**Oponentní posudek doktorské disertační práce Petra Gabriela: Optické metody kontroly fermentačních procesů a hodnocení kvality jejich produktů**

## Význam disertace pro obor

Téma práce je velmi aktuální, neboť se zabývá studiem optických vlastností piva, které zde představuje příklad produktu klasické potravinářské výroby. Využití přístrojové techniky se v tomto odvětví neustále zvyšuje a doktorand se touto problematikou začal zabývat v době, kdy se využití přístrojové techniky v pivovarství považovalo za okrajové.

Ačkoliv politické změny a vstup zahraničního kapitálu přinesly likvidaci českých firem, vyrábějících přístroje, objevují se pokusy oživit tento druh podnikání, většinou čerpající ze zkušeností starších pracovníků původních českých firem, zabývajících se v minulosti optickými přístroji. Malé vznikající firmy sice nemohou konkurovat globálním výrobcům přístrojů, ale mohou realizovat menší projekty, založené na originálních postupech.

K tomuto účelu je nutné vychovat mladé odborníky, k čemuž se dají využít zkušenosti, získané při řešení disertační práce. Podobně jsou tyto poznatky užitečné pro nově vznikající malé a střední pivovary, vyžadující speciální přístupy pro řešení specifických problémů. Výsledky práce mohou rovněž sloužit jako podklad pro vývojové pracovníky a výuku studentů.

V současnosti se začíná klást důraz na praktický přínos výzkumných projektů, neboť i vysoce originální řešení je nutné realizovat v praxi. Zkušenosti s vývojem přístrojů nadnárodní společnosti nezveřejňují ve vědeckých ani oborových publikacích. Přitom se požadavky na praktické dovednosti a realizaci projektu omezují dokonce i na technologických fakultách a proto lze jen uvítat přístup doktoranda z pracoviště univerzitního typu.

## Postup řešení a použité metody

Obsahem disertační práce jsou zkušenosti doktoranda při spolupráci na vývoji originálního měřiče zákalu nápojů a sestavy přístrojů pro speciální a výzkumné účely v oboru potravinářství a farmacie. Důkladný průzkum všech faktorů ovlivňujících měření směřuje k vývoji víceúčelového měřiče s doplňky pro speciální analýzy. Podrobné údaje o vlivu těchto faktorů nebyly dosud v odborné literatuře publikovány. Popisují se rovněž další aplikace tohoto přístroje, např. při měření velikosti částic a jejich sedimentační rychlosti. Disertant přístroj použil zejména pro podrobné studium koloidní stability piv, jejích změn během stárnutí piva a pro vypracování metody pro její rychlou předpověď. Obdobně se doktorand ve spolupráci s ostatními pracovišti zabýval studiem faktorů ovlivňujících měření aktivity kvasinek.

## Výsledky disertační práce

Mezi nové vědecké poznatky náležejí podrobné záznamy vývoje koloidních zákalů v složitém systému, jakým je bezpochyby pivo. Práce navrhuje teoretické vysvětlení těchto nevratných procesů. Dosud používané semikvantitativní testy se převádějí na dobře dokumentované postupy včetně jejich metrologického hodnocení. Na ně navazuje studium sedimentačních vlastností různých druhů pivovarských kvasnic. Nové jsou i zkušenosti s měřením acidifikačního testu.

Tento test, původně vyvinutý Opekarovou a Siglerem, se široce využívá v pivovarském výzkumu praxi, je hojně citován v odborné mikrobiologické literatuře a stále se objevují jeho nové varianty, ke kterým patří i výsledky získané v této práci. Opět lze uvést že takto podrobná studie testu nebyla dosud zveřejněna. Cílem disertační práce byl výzkum koloidní stability a trvanlivosti piv a výzkum fermentačních vlastností pivovarských kvasinek

optickými metodami. V obou případech se doktorand zabýval teoretickými i praktickými aspekty vybraných optických metod. Přínosem práce je její celistvost, přičemž se vyvinuté metody aplikují hned na dvě rozdílné výrobní části vybraného výrobního procesu v pivovarství. Dalším přínosem je ucelenost práce, neboť disertant se aktivně podílel na vývoji přístrojů, popř. jejich software a posléze i na jejich aplikaci v praxi. Drobné nedostatky práce formálního druhu se zmiňují v části, zabývající se kvalitou zpracování práce.

Práce má význam pro rozvoj vyspělé měřicí techniky a jejího využití v praxi při řešení speciálních dílčích úkolů ve výzkumu i výrobě. Velmi užitečné jsou již zmíněné podrobné studie vzniku zákalu a vypracování podrobného protokolu acidifikačního testu. Měl jsem osobní možnost alespoň rámcově sledovat vývoj zmíněných přístrojů od návrhu až k realizaci založený na vysoce profesionálním způsobu práce. Vyvinuté přístroje se vyznačují nejen vysokou přesností, ale i odolností za provozních podmínek, významné je i jejich intuitivní ovládání. Přístrojů využívá více českých i zahraničních pivovarů v nichž pracují s vysokou spolehlivostí po více let.

Na základě originálního přístupu disertanta a kvalitního zpracování zadaného tématu se přimlouvám za pokračování výzkumu v této oblasti, neboť v práci již nebylo možné věnovat se výkladu pozorovaných jevů na společném základu fyzikálních a chemických mechanismů těchto procesů, což by např. umožnilo vývoj nových metod pro měření negativních vlivů radikálových reakcí v přírodních materiálech a hodnocení pro- a antioxidantů.

**Kvalita zpracování práce**

Práce je velmi přehledně a kvalitně zpracována a obsahuje jen malý počet nepřesností, nebo překlepů, např. anglický název aminokyseliny proline by se v české práci měl psát jako prolin.

K práci mám tyto dotazy:

- Jaké jsou současné možnosti optických metod pro kontinuální kontrolu výroby piva a jiných potravin včetně meziproduktů a jednotlivých výrobních operací?
- Jaké jsou možnosti optických metod pro měření komplexního vjemu výrobku na spotřebitele při jeho prvním styku s výrobkem (tzv. znaky první linie)?
- Jak se dají využít optické metody při měření pěnivosti piva.?

**Závěr**

Podle mého názoru uchazeč prokázal schopnost a připravenost k samostatné činnosti v oblasti výzkumu nebo vývoje. Práce rovněž obsahuje původní a uveřejněné výsledky, které by bylo vhodné publikovat v souhrnném sdělení. Předloženou práci proto doporučuji přijmout k obhajobě.

V Č.Budějovicích 24.05.09

Jan Šavel

[redacted]