

A dynamic splash of water against a light blue background, with a vertical column of water on the left side.

Filtracja membranowa w mikrobiologicznym badaniu wody

*Katarzyna Kubiak
Product Manager ds. Mikrobiologii*

Katarzyna Kubiak

- ❖ Mam 25 lat doświadczenia w laboratorium mikrobiologicznym.
- ❖ Pracowałam w Dziale Zapewnienia Jakości w Przemysle Spożywczym.

Jestem Audytorem wewnętrznym Normy ISO 9001, doskonaliłam także system HACCP. Zajmowałam się mikrobiologicznymi badaniami żywności i interpretacją wyników. Dbałam o bezpieczeństwo żywności w świetle obowiązujących przepisów prawnych. Wprowadzałam współczesne innowacje do laboratorium, między innymi nowe trendy w badaniach i nowoczesne wyposażenie.

Podwyższałam swoje kwalifikacje biorąc udział w badaniach biegłości. Oznaczałam grupy drobnoustrojów takich jak bakterie z gr. Coli, E.coli, Enterobacteriaceae, Salmonella, Pleśnie/drożdże, Staphylococcus aureus, Bacillus cereus.

Poza pracą w laboratorium szkoliłam pracowników z zakresu GHP oraz GMP.





Na chwilę obecną reprezentuję firmę **Sylchem** jako **Product Manager ds. Mikrobiologii**. Prowadzę spotkania online oraz jestem odpowiedzialna w firmie za Dział dotyczący mikrobiologii.

Poniżej jedna z wizyt u klienta z próbnikiem powietrza, na której szkoliłam z obsługi urządzenia.



Filtracja membranowa jest jedną z najważniejszych metod wykorzystywanych w mikrobiologicznym badaniu wody. Umożliwia oddzielenie mikroorganizmów, takich jak bakterie czy wirusy, z próbki wody, co pozwala na ich dalszą diagnostykę.

Zastosowanie: Ocenianie jakości wody pitnej, ścieków, wody w basenach, wód gruntowych i powierzchniowych.

Cel: Wykrycie i identyfikacja patogenów mikrobiologicznych w wodzie.

Zasada działania filtracji membranowej

Filtracja membranowa polega na przepuszczaniu wody przez membranę filtracyjną, która zatrzymuje cząsteczki o odpowiedniej wielkości, w tym mikroorganizmy. Woda przepływa przez membranę pod ciśnieniem, a zatrzymane mikroorganizmy są następnie analizowane.

- Membrana filtracyjna jest porowatą strukturą, która pozwala na przejście cząsteczek wody, ale zatrzymuje cząstki większe niż pory membrany (np. mikroorganizmy).
- Wielkość porów: Zwykle w filtrach stosuje się pory o średnicy $0,45\ \mu\text{m}$, co pozwala na zatrzymywanie bakterii, ale nie wirusów, które są znacznie mniejsze.

Rodzaje filtrów membranowych

- **Filtry o średnicy porów $0,45 \mu\text{m}$** – Stosowane do zatrzymywania bakterii i większych mikroorganizmów. Standardowe w badaniach wody pitnej.
- **Filtry o średnicy porów $0,22 \mu\text{m}$** – Używane do mikrobiologicznych badań wody w celu zatrzymania mniejszych patogenów (np. wirusów, mykobakterii).



Procedura filtracji membranowej

Kroki procesu filtracji membranowej:

1. Pobranie próbki wody – Woda pobierana jest z miejsca badania (np. z kranu, basenu, rzeki, itp.).
2. Przepuszczenie wody przez filtr – Próbkę wody jest przepuszczana przez filtr membranowy przy użyciu podciśnienia.
3. Zatrzymanie mikroorganizmów – Mikroorganizmy (bakterie, grzyby) są zatrzymywane na powierzchni membrany.
4. Przeniesienie filtra na agar – Po filtracji, membrana jest przenoszona na odpowiednie podłoże hodowlane (np. agar z pożywką) w celu hodowli mikroorganizmów.
5. Inkubacja – Filtr jest inkubowany w odpowiednich warunkach (zazwyczaj 37°C), co pozwala na rozwój bakterii.
6. Ocena wyników – Po inkubacji ocenia się kolonie bakterii, które wyrosły na filtrze, a następnie poddaje się identyfikacji.

Butelki do pobrania próbek wody do badań mikrobiologicznych z tiosiarczanem sodu lub bez. Zostały zaprojektowane specjalnie do badania wody pitnej, basenowej oraz innych rodzajów takich, gdzie jakość pobieranej próbki musi pozostać na najwyższym poziomie.

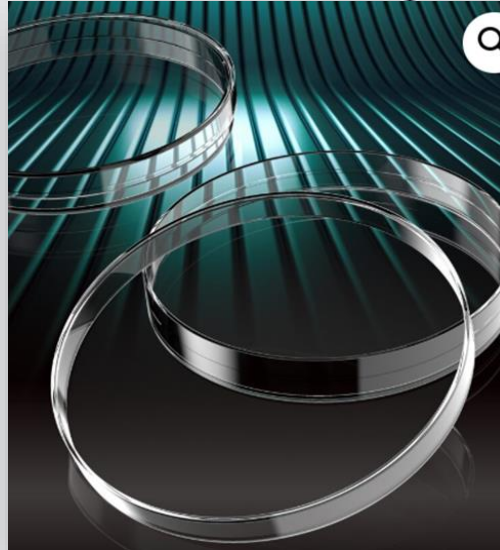
Kwadratowa sterylna butelka
Pakowana indywidualnie, lub nie
Z tiosiarczanem sodu lub bez
Etykieta do identyfikacji próbki
Nieusuwalny znak:
-Objętość
-Numer partii
-Data ważności
-Metoda sterylizacji
Wskaźnik sterylizacji
Określona ilość w opakowaniu
Ważność 5 lat od daty produkcji





Zestaw filtracyjny 601 – MB – T - 6 x 100ml, pompa 400, butla 4L,
palnik dragon 100, filtry MCE

Sprzęt potrzebny do analizy wody



- Sterylne pęsety
- Płytki Petriego sterylne, aseptyczne lub z gotowym podłożem w zależności od izolowanej grupy drobnoustrojów
- Pożywki
- Palnik
- Cieplarka



lej ze stali nierdzewnej do korka



lej ze stali nierdzewnej do listwy



Zestaw do filtracji szklany



Jednorazowe lejki filtracyjne



Przykłady pomp próżniowych



Pompa próżniowa/sprężarka AirJet Mini, PTFE

Pompa próżniowa ROCKER 300- bezolejowa

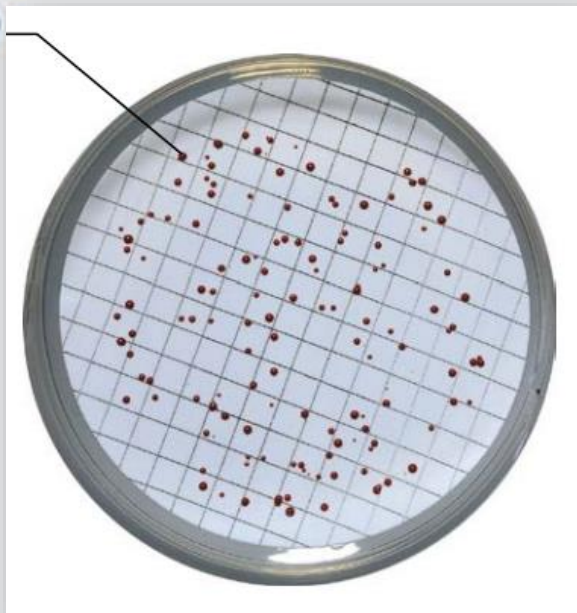


Przykłady wyników filtracji

Po zakończeniu filtracji membranowej i inkubacji, na powierzchni filtra mogą pojawić się różne typy kolonii bakterii, które są następnie liczone i klasyfikowane. Istnieje kilka metod interpretacji wyników, w tym:

- **Pojedyncze kolonie** – Zliczanie liczby kolonii na filtrze.
- **Testy na obecność patogenów** – Obecność określonych rodzajów bakterii, takich jak *E. coli* lub *Salmonella*, jest wskaźnikiem zanieczyszczenia fekalnego.

Enterococcus faecalis
Charakterystyczna kolonia :
Kolor czerwony do bordowego

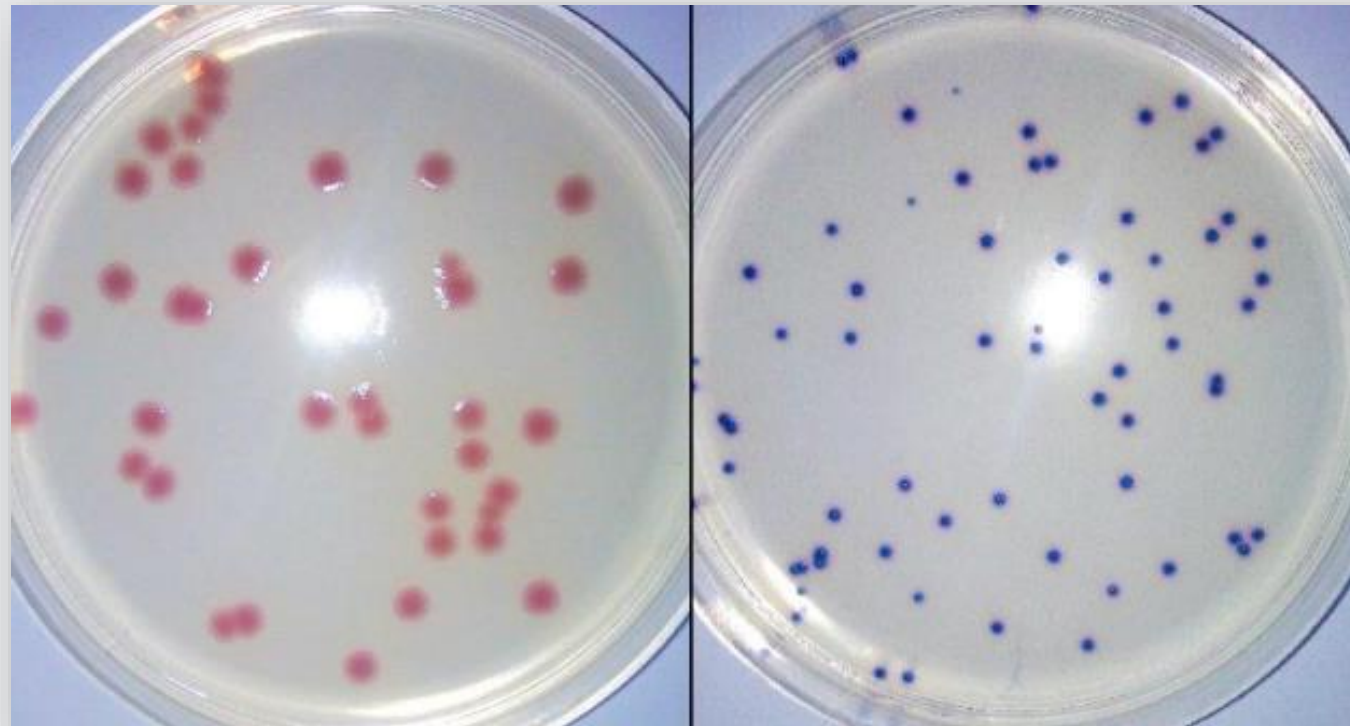
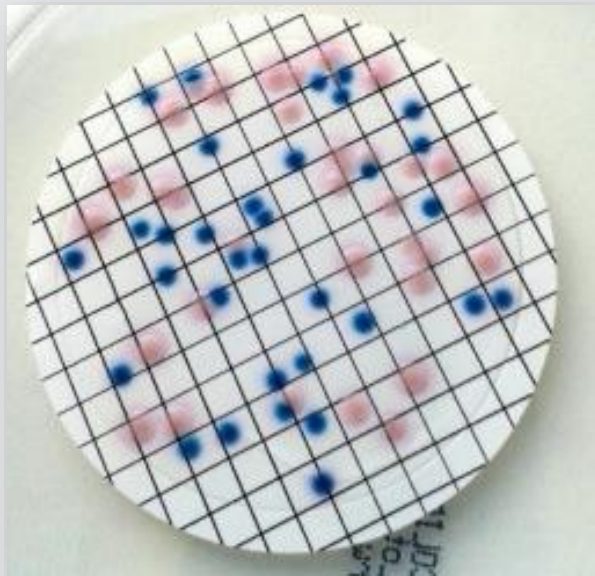


Wzrost Enterococcus faecalis
ATCC29212 na agarze Slanetza -
Bartleya (po lewej).

Wzrost Enterococcus faecium
ATCC19434 na agarze Slanetza -
Bartleya (po prawej).



Zdjęcia od prawej: *Escherichia coli* WDCM 00013,
Citrobacter freundii WDCM 00006, kultura mieszana.



Zalety filtracji membranowej

- **Precyzyjność:** Umożliwia dokładne i efektywne wyizolowanie mikroorganizmów z próbki wody.
- **Szeroki zakres zastosowań:** Może być stosowana do różnych typów wód – pitnej, gruntowej, ścieków, wód basenowych itp.
- **Niskie koszty:** Filtracja membranowa jest stosunkowo tania i wymaga niewielkiego zużycia materiałów.
- **Szybkość:** Umożliwia uzyskanie wyników w stosunkowo krótkim czasie (wyniki inkubacji po kilku dniach).

Ograniczenia filtracji membranowej

- **Nie wykrywa wirusów:** Filtracja przez membranę o porach $0,45\ \mu\text{m}$ nie zatrzymuje wirusów, które są mniejsze. W takim przypadku konieczne jest zastosowanie innych metod diagnostycznych (np. PCR).
- **Wymaga specjalistycznego sprzętu:** Należy zapewnić odpowiednie warunki techniczne, aby procedura była skuteczna.
- **Złożoność przy dużych objętościach wody:** Przepuszczenie dużych objętości wody może wymagać użycia odpowiednich pomp lub urządzeń filtrujących.

Podsumowanie

Filtracja membranowa jest skuteczną i powszechnie stosowaną metodą w mikrobiologicznym badaniu wody, pozwalającą na izolowanie i identyfikowanie mikroorganizmów w próbkach wody. Dzięki swojej prostocie i efektywności, stanowi fundament w ocenie jakości wód pitnych, ścieków oraz innych źródeł wody.

Choć nie jest to metoda bez wad, w połączeniu z innymi technikami analitycznymi pozwala na pełną ocenę mikrobiologiczną próbki wody.



Dziękuję za uwagę

