

Универзитет у Београду – Шумарски факултет
Српско друштво за проучавање земљишта
Комисија за земљиште и животну средину

ПРОЦЕНА ДЕГРАДАЦИЈЕ ЗЕМЉИШТА

методе и модели

Снежана Белановић Симић, уредник



УНИВЕРЗИТЕТ У БЕОГРАДУ - ШУМАРСКИ ФАКУЛТЕТ
СРПСКО ДРУШТВО ЗА ПРОУЧАВАЊЕ ЗЕМЉИШТА
Комисија за земљиште и животну средину

**ПРОЦЕНА ДЕГРАДАЦИЈЕ ЗЕМЉИШТА
– МЕТОДЕ И МОДЕЛИ**

Снежана Белановић Симић, уредник

БЕОГРАД, 2022.

ПРОЦЕНА ДЕГРАДАЦИЈЕ ЗЕМЉИШТА – МЕТОДЕ И МОДЕЛИ
Тематски зборник водећег националног значаја

Издавачи:

Универзитет у Београду - Шумарски факултет, Кнеза Вишеслава 1, Београд
Српско друштво за проучавање земљишта, Немањина 6, Земун

За издавача:

Др Бранко Стајић, ред. проф., декан
Др Бошко Гајић, ред. проф., председник

Уредник:

Др Снежана Белановић Симић, ред. проф.

Рецензенти:

Др Станимир Костадинов, ред. проф. у пензији Универзитета у Београду
- Шумарског факултета
Др Ивица Кисић, ред. проф. Свеучилишта у Загребу
- Агрономског факултета
Др Бранислав Бајат, ред. проф. Универзитета у Београду
- Грађевинског факултета

Лектор:

Проф. Споменка Марковић

Технички уредник:

Бојана Савић

Дизајн корица:

Др Борис Радић и др Јелена Белоица
Фотографија на насловној страни: др Предраг Миљковић

Тираж:

300 примерака

Штампа:

„Планета принт“, Београд

ISBN 978-86-7299-345-5

Публикација Процена деградације земљишта – методе и модели одобрена је од стране Наставно-научног већа Универзитета у Београду – Шумарског факултета одлуком бр. 01-2/32 од 02.03.2022. године и одлуком Управног одбора Српског друштва за проучавање земљишта одлуком бр. 4/2022 од 28.04.2022.године.

Сва права копирања, прештампавања и умножавања задржава издавач.

Поглавље 17

Микроорганизми као биоиндикатори деградације земљишта

Аутори:

Др Душица Делић*,
Др Владан Угреновић,
Мр Наташа Расулић,
Др Анета Бунтић,
MSc Магдалена Кнежевић,
Др Радмила Пивић,
Др Оливера Стајковић-Србиновић

Садржај:

1. Улога земљишних микроорганизама у биосфери
 2. Утицај агрономских и других антропогених фактора на деградацију земљишта
 - 2.1. Утицај минералних ђубрива и пестицида на биолошке особине земљишта
 - 2.2. Утицај обраде земљишта на биолошке особине земљишта
 - 2.3. Значај органских ђубрива на биолошку активност земљишта
 - 2.4. Остали антропогени фактори
 3. Биолошка активности земљишта - индикатор деградације земљишта
 - 3.1. Укупан број бактерија, број физиолошких и функционалних група микроорганизама у земљишту
 - 3.2. Микробна биомаса
 - 3.3. Респирација земљишта
 - 3.4. Микробни метаболички коефицијент (qCO_2)
 - 3.5. Ензиматска активност земљишта
 - 3.6. Биодиверзитет микроорганизама
 - 3.7. Техника профилисања
 - 3.8. Осетљивост индикатора на антропогене притиске
 4. Опоравак деградираног земљишта - биолошки лек
 - 4.1. Конзервациона обрада земљишта
 - 4.1.1. Плодоред и покровни усеви
 - 4.2. Коришћење биљака за повећање биолошке активности земљишта
 - 4.3. Органска производња и примена органских ђубрива
 - 4.4. Биоинокуланти
 5. Закључна разматрања
- Литература

* e-mail: dusicavukmir2004@yahoo.co.uk

Soil degradation assessment – microorganisms as bioindicators

Abstract – Organisms living in soil and their biological functions play a key role in the processes important for sustaining life on Earth. In healthy soil, microorganisms enable the maintenance of a favorable biochemical regime by the cycle of materials and energy flow, satisfying the needs of plants for nutrients. However, in the last decades soil health has been endangered on a global level under the influence of anthropogenic factors (intensive agriculture, industry, construction, transport) as well as under the influence of climate products which include extreme weather conditions (heavy rainfall, long periods of drought and high temperatures). These factors favor soil erosion, acidification and salinization of the soil, desertification leading to soil degradation, which is accompanied, among others, with changes in the biological properties of the soil. In order to prevent or repair soil degradation in time, it is necessary to use reliable bioindicators that point to the soil quality. So far, the following analyzes have been used: from quantities and diversity of macrofauna (worms and nematodes), through biomass, number, enzymatic activities and biodiversity of certain functional and physiological groups of microorganisms to the modern genetic analyzes as indicators of quality. Microbial biomass is used as an indicator of initial changes in the ecosystem. Total microflora, dehydrogenase activity, microbial biomass, soil respiration, the relationship between microbial enzyme activity and microbial biomass as well as the metabolic quotient for qCO_2 ($C-CO_2$ / microbial biomass) should be applied together in soil analysis because they indicate adverse effects of some anthropogenic factors and soil microbiological activity. The modern approach in the analysis of the soil microorganism's diversity uses a combination of genomic approach (metagenomics) and traditional techniques for cultivation of microorganisms. In metagenomics, the analysis of microbiological communities is performed directly by applying modern genetic techniques, without isolation and cultivation of microorganisms. Degraded or contaminated agricultural soil and land around industrial plants and thermal power plants can be recovered by applying agrotechnical measures and bioremediation techniques. Conservation tillage, crop rotation, cover crops, introduction of plants, organic production and application of organic fertilizers and bioinoculants as methods to preserve soil fertility can also be applied during the recovery of poor and damaged land and agricultural soils.

Key words: soil, microorganisms, indicators of biogenicity, soil degradation, assessment methods.

1. УЛОГА ЗЕМЉИШНИХ МИКРООРГАНИЗАМА У БИОСФЕРИ

Микроорганизми су организми микроскопске величине, невидљиви голим оком (углавном $1\mu m-1mm$), а чине их хетерогене групе организама. Брз раст и размножавање је заједничка одлика свих микроорганизама, који су у највећем броју једноћелијски организми. Различитог су облика и покретљивости. Налазе се у ваздуху, води, земљишту, живим организмима и мртвој органској материји.

Земљишни микроорганизми насељавају углавном површински земљишни слој, односно слој педосфере, који чини неоргански ($>90\%$ минералних честица) и органски комплекс (нежива, тј. мртва органска материја, углавном хумус, као и жива органска материја). Организми земљишта („биота земљишта“) чине живу органску материју земљишта, која се састоји од микроорганизама