

# Z výzkumu a praxe

## Stanovení zdánlivého dosažitelného stupně prokvašení sladu, mladiny a piva rychlometodou

683.45 683.41:579

Ing. MICHAL ČERNÝ, Pokusné a vývojové středisko Pivovary a sladovny, koncern Praha

### 1. Úvod

Zdánlivý dosažitelný stupeň prokvašení (dále jen dosažitelné prokvašení) je důležitým analytickým znakem, charakterizujícím kvalitu sladu a piva. Přehled analytických metod k jeho stanovení používaných ve světě je uveden ve zprávě VÚPS [1]. U nás je nejpoužívanější metoda s dobou prokvašování 72 h [2], která se však ve světě již většinou nepoužívá. Ve zprávě VÚPS [1], je tato metoda porovnávána s rychlometodou na lázních VLB [3], která poskytuje velmi dobré výsledky. Vzhledem k tomu, že je k ní však třeba aparatura z dovozu, hodí se spíše pro vědeckovýzkumná pracoviště, kde je třeba velmi přesných výsledků získaných na standardním zařízení používaném i v zahraničí. Pro většinu našich provozních laboratoří je toto zařízení nedostupné. Ani zařízení pro stanovení dosažitelného prokvašení metodou EBC [4] není v pivovarech zcela běžně k dispozici. Proto je stále nejrozšířenější časově nevýhodná metoda s dobou prokvašování 72 hodin. Právě tato časová náročnost je jedním z důvodů, proč tato důležitá analytická hodnota nemůže být operativně a pravidelně využívána při vedení hlavního kvašení a dokvašování v praxi. To byl hlavní důvod, proč pracovníci PVS Bráň upravili metodu EBC [4] pro podmínky realizovatelné ve všech provozních laboratořích a tuto metodu porovnali s nejrozšířenější metodou stanovení dosažitelného prokvašení v ČSSR, tj. s dobou prokvašování 72 hodin.

### 2. Popis metody

200 ml filtrované, enzymově inaktivované sladiny (mladiny, piva) se zakvasí v 500 ml vysušené Erlenmayerově baňce asi 15 g čerstvých, zdravých virulentních spodních kvasnic. Kvasnice se před použitím pročistí propra-

ním a odseparují 20minutovým odstředěním při 3 000 ot/min, či odsátím na Büchnerově nálevce. Dokonalá separace je podmínkou přesného stanovení, neboť jinak se do vzorku zanáší voda, která zkresluje výsledky. Po zakvašení se baňka uzavře zátkou z buničité vaty nebo alobalu a kvasnice se ve vzorku suspendují 5minutovým třepáním na laboratorní třepačce či intenzivním třepáním v ruce. Sladina (mladina či pivo) se potom za pravidelného promíchávání (asi 3–5krát/h s výjimkou noci) nechá kvasit při laboratorní teplotě 20–25 °C zhruba 18 až 30 h. Před vlastním stanovením je třeba vzorek asi 10 min intenzivně třepat, aby se dokonale odstranil veškerý CO<sub>2</sub>, potom zfiltrovat přes skládaný filtr a ve filtrátu stanovit měrnou hmotnost.

Původní metoda EBC [4] se od uvedené upravené metody liší v těchto bodech:

1. Kvašení probíhá v baňkách uzavřených kvasnou rourkou naplněnou vodou na laboratorní třepačce s kruhovým pohybem (po celou dobu kvašení) v prostředí temperovaném na 20 nebo 25 °C.

2. Konečná hodnota dosažitelného prokvašení se zjistí opakovaným stanovením měrné hmotnosti substrátu. Nejnižší hodnota určuje konec stanovení.

Z uvedeného je zřejmé, že pro většinu našich provozních laboratoří je aplikace původní metody EBC [4] zejména z časových důvodů jen obtížně realizovatelná.

### 2. Vlastní stanovení

Nejprve byl zkoumán vliv délky kvašení na hodnotu dosažitelného prokvašení. Za tím účelem byly u 3 vzorků provozní 10% mladiny provedeny dílčí odběry po 4 hodinách v rozmezí 18–30 h. Z výsledků v tabulce 1 vyplývá, že dosažitelné prokvašení se neliší o více než 0,8 %, což nepřesahuje mez analytických chyb. Proto je



Tabulka 1. Závislost stanovení dosažitelného prokvašení  
na době kvašení

Čas [h]	Dosažitelné prokvašení		
	vzorek 1 [%]	vzorek 2 [%]	vzorek 3 [%]
18	81,6	80,4	81,6
22	81,7	80,6	82,4
26	82,1	80,5	81,8
30	81,8	80,7	82,1

Tabulka 2. Porovnání stanovení dosažitelného prokvašení  
upravenou metodou EBC s metodou prokvašování po  
dobu 72 h

Vzo- rek	Dosažitelné prokvašení		
	EBC [%]	72 h [%]	diference 72 h — EBC
1	79,1	79,4	+0,3
2	80,9	82,0	+1,1
3	81,6	81,5	-0,1
4	82,7	82,3	-0,4
5	79,2	79,5	+0,3

Tabulka 3. Porovnání výsledků stanovení dosažitelného  
extraktu různými laboratořemi

Metoda		Dosažitelný extrakt [% hm]
upravená EBC		1,97
72 h	laboratoř č. 1	1,94
	laboratoř č. 2	2,03
	laboratoř č. 3	1,97

V tabulce 3 je uveden pouze dosažitelný extrakt, neboť do dosažitelného stupně prokvašení se promítá i chyba stanovení původní koncentrace iiva.

možno stanovení provést v libovolném čase v rozmezí 18–30 h podle časových možností, přičemž spodní hranici je možno doporučit spíše pro pivo a naopak horní hranici pro výše procentní sladiny a mladiny.

Při vlastním porovnávání metody 72 h s upravenou metodou EBC bylo sledováno 5 vzorků provozní 10% mladiny, aby bylo možno výsledky statisticky vyhodnotit. Z tabulky 2, kde jsou uvedeny pouze průměry 10 jednotlivých měření, vyplývá, že obě metody poskytují srovnatelné výsledky. Statistické vyhodnocení získaných výsledků potvrdilo, že i při této modifikaci metody lze počítat s chybou  $\pm 1\%$ .

Jeden vzorek piva byl zaslán též na porovnávací rozbor do tří laboratoří koncernu Pivovary a sladovny. Výsledky stanovení jsou uvedeny v tabulce 3. Z výsledků opět vyplývá dobrá shoda obou metod.

#### Literatura

- [1] NENTVICOVÁ, M., DOLEŽALOVÁ, A.: Zavádění nových metod pro kontrolu sladu Záv. zpráva VÚPS, 1981
- [2] VANČURA, M. a kol.: Pivovarsko-sladařská analytika, SNTL, Praha 1966
- [3] Prospektová literatura k aparatuře VLB-Endvergärungsapparat
- [4] Analytika EBC — třetí vydání 1975

**Černý, M.: Stanovení zdánlivého dosažitelného stupně prokvašení sladu, mladiny a piva rychlometodou.** Kvas. prům., 29, 1983, č. 4, s. 73–75.

Pracovníci PVS Braník porovnali stanovení dosažitelného prokvašení metodou prokvašování po dobu 72 h s rychlometodou podle analytiky EBC upravenou v PVS Braník. Z výsledků vyplývá, že tato metoda je plně srovnatelná s metodou prokvašování po dobu 72 h. Je vhodná pro nenáročný a rychlý provozní stanovení. Obě metody pracují s chybou  $\pm 1\%$ . Výhodou této metody je rychlejší stanovení, menší nebezpečí zkreslení výsledků následkem autolýzy a menší závislost na kolísání teploty místnosti. Pro přesné stanovení je nezbytné použít čerstvých virulentních spodních kvasnic, jejich dokonalá separace, časté míchání (asi 4krát/h) s výjimkou noci, a teplota místnosti 20–25 °C.

**Черны, М.: Определение кажущейся достижимой степени сбраживания солода, охмеленного сусла и пива скоростным методом.** Квас. прум. 29, 1983, № 4, стр. 73–75.

Сотрудники Исследовательско-конструкторского центра в Праге (Браник) сопоставили определение достижимого сбраживания в течение 72 часов со скоростным методом по аналитике ЭБС, видоизмененной в центре. Из результатов вытекает, что этот метод вполне сравнимый с методом сбраживания в течение 72 часов. Он удобен для мало требовательных и быстрых определений в ходе производства. Оба метода работают с ошибкой  $\pm 1\%$ . Выгодой этого метода является более быстрое определение, уменьшение возможности искажения результатов вследствие автолиза и низшая зависимость от колебания температуры помещения. Для точного определения необходимо применять свежие нижние дрожжи высокой вирулентности, их отделение, частое перемешивание (около 4 разов за час) за исключением ночи и температура помещения 20–25 °C.

**Černý, M.: Estimation of Apparent Achievable Attenuation of Malt, Wort and Beer by Quick Method.** Kvas. prům. 29, 1983, No. 4, p. 73–75.

An estimation of achievable attenuation according to the method of fermentation lasting 72 h was compared with a quick method according to EBC Analytic modified in the Development Center of Brewing in Prague - Braník. The results show that the quick method is fully comparable with that method lasting for 72 h. This method is suitable due to a low pretention and quick estimation for the use on industrial scale. The results obtained by both the methods have the error of  $\pm 1\%$ .

An advantage of the method is in a more quick estimation, a lower distortion of the results by autolysis and a lower sensitivity to fluctuations of the room temperature. The fresh bottom yeasts have to be used for the correct estimation. In addition, the yeasts has to be separated, frequently agitated (about four times per hour) excluding during the night. The temperature of measurement has to be in a range from 20 to 25 °C.

**Černý, M.: Eine Schnellmethode zur Bestimmung des scheinbaren Endvergärungsgrades bei Malz, Würze und Bier.** Kvas. prům. 29, 1983, Nr. 4, S. 73–75.

In dem Versuchs- und Entwicklungszentrum Prag - Braník wurde die Bestimmung des Endvergärungsgrades durch Vergärung während 72 Stunden mit der EBC-Schnellmethode, die in dem Versuchs- und Entwicklungszentrum modifiziert wurde, verglichen. Die Ergebnisse zeigen, daß die Schnellmethode mit der Methode der

72-stündigen Vergärung vollkommen vergleichbar ist. Sie eignet sich gut für weniger anspruchsvolle und schnelle Betriebsbestimmungen. Beide Methoden arbeiten mit einem Fehler von  $\pm 1\%$ . Vorteile dieser Methode: schnellere Bestimmung, geringere Gefahr der Verzerrung der Ergebnisse durch die Autolyse, geringere Abhängig-

keit von den Schwankungen der Zimmertemperatur. Für die genaue Bestimmung müssen folgende Bedingungen eingehalten werden: Anwendung frischer, virulenter Unterhefe, ihre Separierung, häufiges Durchmischen (ungefähr 4mal pro Stunde mit Ausnahme der Nacht, Zimmertemperatur 20–25 °C).