

Vyšetřování vody před 100 lety a dnes

RNDr. Jaroslav Šašek
Státní zdravotní ústav

Milníky mikrobiologie vody

dávno před objevem mikroskopu je předpokládán výskyt mikrobů v prostředí

– **podezření na vznik chorob = „zlé vody“**

r. 1683 - Leevenhoek objevuje mikroskop

r. 1854 – cholerová epidemie v Londýně

(Snow prokazuje přenos pitnou vodou v r. 1855)

r. 1855 - objev *Bacterium coli* ve fekáliích; zjištění jeho přítomnosti ve fekálně kontaminované vodě

milníky - pokračování

r. 1883 R. Koch publikuje práci:

„About Detection Methods for Microbiology in Water“

—————> **představuje aplikaci mikrobiologických
indikátorů pro dozor v hygieně**

- představuje novou metodu na stanovení heterotrofních
mikrobů v prostředí (voda, ovzduší, půda)

na živném gelu = revoluce v mikrobiologii vody

Robert Koch

stanovení heterotrofů na živném gelu

stručný postup:

- 1 ml vzorku vody se přidá k živnému gelu
- Inkubace 48 hod. při 22°C
- Počítání vyrostlých kolonií

Robert Koch

- r. 1893 uvádí práci „**Water filtration and cholera**“
zde prezentuje **limit** heterotrofů ve filtrované vodě
100 bakterií / ml
co by prevence vypuknutí infekčních chorob z vody

Limit = není vztažen k potenciálnímu riziku, odráží jen účinnost filtračního procesu a ten minimalizuje infekční dávku a tedy pravděpodobnost onemocnění

Standardizace metod bakteriologického vyšetřování vody

1. pokus v r. 1898 Sdružení amerických bakteriologů

Bakteriologické metody analýzy vody – 1. vydání v r. 1905
APHA + AWWA = základem plotnové metody na živné želatině

1. *Standardní metody vydává* v r. 1914 Zdravotní služba USA
(1 ml pitné vody se kultivuje na agarové půdě při 37°C po 24 h.
s limitem max. 100 kolonií / ml)

Situace v ČR

- r. 1877 vydává 6 sdružených spolků pražských lékařů, přírodovědců, inženýrů „**Pamětní spis o vodní otázce**“
- uvádí, že pouhý chemický rozbor vody, v tu dobu jediné kritérium posuzování jakosti vody nestačí pro úplný obraz po stránce hygienické

na základě „Pamětního spisu“

říjen 1877 = provedl Vejdovský

1. mikroskopický rozbor vody

v souvislosti s řešením zásobování Prahy pitnou vodou se vyšetřovaly zdroje spodních vod v okolí města a řeky Berounky

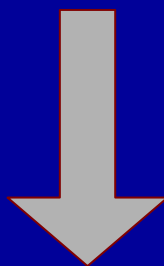


Setkáváme se již s komplexním rozbořem =

bakteriologický, biologický, chemický

Bakteriologické rozbory = Hueppe, Hlava

r. 1888 = provedl Hlava i identifikaci
vykultivovaných bakterií



Práci lze považovat za

- 1. Hydrobakteriologická studie v ČR**

prof. Gustav K A B R H E L

provádí od r. 1895 - vyšetřování vltavské vody kolem Prahy

po stránce bakteriologické s širším hygienickým aspektem

- sleduje i otázky znečištění vody
- procesy samočištění vody
- **na jeho podnět jsou vypracovány i první kvantitativní postupy pro stanovení E. coli ve vodě**

prof. Gustav Kabrhel

r. 1899 vydává:

„ Zásobování vodou a principy posuzování vod pitných „

Práce se věnuje - účinnosti pískové filtrace vody

- vliv odčerpávání vody ze studní, vrtů na počty mikrobů
- stanovení počtů mikrobů v různých typech vod (pitná, minerální, destilovaná aj.)

V práci uvádí názor = zvýšené počty mikrobů nejsou na závadu, pokud se nejedná o znečištění

prof. Gustav Kabrhel

své mnohaleté zkušenosti shrnul v r. 1927 v knize
„**Hygiena vody**“

prof. Kabrhel razil názor

= že jedině kvantitativní stanovení *B. coli*

může ocenit filtrační efekt, který je směrodatný ohledně
možnosti šíření infekce vodou, nikoliv pouhý průkaz

v tu dobu byla k dispozici jen =

- **kvalitativní metoda Pariettiho**
- **a srážecí metoda Fickera a Feldorfa**
určená na průkaz tyfových bacilů

Pariettiho metoda

princip: kvalitativní vyšetření malého objemu vody - 1 ml

- provádí se ve zkumavce s 10 ml bujonu
- přidá se Pariettiho roztok (5 dílů konc. HCl + 95 dílů 5% k. karbolové)
- použijí se 3 série po 3 zkumavkách, lišící se koncentrací Pariettiho roztoku
- přidá se vzorek vody do 1. serie 0,2 ml, do 2. serie 0,4 ml a do 3. serie 0,6-0,8 ml vody)
- Kultivace 24 hod. při 37 °C
- Zkumavky se zákalem se očkowały na pevné půdy (Drygalského půda)
- Kolonie se klasifikowały biochemicky

Kvantitativní metody pro stanovení B. coli ve vodě

prof. Kabrhel pověřil -

asistenta svého hygienického ústavu **Partiše**
úpravou Pariettiho metody

vznikla metoda **Ficker-Partišova**

Kvantitativní metody pro stanovení B. coli ve vodě

pro zajištění větší spolehlivosti výsledku zkoušky
pověřil prof. Kabrhel - asistenta hyg. ústavu **Bečku**

úpravou **Pariettiho** metody pro použití na větší objemy
vody

vznikla metoda **Parietti - Bečkova**

vyšetřování pitné vody v Kabrhelově hygienickém ústavě

se tak provádělo kombinací metod pro kvantitativní stanovení *B. coli* :

- zkouška dle **Pariettiho** (v 1 ml vody)
- zkouška dle **Ficker-Partiše** (v 15 ml vody)
- zkouška dle **Parietti- Bečky** (v 15 ml vody)

Tato kombinace byla tehdy označována jako :

„Pražská metoda coliová“ či „Pražská metoda“

metoda Ficker- Partišova

princip: srážecí metoda síranem železnatým a uhličitanem sodným s kultivací na pevných půdách

- vzorek vody do centrifugační zkumavky (cca 40 ml)
- přidal se sterilní 20% Na_2CO_3 a 10% FeSO_4 na 20 ml vzorku vody
- sraženina se rozpustí ve 20% vinanu draselném
- očkovala na plotny s Endo či Drygalského agarem
- inkubace 24 hod. při 37°C
- biochemické určení

metoda Parietti- Bečkova

princip: kultivace v tekuté půdě

- z křemičité hlínky se připravily filtríky (trubička s vatou u dna a odsávačkou).
- do filtríků se nalila sterilní vroucí směs hlínky, na vatě se usadila filtrační vrstva
- po zchladnutí se filtroval vzorek vody
- Po filtraci se vata s hlínkou přenesla do 3 zkumavek s bujonem, okyseleným Pariettiho roztokem a další 2 zkumavky dle původního Pariettiho postupu (0,5 a 1 ml vody k 10 ml bujonu s činidlem v různé jeho koncentraci)
- Inkubace při 37°C po 24 hod.
- Zakalené zkumavky se očkují na Endův agar
- Dourčení kolonií biochemické
- Průkaz v objemu vody do 1 ml = odhadu počtů 1000/ml; v 10 ml vody = odhad 100/ ml