

Obsah a složení sterolů různých kmenů *Saccharomyces cerevisiae*

579.121 576.3

Ing. BOŽENA BĚHALOVÁ, CSc., RNDr. ČENĚK NOVOTNÝ, CSc., Ing. JIŘÍ ZAJÍČEK, Mikrobiologický ústav ČSAV, Praha, Ing. JIŘINA PÁSKOVÁ, CSc., Výzkumný ústav concernu konzerváren a lihovarů, Praha, Ing. JOSEF LATINÁK, CSc., Ing. MILAN KOŽENÝ, Východočeské chemické závody, Synthesia, n. p., Pardubice

Klíčová slova: *Saccharomyces cerevisiae*, testování kmenů, množství a složení sterolů, ergosterol

ÚVOD

Kvasinky *S. cerevisiae* jsou klasickým zdrojem ergosterolu, sloužícího k přípravě antirachitického vitamínu D₂.

Roční spotřeba ergosterolu pro výrobu vitamínu D₂ ve Východočeských chemických závodech Pardubice se pohybuje v rozmezí 4–5 t. Zhruba 2/3 tohoto množství se získává izolací z 1000 t lisovaného pekařského droždí. Zbývající třetina se dováží z KS oblasti, neboť omezená kapacita izolační části větší množství droždí zpracovávat neumožňuje.

Steroly z droždí se získávají po alkalické hydrolýze, extrakci organickými rozpouštědly a krystalizací. Izolační postup byl vypracován pro běžné pekařské droždí, kde asi 1 % ergosterolu představuje přibližně 80 % sterolové frakce.

Současné produkční kmeny pekařských kvasinek, selektované na vysoký nárůst sušiny ve fermentorech

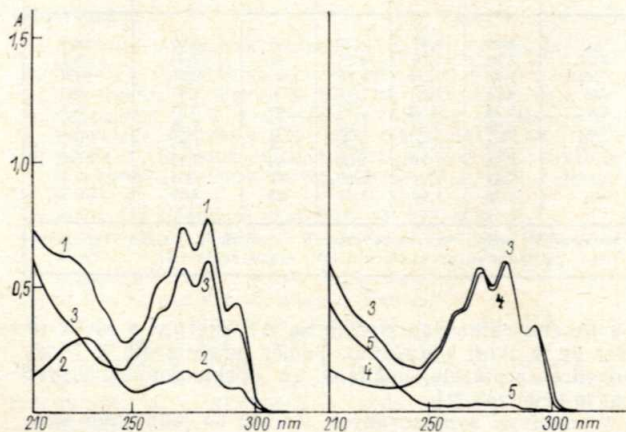
moderních droždářů (až 50 g.l⁻¹) mají nízký obsah 5,7-nenasycených sterolů (0,7–0,9 %), ve kterých je i vlastní obsah ergosterolu poměrně nízký. Jelikož se počítá s tím, že droždí pro izolaci ergosterolu bude v samostatných šaržích produkováno i nadále v droždárnách, bylo nutno vybrat kulturu, která má vedle schopnosti zvýšené tvorby ergosterolu alespoň průměrné vlastnosti pekařského droždí a vysoký nárůst biomasy na melasovém médiu ve fermentorech s aeračním zařízením typu FRINKS, kterými se české droždárny postupně vybavují.

Obsah ergosterolu v pekařském droždí lze zvyšovat dvojím způsobem.

a) výběrem kmenů s výkonnou metabolickou dráhou syntézy sterolů a tím i ergosterolu.

b) vhodně volenými podmínkami fermentace zajistit vysoký obsah ergosterolu v biomase za současného omezení tvorby metabolicky nižších a pro výrobu ergosterolu balastních sterolů.

z fermentace na melasové půdě s přidavkem kukuřičného výluhu je na obr. 1. V daných kultivačních podmínkách je charakteristické, že vysoká syntéza ergosterolu je doprovázena vysokým obsahem balastních sterolů, mezi nimi i 24/28/dehydroergosterolu.



Obr. 1. Kvasničný kmen A₂₂

1 — UV spektrum měřeného vzorku, 2 — spektrum 24/28/dehydroergosterolu (získaného z HPLC), 3 — diferenční spektrum I (—24/28/dehydroergosterol), 4 — spektrum standardu ergosterolu, 5 — diferenční spektrum II (diferenční spektrum I — ergosterol) pozadí

Z výsledků je patrné, že zatímco výše syntézy sterolů je vlastností kvasničného kmene, je indukce zvýšené tvorby sterolů a složení sterolové frakce závislé na podmínkách kultivačního procesu. Obecnými podmínkami zvýšené syntézy celkových i 5,7nenasycených sterolů jsou nízká růstová rychlost, limitní živiny dusíkem a aerobní metabolismus [5]. Při vzrůstající syntéze sterolů však obvykle klesá podíl 5,7nenasycených sterolů v celkovém množství sterolů i podíl ergosterolu ve frakci 5,7nenasycených sterolů.

Lektoroval Ing. J. Páca, CSc.

Literatura

- [1] RATTRAY J. B. M., SCHIBECI A., KIDBY D. K.: Bacteriol. Rev. **39**, 197, 1975.
- [2] QUAIN D. E., HASLAM J. M.: J. Gen. Microbiol. **111**, 343, 1979.
- [3] OLSON B. H., JOHNSON M. J.: J. Bacteriol. **57**, 235, 1949.
- [4] BĚHALOVÁ B.: Dizertační práce: Využití *Saccharomyces cerevisiae* pro výrobu kvasničného autolyzátu a ergosterolu. MBO CSAV, Praha 1983.
- [5] ŠTROS F.: Ziskávání droždí s vysokým obsahem ergosterinu. Závěrečná zpráva výzk. úkolu č. 04.01 VÚ KOLÍ, 1958.
- [6] FÜRST W.: Arch. Pharm. **3000**, 353, 1987.
- [7] SHAW W. H. C., JEFFERIES J. P.: Analyst **78**, 509, 1953.
- [8] BREIVIK O. N., OWADES J. L.: Arg. Food Chem. **5**, 360, 1957.
- [9] VOŽUBA J., BĚHALOVÁ B., BERAN K.: Folia microbiol. **31**, 1986, s. 69.

Běhalová, B. - Novotný, Č. - Zajíček, J. - Pásková, J. - Latinák, J.: Obsah a složení sterolů různých kmenů

Saccharomyces cerevisiae. Kvas. prům. **32**, 1986, č. 7—8, s. 194—196.

U vybraného souboru kmenů *Saccharomyces cerevisiae* byla testována schopnost zvýšené produkce ergosterolu. Obsah ergosterolu, $\Delta 5,7$ sterolů i celkových sterolů závisí na použitém kmenu i na podmínkách kultivace. Nejlepšími producenty byly kmeny A₂₂ a KBD, dosahující asi 2 % ergosterolu v sušině při fermentacích na melasové půdě s kukuřičným výluhem. Poměr ergosterolu a 24/28/dehydroergosterolu v syntetické Olson-Johnsonově půdě byl ve srovnání s fermentacemi na melasové půdě s kukuřičným výluhem dvojnásobný.

Бегалова, Б., Новотны, Ч., Зайчик, Ю., Паскова, Я., Латинак, Я., Коженый, М.: Содержание и состав стеролов разных штаммов *Saccharomyces cerevisiae*. Квас. прум. **32**, 1986, № 7—8, стр. 194—196.

У комплекса штаммов *Saccharomyces cerevisiae* проверялась способность повышенной продукции эргостерола. Содержание эргостерола, $\Delta 5,7$ стеролов и общих стеролов менялось в зависимости от применяемого штамма и условий культивирования. Наилучшими продуцентами являлись А₂₂ и КБД, достигающие около 2 % эргостерола сухого веса в субстрате мелассы с кукурузным щелком. Соотношение эргостерола и 24/28 дегидроэргостерола в синтетической среде Ольсон-Джонсона показало двойную величину в сравнении с ферментацией в мелассовой среде с кукурузным щелком.

Běhalová, B. - Novotný, Č. - Zajíček, J. - Pásková, J. - Latinák, J. - Kožený, M.: Level and Composition of Sterols of Various Strains of *Saccharomyces cerevisiae*. Kvas. prům. **32**, 1986, No. 7, pp. 194—196.

In the strain-complex of *Saccharomyces cerevisiae* the ability of increased ergosterol production was tested. The contents of ergosterol, $\Delta 5,7$ sterols and total sterols changed itself in relation to used strain and cultivation conditions.

The best producers are A₂₂ and KBD, attaining cca 2 % ergosterol in dry matter on molasses medium with corn steep. The relation of ergosterol and 24/28dehydroergosterol on the synthetic Olson-Johnson medium had in the comparison with fermentation on molasses medium with corn steep a twice value.

Běhalová, B. - Novotný, Č. - Zajíček, J. - Pásková, J. - Latinák, J. - Kožený, M.: Der Gehalt und die Zusammensetzung der Sterole verschiedener Stämme von *Saccharomyces cerevisiae*. Kvas. prům. **32**, 1986, Nr. 7—8, S. 194—196.

Bei einem Komplex von *Saccharomyces cerevisiae* — Stämmen ist erhöhte Produktionsfähigkeit von Ergosterol testiert worden. Der Gehalt an Ergosterol, $\Delta 5,7$ Sterolen und Gesamtsterolen änderte sich in Abhängigkeit vom benutzten Stamm sowie von Kultivationsbedingungen. Als beste Produzenten haben sich A₂₂ und KBD erwiesen, cca 2 % Ergosterol im Trockengehalt auf Melasseboden mit Maisauslauge erreichend. Das Verhältnis von Ergosterol und 24/28Dehydroergosterol auf dem synthetischen Olson-Johnson-Medium hatte im Vergleich mit der Fermentation auf Melasseboden mit der Maisauslauge den zweifachen Wert erreicht.