

# Lihovarství a droždářství

## Stimulace růstu *Candida utilis* amoniakálním extraktem získaným při snižování obsahu nukleových kyselin

Ing. MILOSLAV RUT, Ing. FRANTIŠEK ŠTROS, CSc., Výzkumný ústav krmivářského průmyslu a služeb, odbor mikrobiálních výrob, Praha

Výzkum výroby potravinářsky využitelných kvasinek získaných ze syntetického etanolu se zaměřil především na snížení obsahu nukleových kyselin v biomase a vyústil v minulých letech v návrh postupu, při němž se termolyzovaný kvasničný koncentrát extrahuje amoniakem a etanolem. Podklady pro vypracování postupu byly publikovány v tomto časopise [1]. Při opracování kvasinek tímto postupem vznikají ztráty hmoty, a to nejen s odstraňovanými nukleovými kyselinami, nýbrž také extrakcí částí bílkovin, popela, lipidů a sacharidů. Všechny tyto součásti kvasničné buňky jsou obsaženy v lihočpavkovém extraktu a lze je spolu s etanolem a amoniakem využít jako zdroj uhlíku a dusíku v další kultivaci.

K prvním poznatkům jsme došli při orientačních zkouškách využívání amoniaku a etanolu v lihočpavkovém extraktu [2] a v této práci jsme se zaměřili na zjištění charakteru využívání všech důležitých složek extraktu.

### Materiály a metody

Metodika pokusů byla určena charakterem výzkumu přípravy potravinářsky využitelné kvasničné biomasy. Pro zjištění rentability procesu bylo třeba provést bilanci spotřeby a ztrát nejcennějších surovin. Z předcházejících prací vyplynulo, že rentabilitu výroby potravinářsky použitelné biomasy lze zajistit jen v komplexu a návaznosti na hromadnou výrobu krmné kvasničné biomasy.

Z experimentálního hlediska bylo nutno sestavit pokusy tak, aby bilance zahrnovaly jak proces primární syntézy kvasničné biomasy, tak i proces její přeměny na potravinářskou bílkovinnou hmotu. Základní metodou pokusů tedy byla bilance etanolu, protože tato surovina představuje více než 50 % úplných vlastních nákladů při výrobě kvasnic ze syntetického etanolu. Pokusy se konaly v laboratorním měřítku desetigramových množství etanolu a biomasy. Některé operace, jako odstřeďování a extrakce se prováděly na zařízení, která nejsou

Tabulka 1. Vliv opakovaného vracení lihočpavkového extraktu na základní hodnoty kultivace

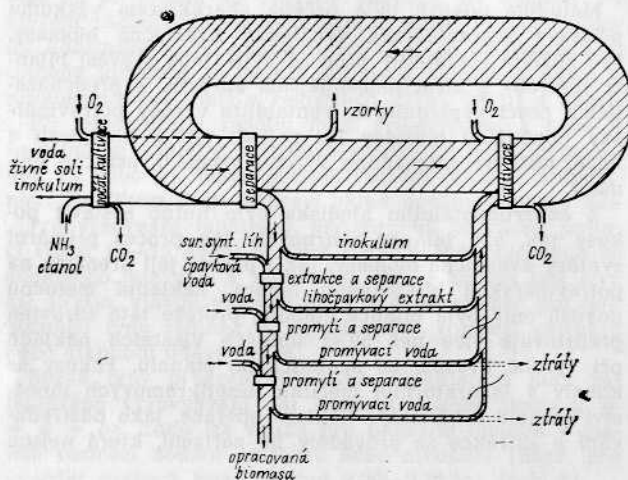
	Číslo obratu							
	0	1	2	3	4	5	6	1—6
Výtěžnostní koeficient neopracované kvasničné sušiny $Y_{X/S}$	0,77	0,97	0,86	0,87	0,86	0,89	0,87	0,887
Výtěžnostní koeficient opracované kvasničné sušiny $Y_{X/S}$	0,55	0,63	0,58	0,62	0,62	0,60	0,59	0,606
Výtěžnostní koeficient na kyslík $Y_{O_2/X}$	1,35	1,12	1,25	1,22	1,23	1,21	1,25	1,210
Maximální růstová rychlost $\mu_{max}$	0,41	0,58	0,56	0,54	0,53	0,52	0,48	0,535
Produktivita kultivace g/l.h	3,62	5,11	4,91	4,76	4,66	4,57	4,27	4,71

Tabulka 2. Vliv opakovaného vracení lihočpavkového extraktu na jakost neopracované a opracované kvasničné biomasy

	Číslo obratu							
	0	1	2	3	4	5	6	1—6
Hrubé bílkoviny (% hm.) neopracované	64,8	64,9	65,9	65,8	68,2	67,4	70,3	67,1
opracované	58,4	65,8	62,1	64,4	63,6	63,1	62,6	63,6
Nukleové kyseliny (% hm.) neopracované	8,42	9,94	10,0	10,3	10,6	10,2	9,59	10,11
opracované	1,37	1,49	0,96	2,3	1,47	1,02	1,30	1,40
Čisté bílkoviny (% hm.) neopracované	56,3	55,0	55,8	55,4	57,7	57,2	60,0	56,9
opracované	57,0	64,3	61,5	62,1	62,1	62,1	61,3	62,2
Výtěžnostní koeficient čistých bílkovin neopracované	0,435	0,535	0,479	0,481	0,499	0,508	0,522	0,504
opracované	0,313	0,406	0,355	0,385	0,382	0,372	0,361	0,377

modelem provozních protějšků. Z těchto důvodů nebylo možno předpokládat, že podíl ztrát těkavých složek bude stejný v laboratorním a provozním měřítku. Například při odstředování extraktu na kyvetové odstředivce dosahovaly ztráty etanolu až 25 %, a proto nebylo možno sestavovat uzavřenou bilanci a jako základ pro další bilancovaný krok se vycházelo z analyticky stanoveného etanolu.

Dalším vodítkem při volbě metodiky pokusů byl rozpor mezi kontinuitou procesu primární syntézy biomasy a vsádkovým způsobem jejího opracování. Napodobit tento proces v laboratorním měřítku bylo neproveditelné, a proto jsme se uchýlili k jednorázovému procesu i v kultivační části. Potom jednorázová kultivace a vsádkové opracování tvořily dohromady jeden výrobní stupeň — obrat, který se několikrát opakoval, přičemž odpadní látky z opracování sloužily jako suroviny v další kultivaci.



Obr. 1. Proudový diagram látek při opakovaném vracení lihočpavkového extraktu do kultivace

Problematiku sestavení pokusů, místa měření a analýz znázorňuje proudový graf na obrázku 1, který představuje jeden obrat bilance (šrafovaná část). Při bilanci se měřily hmotnosti všech proudů, koncentrace etanolu

Tabulka 4. Porovnání skutečné výtěžnosti a výtěžnosti vypočtené ze spotřeby kyslíku

	Změřené hodnoty		$Y_{X/S}$ vypočtený	Rozdíl
	$Y_{O/X}$	$Y_{X/S}$		
Počáteční kultivace (nultý obrat)	1,35	0,773	0,767	-0,006
Kultivace s lihočpavkovým extraktem (1.—6. obrat)	1,22	0,887	0,806	+0,081

Tabulka 3. Vliv opakovaného vracení lihočpavkového extraktu na složení kultivačního supernatantu

	0	1	2	3	4	5	6
Sušina g/l	4,8	8,2	9,3	10,2	11,5	12,1	13,3
Popel g/l	0,6	1,4	1,7	2,2	2,7	3,0	3,1
Organická sušina g/l	4,2	6,8	7,6	8,0	8,8	9,1	10,2
Organická sušina na kvas. sušinu % hm.	13,9	2,5	9,5	7,7	6,8	5,9	5,7
Popel na kvasničnou sušinu % hm.	2,0	12,4	2,1	2,1	2,1	1,9	1,8

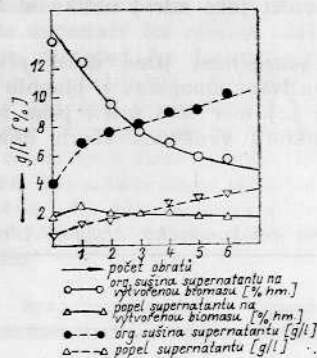
v syntetickém etanolu se stanovovala pyknometricky, množství spotřebovaného kyslíku a vytvořeného kyslíčnicku uhlíčitěho se měřilo automatickým analyzátozem plynů [3]. Koncentrace etanolu v extraktu se měřila pyknometricky v destilátu získaném destilací okyseleného extraktu. V kultivační části procesu jsme používali fermentor účinného obsahu 800 ml s přestupem 170 mmolu kyslíku na litr a hodinu.

Hrubé bílkoviny jsme počítali z rozdílu mezi celkovým a amoniakálním dusíkem vynásobením faktorem 6,25. Celkový dusík se stanovoval Kjeldahlovou mikrometodou, amonný dusík acidimetricky po destilaci vzorku s kysličníkem hořečnatým. Nukleové kyseliny se po extrakci kyselinou chloristou určovaly spektrofotometricky [4]. Čisté bílkoviny se vypočítávaly odečtením obsahu nukleových kyselin od hrubých bílkovin. Tento způsob měření obsahu čistých bílkovin je poměrně jednoduchý a výsledek je velmi blízký hodnotě „korigovaný protein“, jejíž používání doporučuje komise Spojených národů pro bílkoviny — PAG [5].

### Výsledky a diskuse

V tabulkách 1 a 2 jsou uvedeny výsledky jednoho pokusu se šestnásobným opakováním základního obratu.

Při opakovaném vracení lihočpavkového extraktu bylo pozorováno narůstání obsahu nesedimentující sušiny v kultivačním supernatantu. Výsledky jsou uvedeny v tabulce 3.



Obr. 2. Vliv počtu obrátů na složení kultivačního supernatantu

Z tabulky 1 je zřejmý prudký vzrůst výtěžnosti biomasy po přidání lihočpavkového extraktu (rozdíl mezi počáteční kultivací a prvním obratem). Zvýšená výtěžnost kultivace měla za následek také zvýšení výtěžnosti opracované biomasy. Zvýšení výtěžnosti syntézy kvasničné hmoty může být způsobeno buď stimulačním účinkem růstových látek vyextrahovaných z kvasinek předcházejícího obratu, anebo tím, že extrakt obsahuje látky, které se jako zdroj uhlíku zpracují v katabolických procesech nebo se jako stavební součásti oligomérů bílkovin, nukleových kyselin a jiných látek zapojí v anabolických procesech biosyntézy. Míru jednotlivých možností lze posoudit podle spotřeby kyslíku, tedy podle

Chladič VSx 120 je konstrukčně uspořádán obdobně jako chladiče typové řady DDP. Hlavní parametry chladiče VSx 120:

výkon chladiče	150 hl/h
spotřeba ledové vody	45 m <sup>3</sup> /h
vstupní teplota ledové vody	1 °C
výstupní teplota ledové vody	7 °C
rozměry výměníku (délka × šířka)	1 400 × 1 000 mm
výška výměníku	2 000 mm
hmotnost výměníku	1 365 kg
provozní	1 545 kg
spotřeba vody pro chlazení ucpávky čerpadla	0,3-0,6 m <sup>3</sup> /h

Chladiče VSx 120 je možno použít i pro chlazení sirupů do refrakce Rf 65,5; při této aplikaci chladiče je jeho výkon 1,6 m<sup>3</sup>/h.

Další typovou řadou deskových výměníků, založených na použití teplosměnné desky CHX 1000, je řada chladičů CHXP určených k chlazení pивní mladiny, které se však v lahvárenské technice nevyužívají.

Zvláštní a progresivní případ použití deskových výměníků v oblasti lahvárenské techniky je přitřazení výměníku tepla k myčce lahví. Konkrétně instalovaly Chotěbořské strojírný k myčce PROMA 36 v pivovaru Ostrava deskový výměník typ CHS 30A. Výměník je zařazen do okruhů mycích roztoků a vody tak, že horký mycí roztok—louch IV, který je v zadní části myčky ohříván procházejícími lahvemi, předává své teplo mycímu roztoku—louch I, nebo předmáčecí vodě v přední části myčky. Podle měření umožní aplikace výměníku tepla v provozu myčky PROMA 36 snížení spotřeby páry až o 20 %.

*Miroslav Gregor*

## 25. DOPRAVNÍ PÁSY

Nutnou součástí lahvárenské linky jsou dopravní pásy, které zajišťují přepravu a akumulaci lahví mezi jednotlivými stroji linky.

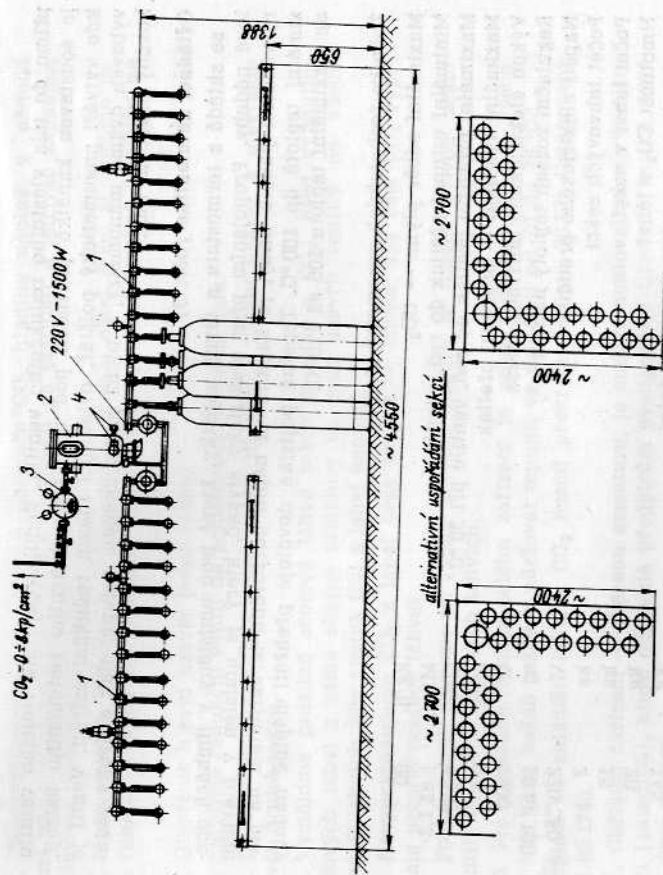
Pro linky do výkonu 24 000 lahvi/h jsou k dispozici dopravní pásy jednořadé, dvouřadé, třířadé, čtyřřadé a osmířadé (podle počtu destičkových řetězů vedle pásů), akumulací stoly rozřazovací, seřazovací pás a kontrolní pás spádovaný.

A. *Dopravní pásy* — typové označení DP — jsou řešeny jako stavebnice umožňující montovat pásy jednořadé až čtyřřadé v délkách od 2 do 10 m, osmiřadé v délkách 4 až 10 m odstupňované po 1 m. Výšku roviny dopravního pásu lze u jednořadých až čtyřřadých pásů upravit v rozmezí 880 až 1480 mm, u osmiřadých v rozmezí 900 až 1150 mm.

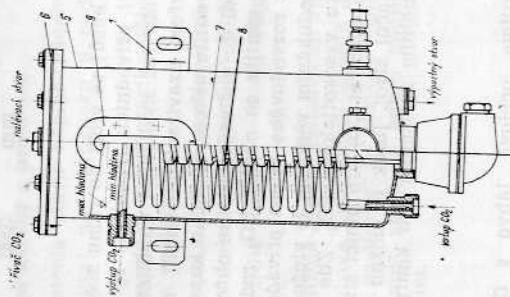
Nastavitelná šířka mezi zábradlím a základní technické parametry jsou uvedeny v *táb. 1*. Požadovaná rychlost řetězu se u DP 1 — DP 4 nastaví výměnou řetězových kol na převodovce a koncovém ložisku, u DP 8 je rychlost nastavitelná variátorem.

Dopravní pásy (obr. 2) se sestavují z kompletních dílů:

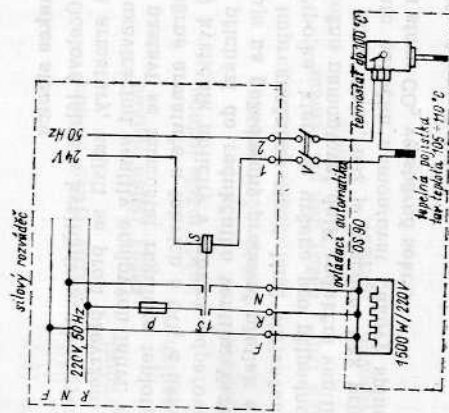
1. hnacího (s náhonovou jednotkou),
2. koncového,



*Obr. 1. Rozměrový náčrt OS 90*



Obr. 2. Ohříváč  $\text{CO}_2$



Obr. 3. Ovládací automatika



přímo do těla vlastního redukčního ventilu. Redukovaný tlak řídicího ventilu je soustavou kanálků převeden pod membránu hlavního redukčního ústrojí, kde vytváří pneumatický polštář, ovládající hlavní redukční ústrojí. Ventil je vybaven dvěma manometry, z nichž jeden ukazuje vstupní tlak a druhý redukovaný pracovní tlak.

#### Ovládací automatika (obr. 3)

se skládá z termostatu a tavné pojistky, které jsou umístěny v jímkách ocelové nádoby. Propojením přes elektrický stykač, který je umístěn v hlavní rozváděcí panelu linky, je kapalinová náplň udržována termostatem na maximální teplotě do 100 °C. Tepelná pojistka dovoluje přehřátí náplně nádoby na maximální teplotu 105 až 110 °C.

#### Tabulka technických parametrů stanice

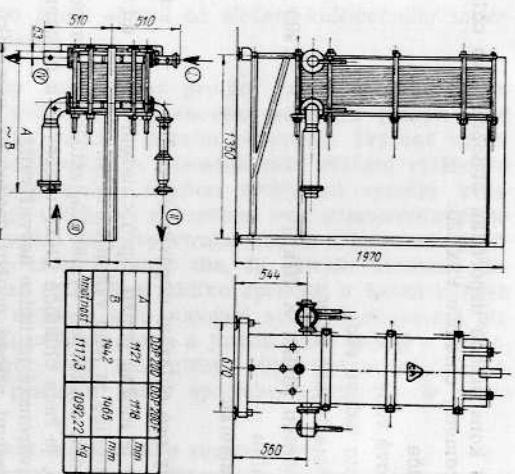
Maximální odtěr plynu — CO <sub>2</sub>	kg/h	90
Minimální vstupní přetlak do red. ventilu	MPa	1 až 1,2
Maximální provozní přetlak do red. ventilu při 30 °C	MPa	7,157
Maximální výstupní — pracovní přetlak	MPa	0,8
Výkon elektrického ohříváče tělesa	W	1500
Regulační rozsah teploty náplně	°C	10 až 100
Náplň elektrického proudy	V	220/380
Počet lahví v sekci	ks	2
Hmotnost CO <sub>2</sub> v lahvi	kg	15
Hmotnost stanice s kapalinovou náplní	kg	20
Přídorysná plocha d X š	mm	145
Výška stanice	mm	455 X 800

#### Funkce stanice

Ocelové láhve s kyslíčnickem uhlíčitým (2 X 15 kusů) se vloží do rámu sběrné armatury, zajistí se proti převržení a pomocí přívodních trubek se spojí s uzavíracími ventily ocelových lahví. Zapne se ohříváč kyslíčnicku uhlíčitěho a nastaví se termostat regulace teploty. Po otevření uzavíracích ventilů na sběrné armatuře a lahvích s CO<sub>2</sub> a uzavíracího ventilu sekce, se začne kapalný kyslíčnick uhlíčitý v lahvích odpařovat a proudí do ohříváče, kde se ohřeje a přichází do redukčního ventilu. V redukčním ventilu se ohřátý CO<sub>2</sub> redukuje na požadovaný pracovní přetlak a pak je z rozvodového tělesa přiváděn k impregnačnímu stroji. Mezi ohříváčem CO<sub>2</sub> a redukčním ventilem je vložena přípojka, která je určena pro případnou odbočku vysokotlakého CO<sub>2</sub>. Zde je možno namontovat další redukční ventil a z něho odebrat CO<sub>2</sub> pro plnicí stroj o jiném tlaku, než je pracovní tlak pro impregnační stroj. Jinak je možno na tuto odbočku namontovat tlakový spínač se signálním zařízením pro kontrolu stavu CO<sub>2</sub> ve sběrné sekci.

#### Návod pro obsluhu

1. Na sběrnou armaturu (obě sekce) připojíme ocelové láhve s CO<sub>2</sub> (2 X 15 lahví) a otevíráme uzavírací ventily lahví I sekce.



Připojovací rozměry	
Typ	Provedení
I	DDP 150F, DDP 200F, DDP 270F
II	DDP 150F, DDP 200F, DDP 270F
III	DDP 150F, DDP 200F, DDP 270F
IV	DDP 150F, DDP 200F, DDP 270F
V	DDP 150F, DDP 200F, DDP 270F
VI	DDP 150F, DDP 200F, DDP 270F
VII	DDP 150F, DDP 200F, DDP 270F
VIII	DDP 150F, DDP 200F, DDP 270F
IX	DDP 150F, DDP 200F, DDP 270F
X	DDP 150F, DDP 200F, DDP 270F
XI	DDP 150F, DDP 200F, DDP 270F
XII	DDP 150F, DDP 200F, DDP 270F
XIII	DDP 150F, DDP 200F, DDP 270F
XIV	DDP 150F, DDP 200F, DDP 270F
XV	DDP 150F, DDP 200F, DDP 270F
XVI	DDP 150F, DDP 200F, DDP 270F
XVII	DDP 150F, DDP 200F, DDP 270F
XVIII	DDP 150F, DDP 200F, DDP 270F
XIX	DDP 150F, DDP 200F, DDP 270F
XX	DDP 150F, DDP 200F, DDP 270F
XXI	DDP 150F, DDP 200F, DDP 270F
XXII	DDP 150F, DDP 200F, DDP 270F
XXIII	DDP 150F, DDP 200F, DDP 270F
XXIV	DDP 150F, DDP 200F, DDP 270F
XXV	DDP 150F, DDP 200F, DDP 270F
XXVI	DDP 150F, DDP 200F, DDP 270F
XXVII	DDP 150F, DDP 200F, DDP 270F
XXVIII	DDP 150F, DDP 200F, DDP 270F
XXIX	DDP 150F, DDP 200F, DDP 270F
XXX	DDP 150F, DDP 200F, DDP 270F

Obr. 2

Pro chlazení plněného piva je možno před plněním lahví zařadit dochlazovač piva, určený pro zchlazení piva ze 7 °C na 2 až 3 °C. Dochlazovače jsou vyráběny ve třech velikostních typech s výkonem 150, 200 a 270 hl/h, označené DDP 150, DDP 200 a DDP 270 pro provedení celonerezové, nebo označené DDP 150F, DDP 200F a DDP 270F pro provedení se stojanem z konstrukční oceli. Technické parametry dochlazovačů jsou uvedeny v přehledné tabulce 1. V závislosti na výkonu dochlazovače se mění připojovací poměry, které jsou tyto:

typ dochlazovače	připojovací potrubí pro	
	chlazené pivo	ledovou vodu
DDP 150, DDP 150F	Js 65 (Ø 70 × 1,5)	Js 65 (Ø 70 × 1,5)
DDP 200, DDP 200F	Js 65 (Ø 70 × 1,5)	Js 100 (Ø 108 × 3)
DDP 270, DDP 270F	Js 100 (Ø 108 × 3)	Js 100 (Ø 108 × 3)

Chladicím médiem pro dochlazovače piva je ledová voda o teplotě 1 °C. Na obr. 2 je znázorněn dochlazovač DDP 200 a jsou uvedeny základní rozměrové parametry, ostatní typy dochlazovačů jsou shodného konstrukčního uspořádání s nepodstatnými rozměrovými odchylkami.

Pro chlazení technologické vody, při výrobě nealkoholických nápojů, je určen chladicí VSx 120, který se zařazuje před Sodamix Sx 120. Chladicí je konstruován pro chlazení vody z teploty 22 °C na 4 ± 1 °C, a je dodáván včetně čerpadla vody, typ Sigma 65 - NPB - 160 - YC - 01, které má výkon 5,5 kw.

Typ	DDP 150 DDP 150F	DDP 200 DDP 200F	DDP 270 DDP 270F
Výkon	15 m <sup>3</sup> /h 15 000 l/h 7 °C 2 až 3 °C 100 kPa 1 kp/cm <sup>2</sup> 100 kPa 1 kp/cm <sup>2</sup> 1 kp/cm <sup>2</sup> 350 kPa 3,5 kp/cm <sup>2</sup> 350 kPa 3,5 kp/cm <sup>2</sup>	20 m <sup>3</sup> /h 20 000 l/h 7 °C 2 až 3 °C 100 kPa 1 kp/cm <sup>2</sup> 100 kPa 1 kp/cm <sup>2</sup> 1 kp/cm <sup>2</sup> 350 kPa 3,5 kp/cm <sup>2</sup> 350 kPa 3,5 kp/cm <sup>2</sup>	27 m <sup>3</sup> /h 27 000 l/h 7 °C 2 až 3 °C 100 kPa 1 kp/cm <sup>2</sup> 100 kPa 1 kp/cm <sup>2</sup> 1 kp/cm <sup>2</sup> 350 kPa 3,5 kp/cm <sup>2</sup> 350 kPa 3,5 kp/cm <sup>2</sup>

## Požadavky na energii

Vstupní teplota ledové vody	1 °C	1 °C	1 °C
Výstupní teplota ledové vody	3,5 °C	3,5 °C	3,5 °C
Protékající množství ledové vody	30 m <sup>3</sup> /h 30 000 l/h 3,13 · 10 <sup>5</sup> kJ 75000 kcal/h	40 m <sup>3</sup> /h 40 000 l/h 4,18 · 10 <sup>5</sup> kJ 100000 kcal/h	54 m <sup>3</sup> /h 54 000 l/h 5,6 · 10 <sup>5</sup> kJ 135000 kcal/h
Oteplení ledové vody na	3,5 °C	3,5 °C	3,5 °C

Tím se mezi jednotlivými teplosměnnými deskami vytváří plošný kanálek, kterým střídavě protéká protiproudě chlazená nebo chladicí kapalina, oddělená teplosměnnou plochou desky. Průtočné množství chlazené nebo chladicí kapaliny se řídí uzavíracími ventily na vstupních nebo výstupních částech potrubí, která jsou zaústěna do přední a stahovací čelní desky. Pro automatický provoz mohou být chladicí vybaveny regulačními ventily. Provoz deskového výměníku se kontroluje teploměry, zasunutými do teploměrových jímek v potrubí. Jímky pro lepší přestup tepla mají být naplněny medicínálním olejem. Vhodné je, aby provoz deskového výměníku byl dále kontrolován manometry, alespoň při instalaci výměníku a občasně za provozu, na vstupu a výstupu chlazené i chladicí kapaliny a výměník byl provozován při tlakových poměrech doporučených výrobcem. Vyšší přetlak na kterékoliv straně desky vede k netěsnostem výměníku, vyžaduje větší stahovací sílu, což zmenšuje šířku průtočného kanálu mezi deskami, tím se zvyšuje průtočný odpor a celkově je nebezpečí porušení tepelných a provozních poměrů při provozu výměníku.

K čištění vnitřních ploch deskových výměníků, asi 1krát za týden, je vhodné používat 2,5 % roztoku NaOH při teplotě 75 °C, cirkulací po dobu 30 minut. Dále je možno používat 1,5 % roztok HNO<sub>3</sub> při teplotě 65 °C, po dobu 30 minut.

2. Zkontrolujeme na stavoznaku ohřivače CO<sub>2</sub> hladinu náplně v nádobě (musí být v rozmezí dvou rysek označených na přírubě) a ohřivač zapneme. Nastavíme termostat na teplotu asi 80 °C.

3. Nadzvednutím kuželky u pojistovacího ventiliu obou sekcí si ověříme jejich funkci — pozor na unikající CO<sub>2</sub>! Je nutno použít ochranné pomůcky na oči.

4. Otevřeme hlavní uzavěr jedné sekce.

5. Seřídíme redukční ventil na požadovaný pracovní tlak.

6. Po spotřebování CO<sub>2</sub> z jedné sekce uzavřeme hlavní uzavěr a otevřeme uzavěr druhé sekce.

7. Vyměníme prázdné ocelové láhve sekce za plné s CO<sub>2</sub>. Před vyjmutím ocelových lahví z rámu sběrné armatury se musí uzavřít ventily na všech patnácti lahvích, aby zbytek CO<sub>2</sub> z lahví neunikl.

8. Nevyprazdňujeme CO<sub>2</sub> z lahví beze zbytku — dbejte, aby část CO<sub>2</sub> vyplňovala prostor ocelové láhve!

9. Po ukončení provozu se vypne ohřivač, uzavře se hlavní přívod sekcí i ventily na všech ocelových lahvích.

10. Pro správnou funkci celého zařízení je nutno odebírat CO<sub>2</sub> ze všech patnácti lahví každé sekce a udržovat teplotu ve skladišti od 20 do 28 °C!

Teplota ve skladišti lahví s CO<sub>2</sub> nesmí překročit teplotu 30 °C! Ustanovení ČSN 65 1743.

11. Ohřivací zařízení — sběrnou armaturu, je možno montovat pouze v místnosti (skladišti), které odpovídá předpisům uvedeným v Úředním listě č. 127/59 a ČSN 07 8305.

## Přehled údržby a prohlídek

- |   |   |
|---|---|
| 1. Kontrola stavu náplně nádoby ohřivače (glycerinu) na stavoznaku a podle potřeby dolévat. | každý týden jednou                              |
| 2. Vypustit z rozdělovacího tělesa vodu výstupním ventilem.                                 | každý týden jednou                              |
| 3. Kontrola funkce pojistovacích ventilů (nadlehčené kuželky) podle ČSN 69 0012, čl. 37.    | každý měsíc jednou                              |
| 4. Kontrola funkce ovládací automatiky a termostatu.  | každý měsíc jednou                              |
| 5. Kontrola funkce redukčního ventiliu.   | každý měsíc jednou                              |
| 6. Kontrola uzavíracích ventilů a přívodních trubek na těsnost — výměna těsnění.            | každý den při výměně lahví, nebo podle potřeby. |

Těsnost spojů je nutno kontrolovat mýdlovou vodou.



## Provozní závady a jejich odstranění

### Závada

#### Příčina

#### Odstranění

1. Kollísání pracovního tlaku za redukčním ventilem

a) nízký tlak CO<sub>2</sub> na vstupu do redukčního ventilu

prázdné láhve, výměna za plné

b) špatná funkce redukčního ventilu

nízká teplota ve skladisti, CO<sub>2</sub> se nestlačí z lahvi odpařovat

c) nízká teplota ohřátého CO<sub>2</sub> vlivem velkého odběru

výměna za nový, poškozený dát opravit do výrobního závodu nastavit termostat na vyšší pracovní teplotu

a) chybná funkce termostatu

výměna za nový

b) vytavená tavná tepelná pojistka

výměna za náhradní

c) topné těleso spálené síťový filtr na vstupu je znečištěn

výměna za nové vyčištění síťového filtru na vstupu redukčního ventilu

3. Redukční ventil propouští malé množství CO<sub>2</sub>

### Důležité pokyny pro provoz

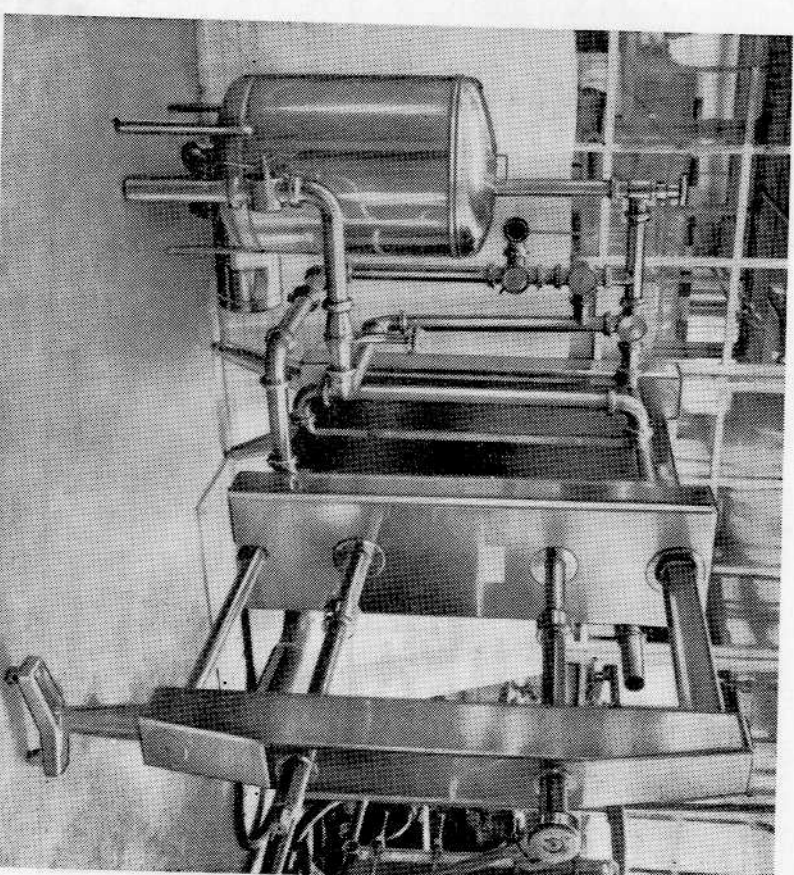
Redukční ventil se montuje tak, že osa připojovacího potrubí je vodorovná a zvon s regulačním šroubem směřuje dopředu. Ochranné zátky přípojek je nutno odpojit bezprostředně před montáží do stanice. Připojení ventilu na vysoký vstupní tlak je třeba provádět vždy při zcela vyšroubovaném regulačním šroubu. Veškerá pracovní obsluha ventilu se provádí výlučně regulačním šroubem. Otačením šroubu doprava se redukováný tlak zvyšuje, otačením doleva se tlak snižuje. Manipulaci s regulačním šroubem je nutno provádět zvolna, aby nenastaly v potrubí i ve ventilu rázy! Při uzavření odběru uzávěrem za ventilem stoupá redukovaný tlak na pracovním manometru. Přesný pracovní tlak je proto nutno seřizovat vždy za odběru. Stoupá-li tlak výše než o 0,1 až 0,3 MPa plynule dále, je porušeno některé regulační ústrojí a ventil je nutno vyřadit z provozu!

*Otto Stránský*

## 24. DESKOVÉ VYMĚNÍKY PRO POTŘEBU NÁPOJOVÉHO PRŮMYSLU

Provoz lahvárenských linek vyžaduje v některých případech, aby plnění nebo příprava nápoje probíhala za optimálních podmínek, tj. při nízkých teplotách. Pro potřeby nápojového průmyslu vyráběj Chotěbořské strojírny několik typových řad deskových výměníků.

Základem nových výkonnějších výměníků je vhodné profilovaná teplosměnná deska, typ CHX 1000, která má tyto parametry:



Obr. 1

rozměry desky (výška X šířka)  
síla desky  
teplosměnná plocha desky  
základní šířka kanálu

1 400 X 450 mm  
1,3 mm  
0,49 m<sup>2</sup>  
4 mm

Teplosměnná pracovní deska CHX 1000 je vyrobena z nerezavějící chromniklové oceli 16/8. Těsnění desek je z potravinářsky nezávadné pryže a je nalepeno do drážky po obvodu desky. Materiál desek odolává vlivu čistících prostředků i potravinářským tekutinám, je však narušován látkami, které obsahují chloridy. Proto nelze v žádném případě pro deskové výměníky, s deskami CHX 1000, použít jako chladicí prostředek solanku R (základ je chlorid vápenatý) nebo solanku O (základ chlorid sodný).

Jednotlivé desky jsou v příslušném počtu zavěšeny na stojanu chladicí a jsou staženy k sobě mezi pevnou přední a pohyblivou stahovací čelní desku.

vztahu mezi výtěžnostním koeficientem na substrát a na kyslík. Z našich předcházejících prací [6] víme, že pro *Candida utilis* na etanolu platí vztah

$$Y_{O/X} = \frac{2,08}{Y_{X/S}} - 1,36.$$

V tabulce 4 je uvedeno srovnání mezi skutečně změněnou výtěžností a výtěžností vypočítanou ze spotřeby kyslíku.

Z uvedených hodnot vyplývá, že se navíc získaná biomasa (81 g sušiny na 1 kg základního substrátu) vytvořila bez další spotřeby kyslíku. Stimulační efekt a efekt dalšího zdroje uhlíku se projevil zvýšením výtěžnosti ze 77,3 % na 80,6 % a efekt zdroje stavebních částí oligomérů představuje další zvýšení o 8,1 %. Z toho vyplývá, že asi 10 % vznikající biomasy se při použití lihočpavkového extraktu tvoří při zintenzívněných anabolických procesech.

Se zvětšenou výtěžností a zmenšenou specifickou spotřebou kyslíku souvisí produktivita kultivačního prostoru. Přidáním lihočpavkového extraktu se produktivita a maximální specifická růstová rychlost zvyšují. Nápadné je zvětšení obou hodnot po prvním použití extraktu. S přibývajícím počtem obrátů produktivita i maximální růstová rychlost opět zvolna klesají, ale průměrné hodnoty cyklu se šesti obráty jsou prokazatelně vyšší než v kultivaci bez přidání extraktu. Pozdější pokles produktivity a maximální specifické růstové rychlosti je možno vysvětlit tím, že postupně narůstá koncentrace nepotřebovaných látek a odpadů v supernatantu (tabulka 3). Některé z těchto látek mohou inhibovat a tím kompenzovat příznivý vliv lihočpavkového extraktu. Po určitém počtu obrátů by měla nastat rovnováha mezi přírůstkem těchto látek a jejich výstupem ve výrobku. Protože v pokusném případě odcházela kvasničná biomasa ve formě pasty, ustavuje se tato rovnováha později. Odhad doby ustálení této rovnováhy je možno provést podle křivek znázorňujících tvorbu, resp. akumulaci organické a anorganické sušiny supernatantu vztažené na vytvořenou biomasu (obrázek 2). Z grafu vyplývá, že po šesti obrazech nebylo ještě rovnováhy dosaženo. Z křivky rozpustné organické sušiny vyplývá, že další únik biomasy do supernatantu je potlačován vrácenou organickou sušinou a že po ustálení se produkuje pouze 4 % rozpustných organických látek. Tato hodnota je přibližně stejná jako hodnota zjištěná při výrobě krmné biomasy, při níž se vrací a obíhá pouze kultivační supernatant [7]. Charakter křivky akumulace anorganických látek v supernatantu dovoluje usoudit, že hromadění solí je přímo úměrné vyprodukované biomase. Z toho vyplývá, že k doplnění technologie by bylo třeba provést bilanci minerálních živin a přidavek solí upravit tak, aby se anorganický podíl zcela využíval.

Důležité poznatky byly zjištěny při sledování závislosti složení neopracované a opracované biomasy na počtu obrátů. V souladu se zvýšenou růstovou rychlostí se při použití lihočpavkového extraktu zvětšuje obsah nukleových kyselin a hrubých bílkovin. Při syntéze kvasničné hmoty se podstatně zvyšuje obsah nukleových kyselin, a to přímo úměrně specifické růstové rychlosti. Spolu s tím se zvětšil i obsah hrubých bílkovin, takže obsah čistých bílkovin se zvětšil až v pozdějších obrazech. Z toho vyplývá, že zvětšení obsahu hrubých bílkovin aplikací vyšší zředovací rychlosti kontinuální kultivace může být důsledkem zvýšení obsahu nukleových kyselin. Potom snaha o zvětšení obsahu dusíku v krmných kvasinkách nemusí být odůvodněná.

Hodnocení vlivu recirkulace lihočpavkového extraktu na složení opracovaných kvasinek je obdobné jako u kvasinek neopracovaných, jen s tím rozdílem, že extrakt má také význam pro zvýšení obsahu čistých bílkovin v produktu. Zvýšení z 57 % čistých bílkovin v nultém

obratu na 62,2 % po vrácení extraktu je podstatně a znamená pozoruhodné zvýšení kvality potravinářského výrobku. Zcela průkazný a ekonomickým přínosem zdůvodněný je vliv vrácení extraktu na výtěžnost čistých bílkovin. V obou případech, tj. jak u kvasinek neopracovaných, tak i opracovaných, je zvýšení výtěžnosti čistých bílkovin o 12 % dobrým přínosem recirkulace lihočpavkového extraktu.

K tomu, aby hodnocení vlivu extraktu na výtěžnost a kvalitu výrobku bylo objektivní, je nutno upozornit na to, že nebyly dosud vyřešeny problémy spojené s prvním opracovaných kvasinek. Po extrakci je nutno nejen odštědit lihočpavkový extrakt, ale kvasničnou suspenzi nebo pastu dokonale vyprat od štěpů nukleových kyselin, které by snižovaly potravinářskou kvalitu výrobku. Aby bylo opodstatněné použití etanolu při extrakci (snižuje ztráty bílkovin), je nutno jej použít i při promývání suspenze. Potom však je nezbytné veškeré promývací vody vracet stejně jako lihočpavkový extrakt. Tímto způsobem však narůstá množství cirkulující kapaliny nad mez, po kterou je možné tyto odpady zpracovat bez toho, že by narůstal objem v kultivační nádobě. Řešení tohoto problému je možné dvojím způsobem. Buď snížit podíl kvasinek jdoucích na opracování, nebo se vzdát použití etanolu a jeho výhod, práť vodou a poslední zbytky pracích vod vypouštět do čistící stanice.

První řešení znamená, že bude zachováno vrácení všech odpadních vod, ale na potravinářsky použitelný produkt se použije jen část vyprodukované biomasy. Odhadujeme, že by podíl výroby krmných a potravinářských kvasnic byl 2,5:1. Přesnější závěry umožní až poloproduční zkušenosti s odstředivým zahušťováním a praním opracované biomasy v separátorech provozního typu.

Druhé řešení — vyloučení etanolu z extrakce — bylo prověřeno v dalším výzkumu a výsledky budou uvedeny v dalším článku tohoto časopisu.

#### Literatura

- [1] RUT, M., ŠTROS, F., HLADEČEK, P.: Kvasný průmysl **24**, 1978, č. 3, s. 58.
- [2] RUT, M., ŠTROS, F., ADÁMEK, L.: AO. 188 575, 1976.
- [3] RUT, M., MADRON, F.: Kvasný průmysl **22**, 1976, č. 4, s. 84.
- [4] RUT, M.: Kvasný průmysl **19**, 1973, č. 6, s. 131.
- [5] PAG Bulletin **5**, 1975, č. 3, s. 17.
- [6] RUT, M., MADRON, F., ŠTROS, F.: Kvasný průmysl **22**, 1976, č. 12, s. 272.
- [7] RUT, M.: Kontinuální kultivace kvasinek na etanolu s recirkulací odstředivého média. Dílčí výzkumná zpráva v. ú. C-11-329-011, část 2. VÚKPS, Praha, 1977.

**Rut, M. - Štros, F.: Stimulace růstu *Candida utilis* amoniakálním extraktem získaným při snižování obsahu nukleových kyselin. Kvas. prům., 23, 1980, č. 3, s. 57 až 64.**

Při odstraňování nukleových kyselin z kvasničné biomasy získané kultivací na syntetickém etanolu odpadá etanol-amoniakální extrakt, který obsahuje velmi účinné látky s příznivým vlivem na biosyntézu kvasničné hmoty. Některé látky stimulují růst, jiné slouží jako zdroj uhlíku v katabolických procesech, jiné jako stavební jednotky při anabolických procesech syntézy důležitých oligomérů. Ze spotřeby kyslíku při syntéze kvasničné hmoty bylo vypočteno, že se intenzita anabolických procesů zvýšila o 8,1 % a stimulační efekt zaznamenal přírůstek dalších 3,3 % kvasničné biomasy. Při komplexním hodnocení výtěžnosti celého procesu kultivace a opracování kvasničné hmoty pro potravinářské účely bylo zjištěno, že se výtěžnost neopracovaných kvasinek zvýšila ze 77 g na 88,7 g sušiny ze 100 g syntetického etanolu. To představuje zvětšení výtěžnosti čistých bílkovin v extrahované biomase ze 31,3 na 33,7 g ze 100 g etanolu. Použitím etanol-amoniakálního extraktu se zvýšila kvalita opracované biomasy z 57 % čistých bílkovin na 62,2 %, přičemž výrobek obsahuje 1,4 % nukleových kyselin.



Рут, М. — Штрос, Ф.: Стимуляция размножения дрожжей *Candida utilis* аммиачным экстрактом, полученным в ходе снижения содержания нуклеиновых кислот. Квас. прум. 26, 1980, № 3, стр. 57—64.

В ходе сепарации нуклеиновых кислот из дрожжевой биологической массы, полученной путем разведения в среде синтетического этанола, один из отходящих побочных является этанол-аммиачный экстракт, содержащий активные вещества, имеющие благоприятное влияние на биосинтез дрожжевой массы. Некоторые из этих веществ стимулируют рост дрожжей, другие служат источниками углерода и азота в ходе катаболических процессов или же принимают участие в анаболических процессах синтеза существенных олигомеров. Из расчета расхода кислорода в ходе дрожжевой массы вытекает, что интенсивность анаболических процессов увеличилась на 8,1 %. Стимулирующее влияние этих веществ повысило количество дрожжевой биологической массы на дальнейшие 3,3 %. Комплексная оценка выхода, учитывающая как культивацию, так и обработку дрожжевой массы в форму, требуемую пищевой промышленностью, дала следующие результаты. Выход переработанных дрожжей увеличился с 77 г до 88,7 г сухого вещества на каждые 100 г синтетического этанола. В переводе на выход чистых протеинов это представляет повышение с 31,3 г до 37,7 г на каждые 100 г этанола. Благодаря применению этанол-аммиачного экстракта качество биологической массы улучшилось, так как содержание чистых протеинов повысилось с 57 % до 62,2 %. Содержание нуклеиновых кислот составляло 1,4 %.

Rut, M. - Štros, F.: Stimulating Growth of *Candida utilis* with Ammoniacal Extract Produced by Reducing the Concentration of Nucleic Acids. Kvas. prŭm., 26, 1980, No. 3, pp. 57—64.

When nucleic acids are being separated from yeast biomass produced through cultivation on synthetic ethanol, the by-products is ethanol-ammoniacal extracts, containing very active compounds having favourable effects upon the biosynthesis of yeast. Some of them stimulate growth, others are important sources of carbon and nitrogen in catabolic processes, or serve as structure elements taking part in anabolic processes producing important oligomers. From oxygen consumption in the period of yeast biosynthesis it has been

calculated that the intensity of anabolic processes can be increased by 8.1 %. Stimulating effects of mentioned compounds brought another increase of yeast production amounting to 3.3 %. Final, comprehensive evaluation of the whole cultivation stage and subsequent processing of yeast mass required to obtain yeast suitable for food industry gives the following figures: the yield of raw yeast mass increased from 77 g to 88.7 g of dry matter per 100 g of synthetic ethanol. This yield represents — if expressed in terms of pure proteins — an increase from 31.3 g to 37.7 g per 100 g of synthetic ethanol. By using ethanol-ammoniacal extract the quality of final, processed product was improved and percentage of pure proteins increased from 57 % to 62.2 %. The share of nucleic acids was 1.4 %.

Rut, M. - Štros, F.: Stimulation des Wachstums von *Candida utilis* durch ammoniakale, bei Herabsetzung des Nukleinsäuregehaltes gewonnene Extrakte. Kvas. prŭm. 23, 1980, No. 3, S. 57—64.

Bei der Entfernung der Nukleinsäuren aus der durch Kultivation auf synthetischem Äthanol gewonnenen Hefebiomasse fällt der Äthanol-ammoniakale Extrakt ab, der sehr wirksame Stoffe mit günstigem Einfluß auf die Biosynthese der Hefemassee enthält. Einige Substanzen wirken wachstumstimulierend, andere dienen als Kohlenstoff- und Stickstoffquelle in den katabolischen Prozessen, weitere Stoffe sind als Bausteine bei den anabolischen Prozessen der Synthese wichtiger Oligomere von Bedeutung. Aus dem Sauerstoffverbrauch bei der Synthese der Hefesubstanz wurde errechnet, daß die Intensität der anabolischen Prozesse um 8,1 % anstieg; der Stimulationseffekt führte zu einer um 3,3 % höheren Hefebiomasseproduktion.

Bei der komplexen Auswertung der Ausbeute des gesamten Kultivations- und Bearbeitungsprozesses der Hefesubstanz für Lebensmittelindusztriezwecke wurde festgestellt, daß sich die Ausbeute der unbearbeiteten Hefen von 77 g auf 88,7 g Trockensubstanz aus 100 g synthetischen Äthanol erhöht hat, was eine Steigerung der Ausbeute von reinem Eiweiß in extrahierter Biomasse von 31,3 auf 37,7 g aus 100 g Äthanol vorstellt. Durch Anwendung des Äthanol-Ammoniak-Extrakts erhöhte sich die Qualität der bearbeiteten Biomasse von 57 % reiner Eiweißstoffe auf 62,2 %, wobei das Endprodukt 1,4 % Nukleinsäuren enthält.