

Možnosti využití kvasinek vypěstovaných na syntetickém etanolu v lidské výživě

II. Snížení obsahu nukleových kyselin v kvasinkách

Ing. MÍLOSLAV RUT, Ing. FRANTIŠEK ŠTROS, CSc., Výzkumný ústav krmivářského průmyslu a služeb,
odd. mikrobiálních výrob, Praha, Ing. PAVEL HLADEČEK, VŠCHT Praha

683.132
683.14.031.2:681.722
547.983.3

Do redakce došlo 29. 6. 1977

Již při prvních pokusech o náhradu části bílkovin v lidské výživě bílkovinami kvasinek bylo zjištěno, že kromě některých subjektivních a senzorických zábran je hlavní objektivní překážkou nepříznivý vliv nukleových kyselin [1]. Při klinických pokusech bylo stanoveno [2], že denní dávka vyšší než 2 g nukleových kyselin může vyvolat zvýšený obsah kyseliny močové v krvi a moči. Kyselina močová je běžnou složkou lidské moči a její množství je do značné míry nezávislé na obsahu nukleovýchází v potravě. Teprve za jistou hranici následkem malé rozpustnosti kyselina močová krystalizuje nejen v moči, ale i uvnitř organismu (například na kloubových blanách).

Nukleové kyseliny se dostávají do potravy člověka zejména společně se živočišnými bílkovinami. Bylo prokázáno, že dospělý člověk potřebuje asi 60 g bílkovin denně, z toho 20 g mají být bílkoviny vyšší kvality, odpovídající svou skladbou živočišným proteinům. Jestliže se toto množství sníží, potom je ohroženo zdraví lidí, jejich pracovní výkon a u dětí rozvoj mozku. Denní přijatelné množství nukleových kyselin, které by event. pocházelo v lidské stravě z jednobuněčných bílkovin, závisí na stáří a váze jedince (tabulka 1). Z tabulky vyplývá, že obsah nukleových kyselin je třeba v jednobuněčných bílkovinách snížit pod 8 %, pokud se budou tyto bílkoviny přidávat v množství 3 až 5 % k různým potravinám. Pokud se sníží obsah nukleových kyselin pod 3 %, je možné používat bílkoviny jednobuněčných mikroorganismů jako významný doplněk bílkovin v dietě dospělých i starších dětí. Při snížení obsahu nukleových kyselin pod 1 % je možné jednobuněčné bílkoviny používat jako hlavní zdroj bílkovin v dětské stravě, pokud neobsahují jiné toxické faktory [3].

Převážnou většinu prací, které se zabývají snížením obsahu nukleových kyselin v mikroorganismech, lze rozdělit do dvou skupin. V první skupině jsou postupy, při kterých se úpravou fermentačních podmínek snižuje syntéza nukleových kyselin během růstu. Druhá skupina zahrnuje postupy, při nichž se obsah nukleových kyselin snižuje po ukončení růstu, resp. po izolaci biomasy z fermentační kapaliny. Tuto skupinu lze ještě rozdělit na postupy bez rozrušení buněčné stěny a postupy s mechanickou nebo jinou dezintegrací.

Snížení obsahu nukleových kyselin úpravou fermentačních podmínek téměř vždy omezuje rychlost rozmnožování mikroorganismů, což je při výrobě biomasy ne-

Tabulka 1. Denní přijatelný obsah nukleových kyselin ve stravě lidí používajících jednobuněčné bílkoviny jako zdroj bílkovin [3]

Stáří jedince [roky]	Pohlaví	Tělesná váha [kg]	Denní přijatelná dávka nukleových kyselin [g]
Dospělý	m	65	2,0
Dospělá	ž	55	1,7
16—19	m	63	1,9
	ž	54	1,7
13—15	m	51	1,6
	ž	50	1,5
10—12	m	37	1,1
	ž	38	1,2
7—9	m, ž	28	0,9
4—6	m, ž	20	0,6
1—3	m, ž	13	0,4

žádoucí. Navíc snížení obsahu nukleových kyselin nebývá při těchto postupech výrazné. Určitou výjimkou je postup [4], ve kterém probíhá fermentace za přítomnosti inhibitorů rozmnožování, které jinak nepoškozují další životní pochody.

Způsoby, které používají dezintegraci buněčné stěny, jsou určeny především k izolaci více či méně čisté potravinářské bílkoviny. Těmito postupy jsme se nezabývali jednak proto, že provozní realizace mechanické dezintegrace není v ČSSR reálná, jednak proto, že tyto postupy byly důkladně studovány a propracovány v Mikrobiologickém ústavu ČSAV [5, 6] nebo [7, 8].

Postupy, při nichž se snižuje obsah nukleových kyselin bez narušení buněčné stěny, využívají enzymů, nebo chemických činidel. Postupy s enzymy jsou velmi šetrné, někdy však dosti nákladné a vyžadují přesné dodržování podmínek. Širokou publicitu si získal postup Massachusettského technologického institutu [9—12]. Při tomto postupu se kvasinky podrobí nejprve tepelnému šoku při 60 až 70 °C po dobu 2 až 20 s, v jehož průběhu se aktivují kvasničné nukleázy. V další fázi, při níž probíhá hydrolýza RNK, se kvasinky zahřívají alespoň 20 min. na 45 až 50 °C. V poslední fázi trvající nejméně 10 min. probíhá při 50 až 60 °C difúze nukleotidů z buněk. Opracované kvasinky se pak promyjí vodou a suší. Výrobek obsahuje 1 až 1,5 % nukleových kyselin v sušině. Standard Oil Co. [13] patentovala postup, při němž

a vystřikovacích trubek oplachu. Rovněž se prověřit těsnost vypustě ze sběrné mísy oplachové vody. a funkce plovákového uzávěru doplňování vody do nádrže na mycí roztok. Dále se prověřit otevřením parního ventilu průchodnost topného systému a funkce odvědače kondenzátu. Nastaví se termostat na požadované rozmezí teplot a odzkouší se funkce automatické regulace teploty. Současně se může provést odzkoušení funkce řetězového dopravníku a chod čerpadla. Je-li vše odzkoušeno, seřídí se vystřikovací a oplachové trubky tak, aby směr stříků pokrýval celý povrch přepravky (provádí se při vypnutí čerpadle i pohonu).

Obsluha myčky

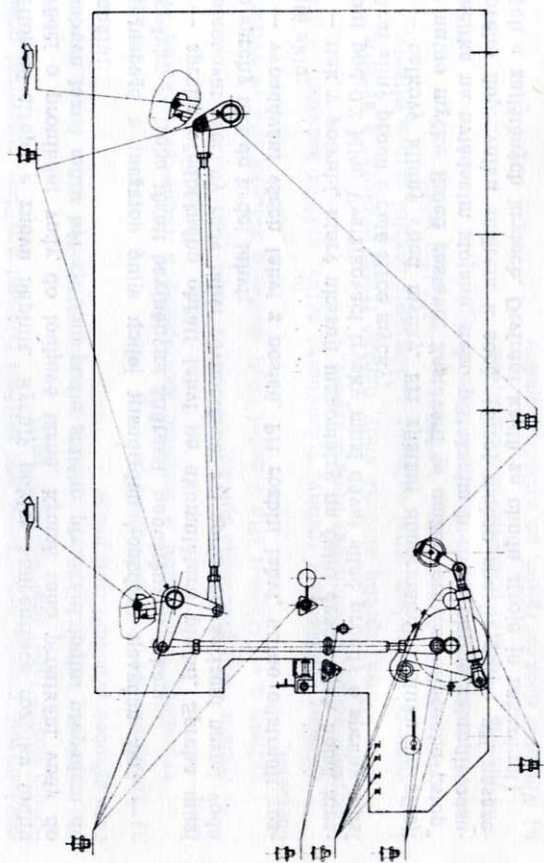
Před zahájením pracovní směny se nejprve příslušným ventilem napustí nádrž vodou a přidá se příslušné množství mycího prostředku tak, aby vznikl 1% roztok. K mytí přepravky lze použít nepěnlivých mycích prostředků, např.: Alkon P, Alkon A, Alkon K 10, Rakonal PE, Synalod 20 nebo 310 apod. Po naplnění nádrže k přepravce hraně vypouštěcí trubky se přívod vody uzavře a otevře se přívod páry. Po dosažení požadované teploty, předem nastavené na termostatu, se spustí pohon čerpadla a pohon dopravníku. Současně se otevře ventil oplachové vody. Množství oplachové vody se nastaví na minimální množství, při kterém nejsou na čistých přepravkách zbytky mycího roztoku. Při větším množství oplachové vody by zbytečně rostla spotřeba čisté vody a event. by nastávalo nežádoucí ředění mycího roztoku. Po provedení všech uvedených úkonů je myčka připravena k provozu.

Během směny nevyžaduje myčka stálou obsluhu. Při správně nastavených vystřikovacích trubkách a seřazeném plovákovém uzávěru pro doplňování obsahu mycí nádrže stačí jednou za směnu doplnit mycí prostředek na potřebnou koncentraci. Jsou-li přepravky znečištěny, je vhodné doplňovat mycí prostředek častěji. Dále je vhodné alespoň dvakrát za směnu zkontrolovat, popř. vyčistit šikmá síta před sáním čerpadla a zkontrolovat skleněným průzorem intenzitu ostríku. Při doplňování mycího prostředku a čištění sít musí být vypnut pohon čerpadla i dopravníku.

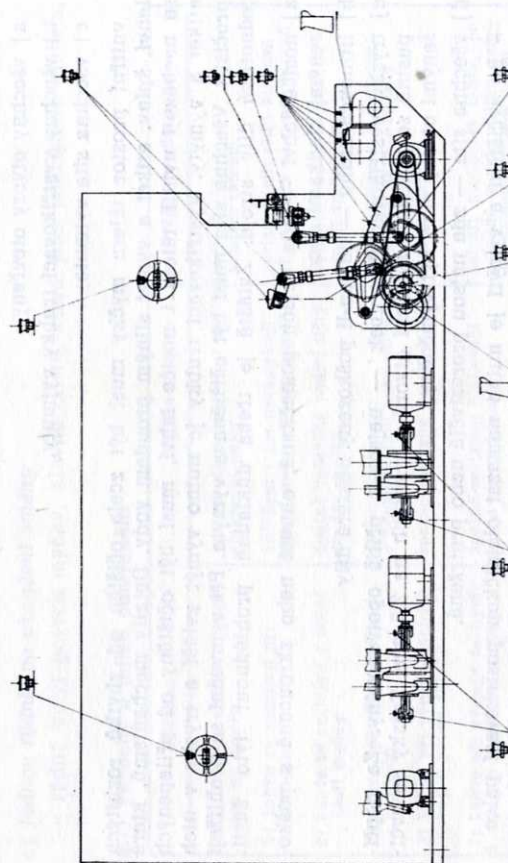
Po ukončení směny se vypne pohon dopravníku a čerpadla. Uzavře se přívod páry a oplachové vody a otevrou se po sejmutí příslušných krytů vypustě nádrže na mycí roztok a sběrné mísy. Sejmou se kryty a vyčistí se vodorovná síta pod řetězovým dopravníkem a šikmá síta ve výstupku nádrže. Otevře se obdélníkový otvor pro čištění povolením šroubu na třmenu a vyjmutím čepu třmenu. Vyčistí se vnitřní prostor nádrže od nečistot a usazenin a vypláchne se vodou. Podle potřeby, minimálně však jednou týdně, se vyčistí síto válcového filtru na výtlaku čerpadla.

Údržba myčky

Po týdenním provozu se provede důkladné vyčištění celé myčky. Postup prací je obdobný jako při čištění po ukončení směny, navíc je nutno vyčistit všechny vystřikovací trubky. Ty se vyjmou uvolněním křídlové matice a po otočení přítlakové příruby. U bočních vystřikovacích trubek se vyšroubuje spodní uzavírací zátka (obr. 3). Otvory vystřikovacích trubek bývají často znečištěny jemnými vláknitými zbytky etiket, které značně snižují mycí efekt.



Obr. 2. Myčka lahvi ML 14 — schéma mazání — pravá strana



Obr. 3. Schéma mazání — levá strana

přítomné sítěpy a znovu naplnit. Rychlý pokles koncentrace roztoku louhu svědčí o pronikání vody do lounové lázně. Kromě toho pronikání vody do lounové lázně může být zjištěno podle stálého přetékání louhu přepadem do kanálu;

1) Jdepejd e jneajop 9nus cnejef tistndqdau 'lepadaq 9aavdcm avys — Ucpáky je třeba těsnit bavlněnými šňůrami, napuštěnými tukem;

— sprchu předběžného ohřátí lahví na akumulátoru plněni. Sprcha musí oplachovat všechny řady lahví rovnoměrně. Při správném seřízení nesmí voda ze sprchy téci do hrdel lahví;

— vypřádání všech lahví z nosičů. Při rozbíjení lahví, nutno odstranit rozbité sklo;

— tlak v potrubí, který ukazují manometry na čelní desce. Tlak nemá klesnout pod 0,2 MPa. Vysřikovací trysky musí dávat silné proudy a sprchy musí dávat silný proud v celé šířce myčky;

— celkový klidný chod myčky. Při zjištění abnormálního hluku ve stroji je nutno myčku ihned zastavit. Zastavení je možno provést stlačením „stop“ tlačítka na ovládacím stojanu, nebo přitažením horního okraje zábradlí odsunového dopravníku směrem k sobě. (Stroj možno spustit pouze při nasazených a zajištěných krytech. Otvírání krytů za chodu stroje je zakázáno!)

c) Ukončení provozu a kontrola stavu stroje

— nejméně jednou týdně musí být myčka odstavena z provozu pro vymytí a běžné prohlídky stroje. Před takovou prohlídkou musí být z myčky vyloženy všechny lahve. Po odstavení stroje se vypustí lounová a vodní nádrž. Během čištění musí být:

a) všechny otvory otevřeny,

b) všechny vysřikovací trubky vyjmuty,

c) všechna síta vyjmuta;

vnitřní prostor tělesa myčky musí být zcela očištěn od zbytků rozbitých lahví, špin, etiket a vymyt silným proudem vody. Detaily mechanismů, které se nacházejí uvnitř tělesa i nosiče lahví, musí být očištěny od přilepených etiket a vymyty. Vysřikovací trubky je nutno vymýt zvlášť a trysky v nich pročištit. Všechna síta musí být očištěna a vymyta. Při vymývání se prohlíží jednotlivé díly stroje. Zvlášť je třeba důkladně prohlédnout tyto části:

a) nosiče lahví — zda nejsou pomáčkány, ohnuté nebo zkroutené s poškozenými kladkami apod.

b) litinovou dráhu — nejsou-li poškozeny některé díly

c) trysky vysřikovacích trubek — nejsou-li příliš opotřebené. Za nepřipustné se považuje zvětšení otvorů v tryskách na 2,5 mm. Trysky se zvětšenými otvory musí být vyměněny.

d) všechna síta — zda nejsou prorezivělá nebo protřezaná.

— Po vyčištění a vymytí je nutno namazat olejnicí posřikovací palce a jejich válcové zvedáky, zkontrolovat lehkost pohybu těchto palců a účinnost pružin. Po uvedení myčky do provozního stavu je nutno zkontrolovat práci

jsou označena šítky. Průtok médií je ovládán těmi ventily. Jeden je pro uzavření přívodu páry, jeden pro uzavření přívodu vody do nádrže a jeden pro uzavření oplachové vody. Rovněž tyto ventily jsou označeny šítky. Pro sledování teploty mycího roztoku je myčka vybavena kruhovým teploměrem, umístěným šikmo ke stěně nádrže u šítky pro termosít.

Vnější provedení

Jak již bylo uvedeno, jsou ve vrchní části myčky snímákové kryty — zadní jsou rovné a umožňují přístup k vodorovným sítům a upevňovacím matičím vysřikovacích trubek, přední jsou lomené a zakrývají myčku i shora. Prostřední kryt nad ovládacími prvky je prosklený. Výstupek nádrže na přední straně, ve kterém jsou šikmá síta a vypouštěcí trubka, je zakryt šikmým krytem.

Vnitřní povrch myčky je opatřen chloračkovým nátěrem, celý vnější povrch, včetně vstupního a výstupního dílu, je opatřen epoxidovým nátěrem šedého odstínu.

Celkový obraz myčky MP 1000 je na obr. 1.

Hlavní rozměry, výkon a spotřeba

Jmenovitý výkon Spotřeba vody Spotřeba páry (0,2–0,4 MPa) Rozměry — délka — šířka — výška	Hmotnost Přiklon elektrické energie instalovaný Maximální průtokový rozměr přepravy (SXV) Provozní tlak mycího roztoku Požadovaný tlak oplachové vody	kg/h m ³ /h kg/h mm mm mm kg kW mm ² MPa MPa	1000 1 4200 1200 1300 1400 1190 5,1 425 X 350 0,2 0,1–0,2

8.2 Návod pro obsluhu a údržbu myčky

Montáž myčky

Myčka se umístí podle dispozice projektu buď samostatně, nebo do návaznosti na lahvárenské dopravníky přepravky. Pomocí stavitelných nohou se ustaví podle vodováhy do vodorovné polohy, přisadí se čerpadlo s elektromotorem a přišroubují se příruby sacího a výtlačného potrubí. Fréma čerpadla se zabetonuje. Připojí se přírodní potrubí vody o jmenovité světlosti 1 1/2" a přes parní filtr přívod páry rovněž potrubím jmenovité světlosti 1 1/2". Na odváděč kondenzátu se přírubovým spojením připojí potrubí, odvádějící kondenzát, jmenovité světlosti 1 1/2". Současně se napojí elektrovozvážec na přívod elektrické energie 3 X 380 V, 50 Hz a propojení elektromotorů na rozváděč. Podle velikosti přepravky se seřadí boční vedení uvnitř myčky. Podle potřeby se upraví napnutí řetězu dopravníku a řetězu pohonu. Zkontroluje se, popřípadě doplní, množství oleje v převodové skříně. Po ukončení montáže se celý prostor myčky důkladně vyčistí. Před funkčními zkouškami se ještě namontuje, pokud je dodáván samostatně, kruhový teploměr. Při funkčních zkouškách se především naplní nádrž vodou a zkontroluje se, zda voda neuniká vypustí nebo čistícím otvorem. Současně se odzkouší průchodnost oplachové větve potrubí

Ve spodní části myčky je umístěna nádrž na mycí roztok o obsahu 0,6 m³. Mycí roztok se na provozní teplotu vyhřívá parním topným hadem nebo topnými deskami podle druhu provedení a druhu topné páry. Mimo nádrž je ve spodní části uloženo kolmo k ose myčky odstředivé čerpadlo (70 NVA-140) s elektromotorem, které zajišťuje oběh mycího roztoku. Na čelní straně je část nádrže vysunuta a v této její části jsou umístěna tři šikmá síta (obr. 2), vypouštěcí a přepadová trubka a otvor s dvíčky pro čištění nádrže. Pod šikmou částí dna nádrže je odváděč kondenzátu topné páry. V prostoru nad čerpadlem je umístěna sběrná mísa pro oplachovou vodu se samostatným vypadem a vypustí a dále plovákovým uzávěrem (obr. 4), přes který se ze sběrné mísy doplňuje úbytek vody v nádrži na mycí roztok.

Mycí okruh a oplachová sekce

Mycí roztok je nasáván přes tři šikmá síta, zabíhající pronikající drobných kusových částic do čerpadla. Toto odstředivé čerpadlo vytlačuje mycí roztok výtlakovým potrubím do válcového filtru, ve kterém se odstraní všechny drobné nečistoty, které by mohly způsobit ucpaní výstřikovacích otvorů. Filtrační vložka má válcový tvar a je přístupná po sejmutí víka filtru, přítlačovaného třmenem se šroubem. Z válcového filtru jde mycí roztok do rozvodného potrubí a z něho do jednotlivých výstřikovacích trubek. Po omytí přepravky znečištěný mycí roztok prochází přes vodorovná síta, která jsou umístěná po celé ploše vnitřní části myčky pod horním vedením řetězového dopravníku. Tato síta slouží pro zachycení hrubých nečistot — střepů skla, korunkových uzávěrů a etiket, které by se z nádrže obtížně odstraňovaly. Vodorovná síta jsou přístupná po sejmutí zadních krytů. Pod těmito síty je již nádrž. Tato má obdelníkový tvar a je spádovaná k vypouštěcímu a čistícímu otvoru, které jsou za šikmými síty. Horní část vypouštěcí trubky, opatřené držadlem, slouží jako přepad pro mycí roztok a její horní hrana určuje výšku hladiny v nádrži. Nádrž se napouští vodou potrubím o jmenovité světlosti Js 1" ventilem, umístěným na čelní straně myčky. Mycí prostředek se syje do vysunutých částí nádrže do prostoru před šikmá síta. Oplach se provádí v zadní sekci myčky přímo studenou vodou z vodorovného rozvodu, která po použití stéká přes vodorovná síta do sběrné nádrže a odtud buď doplňuje přes plovákový uzávěr nádrž na mycí roztok, nebo odtéká přes přepadovou trubku vypustě do odpadu.

Vytápění nádrže

Optimální teplota mycího roztoku je 50 až 60 °C. Této teploty se dosahuje vytápěním nádrže párou, procházející topným trubkovým hadem nebo deskovým ohřívacím. Regulace teploty je automatická. Požadovaná teplota se nastaví na termostatu, umístěném ve skřínce na čelní straně (strana s ovládacími prvky) a zařízení prostřednictvím solenoidového ventilu udržuje tuto nastavenou teplotu automaticky. Zkondenzovaná pára je odváděna přes odváděč kondenzátu zpět do sběrného potrubí.

Ovládací prvky

Všechny ovládací prvky jsou soustředěny na straně myčky se skleněným průzorem. Pro ovládání elektrického zařízení slouží dvě dvoutlačítka — jedno pro pohon čerpadla a jedno pro pohon řetězového dopravníku. Obě dvoutlačítka

mechanismů ručním protáčením bez zatížení lahvevní a přitom pozorovat uchopování nosičů lahví postrkovacími palci.

Pro zajištění bezpečného provozu a udržení řádného stavu stroje doporučuje výrobce provádět tyto práce

a) Každý den po ukončení směny

— vypouštět vodní vanu a oddělení meziprsky a řádně vypláchnout vodu,

— vyčistit vanu předběžné sprchy,

— vyčistit a opláchnout síto v zadní části myčky a válcová síta ve výtlaku čerpadel,

— vyjmout vystřikovací trubky, vyšroubovat zátky, vyčistit kartáčem a propláchnout vodou, propíchnout upchané trysky,

— zkontrolovat sprchu studené vody, upchané trysky rozebrat a vyčistit,

— vanu pod výpadem lahví vyjmout a odstranit rozbité sklo a etikety,

— odstranit etikety zachycené u výpadu a u vkládání lahví,

— vybrat rozbité sklo pod akumulátorem vkládání,

— mazání a ostatní podle návodu k obsluze.

b) Nejméně dvakrát týdně, po ukončení směny

— vypustit luhovou vanu,

— vyhrabat sklo a etikety uvnitř myčky a vypláchnout vodou,

— vyčistit obloukové síto na dně myčky a sání čerpadel,

— mazacím tukem potřít vedení snášeč lišty,

— prohlédnout sprchy luhou, vody a meziprsky — popř. vyčistit.

c) Jedinou týdně, po ukončení směny

— řádně umýt povrch myčky, hlavně místa, která jsou znečištěna luhem.

6.7. Poruchy a jejich odstranění

Porucha	Příčina	Způsob odstranění
a) Láhev při vkládání naráží na nosič	špatně seřízené přední postrkovací páky	seřídí páky svislým táhlem
b) Láhve se rozbíjejí při vkládání	vkládací vidle nezastrkují láhve dostatečně do nosičů	seřídí zdvih vidlí blokovačím táhlem na pravé straně
c) Láhve se rozbíjejí v dolní části myčky	špatně sesazené vodicí lišty na dně myčky	vyjmout nosiče a správně usadit vodicí lišty
d) Láhve špatně vypadávají z nosičů	poškozené nosiče v nosiči je sklo nebo etikety	nosiče vyjmout a vyrovnat odstranit sklo a etikety
e) Láhve při výpadu zachytávají o pevné žlábký	špatně seřízené pevné žlábký	žlábký seřídí
f) Láhve při výpadu zachytávají o pohyblivé žlábký	špatně seřízeno blokovač táhlo stavění lahví	seřídí blokovač táhlo, popřípadě seřídí délku ramene hřídele stavění lahví

Porucha	Příčina	Způsob odstranění
g) Snášecí lišta vypíná koncový vypínač, nebo láhve padají z velké výšky	špatné seřízení blokovací táhlo snášecí lišty	seřídí blokovací táhlo, popř. seřídí délku ramene hřídele snášecí lišty
h) Láhve padají při postavení na odsunový dopravník	mechanismus stavení lahvi nestaví láhve do sítědu odsunového dopravníku	seřídí blokovací táhlo, případně seřídí délku ramene hřídele stavení lahvi
i) Nádrž na lounový roztok přetéká, koncentrace lounu klesá	teče nádrž teplé nebo studené vody ucpaný přepad mezipřechy na předběžnou sprchu akumulátoru plnění	najít otvor a zavařit jej vyčistit přepadové potrubí a otvory sprchy
j) Ve výtřikovacích trubkách je malý tlak	válcový filtr čerpadla je zanesen čerpadlo je zaneseno	vyčistit válcové filtry rozebrat a vyčistit čerpadlo
k) Síta a válcové filtry se zanesou papírovou hmotou z etiket	koncentrace lounu je zbytečně vysoká	doplnit lounovou lázeň vodou
l) Špatně umyté láhve uvnitř	nesřídí trysky průtok z trysky nezasahuje do hrdel lahvi	vyčistit výtřikovací trubky a trysky, seřídí zadní posítkovací páky vodorovným tahem
m) Neodlepují se etikety	koncentrace lounu je slabá teplota lounového roztočku je nízká neběží čerpadlo oplachu etiket ucpané trubky a trysky oplachu etiket	přidat do lázně loun seřídí teplotu regulátorem teploty rozebrat čerpadlo a opravit vyčistit trubky a trysky
n) Teploty vody a lounu neodpovídají nastaveným hodnotám	ucpaná tryska v pneumatickém regulátoru teploty nejde vzduch do regulátoru nejde vzduch do pneumatického ventilu	vyjmout trysky a vyčistit opravit přívod vzduchu a na redukčním ventilu seřídí tlak na 0,13 MPa prohlednout potrubí přívodu vzduchu do pneumatického ventilu a odstranit netěsnosti

7. CHEMICKÉ ČISTĚNÍ MYČEK (ODSTRANĚNÍ VODNÍHO KAMENE)

Postupuje se jako při čištění myček NAMA 28 B a NAMA 24 V. Návod je uveden v bodu 2.9 na straně 21 přílohy.

7.1 Nárokování náhradních dílů od dodavatele

Při objednávání náhradních dílů od dodavatele je nutno v objednávce uvést: počet kusů, číslo výkresu součásti, typové označení stroje, rok výroby stroje, výrobní číslo stroje. Ke snadnému nalezení čísla výkresu a názvu součásti slouží přiložené výkresy jednotlivých funkčních celků a katalogy náhradních dílů.

Požaduje-li se součást ve výkresech nebo v katalogu neuvedená, je výhodnější ji popsat co do funkce a tvaru, protože se tím vyvarujete ztráty času s vyjasňováním objednávky.

Současné upozorňujeme, že předmětem dodávky náhradních dílů nejsou sou-

části normalizované, pokud se nejedná o výjimečné případy (dodávka do zemi s jinou soustavou měr).

Termíny dodávek jsou stanoveny podle základních podmínek dodávek, pokud se nejedná o výjimečné případy.

Ing. B. Šárovec

MYČKY PŘEPRAVEK

8. MYČKA PŘEPRAVEK MP 1000

8.1 Technický popis

Myčka přepravky MP 1000 je určena na mytí nedeformovaných přepravkových kovových (podle ČSN 26 9306 — 26 9310) a přepravky z plastických hmot, které mají dostatečně volné dno pro průchod drobných kusových nečistot, mycího roztočku a oplachové vody. Není vhodná pro mytí přepravky s plným dnem bez otvorů. Tyto přepravky je možno mýt v obrácené poloze buď s ručním vkládáním, nebo použitím obráběcí. Tato myčka přepravky rovněž není vhodná pro mytí přepravky, přicházejících do přímého styku s potraavinami.

Myčka MP 1000 je tunelové konstrukce s průchozím řetězovým dopravníkem. Na tunelovou část navazuje vstupní díl. Výška dopravního řetězu od úrovně podlahy je v vstupním dílu 800 mm. Ve vstupním dílu je naplněn zatížení dopravního řetězu, složené ze dvou šroubů, kterými se posunuje osa naplněných řetězů. Obě tyto řetězky jsou uloženy na kuličkových ložiskách. Ve vstupním dílu, který má stejnou délku jako vstupní díl, je umístěn náhon řetězového dopravníku. Pohon se skládá z elektromotoru o výkonu 1,1 kW, šnekové převodové skříně s převodem $i = 50$ a z řetězového válečkového převodu, pohánějího hnací hřídel článkového řetězového dopravníku. Naplnění řetězu pohonu se provádí posouváním celé převodové skříně po vedení. Dopravní řetěz je z litinových článků o rozteči $t = 62$ mm, spojených rozvázovaným ocelovým čepem. Horní část vedení řetězu, kde jsou nesené přepravky, je tvořeno korýtky tvaru U. Spodní, vratná větev, je tvořena trubkou obdélníkového průřezu, umístěnou pod vodorovnými síty.

Tunelová část je bezrámová, svatěná z ocelových plechů. Celá myčka včetně vstupního i výstupního dílu je umístěna na stavitelných nohách. Pro sledování intenzity ostřihu je ze strany ovládání umístěn skleněný průzor. Na opačné straně jsou ve vrchní části snímátné kryty.

Vlastní mycí proces je rozdělen na dvě části — vlastní mytí a oplach. Obě sece, mycí a oplachová, jsou od sebe odděleny pryžovou plentou. Rovněž vstup do myčky a výstup jsou zakryty plentou, aby nedocházelo k přestřiku mycího roztočku a oplachové vody do okolí myčky. Vystřikovací trubky, vrchní i spodní, jsou stejné konstrukce a vzájemně vyměnitelné. Rovněž vystřikovací trubky pro oplach jsou stejné konstrukce, avšak mají jiný průměr otvorů. Mycí trysky mají $\varnothing 2,5$ mm, oplachové $\varnothing 1,5$ mm. Vystřikovací trubky jsou vždy po dvou přitlačovány šroubem s křídlovou maticí přes oválnou přírubu do otvorů v rozvodném potrubí. Obě strany trubky jsou těsněny pryžovými kroužky.

se kvasničná suspenze o koncentraci 5 až 15 % sušiny probublává vzduchem při 30 °C. Přitom se pH suspenze udržuje na hodnotě 4 přidáváním 5 % amoniaku. Když začne pH suspenze bez přidávku amoniaku samovolně stoupat, přidá se acetátový pufr na koncentraci 0,05 až 1 M a suspenze se zahřeje za stálého provětrávání na 50 až 55 °C. Při této teplotě se větraná suspenze udržuje 1 až 3 hodiny a pH se udržuje v rozmezí 5,0 až 5,5 přidáváním kyseliny chlorovodíkové nebo octové. Potom se kvasinky separují, promyjí a usuší. Štěpení nukleových kyselin extracelulární mikrobiální ribonukleázou, produkovanou při růstu na uhlovodících kvasinkami *Candida lipolytica* a *C. tropicalis*, je předmětem patentu British Petroleum Co. 14. Hydrolyza nukleových kyselin při pH 4,5 až 6 a teplotě 50 až 60 °C trvá 30 až 120 minut a obsah nukleových kyselin se z původních 10 až 11 % snižuje na 4,4 %.

Z chemických postupů rozrušení a extrakce nukleových kyselin jsou nejrozšířenější postupy využívající působení hydroxidů alkalických kovů a amoniaku. Některé z nich se již v období před zjištěním škodlivosti vyššího obsahu nukleových kyselin používaly k izolaci kvasničných nukleových kyselin pro farmaceutické účely. Například při izolačním postupu společnosti Standard Brand [15] se kvasinky hydrolyzují hydroxidem sodným při 10 °C po dobu 45 až 60 minut. Japonské firmě Takeda Chemicals Ind. byl v roce 1964 udělen patent [16] na postup výroby 5-nukleotidů, při němž se mikroorganismy po separaci od média suspendují ve vodném alkalickém roztoku o pH 7,5 až 12 a inkubují při teplotě 30 až 45 °C tak dlouho, pokud se intracelulární RNK nerozloží na 5-nukleotidy. Izolační postupy vypracované pro výrobu nukleových kyselin nebo nukleotidů nejsou ovšem většinou vhodné pro přípravu mikrobiální bílkoviny se sníženým obsahem nukleových kyselin, neboť způsob opracování buněk bývá nešetrný a ztráty bílkovin bývají velké. Postup založený na tepelném šoku podle [9] a promývání buněk roztokem fosfátu při vysokém pH popsali CANEPA et al. z chilské univerzity [17]. Při pH 12 může být fosfát nahrazen chloridem sodným. British Petroleum si chrání postup extrakce nukleových kyselin z biomasy hydroxidy alkalických kovů a amoniakem v koncentraci 0,01–0,1 N při pH 8,5–9,5 a teplotě 60 °C po dobu 30 min [18]. Před snižováním obsahu nukleových kyselin se kvasinky vypěstované na uhlovodících podrobí extrakci organickými rozpouštědly. Obsah nukleových kyselin klesá z původních 9 % asi na 2 %. Výhodou amoniakální extrakce je možnost využití amoniaku jako minerální živiny při kultivaci mikroorganismů. AYUKAWA a SHIOYA [19] patentovali extrakci nukleových kyselin tekutým amoniakem při teplotě nižší než –33 °C a době styku kratší než 4 hodiny. Opracované buňky se promyjí hydrofilním rozpouštědlem, odseparují a usuší. Obsah nukleových kyselin se snižuje na 1 až 2 % a ztráty biomasy jsou 20 až 26 %. Při postupu vypracovaném Standard Oil Co. [20] se kvasničné mléko s 5 až 15 % sušiny zalkalizuje amoniakem na pH 9,0 až 10,5 a na 5 až 60 min zahřeje na 90 až 120 °C. Kvasinky se pak promyjí vodou, odstředí a suší.

Kyselou hydrolyzou nukleových kyselin doporučují ve své práci ZEE a SIMARD [21]. Porovnali kyselou a alkalickou extrakci za tepla a došli k názoru, že kyselé opracování kvasničných buněk *Rhodotorula glutinis* je účinnější a šetrnější k zachování aminokyselin a hrubého proteinu. Při pH 2 a teplotě 90 °C se obsah nukleových kyselin v biomase snížil z původních 6 až 8 % v sušině na 1,2 %. Na kyselé hydrolyze je založen také postup italské firmy Liquichimica S. p. A. [22]. Nukleové kyseliny se při něm extrahují v prostředí 0,15 až 1 N HCl při teplotě 100 °C po dobu 10 až 30 min. Kyselou hydrolyzou vodně etanolovým roztokem minerál-

ní kyseliny patentoval Standard Oil Co. [23]. Kvasinky v koncentraci 5 až 12 % hm. suspendují v roztoku 0,3 N–1 N minerální kyseliny a 5 % až 60 % obj. etanolu a teplotě 60 ° až 125 °C po dobu 5 až 30 min. Obsah nukleových kyselin se snížil z původních 8 až 10 % pod 1 %. Přidáváním etanolu se podařilo snížit ztráty bílkovin (jen 2,5 %). Minimální ztráty bílkovin vznikají při snižování obsahu nukleových kyselin v bakteriální biomase patentem chráněným postupem Esso Research and Engineering Co. [24]. Ke zralému kultivačnímu médiu se přidává kyselina chloristá nebo trichloroctová na pH 2 až 4,5 a potom se médium zahřeje na 40 až 90 °C. Při této teplotě se udržuje 1 až 20 min a potom se zkoagulované upravené buňky oddělí od supernatantu. Ze supernatantu je možno izolovat nukleové kyseliny, a to při použití kyseliny chloristé neutralizací na pH 7 a při použití kyseliny trichloroctové přidáváním hexanu.

Nukleové kyseliny mohou být rozrušeny a extrahovány z buněk rovněž pouhým zahříváním ve vodném prostředí. Izolaci nukleotidů z pekařského droždí popsali např. MUNDEN et al. [25]. Také při izolaci kvasničných bílkovin postupem společnosti Anheuser-Busch Inc. [26] se nukleové kyseliny oddělují od proteinu zahříváním rozdrčených buněk na teplotu vyšší než 100 °C při pH 6 až 8 po dobu 10 s až 60 minut. Extrakci RNK z kvasinek suspendovaných ve vodě probublávané ostrou párou popisují rovněž RUBENIS et al. [27].

V ojedinělých případech, např. v postupu firmy Liquichimica S. p. A. [28] se kombinuje alkalická hydrolyza s kyselou. Kvasinky se hydrolyzují nejprve alkalicky v prostředí 0,15–1,5 N NaOH a potom kyselé 0,3–6 N HCl při 20–100 °C po dobu 10 min. až 24 h. Z hydrolyzátu se vymývají nukleové kyseliny kyselinou trichloroctovou a lipidy etanolem 99 % obj. Postup umožňuje snížit obsah nukleových kyselin o 90 %. Izolace nukleových kyselin nebo nukleotidů se často provádí v prostředí solí alkalických kovů [29]. Pro přípravu bílkovinných koncentrátů s nízkým obsahem nukleových kyselin se však tento postup používá jen ojediněle [30].

Materiály a metody

Pro stanovení nukleových kyselin bylo použito spektrofotometrické stanovení po extrakci kyselinou chloristou [31]. Těto metody je možno použít ke stanovení nukleových kyselin, resp. purinů, ale jen tehdy, jestliže poměr mezi nukleovými kyselinami a N × 6,25 aminokyselin, peptidů a bílkovin v extraktu není větší než 1:1.

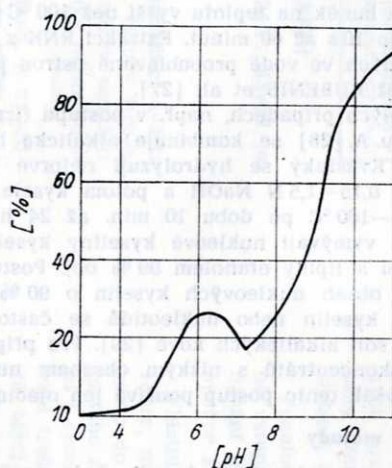
Ke stanovení čistých bílkovin jsme používali výpočtu: čistě bílkoviny = $N \times 6,25$ – nukleové kyseliny. Tento způsob vyhovoval pro účely této práce, i když předpokládá, že obsah dusíku v nukleových kyselinách je stejný jako v bílkovinách. Protože ani faktor 6,25 pro výpočet bílkovin z dusíku po mineralizaci není úplně přesný pro kvasničnou bílkovinu, pokládali jsme uvedený výpočet za dostatečně přesný. Před mineralizací se dokonalým promytím odstraní amonný dusík. Tento způsob měření obsahu čistých bílkovin je poměrně jednoduchý a výsledek je blízký hodnotě „korigovaný protein“, jejíž používání doporučuje Komise Spojených národů pro bílkoviny – PAG [3].

Pokusy byly prováděny v laboratorním měřítku v objemech do 100 ml, vyhřívání ve vodní lázni, míchání na reciproké třepačce (60 kvůt za min), odstřeďování na laboratorní květové odstředivce při 4500 ot/min. Pracovali jsme s kmenem *C. utilis* (VÚKPS č. 49) ve formě pasty získané při jednorázové laboratorní kultivaci.

Výsledky a diskuse

V roce 1972 jsme se pokoušeli uplatnit při snižování obsahu nukleových kyselin v kvasinkách poznatky pra-

covníků Massachusettského technologického institutu [9 až 12]. Aplikace těchto poznatků byla neúspěšná, protože se nám ani v laboratorních podmínkách nepodařilo reprodukovat tepelný šok trvající jen několik sekund. Doba trvání tepelného šoku je velmi důležitá, protože déletrvající tepelné opracování může působit proti původnímu smyslu — zvýšení aktivity ribonukleázy. Z laboratorních výsledků bylo zřejmé, že tuto choulostivou operaci by bylo možné jen velmi obtížně převést do výrobního měřítka. Ve stejnou dobu jsme se zabývali možnostmi získání kvasničné bílkoviny potravinářské jakosti srovnatelné se sojovou bílkovinou. Při tomto výzkumu jsme se snažili vyhnout použití mechanických dezintegrátorů. Oba výzkumy se setkaly u stejného problému — význam pH při extrakci vnitrobuněčných komponent. Při hledání nejvhodnějšího prostředí pro extrakci bílkovin z kvasinek s neporušenou buněčnou blánou jsme přišli na to, že v amoniakálním prostředí se přes buněčnou stěnu extrahují nukleotidy, přičemž bílkoviny zůstávají z velké části neporušené v buňce. Průběh štěpení a extrakce nukleových kyselin z buněk charakterizuje obrázek 1.



Obr. 1. Vliv pH na štěpení a extrakci nukleových kyselin z kvasinek [% udávají snížení obsahu nukleových kyselin v produktu vzhledem k původnímu množství]

Z průběhu křivky je zřejmé, že v oblasti pH 5–7 nastává enzymové štěpení, zatímco při pH vyšším jde o štěpení chemické. Teprve při pH 9 a vyšším je snížení obsahu nukleových kyselin významnější. Možnosti snižovat obsah nukleových kyselin v neporušených kvasničných buňkách v amoniakálním prostředí jsme využili a dále rozvinuli v této práci.

Ze způsobu extrakce bílkovin z mikroorganismů [32] jsme použili účinku kyselé-teplného opracování na uvolnění nukleových kyselin z výše organizovaných struktur a na narušení propustnosti buněčné blány. Namísto kyseliny chlorovodíkové jsme vyzkoušeli kyselinu fosforečnou se zřetelem na její využitelnost v primární výrobě krmných kvasnic. Po kyselé-teplném opracování jsme zařadili alkalickou extrakci v amoniakálním prostředí. Schéma pokusu a výsledky jsou uvedeny v tabulce 2. Kvasinky vzaté do pokusu obsahovaly 45,1 % čistých bílkovin a 10,1 % nukleových kyselin v sušině.

Štěpení a extrakce amoniakem bez tepelného opracování je sice relativně jednoduchý způsob, ale z uvedených postupů nejméně účinný. Nejlepší způsob je extrakce nukleotidů amoniakem po kyselé-teplném opracování s kyselinou fosforečnou. Použití kyseliny chlorovodíkové je nevýhodné, protože ztráty bílkovin jsou při-

Tabulka 2.

Podmínky opracování	Složení konečného produktu		Ztráty v % původního množství	
	% č. bílkovin	% NK	sušina	č. bílk.
Extrakce amoniakem bez předchozího opracování: 50 ml kvasničné suspenze + 8 ml 25% NH_3 16 hodin při 20 °C	62,8	2,2	30	17,5
Extrakce amoniakem po kyselé-teplném opracování s kyselinou fosforečnou: 50 ml kvasničné suspenze + 50 ml 2N H_3PO_4 30 minut při 90 °C + extrakce amoniakem	70,8	0,2	33	14,0
Extrakce amoniakem po kyselé-teplném opracování s HCl	78,5	1,5	63	47

Tabulka 3. Snížení obsahu nukleových kyselin v různých druzích kvasinek navrženým postupem

Navržený postup: Koncentrace kvasničné suspenze 10 až 13 g/100 ml, koncentrace kyseliny 0,33 M H_3PO_4 , teplota při kyselé-teplném opracování 80–90 °C a doba 30 min, alkalická extrakce ve 4% amoniaku po dobu 1 hodiny za norm. teploty.

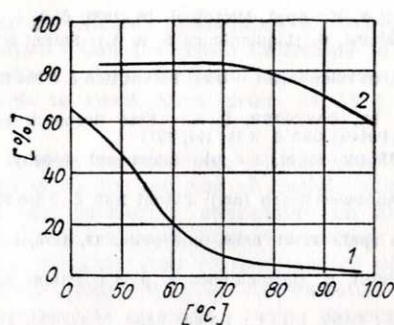
Druh kvasinek	Množství nukleové kyseliny v % vzhledem k původnímu množství	Množství čistých bílkovin v % vzhledem k původnímu množství
<i>C. utilis</i> (etanol)	2,5	83,0
<i>C. lipolytica</i> (n-alkany)	1,5	83,5
<i>S. cerevisiae</i> (pekařské)	1,9	92,5
plivovarské	1,8	71,0

liš velké. Toto zjištění je v souladu s tím, že tohoto způsobu tepelně kyselého opracování se používá při extrakci bílkovin louhem sodným [33].

V další práci jsme se soustředili na vyhledání mírnějších, optimálních podmínek, při kterých by za cenu menšího snížení obsahu nukleových kyselin bylo dosaženo jiných výhod, jako je menší spotřeba surovin a snížené ztráty bílkovin.

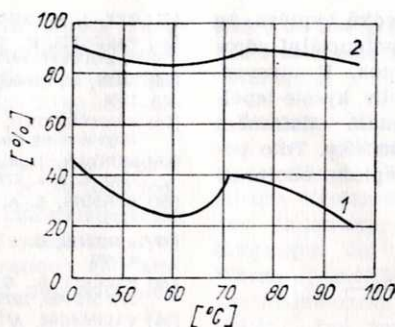
Popis pokusů a výsledky jsou uvedeny na obrázcích 2 až 9.

Jak vyplývá z obrázků 2 a 3, má teplota při tepelném opracování významný vliv na snížení obsahu nukleových kyselin. Charakter křivek se liší proto, že kyselost je v obou případech značně rozdílná. Při nižší kyselosti až do teploty 65 °C probíhá ještě enzymová hydrolýza nukleových kyselin. Při vyšší kyselosti a v obou případech při teplotách nad 70 °C probíhá již pouze štěpení fyzikálně chemického charakteru. Pro tepelné opracování jsou vhodné teploty vyšší než 80 °C. Porovnáme-li ztráty bílkovin v obou případech, je zřejmě výhodnější pracovat při vhodně zvolené kyselosti, protože ta má na ztráty významný vliv. To potvrzuje pokus znázorněný na obrázku 4. Z hlediska dostatečného snížení obsahu nukleových kyselin nemá smysl zvyšovat kyselost při tepelně kyselém opracování nad 0,5 M. Je však nutno počítat s tím, že pokud bude kyselost pod 0,3 M, je závislost snížení obsahu nukleových kyselin na kyselosti značná. Po zhodnocení závislosti na obrázcích 2 až 4 můžeme konstatovat, že pokud chceme dosáhnout většího snížení obsahu nukleových kyselin, musíme volit kyselost vyšší než 0,3 M a teplotu vyšší než 80 °C. Kyselost



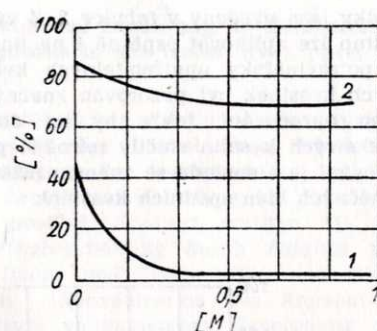
Obr. 2. Vliv teploty tepelného opracování na snížení obsahu nukleových kyselin a ztráty čistých bílkovin při vyšší kyselosti. Koncentrace kvasničné sušiny 13,3 g/100 ml, koncentrace kyseliny fosforečné 0,9 M, doba působení při tepelném opracování 30 min, koncentrace amoniaku při alkalické extrakci 4,3 %, doba extrakce 1 h.

1 — nukleové kyseliny, 2 — čisté bílkoviny



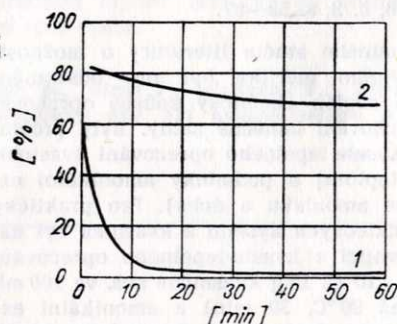
Obr. 3. Vliv teploty tepelného opracování na snížení obsahu nukleových kyselin a ztráty čistých bílkovin při nižší kyselosti. Koncentrace kvasničné sušiny 13,0 g/100 ml, koncentrace kyseliny fosforečné 0,1 M, doba tepelné-kyselého opracování 30 min, koncentrace amoniaku při alkalické extrakci 7,6 %, doba alkalické extrakce 1 h.

1 — nukleové kyseliny, 2 — čisté bílkoviny



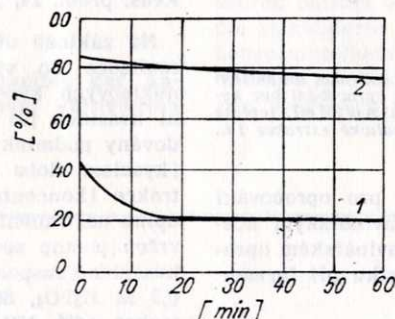
Obr. 4. Vliv koncentrace kyseliny fosforečné při tepelném opracování na snížení obsahu nukleových kyselin a ztráty čistých bílkovin. Koncentrace kvasničné sušiny 13,3 g/100 ml, teplota 90 °C, doba tepelného opracování 30 min, koncentrace amoniaku při alkalické extrakci 4,3 %.

1 — nukleové kyseliny, 2 — čisté bílkoviny



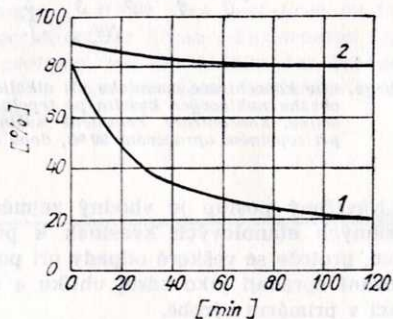
Obr. 5. Vliv doby tepelného opracování při vyšší kyselosti na snížení obsahu nukleových kyselin a ztráty čistých bílkovin. Koncentrace kvasničné sušiny 13,3 g/100 ml, koncentrace kyseliny fosforečné 0,9 M, teplota tepelného opracování 90 °C, koncentrace při alkalické extrakci 4,3 %.

1 — nukleové kyseliny, 2 — čisté bílkoviny



Obr. 6. Vliv doby tepelného opracování při nižší kyselosti na snížení obsahu nukleových kyselin a ztráty čistých bílkovin. Koncentrace kvasničné sušiny 12,5 g/100 ml, koncentrace kyseliny fosforečné 0,1 M, koncentrace amoniaku při alkalické extrakci 7,6 %, doba alkalické extrakce 1 h.

1 — nukleové kyseliny, 2 — čisté bílkoviny



Obr. 7. Vliv doby alkalické extrakce na snížení obsahu nukleových kyselin při nízké kyselosti tepelného opracování. Koncentrace kvasničné sušiny 12,5 g/100 ml, koncentrace kyseliny fosforečné při tepelném opracování 0,1 M, teplota při tepelném opracování 90 °C, koncentrace amoniaku při alkalické extrakci 7,6 %.

1 — nukleové kyseliny, 2 — čisté bílkoviny

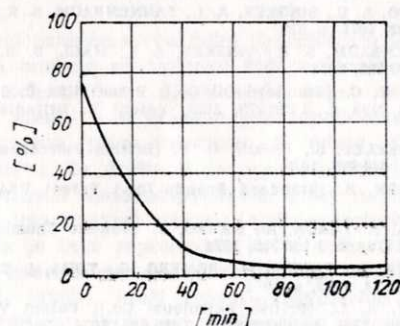
lost podstatně ovlivňuje ztráty čistých bílkovin, a proto bude nutné volit mezi účinností snížení obsahu nukleových kyselin a ztrátami bílkovin ekonomický kompromis.

Doba tepelné kyselého opracování není příliš významná. Charakter křivek na obrázcích 5 a 6 potvrzuje, že tepelné kyselé opracování se blíží svým průběhem spíše tepelnému šoku, protože udržování teploty po dobu delší než 10 minut není z hlediska snížení obsahu nukleových kyselin významné. Pro jiné zařízení bude nutno závislosti na obrázcích 5 a 6 prověřit znovu, protože do doby tepelného působení je nutno zahrnout i období zvyšování teploty a chlazení a tyto doby se budou pro rozdílná zařízení lišit. Jinak závislosti na obrázcích 5 a 6 potvrzují závěry, které byly dříve učiněny o vlivu kyselosti na snížení obsahu nukleových kyselin a na ztráty bílkovin.

Vliv podmínek alkalické extrakce byl zkoumán při nízké koncentraci kyseliny a bez kyseliny při tepelném opracování. Tím bylo dosaženo zvýraznění změn probíhajících při alkalické extrakci. Na obrázku 7 je vidět, že extrakce probíhá na počátku rychle, ale nedosahuje se rovnováhy, již by bylo možno očekávat při jednoduché extrakci. Ještě v dalším průběhu klesá obsah nukleových kyselin, a to je možné přisoudit alkalickému štěpení za přítomnosti amoniaku. Tento způsob snižování obsahu nukleových kyselin je v patentu firmy Standard Oil [20] urychlen zvýšenou teplotou a tlakem při alkalické extrakci bez předcházejícího opracování. Tyto úvahy potvrzuje průběh extrakce amoniakem po tepelné kyselé

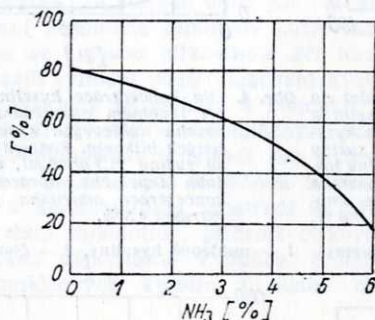
opracování, které proběhlo při vyšší kyselosti (obrázek 8). V tomto případě nastalo takové narušení propustnosti buněčných blan a takové narušení nukleových kyselin, že další operace v alkalickém prostředí probíhá jako jednoduchá extrakce. Pokus znázorněný na obrázku 9 prokázal, že pouhá alkalická extrakce za laboratorní teploty vede k přijatelnému snížení obsahu nukleových kyselin jen při vysoké koncentraci amoniaku, která bude nepříznivá z ekonomického hlediska.

V závěru experimentální práce jsme se pokusili aplikovat navržený laboratorní postup pro snížení obsahu nukleových kyselin v kvasinkách různého původu. Vy-



Obr. 8. Vliv doby alkalické extrakce na snížení obsahu nukleových kyselin při vyšší kyselosti tepelného opracování. Koncentrace kvasničné sušiny 12,3 g/100 ml, koncentrace kyseliny fosforečné 0,33 M, teplota při tepelném opracování 95 °C, koncentrace amoniaku při alkalické extrakci 2 %.

sledky jsou uvedeny v tabulce 3. Z výsledků vyplývá, že postup lze aplikovat úspěšně i na jiné potenciální zdroje potravinářsky upotřebitelných kvasinek. U pivovarských kvasinek byl pozorován značný vliv kyselé-teplého opračování, takže by na dokonalé odstranění nukleových kyselin stačily mírnější podmínky. Toto pozorování je v souladu se známou nižší teplotní odolností buněčných blan spodních kvasinek.



Obr. 9. Vliv koncentrace amoniaku při alkalické extrakci na snížení obsahu nukleových kyselin po tepelném opračování bez kyseliny. Koncentrace kvasničné sušiny 13,0 g/100 ml, teplota při tepelném opračování 90 °C, doba alkalické extrakce 1 h.

Navržený postup je vhodný zejména pro opračování krmných etanolových kvasinek k potravinářským účelům, protože se veškeré odpady při potravinářském opračování zpracují jako zdroj uhlíku a dusíku při fermentaci v primární výrobě.

V dalším sdělení se budeme zabývat optimalizací tohoto postupu.

Literatura

- [1] WASLIEN, C. T., CALLOWEY, D. M., MARGEN, C.: Amer. Clin. Nutr. **21**, 1968, č. 9, s. 892–897
- [2] EDOZIEN, J. C., UDO, U. U., YOUNG, V. R., SCRIMSHAW, N. S.: Nature **228**, 1970, s. 183
- [3] PAG Bulletin **5**, 1975, č. 3, s. 17–23
- [4] GATTELIER, C., CLICKMANS, G. (Institut français du pétrole, des carburants et lubrifiants): Franc. patent č. 2 058 427, 1971, NSR patent č. 3 702 283, 1972
- [5] FENCL, Z., MACHEK, F., ZÁLABÁK, V., ŠILINGER, V., KEJMAR, J.: Izolace bílkovin z netradičních surovin pro lidskou výživu. Zpráva ČSAV-MBÚ, Praha 1975.
- [6] FENCL, Z., MACHEK, F., ŠILINGER, V.: A. O. ČSSR č. 161 299, 1974
- [7] HEDENSKOG, G., EBBINGHAUS, L.: Biotechnol. Bioeng. **14**, 1972, s. 447–457
- [8] MORGAN, A. L., HEDENSKOG, G. O., ENEBO, L. E.: Patent NSR č. 2, 248 994, 1973
- [9] MAUL, S. B., SINSKEY, A. J., TANNENBAUM, S. R.: Nature **228**, 1970, s. 181
- [10] OHTA, S., MAUL, S., SINSKEY, A. J., TANNENBAUM, S. R.: Appl. Microbiol. **22**, 1971, s. 415
- [11] CASTRO, A. C., SINSKEY, A. J., TANNENBAUM, S. R.: Appl. Microbiol. **22**, 1971, s. 422
- [12] TANNENBAUM, S. R., SINSKEY, A. J., MAUL, S. B.: Patent USA č. 3 720 585, 1973
- [13] CHAO, K. C. (Standard Oil Co.): Patent USA č. 3 809 776, 1974, Patent NSR č. 2 208 279, 1972, Patent V. Británie č. 1 376 781, 1974
- [14] FAZARKELEY, S., EBBON, G. P. (British Petroleum Co.) Patent NSR č. 444 990, 1975
- [15] REDFERN, S. (Standard Brands Inc.) Patent USA č. 2 387 040, 1945
- [16] OGATA, K., IMADA, A., NAKAO, Y. (Takeda Chemical Ind. Ltd.) Patent USA č. 3 139 335, 1974
- [17] CANEPA, A., PIEBER, M., ROMERO, C., TONA, J. C.: Biotechnol. Bioeng. **14**, 1972, s. 1973
- [18] REVOY, A. J., (British Petroleum Co.): Patent V. Británie č. 1 400 691, 1975, Patent NSR č. 2 405 593, 1974
- [19] AYUKAWA, Y., SHIOYA, S., TAMURA, M.: Patent USA č. 3 615 654, 1971
- [20] AKIN, C., CHAO, K. C. (Standard Oil Co.): Patent USA č. 3 775 393, 1973, Patent V. Británie č. 1 372 870, 1974, Patent NSR č. 2 158 261, 1972
- [21] ZEE, J. A., SIMARD R. E.: Appl. Microbiol. **29**, 1975, č. 1, s. 59
- [22] PACCETTI, G., CARBONI, G. (Liquichimica S. p. A.): Patent NSR č. 2 513 944, 1975
- [23] AKIN, C., CHAO, K. C. (Standard Oil Co.): Patent USA č. 3 784 536, 1974
- [24] FRANKENFELD, J. W., DASINGER, B. L.: (Esso Research and Engineering Co.): Patent USA č. 3 634 194, 1972
- [25] MUNDEN, J. E., CROOK, E. M. a spol.: Biotechnol. Bioeng. **5**, 1963, č. 3, s. 221
- [26] ROBBINS, E. A. (Anheuser-Busch Inc.): Patent NSR č. 2 500 565, 1975
- [27] RUBENIS, O. S., a spol.: Prikl. chim. mikrobiol. **12**, 1976, č. 3, s. 403
- [28] PACCETTI, G., CARBONI, G. (Liquichimica S. p. A.): Patent NSR č. 2 512 806, 1975
- [29] VALDŠTEJN, A. CH., BASS, CH. F.: Patent SSSR č. 122 254, 1959
- [30] NAKAO, Y., IMADA, A., NOGAMI, I., IGARASI, S. (Takeda Chemical Ind. Ltd.): Patent USA č. 3 243 354, 1966
- [31] RUT, M.: Kvasný průmysl **19**, 1973, č. 6, s. 131
- [32] Kyowa Hakko Kogyo Co.: Patent Francie č. 1 552 887, 1967

Rut M., Štros F., Hladeček P.: Možnosti využití kvasinek vypěstovaných na syntetickém etanolu v lidské výživě. II. Snížení obsahu nukleových kyselin v kvasinkách. Kvas. prům. **24**, 1978, č. 3, s. 58–67.

Na základě důkladného studia literatury a možností realizace do výrobního měřítka byl pro odstranění nukleových kyselin zvolen chemický způsob opračování kvasinek při zachování buněčné stěny. Byly prostudovány podmínky kyselé-teplého opračování kvasinek (kyselost, doba a teplota) a podmínky amoniakální extrakce (koncentrace amoniaku a doba). Pro prakticky úplné odstranění nukleových kyselin z kvasinek byl navržen postup sestávající z kyselé-teplého opračování kvasničné suspenze (10 až 13 g kvasničné suš. ve 100 ml, 0,3 M H₃PO₄, 80 až 90 °C, 30 min) a amoniakální extrakce (4% NH₃ při normální teplotě 1 h). Při tomto způsobu jsou ztráty čistých bílkovin 15 až 20 % původního obsahu a zbytkový obsah nukleových kyselin je menší než 0,5 %. Postup je vhodný pro kombinovanou výrobu krmných etanolových a potravinářských kvasinek, při které se odpady při potravinářském opračování využijí v primární výrobě.

Рут, М. — Штрос, Ф. — Гладечек, П.: Перспективы использования в производстве пищевых продуктов дрожжей разводимых в среде синтетического этилового спирта. 2-ая часть. Снижение содержания в дрожжах нуклеиновых кислот. Квас. прум. **24**, 1978, № 3, стр. 58–67.

На основании изучения доступной литературы авторы предлагают химический метод обработки дрожжей с удалением нуклеиновых кислот дающий возможность применения в промышленном масштабе. Были подробно рассмотрены все условия кислотной-тепловой обработки (кислотность, длительность и температура процесса) и также условия аммонийной экстракции (концентрация аммиака и длительность операции). Для практически полного устранения нуклеиновых кислот из дрожжей рекомендуются следующие режимы. Кислотно-тепловая обработка: 10–15 г сухого вещества дрожжей в 100 мл ортофосфорной кислоты при молярности 0,3 М, температура 80–90 °C, длительность 30 минут. Аммиачное экстрагирование: 4 % раствор аммиака, длительность при температуре окружающей среды 1 час. При соблюдении указанных условий потери чистых белков не выходят за пределы 15–20 % от исходного содержания а количество остающихся нуклеиновых кислот ниже 0,5 %. Использование предложенного метода дает возможность целесообразного сомещения производства кормовых этаноловых дрожжей с производством пищевых дрожжей. В таком случае отходы производства пищевых дрожжей обрабатываются в кормовом цехе.

Rut M., Štros F., Hladeček P.: Ways in Which Food Industry Can Use Yeast Cultivated in Synthetic Ethanol Medium. Part II. Reducing Concentration of Nucleic Acids in Yeast. Kvas. prům. 24, 1978, No. 3, pp. 58—67.

A chemical process without desintegration of yeast cell walls for removal of nucleic acids, is recommended, as one permitting application on an industrial scale. Conditions of acid-thermal treatment of yeast (i.e. acidity, duration and temperature of operation) and ammonia extraction (i.e. concentration of ammonia and duration of process) were thoroughly studied. For practically full removal of nucleic acids the following process was proposed: yeast suspension (10—13 g of yeast dry matter/100 ml) is treated by acid (0,3 M H_3PO_4 , 30 minutes, 80—90 °C) and then by ammonia (4 % NH_3 , 1 hour, room temperature). Residual nucleic acids are lower than 0,5 % and losses are 15—20 % of initial pure protein. The process permits to combine the production of feed and food yeast, as the waste products of the last can be utilized in fermentation of feed yeast.

Rut M., Štros F., Hladeček P.: Möglichkeiten der Anwendung der auf synthetischem Äthanol kultivierten

Hefen in der menschlichen Ernährung. II. Herabsetzung des Nukleinsäuregehalts in den Hefen. Kvas. prům. 24, 1978, No 3, S. 58—67.

Aufgrund des ausführlichen Studiums der Literatur und der Möglichkeiten der betrieblichen Realisation wurde für die Beseitigung der Nukleinsäuren das chemische Verfahren der Hefenbearbeitung bei Erhaltung der Zellenwände gewählt. Studiert wurden die Bedingungen der Hefenbearbeitung durch Azidität und Wärme (Azidität, Dauer und Temperatur) und durch Ammoniakextraktion (Konzentration des Ammoniaks, Dauer). Zur praktisch vollkommenen Beseitigung der Nukleinsäuren aus den Hefen wurde ein kombiniertes Verfahren vorgeschlagen, das aus der Bearbeitung der Hefensuspension mittels Azidität und Wärme (10 bis 13 g Hefetrockensubstanz in 100 ml, 0,3 M H_3PO_4 , 80 bis 90 °C, 30 min) und der Ammoniakextraktion (4 % NH_3 bei Normaltemperatur 1 h) besteht. Bei diesem Verfahren betragen die Verluste des Reineiweisses 15 bis 20 % des ursprünglichen Gehalts und der Restgehalt der Nukleinsäuren beträgt weniger als 0,5 %. Das Verfahren ist für die kombinierte Produktion der Äthanol-Futterhefen und Lebensmittelhefen geeignet, wo die Abfälle der Lebensmittelhefeproduktion in dem primären Produktionsprozess ausgenutzt werden.