

Príčiny ťažkostí s trvanlivosťou nealkoholických nápojov a možnosti predĺženia trvanlivosti

663.86.053.5

Ing. KAROL TOMÁŠEK, CSc., Pivovary a sladovne, GRT Bratislava

Prednáška odznela na XI. celoštátnej konferencii Nealkoholické nápoje v Starom Smokovci v máji 1976

Rastúce požiadavky na kvalitu nealkoholických nápojov, stále rastúca výstavba nových výrobných kapacít a s tým nutne zvýšené požiadavky na dlhšie skladovacie doby nesú zo sebou aj zvýšené požiadavky na trvanlivosť nealkoholických nápojov.

Skladovacie podmienky v predajniach maloobchodu nevyhovujú požiadavkám ČSN, spotrebiteľom nie sú vždy nápoje podávané chladné. Pretože výroba až po splnení skladovacích podmienok ručí za akosť nápoja po dobu stanovenej garančnej lehoty podľa príslušnej normy, je len málo reklamácií odberateľa, ktoré majú riadny podklad. Za týchto podmienok spotrebiteľ dodáva často nealkoholické nápoje, ktorých pôvodné zmyslové ako aj analytické znaky podľa ČSN bývajú pozmenené v neprospech nápoja. Trvanlivosť limonád sa teda stáva rozhodujúcim činiteľom na ceste od výrobcu k spotrebiteľovi a stáva sa aktuálnou záležitosťou nielen všetkých pracovníkov vo výrobe, ale aj v doprave, odbyte a hlavne v predaji.

Pokúsím sa poukázať na pramene kontaminácie pri výrobe nealkoholických nápojov a možnosti predĺženia trvanlivosti limonád.

1. Príčiny ťažkostí s trvanlivosťou nealkoholických nápojov

Trvanlivosť nealkoholických nápojov je závislá od mikrobiologickej čistoty surovín, čistoty obsahu fliaš a korunkových uzáverov, od čistoty strojného zariadenia, dodržania výslednej refrakcie, od stupňa kyslosti a nasýtenia kyslíčnikom uhličitým [1].

1.1 Čistota surovín

Pokiaľ sa týka mikrobiálneho nebezpečia, cukor zohral často v tomto smere významnú rolu [2, 3, 4]. Preto jeho mikrobiologickej čistote musí byť venovaná značná pozornosť.

Sirup má byť prostý všetkých technologicky závadných mikroorganizmov a jeho výroba má byť venovaná veľká pozornosť.

Podľa niektorých pokusov možno až 85 % mikroorganizmov odstrániť UV-žiarením [5].

Používaná voda má vyhovovať ČSN. Veľké firmy venujú vode veľkú pozornosť a vždy ju upravujú [6, 7]. Sterilizuje sa najčastejšie chloráciou, katadynáciou, elektrokatadynáciou, ozonizáciou a v niektorých štátoch aktinizáciou.

1.2 Dokonalé umývanie fliaš

je veľmi dôležitou podmienkou pre zaistenie biologickej stability limonád. Musí byť dodržiavaná minimálna koncentrácia umývacích lúhov 1 %, pri minimálnej teplote 60 °C, pričom výstredky musia byť správne nastavené a nesmú byť zanesené. Podľa našich pokusov pri teplotách okolo 55 °C a 1 % konc. Alkonu sme vo fľaši našli okolo 10 mikroorganizmov, pri teplote 40 °C 1000 a viac mikroorganizmov [8].

Niektorí autori zdôrazňujú príčinu reklamácií použitím teplot umývacích lúhov pod 65 °C [9].

Nováková [10] zatrieduje znečistenie fliaš do štyroch skupín, za zle čistené fľaše považuje s obsahom nad 900 mikroorganizmov, Bartl [3] nad 500 mikroorganizmov vo fľaši. Robili sa pokusy s čistením fliaš ultrazvukom [11].

1.3 Čistota korunkových uzáverov

K sterilizácii sa často používa horúci vzduch, kyslíč-ník síričitý, chloramín, roztok kvartérnych amoniových solí — napr. Ajatínu. Skúšalo sa aj UV-žiarenie. Z hľadiska mikrobiologickej čistoty je výhodné používať uzá-verov s vložkami z plastických hmôt [1].

1.4 Čistota strojného zariadenia

Výsledky výskumu i praktické skúsenosti dokazujú, že

mikrobiologicky podmienené zmeny osviežujúcich nápojov pôsobia z 90 % kvasinky [2]. Musí sa zamedziť rekontaminácii sirupu pri doprave, skladovaní a pri jeho dávkovaní do fliaš, používať ho v pôvodnej koncentrácii, neriediť ho. Je treba dbať o čistotu výrobných strojov, umývačiek, plničov a uzatváracích strojov, potrubia. Z tohto hľadiska sú veľmi zaujímavé údaje podľa Scharu [12], ktorý uvádza v tabuľke výsledky pravidelných kontrol týždenného čistenia a dezinfekcie zariadenia v závode. Je tu zaužívané čistiť každý piatok sódou a potom sa robí dôkladná dezinfekcia, pričom roztok sa ponechá v strojoch a potrubí do pondelka, kedy sa roztok vypustí a zariadenie sa dôkladne prepláchnu vodou. Potom sa urobí biologická kontrola zariadenia. Výsledky týchto kontrol za 1 rok sú uvedené v tabuľke:

Rozdelenie zárodkov v zariadeniach závodu podľa Scharu [12]

Prístroje a zariadenia	Počet rozborov	Počet zárodkov v 100 ml výplachovej vody			
		0	1–9	10–99	nad 100
Doskové prístroje	43	39 (90 %)	2 (5 %)	2 (5 %)	—
Trubky PVC	98	50 (51 %)	39 (40 %)	6 (6 %)	3 (3 %)
Potrubie	83	39 (47 %)	31 (37 %)	5 (6 %)	8 (10 %)
Čerpadlá	157	74 (47 %)	48 (31 %)	22 (14 %)	13 (8 %)
Nádoby	198	52 (26 %)	61 (31 %)	43 (22 %)	42 (21 %)
Plniace stroje	92	6 (6 %)	22 (24 %)	29 (32 %)	35 (30 %)
Plniace orgány	63	5 (8 %)	7 (11 %)	25 (40 %)	26 (41 %)
	734	265 (36 %)	210 (29 %)	132 (18 %)	127 (17 %)

Potrubie a čerpadlá vykazujú podobný obsah zárodkov a dajú sa udržiavať veľmi čisté. Problematické je čistenie gumenných hadíc. Najväčšie problémy s čistením a dezinfekciou sa ukazujú u plničiek a plniacich orgánov. Rozhodne je treba po určitej dobe rozobrať celé zariadenie, mechanicky a chemicky vyčistiť a vydezinfikovať [12].

Vo veľkých výrobníach sa často odskúšavajú novo vyvinuté zariadenia, takže z hygienického hľadiska vzniká relatívne veľké riziko. V literatúre [2] sa uvádza, že v jednom závode vznikli veľké problémy s akosťou výrobkov v dôsledku toho, že zanedbali čistenie a dezinfekciu nového zariadenia, moderného kontinuálneho refraktometra. Obdobné skúsenosti sme získali pred niekoľkými rokmi aj my, po zavedení kontinuálnej výroby limonád. Pretože toto zariadenie je oveľa náročnejšie na čistiace a dezinfekčné práce ako u starého, klasického zariadenia a vo výrobní si to neuvedomili, došlo k veľkým problémom v dôsledku zníženia trvanlivosti vyrábaných nealkoholických nápojov. K náprave došlo po rozobraní strojného zariadenia, mechanickým vyčistením a dezinfekciou jednotlivých súčiastok.

Z toho vyplýva, že čistenie zariadenia v našich výrobníach musí byť samozrejmosťou. Potom je treba zariadenie vydezinfikovať. Periodicky je však ho treba rozobrať, mechanicky čistiť a potom vydezinfikovať.

Z dezinfekčných prostriedkov sa začínajú u nás uplatňovať hlavne preparáty, ktoré sú chemickým zložením kvartérne amoniové zlúčeniny. V súčasnej dobe končí na našom pracovisku diplomovú prácu Ing. Morávková, ktorá porovnávala účinnosť Septonexu, Ajatínu a Lastanoxu s formaldehydom a 5-NFA. Najvýhodnejší sa ukázal Lastanox pre nízku účinnú koncentráciu a pomerne nízku cenu. Zaujímavé sú aj výsledky s formaldehydom, ktorý je veľmi lacný, pri dostatočnej účinnosti a v zahraničí sa veľmi často používa na striedanie s inými prostriedkami.

1.5 Kyslosť limonád a ich nasýtenie kyslíčnikom uhlíčitým

Opatrenia, ktoré sú vhodné ku zvýšeniu odolnosti proti kontaminujúcim kvasinkám: zníženie obsahu živín, hodnoty pH, zvýšenie obsahu CO_2 , obsahu cukru a prípadné použitie konzervačných prostriedkov.

Rast väčšiny kvasiniek sa znižuje v silne kyslom prostredí od $\text{pH} = 3,0$. Na tomto brzdení rastu sa zakladá medzi iným i dobrá trvanlivosť Coca-coly a iných podobných nápojov, ktoré väčšinou okrem pomerne vysokého sýtenia 6 g CO_2/l vykazujú pre osviežujúce nápoje aj nízku hodnotu $\text{pH} = 2,4$ až 2,7. Okrem nízkeho pH — efektu tu hraje úlohu aj disociačná konštanta a celková koncentrácia kyseliny a jej solí [13]. K tomu je však treba použiť k výrobe nealkoholických nápojov mäkkú vodu. U týchto nápojov je však možné predpokladať prítomnosť celého radu aktívnych biologických látok s účinkom mikrobistatickým alebo aj mikrobicídny.

2. Možnosti predĺženia trvanlivosti nealkoholických nápojov

Za predpokladu dodržiavania všetkých týchto základných požiadaviek súvisiacich s technologickými a hygienickými požiadavkami kladenými na výrobok, je možné dosiahnuť mesačnej a prípadne vyššej trvanlivosti.

Vyššiu trvanlivosť je možné dosiahnuť takto:

priamou inaktiváciou mikróbov — pasterizáciou limonád,

nepriamou inaktiváciou mikróbov — konzerváciou za studena,

inaktiváciou mikróbov rôznymi druhmi žiarenia.

2.1 Priama inaktivácia mikróbov — pasterizácia

Pasterizácia je pochod, používaný u termolabilných produktov, ktorým sa ničia vegetatívne formy mikroorganizmov, pričom sa ale nedosiahne úplnej sterility prostredia.

Teplota a doba, v ktorej je možné určité mikroorganizmy zohrievaním inaktivovať, sú vo vzájomnom vzťahu, ale aj vo vzťahu k určitým iným činiteľom, ako sú napr.: vplyv vlhkosti, prostredia, kyslosti, vplyv koncentrácie mikróbov a vplyv osmotického tlaku. Ako jednotka vzťahu medzi teplotou a časom bola zvolená 1 PJ — je to pôsobenie 60 °C po dobu 1 minúty. V praxi sa väčšinou pasteuruje pri teplotách okolo 65 °C, po dobu 20 min. Najčastejšie sa používajú tunelové pastéry, ktoré i keď sú investične a prevádzkovo náročné, sú najvýkonnejšie a najspoľahlivejšie. Okrem toho sa vo svete používa aj prietokovej pasterizácie a stáčanie nápojov za horúca. Pokusne sme skúšali pasterizovať nealkoholické nápoje vyrábané u nás včítane limonád typu Limo spolu s pasterizáciou piva [20–30 PJ]. Trvanlivosť nápojov bola viac ako 1 mesiac, pri nezmenených senzorických vlastnostiach.

Pasterizácia vo fľašiach ničí technicky nežiadúce mikroorganizmy, ale je nákladná investične ako aj prevádzkovo.

2.2 Nepriama inaktivácia mikróbov — konzervácia za studena

Jedná sa o takú úpravu prostredia limonád, aby sa v ňom mikróby nemohli množiť a vykonávať svoje enzymatické funkcie. Limonády môžu v ČSSR podľa ČSN 56 7870 obsahovať konzervačné látky, najviac len úmerné množstvu z použitých limonádových sirupov, ktoré zodpovedá zbytkom konzervačných činidiel z použitých polotovarov.

Konzerváciou za studena je známy vplyv kyseliny sorbovej [1]. O výsledkoch pokusov v sódozární v Bratislave referovali kolegovia v nasledujúcej prednáške.

Skúšal sa aj vplyv *kyseliny askorbovej* [14], *glukozoxidázy* [15]. V niektorých krajinách sa používa konzervácia prídavkom zlúčením striebra — *Abacid, Cumasina*. V ČSSR sa používa *elektrokatadynická úprava vody*, ktorá má tiež vplyv na predĺženie trvanlivosti limonád. Na zaručenie stability nápoja je však treba vysokých dávok.

Dietylster kyseliny pyrouhličitej (DKP) je povoleným stabilizačným prostriedkom, uvedeným aj v novelizovanom návrhu ČSN 56 7870. Podľa našich skúšok je optimálna dávka tohto preparátu 5–8 g/hl.

U odobraných vzoriek ani po 4-ročnom skladovaní pri teplotách 20–45 °C nedošlo u väčšiny výrobkov k podstatným zmenám [16, 17]. DKP je vhodným prostriedkom ku stabilizácii nealkoholických nápojov, vzhľadom na svoj účinok predĺženia ich trvanlivosti, ďalej pre svoju nepatrnú toxicitu a že sa prakticky po 24 hodinách rozloží na bežné zložky limonád.

2.3 Inaktivácia mikróbov rôznymi druhmi žiarenia

Celý rad výskumníkov sa zaoberal a zaoberá inaktíváciou mikróbov rôznymi druhmi žiarenia, či už používaním *gamma žiarenia* a *roentgenových paprskov*, *radioizotopov* a *ionizačného žiarenia* [18, 1, 19]. V posledných rokoch sa stále viac začína vyskytovať spôsob konzervácie vody, limonád a sirupov pomocou tzv. *aktinidátorov*. Aktinidácia žiarenia závisí jednak na spektrálnom zložení žiarenia, jednak na spektrálnej citlivosti ožarovaneho nápoja. Technika aktinidácie limonád a sytených nápojov sa používa hlavne vo Francii. Umožňuje sterilizáciu nápojov vyrobených ovocných štiav, a to s bezpečnými výsledkami konzervácie a pomerne malými nákladmi [20].

V súčasnej dobe sme ukončili pokusy v spolupráci s Výskumným ústavom potravinárskym v Bratislave pri inaktívácii mikroorganizmov pomocou *vysokofrekvenčného ohrevu*. Energia mikrovln je $12 \cdot 10^6$ eV (UV-žiarenie 4,1 eV, gamma žiarenie $1,2 \cdot 10^6$ eV). Zariadenie je zatiaľ prototyp. Maximálne množstvo pasterizovanej kvapaliny je 400 litrov/h — doba pasterizácie je asi 2 sekundy.

Prípustný výkon generátora mikrovln je do 15 kW, kmítočet je v pásme 1250 MHz. Maximálna teplota je 130 °C. Pri pasterizácii sudovej kofoly sme dosiahli už pri teplote 70 °C asi 40násobné zníženie počtu mikroorganizmov, pri teplote 80 °C už bola kofola prakticky sterilná. Zariadenie je prototypom a vyžaduje celý rad úprav. Aj tak však poukázalo na ďalšiu možnosť inaktívácie mikroorganizmov nealkoholických nápojov.

Literatúra

- [1] TOMÁŠEK, K.: Zborník zo seminára o NN. Nitra 1970.
- [2] SAND, F.: Brauwelt 111, 1971, č. 80, s. 1788.
- [3] BARTL, V.: Kvasný průmysl 13, 1967, s. 109.
- [4] HORČIČKA, K.: Zborník z V. konferencie NN 1970.
- [5] Food Manuf., 43, 1968, č. 7, s. 57.
- [6] TOMÁŠEK, K.: Vplyv kvality vody na sytenie NN - Nitra 1973.
- [7] KONICAR, V.: Nealkoholické nápoje - DT - Plzeň 1972.
- [8] TOMÁŠEK, K.: Správa podnik. lab. - Bratislava 1966.

- [9] DRUX, A., HOFMANN, P.: lebensmit Ind. 15, 1968 s. 453.
- [10] NOVÁKOVÁ, L.: Kvasný průmysl 10, 1964, č. 6, s. 134.
- [11] Kvasný průmysl 12, 1966, č. 7, s. 163.
- [12] SCHARA, A.: Echo Brass., 23, 1967, č. 14, s. 282.
- [13] PILNIK, W.: FLÜSSIGES Obst, 33, 1968, s. 316.
- [14] DACHS, E.: Brauwelt 109, 1969, č. 18, s. 294.
- [15] Pokrovskaja a kol.: Tr, Vses, nauč. issled. inst. pivo — bezalkog. Prom. 1968, č. 13, s. 85.
- [16] TOMÁŠEK, K.: Kvasný průmysl 11, 1965, č. 9, s. 208.
- [17] TOMÁŠEK, K.: Kvasný průmysl 13, 1967, č. 11, s. 258.
- [18] DRECHSEL, W.: Lebensmit. Ind. 15, 1968, s. 457.
- [19] PREININGER, L.: Kvasný průmysl 8, 1962, č. 6, s. 127.
- [20] Prospekty firmy Stoutz — Acinátor.

Tomášek, K.: Příčiny ťažkostí s trvanlivostí nealkoholických nápojov a možnosti predĺženia trvanlivosti. Kvas. prům. 22, 1976, č. 8, s. 185–187.

V prvej časti práce autor poukázal na príčiny ťažkostí s trvanlivosťou nealkoholických nápojov. Po ich odstránení možno očakávať mesačnú — aj vyššiu trvanlivosť.

Vyšších trvanlivostí je možné dosiahnuť inaktíváciou mikroorganizmov pasterizáciou, konzerváciou za studena, prípadne pomocou rôzneho druhu žiarenia.

Тамашек, К.: Причины неудовлетворительной стойкости безалкогольных напитков и пути ее повышения Квас. прум., 22, 1976, № 8, стр. 185–187

В статье рассматриваются причины недостаточной стойкости безалкогольных напитков и намечаются реальные пути их устранения. Стойкость можно увеличить до одного месяца и даже больше. Эффективными средствами являются дезактивация микроорганизмов, пастеризация, холодное консервирование и облучение.

Tomášek, K.: Causes of Insufficient Keeping Quality of Non-alcoholic Beverages and Some Remedies. Kvas. prům. 22, 1976, No. 8, pp. 185–187.

The article deals with factors responsible for insufficient keeping quality of non-alcoholic beverages and with efficient remedies. It is practically possible to extend the storage period to 1 month and even more. There are several ways how to improve the situation, viz.: desactivation of microorganisms by pasteurization, irradiation or application of conserving agents.

Tomášek, K.: Ursachen der Schwierigkeiten mit der Haltbarkeit der alkoholfreien Getränke und Möglichkeiten ihrer Stabilisierung. Kvas. prům. 22, 1976, No. 8, S. 185–187.

Der Autor analysiert in dem Artikel die Ursachen der Schwierigkeiten mit der Haltbarkeit alkoholfreier Getränke. Nach der Beseitigung dieser Ursachen kann eine Haltbarkeit von wenigstens einem Monat erzielt werden.

Zu den Stabilisierungsmethoden gehören: Inaktivierung der Mikroorganismen, Pasteurisierung, kalte Konservierung, bzw. verschiedene Arten von Bestrahlung.