**Hygiena a sanitácia vo vinárstve- skúška, prednášky**

**Hygiena vo vinárstve**

**Všeobecné hygienické požiadavky na výstavbu vinárskeho podniku**

**Areál prevádzkovne:**

* Ohradený, len úkony súvisiace s technolog. procesom (sanitácia)
* Je nutná vstupná brána na kontrolu
* Prístupné, pevné bezprašné, čistiteľné cesty a zásobovanie pitnej vody

**Všetky miestnosti musia mať:** nepriepustnú, ľahko čistiteľnú podlahu, odolávajúcu hnilobe a dezinfikovateľnú, kanalyzáciu s mriežkou, svetlé, hladké, odolné a nepriepustné steny.

**Steny** odolné voči vode, chemickým látkam, sanitačným roztokom, teplotám.

**Dvere**, rámy a okná z nekoródujúceho kovu, drevené musia byť nepriepustné.

**Ventilácia** a vyhovujúce svetlo, čisté a ľahko čistiteľné stropy, RVV je nežiaduca.

**Dostatočné množstvo umývadiel**, je potrebná pitná studená a teplá voda, mydlo, dezinfekcia, servítky.

**Pracovné nástroje:** nehrdzavujúce zariadenia, prepravníky, nádoby, kontajnery...

**Drevo, drevené nástroje** a ich súčasti sú zakázané, sklad čistiacich a dezinfekčných prostriedkov a hygienická miestnosť.

**Dostatočná zásoba pitnej vody** a teplú vodu z pitnej vody. Ak je úžitková voda bez rizika(kontaminácia, pleseň), môže sa použiť na: **výroba technickej vody, zavlažovanie trávy, chladenie a vykurovanie uzavretých priestorov, hasenie...**

**Dodržiavanie osobnej hygieny:** súbor zákl. povinností.

**Povinnosti pracovníkov:** zdravotný preukaz, zamestnávateľovi oznámiť prekonanú žalúdočnú či črevnú infekciu, vyšetrenie stolice, kožné vyrážky, vredy, zápaly nechtového lôžka ohlásiť.

**Zákon o starostlivosti o zdravie ľudí:** funkčné zariadenia pre osobnú hygienu, zabezpečenie S a T vody, vreckovky, mydlá, krémy, pracovné odevy

**Kontaminant-** cudzorodá látka, charakterizuje chem., fyz., bio.,...

**Požiadavky na keramiku, sklo a príbuzné materiály:** ochranná glazúra, nutnosť bezpečného farbiva, odolnosť voči chemikáliam.

**Hygiena pivníc**

**Kontrolované spôsoby kvasenia:** v antikórových nádobách s reguláciou teploty, arom. látky nesmú unikať.

**Červené vína kvasia vo vinifikátoroch-** nakvásanie rmutu, mok sa zahrieva na 25°C a skladuje 15°C.

**Nutnosť v pivniciach:** ***viem!***

**Hygienické požiadavky na materiály**

**Výnos MP a MZ SR z 9. Júna 2003**

**Požiadavky na označenie obalových materiálov:**

* Len obaly na tento účel
* Označenie obalov **„N“** na všeobecné použitie
* Označenie obalov **„NO“** s obmedzeným použitím

**NO musia mať ďalšie vyznačenie:**

-len na KDB styk s výrobkom

-neprípustné na styk s alkoholom, tukmi, silne kyslými výrobkami

**Priamy styk s výrobkami:** náhodné a prepravné obaly.

**Žiadosť o povolenie nového obalu:**

* druh, obchodný názov, chemické a materiálové zloženie
* stručný popis technológie výroby, navrhované NPM nových obalov
* degradačné produkty vznikajúce pri výrobe, spracúvaní a starnutí
* možnosti ekológie likvidácii

**Toalety:** menej ako 5 ľudí, spoločná, viac ako 6 ľudí 🡪PÁNI/ŽENY, na každom poschodí.

Umývačka čižiem, sušiak čižiem

**Hygiena spracúvania potravinárskych surovín**

* preberanie surovín a výdaj hotových výrobkov- osoba na to určená
* **kontrola dodávky-** po prijatí sa suroviny musia uskladniť v prevádzke- výroba ku povolenému výrobku
* súvislý postup práce, zabrániť kríženiu čistých a nečistých činností
* spracúvané výrobky- čo najmenší kontakt s rukami
* odkladanie náradia na zem je zakázané

**Hygiena budov**

* výstavba, umiestnenie, rozmery, sanitárne, vybavenie- musia zodpovedať účelu
* príjem a skladovanie surovín
* oddelenie čistej/nečistej prevádzky

**Prevádzkareň**

* Oddelené od ostatných miestností
* **Hygienické požiadavky:**
  + Bez plesní
  + **Steny a stropy:** svetlé, hladké, pevné, nepriepustná pre vodu
  + **Dvere:** hladké, umývateľné a ľahko dezinfikovateľné
  + Nesmú byť záclony, záves, koberce
  + **Podlahy:** odpad so syfónom a mriežkou
  + **Okná:** sieťky, parapety, klimatizácia, sklon denné svetlo
  + **Kanalyzácia:** nesmie byť voľne vedená a nekrytá
  + **Voda:** tep. min. 50°C, tečúca, studená, pitná, para- z pitnej vody
* Odpad a sklad odpadov
  + vyhradené miesto

**Chladenie (komory)-** teplomery, vlhkomery s registráciou

**Požiadavky na plastové obaly:**

* Iba monoméry a pomocné látky uvedené v PK SR
* Nesmú uvoľňovať 🡪10mg/dm3 celkového množstva látok

🡪60 mg/dm3 vylúhovateľných látok, ak sú to nádoby s objemom 0,5-10l, je nemožné určiť veľkosť povrchu

**Simulačné modelové roztoky- na určenie prípustného množstva vylúhovateľných látok z plastových látok do modelových roztokov:**

1. Destilovaná voda
2. Roztok s 3 obj. % k. octovej
3. Roztok s 15 obj. % etanolu 🡪používa sa na vylúhovanie plastových látok
4. Rafinovaný olivový/slnečnicový olej

**Papierové obaly**

* Musia zodpovedať vlastnostiam výrobkov
* Chránia pred vysychaním, zvlhnutím, teplom, prachom...
* Nesmie byť vlhkosť väčšia ako 8%
* Nesmú sa opakovane použiť a meniť farbu, vôňu, chuť výrobkov

**Gumové predmety**

**Podľa dĺžky styku:**

1. Dlhodobé- nádrže
2. Krátkodobé- hadice

**Gumy sa musia okrem označenia opatriť aj návodom 🡪 nesmú ohrozovať MKB kontamináciu.**

**Obaly nesmú:**

* Negatívne ovplyvňovať organoleptické vlastnosti výrobkov
* Obsahovať zdraviu škodlivé látky, ktoré sa môžu vylúhovať do výrobkov
* Byť zdrojom mikrobiálnej kontaminácie výrobkov

**Návratné obaly:** dobre čistiteľné, pevné, ľahko otvárateľné, pri umytí nesmie dôjsť k deformácii.

* Životnosť obalov v súlade s trvanlivosťou balených výrobkov
* Obaly musia vyhovovať estetickým kritériám (etiketa)
* Obaly vyrobené kontamináciou viacerých materiálov
* **Farbenie obalov-** je zdraviu neškodné a neničia výrobok

**Skladovanie a preprava:**

* V čistých a vetrateľných priestoroch, chránené pred: znečistením, sálovým teplom, škodcami, poveternostnými vplyvmi, cudzími pachmi

**Vhodné odevy a ich základné vlastnosti:**

* Bez zmeny rozmerov praním
* Odolné proti pokrčeniu
* Stálofarebné, pevné
* Nehorľavé

**Doplnkové vlastnosti:** zdravotné a bezpečnostné ukazovatele, konfekcionovanie, prievzdušnosť.

* Čisté odevy, prezliekarne
* Pracovné odevy meniť podľa potreby
* Školenie pracovníkov
* Pracovné podmienky:
  + faktory pôsobiace na zdravie človeka v pracovnom procese
  + fyzikálne, chemické, biochemické a fyziologické

**Výnos:**

**Ministerstvo pôdohospodárstva a zdravotníctva SR**

**Zákon 12.4.2006 č. 28167/2007 OL**

* Vydáva hlava potravinového kódexu SR upravujúca všeobecné požiadavky na konštrukciu, usporiadanie potravinárskych prevádzkarní a niektoré osobitné požiadavky na výrobu.

1. Údaje o vylúhovateľnosti zdraviu škodlivých látok a látok z obalových materiálov s uvedením zloženia testovaného materiálu
2. Údaje o metódach určenia nových látok a hodnotenie ich znečistenia
3. Údaje o chronickej a akútnej toxicite, o mutagénnych účinkoch
4. Odôvodnenie tach. nevyhnutnosti použitia a určenie rozsahu oblasti používania
5. Dokumentácia o údajoch (či je povolený v iných štátoch, najmä uvedenie podkladov o: vylúhovateľnosti, toxicite, výsledkoch dermatologických vyšetrení
6. Nový obal treba nahlásiť ministerstvu zdravia a spôsob jeho likvidácie

**Podmienky na priamy styk obalov s výrobkami:**

* Musí byť použité diferencovanie s ohľadom na vlastnosti obalov, spôsobov balenia výrobkov,
* Chrániť obaly pred poškodením,
* Zabezpečiť zachovanie kvality a bezpečnosti výrobkov , počas výroby, skladovania a umiestňovania na trh.

**SANITÁCIA PRI VÝROBE VÍNA**

V malovýrobe sa často využívajú drahé prípravky na vyčistenie celej technológie, **hydroxid a uhličitan sodný, kyselina citrónová a vínna.**

**Čerpadlá a hadice:** Cez hadice a čerpadlo nechať 20-60 min cirkulovať **2% roztok NaOH**, prepláchnuť ich vodou a znovu cirkulovať rovnako ale s kyselinou citrónovou.

**Mlynčeky a kade:** na čistený povrch sa špeciálnou pištoľou rozpráši **8-12% roztok NaOH** a necháme pôsobiť 30-60 min, opláchneme prúdom vody, Ak sú **M** a **K**drevené, tak dávame **8-12% kyselinu citrónovú či vínnu**.

**Nádoby na víno:** odstraňujeme vínny kameň zaliatím sudu **2% roztokom uhličitanom sodným**, oplachovať vodou a zneutralizovať na 24 hodín. Počas 24 hodín **2% roztok kyseliny citrónovej či vínnej**. Pri neutralizácii dobre vypláchneme vodou, necháme odtiecť, vysušiť a zakonzervujeme.

**Ošetrenie drevených sudov pri (viac)ročnom používaní:**

* 4% TM Tartaxu (NaOH)
* 0,5% TM Neutralisator (ovocné kyseliny)

**Prípravky na dezinekciu a rýchlu sterilizáciu vinárskych zariadení:** Bipur a Bisteril.

**Bipur:** (NaOH, NaClO), kombinovaný čistiaci a dezinfekčný prostriedok pre hadice, potrubia, zásobníky, plniče a pod. Tekutý, alkalický, obsahuje chlór bez fosfátov a biologicky odbúrateľný.

**Použitie:** 1% studený alebo horúci (do 7°C) roztok nechať pôsobiť, či cirkulovať 30-40 min a umyť čistou vodou.

**Výhody:** bezchlórový zápach, účinná je skrátená dezinfekcia za studena, nízka spotreba energie, neškodné pre človeka a ŽP, žiadny odpad.

**Bisteril:** Tekutý anorganický dezinfekčný prostriedok, ktorého mikrobicídny účinok spočíva v odštiepení atomárneho kyslíka. Pri dodržaní podmienok použitia nie sú nerez, hliník a iné ľahké kovy ohrozené Fe, vyžaduje katalytický rozklad. TM Bisteril je ľahko kyslí, neobsahuje žiadne prostriedky na úpravu povrchového napätia a je ľahko oplachovateľný.

**Použitie:** spracovanie potravín a nápojov na dezinfekciu tankov, zásobníkov a potrubí.

**Výhody:**

* Pri vyšších teplotách a skrátenej dezinfekcii za studena vysoký dezinfekčný prostriedok,
* Za studena dobre umývateľný, netoxický, priaznivý pre ŽP a neobsahuje ióny ťažkých kovov.
* Je vhodný pre plnenie

Chybám a chorobám vína predchádzame čistotou.

**KONTAMINANTY VO VINÁRSTVE, TAŽKÉ KOVY, REZÍDUÁ PESTICÍDOV A LIMITY PRE Ochratoxín A**

1. **PRÁVNA ÚPRAVA HYGIENICKÝCH POŽIADAVIEK NA KONTAMINANTY V POTRAVINÁCH**

**Výnos-** Minist. Pôdohosp. SR a Minist. Zdravotníctva SR z 11. Sept. 2006 č. 18558/2006-SL, ktorým sa vytvára hlava potravinárskeho kódexu SR kontaminovaných potravín.

**Kontaminanty v potravinách-** endogénne alebo sekundárne cudzorodé látky, ktoré vznikajú pôsobením **fyziologických, ekologických, chemických, biochemických a biologických faktorov** ako dôsledok výroby vrátane operácii uskutočnených v rámci pestovania a zberu plodín, dobytok a veterin. lekárstva alebo vzájomným pôsobením zložiek potravín alebo potravinárskych predmetov prichádzajúcich s nimi do styku počas ich výroby, spracúvania a umiestňovania na trh.

**Nový systém hodnotenia chemickej bezpečnosti:** Bol vyvinutý systém hodnotnenia potenciálnej toxicity látok tzv. **systém hodnotenia prahu toxikologického záujmu (Threshold of Toxicological Concern) TTC.**

**Princíp TTC- (hodnotenie chemického rizika):**

* Zlúčeniny s podobnou chemickou štruktúrou v danej kategórii vykazujú podobnú úroveň toxicity v ŽO, resp. stávajú sa toxickými pri podobnej úrovni príjmu,
* Máme 3 kateg. tried, kt. vykazujú **nízku, strednú a vysokú toxicitu**
* Takže pre každú kategóriu chemikálií je možné vypočítať všeobecne použiteľný TTC, pod ktorým nie je zdravotné riziko.

**Kategórie tried toxicít:**

**Nízka toxicita-** látky s jednoduchou štruktúrou, pre kt. existuje účinný spôsob detoxikácie v tele. TTC (1,8mg/os./deň).

**Stredná toxicita-** látky s vyšším toxickým rizikom, ale neobsahujú štruktúry príslušnej toxicity. TTC (0,54mg/os./deň).

**Vysoká toxicita-** látky s významnou toxicitou a obsahujúce reaktívne funkčné skupiny. TTC (0,09mg/os./deň).

**Význam TTC:**

* Dôležitý nastroj pre manažment hodnotenia rizika,
* Pre potreby **EFSA**, spoločný výber expertov **FAO/WHO** pre potravinové **aditíva (JECFA)** ai.,
* Hodnotenie nových chemikálií rýchlo a bez niekedy i ďalších toxikologických testov (napr. na zvieratách).

**Množstvo kontaminantov v potravinách:**

1. **Len v minimálnom množstve-** podľa zásad SVP, najviac v najvyššom prípustnom množstve **(NPM) NPM**= celk. množstvo kontaminantov v jedlej časti potraviny.
2. **NPM kontaminantov v potrave-** tolerovateľná horná hranica výskytu v potravinách v číselnom vyjadrení, čím sa zabezpečuje minimalizácia odhadovaného riziká pre ľudí🡪primerané stravovacie zvyklosti.
3. **Presiahnutie NPM kontaminantov v potravinách-** je prekročenie NPM alebo jeho smerného limitu pri zohľadnení spoľahlivosti použitej metódy.
4. **Smerný limit (SL) kontaminantov-** je také množstvo potravín, o ktorom sa predpokladá, že sa dá dodržať v potravinách pri spracovaní zásad správnej výroby praxe, agrotechnickej praxe, správnej praxe používania veterinárnych liečiv.

***Potraviny treba kanalizovať****.*

1. **KONTAMINANTY VO VINÁRSTVE**

**Rozdelenie:** chemické prvky, dusičnany, DAU, PCB, dioxíny a iné príbuzné PCB, rezíduá pesticídov, endogénne cudzorodé látky.

**Chemické prvky-** do potravín sa dostávajú z pôdy, vody a ovzdušia ako kontaminanty, niektoré z nich môžu byť prirodzenou zložkou potravín. Pri posudzovaní ich zisteného množstva v potr. nie je rozhodujúci spôsob, akým sa do potr. dostali a či sa vyskytujú v čistej forme či v zlúčeninách.

Najvyššie prípustné množstvá v mg/kg sú stanovené pre **kadmium, olovo, ortuť, arzén(celk.) a meď.**

**Kadmium, olovo a meď-** ťažké kovy, kto. môžu byť pri vysokých dávkach toxické.

**Obsah kovov v mušte je kópiou kovov nachádzajúcich sa v pôde, v ktorej sa hrozno dopestovalo.**

**21-50% ťažkých kovov sú v stopke hrozna**

**23-32% v šupkách**

**7-7,7% v semenách**

**18-38% v dužine hrozna**

**Rezíduá prípravkov na ochranu rastlín (pesticídov)**

**Pesticídy-** zvyšky účinných látok v rastlinách, v ich produktoch alebo v ŽP vznikajúce pri používaní prípravkov na ochranu rastlín vrátane ich metabolitov a produktov vznikajúcich pri ich rozklade alebo reakcii.

**Účinné látky pesticídov-** a množstvá ich rezíduí môžu pochádzať len z látok schválených

**MRL (maximálny reziduálny limit)-** toxikologicky tolerovateľné množstvo pesticídov podľa správnej agrotechnickej praxe. V mg/kg v jedlej časti produktu alebo potraviny.

**Ochratoxíny-** **Ochratoxín A** v EÚ aj SR, jeho zákonné limity a spôsoby eliminácie. Producentmi **Ochratoxínu A** sú **UMH:** *Aspergillus carbonarium/sieger, Penicillium verrucosum* (južná európa).

**Ochratoxín A-** karcinogén skupiny B, silné nefrotoxické, heterogénne a imunosupresívne účinky.

**Použitie napadnutého hrozna ako suroviny na výrobu vína:** použitie hrozna extrémne napadnutého hrozna

**Max. povolené hodnoty Ot A:**

**Hrozienka:** 0,01 mg/l

**Víno:** 0,002 mg/l

**Hroznový džús, mušty:** 0,002 mg/l

**Sanitácia vo vinárstve**

**Mikrobiálne biofilmy- skriptá 19.2.2019**

**Biofilmy v potravinárstve**

**Biofilm-** matrica uzavretá bakteriálnou populáciou prichytenou na povrchu alebo na sebe navzájom. Môže byť vytvorený všetkými typmi MO, taktiež k jeho tvorbe dochádza takmer na všetkých materiáloch a v akomkoľvek prostredí bohatom na živiny, kde sú MO. Biofilmy často vznikajú na materiáloch s mechanickým povrchom. Vznik biofilmu v potravinárskom priemysle môže byť **nežiaduci** (ochorenia, ekonomické straty) a **pozitívny** (výroba octu, čistenie odpadových vôd, biologických filtrov, produkcia biochemikálií, aditív a sanitačných prípravkov).

**Porovnanie vlastností biofilmov s planktonickými bunkami:**

Rozdiel je v tvorbe exopolymerných látok (EPS), v zníženej rýchlosti rastu a regulácií špecifických génov.

**Vznik biofilmov- Dynamický proces, ktorý zahŕňa tieto kroky:**

* Prichytenie (adhézia) k povrchu,
* Vznik monovrstvy,
* Diferenciácia mikro a makrokolónií,
* Zrelá forma biofilmu, jeho rozpad a rozptýlenie.

**Planktonická forma buniek** sa uchytí na povrchu materiálu a vytvorí **ireverzibilnú väzbu**. Bunky biofilmu začnú rásť a deliť sa za vzniku mikrokolónií, ktoré produkujú EPS. Bunky biofilmu sa uvoľňujú a stávajú sa opäť planktonickými.

Oproti planktonickým baktériám **biofilm poskytuje bakteriálnym bunkám ochranu**.

**Formovanie biofilmu**

Kontinuálne zachytávanie **planktonických buniek** na povrch so živinami a ich následný rast, so súčasnou tvorbou EPS, vytvára biofilm. Biofilm je viskózny, elastický a porézny, pretkaný spletitými vzájomne spojitými kanálikmi, ktorými sú distribuované voda a živiny z okolitej kvapaliny, ktorú obmýva biofilm. Biofilm rastie takmer do 100 mikrometrov.

**Tvorba Biofilmu vo výrobných priestoroch a na výrobných zariadeniach v potravinárskom priemysle:**

Výskyt biofilmu ***Bacillus cereus***- **spôsobuje otravy** z potravín produkciou **enterotoxínu**. Pri sledovaní ***B. cereus*** na výrobných zariadeniach môže slúžiť ako kontinuálny **zdroj postpasterizačnej kontaminácie.**

**Prevencia vzniku biofilmu:**

Ani pravidelné čistenie a sanitácia v potravinárstve nemusia odstrániť bakteriálny biofilm.

**Navrhnutá prevencia:**

1. Pravidelná prevencia obvyklej mikrobiálnej kontaminácie.
2. Pravidelná kontrola miest v prevádzkových zariadeniach, ktoré sú vhodné pre tvorbu biofilmu ako sú tesnenia, O-krúžky vo ventiloch, záhyboch, kolenách aparatúr a vymenníkoch tepla.
3. **Pri výskyte biofilmu použiť fyzikálnu metódu**, ktorá čistí povrch mechanicky.
4. Striedanie druhov sanitačných prípravkov každých 6 mesiacov.

**Odstraňovanie biofilmov:**

Existujú tri hlavné metódy ošetrenia povrchu, a to **fyzikálne(mechanické), chemické a biologické**.

**Fyzikálne-** sú založené na **pôsobení vysokointenzívneho magnetického tepla**. Tiež sa využívajú aj **ultrazvukové zariadenia, zariadenia s vysokofrekvenčným elektrickým polom**, poprípade ich kombinácia s organickými kyselinami. **Ultrazvukové využitie** má prudký rozvoj, **je dostatočne kvalitné a rýchle** (desiatky minút). Pri dostatočnej ultrazvukovej intenzite dochádza pri prechode ultrazvukových vĺn ku **kavitácii,** jav, pri ktorom kmitajú molekuly kvapaliny a vznikajú a zanikajú miniatúrne bubliny.

**Chemické-** narušenie exopolymérnej matrice **mechanickou cestou** alebo **pôsobením detergentov** je veľmi dôležité pre účinné odstránenie biofilmov dezinfekčnými prípravkami. Existuje mnoho zložiek dezinfekčných prípravkov. Medzi základné patria aktívne látky na báze **chlóru, peroxidu vodíka, zlúčenín jódu, kyseliny peroxyoctovej a kvartérnych amóniových zlúčenín**. Destabilizácia iónov.

**Dezinfekčné látky členíme:**

1. **Oxidačné látky:** chlórnan, peroxid H, ozón a kyselina peroxyoctová.
2. **Denaturačné prípravky:** alkohol, kyselina mliečna.
3. **Neoxidačné látky a látky znižujúce povrchové napätie:** amíny a amfotérne tenzidy.

**Biologické-** na degradáciu biofilmu sa využívajú enzýmy, ktoré štiepia väzby vo vnútri biopolyméru exopolymérnou vrstvou obklopujúcou biofilm. Zmes enzýmov musí byť taká aby ich aktivita bola dostatočná na rozrušenie biofilmu.

**Chemické metódy dezinfekcie**

**Faktory ovplyvňujúce chemickú dezinfekciu:** doba expozície, teplota, koncentrácia, pH, miera znečistenia zariadení, tvrdosť vody, mikrobiálne populácie, priľnutie baktérii k povrchom

**Mechanizmus dezinfekčného účinku:**

* **Oxidácia:** chlór, H2O2,O3, peroxozlúčeniny
* **Hydrolýza:** kyseliny, zásady, horúca voda
* **Tvorba solí s bielkovinami**- soli ťažkých kovov
* **Koagulácia bielkovín v bunke**- KAZ, kovy, fenoly, alkoholy
* **Mechanická disrupcia**- KAZ

**Podľa stupňa úspešnosti procesu dezinfekcie rozdeľujeme sanitáciu na:**

1. **Úplnú**- zameraná najmä na osobitne odolné MO
2. **Čiastočnú**- tou sa zneškodňujú vegetatívne formy MO
3. **Preventívnu**- je potrebná všade tam, kde predpokladáme prítomnosť pôvodcov nákazy (miestnosti, materiály, H2O)
4. **Regresívnu**- zameraná na zneškodňovanie choroboplodných zárodkov v ohnisku nákazy

**Zlúčeniny s aktívnym chlórom:** kvapalný chlór (najtoxickejsší), chlórnany, chlóramíny, chlórdioxid

**Kyselina peroxioctová (C2H4O3)**

**Mechanizmus účinku:** alkylácia, oxidácia bunkovej steny MO.

Je to zmes kyseliny octovej (CH3COOH) a peroxidu vodíka (H2O2) vo vodnom roztoku.

* Má prenikavý zápach a nízke hodnoty pH(2,8)
* Najvyššia účinnosť pri pH (7)
* So stúpajúcou teplotou sa jej dezinfekčný účinok zvyšuje

**Použitie:** na povrchovú dekontamináciu, dezinfekcia nástrojov a prístrojov, dezinfekcia oplachovej vody

**Výhody:** širokospektrálna účinná proti spóram pri vysokých teplotách, rýchly účinok, netoxická

**Nevýhody:** ostrý zápach, korózia niektorých kovov, dráždia oči a pokožku

**Alkoholy:** etanol, propanol, izopropanol

**Mechanizmus účinku:** denaturácia bielkovín

Najvyššiu účinnosť dosahujú o **koncentrácii 60-70%**, vo vyšších koncentráciách sa rýchlo odparujú= **znížená účinnosť**.

**Použitie:** dezinfekcia kože, povrchová dezinfekcia

**Výhody:** rýchly účinok, nie sú korozívne, nevzniká na ne rezistencia, v bielkovinovom prostredí nie je znížený účinok

**Nevýhody:** horľavý, dráždi oči,, leptá materiály z gumy a plastov, neúčinný voči spóram

**Kvartérne amóniové zlúčeniny (KAZ) 26.2.2019**

**Dezinfekčné prostriedky**

* Povrchovo aktívne látky
* **Mechanizmus účinku** 🡪 zmena povrchových vlastností mikrobiálnych buniek a zmena permeability cytoplazmatickej membrány
* **Použitie** 🡪 povrchová dekontaminácia, antiseptikum, dezinfekcia stien a podláh, zmäkčovadlá

**Výhody:** kombinácia s inými prostriedkami, zriedený roztok, má nízku toxicitu, v bielkovinovom prostredí nie je znížený účinok, bezfarebné, bez zápachu

**Nevýhody:** neúčinné proti spóram, obmedzená účinnosť proti vírusom

**Jódové prípravky:**

* **Anorganické zlúčeniny jódu:** Vodné roztoky 🡪Lugolov roztok

Liehové roztoky 🡪Jódová tinktúra

* **Organické zlúčeniny jódu:** jódofóry

**-Mechanizmus účinku:** jodácia alebo oxidácia biomolekúl

**-Použitie:** antiseptikum, povrchová dekontaminácia, dezinfekcia nástrojov

**-Výhody:** širokospektrálne, baktericídne v širokom rozsahu pH

**-Nevýhody:** neúčinné proti spóram, znížená účinnosť v organickom prostredí, sú korozívne, sfarbujú predmety

**Aldehydy (gluteraldehyd, formaldehyd):**

* Kombinujú sa v KAZ
* Mechanizmus účinku- koagulácia cytoplazmy, zmena konfigurácie bielkovín

**Ióny striebra (filtrácia vody):**

* Vyvoláva letálny účinok u baktérii, je to oligodynamický jav
* Antimikrobiálny účinok- inaktivácia proteínov

**-Použitie:** sterilizácia recyklovanej H2O, purifikácia H2O

**Fyzikálne metódy dezinfekcie**

**Fyzikálne účinky prostredia na baktérie:**

1. **Vlhkosť baktérii-** 80% H2O, jej nedostatok spôsobuje zastavenie činnosti bakteriálnej bunky, podľa okolností a smrť bunky, alebo jej konzerváciu, s možnosťou obnovenia životných funkcií po podaní vody.
2. **Osmotický tlak-** tlak, pri ktorom vniká roztok do bunky cez semipermeabilnú membránu. Bunky MO môžu žiť len vo vhodnom prostredí (vhodnej koncentrácií rozpustených látok).
3. **Koncentrácia vodíkových iónov-** intracelulárne pH baktérie je 6,5 a je udržované konštantum pufračnou schopnosťou HPO42- a H2PO4-.

-rozsah pH vonkajšieho prostredia je 4,5-8.

-bakteriálne endospóry sú podstatne odolnejšie voči nízkemu pH ako vegetatívne bunky.

**Ultrazvuk:** jeho vlny spôsobujú v kvapaline striedanie prudkého tlaku a podtlaku a tým vznikajú drobné vákuové bublinky. Tento jav sa nazýva **kavitácia**.

**Mechanizmus účinku:** poškodenie cytoplazmy

**Teplota:** pri rovnakej teplote je mokré teplo účinnejšie ako suché. V prítomnosti polárnych molekúl vody sa ľahšie štiepia niektoré väzby v bielkovinách, čím dochádza k postupnej denaturácii bielkovín teplom, čo je inverzibilný dej.

**Vplyv vysokých teplôt:**

* **SUCHÉ TEPLO**
* **Výhody:** nekorozívne, jednoduchý postup
* **Nevýhody:** menej účinné ako mokré teplo, vyžaduje dlhší čas a vyššiu teplotu
* **Použitie:** dezinfekcia kovových nástrojov, ktoré by pôsobením mokrého tepla skoródovali

Spóry baktérie *Clostridium botulinum* sú pôsobením suchého tepla inaktivované za 2 hodiny pri teplote 160°C.

* **MOKRÉ TEPLO**
* **Výhody:** rýchlejšie a účinnejšie ako suché teplo
* **Nevýhody:** spôsobuje nevratnú koaguláciu mikrobiálnych proteínov

Spóry baktérie *Clostridium botulinum* sú pôsobením vlhkého tepla inaktivované za 5 minút pri teplote 121°C.

**Filtrácia:**

* Roztoky, ktoré sú citlivé na tepelné ošetrenie sa musia filtrovať
* Na dezinfekciu sa používajú nitrocelulózové filtre (víno)
* **Použitie:** likvidácia baktérií, ktoré kontaminujú ovzdušie v laboratóriách

Účinkuje proti spóram mikroskopických húb.

**Žiarenie:**

1. **Rontgénové lúče-** dobré germicídne účinky, ale bežne sa na inaktiváciu MO nepoužívajú. Používa sa v procese sanitácie na detekciu neznámych častíc v potravine.
2. **Gama žiarenie-** dokáže prechádzať aj predmetmi. Používa sa v procese studenej sterilizácie. Rozkladá DNA a RNA v ŽO. Používa sa tiež aj v laboratóriách na materiály, na ktoré nie je vhodné používať teplo a tlak alebo chemické ošetrenie.
3. **Infračervené žiarenie-** na tepelné ošetrenie malých kovových a sklenených predmetov
4. **UV žiarenie-** svetlo o vlnovej dĺžke 260 nm, vytvára pirimidínové diméry v molekule DNA

**CIP čistenie** – skriptá

**CIP systém (cleaning in place – čistenie na mieste)**

Na čistenie **uzavretých potrubí, zásobných tankov, nádob, výmenníkov tepla, homogenizátorov** a všade tam, kde môže cirkulovať kvapalina v uzavretom okruhu. Požíva sa takmer vo všetkých oblastiach potravinárskeho priemyslu **(pivovarsky, vinársky, nápojový, mliekarenský, konzervárenský a mäsiarenský).**

Je rovnako účinné ako ručné, no netreba pri ňom rozoberať samotné zariadenie. CIP spočíva v chemických prípravkoch a fyzikálnom účinku prúdiaceho či striekajúceho média. CIP automaticky upraví teplotu a koncentráciu prípravku a tiež dĺžku čistenia podľa druhu a charakteru znečistenia.

**Výhody a nevýhody CIP:**

**Výhody:**

* Šetrenie pracovného času,
* Zlepšenie prevádzkovej hygieny,
* Menšia spotreba sanitačného roztoku,
* Efektívne využívanie výrobných zariadenií,
* Vyššia bezpečnosť pracovníkov.

**Nevýhody:**

* Vysoká cena,
* Vyššie náklady na údržbu systému,
* Imobilita,
* Problémy s čistením enormne znečistených povrchov.

**Rozdelenie CIP systémov**

1. **Jednoduchý CIP systém**

Aplikuje sa v prípade technologicky menej náročných výrob, ktorý nevyžaduje automatizáciu a riadenie počítačom. Čistiace médium necirkuluje, ale priamo odteká do kanalizácie. Nachádza sa hneď pri zariadení, ktoré treba čistiť.

**Mobilný CIP systém-** využitie malého množstva čistiacich prípravkov a preplachovacej vody. Používa sa na čistenie silno znečistených zariadení, lebo čistiaci prípravok obsahuje po čistení väčšie množstvo nečistôt a môže sa použiť len 1 krát.

**Jednoduché CIP systémy, ktoré zachytávajú poslednú oplachovú vodu a využívajú ju na predčistenie v ďalšom čistiacom cykle-** je potrebné dodatočne namontovať čerpadlo alebo tank pre použitú vodu a potrubie. Toto skôr nadobúda zložitejší charakter čistenia.

**Takýto spôsob čistenia zásobného tanku trvá cca 20 minút a pozostáva z týchto krokov:**

1. **Predčistenie-** tri 20 sekundové oplachy so 40 sekundovými pauzami na odstránenie hrubých nečistôt. Voda je následne spätným čerpadlom vypumpovaná do odtoku.
2. **Čistenie-** čistiaci prípravok sa zahreje na správnu teplotu a cirkuluje v zariadení 10-12 min a následne sa vypustí do zachytávacieho tanku alebo odtoku.
3. **Záverečný oplach-** Dva 40 sekundové oplachy studenou vodou na odstránenie zbytkov čistiaceho prípravku. Preplachová voda do zachytávacieho odtoku alebo tanku. V niektorých prípadoch ZO zahŕňa zníženie pH na 4,5 za použitia kyseliny. Tá cirkuluje studená asi 3 minúty, a potom sa vypustí do odpadu.

Niekedy je možné za čistením zaradiť **preplach** a **dezinfekciu**.

1. **Predčistenie**
2. **Čistenie**
3. **Preplach-** nasledujú dva 40 sekundové oplachy studenou vodou na odstránenie zbytkov čistiaceho prípravku. Preplachová voda do tanku, odtoku.
4. **Dezinfekcia-** dezinfekčný prípravok cirkuluje cca 10-12 min a následne do tanku, odtoku.
5. **Záverečný oplach**
6. **Zložitejší CIP systém**

Aplikuje sa v prípade technologicky náročnejších výrob s recirkuláciou čistiaceho média, ktorý vyžaduje automatizáciu a riadenie počítačom. Je efektívne, lebo čistiace médium a finálna preplachová voda sa môžu opätovne použiť v ďalšom sanitačnom cykle, čím sa šetria náklady. Zložitejšie CIP sú ideálne pre tekuté potraviny (pivo, víno, džúsy).

**Zložitejší CIP môže pozostávať z:**

* Tank na kyslý, alkalický a dezinfekčný prípravok; tank na čistú a použitú oplachovú vodu,
* Ohrievací systém, prívodné a spätné čerpadlá, potrubie, ventily, tesnenia, riadiaca jednotka, prietokomer,
* Snímač elektrickej vodivosti, hladiny, teploty a nečistôt, filter, priezor,
* Otvor na zariadenie zisťujúce prítomnosť mikrobiálneho biofilmu, zmäkčovač vody,
* Kohút na odber vzoriek, rozstrekovacia ružica.

**Doplnkové zariadenia v CIP systémoch pre:**

* **Čistenie** s vodným a suchým ľadom z CO2, plazmou, ultrazvukom a čistenie pomocou intenzity prietoku média - médium prúdi v pulzoch,
* **Pretláčanie** usadených nečistôt pomocou telesa,
* **Dezinfekcia** ozónom O3, chlórdioxidom ClO2, elektrochemicky aktivovanou H2O,
* **Odstraňovanie** biofilmov a sedimentov v potrubiach vstrekovaním stlačeného vzduchu.

**Požiadavky na dizajn CIP systému:**

* **Minimalizovať** dĺžku potrubného systému a zakrivenia potrubí, množstvo horizontálnych povrchov,
* Pri horizontálnych potrubí **zabezpečiť** dostatočný spád, aby sa sami vysušili,
* **Eliminovať** mŕtve miesta
* **Inštalovať** uzatvárateľné otvory pre kontrolu účinnosti sanitácie
* **Inštalovať** ventil v **najvyššom** a **najnižšom** mieste CIP na **odvzdušnenie** a **vypustenie** systému.

**Vnútorné povrchy CIP systému by mali byť:**

* Inertné voči vyrábaným potravinám, hladké bez pórov a rýh,
* Viditeľné pre inšpekciu, prístupné pre manuálne a CIP čistenie,
* S prudkým spádom, bez mŕtvych miest, vhodné pre sanitáciu,
* Taký dizajn aby sa nehromadili MO a org. látky, chránené voči kontaminácii,
* Odolné voči korózii, netoxické, ľahko čistiteľné a dezinfikovateľné.

**Charakteristika, vlastnosti a biologická odbúrateľnosť detergentov** 5.3.2019

**Faktory rozhodujúce o úspešnej sanitácii**

**VONKAJŠIE:** druhy sanitovaných plôch, koncentrácia účinnej látky, cena sanitačných prípravkov, energie a vody, NEG pôsobenie na ŽP, opakované používanie.

**VNÚTORNÉ:** pracovná technologická disciplína, doba sanitácie, spotreba sanitačných prípravkov, energie a vody, riziko neúčinnosti, účinnosť vykonanej sanitácie.

**Dezinfekčné prostriedky v potravinárstve**

**Penotvorné prípravky-** na tuky a bielkoviny, odstraňuje farebné škvrny.

**Gélové prípravky-** na čistenie pomocou nízkotlakových penotvorných zariadení, odstraňuje organické znečistenie.

**Prípravky pre strojové a manuálne čistenie-**...

**Špeciálne prípravky-** zabraňujú vodnému kameňu a korózii, čistenie nerezových plôch, odpeňovadlá v CIP systémoch do umývačiek

**Osobná hygiena**

**Pranie pracovných odevov**

**Objektová hygiena (kuchyne, sklady)-** čistenie grilov , stien, umývanie chladničiek, kuchynských povrchov, riadu.

**Zásady správnej dezinfekčnej praxe**

1. Zariadenie dezinfikovať po vyčistení
2. Pred dezinfekciou dokonalý oplach
3. Na dezinfekciu použijeme mäkkú biologicky neškodnú vodu
4. Overenie koncentrácie účinnej látky dez. prípravku
5. Dodržať optimálne pH, teplotu, dobu pôsobenia
6. Aplikovať dez. prípravok na MO
7. S cirkuláciou dez. prípravku pravidelné hodnotenie jeho stavu (biologický, fyzikálny, chemický)
8. Striedanie a kombinovanie prípravkov
9. Ich nákup v malom množstve, mať súhlas k jeho používaniu
10. Zabezpečiť správne podmienky skladovania

**Ciele a rozsah pôsobnosti (Nariadenie ES č.648/2004):**

1. Ustanovuje pravidlá na dosiahnutie voľného pohybu detergentov a PAL na vnútornom trhu. Zabezpečuje vysokú ochranu ŽP a zdravia ľudí.
2. Zosúlaďuje tieto pravidlá pre uvádzanie detergentov a PAL na trh:
   1. Biologickú odbúrateľnosť PAL v detergentoch
   2. Obmedzenia PAL v záujme biologickej odbúrateľnosti
   3. Dodatočné označovanie detergentov, vrátane vónnych alergénov
   4. Info, ktoré musia výrobcovia predložiť príslušným orgánom a zdravotnému personálu členských štátov.

**Detergent-** látka či zmes obsahujúca mydlo a ostatné PAL na pracie a čistiace procesy. Sú vo forme práškov, tekutín, pien a gélov. Neškodné a netoxické bez chuti a zápachu. Redukujú povrchové napätie, čo im umožňuje prenikať do nečistôt a vytvárať suspenziu, ktorá je ľahko spláchnutá.

**Látka-** chemické častice a ich zlúčeniny v prirodzenom stave alebo získané iným výrobným postupom, vrátane akejkoľvek pridanej látky na zachovanie stability výrobkov.

**Prípravok-** zmes či roztok z 2 alebo viacerých látok.

**Tenzidy-** hlavná zložka detergentov a majú tri účinky:

* Zmáčanie a nasýtenie povrchu,
* Emulgácia,
* Suspendovanie.

**Zosilovače-** zvyšujú účinok prípravkov.

**Doplňujúce látky-** zrieďujú roztoky k bezpečnej manipulácii.

**Aditíva-** inhibítory korózie, odpeňovače.

**Povrchovo aktívne látky (PAL)**

Organická látka či zmes v detergentoch, ktorá má PAV a pozostáva z 1 alebo viac hydrofilických a hydrofobických skupín. Redukujú povrchové napätie vody a sú najdôležitejšími zložkami v čistiacich prípravkoch vzhľadom k ich schopnosti zmáčania hydrofóbnych povrchov, odstraňujú nečistoty a udržiavajú ich v suspenzii.

**PAL sa rozdeľujú do 4 skupín:**

* **Aniónové –** záporne nabité vo vodných roztokoch napr. mydlo. V pracích detergentoch a čistiacich prípravkoch na umývanie riadu.
* **Neiónové –** v kombinácii s aniónovými na to isté a tiež na čistenie pomocou vysokotlakových zariadení.
* **Katiónové –** kladne nabité vo vodnom roztoku napr. kvartérne zlúčeniny, sú ako zmäkčovadlá vody.
* **Amfolytické –** majú kyslé aj zásadité vlastnosti. Na osobnú hygienu a ručné umývanie riadu.

**Biodegradácia-**  biologicky katalyzovaná, postupný rozklad chemických látok a organických zlúčenín.

**Primárna biologická odbúrateľnosť-** transformácia PAL mikroorganizmami, ktoré majú za následok stratu ich PAV spôsobenú rozpadom materskej látky a výslednou stratou PAV.

**Konečná aerobická** **biologická odbúrateľnosť-** stupeň BO, ktorý sa dosiahne keď PAL je úplne opotrebovaná MO-ami za prítomnosti O2, čo vyústi v jej rozklad na CO2, H2O a minerálne soli hocijakého prvku (mineralizácia) a na nové mikrobiálne bunkové častice (biomasa).

**PAL v detergentoch** sa považujú za biologicky odbúrateľné, ak úroveň BO je min. 60% v priebehu 28 dní.

**EDTA-** silné komplexotvorné činidlo, v čistiacich prostriedkoch na zlepšenie účinnosti čistenia a na zmäkčovanie vody. Komplexotvorné látky viažu ióny Ca a Mg v tvrdej vode a tým ich z vody odstraňujú. **Nevýhodou EDTA** je, že je zle biologicky odbúrateľná a má silnejšie komplexotvorné vlastnosti ako látky v čistiacich komponentoch.

**Fosfor-** v čistiacich prostriedkoch, je hlavnou príčinou vzniku **eutrofizácie** vo vodných systémoch.

**Prchavé organické zlúčeniny (POZ)**

* Za prítomnosti slnečného svetla, ozónu a fotochemického smogu môžu reagovať s NOx,
* Pri vysokých koncentráciách škodia ľudskému zdraviu, faune a flóre,
* Ako rozpúšťadlá sa rýchlo odparujú,
* Niektoré látky v čistiacich prostriedkoch sú až príliš prchavé (organické kyseliny, konz. látky)
* POZ sú zdrojom vnútorného znečistenia a spôsobujú bolesti hlavy, únavu, podráždenie očí, nosa, krku, pľúc a pokožky
* Niektoré rozpúšťadlá (Butylglykol) môžu byť absorbované cez pokožku

**Biocídy/konzervačné prostriedky**

Chemické látky, ktoré zabraňujú rastu MO, požívajú sa v kvapalinách, ktoré nemajú vysoké pH a koncentrácie PAL alebo rozpúšťadiel. Tiež ako dezinfekčný prostriedok. Niektoré biocídy sa hromadia v potravinách (akumulatívnosť).

**Dopady PAL na ŽP**

**PROBLÉM:**

* znečistenie vzduchu, tvorba smogu, bioakumulácia ,nebezpečné pre vodné organizmy a ich zvýšený nežiaduci rast ktoré degradujú kvalitu vody,
* negatívny vplyv na zdravie,
* produkcia odpadov.

**RIEŠENIE:**

* nepoužívať prípravky, ktoré nespĺňajú podmienky biodegrability,
* nepoužívať zbytočne vysoké koncentrácie,
* prípravky používať podľa návodov,
* pravidelné školenie sanitárov,
* používať recyklovateľné obaly.

**Kontrola účinnosti dezinfekcie (KÚD)**

* Chemické metódy KÚD,KÚ
* MKB metódy
* Kvalitatívne a kvantitatívne metódy

**Kvalitatívne metódy:**

**Chemické stery-** rýchle s okamžitým výsledkom, časovo nenáročné a ľahko vykonateľné.

**Princíp-** vatový tampón sa namočí do skúmavky s dest. H2O, pretrie sa ním kontrolovaná plocha, pričom sa opakovane vytrie do dest. H2O. K výluhu sa pridá reagens, čo tvorí zafarbenie, charakteristické pre danú dezinfekčnú látku. Z intenzity zafarbenia možno odhadnúť cca konc. dezinfekčného roztoku.

**Kvantitatívne metódy:**

1. **Rýchla kvapková-** k určenému množstvu kontrolovaného dezinfekčného roztoku sa prikvapkáva činidlo až do zmeny zafarbenia
2. **Kvantitatívna analytická-** je doplňujúca k rýchlej k. m.
3. **Detekčné prúžky-** obsahujúci príslušný reagens sa namočí do kontrolovaného dezinfekčného roztoku

**MKB metódy kontroly účinnosti dezinfekcie:**

1. **Kontrola kontaminácie povrchov a predmetov-** vykonáva sa sterovou, odtlačkovou alebo ponorovou metódou.
2. **Stery-** robia sa tampónov z kontrolovanej plochy, tampón sa vytrepe do tekutej kultivačnej pôdy.
3. **Odtlačky-** robia sa priamo na kultivačnej pôde alebo nepriamo s fltračným papierikom, kt. je zvlhčený fyziologickým roztokom a je prenesený na tuhú kultivačnú pôdu. Ide o metódy kvantitatívnu.
4. **Ponor-** sú 2 spôsoby: **Prvým** je ponor tuhej kultivačnej pôdy nanesenej na nosič sa používa na kontrolu roztokov na oplachy. **Druhým** je ponor dezinfekčného predmetu do kultivačnej pôdy.
5. **Modelové metódy hodnotenia dezinfekčných prípravkov:**

* Na zhodnotenie vhodnosti použitia sledovaných dezinfekčných prípravkoch v daných praktických podmienkach na skúmané materiály. Nosiče zo skla, plastov, textilu, kovu sa umelo kontaminujú mikroorganizmami a nechajú sa zaschnúť.

1. **Kontrola účinnosti dezinfekcie rúk a pokožky:** **sterovou** alebo **odtlačkovou** metódou.
2. **Kontrola účinnosti priestorovej dezinfekcie:**

* Vykonáva sa **aeroskopickým vyšetrením**, pri ktorom sa stanovuje druh a počet MO na objemovú jednotku vzduchu.

1. **Kontrola účinnosti dezinfekčných roztokov**

* V praxi sa najčastejšie využíva kvalitatívna suspenzná metóda so štandardnými alebo závažnými polyrezistentnými kmeňmi.

**Pri tomto testovaní sa stanovuje:**

* min. inhibičná konc.
* min. sporicídna konc.
* stanovenie fungicídnej účinnosti
* stanovenie sporicídnej účinnosti
* stanovenie účinnosti na mykobaktérie

**Nemeria len MO, ale aj zvyšky potravín na základe množstva organickej hmoty meria svietivosť- kuminometre.**

Na kontrolu čistoty povrchov je možné použiť **ATP bioluminiscenčnú metódu**. Prítomné nečistoty a MO sú detegované na základe prítomnosti ATP. V porovnaní s klasickým MKB skúšaním je možné pomocou tejto metódy zistiť aj prítomnosť nečistôt. Analýza trvá len niekoľko minút, výsledok je v reálnom čase. Výsledky sa vyjadrujú v **RLU (Relative light units- Relatívne svetelné jednotky).**

**Skúška in vario, hodnotenie, hodnotenie účinku penových dezinfekčných prostriedkov + výpočet- skriptá 1. 2.**

***„Skúšky in vario“*-** stanovenie **baktericídneho** a **baktériostatického** účinku dezinfekčného prostriedku pomocou suspenznej metódy, po novom v úprave s použitím membránových filtrov. Štandardné suspenzné metódy sledujú pôsobenie dezinfekčného preparátu. Získavame údaje o **baktericídnych, baktériostatických, mikrobicídnych a fungicídnych** **účinkoch** rôznych koncentrácii a čase ich pôsobenia. Okrem toho sledujeme aj zmeny kinetiky devitalizácie MO v prítomnosti bielkovín. Skúšky bývajú doplnené skúškami dezinfekčnej účinnosti na modelových nosičoch (malé sklenené guličky). Výsledky skúšok in vario neumožňujú jednoznačný záver, preto sú tieto skúšky rozšírené o ***„Skúšky v podmienkach blízkych prevádzkovej praxi“***

***„Skúšky v podmienkach blízkych prevádzkovej praxi“***

Vyžaduje sa dezinfekcia rúk zámernou kontamináciou MO *Escherichia coli* a potom bez nej, čo z hľadiska významnej rozdielnosti v porovnaní praxe pot. závodov neposkytuje dostatočne objektívne výsledky. Preto je nutné vytvoriť jednoduchý postup, ktorým by mala byť posudzovaná vhodnosť a účinnosť odporúčaných a používaných sanitačných prostriedkov pre zabezpečenie úrovne v závodoch.

**Vlastná dezinfekčná účinnosť** sa zisťuje mikrobiologickým vyšetrením povrchov sanitovaných plôch a je vyjadrená v hodnotách mikrobicídneho efektu (ME), získaných zo vzťahu: **ME=log No/Nd=log No-log Nd**

**No=** počet jednotiek MO schopných vytvoriť kolónie pred sanitáciou;**Nd=** po sanitácii**.**

**Hodnotenie účinnosti penových sanitačných prostriedkov**

Podobne ako sa testujú **čistiace** a **dezinfekčné prostriedky** aplikované v roztoku, sa testujú na vybrané mikrobiálne kontaminanty a povrchy aj **penové sanitačné prostriedky.** Najviac sa pri nich prihliada na koeficient penivosti “ β“. Tento nám charakterizuje, či ide o prostriedok s **nízkou (β<20), strednou (20<β<200), alebo vysokou (β>200) suchosťou peny**.

**Stanovenie suchosti peny:**

Pena sa mechanicky tvorí prebublávaním vzduchu stĺpcom penotvorného roztoku a v preliačených prekážkach. Z fyzikálneho hľadiska je určujúcim parametrom peny jej **suchosť** a **stekavosť**.

**Β=VP/VR**

**VP= objem peny (m3)**

**VR= objem kvapaliny v pene (m3).**

**Sanitačný program potravinárskeho podniku- skriptá 12.3.2019**

**HACCP**

1. **ANALÝZA NEBEZPEČENSTVA**

* Vytvorenie tímu **HACCP**
* Na prípravu účinného plánu **HACCP** treba o danom výrobku sústrediť konkrétne vedomosti a expertízu

**Multidisciplinárny tím-** tvorený kvalifikovanými členmi v technológii, kvalite výroby, hygiena a sanitácia, potravinárska MKB (využitie externého spolupracovníka).

Jeden je poverený **moderátorom**.

Musí udržiavať postup prípravy v časových a odborných hraniciach tak, aby sa jednotliví zainteresovaní členovia tímu v rámci svojich vedomostí neodkláňali od témy a mali na zreteli plán **HACCP**. **Moderátor** je zodpovedný za **implementáciu plánu HACCP a udržiavanie funkčného systému HACCP**

**Pri vykonávaní analýzy nebezpečenstiev sa musí brať do úvahy:**

* Pravdepodobnosť výskytu a účinky
* Kvalitatívne a/alebo kvantitatívne vyhodnotenie
* Prežívanie alebo množenie sa patogénnych MO a neprijateľná forma chemikálií

1. **OPIS VÝROBKU A JEHO DISTRIBÚCIA**

* Uviesť plný opis výrobku vrátane relevantných info a jeho bezpečnosti
* Opis pozostáva zo všeobecnej charakteristiky, zložiek

**Podrobný opis výrobku:**

* **ZLOŽENIE-** suroviny, zložky, prídavné látky
* **ŠTRUKTÚRA A FYZIKÁLNO-CHEMICKÉ VLASTNOSTI**- pevné a kvapalné látky, gél, emulzia, obsah vody, pH
* **SPRACOVANIE-** ohrev, zamrazenie, sušenie, solenie, údenie
* **BALENIE-** hermetické, vákuové, v modifikovanej atmosfére
* **VŠETKY UPLATNITEĽNÉ BIOLOGICKÉ KRITÉRIÁ**
* **POŽADOVANÁ UCHOVATEĽNOSŤ-** dátum spotreby, minimálna trvanlivosť
* **PODMIENKY SKLADOVANIA, DISTRIBÚCIE A PREDAJA**
* **NÁVODY A POUŽITIE**
* **NÁZOV VÝROBCU**

**Identifikácia určeného použitia:**

🡪uviesť predpokladané použitie výrobku

🡪okruh spotrebiteľov môže byť charakterizovaný

1. **Všeobecne a radový spotrebiteľ**
2. **Špecifický podľa spôsobu použitia**

**Zhotovenie prúdového diagramu:**

🡪TÍM **HACCP**

🡪má pokrývať všetky kroky operácie, poskytuje jasnú a zrozumiteľnú postupnosť krokov technologického procesu výroby.

Po vytvorení prúdového diagramu sa musí potvrdiť ten P.D. po vyhotovení na mieste.

Vypracovanie zoznamu nebezpečenstiev kontrolných opatrení: Biologické, Fyzikálne, Chemické 🡪 **nebezpečenstvá v každom kroku procesu**

**Identifikácia kritických kontrolných bodov:**

Na reguláciu určitého nebezpečenstva môže byť potrebných aj viac ako len jeden CCP.

**Stanovenie CCP-** pomocou rozhodovacieho stromu.

* Kritický kontrolný bod je postup alebo krok, v ktorom je nutné vykonávať pravidelnú kontrolu.
* Pokiaľ by kontrola robená nebola, môže vzniknúť neprijateľné nebezpečenstvo, ktoré neskoršie už nemožno odstrániť.

**CCP príklady:**

* Dodávka či preprava potravín
* Skladovanie potravín
* Pasterizácia (teplota, čas)
* Sušenie (vlhkosť)
* Údenie
* Detekcia cudzích častíc

1. **KRITICKÉ LIMITY V CCP**

* Zodpovedajú hodnotám prijateľným predovšetkým vzhľadom na bezpečnosť produktu. **CCP** (kritický kontrolný bod)
* Sú stanovené pre pozorovateľné alebo merateľné ukazovatele, ktorými sa dá preukázať, že **CCP** je pod kontrolou.
* Napr. teplota, čas, pH, obsah vody, prídavných a konzervovaných látok alebo soli, zmyslové ukazovatele ako je vzhľad a textúra

1. **POSTUPY MONITOROVANIA V CCP**

Monitoring- plánované meranie či pozorovanie **CCP** vo vzťahu k jeho kritickým limitom. Musí byť identifikované pre každý **CCP**:

1. **ČO** sa má sledovať 🡪teplota, pH
2. **AKO** sa vykonáva monitoring a kontrola- napr. vizuálne odčítaním údajov na teplomery
3. **KEDY** sa robí monitoring a kontrola- napr. 1x, 2x denne
4. **KTO** má robiť monitoring a kontrolu- napr. vedúci prevádzky, výrobný pracovník
5. **NÁPRAVNÉ OPATRENIA**

* Pre každý **CCP**🡪 NO tak, aby mohli byť bez váhania vykonané, ak monitoring ukazuje odchýlku od kritického limitu. Súčasťou takéhoto NO musí byť: opis činnosti, kt. sa vyžaduje na nápravu pozorovanej odchýlky.
* Opatrenie, ktoré sa musí vykonať, pokiaľ ide o výrobky, kt. boli vyrobené počas obdobia, kedy bol vyrobený proces mimo kontroly.

1. **POSTUPY VALIDÁCIE A OVEROVANIA**
   1. **POSTUPY VALIDÁCIE-** potvrdenie účinnosti plánu **HACCP**. Validácia sa vykonáva po vypracovaní **HACCP** a v prípade akýchkoľvek zmien
   2. **POSTUPY OVEROVANIA:**
   * audity **HACCP** a jeho záznamov
   * inšpekcia operácii
   * Potvrdenie, či sú **CCP** pod kontrolou
   * preskúmanie odchýlok a nakladania s výrobkom, nápravné činnosti týkajúce sa výrobku
2. **DOKUMENTÁCIA A UCHOVÁVANIE ZÁZNAMOV**

**Dokumentácia HACCP zahŕňa:**

1. Dokumenty o postupoch založených na **HACCP** vhodné pre konkrétny potravinársky podnik
2. Záznamy o vykonaných meraniach a analýzach

**Hygienické požiadavky na prídavné látky používané vo vinárstve**

**Potravinárske prídavné látky (aditívne)-** v malom množstve ich pridávame do potravín na zlepšenie vzhľadu, chute vône, textúry a vlastnosti pri uchovávaní potravín. Používa sa aj pri príprave, výrobe, spracovaní, ošetrení, transporte a balení potraviny. Nie je to typická zložka potraviny. Môže a nemusí mať výživnú hodnotu.

**Kategórie PPL-** PL sa kategorizujú podľa svojich funkcií, pričom neraz jedna látka zabezpečuje viac funkcii.

**Za PL na potravinárske účely sa nepovažujú:**

* Látky na ošetrenie pitnej vody, pektín, inulín, kazeín, glutén, chlorid amónny,
* Bázy na žuvacie gumy a dextríny, krvná plazma, želatina, technologické pomocné látky,
* Prípravky na ochranu rastlín, látky na úpravu výživovej hodnoty, arómy a mliečne proteíny.

**Na skupinové označovanie PL**

**používame tieto názvy:**

* Chemická konzervačná látka, farbivo, antioxidant, emulgátor a emulgujúca
* soľ,
* Zahusťovadlo, stabilizátor, stimulátor chutnosti, regulátor kyslosti, želírujúca lát. a kyselina.

**Členenie prídavných látok:**

1. Protihrudkujúca látka
2. Modifikovaný škrob
3. Sladidlo
4. Kypriaca látka
5. Protipeniaca látka
6. Povlaková látka
7. Múku upravujúca látka
8. Stužovadlo
9. Zvlhčovadlo
10. Komplexotvorná látka
11. Enzým
12. Objemové činidlo
13. Hnací plyn
14. Baliaci plyn

**PL sa do potravín pridávajú na:**

1. Zlepšenie podmienok výroby, spracúvania, úpravy, prepravy a uchovávania potravín,
2. Zníženie zdravotného rizika pre ľudí a na zvýšenie odolnosti potravín voči chemickým, fyzikálnym a biologickým zmenám,
3. Zachovanie alebo zlepšenie výživovej hodnoty potravín,
4. Zlepšenie organoleptických vlastností potravín.

**Základné charakteristiky aditívnych látok:**

1. **Antioxidanty-** predĺžujú životnosť potravín(oxidácia).
2. **Farbivá-** dávajú potravine farbu.
3. **Konzervanty-** predĺžujú životnosť potravín(MO).
4. **Kyseliny-** zvyšujú kyslosť
5. **Regulátory kyslosti-** znižujú kyslosť
6. **Sladidlá a látky zvýrazňujúce chuť a vôňu**
7. **Zahusťovadlá**
8. **Stabilizátory-** udržiavajú fyzikálne vlastnosti potraviny.
9. **Emulgátory-** udržiavajú zmes.
10. **Baliace plyny-** zavádzajú sa do obalu pred plnením.
11. **Propelanty-** plyny, ktoré vytláčajú potravinu z obalu.
12. **Odpeňovače**
13. **Penotvorné látky**
14. **Zvlhčujúce látky**

**Výhody polyuretánových podláh**

* Bezškárová aplikácia
* Celoplošné spojenie s podkladom
* Samonivelizácia
* Ľahké čistenie
* Nízke náklady na udržbu
* Elasticita
* Užívateľský komfort
* Schopnosť prekrytia trhlín
* Nepriepustná pre vodu
* Pohlcuje zvuk

**Skriptá**

**Biofilmy v potravinárstve**

**Biofilm-** matrica uzavretá bakteriálnou populáciou prichytenou na povrchu alebo na sebe navzájom. Môže byť vytvorený všetkými typmi MO, taktiež k jeho tvorbe dochádza takmer na všetkých materiáloch a v akomkoľvek prostredí bohatom na živiny, kde sú MO. Biofilmy často vznikajú na materiáloch s mechanickým povrchom. Vznik biofilmu v potravinárskom priemysle môže byť **nežiaduci** (ochorenia, ekonomické straty) a **pozitívny** (výroba octu, čistenie odpadových vôd, biologických filtrov, produkcia biochemikálií, aditív a sanitačných prípravkov).

**Porovnanie vlastností biofilmov s planktonickými bunkami:**

Rozdiel je v tvorbe exopolymerných látok (EPS), v zníženej rýchlosti rastu a regulácií špecifických génov.

**Vznik biofilmov- Dynamický proces, ktorý zahŕňa tieto kroky:**

* Prichytenie (adhézia) k povrchu,
* Vznik monovrstvy,
* Diferenciácia mikro a makrokolónií,
* Zrelá forma biofilmu, rozpad a rozptýlenie biofilmu.

**Planktonická forma buniek** sa uchytí na povrchu materiálu a vytvorí **ireverzibilnú väzbu**. Bunky biofilmu začnú rásť a deliť sa za vzniku mikrokolónií, ktoré produkujú EPS. Bunky biofilmu sa uvoľňujú a stávajú sa opäť planktonickými.

Oproti planktonickým baktériám **biofilm poskytuje bakteriálnym bunkám ochranu**.

**Formovanie biofilmu**

Kontinuálne zachytávanie **planktonických buniek** na povrch so živinami a ich následný rast, so súčasnou tvorbou EPS, vytvára biofilm. Biofilm je viskózny, elastický a porézny, pretkaný spletitými vzájomne spojitými kanálikmi, ktorými sú distribuované voda a živiny z okolitej kvapaliny, ktorú obmýva biofilm. Biofilm rastie takmer do 100 mikrometrov.

**Tvorba Biofilmu vo výrobných priestoroch a na výrobných zariadeniach v potravinárskom priemysle:**

Výskyt biofilmu ***Bacillus cereus***- **spôsobuje otravy** z potravín produkciou **enterotoxínu**. Pri sledovaní ***B. cereus*** na výrobných zariadeniach môže slúžiť ako kontinuálny **zdroj postpasterizačnej kontaminácie.**

**Prevencia vzniku biofilmu:**

Ani pravidelné čistenie a sanitácia v potravinárstve nemusia odstrániť bakteriálny biofilm.

**Navrhnutá prevencia:**

1. Pravidelná prevencia obvyklej mikrobiálnej kontaminácie.
2. Pravidelná kontrola miest v prevádzkových zariadeniach, ktoré sú vhodné pre tvorbu biofilmu ako sú tesnenia, O-krúžky vo ventiloch, záhyboch, kolenách aparatúr a vymenníkoch tepla.
3. **Pri výskyte biofilmu použiť fyzikálnu metódu**, ktorá čistí povrch mechanicky.
4. Striedanie druhov sanitačných prípravkov každých 6 mesiacov.

**Odstraňovanie biofilmov:**

Existujú tri hlavné metódy ošetrenia povrchu, a to **fyzikálne(mechanické), chemické a biologické**.

**Fyzikálne-** sú založené na **pôsobení vysokointenzívneho magnetického tepla**. Tiež sa využívajú aj **ultrazvukové zariadenia, zariadenia s vysokofrekvenčným elektrickým polom**, poprípade ich kombinácia s organickými kyselinami. **Ultrazvukové využitie** má prudký rozvoj, **je dostatočne kvalitné a rýchle** (desiatky minút). Pri dostatočnej ultrazvukovej intenzite dochádza pri prechode ultrazvukových vĺn ku **kavitácii,** jav, pri ktorom kmitajú molekuly kvapaliny a vznikajú a zanikajú miniatúrne bubliny.

**Chemické-** narušenie exopolymérnej matrice **mechanickou cestou** alebo **pôsobením detergentov** je veľmi dôležité pre účinné odstránenie biofilmov dezinfekčnými prípravkami. Existuje mnoho zložiek dezinfekčných prípravkov. Medzi základné patria aktívne látky na báze **chlóru, peroxidu vodíka, zlúčenín jódu, kyseliny peroxyoctovej a kvartérnych amóniových zlúčenín**. Destabilizácia iónov.

**Dezinfekčné látky členíme:**

1. **Oxidačné látky:** chlórnan, peroxid H, ozón a kyselina peroxyoctová.
2. **Denaturačné prípravky:** alkohol, kyselina mliečna.
3. **Neoxidačné látky a látky znižujúce povrchové napätie:** amíny a amfotérne tenzidy.

**Biologické-** na degradáciu biofilmu sa využívajú enzýmy, ktoré štiepia väzby vo vnútri biopolyméru exopolymérnou vrstvou obklopujúcou biofilm. Zmes enzýmov musí byť taká aby ich aktivita bola dostatočná na rozrušenie biofilmu.

**CIP systém (cleaning in place – čistenie na mieste)**

Na čistenie **uzavretých potrubí, zásobných tankov, nádob, výmenníkov tepla, homogenizátorov** a všade tam, kde môže cirkulovať kvapalina v uzavretom okruhu. Požíva sa takmer vo všetkých oblastiach potravinárskeho priemyslu **(pivovarsky, vinársky, nápojový, mliekarenský, konzervárenský a mäsiarenský).**

Je rovnako účinné ako ručné, no netreba pri ňom rozoberať samotné zariadenie. CIP spočíva v chemických prípravkoch a fyzikálnom účinku prúdiaceho či striekajúceho média. CIP automaticky upraví teplotu a koncentráciu prípravku a tiež dĺžku čistenia podľa druhu a charakteru znečistenia.

**Výhody a nevýhody CIP:**

**Výhody:**

* Šetrenie pracovného času,
* Zlepšenie prevádzkovej hygieny,
* Menšia spotreba sanitačného roztoku,
* Efektívne využívanie výrobných zariadenií,
* Vyššia bezpečnosť pracovníkov.

**Nevýhody:**

* Vysoká cena,
* Vyššie náklady na údržbu systému,
* Imobilita,
* Problémy s čistením enormne znečistených povrchov.

**Rozdelenie CIP systémov**

1. **Jednoduchý CIP systém**

Aplikuje sa v prípade technologicky menej náročných výrob, ktorý nevyžaduje automatizáciu a riadenie počítačom. Čistiace médium necirkuluje, ale priamo odteká do kanalizácie. Nachádza sa hneď pri zariadení, ktoré treba čistiť.

**Mobilný CIP systém-** využitie malého množstva čistiacich prípravkov a preplachovacej vody. Používa sa na čistenie silno znečistených zariadení, lebo čistiaci prípravok obsahuje po čistení väčšie množstvo nečistôt a môže sa použiť len 1 krát.

**Jednoduché CIP systémy, ktoré zachytávajú poslednú oplachovú vodu a využívajú ju na predčistenie v ďalšom čistiacom cykle-** je potrebné dodatočne namontovať čerpadlo alebo tank pre použitú vodu a potrubie. Toto skôr nadobúda zložitejší charakter čistenia.

**Takýto spôsob čistenia zásobného tanku trvá cca 20 minút a pozostáva z týchto krokov:**

1. **Predčistenie-** tri 20 sekundové oplachy so 40 sekundovými pauzami na odstránenie hrubých nečistôt. Voda je následne spätným čerpadlom vypumpovaná do odtoku.
2. **Čistenie-** čistiaci prípravok sa zahreje na správnu teplotu a cirkuluje v zariadení 10-12 min a následne sa vypustí do zachytávacieho tanku alebo odtoku.
3. **Záverečný oplach-** Dva 40 sekundové oplachy studenou vodou na odstránenie zbytkov čistiaceho prípravku. Preplachová voda do zachytávacieho odtoku alebo tanku. V niektorých prípadoch ZO zahŕňa zníženie pH na 4,5 za použitia kyseliny. Tá cirkuluje studená asi 3 minúty, a potom sa vypustí do odpadu.

Niekedy je možné za čistením zaradiť **preplach** a **dezinfekciu**.

1. **Predčistenie**
2. **Čistenie**
3. **Preplach-** nasledujú dva 40 sekundové oplachy studenou vodou na odstránenie zbytkov čistiaceho prípravku. Preplachová voda do tanku, odtoku.
4. **Dezinfekcia-** dezinfekčný prípravok cirkuluje cca 10-12 min a následne do tanku, odtoku.
5. **Záverečný oplach**
6. **Zložitejší CIP systém**

Aplikuje sa v prípade technologicky náročnejších výrob s recirkuláciou čistiaceho média, ktorý vyžaduje automatizáciu a riadenie počítačom. Je efektívne, lebo čistiace médium a finálna preplachová voda sa môžu opätovne použiť v ďalšom sanitačnom cykle, čím sa šetria náklady. Zložitejšie CIP sú ideálne pre tekuté potraviny (pivo, víno, džúsy).

**Zložitejší CIP môže pozostávať z:**

* Tank na kyslý, alkalický a dezinfekčný prípravok; tank na čistú a použitú oplachovú vodu,
* Ohrievací systém, prívodné a spätné čerpadlá, potrubie, ventily, tesnenia, riadiaca jednotka, prietokomer,
* Snímač elektrickej vodivosti, hladiny, teploty a nečistôt, filter, priezor,
* Otvor na zariadenie zisťujúce prítomnosť mikrobiálneho biofilmu, zmäkčovač vody,
* Kohút na odber vzoriek, rozstrekovacia ružica.

**Doplnkové zariadenia v CIP systémoch pre:**

* **Čistenie** s vodným a suchým ľadom z CO2, plazmou, ultrazvukom a čistenie pomocou intenzity prietoku média - médium prúdi v pulzoch,
* **Pretláčanie** usadených nečistôt pomocou telesa,
* **Dezinfekcia** ozónom O3, chlórdioxidom ClO2, elektrochemicky aktivovanou H2O,
* **Odstraňovanie** biofilmov a sedimentov v potrubiach vstrekovaním stlačeného vzduchu.

**Požiadavky na dizajn CIP systému:**

* **Minimalizovať** dĺžku potrubného systému a zakrivenia potrubí, množstvo horizontálnych povrchov,
* Pri horizontálnych potrubí **zabezpečiť** dostatočný spád, aby sa sami vysušili,
* **Eliminovať** mŕtve miesta
* **Inštalovať** uzatvárateľné otvory pre kontrolu účinnosti sanitácie
* **Inštalovať** ventil v **najvyššom** a **najnižšom** mieste CIP na **odvzdušnenie** a **vypustenie** systému.

**Vnútorné povrchy CIP systému by mali byť:**

* Inertné voči vyrábaným potravinám, hladké bez pórov a rýh,
* Viditeľné pre inšpekciu, prístupné pre manuálne a CIP čistenie,
* S prudkým spádom, bez mŕtvych miest, vhodné pre sanitáciu,
* Taký dizajn aby sa nehromadili MO a org. látky, chránené voči kontaminácii,
* Odolné voči korózii, netoxické, ľahko čistiteľné a dezinfikovateľné.