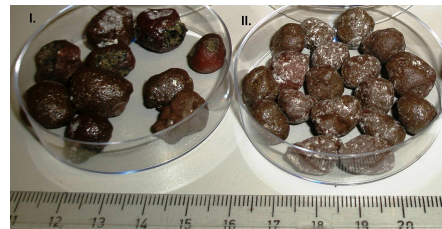
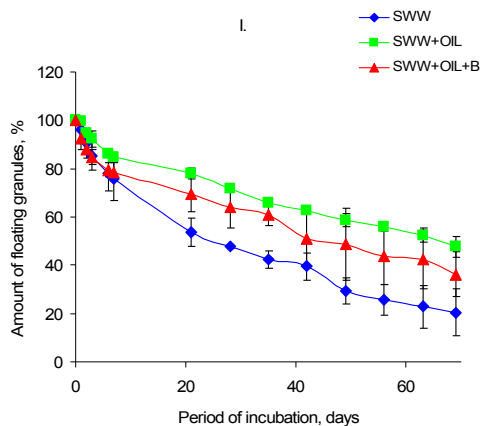


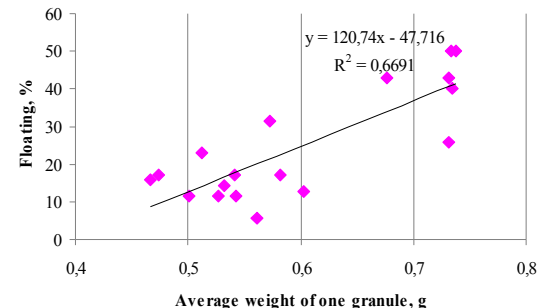
2.1.uzdevums: Flotējoši biopreparāti naftas produktu biodegradācijai ūdenī



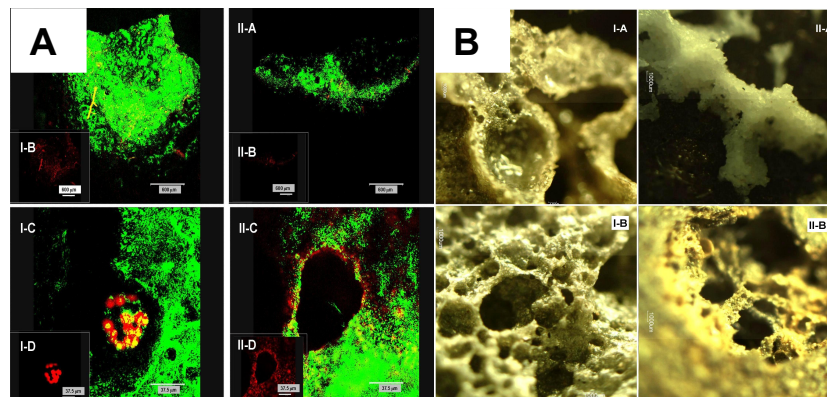
1.att. Keramikas granulas no Kwartāra maliem. I – bez apstrādes; II –apstrādātas ar SiO₂ pulveri.

Keramikas granulas veidoja no Kwartāra māliem pie 1200 °C temperatūras, ar blīvumu 0.95 g cm⁻³ (1.att.) Granulu flotēšana tika pārbaudīta sintētiskajos notekūdeņos bez piedevām, kā arī notekūdeņiem pievienojot eļļu un naftas produktus degradējošo baktēriju konsorciju. Eļļas klātbūtne labvēlīgi ietekmēja granulu flotēšanu, acīmredzot, eļļas sorbcijas rezultātā, uz ko norādīja granulu svara palielināšanās (3.att.). Granulas ir piemērotas baktēriju imobilizācijai (4.att.).

2.att. Keramikas granulu flotēšana sintētiskajos notekūdeņos. SWW – sintētiskie notekūdeņi; B – baktēriju konsorcijs; oil – minerāla eļļa. Inkubācijas laiks 70 diennaktis pie 20 °C temperatūras, bez kratīšanas.



3.att. Lineārās regresijas determinācijas koeficients starp granulas svara un flotācijas spējas.



4.att. Granulu virzmas konfokāla lāzera skanējošas (A) un gaismas (B) mikrogrāfijas pēc 70d. inkubācijas. Ar sarkano un dzeltenu krāsu norādītas baktēriju mikrokolonijas.

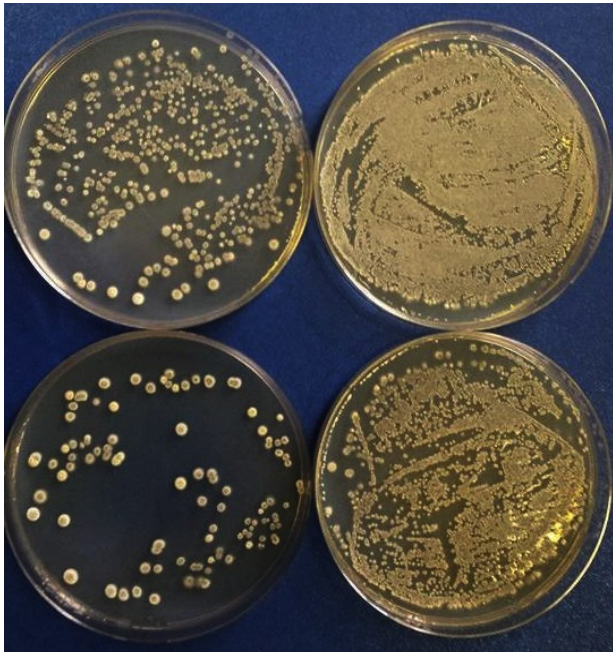
Host institution: Institute of Microbiology & Biotechnology, University of Latvia

Partners:

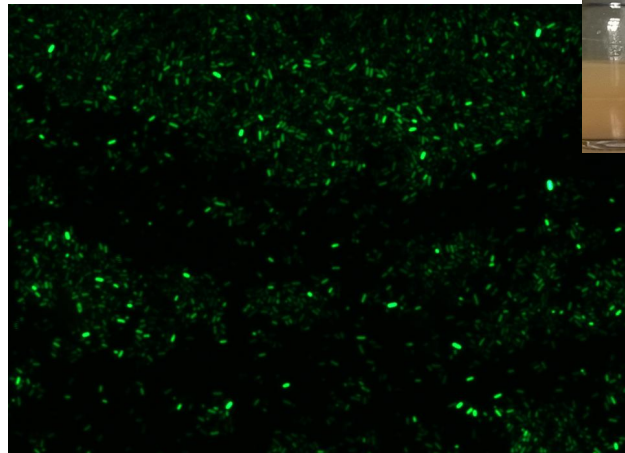
- Institute of Silicate materials, Riga Technical University (Dr.R.Švinka, Prof.V.Švinka)
- Faculty of Biology, University of Latvia (Dr.T.Selga)

2.2.uzdevums: Imobilizēti mikrobioloģisko mēslošanas līdzekļu aktīvie komponenti augsnes kvalitātes paaugstināšanai

Pētīta baktēriju *Streptomyces griseoviridis* (1.att.) un *Azotobacter* sp. (2.att.) imobilizēšana uz kūdras un uz māla granulām un imobilizēto baktēriju dzīvotspējas pārbaude uzglabājot 20 °C, 4 °C un -18 °C. Salīdzinājumam tika pētīta arī baktēriju dzīvotspēja suspensijā bez substrāta. Gan *S. griseoviridis*, gan *Azotobacter* sp. dzīvotspēja vislabāk saglabājās 4 °C temperatūrā, ja kā imobilizācijas materiāls tika izmantota kūdra. Ja imobilizācijai tika izmantotas māla granulas, baktēriju dzīvotspēja vislabāk saglabājās -18 °C.



1.att. *Streptomyces griseoviridis* kolonijas



2.att. Ar zaļā fluorescentā proteīna gēnu (gfp) transformētas (iezīmētas) *R. leguminosarum* šūnas fluorescences mikroskopā



3.att. Nesēji baktēriju imobilizācijai

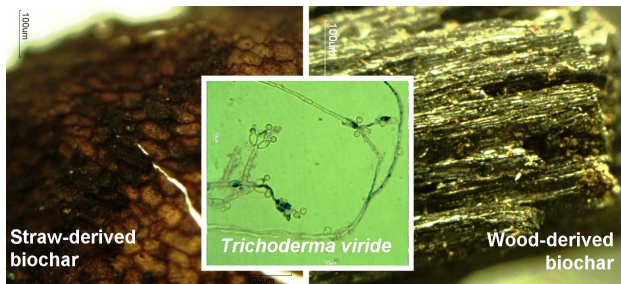
Izpildītājs: Bioloģijas fakultāte, Latvijas Universitāte

Sadarbības partneri::

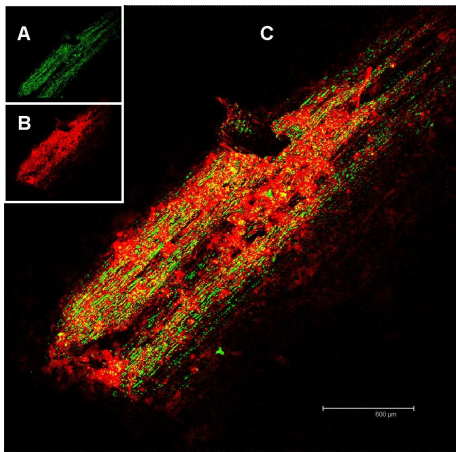
•Silikātu materiālu institūts, Rīgas Tehniskā Universitāte (Dr.R.Švinka, Prof.V.Švinka)

2.2.uzdevums: Imobilizēti mikrobioloģisko mēslošanas līdzekļu aktīvie komponenti augsnes kvalitātes paaugstināšanai

Pētīja bioogles un *Trichoderma* spp. mijiedarbību atkarībā no ogles īpašībām un daļiņu izmēra.



1.att. Bioogles un *Trichoderma viride* gaismas mikrofārijas.



2.att. Koksnes bioogles virsmas konfokāla lāzera skanējošās mikrofārijas.

Testēja micelijsēņu *Trichoderma viride* ietekmi uz

-rudzu augšanu 3% koksnes bioogles klātbūtnē (smilšaina augsne, eksperiments podos);

- uz kukurūzas augšanu 3% kviešu salmu bioogles klātbūtnē (mālsmilts augsnes, minilauka eksperiments).



3.att. Veģetācijas eksperiments ar kukurūzu

Salīdzināja sēklu dīgtspēju, augu augšanas dinamiku, biomasas ķīmisko sastāvu, augsnes mikroorganismu aktivitāti.

Testēto augu dīgtspēja bija būtiski augstāka variantos ar bioogli, neatkarīgi no ogles veida un augsnes īpašībām.

Eksperimentos ar kukurūzu ir pierādīta testēto biopreparātu stimulējošā ietekme uz augu augšanu, salīdzinot ar kontroli, šādā secībā:

[*Trichoderma viride*]>[*Trichoderma viride*+ salmu bioogle]>[Salmu bioogle].

Izpildītājs: Mikrobioloģijas un biotehnoloģijas institūts, Latvijas Universitāte

Sadarbības partneri:
Bioloģijas fakultāte (Dr.T.Selga);
University of Kassel, Germany
(Dr.C.Steiner)

Task No. 2.1. Floating biopreparations for hydrocarbon degradation in synthetic wastewaters

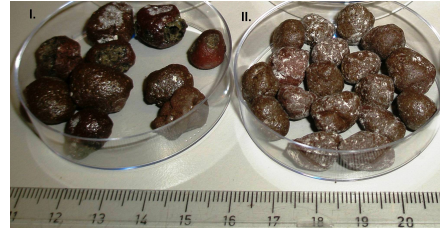
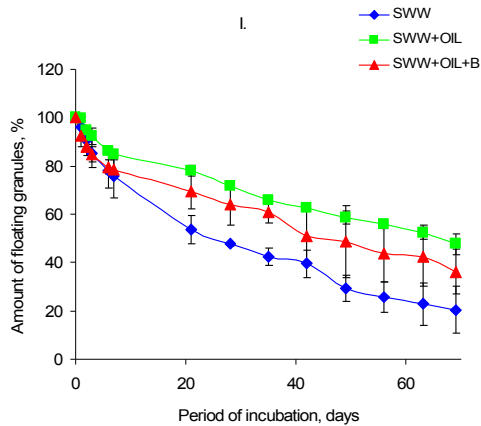


Fig. 1. Ceramic granules fabricated from Quaternary clay. I – untreated granules; II – granules coated by SiO₂ powder.

1. Ceramic granules fabricated from Quaternary clay at 1200 °C, density 0.95 g cm⁻³, were shown to have a high flotation ability during the first 20 days, which was facilitated by the presence of oil in the synthetic wastewater (P=0.003). (Fig.1,2)
2. An increase of granules' weight after 70 days incubation in the presence of oil indicated to the sorption process. Regression analysis showed a high correlation within the group of [SWW+oil] (r₂=0.91) and [SWW+oil+bacteria] (r₂=0.72) - between flotation ability and weight of the granules after 70 days experiment (Fig.3)
3. Granules were shown to be appropriate for bacterial colonization (Fig.4).

Fig. 2. Flotation of ceramic granules in synthetic wastewaters spiked with a silicone oil. SWW – synthetic wastewaters; B – bacterial consortium. Period of incubation 70 days at 20 °C, without shaking.

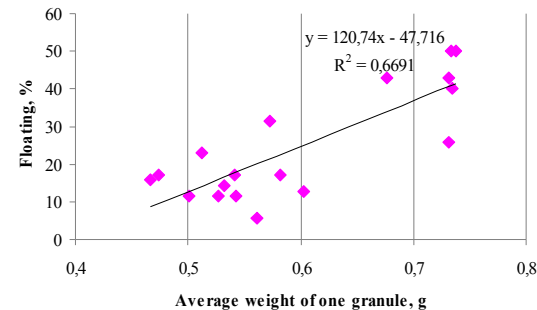


Fig. 3. Coefficient of determination r₂ of linear regression between average weight of one granule and flotation ability after 70 days experiment.

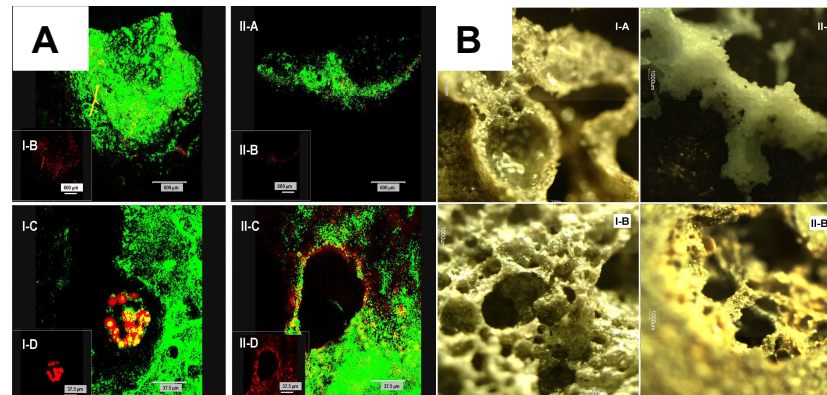


Fig. 4. Confocal laser scanning (A) and light (B) micrographs of ceramic granules after the 70 days floating experiment in the synthetic wastewaters spiked with a mineral oil and bioaugmented by a hydrocarbons-degrading bacterial consortium. Microcolonies are indicated by red and yellow colors.

Host institution: Institute of Microbiology & Biotechnology, University of Latvia

Partners:

- Institute of Silicate materials, Riga Technical University (Dr.R.Švinka, Prof. V.Švinka)
- Faculty of Biology, University of Latvia (Dr.T.Selga)

Task No.2.2. To immobilize and study the active compounds of microbial biofertilizers for improving soil quality

- Immobilization of *Streptomyces griseoviridis* (Fig.1) and *Azotobacter* sp. (Fig.2) took place in all the carriers (Fig.3), but more bacteria bound to the peat.
- Both the carrier material and storage temperature affected bacterial viability.
- It is recommended to store immobilized *S. griseoviridis* and *Azotobacter* sp. products in the peat at room temperature (20 °C) and -18 °C, respectively.
- In the case of bacterial immobilization in the ceramic granules, it is recommended to store microbial preparations at a low temperature, i.e., -18 °C.
- Bacterial suspensions in sterile water can be stored at 4 °C for at least 10 months.

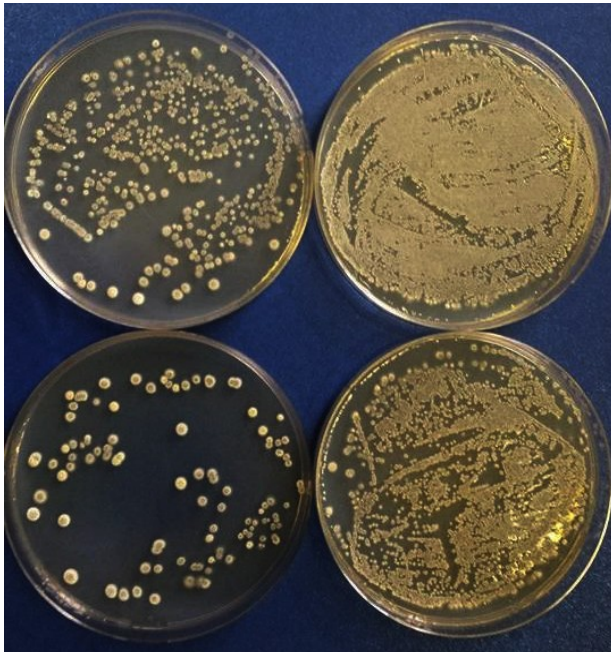


Fig.1. *Streptomyces griseoviridis* kolonijas

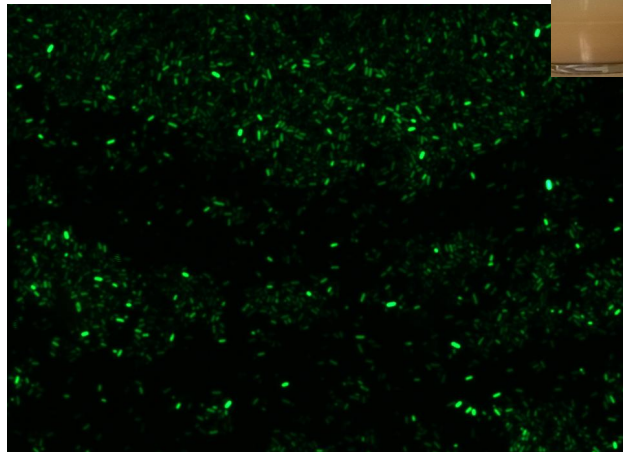


Fig.2. Ar zaļā fluorescentā proteīna gēnu (gfp) transformētas (iezīmētas) *R. leguminosarum* šūnas fluorescences mikroskopā



Fig.3. Ar zaļā fluorescentā proteīna gēnu (gfp) transformētas (iezīmētas) *R. leguminosarum* šūnas fluorescences mikroskopā

Host institution: Faculty of Biology, University of Latvia

Partners:

•Institute of Silicate materials, Riga Technical University (Dr.R.Švinka, Prof.V.Švinka)

Task No.2.2. To immobilize and study the active compounds of microbial biofertilizers for improving soil quality

Interactions of *Trichoderma* spp. in soils with biochars differed by feedstock and particle size were studied

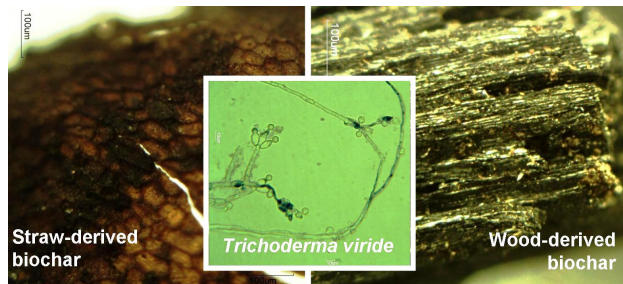


Fig. 1. Light micrographs of the straw- and woodchip-derived biochar and *Trichoderma viride*.

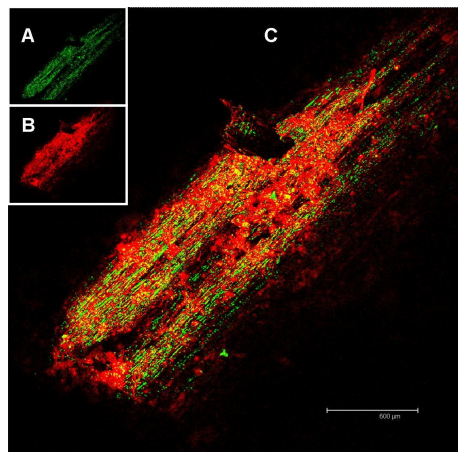


Fig. 2. Confocal laser scanning micrographs of wood-derived biochar after vegetation trial with corn *Zea mays* in loamy sand soil. Microcolonies are indicated by red color.

This study was aimed at comparing the effect of *Trichoderma viride* alone and in the presence of 3% wood- or straw-derived biochar on the growth of rye *Secale cereale* L. (sandy soil, in pots) and corn *Zea mayze* (loamy-sand soil, mini-field experiment), respectively. Seed germination as well as the growth and development of seedlings were monitored. Fungal abundance in soil samples was estimated with emphasis on the prevalence of *Trichoderma* spp. in *Trichoderma*-amended soils.

Experiments with corn demonstrated a stimulating effect of treatments to the plant growth in comparison with untreated soil, in the following order: [*Trichoderma viride*] > [*Trichoderma viride*+straw biochar] > [Straw biochar].

Biochar addition resulted in a considerable decrease of the percentage of saprophytic fungi.



Corn and rye seed germination was faster in the presence of both biochar types tested in this study, irrespectively of different soil types and other experimental conditions.

Host institution: Institute of Microbiology & Biotechnology, University of Latvia

Partners: Faculty of Biology, University of Latvia (Dr.T.Selga); University of Kassel, Germany (Dr.C.Steiner)