

## Acidotolerantní kmen *Candida boidinii* 2 utilizující methanol - vlastnosti a složení biomasy

579 663

RNDr. OLGA VOLFOVÁ, CSc., Ing. MIROSLAVA KMENTOVÁ, Ing. EVA KYSLÍKOVÁ, CSc., Mikrobiologický ústav ČSAV, Praha

**Klíčová slova:** *Candida boidinii*, methanol, kyselina mravenčí, biomasa, esenciální aminokyseliny, acidotolerantní mikroorganismus

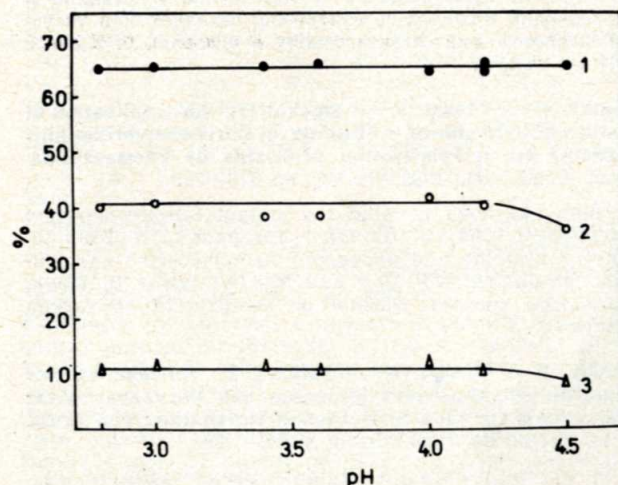
Acidotolerantní kmen *Candida boidinii* 2 [Volfová et al., Pat. ČSSR] byl získán z rodičovského kmene *C. boidinii* 11Bh [Volfová a Pilát 1974] pomocí selekčních tlaků kyseliny mravenčí a nízkého pH média v chemostatu při limitaci růstu methanolem.

Nový kmen, na rozdíl od rodičovského kmene, jednak nehromadí v médiu při vyšších zředovacích rychlostech  $D > 0,1 \cdot h^{-1}$  kyselinu mravenčí, která inhibovala jak růst buněk tak i aktivitu prvního oxidačního enzymu v metabolismu methanolu, tj. alkoholoxidasy [Volfová, 1980], a jednak roste s maximálními růstovými parametry a optimálním složením buněk při nízkých pH média 3,0 (obr. 1). Z grafu je patrné, že kmen roste v chemostatu v širokém rozmezí pH 2,8 až 4,2 s maximálním výtěžnostním koeficientem  $Y$  40 % (g/g). Mírný pokles  $Y$  zaznamenáme až při zvýšení pH nad 4,2. Současně dochází i k mírnému poklesu koncentrace buněk a naopak ke zvýšení zbytkového methanolu v médiu. V grafu 1 jsou dále vyneseny hodnoty hrubých buněčných bílkovin, kterých buňky obsahují až 60–65 % (stanoveno jako dusíkaté látky) podobně jako 10% kyseliny ribonukleové. Obsah kyseliny desoxyribonukleové se pohybuje v buňkách maximálně do 0,3 % (g/g).

Biomasa acidotolerantního kmene získaná z chemostatu o objemu 70 l při limitaci růstu methanolem je bohatá na esenciální aminokyseliny (tabulka 1) a vitamíny skupiny B (tabulka 2).

V tabulce 1 jsou uvedené hodnoty aminokyselin přepočteny na obsah N látek v suché biomase, neboť jsme zjistili, že obsah bílkovin závisí na způsobu vedení kultivace. V tabulce 1 jsou pro srovnání uvedeny i hodnoty esenciálních aminokyselin doporučené FAO pro krmné bílkoviny.

Z tabulky je patrné, že bílkoviny methanolových kvasnic jsou bohaté na esenciální aminokyseliny, především na lysin, leucin, threonin, fenylalanin a tyrosin, kterých bílkoviny obsahují více než doporučuje FAO. V obsahu sirných aminokyselin odpovídají bílkoviny kmene obsahu sirných aminokyselin v jiných kvasničných bílkovinách.



Obr. 1. Vliv pH na výtěžnostní koeficient a na složení biomasy acidotolerantního kmene *C. boidinii* 2 při růstu v chemostatu.

1 — hrubé bílkoviny (N látky), 2 — výtěžnostní koeficient na substrát, 3 — obsah RNA

Tabulka 1. Složení aminokyselin v bílkovinách acidotolerantního kmene *Candida boidinii* 2 získaného z chemostatu při limitaci růstu methanolem

Aminokyselina	<i>Candida boidinii</i> 2 g/100 g bílkovin	FAO
threonin	4,74	2,8
valin	3,83	4,2
methionin	1,44	2,8
isoleucin	3,52	4,2
leucin	6,24	4,8
tyrosin	3,86	2,8
fenylalanin	4,99	2,8
histidin	2,46	—
lysin	6,29	4,2
kyselina asparagová	10,76	—
serin	4,85	—
kyselina glutamová	12,09	—
prolin	4,43	—
cystin	0,58	—
glycin	4,03	—
α-alanin	5,15	—
arginin	5,01	—

Analýza aminokyselin provedena ve VÚV Uhřetěves

V tabulce 2 se poukazuje na vysoký obsah vitamínů B<sub>2</sub> a B<sub>1</sub>. Biomasa kvasinek získaných z chemostatu při limitaci růstu methanolem obsahuje až desetinásobně obsahy vitamínu B<sub>2</sub> než obsahují jiné krmné kvasnice získávané z jiných surovin, jako z ethanolu nebo sulfitových výluhů.

Tabulka 2. Složení vitamínů v biomase *Candida boidinii* 2 získané z chemostatu při limitaci růstu methanolem

Vitamín	mg/100 g suché biomasy
thiamin	18,3
riboflavin	39,8
vitamín B <sub>6</sub>	1,6
niacin	110,0
kyselina pantothenová	2,7
μg/100 g suché biomasy	
vitamín B <sub>12</sub>	1,4
folacin	103,0
biotin	10,7

Analýza vitamínů provedena ve Výzkumném ústavu potravinářského průmyslu v Praze 5

Závěrem lze konstatovat, že získávání kvasničné biomasy z methanolu pomocí acidotolerantního kmene *C. boidinii* 2 je významné jak z hlediska vedení kultivace, neboť je možno při nízkém pH média vést fermentační proces semisterilně až nesterilně a tím snížit náklady na energii procesu, tak z hlediska složení biomasy. Biomasa kvasinek *C. boidinii* 2 získaná na methanolu představuje nejen hodnotu krmných bílkovin, ale zejména hodnotu vitamino-aminokyselinových krmných látek.

### Literatura

- [1] VOLFOVÁ, O.: Biotechnol. Lett., 1980, s. 369.
- [2] VOLFOVÁ O., PILÁT, P.: Folia Microbiol., 28, 1974, s. 249.
- [3] Pat. ČSSR PV 7618-87

Lektoroval Doc. Ing. Dušan Hačama, CSc.



**Volfová, O. — Kmentová, M. — Kyslíková, E.: Acidotolerantní kmen *Candida boidinii* 2 využívající methanol — vlastnosti a složení biomasy.** Kvas. prům., **34**, 1988, č. 11, s. 330—331.

Acidotolerantní kmen *C. boidinii* 2 byl získán z rodičovského kmene č. 11Bh pomocí selekčních tlaků kyseliny mravenčí a nízkého pH média. Kmen roste v chemostatu při limitaci růstu methanolem s maximálním výťažnostním koeficientem 40 % a obsahem hrubých bílkovin 60—65 % v širokém rozmezí pH 2,8—4,2. Biomasa je bohatá na vitamíny skupiny B, především na B<sub>2</sub> (39,8 mg/100 g) a B<sub>1</sub> (18,3 mg/100 g). Bílkoviny jsou bohaté na esenciální aminokyseliny lysin (6,3 %), leucin (6,2 %), threonin (4,7 %), fenylalanin (4,9 %) a tyrosin (3,9 %).

**Вольфова, О. — Кментова, М. — Кисликова, Е.: Метанол-утилизующий ацидотолерантный штамм *Candida boidinii* 2 — свойства и состав биомассы.** Квас. прум., **34**, 1988, № 11, стр. 330—331.

Ацидотолерантный штамм *C. boidinii* 2 был получен из родительского штамма no. 11Bh при помощи селективного давления муравьиной кислоты и низких pH среды. Штамм растет в хемостате при лимитации роста метанолом с максимальным выходом биомассы 40 % и содержанием сырого протеина 60—65 % в широком диапазоне pH 2,8—4,2. Биомасса богата на витамины группы B, прежде всего на B<sub>2</sub> (39,8 мг/100 г), и B<sub>1</sub> (18,3 мг/100 г). Белок богат на незаменимые аминокислоты лизин (6,3 %), лейцин (6,2 %), треонин (4,7 %), фенилаланин (4,9 %) и тирозин (3,9 %).

**Volfová, O. — Kmentová, M. — Kyslíková, E.: Methanol-Utilizing Acidotolerant Strain *Candida boidinii* 2 — Characteristics and Biomass Composition.** Kvas. prům., **34**, 1988, č. 11, s. 330—331.

Acidotolerant strain *C. boidinii* 2 was obtained from the parental strain n. 11Bh by selection pressures of formate and low pH of medium. Strain is growing in methanol-limited chemostat with maximum yield coefficient 40 % and content of rough proteins 60—65 % in a wide area of pH 2.8—4.2. The biomass is rich in vitamins of B group, mainly in B<sub>2</sub> (39,8 mg/100 g) and B<sub>1</sub> (18,3 mg/100 g). The proteins are rich in essential aminoacids lysine (6,3 %), leucine (6,2 %), threonine (4,7 %), phenylalanine (4,9 %) and tyrosine (3,9 %).

**Volfová, O. — Kmentová, M. — Kyslíková, E.: Ein Methanol-utilisierender säuretoleranter Stamm von *Candida boidinii* 2 — Eigenschaften und Biomassezusammensetzung.** Kvas. prům., **34**, 1988, Nr. 11, S. 330—331.

Der säuretolerante Stamm *Candida boidinii* 2 wurde aus dem Elternstamm durch Selektionsdruck der Ameisensäure und des niedrigen Medium-pH gewonnen. Der Stamm wächst im Chemostat bei Limitation des Wachstums durch Methanol mit einem maximalen Ausbeutekoeffizienten 40 % und Gehalt an Grobprotein 60 bis 65 % in einem breiten pH-Bereich 2,8 bis 4,2. Die Biomasse ist reich auf Vitamine der B-Gruppe, vor allem B<sub>2</sub> (39,8 mg/100 g) und B<sub>1</sub> (18,3 mg/100 g). Die Eiweißstoffe sind reich an essentiellen Aminosäuren Lysin (6,3 %), Leucin (6,2 %), Threonin (4,7 %), Phenylalanin (4,9 %) und Tyrosin (3,9 %).