

# Sanitační prostředky pro mytí zařízení horkého a studeného bloku pivovaru

663.4

Ing. PETR ŤOPKA, Ing. JAN ŠURÁŇ, Výzkumný ústav pivovarský a sladařský, 120 44 Praha

**Klíčová slova:** sanitace, mycí prostředek, pivovar, Synalod, Helavin

## 1. ÚVOD

Problematika sanitačních postupů a prostředků nabývá v současné době na stále větší závažnosti. Rostoucí tlak na zvyšování kvality a trvanlivosti piva nutí pivovary věnovat čistotě technologického zařízení mimořádnou pozornost. Vedle nezbytných technických předpokladů, umožňujících dokonalou čistitelnost bez slepých míst (vhodně konstruované zařízení z nerezavějící oceli, automatizované CIP stanice atd.) je důležité, aby technologové měli možnost volby různých sanitačních prostředků se širokým spektrem účinnosti, dodávaných v pevném nebo tekutém stavu.

Na stránkách Kvasného průmyslu již byla teorii mytí a dezinfekce v pivovarech věnována pozornost včetně parametrů moderních sanitačních prostředků [1, 2, 3]. Z porovnání požadavků a spektra vlastností jednotlivých mycích prostředků je zřejmé, že univerzální mycí prostředek, který by vyhovoval pro všechny úseky výroby piva nelze připravit. Proto je nutno procesy čištění v pivovarnictví rozdělit na specifické úseky výroby a pro ně potom koncipovat speciální preparáty. Z tohoto pohledu lze za současných technických podmínek rozdělit výrobu piva do šesti úseků. Jsou to čištění zařízení horkého bloku, zařízení studeného bloku, zařízení pro dopravu, uchovávání a stáčení filtrovaného piva, mytí lahví, mytí hliníkových sudů a periodické odstraňování pивního a vodního kamene.

V letošním roce přicházejí na trh dva nové výrobky, které podstatně rozšiřují nabízený sortiment tuzemských čistících prostředků. Oba byly vyvinuty ve spolupráci s VÚPS Praha a splňují nároky na moderní sanitační prostředky s komplexním působením. Jedná se o SYNALOD 338, pevný prostředek určený pro čištění horkého bloku a HELAVIN P, tekutý prostředek pro čištění a dezinfekci zařízení studeného bloku pivovaru [4].

## 2. SYNALOD 338

### 2.1 Základní fyzikálně-chemické vlastnosti

Synalod 338 je dalším z řady práškových prostředků s obchodním názvem Synalod vyráběných Pragochemou Uhřetěves. Je koncipován především pro čištění za horka, tedy mytí varných nádob, vířivých kádí, deskových chladičů mladiny a mladinového potrubí. Jedná se o silně alkalický přípravek vyrobený na bázi hydroxidu sodného, metasilikátu, uhlíkatů alkalických kovů a speciálních přísad zajišťujících vysokou komplexotvornou kapacitu, nízké povrchové napětí a dobrou oplachovatelnost. To všechno jsou vlastnosti výrazně zlepšující celkový mycí efekt. Analýzy Synalodu 338 jsou uvedeny v tabulce 1, pro srovnání s běžně užívaným NaOH je zařazena tabulka 2. Jak je patrné splňuje Synalod 338 při dostatečné alkalitě (asi 2/3 alkality louhových roztoků) všechny výše uvedené požadavky. Při doporučené aplikační teplotě 65–90 °C je pracovní roztok nepěnlivý a pěnlivost nevzrůstá ani s rostoucím znečištěním lázně. Vliv zbytků prostředku na

Tabulka 1. Synalod 338

Koncentrace (%)	1	2	4
pH	12,6	12,6	12,6
Alkalita na fenolftalein (% NaOH)	0,60	—	—
Alkalita na metyloranž (% NaOH)	0,69	—	—
Komplexotvorná schopnost alkalických prostředků (mmol Mg <sup>2+</sup> /100 ml)	0,28	—	—
Povrchové napětí (mN · m <sup>-1</sup> )	44,6	39,8	34,5
Stalagmometrický			
Pěnlivost fritou (cm · min <sup>-1</sup> )	0,5/40	1,0/120	6,0/90
při 20 °C	0/0	0/0	0/0
při 60 °C	4,0/10	5,0/22	5,0/22
s 10% piva 12%			
Pěnlivost válcem (cm)	10,0	16,5	10,0
po 30 s	4,5	5,0	3,5
po 5 minutách			
s 10% piva 12%			
po 30 s	11,0	14,3	11,3
po 5 minutách	4,8	4,3	4,5
CHSK (mg O <sub>2</sub> · l <sup>-1</sup> )	541	—	—
Oplachovatelnost (ml)	222	—	—
Korozivita (g · m <sup>-2</sup> )			
nerez	0,10	0,05	0,05
měď	0,30	0,20	0,25
mosaz	0,10	0,10	0,20
hliník	103,80	190,00	290,20

Tabulka 2. NaOH

Koncentrace (%)	1	2	4
pH	13,2	13,4	13,4
Alkalita na fenolftalein (% NaOH)	1,00	—	—
Alkalita na metyloranž (% NaOH)	1,01	—	—
Komplexotvorná schopnost alkalických prostředků (mmol Mg <sup>2+</sup> /100 ml)	0,02	—	—
Povrchové napětí (mN · m <sup>-1</sup> )	71,0	70,7	70,2
Stalagmometrický			
Pěnlivost fritou (cm · min <sup>-1</sup> )	0/0	0/0	0/0
při 20 °C	0/0	0/0	0/0
při 60 °C	6/45	6/80	7/100
s 10% piva 12%			
Pěnlivost válcem (cm)	0,0	0,0	0,0
po 30 s	0,0	0,0	0,0
po 5 minutách			
s 10% piva 12%			
po 30 s	13,8	13,5	14,8
po 5 minutách	6,3	7,8	11,0
CHSK (mg O <sub>2</sub> · l <sup>-1</sup> )	64	—	—
Oplachovatelnost (ml)	277	—	—
Korozivita (g · m <sup>-2</sup> )			
nerez	0,00	0,00	0,00
měď	0,25	0,30	0,40
mosaz	0,40	0,50	0,55
hliník	98,20	147,10	217,90

kvalitativní parametry piva se projevuje až od koncentrace 1% pracovního roztoku v pivu.

### 2.2 Mikrobiologická účinnost

Pro sledování dezinfekčního účinku jsme nepoužili klasických suspenzních testů, ale metodiky ponořených nosičů (5, 6). Tato metoda je podle našeho názoru pro posuzování skutečné účinnosti sanitačních prostředků vhodnější, neboť se více přibližuje praxi. Za nosiče byly zvoleny dva různé materiály, nerezavějící ocel, jako běžný konstrukční materiál a pryžové hadičky, jako velmi obtížné sanitovatelný materiál. Doba expozice nosičů v sanitačním roztoku byla 30 minut. Výsledky testů shrnuje tabulka 3. Vyplývají z nich dobré dezinfekční účinky Synalodu 338



Tabulka 3. Mikrobiologická účinnost Synalodu 338

Materiál	Testovací Mikro-organismus	Koncentrace								
		1 %			2 %			3 %		
		Teplota (°C)								
		8	20	50	8	20	50	8	20	50
Nerez. ocel	Kvasinky	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	L 1	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Přyz	Kvasinky	3	3	0	3	2	0	3	0	0
	L 1	3	3	3	3	3	3	3	3	1

Pozn. Kvasinky – kmen č. 96 sbírky VÚPS  
L 1 – *Lactobacillus Brevis* + *Pediococcus species*

při sanitaci nerezových nosičů, a to i za studena. Při aplikační teplotě 50 °C je prostředek spolehlivě účinný i na kvasinky zachycené na pryžovém materiálu a to již od koncentrace 1%. Vzhledem ke skutečnosti, že doporučená aplikační teplota je 65–90 °C je zde záruka dokonalé dezinfekce i hůře sanitovatelných materiálů.

### 2.3 Příklad aplikace – mytí deskového chladiče mladiny

Synalod 338 byl použit po dobu jednoho týdne při sanitaci mladinové strany deskového chladiče mladiny. Získané výsledky byly porovnávány s běžně užívaným mytím 2% roztokem NaOH a jsou zaznamenány v tabulce 4. Je zřejmé, že při mytí roztokem NaOH dochází k rozpuštění převážné části nečistot již v prvních minutách cirkulace a zbytek nečistot prakticky zůstává až do konce mytí nezasazen (viz nízký přírůstek hodnot CHSK). Tomu odpovídá i nepříznivý mikrobiologický nále z následně spílané mladiny, který se v průběhu týdne stále zhoršuje. Při nasazení Synalodu 338 sice rovněž dochází k nejrychlejšímu rozpuštění nečistot již v prvních minutách, ale na rozdíl od NaOH se mycí efekt projevuje dále, až do úplného odstranění nečistot, či vyčerpání lázně.

Tabulka 4. Porovnání účinnosti mytí deskového chladiče mladiny při aplikaci Synalodu 338 a NaOH

Prostředek	Počet várek od předchozího mytí	CHSK mycí lázně (mg O <sub>2</sub> · l <sup>-1</sup> )		Mikrobiologický rozbor (buněk · ml <sup>-1</sup> )	
		začátek	konec	kvasinky	mléčné b
NaOH 2 %	4	952	1 082	0,8	5,3
	5	914	1 036	41,0	16,2
	5	1 341	1 509	50,0	27,5
	5	1 036	1 356	118,0	60,0
Synalod 338 1 %	4	1 325	1 996	22,1	90,0
	4	990	2 012	0,3	1,5
	5	1 097	2 012	0,9	5,5
	5	1 000	1 569	1,0	3,3

CHSK – 2% NaOH = 274 mg O<sub>2</sub> · l<sup>-1</sup> 1% Synalod 338 = 472 mg O<sub>2</sub> · l<sup>-1</sup>  
b – bakterie

Skutečnosti, že Synalod 338 má výraznou komplexotvornou kapacitu a tedy i schopnost rozpouštět pívni a vodní kámen, lze s úspěchem využít také při čištění vodní strany deskových chladičů mladiny a spojit tak čištění obou stran chladiče v jednu operaci. Komplexotvorná kapacita příznivě působí i při čištění mladinových pánví, kdy dochází k rychlejšímu a dokonalejšímu smývání inkrustů z teplosměnných ploch, oproti aplikaci NaOH.

Z výsledků praktických zkoušek plyne závěr, že Synalod 338 je možno aplikovat v polovičních koncentracích, než

kteří jsou běžné u NaOH a to při zlepšeném mycím efektu. Protože Synalod 338 je založen na bázi NaOH, lze jej regenerovat a případný úbytek komplexotvorné kapacity nebo povrchově aktivních látek doplnit přidávkou Synalodu 531, resp. 533.

### 3. HELAVIN P

#### 3.1 Základní fyzikálně-chemické vlastnosti

Sanitační prostředek Helavin P vyrábí VTX Rakovník a je určen pro ruční i automatizované mytí a dezinfekci zařízení studeného bloku pivovarů. Helavin P je kapalný prostředek a byl koncipován jako aditivum, které se přidává v poměru 1 : 50 – 1 : 100 k běžně užívaným roztokům NaOH. Jeho trvalá aplikace zabraňuje tvorbě úsad na povrchu technologického zařízení. Analýzy roztoků různých koncentrací Helavinu P v 1% NaOH uvádí tabulka 5.

Tabulka 5. Helavin P v 1% NaOH

Koncentrace (%)	1	2	4
pH	13,1	13,1	13,1
Alkalita na fenolftalein (% NaOH)	1,09	—	—
Alkalita na methyloranž (% NaOH)	1,15	—	—
Komplexotvorná schopnost alkalických prostředků (mmol Mg <sup>2+</sup> /100 ml)	0,49	—	—
Povrchové napětí (mN · m <sup>-1</sup> )	52,3	49,5	48,0
Stalagmometricky	41,0	—	—
Tenziometrem Lauda (cm · min <sup>-1</sup> )	—	—	—
Pěnivost fritou při 20 °C	2,5/30	4,0/100	7,5/165
při 60 °C	4,5/150	6,5/150	8,5/180
s 10% piva 12%	3,5/65	5,0/85	6,5/120
Pěnivost válcem (cm)	—	—	—
po 30 s	16,5	18,0	20,0
po 5 minutách	6,5	8,5	9,0
s 10% piva 12%	—	—	—
po 30 s	—	—	—
po 5 minutách	—	—	—
CHSK (mg O <sub>2</sub> · l <sup>-1</sup> )	1 485	—	—
Oplachovatelnost (ml)	214	—	—
Korozivita (g · m <sup>-2</sup> )	—	—	—
nerez	0,00	0,00	0,00
měď	0,00	0,10	0,00
mosaz	0,00	0,00	0,15
hliník	2,8	5,55	9,10

Srovnáme-li stejné koncentrace roztoků NaOH s přidávkou a bez přidávky Helavinu P (tabulka 2), je patrné výrazné snížení povrchového napětí pracovního roztoku, zlepšená oplachovatelnost a vysoká komplexotvorná kapacita u roztoků obohacených Helavinem P. Výrazně je potlačena i korozivita lázně vůči hliníku. Vliv zbytků prostředku na kvalitu piva je minimální a projevuje se až od koncentrace 1% pracovního roztoku v pivu.

#### 3.2 Mikrobiologická účinnost

Stejně jako u Synalodu 338 byl dezinfekční účinek Helavinu P stanovován metodou ponořených nosičů (tabulka 6). Mikrobicidní efekt Helavinu P při sanitaci materiálů z nerezavějící oceli je stoprocentní již od nejnižších použitých koncentrací 1% v 1% roztoku NaOH. Výsledky získané při použití nosičů z pryžových hadiček jenom potvrzují obtíže při snaze účinně sanitovat tento materiál.

#### 3.3 Příklad aplikace

V průběhu zkoušek prováděných pracovníky VÚPS Praha byl Helavin P aplikován jak za podmínek ručního mytí, tak v mechanizovaných systémech používajících pevných i rotačních hlavíc a různých tlaků sanitačního roztoku. Bylo prokázáno, že pěnivost při mechanizovaném mytí je nízká a při aplikaci stacionárních mycích hlavíc a tlaků



Tabulka 6. Mikrobiologická účinnost Helavinu P

Materiál	Testovací mikro-organismus	Koncentrace											
		1 % Helavin P v				2 % Helavin P v							
		1% NaOH		2% NaOH		1% NaOH		2% NaOH					
		Teplota (°C)											
		8	20	50	8	20	50	8	20	50	8	20	50
Nerez. ocel	Kvasinky	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	L 1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Přýž	Kvasinky	3	3	0	3	0	0	3	0	0	3	0	0
	L 1	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	1

Pozn. Kvasinky – Kmen č. 96 sbírky VÚPS  
L 1 – *Lactobacillus Brevis* + *Pediococcus species*

do 0,2 MPa je prakticky zanedbatelná. Ani u vkládaných rotačních hlavíc a vyšších tlaků (až do 0,5 MPa) není třeba k odstranění pěny delšího času než u samotných roztoků NaOH. Celková doba výplachů byla naopak vzhledem k lepší oplachovatelnosti Helavinu P asi o 1/3 kratší. Optimální koncentrace pro běžné mytí byla stanovena na 0,5–1 % Helavinu P v 1 % NaOH. Pro periodické smývání kamene, kde se uplatňuje vysoká komplexotvorná kapacita Helavinu P, doporučujeme koncentraci 2 až 3 % Helavinu P v 2–3 % NaOH, případně ještě mírně vyšší.

#### 4. EKONOMICKÉ POROVNÁNÍ

Oba nově vyráběné prostředky nahrazují dosud běžně užívané a ne vždy plně vyhovující NaOH. Tabulka 7 poskytuje přehledné srovnání nákladů na přípravu 1 m<sup>3</sup> sanitární lázně. Vycházeli jsme z ověřených doporučených koncentrací jednotlivých prostředků a jejich aktuálních cen k 17. 4. 1991.

Mírně zvýšené náklady u Helavinu P kompenzuje podstatně zlepšená mycí a dezinfekční účinnost při mytí za studena, která dovoluje omezení kyselého mytí.

Tabulka 7. Náklady na 1 m<sup>3</sup> sanitárního roztoku

Sanitační prostředek	Doporučená koncentrace	Aktuální cena (Kčs)	Cena 1 m <sup>3</sup> sanitární lázně (Kčs)
NaOH pevný	2 %	16,0	320
Helavin P	1% v 1% NaOH	17,0 + 16,0	330
Synalod 338	1 %	22,0	220

#### 5. ZÁVĚR

Při výběru vhodného sanitárního prostředku je nutno vycházet z použitého konstrukčního materiálu zařízení a převládajícího složení nečistot v příslušném technologickém úseku. Nelze opominout ani složení ředící a výplachové vody, kdy přechodná tvrdost působí negativně při tvorbě inkrustů a je třeba si uvědomit, že náklady na sanitaci (změkčení vody) rostou jak s přechodnou, tak i celkovou tvrdostí vody. Pro reálné ekonomické hodnocení je zapotřebí brát v úvahu všechny faktory a často se stává, že i na téže výrobní úseku může být z ekonomického, technologického a především z mikrobiologického hlediska výhodné používání více druhů sanitárních prostředků.

Například při mytí silně adjustovaných nebo dlouho skladovaných pivních lahví bude vhodnější použít dražšího prostředku, který zabrání zvýšeným reklamacím, než prostředku levného, který jinak postačuje po zbytek roku.

V článku popisované dva nové sanitační prostředky umožňují udržet pivovarské zařízení horkého a studeného bloku pivovaru, mezi jednotlivými šaržemi, bez úsad, což vede k lepšímu přenosu tepla, snížení energetické náročnosti chmelovaru, resp. chlazení mladiny a je základním předpokladem pro dodržení mikrobiologické čistoty rozpracovaného výrobku v dalších výrobních operacích.

#### Literatura

- [1] ĀOPKA, P., TOLMAN, J.: Kvas. prům., 29, 1983, s. 148.
- [2] MARČANOVÁ, Z., ŠAVEL, J.: Kvas. prům., 37, 1991, s. 41.
- [3] ĀOPKA, P.: Kvas. prům., 29, 1983, s. 268.
- [4] ĀOPKA, P., ŠURÁŇ, J.: Vývoj a ověřování mycích a dezinfekčních prostředků. (Výzkumná zpráva), VÚPS Praha, 1990.
- [5] ŠAVEL, J., PROKOPOVÁ, M.: Kvas. prům., 35, 1989, s. 333.
- [6] VERNEROVÁ, J., KURZOVÁ, V.: Výzkum mikrobiologické účinnosti sanitačních prostředků a postupů (Výzkumná zpráva), VÚPS Praha, 1988.

Lektoroval Ing. Jan Šavel, CSc.

Āopka, P.–Šuráň, J.: Sanitační prostředky pro mytí zařízení horkého a studeného bloku pivovaru. Kvas. prům., 37, 1991, č. 10–11, s. 288–291.

Článek porovnává dva nové sanitační prostředky, které byly vyvinuty ve spolupráci výrobních podniků s VÚPS Praha. Práškový preparát Synalod 338 určený k mytí zařízení horkého bloku pivovaru a tekutý Helavin P určený pro mytí a dezinfekci zařízení studeného bloku pivovaru, použitelný i pro periodické smývání pивního kamene.

Топка, П.–Шурань, Я.: Средства санитарии для очистки установок горячего и холодного блока пивоваренного завода. Квас. прум., 37, 1991, № 10–11, стр. 288–291.

Статья сопоставляет два новых средства санитарии, которые были разработаны в сотрудничестве заводов-изготовителей с Исследовательским институтом производства солода и пива Прага: порошковый препарат Синалод 338 назначен для мытья установок горячего блока пивоваренного завода и жидкий Хелавин П назначен для мытья и дезинфекции установок холодного блока пивоваренного завода; применим и для периодического смывания пивного камня.

Āopka, P.–Šuráň, J.: Cleaning Preparates for Hot and Cold Washing of Brewing Equipment. Kvas. prům., 37, 1991, No. 10–11, pp. 288–291.

Two new cleaning preparates are compared in this article. The preparates were developed in an cooperation of production plants with the Research Institute of Brewing and Malting in Prague. The powder preparate Synalod 338 can be used for a hot washing in a brewery. The liquid preparate Helavin P is suitable for cold washing and disinfection as well as for a periodic removal of a beer stone.

Āopka, P.–Šuráň, J.: Sanitationsmittel für die Reinigung der Anlagen des warmen und des kalten Blocks der Brauerei. Kvas. prům., 37, 1991, No. 10–11, s. 288–291.

In dem Artikel werden zwei neue Sanitationsmittel verglichen,

die in der Zusammenarbeit der Produktionsbetriebe mit dem Forschungsinstitut für Brauerei und Mälzerei in Prag entwickelt wurden. Es handelt sich um das pulverförmige Präparat Synalod 338, das zur Reinigung der Anlagen des warmen Blocks der

Brauerei bestimmt ist und das flüssige Helavin P für die Reinigung und Desinfektion der Einrichtungen des kalten Blocks der Brauerei; das letzterwähnte Präparat eignet sich auch für die periodische Biersteinentfernung.