

## VI. Príprava nutričných koncentrátov

Ing. ROMAN KOLLÁR, Doc. Ing. ERNEST ŠTURDÍK, Katedra biochemickej technológie CHTF SVŠT, 812 37 Bratislava, Ing. HELENA VÁŇOVÁ, Oddelenie živných pôd, Imuna, š. p., 082 22 Šarišské Michalany, Ing. JOZEF KOČAN, Enzýmová poloprevádzka Dolná Krupá, Slovenské škrobárne a liehovary, š. p., 917 78 Trnava

**Kľúčové slová:** *pekárske droždie, frakcionácia biomasy, autolýza kvasiniek, príprava a využitie kvasničného extraktu, nutričné koncentráty*

### ÚVOD

Kvasinky sú, vďaka vhodnému zastúpeniu nutrične významných komponentov, tradične využívané na prípravu SCP v krmovinárstve [1]. Dlhodobou sa rieši možnosť využitia predovšetkým izolovaných kvasničných proteínov i v ľudskej výžive [2]. Široké spektrum využitia v potravinárstve, ale tiež vo fermentačnom priemysle i v mikrobiológii nachádza kvasničný extrakt, čo je nutričný koncentrát zložený predovšetkým z degradačných produktov biopolymérov uvoľnených v priebehu autolýzy kvasiniek [3]. Biomasa pre výrobu kvasničných extraktov sa získava v prvom rade z pivovarov vo forme odpadových pivovarských kvasiniek (*Saccharomyces uvarum*). Ďalším zdrojom sú kvasinky vypestované priamo pre potreby získavania nutrič-

ných koncentrátov. Príkladom môže byť pekárske droždie (*Saccharomyces cerevisiae*), biomasa *Kluyveromyces fragilis* a *Saccharomyces lactis* vyrastaná na srvátke, krmne droždie (*Candida utilis*) nakultivované na sulfitových výluhoch, resp. na etanole [4]. Kvasničný extrakt sa priemyselne pripravuje z biomasy indukovanou autolýzou pri zvýšenej teplote s využitím širokej škály iniciačných faktorov, od plazmolytických činidiel až po rôzne druhy exogénnych lytických enzýmov [5].

Po autolýze je vo vode rozpustný podiel buniek odseparovaný od nerozpustných zvyškov bunkových stien a finalizuje sa v rozprašovacej sušiarňi, resp. vákuovým odparením. Získané produkty majú vlastnosti zlepšovača, ale súčasne aj zvýrazňovača chuti. Zlepšenie chuti je spôsobené interakciou chuť zlepšujúcich (resp. zvýrazňujúcich) aminoky-



selín v kombinácii s 5'-ribonukleotidmi a peptidmi [6]. Keďže ako potravinárske aditívum je doporučovaná kombinácia 95 dielov glutamátu a 5 dielov ribonukleotidov, výrobcovia kvasničného extraktu sa snažia viesť autolýzu takým spôsobom, aby sa zvýšil prirodzený obsah 5'-ribonukleotidov v extrakte a pomer kyseliny glutámovej k 5'-ribonukleotidom sa priblížil k optimálnej hodnote [7]. Každá zo svetových firiem ponúka širokú paletu týchto preparátov s rozmanitými chuťami, ktoré sa v potravinárstve využívajú pri príprave napr. dehydrovaných polievok, omáčok, údených mäsových výrobkov, pri výrobe zeleninových a rybných produktov, nie sú však výnimkou ani ovocné džúsy, mliečne koktaily, atď. [8].

Vďaka bohatému zastúpeniu nutričných komponentov sú extrakty využívané aj v ďalších oblastiach, predovšetkým ako významná zložka mnohých mikrobiologických pôd a kultivačných médií v biotechnológii [9].

Náš príspevok charakterizujúci problematiku prípravy a využitia kvasničného extraktu zapadá do širšie koncipovaného programu komplexnej frakcionácie pekárskoho droždia, o ktorom sme čitateľov Kvasného průmyslu priebežne informovali v predchádzajúcich číslach [10–14].

## MATERIÁL A METÓDY

Základnou surovinou pre experimenty, realizované na Enzymovej poloprevádzke v Dolnej Krupě, bolo lisované pekárske droždie (Potravinársky kombinát, droždiareň, š. p., Trebišov). Používali sme 10% suspenziu kvasiniek pripravenú z čerstvého expedičného droždia. Biomasa sme dezintegrovali procesom iniciovanej autolýzy [15]. Autolytický proces sme indukovali prídavkom NaCl, etanolu a kvasničného autolyzáta z predchádzajúceho experimentu (zdroj exogénnych lytických enzýmov). Samotnú autolýzu sme uskutočnili v 1500 l fermentore Electrolux Švédsko) pri teplote 50 °C s 500 kg pekárskoho droždia za stáleho miešania (200 min<sup>-1</sup>) počas 24 h. Autolyzáta bol potom rozšeparovaný centrifugáciou (Alfa Laval BRPX, Švédsko a CTR 101, ZSSR) na supernatant a sediment. Uvedené základné frakcie poslúžili na prípravu viacerých preparátov (zo supernatantu bol získaný kvasničný extrakt a invertáza, zo sedimentu ergosterol, fosfolipidy, kvasničné bunkové steny a glukány) [16].

Kvasničný extrakt sme pripravili vysušením permeátu po ultrafiltrácii uvoľnenej invertázy, nachádzajúcej sa po autolýze v supernatante. Permeát sme vysušili v rozprašovacej sušiarňi Niro-Atomiser (Dánsko), ktorej výkon sa pohyboval v oblasti cca 20–25 l odparenej vody za hodinu, pri vstupnej teplote 140–150 °C a výstupnej 95 °C.

Obsah sušiny a popola v kvasničnom extrakte bol zisťovaný gravimetricky štandardnými metódami [17]. Proteíny a ich degradačné produkty sme stanovovali spektrofotometrickou metódou podľa Lowryho [18]. Celkový dusík sme určovali podľa Kjeldahla [17] za štandardných podmienok. Mineralizáciu sme uskutočňovali s komerčným zariadením švédskej firmy Tecator, destiláciu s aparátu-

rou firmy Büchi (Švajčiarsko). Nukleové kyseliny a ich degradačné produkty sme stanovovali spektrofotometricky, metódou podľa Spirina [19]. Celkové polysacharidy fenolovou modifikáciou Molishovho testu, spektrofotometricky podľa Dubois et al. [20]. Obsah aminokyselín bol vo vzorkách detegovaný automatickým analyzátorom aminokyselín AAA 339 [21].

Vplyv prídavku pripraveného kvasničného extraktu v porovnaní so štandardnými preparátmi bol sledovaný u troch vybraných modelových fermentácií. Išlo o produkciu kyseliny mliečnej, amyláz a biomasy *Kluyveromyces marxianus*.

Fermentácia kyseliny mliečnej bola realizovaná s kmeňom *Lactobacillus delbrückii* (Zbierka KBT CHTF SVŠT). Kultivačné médium v 1 l obsahovalo 90 g sacharózy, 10 g kvasničného extraktu, 1 g (NH<sub>4</sub>)<sub>2</sub>SO<sub>4</sub>, 0,2 g MgSO<sub>4</sub> · 7H<sub>2</sub>O, 0,05 g MnSO<sub>4</sub> · 4H<sub>2</sub>O a 0,01 g FeSO<sub>4</sub> · 7H<sub>2</sub>O. Experimenty prebiehali v laboratórnom fermentore LF II (Laboratorní přístroje, Praha) s objemom kultivačného média 2 l, pri teplote 50 ± 1 °C, pH 6,2 ± 0,05. Nárast biomasy bol sledovaný spektrofotometricky pri 650 nm. Produkcia kyseliny mliečnej bola vypočítaná priamo zo spotreby NaOH (10 mol · l<sup>-1</sup>), ktorý bol použitý na jej neutralizáciu, čo bolo možné vzhľadom na skutočnosť, že ide o homofermentatívny kmeň a teda nedochádza k tvorbe iných kyselín.

Produkcia amyláz bola sledovaná u dvoch bakteriálnych producentov, a to *Bacillus subtilis* 2722 (Slovenské škrobárne, š. p. Trnava) a *Bacillus amyloliquefaciens* (Zbierka KBT, CHTF SVŠT). Kultivačné médium [22] v 1 l obsahovalo 20 g škrobu, 5 g (NH<sub>4</sub>)<sub>2</sub>SO<sub>4</sub>, 2 g kvasničného autolyzáta, 1 g KH<sub>2</sub>PO<sub>4</sub>, 0,5 g MgSO<sub>4</sub> · 7H<sub>2</sub>O, 0,5 g citrónanu sodného, 0,1 g CaCl<sub>2</sub> a 0,1 g MnSO<sub>4</sub> · 7H<sub>2</sub>O. Experimenty prebiehali v 500ml kultivačných bankách so 150 ml média (pH 6,5 upravené pred sterilizáciou) na rotačnej trepačke (180 min<sup>-1</sup>) pri 31 °C po dobu 48–72 hodín. Sledovanými parametrami bol obsah redukujúcich sacharidov stanovený po reakcii s kyselinou 3,5-dinitrosalicylovou spektrofotometricky pri 525 nm, ďalej obsah škrobu určený po reakcii s jódom spektrofotometricky pri 620 nm a α-amylázová aktivita charakterizovaná na základe obsahu redukujúcich sacharidov po enzymovej hydrolyze škrobu [23]. Jednotka α-amylázovej aktivity (1 U) je definovaná ako 1 μmol redukujúcich látok, počítaných ako glukóza, vzniknutých hydrolyzou 0,5% škrobu počas 10 minút pri 40 °C a pH 6,5.

Nárast biomasy kvasiniek na pôde s prídavkom kvasničného extraktu bol sledovaný u kmeňa *Kluyveromyces marxianus* (Zbierka KBT CHTF SVŠT). Kultivačné médium pozostávalo zo sladkej srvátky s prídavkom 2 g kvasničného extraktu a 10 g (NH<sub>4</sub>)<sub>2</sub>SO<sub>4</sub> na 1 l. Kvasinky boli kultivované v 500ml bankách so 150 ml fermentačného média za stáleho miešania na reciprokej trepačke (180 min<sup>-1</sup>), pri teplote 30 °C a pH 4,5 a 5,5. Sledovaným parametrom bola sušina biomasy stanovená gravimetricky po 24 hodinách kultivácie.

Nutričné parametre pripraveného kvasničného extraktu (aplikácia do mikrobiologických diagnostických médií) boli charakterizované na pracovis-



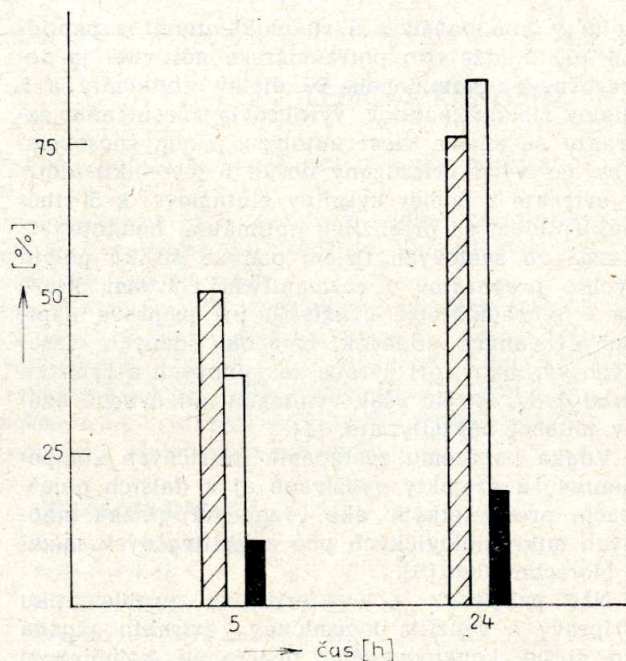
ku Imuna Šarišské Michaľany podľa podnikovej normy PNI 31-41-79, s využitím nasledujúcich kmeňov mikroorganizmov: *Staphylococcus aureus*, *Corynebacterium diphtherie*, *Streptococcus pyogenes*.

Z 24hodinovej kultúry vyrastenej na krvnom agare sa pripravilo inokulačné médium naočkovaniej jednej bakteriálnej kolónie do 5 ml pomnožovacieho bujónu (inkubácia 24 h pri 37 °C). Východiskové kultúry sa potom riedili desiatkovým radom vo fyziologickom roztoku, pričom z každého testovacieho riedenia sa naočkovalo inokulum o objeme 0,5 ml do 5 skúmaviek obsahujúcich 4,5 ml média. Tekuté kultivačné médium obsahovalo 5 a 10 g kvasničného extraktu a 5 g NaCl v 1 l, pH bolo upravené na hodnotu 6,9–7,1. Rast bol posudzovaný po 24 hodinách inkubácie pri 37 °C vizuálne (+ rastie, – nerastie) a bol vyjadrený výpočtom hodnoty ID<sub>50</sub> (infekčná dávka, ktorá stačí na pomnoženie biomasy v 50 % skúmaviek) podľa Irwina a Cheesmena tak ako to predpisuje podniková norma [21].

Nutričné a chuťové vlastnosti pripraveného kvasničného extraktu boli testované pri príprave sušených sáčkových polievok v štátnom podniku Carpathia Prievdza, resp. pri príprave mäsových údených výrobkov vo Výskumno-vývojovej základni š. p. Mäsový priemysel v Bratislave. Hotové výrobky s prídavkom kvasničného extraktu boli posudzované senzoricky.

## VÝSLEDKY A DISKUSIA

Počas indukovanej autolýzy dochádza k degradácii stavebných komponentov bunky, pričom v supernatante sa po centrifugácii autolýzátnu akumuluje solubilný podiel vzniknutých produktov (obr. 1). Sediment možno využiť pre získanie imunoaktívnych glukánov, ergosterolu, fosfolipidov a iných preparátov. V ďalšom postupe sa zo supernatantu získa vysokomolekulová frakcia a to ultrafiltráciou. Túto možno využiť ako preparát inverzázy pre potravinárske aplikácie [14]. Permeát po ultrafiltrácii sa po vysušení v rozprašovacej sušiarňi dá zhodnotiť ako kvasničný extrakt. Pred sušením treba do permeátu pridať určitý podiel NaCl (výsledná koncentrácia v sušine max. 40 %), ktorý z dôvodov značnej hygroskopickosti sušeného materiálu slúži ako nosič. Kvasničný extrakt získaný v experimente popísanom v metodической časti má základné charakteristiky, ktoré sú uvedené v tab. 1 v porovnaní s komerčne vyrábanými preparátmi.



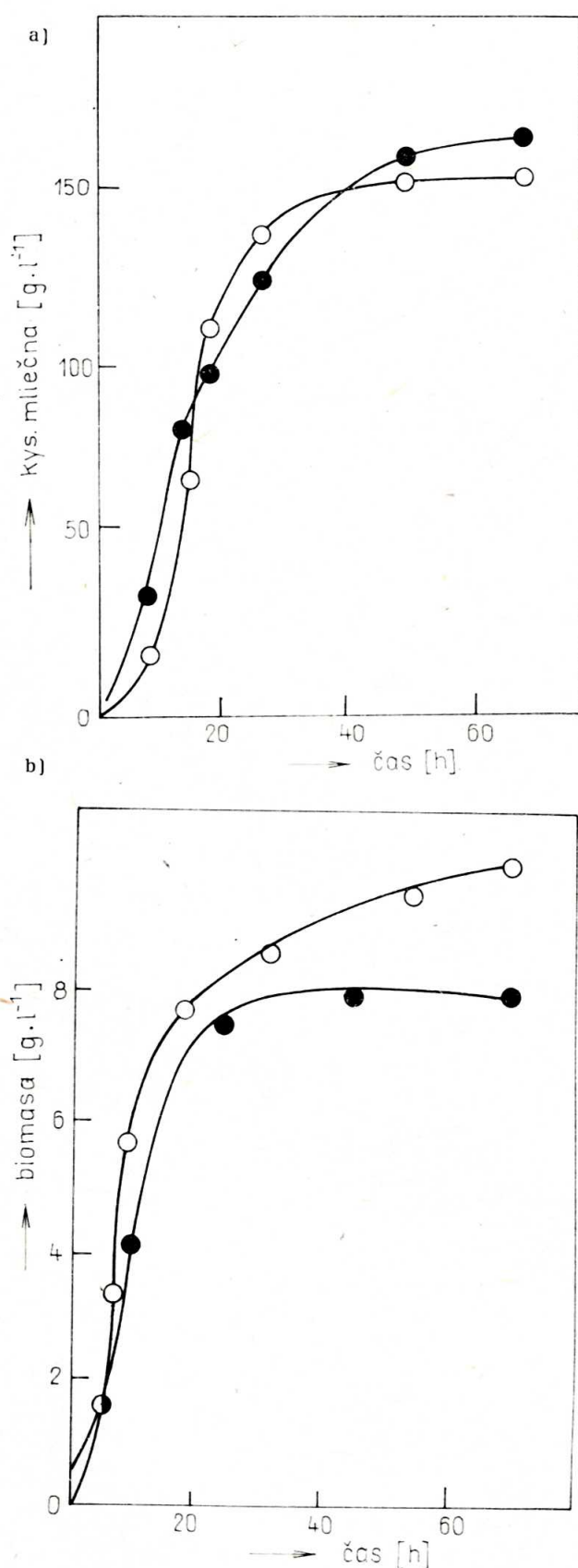
Obr. 1. Podiel proteínov a produktov ich degradácie (□), nukleových kyselín (▨) a polysacharidov (■) uvoľnených do supernatantu po 5 resp. 24 h autolýzy pekárskeho droždia v % z pôvodného obsahu vo vstupnej surovine. Autolýza 10% suspenzie droždia bola iniciovaná prídavkom 15% (obj.) aktívneho kvasničného autolýzátnu, 1% (hmot.) NaCl, 5% (hmot.) etanolu a prebiehala pri 50 °C.

Po získaní a charakterizácii kvasničného extraktu sa ťažisko našej práce prenieslo na testovanie jeho aplikačných vlastností. Zamerali sme sa na jeho odskúšanie ako nutričného koncentrátnu pri príprave fermentačných médií pre biotechnológie, mikrobiologických pôd pre diagnostiku (v humánnej i veterinárnej medicíne, v potravinárstve a inde) a na potravinárske aplikácie. V prvom prípade to bolo sledovanie vplyvu pripraveného kvasničného extraktu (v porovnaní so štandardným extraktom Imuna, Š. Michaľany) pri fermentácii kyseliny mliečnej s produkčným kmeňom *Lactobacillus delbrückii*. Testovaným parametrom bol nárast biomasy a produkcia kyselín (obr. 2). Z výsledkov je zrejme, že v prípade ak bol v médiu použitý kvasničný extrakt pripravený na CHTF SVŠT, pozoroval sa vyšší nárast biomasy kmeňa *Lactobacillus delbrückii*, ktorá je v pripravovanej technológii

Tabuľka 1. Porovnanie zloženia kvasničného extraktu CHTF SVŠT s komerčnými preparátmi (Fluka, Imuna, Gistex)

Zastúpenie aminokyselín v extrakte CHTF SVŠT v mg/100 g proteínov		Zložka	CHTF SVŠT (%)	FLUKA (%)	IMUNA (%)	GISTEX (%)
Lyzín	6,8	Sušina	95,0	92,6	91,9	96,4
Histidín	2,4	Popol	36,3	9,7	10,2	37,0
Arginín	3,2	Celkový N	10,8	11,6	7,1	8,8
Kys. asparagová	8,5	Proteíny	60,2	62,9	34,3	41,7
Treonín	4,4	Nukleové kyseliny	8,6	11,9	10,6	13,5
Serín	4,0	Polysacharidy	2,2	21,5	56,2	14,8
Kys. glutamová	12,0					
Prolín	5,1					
Glycín	3,3					





Obr. 2. Porovnanie časovej závislosti produkcie kyseliny mliečnej (a) a nárastu biomasy (b) u kmeňa *Lactobacillus delbrückii*, kultivovaného v laboratórnom fermentore LF 11 v médiu s prídavkom kvasničného extraktu (1 g.l<sup>-1</sup>) IMUNA (●) a CHTF SVŠT (○).

gii [25] uvažovaná ako produkt využiteľný pre aplikačné ciele (probiotikum). Výsledná kyslosť média bola síce s použitím štandardného kvasničného extraktu „Imuna“ mierne vyššia, avšak produkcia kyselín na počiatku fermentácie bola rýchlejšia s použitím nášho extraktu. Tak ako v prípade mliečnej fermentácie sa pripravený extrakt testuje pre použitie pri výrobe ďalších organických kyselín, alebo iných metabolitov, predovšetkým antibiotík.

V druhom prípade bola posúdená využiteľnosť pripraveného kvasničného extraktu z hľadiska nadprodukcie enzýmov. Konkrétne bola sledovaná produkcia enzýmu  $\alpha$ -amylázy kmeňmi *Bacillus amyloliquefaciens* a *Bacillus subtilis* v médiu s prídavkom kvasničného extraktu. Ako štandard bol použitý kvasničný extrakt vyrábaný štátnym podnikom Imuna Šarišské Michaľany. Sledovanými parametrami bol nárast biomasy a produkcia  $\alpha$ -amylázy (obr. 3). V uvedených ukazovateľoch boli dosiahnuté porovnateľné výsledky.

Okrem využitia z hľadiska nadprodukcie metabolitov a enzýmov bol pripravený preparát kvasničného extraktu testovaný ako nutričný koncentrát využiteľný pri výrobe biomasy. Išlo o produkciu kvasničnej biomasy *Kluyveromyces marxianus*. Táto sa totiž priemyselne využíva na izoláciu enzýmu  $\beta$ -galaktozidázy pre potravinárske využitie (príprava bezlaktózového mlieka a iné aplikácie). V tab. 2 sú porovnané výsledky nárastu biomasy

Tabuľka 2. Porovnanie nárastu biomasy kvasiniek *Kluyveromyces marxianus* po 24 h kultivácie s prídavkom kvasničného extraktu (2 g.l<sup>-1</sup>) Fluka, resp. CHTF SVŠT

Extrakt	pH	Sušina (g.l <sup>-1</sup> )	Smerodajná odchýlka
Fluka	4,5	4,95	±0,26
	5,5	6,61	±0,11
CHTF SVŠT	4,5	4,97	±0,59
	5,5	6,4	±0,12

po 24 hodinách pri rôznych hodnotách pH kultivačného média v prítomnosti nami pripraveného a štandardného kvasničného extraktu (Fluka, Švajčiarsko). Aj v tomto prípade boli dosiahnuté porovnateľné výsledky.

Pre použitie v diagnostických pôdach bol kvasničný extrakt odskúšaný na pracovisku š. p. Imuna Šarišské Michaľany, pričom bolo potvrdené, že rast sledovaných kmeňov baktérií (*Streptococcus pyogenes*, *Corynebacterium diphtheriae*, *Diplococcus*

Tabuľka 3. Porovnanie nutričných testov kvasničného extraktu z pekárského droždia (CHTF SVŠT) s komerčnými preparátmi na základe hodnôt ID<sub>50</sub>

Testované kmeny	Koncentrácia (g.l <sup>-1</sup> )	Kvasničný extrakt		
		CHTF SVŠT	IMUNA	DIFCO
<i>Staphylococcus aureus</i>	5	8,3	8,5	8,3
	10	8,5	8,3	8,3
<i>Diplococcus pneumoniae</i>	5	5,1	5,7	6,9
	10	5,9	7,5	7,3
<i>Corynebacterium diphtherie</i>	5	6,1	6,5	6,7
	10	6,3	6,1	6,5
<i>Streptococcus pyogenes</i>	5	5,7	5,5	5,9
	10	5,9	6,1	7,5



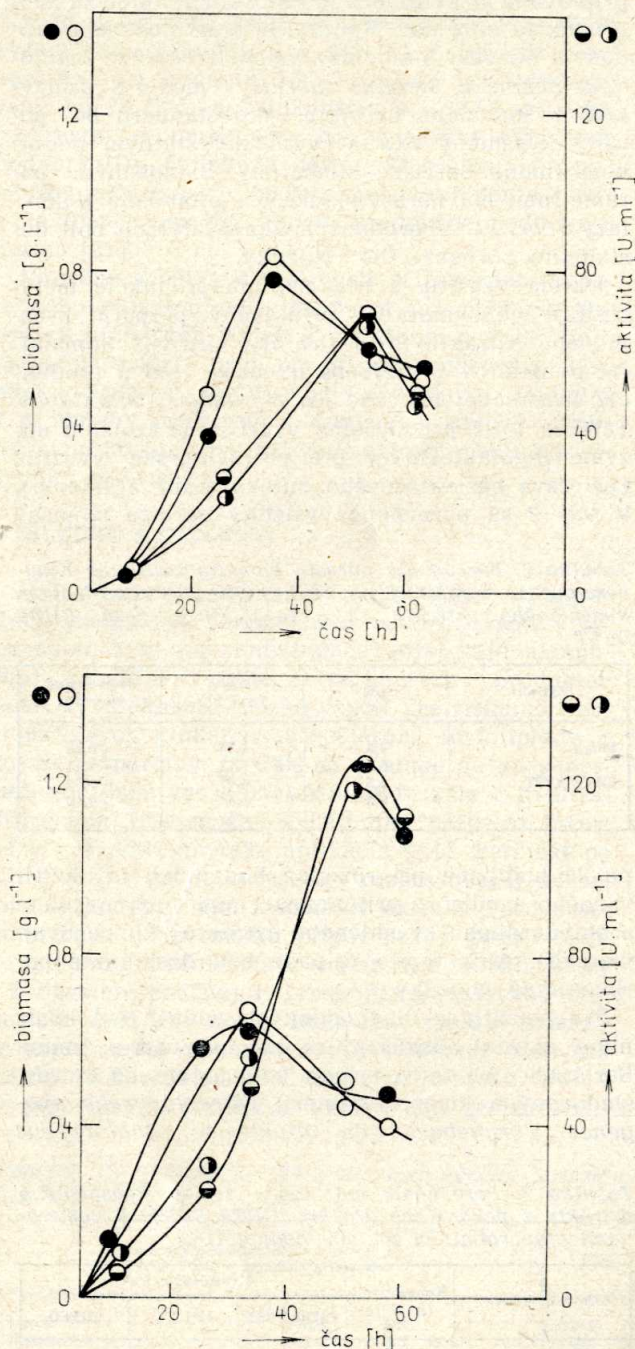
*pneumoniae*) v tekutých médiach sa veľmi nelíši pri použití nami pripraveného extraktu a kvasničných extraktov firmy Difco, resp. Imuna Šarišské Michaľany (tab. 3). Okrem toho bol náš kvasničný extrakt v Imune použitý na prípravu XLD média, ktoré sa využíva pri diagnostikovaní viacerých kmeňov baktérií (*Salmonella london*, *Salmonella paratyphi*, *Citrobacter species*, *Shigella sonnei*, *Shigella flexnei*), pričom v porovnaní s kvasničným extraktom Imuna boli zistené niektoré nedostatky (menšie kolónie vyrastených baktérií, alkalizácia

média a s tým súvisiace zmeny zafarbenia), pre ktoré kvasničný extrakt nevyhovuje pre prípravu XLD média. Pochopiteľne, že v prípade záujmu odberateľa je možné hľadať také úpravy preparátu, aby došlo k plnej spokojnosti.

Kvasničný extrakt vďaka svojim chuťovým a nutričným vlastnostiam nachádza využitie tiež v potravinárskom priemysle ako zvýrazňovač chuti. Nevyhnutnou podmienkou využitia kvasničného extraktu práve v tejto oblasti je jeho mikrobiologická nezávadnosť. Z tohto hľadiska bola prevedená mikrobiologická skúška podľa Čs. liekopisu 3, pričom neboli zistené žiadne patogénne mikroorganizmy ani indikátory fekálneho znečistenia. Celkový počet mikroorganizmov sa pohyboval od 100–2550, čo nepresahuje hornú hranicu uvedenej normy (tj. 10 000 — tab. 4).

Tabuľka 4. Obsah kontaminujúcich mikroorganizmov v 1 g kvasničného extraktu CHTF SVŠT

Skupina zisťovaných kontaminantov (spôsob kultivácie)	Kvasničný extrakt		
	CHTF	DIFCO	OXOID
Patogénne mikroorganizmy	0	0	0
Indikátory fekálneho znečistenia	0	0	0
Celkový počet mikroorganizmov	2 550	1 050	100
Plesne	0	0	0
Kvasinky	1 200	300	40



Obr. 3. Časová závislosť nárastu biomasy a produkcie  $\alpha$ -amylázy u kmeňov *Bacillus subtilis* (a) a *Bacillus amyloliquefaciens* (b), kultivovaných na reciprokej trepačke v 150 ml média, ktoré obsahovalo kvasničný extrakt (2 g.l<sup>-1</sup>) IMUNA (○) a CHTF SVŠT (●).

Vyrobený kvasničný extrakt bol ďalej testovaný v štátnom podniku Carpathia Prievidza, kde sa pri príprave dehydrovaných polievok používajú preparáty dovážané z devízovej oblasti. V tomto prípade bol náš kvasničný extrakt aplikovaný do dehydrovanej polievky typu Kari (v množstve 4 % vzhľadom na celkovú hmotnosť výrobku), ktorá bola sensoricky posúdená degustačnou komisiou v porovnaní s polievkou, ku ktorej bol pridaný preparát Gistex Standard (Gist Brocades, Holandsko). Komisia konštatovala, že vzhľad, farba a konzistencia zodpovedajú norme a sú porovnateľné so štandardnou vzorkou, vôňa a chuť je v porovnaní so štandardom slabšia v mäsovej zložke.

Vo svete je ďalej známe využitie kvasničných extraktov pri príprave mäkkých údených mäsových výrobkov. V spolupráci s Ústavom biotechnológie SVŠT Bratislava boli pripravené preparáty kvasničných extraktov ochutené rastlinnými extraktami (petržlen, zeler, mrkva, čierne korenie, bazalka, muškátový kvet, klinčeky, atď., ktoré boli testované pri príprave špeciálnych typov údených mäsových výrobkov (tzv. bravčový a hovädzí program) vo Výskumno-vývojovej základni š. p. Mäsový priemysel v Bratislave. Ide predovšetkým o vývoj nových druhov párkov a mäkkých salámov s prídavkom zahraničných prísad (pistácie, zelené korenie, granulovaná sušená paprika). Väčšina výrobkov s prídavkom ochuteného kvasničného extraktu v množstve dosahujúcom 1,5 % hmotnosti výrobku bola degustačnou komisiou hodnotená veľmi pozitívne, pričom u niektorých z navrhovaných mäsových výrobkov, pripravených s prídavkom kvasničného extraktu bolo zahájené schvaľovacie konanie a je tiež pripravená pokusná výroba.



- [1] GOLDBERG, I.: Single cell protein, Springer Verlag, Berlin 1985, 188 s.
- [2] HUANG, Y. T., KINSELLA, J. E.: J. Food Sci., **52**, 1987, s. 1684.
- [3] Bovril Food Ingredients Stanffordshire, Yeast Products, 1987.
- [4] DZIEZAK, J. D.: Food Technol., 1987, s. 104.
- [5] PEPPLER, M. J.: Econom. Microbiol., **7**, 1982, s. 293.
- [6] KILLY, M.: in „Industrial Enzymology, The Application of Enzymes in Industry (eds. T. Godfrey and J. Reichell), The Nature Press, New York, 1987, s. 457.
- [7] TRIVEDI, N.: in „Biotechnology in Food Processing“, Noyes Publications, Park Ridge, 1986, s. 322.
- [8] SOMMER, R.: Lebensmitteltechnik, **16**, 1984, s. 30.
- [9] Turnegraphic, Ltd., Basingstoke, The Oxoid Manual of Culture Media, Ingredients and other Laboratory Services, 1982/86.
- [10] ŠTURDÍK, E., KOLLÁR, R.: Kvas. prům., **34**, 1988, s. 107.
- [11] ŠTURDÍK, E. et al.: Kvas. prům., **34**, 1988, s. 241.
- [12] ŠTURDÍK, E. et al.: Kvas. prům., **35**, 1989, s. 74.
- [13] ŠAJBIDOR, J. et al.: Kvas. prům., **35**, 1989, s. 242.
- [14] KOLLÁR, R. et al.: Kvas. prům., **36**, 1990, s. 304
- [15] Pat. ČSFR AO 259 289.
- [16] Pat. ČSFR AO 259 288.
- [17] DAVÍDEK, J. et al.: Labratorní příručka analýzy potravin, 1. vyd. SNTL Praha, 1981, 355 s.
- [18] LOWRY, O. M. et al.: J. Biol. Chem., **193**, 1951, s. 265.
- [19] SPIRIN, A. S.: Biochimija, **23**, 1958, s. 658.
- [20] DUBOIS, M. et al.: Anal. Chem., **28**, 1956, s. 350.
- [21] Mikrotechna, Praha, Automatický analyzátor aminokyselin AAA 339, 1983.
- [22] YOO, M. Y. et al.: Biotechnol. Bioeng., **31**, 1988, s. 357.
- [23] DE MOT, R., ANDRIES, K., VERACHTER, T. H.: System. Appl. Microbiol., **5**, 1984, s. 106.
- [24] MOTTIL, V., VOTYPKA, J.: Čs. epidem., **25**, 1976, s. 287.
- [25] HERIBAN, J., ŠTURDÍK, E.: Kvas. prům., **25**, 1989, s. 328.

Lektoroval Ing. František Machek, CSc.

**Kollár, R. - Šturdík, E. - Váňová, H. - Kočan, J.: Frakcionácia kvasničnej biomasy. VI. Príprava nutričných koncentrátov.** Kvas. prům., **37**, 1991, č. 1, s. 12—17.

V rámci programu komplexnej frakcionácie pěkárskoho droždía bol vypracovaný postup prípravy kvasničného extraktu zo supernatantnej frakcie autolýzátu popri súčasnom získavaní invertázy, ergosterolu, fosfolipidov, bunkových stien a glukánov.

Výrobený kvasničný extrakt bol úspešne odskúšaný ako zložka biotechnologických fermentačných médií a kultivačných pôd pre mikrobiálnu diagnostiku, ako aj aditívum do dehydrovaných sáčkových polievok a špeciálnych druhov údených mäsových výrobkov.

**Коллар, Р. - Штурдик, Э. - Ваньова, Г. - Кочан, И.: Фракционирование дрожжевой биомассы VI. Получение питательных концентратов.** Квас. прум., **37**, 1991, № 1, стр. 12—17.

В рамках программы комплексного фракционирования хлебопекарных дрожжей был разработан способ получения дрожжевого экстракта из супернатантной фракции автолизата при одновременном получении инвертазы, эргостерола, фосфолипидов, клеточных стенок и глюкоз.

Произведенный дрожжевой экстракт успешно испытывали как компоненту биотехнологических ферментационных сред и культуральных сред для целей микробиологической диагностики и также и как присадок в обезжиренные супы в порошок и специальные типы кояченных мясных продуктов.

**Kollár, R. - Šturdík, E. - Váňová, H. - Kočan, J.: Fractionation of Yeast Biomass. VI. Preparation of Nutritional Concentrates.** Kvas. prům., **37**, 1991, No. 1, pp. 12—17.

The preparation of yeast extract from the supernatant fraction of yeast autolysate together with the preparation of invertase, ergosterol, phospholipids, cell walls and glucans are described. This yeast extract was successfully proved for the following aims: as a component for culture media used for industrial processes as well as for microbial diagnostic, as the addition for dried soups and special kinds of smoked meat products.

**Kollár, R. - Šturdík, E. - Váňová, H. - Kočan, J.: Fraktionierung der Hefebiomasse. VI. Zubereitung der Nutritionskonzentrate.** Kvas. prům., **37**, 1991, Nr. 1, S. 12—17.

Im Rahmen des Programms der komplexen Fraktionierung der Backhefe wurde ein Verfahren der Aufbereitung des Hefeextrakts aus der supernatanten Autolysat-Fraktion bei gleichzeitiger Gewinnung von Invertase, Ergosterol, Phospholipiden, Zellwänden und Glukanen ausgearbeitet.

Der erzeugte Hefeextrakt wurde mit Erfolg als Bestandteil biotechnologischer Fermentationsmedien und Kultivationsböden für mikrobielle Diagnostik erprobt, sowie auch als Additivum in dehydrierte Beutelsuppen und spezielle Arten von Selchfleischerzeugnissen.