

Z NÁPOJOVÉHO PRŮMYSLU

Mikrobiologický průzkum sodovkárenské výroby

LUŽKA NOVÁKOVÁ, Výzkumné a vývojové středisko n. p. Pražské cukrárny a sodovárny, Praha

663.8

Systematickým průzkumem v provozu byly v r. 1963 zjišťovány hlavní příčiny snížení trvanlivosti limonád, a to:

1. Průzkum surovin pro výrobu limonád (sukusy, sirupy, voda).

2. Mikrobiologické vyšetření stáčecích linek (hledání hlavních zdrojů kontaminace, srovnání jednotlivých strojů, vyšetření povrchové mikroflory).

3. Kontrola vymytých lahví (srovnání mycích strojů Nama a Delta).

4. Mikrobiologický rozbor prostředí.

1. Sukusy, tj. suroviny k výrobě sirupů, mají kolísavý obsah jak bakterií, tak kvasinek. Někdy je sukus takřka sterilní, jindy má vysoký obsah zárodků. Za dobrý lze považovat sukus: jahodový, třešňový, malinový a ostružinový. Nejhorší bývá borůvkový.

Tabulka 1

Rozbory sukusů
Počet mikroorganismů v 1 ml

Sukus	Psy- chro- filní	Meso- filní	Kva- sinky	Plísňe	B. coli- formní
jahodový	—	150	0	0	0
jahodový	20	90	0	0	0
rybízový	260	20	175	0	0
rybízový	—	150	470	0	0
rybízový	—	2 000	43 000	0	0
třešňový	100	75	5	10	0
třešňový	140	20	0	0	0
třešňový	—	7	0	0	0
třešňový	—	15	15	60	0
borůvkový	pře- rostlé	pře- rostlé	pře- rostlé	0	0
borůvkový	60	60	13 600	0	0
borůvkový	—	8 000	2 600	0	0
višňový	40	0	0	0	0
višňový	—	pře- rostlé	pře- rostlé	pře- rostlé	0
višňový	—	16 600	86 000	16 000	0
višňový	0	10	0	0	0
malinový	190	260	5	0	0
malinový	—	505	330	0	0
ostružinový	14	0	0	10	0
jablkový	10	5	8	5	0
jablkový	380	214	690	0	0
jablkový	515	20	165	0	0
jablkový	—	250	1 050	0	0
jablkový	—	185	380	0	0
jablkový	pře- rostlé	250	7 600	55	0

Sukusy se před přípravou sirupů svářejí, přitom se snižuje počet mikrobů, takže do míchaček se vedou sukusy prakticky sterilní.

Sirupy typu Limo a Pomo jsou vesměs po mikrobiologické stránce velmi dobré, vyhovují stanovené normě.

Sirup Kofo, který se u nás nevyrábí, ale pouze ředí na stanovenou refrakci, obsahuje někdy vyšší počet bakterií, zvláště rodu *Bacillus* a kvasinek.

Skladovací pokusy se sledováním trvanlivosti sirupů ukázaly, že trvanlivost sirupů, pokud ve výchozím stavu vyhovují normě, je velmi dobrá a zcela dostačující.

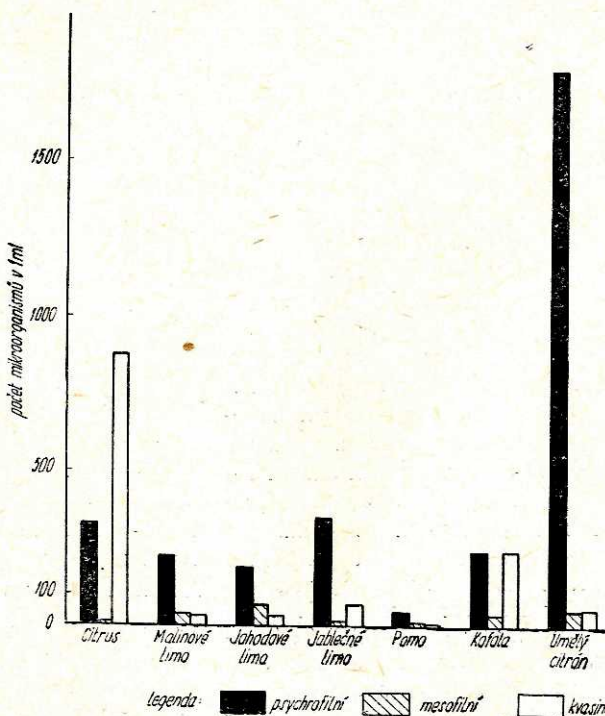
Jakost vody je pro výrobu limonád velmi důležitá. Vzorky vody před filtrem vyhověly, až na jednu výjimku, vždy normě. Voda za filtry vyhověla normě asi jen v 50 % případů. Z toho vyplývá, že čištění filtrů bude nutno věnovat větší pozornost, aby hlavní surovina nebyla nositelem většího počtu zárodků.

2. Na stáčecích linkách byly odebrány vzorky:

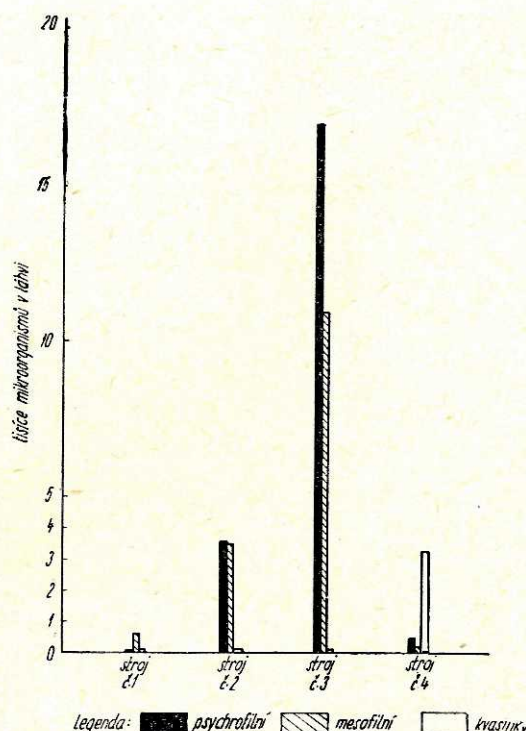
- sirupů ze zásobních kádí,
- sirupů z dávkovačů,
- sodovky z dávkovačů,
- hotových nápojů.

Z četných rozborů vyplynulo, že dávkovače sirupů nejsou zdrojem kontaminace limonád. Jestliže sirup obsahuje nízký počet mikrobů v zásobní kádí (Limo, Pomo), obsahuje přibližně stejný počet mikrobů i sirup odebraný z dávkovačů. Jestliže sirup z dávkovačů (Kofola, Citrus) obsahuje vyšší počet zárodků, měl již tento vysoký počet v zásobní kádí.

Jiná je však situace u vzorků sodovek, odebraných z dávkovačů. Celkový počet zárodků v těchto vzorcích byl tak vysoký, že otázce dávkovačů byla věnována větší pozornost. Proto se odebíraly vzorky sodovek jednak z impregnačních strojů, jednak z plnicího zařízení na všech linkách.



Obr. 1. Porovnání bakteriologické čistoty jednotlivých nápojů



Obr. 2. Porovnání čistoty lahví z mycích strojů

Mikrobiologická norma na sodovku je stejná jako na pitnou vodu. Když voda, odebraná za filtrem, splnila normu asi v 50 % případů a sodovka, odebraná z impregnaček, vyhověla normě jen v 1 případě z 9 provedených rozborů, je patrné, že v impregnačních strojích se surovina dále kontaminuje. Jde o kontaminaci bakteriemi psychrofilními a mesofilními. Kvasinky se vyskytovaly jen v 1 rozboru, takže šlo o náhodné znečištění.

Při rozbořech sodovky z dávkovačů ani jeden vzorek neodpovídal normě. Vzorky obsahovaly vysoký počet bakterií psychrofilních a mesofilních. V mnoha případech byly přítomny i bakterie skupiny *Coli-aerogenes*.

Zde se projevují i kvasinky avšak pouze v sodovkách z dávkovačů strojů, na kterých se vyrábějí i limonády. Ve vzorcích ze strojů, kde se plní jen sodovky, se kvasinky nevyskytují. Z toho vyplývá, že kvasinky pocházejí ze sirupu a kontaminace sodovek vědčí o nepravděpodobném a nedostatečném čištění těchto strojů.

Pro potvrzení těchto závěrů se provedly výtěry na dávkovačích jednotlivých strojů (tampónová metoda podle modifikace *Luhanové*) a provedl se rozbor povrchové mikroflory. Z rozborů vyplynulo, že na povrchu dávkovačů sirupů je daleko méně všech zárodků než na dávkovačích sodovek. Na dávkovačích sodovek je 10 až 100krát více zárodků. Byly také potvrzeny výsledky rozborů sodovek z dávkovačů. Na povrchu dávkovačů sodovek se vyskytují kvasinky ve větším počtu jen na strojích, kde se vyrábějí limonády. Na strojích, kde se vyrábějí pouze sodovky, je jejich výskyt ojedinělý.

O kontaminaci sodovek, resp. vody, lze souhrnně říci, že první bakteriální kontaminace nastává ve filtrech na vodu a druhá v impregnačních strojích. V impregnačních strojích půjde pravděpodobně o usazeniny a pomnožení mikroflory, kterou si voda přinese z filtrů. Kontaminace kvasinkami nastává

Tabulka 2
Postup kontaminace vody a sodovky při výrobě
Průměrný počet mikroorganismů 1 ml

Místo odběru vzorku	Psy- chrofilní	Meso- filní	Kva- sinky
voda před filtrem	21	3	—
voda za pravým filtrem	77	17	—
voda za levým filtrem	94	10	—
sodovka z impregnačního stroje	250	190	0
sodovka z dávkovačů stroje č. 1	460	420	70
sodovka z dávkovačů stroje č. 2	370	170	0
sodovka z dávkovačů stroje č. 3	420	35	0
sodovka z dávkovačů stroje č. 4	890	100	240

Poznámka 1. Průměrné obsahy mikroorganismů jsou vypočítány z 10 rozborů.

2. Na strojích č. 1 a 4 se vyrábí limonády. Na strojích č. 2 a 3 pouze sodovky.

Tabulka 3
Výtěry z dávkovačů jednotlivých strojů
Průměrný počet mikroorganismů na plochu 5 cm²

	Výtěry z dávkovačů stroje č.	Psycho- filní	Meso- filní	Kva- sinky
dávkovače sirupů	1	230	210	3 900
	2	310	180	41
	4	130	130	60
dávkovače sodovek	1	74 000	18 000	73 000
	2	44 000	8 500	45
	3	170 000	85 000	45
	4	11 000	13 000	38 000

Tabulka 4
Výroba jablečného Lima
Počet mikroorganismů v 1 ml

Vzorek	Psycho- filní	Meso- filní	Kva- sinky	Plísňe	B. coli- formní	Leuco- nostoc
jablečný sukus před filtrem	380	240	690	0	0	0
jablečný sukus za filtrem	330	100	710	0	0	0
jablečný sukus svařený	0	2	0	0	0	0
jablečný sukus z míchačky	35	0	—	—	0	0
jablečný sirup z potrubí	390	22	10	0	0	0
jablečný sirup z kádě	120	19	—	—	0	0
jablečný sirup z dávkovače	5	5	5	0	0	0
jablečný sirup z dávkovače	10	5	0	0	0	0
sodovka z dávkovače	1 500	640	140	0	+	—
sodovka z dávkovače	2 100	1 400	160	0	+	—
hotový nápoj	540	17	140	0	0	—
hotový nápoj	740	8	125	0	0	—

v těch plnicích strojích, dávkovačích nebo v zásobním bubnu těchto strojů, ve kterých se plní limonády.

Všechny tyto možnosti kontaminace je možno snadno odstranit častým a hlavně pravidelným rozebíráním, čištěním a dezinfekcí výrobního zařízení.

3. Byly srovnávány celkem 4 myčky lahví, z nichž 2 byly typu Nama 12/05 a 2 typu Delta 0/8. Čistota vymytých lahví byla posuzována podle výsledků promývací metody. Láhve byly pak rozřizovány do 4 tříd čistoty podle počtu mikrobů. Zároveň byla

Tabulka 5

Výroba Poma
Počet mikroorganismů v 1 ml

Vzorek	Psychro- filní	Meso- filní	Kva- sinky	Plísňe	B. coli- formní	Leuco- nostoc
sirup z kádě	—	3	0	5	0	0
sirup z dávkovače	—	15	0	0	0	0
sirup z dávkovače	—	7	0	0	0	0
sodovka z dávkovače	125	60	7	0	+	0
sodovka z dávkovače	260	160	18	2	0	0
sodovka z dávkovače	240	140	30	2	0	0
hovorý nápoj	50	16	4	0	0	0
hovorý nápoj	53	15	10	0	0	0

Tabulka 6

Výroba Kofoly
Počet mikroorganismů v 1 ml

Vzorek	Psychro- filní	Meso- filní	Kva- sinky	Plísňe	B. coli- formní	Leuco- nostoc
sirup z kádě	—	36	160	0	0	0
sirup z dávkovače	—	57	200	0	0	0
sirup z dávkovače	—	62	420	0	0	0
sodovka z dávkovače	1 000	110	45	0	+	0
sodovka z dávkovače	900	90	95	0	+	0
hovorý nápoj	220	20	90	0	+	0
hovorý nápoj	90	20	50	0	0	0
hovorý nápoj	280	37	120	0	0	0

u každého mycího stroje při odběru lahví měřena teplota a pH mycí lázně.

Ve výsledcích rozborů bylo potvrzeno, že stroje typu Nama myjí lahve lépe než stroj typu Delta. Velmi zde ovšem záleží na teplotě mycí lázně. Např. na stroji Nama při teplotě mycí lázně 42 °C, se vyřadilo 80 % lahví do nejhorší třídy, tj. nedostatečně vyčištěných. Na strojích Delta je situace při podobných podmínkách ještě horší. Na druhé straně lze však při dodržení všech stanovených parametrů (pH 11,5 až 12,0 a teplota 60 °C) dosáhnout, aby byly lahve, vycházející z myček, zařazeny do 1. a 2. třídy čistoty.

МИКРОБИОЛОГИЧЕСКИЕ
УСЛОВИЯ НА ФАБРИКАХ
СОДОВОЙ ВОДЫ

Из результатов систематического изучения микробиологических условий на фабриках содовой воды выводится заключение о необходимости некоторых мероприятий. Так следует напр. уделять больше внимания чистке и смене фильтров, необходимо сократить интервалы между очередными дезинфекциями и чисткой оборудования в разливающих цехах и следить строго за правильной концентрацией и температурой растворов применяемых в моющих установках. Одним из факторов повышающих чистоту на фабриках является применение металлических ящиков и поддонов вместо деревянных.

MIKROBIOLOGISCHE ASPEKTE
DER SODAWASSERHERSTELLUNG

Aufgrund systematischer Untersuchungen wird die erhöhte Sorgfältigkeit bei der Reinigung und dem Austausch der Filter sowie auch bei der Reinigung und Desinfektion der Füllmaschinen in kürzerem Intervall empfohlen, weiter auch die präzise Einhaltung der Temperatur und Konzentration der Reinigungslösungen. Die Einführung der Metallflaschenkästen als Ersatz der Holzkästen hat neben anderen Vorteilen auch einen günstigen Einfluss auf die Sauberkeit der Betriebsräume.

MICROBIOLOGICAL CONDITIONS
IN SODA WATER PLANTS

The results of a long lasting and systematic investigation indicate that the microbiological conditions in soda plants must be improved in several respects. First of all it is necessary to clean better and change more frequently filters, pay more attention to disinfection and washing of equipment in bottling departments and to use washing solutions of correct concentration and temperature. One of the ways, how to improve cleanliness is to replace wooden crates and pallets by metal ones. Intervals between servicing and cleaning operations must be shortened.

Tabulka 7

Čistota vymytých lahví

Myčka lahví	Třída čistoty lahví			
	1	2	3	4
Nama 1	55 %	45 %	0	0
Nama 2	30 %	25 %	5 %	40 %
Delta 1	20 %	30 %	25 %	25 %
Delta 2	0 %	0 %	0 %	100 %

P o z n á m k a

1. třída: počet mikroorganismů na láhev: do 60 — velmi dobře čištěné
2. třída: počet mikroorganismů na láhev: od 60 do 300 — dobře čištěné
3. třída: počet mikroorganismů na láhev: od 300 do 900 — dostatečně čištěné
4. třída: počet mikroorganismů na láhev: nad 900 — špatně čištěné

4. Při rozbořech vzduchu (sedimentační metodou) byl zaznamenán zvláštní rozdíl mezi hodnotami zjištěnými v provozu a mimo provoz, ve výrobní hale v blízkosti plnicích strojů. Za jednu z hlavních příčin lze považovat přepravky, tj. dřevěné bedničky na lahve, které jsou velmi znečištěny a zaprášeny, takže při manipulaci s nimi se rozvíří prach. V místech méně frekventovaných byl počet mikrobů ve vzduchu menší.

Zjištěné zdroje kontaminace limonád:

1. Filtry na vodu.
2. Zásobní buben a dávkovače sodovky.
3. Některé sirupy (např. Kofola).
4. Nízká teplota mycích lázní v myčkách.
5. Nečisté dřevěné přepravky.

Pro zlepšení situace v sodovkárenských provozovnách se navrhuje:

1. Věnovat větší péči čištění a vyměňování filtrů.
2. Pravidelně rozebírat plnicí stroje, mechanicky čistit a dezinfikovat podle pokynů.
3. Pečlivě přejímat Kofolový sirup.
4. Přesně dodržovat stanovené teploty i koncentrace mycích lázní.
5. Zavést kovové přepravky místo dřevěných.

Došlo do redakce 5. 5. 1964.