přehled získaných výsledků“, kde překladatelka uvádí - jako autorka či spoluautorka s jasným vymezením podílu (viz prohlášení), potvrzeným spoluautory - 5 prací již publikovaných, přijatých do tisku, odeslaných k oponentnímu řízení nebo

připravených pro odeslání k oponentuře do vědeckých časopisů s impaktem či bez impaktu.

V kapitole Úvod autorka uvádí čtenáře do problematiky práce a seznamuje ho s významem zvoleného tématu a nastiňuje směr výzkumného řešení.

V druhé části předkládá jasně a srozumitelně definované cíle disertační práce. Nejprve obecně a následně v podrobné specifikaci osmi jednotlivých dílčích cílů zformulovaných tak, aby celkové cíle práce byly beze zbytku naplněny. Zde autorka přesvědčivě předvedla, vycházejí ze studia světové literatury, schopnost zhodnocení současného stavu poznání a logické formulace jednotlivých dílčích cílů k naplnění výzkumné hypotézy a splnění požadavku disertační práce z pohledu přínosu vědecké novinky.

*Literární přehled*, tvořící jádro českého textu práce, je rozepsán na 34 stranách textu a vychází ze 154 citací převážně zahraničních zdrojů. Použitá literatura zahrnuje k tématu publikované původní práce nejen starší (77 do roku 1995), ale především publikace novější (90 z let 1996 až 2008). Autorka čerpala především z vědecké impaktové literatury. Jednotlivé kapitoly literární rešerše na sebe logicky navazují a jsou vzájemně vyvážené. Předkladatelce se podařilo zachytit nejvýznamnější část prací dosud publikovaných ke studovanému problému.

V části „Přehled získaných výsledků“ autorka předkládá 5 kompletních publikací, z nichž první, zabývající se antifungálními proteiny rostlin – jejich klasifikací, charakteristikou a možnostmi jejich využití, byla již publikována v roce 2006 v čs. impaktovém časopise *Chemické listy* (IF<sub>2006</sub> 0,431). Tato velmi zdařilá publikace byla již oponována dvěma nezávislými oponenty, proto ji nehodnotím. V druhé práci předložené v této kapitole s názvem: „Patatin, the major protein of potato (*Solanum tuberosum* L.) tubers, and its occurrence as genotype effect: processing versus table potatoes“ autorka porovnála obsahy patatinu v pěstovaných 20 odrůdách stolních a 20 odrůdách průmyslových

brambor z pohledu jak jejich genotypové variability, tak z pohledu vlivu podmínek jejich pěstování ve třech klimaticky odlišných letech 2003-2005. Tato pěkná publikace byla odeslána k oponentnímu řízení do impaktového časopisu *Czech Journal of Food Science* (IF<sub>2006</sub> 0,387). Autorce bych doporučil odstranit nesrovnalosti na str. 5 v kapitole „3.2 Patatin content“ doporučuji opravit hodnotu minima ve větě: .... Patatin content in PPC tuber dry matter ranged from a minimum value of 0,80 /správně viz tabulka 4 str. 15 má být 0,52/ (cultivar Kuras, year 2005) .... a překlepy v tabulce 2 na str. 14 (zaměnit velká písmena A,B,C,D, E, F za malá a,b,c,d,e,f /pro rok 2004/).

Následuje publikace přijatá do tisku v roce 2007 v impaktovém časopise *Journal of Food Process Engineering* (IF<sub>2006</sub> 0,646) s názvem: „Effect of low-molecular additives on precipitation of potato fruit juice proteins under different temperature regimes“, kde předkladatelka v souladu s dílčími cíli studovala vliv dvou minerálních kyselin (HCl, H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub>), dvou organických kyselin (octové a citronové), čtyř organických rozpouštědel (methanol, ethanol, 2-propanol a aceton) a tří anorganických solí (ZnCl<sub>2</sub>, FeCl<sub>3</sub>, FeSO<sub>4</sub>) v kombinaci se dvěma teplotními režimy 0°C a 22 °C na množství vysrážených bílkovin z hlízové vody brambor a zpětnou rozpustnost bílkovinných frakcí. K pěkné kompaktní práci mám drobné připomínky spíše formálního charakteru jako návod k odstranění nepřesností. V abstraktu str. 1 druhý řádek - překlep 2-propano má být 2-propanol. Obrázek č. 1 na str. 8 - došlo k záměně grafů. V práci je uveden 2x graf 1b) effect of organic solvents a chybí graf 1c) effect of metal ions. Obrázek 2 str. 11 - překlep v části 2b ve slově acetic acid.

V další předložené publikaci připravené k odeslání do časopisu *Journal of Agricultural and Food Chemistry* (IF<sub>2006</sub> 2,322) s názvem „Chemical composition and biochemical properties of protein concentrates isolated from potato fruit juice by ethanol and FeCl<sub>3</sub> precipitation“ autorka předkládá komplexní studii chemického složení a biochemických vlastností proteinových

koncentrátů z hlízové vody brambor získaných při použití etanolu a  $\text{FeCl}_3$  ve srovnání s tepelnou koagulací.

Autorce doporučuji opravit drobné překlepy (optimized str.4, ř. 15; absolute str.4, ř.16; amindes str.11, ř. 19; Precipitační činidlo tab. 1 str. 17 ř.3, Ethnol ř. 7) atd.

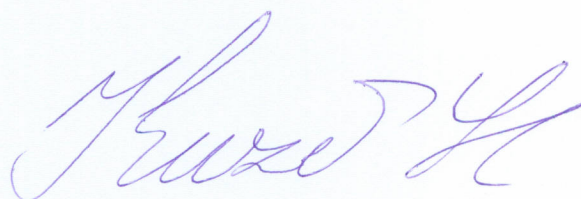
Poslední zde předložená práce s názvem: „Effect of heat treatment on resolubility of potato proteins isolated from industrial potato fruit juice“ je podle sdělení autorky v tisku v časopise *Research in Agricultural Engineering*. K této publikaci nemám připomínek.

Předkladatelka je jedním z autorů patentu PV 2008-41 „Koncentrát hlízových bílkovin brambor s vysokou mírou rozpustnosti a způsob jeho přípravy“. Předložené publikace i patent potvrzují tvůrčí schopnost překladatelky a připravenost k samostatné vědecké práci.

*Závěry* plynoucí z disertační práce jsou jasně formulovány na třech stranách textu a jsou v nich obsaženy nejdůležitější poznatky, které byly při studiu bílkovin brambor získány.

Dovoluji si zadat předkladatelce položit několik otázek: Jakým způsobem ovlivňují půdně klimatické podmínky a hnojení dusíkem kvalitu a množství hlízových bílkovin brambor? Zamýšlela jste se nad ekonomikou případné izolace bílkovin z hlízové vody brambor? Jaké je možné využití těchto izolátů bílkovin?

Disertační práce Ing. Veroniky Bártové má nepochybně požadovanou úroveň. Drobné nedostatky nesnižují jinak velmi dobrou kvalitu práce. Předložená práce nejen splnila, ale i překročila stanovené cíle. Přinesla řadu nových poznatků. Její význam pro další rozvoj vědy je nesporný. Doporučuji, aby práce byla přijata k obhajobě a po jejím úspěšném obhájení byl Ing. Veronice Bártové udělen akademický titul „PhD“.



## Oponentský posudek disertační práce

**Autorka:** Ing. Veronika Bártová

**Název:** Studium bílkovin brambor (*Solanum tuberosum* L.) – možnosti jejich izolace a využití

**Pracoviště:** Jihočeská univerzita v Českých Budějovicích, Zemědělská fakulta

**Oponent:** Doc. Ing. Jaroslav Prugar, DrSc.

Předložená disertační práce Ing. Bártové má téma, které je aktuální jak z vědeckého hlediska, tak i pro škrobářenské odvětví, neboť přispívá k řešení problematiky odstraňování negativních vlivů odpadních vod na životní prostředí. Naopak uvádí možnosti využití hlízových vod v potravinářské sféře.

Lze říci, že disertace zahrnuje oba tyto stěžejní aspekty. Vychází z poznatků víceleté výzkumné činnosti řešitelského kolektivu, do něhož byla doktorandka plně zapojena. Svědčí o tom i celá řada publikací z poslední doby v zahraniční i domácí odborné literatuře, kde Ing. Bártová (dříve Heřmanová) figuruje pravidelně mezi autory. Týká se to poznatků získaných v rámci řešení projektů NAZV, MSM a GA ČR. Vzhledem k tomu, že ve funkcích oponenta a recenzenta jsem byl průběžně seznamován s výsledky, mohu konstatovat, že práce byla velmi kvalitní a úspěšná. Zmíněná řada publikací to potvrzuje.

Celkový dojem z oponované disertační práce je dobrý. Částečně má podobu vědecké monografie, kterou také tandem Bárta – Bártová začátkem roku 2008 zpracoval. O dalším osudu této publikace by bylo vhodné se v průběhu oponentního řízení zmínit. Diskusi očekávám i k formální stránce předložené práce.

**Úvod** (str. 8) je stručný, ale výstižný. Přímě k tématu, tj. k využití bílkovin bramborových hlíz, se víže třetí odstavec věnovaný patatinové frakci. Z obsahu vypadl nedopatřením souhrn v češtině. Samotná anglická verze nemůže být náhradou.

Navazující **cíle práce** (str.9) jsou přesně formulované v osmi bodech. Při obhajobě práce žádám doktorandku, aby ze svého pohledu informovala komisi o tom, jak byly plněny.

Kladně hodnotím a přijímám **prohlášení** autorky (před anglickým summary) o její roli při přípravě v disertaci citovaných publikací v rámci řešitelského kolektivu. Mělo by to být součástí každé disertace založené na výsledcích pracovních kolektivů. Eventuální „pátrání“ oponentů jaký podíl měl autor se pak stává bezpředmětným.

Na chuť jsem nepřišel dalšímu členění práce. **Přehled získaných výsledků** (jinak Experimentální část) je alternován přílohami článků (5), z nichž jen jeden byl již uveřejněn v Chem. Listech, ostatní jsou ve stádiu „redakčně přijaté, připravené, připravené k odeslání“. Vzhledem k tomu, že jde o jádro celé práce, těžko lze takto nahradit „klasické“ třídění experimentální části na subkapitoly metodiky (pokusný materiál, aplikované analytické metody atd.), vlastní výsledky, jejich diskusi a závěry, doporučení pro další vědeckou práci na tomto úseku, jakož i pro praxi, v tomto případě genetickou-šlechtitelskou i potravinářskou, především škrobářenskou. Soubor dosud neuveřejněných a tedy ani nezlektorovaných článků – navíc v cizím jazyce – nemůže být dostatečnou náhradou, jakou by byly event. separáty už hotových prací. Předpokládám, že disertační práce bude ještě v tomto směru doplněna.

Z použité formy prezentované výsledkové části pak pramení nepřehlednost v seznamech použité literatury. V „generálním“ seznamu na str. 38 – 43 nejsou citovány všechny práce z jednotlivých rukopisů připravovaných článků. Jako příklad z mnohých uvedu publikaci WILHELM, KEMPF (1977) na straně 15/IV.3. Patří k minimálnímu počtu využívaných německých prací a je citována správně v originále. Proč ne všechny? Jak je to např. s citací KNORR (1978) tamtéž na str. 13/IV.3? Do zmatení nepřispívá kladně ani seznam v autoreferátu (je tam třeba doplnit název disertace!) na str. 14 – 17. Separátní stránkování článků ztěžuje orientaci v textu.

Chválím zařazení **seznamu použitých zkratk a symbolů** (str. 122), některé by se slušelo v textu blíže vysvětlit.

Připomínky k formálním nedostatkům jsou míněny jako doporučení ke zvýšení úrovně jinak dobře zpracované práce. Kladně posuzuji samotný průběh řešení, metodiku a způsob zpracování získaného materiálu. Podrobně jsem tak učinil při průběžném oponování jednotlivých „redakčně upravených zpráv“, s čímž je doktorandka dobře seznámena.

Pro obhajobu předkládám autorce disertační práce ještě k vyjádření čtyři dotazy:

1. Jak a kdy se předpokládá využití získaných poznatků v genetice a šlechtění brambor?
2. - dtto - ve škrobárenství?
3. - dtto - v analytice rostlinných bílkovin pro možnost identifikace a diferenciac odrůd, ověřování čistoty a jednotnosti partií?
4. Jaké možnosti vidí autorka pro trvale udržitelný rozvoj ekologických forem zemědělství v marginálních (horských a podhorských) oblastech a úlohu bramborářství v tomto procesu?

## **Závěr oponenta**

V oponované doktorské disertační práci Ing. Veroniky Bártové se problematika odpadních vod ve škrobárenství řeší z obou základních aspektů, tj. jednak ochrany životního prostředí a jednak možnosti dalšího praktického využití určitých bílkovinných frakcí. Přináší řadu poznatků teoretické povahy, které jsou blízké především šlechtitelské praxi brambor. Autorka vychází z poznatků získaných víceletým řešením výzkumných projektů, týkajících se dané problematiky. Do spolupráce na těchto projektech byla plně zapojena, o čemž svědčí mj. i prezentovaný soubor publikací z dílčích výsledků řešitelského kolektivu.

Ing. Bártová prokázala předložením své disertace, že má smysl pro vědeckou práci, umí experimentální materiál nejen získávat, ale i zpracovat a prezentovat. Její poznatky jsou cenné jak pro další vědecké aktivity v daném úseku rostlinné biochemie, tak i pro praktické využití v potravinářství.

Vycházejí z výše uváděných skutečností a s uvážením celkově vysokých pracovních aktivit Ing. V. Bártové, doporučuji přijmout její disertační práci k obhajobě před příslušnou komisí a po jejím úspěšném průběhu jí udělit titul PhD.

Praha červen 2008

Doc. Ing. Jaroslav Prugar, DrSc.

# OPONENTSKÝ POSUDEK

## Disertační práce

Ing. VERONIKA BÁRTOVÁ

**Studium bílkovin brambor (*Solanum tuberosum* L.)  
- možnosti jejich izolace a využití**

Oponent: Doc. Ing. Miroslav Jůzl, CSc.  
Ústav pěstování, šlechtění rostlin a rostlinolékařství  
AF - MZLU v Brně

V Brně dne : 20. 5. 2008



Předložená disertační práce, kterou Ing. Veronika Bártová vypracovala na téma: „Studium bílkovin brambor (*Solanum tuberosum* L.) - možnosti jejich izolace a využití“, je po teoretické i praktické stránce novým, velmi aktuálním a hodnotným dílem, významným pro rozvoj vědního oboru a využitelným v budoucnosti hlavně v provozech zemědělských podniků, zabývajících se výrobou škrobu z brambor. Hlavním cílem práce bylo rozšíření znalostí o kvantitativních a funkčních vlastnostech hlízových bílkovin bramboru, především s ohledem na možnosti jejich izolace a následné využití bílkovinných koncentrátů patatinového komplexu, které z hlediska funkčního i kvantitativního představují nejvýznamnější frakci hlízových bílkovin. V práci byly využity dosažené výsledky polních pokusů zakládaných v letech 2003 – 2005 na stanovišti České Budějovice. V průběhu experimentu bylo sledováno 20 průmyslových a 20 konzumních odrůd brambor. Hlízová voda (PFJ) použitá v testech tepelné odolnosti bílkovinných izolátů, byla získána ze škrobárenského provozu Lyckeby Amylex a.s. v rámci polního experimentu vedeného na stanovišti Volyně v roce 2004.

Autorka rozdělila svoji disertační práci celkem do šesti základních kapitol. Práce má celkový rozsah 122 stran textu. V úvodní první části disertační práce autorka vyvozuje na základě nově publikovaných prací správný předpoklad, že význam hlízových bílkovin bramboru nemusí v budoucnosti spočívat jenom v oblasti výživy, neboť disponují celou řadou cenných vlastností využitelných také v potravinářském, kosmetickém nebo i farmaceutickém průmyslu. V této části práce je na str. 8 ve druhém odstavci pouze drobná nepřesnost, kde mělo správně být ... přibližně 1-2 % světové populace trpí nejrůznějšími **potravinovými** alergiemi. K cílům disertační práce ve druhé kapitole nemám závažných připomínek. Autorka zvolila vhodné a realizovatelné cíle. K vlastní metodice práce je možno uvést, že vychází zejména ze schválených metodik tří výzkumných grantových úkolů uvedených na str. 2 a to zejména z grantového úkolu NAZV QF 4030: „Izolace bílkovin brambor z odpadu při výrobě škrobu a sledování vlivu agroekologických faktorů na jejich kvantitativní a kvalitativní variabilitu“ a dále grantového úkolu GAČR 521/03/P036: „Studium vlivu odrůdy na kvalitativní a kvantitativní variabilitu bílkovin patatinového komplexu v hlízách brambor (*Solanum tuberosum* L.)“. Ve čtvrté kapitole na str. 44 autorka uvádí přehled získaných výsledků, které jsou následně zdařilou a netradiční formou uváděny v kompletním znění celkem v pěti oponentovaných vědeckých pracích. Na základě uvedených podkladových materiálů je patrné, že jedna práce již byla publikována v Chemických listech v roce 2006, dvě práce jsou v tisku, jedna práce byla odeslána k oponentnímu řízení a jedna práce je připravena k odeslání. Na str. 3-4 je v části „Prohlášení“ spoluautory potvrzena pravdivost uváděných údajů a dále je uvedena role autorky disertační práce a jejího podílu na přípravě jednotlivých publikací i rukopisů publikací, uvedených v kapitole IV. Přehled získaných výsledků.

K vlastním dosaženým výsledkům disertační práce, které jsou oponovány a částečně již publikovány, nemám závažné připomínky. Autorka na základě dosažených výsledků vyvozuje v podstatě správné závěry, které odpovídají údajům uváděným v tabulkových přílohách. Předložená disertační práce přináší řadu cenných výsledků a nových poznatků, které jsou teoretickým i praktickým přínosem pro pěstitele a zpracovatele brambor, které patří u nás i ve světě stále k nejvýznamnějším pěstovaným polním plodinám.

**K práci mám následující dotazy a připomínky:**

1.) Jaká je komplexní geologicko-pedologická charakteristika pokusného stanoviště v Českých Budějovicích ?

2.) Dále mám dotaz k závěrům práce na str. 120, kde autorka uvádí, že u průmyslových odrůd brambor byl nalezený trend vyšší kumulace celkových bílkovin i bílkovin patatinového komplexu s rostoucí délkou vegetační doby. Jaké bylo z tohoto pohledu kritérium pro výběr v pokusech použitých průmyslových a konzumních odrůd brambor ?

3.) Může autorka konkrétně uvést, co mohlo být příčinou, že se relativní abundace patatinových bílkovin v obsahu celkových bílkovin, pohybovala v poměrně velmi širokém rozpětí 7,16 – 31,29 % a proč měly odrůdy určené pro průmyslové zpracování vyšší schopnost jejich kumulace ?

4.) Jaký je možno očekávat v budoucnosti ekonomický i ekologický přínos dosažených výsledků ve výzkumu separace proteinů z odpadních vod při výrobě škrobu a jejich následném využití ?

Závěrem je možno konstatovat, že předložená disertační práce má nesporně vysokou teoretickou i praktickou hodnotu zejména pro pěstitele a zpracovatele brambor. Je zpracována věcně, srozumitelně a celkově na vysoké vědecké úrovni. Práce přináší řadu nových teoretických i praktických poznatků zvláště pro budoucnost a to ve velmi potřebné oblasti zpracování průmyslových odrůd brambor. Zjištěné výzkumné výsledky autorky jsou aktuální, nové a cenné hlavně pro další výzkumnou práci. Jsou významným zdrojem informací, které v budoucnosti jistě naleznou svoje konkrétní využití i v zemědělské praxi.

Na základě uvedených skutečností proto doporučuji oponentní radě disertační práci Ing. Veroniky Bártové přijmout k dalšímu řízení a po jejím úspěšném obhájení udělit jmenované akademický titul „Doktor“.

V Brně dne: 20.5. 2008

Vypracoval: Doc.Ing. Miroslav Jůzl, CSc.  
Ústav pěstování, šlechtění rostlin a  
rostlinolékařství AF-MZLU v Brně