

Výskum možností balenia sušeného vitálneho droždia do tuzemských obalových materiálov

663.14.004.3 663.14.047.004.3

Dr. ANASTÁZIA GINTEROVÁ, Ing. S. HUNČÍKOVÁ, A. FRIEDLOVÁ, O. JANOTKOVÁ, Výskumný ústav liehovarov a konzervární, Bratislava

Do redakcie došlo 5. 12. 1970

Sušené vitálne droždie je určené predovšetkým pre oblasti, kde je zásobovanie čerstvým droždím z hľadiska jeho trvanlivosti a zachovania aktivity nemožné alebo veľmi obtiažne. Sú to tropické a subtropické oblasti, zásobovanie lodí, rôznych expedícií apod. V zahraničí sa používa i na domácom trhu hlavne pre drobných spotrebiteľov. V niektorých vyspelých štátoch je v obchodoch lisované droždie zriedkavým, ak nie celkom neznámym artiklom. Výroba sušeného droždia obyčajne tvorí len časť celého objemu výroby lisovaného droždia.

Výhody sušeného vitálneho droždia oproti čerstvému sú nesporné, a je to predovšetkým trvanlivosť a zachovanie aktivity po dostatočne dlhú dobu. Z toho vyplývajú ďalšie výhody, možnosť dlhodobého skladovania, podstatne jednoduchšia doprava, možnosť lepšej organizácie výroby v špičkových obdobiach a regulácia výkyvov v odybte.

Malí sme možnosť v priebehu rokov analyzovať niekoľko vzoriek zahraničného sušeného vitálneho droždia a presvedčili sme sa, že niektoré dosahujú vysokú kvalitu (Engedura) a vyrovnávajú sa čerstvému droždiu, samozrejme v prepočte na sušinu.

V ČSSR sa v súčasnej dobe sušené vitálne droždie nevyrába. Jediným výrobcom bola droždiareň v Trenčíne, kde bola postavená malá prototypová sušiareň ešte pred druhou svetovou vojnou. Sušiareň je bubnová, 1-členná, periodická s výkonom cca 30 kg sušeného droždia za 8 hodín. Okrem toho sa pred rokmi pokusne sušilo droždie v droždiarni v Tepliciach.

Mnohé droždiarne stoja dnes pred rekonštrukciou a s výrobou sušeného vitálneho droždia by sa malo počítať jednak na vyrovnávanie výroby, jednak na vyrovnávanie trhu. Potravinoprojekt v Bratislave vypracoval v tomto smere iniciatívny návrh zmeny koncepcie droždiarenského priemyslu.

Použitie sušeného vitálneho droždia u veľkospotrebiteľov má svoje osobitné kritériá, ktoré nechceme rozoberať. Použitie u malospotrebiteľov je však jasné a možno s určitou predpokladať, že by to bol vďačný artikel. Ako druhotná, ale nie zanedbateľná by tu potom vystala otázka obalu pre toto drobné spotrebiteľské balenie. Urobili sme prieskum v domáciach, do úvahy prichádzajúcich obaloch a založili pokusy na vyskúšanie ich vhodnosti v rôznych podmienkach skladovania.

Materiál a metodika

Sušené vitálne droždie

V zmienenej trenčianskej droždiarni bolo pre tieto pokusy usušených 30 kg droždia, prepravené v kaňvách do Bratislavy, homogenizované, aby sa

dosiahla priemerná kvalita v celom objeme a použité pre pokus. Uzančnými skúškami bolo zistené, že ide o droždie nie veľmi dobrej kvality (doby kysnutia: 107, 47, 41—195), napriek tomu sme ho však použili, pretože nám ide o vzájomné porovnanie výsledkov.

Obalové materiály

Vybrali sme ako modelové a do úvahy prichádzajúce nasledujúce materiály:

Svitén — celofánová fólia, vrstvená polyetylénom (70 g/m²), celková hrúbka 0,05 mm.

Hliníková fólia, obojstranne vrstvená polyetylénom, celková hrúbka 0,15 mm.

Papierová fólia jednostranne vrstvená polyetylénom, celková hrúbka 0,1 mm.

Ako kontrolu sme časť kvasníc rozplnili do plechoviek, a to alebo priamo alebo, vo vrecku zo svitenu a plechovky sme hermeticky uzavreli.

Metodika sledovania aktivity

Aby sme zvládli sledovať viac variant odrazu, volili sme takú metodiku, ktorá pri dostatočnej presnosti a objektívnosti hodnotenia poskytne pri menšej pracnosti dostatočný počet výsledkov. Ako mieru životnosti kvasníc (ktorú zase možno brať ako mieru aktivity v ceste) sme volili skvasovanie glukózy na Warburgovom respirometri v prostredí dusíka, čiže sme stanovovali $Q_{CO_2}^{N_2}$ v prostredí fosfátového pufru pri pH 4,5 a pri teplote 30 °C. Vypočítané kvocienty boli porovnávané a štatisticky hodnotené.

Organizácia vlastných pokusov

Z vybraných vrstvených fólií boli narobené vrecúška rozmerov 6×8 cm a do nich rozplnené po 15 g sušeného vitálneho droždia. Vrecká boli uložené a sledované za nasledujúcich podmienok skladovania:

- laboratórna teplota (kolísanie od 18—27 °C) vzorky uložené na svetle;
- laboratórna teplota (kolísanie od 18—27 °C) vzorky uložené v tme;
- chladnička (kolísanie od 4—6 °C), cca 100 % rel. vlhkosti;
- chladnička (kolísanie od 4—6 °C), temer nulová vlhkosť vzduchu (exikátor);
- termostat (35 °C) a nekorigovaná vlhkosť vzduchu;
- termostat (35 °C) a temer nulová vlhkosť vzduchu (exikátor);
- teplota 19,5—20 °C, tma, nekorigovaná vlhkosť vzduchu.

Tabuľka 1. $Q_{CO_2}^{N_2}$ v priebehu skladovania sušeného vitálneho droždia

Podmienky		Priemerné hodnoty $Q_{CO_2}^{N_2}$			
		7. X. — 9. X.	14. X. — 16. X.	29. X. — 31. X.	11. XI. — 14. XI.
35 °C vlhko	svitén	55,71 ± 5,0	50,14 ± 0,2	35,24 ± 2,6	7,42 ± 1,3
	papier	75,49 ± 3,5	53,79 ± 4,1	32,68 ± 1,4	9,80 ± 2,4
	hliník	46,20 ± 6,2	47,96 ± 2,5	33,10 ± 0,6	22,81 ± 3,5
35 °C sucho	neurobené		48,43 ± 3,4	41,66 ± 3,1	22,61 ± 1,4
	papier	34,74 ± 7,2	38,68 ± 3,3	45,69 ± 1,9	25,72 ± 3,1
	hliník	98,25 ± 23,5	26,40 ± 2,8	44,10 ± 5,6	18,98 ± 0,5
8—10 °C vlhko	svitén	69,41 ± 3,5	96,62 ± 9,8	89,50 ± 0,9	70,89 ± 3,3
	papier	87,22 ± 11,2	135,28 ± 1,7	109,81 ± 7,0	90,24 ± 0,7
	hliník	83,29 ± 4,5	86,13 ± 7,4	87,84 ± 4,4	68,93 ± 4,8
8—10 °C sucho	svitén	70,84 ± 8,6	101,48 ± 3,2	89,72 ± 4,7	74,42 ± 2,9
	papier	81,55 ± 5,4	116,40 ± 8,6	100,37 ± 7,2	77,40 ± 4,1
	hliník	72,22 ± 14,3	106,71 ± 6,6	88,35 ± 1,7	80,46 ± 10,4
20—28 °C svetlo	svitén	95,37 ± 14,3	90,02 ± 6,3	68,48 ± 2,6	47,59 ± 2,7
	papier	115,95 ± 4,0	96,52 ± 2,9	60,89 ± 2,6	56,58 ± 1,2
	hliník	91,27 ± 3,1	94,91 ± 6,1	70,44 ± 6,9	52,53 ± 3,4
20—28 °C tma	svitén	86,16 ± 16,0	88,97 ± 6,2	69,55 ± 3,9	57,46 ± 1,9
	papier	126,95 ± 11,3	112,21 ± 20,7	67,70 ± 0,3	62,01 ± 0,8
	hliník	110,33 ± 6,0	99,83 ± 4,6	71,77 ± 8,4	52,63 ± 2,6
20 °C	svitén	104,34 ± 13,3	102,70 ± 5,0	73,11 ± 3,1	53,22 ± 1,2
	papier	119,50 ± 5,2	118,04 ± 7,3	86,12 ± 3,6	62,35 ± 1,1
	hliník	90,73 ± 3,3	113,89 ± 12,2	76,50 ± 3,7	57,09 ± 1,2
Ple- chovky		20. XI. 1968			
	35 °C	9,97 ± 2,4			
	8—10 °C	97,65 ± 6,8			
	20 °C	84,19 ± 2,9			
	20—28 °C	74,07 ± 5,2			

Ku každej teplote boli uložené vzorky v plechovkách. Pri hodnotení sa brali do úvahy len tie vzorky, kde sa daný sledovaný faktor mohol prejavovať, tj. napr. v plechovkách sme nesledovali vplyv svetla apod. V týždenných intervaloch boli vzorky analyzované, kvasnice v plechovkách sme analyzovali iba na začiatku a po skončení pokusu. Pre silný pokles aktivity droždia sme pokus asi po 5 týždňoch ukončili.

Hodnotenie výsledkov

Porovnávali sme vždy dva sledované faktory medzi sebou tak, že hodnoty sa považovali za 100 a hodnoty druhého za x. Na doplnenie uvádzame všade počet členov súboru.

Výsledky a diskusia

Vplyv obalu

Svitén: papier — počet členov súboru 54. Keď je svitén 100, potom papier je 113,64. Smerodatná odchýlka pre súbor je 1,7. Rozdiel je vysoko

preukazný v prospech vrstveného papiera s polyetylénom.

Svitén: hliník — počet členov súboru 60. Ak je svitén 100, hliníková fólia je 98,73, rozdiel nepreukazný.

Papier: hliník — počet členov súboru 52. Keď sú výsledky s papierom 100, potom hliníková fólia je 87,22, rozdiel je preukazný v prospech vrstveného papiera.

Zo všetkých troch druhov fólií ako najvhodnejšia sa ukázala papierová, vrstvená polyetylénom.

Vplyv svetla

Hodnotenie vplyvu svetla sa robilo len pri laboratórnej teplote. Počet členov súboru bol 24. Ak výsledky získané zo vzoriek skladovaných na svetle boli 100, potom priemer výsledkov vzoriek skladovaných vo tme bol 107,18. Smerodatná odchýlka pre súbor bola 0,2 a rozdiel je vysoko preukazný v prospech neprítomnosti svetla.

Vplyv vlhkosti

Pre hodnotenie vplyvu vlhkosti boli rozhodujúce dvojake extrémne podmienky, ktorým sme skladované kvasnice vystavili, a to 100 % relatívna vlhkosť v chladničke a exikátor s dehydratačnou náplňou. Pri 35 °C sa nám nepodarilo dosiahnuť 100 % relatívnu vlhkosť, ale iba 30–80 %. Hodnotené súbory mali 46 členov a ak výsledky v suchých podmienkach boli postavené ako 100, potom výsledky vzoriek skladovaných vo vlhkých podmienkach boli 101,20, čiže rozdiel nebol preukazný a uzavreli sme, že v našom experimentálnom usporiadaní vlhkosť pre skladovanie kvasníc nebola rozhodujúca.

Vplyv teploty

Výsledky vcelku zodpovedali očakávaniu. Pretože neboli rozdiely medzi laboratórnymi teplotami a stabilnou teplotou 19,5–20 °C, hodnotili sme tieto spolu v jednom súbore. Ak sme stanovili výsledky získané zo vzoriek skladovaných v chladničke ako 100, skladovanie pri laboratórnej teplote dalo priemer 71,27 a skladovanie v termostate 41,31. Rozdiely sú vysoko preukazné. Vplyv teploty je dominantným vplyvom pri skladovaní sušeného vitálneho droždia. Ako dôkaz slúžia i výsledky, získané so vzorkami, hermeticky uzavrenými v plechovkách, ktoré boli podobné, i keď v absolútnych hodnotách o niečo vyššie ako výsledky vzoriek z vrecák. Hodnoty všetkých kvocientov sú uvedené v tab. 1.

Čas, po ktorý sme sledovali skladovanie vzoriek, bol príliš krátky a droždie zlej kvality, napriek tomu výsledky poskytujú niektoré cenné závery.

Rozhodujúca je teplota skladovania. Obal má vplyv až druhoradý a v nami skúšaných obaloch sme získali výsledky, ktoré sú prekvapujúce. Najlepšie sa ukázali vrecúška z papiera, vrstvené polyetylénom, do akých sa v súčasnej dobe balia napr. šumienky. Svitén ani hliníková vrstvená fólia sa neuplatnila a nebol medzi nimi rozdiel, hoci jeden materiál je transparentný a druhý nie. Pre podmienky skladovania sa neukázala rozhodujúca vlhkosť vzduchu. Vcelku v súlade s očakávaním je zistené, že skladovanie na priamom svetle má nepriaznivý vplyv na kvalitu vzoriek. V prvých dňoch skladovania sa pre skvasovanie glukózy (a teda

životnosť kvasiniek) javila vhodnejšia laboratórna teplota skladovania, ako teploty chladnicové.

Respirometrické analýzy boli doplnené stanovením kysnutia klasickou metódou v ceste a ukázalo sa, že tendencie a vplyvy, zistené skvasovaním glukózy sa potvrdili. Pre príliš dlhú dobu kysnutia po skladovaní sme hodnotili kysnutím iba vzorky, skladované v chladničke. Výsledky sú uvedené v tab. 2.

Tabuľka 2. Stanovenie kysnutia vo vzorkách, skladovaných v chladničke

Spôsob balenia	Sušina %	Kysnutie v minútach			spolu
		doba I.	doba II.	doba III.	
Plechovka	90,34	130	51	40	221
Svitén (vlhko)	90,69	163	56	43	262
Al-fólia (vlhko)	91,55	155	75	50	280
Papier, fólia (vlhko)	91,47	120	61	39	220
Svitén (sucho)	91,61	187	62	39	288
Al-fólia (sucho)	91,27	171	65	53	289
Papier, fólia (sucho)	93,90	144	65	50	259

Celkove možno konštatovať, že zahraničné výrobky, ktoré sme mali možnosť sledovať, neboli v žiadnom prípade tak citlivé na teplotu a je preto oprávnený predpoklad, že kvalita a trvanlivosť sušeného vitálneho droždia nie je len otázka prežitia buniek v sušiacom procese, ale i ďalšej úpravy výrobku. V prípade, že by sa získala do Československa potrebná technika na sušenie droždia, mohol by ako vhodný obal pre spotrebiteľské balenie vyhovovať papier vrstvený polyetylénom.

Súhrn

Sledovali sme vplyv rôznych tuzemských obalov a rôznych podmienok skladovania na aktivitu sušeného vitálneho droždia. Rozhodujúca bola teplota skladovania. Vplyv obalu je až druhoradý. Svetlo pôsobí nepriaznivo na zachovanie aktivity droždia, ale vplyv vlhkosti sa nám neukázal rozhodujúci. Prekvapujúce je zistenie, že pri chladnicových teplotách rovnaké výsledky ako v hermeticky uzavrenej plechovke sme získali v obaloch z papierovej fólie, vrstvenej polyetylénom.