

Vyjádření školitele k disertační práci Roberta Koukola:

„Vliv materiálových a procesních faktorů membránové kontaktní technologie a stabilizace na zákalý piva plzeňského typu během stárnutí“

V disertační práci se R. Koukol zaměřil především na výzkum a vývoj metod a zařízení pro komplexní studium vlivu materiálových a procesních faktorů membránové kontaktní technologie a stabilizace na zákalý piv plzeňského typu definovaného složení. Výsledky disertační práce, týkající se úpravy a řízení koncentrace rozpuštěných plynů v pitné i technologické vodě pomocí technologie membránových kontaktorů mají význam nejen pro specifickou výrobu piva a nápojů, ale i pro obory širšího významu, jakými jsou lékařství, farmacie či výroba vysoce čistých a speciálních materiálů a v neposlední řadě výzkum procesů v neživých i živých membránových soustavách. Konkrétní význam disertace spočívá ve stanovení a hodnocení stárnutí vzorků piv definovaných počátečních vlastností měřením vývoje koloidních zákalů nedestruktivní metodou elastického rozptylu světla současně v nefelometrickém a dopředném směru přímo v uzavřených obchodních lahvích.

Práci na disertaci rozdělil R. Koukol logicky na technologickou část, ve které se věnoval výzkumu, vývoji a realizaci aparatur pro přípravu vzorků a aparatur pro jejich měření a část metrologickou a analytickou, kterou věnoval vlastním měřením a hodnocením výsledků pro jejich využití. Pro přípravu lahvových vzorků piva definovaných počátečních vlastností technologií HGB byly nejprve vyvinuty a realizovány metody a přístroje Beer Monitor a Liquilyzer původní autorovy koncepce a konstrukce pro stanovení a řízení stupňovitosti, koncentrace alkoholu, kyslíku, oxidu uhličitého, a případně i dalších kvalitativních znaků na principu infračervených měření a šíření ultrazvuku, chráněné evropským patentem. Na základě toho a membránových kontaktních technologií byla pro Výzkumný ústav pivovarský a sladařský v Praze vyvinuta a realizována čtvrtprvozní HGB aparatura. Pro měření zákalů byla technicky i ekonomicky optimalizována metoda, umožňující měření nejen v nefelometrickém, ale i dopředném směru rozptylu světla a přesné kvantitativní hodnocení procesů agregace a koagulace zákalových částic během stárnutí piv přímo v uzavřených obchodních lahvích. To umožnilo získat hlubší poznatky pro komplexní zvýšení účinnosti a snížení energetické náročnosti technologií úpravy vody pro výrobu nápojů, a zvláště Českého piva (geografické označení původu v rámci Evropské Unie) a pro omezení procesů stárnutí a zvýšení jeho kvality.

Pomocí metod a přístrojů vyvinutých autorem v technologické části disertace byly v metrologické části prvně ve světovém měřítku získány, ve dvou úhlech rozptylu světla, kvantitativní poznatky o vlivu kyslíku na koloidní stabilitu lahvových piv plzeňského typu připravených jak klasickými, tak i moderními HGB technologiemi. Během stárnutí piva byl potvrzen komplexní objev růstu dopředného zákalu piva, přičemž hodnoty stanovené v dopředném směru převýšily hodnoty ve směru nefelometrickém. Po průchodu maximem dočasně poklesly a pak dále rostly do saturace. Jev byl objasněn postupným růstem velikosti kalových částic piva asociací, agregací a koagulací ze submikrometrových rozměrů makromolekul a koloidních částic zákalotvorných proteinů a polyfenolů piva do sedimentujících rozměrů velikosti dvou a více mikrometrů. Vznik přechodného maxima zákalu byl s největší pravděpodobností způsoben přerozdělením velikosti i koncentrace kalových částic a vznikem vícenásobného rozptylu v dopředném směru v důsledku jejich růstu.

Praktický význam má metrologické hodnocení experimentálních dat o vlivu stárnutí piva na vývoj zákalů piva a velikost kalových částic přímo v uzavřených obchodních lahvích, které provedl R. Koukol ve spolupráci s P. Sladkým a P. Gabrielem. Zvláštní význam však mají metody a přístroje vyvinuté autorem v rámci disertace a završené udělením evropského patentu významného impaktového faktoru s praktickým využitím, které přispělo ke zmírnění dopadu současné světové finanční krize a nezaměstnanosti vytvořením více než 15 nových přímých a dalších navazujících pracovních míst v České Republice v „high technology“ oboru metod a zařízení na bázi technologií fázových kontaktorů pro úpravu vody a nápojů.

Svou invencí a pracovním úsilím Robert Koukol splnil, a praktickou realizací i překročil, vytýčené cíle disertační práce. Jednoznačně prokázal samostatně a tvůrčím způsobem řešit a realizovat vědecko-výzkumné projekty. Proto doporučuji jeho disertační práci k obhajobě.

V Praze dne 17. 4. 2009


Doc. Ing. Petr Sladký, CSc.