

Oponentský posudek vypracovaný v rámci habilitačního řízení
Ing. Ivety Hrádkové, Ph.D.,
odborné asistentky na Ústavu mléka, tuků a kosmetiky FPBT VŠCHT Praha,
pro obor **Technologie potravin**

Ve svém oponentském posudku jsem se zaměřil na posouzení předložených dokladů, pedagogické praxe a vědecké způsobilosti uchazečky, zda vyhovují požadavkům daným zákonem č. 111/1998 Sb., o vysokých školách a o změně a doplnění dalších zákonů, ve znění pozdějších předpisů (zákon o vysokých školách), a rámcovým kritériím pro jmenování docentů na VŠCHT Praha podle Směrnice č. A/S/965/15/2018. Dále jsem se zaměřil na zhodnocení úrovně předložené habilitační práce.

Uchazečka předložila Návrh na zahájení habilitačního řízení zpracovaný podle požadavků uvedených v § 72 odst. 2 zákona č. 111/1998 o vysokých školách, který obsahuje všechny předepsané náležitosti. Současně předložila habilitační práci podle odst. 3 písm. b zákona č. 111/1998 Sb. o vysokých školách na téma „**Oxidace lipidů a použití antioxidantů**“. Uchazečka absolvovala v letech 1997 až 2002 VŠCHT v Praze, magisterské studium absolvovala na FPBT, v Ústavu mléka, tuků a kosmetiky obhájila diplomovou práci na téma „Vliv monoacylglycerolového emulgátoru na oxidaci lipidů v emulzích“. V letech 2002 až 2006 pokračovala ve studiu na stejné škole, fakultě i ústavu v rámci doktorského studijního programu a obhájila úspěšně doktorskou disertační práci na téma „Oxidace lipidů v emulzích“. V letech 2005 až 2006 působila v Ústavu mléka, tuků a kosmetiky jako odborná pracovníce a od roku 2016 dosud jako odborná asistentka.

Pokud jde o pedagogickou činnost, uchazečka vyučuje od akademického roku 2012/2013 předmět „Základy kosmetiky pro bakalářský studijní program“ a podílí se na výuce předmětu „Chemie a technologie kosmetiky“ a předmětu „Výroba potravin a nutriční hodnota“ v magisterském studijním programu. Významný podíl její pedagogické činnosti je dlouhodobě zaměřen také na laboratorní výuku v magisterském studijním programu (Technologický projekt, předdiplomní laboratoř oboru technologie potravin a laboratoř Biotechnologie léčiv). Významným inovačním přínosem pro pedagogickou práci bylo nesporně zavedení nového předmětu „Základy kosmetiky“ pro bakalářský studijní program se zaměřením na chemii a technologii kosmetických přípravků a používání obnovitelných surovin, zejména rostlinných, a vypracování úlohy „Příprava a analýza kosmetického výrobku nebo tekutého detergentu“ v rámci laboratoře Technologický projekt s cílem naučit studenty, jak postupovat při přenesení laboratorně vyvinutého výrobku do poloprovozního a provozního měřítka v plánované technologické hale. Uchazečka je autorkou učebního textu „Návody pro laboratoř Technologický projekt“ z roku 2012 (nelektorováno, elektronická forma) a spoluautorkou učebního textu „Výroba potravin a nutriční hodnota“, vydaného VŠCHT v Praze v roce 2016 (lektorováno, papírová forma). Má zkušenosti s vedením studentů, byla vedoucí úspěšně obhájených 19 bakalářských prací a 15 úspěšně obhájených diplomových prací, v současné době je školitelem specialistou doktorské disertační práce na téma „Antimikrobiální a mikrobistatický účinek derivátů fenolových kyselin“.

Vědecká aktivita uchazečky je doložena 19 vědeckými pracemi publikovanými v angličtině v impaktovaných časopisech v rozmezí let 2004 až 2020 s vykázanou sumou 183 citací. Je autorkou kapitoly „Kosmetika“ v dále citované knize (Hrádková I.: Kosmetika. V knize:

Vzorkování potravin a předmětů běžného užití, Helán V. ed., str. 129-136. ISBN: 978-80-260-8065-7. 2 THETA ASE, s.r.o., Český Těšín, 2015). Spolu s 67 pracemi publikovanými ve sbornících z konferencí má uchazečka celkem 87 publikací. Na mezinárodních konferencích v zahraničí přednesla uchazečka osobně 4 přednášky a byla spoluautorkou 18 přednášek a posterů. Na konferencích v České republice přednesla osobně 29 přednášek a byla spoluautorkou 27 přednášek. Aktivně pracovala jako spoluřešitelka 7 domácích grantů. Podrobné údaje o publikacích, o přednáškách na konferencích a o grantech jsou uvedeny v dokumentu „Návrh na zahájení habilitačního řízení“, který uchazečka předložila v požadovaném rozsahu.

Technická a realizační činnost zahrnuje spoluautorství 3 českých patentů, spoluautorství 2 ověřených realizovaných technologií (Technologie zakysaných výrobků s omezeným uvolňováním syrovátky – Bohemik, a.s., Opočno, 2013 a Vývoj ochucených olejů a octů se zdravotním benefitem – Delimax, a.s., Hodonín, 2013) a dále spoluautorství 5 užitečných vzorů v období 2014 – 2019.

Pokud jde o odborně-společenskou činnost související s oborem, je aktivní členkou České společnosti chemické, odborné skupiny pro tuky, detergenty a kosmetickou chemii, a jejím prostřednictvím i členem evropské organizace EURO FED LIPID (European Federation for the Science and Technology of Lipids) a členkou výboru Kosmetologické společnosti České republiky. Podílela se na přípravě a organizaci čtyřech mezinárodních konferencí o olejích a tucích v období 2011 - 2015 a jedné mezinárodní kosmetologické konference v roce 2019.

Uchazečka získala cenné zkušenosti v oblasti zahraniční spolupráce: STU Bratislava – dlouhodobá spolupráce, výměnný pobyt studentů; University of Alberta, Canada – vedení studentů v rámci výměnného pobytu (2012); Instituto Superior Técnico, Lisboa, Portugal – výměnný pobyt, diplomová práce (2014); ESCOM Chimie, Compiègne, France – pobyt 1 týden, přednášky ze základů kosmetiky v letní škole (2019).

Základem předložené habilitační práce Ing. Ivety Hrádkové, Ph.D., na téma „**Oxidace lipidů a použití antioxidantů**“ je 10 autorských a spoluautorských vědeckých prací přímo souvisejících s tematikou habilitační práce, publikovaných v impaktovaných časopisech s recenzním řízením. Habilitační práce tvoří tematický celek, je logicky rozčleněná do 7 kapitol. Práce začíná teoretickou částí popisující oxidaci nenasycených mastných kyselin jak tripletovou, tak singletovou formou kyslíku (autooxidace, fotooxidace) s uvedením konkrétních příkladů průběhu oxidace kyseliny olejové, linolové a linolenové. Dále jsou přehledně popsány některé důležité reakce, které probíhají souběžně s oxidací (geometrická a polohová izomerace a polymerace) a které po oxidaci následují (např. cyklizace, vznik těkavých látek s nižší molekulovou hmotností a oxypolymerace). Jsou vysvětleny faktory, které ovlivňují údržnost lipidů v potravinách ve snaze zabránit vzniku produktů, které nejsou senzorycky přijatelné a mohou být potenciálně zdraví škodlivé. Pro informaci je v práci uvedena aktuální světová produkce rostlinných olejů v období 1980 až 2019, z které lze vyčíst trendy vývoje v dalších letech. Uchazečka neopomněla charakterizovat analytické metody pro stanovení primárních a sekundárních produktů oxidace lipidů, ani zrychlené instrumentální metody pro stanovení oxidační stability lipidů a možnosti predikce údržnosti výrobků s obsahem lipidů. Protože výsledky publikací, na jejichž základě byla habilitační práce zpracována, mají praktický význam pro technologii výroby a systémy kontroly jakosti, je specifikace požadavků na oleje a tuky v potravinářském průmyslu včetně používaných mezinárodních standardů pro kontrolu jakosti důležitá. V závěru habilitační práce jsou popsány faktory, které ovlivňují rychlost a rozsah oxidace lipidů ve výrobcích (typ oleje - zastoupení mastných kyselin, obsah přirozeně se vyskytujících antioxidantů, typ výrobku – role

mezifázového rozhraní, vliv emulgátoru, vlastnosti disperzních soustav, použití inertní atmosféry, obalové materiály). V této souvislosti je diskutován význam použití antioxidantů, jejich rozdělení a vlastnosti. Při zkoumání různých fenolových kyselin a jejich alkylesterů bylo zjištěno, že butylestery fenolových kyselin vykazovaly též antibakteriální účinek vůči testovaným mikroorganismům *Saccharomyces cerevisiae* a *Bacillus cereus*. Zájem o tuto práci (poř. číslo 7 v seznamu příloh) se nepochybně projevil i počtem citací (102).

Teoretická část habilitační práce a komentář k publikovaným výsledkům vědeckých prací v příloze habilitační práce jsou zpracovány ucelenou a srozumitelnou formou, jsou podloženy rozsáhlou literární rešerší obsahující 100 citovaných pramenů a vhodně doplňují výsledky a formulované závěry v přiložených autorských a spoluautorských publikacích uchazečky. Takto zpracovaná habilitační práce má jasnou koncepci, je dokladem znalostí uchazečky a její schopnosti orientace i ve velmi náročné problematice, jakou oxidace lipidů nesporně je. Uchazečka prokázala způsobilost k vědecké a výzkumné práci, zvolené postupy řešení, do značné míry originální, přispěly k dosažení zajímavých a hodnotných výsledků.

Závěr habilitační práce obsahuje souhrn hlavních původních výsledků, které mají význam pro technologii výroby. Cílem celého výzkumu bylo minimalizovat oxidační změny lipidů při zpracování olejnin a při výrobě tukových výrobků a dále při použití rostlinných olejů a jedlých tuků v následné potravinářské, kosmetické či farmaceutické výrobě. Bylo dokázáno, že monoacylglycerolové emulgátory mohou ovlivnit nejen fyzikální stabilitu mikrodisperzního systému tukových výrobků, ale i jeho oxidační stabilitu, kdy záleží na těsnosti uspořádání monoacylglycerolů na fázovém rozhraní. Polární paradox u antioxidantů je většinou zkoumán v prostředí emulze olej ve vodě. V provedených výzkumech byl potvrzen polární paradox i u emulzí typu voda v oleji (margarínového typu). Byl zjištěn a potvrzen mimořádně zajímavý multifunkční účinek (antioxidační a antimikrobiální) u některých fenolových kyselin a jejich alkylesterů. Bylo pozorováno také synergické a antagonické chování fenolových kyselin a jejich esterů s přirozeně se vyskytujícími tokoferoly.

K habilitační práci mám několik připomínek a dotazů:

1) Str. 6, obr. 7 – v prvním stupni jsou vyznačena místa vzniku radikálů v sousedství dvojné vazby kyseliny olejové, v další části reakčního schématu je přehozena levá a pravá strana.

2) Může probíhat autooxidace nasycených mastných kyselin?

3) Pro základní posouzení antioxidační účinnosti zkoumaných antioxidantů lze použít tzv. „protekční faktor“. Jak je tento faktor definován?

Závěr

Na základě posouzení všech předložených podkladů jsem dospěl k závěru, že pedagogická praxe a vědecká způsobilost uchazečky **Ing. Ivety Hrádkové, Ph.D.**, plně vyhovuje požadavkům uvedeným v zákoně č. 111/1998 Sb. o vysokých školách v platném znění a splňuje rámcová kritéria pro jmenování docentů na VŠCHT v Praze podle Směrnice č. A/S/965/15/2018. Předložená habilitační práce plně potvrzuje vědeckou kvalifikaci uchazečky a doporučuji ji přijmout k obhajobě. Zároveň doporučuji, aby uchazečka při habilitačním řízení přednesla svou habilitační přednášku.


doc. Ing. Jiří Čmoulik, CSc.

Ústí nad Labem 13. dubna 2021