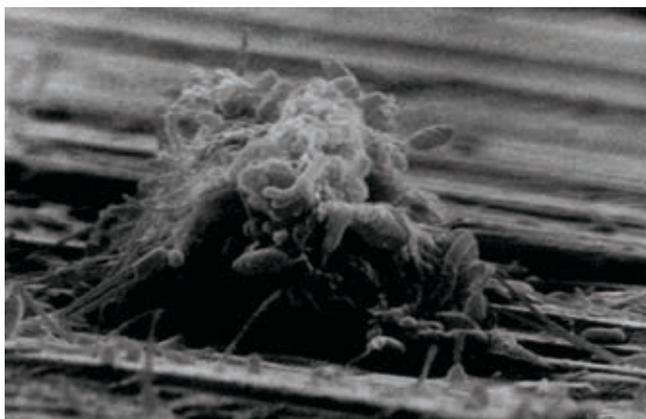


Maintien de l'intégrité microbienne dans l'eau pure

Les bactéries présentes dans l'eau purifiées peuvent provoquer de sérieux problèmes pour l'utilisateur de laboratoire. Elles peuvent en effet perturber directement les applications microbiologiques et de biologie moléculaire et notamment bloquer les filtres, occuper des sites actifs dans les réactions solides-liquides et se transformer en sources de contamination organique.

Après l'élimination des impuretés organiques et inorganiques, la croissance bactérienne reste possible, même si l'eau très pure fournit un environnement extrêmement hostile avec un contenu minime en nutriments. Les traces d'impuretés restantes, les matériaux de constructions en contact avec l'eau pure et les débris provenant des bactéries mortes peuvent devenir des sources d'alimentation et de biofilms. Si cette croissance bactérienne n'est pas minimisée, elle peut provoquer des difficultés considérable dans le fonctionnement quotidien du laboratoire. Les bactéries elles-mêmes ne sont pas le seul problème ; elles produisent également des endotoxines et des nucléases. Les endotoxines sont des fragments de membrane cellulaire qui sont libérées au cours du métabolisme des cellules bactériennes, puis les cellules meurent. Les endotoxines, les pyrogènes les plus courants, sont de puissants stimulants du système immunitaire, élevant la température si elles sont injectées dans le sang. Elles provoquent en outre des perturbations sérieuses dans de nombreuses techniques de laboratoire où l'eau ou les réactifs préparés entrent en contact avec l'ADN ou l'ARN et peuvent être affectés par les nucléases présentes dans l'eau.



Qu'est-ce qu'un biofilm ?

Les colonies de cellules bactériennes du biofilm secrètent un revêtement de polysaccharide gluant et visqueux.

Le revêtement de polysaccharide

- favorise l'adhésion d'autres organismes
- est un véritable piège pour les nutriments
- protège le biofilm



Les endotoxines peuvent provoquer des perturbations sérieuses dans de nombreuses techniques de laboratoire

NOTICE TECHNOLOGIQUE 14

Technologies de purification

Différentes technologies de purification, seules ou en série, permettent de supprimer ou de dégrader les bactéries et leurs sous-produits. La résine d'échange d'anions désactive les bactéries et peut réduire le TVC de plus de 95 %. Les espèces chargées telles que les endotoxines sont effectivement absorbées par les résines d'anion et les résines à lit mélangé pendant le plus grande partie de la vie utile de la résine. Même des concentrations d'endotoxines atteignant 10 000 UE/ml peuvent être supprimées. Les résines doivent être remplacées dès qu'elles commencent à saturer, afin d'éviter de libérer à nouveau ces contaminants dans l'eau.

Des micro-filtres et des ultra-micro-filtres, présentant des niveaux de coupure de 0,2 et 0,05 respectivement, sont excellents pour supprimer les micro-organismes, mais moins efficaces contre les endotoxines. Seuls les filtres chargés positivement ou les ultrafiltres sont extrêmement efficaces pour éliminer les endotoxines.

L'exposition aux rayonnements ultraviolets est également très efficace dans la destruction des micro-organismes. Des doses relativement faibles de rayonnements ultraviolets réduisent les niveaux bactériologiques généraux, réduisant la difficulté des processus de purification en aval. Les rayonnements UV à une longueur d'onde de 254 nm désactivent dans un premier temps les cellules bactériennes, les empêchant de se reproduire; les doses plus élevées sont fatales. Les rayonnements UV d'une longueur d'onde de 185 nm oxydent également les endotoxines et d'autres grosses molécules telles que la RNase et la DNase, lesquelles sont particulièrement difficiles à éliminer de l'eau pour les applications de biologie moléculaire. La stérilisation à l'autoclave inactive la DNase mais pas la RNase, et même si le traitement chimique au DEPC permet de supprimer les deux, il est toxique, coûteux et fastidieux, et génère en outre une contamination ionique et organique. Toutefois, la combinaison de photo-oxydation et de rayonnements UV à 185 nm suivie d'un ultrafiltre supprime aussi bien les enzymes que les endotoxines et les bactéries.

Technologies utilisées pour contrôler les micro-organismes

	Filtre microporeux	Ultrafiltre	Osmose inversée	Echange ionique	Carbone activé	Rayonnement ultraviolet
Micro-organismes	✓✓✓	✓✓✓	✓✓	✓*	✓*	✓✓✓
Endotoxines	✓	✓✓✓	✓✓	✓✓*	✓*	✓

Légende

- ✓✓✓ Excellente suppression
- ✓✓ Bonne suppression
- ✓ Suppression partielle
- * Haute efficacité initiale

Recirculation

Un système dynamique de stockage de l'eau, dans lequel toute l'eau purifiée, y compris le contenu de tout réservoir, est recirculée via des technologies de purification active, est préférable au stockage statique de l'eau dans un réservoir. La recirculation de l'eau perturbe l'établissement de colonies et de biofilm et permet une exposition répétée aux rayonnements UV et/ou le passage dans un filtre pour garantir que le niveau de fond d'organismes reste faible. Dans la mesure où le processus de recirculation peut légèrement chauffer l'eau, une recirculation périodique (par ex. 5 minutes toutes les heures) peut être utilisée pour minimiser cet effet. On constate couramment des niveaux de contamination bien inférieurs à 1 CFU/ml sur de longues périodes avec cette approche.

Nettoyage

Pour préserver l'intégrité bactérienne à long terme, il est important de nettoyer périodiquement le système de purification de l'eau. L'approche la plus courante consiste à utiliser un oxydant tel que le chlore ou l'acide péraétique. Non seulement il tue les bactéries directement, mais il perturbe également le biofilm dans le système. Il est essentiel de nettoyer la plus grande partie possible du système de cette manière. Cela réduira la repousse bactérienne ultérieure et réduira le besoin de nettoyages fréquents. Lorsqu'il est utilisé avec des régimes de maintenance planifiés et des protocoles de nettoyage, le système de purification et de stockage de l'eau peut produire de l'eau présentant une très faible teneur en bactéries et en endotoxines pendant toute sa durée de vie utile.

ELGA LabWater

Labtec Services AG

Nordstrasse 9
CH-5612 Villmergen
T +41 56 619 89 19 info@labtec-services.ch
F +41 56 619 89 18 www.labtec-services.ch

