

Ing. EMIL PÍŠ, nositeľ Radu práce, Slovlik, n. p., Trenčín

1. V širšom rámci rozvíjajúceho sa fermentačného priemyslu zasiahli aj droždiarenský priemysel vývojové tendencie, poznamenávajúce predovšetkým jeho strojnotechnologické zariadenia pred technológiou. Technológia len postupne vychádza zo svojich klasických foriem, napriek tomu, že má k dispozícii rozsiahly experimentálny materiál so saccharomycétami a spoluúčast nových vedných disciplín ako je bioinžinierstvo, genetika, enzymológia, nové analytické metódy apod. Plynulejší vývoj v technológii vyžaduje rýchlejšie a širšie uplatnenie vedecko-technických výsledkov, aby sa dosiahlo aj po technologickej línii sproduktívnenie a skvalitnenie výroby pekárskeho droždia. Porovnanie počiatkových výsledkov v droždiarenstve s dnešnými výsledkami jasne naznačuje, že súčasný stav nie je v úrovni tých možností, ktoré ponúka vedecko-technický vývoj. Je tu pomerne málo príkladov prevratnejších zmien. Takmer ojedinelou zmenou je pokrok v aeračných systémoch, riešených komplexnejšie ako celok s fermentérom a s jeho sekundárnym vybavením. Je to však zmena, dovoľujúca dosiahnuť vyššiu produktivnosť, no nezávažnejšia na ostatné technologické etapy po finálnu úpravu. Ešte stále je tu problém kmeňa, čistoty kmeňa, suroviny z hľadiska netradičných zdrojov, úpravy surovín, spôsobu prítokovania živín a jeho kontrola, prechodu výroby lisovaného droždia na efektívnejšiu

technológiu sušeného vitálneho droždia apod. S jednotlivými problémami technologického sledu opäť súvisia ďalšie, ako napr. kontaminácia, rastové látky, ekonomickejšie napropagovanie kmeňa, zvýšenie výslednej aktivity. A sú tak prakticky neuzavretým celkom pre vývojové možnosti, sústredené na sproduktívnenie a predovšetkým na skvalitnenie výroby pekárskeho droždia.

Technológia pekárskeho droždia si zachováva v podstate svoju klasickú formuláciu jednotlivých úsekov a len nové riešenie strojného zariadenia sú nositeľmi vývojových tendencií jednotlivých úsekov nie však prevratnej zmeny celku. Napríklad kontinuálne linky na úpravu a sterilizáciu melasy, vybavené vyvažovaním riedenia klarifikátormi, tlakovými filtrami, výmenníkmi, prinášajú zlepšenú prípravu melasových zápar. Nové typy fermentérov, vetracieho zariadenia, prinášajú podstatné zlepšenie fermentačného efektu a možnosť spracovať koncentrovanejšie melasové zápary. Výkonné odstredivky a vákuové filtre umožňujú mechanizáciu finálneho spracovania. Sušiacie zariadenia opäť trvalý, finálny výrobok. Sú to všetko moderné celky s odôvodneným vývojom. Predsa tieto celky zanechávajú medzi sebou ešte stále dostatok problémov, ktoré sú dôvodom zotrvania na celkove klasickej formulácii technológie. Alebo inak, tendencie sproduktívniť fermentačné zariadenia, pred-



chádzajú tendencie po kvalitatívnom zvrate s prínosom všestranne zvládnutých bioreakcií a finálneho výrobku vysokej kvalitatívnej úrovne.

2. Experimentálne výsledky so saccharomycétami ako s modelom kvasničnej bunky podnietili prednostne vývoj fermentačného zariadenia a s ním vývoj vetracích systémov. Mnohé staršie pokusy dosiahnuť účelnejšiu distribúciu komprimovaného vzduchu, vždy závislú na konštrukciách vzdušných kompresorov, nahradili pokusy nájsť z hľadiska viacerých súvisiacich vedných odborov, ako je fyzika, hydrodynamika, dynamika plynov, termika apod., praktickejšiu realizáciu zvýšenia účinnosti energetickej bilancie vlastnej biosyntézy v dostatočne živom prostredí. Hľadala sa optimalizácia fyzikálnych veličín v hustejších záparách, ktorá by rozhodla o transporte kyslíka a ostatných živín do bunecnej sféry, s účelnou disperziou, s prehĺbenejšou aktivitou na medzifázových rozhraniach. Riešenie sa sústreďovalo na vetraciu jednotku, ktorá prešla podstatnými obmenami. Pôvodné vetracie trubky sa doplnili rôznymi typmi miešadiel a vyústili v jednotku, pozostávajúcu z kombinácie miešadla a vetracieho zariadenia ako jeden samostatný celok. Od tejto jednotky pokračoval vývoj už ako odklon od tradičnej konštrukcie k samonasávaciemu typu, s vyústením v čerpaciu jednotku. Konštrukcia čerpacej jednotky je tak komponovaná, aby spĺňala popri primárnej funkcii vetracej jednotky aj ďalšie sekundárne funkcie, recirkuláciu, odplynenie, chladenie. V tomto systéme dochádza k recirkulácii zápar, k výmene celého fermentujúceho objemu zároveň s transportom kyslíka, odplynením a chladením zápar, tedy k vytvoreniu optimálnych podmienok v celom objeme i v okrajových oblastiach, k prenosu látok i energie, a to o to lepšie, o čo sa zvýši recirkulačný výkon systému. Dosahuje sa tým v celom objeme fermentera homogénosť s vylúčením rušivých momentov z titulu prívodu a odvodu energie, produktov fermentačného procesu.

Do tejto všeobecnej vývojovej rady zapadajú aj vývojové práce Cheposu ZVÚ s verziou fermentera vysokej účinnosti, osadeného tromi miešadlami na jednom hriadeľi s funkciou dispergácie, homogenizácie, prečerpávania a odpeňovania.

3. Droždiarenská fermentácia, ako fyzikálne dvojfázový proces kvapalina — plyn, s požiadavkou nepretržitej homogénosti a maximálneho výkonu, je závislá na konštrukčnom riešení fermentera a jeho sekundárneho vybavenia a v celkovom efekte na vybavení zariadenia pre úpravu živín ako vstup do fermentera a na zariadení finálneho spracovania ako výstup z fermentera. V uzavretom systéme zariadenia sa musí zaistiť čo najväčšia reprodukovateľnosť technológiou prostredníctvom čo najviac jednotlích prvkov, včítane regulačného a kontrolného systému, dovoľujúceho čo najväčšiu nezávislosť na omyloch obsluhy.

V sérii zariadenia vstup — fermentér — výstup, je vývojom poznačené zariadenie na úpravu melasy, vetracia jednotka s fermentérom a sekundárnym vybavením, separátory a koncentrácia kvasničnej sušiny s finálnou úpravou.

Zariadenie na úpravu melasy funkčne zaisťuje klarifikačné a termálne spracovanie melasy kontinuálnym spôsobom. Je súborom výmeníkov, klarifikačnej odstredivky a tlakového filtra. Je tu viac spôsobov úpravy, diferencovaných podľa objemu výroby, kvality melasy a strojného zariadenia na sedimentáciu a na kontinuálne čerenie. Kombinácia jednotlivých súčastí je spojená centrálnym ovládaním s možnosťou nareguľovania technologických úprav a s kontrolou riadiacich a tepelných parametrov. Kombinácia klarifikačnej odstredivky s tlakovým filtrom je schopná poskytnúť mela-

sovú záparu, zbavenú aj mikrodisperzoidov a ak sa zaradi aj prídavok napr.  $\text{Fe}(\text{OH})_3$  alebo  $\text{Al}(\text{OH})_3$  do zápar, dosiahne sa adsorpcia podstatného podielu inhibičných a toxických reziduí z melasy, čo dovoľuje vyrovnaf potom v zápare štandard potrebných rastových látok.

Ku kontinuálnej úprave melasových zápar je viac zariadení, ako napr. švédsky alvoterm, západonemecké zariadenie BMA apod. s ovládacími a regulačnými prvkami. V týchto linkách vstupuje homogenizovaná a predohriata melasa (50—60 °C) do miešacieho zariadenia. Kontinuálne sa riedi vodou v určenom pomere a podľa zvoleného spôsobu čerenia sa upravuje pH a pridáva sa adsorbens. Čerenie zápary zaisťuje klarifikačná odstredivka (Alfa-Laval, Westphalia), alebo tlakový filter (Schenk). Do týchto úkonov je zaradené predohriatie zápary a účinná sterilizácia tlakovou parou, najčastejšie ako krátkodobá pri vyššej teplote do 140 °C a s následným ochladením cez systém výmeníkov, tlakový injektor, expander a chladič.

Vstup sterilnej a upravenej melasovej zápary do fermentera, paralelne s ostatnými živinami, zaisťuje regulačné zariadenie prostredníctvom odmeriek, dávkovacích čerpadiel, rotametrov. Riadi prítokovanie melasy a živín podľa fermentačného spádu, ovládaného enzymatickými dejmi pri tvorbe biomasy. Riadenie môže mať viac kombinácií, včítane spätnej väzby na indikačný faktor, akým je napr. tvorba etanolu. Neustále meranie tvorby etanolu dáva podnet k zmene objemov prítokov melasy ovládaním ventilu prítoku. A tak vzťah medzi tvorbou etanolu a biomasy je základným prvkom pre ovládanie fermentačného spádu. Prístrojové vybavenie napr. Eckhardt má vstavaný alkograf s čidlom vo výdychu fermentera, so zápisom hodnôt ku krivke živín a s možnosťou pripojenia na ovládací ventil prítoku melasy podľa určeného limitu napr. 0,25 % obj. Regulácia prítokov podľa okamžitých údajov kvasenia zaručuje maximálne výťažky za minimálnej doby kvasenia.

Najviac konštrukčného sústredenia obsahuje fermentér a jeho systém prevzdušňovania ako najproduktívnejší prvok v celom technologickom spáde. Dosiahnutie vyššej produktivity v dôsledku vyššieho prestupu kyslíka vedie k zlacneniu výroby. Realizácia výkonnej vetracej jednotky prešla viacerými štádiami, od hrubej dispergácie vzduchu trúbkami, alebo poréznym materiálom (STICH) k stále jemnejšej dispergácii najprv pridaním miešadiel (dispergátor Vogelbusch), potom novým konštrukčným prvkom, samonasávacou turbínou (Vogelbusch IP-8, FRINGS), ktorú v ďalšom štádiu nahradza špeciálna čerpacia jednotka (VEB IZ BÖHLEN). Konštrukcia čerpacej jednotky zaisťuje okrem prevzdušnenia, recirkuláciu, odplynenie a chladenie. Čerpadlo je schopné prečerpávať dvojfázové médium so špecifickou hmotnosťou 0,35 až 0,95 g/l, s účinnosťou 75 % a s uvoľnením 25 % podielu plynu pri výstupe. Z fyzikálneho hľadiska sa líši toto čerpadlo od konvenčného čerpadla tým, že vstupný prečerpávaný prúd média je väčší ako výstupný prúd.

Širšie uplatnenie má zatiaľ samonasávacie zariadenie pre prerušené spôsoby droždiarenskej fermentácie. Funkcia samonasávacieho zariadenia je zložitejšia ako u klasického spôsobu. Prisáva prúd vzduchu k zápare, premieša ho so záparou a skomprimuje na potrebný statický tlak — rotáciou kola turbíny vytlačá prúd prevzdušnenej zápary s energetickým ziskom. Náhon samonasávacieho zariadenia je alebo priamy, elektromotorom zaveseným zo spodu (FRINGS), alebo nepriamy, hydropohonovou jednotkou s prenosom energie tlakovým olejom (VOGELBUSCH IP-8).

Medzi tieto systémy sa úspešne zaraďuje novovyvíjaný fermentér Chepos ZVÚ s vetracím zariadením, po-



zostávajúcím z troch rotačných miešadiel na jednom hriadeľi s funkciou prevzdušnenia, miešania a odpene-  
nia. Náhon je priamy bez prevodu, čo zvyšuje jeho hos-  
podárnosť. Vybavenie fermentéra dopĺňa miniproc-  
esor. Prototypové výsledky sú sľubné — príkon 2 kWh/m<sup>3</sup>  
objemu, množstvo vzduchu 2 m<sup>3</sup> na 1 m<sup>3</sup>, výťažok 67 %,   
prenos kyslíka 380 mol/l, spotreba energie 0,63 kWh/  
/kg kvasničnej sušiny, využitie kyslíka na 33 %. Zvlášť  
treba zdôrazniť nízku spotrebu energie v porovnaní  
s ostatnými konštrukčnými jednotkami.

Fermentér ako výkonná jednotka si dnes vyžaduje  
dôsledné sekundárne vybavenie chladenia, odpeňovania,  
merania a regulácie základných parametrov.

Výstup z fermentéra predstavuje oddelenie kvasnič-  
nej sušiny od zápy, jej odvodnenie a finálnu úpravu.  
Po strojnnej stránke je štandardne vybavený odstredi-  
vkami, chladičmi na kvasničné mlieko, vákuovými filtra-  
mi a baličkami a ich vybavenie a výkony sa vývojom  
zlepšujú.

Kvasničnú suspenziu oddeľujú od zápy vysokový-  
konné odstredivky (85 m<sup>3</sup> zápy a viac za hodinu,  
napr. ALFA LAVAL, WESTPHALIA). Vysokovýkonné od-  
stredivky poskytujú okrem vysokého objemu spracova-  
ných zápy podľa kvasničnej sušiny, aj možnosť tlako-  
vého prečerpania do ďalšieho stupňa, ďalej automatické  
ovládanie jednotlivých fáz separácie, programové pre-  
mývanie odstredivky apod. Chladenie kvasničného mlie-  
ka obstarávajú doskové výmenníky, doplnené tlakovým  
čistením. Skladovanie kvasničného mlieka generačného  
a expedičného je jednoznačne v duplikátoroch s mie-  
šadlom, s indikáciou hladiny, s tlakovým čistením. Od-  
vodnenie kvasničného mlieka podľa plasticidy zaistujú  
vákuové filtre (VEB STASSFURT), doplnené zariadením  
na vysolenie. Vákuový filter je priamo prepojený do-  
pravníkom na plne mechanizovanú baličku, typove roz-  
delenú na veľké 1 kg a 0,5 kg a na malé balenie 25 g a  
50 g.

4. Medzi konštrukčným riešením fermentéra, vstupu  
a výstupu z neho a výsledkami vývoja, umožňujúcimi  
technologické požiadavky, je citeľná medzera a s ňou  
séria problémov technologických rozmerov.

Melasa ako základná surovina sa postupne stáva sku-  
točným odpadom cukrovarníckeho priemyslu. Jej kate-  
gorizácia pre droždiarský priemysel sa nedá dosiah-  
núť. Čerenie a úprava zhoršujúcej sa melasy sa kompli-  
kuje, negatívne vplyva na obsah rastových látok. Je  
však nutné, aby sa dosiahlo odvápnenie a odstránenie  
inhibítorov. Adsorpčné odstránenie inhibítorov rastu  
strháva so sebou aj podstatnú časť rastových látok.  
Alkalické čerenie melasy spôsobuje totálnu deštrukciu  
calcium pantotenátu. Je však výhodnejšie dosiahnuť  
úpravami štandardnú melasu bez inhibítorov, vyžadujú-  
cu si prídavok všetkých rastových látok, ako mať me-  
lasu neistého zloženia a s inhibítormi. Obsah rastových  
látok ako inozitol, pantotenát,  $\beta$ -alanín, biotín, amino-  
kyseliny, určuje kvalitatívny štandard melasy. Obsah  
týchto látok treba v melase analyticky stanoviť a podľa  
výsledku doplniť.

Nedostatok melasy, ako to naznačujú posledné roky,  
zdôrazní význam náhradných surovín netradičného ty-  
pu, spolu s variantami úpravy, zahrnujúcimi aj doplne-  
nie rastových látok.

Výsledok fermentácie určuje predovšetkým produkčný  
kmeň zaručenej čistoty z monokultúr, alebo monospor.  
Ako základný článok vo výrobe by potreboval dôslednú  
odbornú starostlivosť, najľahšie v centrálnom, dobre vy-  
bavenom stredisku. Saccharomycéty sú veľmi dobre ge-  
neticky spracované. K dispozícii je dostatok metód pre  
získanie a udržanie produkčného kmeňa najvyššej čis-  
toty. K tomu sú tu viaceré genetické a iné podnety

k zlepšeniu aktivity kmeňa, ako napr. prídavok nikotín-  
amidu k živinám. S čistotou kmeňa a fermentácie úzko  
súvisí problém kontaminácie kvasinkovitými i nekvasin-  
kovitými mikroorganizmami.

Prepojenie laboratórneho kmeňa na propagačné stup-  
ne je priame. Pridržiavanie sa klasického spôsobu propa-  
gácie pred produktívnejším predstavuje pridržiavanie sa niž-  
šej produktivnosti. V redukovanej propagácii sa dá na-  
propagovať kmeň pod väčšou kontrolou.

Odpeňovanie je nutným doplnkom silne prevzdušňo-  
vaných hustých zápy. Pri vysokovýkonných zariade-  
niach sa tvorba peny nedá zvládnuť ručným odpeňova-  
ním. Vyvinuté odpeňovacie zariadenia v nastaviteľnom  
časovom intervale dávajú minimálne množstvo odpe-  
ňovadla s reakciou na impulz hladiny. Problémom je  
dobrý odpeňovací prostriedok, ktorý by nemal mať vyš-  
šiu spotrebu ako 0,1–0,25 % na prírastok sušiny. Naj-  
otvorenejším problémom je likvidácia odpadných vôd.  
Pri droždiarskej fermentácii sú odpadnými vodami  
odseparované melasové zápy s vysokým biologickým  
zaťažením, umývacie a chladiace vody. Je tu viac likvi-  
dačných variant, napr. cez zahustenie, cez biologické  
odštieňovanie aktivovaným kalom. Všetky sú však náklad-  
né a neuzavierajú celkovo surovinový kruh.

5. Všeobecnejšie podrobnosti k droždiarskej fer-  
mentácii možno dokumentovať praktickým príkladom  
droždiarne v Trenčíne, ktorá je v záverečných fázach  
rekonštrukcie.

V technológii sa vychádza z trojstupňovej propaga-  
cie s nárastom biomasy na 75 kg D 27 ako inokulum pre  
I. generáciu. I. generácia fermentuje v 25 m<sup>3</sup> fermenté-  
ri so samonasávacím vetracím zariadením a s výťažkom  
až 1200 kg D 27 bez odstredenia. Celý objem je inoku-  
lom pre II. generáciu v 100 m<sup>3</sup> fermentéri a s výťažkom  
7500 kg D 27 v kvasničnom mlieku. Násadou pre expe-  
dičné kvasenie je 2500 kg D 27 v kvasničnom mlieku.  
Pri 14hodinovej fermentácii predstavuje prírastok  
9000 kg D 27.

Melasa sa upravuje na linke Alvoterm SIA automa-  
tickým zriadením na zvolenú hodnotu, odkalením cez  
kalovú odstredivku s programovaným odstraňovaním  
kalu, predohriatím a krátkodobou sterilizáciou na  
140 °C a ochladením v expandéri a vo výmeníku tepla  
na zákvasnú teplotu.

Samonasávacie vetracie zariadenie typu Vogelbusch  
je pozoruhodné tým, že sa dá namontovať aj do star-  
ších fermentérov, pretože má vysunutú vlastnú náho-  
novú jednotku. Pre nedostatok miesta vedľa i zo spodu  
fermentéra sa zvolila tlaková jednotka Rexroth, so  
160 kWh motorom a s regulovateľným tlakom oleja do  
15 MPa. Prenos tlaku náhonovej jednotky do hydromot-  
ora vetracej jednotky vykonávajú tlakové kaučukové  
hadice. Vlastné vetracie zariadenie je uložené centric-  
ky na dno fermentéra a pozostáva z náhonového hydro-  
motora s 620 ot/min, z rotoru turbíny, z rozvážacieho  
kola a z nasávacieho potrubia, zakončeného filtrom.  
Funkcia systému je založená na výške hladiny zápy  
ako nátok do turbíny, ktorá prisáva v rozmedzí tohto  
tlaku vzduch do zápy, jemne ho rozptyľuje cez pro-  
filové rozvážacie kola do objemu fermentéra. Regulu-  
je sa iba náhonová jednotka podľa pracovného tlaku a  
limitu príkonu energie. Fermentácia sa reguluje pro-  
stredníctvom prítoku melasy za indikácie tvorby etano-  
lu. Vybavenie fermentéra je doplnené chladiacou jed-  
notkou cez cirkulačné čerpadlo, fungujúce aj ako se-  
parátor plynu v zápore. Odpeňovanie je automatické  
s nastaviteľným intervalom a dávkou odpeňovadla. Me-  
ranie hladiny a pH obstaráva ústredný merič. Celková  
kontrola 4 fermentérov je sústredná na paneli mera-  
nia a regulácie. Panel ovláda chladenie kvasiacej zá-  
py a prítokovanie melasy podľa ručne nastaviteľ-



ných objemov, alebo s automatikou podľa technologickkej šablóny. Sanitárnym doplnkom je umývanie fermentéra tlakovými hlavicami.

Fermentér a jeho sekundárne vybavenie sa technologicky osvedčilo a dosahuje priaznivé výsledky. Príkon vzduchu do fermentéra je 2200 N m<sup>3</sup> vzduchu za hodinu. Maximálny hodinový prírastok biomasy je 729 kg D 27. Príkon vzduchu na 1 kg prírastku biomasy D 27 predstavuje v maxime asi 3 N m<sup>3</sup> vzduchu za hodinu.

Strojná stránka fermentéra a jeho vybavenie je však náročná a vyžaduje si preventívnu starostlivosť i obsluhu na úrovni.

6. Lisované pekárske droždie nie je trvanlivým výrobkom. V distribučnej sieti si vyžaduje väčšiu starostlivosť ako iné výrobky. Je preto efektívnejšie časť výroby preorientovať na konzervovaný druh, napr. sušené vitálne droždie. Táto tendencia nie je nová. Vystúpila však do popredia pre svoju efektívnosť a potom v dôsledku výskumu a vývoja procesu i zaradenia. Má svoje osobitné problémy počnúc kmeňom, technológiou až po najmäjší spôsob sušenia. Technologicky si vyžaduje modifikáciu na trehalózovú fermentáciu s vhodným kmeňom a so živením, posunutým v podieloch dusíka na začiatok. Tvorba rezervných sacharidov, ako trehalózy je indikátorom pre tvorbu bunečných štruktúr a hlavne bunečnej blany, s výsledkom nastavenia určitého fyziologického stavu buniek pred sušiacim procesom.

Najrozsiahljší vývoj zaznamenalo sušiacie zariadenie s rôznymi typmi sušiarňí, s vyústením vývoja vo fluidné sušiarne so sušením vo vznesenej granulii. Na tomto princípe sa vyvinula aj domáca sušiacia jednotka kontinuálneho typu, s dobrou ekonomikou sušenia a s dobrou kvalitou.

Výroba sušeného vitálneho droždia vychádza zo špecifického kmeňa a upravenej fermentácie vo sfére živín. Odvodnené kvasničné mlieko na najvyššiu sušinu sa granuluje v granulátore. Jemné granulky sa sušia vo vzdušnej vrstve za nízkych teplôt, do 30 °C s čo najkratšou expozíciou. Vysušené granulky vstupujú do zásobníkov, odkiaľ sa postupne plnia na automatickej plničke do neprodyšných obalov v atmosfére inertného plynu. Takto vysušené a skladované droždie si zachováva svoju enzymatickú aktivitu a je trvanlivé, a je tak najvhodnejšou formou pre obchodnú sieť.

7. Prehľad týchto niekoľkých vývojových tendencií na príkladoch výrobných zariadení a technológií dokumentuje možnosti budúcich priemyselných optimalizácií a budúci uplatnení výskumu a vývoja v droždiarenstve.

## Literatúra

- [1] BERAN, Z.: Sušení pekárského droždí. Prednáška. Olomouc 1977.
- [2] FABIAN, J.: Aktivní sušené droždí. Prednáška. Olomouc 1977.
- [3] GRÉGR, V.: Vývojové zmeny v drožďárenské technológii. Prednáška, Olomouc 1977.
- [4] HRUBAN, A.: Droždárna Hodolany. Prednáška, Olomouc 1977.
- [5] HUNČÍKOVÁ, S.: Nové odpevňovacie prostriedky. Prednáška. Olomouc 1977.
- [6] KASNIČKA, J.: Moderní fermentační zařízení. Prednáška. Olomouc 1977.
- [7] PIŠ, E.: K technológii pekárského droždia z hľadiska nových vetracích systémov. Prednáška, Praha 1976.
- [8] PIŠ, E.: Nové vetracie systémy pri výrobe pekárského droždia. Prednáška, Olomouc 1977.
- [9] ROSE, A. H., HARRISON, J. S.: The Yeasts, Vol 3, Academic Press, London 1970.
- [10] RYCHTERA, M.: Využití některých poznatku z genetiky kvasniiek pri výrobe pekárského droždí. Prednáška, Olomouc 1977.
- [11] SCHREIER, K.: Zwei-Phasen-Pumpen. Prednáška 1976.
- [12] SCHREIER, K.: Der Hochleistungsfermenter. Prednáška 1975.
- [13] Stand der Entwicklung von Hochleistungs-fermentoren. Firem ná prednáška, Berlin 1976.

**PIŠ E.: Technologické smerovanie výroby pekárského droždia.** Kvas. prům. 25, 1979, č. 2, s. 40—43.

Sproduktívnenie a skvalitnenie výroby pekárského droždia je podmienené uplatnením vývojových tendencií a hlavne konštrukčným riešením vetracieho zariadenia, spolu s vybavením fermentéra ako jeden celok. Príklady funkčného riešenia vetracích systémov, umožňujúcich zintenzívniť produkciu biomasy spracovaním koncentrovaných zápar. Príklady zariadenia fermentéra a zariadenia vstupu a výstupu z fermentéra, vedľa technologických aspektov. Stručná charakteristika zariadenia, technológie a výrobných výsledkov Trenčianskej droždiarne. Moderná technológia zahŕňa aj variant výroby sušeného vitálneho droždia.

**Пиш, Э.: Основные направления совершенствования технологии производства хлебопекарных дрожжей** Kvas. прум. 25, 1979, № 2, стр. 40—43.

Условием повышения производительности заводов, выпускающих хлебопекарные дрожжи, с одновременным повышением качества продукции, является освоение новых производственных методов и модернизация технологической оснастки. Особого внимания заслуживают новые типы ферментеров с усовершенствованным аэрационным устройством, образующим с ферментером одно целое. В статье приведены примеры конструктивного решения аэрационного устройства, дающего возможность интенсификации производства биологических продуктов путем переработки концентрированных затворов. Описаны также ферментеры с загрузочными и разгрузочными механизмами и показано их влияние на технологию производства. Приведены техническая характеристика нового оборудования, установленного на дрожжевом заводе в Тренчине, особенности новой технологии и достигнутые результаты. Оснастка служит для производства как обычных, так и активных сухих дрожжей.

**PIŠ E.: Recent Trends of Technology Used in Bakery Yeast Plants.** Kvas. prům. 25, 1979, No. 2, pp. 40—43.

To achieve higher productivity in yeast plants and improve further the quality of their products it is necessary to introduce new processing methods and modernize technical equipment of plants. Very efficient are new types of fermenters with integrated and improved aeration systems. The article deals with several examples of well designed aeration systems permitting more efficient processing of high concentration mash and bringing thus higher yields of biologic mass. The author describes also modern fermenters, their feeding and discharging mechanisms and resulting technologic advantages. Several paragraphs deal with new equipment installed in the Trenčín yeast plant. It serves not only for producing conventional baker's yeast but also active dry yeast.

**PIŠ E.: Technologische Richtungen in der Backhefe-erzeugung.** Kvas. prům. 25, 1979, No. 2, S. 40—43.

Die Erhöhung der Produktivität und Qualität in der Backhefeherzeugung ist von dem Durchsatz der Entwicklungstendenzen und der Konstruktionslösung der Belüftungseinrichtung sowie auch der Ausstattung des Fermentors als einer einzigen Einheit abhängig. Beispiele der Funktionslösung der Belüftungssysteme, die die Intensifizierung der Biomasseproduktion durch Verarbeitung konzentrierter Maischen ermöglicht. Beispiele der Fermentoreinrichtungen, des Zu- und Auslaufs, neben technologischen Aspekten. Eine zusammenfassende Charakteristik der Einrichtung, der Technologie und der Produktionsergebnisse der Hefefabrik Trenčín. Die moderne Technologie ermöglicht auch die Variante der Erzeugung von getrockneter Vitalhefe.