

Z výzkumu a praxe

Možnosti kontroly stabilizačních prostředků a optimalizace koloidní stabilizace piva v praxi

Ing. J. ŠKACH, CSc., Ing. J. VOBORSKÝ, Ing. A. MIKYŠKA, Ing. T. ŠRUMA
Výzkumný ústav pivovarský a sladařský, 120 44 Praha 2

663.46

Klíčová slova: pivo, stabilizace, koloidní stabilita, kontrola, optimalizace

ÚVOD

I při dodržování základních technologických požadavků pro výrobu koloidně stabilních piv je pro zabezpečení současných nároků na trvanlivost nucena naprostá většina pivovarů používat pomocné materiály určené ke zvýšení odolnosti piva vůči vzniku koloidních zákalů.

Díky změnám politických a ekonomických podmínek v minulých třech letech se také našemu pivovarskému průmyslu otevřela široká nabídka stabilizačních prostředků různých zahraničních výrobců a dodavatelů. Objevují se i náznaky tuzemských podniků o uplatnění svých výrobků v tomto směru.

Tato nesporně příznivá situace s sebou ovšem přináší potřebu kvalifikovaného výběru jak z hlediska vhodného typu stabilizačního prostředku, tak také jeho kvality a současné zabezpečení kontroly této kvality a její standardnosti vstupní laboratorní kontrolou.

Jestliže volba vhodného stabilizačního prostředku, resp. principu stabilizační technologie založené na kombinaci koloidních stabilizátorů s různou specifitou účinku je možná na základě detailní znalosti technologie výroby daného typu piva, jeho extraktivní skladby, technologických možností aplikace, požadavku garantované trvanlivosti a v neposlední řadě různých omezení daných hygienickými předpisy a jinými zvláštními požadavky odběratele, pak při snaze o kontrolu kvality a zejména účinnosti stabilizačních prostředků vyvstávají některé problémy, které jsou předmětem našeho sdělení.

MOŽNOSTI ANALYTICKÉ KONTROLY STABILIZAČNÍCH PROSTŘEDKŮ

Na rozdíl od analytické kontroly základních surovin pro výrobu piva, podrobně popsané v obecně uznávaných sbírkách pivovarsko-sladařských analytických metod [1, 2, 3, 4], nejsou postupy pro kontrolu stabilizačních prostředků podobným způsobem kodifikovány. Určitou výjimku představuje pouze přehled metodik pro kontrolu adsorpčních stabilizačních prostředků v "Analytice MEBAK" [2], která je však díky svému původu orientována pouze na adsorbenty dusíkatých a polyfenolových látek, zatímco v případě dalších stabilizačních prostředků (proteolytické enzymy, kyselina askorbová) uvádí pouze metody sloužící k průkazu jejich přídavku do piva. To platí i o širší zaměřených publikacích, jako je např. "Beer Analysis" [5].

Za těchto podmínek je odběratel, výrobce piva, odkázan na kontrolu podle dodavatelem deklarovaných parametrů případně sjednaných kritérií kvality či účinnosti.

Tím ovšem současně získává odběratel prostor pro uplatnění svých požadavků na smluvně zakotvené, analyticky stanovitelné parametry dodávaných stabilizačních prostředků.

Relativně jednoduchý problém z tohoto hlediska představuje mikrobiologická kontrola. Mikrobiální kontaminaci všech prostředků užívaných ke koloidní stabilizaci je možno poměrně snadno kvantifikovat i specifikovat podle jednotlivých skupin mikroorganismů, včetně tzv. mikroorganismů kazících pivo. Rovněž garance výrobců jsou v tomto případě většinou jasně formulovány.

Totéž platí o obsahu cizorodých látek (např. uhlovodíků a těžkých kovů), které jsou rovněž snadno stanovitelné s využitím principů metod užívaných pro kontrolu kvality piva (atomová absorpční spektrometrie, plynová chromatografie, vysokotlaká kapalinová chromatografie).

Hůře definovatelná je senzorická nezávadnost stabilizačních prostředků. V tomto je třeba posuzovat především senzorické vlastnosti roztoku nebo výluhu stabilizačního prostředku buď odpovídajícího zředovacímu poměru při reálné koncentraci nebo s určitou rezervou za vyšších koncentrací. Například dle MEBAK [2] se testují z hlediska ovlivnění chuti a vůně adsorpční stabilizační prostředky v dávce 2,5 g na 0,5 l piva, zatímco podle analytiky EBC je doporučována dávka 2,5 g na 1 l piva, ovšem pouze pro filtrační prostředky [1]. Vedle dávek jsou samozřejmě definovány další parametry - teplota a doba působení i způsob provedení.

Možnosti dopadů aplikace stabilizačních prostředků na senzorické změny během skladování piva dané vlastním principem působení - snižování koncentrace dusíkatých a polyfenolových látek - může být samozřejmě předmětem samostatných odborných studií, netýká se však zmíněných testů, které postihují okamžitý výsledek aplikace zkoušeného stabilizátoru.

Vedle doposud zmíněných víceméně univerzálních kritérií, zaručujících hygienickou a senzorickou nezávadnost, je pro uživatele rozhodující posouzení účinnosti jednotlivých prostředků umožňující vzájemné srovnání z hlediska nutných nákladů na dosažení požadovaného efektu.

V tomto směru je relativně jednoduchá situace při hodnocení proteolytických enzymů používaných pro koloidní stabilizaci piva. Bez problémů je stanovení aktivity enzymu za výrobcem stanovených podmínek, které ovšem často představují optimální podmínky působení daného enzymu značně odlišné od reálných hodnot pH a teplot odpovídajících provozní aplikaci. I když je možno s určitým zjednodušením přepočítávat hodnotu proteolytické aktivity stanovené různými postupy na jednotný

základ [6], je při posuzování různých proteas doporučených pro zlepšení koloidní trvanlivosti piva nutno vycházet ze srovnání s aktivitou papainového standardu, tj. nejčastěji užívaného enzymu ke koloidní stabilizaci s tím, že podmínky působení jsou srovnatelné s reálnou aplikací, nebo je zjištěna závislost aktivity na teplotě a pH.

Jestliže se pro stanovení účinnosti koloidních stabilizátorů piva na bázi proteolytických enzymů s úspěchem využívá definovaných substrátů (např. kasein, hemoglobin), pak pro další stabilizační prostředky - tanin, polyamidové adsorbenty polyfenolů, křemičité gely a soly či bentonity adsorbující proteiny se vhodnou testovací látkou nahrazující široké spektrum prekurzorů zákalu v pivu dosud nalézt nepodařilo.

To je důvodem, proč výrobci v těchto případech uvádějí řadu objektivně stanovitelných charakteristik nabízeného produktu, které sice souvisí s jeho účinností, ale neurčují ji jednoznačně a spíše dokumentují standardnost výroby.

Tak se pro tanin uvádí zastoupení jednotlivých frakcí podle velikosti molekuly, které je stanovitelné technikou vysokoúčinné kapalinové chromatografie [8] s tím, že toto složení určuje rychlost reakce s proteiny piva.

Pro silikagelové prostředky je většinou uváděn obsah SiO_2 , velikost vnitřního povrchu, objem pórů, případně průměr pórů. Tyto hodnoty sice do jisté míry ilustrují sorpční vlastnosti, ale jak vyplývá z našich studií s polyamidovými sorbenty, nelze jednoznačně usuzovat z velikosti povrchu sorbentu na jeho sorpční kapacitu [9]. Ta je ovlivněna např. v případě chemisorpce také počtem volných skupin schopných tvořit vodíkové můstky.

Méně často jsou již uváděny hodnoty průtočnosti, objemu za mokra, velikosti částic (případně i po působení ultrazvuku), které jsou rozhodující pro posuzování možností aplikace během křemelinové filtrace [10] nebo v případě regenerovaných polyamidových sorbentů ve speciálně konstruovaných stabilizačních filtrech.

Výjimku v tomto směru představují údaje firmy Schenk [11], která navíc pro svůj produkt na bázi nerozpustného polyvinylpyrrolidonu (PVPP) udává při dodávce sorpční účinnost expedované šarže v procentech, což znamená srovnání se sorpční schopností standardu, uchovávaného firmou, stanovenou na neměnném typu piva.

Snahu o exaktní hodnocení sorpční kapacity demonstruje i tuzemský výrobce regenerovatelného sorbentu polyfenolů Amidap (Spolana, a.s. Neratovice), když deklaruje sorpční kapacitu na základě sorpce flavanolového glykosidu rutinu [12].

Tento nástin možných přístupů ke kontrole kvality stabilizačních prostředků na základě hodnot deklarovaných jejich výrobci, případně podle postupů zakotvených v analytických kodexech ukazuje, že základním problémem zůstává jednoduché objektivní posouzení stabilizační účinnosti konkrétního prostředku, neboť srovnávací provozní zkoušky i při akceptování velké časové náročnosti a značných nákladů prakticky neumožňují srovnání za dokonale standardních podmínek. Proto jsme pro tento účel vypracovali a prakticky ověřili postup "čtvrtprovozní modelové stabilizační filtrace".

MODELOVÁ ČTVRTPROVOZNÍ STABILIZAČNÍ FILTRACE

Při návrhu modelové stabilizační filtrace bylo cílem dosáhnout maximálního přiblížení způsobu aplikace stabi-

lizačních prostředků v provozních podmínkách při současném zajištění reprodukovatelnosti provedení.

Snahou bylo dodržet tyto zásady:

- aplikovat adsorbent formou průchodu piva jeho vrstvou s dobou kontaktů odpovídající provozní filtraci,
- dávkovat stabilizační prostředek, případně směs stabilizátorů, v množství odpovídající provozním podmínkám,
- při manipulaci vyloučit oxidaci vzdušným kyslíkem a používat pivo nasycené oxidem uhličitým,
- objem piva pro jednu zkoušku volit tak, aby bylo možno porovnávat různé varianty na identickém pivu a současně takto upravené pivo stočit do lahví a pasterovat.

Výsledkem těchto požadavků je zařízení složené z těchto částí:

- tlaková ocelová láhev s kapalným oxidem uhličitým,
- transportní sud objemu 1 hl (s výhodou typu KEG) opatřený manometrem buď na upraveném uzávěru nebo v případě typu KEG na čepovací armatuře,
- modelový svíčkový filtr Stela-Meta Filters, typ 1052 s filtrační plochou $1,4 \times 10^{-2} \text{ m}^2$,
- deskový filtr $0,2 \times 0,2 \text{ m}$ založený filtračními deskami Seitz K 150 s celkovou filtrační plochou $0,24 \text{ m}^2$,
- přetlačný tančík z nerezavějící oceli objemu 17 l vybavený manometrem, plnicím kohoutem a odpouštěcím ventilem,
- ruční stáčecí přístroj s dlouhou plnicí trubicí,
- ruční korunkovačka.

Vlastní provedení je následující. Pivo určené ke stabilizaci nebo k testování stabilizačních prostředků se odebere do transportního sudu předplněného oxidem uhličitým na výstupu z provozního křemelinového filtru. Na pokusný svíčkový filtr se naplaví vodou základní vrstva křemelinou ve dvou částech:

- Hyflo Super Cel (HSC) v množství odpovídajícím 750 g/m^2
- HSC + Filter Cel (FC) 6:4 v množství odpovídajícím 250 g/m^2

Na takto připravenou vrstvu křemelinu se naplaví příslušná dávka stabilizačního prostředku nebo směsi prostředků, přes kterou se pak po oddělení protlázky (1,5 l) filtruje pivo do přetlačného tančíku opět předplněného oxidem uhličitým. V tančíku je objem 17 l stabilizovaného piva homogenizován. V případě velmi jemných stabilizačních prostředků s velkým filtračním odporem je možno zvýšit jejich průtočnost smícháním s hrubou křemelinou (HSC).

Deskový filtr je zařazen za svíčkový filtr na základě zjištění, že v některých případech nejjemnější částice testovaných sorbentů pronikají vrstvou křemelinu až do piva. Tento deskový filtr se před každou zkouškou zakládá novými deskami a steriluje obvyklým způsobem protékající horkou vodou. Tím je eliminováno případné nestejně ovlivnění výsledku určitým sorpčním efektem nových desek, který je nutno uvažovat při filtraci relativně malých objemů piva vzhledem k filtrační ploše ($17 \text{ l}/0,24 \text{ m}^2$).

Stabilizované pivo z tančíku je ručně stočeno do lahví vypláchnutých oxidem uhličitým a pasterováno ve vodní lázni v míře odpovídající 30 pasteračním jednotkám.

Popsaný postup umožňuje připravit 25 až 30 lahví objemu 0,5 l jednoho vzorku.

MOŽNOSTI VYUŽITÍ MODELOVÉ ČTVRTPROVOZNÍ STABILIZAČNÍ FILTRACE

Modelová stabilizační filtrace se již v minulosti velmi dobře osvědčila při testování účinnosti jednotlivých vývojových stupňů adsorbentu polyfenolových látek na bázi kopolymeru polyethylenoxid-polykaprolaktam [9, 13].

Možnosti, které tento způsob ověřování stabilizačních prostředků umožňuje, může ilustrovat příklad srovnávací účinnosti čtyř různých silikagelových adsorbentů (*tab. I, II, obr. 1*). Standardnost provedení jednotlivých stabilizačních filtrací dokumentují vyrovnané hodnoty základního chemického rozboru. Určité difference v účinnosti srovnávaných prostředků naznačují jak zvolená analytická kritéria, tak především změny čirosti během teplotního šokování na *obrázku 1*.

Tab.I Porovnání účinnosti silikagelových sorbentů - základní analytická charakteristika pokusných piv

| | SR | sorbent A 60g/hl | sorbent B 60g/hl | sorbent C 60g/hl | sorbent D 60g/hl |
|--------------------------|-------|------------------------|------------------------|------------------------|------------------------|
| Extrakt (%) | 1,61 | 1,59 | 1,61 | 1,60 | 1,60 |
| Extrakt (%) | 3,50 | 3,55 | 3,56 | 3,55 | 3,54 |
| Alkohol (%) | 4,12 | 4,22 | 4,22 | 4,22 | 4,26 |
| Extrakt (%) | 11,51 | 11,74 | 11,75 | 11,74 | 11,81 |
| pův. mladiny | | | | | |
| Prokvašení (%) | 86,0 | 86,5 | 86,3 | 86,4 | 86,5 |
| Prokvašení (%) | 69,6 | 69,8 | 69,7 | 69,8 | 70,0 |
| Barva (m ⁻¹) | 31,4 | 31,1 | 31,4 | 30,6 | 31,9 |
| pH | 4,53 | 4,56 | 4,56 | 4,59 | 4,59 |

SR - neupravené pivo, A,B,C,D - pivo upravené silikagelovými adsorbenty různé provenience

Tab.II Porovnání účinnosti silikagelových sorbentů - vybraná analytická kritéria pokusných piv

| | SR | sorbent A 60g/hl | sorbent B 60g/hl | sorbent C 60g/hl | sorbent D 60g/hl |
|--------------------------------|-------|------------------------|------------------------|------------------------|------------------------|
| Anthokyanogeny (mg/1 000 ml) | 37,5 | 36,5 | 36,0 | 37,5 | 37,5 |
| Celk. polyfenoly (mg/1 000 ml) | 157 | 154 | 146 | 157 | 147 |
| Flavanoly (mg/1 000 ml) | 16,13 | 15,45 | 15,74 | 15,84 | 15,74 |
| Celkový dusík (mg/100 ml) | 65,28 | 63,38 | 63,38 | 61,09 | 60,33 |
| Bílkovinný dusík (mg/100 ml) | 19,4 | 19,2 | 18,3 | 18,8 | 20,2 |
| Síranový test (ml/10 ml) | 0,85 | 1,5 | 2,55 | 2,05 | 1,45 |
| Isosloučeniny (mg/1 000 ml) | 24,9 | 24,6 | 22,1 | 25,1 | 24,5 |

SR - neupravené pivo, A,B,C,D - pivo upravené silikagelovými adsorbenty různé provenience

Je samozřejmé, že stejným způsobem je možno ověřit dvě různé šarže jednoho adsorbentu. Odstraňuje se tak zásadní obtíž provádějící provozní ověřování, a to prakticky nerealizovatelné zabezpečení stejného piva pro skutečně standardní provedení provozní stabilizace, které vyžaduje dosažení ustáleného stavu (dávkování, průtok) minimálně po dobu plnění jednoho přetlačného tanku, nehledě na problémy s oddělením protlaček resp. opakovaným naplavením filtrační vrstvy "nekontaminované" předchozím stabilizátorem.

Významnou výhodou tohoto postupu je bezproblémová realizace většího počtu stabilizačních filtrací, například při optimalizaci dávkování dvou stabilizačních prostředků s odlišnou specifitou působení, jak ukazuje příklad výběru nejúčinnější varianty kombinace adsorbentu polyfenolů Polyclar R s křemičitým gelem sorbujícím proteiny pro pivo-
var garantující koloidní trvanlivosti piva delší než 6 měsíců.

Spektrum celkem osmi ověřovaných variant je zřejmé z legendy *tabulek III, IV a obrázku 2*. Opět se ukazuje standardnost provedení jednotlivých zkoušek ve vyrovna-

Tab.III Optimalizace stabilizačního postupu - základní analytická charakteristika pokusných piv

| | SR | P 50g/hl | P 40g/hl | P 30g/hl | P 20g/hl | SQ 60g/hl P 30g/hl | SQ 60g/hl P 20g/hl | SQ 40g/hl P 30g/hl | SQ 40g/hl P 20g/hl |
|--------------------------|-------|----------|----------|----------|----------|-----------------------|-----------------------|-----------------------|-----------------------|
| Extrakt (%) | 2,02 | 2,01 | 2,01 | 2,06 | 2,06 | 2,05 | 2,06 | 2,06 | 2,01 |
| Extrakt (%) | 3,92 | 3,90 | 3,90 | 3,92 | 3,93 | 3,92 | 3,92 | 3,93 | 3,92 |
| Alkohol (%) | 4,16 | 4,13 | 4,12 | 4,11 | 4,13 | 4,13 | 4,12 | 4,11 | 4,11 |
| Extrakt (%) | 11,98 | 11,91 | 11,89 | 11,89 | 11,94 | 11,93 | 11,91 | 11,90 | 11,89 |
| pův. mladiny | | | | | | | | | |
| Prokvašení (%) | 83,1 | 83,1 | 83,1 | 82,7 | 82,7 | 82,8 | 82,7 | 82,7 | 83,1 |
| Prokvašení (%) | 67,3 | 67,3 | 67,2 | 67,0 | 67,1 | 67,1 | 67,1 | 67,0 | 67,0 |
| Barva (m ⁻¹) | 31,0 | 29,3 | 28,9 | 29,6 | 30,4 | 29,9 | 29,5 | 29,7 | 30,6 |
| pH | 4,59 | 4,60 | 4,60 | 4,61 | 4,61 | 4,61 | 4,61 | 4,61 | 4,61 |

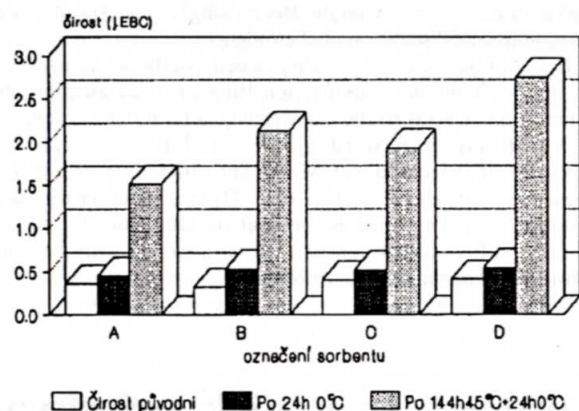
SR - neupravené pivo, P - Polyclar R, SQ - Stabiquick 83

Tab.IV Optimalizace stabilizačního postupu - vybraná analytická kritéria pokusných pív

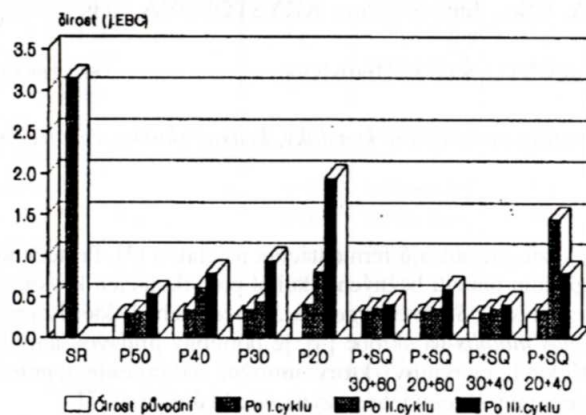
| | SR | P 50g/hl | P 40g/hl | P 30g/hl | P 20g/hl | SQ 60g/hl P 30g/hl | SQ 60g/hl P 20g/hl | SQ 40g/hl P 30g/hl | SQ 40g/hl P 20g/hl |
|-----------------------------------|-------|----------|----------|----------|----------|-----------------------|-----------------------|-----------------------|-----------------------|
| Anthokyanogeny (mg/1 000 ml) | 36,0 | 19,0 | 18,5 | 21,5 | 24,5 | 21,5 | 22,5 | 21,0 | 23,5 |
| Celk. polyfenoly (mg/1 000 ml) | 144 | 103 | 96 | 109 | 125 | 113 | 121 | 106 | 119 |
| Flavanoly (mg/1 000 ml) | 15,69 | 7,32 | 6,31 | 8,47 | 10,54 | 8,62 | 10,11 | 8,62 | 10,21 |
| Bílkovinný dusík (mg/1 000 ml) | 21,0 | 20,4 | 19,4 | 20,4 | 21,1 | 21,0 | 19,9 | 19,6 | 19,6 |
| Síranový test (ml/10 ml) | 0,85 | 1,05 | 1,05 | 1,05 | 1,0 | 1,55 | 1,55 | 1,25 | 1,35 |
| Isosloučeniny (mg/1 000 ml) | 25,6 | 24,6 | 23,1 | 25,2 | 25,7 | 25,2 | 25,3 | 25,2 | 25,2 |

SR - neupravené pivo, P - Polyclar R, SQ - Stabiquick 83

nosti hodnot základních analytických kritérií, ale i v souladu změn koncentrace sledovaných prekursorů koloidního zákalu s použitými dávkami zkoušených sorbentů.



Obr. 1. Porovnání účinnosti silikagelových sorbentů - testování koloidní stability pokusných pív



Obr. 2. Optimalizace stabilizačního postupu - testování koloidní stability pokusných pív šokovací zkouškou

Účelnost takto provedené optimalizace naznačují výsledky šokovacích zkoušek na obrázku 2., ze kterých

vyplývá optimální varianta pro dané pivo z hlediska koloidní stability 30 g/hl Polyclaru R a 40 g/hl Stabiquicku 83. Současně lze z těchto výsledků konstatovat, že v daném případě snížení dávky Polyclaru R pod 30 g/hl je provázeno zhoršením koloidní stability i při zvýšení dávky silikagelového prostředku.

Takto pojatá optimalizace postupu koloidní stabilizace realizovatelná popsáním postupem modelové stabilizační filtrace během dvou dnů (bez analytického vyhodnocení vzorků) by byla v provozním měřítku prakticky neuskutečnitelná.

LITERATURA

- [1] Analytica - EBC. 4. ed., Zurich 1987
- [2] Brautechnische Analysenmethoden MEBAK Band III. Freising-Weihenstephan 1982.
- [3] Methods of Analysis of the ASBC. 7. ed., St. Paul MN.1976
- [4] KRÜGER, E. - BIELIG, H.J.: Betriebs- und Qualitätskontrolle in Brauerei und alkoholfreier Getränkeindustrie. Berlin, Hamburg 1976
- [5] LINSKENS H.F. - JACKSKONS J.F.: Beer Analysis. Berlin, Heidelberg 1988
- [6] STRNADOVÁ, M. a kol.: Kvas. Prům., 37, 1991, s. 168
- [7] Food Chemical Codex, National Academy of Sciences, Washington D.C. 20418, 1974
- [8] OmniChem, s.a.: Wetteren, Belgien. Brewtan, 1992
- [9] ŠKACH, J.: Koloidní stabilizace piva moderními průmyslovými preparáty. (Kandidátská disertační práce) VŠCHT, Praha, 1984
- [10] KAHLER, M. - VOBORSKÝ, J.: Filtrace piva, Praha 1981
- [11] Schenk Filterbau GmbH. Waldstetten, BRD. Stabilisierung von Bier mit PVPP und der Recycling-Prozess des Stabilisierungsmittels. 1986.
- [12] Spolana, a.s. Neratovice. PND 31-222-91. 1992
- [13] BASAŘOVÁ, G. a kol.: Význam technologických postupů pro výrobu koloidně stabilních pív (Výzkumná zpráva), VÚPS Praha, 1980

Do redakce došlo 5.1.1993
Lektoroval Ing. Tomáš Lejsek, CSc.

Škach, J. - Voborský, J. - Mikyška, A. - Šruma, T.: Možnosti kontroly stabilizačních prostředků a optimalizace koloidní stabilizace piva v praxi. Kvas. prům., 39, 1993, č. 2, s.34 - 38

Po stručném shrnutí metod používaných pro kontrolu prostředků užívaných při koloidní stabilizaci piva je popsán postup tzv. "modelové stabilizační filtrace", který umožňuje za přesně definovaných podmínek srovnatelných s provozní aplikací hodnotit účinnost adsorpčních stabilizačních prostředků.

Popsaným způsobem je možno připravit až 30 lahví koloidně stabilizovaného piva pro podrobné analytické i senzorické hodnocení.

Na příkladech je dokumentováno jak srovnání účinnosti různých prostředků na jednom druhu piva, tak optimalizace skladby stabilizátorů adsorbujících bílkovinné, resp. polyfenolové prekurzory koloidních zákalů.

Шках, И.-Воборски, Я.-Микишка, А.-Шрума, Т.: Возможности контроля средств стабилизации и оптимизации коллоидной стабилизации пива в практике. Квас. прум., 39, 1993, № 2, стр.34 - 38

После краткого сведения методов, используемых для контроля средств, применяемых при коллоидной стабилизации пива, описывается способ т. наз. "модельного стабилизирующего фильтрования", который позволяет при точно определенных условиях, сравнимых с производственным приложением, проводить оценки адсорбционных средств стабилизации.

Описанным способом можно приготовить до 30 бутылок коллоидно стабилизированного пива для подробной аналитической и сенсорной обработки.

На примерах документируется как сравнение эффективности разных средств для одного сорта пива, так и оптимизация состава стабилизаторов, адсорбирующих белковые, или же полифенольные прекурсоры коллоидных мутей.

Škach, J. - Voborský, J. - Mikyška, A. - Šruma, T.: Possible Checking of Stabilizing Methods and Optimization of Colloidal Stability of Beer in Practice. Kvas. prům. 39, 1993, No. 2, pp 34 - 38

A brief review of methods that are used for the checking of the colloidal stability of beer is mentioned. Further, a procedure of "the model stabilizing filtration" which permits an evaluation of adsorption stabilizing compounds under strictly defined conditions comparable with those at the plant application is described. This procedure permits to prepare up to 30 bottles of coloidally stabilized beer for an analytical and sensorial evaluation.

The efficiency of different preparates as well as the optimization of their mixture on the adsorption of protein and polyphenol precursors of colloidal haze are shown in individual examples.

Škach, J. - Voborský, J. - Mikyška, A. - Šruma, T.: Möglichkeiten der Kontrolle der Stabilisierungsmittel und der Optimalisierung der kolloidalen Bierstabilisierung in Praxis. Kvas. prům. 39, 1993, Nr. 2, S. 34 - 38

Nach einer zusammenfassenden Übersicht der für die Kontrolle der kolloidalen Bierstabilisierungsmittel angewandten Methoden wird das Verfahren der sog. "Modell-Stabilisierungs-Filtration" beschrieben, das bei genau definierten, mit der Betriebsapplikation vergleichbaren Bedingungen die Beurteilung der Wirksamkeit der Adsorptions-Stabilisierungsmittel ermöglicht.

Bei Applikation der beschriebenen Methode können bis 30 Flaschen kolloidal stabilisierten Bieres für die ausführliche analytische und sensorische Auswertung aufbereitet werden.

Auf Beispielen wird nicht nur der Vergleich der Wirksamkeit verschiedener Mittel auf einer Biersorte dokumentiert, sondern auch die Optimalisierung der Zusammensetzung und Kombination der Stabilisatoren, Welche die Eiweißhaltigen bzw. Polyphenol-Precursoren der kolloidalen Trübungen adsorbieren.