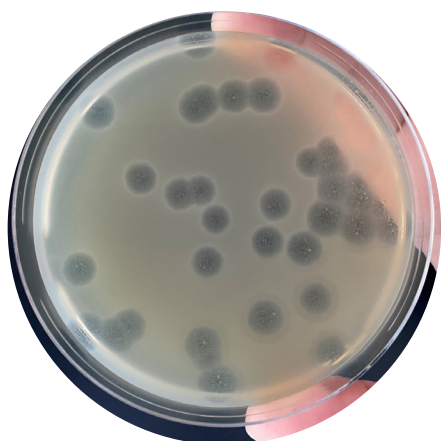


Po stopách neviditelného: Stanovení somatických kolifágů ve vodách

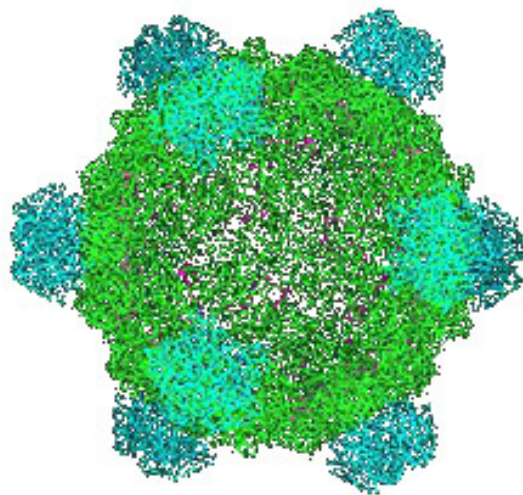
S ohledem na rostoucí požadavky na kvalitu pitné vody a společenský tlak na opětovné využívání vyčištěných odpadních vod, začaly být somatické kolifágy sledovány jako nové indikátory pro hodnocení efektivity úpravy a čištění vody. Nejen tedy z důvodů legislativních požadavků je monitoring těchto virů zásadní v různých typech vod, a to zejména těch, které jsou určeny pro lidskou spotřebu.

Úvod

Somatické kolifágy jsou v současné době významným tématem v oblasti kontroly kvality vody, protože vykazují určité morfologické podobnosti s lidskými střevními viry a mohou sloužit jako potenciální indikátorové organismy pro virovou kontaminaci vody. Somatické kolifágy jsou viry, které infikují bakterie (bakteriofágy), jako je *Escherichia coli*, a jsou proto ideálními indikátory fekální kontaminace vody. Ačkoli somatické kolifágy nejsou pro člověka patogenní, daří se jim ve stejných podmínkách a vykazují velmi podobné chování jako viry, které pro člověka nebezpečné jsou. Tyto patogenní, tzv. střevní viry mohou u člověka způsobit vysoce nepříjemná infekční onemocnění trávicího traktu. Pokud jsou tedy v analyzované vodě detekovány somatické kolifágy, je celkem vysoká pravděpodobnost, že jsou ve vodě přítomny i jiné patogenní viry.



Obrázek 1: Plakotvorné jednotky na Petriho misce.



Obrázek 2: Phi X 174 bakteriofág, ilustrativní obrázek (zdroj [TADY](#))

Proč je testování kolifágů důležité?

Somatické kolifágy hrají klíčovou roli jako **indikátory kvality vody**. Jejich přítomnost ve vodě může signalizovat potenciální rizika pro veřejné zdraví, jako je např. přítomnost střevních virů a bakterií.

Průběžné monitorování somatických kolifágů slouží jako účinný **systém včasného varování** před fekální kontaminací vodních zdrojů. Pokud jsou ve vzorcích vod zjištěny vyšší hladiny těchto virů, pak takové výsledky vyvolají okamžité šetření situace a případnou intervenci, což samo o sobě napomáhá prevenci nemocí přenášených vodou. Sledování hladin somatických kolifágů je navíc nezbytné pro **hodnocení účinnosti procesů úpravy vody**, které zahrnují dezinfekci a filtraci, čímž zajišťuje finální kvalitu vody.

Zajištění **souladu s regulačními požadavky a normami** pro hygienickou kvalitu pitné a teplé vody je dalším kritickým aspektem ochrany veřejného zdraví. Studium somatických kolifágů a jejich chování v životním prostředí přispívá k **epidemiologickému screeningu**.

Takový výzkum poskytuje cenné informace o nemocích přenášených vodou a může významnou měrou přispívat k utváření strategií prevence nemocí. Pochopení vzorců a chování somatických kolifágů v různých podmínkách životního prostředí zvyšuje naši schopnost předvídat a efektivně zmírňovat potenciální rizika.

Legislativa

Analýza somatických kolifágů se řídí dle vyhlášky č. 252/2004 Sb. (v aktuálním znění vyhlášky č. 371/2023 Sb.), kterou jsou stanoveny hygienické požadavky na pitnou a teplou vodu a četnost a rozsah kontroly pitné vody, která je prováděna v souladu s normami:

- **ČSN EN ISO 10705-2:**
Jakost vod - Průkaz přítomnosti a kvantitativní stanovení bakteriofágů - Část 2: Kvantitativní stanovení somatických kolifágů
- **ČSN ISO 10705-3:**
Kvalita vod - Průkaz přítomnosti a kvantitativní stanovení bakteriofágů - Část 3: Validace metod pro zkoncentrování bakteriofágů z vody

Metodiky stanovení somatických kolifágů

Vzhledem k tomu, že somatické kolifágy jsou viry, provádí se analýza vody zcela odlišným způsobem než stanovení bakteriálních parametrů. Analýza je velmi složitá a skládá se z několika na sebe navazujících kroků, při nichž je nutné dodržet přesný časový rámec a specifické podmínky. Zásadní pro tuto analýzu je správné vzorkování a včasné dodání do laboratoře.

Tabulka 1: Přehled metod pro stanovení kolifágů.

Metoda	ČSN	Vhodné vzorky pro analýzu
Přímý výsev vzorku	ČSN EN ISO 10705-2	Jakýkoliv typ vody.
Koncentrace vzorku membránovou filtrací	ČSN ISO 10705-3	Vhodné především pro pitnou vodu nebo vzorky, u kterých se očekává minimální kontaminace. Pokud jsou vzorky (i podzemní vody) znečištěny nebo obsahují jakékoliv částice, není možné metodu filtrace provést.

Nejlepší postup pro odběr vzorků a přepravu

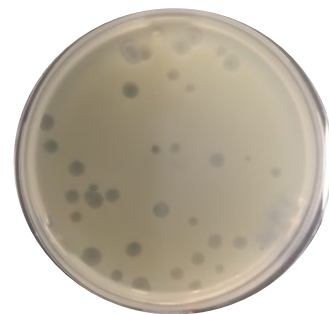
Pro správné provedení analýzy a poskytnutí kvalitních a spolehlivých výsledků našim klientům je nezbytné zajistit:

- **Validované matrice:** pitná, surová, balená, povrchová, podzemní, technologická a odpadní voda.
- Pro odebrání vzorku použijte **správnou vzorkovací nádobu:** pro analýzu kolifágů použijte bílou plastovou nádobu o objemu 500 ml, která je fixována thiosíranem sodným (tento roztok neutralizuje chlor z vodovodního potrubí, čímž zabraňuje úhynu živých mikroorganismů a fágů, které jsou citlivé na přítomnost chloru, a tím zabraňuje hlášení falešně negativních výsledků).
- **Minimální množství vzorku:** 200 ml testovaného vzorku vody.
- Při přepravě vzorku do laboratoře musí být zajištěno dodržení vhodných podmínek: vzorek skladujte a transportujte v rozmezí 4 až 8 °C.
- Analýza musí být započata do **TŘÍ DNŮ (Holding Time 72 hodin)** od odběru vzorku. Vzorky tedy musí být do laboratoře doručeny nejpozději do čtvrtého dopoledne v daném týdnu.

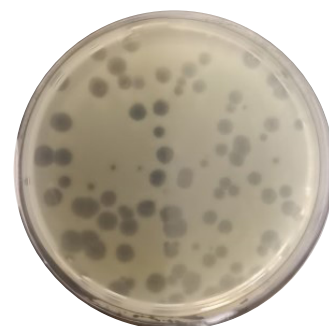


Hodnocení analýzy: Stanovení plaketových jednotek (jednotka PFU - Plaque Forming Unit)

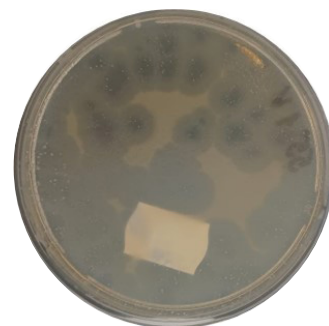
(A) Optimální počet plaketových jednotek pro počítání a vyhodnocování.



(B) Hraniční počet plaketových jednotek, které lze spočítat a vyhodnotit. Je nutné další ředění vzorku a metoda membránové filtrace tak není pro stanovení somatických kolifágů vhodná.



(C) Vzorek je příliš kontaminovaný na to, aby bylo možné plaketové jednotky spočítat a vyhodnotit. Přerostlé misky se zlikvidují a před další analýzou musí být vzorek naředěn. Metoda membránové filtrace je naprosto nevhodná.



Literatura

- Singh S., Pitchers R., Hassard F.: Coliphages as viral indicators of sanitary significance for drinking water. *Frontiers in Microbiology* (2022), 13. DOI 10.3389/fmicb.2022.941532
- Zuzakova J., Janak D., Rihova Ambrozova J.: Concentration and enumeration methods of somatic coliphages in water samples. *Vodohospodarske technicko-ekonomicke informace* (2021), 63 (1), 3-13. DOI 10.46555/VTEI.2020.11.002
- Jofre J., Lucena F., Blanch A.R., Muniesa M.: Coliphages as model organisms in the characterization and management of water resources. *Water* (2016), 8, 199. DOI 10.3390/w8050199

Kontaktujte naše experty

