

Praktické zkušenosti s kvasničními kmeny

663.12
663.45

Ing. J. ŠAVEL, Jihočeské pivovary, n. p., České Budějovice

Do redakce došlo 6. 8. 1971

V předchozím sdělení [1] jsme popsali laboratorní testování pěti kvasničních kmenů v naší laboratoři. Testování jsme prováděli v kvasných válcích podle Weinfurtnera [2] s mladinou odebranou z běžných provozních várek. V průběhu pokusů jsme měnili faktory ovlivňující průběh kvasných, růstových i sedimentačních křivek.

Po zjištění vlivu různých podmínek na použité kmeny v laboratorním měřítku jsme tyto kmeny podrobili provozním zkouškám.

Cílem práce je porovnat chování kvasničních kmenů v laboratoři s výsledky získanými v provozu a určit nejvhodnější způsob testování kvasnic.

Materiál a metody

Kvasničné kmeny. Použili jsme dvou flokulujících (kmeny č. 3, 5) a dvou neflokulujících (č. 1, 2) kmenů ze sbírky VÚPS v Praze. Pro porovnání sloužil provozní flokulující kmen (č. 4) běžně v pivovare používáný.

Mladina. Kvašení probíhalo v provozní mladině 12 % hmot., stejného původu jako při laboratorních testech.

Kultivace násadních kvasnic. Až do objemu zákvasu 500 ml jsme kultivovali postupem uvedeným v předešlém sdělení [1]. Kvašení v 500 ml mladiny probíhalo 8 dní při 12 °C. Po opatrném slití piva jsme sedimentem zakvasili další objem mladiny. Propagace kvasnic následovala v těchto stupních:

1. 5000 ml sterilní mladiny 12 % hmot., 8 dní, 12 °C,
2. 15 l sterilní mladiny 12 % hmot., 8 dní, 12 °C,
3. 2,5 hl sterilní mladiny 12 % hmot., 8 dní, 12 °C,
4. 10 hl mladiny 12 % hmot. doplněno po rozkvašení na 30 hl, 12 dní, max. 10 °C,
5. 50 hl mladiny 12 % hmot. doplněno po rozkvašení na 200 hl, 9 až 12 dní, max. 10 °C.

Kvasnicemi získanými z posledního stupně jsme zakvasili 200 hl mladiny v množství 0,3 až 0,4 l hustých várečných kvasnic na 1 hl mladiny.

Hlavní kvašení. Maximální teplota kvašení byla 9,5 °C, kvašení probíhalo v 200 hl kvasných kádích s chladicími hady.

Dokvašování. Dokvašování v tancích při teplotě sklepa 2 °C trvalo v průměru 70 dní.

Analytické hodnocení. V odebraných vzorcích se po vytřepání stanovil počet kvasinek v Thomově komůrce, sacharizace ponorným hustoměrem. Teplotu jsme měřili přímo v kvasné kádi teploměrem. Hotové pivo se analyzovalo běžnými metodami [3].

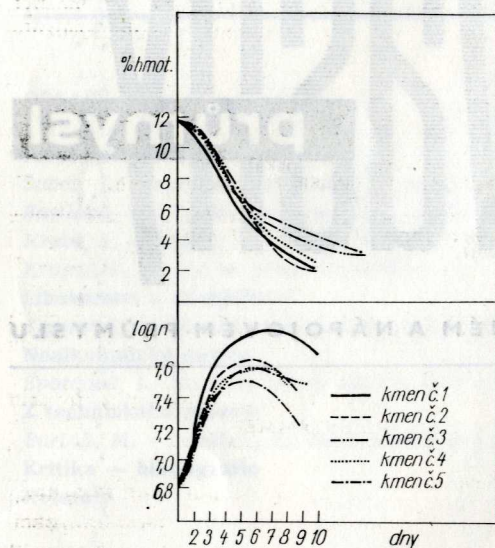
Smyslové hodnocení. Použili jsme starého 75bodového systému VÚPS v Praze. V době, kdy provozní zkoušky probíhaly, nebyl ještě nový hodnoticí systém VÚPS zaveden. Uvedené hodnoty jsou průměry hodnot získaných od šestičlenné degustační komise.

Výsledky měření a diskuse

Chování kvasnic v provozu (tvorba kroužků apod.) odpovídalo v podstatě kvasným i růstovým křivkám uvedeným na obr. 1. Průběh těchto křivek souhlasí s průběhem zjištěným při laboratorních zkouškách. Porovnáním s výsledky laboratorních testů je zřejmé, že k testování kvasnic je vhodné volit metodu za nepřístupu vzduchu. Potom rozdíl mezi kmeny zjištěné v laboratoři odpovídají pozorování v provozu. Proto doporučujeme testovat kvasničné kmeny anaerobním způsobem, jak jsme popsali dříve [1], nebo používat vysokých kvasných válců.

Kmeny č. 3, 5 dávaly ve srovnání s provozním kmenem horší výsledky — vyznačovaly se pomalejším kvašením a kmen č. 3 i horší sedimentací. Naproti tomu kmen č. 5 sedimentoval velmi dobře a poskytoval větší výtěžek kvasnic než kmen provozní.

Pokud jde o množství sklizených kvasnic, poskytoval kmen č. 2 přibližně stejné, kmen č. 5 větší a kmeny č. 1 a 3 menší množství kvasnic proti provoznímu kmenu.



Obr. 1. Kvasná a růstová křivka pěti kmenů při kvašení v provozu

Kmeny č. 1, 2 se vyznačovaly hlubším prokvašením, výhodnější vlastnosti měl kmen č. 2, který lépe sedimentoval. Prokvašení piva při sudování udává tabulka 1.

Tabulka 1. Stupeň prokvašení piva při sudování

| kmen č. | den kvašení | zdanlivý stupeň prokvašení (%) |
|---------|-------------|--------------------------------|
| 1 | 10 | 82,5 % |
| 2 | 10 | 84,3 % |
| 3 | 13 | 72,4 % |
| 4 | 10 | 76,7 % |
| 5 | 13 | 72,5 % |

Kvasné zkoušky jsme několikrát opakovali. Zde je nutno uvést, že ne vždy se podařilo zajistit v provozu vhodné podmínky pro optimální růst kvasnic. Nejčastěji nebylo zaručeno dokonalé nasycení mladiny vzduchem, což jsme si ověřili polarografickým stanovením kyslíku i kultivací zakvašené mladiny v kvasných válcích za přístupu vzduchu. Podle našeho pozorování byly čtyři zkoušené kmeny citlivější na tento vliv než provozní kmen. K této zkušenosti je třeba přihlížet při zavádění nových kmenů a pečlivě kontrolovat, zda jsou zachovány všechny podmínky pro optimální rozvoj kvasinek. Často bývají nové kmeny z těchto důvodů označeny za nevhodné a vyřazeny z provozu. Také podmínky kvašení (např. zákvasná dávka) dlouhodobou zkušeností ověřené pro provozní kmen nemusí být vždy nejvhodnější pro nově vybrané kmeny. Stupeň prokvašení piva různými kmeny kvasnic (při sudování) je uveden v tabulce 1.

Chování studovaných pěti kmenů jsme sledovali i při dokvašování. Smyslové hodnocení v různých fázích dokvašování nám potvrdilo, že o organoleptických vlastnostech hotového piva lze bezpečně rozhodnout teprve ke konci dokvašování.

Důležitou vlastností kvasnic je schopnost sedimentovat při dokvašování a tak poskytovat dobře vyčištěná piva. Proto uvádíme i subjektivně odhadnutý stupeň vyčištění piva před stáčením.

Nejlépejšího vyčištění (které hodnotíme nejvyšším počtem křížků) jsme dosáhli u provozního kmene, nejhoršího u kmene č. 1 (tab. 2).

Výsledky analytického a smyslového hodnocení hotových piv (nepasterovaných) jsou uvedeny v tabulkách 3 a 4. Prokvašení piva odpovídá chování kmenů při hlavním kvašení.

Tabulka 2. Stupeň vyčištění piv vyrobených s různými kmeny kvasnic před stáčením

| kmen č. | stupeň vyčištění |
|---------|------------------|
| 1 | × |
| 2 | × |
| 3 | × |
| 4 | × |
| 5 | × |

Tabulka 3. Analytické hodnocení piv, kvašených různými kmeny kvasnic

| kmen č. | extrakt (%) zdanlivý skuteč. | alkohol (%) | původní stupň. (%) | stupeň prokvašení (%) zdanlivý skuteč. |
|---------|---------------------------------|-------------|--------------------|---|
| 1 | 1,54 3,53 | 4,36 | 11,98 | 87,1 70,5 |
| 2 | 1,65 3,65 | 4,39 | 12,15 | 86,4 70,0 |
| 3 | 2,37 4,23 | 4,09 | 12,15 | 80,2 65,2 |
| 4 | 1,99 3,90 | 4,20 | 12,04 | 83,5 67,6 |
| 5 | 1,87 3,80 | 4,24 | 12,02 | 84,4 68,4 |

Tabulka 4. Smyslové hodnocení piv kvašených různými kmeny kvasnic

| kmen č. | pění- vost max. 15 b | prů- zrač- nost max. 10 b | chuť a vůně max. 25 b | posouzení hořkosti max. 15 b | dojem po napití max. 10 b | součet max. 75 b |
|---------|-------------------------------|---------------------------------------|--------------------------------|---------------------------------------|------------------------------------|------------------------|
| 1 | 15 | 10 | 21,88 | 13,75 | 8,25 | 68,38 |
| 2 | 15 | 10 | 22,50 | 14,00 | 8,50 | 70,00 |
| 3 | 15 | 10 | 22,50 | 13,75 | 9,00 | 70,25 |
| 4 | 15 | 10 | 23,75 | 14,00 | 9,25 | 72,00 |
| 5 | 15 | 10 | 21,50 | 13,63 | 8,25 | 68,38 |

Tabulka 5. Analytické hodnocení piva z kmene č. 2 a 4 (1:1)

| generace (ve spilce) | extrakt % zdanlivý skuteč. | alkohol (%) | pův. stupň. (%) | stupeň prokvašení (%) zdanlivý skuteč. |
|----------------------------|-------------------------------|-------------|--------------------|---|
| II | 1,77 3,77 | 4,39 | 12,26 | 85,6 69,2 |
| III | 1,54 3,58 | 4,48 | 12,25 | 87,4 70,3 |
| IV | 1,82 3,84 | 4,40 | 12,35 | 85,3 68,9 |

Tabulka 6. Smyslové hodnocení piva z kmene č. 2 a 4 (1:1)

| generace (ve spilce) | pění- vost max. 15 b | průzračnost max. 11 b | chuť a vůně max. 25 b | posouzení hořkosti max. 15 b | dojem po napití max. 10 b | součet max. 75 b |
|----------------------------|-------------------------------|-----------------------------|-----------------------------|------------------------------------|---------------------------------|------------------------|
| II | 15,00 | 10,00 | 24,00 | 14,50 | 9,50 | 73,00 |
| III | 15,00 | 10,00 | 23,33 | 14,00 | 8,66 | 71,00 |
| IV | 15,00 | 10,00 | 24,66 | 14,83 | 9,50 | 73,99 |
| prov. kmen | 15,00 | 10,00 | 23,46 | 14,17 | 9,13 | 71,75 |

Jednotlivá piva nevykazovala průkazné chuťové závažky. V žádném případě jsme nezjistili cizí chuť, ačkoliv při degustačním hodnocení piva ze sklepa v průběhu dokvašování byl pivo kvašenému kmenem č. 3 přisuzován výrazný aromatický charakter.

Je však nutno vzít v úvahu, že piva kvašená kmeny č. 1, 2, 3, 5 měla odlišný charakter než piva kvašená provozním kmenem. Z těchto důvodů bude zavádění nových kmenů obtížné tam, kde je pivovar dobře znám stálým charakterem svého piva a kde jsou spotřebitelé na něj zvyklí. Tak i dobré pivo bez jakýchkoliv závad se může jevit jako nežádoucí. Tento faktor bude pochopitelně mít menší vliv u desetistupňových piv. Z našich zkoušek také vyplývá, že se nám nepodařilo předpovědět organoleptické vlastnosti hotových piv z laboratorních testů. To je ve shodě se zkušenostmi Mascheleina [4] a Emeise [5]. Pro další provozní zkoušky byl vybrán rychle kvasící kmen č. 2. Po pomnožení se kmen vedl ve spilce ve čtyřech generacích. Při sudování se mísilo mladé pivo z kmene č. 2 s pivem kvašeným běžným provozním kmenem (č. 4) v poměru 1:1. Průběh kvašení ve spilce se shodoval s průběhem zjištěným při prvním pokusu a ne-

měnil se ani při opětovném nasazení kvasnic. Doba dokvašování se pohybovala okolo 70 dnů. Proti pívu kvašenému pouze čistým kmenem (č. 2) mělo takto vyrobené pivo lepší organoleptické vlastnosti a před stáčením bylo lépe vyčeřené. Charakter piva byl téměř shodný s charakterem piva z provozního kmene. Analytické hodnoty a výsledky smyslového hodnocení jsou uvedeny v tab. 5 a 6.

Proto byla tato kombinace vybrána jako použitelná v provozu.

Souhrn

Zkoušky s pěti kmeny kvasnic potvrdily údaje literatury o zavádění nových kmenů kvasinek do provozu při výrobě piva. Potvrdilo se, že laboratorními testy lze ze

sbírky kvasnic vybrat vhodné kmeny pro použití v praxi. Je vhodné testovat přímo v mladině pivovaru a výsledky porovnávat s hodnotami získanými u dosud používaného kmene. Ačkoliv lze předpovědět chování kvasinek při hlavním kvašení, nelze z kvasných zkoušek usuzovat na organoleptické vlastnosti hotového piva. Proto je nezbytné ověřit chování vybraných kmenů v poloprovozním i provozním měřítku.

Literatura

- [1] ŠAVEL, J.: Kvasný průmysl (v tisku)
- [2] WEINFURTNER, F. - WULLINGER, F. - PIENDL, A.: Brauwiss. 14, 1961: 109.
- [3] MOŠTEK, J.: Analytické metody k cvičení z kvasné chemie a technologie. Skripta VŠCHT, SNTL, Praha 1966.
- [4] MASSCHELEIN, C. A.: Brass. Malt. Europe 18, 1968: 221
- [5] EMEIS, C. C.: Brew. Digest 44, 1970: 66