

3. Félévi beszámoló

Óbudai Egyetem
Anyagtudományok és Technológiák Doktori Iskola

Téma: Könnyűipari termékek antibakteriális hatékonyságának jellemzése

Doktorandusz: Hanczvikkel Adrienn

Témavezetők: Dr. habil. Bayoumi Hamuda Hosam
dr. Tóth Ákos



Óbuda University
Pro Scientia et Futuro

1. félév: Kutatási célok, azok jelentősége

- Antimikrobiális hatóanyagok egészségügyi alkalmazása
 - extrém környezet és a „nehézfűk” = ellenálló mikróbák
 - megterhelt immunrendszerű emberek
 - nagyszámú egészségügyi ellátással kapcsolatos fertőzés
- Hatékonyság ellenőrzése: célzottan kiválasztott, jól túlélő, multirezisztens patogénekkal
- OEK – magyarországi, kórházi viszonyokat reprezentáló törzsgyűjtemény

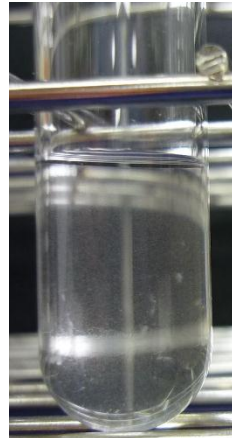
2. félév: felületi túlélőképesség

- multirezisztens *Klebsiella pneumoniae* 2 óra - 30 hónap
 - multirezisztens *Acinetobacter baumannii* 3 nap – 5 hónap
 - methicillin reziszt. *Staphylococcus aureus* 7 nap – 7 hónap
 - vancomycin rezisztens *Enterococcus spp.* 5 nap – 4 hónap
-
- 5-5 törzs + ATCC 29212 *Enterococcus* kontroll
 - az ország különböző területeiről – 1998 és 2013 között
 - invazív (pl. liquor), nem invazív (orr), felületi (kanül)
 - különböző genetikai háttér, rezisztencia mintázat

Protokoll – felületi túlélőképesség

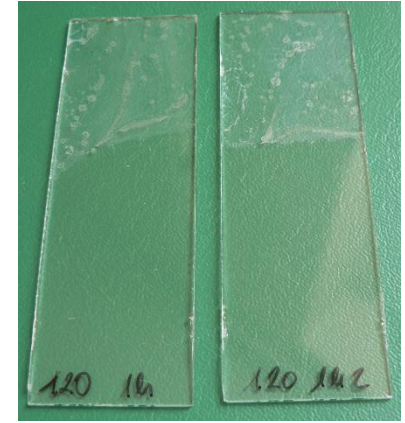
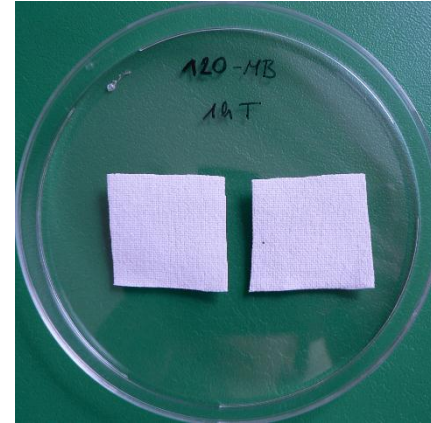


24 h -ás tenyészet



0,5 McF

hígítás
→
20-20 µl



2,5*2,5 cm felület; $2 \cdot 10^5$ CFU



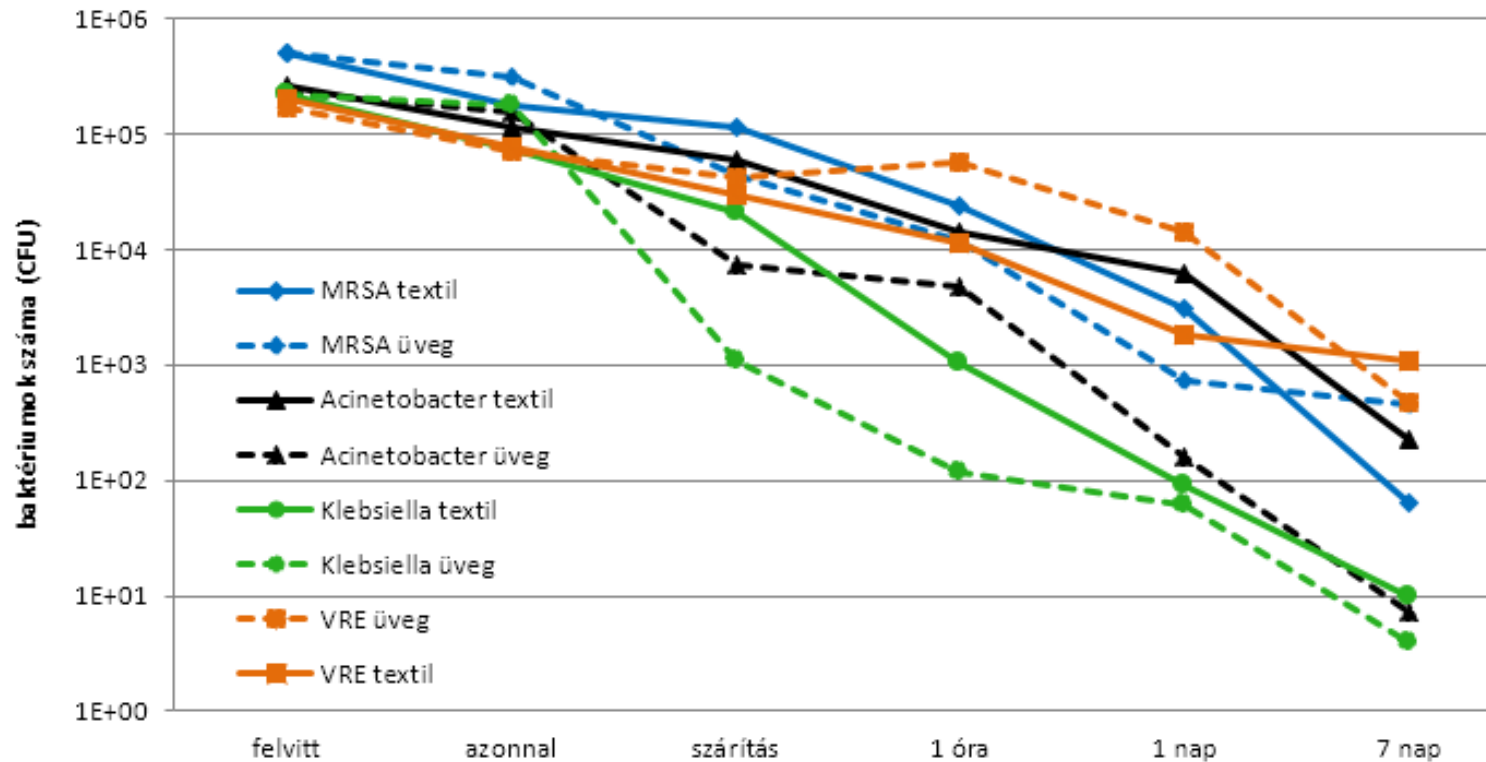
25 °C; Rh = 52,5-53 %; $Mg(NO_3)_2$



hígítási sor, 24h inkubálás, telepszámlálás

Az előkísérlet főbb következtetései

Túlélési görbék átlagai baktérium faj és felület szerint

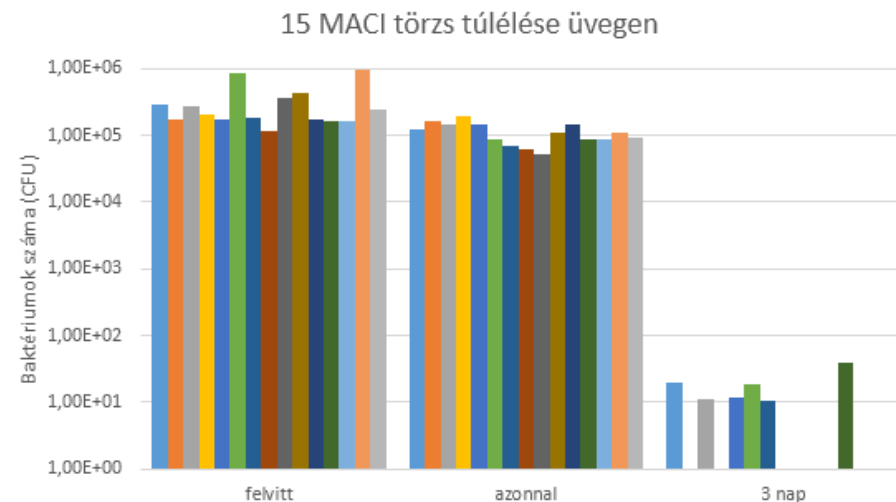
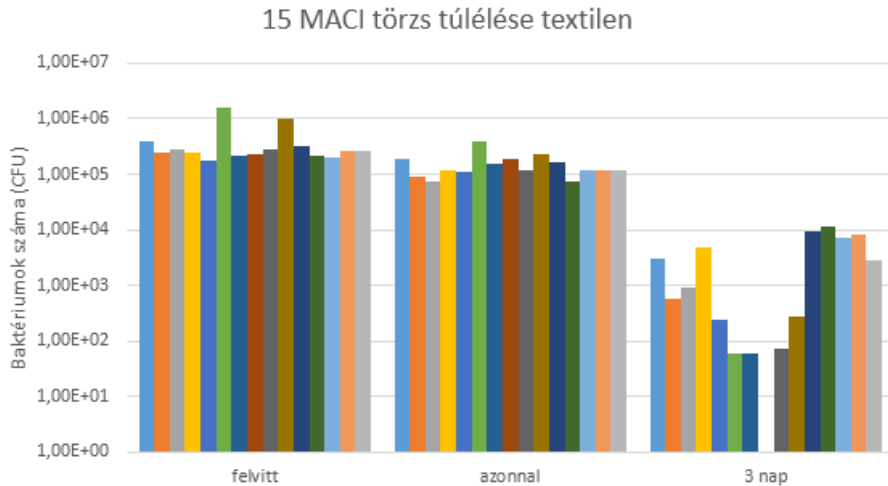


- Kiértékelés: IBM SPSS szoftver, One-Way ANOVA modell
- Faj és felületfüggő túlélés

3. félév: felületi túlélés

- Újabb 10-10 törzs fajonként, inkubációs idő:
 - 3 nap - kisműtéteknél átlagos kórházi tartózkodás
 - kivéve *K. pneumoniae* – 1 nap
- Felületről való visszanyerhetőség
 - Átlagosan 47%, de üvegről szignifikánsan ($P < 0,01$) jobban visszanyerhetőek
 - Nem befolyásolja a baktérium izolációs forrása
 - abiotikus felszín (orvosi eszköz) vagy emberi szervezet (vér)
- Szárítástűrés:
 - Összességében szignifikánsan ($P < 0,01$) jobban tűrik a baktériumok 100% pamuton

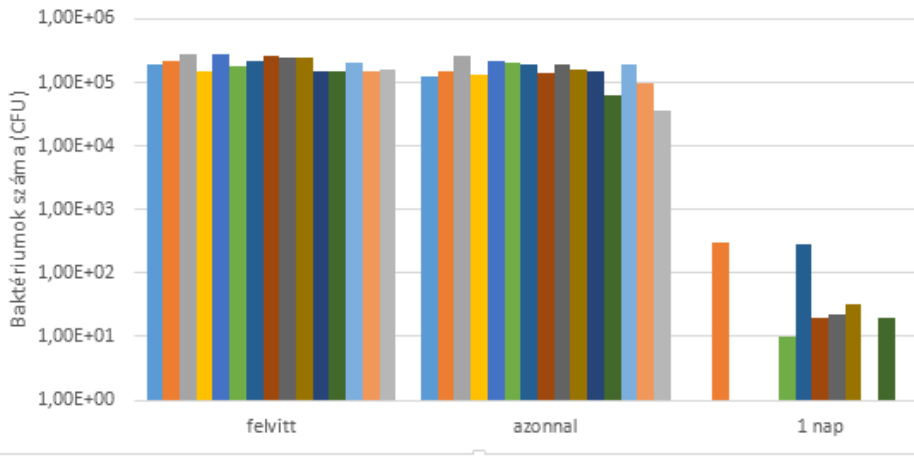
Eredmények 2.



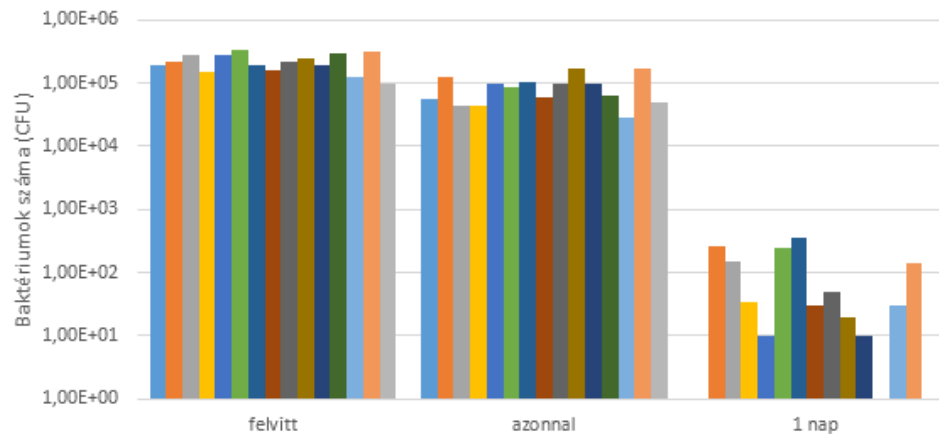
- MACI:
 - Textilen csupán 1, üvegen 9 törzs pusztult el 3 nap alatt
 - Szignifikánsan jobban túlélnek textilen ($P < 0,05$)
 - textilen akár közel 10.000-es nagyságrend 3 nap után (legjobban túlélő törzsek!) – gyakori hazai kórházi klónok (AC001, AC011)

Eredmények 3.

15 Klebsiella törzs túlélése üvegen



15 Klebsiella törzs túlélése textilen

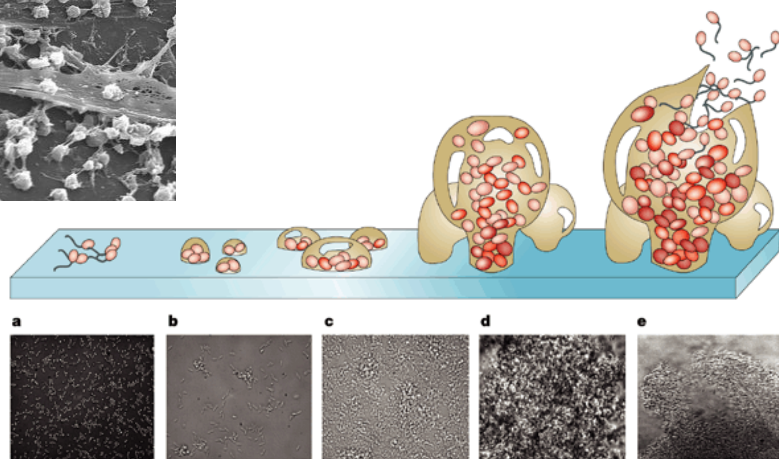
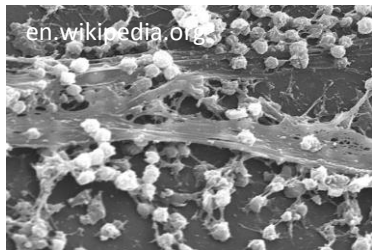


- *Klebsiella pneumoniae*:
 - Textilen szignifikánsan jobban túlél (P<0,01)
 - A jól túlélő törzsek a
 - nagy hazai kórházi típusok (ST15 és ST11),
 - világszerte elterjedt ST258-as klónba
 - ESBL mellett karbapenemáz-termelők

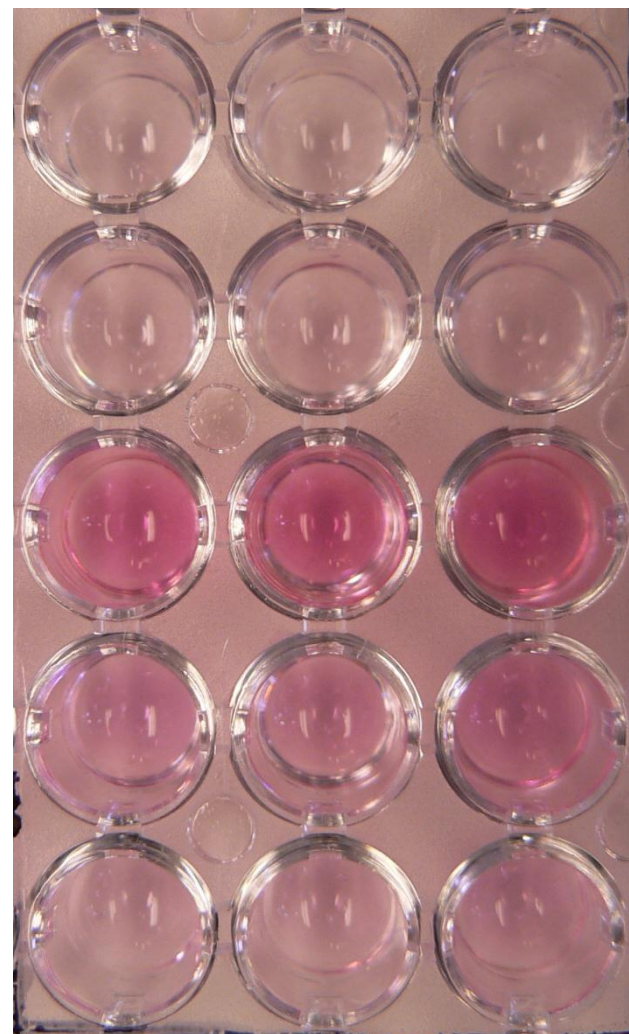
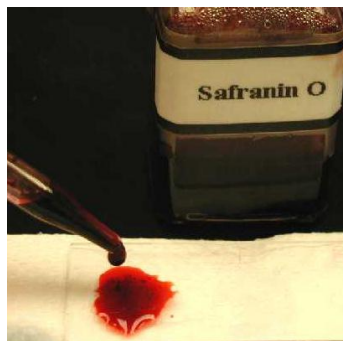
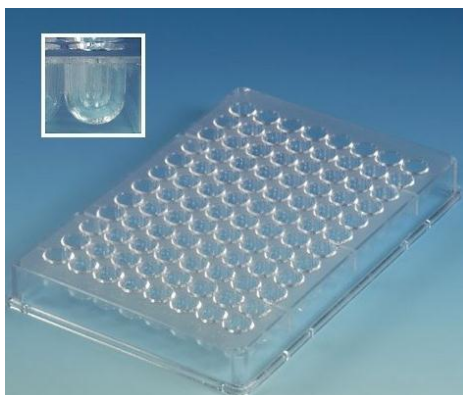
Felületi túlélés összefoglalás

- A 3. félévben végzett vizsgálatok megerősítették az előkísérletek eredményeit, és új következtetések levonását tették lehetővé.
- Körültekintő törzsválasztások – reprezentatív túlélési adatok
- A megvizsgált baktériumfajok potenciális fertőzési forrást jelenthetnek abiotikus felszínre kerülve.

Biofilmképzés vizsgálata 2-3. félév

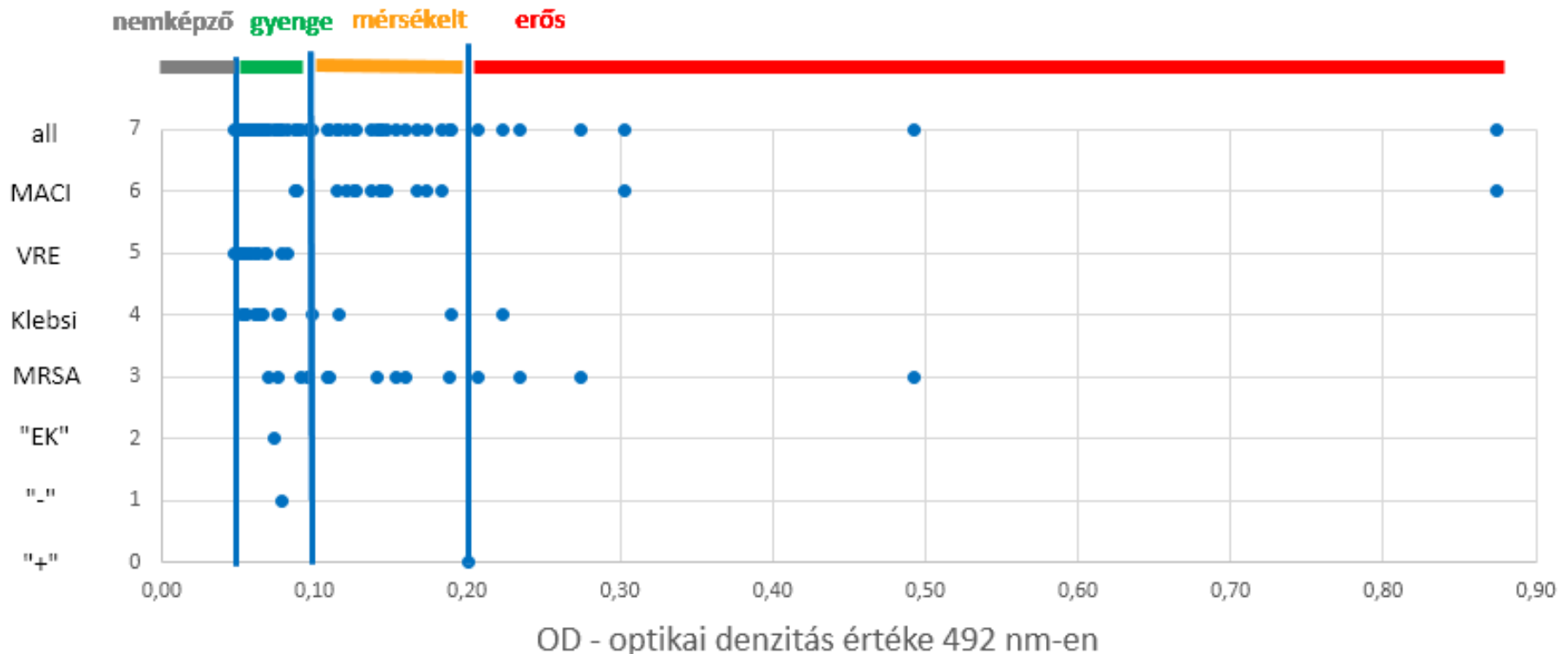


Nature Reviews | Drug Discovery



Biofilm vizsgálatok eredménye

63 baktérium törzs biofilmképző képessége



- Nincs összefüggés a baktériumok megtapadási, illetve túlélési képessége és biofilmképzése között.

3. félév: Antimikrobiális hatóanyagok vizsgálata

- Oldatok:
 - Sanitized T27-22 Silver liquid (2 m/m% AgCl és 8 m/m% TiO₂)
 - Sanitized T99-19 liquid (szilikon-ammónia tartalmú)
hatóanyag: 50 m/m%
Dimethyltetradecyl(3-(trimethoxysilyl)propyl)ammonium-klorid)
 - 0,1N-os AgNO₃ oldat (Szkarabeusz vb.)
- Leveshígításos MIC és MBC mérés
 - MIC – Minimum Inhibitory Concentration
 - MBC – Minimum Bactericidal Concentration

3. félév: Antimikrobiális hatóanyagok vizsgálata

- Előzetes eredmények 30 törzs alapján:

mg/L	baktericid Silver		baktericid AgNO3		baktericid T99-19	
	MIC	MBC	MIC	MBC	MIC	MBC
MRSA	6,42	12,28	3,79	79,69	6,10	6,10
VRE	5,02	10,04	3,32	58,82	4,80	6,10
MACI	5,86	8,30	1,87	2,91	61,04	61,04
<i>K. pneumoniae</i>	11,72	16,60	3,32	4,57	183,11	244,14

További tervek, ötletek

- Antimikrobiális hatóanyagok vizsgálatának folytatása
 - a többi 30 törzs vizsgálata
 - Ag-rezisztencia indukálási kísérlet több törzzsel (Ag-rezisztens *Klebsiella pneumoniae*)
 - Ruslan Mariychuk – Eperjesi Egyetem, különféle alakú és méretű nanoezüst
- Felületi túlélés
 - műanyag felület, magasabb hőmérséklet és páratartalom
- Textil antibakteriális hatóanyaggal történő bevonása és tesztelése

Egyéb

- Hallgatott tantárgyak:
 - Fluoreszcencia spektroszkópia és mikroszkópia (Schay Gusztáv)
 - Statisztikai hipotézisvizsgálat (Takács Márta)
- Publikáció:
 - Adrienn Hanczvikkal, Brigitta Berta, Tamás Tirczka, Hosam E.A.F. Bayoumi Hamuda, Ákos Tóth;
Survival of high risk, multiresistant bacterial strains in abiotic environment;
5th ICEEE - 2014, 19-21 of November 2014, Óbuda University RKK, Budapest
 - Edit Nagy, Adrienn Hanczvikkal, Judit Telegdi
Biologically active polyesters for biomedical applications
ICDLIT, 19-20 of November 2014, Óbuda University, Budapest;

Köszönöm a figyelmet!

Budapest, 2015.01.23.