

Výroba aktivního sušeného droždí sušením droždí ve fluidní vrstvě.

2. Vliv suroviny, balení a uchovávání na jakost ASD. Srovnání ASD s lisovaným droždím (LD).

Ing. MILADA ŠESTÁKOVÁ, VÚKPS, mikrobiologické odd., Praha

663.14.047

2.1 LD — surovina pro výrobu ASD

Všechny fluidní postupy suší LD rozdrobené obvykle do tvaru tenkých nudlíček v průměru 0,1–3,0 mm, granulí (rýže), nebo hvězdiček [42]. Nejvhodnější jsou nudlíčky LD průměru 1–2 mm. Byla zjištěna korelace mezi charakterem částec a dobou sušení [3]. Sušení granulovaného LD (rýže) trvalo asi o 20–25 % déle než tenkých nudlíček. Důvodem je méně pórovitý, kompaktní povrch granulí, které tedy mají menší účinný povrch částic. Jiní autoři [4] nenalezli žádnou závislost mezi velikostí specifického povrchu částec a intenzitou sušicího procesu.

2.2 Jakost použité suroviny pro výrobu ASD

Jakost ASD, vyrobeného jakýmkoliv technologickým postupem (a tedy i fluidním způsobem), je ovlivněna nejen podmínkami sušicího procesu [39], ale i jakostí výchozího čerstvého LD. K výrobě ASD nejlepší jakosti se používá LD, získaného speciálně vedenými kultivacemi selektovaných kmenů kvasinky *Saccharomyces cerevisiae* [11, 22]. Výchozí LD má potom sníženou proteolytickou aktivitu a jeho enzymový komplex je stabilizován.

Vhodnost LD pro výrobu ASD určuje:

a) Chemické složení kvasničné buňky — LD má obsahovat před tvarováním 70–71 % vody. Obsahuje-li více vody, částice se slepují, má-li méně vody je křehké, drobí se a špatně se tvaruje ve formovacích strojích [39]. Vhodné vlhkosti droždí lze dosáhnout několikasekundovým přidáváním koncentrovaného roztoku kuchyňské soli ke kvasničnému mléku před odstředěním [28]. Kromě uvedených vlhkostí má LD obsahovat málo bílkovin a fosforečných sloučenin a hodně sacharidů, zvláště trehalózy. Obsah dusíkatých látek ($N \times 6,25$) nesmí přesahovat 48 % a obsah P_2O_5 2,4 % sušiny droždí. Obsah trehalózy (kolem 10 %) se zvyšuje i při sušení štěpením rezervních sacharidů v buňce (dokud obsah vody ve vysušovaném droždí neklesne asi na 50 %).

b) Mikrobiologická čistota kmene — kontaminace (podíl divokých kvasinek) nemá být vyšší než 5 %.

c) Stejnomořnost (pravidelnost rozměrů) buněk — podobně jako divoké kvasinky se rychleji vysušují drobné buňky než buňky větších rozměrů. Nepodílejí se na aktivitě hotového výrobku a zvyšují tedy stejně jako kontaminace podíl neaktivní sušiny [28].

d) Trvanlivost — je ovlivněna stálostí enzymového komplexu kvasničné buňky. Rychle rostoucí a dělicí se buňky se vyznačují vysokou aktivitou zymázo-maltázového komplexu, vyšší osmosensibilitou a vyšší proteolytickou aktivitou. LD má obsahovat vyzrálé, ne však příliš staré buňky. Doporučuje se uložit LD (před tvarováním) při teplotě +2 až +4 °C po dobu 12–14 hodin [23].

2.3 Balení a uchovávání ASD

Trvanlivost ASD závisí

a) na fyziologickém stavu výrobku, tj. obsahu vody, dusíku a stejnoměrnosti vysušení. Průměrný obsah dusíku u trvanlivého ASD je v rozmezí 6,5–7,0 %, obsah vody 7–8 % [44]. Sušením nudlíček LD (průměru 1,7 mm) a roztříděním získaného ASD sítím byly získány dvě frakce částic. Jemná frakce ASD (jemný, snadno se vznášející prášek) prokázala horší fermentační aktivitu a trvanlivost než hrubší frakce [25],

b) na vnějších podmínkách, tj. na přítomnosti vlhkosti a kyslíku v prostředí a teplotě [9]. Způsob balení a uchovávání ASD, vyrobeného jakýmkoliv technologickým postupem, ovlivňuje trvanlivost a tedy i jakost výrobku. U ASD, uloženého v otevřených (polopropustných) obalech klesá aktivita o 7–8 % za měsíc v porovnání s 1 až 1,5 % ztrátou při hermetickém uchovávání v prostředí inertního plynu. Největší ztráta aktivity ASD byla zjištěna při uložení na vzduchu [18]. Snížení ztrát bylo zjištěno v prostředí CO_2 , CO_2 , dusíku nebo ve vakuu. Při stejné teplotě uchovávání (37 °C) byla trvanlivost ASD v atmosféře dusíku, CO_2 nebo ve vakuu po dobu 100 dní stejná.

Při každém způsobu uchovávání má rozhodující význam teplota prostředí [7, 36]. Při teplotě 4,4 °C bylo ASD (uložené ve vakuu) trvanlivé dva roky, při teplotě 21 °C — 21 měsíců, při teplotě 32 °C — 6 měsíců, při 49 °C pouze 8 dní [12]. Životaschopnost ASD se prudce snižuje při teplotě nad 20–25 °C [17, 43].

ASD vyráběné pro pekárenský průmysl se balí do válcových nádob nebo lepenkových krabic různých velikostí. Pro maloobchodní prodej nebo pro splnění požadované vyšší trvanlivosti se ASD balí do plechovek nebo hermetických obalů v prostředí dusíku (zbytkový obsah kyslíku je nižší než 2 %). Někdy (komplexní moučné směsi a maloobchod — výskyt prachu a shluků v ASD) se droždí předem rozměle a roztřídí sítím, v atmosféře dusíku plní do malých sáčků čtvercového nebo obdélníkového tvaru (např. 73 × 82 mm) v množství 5 nebo 7 g (do větších sáčků v množství 10, 21 a 42 g). Materiál se skládá ze 3 vrstev: vnitřní vrstva je pliofilm, střední je hliníková fólie, vnější je sulfitový nebo celulozoacetátový film. Sáčky se hermeticky uzavírají zážhřevem [44]. Také sáčky z plastických hmot, plněné dusíkem nebo evakuované mohou zajistit dobrou skladovatelnost ASD [15]. Ginterová aj. [14] hodnotili vhodnost tří druhů vrstvených obalů (celofánová fólie — polyetylen PE, papírová fólie — PE, hliníková fólie — PE) pro uchovávání ASD a současně vliv teploty, vlhkosti a světla prostředí. Zjistili, že světelné záření a teplota mají rozhodující vliv na trvanlivost ASD. Stanovení vlivu jiných faktorů a výběr vhodného obalu byl ztížen špatnou

jakostí vzorku, pro niž bylo nutno pokusy přerušit již po době pěti týdnů.

Závěrem lze říci, že balení ASD do papírových (lepenkových) obalů je dostatečné při spotřebě do jednoho měsíce. Požaduje-li se vyšší trvanlivost, musí se ASD uložit do hermetických obalů s atmosférou inertního plynu nebo evakuovaných, anebo aspoň ASD napěchovat do nádob tak, aby volný vzdušný prostor byl minimální.

2.4 Srovnání ASD a LD podle použití k přípravě těsta

a) ASD se před použitím k přípravě těsta musí obvykle rehydratovat, nejlépe vložením do teplé vody (38–43 °C) na dobu 5–10 minut [8].

U vzorků ASD z vibrofluidních sušáren rekonstituční teplota prakticky nepůsobí na zachování maximální mohutnosti kynutí, avšak pro homogenizaci vzorku a dodání vody odstraněné z LD sušením se doporučuje ASD před přidáním k mouce rozmíchat s vodou.

b) Fermentační aktivita ASD v porovnání s LD (počítaná na stejnou sušinu droždí) je vždy menší, obvykle asi 65 %. Nejvhodnějším stanovením aktivity je přímý pekařský test nebo konvenční metoda určení mohutnosti kynutí [10]. ASD se k přípravě těsta používá asi o 40 až 50 % více než při použití LD (vztaženo na sušinu); u sladkých těst, díky nižší osmosensibilitě ASD se však jeho množství snižuje až na 30–40 % [34].

Nižší aktivita ASD je způsobena mnohými podmínkami: ztrátou životaschopnosti buněk, ztrátou enzymové aktivity během sušení, ztrátou aktivity, způsobenou propustností koenzymů a jiných nízkomolekulárních látek během rekonstituce, vylučováním glutathionu aj.

Literatura

- [1] ANUFRIEV, V. V. - ŠIŠACKIJ, J. V., Chlebob. i kondit. prom., 1972, č. 3, s. 24.
- [2] ANUFRIEV, V. V. - ŠIŠACKIJ, J. V., Chlebob. i kondit. prom., 1972, č. 9, s. 22–25.
- [3] BACHMAN, B. aj.: Przem. ferment. i rolny, 13, 1969, č. 12, s. 11–15.
- [4] BOČAROVA, G. A., ŠIŠACKIJ, J. I., Chlebob. i kond. prom., 1972, č. 2, s. 21–22.
- [5] BOČAROVA, G. A. aj., Chlebob. i kondit. prom., 1971, č. 10, s. 26–27.
- [6] BOČAROVA, G. A., Chlebob. i kondit. prom., 1972, č. 11, s. 26–28.
- [7] CHEN, S. L. - PEPPLER, H. J., Arch. Biochem. Biophys., 63, 1956, s. 299–304.
- [8] COOPER, E. J. - PEPPLER, H. J., Arch. Biochem. Biophys., 63, 1956, s. 131–143.
- [9] CRANE, J. C. aj., Food Technol., 6, 1952, s. 220–224.
- [10] ČSN 56 6810, Droždí, 29. 3. 1967.
- [11] ČULINA, E. P., Chlebob. i kondit. prom., 1969, č. 3, s. 27–28.
- [12] FELSHER, A. R. aj., Cereal Chem., 32, 1956, s. 117–124.
- [13] GANDARA, O. de la-RODRIGO, L. M. M., Anales Real Soc. Espan. Fis. Quim. (Madrid), Sér. B 60, 1964, č. 4, s. 345–352, cit. podle CA 1965, 62, s. 11113a.
- [14] GINTEROVÁ, A., aj.: Kvas. prům., 17, 1971, č. 3, s. 57–59.
- [15] GRIMBERG, M., Brantweinwirtsch., 104, 1964, č. 3, s. 53–55.
- [16] MICHAILOV, N. M., aj., Tr. Vses. nauchno-issl. in-ta pivovar. promyšl., 111, 1950 (cit. podle 32).
- [17] MORSE, R. E. - FELLERS, C. R., Food Technol., 3, 1949, s. 234–236.
- [18] OYAS, J. aj., Ind. Eng. Chem., 40, 1948, č. 2, 280–283.
- [19] Pat. Francie, 1 574 495, 117. 1969.
- [20] Pat. Kanada, 411 325, 23. 5. 1943.
- [21] Pat. NSR, 1 792 296, 24. 2. 1972.
- [22] Pat. NSR, 2 117 901, 28. 10. 1971.
- [23] Pat. PLR, 46 567, 3. 4. 1963.
- [24] Pat. Rakousko, 288 294, 21. 6. 1968.
- [25] Pat. Velká Británie, 1 140 016, 15. 1. 1969.
- [26] Pat. Velká Británie, 1 230 587, 5. 5. 1971.
- [27] PLEVAKO, E. A.: Sušený chlebopekarný droždí, Piščeprumizdat, Moskva, 1953.
- [28] PLEVAKO, E. A.: Technologija drožžej, Piščeprumizdat, Moskva, 1970, s. 235–270.
- [29] PRESSINDUSTRIA, S. p. A., Biassono, Milano, Brantweinwirtsch., 107, 1967, č. 20, s. 489–492.
- [30] PRESSINDUSTRIA, S. p. A., Biassono, Milano, Process Biochem., 1967, č. 9, s. 49.
- [31] PRESSINDUSTRIA, S. p. A., Biassono, Milano, Exc. antibiot., 1968, č. 1, s. 26.
- [32] PROSKURJAKOV, N. I., OPARYŠEVA, E. F., Mikrobiologija, 25, 1956, 600–606.
- [33] RABINOVIC, G. D., aj.: Teplo- i massoobměn v sušilných i termičeských processach, Nauka a tehnika, Minsk, 1956, s. 94–105.
- [34] ROSE, A. H. - HARRISON, J. S.: The Yeast., Vol. 3., Academic Press, London and New York, 1970, s. 395–398.

- [35] SEMICHATOVA, N. M., Chlebob. i kondit. prom., 1970, č. 8, s. 5–8.
- [36] STACEY, N. E., Cereal. Chem., 41, 1964, 149–157.
- [37] STRANEO, P. - COOPI, E., La chimica al industria, 43, 1961, č. 12, s. 1398–1404.
- [38] STRANEO, P. - LOMBARDO, F.: Propagační materiál firmy Pressindustria, přednesený na Mez. sympos. kvas. prům., NDR, 27. 5.–1. 6. 1968.
- [39] ŠESTÁKOVÁ, M., KVAS. prům., 19, 1973, č. 6, s. 127–131.
- [40] ŠESTÁKOVÁ, M., Kvas. prům., 19, 1973, č. 11, s. 252–257.
- [41] ŠIŠACKIJ, J. I., aj., Chlebob. i kondit. prom., 1971, č. 6, s. 25–26.
- [42] ŠIŠACKIJ, J. I., aj., Chlebob. i kondit. prom., 1971, č. 12, s. 25–27.
- [43] THIESSEN, E. J., Cereal. Chem., 19, 1942, s. 773–782.
- [44] THORN, J. A. - REED, G., Cereal Sci. Today, 4, 1959, s. 198–200, 213.
- [45] UPIT, A. A.: (v knize: KUKAIN, R. A.): Mikrobnyje biomassy i ich metabolity. AN Latv. SSR, Izdat. Zinatne, Riga, 1972, s. 81–87.
- [46] Zpráva z tisku: Svět Práce, 1973, č. 2, s. 8.

Šestáková, M.: Výroba aktivního sušeného droždí sušením ve fluidní vrstvě. 2. Vliv suroviny, balení a uchovávání na jakost ASD. Srovnání ASD s lisovaným droždím (LD). Kvas. prům. 19, 1973, č. 12, s. 277–279.

Přehled literatury o dalších faktorech, ovlivňujících jakost aktivního lisovaného droždí, tj. surovina a balení a uchovávání výrobku.

Požadavky na jakost lisovaného droždí určeného pro výrobu aktivního sušeného droždí jsou jiné než pro prodejní lisované droždí. Surovina pro výrobu aktivního sušeného droždí se vybírá podle těchto ukazatelů: chemické složení a mikrobiologická čistota droždí, stejnoměrnost kvasničných buněk a stálost jejich enzymového komplexu; nudličkový tvar lisovaného droždí nedrobnivě a nemazlavě konzistence. Pro dlouhodobé uchovávání aktivního lisovaného droždí se omezuje přítomnost vzdušného kyslíku a vlhkosti, vyšší teplota prostředí (< 25 °C) a světelné záření. Před použitím se doporučuje aktivní sušené droždí rehydratovat v teplé vodě (38 až 43 °C) po dobu 5 až 10 minut. K přípravě těsta se používá více aktivního sušeného droždí (v přepočtu na sušinu) než lisovaného droždí: jeho množství se určuje podle ztráty aktivity droždí při sušení a podle složení těsta.

Шестакова, М.: Производство активных сухих дрожжей их сушкой в псевдосжиженном состоянии. 2-ая часть. Влияние исходного сырья, упаковки и хранения на качество активных дрожжей. Сравнение активных сухих дрожжей с прессованными дрожжами. Квас. прум. 19, 1973, № 12, стр. 277–279.

V статье дается обзор литературы, посвященной факторам влияющих на качество активных сухих дрожжей, т. е. свойствам исходного сырья, методам упаковки и условиям хранения. Требования, предъявляемые к качеству прессованных дрожжей предназначенных для обработки в активные сухие дрожжи значительно отличаются от стандартов принятых для дрожжей поставляемых торговой сети для розничной продажи. Сырье оценивается по следующим показателям: химическому составу, микробиологической чистоте, равномерности дрожжевых клеток, стойкости их ферментативного комплекса, консистенции (не допускаются ломкость и вязкость) и структуре (она должна быть волокнистой). Для длительного хранения необходимо создать определенные условия, т. е. ограничить присутствие кислорода воздуха, ограничить влажность воздуха, поддерживать температуру не превышающую + 25 °C и ограничить солнечную радиацию. Перед применением активных сухих дрожжей их нужно подвергнуть повторной гидратации в теплой (38–43 °C) воде в течении 5–10 минут. При приготовлении теста нужно применять больше (в пересчете на сухое вещество) активных сухих дрожжей чем прессованных. Нужно учитывать потерю активности под влиянием сушки, а также сорт и состав теста.

Šestáková, M.: Herstellung der aktiven Trockenhefe durch Trocknung in der Fluidschicht. 2. Einfluss des Rohstoffes, der Verpackung und Aufbewahrung auf die Qualität der aktiven Trockenhefe. Vergleich der aktiven Trockenhefe mit der Presshefe. Kvas. prům. 19, 1973, No. 12, S277—279

Der Artikel enthält eine Literaturrecherche über die weiteren Faktoren, welche die Qualität der aktiven Trockenhefe beeinflussen, d. i. der benützte Rohstoff, die Verpackung und Aufbewahrung des Produktes. An die Qualität der zur Herstellung der aktiven Trockenhefe bestimmten Presshefe und an die Qualität der Verkaufspresshefe werden unterschiedliche Anforderungen gestellt. Bei der Auswahl des Rohstoffes zur Herstellung aktiver Trockenhefe sind die folgenden Kriterien massgebend: die chemische Zusammensetzung und die mikrobielle Reinheit der Hefe, die Gleichmässigkeit der Hefezellen und Stabilität ihres Enzymkomplexes, die feinnudelförmige Beschaffenheit und nichtbröcklige, nichtschmierige Konsistenz der Presshefe. Für das langdauernde Aufbewahren der aktiven Trockenhefe soll die Beschränkung des anwesenden Luftsauerstoffes und der Feuchtigkeit, der Temperatur im Milieu $< 25^{\circ}\text{C}$ und der Lichtstrahlung gewährleistet werden. Vor der Anwendung wird die Rehydratierung der aktiven Trockenhefe im warmen Wasser ($38\text{--}43^{\circ}\text{C}$) in der Dauer von 5 bis 10 Min. empfohlen. Die Hefegabe zur Teigbereitung liegt bei der aktiven Trockenhefe (auf Trockensubstanz umgerechnet) höher als bei der Presshefe; die konkrete

Menge richtet sich nach dem Verlust der Hefeaktivität beim Trocknen und nach der Teigzusammensetzung.

Šestáková, M.: Application of Fluidized Bed Driers for Manufacturing Active Dry Yeast. Part II. Effects of Raw Materials, Packing and Storing Upon its Quality. Comparison of Active Dry Yeast with Compressed Yeast. Kvas. prům. 19, 1973, No. 12, p. 277—279.

The authoress selects from available literature information on factors bearing upon the quality of active dry yeast, i. e. on raw material, packing and storing conditions. The requirements put to the quality and properties of compressed yeast designed for making active dry yeast are quite different from standards accepted for yeast designed for retail shops. Raw material for making active dry yeast must be evaluated by applying the following criteria: chemical composition, microbiological purity, uniformity of yeast cells, stability of enzymatic complex, fibrous structure, i. e. neither pasty nor crumbling. For long lasting storage of active dry yeast it is necessary to reduce in storing rooms the amount of air oxygen and humidity. The temperature must not exceed $+25^{\circ}\text{C}$. Solar radiation must be reduced, too. Before usage active dry yeast should be rehydrated in warm ($38\text{--}43^{\circ}\text{C}$) water for 5—10 minutes. The amount of active dry yeast required for preparing dough — as compared with compressed yeast — is higher (if expressed in the dry matter content). It is necessary to take into account the losses resulting from drying process, as well as the kind of dough in question.