

Synergický účinek UV záření a tepla  
na životaschopnost a  
infektivitu oocyst

*Cryptosporidium*  
*parvum*

# Autoři

n Dana Květoňová

n Martin Kváč

n Bohumil Sak

n Oleg Ditrich

n Sióbhán Kehoe

n Jiří Vítovec

n Parazitologický  
ústav AV ČR

n Dublin, Ireland

n ZF JU v Českých  
Budějovicích

# *Cryptosporidium parvum*

- n Střevní parazit způsobující vodnaté průjmy.
- n Léčba stále neexistuje.
- n U imunokompetentních jedinců průjmy vymizí.
- n Zvláště nebezpečné u dětí a HIV pozitivních.

# Nejjednodušší způsob solární dezinfekce

- n Vodu v plastových lahvích vystavit působení přímého slunečního záření.
- n Doba expozice minimálně 4 až 5 hodin.
- n Záleží na typu plastového obalu.
- n Běžný PET polymer dovoluje UV záření pronikat obalem, stejně tak PE a PP.



# Zdroje UV záření

n Přírodní: Slunce

n Umělé: speciální výbojky naplněné párami rtuti

# Složky ultrafialového záření

UV záření je neviditelné elektromagnetické záření o vlnové délce 400 - 100 nm, je součástí slunečního spektra (méně než 5%)

- n UVA (320 - 400 nm)
- n UVB (280 - 320 nm)
- n UVC (pod 280 nm)

# Působení tepla

n 20 °C

*oocysty jsou infekční 6 měsíců*

n 25-30 °C

*oocysty jsou infekční 3 měsíce*

n 72 °C

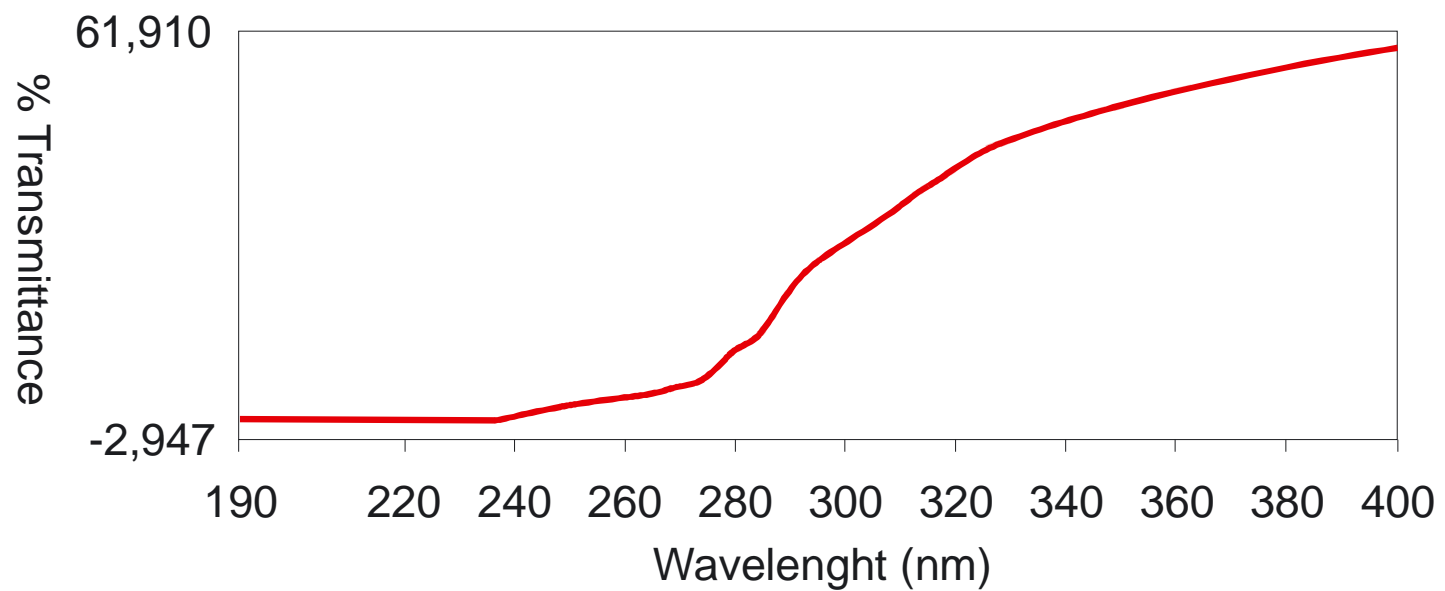
*po 5 s jsou oocysty neinfekční*



# Náš pokus

- n Vyčištěné oocysty *C. parvum*  $5 \cdot 10^6/\text{ml}$  ve vodě.
- n V polystyrenové zkumavce (materiál propustný pro UV).
- n Ozařování xenonovou lampou o výkonu  $1080 \text{ W/m}^2$ , s max. vyzařování 320 nm.
- n Teplota vzorků  $45 \text{ }^\circ\text{C}$  (popř. lab. teplota) promíchávání na el.-mag. míchače.
- n Doba ozařování 4, 6 a 8 hodin.

# Graf propustnosti



# Skupina 1

## *působení ozařování a tepla*

- n Kontrolní vzorek - bez ozařování, uchovávaný při laboratorní teplotě.
- n Vzorek A - ozařován 4 hodiny.
- n Vzorek B - ozařován 6 hodin.
- n Vzorek C - ozařován 8 hodin.

*Během ozařování byly vzorky promíchávány na el.-mag. míchačce, ohřev na 45 °C.*

# Skupina 2

## *pouze ozařování*

- n Kontrolní vzorek - bez ozařování, uchovávaný při laboratorní teplotě.
- n Vzorek A - ozařován 4 hodiny.
- n Vzorek B - ozařován 6 hodin.
- n Vzorek C - ozařován 8 hodin.

*Během ozařování byly vzorky promíchávány na el.-mag. míchačce.*

# Skupina 3

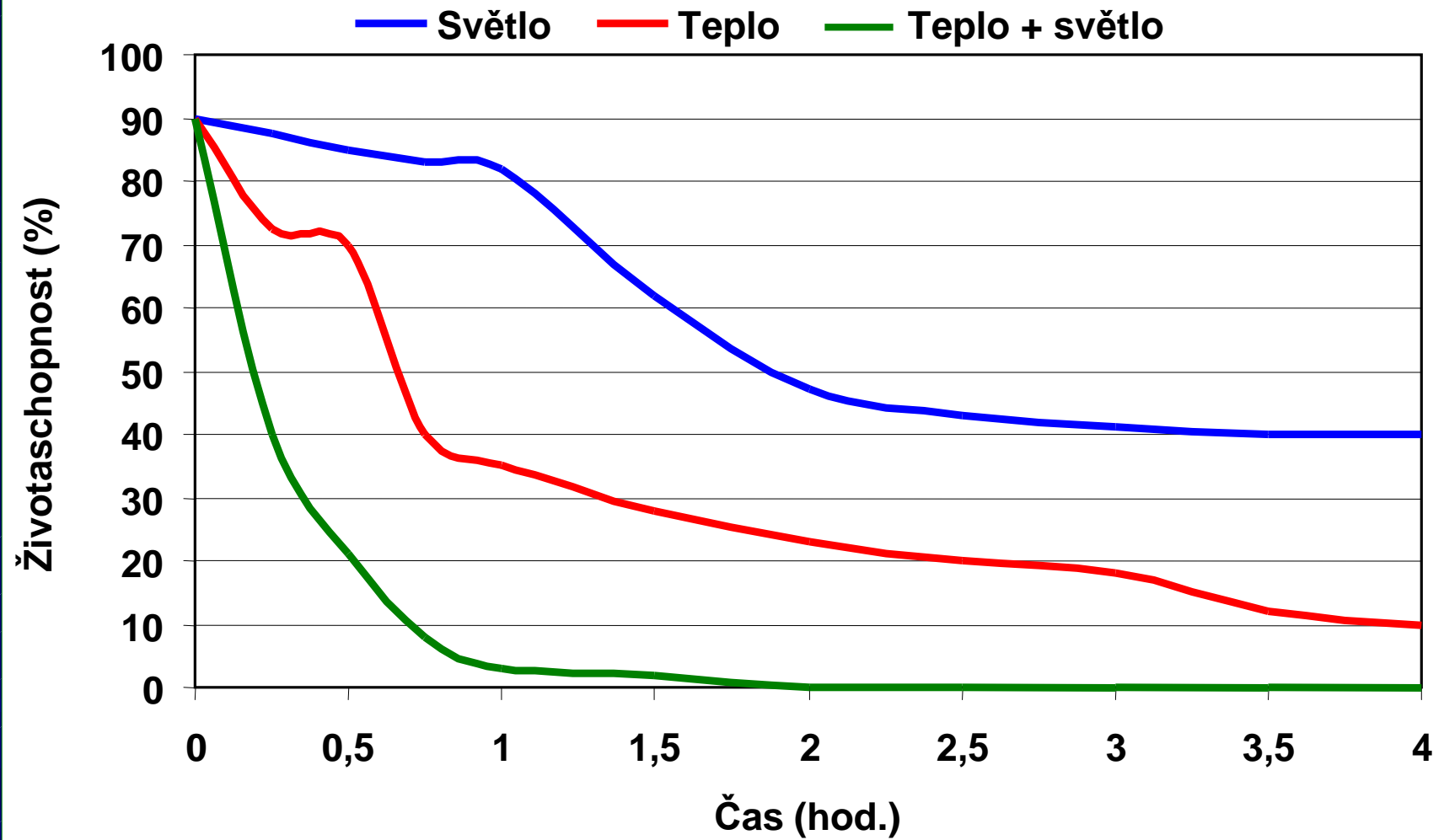
## *působení tepla*

- n Kontrolní vzorek - bez ozařování, uchovávaný při laboratorní teplotě.
- n Vzorek A - 4 hodiny/45 °C.
- n Vzorek B - 6 hodin/45 °C.
- n Vzorek C - 8 hodin/45 °C.

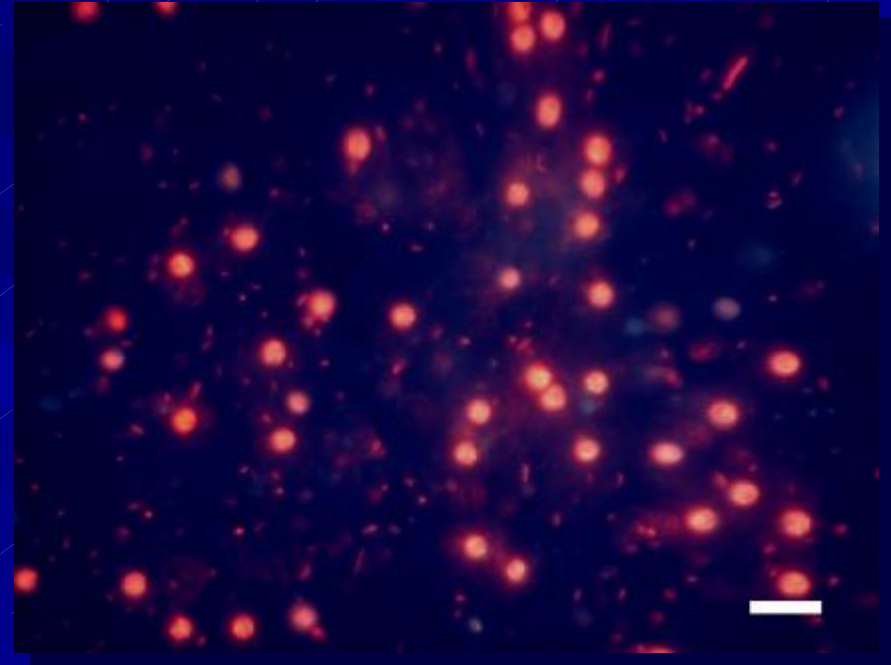
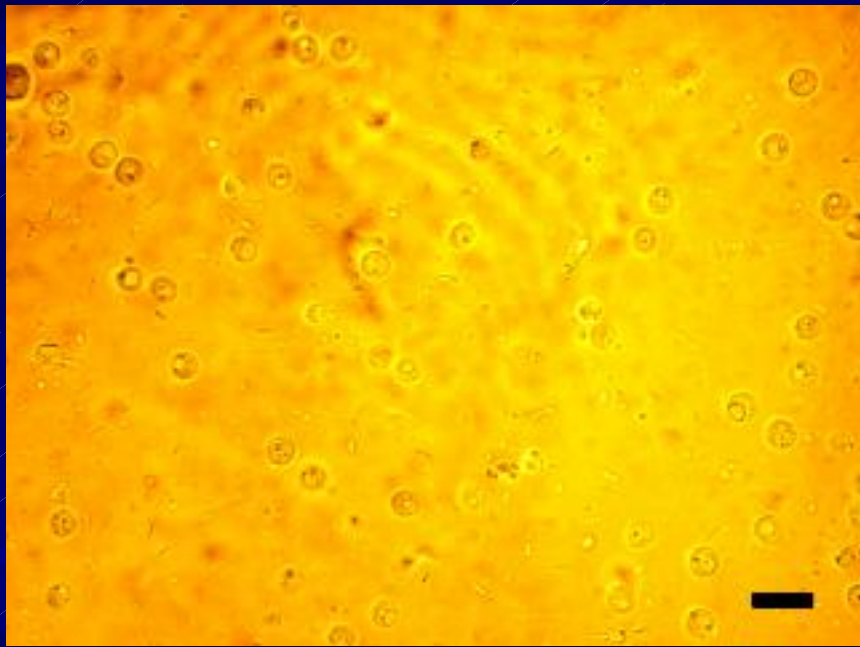
*Vzorky byly promíchávány na el.-mag. míchačce.*

# Posouzení životaschopnosti

- n Barvení propidium iodidem (PI).
- n Zásobní roztok PI 1 mg/ml v 0,1 M PBS, pH 7,2.
- n Doba barvení: 30 minut v temnu.
- n Promytí destilovanou vodou, centrifugace při 1 500 *g* v eppendorfkách.
- n Prohlížení a počítání fluorescenčním mikroskopem OLYMPUS IX 70, objektiv 100, filtr 520 nm.



# Posouzení životaschopnosti





# Infekce neonatálních *BALB/c* myší

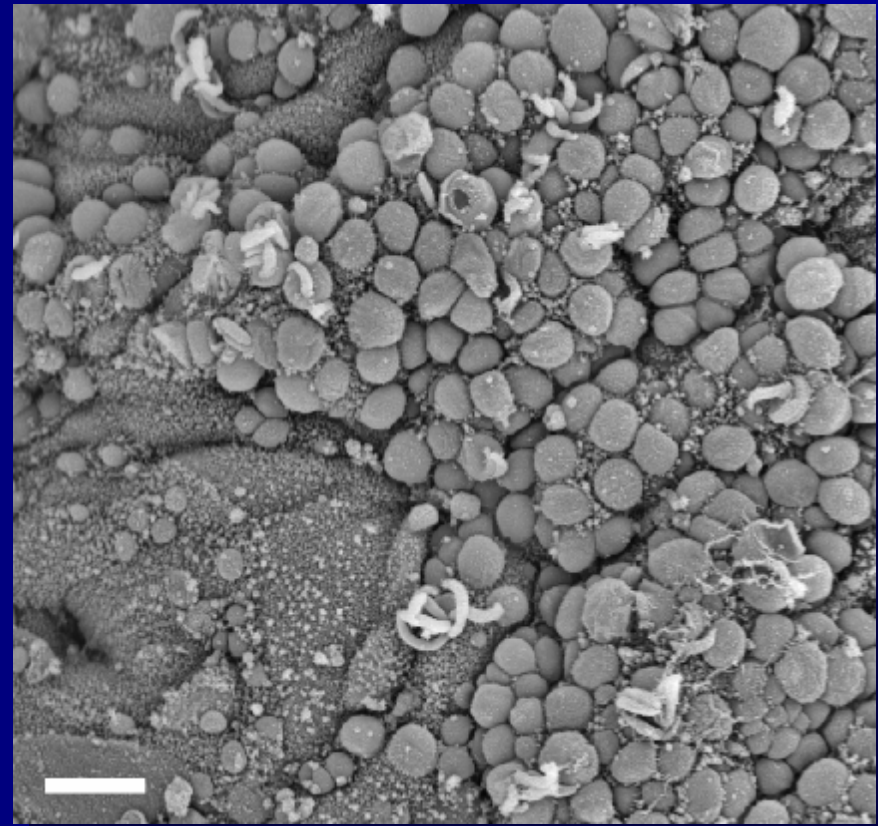
- n Infekce 7-denních myší, dávka  $1 \cdot 10^6$  oocyst/myš.
- n Neg. kontrola: 5 myší/dest.voda.
- n Poz. kontrola: 10 myší/oocysty bez úpravy.
- n 15 myší/oocysty po 4 hod. UV + teplo.
- n 15 myší/oocysty po 6 hod. UV + teplo.
- n 15 myší/oocysty po 8 hod. UV + teplo.
- n Kontrola trusu barvením dle *Miláčka-Vítovce*.

# Výsledky - histologie

	střední jejunum	zadní jejunum	ileum	cecum	colon
Pozitivní kontrola	10/10	10/10	10/10	10/10	10/10
4 hod.	0/15	0/15	0/15	2/15	0/15
6 hod.	0/15	0/15	0/15	0/15	0/15
8 hod.	0/15	0/15	0/15	0/15	0/15

# Výsledky - SEM

n Pozitivní kontrola  
(colon)



# Dezinfekce UV světlem - výhody

- n Sluneční záření - bezplatný zdroj pro solární dezinfekci, použitelný všude tam, kde to klimatické podmínky dovolují.
- n Nehrozí nebezpečí předávkování - voda nemůže UV světlo ani akumulovat ani transportovat (vodní nádrže, bazény, akvária).

# Nevýhody

- n Při solární dezinfekci vody jsou problémem pachové a chuťové změny, způsobené látkami, které se uvolňují z plastových obalů do vody.
- n Z polymerních obalových materiálů jsou vymývány především nízkomolekulární látky.
- n Význam těchto změn je však potřebné hodnotit podle situace.

# Závěr

- n Na základě uvedených výsledků jsme prokázali, že UV světlo spolu s teplem je jednou z vhodných a levných alternativ dezinfekce vod kontaminovaných kryptosporidiiemi.
- n Lze ji doporučit zejména v tropických a subtropických oblastech, kde není přístup ke kvalitní pitné vodě.