

Předpověď koloidní stability piva

G. BASAŘOVÁ, M. KAHLER, VÚPS, Praha

683.41 : 541.18
683.461.2

V dnešní době se začíná posuzovat koloidní stabilita i u pív pro tuzemskou spotřebu. Větší podíl lahvového piva na trhu, zejména ležáků, nutí pivovary zabývat se touto otázkou. Je to nutné i z hlediska biologické trvanlivosti, neboť spotřebitel žádá při nákupu piva trvanlivá (3 až 4 týdny) a za tuto dobu může vzniknout u nestabilizovaného piva zákal. Příčiny vzniku nebiologických zákalů jsou dostatečně prostudovány, avšak možnost omezit jejich tvorbu vyžaduje určitá opatření při výrobě. Podle způsobu stabilizace lze vyrobit piva s krátkou nebo dlouhou koloidní trvanlivostí.

Skoro každý pivovar, který vyrábí stabilizovaná piva, si vypracoval vlastní metodu k ověření stabilizačního zásahu. K předpovědi stabilizačního efektu (zjištění doby trvanlivosti) jsou výhodnější šokovací zkoušky než chemické metody. Z řady šokovacích postupů se nejčastěji používá zkoušek podle

Schilda [1], Raibla [2], Schimpfa [3] a Ferdinandeuse [4]. Analytická komise EBC vypracovala vlastní metodu, aby se sjednotilo hodnocení koloidní trvanlivosti piva [5]. Pro přehlednost je uveden stručný postup tří nejpoužívanějších metod.

Metoda EBC

Pět až šest lahví se uloží do teplovzdušného termostatu při teplotě 40 °C (pro piva normální) nebo 60 °C (pro piva stabilizovaná). Přesnost nastavení teploty je ± 1 °C. Při této teplotě zůstanou láhve 7 dní. Po této době se láhve vyjmou ze sušárny, opatrně se ochladí na 20 °C a uloží do ledové lázně při 0 °C na 24 hodiny (přesnost $\pm 0,1$ °C). Vzniklý zákal se vyjádří v jednotkách EBC. Čím nižší je hodnota jednotek EBC, tím je pivo stabilnější.

Schildova metoda

Nejméně tři láhve se uloží do termostatu nebo sušárny a podle druhu piva (obdobně jako u metody EBC) se nařídí teplota. Za 24 hodiny se láhve vytemperují na 20 °C a uloží do ledové lázně při 0 °C (rozdil $\pm 0,1$ °C); při této teplotě se udržují 24 hodiny. Zákal se měří ihned po vyjmutí z ledové lázně. Dokud zákal nedosáhne hodnoty 2 jednotek EBC, střídají se teplé a studené šoky ve 24hodinových intervalech. Zákal se měří vždy po každém studeném šoku. Z posledních dvou měření zákalů se určí počet teplých šoků až k dosažení hodnoty 2 jednotek EBC. Počet těchto šoků se vyjádří ve dnech a je měřítkem stabilizace po vynásobení faktorem 22.

Raiblova metoda

Před zahájením zkoušky se změří čírost piva a láhve se uloží nejdříve do ledové lázně na 24 hodiny. Potom se měří zákal a láhve se uloží do termostatu při 40 °C na 24 hodiny. Střídání teplot (0 až 40 °C) se opakuje v intervalu 24 hodin tak dlouho, až zákal piva, měřený po studeném šoku, dosáhne hodnoty 5 jednotek EBC. Trvanlivost piva se určí z počtu teplých šoků až k hodnotě 3 jednotek EBC. Tento počet, vyjádřený ve dnech, se násobí čtyřmi.

Společnou nevýhodou skoro všech stabilizačních zkoušek je jejich doba trvání, takže obvykle bývá již pivo v prodeji, než se zjistí výsledek zkoušky. To byl hlavní důvod, proč se přistoupilo k vypracování nové metody.

Experimentální část

Z dosavadních zkušeností vyplývá, že pivo uložené při 20 °C má delší trvanlivost, než se zjistí zkouškami používanými k předpovědi koloidní trvanlivosti. Skutečná trvanlivost piva v praxi leží mezi těmito dvěma časovými údaji, protože určitý vliv na zhoršení trvanlivosti má pohyb při transportu a zchlazení piva před použitím na teplotu okolo 10 °C. Při zkouškách pro předpověď koloidní trvanlivosti se měří v podstatě chladový zákal, kdežto při pouhém uložení při laboratorní teplotě se vytváří trvalý zákal. Tyto dva druhy zákalů jsou různého vývojového stupně. U chladového zákalu, který je reverzibilní, nevzniká sediment a měřitelná opalescence je způsobena Tyndallovým efektem. Naopak u trvalého zákalu vlivem zesílení bílkovin s tříslovinami vzniká nerozpustná sediment s vyšší molekulovou hmotností a s nižším disperzním stupněm. Proto piva uložená při 20 °C mají být vždy jednou za měsíc podrobena studenému šoku při 0 °C (doba trvání 24 hodiny). Tímto postupem při úschově stabilizovaných piv se zjistí nejnižší koloidní trvanlivost piva. Výsledky předpovědi trvanlivosti se zpravidla vztahují na tuto nejnižší trvanlivost.

K urychlení stárnutí piva nelze neomezeně zvyšovat teplotu teplého šoku, protože při vyšších teplotách se značně zvětšuje objem piva v lahvích a láhve snadno prasknou při temperaci mezi jednotlivými šoky. Podle Schilda [1] teplota okolo 80 °C je nevhodná již z uvedených důvodů a dále hodnoty vyjádřené ve dnech teplých šoků značně kolísají.

Při našich pokusech se sledovala možnost získat výsledky během 48 hodin po zahájení šokovací zkoušky. Proto se zvýšila teplota teplého šoku, aby se urychlilo stárnutí piva. Výchozí teplota se zvolila 70 °C a střídání bylo provedeno dvěma způsoby.

Postup A:

3 h při 70 °C
3 h při 0 °C — měření zákalu
15½ h při 70 °C
3 h při 0 °C — měření zákalu
prodloužení testu
3 h při 70 °C
15½ h při 0 °C — měření zákalu

Postup B:

6 h při 0 °C — měření zákalu
16 h při 70 °C
6 h při 0 °C — měření zákalu

Získané výsledky jsou v tabulkách 1 a 2. Ukázalo se, že i při teplotě 70 °C se láhve při temperování v některých případech poškodí. Proto se teplota teplého šoku snížila o 4 °C. Při této teplotě je stár-

Postup A

Tabulka 1

Označení	Původní čírost jednotky EBC	1. šok 3 h, 70° C 3 h, 0° C	2. šok 15½ h, 70° C 3 h, 0° C	3. šok 3 h, 70° C 15½ h, 0° C
I	0,40	0,63	2,27	4,60
II	0,46	0,71	1,78	5,33
III	0,51	0,70	1,78	3,73
IV	0,34	0,50	1,19	2,58

Postup B

Tabulka 2

Označení	Původní čírost jednotky EBC	1. šok 6 h, 0° C	2. šok 16 h, 70° C 6 h, 0° C
I	0,37	0,71	3,85
II	0,40	0,76	2,39
III	0,49	0,73	3,70
IV	0,33	0,51	2,21

nutí piva rychlejší než při 60 °C (tabulka 3). K pokusům se použila různě stabilizovaná piva. Hodnoty uvedené v tabulkách jsou průměry měření 3 lahví jednotlivých vzorků.

Vliv teploty na rychlost stárnutí piva

Tabulka 3

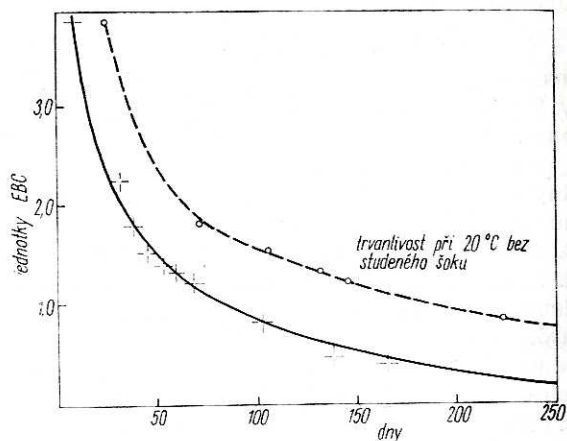
Označení	Trvanlivost při 20 °C, studený šok po 30 dnech [dny]	Trvanlivost při 20 °C bez studeného šoku [dny]	Počet dnů k dosažení zákalu 2 jednotek EBC teplota 60 °C/0 °C	Počet dnů k dosažení zákalu 2 jednotek EBC teplota 66 °C/0 °C	Trvanlivost udaná pivovary [měsíce]
1 a	8	24	—	—	nestabilizované pivo
1 b	38	71	1,9	1,2	2—3
2	45	105	2,1	1,3	2—3
4 a	53	—	2,7	2,0	3—4
4 b	68	145	3,6	2,4	5—6
5 a	138	—	6,3	4,1	6—7
5 b	165	—	7,5	5,4	9—10

Vliv teploty na rychlost stárnutí piva se sledoval při 20, 60 a 66 °C. Použito se postupu, který popsal Schild [1]. Konečná hodnota k určení doby trvanlivosti byla vztažena na zákal 2 jednotek EBC. Současně se uložila některá piva při 20 °C bez studených šoků, aby se zjistil rozdíl prodloužení trvanlivosti. Způsob určení trvanlivosti piva na základě výsledků zjištěných při 20 °C je obvyklý skoro ve všech pivovarech a slouží pro získání garančních hodnot.

Zvýšením teploty o 6 °C při teplém šoku (z 60 na 66 °C) se zkrátila doba potřebná k dosažení 2 jednotek EBC přibližně o jednu třetinu. Naopak uchováváním piva při 20 °C bez studených šoků se prodlužuje trvanlivost prakticky o dvojnásobek. Na základě tohoto postupu se vyhodnotil vztah mezi získanými výsledky novou metodou a skutečnou koloidní trvanlivostí piva (tabulka 4, obr. 1). Vypracovaný postup šokovací zkoušky je tento:

Nejméně tři lahve se použijí k testovací zkoušce. Po zjištění původní čírosti piva se lahve uloží do ledové lázně na 6 hodin při 0 °C. Po uplynutí této doby se změní zákal a po vytemperování lahví (asi na 40 °C) se uloží do sušárny vyhřáté na 66 °C (± 1 °C). Konstantní teplota se udržuje 16 hodin. Potom se vzorky vytemperují na 20 °C a uloží opět do ledové lázně a za 6 hodin se zjistí intenzita zákalu. Podle této hodnoty lze určit pravděpodobnou koloidní trvanlivost. Zkouška trvá průměrně 33 hodiny.

Při těchto zkouškách se ukázalo, že žádné zkoušené pivo nedosáhlo garanční stability, jestliže se vsunul při uložení vzorků (20 °C) jedenodenní studený šok vždy po 30 dnech. Takto určená stabilita je asi o polovinu nižší, než uvádějí pivovary. Z výsledků dále vyplývá, že kromě způsobu stability je důležitý obsah kyslíku. Vyšší obsah působí nepříznivě na koloidní trvanlivost. Tím lze vysvětlit určité výkyvy mezi jednotlivými vzorky se stejnou



Obr. 1

Tabulka 4

Vztah mezi skutečnou trvanlivostí piva a zákalem po šokovací zkoušce

Označení	Trvanlivost při 20 °C, studený šok po 30 dnech [dny]	Trvanlivost při 20 °C bez studeného šoku [dny]	Trvanlivost udaná pivovary [měsíce]	Zákal po šokovací zkoušce [jednotky EBC]
1 a	8	24	nestabilizované pivo	3,90
1 b	38	71	2—3	1,80
2	45	105	2—3	1,53
3	102	223	8—9	0,84
4 a	53	—	3—4	1,40
4 b	68	145	5—6	1,23
5 a	138	—	6—7	0,47
5 b	165	—	9—10	0,40
6 a	31	87	3—4	2,25
6 b	59	131	5—6	1,33

předpokládanou trvanlivostí. Z uvedeného průběhu křivek se odvodila pravděpodobná koloidní trvanlivost vzhledem k zákalu, který vznikne po šokovací zkoušce (tabulka 5).

Tabulka 5

Určení trvanlivosti podle vzniklého zákalu

Rozsah vzniklého zákalu po šokovací zkoušce [jednotky EBC]	Pravděpodobná koloidní trvanlivost [měsíce (dny)*]
2,6—1,8	2 [20—40]
1,8—1,4	3 [40—55]
1,4—1,2	4 [55—65]
1,2—1,0	5 [65—80]
1,0—0,8	6—7 [80—105]
0,8—0,6	8—9 [105—135]
0,6—0,4	9—12 [135—170]

Při stejné hodnotě čírosti piva před šokovací zkouškou a po ní lze předpokládat trvanlivost delší než jeden rok

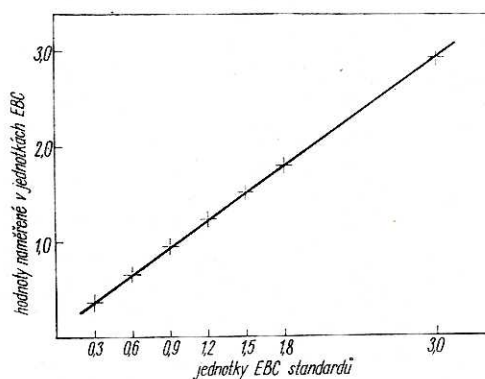
* Hodnoty v závorce uvádějí počet dnů při trvanlivostní zkoušce při 20 °C a studeným šokem po 30 dnech.

V další části práce se porovnala uvedená metoda s metodou Schildovou (tab. 6). Zkoušky se doplnily ještě o určení kysličníku uhličitého, vzduchu, kyslíku, ITT, redox-hodnoty a tříslovin. Přepočítací faktor podle Schildovy metody byl určen podle

Tabulka 6

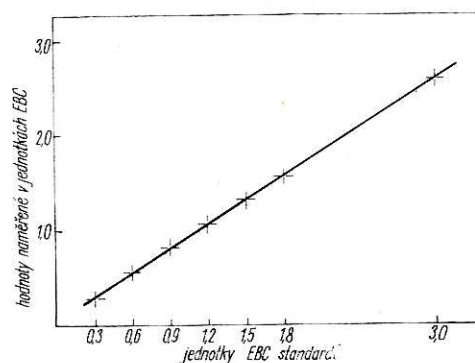
Porovnání šokovací zkoušky s metodou Schildovou

Označení	Schildova metoda			Nová šokovací zkouška		
	A	B	C	A	B	C
Původní čírost jednotky [EBC]	0,22	0,30	0,32	0,22	0,29	0,32
Počet dní k dosažení zákalu 2 jednotky [EBC]	1,2	6,0	0,4	—	—	—
Zákal po šokovací zkoušce jednotky [EBC]	—	—	—	1,86	0,40	3,12
Porovnání trvanlivosti obou metod [dny]	26,5	132	8,8	35	169	14
Pravděpodob. trvanlivost [dny]	26,5	132	8,8	60	9—12 měsíců	méně než 2 měsíce
Vzduch [ml]	1,2/ /0,33	1,4/ /0,36	7,8/ /0,5	2,5/ /0,33	1,2/ /0,36	8,7/ /0,5
Co ₂ [% hm.]	0,32	0,34	0,34	0,32	0,32	0,35
O ₂ [mg/l]	0,53	0,68	0,45	—	—	—
ITT [s]	1 141	15	2 700	—	—	—
Redox-síla podle Steinerera	36,4	86,1	26	—	—	—
Antokyano-geny podle Harrise a Richettse [mg/l]	49,0	31,0	37,5	—	—	—
Třísloviny podle De Clercka [mg/l]	224,5	201,4	167,1	—	—	—



Obr. 2

kách EBC. V obou případech se pro tato měření použilo Haze-metru, který vyrábí firma Radiometr v Dánsku. Výhodou tohoto přístroje je možnost měřit zákal přímo v pivních lahvích nebo v kyvetách, popř. v jiných skleněných nádobách vhodného prů-

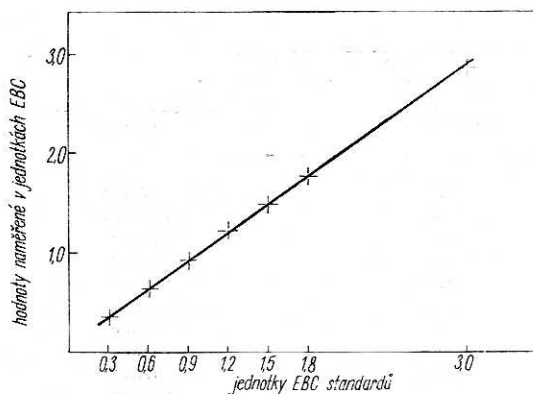


Obr. 3

měru. Pro všechny nádoby, které připadají v úvahu při měření, se musí zjistit opravné faktory. Zjištěné faktory pro náš přístroj jsou uvedeny v tabulce 7 a na obr. 2, 3, 4 a 5.

trvanlivosti piva zjištěné při 20 °C se studenými šoky v 30denních intervalech. Výsledky obou metod ve vztahu k této nejnižší trvanlivosti jsou příznivější u piv dlouhodobě stabilizovaných, avšak v podstatě se shodují. U pravděpodobné trvanlivosti jsou rozdíly značně velké, protože u nové šokovací zkoušky se uvádějí hodnoty vzhledem k trvanlivosti pouze při 20 °C (bez studených šoků). Pivo označené jako C bylo krátkodobě stabilizováno, avšak získané výsledky ukazují na pivo v podstatě nestabilizované. Vysoký obsah vzduchu v láhvi je jedním z hlavních faktorů, který může nepříznivě působit na koloidní trvanlivost. V určitém vztahu k trvanlivosti jsou pouze výsledky ITT a redox-hodnoty.

Současně s hodnocením trvanlivosti piva se hodnotila i čírost předku při výrobě mladiny v jednot-



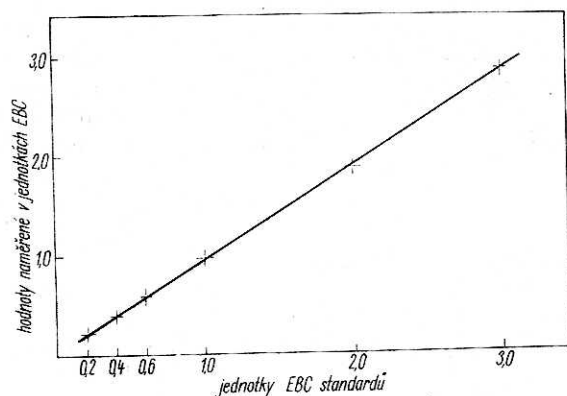
Obr. 4

Opravné faktory pro Haze-metr

Tabulka 7

Jednotky [EBC]	Kyveta	Hnědá láhev [0,33 a 0,5]	Zelená láhev [0,33 a 0,5]	Kádinka
0,2	—	—	—	0,21
0,3	0,36	0,29	0,35	—
0,4	—	—	—	0,39
0,6	0,65	0,56	0,63	0,58
0,9	0,94	0,81	0,92	—
1,0	—	—	—	0,96
1,2	1,23	1,06	1,22	—
1,5	1,50	1,31	1,49	—
1,8	1,78	1,56	1,77	—
2,0	—	—	—	1,89
3,0	2,91	2,57	2,86	2,84
∅ f	0,962	1,119	0,979	1,029

Pro láhve 0,66 l se získají faktory po vynásobení zjištěných faktorů pro láhve 0,33 l a 0,5 l příslušným koeficientem zvětšení průměru láhve. Pro hně-



Obr. 5

dou láhev (0,66 l) je faktor $f = 1,07$, pro zelenou láhev (0,66 l) $f = 0,970$. Hodnoty jednotek EBC, které se odečtou při měření na přístroji, se vynásobí příslušným faktorem, aby se získal správný výsledek.

Tabulka 8

Hodnocení zákalu kongresní sladiny

Jednotky EBC	Vizuální hodnocení čirosti
1,30	sl. opalizace
1,32	sl. opalizace
3,0	opalizace
3,4	opalizace
3,5	opalizace
3,9	opalizace
4,0	opalizace
4,0	opalizace
4,0	opalizace
4,0	opalizace
5,9	zákal

Čiřost předku ve varně

Tabulka 9

Teplota [°C]	Varna I [jednotky EBC]		Varna II [jednotky EBC]
	začátek scezování	konec scezování	konec scezování předku
70	3,7	6,0	—
66	3,9	6,2	1,2
62	—	—	1,25
60	—	—	1,25
58	—	—	1,25
56	5,2	6,4	1,3
52	—	—	1,5
50	6,2	7,1	1,75
48	8,8	10,8	2,05
46	11,2	neměřitelné	2,55
43	neměřitelné	neměřitelné	3,3
41	—	—	4,0

Při určování čirosti kongresní sladiny se používá slovního hodnocení, které však nemůže vystihnout správnou hodnotu. Porovnáním vizuálního posouzení se zákalem v jednotkách EBC (tabulka 8) se ukázalo, že rozsah vyjádření opalescence je značně široký a za kalnou sladinu se považuje zákal odpovídající až hodnotě 6 jednotkám EBC. Vzhledem k tomu, že intenzita vzniklého zákalu předku je závislá také na teplotě jako chladový zákal u piva nebo mladiny, bylo by možné použít stejného hodnocení čirosti. V tomto případě by byla považována kongresní slatina za kalnou, jestliže by byla hodnota jednotek EBC vyšší než 5,0 (měřeno při 20 °C).

Obdobné vizuální hodnocení je i ve varně při scezování předku. Měření je však ztíženo teplotou odebraného vzorku. Aby se zjistila závislost vzrůstu zákalu s poklesem teploty, sledovala se čiřost předku při scezování v různých pivovarech (tabulka 9 a 10).

U těchto vzorků se měřila také čiřost při 20 °C po odstředění hrubších podílů. Předek se odstředil

Tabulka 10

Čiřost předku ve varně

Teplota [°C]	Jednotky EBC			
	Varna A	Varna B	Varna C	Varna D
59	2,2	—	—	—
55	—	2,3	—	—
54	—	—	—	5,0
53	—	—	—	5,6
52	—	—	2,5	—
50	2,4	3,3	—	—
46	—	—	3,9	—
44	—	4,8	—	6,9
40	3,6	8,7	7,5	—
36	8,2	neměřitelné	neměřitelné	neměřitelné
30	neměřitelné	—	—	—

při 2 400 ot/min po dobu 5 minut. Část nad odstředěným zbytkem se použila k měření.

Varna II — 5,6 jednotek EBC

Varna I — 7,6 jednotek EBC

Závislost čírosti předku na rychlosti scezování se přímo nesledovala, avšak ve všech případech bylo scezování kratší, jestliže čírost předku byla horší. Pro měření čírosti předku je optimální teplota 50 °C, kdy rozdíly čírosti jsou největší.

Závěr

Zatím není známa žádná vhodná metoda pro skutečně objektivní stanovení předpovědi koloidní trvanlivosti. Šokovací metody, kterých se převážně dnes používá, jsou výhodnější než chemické, protože umožňují rychlejší stárnutí piva a tím dávají pravděpodobnější obraz o jeho stavu. U všech šokovacích zkoušek je nejobtížnější vyhodnocení výsledků ve vztahu ke skutečné trvanlivosti piva. Nejvíce používaná Schildova metoda vyjadřuje výsledky jako nejnižší trvanlivost piva, protože se měří v podstatě vznik chladového zákalu. Piva vyrobená různým technologickým postupem a rozdílnou surovinovou skladbou mohou mít i vzhledem k dalším odchylkám v technologii rozdílný stupeň náchylnosti k tvorbě chladového zákalu, přitom však vytvoření trvalého koloidního zákalu může proběhnout ve stejném časovém rozsahu. Zkrácená šokovací zkouška popsaná v práci je vztažena na přibližně střední hodnotu mezi vznikem chladového zákalu (do hodnoty 2 EBC) a trvalým zákallem. Metoda má výhodu především v tom, že se předpověď koloidní trvanlivosti určí během 33 hodin.

Při rozboru sladů se posuzuje čírost kongresní sladiny pouze vizuálně, ačkoliv toto hodnocení nevystihuje správnou čírost a je závislé na zkušenosti laboranta. Toto kritérium je velmi důležité při zpracování sladů ve varně, neboť má přímý vliv nejen na dobu scezování, ale i na jakost vyrobené sladiny. Hodnocení zákalu přímým měřením jednotek EBC zákaloměrem dává možnost, jak ukazují výsledky uvedené v práci, detailní a objektivní posouzení čírosti sladiny. Při naměření čírosti do 3,5 jednotky EBC lze považovat sladinu za čistou, nad touto hodnotou do 5,0 jednotek EBC jako sladinu

s opalescencí a nad 5,0 jednotek EBC lze hodnotit sladinu již jako kalnou. Z uvedeného návrhu na stanovení čírosti sladiny vyplývá, že objektivní posouzení by značně zpřesnilo hodnocení kvality sladu.

Při posouzení průběhu scezování by bylo možné opět nahradit vizuální hodnocení objektivním měřením zákalových jednotek na nefelometru. Dosaďadní požadavek sládků, aby předek stékal číře, není blíže definován, a to ani ke stupni čírosti ani k rychlosti scezování.

Podle našich výsledků měření v různých pivovarech byly zjištěny největší rozdíly při teplotách okolo 50 °C, a to jak v čírosti předku, tak i v rychlosti scezování. Velmi číré předky s hodnotami pod 2 jednotky EBC stékaly velmi pomalu, naopak předky s hodnotami nad 3,5 jednotky EBC poměrně rychle. Optimální čírost vzhledem k rychlosti stékání se pohybuje okolo 3,5 jednotek EBC, měřeno při 50 °C.

Souhrn

V práci se popisuje zkrácená šokovací zkouška pro rychlou předpověď koloidní trvanlivosti pív. Výsledky této nově upravené metody se srovnávají s metodami dříve publikovanými. Dále se předpokládá návrh pro objektivní hodnocení čírosti kongresních sladů určením jednotek zákalu sladiny nefelometrem a rovněž tak i návrh na vyhodnocování čírosti provozních vzorků předku ve vztahu k posouzení technologie scezování.

Lektoroval J. Mošík

Literatura

- [1] SCHILD, E. - WEYH, H. - ZÜRCHER, CH.: Die Vorausbestimmung der Eiweisstabilität von Exportbieren. = „Brauwissenschaft“, 17, 1964 : 289.
- [2] RAIBLE, K.: Über die Vorausbestimmung der kolloidalen Stabilität von Bier. = „Tagesz. f. Brauerei“, 63, 1966 : 527.
- [3] SCHIMPF, F. W. - RUNKEL, U. D.: Über die Eiweisstabilität des Bieres nach Behandlung mit Stabifix. = „Monatsschr. f. Brauerei“, 15, 1962 : 53.
- [4] FERDINANDUS, A.: Bestimmung der Eiweisstabilität des Bieres. = „Monatsschr. f. Brauerei“, 17, 1964 : 229.
- [5] ANALYSENKOMITEE EBC: Bestimmung der Neigung des Bieres zu Trübung. Analytica EBC, Second Edition 215.
- [6] RAIBLE, K. - BANTHON, H.: Über die Filtrationseigenschaften von Bier. = „Monatsschr. f. Brauerei“, 21, 1968 : 277.
- [7] NARZISS, L. - RUSITZKA, P. - FULDA, C.: Neue Erkenntnisse in der Bierstabilisierung. = „Brauwelt“, 108, 1968 : 1833.
- [8] STEINER, K.: Über die reduzierenden Substanzen in Würze und Bier. = „Schweizer Brauerei-Rundschau“ 75, 1964 : 167.

PREDICTING COLLOIDAL STABILITY OF BEER

The article deals with a simplified, rapid shock test, the results of which permit to predict the colloidal stability of beer. The reliability of the method can be seen from the comparison with other known methods. The author has elaborated a new method for evaluating the clarity of sweet congress wort based on a scale of turbidity units measured with nephelometers, as well as for evaluating the clarity of the samples of first wort indicating the efficiency of straining.

ОЦЕНКА БУДУЩЕЙ КОЛЛОИДНОЙ УСТОЙЧИВОСТИ ПИВА

В статье описывается скоростный, ударный метод испытания пива, дающий возможность оценить будущее поведение пива с точки зрения его коллоидной устойчивости. Удовлетворительную надежность метода показывает сравнение его результатов с результатами, полученными при оценке пива другими, известными методами. Далее предлагается метод объективной оценки прозрачности сладкого конгрессного суслу на основании единиц помутнения, измеренного с помощью мутномера. Этот метод может служить также для оценки прозрачности проб пивного суслу, отражающих ход сцеживания.

VORAUSSAGE DER KOLLOIDALEN BIERSTABILITÄT

In der Artikel wird die verkürzte Schock-Probe für die schnelle Voraussage der kolloidalen Bierstabilität beschrieben. Die Ergebnisse dieser modifizierten Methode werden mit den früher publizierten Methoden verglichen. Es wird weiter eine objektive Methode zur Beurteilung der Klarheit der Kongresswürzen vorgeschlagen: die Trübungseinheiten der Würze werden auf dem Nephelometer ermittelt. Es wird im weiteren auch eine Methode zur Auswertung der Klarheit bei Betriebsmustern der Vorderwürze im Zusammenhang mit der Beurteilung der Läuterungstechnologie.