

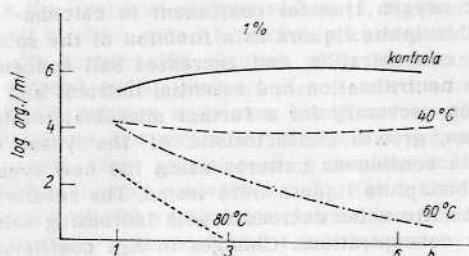
Nápojový průmysl

Přehled a vývoj dezinfekčních prostředků v potravinářském průmyslu

RNDr. LIBUŠE ŠVORCOVÁ, CSc., Výzkumný ústav balneologický v Mariánských Lázních

Bylo již mnohokrát prokázáno, že potraviny se kontaminují značnou měrou při zpracování v provozu. Příčinou bývá mikrobiální znečištění provozních strojů, v nápojářském průmyslu směšovačů a plničů, a nedobře řízená mytí obalového skla. Zlepšení kvality finálních výrobků lze dosáhnout důsledným dodržováním směrnic pro čištění a dezinfekci v závodech.

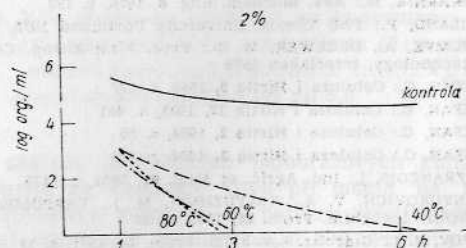
Dokonalá dezinfekce je složitý problém, jehož zvládnutí záleží na mnoha faktorech. Použitý dezinfekční prostředek musí usmrcovat co nejširší spektrum mikroorganismů, avšak nesmí u nich vyvolávat chemoresistenci. Mikroflóra je v závodech specifická a značně odolná, a tedy doporučená a používaná koncentrace nemusí být mnohdy účinná. Mikrobi přežijí a ve vlhkém prostředí s dostatkem organických látek se rychle rozmnoží. Proto je nutno pro jednotlivé provozy prověřit účinnou dávku sérií různých koncentrací každého nově používaného dezinfekčního prostředku. Podmínky provozu nejlépe napodobuje metoda testovacích nosičů, kdy se pomnožená směsná kultura mikroorganismů izolovaná z provozu nechá zaschnout na plochem nosiči nebo zdrsňených skleněných perlách a ty se ponořují do daného dezinfekčního prostředku různých koncentrací na různě dlouhou dobu.



Obr. 1. Účinnost 1% roztoku Alkonu 052 na směsnou kulturu odolných mikroorganismů z provozu při teplotě 40, 60 a 80 °C

Pro každý účel je nutno volit vhodný dezinfekční prostředek. Pro mytí lahví je běžně používaným a dobrým dezinfekčním prostředkem různých koncentrací a různých teplot. Jeho mikrobicidní účinnost zvyšuje dostatečná teplota mycích lázní. Většina autorů uvádí, že při

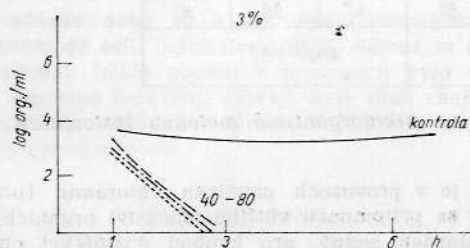
teplotě louhové lázně vyšší než 65 °C jsou lahve dobře umyty a kontaminující mikroflóra usmrcena. V některých závodech se používá k mytí lahví i Alkonů. V současné době nabízí Tonaso, Neštětice pro tyto účely Alkon 052, 054 a Alkon Z, což jsou zlepšené typy Alkonů A, P a Z. Jde o nepěňivé typy mycích prostředků. Alkon Z4 obsahuje benzenchloramin, a má proto i dezinfekční účinky. Při našich laboratorních pokusech se osvědčil hlavně Alkon Z4 a Alkon 052, které byly účinné na směsnou rezistentní mikroflóru bakterií a kvasinek izolovaných z provozu již při 60 °C. Alkon 052 je vhodný pro aplikaci v závodech se značně tvrdou vodou, neboť snižuje tvrdost o 75 %. Z obrázků 1–9 je zřejmá podstatně lepší účinnost 2 a 3% roztoků při teplotě 60 a 80 °C a lepší účinnost Alkonu 052 a Z4 oproti Alkonu 054. Tyto závěry potvrzuje pokus s testovacími nosiči (obr. 10), což jsou skleněné kuličky se zaschlou kulturou bakterií, kvasinek a spor plísní. Tento pokus věrně napodobuje podmínky provozu, zaschlé slizovité nároty v potrubí a jiném zařízení. Proto tímto způsobem stanovené koncentrace dezinfekčních prostředků jsou v provozu účinné.



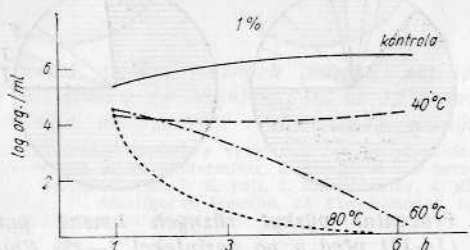
Obr. 2. Účinnost 2% roztoku Alkonu 052 na směsnou kulturu odolných mikroorganismů z provozu při teplotě 40, 60 a 80 °C

Louhy a soda patří mezi nejstarší dezinfekční prostředky, jejichž účinnost stoupá se vzrůstající teplotou, a jsou proto v mnoha závodech používány dosud úspěšně. Někdy se kombinuje a doplňuje čištění a dezinfekce louhem po následném oplachu i dezinfekcí kyselinami. Běžně se používá kyselina solná maximálně v 6% koncentraci a používá se jí hlavně pro rozpouštění různých železitých usazenin v potrubí, tancích nebo i lahvích.

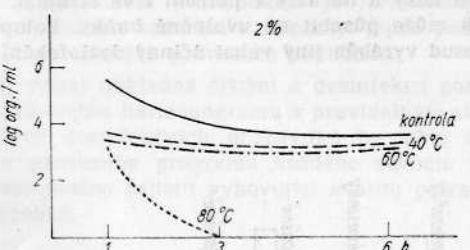
Systém CIP doporučuje ve svých návodech proplach louhem i kyselinou a potom teprve aplikaci některého dezinfekčního prostředku. Podle našich zkušeností jsou např. láhve, i značně špinavé, dobře umyty, jsou-li před vstupem do myčky propláchnuty kyselinou solnou. Z ostatních kyselin se hlavně ve vinařství používá *kyselina šelichovitá*, která kromě dezinfekčního účinku působí silně redukčně a její stopy se podílejí na zvýšení trvanlivosti vín.



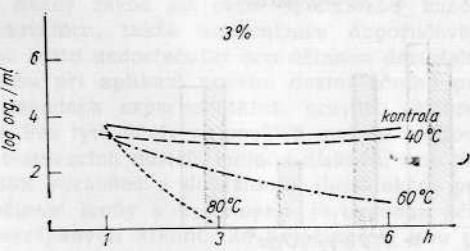
Obr. 3. Účinnost 3% roztoku Alkonu 052 na směsnou kulturu odolných mikroorganismů z provozu při teplotě 40, 60 a 80 °C



Obr. 4. Účinnost 1% roztoku Alkonu 054 na směsnou kulturu odolných mikroorganismů z provozu při teplotě 40, 60 a 80 °C

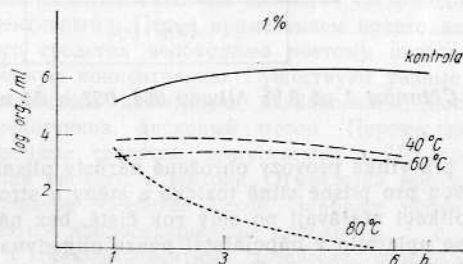


Obr. 5. Účinnost 2% roztoku Alkonu 054 na směsnou kulturu odolných mikroorganismů z provozu při teplotě 40, 60 a 80 °C

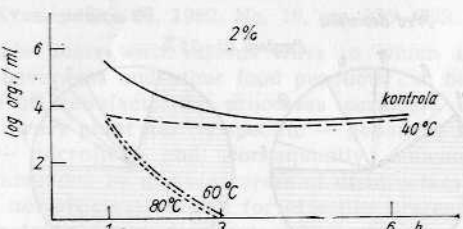


Obr. 6. Účinnost 3% roztoku Alkonu 054 na směsnou kulturu odolných mikroorganismů z provozu při teplotě 40, 60 a 80 °C

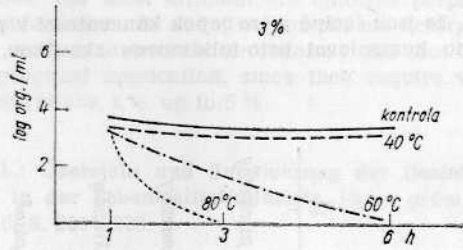
Mezi nejúčinnější dezinfekční prostředky patří *kyselina peroctová*, která je součástí dezinfekčního prostředku Persteril. Persteril se používá pro různé účely v 0,05 až 0,5 % koncentraci, podle stupně kontaminace. Jeho hlavní nevýhodou je jeho silný korozivní účinek na kovy. Proto jej nelze v nápojářském průmyslu použít samostatně, např. pro dezinfekci plnicích. Pro skleněné nebo nerezavějící zařízení je možno snížit jeho korozi ve směsi s 0,5 % saponátem, např. Jarem (obr. 11). Pro mytí povrchů lze použít jeho směs s 0,5% Coronou nebo 0,5 Orto-sanem.



Obr. 7. Účinnost 1% roztoku Alkonu Z4 na směsnou kulturu odolných mikroorganismů z provozu při teplotě 40, 60 a 80 °C



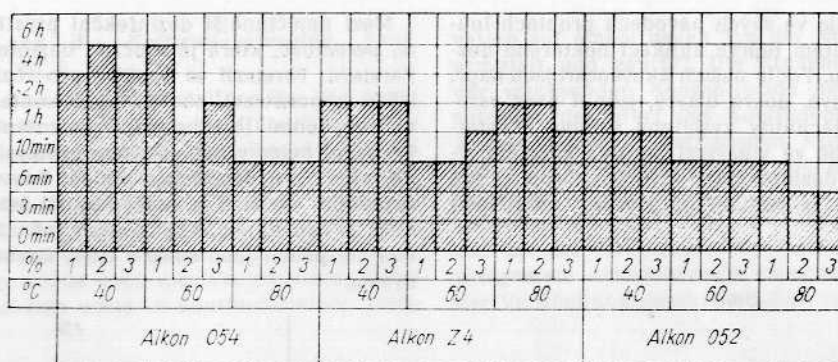
Obr. 8. Účinnost 2% roztoku Alkonu Z4 na směsnou kulturu odolných mikroorganismů z provozu při teplotě 40, 60 a 80 °C



Obr. 9. Účinnost 3% roztoku Alkonu Z4 na směsnou kulturu odolných mikroorganismů z provozu při teplotě 40, 60 a 80 °C

Z kyselin působí mikrobicidně též např. *kyselina citrónová*, běžně používaná v potravinářském průmyslu pro ochucování a okyselování nápojů. Snížením pH na hranici 3 se pak největší měrou podílí na zajištění jejich trvanlivosti. Podobné účinky má i *kyselina octová*. Jiné kyseliny, např. kyselina sorbová, askorbová, benzoová, dříve salicylová aj., jsou pro baktericidní účinky používány jako konzervansy.

Mikrobicidně působí i *ionty mědi, rtuti a stříbra*. Účinek mědi je nízký, a proto se v praxi neuplatnil. Silně baktericidně působí rtuť a cín a jejich organické sloučeniny. Jsou však silně toxické, a proto je nelze v potravinářství aplikovat. Organociničitany-Lastonoxys lze pouze použít pro natírání stěn, do nátěrových hmot nebo

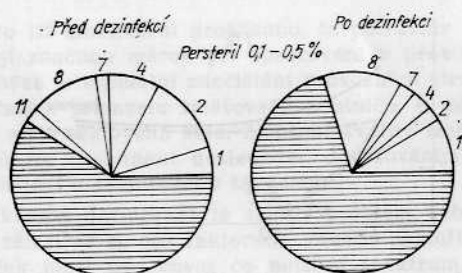


Obr. 10. Účinnost 1 až 3 % Alkonu 054, 052 a Z4 na zaschlou kulturu mikroorganismů metodou testovacích nosičů

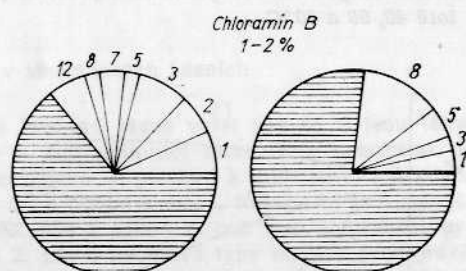
cementů pro vlhké provozy ohrožené nárůsty plísní. Lastanoxys jsou pro plísně silně toxické a stěny a stropy po jejich aplikaci zůstávají po celý rok čisté, bez nárůstů. Z kovů se uplatnilo v nápojářství pouze oligodynamické působení stříbra pro prodloužení trvanlivosti limonád. Kontrola použité dávky je však obtížná a účinky byly mnohdy pochybné.

Nejnámějšími a nejběžněji používanými dezinfekčními prostředky jsou chlórové preparáty. Jejich hlavní vý-

běžnější je v provozech používán chloramin (obr. 12), vhodný za přítomnosti většího množství organických látek, chlornan sodný, pro hrubou dezinfekci chlórové vápno. Vyšší koncentrace opět značně napadají kovy a tím vznikají různé závady v provozu. Pro tyto účely se



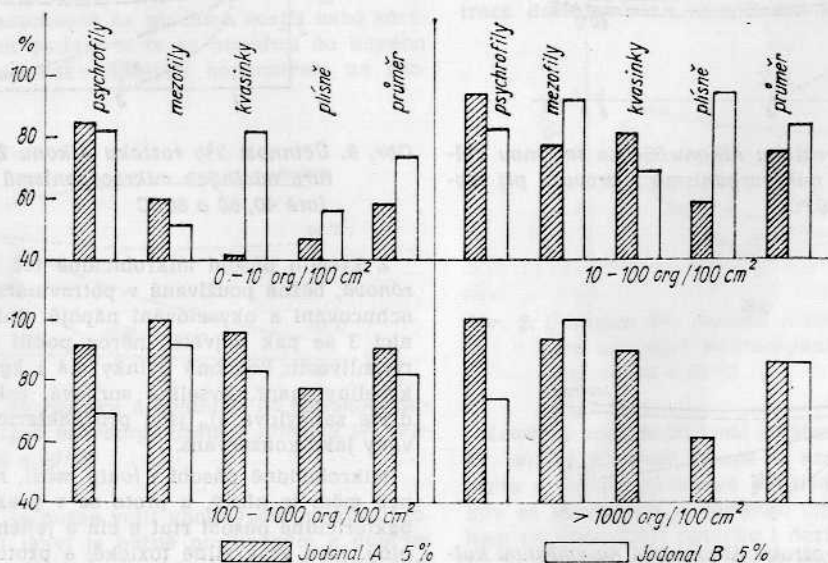
Obr. 11. Procentní výskyt různých kmenů patogénů (1–12) před a po dezinfekci 0,1–0,5 % Persterilem



Obr. 12. Procentní výskyt různých kmenů patogénů (1–12) před a po dezinfekci 1–2 % Chloraminem

hodou je, že jsou laciné a lze jejich koncentraci v provozu snadno kontrolovat orto-tolidinovou zkouškou. Nej-

nám pak osvědčil dvousložkový detergent s chlornanem sodným (obr. 14), který dosud poloprovozně vyrábějí Chemické závody v Ústí nad Labem. Detergentní složka rozpouští slizy a nárůsty v potrubí i ve strojích, chlornan pak může působit na uvolnění buňky. Poloprovozně je dosud vyráběn jiný velmi účinný dezinfekční chlór-

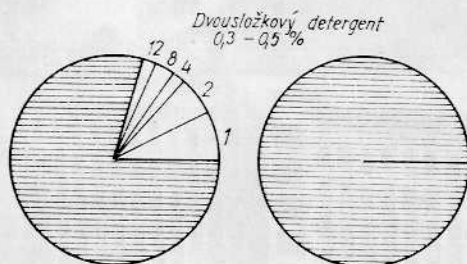


Obr. 13. Účinnost 5% roztoku Jodonalu A a Jodonalu B na plochy kontaminované různým počtem mikroorganismů

rový preparát DIKONIT, což je 1-mononatrium-3,5-dichloro- α -triazin-2,4,6-trien (výrobce LACHEMA, Bohumín).

Méně často a s menším účinkem jsou používány pro dezinfekci *brómové a jódové preparáty*. LACHEMA Brno vyrábí pro dezinfekci v potravinářství Jodonál A, který se nám při našich pokusech jevil jako málo účinný. Navíc při vyšších koncentracích zabarvuje plastické hmoty žlutě až hnědě (obr. 14). Účinnost jodonálů zvláště na kvasinky a plísně byla nízká.

Ještě v nedávné době se k dezinfekci propagovaly *kvartérní amoniové soli*. Jejich dezinfekční účinek se obvykle přeceňoval. Jejich použití v provozech bylo výhodné pro nepatrné korozivní účinky, byly však značně drahé a zvyšovaly náklady na výrobu. V ČSSR se vyrábí a používá Septonex a Ajatin.



Obr. 14. Procentní výskyt různých kmenů patogénů (1—12) před a po dezinfekci 0,3 až 0,5% dvouložkovým detergentem s chlornanem sodným

Čísla označují podmíněné patogény vyskytující se ve vzorcích: 1. *Staphylococcus aureus*, 2. *St. epidermidis*, 3. *Streptococcus beta*, 4. *Enterococcus*, 6. *Pneumococcus*, 7. *E. coli*, 8. *Enterobacter*, 9. *Klebsiella*, 10. *Proteus*, 11. *Alcaligenes faecalis*, 12. *Pseudomonas aeruginosa*, 13. *Acinetobacter anitratus*

Známa je účinnost *fenolu* a jeho sloučenin. Samotný fenol nelze přímo v provozu použít. Jeho organickou sloučeninou je ORTOSAN BF, který má poměrně dobré dezinfekční účinky a lze jej použít úspěšně k dezinfekci v provozech pro střídání s chlórými preparáty.

Účinným dezinfekčním prostředkem je *formaldehyd*, používaný k dezinfekci vzduchu, s alkoholy. Jejich používání je v potravinářských provozech nevhodné.

Pravidelné denní důkladné čištění a dezinfekce podle předem připraveného harmonogramu s pravidelným střídáním různých dezinfekčních prostředků by mělo být zakotveno v provozním programu každého závodu. Jinak tím bude možno zajistit vyhovující kvalitu potravinářských výrobků.

Svorcová, L.: Přehled a vývoj dezinfekčních prostředků v potravinářském průmyslu. Kvas. prům., 26, 1980, č. 10, s. 226—229.

Práce pojednává o možnostech kontaminace nealkoholických nápojů i jiných potravin během zpracování v provozu. Každý závod má svou specifickou značně odolnou mikroflору, takže koncentrace doporučené výrobcí jsou často nedostačující pro účinnou dezinfekci. Proto je třeba při aplikaci nového dezinfekčního prostředku v závodech experimentálně prověřit účinnou koncentraci. Pro tyto účely se používá metoda zředovací, metoda testovacích nosičů, metoda disková. Jsou probírány v ČSSR vyráběné a dosažitelné dezinfekční prostředky, počínaje louhy a kyselinami. Je uvedena účinnost nově vyráběných Alkonů. Za nejúčinnější jsou považovány chlórové preparáty, chloramin B a dvouložkový detergent s chlornanem sodným. Pro provozní účely se neosvědčily Jodonály a bylo nutno je aplikovat až v 5% koncentraci.

Шворцова. Л.: Дезинфекционные средства, применяемые в пищевой промышленности, развитие их производства и некоторые новые виды. Квас. прум. 26, 1980, № 10, стр. 226—229.

V статье рассматривается возможность обсеменения безалкогольных напитков и разных других пищевых продуктов в ходе технологических процессов их производства. Каждый завод пищевой промышленности имеет свою специфичную — обычно весьма живучую — микрофлору и концентрации дезинфекционных средств, рекомендованные их изготовителями являются часто недостаточно эффективными. Перед применением нового дезинфекционного средства необходимо поэтому определить его действенную концентрацию. Существуют разные методы проверочного испытания: разбавлением, посредством переносчиков, дисковый метод. Перечисляются дезинфекционные средства, выпускаемые в Чехословакии, включая кислоты и щелочи. Отмечается эффективность препаратов семейства Алкон. Наиболее эффективными являются хлорсодержащие препараты, т. е. хлорамин В и двухкомпонентный detergent, содержащий гипохлорит натрия. Препараты типа Иодонал себя не оправдали, так как приходилось прибегать к высоким концентрациям, доходившим до 5 %.

Svorcová, L.: Development of Disinfectants Used in Food Industry. Kvas. prům. 26, 1980, No. 10, pp. 226—229.

The article deals with various ways in which non-alcoholic beverages and other food products can be in the course of manufacturing processes seriously contaminated. Every plant has its specific — generally very resistant — microflora and, consequently, concentrations recommended by manufacturers of disinfectants are frequently not efficient enough for effective protection. Prior to applying a new disinfectant it is therefore necessary to carry out proving tests and to find so an optimum concentration. There are several methods viz.: dilution, carrier and disc ones. The authoress describes disinfectants produced in Czechoslovakia including acids and lyes and evaluates the efficiency of recently introduced Alkons. The most efficient are chlorine preparation i. e. chloramine B and two-component detergent containing sodium hypochlorite. Jodonals are not suitable for practical application, since they require very high concentrations, i. e. up to 5 %.

Svorcová, L.: Übersicht und Entwicklung der Desinfektionsmittel in der Lebensmittelindustrie. Kvas. prům. 26, 1980, No. 10, S. 226—229.

In dem Artikel werden die Möglichkeiten der Kontamination der alkoholfreien Getränke und anderer Lebensmittel im Verlauf der Verarbeitung im Betrieb behandelt. Jeder Betrieb hat eine spezifische, widerstandsfähige Mikroflora, sodaß die von den Herstellern empfohlene Konzentrationen oft für eine wirksame Desinfektion nicht ausreichend sind. Deshalb muß in jedem Betrieb bei Einführung eines neuen Desinfektionsmittels die wirksame Konzentration experimentell erprobt werden. Zu diesen Zwecken wird die Verdünnungsmethode, die Methode der Testungsträger und die Scheibenmethode angewandt. Es werden die in der ČSSR hergestellte und zur Verfügung stehende Desinfektionsmittel angeführt und charakterisiert, und zwar zuerst die Laugen und Säuren. Es wird die Wirksamkeit der neu hergestellten Alkone charakterisiert. Am wirksamsten sind die Chlorpräparate, Chloramin B und das Detergentium mit Natrium-Hypochlorit. Die Jodonale bewährten sich für Betriebszwecke nicht und mußten in einer Konzentration bis 5 % appliziert werden.