



ДИНАМИКА И РАЗВИТИЕ НА РАЗЛИЧНИ ГРУПИ МИКРООРГАНИЗМИ В ПОЧВИ ОТ ЗАЩИТЕНАТА МЕСТНОСТ КАЛИМОК-БРЪШЛЕН

ЙОРДАНКА КАРТАЛСКА, СВЕТОСЛАВ МАЛЧЕВ

DYNAMICS AND DEVELOPMENT OF VARIOUS GROUPS OF MICROORGANISMS IN SOILS FROM "KALIMOK-BRUSHLEN" PROTECTED SITE

YORDANKA KARTALSKA, SVETOSLAV MALCHEV

Аграрен университет, Пловдив 4000, бул. "Менделеев" 12
e-mail: kartalska@gmail.com
Институт по овощарство, 4004, Пловдив, „Остромила”12
e-mail: svetoslav.m@live.com

Abstract

For the purpose of restoring wetlands in protected site "Kalimok-Brushlen" and their future management, assessment of the ecosystems before and after restoration of the flood regime in the locality is essential. Basic information is collected about the status of water, soil, flora and fauna.

In complex ecological monitoring of ecosystems, biological indicators such as primary production and destruction of organic matter and microbiological parameters occupy an important place in shaping the overall monitoring system.

This work aims to complement the research by assessing the microflora of soils located in "Kalimok-Brushlen" protected site.

Key words: microbiological monitoring, soil analysis, Kalimok-Brushlen protected site

ВЪВЕДЕНИЕ

Река Дунав е една от най-големите и най-важни реки на континента, свързващи Централна и Източна Европа. Реката преминава през 13 страни от Германия до Черно море и приема 300 притока. На Дунав се дължат около 60% от биогенния товар на Черно море, като приблизително 60% от азотните компоненти и близо 66% от фосфорните компоненти са с произход от дифузни източници във водосборния басейн на реката.

През 2002 година е стартиран пилотен проект, на териториите на Защитена местност Калимок - Бръшлен и Природен парк Персина, с основна цел да се възстановят в критично състояние и да проучи възможността за използването им като уловители на биогенни елементи.

Целта на настоящата работа е установяване на екологичния статус на почви преди възстановяване на заливаемия режим на крайдунавските влажни зони в ЗМ Калимок-Бръшлен.

За реализирането на тази цел си поставихме за решаване следните задачи:

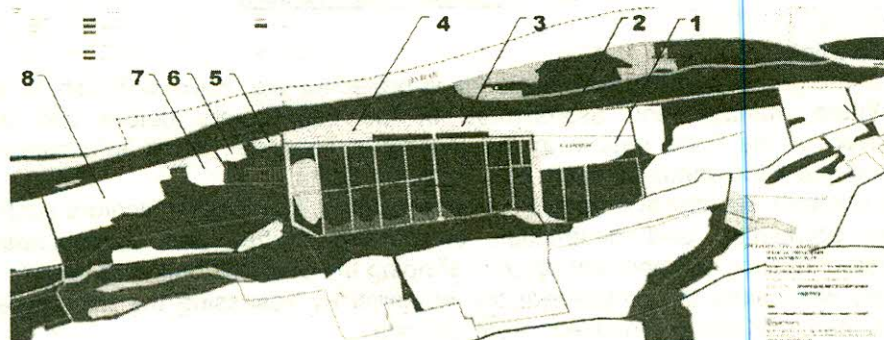
- микробиологичен анализ на почвени проби от земеделски и необработваеми земи в динамика;
- оценка на почвената микрофлора и на биогенното натоварване

МАТЕРИАЛ И МЕТОДИ

Изследванията бяха проведени на територията на ЗМ Калимок-Бръшлен и лабораторията по микробиология и екологични биотехнологии при АУ – Пловдив

Критериите, при подбор на пунктовете за теренно обследване бяха следните:

- съществуващи пунктове за мониторинг;
- достъпност;
- очаквана специфична характеристика на дадения район.



Фиг. 1. Пунктове за мониторинг и пробонабиране.

Бяха използвани методи на култивиране върху твърди хранителни среди, като бяха определени броя на по-важните физиологични групи микроорганизми:

- Отчитане броя на бактерии, разграждащи органичните азотни съединения на месо-пептонен агар (МПА).
- Отчитане броя на спорообразуващите бактерии на МПА и бирен агар (БА).
- Отчитане броя на актиномицетите, култивирани на скорбялно-амонячен агар (САА).

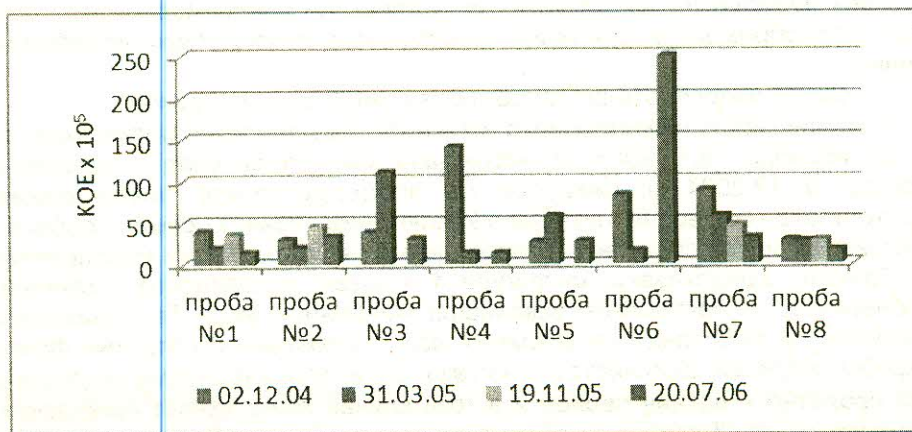
- Отчитане на микроскопичните гъби (плесени) в почвата.
- Отчитане броя на аеробните микроорганизми, разлагащи целулозата.
- Отчитане на процента на азотобактера в почвата.
- Определяне на CO₂ в почвата.
- Измерване на pH.

РЕЗУЛТАТИ И ОБСЪЖДАНЕ

В комплексният екологичен мониторинг за състоянието на екосистемите, биологичните показатели като първична продукция и деструкция на органичната материя и микробиологичните параметри заемат важно място при оформяне на цялостната мониторингова система. Основна е характеристиката на микробното население в изследвания обект, която се променя значимо при драстични въздействия върху микрофлората. Адекватно подобрите индикаторни физиологични групи микроорганизми може да осигурят контрол над основния фактор, определящ състоянието на обекта.

Върху активността на микроорганизмите и формирането на микробна ценоза влияят различни фактори., като почвен тип, температура, влага, активна киселинност и др.

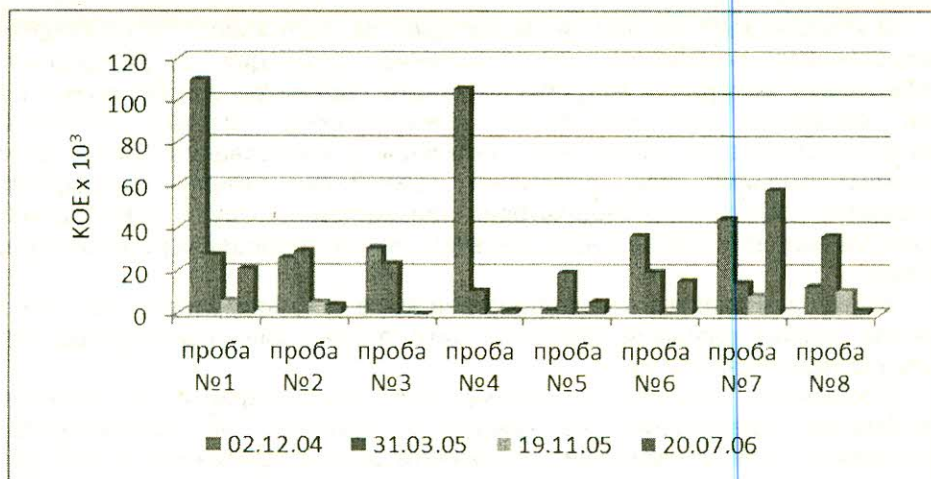
Промените, настъпили в количеството на бактериите, за периода на изследване представени на фигура 2 показват, че количеството на бактериите, трансформиращи органичните азотни съединения е най-голямо през първият етап на пробовземане, в сравнение с останалите периоди. Това може да се обясни с увеличено постъпване в почвата на растителни остатъци, главно от неужънати житни култури, благоприятстващи увеличаването на микробната популация.



Фиг. 2. Изменение в количеството на бактериите, разграждащи органичните азотни съединения (млн/г почва)

През останалите периоди се установява относително постоянство, изразено в намаляване на общия брой на бактериите, през пролетта и лятото и леко завишаване на стойностите през късна есен, когато попадналата органична материя се е увеличила.

Относителният дял на спорите (фигура 3) от числеността на органотрофните микроорганизми показва доколко благоприятни са условията в изследвания обект за микроорганизмите от физиологичната група монитор.



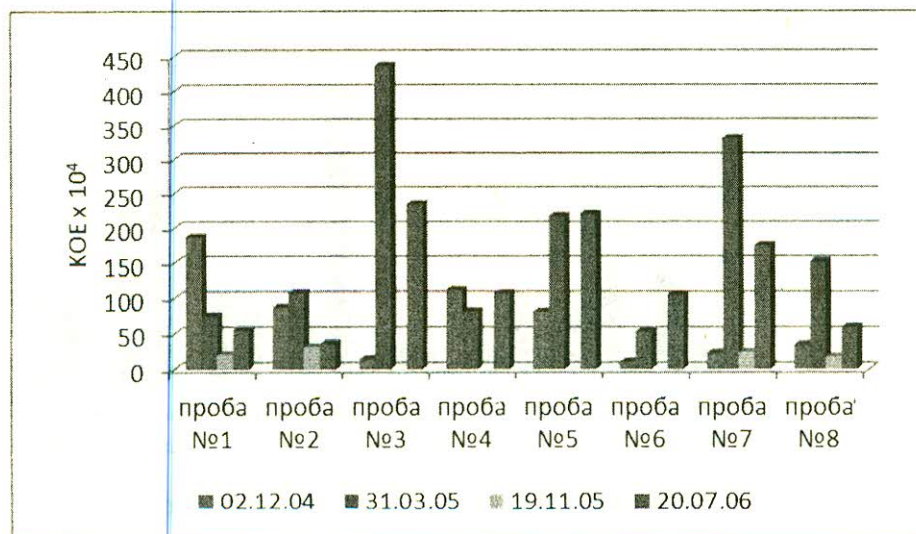
Фиг. 3. Изменение в количеството на спорообразуващи бактериите (млн/г почва)

През периода на наблюдение се установява зависимост между общия брой спорообразуващи бактерии и сезонните температурни колебания, а именно:

- спад в микробната активност през есенно-зимния период
- повишаване на микробната активност през пролетно-летния период

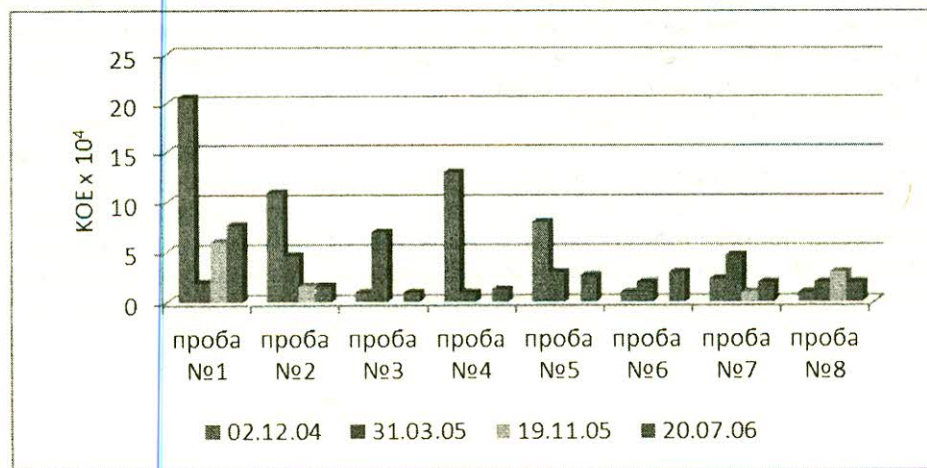
За периода 19.11.2005 се наблюдава значителен спад в сравнение с периода 02.12.2004, дължащ се на продължителните превалявания и образувалото се водно огледало. Изключение правят само пробите от пунктове №1 и №4, следствие от проведените агротехнически мероприятия.

Данните, представени на фигура 4 показват резултатите, получени от изменението на бактериите, усвояващи минерален азот. Те осъществяват процесите на включване на усвоимия азот - амониеви и нитратни форми в микробните клетки. Количеството на тази група микроорганизми се увеличава през пролетно – летния период и в този случай те се явяват конкуренти на растителните съобщества за достъпния азот в почвата. Това от своя страна засилва имобилизационните процеси през периода на активна вегетация и затруднява храненето на растенията, което е нежелателно при отглеждане на културни растения.

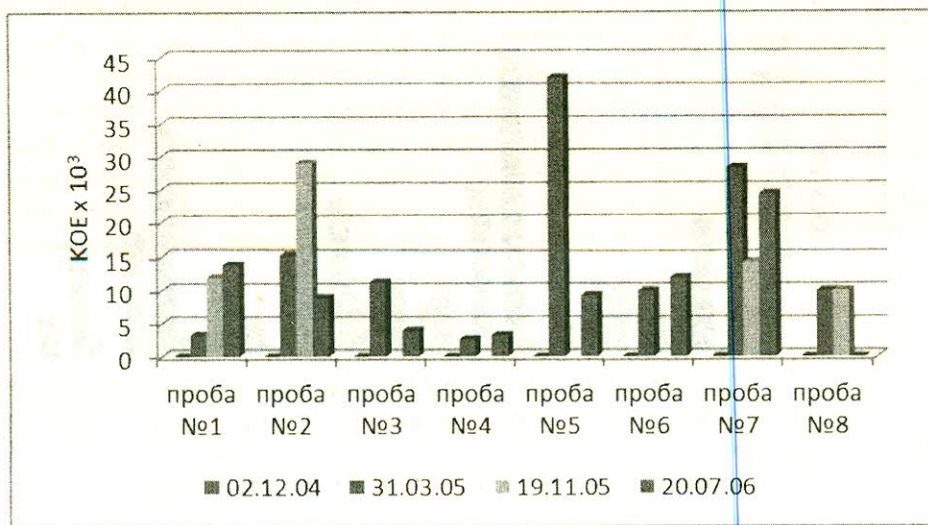


Фиг. 4. Изменение в количеството на бактериите, разграждащи минералните азотни съединения (млн/г почва)

Подобно, но по-слабо изразено е влиянието върху количеството на почвените актиномицети (фигура 5), което може да се обясни с различията в тяхната морфология и физиология.



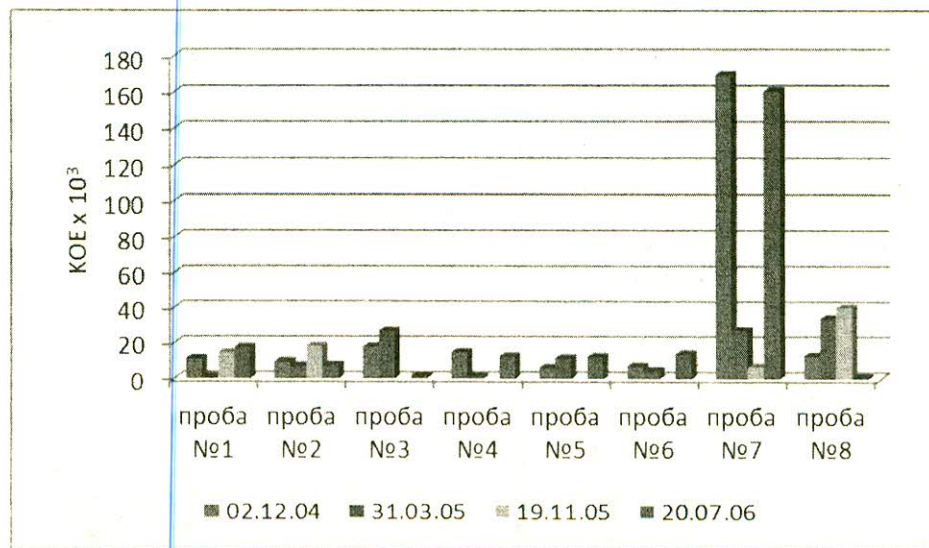
Фиг. 5. Количество на актиномицетите (хил/г почва)



Фиг. 6. Количество на микроскопичните гъби (хил/г почва)

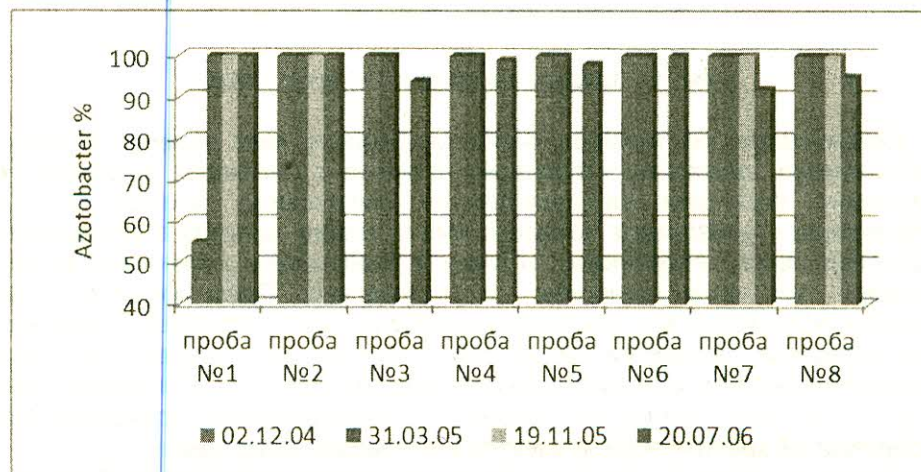
На фигура 6 са представени резултатите за изменението на количеството на микроскопичните гъби, под влияние на сезонните динамики за периода на проучването. От фигурата се вижда постепенно нарастване в динамика на броя на гъбите, като тенденцията на нарастване се запазва през цялата 2005 година. Най-слаби са количествените изменения при проба №8, което вероятно се дължи на получените високи стойности на почвена киселинност от 7.09 до 8.12, което се явява неподходящо за развитието на тази физиологична група микроорганизми.

Резултатите, представени на фигура 7 показват количеството на целулозоразлагащите бактерии на изследваните обекти. Най-високи стойности са установени за проба №4. През първата година на този участък е засята пшеница, която остава неожъната и на следващата година има формирано растително съобщество, изразено от житна тревна растителност. Това от своя страна засилва разграждането на органичните съединения и увеличава количеството на изследваната група бактерии през късната есен.



Фиг. 7. Динамика на развитие на целулозоразлагащите бактерии (хил/g почва)

Резултатите за наличие на свободно живеещи бактерии от род *Azotobacter* са представени на фигура 8. За периода на изследване, независимо от промените в климата, количествената характеристика на бактериите не се поддава на сезонни или други колебания.

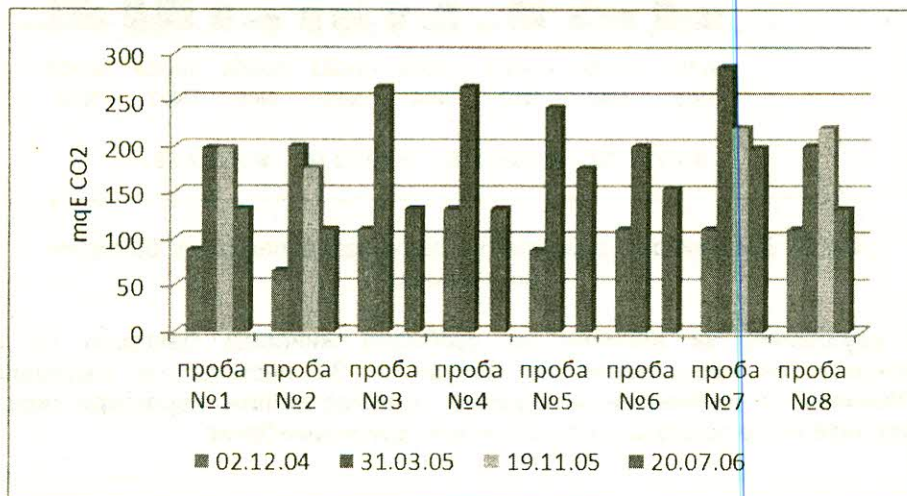


Фиг. 8. Количество на бактерии от р. *Azotobacter* -%

Значителна част от дейността на микроорганизмите е свързана с разграждане на органичната маса. Почвеното дишане, (биологичното

окисление на органичната материя до CO₂ от аеробни микроорганизми), изпълнява ключова роля в кръговрата на С във всички сухоземни екосистеми. То осигурява връщането на фотосинтетично фиксирания въглерод обратно в атмосферата. Метаболитната дейност на микроорганизмите може да бъде определена чрез измерване CO₂ продукция или O₂ консумация.

Измерването на почвеното дишане е един от най-старите, но все още и най-често използвания метод за определяне на микробната активност в почвата (Zibilke 1994, Alef 1995). Почвеното дишане е положително свързано с органичното почвено съдържание и често с микробната биомаса и микробната активност (Alef, 1995).

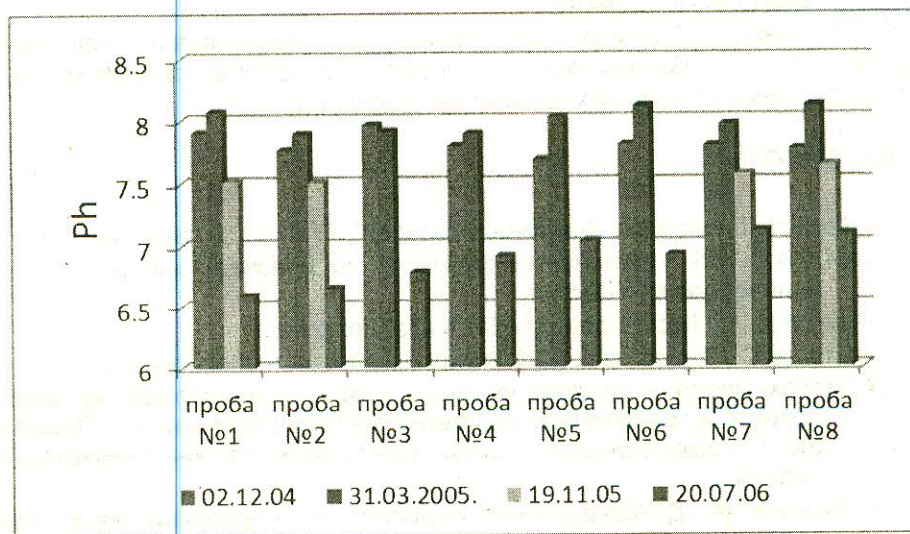


Фиг. 9. Почвено дишане (CO₂ продукция)

Сравняването на метаболитният коефициент през първият период на пробовземане за всички изследвани пунктове е най-нисък, в сравнение с получените стойности за периода на проучването (фигура 9). Това потвърждава становището, че когато има стресова промяна в екосистемата, ρ CO₂ се повишава. Независимо от ниските температури, характерни за месец декември, той е в границите на нормалното. През пролетта, когато влажността на почвата се увеличава метаболитният коефициент е най-висок. Тези завишени параметри се запазват до края на проучването, поради настъпилите валежи и заливания на защитената местност. Получените данни сочат, че дишането силно се повлиява от температурата, почвената влага, достъпност на хранителните вещества и почвената структура.

Активната почвена киселинност (pH) е един от най-важните фактори на околната среда и играе определяща роля върху видовото разнообразие и доминирането им при различни почви. Независимо, че pH нормално не варира значително във времето, някои практики, като вкисляване могат да

доведат до бързи промени. На фигура 10 са представени данните за получените стойности на активната почвена киселинност.



Фиг. 10. Киселинност (pH) на почвените проби

Стойностите на (pH) имат най-силно колебание при пункт №1 от 6.6 до 8.08, докато при останалите пунктове тези разлики варират приблизително в рамките на една единица. Тези колебания на почвената киселинност по време на вегетацията е свързана с жизнената дейност на микроорганизмите, отделянето на CO₂, киселини и др. Установено е, че нормите на промяна на толерантността на бактериалната популация към pH не корелира с ефекта от температурата върху бактериалната активност.

ИЗВОДИ

Въз основа на проведените изследвания и получените резултати могат да се направят следните изводи:

1. За първи път у нас е направен микробиологичен анализ в динамика на почви, разположени на територията на ЗМ "Калимок-Бръшлен"
2. Установените количества на бактериите минерализиращи азота достигат до $4,38 \times 10^6$ КОЕ, което води до увеличаване на имобилизационните процеси.
3. Установените стойности на pH от 7,09 до 8,12 не инхибират развитието на микроскопичните гъби, вземащи участие в аеробното разграждане на органичната материя.
4. Установено е че в почвите на проби от ЗМ "Калимок-Бръшлен" количеството на бактериите от р. *Azotobacter* е 100%.

5. Проучените физиологични групи микроорганизми са трайно формирали се микробни ценози, които оказват положителен ефект върху разграждането на органичната материя и запасяването на почвата с достъпни органогенни елементи.

6. Получените резултати ще послужат за преодоляване негативното въздействие от реализацията на проекта, свързана със загубата на плодородна земя, голяма част от която е отвоювана.

ЛИТЕРАТУРА

- Защитена местност “Калимок-Бръшлен”, План за управление 2006 г.
- МОСВ, 1995: Национална стратегия за опазване на биологичното разнообразие – София
- Циков Й., Й. Кусманова (1999) Микробиология
- Влахов С., З. Костова, 1986. Микроорганизми и екология
- Хидрохимичен и хидробиологичен локален мониторинг на водите, почвите и седиментите на двете проектни територии ПП Персина и ЗМ Калимок-Бръшлен преди извършване на възстановителните работи
- Маринов, И., Д. Мандаджиев. Хидрологичен справочник на р. Дунав, 1977, София
- Danube River Pollution Reduction Programme. Evaluation of Wetlands and Floodplain Areas in the Danube River Basin, Final Report (1999): WWF-International DCPO/WWF-Germany, Auen Institut
- Marie Pettersson: Factors affecting rates of change in soil bacterial communities, 2004-02-26
- Nielsen M., A. Winding, 2002. Microorganisms as Indicators of Soil Health, NERI Technical Report No. 388, 2002
- Morphological changes and abatement of their negative effects on the selected part of the Danube river – background materials, phare project, 1998.