

Niekoľko pohľadov na rozvoj droždíarenského priemyslu

EMIL PÍŠ a LUDOVÍT PAŠTEKA, Západoslávské konzervárne a liehovary, n. p., závod Trenčín

664.642/646

Pekárske droždie z pozície tradičného nakypovadla ešte dlho neodstúpi, hoci sa intenzívne pracuje na syntetických nakypovacích prostriedkoch akým je napr. glukóno-delta-lakton, u ktorého nastáva hlavné uvoľňovanie CO_2 za vyšších teplôt v cykle pečenia v pravidelnej miere. Pozícia pekárskeho droždia je posilnená tiež jeho nutričnou hodnotou. Spolu s rastúcou spotrebou na hlavu obyvateľa sú základným predpokladom rozvoja droždíarenského priemyslu v kvantitatívnom zmysle. V r. 1962 stúpila spotreba na 1 obyvateľa v celej ČSSR na 1,9 kg. Opačnou stránkou týchto tendencií je nutnosť kvalitatívneho rozvoja z doterajšej stagnácie výrobného zariadenia, ba i technológie. Technológia prítokovým spôsobom (Sören Sak) nie je už progresívna v porovnaní s úspechmi kontinuálnej kultivácie mikroorganizmov. Pokusov je viac, definitívna chyba. Avšak výsledky ukazujú na rozsiahlosť problematiky.

Rozvoj droždíarenského priemyslu tak možno chápať z hľadiska zvyšovania výrobných kapacít a z hľadiska skvalitňovania výrobného procesu — ekonomicky, technologicky a mechanicky. Socialistické hospodárstvo takýto rozvoj podmieňuje.

Východiskom procesov je kvasničná bunka, dodnes dôsledne preskúmaná pre vlastnosť veľmi vhodného experimentálneho materiálu. Dosiahnuté výsledky v objasnení tvorby nukleínových kyselín, funkcií endoplazmatického retikula, mitochondrií a pod. sa ešte neodzrkadlili v technológii.

Tieto kvalitatívne hodnoty si ešte vyžadujú sériu kvantitatívnych hodnôt. Napriek tomu skôr sa využívajú dynamické vlastnosti buniek, ich kinetika, prepracovaná bioinžinierskymi závermi, predstavujúci doterajšiu empiriu na systém uplatniteľných zákonitostí. Z kinetiky fermentačných dejov vyplýva ako ústredný motív kontinuálna kultivácia. Jej základom je vyjadrenie rýchlosti, voľba veličín a vzťah veličín k podmienkam procesov. K vyjadreniu rýchlosti je dôležitá: objemová rýchlosť tvorby produktu (produktivita zariadenia), špeciálna rýchlosť tvorby produktu (tiež hmotná). K vyjadreniu voľby veličín je dôležitá: koncentrácia substrátov, koncentrácia mikroorganizmu, kinetika rastu mikroorganizmu a metabolitov. K vyjadreniu vzťahu veličín k podmienkam procesu je dôležitá: teplota, pH, koncentrácia rozpusteného kyslíka, koncentrácia sušiny mikroorganizmov, podmienky prostredia. Z výsledkov poznania kinetických dejov vyplýva možnosť ich použiť pri fermentácii, všeobecne i špeciálne. Je tu tendencia podložiť empiriu zákonitosťou s podmienkou čo možno najpresnejšej reprodukcie kvasničných buniek, s presne definovaným prostredím a rešpektovaním limitujúcich faktorov.

Vystupňovanie kvantity sproduktívnosťou kvasného priestoru nesmie viesť k degradácii výslednej kvality, najvhodnejšie charakterizovanej trvanlivosťou a aktivitou v ceste. Ba naopak vedľa sproduktívneho sa vyžaduje zvýšenie aktivity z pekárskeho hľadiska, hlavne v prípadoch automatizovania pekárskych procesov.

Rozvoj droždíarenského priemyslu sleduje tak krytie rozsahu spotreby ustálenej na určitej hodnote na hlavu obyvateľa (asi 2 kg), vedľa spotreby na ďalšiu výrobu, s požiadavkou bohatšej nutričnej

hodnoty a zvýšenej aktivity enzymatického systému. To je možné dosiahnuť snahou po presne definovanom a reprodukovateľnom technologickom systéme, korigovanom automatizovanými kontrolnými bodmi. Potom treba riešiť otázky kmeňa, suroviny a jej úpravy, technologického režimu, limitujúcich faktorov, hlavne rozpusteného kyslíka, finálneho spracovania a kontroly.

Produkčný kvasničný kmeň má rozhodujúce postavenie, alebo pre zvolený a nepremenný technologický systém (kmeň je „zdomácnelý“), alebo pre zvýšenie vopred zvoleného efektu, zvýšenej produkcie kvalitatívnych znakov, genetickej šability a pod. Všetky naše závody používajú kvasničné kmene, ktoré sa v daných výrobných podmienkach osvedčili a tvoria nepremenný technologický systém. Zaisťujú ním kvalitatívnu a kvantitatívnu stránku. Vývoj však sleduje nezávislosť na takomto kmeni a zdôrazňovanie vyžadovaných efektov, podmienených genetickým zásahom, dosahovaných u kvasničných rás s novými fyziologickými vlastnosťami, ako je zvýšená biochemická aktivita.

Tu možno zhrnúť niektoré skúsenosti:

Niektoré kvasničné kmene sú schopné skvasovať maltózu bez predchádzajúcej kultivácie na tomto cukre. Schopnosť rýchlo skvasovať maltózu je veľmi labilnou vlastnosťou kvasničiek. Zymohexózy aktivujú skvasovanie maltózy, glukóza vysoko, maltóza nižšie. Prítom je indukčná perióda maltózovej fermentácie výraznejšia u aerobných kmeňov. Biotín a jeho prekursor destiobiotín (1,3 g/l t melasy, žltine podporujú rast. U expedičných kvasníc z repnej melasy prinášajú zvýšenie produkcie až o 20 %.

Biotín však nemusí byť najdôležitejší rastový faktor. Je ním i napr. Ca pantoténat, pyridoxín, najmä ak je ho nedostatok. Pre dosiahnutie vysokých a štabilných výťažkov droždia je najdôležitejšia potreba minimálneho obsahu biotínu, ktorý je v melase najdeficitnejší. Naše melasy obsahujú 56 mg biotínu na 1 t, trstínové až 3000 mg na 1 t. Pre optimálny rast sa vyžaduje 720 až 1330 mg na 1 t melasy. Teda naším melasám chýba až 1000 mg biotínu na 1 t. Hybrid použitý v ustálenej technológii vykázal genetické rozkolísanie. Zvyšovanie generácií vo forsirovanom prostredí viedlo k tvarovej variabilite. Hybridizácia si vyžaduje známy genetický materiál a použitie hybridov si vyžaduje testovanie a obmenu kmeňového materiálu v prevádzke a pod.

Napriek tomu na jednej strane u nás používaný technologický režim si prevádza prípravu jednobunkovej kultúry s doterajšími praktikami a zásadne sa drží vo výrobe len jednobunkovej kultúry, lebo v týchto podmienkach monospórová droždíarenská kultúra vedie často k väčšej variabilite. Na druhej strane sa presadzuje kultúra z hybridného materiálu, ovšem s bezpečnými a vopred odskúšanými genotypickými vlastnosťami, dodávanými výrobe v kratších časových intervaloch z jedného centra, najčastejšie vo forme lyofilizovaných konzerv, z ktorých sa podľa potreby vychádza pri výrobe násadného droždia obchádzaním klasickej propagácie. Východiskom býva menší (0,5 l) zákvas do väčšieho objemu (170 l po prekvase do 12 000 l). Tak tomu je u kmeňov (anglické, holandské), kde sa vyžaduje zvýšená biochemická aktivita i vo finálnom expedičnom výrobku.

Podľa toho sa bude vývoj uberať smerom jednotného kmeňa vyžadovaných vlastností, hlavne zvýšenej aktivity, ktorý ani v rozšírených generačných stupňoch nebude vykazovať degeneračné znaky.

Výrobnou surovinou zostáva natrvalo melasa, doplnená pomocnými látkami pre optimálne prostredie. Nie každá melasa je vhodná. Preto je namieste výber podľa partii a proveniencií a jednotenie (homogenizácia) melasy do zásoby (na $\frac{1}{4}$ až $\frac{1}{2}$ roka). O vhodnosti melasy rozhoduje analytický výsledok, doplnený fermentačným, so zameraním na výťažnosť a kvalitu získanej kvasničnej sušiny. Prevádzkovou výhodou je potom možnosť uskladňovania jednotlivých partii vo väčšom počte skladovacích nádrží, dovoľujúcich previesť dostatočnú zásobu už v čase cukrovarníckej kampane podľa jednotlivých druhov. Jednotenie s takýmito dispozíciami má za úlohu vyrovnať kvalitu melasy po celý rok a spracovať v prípade potreby vedľa kvalitnej i menej kvalitnú alebo podozrivú bez toho, aby sa to prejavilo znateľnými výkyvmi vo výrobe droždia. Podobný význam má miešanie repnej melasy s trstinovou až do množstva 20 %, ktorá obsahuje až desaťnásobne viac biotínu ako repná melasa a celkovým zložením má vplyv na zvýšenie maltázovej aktivity droždia.

Melasa ako základná uhlíkatá surovina si vyžaduje pred spracovaním úpravu čerením, lebo obsahuje rôznorodé substancie ako koloidy, farebné látky, siričitany, najčastejšie v koloidnej forme. Z periodických spôsobov čerenia sa používa kyslé, alkalické i neutrálne za tepla.

Vývojová tendencia počíta s mechanickým čerením pomocou klarifikačných odstrediviek s automatickým vyprázdňovaním kalu a s napojením na kontinuálnu batériu prípravy melasovej sladiny (riedenie melasy, pasterizácia, čerenie a finálna úprava). Melasová slatina ako základná uhlíkatá substancie sa dopĺňa dusíkatými a fosforečnými živinami z anorganických solí. Tu je tendencia vytlačiť také suroviny, ktoré okrem aktívnej živiny obsahujú nevyužiteľné, ako sú sulfáty. Preto má nádej využívanie kyseliny fosforečnej, ktorá má i čeriaci efekt a vyžaduje v ďalšom použití už iba čpavkovú vodu.

Roztoky anorganických solí presnej koncentrácie je možné pripraviť do zásoby priamo v sklade, odkiaľ sa potrebné množstvo prečerpá do výroby. Spolu s týmito hlavnými živinami sú dôležité rastové látky (prídavok biotínu, alebo destibiotínu a iné) a mikroelementy, ktoré vplývajú na vyrovnanú akosť a na výťažky.

Dôležitým limitujúcim faktorom droždiarenskej fermentácie je prevzdušňovanie živného média. Pri tom prevzdušňovanie má tri hlavné funkcie — dodávať kyslík rastúcim bunkám, udržiavať bunky v suspendovanom stave a odstraňovať z média rozpustený kyslíčnik uhlíčitý, ktorý inhibuje kvasničný rast i fermentáciu. Využitie prevzdušňovania je dané vetracím systémom. K doterajším používaným systémom pristupuje ako najefektívnejšie i po ekonomickej stránke, vetranie za súčasného miešania miešadlom, ako napr. turbínove vetranie, u ktorého je rýchlosť prestupu kyslíka v medziach 16,7 až 43,0 m mol/l za h a spotreba vzduchu na 1 kg prí-

rastku kvasničnej sušiny 5,5 m³/kg, oproti 21,5 u keramického vetrania, 11,5 až 33,7 u systému Phrix, 36 u systému Vogelbusch a 112 u trubkového vetrania. Pritom spotreba energie je najnižšia u turbínového vetrania 0,408 až 0,612 kW/1 kg sušiny, u systéme Phrix 0,547 až 0,927, u syst. Vogelbusch 0,492 až 0,587 a u trubkového vetrania 1,385 kW/1 kg. Využitie vzduchu sa pohybuje u turbínového vetrania v medziach 13,8 až 44,7 %, u syst. Phrix 14,5 až 21,8 %, u syst. Vogelbusch 13,9 % a u trubkového vetrania 4,5 %.

Technologický vývoj sa v zásade ustálil na vetracom a prítokovom spôsobe, pričom ovšem vetranie a prítokovanie živín je predmetom kombinovaných možností i z hľadiska voľby spôsobu na vysoké výťažky, alebo na súčasnú výrobu droždia a liehu. Pritom periodické spôsoby dodnes prevládajú ako technologicky najbezpečnejšie. Progresívnejšie technológie, usilujúce o kontinuizáciu jednotlivých úsekov i celku sú sporadické, často pokusmi, z ktorých je najvýznamnejší anglický spôsob, využívajúci doterajšie skúsenosti nielen fermentačné ale aj automatizačné. Dosahuje sa zvýšená produkcia pri rovnomerne vysokej kvalite so zvlášť vysokou biologickou aktivitou a trvanlivosťou. Pracuje sa so záparami, kde obsah kvasničnej hmoty dosahuje optimum 70 g/l, živinami presne nastaviteľnými hodnotami zymoheksózu, dusíka, fosforu, ako predpoklad pre úspešné zvládnutie dynamiky množenia kvasníkov a vytvorenia jednoty mikroorganizmu s okolitým prúdiacim prostredím.

Významnou modifikáciou na ceste kontinuizácie fermentačného deja je polokontinuálny spôsob upravujúci generačné kvasenie na pomnožovanie II. generácie pri nasádzaní určitého počtu kadií, fungujúcich navzájom ako jeden celok (cyklus). Pri 4kádovom cykle sa z 1 kg násady získa 10 až 11 kg prírastku pri spotrebe 6 až 8 m³ vzduchu/1 kg droždia.

Pri 5kádovom cykle je zisk z 1 kg násady 13,3 až 14 kg droždia pri rovnakej spotrebe vzduchu na 1 kg droždia. Ďalšie zvyšovanie počtu kadií vedie k morfológickým zmenám a genetickej degradácii buniek, spôsobujúcich obtiaže pri ďalšom spracovaní (vák. filter). Pritom spôsob výroby je spojený s výrobou liehu. Výťažnosť na droždíe dosahuje 43 až 45 % a množstvo 32,3 g droždia v 1 zápary. Premennou spôsobu na vysoké výťažky (turbínové vetranie) by sa dosahovali výťažky asi 70 % a množstvo 53,5 g droždia v 1 l zápary, teda ešte ďaleko za optimom, t. j. 70 g droždia v 1 l zápary.

Zaujímavým môže byť niekoľko porovnaní, ako náznak rozvoja: Anglická droždiareň má k dispozícii 10 fermentačných kadií ($v = 20$ stôp = 6,096 m; $2r = 12$ stôp + 6 palcov = 3,66 m + 0,152 = 3,812 m; V (výpočetom) = 69,54 m³) s celkovou náplňou jednej kade 68,19 m³, t. j. 15 000 gall). Pri periodickej výrobe sú v prevádzke všetky kade s náplňou 454,6 m³ (100 000 gall), s praktickou náplňou jednej kade 10 000 gall. V 168hodinovom týždni sa tu vyrobilo 225 t droždia, na 1 m³ praktickej náplne (454,6 m³) 0,495 t, na 1 m³ kvasného priestoru (681,9 m³) 0,329 t. Pri kontinuálnej výrobe bolo v prevádzke 6 (8), dve kade sa striedavo čistili (s prevádzkovou náplňou jednej kade 40,91 m³, t. j.

Všem svým čtenářům a spolupracovníkům mnoho osobních a pracovních úspěchů v Novém roce přeje

Redakce

9000 gall), spolu 327,28 m³. V 168hodinovom týždni sa vyrobilo kontinuálnym spôsobom 300 t, na 1 m³ praktickej náplne (327,28 m³) 0,917 t, na 1 m³ kvasného priestoru (545,52 m³) 0,549 t. Zvýšenie produkcie droždia predstavuje medzi týmito dvomi spôsobmi 33,3 %, pričom sa dosahuje optimálna koncentrácia obsahu droždia v zápore, t. j. 70 g/l.

Polokontinuálna výroba (súčasná výroba droždia a liehu) v Trenčíne má k dispozícii 4 kade po 100 m³, spolu 400 m³ kvasného priestoru s praktickou náplňou jednej kade 68 m³, spolu 272 m³. V 168hodinovom týždni sa vyfermentuje 41 kadí, včítane 3 kadí násady (II. generácia). Pri výťažku 2,2 t z jednej kade je týždenná produkcia 90,2 t. Zmenou technológie na vysoké výťažky by bolo možné dosiahnuť 70 % výťažkov a výrobu 149,3 t droždia (53,5 g droždia v 1 l). Pri týždennej produkcii 90,2 t droždia sa vyrobí na 1 m³ praktickej náplne (272 m³) 0,331 t na 1 m³ kvasného priestoru (400 m³) 0,226 t. Pri zvýšenej týždennej produkcii 149,3 t sa vyrobí na 1 m³ praktickej náplne (272 m³) 0,549 t a na 1 m³ kvasného priestoru (400 m³) 0,373 t.

Pri porovnaní oboch výrob podľa výsledkov produkcie na 1 m³ kvasného priestoru je polokontinuálny spôsob na úrovni anglického periodického za predpokladu výroby na vyššie výťažky, asi na 70 %. Pritom anglický kontinuálny spôsob má predpoklad ďalšieho sproduktívnenia predĺžením produkčnej fázy na 168 hodín a používaním meracích, registračných regulačných zariadení, ktoré automaticky a kontinuálne zabezpečujú sledovanie všetkých procesov a ich meranie (kontinuálna príprava melasy a živných solí, meranie spotreby živín a zriedovacej vody, pH a teploty, programové regulovanie vetrania, regulovanie prečerpávania, pH, odpaňovania, registrácia koncentrácie kvasničných buniek, kontrola trvanlivosti droždia a jeho fermentačnej aktivity). Je to spôsob, ktorý má najlepšiu perspektívu, zdôraznenú i tým, že vyrába pritom biologicky aktívne droždie.

Biologicky aktívne droždie v našich podmienkach je v poloprevádzkovom štádiu, s odskúšaním rôznych parametrov pre optimálnu a najekonomickejšiu prevádzku. Najdôležitejšia je otázka kultúry, ktorá si vyžaduje zvláštnu starostlivosť vo výbere a v kultivácii, najlepšie v jednom stredisku.

Vedľa anglického spôsobu je zaujímavým svojou novostou a progresívnosťou spôsob De-Loffre, pôvodne patentovaný v austrálskych podmienkach, v r. 1961 doplnený a vydaný vo francúzskej patentnej literatúre. Ide o spôsob na vysoké výťažky, členený na časť liehovú, pri ktorej sa získava násada, slúžiaca v ďalšej časti (produktívna časť) na produktívnu fázu. Výsledné droždie je mimoriadne trvanlivé i pre austrálsku púšť. Výroba násadného droždia sa prevádza v dvoch štádiách v podmienkach liehového kvasenia s použitím 30 % celkovej melasy na výrobu droždia. Výťažok kolíše v medziach 45 až 65 % na použitú surovinu v tomto štádiu. Pritokovanie živín a vetranie sa prevádza v takom rozpätí, aby sa lieh po 5 h už netvoril, ale asimiloval.

Fáza výroby expedičného droždia, naväzujúca priamo na násadu, trvá 10 h s prívodom 40 až 120 m³ vzduchu na 1 m³ záparý za 1 h, so ziskom 6588 kg expedičného droždia zo 4500 kg melasy, vzhľadom na 2850 kg násadného droždia. Objem záparý je 154 m³ a teda obsah droždia v zápore 61,2 g/l sa blíži optimu. Vysoký výťažok na melasu až 145 % sa dosahuje využitím exponenciálnej fázy množenia veľkej násady (63,3 % na melasu).

V technologickom procese je dôležitá výroba násadného (generačného) droždia. Periodický spôsob je zabezpečený až tretou, štvrtou generáciou.

Polokontinuálny spôsob skracuje výrobu na druhú generáciu s tým, že ďalšia násada sa získava prevodom v cykle. Anglický spôsob vychádza z pomnožnej kultúry do štádia násady s obsahom 4546 l s dobou fermentácie 20 h. Celý obsah po tomto čase slúži za násadu štartovacej fázy. Vylučuje sa tak podstatne propagácia aj výroba násady a jej uskladnenie v temperovaných tankoch alebo skladovanie vo vylisovanej forme. Opúšťa sa teda klasický spôsob práce v propagačnej stanici a vychádza sa z lyofilizovaných konzerv, z malého laboratórneho zákvasu (0,5 l) ihneď do veľkého objemu. Tým sa zjednodušuje nielen výrobný proces, ale aj zariadenie, bez toho, aby sa to nepriaznivo odzrkadlilo na kvalite výrobku.

Vykvasené záparý si vyžadujú čo najrýchlejšieho finálneho spracovania. To umožňujú vysokovýkonné odstredivky (až 450 hl/h). Kvasničný koncentrát si vyžaduje dvoj- až trojnásobného prania studenou vodou pomocou účinných injektorov. Pritom prachu vodu z tretej separácie možno recirkulovať. Kvasničný koncentrát má obsahovať 15 až 18 % sušiny a vyžaduje si čím skoršieho ochladenia na 3 až 5 °C. Na pranie sa používa pätnásobok vody. Koncentrát sa alebo lisuje, alebo uskladňuje v temperovaných tankoch pri použití vákuového rotačného filtra. Vývoj v tomto smere bude vyžadovať stále účinnejšie odstredivky, temperované skladovacie tanky, a vákuové rotačné filtre.

Na funkciu vákuového rotačného filtra naväzuje záverečná fáza automatického liberkovania v drobnom balení (50 g), v ½ kg a 1 kg liberkách.

Problémom je expedícia zabaleného droždia spotrebiteľovi. Nevhodná expedícia ohrozuje biologickú aktivitu droždia i jeho trvanlivosť.

Droždie ako výrobok sa stáva dôležitou surovinou pre ďalšie spracovanie na biochemické preparáty a koncentráty, ktoré nadobúdajú na význame rozvojom a využívaním biochemických metódik.

Pre celý rozsah výroby je dôležité dodržiavanie biologickej čistoty, optimálnych podmienok, zaistovaných a kontrolovaných veľkým počtom kontrolných bodov. Ukazovateľom na tejto ceste je kontrola celého procesu, koordinovaná do jedného strediska, akú má vyvinutú anglická droždiareň.

Nedoriešeným problémom droždiarenskej výroby sú odpadné vody: výpalky alebo odstredená zápara, pracia voda zo separácie, od lisov a vákuového filtra, umývacie a chladivé vody. Priemerná hodnota BSK₅ býva 6000 až 8000 mg O₂/l. Jednou cestou okrem anaerobného biologického čistenia, je možnosť kombinácie výroby s výrobou kŕmnych bielkovín, kde sa dajú odpadné vody, okrem chladiacich, využiť na riedenie melasových zápar.

Záver

Droždiarenská výroba perspektívne sleduje zabezpečovanie vhodných kultúr, zjednodušenie generačného kvasenia a prevod všetkých procesov na kontinuálny po zabezpečení zvládnutia ako reprodukcie kvasničných buniek, tak i rovnomernosti kontrolovaných parametrov.

V zariadení sa presadzujú kvasné kade menšieho obsahu, dobre čistiteľné s miešaním a vetraním, výkonné odstredivky a vákuový rotačný filter, tak aby sa mohla uplatniť automatická kontrola a regulácia procesu v čo najširšej miere.

Došlo do redakcie 2. 11. 1963.

НЕСКОЛЬКО ЗАМЕТОК
К ПЕРСПЕКТИВАМ РАЗВИТИЯ
ДРОЖЖЕВОЙ ПРОМЫШЛЕН-
НОСТИ

В статье рассматриваются некоторые актуальные проблемы дрожжевой промышленности т. е. возможность ускорения процесса брожения при генеративном размножении и перспективы перехода на технологию непрерывного производства с одновременным внедрением систем автоматического управления процессами и автоматического контроля. Подчеркиваются выгоды, вытекающие из применения фосфорной кислоты и аммиачной воды без дальнейшего сырья. В сточных водах отсутствуют в таком случае загрязняющие ионы SO_4^{--} . На описываемую, новую технологию был в Чехословакии выдан патент. В заключительной части статьи сравниваются некоторые вентиляционные системы по критерию использования воздуха.

EINIGE ASPEKTE DER ENTWICKLUNG
DER HEFEINDUSTRIE

In dem Artikel werden die Fragen der Entwicklung der Hefeindustrie, der Sicherung geeigneter Hefekulturen behandelt, sowie auch die Problematik der Vereinfachung der Generationsgärung und der Überführung der Prozesse auf kontinuierliche Arbeitsverfahren unter Berücksichtigung der Einführung automatischer Kontrolle und Regulation. Es wird auf die Möglichkeiten hingewiesen, welche das Produktionsverfahren bietet, bei welchem als einzige Rohstoffe Phosphorsäure und Ammoniakwasser benützt werden. Bei diesem (in der ČSSR patentiertem) Verfahren werden die Abwässer nicht durch SO_4^{--} -Ionen verunreinigt. Weiter wird bei einigen Belüftungssystemen die Luftausnutzung verglichen.

SOME PROBLEMS OF YEAST
INDUSTRY AND ITS DEVELOPMENT

The article deals with several outstanding problems of yeast industry, as efficient measures for securing best strains and cultures of yeast, shortening and simplification of the propagation stage of fermentation, gradual change over from batch production to continuous methods, application of automation etc. There are promising outlooks in the development of new technology based on employing only two raw materials, viz. phosphoric acid and ammonia water. Waste water are then free of SO_4^{--} ions. The described technology is covered by a Czechoslovak patent. The closing paragraphs of the article deal with several ventilating systems and compare their efficiency as to the ratio of air utilisation.