

Zkušební s kmenem pivovarských kvasinek č. 96 ze sbírky VÚPS

663.12
663.45

Doc. Dr. O. BENDOVI - Ing. B. PARDONOVÁ, Výzkumný ústav pivovarský a sladařský, Praha

Význam vhodného kmene pivovarských kvasinek v provozní praxi je nesporný. Kvasinky ovlivňují nejen proces hlavního kvašení a dokvašování při výrobě piva, nýbrž i chemické složení, trvanlivost a senzorické vlastnosti výrobku.

Jedním z úkolů mikrobiologického oddělení VÚPS je výběr kvasničných kmenů, vhodných pro dané provozní podmínky. K tomuto slouží sbírka kmenů, která se v ústavu udržuje a doplňuje za současného prověřování vlastností jednotlivých kmenů. Ty se posuzují podle výsledků laboratorních zkoušek, které poskytují první informaci o charakteru kmene. V návaznosti na ně probíhají zkoušky čtvrtprovozní a poloprovozní. Konečné závěry o vhodnosti zkoušeného kmene pro zavedení do praxe se provádějí až na základě výsledků provozních zkoušek a senzorické analýzy hotového piva.

Při kvasných zkouškách v laboratorním nebo větším rozsahu se věnuje pozornost složení mladiny, a to nejen z hlediska obsahu zkvasitelných cukrů, nýbrž i asimilovatelných dusíkatých látek, především aminokyselin. Složení mladiny má vliv nejen na průběh hlavního kvašení a dokvašování, nýbrž může mít vliv i na sázení kvasnic. V tomto směru se tedy dbá na to, aby se pracovalo vždy s mladinou stejného složení nebo alespoň při zkouškách ve větším měřítku s mladinou stejného typu a aby se vyloučil nebo podle možností omezil i vliv

dalších faktorů na průběh kvašení a sázení, jako např. rozdíl v provzdušňování mladiny a v zákvasné dávce.

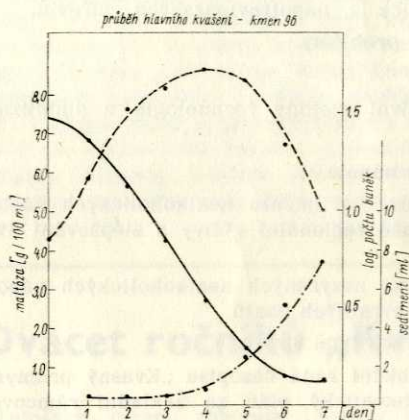
Kmeny se posuzují především podle znaků významných z technologického hlediska. Hodnotí se zejména

kvasná schopnost,
aglutinační a sedimentační schopnost,
růstová schopnost a výtěžnost kvasnic a
vliv na senzorické vlastnosti piva.

Charakteristika kmenů obsahuje zpravidla údaje o produkci hlavních skupin těkavých látek. Některé další variabilní znaky, např. morfologické nebo biochemické a fyziologické, zpravidla s nízkou variabilitou, jsou pro typizaci kmenů méně významné, i když jsou vhodným doplňkem celkové charakteristiky kmenů.

V poslední etapě práce mikrobiologického oddělení na výběru kmenů pivovarských kvasinek se v řadě zkoušek osvědčil kmen č. 96 z ústavní sbírky. Jde o kmen, který byl zařazen do skupiny hlubokopokvašujících kmenů s dobrou aglutinační a sedimentační schopností, a který vyhovuje požadavkům, pokud jde o výtěžnost kvasnic a vliv na chuťové vlastnosti piva. Graf zobrazuje průběh zkvašování standardní mladiny, růst a sázení kvasničných buněk kmene č. 96 při laboratorní zkoušce. Tyto zkoušky se provádějí způsobem zavedeným ve VÚPS již před několika lety, který záleží na zkvašování 10 % mladiny standardního složení zkou-

šeným kmenem ve skleněných kvasných válcích s kónickým dnem, v jehož prodloužené kalibrované části se měří sediment kvasnic. Kvašení probíhá v přesně vymezených podmínkách objemu kvasného média, dávky kvasnic, doby a teploty [1].



Obr. 1

Morfologicky je kmen zařazen do skupiny středně oválných kmenů, protože jeho délkošířkový poměr je 1,20 (průměrná délka buněk $a = 9,50 \mu\text{m}$, průměrná šířka buněk $b = 7,90 \mu\text{m}$).

Jako příklad dobrých zkušeností s kmenem č. 96 jsou dále uvedeny výsledky tří zkoušek ve čtvrtprovozním a poloprovozním měřítku (30 l a 6 hl zakvašené mladiny) a jedné ze zkoušek provozních, v nichž byl kmen č. 96 porovnáván s běžně používaným kmenem. Při první čtvrtprovozní zkoušce se pracovalo s mladinou vyrobenou bez surogátu. Při druhé zkoušce čtvrtprovozní a třetí — poloprovozní se použilo provozní mladiny asi s 20 % surogací cukrem. Výsledky analýz uvedených v tabulce 1 potvrzují vysokou výtěžnost a kvasnou schopnost kmene č. 96. Prodloužení doby hlavního kvašení o 1 den při druhé zkoušce zřejmě souvisí s nízkým obsahem α -aminodusíku, který byl v použité mladině na hranici ještě únosného minima (155 mg/l). Sazení kvasnic bylo zejména ve čtvrtprovozních podmínkách velmi dobré, neovlivněné surogací.

Tabulka 1. Čtvrtprovozní a poloprovozní zkoušky s kmenem č. 96
Hlavní kvašení a dokvašování

Zkouška č.	Čtvrtprovoz		Poloprovoz
	1	2	3
zdánl. extrakt při zakvašení [%]	9,64	9,82	9,85
pH	5,50	5,20	5,35
sušina při zakvašení [mg/100 ml]	69,6	67,6	44,4
sušina kvasnic [%]	11,6	11,6	12,9
t. zákvasná [°C]	5,0	5,5	6,0
t. max. hlavního kvašení [°C]	8,1	8,6	8,3
zdánlivý extrakt při sudování [%]	2,76	2,74	2,01
zdánlivé prokvašení [%]	71,4	72,1	79,6
sušina při sudování [mg/100 ml]	41,6	22,4	72,0
sušina kvasnic [%]	17,8	18,5	19,7
doba hlavního kvašení [dní]	8	9	8
doba dokvašování [dní]	19	19	28
výtěžnost kvasnic	4,13	3,90	4,46

Poznámka

Zkouška č. 1 byla provedena s nesurogovanou mladinou.

Hotová piva byla hluboko prokvašena a velmi dobře pěnila (tab. 2). U pív ze surogovaných várek bylo pH nižší vzhledem k poměrně nízké ústojné schopnosti mladiny tohoto typu. Stanovené těkavé látky — diacetyl podle Brennera [2], vyšší alifatické alkoholy podle Pfenningera [3] a estery podle Nordströma [4] se pohybovaly v přípustných koncentracích s výjimkou vyšších alkoholů ve vzorcích ze zkoušky č. 3. Jejich hodnota přesáhla zpravidla udávanou limitní koncentraci

(asi 85 mg/l), jejíž překročení se může nepříznivě projevit při smyslovém hodnocení piva.

Tabulka 2. Čtvrtprovozní a poloprovozní zkoušky s kmenem č. 96
Chemický rozbor pív

Zkouška č.		Čtvrtprovoz		Poloprovoz
		1	2	3
zdánlivý extrakt	[%]	2,48	1,68	1,55
skutečný extrakt	[%]	3,84	3,21	3,10
dosažitelný extrakt	[%]	2,24	1,28	1,27
alkohol	[%]	3,11	3,48	3,47
původní mladina	[%]	9,94	10,03	9,90
zdánlivé prokvašení	[%]	75,1	83,3	84,3
skutečné prokvašení	[%]	61,4	68,0	68,7
dosažitelné prokvašení	[%]	77,5	87,2	87,1
barva	[ml 0,1 N jódu]	0,45—0,50	0,50—0,55	0,50—0,55
kyselost	[ml 1N NaOH/100 ml]	2,05	1,75	1,86
pH		4,40	4,10	4,10
diacetyl	[mg/l]	0,10	0,22	0,18
vyšší alkoholy	[mg/l]	71,0	80,0	90,0
estery	[mg/l]	56,5	56,5	47,0
pěnovost	[s]	95	85	90

Tabulka 3. Čtvrtprovozní a poloprovozní zkoušky s kmenem č. 96
Senzorická analýza

Zkouška č.	Čtvrtprovoz		Poloprovoz
	1	2	3
Chuť a vůně	22,1	22,1	22,4
Hořkost	13,4	13,3	13,1
Dojem po napití	8,4	8,4	7,9
Součet bodů	43,9	43,8	43,4

Tabulka 4. Provozní zkouška s kmenem č. 96
Hlavní kvašení a dokvašování

		Kmen	
		srovnávací	č. 96
zdánlivý extrakt při zakvašení	[%]	9,90	9,90
t. zákvasná	[°C]	6,3	6,2
t. max. při hlavním kvašení	[°C]	9,2	9,1
zdánlivý extrakt při sudování	[%]	2,80	2,30
zdánlivé prokvašení	[%]	71,7	76,8
doba hlavního kvašení	[dní]	9	9
doba dokvašování	[dní]	28	28

Tabulka 5. Provozní zkouška s kmenem č. 96
Chemický rozbor pív

		Kmen	
		srovnávací	č. 96
extrakt zdánlivý	[%]	1,72	1,34
extrakt skutečný	[%]	3,29	2,95
extrakt dosažitelný	[%]	1,39	1,29
alkohol	[%]	3,35	3,49
původní mladina	[%]	9,86	9,80
prokvašení zdánlivé	[%]	82,6	86,3
prokvašení skutečné	[%]	66,6	69,9
prokvašení dosažitelné	[%]	85,9	86,8
barva	[ml 0,1 N jódu]	0,50—0,55	0,55—0,60
kyselost	[ml 1N NaOH/100 ml]	1,65	1,70
pH		4,30	4,25
diacetyl	[mg/l]	0	0
vyšší alkoholy	[mg/l]	87,0	90,0
estery	[mg/l]	41,5	52,5
izosloučeniny	[mg/l]	14,4	14,9
M.J.H.		17,7	18,2
pěnovost	[s]	60	75

Senzoricky byla piva posuzována podle 50bodového systému velmi dobře (tab. 3). Při porovnávání vzorků s pivy vyrobenými s použitím jiných zkoušených kmenů se piva s kmenem č. 96 umístila zpravidla na prvním místě.

Výsledky jedné z ověřovacích provozních zkoušek jsou uvedeny v tabulkách 4—7. Kmen č. 96 se koncem hlavního kvašení dobře sázel a jak je patrné z tabulky 4, prokvasil mladinu hlouběji než kmen srovnávací. Hotová piva dobře pěnila a byla hluboko prokvašena, ze-

jména vzorky s kmenem č. 96. Ostatní porovnávané analytické hodnoty nepřesahovaly obvyklé koncentrace (tab. 5). Diacetyl nebyl použitou metodou ve vzorcích zjištěn, obsah vyšších alifatických alkoholů byl poněkud vyšší.

Pro bližší posouzení vlastností kmene č. 96 a kmene srovnávacího se plynovou chromatografií sledovalo kvantitativní zastoupení vyšších alkoholů, esterů a organických kyselin, které byly zaznamenány po extrakci vzorků sirouhlíkem metodou podle Kahlera a Poledníkové [5,6].

Tabulka 6. Provozní zkouška s kmenem č. 96
Zastoupení těkavých látek v pivech [mg/l]

Sloučenina	Kmen	
	srovnávací	č. 96
izoamylalkohol	64,3	68,3
β -fenyletanol	9,9	7,2
propanol	0,7	1,0
izoamylacetát	10,0	12,0
izobutylacetát	1,3	1,1
etylacetát	3,3	2,1
etylkapronan	0,8	4,4
etylkaprylan	1,6	2,2
kyselina kapronová	15,8	11,3
kyselina kaprylová	17,3	23,8
kyselina kaprinová	2,9	7,1

Tabulka 7. Provozní zkouška s kmenem č. 96
Výsledky sensorické analýzy

	Kmen	
	srovnávací	č. 96
Chut a vůně	22,8	23,2
Hořkost	13,0	13,3
Dojem po napití	8,2	8,7
Součet bodů	44,0	45,2

Z 11 sloučenin byl jako vždy v největším množství zastoupen izoamylalkohol (tab. 6). Jeho koncentrace, jakož i obsah β -fenyletanolu a propanolu nedosahovaly limitní hodnoty. Totéž platí i pro estery s výjimkou izoamylacetátu, jehož koncentrace byla zjištěna vyšší než udávaný limit 4 mg/l. Vyšší obsah tohoto esteru byl zjištěn prakticky dosud ve všech analyzovaných vzorcích našich piv. Z organických kyselin se věnuje pozornost kyselinám kapronové, kaprylové a kaprinové spíše ve vztahu k pěnívosti piva. Oba vzorky piv obsahovaly kyselinu kaprylovou ve vyšší koncentraci než je její udávaná limitní hodnota (asi 16 mg/l). Zejména to platí pro vzorek s kmenem č. 96, u něhož bylo zaznamenáno také více kyseliny kaprinové. Vliv zvýšeného obsahu uvedených kyselin se v daném případě neprojevil negativně v pěnívosti hotových piv.

Výsledky této analýzy jsou pouze příspěvkem k hlubšímu poznání charakteru kmene č. 96 a nelze z nich činit konečné závěry o vlivu produkovaných těkavých látek na sensorické vlastnosti piva vyráběného s tímto kmenem, protože jsou podmíněny řadou dalších faktorů. Ze sensorické analýzy piv, uvedených v tabulce 7, je však vidět, že i při vyšší koncentraci izoamylacetátu není chuť piva ovlivněna negativně. Totéž platí i pro vyšší obsah kyseliny kaprinové a její vztah k pěnívosti piva.

Na základě řady dobrých výsledků s kmenem č. 96, počínaje zkouškami laboratorními až po zkoušky provozní, bylo možno doporučit, aby kmen byl zaveden do provozu. Toto doporučení se uskutečnilo již v několika závodech. Pro zavedení nebo obnovu kultury je

kmen závodům k dispozici ve sbírce Výzkumného ústavu pivovarského a sladařského a pomnožený v Pokusném a vývojovém středisku ORPS.

Literatura

- [1] BENDOVÁ, O. - KURZOVÁ, V. - PARDONOVÁ, B.: Typizace kmenů pivovarských kvasinek - závěrečná zpráva VÚPS 1970.
- [2] BRENNER, M. S., Proc. E. B. C. Brussel, 1963, s. 233.
- [3] PFENNINGER, H., Proc. E. B. C. Brussel, 1963, s. 257.
- [4] NORDSTRÖM, K., J. Inst. Brew. 67, 1961, s. 183.
- [5] KAHLER, M. - POLEDNÍKOVÁ, M.: Výzkum biochemických a fyzikálně chemických pochodů při kvašení a jejich vliv na jakost piva - závěrečná zpráva VÚPS 1970/71.
- [6] POWELL, D. G. - BROWN, I. H., J. Inst. Brew. 72, 1966, s. 261.

Bendová, O. - Pardonová, B.: Zkušenosti s kmenem pivovarských kvasinek č. 96 ze sbírky VÚPS, Kvas. prům., 20, 1974, č. 1, s. 3—5.

Článek uvádí zkušenosti s hlubokopokvašujícím a dobře se sázejícím kmenem č. 96 ze sbírky VÚPS, jeho vlastnosti ověřené řadou zkoušek od laboratorních až po zkoušky provozní. Kmen byl zaveden do provozu v několika závodech.

Бендова, О. — Пардонова, Б.: Опыт по применению штамма № 96 из коллекции пивоваренных дрожжей культивированных в Исследовательском институте пивоваренно-солодильной промышленности. Квас. прум. 20, 1974, № 1, стр. 3—5.

Статья посвящена опыту, приобретенному при применении одного из штаммов пивоваренных дрожжей из коллекции культивированной в Исследовательском институте пивоваренно-солодильной промышленности. Штамм обозначенный номером 96 принадлежит к высокообрабатывающим дрожжам и обеспечивает при применении в качестве семенных дрожжей отличные результаты. Положительные свойства штамма были проверены в лабораторных условиях и на опытных заводах. Штаммом № 96 пользуется в настоящее время уже ряд пивоваренных заводов.

Bendová, O. - Pardonová, B.: Experience on the Application of No. 96 Brewery Yeast Strain from the Collection of Research Institute of Brewing and Malting Industries. Kvas. prům., Vol. 20, 1974, No. 1, pp. 3—5.

The authoresses outline experience on the usage of one of the brewery yeast strains cultivated in the laboratories of Research Institute of Brewing and Malting Industries. The strain No. 96 has very good properties and ensures efficient, deep fermentation when used as seeding yeast. Its properties have been fully verified in a series of laboratory tests, as well as on normal production scale. The strain is now used by a number of breweries.

Bendová, O. - Pardonová, B.: Erfahrungen mit dem Bierhefestamm No. 93 aus der Sammlung des Forschungsinstituts für Brauerei und Mälzerei in Prag. Kvas. prům. 20, 1974, No. 1, S. 3—5.

In dem Artikel werden die Erfahrungen mit dem tiefvergärenden und gut agglutierenden und sedimentierenden Bierhefestamm No. 96 aus der Sammlung des Forschungsinstituts für Brauerei und Mälzerei in Prag angeführt und seine Eigenschaften beschrieben, die durch eine Reihe von Labor- bis Betriebsversuchen bestätigt wurden. Der Hefestamm wurde bereits in einigen Brauereien betrieblich eingeführt.