

# Smery technického rozvoja kvasných výrob vo VHJ LIKO

Ing. JÚLIUS FORSTHOFFER, technický riaditeľ GR LIKO Bratislava

663.1.001

Generálne riaditeľstvo trustu podnikov LIKO v Bratislave združuje okrem výroby piva, vína, antibiotík a kŕmnych fortifikátorov (L-lyzínu a tetracyklínu) prakticky celú zastávajúcu časť kvasných výrob na báze veľkopriemyselnej produkcie. Význam týchto výrobných postupov vo vzťahu k tradičným, alebo novodobým výrobkom je nesporný. A pretože vo všetkých procesoch je spoluúčasť mikroorganizmov dominantnou časťou výroby, môžeme plným právom hovoriť o priemysle mikrobiologickom a smeroch jeho technického rozvoja.

Pre zdôraznenie dynamiky vývoja kvasných výrob v rámci GR LIKO za uplynulú päťročnicu, chcem poukázať najmä na tieto skutočnosti:

Pri obmedzenej základni sacharidických surovín, bola plne zvládnutá:

- výroba kyseliny citrónovej povrchným spôsobom,
- výroba kvasného octu submerzným spôsobom,
- výroba bakteriálnej amylázy submerzným spôsobom.

Ďalej to boli zvládnuté procesy:

- purifikácie melasového liehu a,
- zrýchleného starnutia destilátov a liehovín.

Samotný výčet docielených výsledkov je početne skromný. O to viac nadšenia, skúmania a práce vo výrobných prevádzkach si vyžiadalo ich dosiahnutie v takom čase a v takých podmienkach, že sme dnes na tieto výsledky právom hrdí. Z obtiaží a náročných úloh vyrástol nám káder schopných inžinierskych pracovníkov, stredoškolských technikov, majstrov i kvalifikovaných robotníkov, ovládajúcich technologické aj technické detaily natoľko, že tým vznikla seriózna základňa pre ďalší technický rozvoj kvasných výrob v rámci búrľivo sa vyvíjajúceho mikrobiologického priemyslu aj v našich podmienkach v Slovenskej socialistickej republiky.

Že táto cesta je správna a že týmto smerom sa uberajú Sovietsky zväz i najvyspelejšie kapitalistické krajiny, netreba zvlášť dokazovať. Veď ovládnutie mikrobiálnej činnosti a jej využívanie v prospech ľudstva pre získanie najdôležitejších produktov možno prirovnať len úspechom v ovládnutí nukleárnej energie. A to ešte ďaleka nevyužívame všetky možnosti, ktoré nám príroda dáva svojou mnohotvárnosťou, počtom využiteľných mikroorganizmov i radom biochemických procesov dialekticky spätých s neustálym vývojom hmoty.

Vychádzajúc z tohoto zorného uhla možno charakterizovať technický rozvoj kvasných procesov v našej VHJ

uplatnením štyroch základných momentov, ktoré sa v detailoch prelínajú do každej výrobnej technológie.

a) Predovšetkým sú to kultúry produkčných mikroorganizmov, kde tlak rozvoja bude viesť k hľadaniu najvýkonnejších kultúr, k získavaniu hybridov a mutantov všetkými dostupnými technikami a k nahradzovaniu doteraz tradične používaných mikroorganizmov takými, ktorých vlastnosti budú harmonicky zosúladené s požiadavkami priemyselnej praxe i úspechami vedecko-výskumnej základne.

b) V ďalšom sa technický rozvoj dotkne surovinovej základne. Moderný mikrobiologický priemysel nevystačí s tradičnými sacharidickými surovinami, bude využívať všetky dostupné a ekonomicky únosné zdroje uhlíka najmä z deštrukcie lignocelulózových hmôt, ďalej z ropnej suroviny: najmä n-alkány, etanol, metanol a metán. Budúce roky prinesú zdokonalenie purifikačných metód do tej miery, že suroviny dnes označované za hygienicky i zdravotnícky nevhodné či pochybné, bude možné aj pri sprísnených kritériách používať naprosto bez obáv.

Rovnako budú zdokonalené separačné a izolačné metódy, či už pre získavanie metabolitov alebo získavanie mikrobiálnej biomasy.

c) Nadväzne na to vyvolá technický rozvoj aj riešenie dostatku vody, riešenie odpadov a udržanie životného prostredia. Bude sa jednať predovšetkým o komplexné zužitkovanie odpadov mikrobiologického priemyslu. Do tej doby treba zabezpečiť úplnú a spoľahlivú likvidáciu týchto už aj s ohľadom na možnosti porúch a havárií vo výrobnej sfére. Budúcnosť nastolí jednoznačnú situáciu a nutnosť tak preorientovať výrobu, aby fungovala v uzatvorenom cykle a bola teda výrobou v najširšom zmysle slova bez produkcie odpadov.

d) Závažný vplyv technického rozvoja sa odrazí v aparátúrnej technike mikrobiologických výrob, a to nielen pre vlastnú fermentáciu, ale aj na pripravovanie živných pôd, na udržanie aseptických a kontrolovaných podmienok, pre filtráciu vzduchu potrebného na aeráciu i na všetky izolačné a pomocné operácie. Už dnes zaznamená rozvoj aparátúrnej techniky nebyvalý vzostup umocnený používaním novodobých konštrukčných materiálov, špeciálnych korózievzdorných zliatin i plastických hmôt. Sem patrí aj oblasť inštrumentácie, merania, regulácie i automatizácie, až počítačovej techniky a v tomto smere má fermentačná výroba ešte nekonečné horizonty.



Konkretizovaním uvedených základných momentov vytvárali pre nás na obdobie 6. a 7. SRP tieto najdôležitejšie úlohy:

### 1. V oblasti surovínovej základne

Získať mohutný zdroj netradičnej suroviny z tuzemska, vhodný pre najmasovejšie kvasné výrobky. Tu uvažujeme s vybudovaním veľkokapacitnej hydrolýzy slamy, resp. i drevných pilín spolu so získavaním všetkých vedľajších produktov.

### 2. V oblasti výroby liehu

Na základe netradičnej suroviny — hydrolyzáta značne zvýšiť výrobu rafinovaného liehu najvyššej akosti pri súčasnej výrobe skvapalneného kyslíčnika uhličitého z kvasných plynov a uvoľniť doterajšiu surovinu — melasu pre iné kvasné výrobky. Uvažujeme riadenie fermentácie i destilačno-rektifikačných procesov samostatným počítačom.

Uvažujeme, že pri použití sterilizovanej živnej pôdy budeme môcť liehovarské kvasinky, prosté salmonelovej kontaminácie využiť pre výrobu jedlých proteínov.

Pokiaľ sa jedná o lieh zemiakový, bude jeho produkcia klesať úmerne množstvu zemiakov určených na takúto priemyselnú spracovateľnosť. Na druhej strane počítame so vzrastom výroby liehu obilného. Pri spracovaní škrobnatých surovín budeme používať scukorňovanie enzymatické nadväzujúce na kontinuálne parenie spojené s exaktnou technologicko-výrobnou kontrolou.

### 3. V oblasti výroby pekárskych droždí

Zameriame sa predovšetkým na zabezpečenie dostatočného množstva lisovaného droždía pre pekárne s vysokou aktivitou a trvanlivosťou. O naplnení týchto úmyslov svedčí aj skutočnosť, že sme po veľkom úsilí dosiahli v Droždiarni Trenčín trvalú produkciu 23 t denne, ktorú bude možné zvýšiť až do 35 t. Z toho vyplýva zabezpečenie výroby sušeného aktívneho droždía pre maloobchod i možnosť spracovať prebytky droždía na biochemické a vitamínové preparáty.

### 4. V oblasti výroby kŕmnych bielkovín

Zabezpečíme postupné zvyšovanie produkcie biomasy, či už kvasničnej, vláknitých húb i bakteriálnej v nadväznosti na potreby živočíšnej výroby i na využívanie odpadových aj netradičných surovín. Využijeme v najširšom merítku úspechy docielené pri hľadaní a šľachtení kultúr mikroorganizmov, pretože doteraz používané kvasinky nie sú z hľadiska nutričných i biologických hodnôt najvhodnejšie. V koncepcii máme zakotvený až desaťnásobný vzrast produkcie kŕmnych bielkovín z toho dôvodu, že iba mikroorganizmy sú schopné najracionálnejšie využívať rôzne uhľikaté substráty a transformovať ich na molekuly proteínov.

### 5. V oblasti fortifikátorov krmív najmä L-lyzínu

Zameriame sa hlavne na možnosť nahradiť hlavnú surovinu sacharózu glukózou vyrobenou z hydrolyzáta lignocelulóзовých materiálov. A preto, že čistá mikrobiologická výroba L-lyzínu je z hľadiska bilancie uhlika-tého i dusíkatého substrátu premeneného iba na L-lyzín málo efektívna, doriešime kombinovanú výrobu tejto aminokyseliny kombinovaním vhodnej chemickej syntézy a enzymatickej transformácie i konverzie racemátu.

Táto úloha je veľmi dôležitá vo vzťahu k produkcii kŕmnych bielkovín, najmä pokiaľ budú vyrábané na báze kvasničnej biomasy.

### 6. V oblasti fortifikátorov potravín

Zavedieme mikrobiologickú výrobu glutamátu sodného pre potreby ČSSR. Základnou surovinou bude glukó-

za vyrobená z hydrolyzáta. Táto výroba zabezpečí nové trendy potravinárskych výrob i zvýšenie kvality. Na druhej strane odstráni aj doterajšiu trvalú závislosť na dovoze glutamátu zo zemí voľného trhu.

### 7. V oblasti výroby kyseliny citrónovej

Pri povrchovej fermentácii uplatníme všetky získané poznatky umožňujúce regulovať kvasný proces, chrániť ho pred nežiadúcimi kontamináciami, využívať prakticky každú melasu na prípravu živnej pôdy a udržiavať trvalo najvyšší možný výťažok z nasadeného cukru.

V submerznej fermentácii preveríme možnosti aplikovať sovietskú technológiu i produkčný kmeň na melase a zabezpečíme intenzívny výskum a riešenie výroby na glukóze vyrobenej z hydrolyzáta. Variabilnosť a prevádzková zameniteľnosť týchto dvoch sacharidických surovín a príslušných produkčných kmeňov je veľmi žiadúca pre najúčelnejšie využívanie dostupných surovín.

V časti výroby kyseliny citrónovej a citranu sodného predbežne na nepotravinárske účely zahájime overovaciu poloprevádzkovú výrobu z n-alkánov podľa technológie vyvinutej vo Výskumnom ústave ropu a uhľovodíkových plynov. Sme presvedčení o správnosti rozhodnutia aplikovať výrobu z n-alkánov aj za cenu technických produktov, pretože ich naše národné hospodárstvo naliehavo potrebuje a umožnía presun potravinárskej kyseliny citrónovej na vývoz v rámci antiimportných opatrení i zlepšenia devízovej bilancie štátu.

Veľkú pozornosť budeme venovať poloprevádzkovým skúškam skvasovania datlovej melasy na kyselinu citrónovú. Dosiahli sme už v tejto oblasti významné úspechy a chceme si takto získanú prioritu udržať aj do budúcnosti.

### 8. V oblasti výroby enzymatických preparátov

Rozšírime výrobu bakteriálnej amylázy technickej i potravinárskej s cieľom nahradiť časť sladu pri výrobe piva jačmenným šrotom a úplne nahradiť slad používaný na scukorňovanie škrobnatých surovín pri výrobe obilného a zemiakového liehu.

Ďalej zavedieme výrobu pektolytických, celulytických i proteolytických preparátov vhodných pre technické i potravinárske účely využívaním mikrobiálnych exobunecných i endobunecných enzymatických systémov. V tejto oblasti je mikrobiologický priemysel ešte iba v začiatkoch. Verím však, že jeho význam porastie exponenciálne, najmä vo vzťahu k biochemickým a enzymatickým prostriedkom na ochranu rastlín.

Na záver môjho príspevku, dovoľte mi, aby som konštatoval, že dosiahnuté výsledky a načrtnutý technický rozvoj kvasných výrob sú podmienené a úzko súvisia s doterajšou a budúcou vzájomnou spolupracou nášho priemyselného odvetvia s výskumnými pracoviskami i školami. Dohody o vzájomnej spolupráci pri riešení úloh a zabezpečovaní realizačných výstupov majú reálnu základu a dávajú partnerom istotu, že vynaložené úsilie a finančné prostriedky nebudú premárnené. Naša VHJ uzatvorila niekoľko takýchto dohôd predovšetkým s bratislavskou a pražskou vysokou školou chemickotechnologickou, so SAV i ČSAV a viacerými špecializovanými výskumnými ústavmi. Takto konkrétne podchytená súčinnosť nám umožňuje bezprostredné oboznamovanie sa s výsledkami základného výskumu i aplikačných realizácií, ktoré po vyskúšaní uplatňujeme v priemyselnej výrobe. A spätná väzba takéhoto procesu významne usmerňuje riešiteľské skupiny k najpálčivejším problémom výrobnej prevádzky.

A to je podstata vzájomnej spolupráce, podstata rastu kádrov, nevyčerpatelný zdroj inšpirácií technického rozvoja na každej kvalitatívnej úrovni, pre splnenie všet-



kých úloh, ktoré čakajú vedeckovýskumných, inžinierskych a technických pracovníkov potravinárskeho priemyslu SSR v nasledujúcich rokoch.

**Forsthoffer, J.: Smery technického rozvoja kvasných výrob vo VHJ LIKO.** Kvas. prům. 22, 1976, č. 11, s. 247 až 249.

Specifikace předpokladů dalšího rozvoje kvasných technologických procesů ve SSR v 6. a 7. pětiletce.

Při řešení budou uplatněny čtyři základní momenty. Doposud používané produkční mikroorganismy se budou postupně nahrazovat mikroorganismy s vlastnostmi vyhovujícími zvýšeným nárokům praxe. Vedle tradičních sacharidických surovin se budou využívat všechny dostupné a ekonomicky únosné zdroje uhlíku, a to štěpné produkty z lignocelulóзовých hmot, ropné suroviny, zejména n-alkany, etanol, metanol a metan. Bude se usilovat o komplexní využití odpadů mikrobiologického průmyslu s konečným cílem přeorientovat výrobu, aby fungovala v uzavřeném cyklu co možná bez produkce odpadů. Technický rozvoj se promítne zdokonalením technologického zařízení pro vlastní fermentaci i další nezbytné manipulace.

**Форстгоффер, Ю.: Основные направления развития производства изделий бродильной промышленности на заводах объединения ЛИКО** Квас. prům., 22, 1976, № 11, стр. 247—249

Автор намечает направления, в каких будет развиваться совершенствование технологических процессов на заводах объединения ЛИКО в период 6-го и 7-го пятилетнего плана.

В центре сосредоточенного влияния будут 4 сферы. Микроорганизмы, применяемые в настоящее время в производственных процессах, будут постепенно заменяться новыми родами и видами, лучше отвечающими современным, повышенным требованиям. Кроме традиционного сырья, содержащего сахар будет использовано также разное другое не дефицитное сырье, обеспечивающее удовлетворительные экономические показатели производства и имеющее достаточно высокое содержание углерода, как напр. определенные продукты древесно-целлюлозного производства, нефтепродукты, главным образом n-алканы, этанол, метанол и метан. Максимальное усилие будет направлено на комплексное использование отходов с целью перехода на замкнутые циклы производства, не дающие по мере возможности никаких отходов. Прогресс технологии отразится на технологической оснастке заводов, где будут модернизированы как бродильные, так и другие цеха с разными установками.

**Forsthoffer, J.: Principal Lines to be Followed in the Development of Fermentation Products Manufacturing Methods in the Plants of the LIKO Group.** Kvas. prům. 22, 1976, No. 11, pp. 247—249.

The author specifies measures which will be taken in the periods of the 6-th and 7-th 5-year plans to further develop the production of fermentation products in the factories of the LIKO group.

There are four principal lines to be followed: Microorganisms used at present will be gradually replaced by new kinds better meeting higher requirements put now to fermentation products. Beside traditional raw materials containing sugar new raw materials will be utilized as available and cheap sources of carbon, as e. g. fissile lignocellulose products, crude oil and its products, especially n-alkanes, ethanol, methanol and methane. Much attention will be paid to a thorough utilization of waste products of industry using microbiologic processes. The final target is to achieve production in closed cycles with as little waste as possible. All factories will be modernized and new fermenting, processing and handling installations will be put into service.

**Forsthoffer, J.: Richtungen der technischen Entwicklung der Gärungstechnologien in dem Leitungsbereich der slowakischen Spiritus- und Konservenindustrie.** Kvas. prům. 22, 1976, Nr. 11, S. 247—249.

In dem Artikel werden die Voraussetzungen für die weitere technische Entwicklung der Gärungstechnologien in der Slowakei im Laufe des 6. und 7. Fünfjahresplans spezifiziert.

Bei der Lösung dieses Problems werden vier Grundmomente durchgesetzt werden. Die bisher angewandten Produktionsmikroorganismen wird man nach und nach durch Mikroorganismen mit solchen Eigenschaften ersetzen, die den erhöhten Ansprüchen der Betriebspraxis entsprechen werden. Neben den traditionellen saccharidischen Rohstoffen wird man alle weitere zugängliche und ökonomisch tragbare Kohlenstoffquellen ausnützen, und zwar Spaltungsprodukte aus Lignocellulose-Substanzen, Erdöl-Rohstoffe, namentlich n-Alkane, Äthanol, Methanol und Methan. Man wird die komplexe Verwertung der Abfälle der mikrobiologischen Industrie anstreben mit dem Endziel der Umorientierung der Produktion zur Funktion in geschlossenem Zyklus womöglich ohne Abfallproduktion. Die technische Entwicklung wird sich in der Vervollkommenung der technologischen Einrichtungen für die eigentliche Fermentation sowie auch für die weiteren notwendigen Manipulationen durchsetzen.