

Perspektívnejší pohľad na výrobu pekárskoho droždia

Ing. EMIL PÍŠ - Ing. LUDOVÍT PAŠTEKA, SLOVLIK, n. p., závod Trenčín, nositeľ Radu práce

683.14.03

Do redakcie došlo 8. listopadu 1971

Technológia výroby pekárskoho droždia, podobne ako iné výroby biologického charakteru, má v súčasnosti všetky predpoklady pre svoj postupný vývoj tým, že sa dosiahne na jednotlivých úsekoch biologického procesu jeho zexaktnenie a z toho vyplývajúce zvládnutie biologického komplexu, primeraným kontrolným a ovládacím procesom. Je pochopiteľné, že s rešpektovaním základných princípov, ktorými sa riadi rast a vývoj kvasničných buniek v podmienkach ich koncentrácie, je možné očakávať postupné spresňovanie súbežne s teoretickým prepracovaním, nie však prevratné objavy a technologické zvráty. Postupný vývoj podľa svojich výsledkov dnes ukazuje, že zvládnutie jednotlivých fáz biologického procesu v prípravných a fermentačných uzloch sa stáva čoraz komplikovanejšou záležitosťou, vyžadujúcou i zásah počítača, ako napr. je to pri vyhodnotení prívodu živín podľa momentálneho stavu respiračného kvocienta, obsahu etanolu a pod. Vývoj technológie droždia ako biologický proces, vykazujúci často variácie výsledkov v kvalite i v kvantite, je významný, čo ako skutočnosť si technológ a výrobár musí uvedomiť. Vývoj pritom zapojuje do svojich zámerov i výsledkov všetky dôležitejšie teoretické výsledky a aspekty. NePOCHYBNE s tým je spojené i hlbšie poznanie dôležitosti komponent obsahu buniek, a to tak vo vzťahu k možnostiam ich využitia, ako aj k zámerom ich ďalšieho spracovania. Nie je preto bez zaujímavosti otázka prínosu pekárskoho droždia a jemu podobným kvasničným koncentrátom pre paletu spotrebiteľských centier mimo pekárstva, predovšetkým pre potravinárstvo a výživu.

A tak si v stručnosti naznačíme spolu s vývojovými tendenciami vo výrobe droždia i možnosti perspektívneho využitia droždia a kvasničných koncentrátov.

Základom droždiarenskej výroby je fermentácia. V celom slede výroby je viac kľúčových miest, ktoré rozhodujú o výrobnom výsledku. Ich relácie a príčinné súvislosti sú teoreticky dostatočne prepracované viac v laboratórnych ako vo výrobných podmienkach. Nie je však dostatok výrobných modelov a praktických prevodov do výrobných sféry, kde sú už hmotnosti vyšších rozmerov a spôsobujú značné praktické obtiaže, ako je tomu napr. pri premiešavaní fermentérov v prospech predĺženia absorpčných dráh vzduchu ako plynu v tekutine. Hmotnosti výrobných rozmerov nastoľujú okrem fyzikálno-chemických problémov i problém biomasy ako takej v určitom poli. Treba si uvedomiť, že tu ide o vyhranený úsek činnosti biomasy, zložený síce z veľkého počtu jedincov ako ich prímeru, ale práve tým, že je činnosť každého jedinca akoby individualizovaná, v priemete do vlastného mikrosveta podlieha vlastným zákonom a ich variabilitou. V tomto rozdielnom priemete, veľká biomasa — jednotlivé kvasničné bunky v poli svojho okolia, treba možno hľadať početné výrobné obtiaže, variabilitu výsledkov, zdĺhavú riešiteľnosť problematiky v požadovaných rozmeroch. Zvlášť ak sú k dispozícii bohaté prepracované dielčie teoretické otázky, hlavne množenia kvasiniek a ich optimality podmienok.

Vedľa objasnenia činnosti kvasiniek má svoj význam aj poznanie bunkového obsahu kvasiniek i všetkých podmienok pre zámerné zvýšenie, alebo potlačenie niektorej cennej zložky, ktorá má v súbore biochemicky účinných látok nie izolované miesto. Zvládnutie činnosti kvasničnej bunky i možnosť izolácie bunkového obsahu vytvárajú z pekárskoho droždia a jeho analógov, rôznorodo užitočný produkt, ktorého cieľové určenie vymedzuje aj jeho výrobnú a spracovateľskú zameranosť.

Základom je droždiarenská technológia, ktorú v zásade charakterizuje vetrací spôsob a spôsob živenia, riešený v rôznych variáciách jednotlivostí i celého kompletu, so snahou o nepretržitost výrobných fáz, včítane hlavnej fermentácie. Výroba pekárskoho droždia dospela ve svojich vývojových etapách k fermentácii v koncentrovanom prostredí organických a anorganických živín, privádzaných do procesu cez ovládacie zariadenie, citlivo regulované podľa priebehu splodín fermentácie. V celom technologickom procese došlo k spresneniu základných hodnôt a k ovládnutiu kritických miest do tej miery, že reprodukovateľnosť celého procesu má vhodnejšiu úroveň. Z celého súboru výrobných fáz je niekoľko významnejších miest, ktoré rozhodujú o stupni finality.

Pre fermentáciu kvasiniek je základným faktorom kmeňový materiál určitých štandardných vlastností. Dnes sa vyžadujú kmene s trvale vysokou aktivitou, s vyššou adaptivitou na maltózu, s vysokou výťažnosťou, so schopnosťou rastu aj v koncentrovaných sladidlách, s vyrovnaným pomerom obsahu bielkovín a enzymatických systémov, s vysokou trvanlivosťou. Sú to rôznorodé vlastnosti, ktorých skĺbenie do optima je určitým úspechom cytologie, genetiky a biochémie. Preto sa najčastejšie pracuje s hybridmi presne definovaných vlastností, najvhodnejšie kultivovaných a distribuovaných centrálne. Tam, kde nie je k dispozícii vždy čerstvý hybridový materiál, prevládza sa izolácia a reisolácia osvedčených kmeňov z prevádzky po pasáži a selekcii v aktívnom dobre živnom prostredí.

Práca s kmeňovým materiálom neprihliada na faktory, ktoré môžu ovplyvniť jeho vlastnosti a tým aj celú výrobu. Obvykle sa pracuje s tromi propagačnými stupňami a s predkvasom, ktoré zaisťujú kvalitný materiál násad. Tento klasický spôsob, zameraný na adaptivitu ďalšieho výrobného sledu, sa novšie opúšťa a celá refaz propagačných stupňov sa vypúšťa a nahrádza sa skrátením stupňov a malým zákvasom do veľkého objemu. Sleduje sa pritom obmedzenie generácií kmeňa na minimum v prostredí preživenom nielen základnými živinami, ale aj dôležitými rastovými látkami, aby sa násadne bunky dostatočne obohatili pre svoju množivú funkciu pri expedičnej fermentácii. Kvalita násady v prostredí hustých, melasových zápar s vysokým podielom necukorných zložiek a ich ozmotického tlaku, má svoje nároky v prispôbení svojich funkcií za zvýšeného ozmotického tlaku, obmedzujúce potrebné oxidatívne prostredie a jeho reakcie.

Zvýšená kvalita vlastností výrobného kmeňa si vyžaduje aj perfektné živenie, v ktorom má hlavné postavenie melasa. Melasa a jej kvalita vo vzťahu k droždiarskym požiadavkám sa stáva naliehavým problémom. Nielen v užšom domácom sektore, ale aj v zahraničnom. A to tým, že aj v cukrovarníckej výrobe došlo k vývoju od repného semena až po finálne spracovanie najviac v difúznej časti, kde prechod ku kontinuálnym systémom s vyššou výťažnosťou difúznej šťavy nastolil problém mikrobiologickej ochrany. Vývoj v cukrovarníctve zanecháva zreteľne stopy na kvalite melasy, ktorá je čoraz menejvhodná pre oxidatívny proces, vyžadujúci od melasy aj určité optimum rastových faktorov, hlavne biotínu. Je pravdepodobné, že za zhoršenie stavu kvality melasy nesú zodpovednosť predovšetkým inhibítory, ktoré sa dostávajú do melasy pri vegetácii repy (herbicídy, pesticídy) a pri spracovaní (prídavok formalínu pri kont. difúzii a jeho premien, hlavne kys. mravčej) do tej miery, že sú pri fermentácii účinným inhibičným faktorom oxidatívneho deja tvorby proteínov a protoplazmatického obsahu. A táto skutočnosť signalizuje stupňovanie výrobných ťažkostí zo strany hlavnej suroviny, ktorá okrem toho pri uskladnení a skladovaní je čoraz viac náchylná stratí svoju stabilitu (množia sa prípady vzrastu mikrob. kontaminácie so vzrastom nežiadúcich kyselín, ba aj prípady termického deja, vedúceho k zuhoľnateniu uskladnenej melasy) a anulovať význam zrecích procesov (čerstvé partie melasy sú cennejšie pre fermentáciu než niekoľkokomesačne uložený homogenát).

Podľa týchto niekoľko bodov hlavná surovina, melasa, si vyžaduje zvýšený záujem a starostlivosť nielen pri preberaní, ale aj pri uskladnení. Kvalita melasy a jej sekundárne vylepšenie sa nedá podceňovať, zvlášť pri exponovanejších spôsoboch, akým je výroba na vysoké výťažky v hustých záparách. Preto sa v živiní buniek počíta aj s prídavkom vhodných stimulátorov rastu (ako je kvasničný autolyzát, CSL, sladové kľíčky, tkáňový biostimulátor, extrakt zo zelených rias) a hlavne s vyrovnaním hladiny biotínu zvýšením koncentrácie melasy v generačnej fermentácii, alebo priamym prídavkom syntetického produktu alebo jeho prekurzoru.

Proces výroby sa sústreďuje do hlavnej fermentácie a jej zariadenia. Zariadenie fermentačnej kade a jej technológia určuje celú výrobnú technológiu. I po dôkladnom teoretickom prepracovaní princípov kontinuitnej fermentácie nedosiahla táto výraznejšie uplatnenie a všade prevláda periodický spôsob, daný nasádzaním fermentačných jednotiek a ich vyfermentovaním ako celku.

Využitie dynamiky prietokovej kultivácie pre výrobu nenašlo takú odozvu ako v laboratóriách, hlavne pre praktické obtiaže s udrzaním kontaminácie a s regulačnou kontrolou výrobných bodov. Výskum vo výrobnnej sfére sa preto skôr orientuje na zdokonaľovanie strojného vybavenia, predovšetkým vetracieho systému, na štabilizovanie podmienok fermentácie, na zvyšovanie výťažnosti, na likvidáciu odpadných vôd a pod.

Regulácia množenia kvasničných buniek podmieňuje predovšetkým oxidatívny prostredia, danú momentálnym stavom rozpusteného kyslíka v zápare. Vývoj vetracích systémov priniesol v prísune rozpustného kyslíka do média niekoľko pozoruhodnejších úspechov, akým je systém Vogelbusch (dispergátor), Escher-Wyss (inferátor), Chemap, Frings (acetátor so samonasávaním), kde sa dosahuje pomerne vysokých rýchlostí prestupu kyslíka: Od 130 u Vogelbuscha do 350 až 400 mg $\text{M O}_2/\text{l. h}$ u Chemapu. Dosahuje sa to konštrukciou vetracieho zariadenia včítane kade, vhodným rozpúšťaním vzduchových bublín s predĺžením ich dráhy rytmickým premiešavaním celého obsahu fermentéra. Podľa rovnice pre

prevod hmotnosti záleží rýchlosť absorpcie kyslíka na koncentračnom spáde medzi fázami, na veľkosti medzifázovej plochy, na dobe kontaktu a na úhrnnom koeficiente absorpcie. Rozpúšťanie a prenos vzdušného kyslíka musí zasahovať ekologickú sféru každej bunky a zároveň musí zabezpečiť transport všetkých živín až k bunke, vytvorením dostatočného gradientu. Stupeň, aký sa pritom dosiahne, je zároveň regulatívom a rozhodujúcim momentom pre výrobu. Na pohľad je zjavné, že tu ide predovšetkým o proces, vyžadujúci si príkon energie. Pre výrobu je tu potom rozhodujúca energetická bilancia zariadenia ako celku v závislosti na celkovej účinnosti zariadenia.

Táto otázka sa intenzívne študuje a v nej má svoj význam uprednostnenie komplexného pohľadu [aké razí bioinžinierstvo], lebo sa zdá, že pri stavbe fermentéra a jeho zariadenia sú určité hranice, ktoré vymedzujú pomerne presne optimum. Zistili sa určité relácie, ktoré sa nemajú prekračovať, zvlášť pri zvyšovaní fermentačného objemu, lebo pohyb celého objemu pri jeho detailnom premiešavaní naráža pri väčších rozmeroch na konštrukčné hranice.

Porovnanie jednotlivých konštrukčných riešení v detailnejších výkonoch, akým je napr. rýchlosť prestupu kyslíka mg $\text{M O}_2/\text{l. h}$, špecifický objemový prírastok (mg D_{27}/m^3 bto/h), špecifická spotreba vzduchu ($\text{Nm}^3/\text{l kg D}_{27}$), spotreba energie, predstavuje pre výrobu dostatočnú orientáciu, na ktorú naväzuje základná technológia.

Vetrací systém má vytvárať pre každú bunku gradient rozpusteného kyslíka, a bolo by ideálne i súčasne vytvorenie harmonického gradientu živín tak, aby bola každá bunka vo vhodnom okamihu dostatočne zabezpečená prísunom energonosných i asimilačných živín. Táto požiadavka optima podmienok pre pomnožovanie, tvorbu živej protoplazmy, je najlepšie realizovaná napr. v zariadení Chemapu. Je pochopiteľné, že regulácia živín je základným impulzom usmernenej fermentácie. Preto základnutie regulácie podľa impulzov priamo z okolia buniek je dôležitým momentom, ktorý sa podarilo uskutočniť len v poslednom období a to napr. autoximomom, reagujúcim na tvorbu etanolu v zápare, alebo priamym zaznamenaním respiračného kvocientu. Na zistené kontrolné hodnoty je napojené automatické dávkovanie živín a ich distribúcia do fermentujúceho prostredia.

Ak je tu krátko reakcia na zmenené podmienky v živiní buniek, udrží sa syntéza proteínu v optimálnych medziach a nenastáva strata živín po glykolytickej linke vo forme etanolu, ktorý má v oxidatívnom prostredí horší kvalitatívny stupeň.

Vedľa týchto technologických aspektov treba vždy prihliadať na fyziologický stav buniek použitého kmeňa. Pri pomnožení buniek vo výrobných rozmeroch treba dosiahnuť sled určitého počtu generácií základnej bunky. Prekročenie tohto počtu generácií často v menej vhodnom prostredí vedie k určitej diferenciácii buniek s následkami vo variabilite pôvodného kmeňového materiálu. Výskyt disociovaných foriem, označovaných na kolóniách za drsné, naznačuje nevhodnosť prostredia a technologických zásahov. Disociované formy sú mutantmi, s poškodením aerobného dýchania (respiračne deficientné, mutanty so zníženou glykolýzou). Tvorba disociovaných foriem tiež naznačuje, že pôvod siaha ďalej, až do genetického fondu použitého kmeňa, čo je signálom k obnove kmeňa a k optimalizovaniu technologických podmienok.

Pre početné dôvody nie plnej genetickej stability a postupnej diferenciácie kvasničného kmeňa je dôležité, ako sa využíva generačné znásobovanie kvasničnej hmoty v procese výroby.

K tomuto bodu má veľmi blízko otázka kvasinkovitej kontaminácie. V celom systéme totiž je dôležité vysporiadanie sa s kvasinkovitou kontamináciou, ktorá je negatívnym faktorom výroby aj výrobku. A to tým viac, čím je v procese výroby potrebný väčší počet generácií. Obmedzovanie počtu generácií pri zjednodušenej výrobe značí zmenšenie vplyvu kontaminantov na celkový proces. Hoci otázka kvasinkovitej kontaminácie nie je celkom vyjasnená, hlavne nie taxonometricky, keď sa zdá, že v úlohe nepravých kvasiniek vystupujú často aj napr. disociované formy (mutanty s poškodením aerobného dýchania, mutanty so zníženou glykolýzou). Z typických nepravých kvasiniek sa izolovali napr. *Candida tropicalis*, *C. robusta*, *C. crusei*, *C. mycoderma*, *C. rugosa*, ktoré svojimi fyziologickými a biologickými vlastnosťami majú určitý náskok pred *saccharomycetami* pri oxidatívnych podmienkach a preto sa ďaleko rýchlejšie množia než *saccharomycety*. Prakticky sa vo výrobnej práci objavujú dva až tri typy kontaminantov, s ktorými treba vo výrobe počítať a ktoré môžu ovplyvniť celý výrobný program, rozvrhnutý na generačné a expedičné fermentácie.

Kontaminujúce nepravé kvasinky ovplyvňujú fermentačný rozvrh i finálny výrobok, kde vplývajú na enzymatickú aktivitu a v menšej miere na trvanlivosť. Experimentálne výsledky k tejto problematike priamo vyzývajú k pozornosti a k usporiadaniu technologického spádu so zameraním na elimináciu priameho nebezpečia kontaminácie. Tá je predovšetkým otázkou použitého kmeňa a jeho stavu a otázkou čistoty výroby v celom procese, perfektnejšie prevedenej v hustých melasových záparách pri práci na vysoké výťažky droždia.

Rozvrh generačných a expedičných fermentácií pre celotýždennú prácu zahŕňa predovšetkým propagačné stupne a výrobu násad ako základného prvku, okolo ktorého vyrastá fermentácia expedičného droždia. Pre početné dôvody nie plnej genetickej stability a postupnej diferenciacie kmeňových buniek, je dôležitá redukovaná propagácia, v ktorej sa navodí adaptivita kmeňa čo najkratšou cestou na výrobné podmienky. A ďalej význam rastových látok pre množenie buniek je podtrhnutý pri príprave násad prácou v hustých záparách, kde sa dosiahne relatívne zhustenie rastových látok z melasy ako súčasť obohatených násadných buniek až po expedičnú výrobu.

Finálne spracovanie vyfermentovaných zápar sa zjednotilo na separáciu, na odvodnení a na úprave plasticidy pred balením. Na separáciu slúžia vysokovýkonné odstredivky, až na 800 hl zápary za hod. To umožňuje rýchle spracovanie zápary i rýchle ochladenie kvasničného mlieka. Separácia je dvoj- i trojstupňová so zaradením prepierania kvasničného mlieka ochladenou vodou pomocou pracích injektorov. Separátory sú vysokovýkonné, s plnoautomatickým čistením za chodu a s možnosťou tlakového vedenia kvasničného mlieka. Najvhodnejšie sa uskladňuje kvasničné mlieko a nie vylišované droždie a to v chladených zborníkoch (duplikátor s miešadlom) pri 5–8 °C. Násadné droždie sa uskladňuje iba vo forme premiešaného kvasničného mlieka pri 3–5 °C.

Funkciu kalolisov na kvasničné mlieko nahradil vákuový rotačný filter so zlepšením odvodnenia vysolovaním, kde ozmotický tlak rozpusteného NaCl umožňuje regulovať obsah extracelulárnej vody. Odvodnené droždie sa balí. Celý proces úpravy sušiny a plasticidy droždovej hmoty pred balením je možné mechanizovať a balenie automatizovať. Balia sa 0,5 a väčšie liberky a naopak pre drobných spotrebiteľov balenie po 42 až 50 g. Pri balení droždia je často problémom lámavosť droždovej hmoty, formovanej v ústnici. Lámavosť je pravdepodobne fyziologicky podmienená, nie je však

objasnená. Pri balení sa dá eliminovať niektorými neutrálnymi prísadami, ako napr. parafínovým olejom. U zabaleného droždia je problémom trvanlivosť, ktorá sa dá regulovať chladením počas skladovania, vymrazením (na –15 °C v hmote) a vytemperovaním pred použitím a vitálnym sušením (pri nízkych, fyziologicky neškodných teplotách). Z týchto spôsobov je najperspektívnejšie vitálne sušenie, ktorého technológia je podrobne rozpracovaná (napr. Pressindustria z Talie). Rieši nielen trvanlivosť droždia jeho predĺžením, ale aj skladovateľnosť, dovoľujúcu rezervy a lepšie rozloženie odberateľských požiadaviek.

Vo výrobe droždia sú i ďalšie otvorené otázky, ako otázka likvidovateľnosti odseparovaných a oddestilovaných zápar pri použití hustých zápar vo fermentácii, ale perspektívnu zaujímavosť má biologický obsah kvasiniek. Je využiteľný priamo i nepriamo prednostne v prospech kladov racionálnej výživy a perspektívne v širokom sortimente biochemicky cenných látok.

Pri priamom využití droždie sa pridáva do rôznych základných jedál, polievok, prívarkov, mäsitých a múčnych pokrmov a to pri kuchárskych úpravách, alebo v uzavretom konzervárenskom sortimente. Prídavok neprekračuje u natívneho droždia 1 až 2 %. U dezodorizovaného droždia, pripraveného dezodorizáciou olejom za tepla, sa fortifikačný prídavok zvyšuje až na 3–5 %. Zlepšenie organoleptiky droždia je možné dosiahnuť opačným spôsobom než dezodorizácia, ochutením droždia a jeho hydrolyzátov a autolyzátov aromaticky hodnotnými výťažkami. Tento spôsob využitia droždia a hlavne odpadných kvasníc z fermentácie napr. piva, na chufove lákavé prísady takmer ku každým jedlám, je široko rozvinutý v zahraničí. Na báze kvasníc sa tu vyrába široký sortiment chufove výrazných výrobkov v pastovitej, práškovitej i granulovanej forme, s presne vymedzenou organoleptikou.

Kvasničné bunky obsahujú ďalej využiteľné nukleové kyseliny, ktoré majú trend v potravinárskom sektore ako nukleotidy. Časť nukleotidov, degradovaný to produkt kyseliny ribonukleovej, má arómutvornú schopnosť. Najväčšiu hodnotu má 5'-nukleotid (5' izomer inozínofosfátu) svojou výraznou mäsovou arómou, ktorá sa dá vystupňovať zbavením sa histidínu. Z nukleových kyselín, kyselina ribonukleová má aj svoj význam v mechanizme učenia a pamäti podľa dôsledkov chemickej teórie. Jej aplikáciou sa celý proces zlepši. Droždie obsahuje 6 až 7 % nukleových kyselín, ktoré je možno izolovať na produkte určitej čistoty, pričom je možné zmenou kmeňa a technológie ďalej zvýšiť ich obsah až na 10 %.

Z biochemického a výrobného hľadiska má cenu ďalej obsah lipidných zložiek, hlavne ergosterolu, ktorého obsah je možno ďalej zvýšiť úpravou fermentácie. Z ďalších cenných foriem sú to glycidy, ako mannany a polysacharidy bunecných stien, ktoré sa izolujú vo forme zymozánu, vhodného k imunologickým reakciám. V bunkách je zvlášť bohatý a pestrý obsah enzýmov, dostupnejších skôr izolačnou než syntetickou cestou. Využívajú sa priemyselne, ale hlavne ako biochemicky účinné preparáty, ako napr. cytochrómy, nukleotidové koenzýmy, dehydrogenázy apod.

Ako je vidieť z týchto niekoľkých perspektívne orientovaných poznámok, droždie s jeho kvasničnými bunkami má cenný cytoplazmatický obsah, dostupný priamemu i nepriamemu využitiu, ktorý robí z droždia zaujímavú základňu s momentálnym i perspektívnym využitím.

Literatúra

- [1] AUNICKÝ, Z., ŠTROS, F., ZÁBOJNÍK, R.: Vliv průtoku vzduchu na přenos kyslíku při fermentaci. *Kvasný průmysl* 17, 1971, č. 4, s. 84–91.
- [2] BARTA, I a kol.: Studie o vyšším využití kvasnic, vyrobených na bázi sulfitových výluhů. Výzkumná zpráva 1970.

- [3] HAEAMA, D.: Technická mikrobiológia. SNTL, Bratislava 1967.
- [4] HANČ, O. a kol.: Možnosti prípravy a použítí složek krmných kvasnic. Výzkumná zpráva 1970.
- [5] HERBST, A. M.: Ein Beitrag zum Vitamingehalt von Trockenhefe. Brauwirtschaft 104, 1964, č. 16, s. 401—402.
- [6] HUNČIKOVÁ, S.: K niektorým otázkam výskumu a využítia kvasiniek v priemysle, so zameraním na droždíarenstvo. Prednáška, Smolenice 1967.
- [7] HUNČIKOVÁ, S. a kol.: Zhodnotenie súčasného stavu technológie v našich droždíarnach. Výskumná správa 1937—38.
- [8] KRÍŽANOVÁ, M.: Výskum možností využítia kvasnic do rôznych potravín. Výskumná správa 1966.
- [9] LYALL, N.: Yeast products in the food industry I-III. Publikácia The English Grains Co Ltd.
- [10] MITTERHAUSEROVÁ, E.: Získanie nevitálneho sušeného droždíа pre použitie do rôznych potravín. Výskumná správa.
- [11] NOVÁKOVÁ, V.: Ribonukleová kyselina, učenie a pamäť. Československá fyziológia, 19, 1970, č. 1—2, s. 61—37.
- [12] PIŠ, E.: Praktické riešenie uzavretého cyklu droždíarenskej a torulárenskej fermentácie, vynútené požiadavkou odpadných vôd. Prednáška na II. sympóziu v Lipsku 1968.
- [13] PIŠ, E.: Význam a použitie kys. ribonukleovej z droždíа. Výživa a zdravie, 5, 1970, č. 1, s. 10—11.
- [14] RACH, P.: Izolace nukleové kyseliny z kvasnic. Studijní zpráva 1964.
- [15] SMITH, J. - BORSDEN, D. G. - EAST, E.: Inaktive yeast products: their preparation and application. Can. Food Industries, 64, 1966.

Piš, E. - Pašteka, L.: Perspektívnejší pohľad na výrobu pekárského droždíа. Kvas. prům. 19, 1973, č. 9, s. 200 až 204.

Práca zachycuje vývojové tendencie vo výrobe droždíа a využiteľnosti kvasničného obsahu. Výroba pekárského droždíа dospela k fermentácii v koncentrovanom prostredí živín, s citlivou reguláciou podľa priebehu fermentácie. Základom je kmeňový materiál a výroba násad so snahou po skrátení sledu generácií. Melasa stratila všeobecne na kvalitatívnom stupni v dôsledku vývoja v cukrovarníctve, a vyžaduje si prídavok stimulátorov rastu. Vo fermentácii prevládajú periodické spôsoby s podstatne vyšším príkonom kyslíka, umožnenom vhodnou konštrukciou vetracieho zariadenia a fermentéra ako komplexu. Pre výrobu je rozhodujúca energetická bilancia. Pri neúplnej genetickej stabilite a postupnej diferenciacii kvasničného kmeňa je dôležité využívanie generačného znásobovania kvasničnej hmoty. Je tu úzky súvis s kontamináciou nepravými kvasinkami. Finálne spracovanie sa zjednotilo na odstredovaní, odvodnení a na úprave plasticidy pred balením.

Kvasničný obsah sa využíva priamo ako fortifikačný prídavok, najlepšie v dezodorizovanej alebo ochutenej forme a nepriamo po izolácii biochemicky efektívnych látok: nukleových kyselín, nukleotidov, kys. ribonukleovej, ergosterolu, zymozánu, enzýmov a pod.

Droždíе sa tak stáva perspektívnym objektom pre priame i nepriame využitie.

Пиш, Е. — Паштека, Л.: Перспективы производства хлебопекарных дрожжей. Квас. прум. 19, 1973, № 9, стр. 200—204.

В статье рассматриваются новейшие направления в области производства и использования дрожжей. Производство хлебопекарных дрожжей характеризуют в настоящее время ферментации в концентрированной среде питательных веществ, точное регулирование условий ферментации, применение штаммов и задаточных дрожжей способных быстро размножаться. Меласса утратила свое прежнее качество, ввиду применения на сахарных заводах новой технологии и требует добавки стимуляторов роста. Преобладают периодические методы ферментации с подачей повышенного количества кислорода. Соответственно изменилась конструкция вентиляционных установок и бродильных аппаратов. Решающим фактором является энергетический баланс. Ввиду недостаточной генетической стабильности и постепенной дифферен-

циации штамма, важной задачей является максимальное использование увеличения дрожжевой массы, причем необходимо учитывать возможность обсеменения дикими дрожжами. Процесс обработки упростился и ограничивается центрифугированием, обезвоживанием и приданием пластичности. Дрожжи могут использоваться после дезодорации непосредственно для обогащения пищевых продуктов витаминами (им можно придать соответствующий вкус), или же после дальнейшей обработки, т. е. после изоляции биохимически эффективных соединений как напр. нуклеиновых кислот, нуклеотидов, рибонуклеиновой кислоты, эргостерина, зимины, ферментов итд. Дрожжи, приобретают, как видно, возрастающее значение.

Piš, E. - Pašteka, L.: Outlooks of the Bakery Yeast Production. Kvas. prům. 19, 1973, No. 9, pp. 200—204.

The article deals with new trends in yeast industry and yeast utilization. In plants manufacturing bakery yeast prevails now fermentation in concentrated nutritive media, reliable control of fermentation conditions and application of strains and starters ensuring rapid propagation. Owing to new technologic processes used in sugar industry molasses has lost much of its qualities and must be now used only with growth stimulators. Fermentation is carried out mainly in batch-type fermenters the design of which ensures free access of large quantities of oxygen. From manufacturing point of view the most decisive factor is energy balance. Since the genetic stability of strains is not guaranteed and their differentiation must be taken into account, rapid propagation is essential. It prevents also contamination by wild yeast. Final processing is now simplified and consists of centrifugation, dehydration and adjustment of consistency before packing. Yeast are used either straight for food fortification — mainly after deodorization and flavouring — or as a raw material for extracting many important biochemical compounds as e. g. nucleic acids, nucleotides, ribonucleic acid, ergosterol, zymase, enzymes etc. The importance of yeast is therefore steadily growing.

Piš, E. - Pašteka, L.: Die perspektiveren Aspekte der Backhefeerzeugung. Kvas. prům. 19, 1973, No. 9, S. 200—204.

In der Arbeit werden die Entwicklungstendenzen in der Erzeugung der Backhefe und Ausnützbarekeit des Hefeinhaltes erörtert. Die Erzeugung von Backhefe hat sich bis zu dem Stadium entwickelt, das durch die Fermentation in einem konzentrierten Nährstoff-Milieu und die empfindliche Regulation nach dem Verlauf der Fermentation gekennzeichnet ist. Die Basis für die modernen Herstellungsverfahren bildet das Hefestamm-Material und die Erzeugung des Anstellmaterials, die durch das Bestreben nach der Verkürzung der Generationenfolge beeinflusst wird. Das Qualitätsniveau der Melasse ist heutzutage im Zusammenhang mit der Entwicklung der Zuckerfabrikationstechnologie allgemein niedriger, sodass der Zusatz von Wachstumstimulatoren erforderlich wurde. In der Fermentation sind periodische Verfahren mit einer wesentlich höheren Sauerstoff-Zufuhr vorherrschend, was durch die geeignete Konstruktion der Belüftungseinrichtung und des Fermentor-Komplexes ermöglicht wird. Für die Produktion ist die energetische Bilanz ausschlaggebend. Bei der unvollkommenen genetischen Stabilität und fortschreitenden Differenzierung des Hefestammes ist die Ausnützung der Generations-Vervielfachung der Hefemasse wichtig. Es kommt hier ein enger Zusammenhang mit der Kontamination durch unechte Hefen zum Vorschein. Die Technologie der Finalverarbeitung vereinigte sich auf

der Zentrifugierung, Abwässerung und Aufbereitung mittels Plastizide vor dem Einpacken. Der Hefeinhalt wird direkt als Fortifikationszusatz ausgenützt, und zwar am besten in desodorierte oder aromatisierte Form, oder auch indirekt nach der Isolation der bio-

chemisch effektiver Substanzen: Nukleinsäuren, Nukleotide, Ribonukleinsäure, Ergosterol, Zymozan, Enzyme u. a. Die Backhefe wird durch diese Entwicklung zu einem perspektiven Objekt für direkte und indirekte Ausnützung.