



ČIŠČENJE IN RAZKUŽEVANJE

V proizvodnji in predelavi mleka



Ostrejše higienske zahteve

- Daljše distribucijske poti
- Podaljševanje roka trajnosti izdelkov
- Negativni odnos kupca do konzervansov
- Mili tehnološki postopki – ohranjanje nutritivnih lastnosti živil
- Kontrola kakovosti čiščenja in razkuževanja – sestavni del HACCP (Hazard Analysis and Critical Control Points)

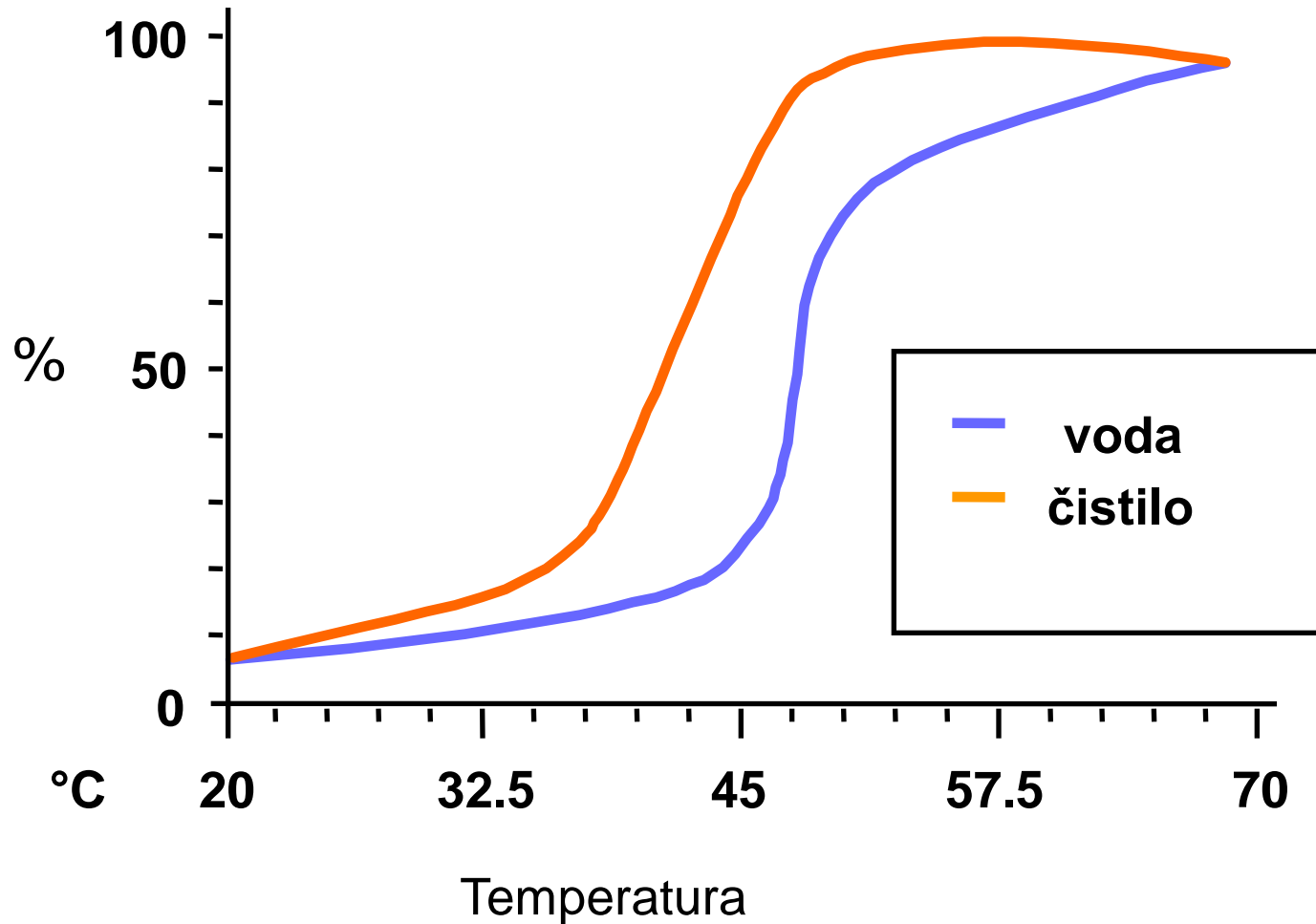
Načrtovanje higienskega programa

- Konstrukcija obrata in opreme, materiali, lastnosti površin
- Vrsta in sestava nečistoče
- Vrsta in učinkovitost uporabljenih čistil in razkužil
- Postopki čiščenja in razkuževanja
- Kakovost vode

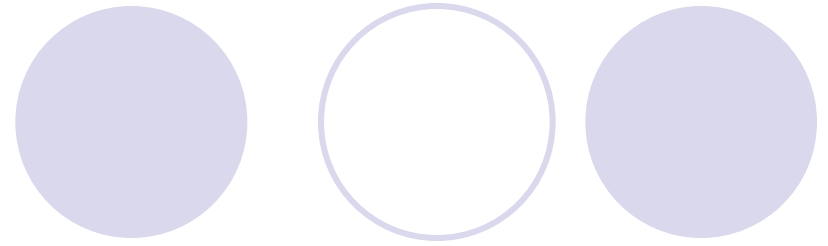
Vrsta in sestava nečistoče (“zgodovina”)

- Vidna – ustrezno čistilo
- Nevidna (mikroorganizmi) – ustrezno razkužilo
- Maščoba, beljakovine, mineralni ostanki + m.o. (biofilmi)
- Beljakovine – netopne v vodi, slabo v kislinah, dobro v alkalijah
- Vodni kamen (Ca, Mg – soli)
- Mlečni kamen (Ca-fosfati)
- Maščoba – v vodi netopna (kombinacija toplote in alkalij)

Odstranjevanje maščob



Maščobe



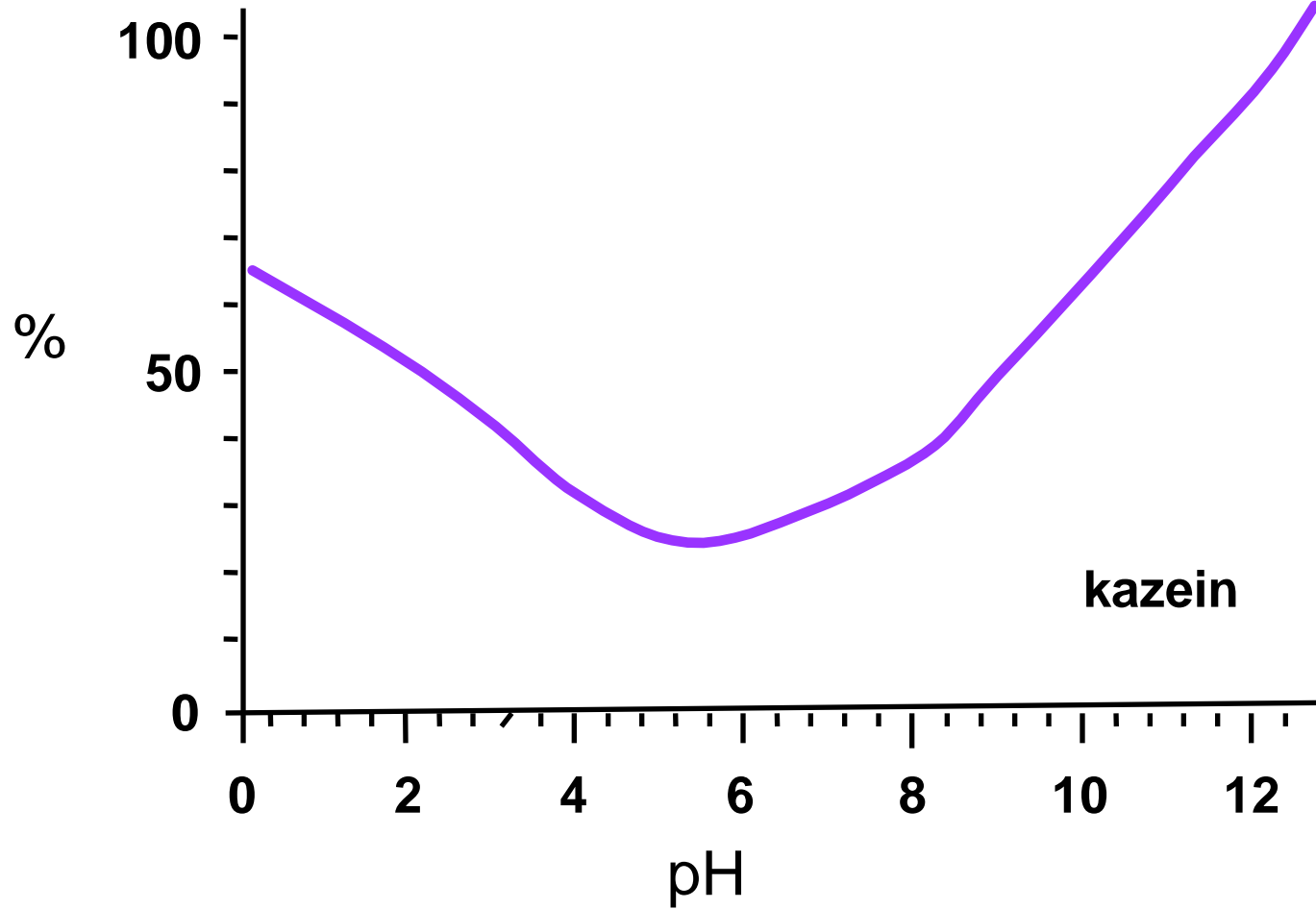
- Emulgiranje: tenzid
- Dispergiranje: alkalije
- Saponifikacija: močne alkalije

Beljakovine



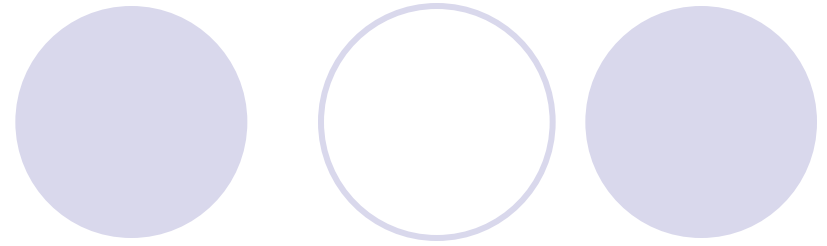
- Alkalijske ali kisline
 - Raztapljanje beljakovin
- Oksidativna sredstva
 - Hidroliza beljakovin
- Encimi (proteaze)
 - Katalizirajo hidrolizo beljakovin

Topnost beljakovin



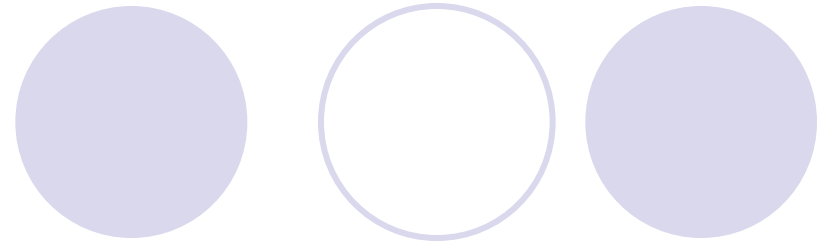
kazein

Ogljikovi hidrati



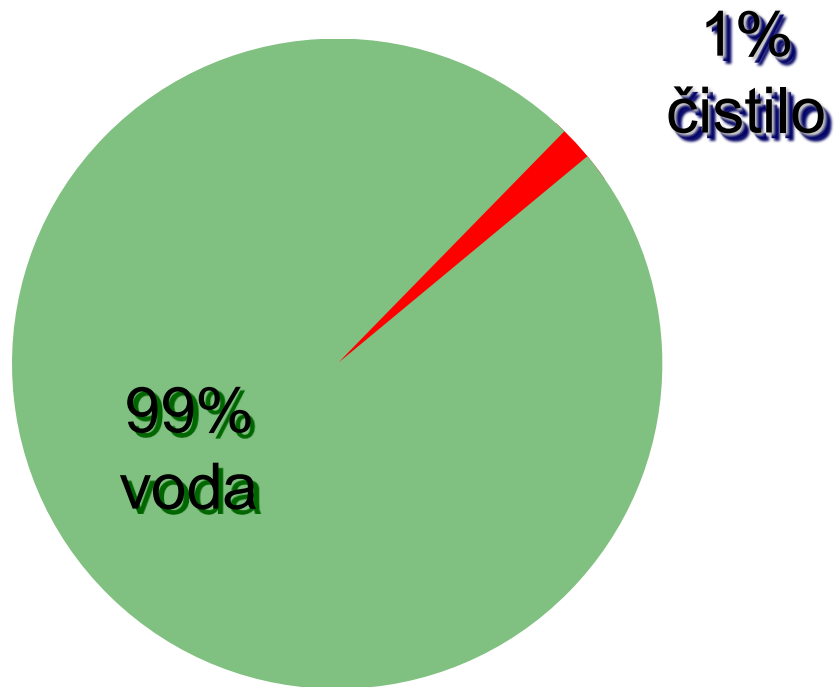
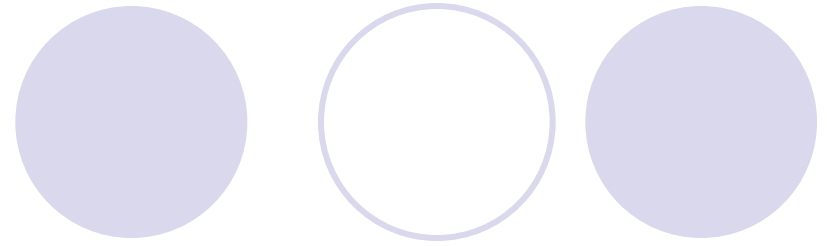
- Sladkorji (laktoza)
 - Topni v topli vodi
- Škrob
 - Alkalno ali kislo čistilo
 - Encim (Amilaza)

Anorganske soli

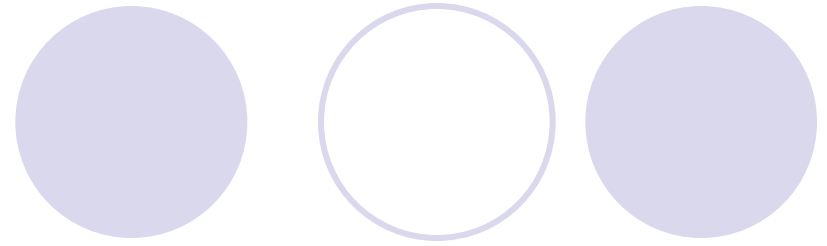


- Anorganske soli v hrani in vodi
- “kamen” - mlečni kamen
 - kombinacija anorganskih soli $\text{Ca}_3(\text{PO}_4)_2$ in hrane
- Odstranjevanje anorganskih soli
 - Kisline, ekonomične in učinkovite
 - Kelati, poseben način uporabe
- Preprečevanje nastanka vodnega kamna
 - Priprava vode, fosfati, polimeri ali kelati

Čistilna raztopina



Kemizem čiščenja



- Čistila učinkujejo na umazanijo na fizikalni osnovi
 - sprememba topnosti
- Čistila učinkujejo na umazanijo na kemijski osnovi
 - reagirajo z umazanijo in tvorijo novo, vodotopno spojino

Običajne raztopine čistil – načini uporabe

	pH	Temperatura (max)	pena
Ročno	4 – 10.5	50°C	Močno penjenje
Pršenje - spray	3.5 – 10.5	50°C	Srednje penjenje
Pena/viskozne raztopine	2 – 11.5	sobna	Močno do srednje penjenje
mehanično	1 – 13	80°C	nizko-brez pene

Kemizem čiščenja

Komponente čistil (detergentov):

- Kompleksirna sredstva
- Sekvestreni
- Površinsko aktivne snovi (tenzidi)
- Builderji
 - Alkalni builderji
 - Kisli builderji
 - Encimi
- Oksidanti
- Protipenila
- Polnila
- Različni dodatki

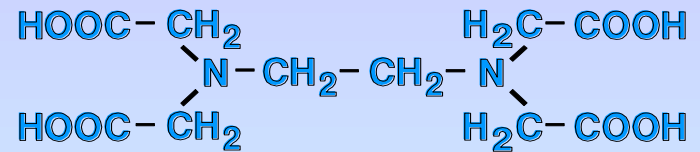
Kompleksirna sredstva



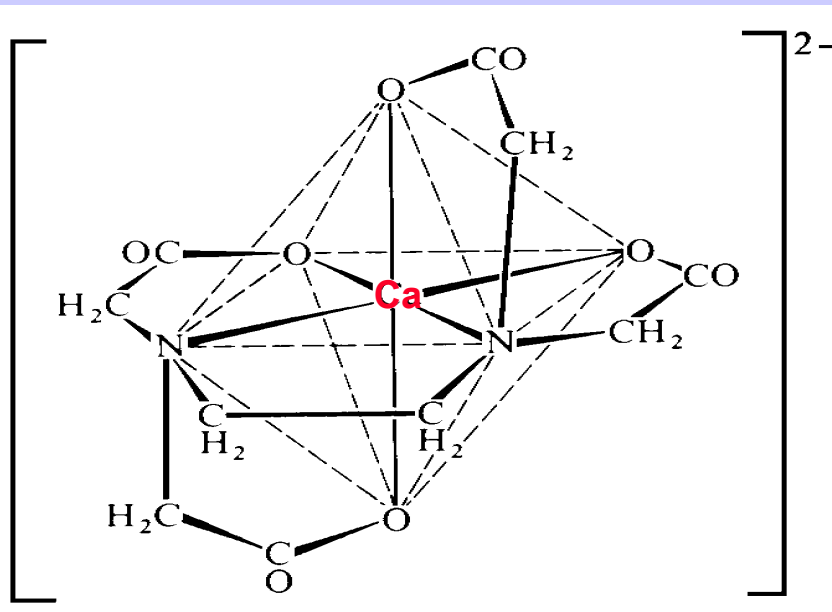
- spojine, ki vežejo kovinske ione (tudi Ca^{2+} in Mg^{2+}) tako, da se ti ne oborijo - ne more nastati vodni kamen.
- lastnost: delujejo v stehiometrijskem razmerju; za določeno trdoto vode potrebujemo natančno definirano količino kompleksirnega sredstva.
- EDTA, NTA, glukonat

Kompleksirna sredstva

EDTA



Ethylene Diamine Tetra Acetic Acid

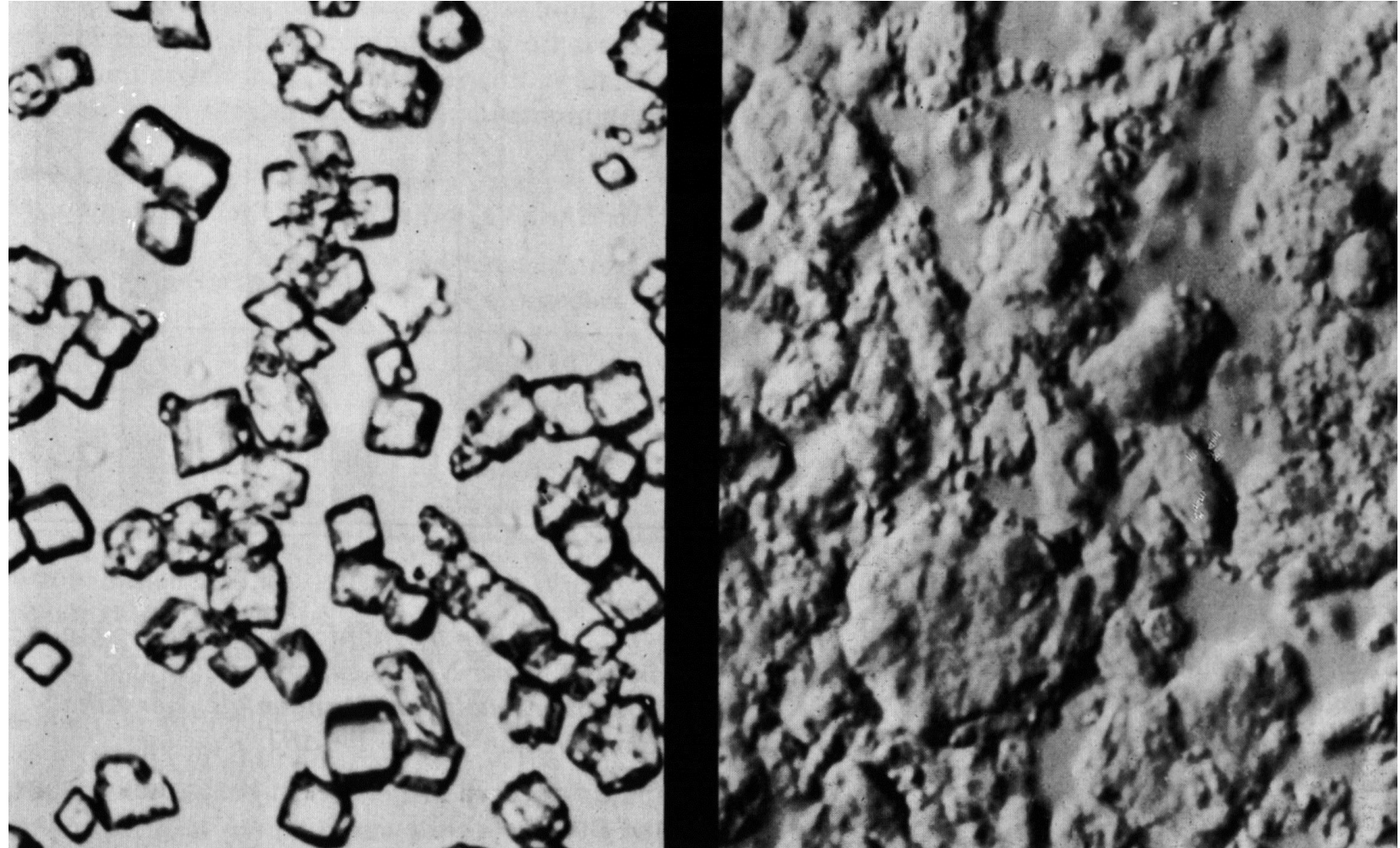


Sekvestreni



- so kompleksirna sredstva, ki pa delujejo tudi v nestehiometrijskem razmerju, tako, da ne vežejo Ca^{2+} in Mg^{2+} ionov, ampak povzročijo napake v njihovi kristalni strukturi - tvorci trdote izpadejo kot mehak mulj, ki se lahko izpere.
- polifosfati, poliakrilati, organski fosfonati

Sekvestreni



Površinsko aktivne snovi/tenzidi

Delujejo na tri načine:

- Omakanje / prodor v notranjost
- Emulgiranje
- Suspendiranje

Površinsko aktivne snovi/tenzidi

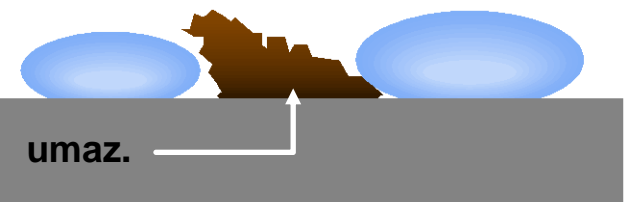


Omakanje – prodiranje v notranjost

samo voda



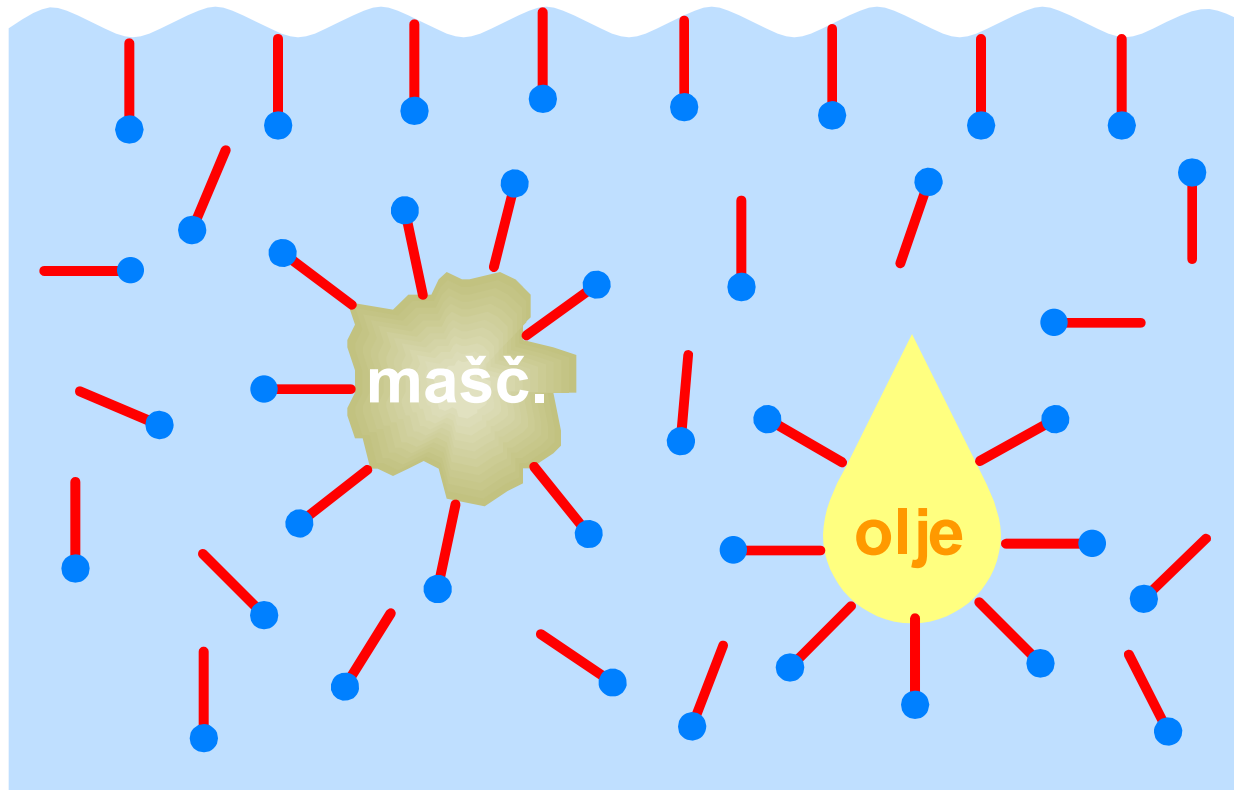
nastanek kapljic



voda in tenzid



Emulgirni tenzidi



—● tenzid

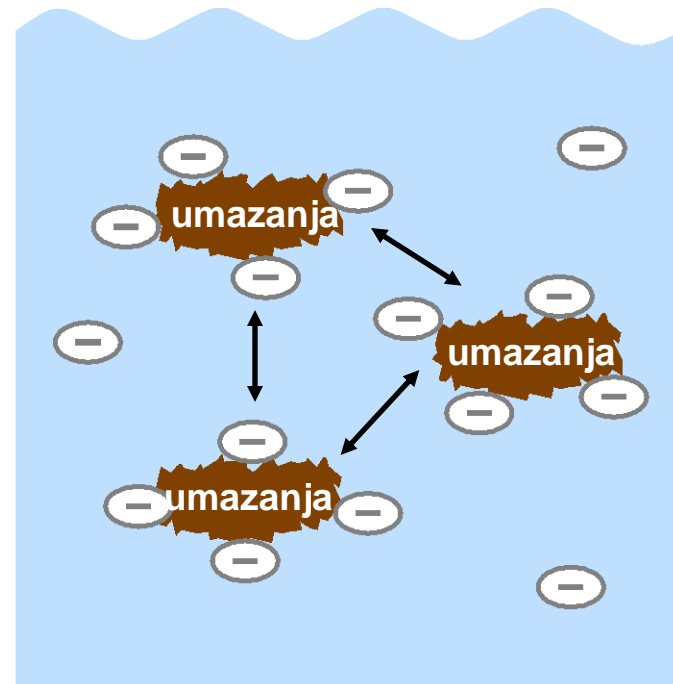
Builderji

- **Snovi, ki ojačajo čistilno moč**

- **so hkrati kompleksirna sredstva in sekversteni, ki imajo dodatno lastnost, da pomagajo raztapljati nečistočo s površin in s tem pospešujejo čiščenje.**

- Alkalni builderji
- Kisli builderji
- Encimi

Alkalni builderji (odbijanje naboja)



Alkalni builderji (odbijanje naboja)

- natrijev lug (NaOH)
- kalijev lug (KOH)
- trinatrijev fosfat (Na_3PO_4)
- natrijev in kalijev karbonat (Na_2CO_3 , K_2CO_3)
- silikati
- amini

Kisli builderji

A decorative graphic at the top of the slide consists of two overlapping circles on the left and three separate circles on the right. The leftmost circle is solid light purple, the one it overlaps is white with a light purple outline, and the three on the right are solid light purple, white with a light purple outline, and solid light purple.

- Običajna uporaba v prehrambeni in mlečni industriji z namenom, da se odstrani oz. prepreči nastanek kamna / mlečnega kamna na procesni opremi
 - fosforjeva kislina (H_3PO_4)
 - dušikova kislina (HNO_3)
 - organske kisline (citronska, mravljična)

Ostale snovi/dodatki



- Encimi
- Oksidanti
- Protipenila
- Inhibitorji korozije
- Topila

Encimi



Specialni beljakovinski katalizatorji ali molekule, ki pospešujejo kemijske reakcije

Umazanija	Encim
Beljakovine	Proteaze
Maščobe	Lipaze
Škrob	Amilaze

Polnila



- Dodani z namenom, da povečajo prostornino ali maso
- Večkrat se dodajo z namenom, da razredčijo čistilne formulacije zaradi varnejšega rokovanja
- Voda je običajno polnilo v tekočih proizvodih
- Soli so najbolj običajna polnila v praškastih proizvodih

Različni dodatki

- Inhibitorji korozije
- Topila

Razkuževanje



STERILIZACIJA

- Popolno uničenje vseh mikroorganizmov, vključno s sporami
- Temperature (120 °C)
- V medicini in laboratorijih
- Omejena uporaba v živilski industriji

DEZINFEKCIJA

- Uničenje mikroorganizmov, običajno ne spor
- Ni nujno, da se uničijo vsi mikroorganizmi - njihovo število je toliko znižano, da je sprejemljivo za določen namen, npr. do stopnje, ki ni škodljiva niti za zdravje, niti za kvaliteto živila

Klor (Cl_2)

- Plinast klor
- Natrijev, kalcijev, litijev hipoklorit
- Organsko vezan klor v obliki praška

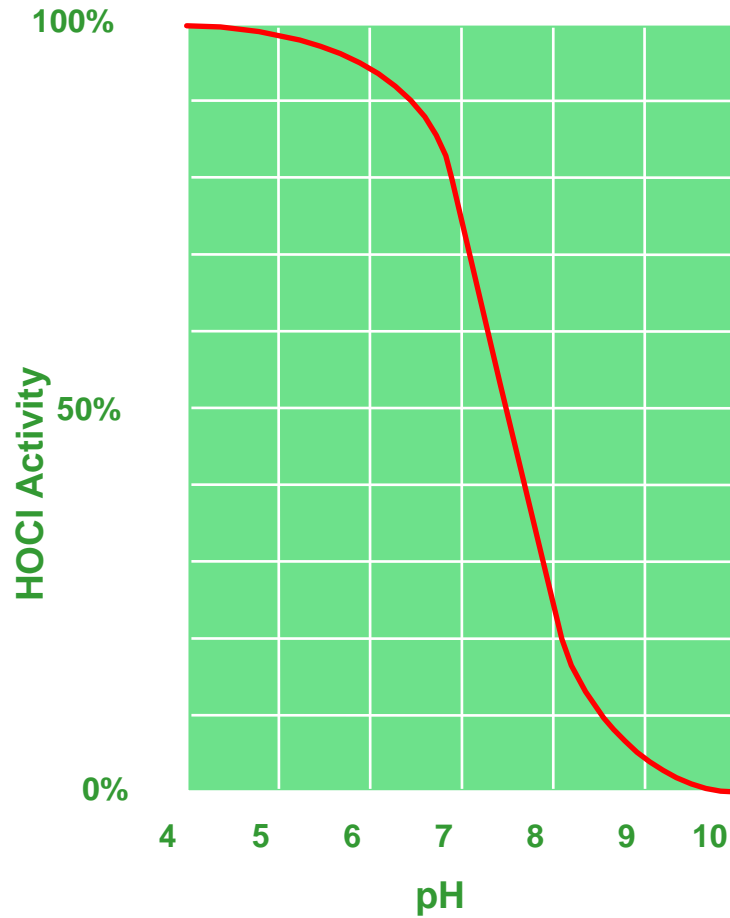
PREDNOSTI

- Širok spekter delovanja
- Deluje tudi v trdi vodi
- Učinkovit pri nizkih T
- Relativno poceni
- Preostanki niso aktivni / ne tvori filma

POMANJKLJIVOSTI

- Možnost tvorbe strupenih plinastih klorovih spojin
- Koroziven, dražljiv
- Nestabilen, kratka obstojnost
- Manjša učinkovitost ob prisotnosti organskih spojin

Klor (Cl_2)



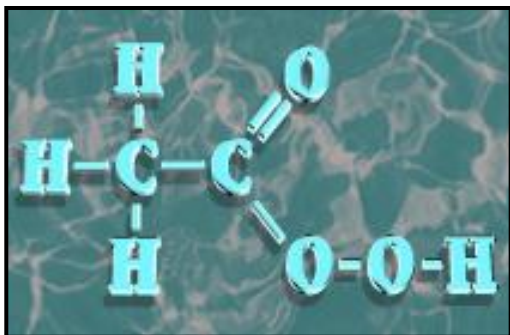
Iodofor (jod + tenzid + kislina)

PREDNOSTI

- Širok spekter delovanja
- Manj dražljiv kot klor
- Manj strupen
- pH razpon delovanja širši kot pri kloru (2-8)
- Manj koroziven kot klor
- Stabilen, dolga obstojnost
- Barva raztopine omogoča optično kontrolo

POMANJKLJIVOSTI

- Obarvanje poroznih materialov in plastike
- Slaba učinkovitost pri nizkih temperaturah
- Koroziven pri visokih T (ne uporabljati nad 50 °C)
- Pri CIP postopkih lahko povzroči prekomerno penjenje
- Dražji od klora
- Vonj je lahko neprijeten

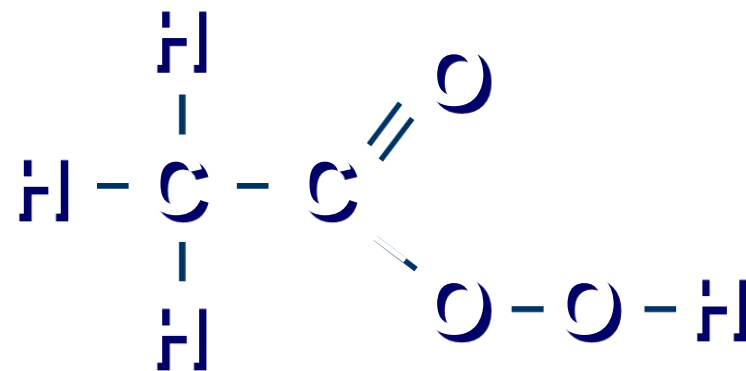


Peroksi spojine



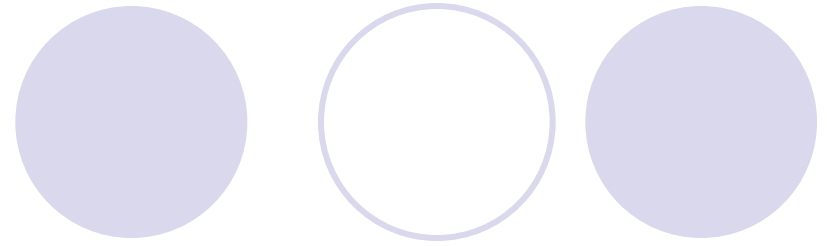
Vodikov
peroksid

Ocetna
kislina



Peroksiocetna
kislina

Peroksi spojine



PREDNOSTI

- Nizko penjenje
- Širok temperaturni razpon delovanja
- Kombinacija dezinfekcije in kislega izpiranja
- Ni preostankov
- V splošnem ne deluje korozivno na nerjavno jeklo in aluminij
- Relativna neobčutljivost na prisotnost organske umazanije
- Brez fosfatov
- Uporaba zelo sprejemljiva za okolje
- Širok spekter delovanja
- Aktivna v širokem območju pH do pH 7,5

Peroksi spojine

SLABOSTI

- Občutljivost na kovinske ione
- Učinkuje korozivno na mehke kovine
- Oster vonj koncentrirane raztopine
- Spremenljiva učinkovitost na plesni

Povečanje učinkovitosti razkužila

- Očiščena površina, dober stik
- Temperatura, koncentracija, pH
- Kontaktni čas
- Kakovost vode za pripravo raztopin dezinficiensa
- Število mikroorganizmov
- Tip mikroorganizmov
- Biofilmi

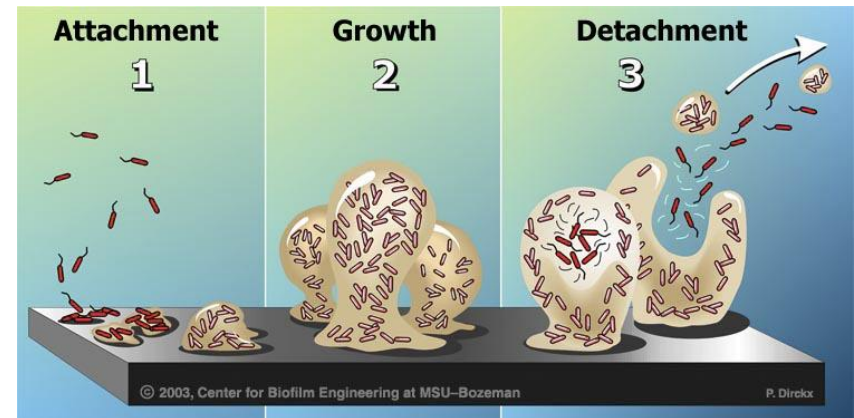
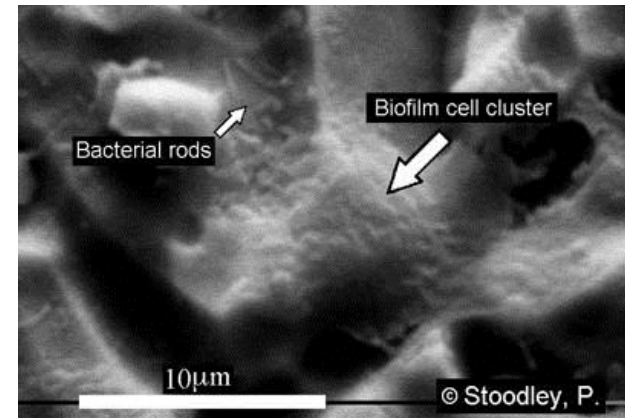
Biofilmi



- Večina bakterij ima sposobnost pripenjanja
- Bakterije se spremenijo (tvorba sluzi, vključitev različnih genov – spremenjene lastnosti)
- Biofilmi – nabiranje umazanije, neučinkovitost čiščenja, razkuževanja
- Bakterije živijo v združbah – delitev dela

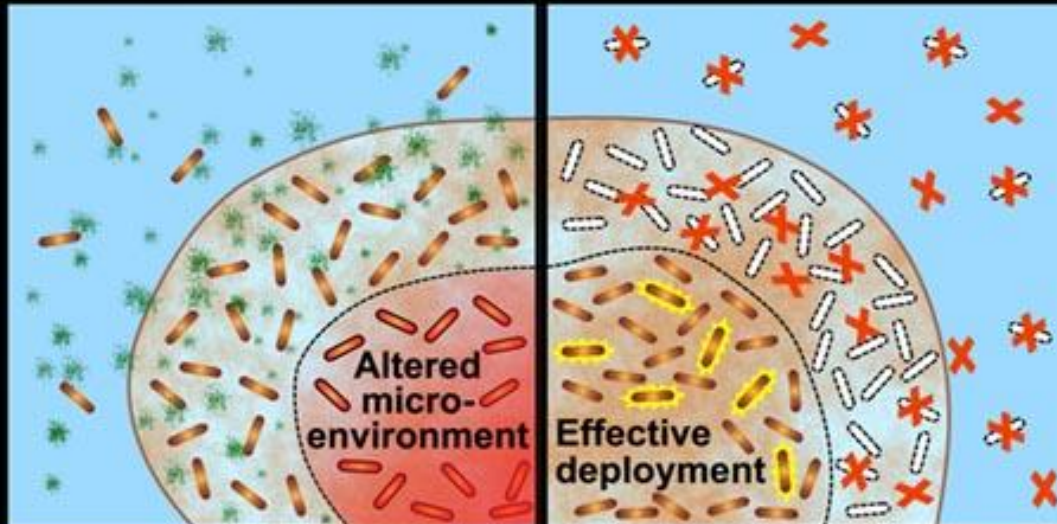
Mehanizmi rezistence biofilmov proti protimikrobnim snovem

- Manjša koncentracija razkužil
- Nezmožnost penetracije v biofilm
- Prilagoditev rezistentnega fiziološkega stanja ali fenotipa vsaj deleža celic



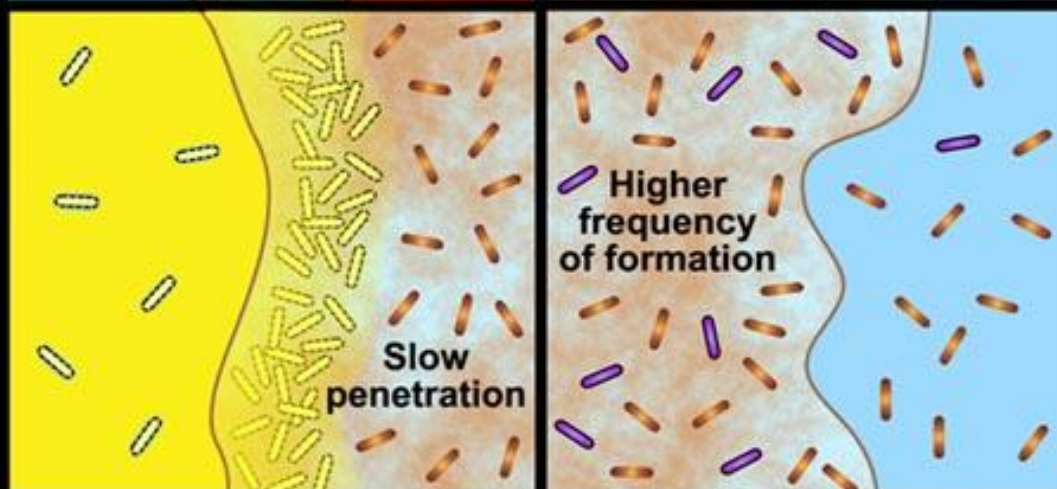
Biofilm multicellularity results in better bacterial defenses

Nutrient depletion creates zones of altered activity.



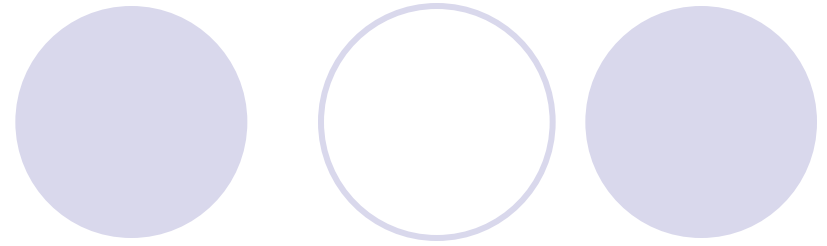
Inner layers of biofilm cells have more time to initiate stress response.

Outer layers of biofilm cells absorb damage.



“Persister” cells may be present in higher numbers.

Končno izpiranje



- Vsako površino, ki pride v stik s hrano, moramo po dezinfekciji izprati s pitno vodo
- Po končnem izpiranju se morajo površine posušiti

Idealen dezinficiens

- Širok spekter delovanj
- Hitro uničevanje celic
- Enostaven za pripravo in topen v vodi
- Stabilen
- Neobčutljiv za klorinacijo, trdoto vode
- Sprejemljiv za okolje in nestrupen
- Ne povzroča korozije
- Pooden
- Varen za uporabo