

Výsledky skúšok niektorých odpeňovacích prostriedkov pre droždiarne

663.14:66.046.74
663.14.036

Ing. S. HUNČIKOVÁ - M. DUDOVÁ - S. ČONGRADYOVÁ - L. PAVLEOVÁ, Výskumný ústav liehovarov a konzervární, Bratislava

Výroba pekárskoho droždia prebieha za účinnej aerácie melasovej záparty. Pri tom sa tvorí množstvo peny, ktorú treba zrážať. Odpeňovanie droždiarenských zápar je dôležitým úkonom pri fermentačnom procese. Používa sa odpeňovanie mechanické alebo chemickou cestou, alebo sa obidva spôsoby kombinujú. Existuje celý rad rôznych zariadení na mechanické odpeňovanie, ktoré sú súčasťou fermentorov, alebo sú samostatné a neustále sa vyvíjajú nové spôsoby. Tak isto sa používa v droždiarenstve i v iných priemyselných odvetviach celý rad chemických odpeňovacích činidiel. Pri moderných droždiarenských fermentoroch je nevyhnutnou, samozrejmosťou súčasťou zariadenie na mechanické odpeňovanie a na automatickú reguláciu odpeňovania pomocou odpeňovacieho prostriedku. Od dobrého odpeňovacieho prostriedku sa vyžaduje, aby bol vysokoúčinný, t. j. aby rýchlo zrážal penu, aby bol účinný v malých koncentráciách a aby bol jeho účinok čím dlhší. Ďalej, aby nebol toxický pre mikroorganizmy, ani pre ľudské zdravie, aby vyhovovali jeho organoleptické vlastnosti, aby nedával nežiaduce vlastnosti výrobku. V neposlednom rade je dôležitá aj cena výrobku, tiež možnosť snádnej prípravy emulzie, jej stabilita a ľahká manipulácia s odpeňovacím prostriedkom.

Odpeňovacie prostriedky znižujú rýchlosť prestupu kyslíka pri prevzdušňovaní zápar [1, 2, 3]. Najmenší vplyv má odpeňovací prostriedok, keď sa pridáva kontinuálne do prostredia v čo najmenších dávkach.

Aj z toho dôvodu je dôležité, aby sa v droždiarenstve používali účinné odpeňovacie prostriedky a len v minimálne potrebnom množstve.

Pri revízii ČSN na droždie ešte v r. 1965 bola vyslovená zo strany zdravotníctva požiadavka na vhodnejší, zdravotne nezávadný odpeňovací prostriedok. Nebola však vhodná náhrada. Z podnetu riaditeľa závodu SLOVLIK Trenčín, ing. Píša bol preto požadovaný vývoj kvalitnejších odpeňovacích prostriedkov pre droždiarne.

Okrem toho stúpali požiadavky na kvalitu droždia, často boli nevyhovujúce práve organoleptické znaky vôňa, chuť a farba droždia. Vysoká spotreba odpeňovacieho oleja spôsobovala ťažkosti aj pri odvodňovaní droždia na vákuovom filtri.

Od roku 1967 sme mali možnosť vyskúšať a porovnať na našom pracovisku viac druhov odpeňovacích prostriedkov pre droždiarne. Pretože otázka kvality odpeňovacieho prostriedku pre droždiarne je stále aktuálna, uvádzame naše výsledky.

Metodika

Na stanovenie odpeňovacej účinnosti používame švédsku metódu [4], ktorou sa meria spotreba odpeňovacieho prostriedku priamo pri kvasení melasovej záparty za štandardných podmienok (teplota, množstvo vzduchu). Pra-

cujeme vo fermentačných tančikoch s užitočným objemom 25 litrov, s turbínovým vetracím zariadením. Používame rovnakú melasu pre série pokusov a pri zmene melasy vždy robíme kontrolný pokus s Istou D₂. Odpeňovací olej sa prikľapáva z prikľapkávacej nálevky s malým otvorom, aby kvapky boli čím menšie. Odpeňuje sa tým spôsobom, že po prekročení značky vo zvolenej výške fermentora sa prikľapne 1 kvapka odpeňovacieho, resp. taká dávka, aby pena klesla pod značku. Ako odpeňovacia účinnosť sa vyjadruje spotreba odpeňovacieho prostriedku v gramoch za 5 hodín kvasenia.

Výhodou tejto metódy je to, že umožňuje sledovať aj priebeh odpeňovania, vzhľad peny, rýchlosť rozrušenia peny, trvanie účinku, stálosť emulzie, ďalej je možnosť posúdiť či zanecháva odpeňovač ťažko umývateľné stopy na stenách fermentora a pod. Okrem toho sme pri niektorých vzorkách používali aj rýchlu metódu uvedenú v ON pre odpeňovače [5].

U niektorých vzoriek sme stanovovali aj spotrebu odpeňovacieho pri 12hodinovom fermentačnom pokuse, s posúdením výťažku a kvality droždia. Pri prevádzkových skúškach v droždiarni Trenčín sme postupovali tak, že sa udržiavala rovnaká intenzita vetrania v kadi, odpeňovalo sa ručne, rovnakou, najmenšou dávkou odpeňovacieho vždy, keď sa pena dotkla elektródy pre optickú signalizáciu penenia. Sledoval sa priebeh odpeňovania, prípadne stálosť emulzie a spotreba odpeňovacieho.

Výsledky a zhodnotenie

V tabuľke je prehľad výsledkov laboratórnych skúšok odpeňovacej účinnosti rôznych odpeňovacích prostriedkov.

Účinnosť Isty D₂, ktorá sa používa v čs. droždiarňach, sme postavili rovnú 1,00 a voči tejto hodnote sme porovnávali ostatné výsledky.

Odpeňovací prostriedok	Výrobca	Spotreba v g/5 h	Účinnosť oproti Isté D ₂
Ista D ₂	Milo, n. p., Olomouc	2,60 (priemer z 25 meraní)	1,00
Oleín čistý	VÚ tukov, Ústí nad Labem	1,70	1,53
Kukurličný klíčkový olej	Slovenské škrobárne, n. p., Boleráz	4,93	0,52
Repkový olej	Palma, n. p., Bratislava	1,85	1,40
RMK z repkového oleja	—, —	1,39	1,87
Odpeňovacia emulzia č. 2 na báze mäkkých RMK	pokusne	1,12	2,32
Monoglycerid K emulzia 1 : 1	STZ n. p., Ústí nad Labem	1,60	1,62
emulzia 1 : 2		1,40*	1,85
		2,10*	1,23
Odpeňovač T	CHZWP n. p., Nováky	2,60	1,00

Antipenit FM III FM II FM I	Petrochema n. p., Dubová	5,43 5,71 7,06	0,47 0,45 0,36
Odpeňovacia emulzia I Odpeňovacia emulzia II Odpeňovacia emulzia III Odpeňovacia emulzia IV riedené 1 : 1	Milo n. p., Olomouc vzorky	4,40 1,80 1,42 1,58	0,59 1,44 1,83 1,84
	II III IV	2,10* 1,50* 3,44*	1,23 1,73 0,75
Struktol J 21 emulzia 1 : 1 1 : 2 1 : 5 1 : 10	Schill-Seilacher Hamburg	1,07 0,88* 1,03* 1,46* 1,44*	2,43 3,82 2,45 1,78 1,80
Glanapon 1000 emulzia 1 : 1 1 : 4 1 : 5	Gross-Bussetti Viedeň	0,91 1,13* 1,66* 3,77*	2,85 2,30 1,58 0,68
Glanapon P-204 emulzia 1 : 4		1,03 6,84*	2,52 0,38
Kontramin 24 emulzia 1 : 1 1 : 2 1 : 10	Kemijski kombinat Chromos Katran Kutrilin Zagreb	1,40 1,77* 3,06* 3,20	1,85 1,46 0,84 0,81
Kontramin 210 emulzia 1 : 1		0,50 0,70*	5,20 3,71

*) spotreba prepočítaná na koncentrovaný preparát.

Okrem uvedených odpeňovačov sme skúšali silikónový odpeňovač Lukosan A 311, ktorý vyrába n. p. Synthesia Kolín a ktorý je určený pre fermentačný priemysel. Doporučuje sa jeho riedenie vodou v pomere 1 : 2. Príprava emulzie je jednoduchá. Odpeňovač vyhovuje po organoleptickej stránke. Jeho použitie bolo už povolené zdravotníckymi orgánmi v r. 1968 aj pre výrobu droždia, s podmienkou maximálnej spotreby 1 váhového dielu na najmenej 1000 váhových dielov produktu, čiže 1 kg/t droždia.

Pri priamom dávkovaní po kvapkách bola spotreba vždy vyššia ako povolená dávka. V porovnaní s Istou D₂ bola spotreba vysoká 11–13,8 g/5 hodín. Pri použití vo väčších dávkach v pravidelných intervaloch spotreba klesá. Najlepšie sa osvedčil náter na stenu fermentora. Stačil na udržanie hladiny na dovolenej výške počas 3 hodín.

Podobne sa chovali aj odpeňovače anglickej výroby MS Antifoam RD a FG. Posledný bol v Anglicku povolený v r. 1968 do koncentrácie 0,0001 % na výrobok. Pri odpeňovaní prikvapkávaním bola spotreba 7–12 g/5 hodín.

Pri použití silikónových odpeňovačov treba vyskúšať maximálne, ešte účinné riedenie, optimálne dávky a intervaly dávkovania a vhodnú formu dávkovania (rozprašovanie, nátery stien, plávajúce siefky, valce a pod.). O ich použití bude rozhodovať cena, ktorá je dnes ešte vysoká. (Cena Lukosanu je 50 Kčs/kg.)

Vidíme, že existuje rad účinných odpeňovacích prostriedkov pre droždiarne. Z našich výrobkov prichádzajú do úvahy odpeňovač na báze repkového oleja, monoglycerid K a vyvíjané odpeňovacie emulzie v n. p. Milo Olomouc. Okrem dobrej účinnosti vyhovujú aj ich organoleptické vlastnosti a konzistencia. Rozhodujúce bude zaistiť ich v dostatočnom množstve, v štandardnej kvalite, zo zdravotne nezávadných surovín a s dostupnou cenou.

Monoglycerid K sa vyrába preesterifikáciou rafinovaných rastlinných olejov glycerínom. Je tekutej až pastovitej konzistencie. Je zdravotne nezávadný. Pokusne bol použitý v droždiarni Kolín (Tomášek). Tento odpeňovač sme použili pri prevádzkovom pokuse v droždiarni Trenčín. Spotreba koncentrovaného MGK bola 6,63 kg za 12 hodín, v emulzii 1 : 1 12,4 kg/12 h, čiže 6,2 kg koncentrovaného MGK.

Pri tom spotreba Isty D₂ za tých istých podmienok bola v priemere 14 kg/12 hodín.

Potrebná je však príprava emulzie MGK za určitých podmienok teploty, pH a s vhodným emulgátorom [6].

Z odpeňovačov uvedených v tabuľke neprichádzajú do úvahy okrem nízkej účinnosti aj pre nepríjemný zápach, odpeňovač T a Antipenit. Posledné mali aj nevyhovujúcu konzistenciu, oddeľovali sa vrstvy a usadenina. Antipenit sú odpeňovače na báze palmového oleja. Ich bod tuhnutia bol vysoký, nad 20 °C.

Silikónové odpeňovače si vyžadujú hľadanie optimálneho spôsobu dávkovania.

Pri našich skúškach sa veľmi dobre osvedčili odpeňovače Struktol J 21, Glanapon 1000 a Kontramin 210 aj 24. Všetky sa vyznačujú vysokou odpeňovacou účinnosťou, vyhovujúcou konzistenciou i organoleptickými vlastnosťami. Účinné sú aj vo forme emulzie s vodou v rôznom pomere. Príprava emulzie je veľmi jednoduchá, zmiešaním odpeňovača s vodou. Emulzie sú pomerne stálie. Po rozdelení vrstiev sa ľahko spoja premiešaním. Sú to fyziologicky nezávadné látky. Podľa údajov firemnej literatúry bod tuhnutia je nižší ako –1 °C. Účinok týchto odpeňovačov je rýchly, aj dostatočne trvalý. V porovnaní s tým Istá D₂ odpeňuje rýchlo, ale pena rýchlejšie znova vystúpi. Výhodou týchto odpeňovačov je aj to, že steny fermentora sú menej znečistené a ľahko sa umývajú.

Struktol J 21 je zložený z hydrofilných esterov mastných kyselín s vysokým podielom povrchovo aktívnych látok. Je to číra olejovitá kvapalina. Jeho odpeňovacia účinnosť je vysoká aj v emulzii s vodou v pomere 1 : 1 až 1 : 10.

Pri laboratórnom fermentačnom pokuse bola spotreba Struktolu v priemere 0,84 g/12 hodín, spotreba Isty D₂ 2,57 g/12 hodín. Pri prevádzkovom pokuse bola spotreba Struktolu J 21 v koncentrovanej forme 5,1 kg/12 hodín, v emulzii 1 : 1 9,6 kg/12 hodín, čiže 4,8 kg koncentrovaného odpeňovača.

Glanapon 1000 aj Glanapon P-204 sú číre olejovité kvapaliny žltej farby. Pre droždiarne je určený Glanapon 1000. Jeho odpeňovacia účinnosť je vysoká aj v emulzii s vodou v pomere 1 : 4.

Vysokú odpeňovaciu účinnosť mali odpeňovače juhoslovenskej výroby Kontramin 24 a Kontramin 210. Sú to odpeňovače na báze esterov vyšších mastných kyselín a uhlovodíkov s dlhým reťazcom, určené pre liehovary, droždiarne a cukrovary. Kontramin 24 je číra bleďožltá kvapalina, Kontramin 210 je tmavší. Používa sa v koncentrovanej forme. Emulzia s vodou v pomere 1 : 1 sa rozdeľuje. Kontramin 24 v emulzii s vodou v pomere 1 : 1 je pomerne stály. Skúšky s Kontraminmi sme previedli v máji r. 1972.

Ako vidieť z tabuľky, účinnejší bol Kontramin 210. Tomu odpovedali aj výsledky dosiahnuté pri laboratórnej fermentácii v 20 l fermentoroch.

Spotreba Isty D ₂ bola	3,28 g/11 hodín
Kontramin 24 konc.	1,96 g/11 hodín
1 : 1	2,7 g/11 hodín = 1,35 g
koncentrovaného	
Kontramin 210 konc.	0,46 g/11 hodín

Podobné výsledky sa dosiahli aj pri použití v prevádzke v droždiarni Trenčín, pravda pri krátkodobom odpeňovaní s malým množstvom vzorky.

Môžeme povedať, že Kontramin 210 je účinnejší, odpeňuje rýchlo, účinok je dlhodobý.

Všetky uvedené výsledky z prevádzkových pokusov môžu predbežne slúžiť len ako informatívne, pretože boli získané len z jednorázových pokusov s obmedzeným množstvom vzoriek.

Záver

Kvalitné odpeňovacie prostriedky sú pre naše droždiarne stále potrebné a budú potrebné, vzhľadom na

perspektívu prechodu na koncentrované záparty a automatickú reguláciu fermentačného procesu. Droždie je potravinársky výrobok. Preto všetky suroviny používané na jeho výrobu musia vyhovovať hygienickým predpisom. Na kvalitu droždia sa zvyšujú nároky zo strany pekárenského i konzervárenského priemyslu.

Náklady na odpeňovanie tvoria po melase najväčšiu položku v materiálových nákladoch na droždie.

Pri vysokej spotrebe nekvalitného odpeňovača sa zhoršuje prestup kyslíka v zápore, čím sa znižuje účinnosť vetrania a výťažnosť droždia, zťažuje sa čistenie fermentorov a separátorov, znižuje sa výkon vákuového filtra a nepriaznivo je ovplyvnená chuť a farba hotového výrobku.

Z týchto dôvodov je potrebné v prvom rade zaistiť pre naše droždiarne kvalitný odpeňovací prostriedok.

K zníženiu spotreby prispeje aj zavedenie automatickej regulácie odpeňovania. Podľa výsledkov pri vývoji automatického odpeňovacieho zariadenia na VÚLK v Bratislave možno dosiahnuť zníženie spotreby odpeňovača o 30 %. Z tabuľky a textu článku vyplýva, že je široký sortiment kvalitných odpeňovačov vhodných pre použitie v droždiarni.

Okrem skúšaných druhov existuje ešte širší sortiment odpeňovačov Kontramin a Struktol, určených pre droždiarne. (Kontramin 13, Struktol KG 11/II — vo forme emulzie, Struktol J 27.)

Na základe výsledkov laboratórnych, resp. 1/4-prev. skúšok zabezpečilo ORLK v Bratislave odpeňovače Struktol J 21, Glanapon 1000 a Kontramin 210 na prevádzkové overenie. Skúšky budú prevedené v droždiarni Trenčín.

Je potrebné vyskúšať domáce i zahraničné odpeňovacie prostriedky, preveriť možnosti dodávok a ekonomické hľadisko, a podľa výsledkov vybrať najvhodnejší odpeňovací prostriedok pre droždiarenský priemysel.

Literatúra

- [1] KUBIČEK, R., Kvasný prům. 1, 1955, s. 268
- [2] PHILLIPS, J. - SPENCER, H. a i., J. Biochem. Microbiol., Tech. Engin. 2, 1960, s. 81
- [3] MARIČ, V., Usporedno ispitivanje sredstava protiv pjenjenja na brzinu apsorpcije kisika i kinetiku rasta pekarskog kvasca Saccharomyces cerevisiae Technološki fakultet Zagreb
- [4] VINTIKA, J. - STUHLIK, V., Cestovná správa o ceste do Švédska a Dánska, r. 1957
- [5] ON 682001 — Odpeňovací oleje, r. 1967
- [6] TOMÍŠEK, J., Zhodnotenie skúšok s používaním nového odpeňovacieho prostriedku monoglyceridu K, miesto tuku Ista D2 — Špeciál, r. 1968 (nepubl.)
- [7] Firemná literatúra firmy Schill-Seilacher
- [8] Firemná literatúra firmy Gross-Bussetti
- [9] Firemná literatúra firmy Kemijski kombinat Chromos Katran Kuttrilin

- [10] Regulace pění pomocí silikonových protipěnících prostředků značky MS Silicone Antifoam Agents — Firemná literatúra firmy Midlands Silicone Ltd.
- [11] Silikonové odpeňovací přípravky. Firemná literatúra n. p. Synthesia Kolín, r. 1969
- [12] VAŇO, F., Kvasný prům., 8, 1962, s. 36
- [13] ŠTROS, F. - ZÁBOJNÍK, R. - ČASLAVSKÝ, Z., Kvasný prům., 12, 1966, č. 3, 63
- [14] ŠTROS, F., Odpeňování v kvasném průmyslu — výroční záv. správa v. ú. S/1/5, r. 1964
- [15] TOMÍŠEK, J., Kvasný prům., 13, 1967, č. 5, 102
- [16] OSVALD, R. - OČENÁŠKOVÁ, J., Listy cukrovar., 86, 1970, 11, 233

Hunčíková, S. - Dudová, M. - Čongradýová, S. - Pavleová, L.: Výsledky skúšok niektorých odpeňovacích prostriedkov pre droždiarne. Kvas. prům. 20, 1974, č. 5, s. 104—106.

Sledovala sa odpeňovacia účinnosť prostriedkov na odpeňovanie droždiarenských zápar. Uvedené sú požiadavky na odpeňovače a prehľad vhodných domácich i zahraničných odpeňovacích prostriedkov.

Хунчикова, С. — Дудова, М. — Чонградиова, С. — Павлеова, Л.: Результаты экспериментального изучения эффективности некоторых антипенных средств. Квас. prům. 20, 1974, № 5, стр. 104—106.

Авторы изучали путем сравнительных испытаний эффективность разных пеногасителей, применяемых для удаления пены с дрожжевого затора. Приведены требования, предъявляемые к качественным пеногасителям и перечислены чехословацкие и заграничные изделия, которые перечисленным требованиям отвечают и могут быть поэтому рекомендованы.

Hunčíková, S. - Dudová, M. - Čongradýová, S. - Pavleová, L.: Results of Experiments Carried out to Determine the Efficiency of Various Defoamers Used in Yeast Industry. Kvas. prům. 20, 1974, No. 5, pp. 104—106.

The authors have studied in a series of comparison tests the efficiency of various defoamers used in yeast plants to defoam mash. They specify the requirements which must be met by good defoamers and recommend several Czechoslovak and foreign products of well proven quality.

Hunčíková, S. - Dudová, M. - Čongradýová, S. - Pavleová L.: Probenergebnisse mit einigen Entschäumungsmitteln für Backhefefabriken. Kvas. prům. 20, 1974, No. 4, S. 104—106.

Es wurde die Entschäumungswirkung der Schaumdämpfungsmittel für Maischen in Backhefefabriken verfolgt. In dem Artikel werden die Anforderungen an die Entschäumungsmittel sowie auch eine Übersicht geeigneter inländischer und ausländischer Entschäumungsmittel angeführt.