

РЕЗЮМЕТА НА ТРУДОВЕТЕ

на Бойка Здравкова Малчева, главен асистент, доктор
за участие в конкурс за заемане на академичната длъжност „доцент”
в Лесотехническият университет, публикуван в ДВ бр. 27 от 2 април 2021 г.,
Код на процедурата: FOR-AsP-0321-54

A1. Дисертация – ОНС „Доктор”

Малчева, Б. (2012). Почвено-микробиологични показатели за установяване статуса на антропогенни почви на територията на община София. Дисертация, 198 с.

Проблемът с увеличените територии, заети от антропогенни почви, съществува в глобален аспект по отношение на риска за здравето на хората и опазването на околната среда. У нас изследванията в тази посока не са достатъчни особено за антропогенните почви в градска среда.

Целта на настоящата работа е създаване на комплексна характеристика и качествена оценка на антропогенните почви в градска среда с различна степен на замърсяване на базата на изследвания на почвени, микробиологични и ензимни показатели.

За постигане на целта се предвиждат следните конкретни задачи:

1. Да се направи комплексна характеристика и качествена оценка на изследваните антропогенни почви.
2. Да се изследват и анализират почвени и микробиологични показатели на антропогенни почви.
3. Да се определи и анализира ензимната активност на изследваните почви, като се определи активността на ензимите: целулаза, протеаза, уреаза и инвертаза, в сезонна и годишна динамика.
4. Да се приложи статистически анализ за идентифициране и анализ на взаимозависимостта между представителни почвени и микробиологични показатели.
5. Да се изготвят почвено-микробиологични карти на изследваните почви, включително индикативни микробиологични и почвени показатели.

Целта и задачите са постигнати и са формирани конкретни изводи и обобщения.

Проучените почви от района на гр. София покриват част от разнообразието на урбогенните почви. Установени са разлики в техния химичен и микробиологичен статус. Данните от изследването допринасят за по-подробно познаване на изследваните урбогенни почви - придобива се оригинална информация за качествения и количествения състав на почвените микроорганизми и активността на техните ензими - анализирана в сезонна и годишна динамика в урбогенните почви. Изследваните микробиологични и биохимични показатели могат да служат като индикатори за замърсяване на почвата. Сезонната динамика на микрофлората, като общо количество микроорганизми, както и по

групи, достига своя връх през юни, когато влажността, температурата и активният вегетационен период на растенията създават оптимални условия за развитие и размножаване на микроорганизмите. Множественият регресионен анализ показва, че динамиката на общата микрофлора зависи главно от температурата на почвата, като независим фактор, както и в комбинация с други фактори (главно влажност). Предложен е собствен метод за комплексна оценка на микробиологичната активност на урбогенните почви (ИКЕА - интегрален коефициент за ензимна активност), който може да се използва за всеки почвен клас. Изготвени са две почвено-микробиологични карти, базирани на собствени данни, които илюстрират връзката между степента на замърсяване на почвите с тежки метали и сезонната динамика на общата микрофлора в изследваните почви на дълбочини 0-15 cm и 15-40 cm.

Malcheva, B. (2012). Soil and microbiological indicators for determination the anthropogenic soils status on the area of Sofia municipality. Dissertation, 198 p.

The problem with the increased territories, occupied by anthropogenic soils exists in global aspect in relation to health risk for human and environment preservation. In our country the research in this direction is not enough especially for the anthropogenic soils in the urban environment.

The aim of this work was the creation of complex characteristics and qualitative assessment of anthropogenic soils in urban environments with different levels of pollution based on studies of soil, microbiological and enzymatic parameters.

To achieve the objective are predicted the following specific tasks:

1. To make a complex characterization and qualitative evaluation of the examined anthropogenic soils.
2. To study and analyze soil and microbiological indicators of the anthropogenic soils.
3. To determine and analyze the enzyme activity of the examined soils by calculation the activity of cellulase, protease, urease and invertase enzymes in their seasonal and annual dynamics.
4. To apply statistical analysis for identify and analyze to interdependence between the representative soil and microbiological indicators.
5. To prepare soil-microbiological maps of studied soils including indicative microbiological and soil indicators.

The aim and tasks have been achieved and concrete conclusions and summaries have been formed.

Studied soils from Sofia cover part of the diversity of urbogenic soils. There are found differences in their chemical and microbiological status. The data of the research contribute to more detailed knowledge of the examined urbogenic soils – it is acquired original information for the quality and quantity composition of the soil microorganisms and the activity of their enzymes - analyzed in seasonal and annual dynamics in urbogenic soils. Studied microbiological and biochemical indicators may serve as indicators for soil contamination. Seasonal dynamics of the microflora, in total quantity microorganisms as well as in groups, has its peak in June when

humidity, temperature and the active growing season of plants create optimal conditions for development and reproduction of microorganisms. Multiple regression analysis has shown that the dynamics of the total microflora mainly depends on soil temperature, as an independent factor as well as in combination with other factors (mainly humidity). It is proposed own method of complex evaluation of microbiological activity of urbogenic soils (ICEA - integral coefficient for enzyme activity), that can be used for each soil class. There are prepared two soil-microbiological maps based on own data, which illustrate the relationship between the degree of contamination of soils with heavy metals and seasonal dynamics of total microflora in the studied soils at depths of 0-15 cm and 15-40 cm.

В3. Хабилизационен труд - монография

Малчева, Б. (2020). Микробиологична активност на почви в урбоекосистема. ИК „Геа-Принт“, 186 с. ISBN 978-619-184-040-3.

Монографичният труд изследва микробиологичната активност на крайпътни урбогенни почви под различна растителност от района на град Пловдив. Представят се микробиологични показатели за изясняване влиянието на замърсяването с тежки метали върху структурата и активността на почвения микробиоценоз в градска среда. Изследвани са представителни за града части от крайпътното озеленяване - вегетативни буферни зелени тревни площи около транспортните артерии от всички административни райони. Концепцията е подчинена на разбирането за представително проучване в райони с различно по ниво развитие на индустрия и трафик. Изследваните проби отразяват основно замърсяването от автомобилния транспорт, но също и общото антропогенно натоварване в селищна среда.

Malcheva, B. (2020). Microbiological activity of soils in an urban ecosystem. Gea-Print Publishing House, 186 p. ISBN 978-619-184-040-3.

Monographic work examines the microbiological activity of roadside urbogenic soils under different vegetation from the region of Plovdiv. Microbiological indicators for elucidation of the influence of heavy metal pollution on the structure and activity of soil microbiocenosis in urban environment are presented. Parts of the roadside landscaping - vegetative buffer green lawns around the transport arteries from all administrative regions - representative for the city were studied. Concept is subordinated to the understanding of representative research in areas with different levels of industrial development and traffic. The studied samples mainly reflect the pollution from road transport, but also the total anthropogenic load in urban areas.

Г6. Публикувана книга на базата на защитен дисертационен труд за присъждане на образователна и научна степен „доктор” или за присъждане на научна степен „доктор на науките”

Малчева, Б. (2020). Почвено-микробиологични показатели за установяване статуса на антропогенни почви на територията на община София. ИК „Гео-Принт”, 262 с. ISBN 978-954-9430-036-6.

Настоящата книга се издава на база дисертационен труд за присъждане на образователна и научна степен „Доктор“, защитен през 2012 г. Научната разработка представя комплексна характеристика и качествена оценка на урбогенни почви от района на гр. София по микробиологични, ензимни и почвени показатели. Актуалността на проблема и списъкът на литературата са осъвременени с включване на допълнителни научни източници.

Malcheva, 2020. Soil and microbiological indicators for determination the anthropogenic soils status on the area of Sofia municipality. Gea-Print Publishing House, 262 p. ISBN 978-954-9430-036-6.

The present book is published on the basis of a dissertation for the award of educational and scientific degree "Doctor", defended in 2012. The research presents a complex characteristic and qualitative assessment of urbogenic soils from the region of Sofia on microbiological, enzymatic and soil indicators. The topicality of the problem and the list of literature have been updated whit include of additional scientific sources.

Г7. Научна публикация в издания, които са реферирани и индексирани в световноизвестни бази данни с научна информация

Filcheva, E., Hristova, M., Haigh, M. **Malcheva, B.**, Noustorova, M. (2021). Soil organic matter and microbiological development of technosols in the South Wales Coalfield. *Catena*, Vol. 201, 105203. <https://doi.org/10.1016/j.catena.2021.105203>. ISSN: 0341-8162. (Scopus; Web of Science; SJR=1.389; IF = 4.333).

Abstract: Degraded land (formerly ‘reclaimed’) after surface-coal-mining is a serious problem in South Wales. This project uses forestation to foster soil development on opencast coal-mine spoil technosols. It compares records of humification and the soil microbiological system (microcoenosis) using paired data from the same plantings in 1998 and 2018. Statistical analysis finds no significant difference between samples collected under trees planted by the pit-planting versus trench planting method or trees planted using organic or mineral fertilizer. However, there are strong significant differences in both soil organic matter and microflora components and significant correlations with time since tree planting. Most components of the soil organic carbon (TOC) and the microflora increase, often significantly. However, compared to 2018, 1998 samples contain significantly greater maximum levels of Insoluble Carbon while the microflora had significantly more Ammonifying bacteria. Decreases in Insoluble Carbon explain the relatively small increase in TOC between 1998 and 2018. The % extracted with 0.1 N H₂SO₄ is significantly larger in 2018, suggesting active weathering. Similarly, both the maxima and minima of total Humic and Fulvic acids content, extracted with 0.1 M Na₄P₂O₇ + 0.1 M NaOH, are significantly greater in 2018. Total microflora shows significant positive correlations with time-since-tree-planting as do the proportions of bacilli and actinomycetes but the correlation with ammonifying bacteria is negative. In 1998, the microflora was dominated by non-spore-forming bacteria while, in 2018, bacilli and actinomycetes prevail; both are involved in the transformation of complex organic compounds and humification. This indicates active transformation of more complex organic compounds and advancing humification. In sum, forestation of these degraded, formerly reclaimed, opencast coal-mine spoils has resulted in a massive increase in both the size and functioning of the soil organic system.

Keywords: Technosols, Forest-biological reclamation, Microflora, Soil carbon, Humic acids

Почвено органично вещество и микробиологично развитие на техногенни почви от въглищно находище в Южен Уелс

Деградираните земи (по-рано „регенерирани“) след добив на повърхностни въглища са сериозен проблем в Южен Уелс. Този проект използва залесяване, за да насърчи развитието на почвата върху открити технологични процеси за добив на въглища. Той сравнява данните за хумификация и почвената микробиологична система (микроценоза), използвайки съвместни данни от същите насаждения през 1998 и 2018 г. Статистическият анализ не установява съществена разлика между пробите, събрани под дървета, засадени чрез ямово засаждане, спрямо дърветата, засадени с използване на органичен или минерален тор. Съществуват обаче значителни разлики както в органичните вещества в почвата, така и в компонентите на микрофлората и значителни корелации с времето след засаждането на дървета. Повечето компоненти на почвения органичен въглерод и микрофлората се увеличават, често значително. Въпреки това, в сравнение с 2018 г., пробите от 1998 г. съдържат значително по-високи максимални нива на неразтворим въглерод, докато микрофлората е представена от значително повече амонифициращи бактерии. Намалването на неразтворимия въглерод обяснява

относително малкото увеличение на почвения органичен въглерод между 1998 и 2018 г. Процентът, извлечен с 0,1 N H₂SO₄, е значително по-голям през 2018 г., което предполага активни изменения причинени от ерозия. По същия начин както максимумите, така и минимумите на общото съдържание на хуминова и фулвокиселини, извлечени с 0,1 M Na₄P₂O₇ + 0,1 M NaOH, са значително по-големи през 2018 г. Общата микрофлора показва значителни положителни корелации с времето от засаждането на дървото, както и с участието на бацили и актиномицети, но корелацията с амонифициращите бактерии е отрицателна. През 1998 г. в микрофлората са доминирали неспорообразуващи бактерии, докато през 2018 г. преобладават бацили и актиномицети; и двете групи микроби участват в трансформацията на сложни органични съединения и хумифицирането. Това показва активно трансформиране на по-сложни органични съединения и напредване на хумификацията. В обобщение, залесяването на тези деградирани, по-рано рекултивирани, открити въглищни рудници е довело до значително увеличение както на размера, така и на функционирането на почвената органична система.

Ключови думи: техногенни почви, горско-биологична рекултивация, микрофлора, почвен въглерод, хуминови киселини

Malcheva, B. (2021). Influence of vermiculite, fertilisation and liming on microbial diversity to reclaimed substrates – vegetation experiment with *Lolium perenne*. *Journal of Environmental Protection and Ecology*, 22(1), 106-119. ISSN: 1311-5065. (Scopus; Web of Science; SJR=0.263; IF = 0.692).

Abstract: Vegetation experiment was conducted with *Lolium perenne* L. to establish the influence of vermiculite, fertilization and liming on the microbial diversity of substrates from mine, soil depot and tailings pond. The main share in the composition of the total microflora before and after treatment of the variants is occupied by non-spore-forming bacteria, followed by bacilli. Actinomycetes and micromycetes are the least represented. Fertilization increases the biogenicity of the studied substrates, as the trend is clearer for the substrates from the soil depot and the tailings pond. In general, the total amount of microorganisms is higher with the addition of 10% and 20% vermiculite. Liming contributes to raising the pH of the substrates of the mine and respectively to improving the conditions for the development and activity of the microflora. The amount of bacteria that absorb mineral nitrogen follows that of the general microflora. In most variants, the mineralization activity was higher in the experiments compared to the controls, regardless of the total amount of microorganisms. The ameliorants used stimulate the development of "fast-growing" (R-strategists) to a greater extent than "slow-growing" microorganisms (K-strategists). Aerobic microorganisms are more than anaerobic and they play a major role in the degradation of organic matter in substrates.

Keywords: reclamation, vermiculite, fertilisation, liming, microorganisms.

Влияние на вермикулит, торене и варуване върху микробното разнообразие в субстрати за рекултивация - вегетационен експеримент с *Lolium perenne*

Проведен е вегетационен опит с *Lolium perenne* L. за установяване влиянието на вермикулит, торене и варуване върху микробното разнообразие на субстрати от мина, почвено депо и хвостохранилище. Основен дял в състава на общата микрофлора преди и след третиране на вариантите заемат неспорообразуващите бактерии, следвани от бацилите. Най-слабо представени са актиномицетите и микромицетите. Торенето повишава биогенността на изследваните субстрати, като тенденцията е по-ясна за

субстратите от почвеното депо и хвостохранилището. Като цяло общото количество микроорганизми е по-високо при прибавяне на 10% и 20% вермикулит. Варуването допринася за повишаване на рН на субстратите от мината и съответно за подобряване на условията за развитието и активността на микрофлората. Количеството на бактериите, усвояващи минерален азот следва това на общата микрофлора. При повечето варианти минерализационната активност е по-висока при опитите в сравнение с контролите независимо от общото количество на микроорганизмите. Използваните мелиоранти стимулират в по-висока степен развитието на „бързо растящите“ (R-стратегии), в сравнение с „бавно растящите“ микроорганизми (K-стратегии). Аеробните микроорганизми са повече от анаеробните и те имат основна роля в процесите на деградация на органичните вещества в субстратите.

Ключови думи: рекултивация, вермикулит, торене, варуване, микроорганизми

Malcheva, B., Nustorova, M., Zhiyanski, M., Sokolovska, M., Yaneva, R., Abakumov, E. (2020). Diversity and activity of microorganisms in Antarctic polar soils. *One Ecosystem* 5: e51816. <https://doi.org/10.3897/oneeco.5.e51816>. ISSN 2367–8194. (Scopus; SJR=0.64).

Abstract: The study is focused on microbiological analyses in polar soils in selected monitoring sites in Livingstone Island, Antarctica region. The analyses include determination of the quantity and qualitative composition of the heterotrophic block of soil microflora (non-spore-forming bacteria, bacilli, actinomycetes, micromycetes, bacteria absorbing mineral nitrogen), insofar as it plays a major role in the element cycling and soil formation processes. Aerobic (rapidly and slowly growing) and anaerobic groups of soil microorganisms were investigated and the biogenicity (total microflora) and the rate of mineralisation processes (mineralisation coefficient) were determined. Mostly non-spore-forming aerobic bacteria, followed by actinomycetes, are dominant in determining the biogenicity of the studied polar soils. The rearrangement of the microorganisms in the composition of the total microflora by degree of dominance indicates the participation of all the studied groups of microorganisms in most sites in the initial and final stages of the decomposition of organic matter. The mineralisation of soils is most active in sites with vegetation cover. The established pigmentation in aerobic microorganisms is probably due to their good adaptation and protection under extreme polar conditions, while the absence of oxygen impedes the formation of pigments.

Keywords: polar soils, non-spore-forming bacteria, bacilli, actinomycetes, micromycetes, bacteria absorbing mineral nitrogen

Проучване на разнообразието и активността на микроорганизми в полярни почви от района на Антарктида

Резюме: Проучването представя микробиологични анализи, включващи определяне на количеството и качествения състав на хетеротрофния блок на почвената микрофлора (неспорообразуващи бактерии, бацили, актиномицети, микромицети, бактерии, усвояващи минерален азот), доколкото той има основна роля в процесите на почвообразуване и кръговрата на веществата в екосистемите. Изследвани са аеробни (бързо и бавно развиващи се) и анаеробни групи почвени микроорганизми, определени са биогенността (обща микрофлора) и скоростта на минерализационните процеси (минерализационен коефициент). Предимно неспорообразуващите аеробни бактерии, следвани от актиномицети са доминиращи при определяне на биогенността на изследваните почви. Прегрупирането на микроорганизмите в състава на общата микрофлора по степен на доминиране доказва участието на всички изследвани групи микроорганизми при повечето обекти в началните и крайни етапи на деструкция на

органичната материя. Най-активна е минерализацията в почвите с растителност. Установеното пигментиране при аеробните микроорганизми вероятно се дължи на тяхната добра адаптация и защита при екстремни полярни условия, докато отсъствието на кислород затруднява образуването на пигменти.

Ключови думи: полярни почви, неспорообразуващи бактерии, бацили, актиномицети, микромицети, бактерии усвояващи минерален азот

Malcheva, B. (2020). Microbial biomass carbon and enzymatic degradation of carbohydrates by application of vermiculite to reclaimed substrates. International Conference on Innovations in Science and Education, March 18-20, 2020, Prague, Czech republic, <https://doi.org/10.12955/pns.v1.120>, International Conference Proceedings 2020, 47-53. ISSN 1805-9961. (Web of Science)

Abstract: A vegetation experiment was carried out with different amounts of vermiculite mixed with humus depot substrates, tailings pond and mine, in different proportions, and with an application of mineral fertilization and liming. Biomass carbon of microbial origin has the highest values after the addition of 10% vermiculite, simultaneous application of fertilization and liming, and alone fertilization, compared to controls, without ameliorants. The activity of the studied enzymes - cellulase, amylase, invertase and catalase increased with increasing concentration of vermiculite, as well as in the combined application of fertilization and liming. The values of microbial biomass carbon and enzymes are highest in the variants with substrates from the mine.

Keywords: reclaimed substrates, vermiculite, microbial biomass, enzymes

Микробна биомаса въглерод и ензимно разграждане на въглехидрати при прилагане на вермикулит на рекултивирани субстрати

Резюме: Проведен е вегетационен експеримент с различни количества вермикулит, смесен със субстрати от хумусно депо, хвостохранилище и рудник, в различни пропорции и с прилагане на минерално торене и варуване. Биомасният въглерод с микробен произход показва най-високи стойности след добавяне на 10% вермикулит, едновременно прилагане на торене и варуване, и самостоятелно торене, в сравнение с контролите, без мелиоранти. Активността на изследваните ензими - целулаза, амилаза, инвертаза и каталаза се увеличава с нарастване на концентрацията на вермикулит, както и при комбинирано приложение на торене и варуване. Стойностите на микробната биомаса въглерод и ензимите са най-високи при вариантите със субстрати от мината.

Ключови думи: рекултивирани субстрати, вермикулит, микробна биомаса, ензими

Malcheva, B., Petrova, V., Yordanova, M., Naskova, P., Plamenov, D. (2020). Influence of biochar and manure fertilization on the microbiological activity of agricultural soil. International Conference of the University of Agronomic Science and Veterinary Medicine of Bucharest „Agriculture for life, life for agriculture“, June 4-6 2020, Bucharest, Romania. Scientific papers-series B-Horticulture, Vol. LXIV, No. 2, 191-198. Print ISSN 2285-5653, CD-ROM ISSN 2285-5661, Online ISSN 2286-1580, ISSN-L 2285-5653. <http://horticulturejournal.usamv.ro>. (Web of Science)

Abstract: Fertilization with biochar (carbonized wood chips) and compost (well decomposed cow manure) was carried out on the following crops: zucchini (*Cucurbita pepo*), broccoli (*Brassica oleracea*), broad bean (*Vicia faba*) and leeks (*Allium ampeloprasum*). The introduction of organic fertilizers increases the development of all groups of microorganisms studied most strongly in zucchini, followed by broccoli and less in cultures of broad bean and leek. In zucchini, the application standalone of manure and biochar has a more microbial-stimulating effect, while in broccoli, broad bean and leek, the combined fertilizing variants increase the activity of soil microorganisms to a greater extent. As sampling days increase after application of organic fertilizers the biogenicity decreases, more noticeably after 200 days of application. The highest percentage in the composition of the total microflora is occupied by the ammonifying bacteria (non-spore-forming bacteria and bacilli), and the least represented are micromycetes and actinomycetes.

Key words: biochar, manure, crops, soil microorganisms.

Влияние на торенето с биочар и оборски тор върху микробиологичната активност на агрогенна почва

Резюме: Извършено е торене с биочар (карбонизиран дървесен чипс) и компост (добре разложен кравешки тор) върху следните култури: тиквички (*Cucurbita pepo*), броколи (*Brassica oleracea*), бакла (*Vicia faba*) и праз (*Allium ampeloprasum*). Въвеждането на органични торове увеличава развитието на всички изследвани групи микроорганизми, най-силно за тиквички, последвани от броколи и по-малко при културите от бакла и праз. При тиквичките самостоятелното прилагане на оборски тор и биовъглен има по-стимулиращ ефект за увеличаване количеството на микроорганизмите, докато при броколи, бакла и праз комбинираните варианти на торене увеличават в по-висока степен активността на почвените микроорганизми. Биогенността намалява с увеличаване на дните за вземане на проби след внасяне на органични торове, по-осезаемо след 200 дни на приложение. Най-висок процент в състава на общата микрофлора заемат амонифициращите бактерии (неспорообразуващи бактерии и бацили), а най-слабо представени са микромицети и актиномицети.

Ключови думи: биочар, оборски тор, селскостопански култури, почвени микроорганизми.

Malcheva, B., Yordanova, M., Petrova, V., Naskova, P., Plamenov, D. (2020). Microbial and enzymatic degradation of carbohydrates: a comparative investigation of compost variants. International Conference of the University of Agronomic Science and Veterinary Medicine of Bucharest „Agriculture for life, life for agriculture“, June 4-6 2020, Bucharest, Romania. Scientific papers-series B-Horticulture, vol. LXIV, №1, 425-433. Print ISSN 2285-5653, CD-ROM ISSN 2285-5661, Online ISSN 2286-1580, ISSN-L 2285-5653. <http://horticulturejournal.usamv.ro>. (Web of Science)

Abstract: Microbial biomass carbon and enzymes, degradation carbohydrates have been investigated for the composting of various vegetable and animal wastes. A 4-variant scheme for compost piles from plant residues (vine sticks, fruit twigs, leaves, grass slopes) and rabbit fertilizer with different starters (last year's compost and soil) has been prepared. Microbial biomass and enzymes: cellulase, invertase, amylase and catalase have the highest values up to the 7th day of starting the experience. The higher momentary cellulase activity at the beginning of the experiment determines and a higher potential cellulase activity in cultivation of the variants for the first 10 days, as well as a faster rate of cellulose degradation over the entire composting period. Invertase activity values is lower than these of cellulase and amylase activities. The catalase has shown a smaller decrease at the end of the experiment compared to the beginning in comparison with the other enzymes. Microbial carbon biomass and enzyme activities have a main role in the carbohydrates degradation as an integral part of organic matter and are sensitive indicators in the composting process.

Key words: compost, microbial biomass, enzyme activities.

Микробно и ензимно разграждане на въглехидрати при сравнително проучване на компостни варианти

Резюме: Изследвани са микробна биомаса въглерод и ензими, разграждащи въглехидрати, при компостиране на различни растителни и животински отпадъци. Заложена е 4-вариантна схема на компостни купове от растителни остатъци (лозови пръчки, овощни клонки, листа, тревен откос) и зайча тор с различни стартери – миналогодишен компост и почва. Микробната биомаса и ензимите: целулаза, инвертаза, амилаза и каталаза са с най-високи стойности до 7-ми ден от залагане на опита. По-високата моментна целулазна активност в началото на експеримента обуславя и по-висока потенциална целулазна активност при култивиране на вариантите през първите 10 дни, както и по-бърза скорост на разграждане на целулозата за целия период на компостиране. Инвертазната активност е с по-ниски стойности от активността на целулазата и амилазата. При каталазата се констатира по-слабо намаляване в края на експеримента спрямо началото в сравнение с останалите ензими. Микробна биомаса въглерод и ензимните активности играят основна роля при разграждането на въглехидратите като съставна част на органичните вещества и са чувствителни индикатори в процеса на компостиране.

Ключови думи: компост, микробна биомаса, ензимни активности.

Malcheva, B., Yordanova, M., Nustorova, M. (2019). Influence of composting on the microbiological activity of the soil. International Conference of the University of Agronomic Science and Veterinary Medicine of Bucharest „Agriculture for life, life for agriculture“, June 6-8 2019, Bucharest, Romania. Scientific Papers. Series B, Horticulture. Vol. LXIII, No. 1, pp: 621-625. Print ISSN 2285-5653, CD-ROM ISSN 2285-5661, Online ISSN 2286-1580, ISSN-L 2285-5653. (Web of Science)

Abstract: The aim of the experiment was to study the influence of composting on the microbiological activity of the soil. The experiment was carried out in 2017 in the experimental field on University of Forestry of Sofia. Three types of compost (prepared in 2016) were used: two spring composts with plant residues (grape vine canes, fruit twigs and grass windrow) and in the second one was added and rabbit manure. And autumn compost only with plant residues from vegetable field (frostbitten tomato and pepper stems and fresh leek residues). The composts were applied to the soil at a rate of 5 t/ha by incorporating and mulching in the cultivation of tomatoes. Agrochemical and microbiological soil analyses were carried out. The main groups of heterotrophic microflorae - ammonifying bacteria (non-spore and bacilli), actinomycetes and micromycetes are defined. Data showed that spring composts increased the amount and activity of microorganisms. Autumn compost did not increase the amount but their activity was higher.

Key words: actinomycetes, ammonifying bacteria, C/N ratio, compost, micromycetes.

Влияние на компостирането върху микробиологичната активност на почви

Резюме: Целта на експеримента беше да се изследва влиянието на компостирането върху микробиологичната активност на почвата. Експериментът е проведен през 2017 г. в експерименталното поле на Лесотехнически университет в София. Използвани са три вида компост (приготвен през 2016 г.): два пролетни компоста с растителни остатъци (лозови пръчки, овощни клонки и тревен откос), с добавен към втория заешки тор, и един есенен компост само с растителни остатъци от зеленчуково поле (измръзнали стъбла и листа от домати и пипер, и зелени остатъци от праз). Компостите са прилагани върху почвата в норма 5 t/ha чрез включване и мулчиране при отглеждането на домати. Извършени са агрохимични и микробиологични почвени анализи. Определени са основни групи хетеротрофна микрофлора - амонифициращи бактерии (неспорови и бацили), актиномицети и микромицети. Данните показват, че пролетните компости увеличават количеството и активността на микроорганизмите. Есенният компост не е увеличил количеството на микробите, но активността им е била по-висока.

Ключови думи: актиномицети, амонифициращи бактерии, съотношение C/N, компост, микромицети.

Mitkov, S., **Malcheva, B.**, Yordanov, D., Tcachev, C., Pencheva, I. (2019). Analytical and microbiological study of tablet formulations of food supplements containing extracts from *Crataegus* sp. and *Tribulus terrestris* L. *Oxidation Communications* 42, No 4, pp: 517-526. ISSN 0209-4541. (Scopus; SJR=0.224).

Abstract: Products containing extracts of medicinal plants Hawthorn (*Crataegus* sp.) and *Tribulus* (*Tribulus terrestris* L.) are used in pharmacy as food supplements and Over the Counter (OTC) products. Their effect is due to the biologically active flavonoids and oligomeric procyanidins from *Crataegus oxiacantha* and furostanol saponins and flavonoids contained in *Tribulus terrestris*. In the present study, two methods have been developed and validated: a HPLC method for the quantification of Vitexin-2-O-rhamnoside in tablet formulations of nutritional supplements containing extracts from these medicinal plants and a method for determining the total number of microorganisms. For the HPLC method specified, the analytical parameters are defined as follow: specificity, reproducibility, LOD, LOQ, linearity and system suitability test. Validation and verification of the total number of microorganisms method were used to analyse the indicators: repeatability, reproducibility and uncertainty (combined standard uncertainty (Uc) and expanded uncertainty (U)). Microbiological analysis includes the determination of the total number of microorganisms, molds and yeasts, coliforms, salmonella and coagulase-positive staphylococci, as criteria for the microbiological purity of the product. The absence of: molds and yeasts, coliforms, salmonella and coagulase-positive staphylococci. Therefore, the microbiological assessment of the product is very good because pathogenic microorganisms are not isolated.

Keywords: *Crataegus* sp., *Tribulus terrestris* L., HPLC method, vitexin-2-O-rhamnoside, microbiological purity food supplements, quality control.

Анализиране на химични и микробиологични показатели при изследване на таблетки съдържащи екстракти от *Crataegus* sp., и *Tribulus terrestris* L.

Резюме: Продукти, съдържащи екстракти от лечебните растения глог (*Crataegus* sp.) и бабини зъби (*Tribulus terrestris* L.) намират приложение във фармацията като хранителни добавки и продукти, продавани без рецепта. Ефектът им се дължи на биологично активните флавоноиди и олигомерни процианидини от *Crataegus oxiacantha* и фураностанолови сапонини и флавоноиди, съдържащи се в *Tribulus terrestris*. В настоящата работа са разработени и валидирани два метода: HPLC метод за количествено определяне на Витексин-2"-О-рамнозид в таблетни форми на хранителни добавки съдържащи екстракти от тези лечебни растения и метод за определяне на общ брой микроорганизми. За първия посочен метод са определени аналитичните показатели: специфичност, възпроизводимост, граница на откриване, граница на количествено определяне, линейност и тест за надежност на системата. При валидирането и верифицирането на метода за общ брой микроорганизми са анализирани показателите: повторяемост, възпроизводимост и неопределеност (комбинирана стандартна неопределеност (Uc) и разширена неопределеност (U)).

Микробиологичният анализ включва определянето на общ брой микроорганизми, плесени и дрожди, колиформи, салмонела и коагулазоположителни стафилококи, като критерии за микробиологична чистота на продуктите. Установява се отсъствие на: плесени и дрожди, колиформи, салмонела и коагулазоположителни стафилококи. Следователно микробиологичната оценка на продукта е много добра, тъй като не са изолирани патогенни видове микроорганизми.

Ключови думи: *Crataegus* sp., *Tribulus terrestris* L., HPLC метод, витексин-2-О-рамнозид, хранителни добавки с микробиологична чистота, контрол на качеството.

Malcheva, B., Yordanova, M., Borisov, R., Vicheva, T., Nustorova, M. (2018). Dynamics of microbiological indicators for comparative study of compost variants. International Conference of the University of Agronomic Science and Veterinary Medicine of Bucharest „Agriculture for life, life for agriculture“, June 7-9 2018, Bucharest, Romania. Scientific papers-series B-Horticulture, vol. 62, pp: 649-654. Print ISSN 2285-5653, CD-ROM ISSN 2285-5661, Online ISSN 2286-1580, ISSN-L 2285-5653. (Web of Science)

Abstract: The microbiological dynamics of different starting vegetable and animal waste was investigated. There is a 5 variants scheme of compost bunches (4 spring and 1 autumn) with different starters - two spring composts containing a combination of grape vine canes, fruit twigs and grass swath, in addition to one rabbit manure; starter: last year's compost, two spring composts of mulberry twigs with leaves, and when the compost are turned, a different amount of clean litter and twigs is introduced; starter: soil and one autumn compost containing pepper and tomato stems and leaves, roots of tomatoes and pepper with soil, green leaves of leeks, corn and leek waste. A 6-fold microbiological analysis was started on the 7th day of the compost materials and repeated in 7-10 days during the compost reversal period. Main groups of heterotrophic microflora - ammonifying bacteria (non-spore and bacilli), actinomycetes and micromycetes are defined. The study was carried out by the method of dilution and culture of solid nutrient media with determination of cfu (colony forming units) in 1 g abs. dry substrate. The data from the microbiological analysis show differences in the course of the individual stages of composting by microbiological indicators. These differences are expressed in terms of both the total amount of microorganisms in the substrates and the dominant physiological and systematic groups of microorganisms in the microbiocenosis. The different microbiological composition of the compost materials determines a different rate of decay of the separate raw materials, which is reflected in the duration of the composting process itself.

Key words: compost, grape vine canes, horticulture wastes, microbiological dynamics, rabbit manure.

Динамика на микробиологични показатели при сравнително проучване на компостни варианти

Резюме: Изследвана е микробиологичната динамика на различни изходни растителни и животински отпадъци. Заложена е 5-вариантна схема на компостни купове (4 пролетни и 1 есенен) с различни стартери – два пролетни компоста съдържащи комбинация от лозови пръчки, овощни клонки и тревен откос, с допълнение към единия зайча тор; стартер: миналогодишен компост, два пролетни компоста от черничеви клонки с листа, като при обръщане на компостите е вкарвано различно количество чиста постеля и клонки; стартер: почва и един есенен компост, съдържащ стъбла и листа от пипер и домати, корени от домати и пипер с почва, царевична шума, зелени листа от праз и отпадъци от него. Извършен е 6-кратен микробиологичен анализ започнат на 7-мия ден от залагането на компостните материали и повтарящ се през 7-10 дни в периода на обръщане на компостите. Определени са основни групи хетеротрофна микрофлора – амонифициращи бактерии (неспорообразуващи и бацили), актиномицети и плесенни гъби. Проучването е извършено по метода на разреждане и посевка на твърди хранителни среди с определяне на КОЕ (колониеобразуващи единици) в 1 гр. абс. сух субстрат.

Данните от микробиологичния анализ сочат различия при протичането на отделните фази на компостиране по микробиологични показатели. Тези различия се изразяват както по отношение на общата заселеност с микроби на субстратите, така и по отношение на доминиращите в микробоценоза физиологични и систематични групи

микроорганизми. Различният микробиологичен състав на компостните материали определя и различна скорост на разпад на отделните суровини, което се отразява в продължителността на самия процес на компостиране.

Ключови думи: компост, лозови пръчки, отпадъци от градинарството, микробиологична динамика, заешки тор.

Mitkov, S., **Malcheva, B.**, Yordanov, D., Dimov, I., Tcachev, C. (2018). Determination of Pb and Cd content in food supplements containing extracts of *Crataegus* sp. and *Tribulus terrestris*, by flame atomic absorption spectrometry. *Oxidation Communications* 41, No 1, 1–10, pp: 61-70. ISSN 0209-4541. (Scopus; SJR=0.213)

Abstract: Products containing extracts of medicinal herbs (*Crataegus* sp.) and grandmother's teeth (*Tribulus terrestris* L.) are used in pharmacy as food supplements and Over the Counter (OTC) products. Their effect is due to the biologically active flavonoids and oligomeric procyanidins from *Crataegus oxiacantha* and furostanol saponins and flavonoids contained in *Tribulus terrestris*. In the present work a method for quantitative determination of lead and cadmium in tablet forms of nutritional supplements containing extracts from these medicinal plants is developed and validated by atomic absorption flame spectrometry. The analytical parameters are defined: working range, linear range, limit of detection, limit of quantification, repeatability, recovery and accuracy. The measurement uncertainty in the lead and cadmium test in the analysed tablets was calculated.

Keywords: *Crataegus* sp., *Tribulus terrestris* L., flame AAS, Pb and Cd content, food supplements, quality control.

Определяне на олово и кадмий в хранителни добавки съдържащи екстракти от *Crataegus* sp. и *Tribulus terrestris* L., чрез пламъкова атомна абсорбция

Резюме: Продукти, съдържащи екстракти от лечебни билки – глог (*Crataegus* sp.) и бабини зъби (*Tribulus terrestris* L.), се използват във фармацията като хранителни добавки и продукти, продавани без рецепта. Ефектът им се дължи на биологично активните флавоноиди и олигомерни процианидини от *Crataegus oxiacantha* и фуроостанол сапонини и флавоноиди, съдържащи се в *Tribulus terrestris* L. В настоящата работа е разработен и валидиран метод за количествено определяне на олово и кадмий в таблетни форми на хранителни добавки, съдържащи екстракти от тези лечебни растения чрез атомно-абсорбционна пламъкова спектрометрия. Дефинирани са аналитичните параметри: работен обхват, линеен обхват, граница на откриване, граница на количествено определяне, повторяемост, възпроизводимост и точност. Изчислена е неопределеността на измерването в теста за олово и кадмий в анализираниите таблетки.

Ключови думи: *Crataegus* sp., *Tribulus terrestris* L., атомно-абсорбционна пламъкова спектрометрия, съдържание на Pb и Cd, хранителни добавки, контрол на качеството.

Г8. Научна публикация в нереферирани списания с научно рецензиране или в редактирани колективни томове

Malcheva, B., Atanasova, P., Panayotova, P., Dimitrov, D. (2015). Chemical and enzymatic indexes of urbogenic and agrogenic soils from the region of municipality of Varna. *Ecology and Safety*, vol. 9, pp: 330-339. ISSN 1314-7234 (Online).

Abstract: There are analyzed soils from urbocenosis and agroocenosis from the region of municipality of Varna. There are determined macro- and microelements and their complex impact over the cellulase and the catalase activity of the soil microorganisms. The soils from the investigated ecosystems are poorly supplied with total nitrogen. The urbogenic soil is well supplied with absorbable forms of phosphorus and potassium, in contrast to the agrogenic soil, which is poorly supplied with phosphorus and averagely supplied with potassium. As per content of organic substance the urban soil is classified as a slightly humus, and that from the agroocenosis as averagely humus one. There is established that the cellulase activity is lower at the urbogenic soil in comparison with the agrogenic one. It is suppressed by the activity of Pb, Cd, Cu and Zn, but it is not influenced by the summary activity of Ni, Mn and Fe. For the enzyme catalase is marked a contrary tendency – its activity is limited by a higher content of Ni, Mn and Fe and it is not suppressed by Pb, Cd, Cu and Zn. The studied chemical and enzymatic indexes may serve as indicators for passing processes in anthropological soils with low content of heavy metals.

Keywords: urbogenic soil, agrogenic soil, macronutrients, heavy metals, cellulase, catalase

Химични и ензимни показатели при урбогенни и агрогенни почви от района на община Варна

Резюме: Анализирани са почви от урбоценоза и агроценоза от района на община Варна. Определени са макро- и микроелементи и тяхното комплексно влияние върху целулазната и каталазна активност на почвените микроорганизми. Почвите от изследваните екосистеми са слабо запасени с общ азот. Урбогенната почва е добре запасена с усвоими форми на фосфор и калий, за разлика от агрогенната почва, която е слабо запасена с фосфор и средно запасена с калий. По съдържание на органично вещество градската почва се класифицира като малко хумусна, а тази от агроценозата като средно хумусна. Установява се, че целулазната активност е по-ниска при урбогенната почва в сравнение с агрогенната. Тя е подтисната от действието на Pb, Cd, Cu и Zn, но не се повлиява от сумарното действие на Ni, Mn и Fe. За ензима каталаза се отбелязва противоположна тенденция – активността му е лимитирана от по-високо съдържание на Ni, Mn и Fe и не е подтисната от Pb, Cd, Cu и Zn. Изследваните химични и ензимни показатели могат да служат като индикатори за протичащи процеси в антропогенни почви с ниско съдържание на тежки метали.

Ключови думи: урбогенна почва, агрогенна почва, макроелементи, тежки метали, целулаза, каталаза

Malcheva, B., Naskova, P., Yankova, P., Plamenov, D. (2015). Some changes in the chemical indexes and enzymatic activity of flooded soil from the region of Varna, Bulgaria. *International Journal of Research Studies in Science, Engineering and Technology* 2 (10): 83-93. ISSN 2349-4751 (Print), ISSN 2349-476X (Online).

Abstract: There are studied the changes in some chemical and enzymatic indexes of soils, as a result of a flood in the region of city of Varna. There are established higher values of organic carbon, nitrogen, phosphorus and potassium in the soil samples from floods, in

comparison with the controlled region. The cellulase activity is higher also at the soil samples from the flooded terrain. Its activity decreases in depth, more strongly expressed at the soil from the control. And at both studied objects the catalase activity increases in depth of the soil and reaches highest values in the lower soil layer of the control region. The studied changes in the chemical indexes and enzymatic activity in soils can be used as biochemical indicators regarding passing processes after a flood.

Keywords: enzymatic activity, flood, soil, macroelements

Някои промени в химични показатели и ензимната активност на наводнена почва от района на Варна, България

Резюме: Изследвани са промените в някои химични и ензимни показатели на почви, вследствие на наводнение в района на град Варна. Установени са по-високи стойности на органичен въглерод, азот, фосфор и калий в почвените проби от наводнения, в сравнение с контролния район. Целулазната активност е по-висока също при почвените проби от наводнения терен. Активността ѝ намалява в дълбочина, по-силно изразено при почвата от контролата. И при двата изследвани обекта каталазната активност нараства в дълбочина на почвата и достига най-високи стойности в долния почвен слой на контролния район. Изследваните промени в химични показатели и ензимна активност в почви могат да се използват като биохимични индикатори относно протичащи процеси след наводнение.

Ключови думи: ензимна активност, наводнение, почва, макроеlementи

Naskova, P., **Malcheva, B.**, Yankova, P., Plamenov, D. (2015). Some chemical and microbiological indexes at soils after a flood in the region of Varna, Bulgaria. *International Journal of Research Studies in Science, Engineering and Technology* 2 (10): 62-71. ISSN 2349-4751 (Print), ISSN 2349-476X (Online).

Abstract: There are studied the chemical and microbiological indexes of soils 4 months after a flood in the city of Varna. There are established increased values of moisture and pH in the flooded soil in comparison with the conditionally accepted for control soil. The quantities of nitrate nitrogen, absorbable forms of potassium and phosphorus are higher in the soil after a flood, than in the soil from the park. This tendency is determined by the accumulated vegetative remainders and construction materials in the flooded soil. The content of organic carbon is higher in the layer 20-40 cm and lower at depth 0-20 cm at the soil, which is strongly influenced by the calamity, in comparison with the control. The speed of disintegration in these layers, however, is impeded by the accumulated organic substance – the coefficients of mineralization with them are highest. Basic share in the content of the microbocenosis occupy the non-spore forming bacteria, bacilli and bacteria, which assimilate mineral nitrogen, which participate in the initial stages of destruction of the organic substances. Most poorly are presented the actinomycetes and at both objects. The quantity of the anaerobic microorganisms is higher than the aerobic at the flooded soil. The tendency is contrary at the soil from the park. There is not established contamination of the soils with pathogenic types of microorganisms – *Escherichia coli* and *Clostridium perfringens*. Regarding the influence of the chemical indexes the interconnection is highest between the content moisture in the soils and the total quantity of microorganisms.

Keywords: flood, urbogenic soils, macroelements, microorganisms

Някои химични и микробиологични показатели на почви след наводнение от района на Варна, България

Резюме: Изследвани са химични и микробиологични показатели на почви 4 месеца след наводнение в град Варна. Установяват се завишени стойности на влага и рН в наводнената почва в сравнение с условно приетата за контрола почва. Количествата на нитратен азот, усвоими форми на калий и фосфор са по-високи в почвата след наводнение, отколкото в почвата от парка. Тази тенденция се обуславя от натрупаните растителни остатъци и строителни материали в наводнената почва. Съдържанието на органичен въглерод е по-високо в слоя 20-40 cm и по-ниско на дълбочина 0-20 cm при почвата по-силно засегната от бедствието, в сравнение с контролата. Скоростта на разграждане в тези слоеве обаче не е затруднена от натрупаното органично вещество – коефициентите на минерализация при тях са най-високи. Основен дял в състава на микробоценоза заемат неспорообразуващите бактерии, бацилите и бактериите, усвояващи минерален азот, които участват в началните етапи на деструкция на органичните вещества. Най-слабо представени са актиномицетите и при двата обекта. Количеството на анаеробните микроорганизми е по-високо от аеробните при наводнената почва. Тенденцията е противоположна при почвата от парка. Не е установено замърсяване на почвите с патогенни видове микроорганизми – *Escherichia coli* и *Clostridium perfringens*. По отношение на влиянието на химичните показатели взаимовръзката е най-висока между съдържанието на влажност в почвите и общото количество микроорганизми.

Ключови думи: наводнение, урбогенни почви, макроеlementи, микроорганизми

Naskova, P., Malcheva, B., Yankova, P., Plamenov, D. (2016). Impact of the biological fertilizers on chemical indexes and enzyme activities of soils at cucumbers. *International Research Journal of Natural and Applied Sciences* 3 (11): 120-131. ISSN 2349-4077.

Abstract: The present experimental work is set as a vessel experiment in a non-heated greenhouse of department „Plant Production“, Technical University – Varna, with purpose to be established the role of three biological products (Ekstrasol, Herbagreen, Life Bat Guano) and one mineral fertilizer (NPK) on chemical and enzyme indexes of soils at growing of greenhouse cucumbers variety Kiara F1. It is established by the carried out analyzes, that the biological fertilizers leave the soil well stored with total phosphorus and potassium, as the highest results are reported at usage of Ekstrasol. The highest values of total nitrogen are registered at the variants with mineral fertilizing. The catalase activity is higher at the combined fertilized soils with NPK + Herbagreen, Ekstrasol + Herbagreen and Life Bat Guano + Herbagreen in comparison with the controls and the samples, fertilized only with one product (NPK, Ekstrasol and Life Bat Guano). The bringing in of fertilizers increases the activity of the enzyme cellulase at all fertilized soils in comparison with the controls, as this tendency correlates with the increased content of nutrient elements nitrogen, phosphorus and potassium after the adding of the fertilizer products. The activity and of both enzymes may serve as a sensitive bioindicator at fertilized soils.

Keywords: Catalase, Cellulase, Fertilizer products, Nitrogen, Phosphorus, Potassium

Влияние на биологични торове върху химични показатели и ензимна активност на почви при краставици

Резюме: Настоящата експериментална работа е заложена като съдов опит в неотопляема оранжерия на катедра „Растениевъдство“, Технически университет – Варна с цел да се установи ролята на три биологични продукта – Екстрасол, Herbagreen,

Life Bat Guano и един минерален тор – NPK върху почвената ензимна активност и агрохимическите характеристики на почвите, при отглеждане на краставици сорт Киара F1. От проведените анализи е установено, че биологичните торове оставят почвата добре запасена общ фосфати и калий, като най-високи резултати са отчетени при използване на Екстрасол. Най - високи стойности на общ азот са отчетени при употребата на минерален тор. Каталазната активност е по-висока при комбинирано торените почви с NPK + Herbagreen, Ekstrasol + Herbagreen и Life Bat Guano + Herbagreen в сравнение с контролите и пробите наторени само с един продукт: NPK, Ekstrasol и Life Bat Guano. Внасянето на торове повишава активността на ензима целулаза при всички наторени почви в сравнение с контролите, като тази тенденция корелира с повишеното съдържание на хранителните елементи азот, фосфор и калий след добавянето на торовите продукти. Активността и на двата ензима може да служи като чувствителен биоиндикатор при наторени почви.

Ключови думи: каталаза, целулаза, торови продукти, азот, фосфор, калий

Plamenov, D., Naskova, P., **Malcheva, B.** (2016). Microbiological and enzymatic activity of soils in the vicinity of a wind turbine. *International Research Journal of Natural and Applied Sciences* 3 (11): 148-160. ISSN 2349-4077.

Abstract: There have been microbiological and enzymatic analyses of soils located at different distances and in different directions from a wind generator (0 m, 20 m, 50 m, 1000 m) performed, in order to establish the impact of wind on the indicators researched. The biogenosity of soils is different for the individual samples, the total microflora is highest when the soil most heavily influenced by the wind – at a distance of 20 m from the wind turbine into the wind. Overall, the highest percentage share in the composition of the soil occupy the ammonification bacteria (non-spore forming bacteria and germs), followed by actinomycetes and micromycetes. The mineralization factor is lowest in the sample with the highest amount of micro-organisms and the highest in the samples against the wind direction and control. The cellulose activity is not limited by the wind erosion and its consequences – it is highest in soils in the direction of the wind and lower in the soil against the wind direction and the control point. Unlike it the catalase activity shows almost the same values in all soils tested. The microbiological and enzymatic indicators alone or in combination can serve as sensitive biological and biochemical indicators in the study of soils in the vicinity of wind turbines or influenced by wind erosion.

Keywords: Actinomycetes, Ammonification bacteria, Bacteria, absorbing mineral nitrogen, Catalase, Celullase, Micromycetes

Микробиологична и ензимна активност на почви в близост до ветрогенератор

Резюме: Извършени са микробиологични и ензимни анализи на почви, разположени на различни разстояния и в различни посоки от ветрогенератор (0 m, 20 m, 50 m, 1000 m), с цел установяване влиянието на вятъра върху изследваните показатели. Биогенността на почвите е различна при отделните проби – общата микрофлора е най-висока при почвата най-силно повлияна от вятъра – на разстояние 20 m от ветрогенератора по посока на вятъра. Като цяло най-висок процентен дял в състава на почвената микрофлора заемат амонифициращите бактерии (неспорообразуващи бактерии и бацили), следвани от актиномицетите и микромицетите. Минерализационният коефициент е най-нисък при пробата с най-високо количество микроорганизми и най-висок при пробите срещу посоката на вятъра и контролата. Целулазната активност не е лимитирана от ветровата ерозия и нейните последствия – тя е най-висока при почвите по посока на вятъра и по-ниска при почвите срещу посоката

на вятъра и при контролата. За разлика от нея каталазната активност показва почти еднакви стойности при всички изследвани почви. Анализираният микробиологични и ензимни показатели самостоятелно или в съвкупност могат да служат като чувствителни биологични и биохимични индикатори при изследване на почви в близост до ветрогенератори или повлияни от ветрова ерозия.

Ключови думи: актиномицети, амонифициращи бактерии, бактерии, усвояващи минерален азот, каталаза, целулаза, микромицети

Yankova, P., Naskova, P., **Malcheva, B.**, Plamenov, D. (2016). Impact of the biological fertilizers on the microorganisms and the nutrient elements in the soil. *International Journal of Current Research* 5 (5): 39681-39686. ISSN 0975-833X.

Abstract: The present experimental work is set as a vessel experiment in a non-heated greenhouse of department „Plant Production“, Technical University-Varna. There are used three biological products — Extrasol, Herbagreen, Life Bat Guano and one mineral fertilizer - NPK. It is followed the impact of the fertilizers on the microbiological activity, as there is analyzed and the content of macroelements in the soil. From the carried out analyses is established that the biological fertilizers leave the soil well stocked with nitrogen, movable phosphates and absorbable potassium, as highest results are reported at usage of Extrasol. In the composition of the microbocenosis prevailing are the non-spore forming bacteria, and least are the micromycetes. The activity of the microorganisms is highest at usage of a combination of mineral (NPK) and biological fertilizer (Herbagreen). At combination of Extrasol and Herbagreen is reported the weakest development of microorganisms, but at the expense of this the mineralization coefficient is highest.

Keywords: Biological fertilizers, Soil, Nutrient elements, Microorganisms.

Въздействие на биологични торове върху микроорганизмите и хранителните елементи в почвата

Резюме: Настоящата експериментална работа е заложена като съдов опит в неотопляема оранжерия на катедра „Растениевъдство“, Технически университет – Варна. Използвани са три биологични продукта – Екстрасол, Herbagreen, Life Bat Guano и един минерален тор – NPK. Проследено е влиянието на торовете върху микробиологичната дейност, като е анализирано и съдържанието на макроеlementи в почвата. От проведените анализи е установено, че биологичните торове оставят почвата добре запасена с азот, подвижни фосфати и усвоим калий, като най-високи резултати са отчетени при използване на Екстрасол. В състава на микробоценозата преобладаващи са неспорообразуващите бактерии, а най-малко са микромицетите. Активността на микроорганизмите е най-висока при използване на комбинация от минерален (NPK) и биологичен тор (Herbagreen). При комбиниране на Екстрасол и Herbagreen е отчетено най-слабото развитие на микроорганизми, но за сметка на това минерализационния коефициент е най-висок.

Ключови думи: биологични торове, почва, хранителни елементи, микроорганизми.

Plamenov, D., Naskova, P., **Malcheva, B.**, Iliev, Y. (2016). Chemical and microbiological studies for determination the influence of fertilizers produced by "Agropolychim" AD on winter common wheat and oilseed rape. *International Journal of Science and Research* 5 (5): 1481-1486. ISSN 2319-7064.

Abstract: Chemical and microbiological analysis have been performed with various fertilizers from Agropolychim AD in order to determine their influence on winter common wheat and oilseed rape. The experiment was carried out in a greenhouse twice and the fertilizers were introduced during the pre-sowing period. The analysis of the investigated biogenic elements was performed during wheat's tillering phase and at the end of rape's rosette phase. The sample treated with Ammonium Nitrate of the wheat had the highest content of Ammonium Nitrogen, and the Nitrogen (Nitrate) was of the highest value when treated with Diammonium Phosphate. During the test with rapeseed the highest content of Ammonium Nitrogen was registered in the case of Urea - Ammonium Nitrate (UAN), while the values of Nitrogen (Nitrate) were the highest by the compound fertilizer NPK. The results also showed that the highest was the content of acquired Potassium as a result of applying NPK, in both crops. As a result of using MAP and DAP were reported the highest results for moving phosphates in the soil. The used fertilizers increased the biogenetics of the soils - the total microflora had higher values by the treated soil samples in comparison to the control sample, except of treatment wheat with MAP and rapeseed with Urea - Ammonium Nitrate (UAN). The highest percentage in the composition of the soil microflora held ammonifying bacteria (non-spore forming bacteria and bacilli), followed by actinomycetes and micromycetes.

Keywords: fertilizers, wheat, rapeseed, chemical and microbiological studies

Химични и микробиологични изследвания за определяне влиянието на торове от „Агрополихим“ АД върху зимна обикновена пшеница и маслодайна рапица

Резюме: Извършени са химични и микробиологични анализи на различни торови продукти "Агрополихим" АД, за да се определи тяхното влияние върху зимната обикновена пшеница и маслодайната рапица. Опитът е заложен в оранжерия, в две повторения, като торовете са внесени предсеитбено. Анализът на изследваните биогенни елементи е извършен по време на фазата братене на пшеницата и в края на розетната фаза на рапицата. Вариантът торен с амониев нитрат при пшеницата е с най-високо съдържание на амониев азот, а нитратния азот е най-висок при използването на диамониев фосфат. При опита с рапица най-високо съдържание на амониев азот е регистрирано при течния азотен торене (UAN), докато стойностите на нитратния азот са най-високи при комбинирания тор NPK. Резултатите също така показват, че най-високо е съдържанието на усвоим калий при прилагането на NPK и при двете култури. Вследствие на използване на торовете MAP и DAP са отчетени най-високи резултати за подвижни фосфати в почвата. Използваните торови препарати повишават биогенността на почвите – общата микрофлора е с по-високи стойности при торените почвени проби в сравнение с контролата, с изключение на наторяването с моноамониев фосфат при пшеница и течен азотен тор при рапица (UAN). Най-висок процентен дял в състава на почвената микрофлора заемат амонифициращите бактерии (неспорообразуващи бактерии и бацили), следвани от актиномицетите и микромицетите.

Ключови думи: торове, пшеница, рапица, химични и микробиологични изследвания

Консулова М., Наскова, П., Малчева, Б., Пламенов, Д. (2017). Комбиниране на статистически критерии при определяне на числеността на почвената микрофлора. *Ново знание*, година 6, бр. 4, стр. 103-113. ISSN Print 1314-5703, ISSN Online 2367-4598.

Резюме: Настоящият модел представя синтезирани критерии за оценка на информационната ценност на диагностичните признаци – дълбочина на вземане на пробата, влажност на почвата, температура на почвата и съдържание на олово по отношение на съдържанието на обща микрофлора на дълбочина 0-15cm и 15-40 cm. Формирани са два класа на състояние, определена е минималната допустима съвкупност от контролируеми признаци, които в същото време осигуряват най-добро разделяне на състоянията.

Ключови думи: диагностични признаци, критерий за оценка, агроекосистема, почвена микрофлора, екологични фактори

Combining statistical criteria for determining microflora in the soil

Abstract: The model presents synthesized criteria for assessing the information value of the diagnostic features - depth of sampling, soil humidity, soil temperature and lead content in terms of the total microflora content at depths of 0-15 cm and 15-40 cm. Two classes of state are formed, the minimum allowable set of controllable signs is defined, which at the same time provides the best separation of states.

Keywords: diagnostic features, assessment criterion, agroecosystem, soil microflora, environmental factors

Консулова М., Наскова, П., Пламенов, Д., Малчева, Б. (2017). Математически модел за определяне на степента на влияние на различни физико-химични фактори върху числеността на общата микрофлора в антропогенни почви. *Ново знание*, година 6, бр. 4, стр. 88-102. ISSN Print 1314-5703, ISSN Online 2367-4598.

Резюме: В публикацията са представени резултати от изследване на общата микрофлора в урбогенни почви в гр. София. Анализирано е влиянието на четири основни фактора върху числеността на общата микрофлора: дълбочината на пробовземане, влажност и температура на почвата, съдържание на олово. Проведени са регресионен и корелационен анализ, при което се проверява статистическа значимост на коефициентите в математическия модел в случай с еднофакторен модел и такъв с всички фактори. Изследвано е поведението на модела при различни по обем извадки от данни и е избран оптимален вариант.

Ключови думи: математически модел, обща микрофлора, урбогенна почва, олово, регресионен анализ, корелационен анализ

Mathematical model for determining the influence of different physico-chemical factors on the number of microflora in the anthropogenic soils

Abstract: The publication presents results from a study of the total microflora in urogenic soils in Sofia. The influence of four major factors on the total microflora size is analyzed: depth of sampling, humidity and soil temperature, content of lead. A regression and correlation analysis was carried out, whereby the statistical significance of the coefficients in the mathematical model was checked in the case of a one-factor model and a model with all the factors. The behavior of the model has been investigated in a variety of data samples and an optimal option has been selected.

Keywords: mathematical model, general microflora, urbogenic soil, lead, regression

analysis, correlation analysis

Консулова, М., Наскова, П., Пламенов, Д., **Малчева, Б.** (2017). Разпознаване и прогнозиране на почвена микробиологична активност по косвени признаци. *Почвознание, агрохимия и екология*, бр. 51, № 3-4, стр. 12-20. ISSN 0861-9425 (Print), ISSN 2534-9864 (Online).

Резюме: В статията е описан модел за разпознаване и прогнозиране на почвена микробиологична активност по косвени признаци, като са разгледани четири фактори влияещи активно върху микробната биогенност. Моделът е съставен и обучен на база анализи направени в урбогенни почви през месец юни. Получените данни показват добра валидност на модела за месец септември при конкретните фактори и получени лабораторни резултати. Поради промяна във влажността и температурата на почвата и натрупването на допълнително органично вещество в края на вегетационния период моделът не дава добри резултати за месец ноември.

Ключови думи: агроекосистема, почвена микрофлора, екологични фактори, математическо разпознаване

Recognition and probability of migrant microbiological activity by indirect signature

Abstract: The article describes a model for the recognition and prognosis of soil microbiological activity by indirect signs, and four factors are actively influenced on microbial biogenicity. The model was developed and trained on the basis of analyzes made in urban soils in June. The data obtained show a good validity of the model for the month of September for the specific factors and obtained laboratory results. Because of the change in soil moisture and temperature and the accumulation of additional organic substance at the end of the vegetation period, the model did not perform well for November.

Keywords: agroecosystem, soil microflora, ecological factors, mathematical recognition

Malcheva, B., Naskova, P., Plamenov, D., Iliev, Y. (2018). Study on impact of mineral fertilizers on biogenity and enzymatic activity of soils with common wheat. *Int. J. Adv. Res.* 6(12), 137-144. ISSN 2320-5407.

Abstract: The improving of the soil fertility requires the determining of appropriate fertilizer variants, easily assimilated and quickly acting, for obtaining of qualitative and high-yield agricultural produce. The purpose of the present development is to be researched the impact of mineral fertilizer products of „Agropolychim“ AD on the soil microbiocenosis in the rhizosphere of wheat and on the catalase and cellulase activity of the fertilized soils. It is determined, that the biogenity of the soils is increased at fertilizing in comparison with the control (unfertilized) samples. The used fertilizers increase the cellulase activity with all variants, while the catalase activity is higher with the combined fertilizing with urea and ammonium nitrate, as well as with the control samples. The studied microbiological and enzyme indicators can serve as sensitive biological and biochemical indicators with fertilized soils.

Keywords: common wheat, soil microflora, mineral fertilizers, catalase, cellulase

Изследване на въздействието на минерални торове върху биогенността и ензимната активност на почви с обикновена пшеница

Резюме: Подобряването на почвеното плодородие изисква определяне на

подходящи варианти на торове, лесно усвоими и бързо действащи, за получаване на качествена и високодобивна селскостопанска продукция. Целта на настоящото изследване е да се анализира въздействието на минерални торови продукти на „Агрополихим“ АД върху почвената микробиоценоза в ризосферата на пшеница и върху каталазната и целулазната активност на наторени почви. Установява се, че биогенността на почвите се увеличава при торене в сравнение с контролните (неторени) проби. Използваните торове увеличават целулазната активност при всички варианти, докато каталазната активност е по-висока при комбинираното торене с карбамид и амониев нитрат, както и в контролните проби. Изследваните микробиологични и ензимни показатели могат да служат като чувствителни биологични и биохимични индикатори при торени почви.

Ключови думи: обикновена пшеница, почвена микрофлора, минерални торове, каталаза, целулаза

Plamenov, D., Naskova, P., **Malcheva, B.**, Iliev, Y. (2018). Study on biometric indexes, productivity and quality of soybean with usage of fertilizer products of „Agropolychim“ AD. *Int. J. Adv. Res.* 6(12), 131-136. ISSN 2320-5407.

Abstract: In the present experiment has been studied the impact of six fertilizer products of „Agropolychim“ AD over basic biometric indexes, the productivity and quality of soybean. For the purpose on a training experimental field of “Plant production” department has been set an experiment with variety PR91M10. The results show that with largest height distinguishes the control, but the difference in comparison with the following it as per value three fertilizer variants is untrustworthy. There lacks proofness of the differences between the separate fertilizer products as per the indication number of beans on a plant (the value is highest with usage of ammonium nitrate), except for the fertilizing with UAN. The analysis of the data for number of seeds as per a plant indicates that the variant with DAP produces most, but the following it as per value three variants do not differ reliably from it. The seeds are best fed as a result of fertilizing with NPK and UAN. The data for productivity display statistically proved superiority with usage of MAP and DAP in comparison with the other products included in the experiment. The biochemical data display that with fertilizing with MAP is obtained a soybean with the highest content of protein and with lowest oiliness, and it is highest at the variant with UAN.

Keywords: biometric indexes, productivity, quality, soybean, fertilizer products

Изследване на биометрични показатели, продуктивност и качество на соя при употреба на торови продукти на „Агрополихим“ АД

Резюме: В настоящия експеримент е изследвано въздействието на шест торови продукта на „Агрополихим“ АД върху основните биометрични показатели, продуктивността и качеството на соята. За целта на учебно експериментално поле на катедра „Растениевъдство“ е заложен експеримент със сорт PR91M10. Резултатите показват, че с най-голяма височина се отличава соята при контролата, но разликата в сравнение със следващите по стойност три варианта на торене е недостоверна. Липсва доказателство за разликите между отделните торови продукти според индикационния брой на зърната в дадено растение (стойността е най-висока при използването на амониев нитрат), с изключение на торенето с UAN. Анализът на данните за броя на семената на растение показва, че вариантът с DAP дава най-много семена, но следващите по стойност три варианта не се различават надеждно от него. Семената се хранят най-добре в резултат на торене с NPK и UAN. Данните за продуктивност показват статистически доказано превъзходство при използване на MAP и DAP в

сравнение с другите продукти, включени в експеримента. Биохимичните данни показват, че при торене с MAP се получава соя с най-високо съдържание на протеин и с най-ниска масленост, която е най-висока при варианта с UAN.

Ключови думи: биометрични показатели, продуктивност, качество, соя, торови продукти

Малчева, Б. (2019). Влияние на Pb и Cd върху микробиологична и ензимна почвена активност – лабораторен експеримент. XXIII Международна научна конференция “Knowledge in practice”, Декември 13-15, Банско, България. *International Journal Knowledge*, Scientific Papers, vol. 35.3, pp: 835-841. ISSN Print: 2545–4439, ISSN Online: 1857-923X.

Резюме: Проведен е лабораторен експеримент за изследване влиянието на различни концентрации на Pb и Cd (поотделно и в комбинации) върху микробиологичната и ензимна активност на агрогенна почва, незамърсена, неторена, без растителност, от полето на град Елин Пелин. Комбинираното влияние на Pb и Cd лимитира в по-висока степен микробиологичната активност на почвата в сравнение с действието на тези тежки метали поотделно. Тази тенденция е пропорционална с увеличаване концентрациите на елементите. При вариантите с отделно добавяне на олово и кадмий също се установява, че биогенността на почвата намалява с увеличаване на концентрацията на изследваните тежки метали, като тази тенденция е по-силно изразена под влиянието на кадмий. Основен дял в състава на общата микрофлора при всички варианти заемат неспорообразуващите бактерии, следвани от бацилите. С увеличаване концентрациите на Pb и Cd по-добре оцеляват спорообразуващите бактерии (бацили) и тяхното количество нараства. Актиномицетите и микримицетите са най-слабо представени в състава на общата микрофлора и най-силно подтиснати от влиянието на анализиранияте тежки метали. Количеството на бактериите, усвояващи минерален азот намалява с увеличаване концентрациите на олово и кадмий. Скоростта на деградация на органичните вещества в почвата е представена чрез изчисляване на минерализационен коефициент като съотношение между групата на бактериите, усвояващи минерален азот и количеството на амонифициращите бактерии (неспорообразуващи и бацили). Стойностите на коефициента на минерализация показват, че спрямо контролата разграждането на органичните вещества е затруднено при прибавянето на олово и кадмий, пропорционално на увеличаването на концентрациите им. По-висока скорост на минерализация на органиката в почвата се установява при вариантите с олово спрямо тези с кадмий. Разграждането на въглехидратите в почвата е представено чрез изследване на ензимите: целулаза, амилаза и инвертаза. Комбинираното влияние на Pb и Cd потиска в по-висока степен ензимната активност на почвата в сравнение с действието на тези тежки метали поотделно. Тази тенденция е пропорционална с увеличаване на концентрациите им и корелира с тенденциите при развитието на микроорганизмите. При вариантите с отделно добавяне на олово и кадмий се установява, че спрямо контролата целулазната активност намалява под влиянието на Cd, в най-висока степен при добавянето на най-високата концентрация на елемента. Докато при вариантите с добавяне на олово се установява повишена активност на целулазата. Амилазната активност се увеличава почти двойно при добавянето на най-ниската концентрация на Pb в сравнение с контролната проба, но високите концентрации започват да подтискат активността на ензима. Обратна тенденция се наблюдава за този ензим при добавянето на кадмий – подтиснат при най-ниската добавена концентрация на Cd и слабо активиране с увеличаване на концентрациите, като стойностите на ензима са близки до контролните. Инвертазната активност е

подтисната под влиянието и на двата тежки метала поотделно, в по-висока степен при добавянето на кадмий. Вероятно по-доброто развитие на микроорганизмите при пробите с Pb, отколкото при тези с Cd води и до увеличаване на тяхната ензимна активност, и съответно до повишена минерализация на органичните вещества (потвърдено и от стойностите на минерализационния коефициент) и започване на процеси на самоочистване на почвата от Pb.

Ключови думи: олово, кадмий, почвени микроорганизми, ензими

Effects of pb and cd on microbiological and enzymatic soil activity - laboratory experiment

Abstract: A laboratory experiment was conducted to investigate the effect of different concentrations of Pb and Cd (individually and in combinations) on the microbiological and enzymatic activity of agrogenic soil, unpolluted, not fertilized, without vegetation, from the field of town Elin Pelin. The combined effect of Pb and Cd limits the microbiological activity of the soil to a greater extent than the action of these heavy metals individually. This trend is proportional to the increasing concentrations of the elements. For the variants with the separate addition of lead and cadmium, it is also found that soil biogenicity decreases with increasing concentration of the heavy metals studied, this trend being more pronounced under the influence of cadmium. Non-spore-forming bacteria, followed by the bacilli, play a major role in the composition of the total microflora. With increasing concentrations of Pb and Cd, spores-forming bacteria (bacilli) survive better and their amount increases. Actinomycetes and micromycetes are the least represented in the composition of the total microflora and most strongly suppressed by the influence of the analyzed heavy metals. The amount of bacteria digesting mineral nitrogen decreases with increasing concentrations of lead and cadmium. The rate of degradation of organic matter in soil is represented by calculating a mineralization coefficient as a ratio between the group of bacteria digesting mineral nitrogen and the amount of ammonifying bacteria (non-spore and bacilli). The values of the mineralization coefficient show that, compared to the control, the degradation of organic substances is difficult with the addition of lead and cadmium, in proportion to the increase of their concentrations. A higher rate of soil organic matter mineralization is found in the variants with lead than in these with cadmium. The degradation of carbohydrates in soil is represented by the study of enzymes: cellulase, amylase and invertase. The combined effect of Pb and Cd inhibits the enzyme activity of the soil to a greater extent than the action of these heavy metals individually. This tendency is proportional to the increase of their concentrations and correlates with the tendencies in the development of the microorganisms. In the variants with the separate addition of lead and cadmium, it was found that, compared to the control, the cellulase activity decreased under the influence of Cd, to the highest extent with the addition of the highest element concentration. While lead-added variants show increased cellulase activity. Amylase activity increased almost twice when the lowest Pb concentration was added compared to the control sample, but high concentrations began to suppress enzyme activity. A reverse tendency was observed for this enzyme when cadmium was added - suppressed at the lowest added Cd concentration and poor activation with increasing concentrations, the values of the enzyme being close to the controls. Invertase activity is suppressed under the influence of both heavy metals separately, to a greater extent with the addition of cadmium. Possibly better development of microorganisms in the samples with Pb than in samples with Cd leads to an increase in their enzymatic activity, and consequently an increased mineralization of the organic substances (confirmed by the mineralization coefficient values) and the initiation of self-purification processes of the soil from Pb.

Keywords: lead, cadmium, soil microorganisms, enzymes

Малчева, Б., Наскова, П., Пламенов, Д. (2019). Изследване влиянието на минерални азотни торове върху микробиологичната и ензимна активност на почви при рапица. *Ново знание*, 8-4, стр. 80-90. ISSN Print 1314-5703, ISSN Online 2367-4598.

Резюме: Използването на лесноусвоими и бързодействащи минерални торове, в ефективни комбинации и торови норми, подходящи време и продължителност на торене, подобрява почвеното плодородие, качеството и добива на селскостопанската продукция. Целта на настоящата експериментална работа е да се изследва влиянието на минерални азотни торове – продукти на „Агрополихим“ АД (вариант с течен азотен тор UAN и вариант с използване на карбамид и амониев нитрат) върху почвената микрофлора в ризосферата на рапица и върху ензимната активност на наторените почви. При внасяне на UAN се установява по-висока биогенност на изследваните почви в сравнение с използването на „карбамид + амониев нитрат“. Торенето с „карбамид + амониев нитрат“ обаче повишава минерализационната активност на почвите спрямо UAN и неторените контролни проби. Установено е, че двата торови варианта повишават активността на ензимите целулаза и каталаза. Анализираните микробиологични и ензимни показатели могат да служат като чувствителни биологични и биохимични маркери за установяване влиянието на торенето с азотни минерални торове върху количеството, състава и активността на почвения микробиоценоз, като ключов фактор за подобряване на почвеното плодородие.

Ключови думи: рапица, минерални азотни торове, почвена микрофлора, каталаза, целулаза

Investigation of the influence of mineral nitrogen fertilizers on the microbiological and enzymic activity of soils with rapeseed

Abstract: The use of easily digestible and fast-acting mineral fertilizers, in effective combinations and fertilizer standards, suitable time and duration of fertilization, improves soil fertility, quality and yield of agricultural production. The purpose of this experimental work is to investigate the influence of mineral nitrogen fertilizers - products of Agropolychim AD (variant with liquid nitrogen fertilizer UAN and variant using urea and ammonium nitrate) on soil microflora in the rapeseed rhizosphere and the enzymatic activity of fertilized soils. Higher biogenicity of the studied soils than Urea + ammonium nitrate was found upon the introduction of UAN. Fertilization with urea + ammonium nitrate, however, increases soil mineralization activity against UANs and untreated controls. Both fertilizer variants have been found to increase the activity of cellulase and catalase enzymes. The analyzed microbiological and enzymatic parameters can serve as sensitive biological and biochemical markers for establishing the influence of fertilization with nitrogen mineral fertilizers on the amount, composition and activity of soil microbiocenosis, as a key factor in improving soil fertility.

Keywords: rapeseed, mineral nitrogen fertilizers, soil microflora, catalase, cellulase

Наскова, П., Пламенов, Д., **Малчева, Б.** (2019). Влияние на минералното торене върху агрохимичните характеристики на почвата, добива и химико-технологичните качества на продукцията от обикновена пшеница и маслодайна рапица. *Ново знание*, 8-4, стр. 91-98. ISSN Print 1314-5703, ISSN Online 2367-4598.

Резюме: В настоящата експериментална работа е изследвано влиянието на минерални торови продукти, произведени от „Агрополихим“ АД, върху основни агрохимични показатели на почвата, както и върху продуктивността и биохимичните характеристики на две от основните зимни култури у нас – пшеница (сорт „Андино“) и рапица (хибрид „PT225“). Проучването установява благоприятно влияние на вариантите „карбамид + амониев нитрат“ и „UAN“ върху запасеността с макрохранителни елементи при пшеница, докато при рапица използването на течния азотен тор UAN е с най-висок ефект. Най-висока продуктивност в опита с пшеница и особено с рапица демонстрира варианта с използване на течен азотен тор UAN, като при рапицата разликата в добива спрямо останалите варианти е статистически доказана.

Ключови думи: пшеница, рапица, минерални торове, агрохимичен анализ, продуктивност, биохимичен анализ

Influence of the mineral fertilization on agrochemical characteristics of soil, yield and chemical-technological qualities of production from common wheat and oilseed rape

Abstract: In the present experimental work was investigated the influence of mineral fertilizers, produced by Agropolychim JSC, on the main agrochemical parameters of the soil, as well as on the productivity and biochemical characteristics of two of the main winter crops in our country - wheat (“Andino” variety) and rapeseed (“PT225” hybrid). The study found a beneficial effect of the urea + ammonium nitrate and UAN variants on the macronutrient reserve in wheat, while the use of liquid nitrogen fertilizer UAN had the highest effect in rapeseed. The highest productivity in the experiment with wheat and especially rapeseed demonstrates the variant using liquid nitrogen fertilizer UAN, with the difference in yield compared to the other variants statistically proven.

Keywords: wheat, rapeseed, mineral fertilizers, agrochemical analysis, productivity, biochemical analysis

Малчева, Б. (2020). Микробно разнообразие и ензимна активност на почви в иглолистни горски екосистеми. *Почвознание, агрохимия и екология*, 54 (4), 43-54. ISSN 0861-9425 (Print). ISSN 2534-9864 (Online).

Резюме: Проучено е микробното разнообразие и ензимната активност на кафяви горски почви (DistricEutric Cambisols, FAO) под смърч (*Picea abies* L.) и бял бор (*Pinus sylvestris* L.) от района на Западни Родопи. Основна роля в началните етапи на разграждане на органичните вещества в изследваните горски почви имат неспорообразуващите бактерии, следвани от бацилите. По-слабо представени са актиномицетите и микромицетите, които участват по-активно в крайните етапи на деструкция на органиката. Установява се правопрпорционална зависимост между количеството на бактериите, усвояващи минерален азот и съдържанието на общ азот в почвите. Стойностите на ензимите целулаза и каталаза корелират с общото количество на микроорганизмите. Общата микрофлора и ензимните активности са по-високи при почвите под смърч спрямо почвите под бял бор. Ефектът на торене на почвите след многогодишен период е разгледан като косвен фактор за микробиологичната и ензимна активност, чрез по-добро развитие на дървесните видове и по-цялостно структуриране на микробиоценоза. При тези почви биогенността и ензимните активности са с по-

високи стойности в сравнение с контролните, неторени почви. Повишава се делът на актиномицетите в състава на общата микрофлора при почвите косвено повлияни от торенето, в сравнение с контролите, което показва, че микробиоценоза е в по-краен етап на сформирание при тези почви.

Ключови думи: горски почви, иглолистни екосистеми, микроорганизми, ензими

Microbial diversity and enzymatic activity of soils in coniferous forest ecosystems

Abstract: Microbial diversity and enzymatic activity of brown forest soils (Distric-Eutric Cambisols, FAO) under spruce (*Picea abies* L.) and white pine (*Pinus sylvestris* L.) from the region of the Western Rhodopes were studied. Main role in the initial stages of decomposition of organic matter in the studied forest soils is played by non-spore-forming bacteria, followed by bacilli. Actinomycetes and micromycetes, which are more actively involved in the final stages of organic degradation, are less represented. A directly proportional relationship is established between the amount of bacteria that absorb mineral nitrogen and the content of total nitrogen in the soil. The values of enzymes cel lulase and catalase correlate with the total amount of microorganisms. Total microflora and enzyme activities are higher in the soils under spruce than in the soils under white pine. The effect of soils fertilization after a long period of time is considered as an indirect factor for microbiological and enzymatic activity, through better development of tree species and more complete structuring of the microbiocenosis. In these soils, biogenicity and enzyme activities have higher values compared to control, non-fertilized soils. The share of actinomycetes in the composition of total microflora in soils indirectly affected by fertilization increases, compared to the controls, which shows that the microbiocenosis is in a more final stage of formation in these soils.

Keywords: forest soils, coniferous ecosystems, microorganisms, enzymes

Velizarova, E., Nedkov, R., Molla, I., Zaharinova, M., **Malcheva, B.** (2014). Soil organic matter changes in result of forest fires in Vitosha mountain. *Forestry Ideas*, vol. 20, 2 (48): 171– 180. ISSN Print: 1314-3905, ISSN Online: 2603-2996.

Abstract: Forest fires in Bulgaria are frequent in recent years, especially when summer droughts are prolonged. The carbon biogeochemical cycle is the most sensible to forest fires. The goal of the present investigation was to study the changes in the quantity and stocks of soil organic carbon in result of the forest fire, occurred on the territory of Biosphere Reserve (BR) 'Bistrishko branishte' and 'Vitoshko lale' in Vitosha Mountain during the summer of 2012. Both territories of Vitosha Natural Park, affected by fires in year 2012 have been mapped. It was established that the total carbon content in the soils in Biosphere Reserve 'Bistrishko branishte' and 'Vitoshko lale' area decreased significantly as a consequence of the fire. This diminution is more substantial for Biosphere Reserve 'Bistrishko branishte' – about 7 %. The fires have led to a significant decrease of organic carbon stocks ($\Delta\text{SOC}_{\text{stock}}$) in both regions – respectively with about $22 \text{ tC}\cdot\text{ha}^{-1}$ for BR 'Bistrishko branishte' and from $8.0 \text{ tC}\cdot\text{ha}^{-1}$ to $25 \text{ tC}\cdot\text{ha}^{-1}$ for 'Vitoshko lale'. In only one sampling area in 'Vitoshko lale', an increase in the carbon stocks by about $10 \text{ tC}\cdot\text{ha}^{-1}$ has been registered.

Keywords: Biosphere Reserve 'Bistrishko branishte', soil organic carbon content, soil organic carbon stocks.

Промени в почвеното органично вещество в резултат на горски пожари в планината Витоша

Резюме: Горските пожари в България са чести през последните години, особено

когато летните суши продължават. Въглеродният биогеохимичен цикъл е най-чувствителен за горските пожари. Целта на настоящото изследване беше да се изследват промените в количеството и запасите на почвения органичен въглерод в резултат на горския пожар, възникнал на територията на Биосферен резерват (БР) „Бистришко бранище“ и „Витошко лале“ в планината Витоша през лятото на 2012 г. Картирани са и двете територии на природен парк Витоша, засегнати от пожари през 2012 година. Установено е, че общото съдържание на въглерод в почвите в Биосферен резерват „Бистришко бранище“ и „Витошко лале“ е намаляло значително в резултат на пожара. Това намаление е по-съществено за биосферен резерват „Бистришко бранище“ - около 7%. Пожарите са довели до значително намаляване на запасите от органичен въглерод и в двата региона - съответно с около $22 \text{ tC} \cdot \text{ha}^{-1}$ за БР „Бистришко бранище“ и от $8,0 \text{ tC} \cdot \text{ha}^{-1}$ до $25 \text{ tC} \cdot \text{ha}^{-1}$ за „Витошко лале“. Само в една зона за вземане на проби в „Vitoshko lalе“ е регистрирано увеличение на запасите от въглерод с около $10 \text{ tC} \cdot \text{ha}^{-1}$.

Ключови думи: Биосферен резерват ‘Бистришко бранище’, съдържание на органичен въглерод в почвата, запаси от органичен въглерод в почвата.

Molla, I., Velizarova, E., **Malcheva, B.**, Bogoev, E., Hadzhieva, Y. (2014). Forest fire impact on the soil carbon content and stock on the north slopes of Rila Mountain (Bulgaria). *Ecologia Balkanica*, vol. 5: 81–88. ISSN 1314-0213 (Print), ISSN 1313-9940 (Online).

Abstract: Forest fires are the major disturbing factor that can affect soil carbon content in a forest ecosystem and may have a particularly persistent effect on the carbon stock in the affected soils. Purpose of the study performed was to investigate the carbon content and stock changes in a soil under coniferous and mixed stands in result of a forest fire occurred on the north slopes of the Rila Mountain (Dolna Bania region). Stands of *Larix decidua* Mill. ranging in age from 25 to 35 years have been affected. Established sampling sites (SS) cover impacts of a crown fire (C1 and C2), surface fire (S1 and S2) and undisturbed stand (control U). Results obtained clearly show the influence of the forest fire on the soil carbon content. For the soil from C1 and C2, where the crown fire prevailed, a decrease in the soil carbon content in comparison with the control values have been observed. Opposite trend was documented for the soil carbon content in sampling sites influenced by surface fire. These values increased with about 1% and reached 3.45% of soil organic carbon (SOC). The SOC stock varied from 1.4 kg/m^2 to 2.5 kg/m^2 for the upper 5 cm and from 3.7 kg/m^2 to 4.6 kg/m^2 for the lower 15 cm soil layer. Soil from the fire-affected sites accumulated more carbon than the control (unburned) one. This finding is important by confirming the role of forest soil in the global carbon sequestration. The SOC stock values, however, differ depending on the trees species. For the upper 5 cm soil layer, the highest SOC stock was 2.52 kg/m^2 in the soil of the sampling site, afforested by Scot pine, followed by that below a mixed forest (*Pinus sylvestris* L. and *Quercus cerris* L.).

Keywords: Forest fire, Soil carbon, Carbon stock, Rila Mountain

Въздействие на горските пожари върху съдържанието и запаса на въглерод в почвата по северните склонове на Рила планина (България)

Горските пожари са основният смущаващ фактор, който може да повлияе на съдържанието на въглерод в почвата в горската екосистема и може да има особено устойчив ефект върху запасите от въглерод в засегнатите почви. Целта на проведеното проучване е да се изследва съдържанието на въглерод и промените в запасите в почвата под иглолистни и смесени насаждения в резултат на горски пожар, възникнал в северните склонове на Рила планина (район Долна Баня). Насаждения на *Larix decidua*

Mill. на възраст от 25 до 35 години бяха засегнати. Установените места за вземане на проби (SS) покриват въздействията от върхов пожар (C1 и C2), повърхностен пожар (S1 и S2) и неопожарена площ (контрола - U). Получените резултати ясно показват влиянието на горския пожар върху съдържанието на въглерод в почвата. За почвата от C1 и C2, където преобладава върховият пожар, се наблюдава намаляване на съдържанието на въглерод в почвата в сравнение с контролните стойности. Документирана е противоположна тенденция за съдържанието на въглерод в почвата в местата за пробовземане, повлияни от повърхностния пожар. Тези стойности се увеличават с около 1% и достигат 3,45% от органичния въглерод в почвата. Запасът на органичен въглерод в почвата варира от 1,4 kg/m² до 2,5 kg/m² за горните 5 cm и от 3,7 kg/m² до 4,6 kg/m² за долния 15 cm почвен слой. Почвата от засегнатите от пожара места натрупа повече въглерод от контролната (неизгоряла) почва. Тази констатация е важна, като се потвърди ролята на горската почва в глобалното поглъщане на въглерод. Стойностите на запасите от органичен въглерод обаче се различават в зависимост от дървесните видове. За горния 5-сантиметров почвен слой най-високият запас на органичен въглерод е 2,52 kg/m² в почвата на мястото за вземане на проби, залесена от бял бор, последван от този под смесена гора (*Pinus sylvestris* L. и *Quercus cerris* L.).

Ключови думи: горски пожар, почвен въглерод, въглероден запас, Рила планина

Малчева, Б. (2021). Влияние на микробиални торове върху микробиологично и ензимно разграждане на въглехидрати в агрогенна почва. *Растениевъдни науки*. ISSN 0568-465X (Print). ISSN 2534-9848 (Online) (под печат).

Резюме: Експериментът анализира влиянието на различни по състав микробиални торове върху микрофлората и активността на ензими, разграждащи въглехидрати, в агрогенна почва. Биогенността на заложените варианти се повишава след наторяване в сравнение с неторена проба. Общото количество микроорганизми е по-високо при използване на комбинираните микробиални торове, съдържащи различни групи микроорганизми в сравнение с торът, който съдържа един бактериален вид. Минерализационната активност обаче е по-ниска при вариантите с комбинираните торове. Основен дял в състава на общата микрофлора заемат неспорообразуващите бактерии и бацилите, а най-слабо представени са актиномицетите и микромицетите. Комбинираните микробиални торове повишават в по-висока степен активността на амилазата, целулазата и инвертазата отколкото микробиалният тор съдържащ един вид бацил. Противоположна тенденция се установява при каталазната активност. Активностите на ензимите се повишават с нарастване на времето на действие на торовете. Корелационната зависимост между общата микрофлора и ензимите е много силна (амилаза, целулаза, инвертаза) и силна (каталаза) при всички варианти. Изследваните микробиологични и биохимични показатели могат да бъдат използвани като чувствителни биоиндикатори за определяне влиянието на микробиални торове при разграждането на въглехидрати в различен тип почви.

Ключови думи: микробиални торове, почвена микрофлора, ензими, въглехидрати

Influence of microbial fertilizers on microbiological and enzymatic decomposition of carbohydrates in agrogenic soil

Abstract: Experiment analyzed the influence of microbial fertilizers of different composition on the microflora and the activity of carbohydrate-degrading enzymes in agrogenic soil. Biogenicity of the analyzed variants increases after fertilization compared to the unfertilized sample. The total amount of microorganisms is higher when using combined

microbial fertilizers containing different groups of microorganisms compared to the fertilizer, which contains one bacterial species. However, the mineralization activity is lower in the variants with the combined fertilizers. The main share in the composition of the total microflora is occupied by non-spore-forming bacteria and bacilli, and the least represented are actinomycetes and micromycetes. Combined microbial fertilizers increase the activity of amylase, cellulase and invertase to a higher degree than microbial fertilizers containing one type of bacillus. The opposite tendency is found for catalase activity. The activities of the enzymes increase during the action of the fertilizers. The correlation between the total microflora and the enzymes is very strong (amylase, cellulase, invertase) and strong (catalase) in all variants. The studied microbiological and biochemical indicators can be used as sensitive biomarkers to determine the influence of microbial fertilizers on the decomposition of carbohydrates in different types of soils.

Keywords: microbial fertilizers, soil microflora, enzymes, carbohydrates