

# SBÍRKA PIVOVARSKÝCH KVASINEK VÚPS

Ing. PETRA KOHOUTOVÁ, Ing. IDA HOLLEROVÁ, VÚPS Praha, Pivovarský ústav

**Klíčová slova:** sbírka, kvasinky, produkční kmen, pivo, kvašení

## 1. ÚVOD

Stoupající produkce piva, zavádění nových a moderních technologií, výroba speciálních a netypických piv kladou vysoké nároky na jednotlivé výrobní operace a kvalitu vstupních surovin, včetně produkčního kmene kvasinek. Bez čisté kultury, která má požadované vlastnosti, nelze v současné době zaručit kvalitu výrobku a ekonomičnost produkce.

Jedním ze zdrojů čistých produkčních kmenů je sbírka pivovarských kvasinek VÚPS v Praze. Vznikla v roce 1946 jako součást sbírky kvasinek a kvasinkovitých mikroorganismů pod vedením Dr. Kockové-Kratochvílové. Od roku 1953 působí samostatně. Svým zaměřením na produkční kmény pivovarských kvasinek je ojedinělá v České republice, je mezinárodně registrována a od roku 1964 je členem Federace Českých a Slovenských sbírek mikroorganismů [1, 2, 3].

Uchovávané kmény patří podle poslední klasifikace z roku 1984 [4] k druhu *Saccharomyces cerevisiae*. Ve sbírce jsou zastoupeny oba typy produkčních kmenů pivovarských kvasinek. Většina deponovaných kultur, *Sacch. cerevisiae* subsp. *uvarum* var. *carlsbergensis*, je mimo jiné charakteristická úplným zkvašováním rafinosy a spodním kvašením. Tyto kultury jsou vhodné pro výrobu běžných piv plzeňského typu. V menší míře je zastoupen i druhý typ pivovarských kvasinek, *Sacch. cerevisiae* subsp. *cerevisiae*, vyznačující se částečným zkvašováním rafinosy a svrchním vedením hlavního kvašení. Tento typ je vhodný pro výrobu svrchně kvašených a speciálních piv. V současné době sbírka obsahuje 124 kmenů a je průběžně doplňována nově vyšlechtěnými perspektivními produkčními kmény, které mají speciální vlastnosti vhodné pro nové výrobní postupy. Sbírkou je pečlivě dokumentována a nadále se shromažďují údaje o vlastnostech jednotlivých kmenů.

## 2. PRODUKČNÍ KMENY PIVOVARSKÝCH KVASINEK

Aby sbírka správně plnila svůj účel a mohla být využívána, je potřeba, aby o deponovaných kmenech poskytovala dostatečné informace. Proto byly v průběhu minulých

let ověřovány a stanovovány základní morfologické a biochemické vlastnosti jednotlivých kmenů. Vzhledem k tomu, že sbírka slouží hlavně pivovarskému průmyslu, byla velká pozornost věnována technologickým vlastnostem, jako jsou kvasná schopnost a sedimentace [5,6]. Vedlejší produkty hlavního kvašení mohou ve větších koncentracích ovlivnit organoleptické vlastnosti, proto byla také velká pozornost věnována produkci vyšších alkoholů [7], esterů, diacetylu [8] i mastným kyselinám a oxidu siřičitému [9]. Studie byly dále rozšířeny o posouzení tendencí produkčních kmenů k autolýze [10] i o citlivost kvasinek ke složení mladiny [7].

Testování probíhalo v laboratorních, čtvrtprovozních a poloprovozních podmínkách. O vhodnosti kmene pro pivovar však rozhoduje jeho ověření v daném provozu, kde se uplatňují specifické faktory ovlivňující genotyp zkoušené kultury.

Všechny uchovávané kmény jsou registrovány pod vlastními katalogovými čísly. Přehled základních charakteristik kmenů, které jsou v českých pivovarech nejčastěji využívány, je uveden v tab. 1 a 2.

Produkční kmen č. 2, který je velmi rozšířen, je v provozních podmínkách pivovarů hodnocen jako středně až hlubokopokvašující s dobrou až velmi dobrou sedimentací. Laboratorní výsledky odpovídají této charakteristice. Je to dobře flokulující kmen

Tab. 2 Provozní charakteristika vybraných produkčních kmenů

| Kmen č. | Prokvašení mladiny | Sedimentace       |
|---------|--------------------|-------------------|
| 2       | hluboko–středně    | velmi dobrá–dobrá |
| 6       | středně            | velmi dobrá       |
| 7       | středně            | dobrá             |
| 9       | středně            | dobrá             |
| 12      | hluboko–středně    | dobrá             |
| 95      | hluboko            | dobrá             |
| 96      | hluboko            | velmi dobrá       |

s nízkou produkcí diacetylu. Je však u něj pozorována tendence ke zvýšené produkci vyšších alkoholů a oxidu siřičitého. To však nepoškozuje organoleptické vlastnosti piva, naopak piva kvašená kmenem č. 2 mají svou charakteristickou chuť a aroma.

Kmény č. 6, 7 a 9 jsou podle provozních zkušeností a laboratorních testů zařazeny do druhé kvasné skupiny, tj. středněprokvašující. Jedná se o kmény s dobrou sedimentační schopností. Vyznačují se nízkou produkcí vedlejších metabolitů během hlavního kvašení a dokvašování, což má příznivý vliv na organoleptické vlastnosti hotových piv.

Méně rozšířený kmen č. 12 je charakterizován jako hlubokopokvašující kmen s dobrou sedimentací. Jeho vlastnosti jsou

Tab. 1 Základní charakteristika vybraných produkčních kmenů

| Produkční kmen č.    | 2      | 6      | 7    | 9    | 12     | 95   | 96   |
|----------------------|--------|--------|------|------|--------|------|------|
| Kvasná skupina       | II–III | II–III | II   | II   | II–III | III  | III  |
| Sedimentační skup.   | C      | C      | B–C  | C    | C      | C    | C    |
| Diacetyl mg/l        | 0,28   | 0,73   | 0,40 | 0,33 | 0,36   | 0,22 | 0,22 |
| Vyšší alkoholy mg/l  | 80     | 58     | 54   | 71   | 68     | 75   | 65   |
| SO <sub>2</sub> mg/l | 26,4   | 17,7   | –    | 17,4 | –      | –    | 10,9 |

Pozn. kvasná skupina

II

III

sedimentační skupina

B

C

stanovováno v 500 ml

zdánlivé prokvašení

55–67 % hm.

nad 67 % hm.

objem sedimentu

2–4 ml

nad 4 ml

velmi stabilní a piva jím vyrobená mají dobré organoleptické vlastnosti.

V poslední době jsou velmi rozšířené produkční kmeny č. 95 a 96. Jedná se o hlubokoprodukující kmeny s dobrou (96 s velmi dobrou) sedimentací, vhodné pro jednofázové procesy v CKT. V porovnání s tradičními kmeny obdobného typu prokvašují mladiny hlouběji. Oba kmeny se vyznačují nízkou produkcí vedlejších metabolitů včetně diacetylu a oxidu siřičitého. I když byla u kmene č. 96 v provozech zaznamenána tendence k větší tvorbě vyšších alkoholů a organických kyselin, neovlivňují tyto sloučeniny výrazně senzorické vlastnosti výrobku. Kmen č. 95 v provozních podmínkách v porovnání s č. 96 hůře sedimentuje, avšak analytické a senzorické vlastnosti jím vyrobených pív jsou vyrovnanější a příznivější než u pív kvašených produkčním kmenem č. 96.

V rámci spolupráce s PřF UK a VŠCHT byly ověřovány a do kolekce zařazeny kmeny, které byly připraveny těmito pracovníky. Tyto kmeny se vyznačují určitými specifickými vlastnostmi, které původní pivovarské kvasinky postrádají. Jedná se o tzv. killer- a dex- kmeny a o mutant produkující vitamin B<sub>1</sub>.

Killer-kmen, určený k potlačení kontaminace pivovarských kvasnic rodem *Saccharomyces*, byl získán z rodičů *Sacch. cerevisiae* č. 9 a *Sacch. cerevisiae* T158 (produkující příslušný toxin). Hybrid má zachovány technologické vlastnosti rodičovského kmene č. 9 a je schopen eliminovat příslušnou kontaminaci. Jeho technologické i senzorické vlastnosti jsou uspokojivé a byly ověřovány i v provozních podmínkách [7, 11, 12].

Dalším zkonstruovaným kmenem je tzv. dex-kmen *Saccharomyces cerevisiae* PDN, vhodný pro výrobu dia a nízkenergetických pív. Rodiči jsou *Sacch. cerevisiae* č. 95/1 a *Sacch. diastaticus*. Hybrid se vyznačuje schopností štěpit dextriny a zcela prokvašovat mladinu (až na 1% extraktu). Analytické hodnoty jím vyrobených pív splňují normy pro DIA pivo a senzorické posouzení bývá lepší než u pív vyrobených běžnou technologií pro DIA piva [8, 12, 13, 14].

Posledním kmenem, o kterém se zde zmiňujeme, je UV zářením získaný mutant s produkcí vitaminu B<sub>1</sub> i za přítomnosti tohoto vitaminu ve zkvašované mladině. Pů-

vodním kmenem je *Sacch. cerevisiae* č. 2. Mutant je stálý v produkci vitaminu a má zachovány uspokojivé technologické i senzorické vlastnosti. Byl testován v provozních podmínkách a doporučen pro výrobu nízkohydrolizovatelných pív s vyšším obsahem vitaminu B<sub>1</sub> [10, 11].

### 3. UCHOVÁVÁNÍ SBÍRKY

Sbírka pivovarských kvasinek je vedena na šikmých sladidlových agaroch pod zaparafinovanou vatovou zátkou a deponována odděleně v chladicím boxu. Tato metoda uchovávání umožňuje dodání kmene žadateli rychle a v aktivním stavu. Sladina je přirozeným prostředím pro pivovarské kvasinky a to usnadňuje převedení produkčního kmene do výroby. Takto vedené kmeny si léta zachovaly své původní specifické vlastnosti. Z ekonomických a pracovních důvodů se přistoupilo k testování nových metod dlouhodobého uchovávání kvasinkových kultur. K testování byly vybrány metody filtračních papírků, silikagelu, dále lyofilizace a vedení na šikmém sladidlovém agaru pod parafinovým olejem [15]. Kvasinky použité k testování byly citlivé k metodám filtračních papírků a silikagelu [16]. V současné době ověřujeme lyofilizaci a metodu šikmého agaru pod parafinovým olejem a porovnáváme s klasickým vedením.

V rámci Organizace evropských sbírek kultur (ECCO) byl založen projekt MINE (Microbial Information Network Europe) [17]. Jeho úkolem je sjednocení a seřazení údajů o kulturách mikroorganismů uchovávaných ve sbírkách a jejich uložení do speciální databáze. Systém rovněž umožňuje okamžité spojení mezi databázemi jednotlivých sbírek mikroorganismů a rychlou vzájemnou výměnu informací. Po splnění všech potřebných požadavků se stane naše sbírka jeho součástí.

### 4. ZÁVĚR

Sbírka pivovarských kvasinek je nedílnou součástí práce mikrobiologického oddělení VÚPS. Její hlavní význam spočívá v zachování genofondu pivovarských produkčních kmenů. Slouží k vědeckým a pedagogickým účelům, zabezpečuje čisté kulturní kmeny pro pivovarský průmysl i pro nové genetické manipulace. Na vedení sbírky se finančně spolupodílejí nejen české pivovary, ale i Ministerstvo zemědělství ČR, které si uvědo-

muje její význam z hlediska uchovávání genofondu pro budoucnost.

### LITERATURA

- [1] KOCKOVÁ-KRATOCHVÍLOVÁ, A.: Katalóg kultúr kvasiniek, VEDA Bratislava, 1977.
- [2] KOCKOVÁ-KRATOCHVÍLOVÁ, A.: Katalóg kultúr kvasiniek, VEDA, Bratislava, 1969.
- [3] KOCKOVÁ-KRATOCHVÍLOVÁ, A.: Katalóg kultúr kvasiniek, VEDA, Bratislava, 1986.
- [4] KREGER-VAN RIJ, N.J.W.: The Yeasts, A Taxonomic Study, Elsevier, Amsterdam, 1984.
- [5] BENDO VÁ, O., PARDONOVÁ, B.: Výzkumná zpráva OÚ-5/15, VÚPS, Praha, 1972, 1974.
- [6] BENDO VÁ, O., PARDONOVÁ, B.: Výzkumná zpráva OÚ-5/2, VÚPS, Praha, 1977, 1978, 1979, 1980.
- [7] VERNEROVÁ, J.: Závěrečná zpráva Ú-103, VÚPS, Praha, 1983.
- [8] VERNEROVÁ, J., KURZOVÁ, V.: Dílčí závěrečná zpráva Ú-4, VÚPS, Praha, 1989.
- [9] VERNEROVÁ, J., MIKYŠKA, A., BARSÁŘOVÁ, G.: Kvas. prům., 29, 1983, s.121.
- [10] VERNEROVÁ, J.: Závěrečná zpráva VÚ-5, VÚPS, Praha, 1981.
- [11] VERNEROVÁ, J.: Závěrečná zpráva VÚ-5, VÚPS, Praha, 1982.
- [12] VERNEROVÁ, J., KURZOVÁ, V.: Dílčí závěrečná zpráva OÚ-013, VÚPS, Praha, 1989.
- [13] PARDONOVÁ, B., KURZOVÁ, V.: Závěrečná zpráva VÚ-04, VÚPS, Praha, 1990.
- [14] PARDONOVÁ, B., KURZOVÁ, V.: Závěrečná zpráva VÚ-04, VÚPS, Praha, 1991.
- [15] KIRSHOP, B., E.: Maintenance of Microorganisms, Manual of Laboratory Methods, Academic Press Limited, Second Edition, London, 1991, s. 162.
- [16] JAREŠOVÁ, M., kol.: Závěrečná zpráva VÚ-04, VÚPS, Praha, 1994.
- [17] GAMS, W., et al.: J. of General Microbiology, 134, 1988, s.1667.

Zpracováno podle přednášky  
na 25. výroční konferenci o kvasinkách,  
Smolenice, 24.-26.4.1996