Az UVB és UVC sugárzás hatása a SARS-CoV-2 vírusra

Pintér Bertalan
NNK Nem-ionizáló Sugárzások Osztálya

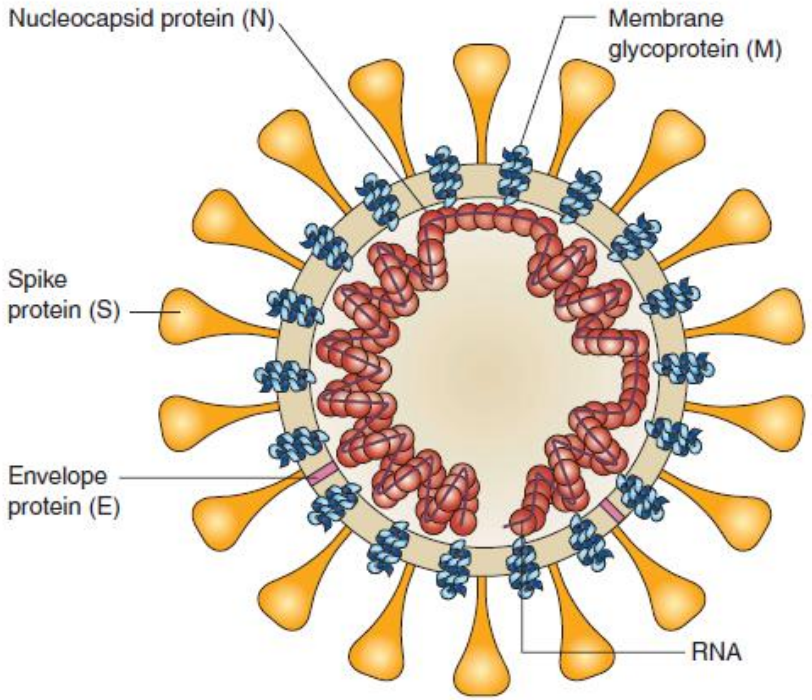
2021. szeptember 15.

COVID-19 áttekintés

- Első megjelenés Magyarországon 2020. március 4-én,
- Magyarországon elhunyt első beteg 2020. március 15-én,
- a WHO 2020. március 11-én világjárványnak minősítette,
- világszerte 4,5 millió elhunyt.

SARS-CoV-2 felépítése

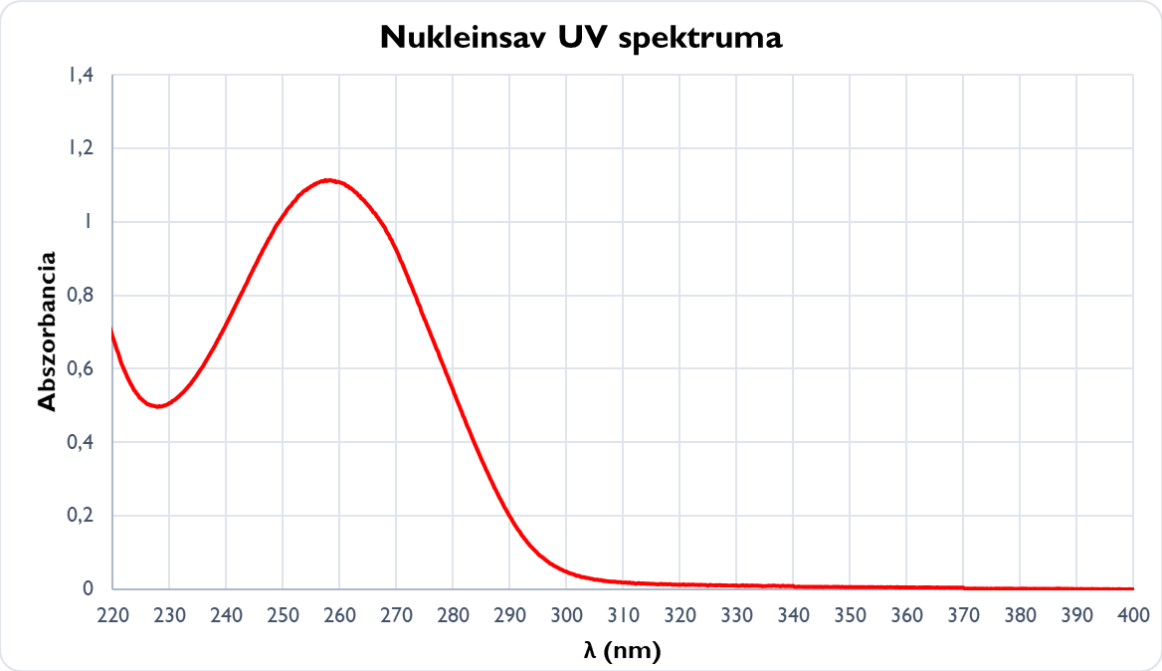
- Coronaviridae család,
- lipidburokkal körbevett,
- pozitív, egyszálú RNS örökítőanyag,
- S, M, E és N struktúrfehérjék.



(Peiris, Guan et al. 2004)

UV sugárzás hatásmechanizmusa

- UVC = 100-280 nm, UVB = 280-315 nm, UVA = 315-400 nm,
- nukleinsavak abszorpciós maximuma UVC tartományban λ = 260 nm,
- fotodimerek keletkezése,
- elnyelés UVB tartományban is,
- UVC 100x több fotodimer keletkezését indukálja.



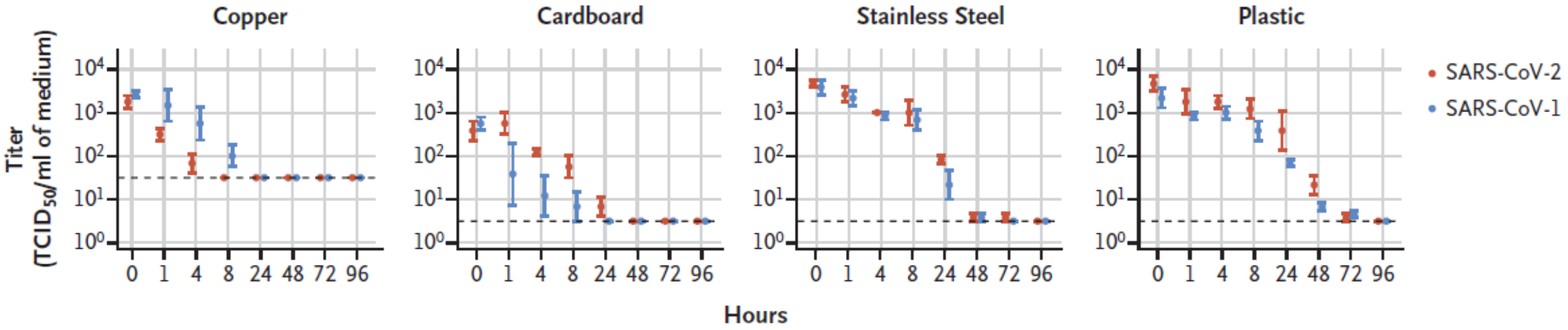
SARS-CoV-2 stabilitása különböző felületeken

Felület	T (°C)	RH (%)	Fertőzőképesség	Teljes lebomláshoz szükséges idő
Réz	21-23	40	4 óra	8 óra
Fa	22	65	1 nap	2 nap
Üveg	22	65	2 nap	5,8 nap
Rozsdamentes acél	21-23	40	3 nap	4 nap
Műanyag	22	65	4 nap	7 nap

(Aboubakr, Sharafeldin et al, 2020)

Sötétben mérve, egyéb fizikai és kémiai behatások nélkül.

SARS-CoV-2 stabilitása különböző felületeken



(van Doremalen et al, 2020)

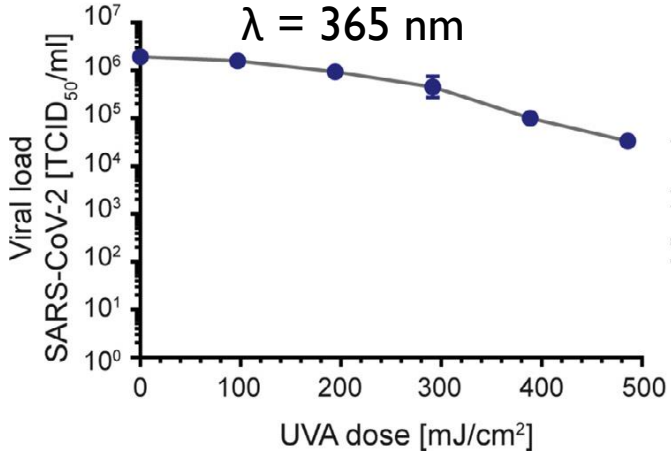
Sötétben mérve, egyéb fizikai és kémiai behatások nélkül.

UVC sugárzás hatása a SARS-CoV-2 vírusra

- UVA sugárzásnak gyenge hatása van,
- germicid sugárzás hatásosan inaktiválja a vírust.

E_{UVA} = 540 μW/cm²

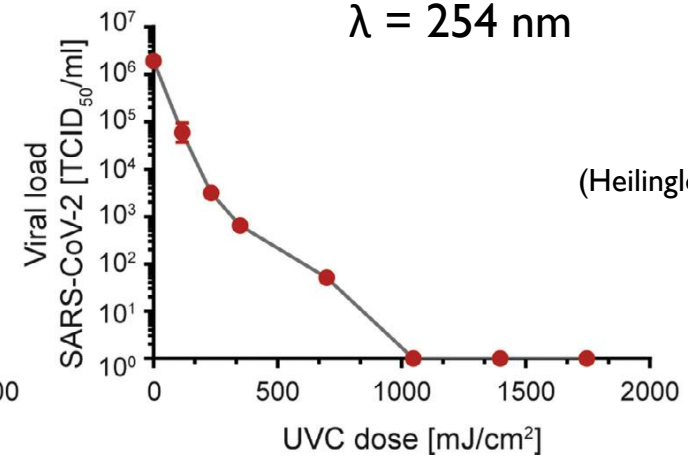
λ = 365 nm



Besugárzási idő = 15 perc

E_{UVC} = 1940 μW/cm²

λ = 254 nm

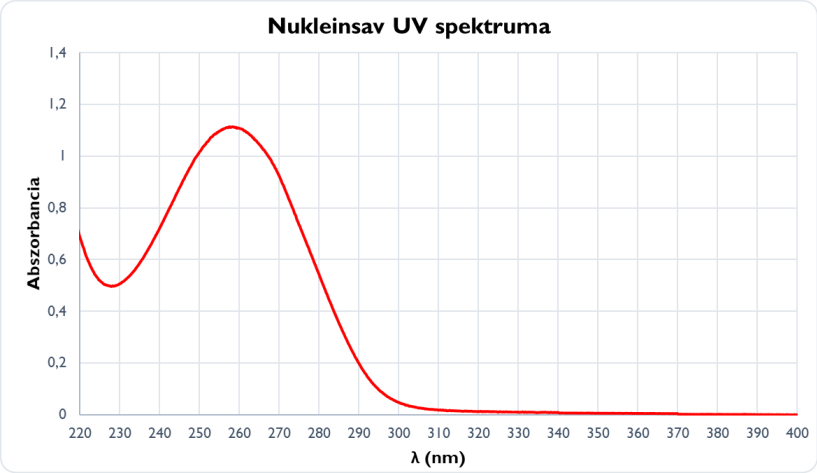


(Heilingloh et al. 2020)

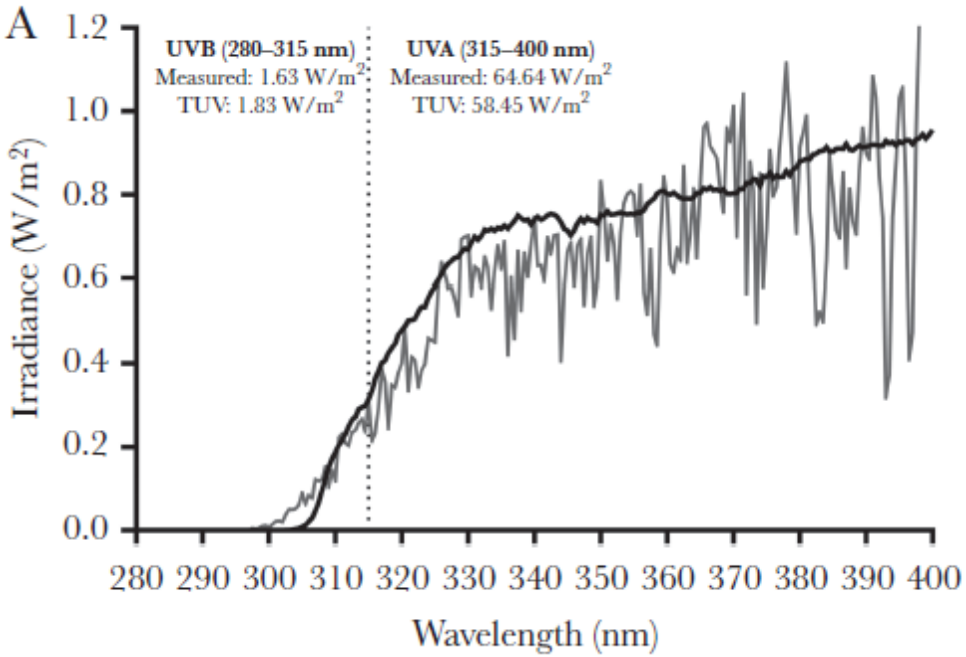
Besugárzási idő = 9 perc

Szimulált napsugárzás hatása a SARS-CoV-2 vírusra

- Napsugárzás UVC tartománytól mentes,
- UVB/A tartomány: 295–400 nm



National Center for Atmospheric Research
É 40°; tengerszinten; 12:00; június 12.



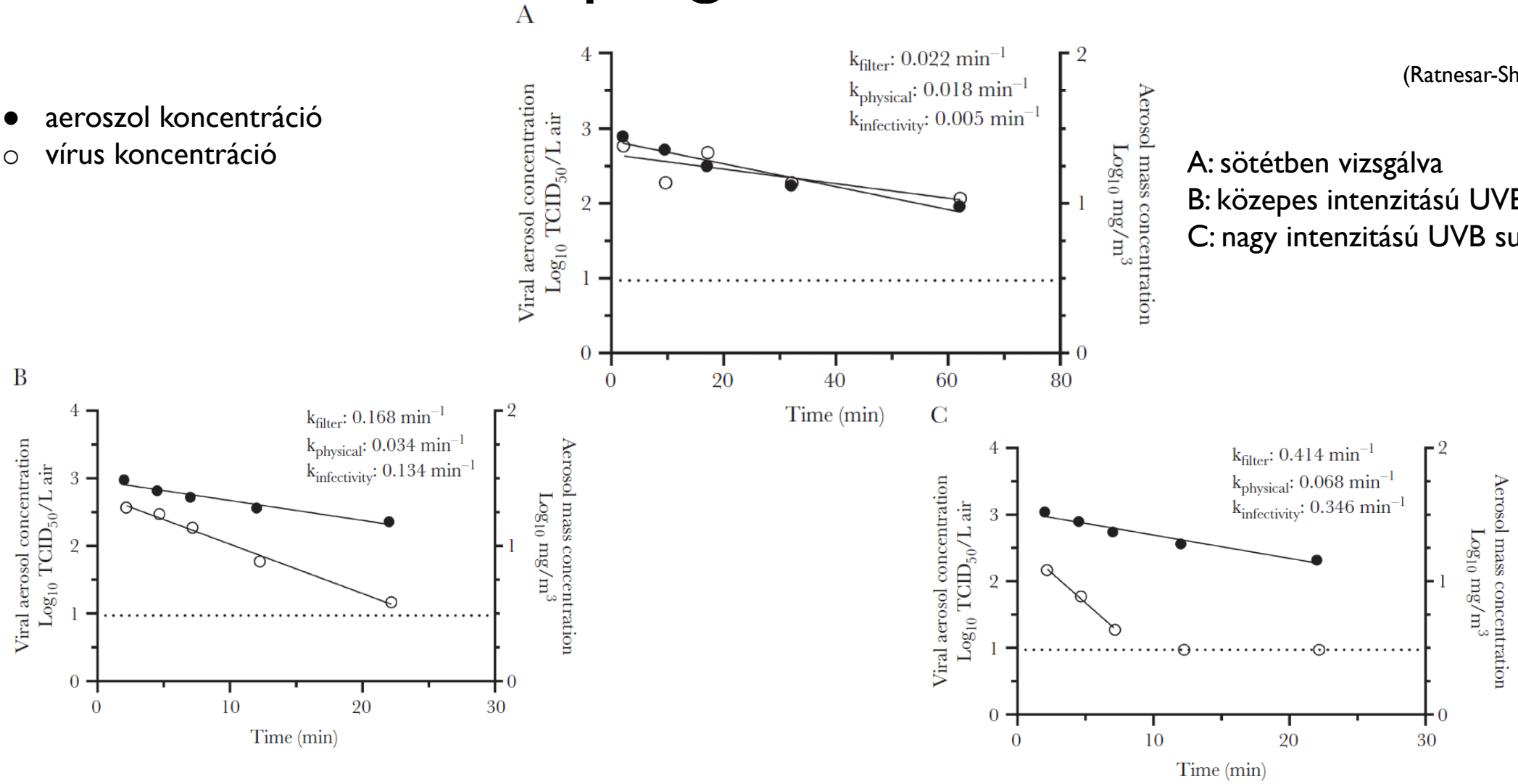
(Ratnesar-Shumate, Williams et al. 2020)

Szimulált napsugárzás hatása a SARS-CoV-2 vírusra

- ● aeroszol koncentráció
- ○ vírus koncentráció

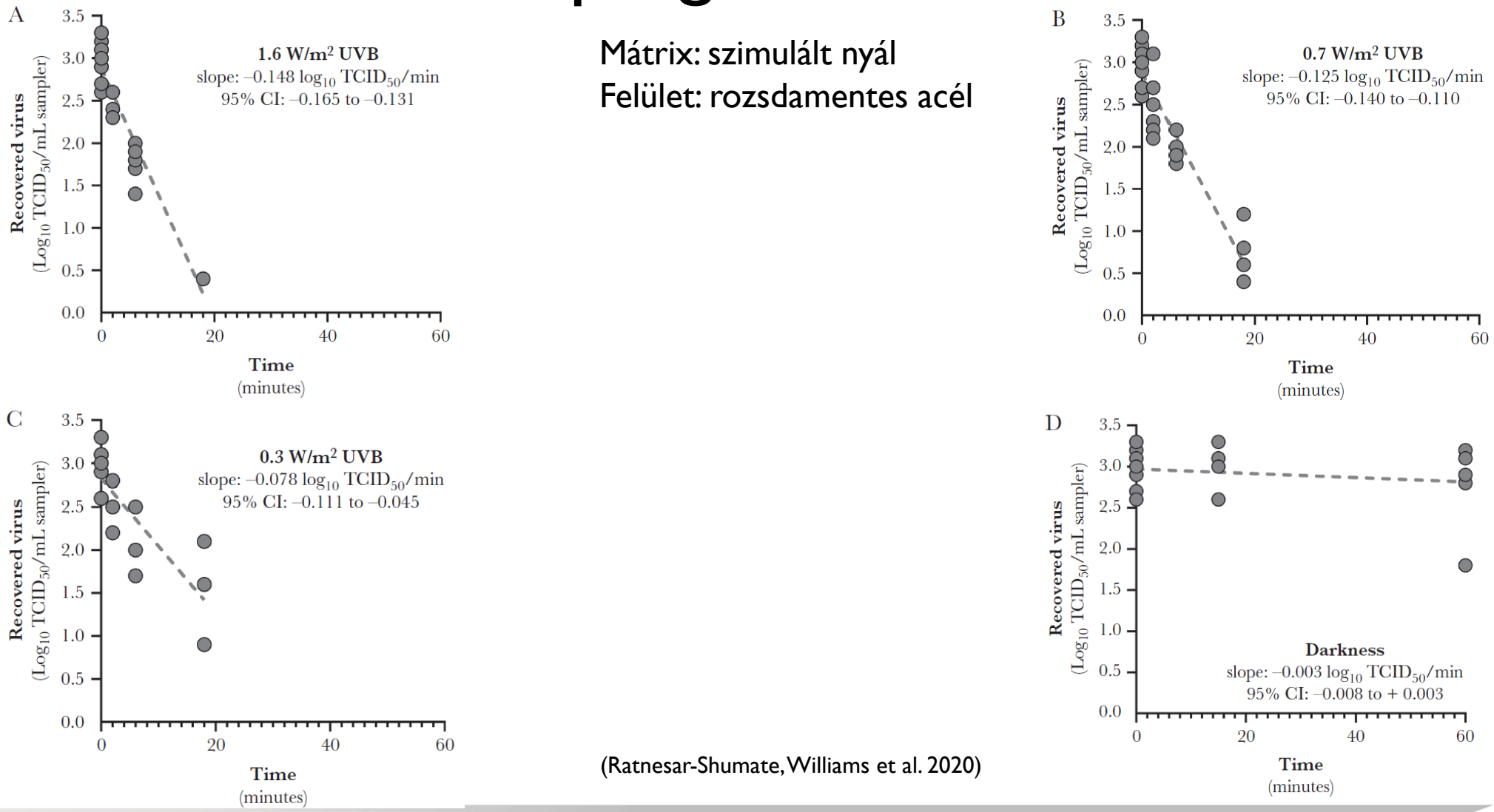
(Ratnesar-Shumate, Williams et al. 2020)

A: sötétben vizsgálva
B: közepes intenzitású UVB sugárzás (0,94 W/m²)
C: nagy intenzitású UVB sugárzás (1,91 W/m²)



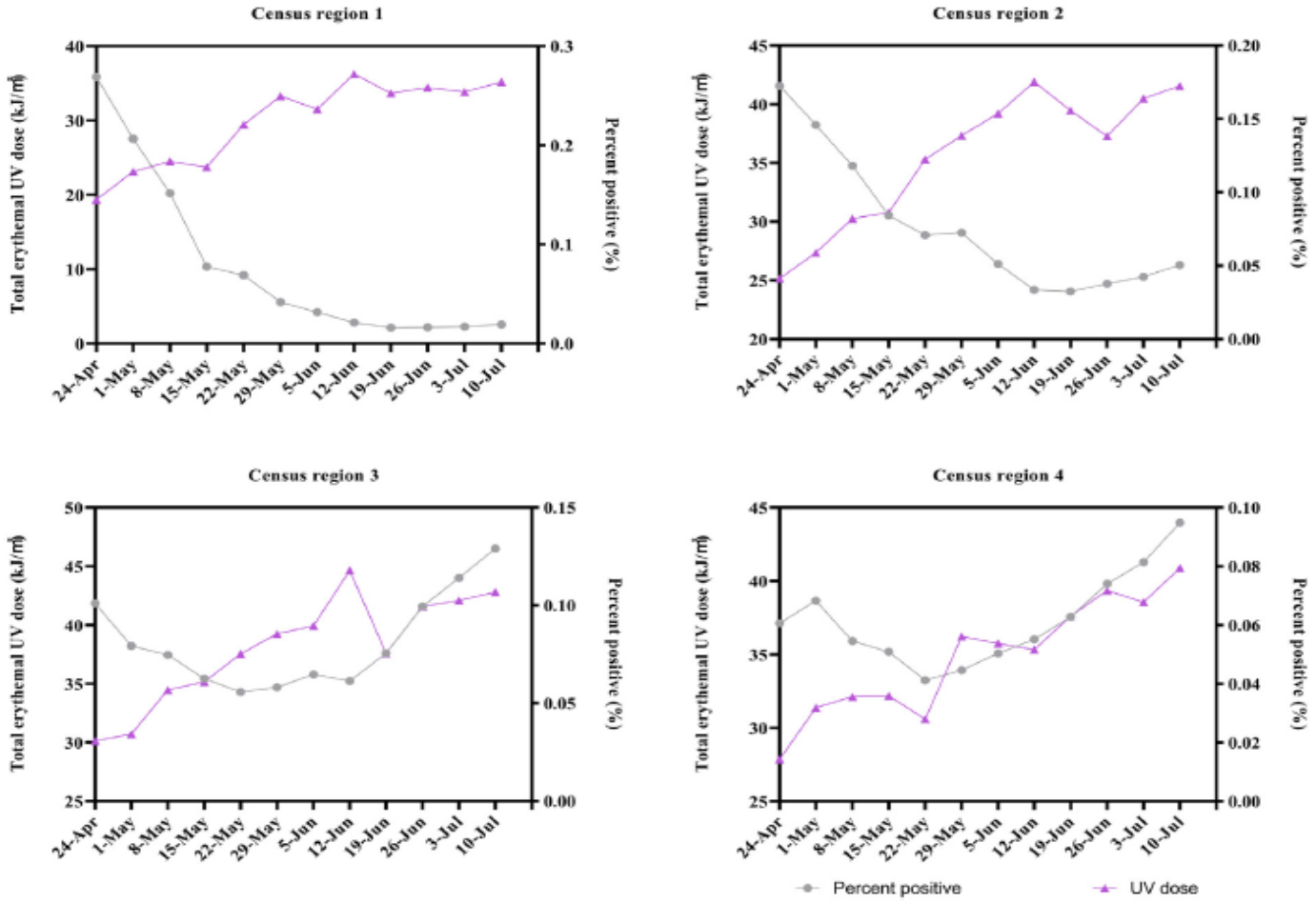
Szimulált napsugárzás hatása a SARS-CoV-2 vírusra

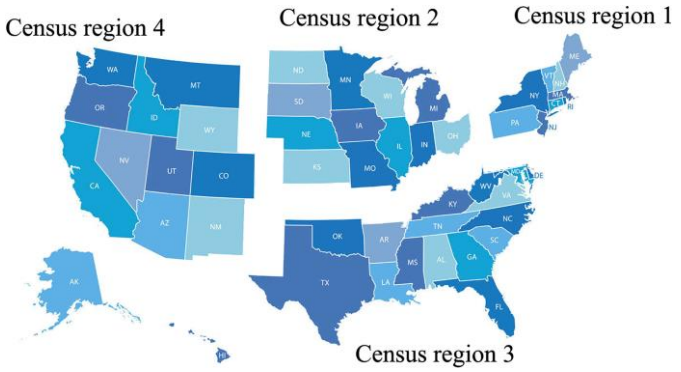
Mátrix: szimulált nyál
Felület: rozsdamentes acél



(Ratnesar-Shumate, Williams et al. 2020)

Összefüggés a napfény és a COVID-19 korai átvitele között





(Tang, Liu et al. 2020)

Összefoglalás

- A SARS-CoV-2 stabilitása eltérő különböző anyagú felületeken,
- UVA sugárzásnak gyenge hatása van a vírusra,
- germicid sugárzás hatásosan és gyorsan inaktiválja a vírust,
- szimulált napsugárzás hatására gyorsan inaktiválódik a SARS-CoV-2,
- feltételezhető a szezonalitás.

Köszönöm a megtisztelő figyelmet!

pinter.bertalan@osski.hu

Hivatkozások

Aboubakr, H.A., T.A. Sharafeldin, and S.M. Goyal, Stability of SARS-CoV-2 and other coronaviruses in the environment and on common touch surfaces and the influence of climatic conditions: A review. Transbound Emerg Dis, 2020.

van Doremalen, N., et al., Aerosol and Surface Stability of SARS-CoV-2 as Compared with SARS-CoV-1. N Engl J Med, 2020. 382(16): p. 1564-1567.

Heilingloh, C.S., et al., Susceptibility of SARS-CoV-2 to UV irradiation. Am J Infect Control, 2020. 48(10): p. 1273-1275.

Peiris, J.S., Y. Guan, and K.Y. Yuen, Severe acute respiratory syndrome. Nat Med, 2004. 10(12 Suppl): p. S88-97.

Ratnesar-Shumate, S., et al., Simulated Sunlight Rapidly Inactivates SARS-CoV-2 on Surfaces. J Infect Dis, 2020. 222(2): p. 214-222.

Tang, L., M. Liu, B. Ren, Z. Wu, X. Yu, C. Peng and J. Tian (2021). "Sunlight ultraviolet radiation dose is negatively correlated with the percent positive of SARS-CoV-2 and four other common human coronaviruses in the U.S." Sci Total Environ 751: 141816.