

Možnosti prodloužení trvanlivosti nealkoholických nápojů

RNDr. MIROSLAV NOVOTNÝ, Ministerstvo zdravotnictví ČSR

MUDr. JITKA KAHUDOVÁ, Obvodní hygienická stanice v Praze 5

V poslední době je stále větší snaha zajistit uspokojivý sortiment nealkoholických nápojů v tržní síti. Nedostatky vznikají zejména při prudké změně počasí v jarních a letních měsících. Momentální doba expirace nealkoholických nápojů limonádového typu je průměrně 10 dnů. Obchod tedy nemá zájem se předzásobit dostatečným množstvím nealkoholických nápojů s ohledem na strach překročit tuto expirační dobu, navíc obchodní síť nemá většinou možnost skladovat nápoje v chlazených prostorách a tak prodloužit jejich trvanlivost. Je proto snaha vyrobit nealkoholické nápoje s prodlouženou dobou trvanlivosti.

Prodloužení doby trvanlivosti lze dosáhnout několika způsoby, a to buď pasterací, použitím konzervačních činidel, nebo vlastní stavbou nápoje z vybraných surovin tak, aby bylo dosaženo delší údržnosti než stávající asi týden.

Pasterace nápojů není žádnou novou technologií a je použita v řadě závodů v ČSSR. Zavedení pasterace však předpokládá dostatečné zdroje energie, zejména páry, uspokojivé prostorové podmínky pro umístění pastéru a vyhovující množství vody použitelné v chladicí sekci. Z těchto důvodů není pasterace použitelná ve všech výrobních závodech, ale je nutné jí dát vždy přednost, pokud je to možné, před použitím konzervačních prostředků ve smyslu § 3 odst. 1 Hygienického předpisu sv. 43/1978 Směrnice č. 50 O cizorodých látkách v poživatinách. Další její nevýhodou je zvýšení cen nápoje, do které musí být promítnuty náklady na energii a ekonomické ztráty vznikající vlivem zvýšené rozbitnosti obalového skla a náklady na chladicí vodu. Výrobní zá-

vody se snaží zlepšit ekonomickou situaci, a proto hledají cesty ke snížení nákladů na výrobu. Jako příklad může sloužit zavedení recirkulace chladicí vody na pastérech.

V Praze byl tento systém zaveden při výrobě Máčky v závodě Středočeské Fruty Mochov v Praze. Recirkulace chladicí vody má však jedno úskalí. I když je nápoj uzavřen korunkovým uzávěrem, je nutno počítat s tím, že vlivem nerovnosti hrdla, popřípadě odštipnutých částí hrdla, nemusí být u všech obalových jednotek zaručena dostatečná hermetičnost a vzniká tedy nebezpečí nasátí chladicí vody do nápoje. Proto je na místě požadavek hygienické služby, aby chladicí voda měla charakter vody pitné ve smyslu ČSN 83 0611 (Pitná voda), zejména tedy po stránce mikrobiologické.

Počátkem tohoto roku byl v uvedeném závodě proveden rozbor chladicí vody. Bylo zjištěno, že v chladicí vodě vlivem rozbitnosti naplněných obalových jednotek Máčkou stoupá obsah organických látek. Voda z pražské vodovodní sítě obsahovala organické látky v množství 2,64 mg/l O_2 podle Kubela, avšak cirkulující chladicí voda před chlorací obsahovala již organických látek 2 320,0 mg/l O_2 , po chloraci 2 240,0 mg/l O_2 . Taktéž se zhoršil bakteriologický nález. Voda ze sítě obsahovala 7 psychofilních zárodků v 1 ml (při 20 °C za 2 dny), chladicí voda před chlorátorem 1 000 a za chlorátorem také 1 000 zárodků. Mesofilních zárodků obsahovala voda ze sítě 8 v 1 ml (při 37 °C za 2 dny), chladicí voda před chlorátorem 1 000 mesofilů v 1 ml a za chlorátorem také 1 000 v 1 ml. Koliformní bakterie ve vodě z pražské vodovodní sítě se nevyskytovaly ve 100 ml

žádné, v chladicí vodě před chlorátorem jich bylo 100 v 1 ml a za chlorátorem rovněž 100 v 1 ml. Pro ověření této metodiky jsme odebrali 6 prázdných lahví před plněním a prázdné a otevřené jsme je nechali projít celým pasteračním procesem. Během pasterace do nich natekla chladicí voda, která pak byla předmětem našeho zkoumání. Láhve jsme nechali zakorunkovat na plniči. Výsledek pokusu ukazuje *tabulka 1*.

Tabulka 1. Laboratorní rozbor chladicí vody v pastéru

	Celkový počet mikrobů/g	Koli-formní mikro-by/g	Plísň v 1 g	Kvasinky v 1 g
vzorek č. 1	1 800	240	0	160
vzorek č. 2	2 200	360	0	100
vzorek č. 3	3 400	60	0	140
vzorek č. 4	4 000	100	0	320
vzorek č. 5	2 400	50	0	240
vzorek č. 6	3 200	140	0	280

Zároveň jsme též den odebrali a hodnotili i originálně naplněný nápoj Márka. Nápoj jeví úplnou sterilitu, ale z důvodů, které byly již řečeny nelze vyloučit nebezpečí sekundární kontaminace bakteriologicky závadnou chladicí vodou. Lze namítnout, že toto množství je relativně malé až zanedbatelné, avšak na druhé straně nelze rozpoznat ve výrobním závodě při běžné provozní kontrole obalové jednotky nedostatečně uzavřené a mikrobiologicky kontaminované. Ty pak mohou při konzumaci představovat vážné zdravotní riziko, nehledě na to, že mohou být předmětem reklamace spotřebitele a jeho nedůvěry k tomuto druhu nápoje.

Vzhledem k tomu, že ne ve všech závodech lze prodloužení trvanlivosti dosáhnout fyzikální cestou, byly snahy uplatnit chemickou stabilizaci nebo konzervaci.

Jako klasický stabilizační prostředek byl používán dietyléster kyseliny pyrouhličité pod názvem Baycovin či v ČSSR pod názvem Dekapex. V poslední době jsou k této látce četné zdravotní výhrady, a proto jsou hledány cesty konzervace za použití buď klasických známých konzervačních činidel jako kyseliny benzoové, parahydroxybenzoové, sorbové a jejich solí apod. Vedle toho však lze použít některé nové preparáty např. Delvocid.

Delvocid - Instant je obchodním názvem preparátu vyráběného firmou Gist-Brocades, což je prakticky látka antibiotického charakteru pimaricin, který se nyní oficiálně nazývá natamycin podle produkčního kmene *Streptomyces natalensis*.

Delvocid - Instant je preparát složení: 50 % pimaricin,

0,5 % Na-laurylsulfát, 1,2 % aerosil, 3 % voda, 46,3 % laktosa.

Pimaricin je látka amorfni povahy, jejíž izoelektrický bod leží při pH 6,5. Ve vodě je nepatrně rozpustný (asi 0,01 %) podobně v ethanolu (0,07 % v 80 % ethanolu, 0,12 % v 96 % ethanolu), lépe rozpustný je v methanolu nebo glycerolu (1,5 %), dimetylformamidu (5 %) a le-dové kyselině octové (18,5 %) [Raab 1967]. Krystalický pimaricin nemá konstantní bod tání — rozkládá se nad 200 °C. Pimaricin se rozpouští v alkoholických roztocích alkalických hydroxidů, a lze připravit jeho soli s alkalickými kovy, jsou však nestálé a jejich roztoky se záhy vlivem hydrolyzy kalí. Pimaricin rozpouštěný nebo suspendovaný ve vodě snáší při pH 7 var bez úbytku účinnosti a jen s malým úbytkem dokonce i zahřátí na 110 °C po dobu 20 min [Struyck A. P., 1957—1958]. Je poměrně citlivý na světlo [Posthuma, Berends 1962, Hendriks, Berends 1958], zejména na ultrafialové paprsky. Poměrně snadno se oxiduje a před oxidací jej chrání kyselina askorbová nebo chlorofyl [Dekker 1959]. V alkalických nebo kyselých roztocích ztrácí pimaricin rychle účinnost — při pH 2 ztrácí 50 % své účinnosti během 3 dnů, při pH 10 během 6 dnů [Struyck 1957 až 1958]. Při pokusech připravit ve vodě rozpustný derivát pimaricinu se zdařilo získat sloučeninu pimaricinu s dialdehydem škrobu.

Ze závěrů pokusů vyplývá:

1. Toxicita pimaricinu je malá. Pro krysu činí NEL 500 ppm v dietě, tj. 25 mg/kg, po psa 250 ppm, tj. 6 mg/kg, pro člověka 200 mg/hlavu/den, tj. 3 mg/kg. ADI určena WHO činí 0,3 mg/kg bez omezení.

2. Pimaricin není kancerogenní, mutagenní, teratogenní, alergogenní, nevyvolává rezistenci a sensibilizaci.

3. Pimaricin se po určité době rozpadá. Rozpadové produkty odpovídají toxicitou pimaricinu nebo mají toxicitu nižší. Výjimkou je toxický aldehydový škrob.

4. Aplikace pimaricinu do nealkoholických nápojů se jeví žádoucí z hlediska stabilizace nápoje a prodloužení skladovací lhůty. Účinnost je omezena na kvasinkovité mikroorganismy, a to i patogenní a toxinogenní.

Z uvedeného je možné souhlasit s použitím pimaricinu v dávce 5 mg/l s podmínkou, že bude použit preparát bez aldehydového škrobu a nebude použit jiný kyselý chemický konzervační prostředek (kyselina sorbová, kyselina benzoová apod.).

Kromě toho byl sledován i inhibiční účinek pimaricinu v nealkoholických nápojích na vybrané kmeny kvasinek a plísní. Sledování bylo prováděno ve čtyřech typech nealkoholických nápojů:

1. ovocný osvěžující nápoj Oranž 12 podle ON 56 7891 sycený CO₂
2. ovocný osvěžující nápoj Oranž 12 podle ON 56 7891 nesycený
3. Dia-Oranž podle ON 56 7974 sycený CO₂

Tabulka 2. Rozklad pimaricinu v nealkoholických nápojích

Typ nápoje	Koncentrace pimaricinu v gama na 1 ml po době uchovávání							
	0 h	24 h	48 h	5 dnů	7 dnů	14 dnů	21 den	28 dnů
Oranž 12 sycený se sacharosou	50	50	50	50	50	20	5	5
Oranž 12 nesycený se sacharosou	50	40	40	40	40	15	5	5
Dia-Oranž sycený se sorbitem	50	50	45	45	45	40	15	5
Dia-Oranž nesycený se sorbitem	50	40	40	40	40	40	35	5

4. Dia-Oranž podle ON 56 7974 nesyčený

Použité syčené nápoje byly z běžné obchodní sítě. Nesyčené byly připravovány ze syčených odstraněním CO_2 metodou podle ČSN 56 0100 článek 31.

Koncentrace pimaricinu v nápojích byla prokazována standardní metodou podle „Specification for identity and purity of some antibiotics“, FAO/WHO 1969, kde jako testorganismus je používán *Saccharomyces cerevisiae* ATCC 9763.

Rychlost rozkladu pimaricinu byla sledována v uvedených čtyřech typech u nás běžně vyráběných nealkoholických nápojů, do nichž bylo na počátku pokusu přidáno 100 gama Delvocidu-Instant (tj. 50 gama pimaricinu/1 ml nápoje). Rozklad pimaricinu v nealkoholických nápojích je patrný z tabulky 2. Nápoje s přídavkem Delvocidu byly pak uchovávány při pokojové teplotě a koncentrace pimaricinu byla v nich zjišťována po 24 h, 48 h, 5, 7, 14, 21 a 28 dnech. V pokusech byla přezkoušena stabilita pimaricinu v různých prakticky používaných nápojích, stabilita je větší než udává literatura [Wolf 1979].

Pro zjišťování inhibičních účinků na kvasinky a plísně byl do jednotlivých typů nápojů přidáván Delvocid-

-Instant v koncentracích 5, 10 a 20 gama (tj. 2,5; 5; 10 gama pimaricinu) na 1 ml nápoje. Nádobky obsahující nápoj s Delvocidem byly inokulovány 1 ml suspenze kvasinek, eventuálně 1 ml suspenze spor plísní, a to:

Saccharomyces cerevisiae ATCC 9763

Candida albicans IHE 45/66

Debaryomyces subglobosus [hansenii]

Aspergillus niger CCM F-384

Mucor hiemalis

Inokulované lahvičky byly uchovávány při pokojové teplotě, po 24 h, 48 h, 7, 14, 21 dnech byly v nich sledovány počty testorganismů vyočkováním příslušných ředění na pevné živné půdy v Petriho miskách.

První známky rozkladu pimaricinu byly patrné u nesyčených nápojů již po 24 h. V dalším období zůstávala hladina pimaricinu ve všech druzích nápojů na stejné výši; k významnému poklesu došlo u nápojů slazených sacharosou po 14 dnech, u nápojů se sorbitem až po 21. dnu (syčený nápoj), respektive 28 dnech (nesyčený nápoj).

Nejrychlejší byl rozklad pimaricinu v nesyčeném nápoji se sacharosou, kde po 14 dnech poklesla jeho hladina pod hranici průkazu. Nejpomaleji probíhal jeho

Tabulka 3. Inhibiční působení pimaricinu na kvasinky v nealkoholických nápojích

Druh nápoje	Koncentrace pimaricinu gama/ml	Počet kolonií kvasinek v 1 ml nápoje po době uchovování								
		<i>Saccharomyces cerevisiae</i>			<i>Debaryomyces subglobosus</i>			<i>Candida albicans</i>		
		ihned	24 h	48 h	ihned	24 h	48 h	ihned	24 h	48 h
Oranž 12 syčený se sacharosou	2,5	$3,2 \cdot 10^4$	< 10	< 10	$4,7 \cdot 10^2$	< 10	< 10	$1,4 \cdot 10^4$	< 10	< 10
	5	$2,6 \cdot 10^4$	< 10	< 10	$1,4 \cdot 10^2$	< 10	< 10	$8 \cdot 10^3$	< 10	< 10
	10	$1,9 \cdot 10^4$	< 10	< 10	$5,2 \cdot 10^2$	< 10	< 10	$9 \cdot 10^3$	< 10	< 10
Oranž 12 nesyčený se sacharosou	2,5	$3,3 \cdot 10^4$	$6,6 \cdot 10^1$	< 10	$5,2 \cdot 10^2$	$1 \cdot 10^1$	< 10	$1,1 \cdot 10^4$	< 10	< 10
	5	$2,9 \cdot 10^4$	$6 \cdot 10^1$	< 10	$3 \cdot 10^2$	$6 \cdot 10^1$	< 10	$1 \cdot 10^4$	< 10	< 10
	10	$3,0 \cdot 10^4$	$3,8 \cdot 10^1$	< 10	$3,6 \cdot 10^2$	10	< 10	$1,4 \cdot 10^4$	< 10	< 10
Dia-Oranž syčený se sorbitem	2,5	$3,3 \cdot 10^4$	< 10	< 10	$1,3 \cdot 10^3$	$4 \cdot 10^1$	< 10	$1,8 \cdot 10^4$	$1 \cdot 10^1$	< 10
	5	$3,2 \cdot 10^4$	< 10	< 10	$8,5 \cdot 10^2$	$4 \cdot 10^1$	< 10	$1,5 \cdot 10^4$	$1 \cdot 10^1$	< 10
	10	$8,5 \cdot 10^2$	< 10	< 10	$4 \cdot 10^2$	$1 \cdot 10^1$	< 10	$1,2 \cdot 10^4$	< 10	< 10
Dia-Oranž nesyčený se sorbitem	2,5	$2,6 \cdot 10^4$	$7,5 \cdot 10^1$	< 10	$3,7 \cdot 10^3$	$5 \cdot 10^1$	< 10	$2,1 \cdot 10^4$	$2 \cdot 10^1$	< 10
	5	$3,2 \cdot 10^4$	$4 \cdot 10^1$	< 10	$2,7 \cdot 10^3$	$3 \cdot 10^1$	< 10	$1,2 \cdot 10^4$	< 10	< 10
	10	$3,5 \cdot 10^4$	$4 \cdot 10^1$	< 10	$1,1 \cdot 10^3$	$3 \cdot 10^1$	< 10	$2,1 \cdot 10^4$	< 10	< 10

Tabulka 4. Inhibiční působení pimaricinu na plísně v nealkoholických nápojích

Druh nápoje	Koncen- trace pimar- icinu gama/ml	Počet kolonií plísní v 1 ml nápoje po době uchovávání									
		Mucor hiemalis					Aspergillus niger				
		ihned	24 h	48 h	6 dnů	10 dnů	ihned	48 h	9 dnů	21. den	
Oranž 12 syčený se sacharosou	2,5	1,4 · 10 ⁴	6 · 10 ³	2 · 10 ³	< 10	< 10	2,4 · 10 ⁴	6 · 10 ¹	3,5 · 10 ¹	< 10	
	5	1,5 · 10 ⁴	4 · 10 ³	1 · 10 ³	< 10	< 10	2,7 · 10 ⁴	4 · 10 ¹	2 · 10 ¹	< 10	
	10	1,4 · 10 ⁴	3 · 10 ³	< 10 ³	< 10	< 10	2,2 · 10 ⁴	3 · 10 ¹	1,8 · 10 ¹	< 10	
Oranž 12 nesyčený se sacharosou	2,5	1,7 · 10 ⁴	1,5 · 10 ³	3 · 10 ³	< 10	< 10	2,2 · 10 ⁴	2 · 10 ³	1 · 10 ¹	< 10	
	5	1,6 · 10 ³	4 · 10 ³	< 10 ³	< 10	< 10	2,2 · 10 ⁴	7 · 10 ¹	< 10	< 10	
	10	1,6 · 10 ³	6 · 10	< 10 ³	< 10	< 10	2,3 · 10 ⁴	4 · 10 ¹	< 10	< 10	
Dia-Oranž syčený se sorbitem	2,5	1,6 · 10 ⁴	1 · 10 ⁴	3 · 10 ³	3 · 10 ³	7 · 10 ⁴	4 · 10 ⁴	2 · 10 ⁴	1,2 · 10 ⁴	2,7 · 10 ²	
	5	1,6 · 10 ⁴	7 · 10 ³	7 · 10 ³	4 · 10 ³	< 10	4 · 10 ⁴	1 · 10 ⁴	4 · 10 ³	2 · 10 ¹	
	10	1,4 · 10 ⁴	5 · 10 ³	5 · 10 ³	5 · 10 ³	< 10	2,5 · 10 ⁴	8 · 10 ³	1,1 · 10 ³	< 10	
Dia-Oranž nesyčený se sorbitem	2,5	1,1 · 10 ⁴	3 · 10 ³	3 · 10 ³	3 · 10 ³	4 · 10 ¹	2,5 · 10 ⁴	7,5 · 10 ³	1,4 · 10 ³	2 · 10 ²	
	5	1,5 · 10 ⁴	1 · 10 ³	1 · 10 ³	1 · 10 ³	4 · 10 ¹	4 · 10 ⁴	2 · 10 ³	1 · 10 ²	7 · 10 ¹	
	10	1,8 · 10 ⁴	< 10 ³	< 10 ³	< 10 ³	5 · 10 ¹	2,7 · 10 ⁴	6 · 10 ²	< 10	< 10	

rozklad v nesyčeném nápoji se sorbitem, kde pokles pod hranici průkazu nastal až po 28 dnech.

Inhibiční účinek pimaricinu na kvasinky byl velmi výrazný. Po 48 hodinách působení v koncentracích 2,5; 5 a 10 gama/ml se zastavil růst všech tří testovacích kmenů, a to v nápojích syčených i nesyčených.

Kmen *Saccharomyces cerevisiae* byl v syčených nápojích inhibován všemi použitými koncentracemi pimaricinu za 24 h, v obou nesyčených nápojích za 48 h.

Kmen *Candida albicans* byl v syčeném nápoji se sacharosou inhibován všemi použitými koncentracemi pimaricinu za 24 h. V syčeném nápoji se sorbitem byl za 24 h inhibován pouze nejvyšší použitou koncentrací pimaricinu 10 gama/ml. V obou nesyčených nápojích byl inhibován za 24 h koncentracemi 5 a 10 gama/ml, koncentrací 2,5 gama/ml až po 48 h.

Kmen *Debaryomyces subglobosus* (*hansenii*) byl v syčeném nápoji se sacharosou inhibován všemi použitými koncentracemi pimaricinu za 24 h. V syčeném nápoji se sorbitem a obou nesyčených nápojích byl inhibován všemi použitými koncentracemi až po 48 h (s jedinou výjimkou nesyčeného nápoje se sacharosou, kde koncentrace 10 gama/ml působila inhibiční růstu již za 24 h).

Kmen *Aspergillus niger* byl nejrychleji inhibován v nesyčeném nápoji se sacharosou koncentrací 5 a 10 gama/ml pimaricinu po 9 dnech působení, nejnižší koncentrací pimaricinu 2,5 gama/ml byla tato plíseň inhibována v syčeném i nesyčeném nápoji se sacharosou až po 21. dnu působení. V nesyčeném nápoji se sorbitem byl tento kmen inhibován pouze nejvyšší použitou koncentrací pimaricinu 2,5 gama/ml. V syčeném nápoji se sorbitem byla tato plíseň inhibována rovněž až nejvyšší použitou koncentrací pimaricinu 10 gama/ml po 21. dnu působení.

Kmen *Mucor hiemalis* byl inhibován v syčeném i nesyčeném nápoji se sacharosou všemi použitými koncentracemi pimaricinu po 6 dnech, v syčeném nápoji se sorbitem koncentrací 5 a 10 gama/ml po 10 dnech; v nesyčeném nápoji se sorbitem nebyl tento kmen inhibován žádnou použitou koncentrací pimaricinu ani po 10 dnech.

Inhibiční působení pimaricinu na kvasinky a plísně v nealkoholických nápojích ukazuje tabulka 3 a 4.

Dále byl pimaricin přezkoušen ke stabilizaci nesyčeného nápoje Pompela a Olympus mandarinka v dávce 5 mg/l nápoje v Pražských cukrárnách a sodovkárnách v Praze. Ve vzorcích nebyly zjištěny plísně a kvasinky, proti jejichž působení je hlavně pimaricin určen. Rovněž nebyly zjištěny koliformní mikroby a celkový počet mikrobů na masopeptonovém agaru byl negativní, popřípadě ve dvou vzorcích byly zjištěny ojediněle aerobní sporulující mikroby rodu *Bacillus*.

Vedle pimaricinu bylo provedeno ověření možného použití též kyseliny sorbové dávkované jako sorban draselný v dávce 42 mg/l do nesyčeného nápoje Olympus mandarinka a bylo zjištěno, že dávka sorbanu draselného v uvedeném množství vykazuje velmi dobrý účinek na kvasinky, které se nepomnožily za 21 dnů při současně mírném účinku na přítomné mikroby, které jsou tvořeny gramnegativními diplokoky rostoucími nejlépe na kyselých půdách při nižší teplotě. Taktéž senzitivní vlastnosti nebyly rozdílné proti nekonzervovaným výrobkům.

Z předem uvedeného je patrné, že existují možnosti rozšířit sortiment nealkoholických nápojů o skupinu s delší dobou udržitelnosti. Ze zdravotnického hlediska je nutno preferovat fyzikální způsob ošetření jako například pasteuraci, která nezanáší do nápoje cizorodé látky. Bude však nutno se vyrovnat s ekonomickou stránkou věci a v této souvislosti i dořešit některé technologické otázky, například použití recirkulace chladicí vody. Vě

výrobních, kde není možné zajistit fyzikální ošetření nápoje, bylo by možno uvažovat o zavedení konzervace at již kyselinou sorbovou nebo pimaricinem, které podle našeho názoru se jeví z celé škály konzervačních činidel jako nejvhodnější. Pochopitelně musí být dodrženo ustanovení Hygienického předpisu sv. 43/1978 Směrnice č. 50 O cizorodých látkách v poživatinách, na malospořebitelských obalových jednotkách musí být uvedeno, že výrobek je chemicky konzervován.

Zároveň bude nutné volit samostatný druh nápoje s prodlouženou trvanlivostí, než část výroby nealkoholických nápojů s krátkou expirační dobou pasteurovat či konzervovat a uvádět je na trh jako nápoje dlouhodobě udržené. Došlo by tím ke střetu obou typů nápojů v tržní síti a nemožnosti jejich rozlišení od sebe. Vedle toho by bylo nutné zavést etiketaci nápojů s prodlouženou dobou udržitelnosti, se současným vyznačením data výroby a expirační doby.

Literatura

- [1] RAAB W.: *Arzneimittelforsch.* 17, 1967 s. 538.
- [2] STRUYCK A. P. et al.: *Antibiotik. ann.* 1957—1958, s. 879
- [3] POSTHUMA J., BERENDS W.: *Biochem. Biophys. Acta* 41, 1962 s. 538.
- [4] HENDRIKS B., BERENDS W.: *Rec. Trav. Chim.* 77, 1958, s. 145.
- [5] DEKKER I. et al.: *Antib. Chemother.* 9, 1959, s. 327.
- [6] WOLF A.: Odborné vyjádření k rozšíření použití pimaricinu (natamycinu) v preparátu Delvocid-Instant k ošetření bezalkoholických nápojů (nepublikováno).
- [7] FAO: *Nutrition Meetings Report Series*, No 45A, WHO (Food Add.) 69.34.

Novotný, M. - Kahudová, J.: Možnosti prodloužení trvanlivosti nealkoholických nápojů. *Kvas. prům.*, 29, 1983, č. 1,1 s. 256—259.

Článek probírá možnost kontaminace výrobků výroby nealkoholických nápojů chladicími vodami v pasterační sekci, možnost použití pimaricinu (Delvocid) v množství 5 mg/l hotového nápoje jako konzervačního prostředku a použití kyseliny sorbové ke konzervaci nealkoholických nápojů.

Новотны, М., Кахудова, И.: Возможность удлинения срока устойчивости безалкогольных напитков. *Квас. прум.* 29, 1983, № 11, стр. 256—259.

Статья анализирует возможность контаминации продуктов производства безалкогольных напитков охлаждающей водой в секции пастеризации, возможность применения пимарина (Делвочит) количеством в 5 мг/л готового напитка в качестве консервирующего средства и применение сорбовой кислоты для консервирования безалкогольных напитков.

Novotný, M. - Kahudová, J.: Possible Increase of Stability of Non-Alcoholic Beverages. *Kvas. prům.* 29, 1983, No. 11, p. 256—259.

The possible microbial contamination of products from the production of non-alcoholic beverages with cooling water during pasteurisation is discussed. Also a possible use of pimaricin (Delvocit) in a quantity of 5 mg.l⁻¹ and sorbic acid as stabilizers for non-alcoholic beverages is described.

Novotný, M. - Kahudová, J.: Möglichkeiten der Stabilisierung alkoholfreier Getränke. *Kvas. prům.* 29, 1983, Nr. 11, S. 256—259.

Der Artikel erörtert die Möglichkeiten der Kontamination alkoholfreier Getränke durch die Kühlungswässer der Pasteurierungs-Sektion, die Applikation der Pimarizine (Delvocit) in der Gabe von 5 mg/l Fertiggetränk als Konservierungsmittel sowie auch die Anwendung der Sorbinsäure zu Konservierungszwecken.