

Евразийский Союз Ученых.
Серия: медицинские, биологические и химические науки

Ежемесячный научный журнал

№ 1 (102)/2023

ГЛАВНЫЙ РЕДАКТОР

Макаровский Денис Анатольевич

AuthorID: 559173

Заведующий кафедрой организационного управления Института прикладного анализа поведения и психолого-социальных технологий, практикующий психолог, специалист в сфере управления образованием.

РЕДАКЦИОННАЯ КОЛЛЕГИЯ

• **Карпенко Юрий Дмитриевич**

AuthorID: 338912

Центр стратегического планирования и управления медико-биологическими рисками здоровью ФМБА, Лаборатория эколого-гигиенической оценки отходов (Москва), доктор биологических наук.

• **Малаховский Владимир Владимирович**

AuthorID: 666188

Первый Московский государственный медицинский университет им. И.М. Сеченова, Факультеты, Факультет послевузовского профессионального образования врачей, кафедра нелекарственных методов терапии и клинической физиологии (Москва), доктор медицинских наук.

• **Ильясов Олег Рашитович**

AuthorID: 331592

Уральский государственный университет путей сообщения, кафедра техносферной безопасности (Екатеринбург), доктор биологических наук

• **Косс Виктор Викторович**

AuthorID: 563195

Российский государственный университет физической культуры, спорта, молодежи и туризма, НИИ спортивной медицины (Москва), кандидат медицинских наук.

• **Калинина Марина Анатольевна**

AuthorID: 666558

Научный центр психического здоровья, Отдел по изучению психической патологии раннего детского возраста (Москва), кандидат медицинских наук.

• **Сырочкина Мария Александровна**

AuthorID: 772151

Пфайзер, вакцины медицинский отдел (Екатеринбург), кандидат медицинских наук

Статьи, поступающие в редакцию, рецензируются. За достоверность сведений, изложенных в статьях, ответственность несут авторы. Мнение редакции может не совпадать с мнением авторов материалов. При перепечатке ссылка на журнал обязательна. Материалы публикуются в авторской редакции.

Журнал зарегистрирован Федеральной службой по надзору в сфере связи, информационных технологий и массовых коммуникаций.

Художник: Валегин Арсений Петрович
Верстка: Курпатова Ирина Александровна

Адрес редакции:
198320, Санкт-Петербург, Город Красное Село, ул. Геологическая, д. 44, к. 1, литера А
E-mail: info@euroasia-science.ru ;
www.euroasia-science.ru

Учредитель и издатель ООО «Логика+»
Тираж 1000 экз.

СОДЕРЖАНИЕ

БИОЛОГИЧЕСКИЕ НАУКИ

Khotuleva O.V., Yushenko J.A.

ADAPTATION OF GROUND BEETLES TO EDAPHIC
FACTORS IN URBAN BIOCEANOSES OF THE NORTH OF
MESCHERA.3

Цулукидзе М.Д., Ломтатидзе З.Ш.

ВЛИЯНИЕ КИСЛОТНОСТИ И СОЛЕННОСТИ НА ОБЩЕЕ
КОЛИЧЕСТВО, А ТАКЖЕ НА ОТДЕЛЬНЫЕ
ФИЗИОЛОГИЧЕСКИЕ ГРУППЫ МИКРООРГАНИЗМОВ
И НА ИХ ОСОБЕННОСТИ РАСПРОСТРАНЕНИЯ В
СОЛОНЧАКОВЫХ ПОЧВАХ, ПРИЛЕГАЮЩИХ К ОЗЕРУ
КУМИСИ (ГРУЗИЯ)5

БИОЛОГИЧЕСКИЕ НАУКИ

УДК 574.58

ADAPTATION OF GROUND BEETLES TO EDAPHIC FACTORS IN URBAN BIOCENOSSES OF THE NORTH OF MESCHERA.

Khotuleva O.V.

*State humanitarian and technological University
Russia, 22 Zelenajast., Orechovo-Zuevo*

Yushenko J.A.

*State humanitarian and technological University
Russia, 22 Zelenajast., Orechovo-Zuevo*

АДАПТАЦИЯ ЖУЖЕЛИЦ К ЭДАФИЧЕСКИМ ФАКТОРАМ В ГОРОДСКИХ БИОЦЕНОЗАХ СЕВЕРА МЕЩЕРЫ.

О.В. Хотулёва

*Государственный гуманитарно-технологический университет
Россия, 142613, г. Орехово-Зуево, ул. Зеленая, 22*

Ю.А. Ющенко

*Государственный гуманитарно-технологический университет
Россия, 142613, г. Орехово-Зуево, ул. Зеленая, 22*

ABSTRACT

The paper considers a natural change in the ecological structure of the carabidofauna of a number of urban biocenoses with different hydrothermal regime of soils along the urbanization gradient.

АННОТАЦИЯ

В работе рассматривается закономерное изменение экологической структуры карабидофауны ряда городских биоценозов с разным гидротермическим режимом почв по градиенту урбанизации.

Keywords: ground beetles, ecological structure, urbanization, hydrothermal condition of soils.

Ключевые слова: жуужелицы, экологическая структура, урбанизация, гидротермический режим почв.

Introduction. In an urban environment, all groups of soil animals undergo changes due to a sharp reduction in biotopes suitable for their habitat and changes in living conditions. In general, urban conditions are characterized by general trends in changing living conditions. As the urbanization gradient increases, certain changes are noted in the series from suburban biotopes to residential areas, such as an increase in the urbanization pressure, the degree of soil disturbance, an increase in the temperature of the surface layer, a decrease in the area of green areas, and as a result, a decrease of humidity in soil and air.

The purpose of the study. The purpose of this work is to identify the reaction of ground beetles to changes in the hydrothermal properties of soils corresponding to the general trends in the transformation of soils of biocenoses under the influence of urbanization in various urban and suburban coenoses.

Material and methods of research. The study was conducted in Orekhovo-Zuevo in 2021-2022. Complexes of ground beetles were studied in 4 stations, which were grouped according to a number of characteristics into 2 groups: suburban biotopes and urban biotopes. The collection was carried out according to the standard method using Barber's soil traps.

The results of the study and their discussion. The stenotopic of some species of ground beetles is

successfully used in the diagnosis of soil and plant conditions. The distribution of these herpetobios depends primarily on abiotic environmental conditions: they are indicators of these conditions – indicators that react sensitively to changes in the salt and hydrothermal regimes of the soil, its mechanical composition, terrain, vegetation cover and other successional changes in the landscape [1]. Based on data on the population structure of ground beetles, it is possible to judge the patterns of natural and anthropogenic successions in ecosystems, to conduct ecological monitoring of communities in various landscapes.

One of the most important abiotic factors on which the activity of ground beetles depends is soil moisture. Observations show that ground beetles are very sensitive to moisture deficiency and do not prefer dry soil [3].

The heterogeneity of habitat conditions in various biotopes of the urban and suburban landscape is manifested primarily in the soil moisture regime. According to the hygropreferendum, 4 groups were identified in the population of ground beetles of the studied biotopes: 1 group - hygrophiles (g), combining swamp and near-water species of ground beetles; 2 group - mesohygrophies (m-g) - inhabitants of moist forests and meadows; 3 group - mesophiles of closed landscapes (Mc), including ground beetles - inhabitants of dry and medium wet forests; group 4 – mesophiles of open spaces (Mo), which unites species that prefer

dry open habitats. The criteria of the hygropreferendum are based on the selectivity of species to biotopes with different types of moisture (Table 1).

Table 1

The structure of the complexes of ground beetles of urban and suburban biotopes by preference to soil moisture

№	Preference to soil moisture	In total		Suburban biotopes				Urban biotopes			
				Forest parks and suburban forests		Open biotopes		Parks		Residential areas	
	Species and quantitative abundance (%)	Sp.	Quant	Sp.	Quant	Sp.	Quant	Sp.	Quant	Sp.	Quant
1	Hygrophiles (g)	11,3	0,4	3,5	0,2	3,6	0,8	11,1	0,2	2,5	0,6
2	Mesohygrophiles (m-g)	22,5	10,5	30,2	9,5	20,3	14,7	20,4	14,9	12,5	4,7
3	Mesophiles of closed landscapes (Mc)	25,4	50,3	46,5	85,4	26,3	30,7	32,9	52,9	25,1	42,4
4	Mesophiles of open spaces (Mo)	40,8	38,8	23,3	4,8	49,8	53,8	35,6	32,2	59,9	52,3

The analysis of the table showed that the mesophile group dominates in all the studied biotopes, accounting for 66.2% of the species and 89.1% of the quantitative abundance. Of these, the group of mesophiles of open spaces is the leader in the number of species (40.8%), and the group of mesophiles of closed landscapes is the leader in quantitative abundance (50.3%), accounting for more than half of the total number ground beetles. Mesohygrophils in the study area accounted for 22.5% of the species and 10.5% of the quantitative abundance. Such a high abundance of ground beetles of this group is quite understandable for the swampy landscape of the Oksko-Klyazma interfluvium of the Meschersk lowland. The group of hygrophiles, combining mainly near-water species in our studies, was 11.3% of the species abundance, but was small in quantity - 0.4%. Coastal species penetrate into the biotopes of the city along the riverside of the Klyazma River, which flows through the middle of the city, but they do not reach a high number here, without finding favorable conditions for existence. Comparison of the complexes of ground beetles of urban and suburban biotopes showed that in more mesophytic habitats, without sharp fluctuations of the thermo and hygro mode - forest parks and suburban forest coenosis - a group of mesophiles of closed landscapes dominated. At the same time, in wetter forest parks with a high degree of closeness of tree crowns, forest mesohygrophiles also played a significant role, approaching forest mesophiles in terms of the number of species.

In parks, mesophiles of closed landscapes also dominated in numerical abundance, however, higher anthropogenic pressure in parks and cutting of trees +lead to xerophytic biotopes, which affects the selection of species. In terms of species abundance, both mesophiles of closed landscapes and mesophiles of open spaces dominated in parks (32.9% and 35.6%, respectively), generally reflecting violations in the humidification mode [2].

Urban areas characterized by poor landscaping, lack of closeness of tree crowns and, as a result, harsh

microclimatic conditions, with sharp fluctuations in temperature and humidity. Near the soil, according to the conditions of existence, such biocenoses are similar to suburban open stations, such as a meadow, a wasteland and is adequately reflected by the composition of the complexes of ground beetles. The basis of the complexes of ground beetles of the built-up areas are mainly mesophiles of open spaces, dominating in species and quantitative abundance. A sufficiently high species abundance in the built-up areas of forest mesophilic and mesohygrophilic groups mainly reflects the landscape and climatic features of the studied region.

Conclusions. Analysis of the structure of the complexes of ground beetles of urbanocenoses according to the hygropreferendum showed that mesophiles dominate everywhere. Mesophiles of open spaces predominate in suburban open stations and residential areas in terms of the number of species and numerical abundance, mesophiles of closed landscapes are more numerous in urban parks, forest parks and suburban forests. A sufficiently high abundance of hygrophilous and mesohygrophilous species in the studied biotopes mainly reflects the landscape and climatic features of the northern Meschera. In general, in the change of groups according to the hygropreferendum, there is a general trend in the structure of the population of ground beetles along the path of xerophilization with increased anthropogenic pressure: mesohygrophiles and mesophiles of closed landscapes gradually give way to open-inhabiting species.

List of literature:

Eremeeva, N. I. Biotopic differentiation of the fauna of ground beetles (Coleoptera, Carabidae) in urbanized cenoses / N. I. Eremeeva, N. A. Korovina, N. I. Savosin // Proceedings of the Kemerovo branch of the REO. – Kemerovo: Unity, 2006. – Issue 4. – Entomol. research in Zap. Siberia. – pp. 18-24.

Khotuleva O.V., Yushchenko Yu.A. Features of horizontal distribution of complexes of life forms of

ground beetles in the mosaic of the park landscape// In the collection: Theoretical and applied issues of science and education. collection of scientific papers based on the materials of the International Scientific and Practical Conference: in 16 parts. Tambov.2015. pp. 119-121.

Sigida R.S. Ecological and faunal analysis of ground beetles (Coleoptera, Carabidae) of coastal biocenoses of the steppe zone of the Central Caucasus.//Bulletin of the Moscow State University. No. 2 "Natural Sciences". Moscow. 2009. p.7783

УДК 579.69 (631.46)

ВЛИЯНИЕ КИСЛОТНОСТИ И СОЛЕННОСТИ НА ОБЩЕЕ КОЛИЧЕСТВО, А ТАКЖЕ НА ОТДЕЛЬНЫЕ ФИЗИОЛОГИЧЕСКИЕ ГРУППЫ МИКРООРГАНИЗМОВ И НА ИХ ОСОБЕННОСТИ РАСПРОСТРАНЕНИЯ В СОЛОНЧАКОВЫХ ПОЧВАХ, ПРИЛЕГАЮЩИХ К ОЗЕРУ КУМИСИ (ГРУЗИЯ)

Цулукидзе М.Д.

*Сухумский Государственный Университет,
Грузия, 0186, г. Тбилиси, ул. Политковской, 26*

Ломтатидзе З.Ш.

*Институт Ботаники Государственного Университета Илья,
0105, г. Тбилиси, ул. Ботаническая, 1*

INFLUENCE OF ACIDITY AND SALINITY ON THE TOTAL NUMBER, AS WELL AS ON INDIVIDUAL PHYSIOLOGICAL GROUPS OF MICROORGANISMS AND ON THEIR DISTRIBUTION PECULIARITIES IN SALINE SOILS ADJACENT TO KUMISI LAKE (GEORGIA)

M.D. Tsulukidze

*Sokhumi State University,
26 Ana Politkovskaia St, Tbilisi, 0186, Georgia*

Z.Sh. Lomtadze

*Botanical Institute of Ilia State University,
1 Botanical St, Tbilisi, 0105, Georgia*

DOI: 10.31618/ESU.2413-9335.2023.4.102.1743

АННОТАЦИЯ

В работе были исследованы физиологические группы и особенности распространения микроорганизмов, которые составляют микробиоту сульфатной солончаковой почвы, прилегающей к озеру Кумиси (Грузия). Установлено общее содержание микроорганизмов в данном типе почвы в каждом сезоне, а также количественное соотношение микроорганизмов каждой физиологической группы; показана динамика их изменения с учетом времени года. Результаты проведенного исследования свидетельствуют о том, что в исследуемой почве соленость и кислотность оказывают влияние как на общее, так и на количество, входящих в них отдельных физиологических групп. Численность отдельных физиологических групп микроорганизмов, в свою очередь, зависит от численности других физиологических групп. Присутствие определенных физиологических групп микроорганизмов в прибрежном сульфатном солончаке в большом количестве при оптимальном соотношении кислотности и солености может служить признаком наличия определенных количеств других физиологических групп, и наоборот.

ABSTRACT

In the present work, the physiological groups and peculiarities of the distribution of microorganisms that make up the microbiota of sulfate saline soils of Kumisi lake (Georgia) were studied. The total number of microorganisms in this type of soil in each season was established, as well as the quantitative ratio of each physiological group microorganisms; it was shown the dynamics of their change, considering the time of the year. The results of the study show that in the saline soil, salinity and acidity influencing both the total and the number of individual physiological groups included in them. The number of individual physiological groups of microorganisms, in turn, depends on the number of other physiological groups. The presence of certain physiological groups of microorganisms in a sulfate saline coastal soil in large numbers with an optimal ratio of acidity and salinity can consider as a sign of the presence of other physiological groups in a certain amount, and conversely.

Ключевые слова: кислотность, соленость, солончак, влажность, общее количество микроорганизмов, физиологические группы бактерий.

Keywords: acidity, salinity, saline soils, humidity, total number of microorganisms, physiological groups of bacteria.

Введение. Экосистемы, подверженные как широко распространены по всему миру и включают в себя такие местообитания, как содовые и соленые естественному, так и искусственному засолению

озера, лиманы, гипергалинные горячие источники, солончаки, солонцы и другие типы почв с различной степенью засоленности [1]. Водные засоленные местообитания изучены достаточно широко [2, 3, 4, 5], в отличие от почвенных биоценозов, которым посвящено сравнительно небольшое число исследований [6,7,8]. В связи с этим, интересным объектом для исследования является микробиота прибрежных солончаков озера Кумиси (Грузия), которое расположено в Нижнекарталинской низменности, в так называемой Кумисской впадине. Это озеро интересно тем, что до середины прошлого века на месте озера Кумиси находилось небольшое (0,48 км²) солёное озеро (глубиной 50 см) псевдокарстового происхождения, вода которого содержала глауберову соль и озеро невозможно было использовать в хозяйственных целях. Поэтому в 1960-ых годах озеро наполнили водой из реки Куры; уровень воды поднялся и озеро стало менее соленым, что изменило соленость почв, прилегающих к озеру и в свою очередь оказало влияние на засоленность почвы, которая характеризуется наличием хлоридно-сульфатного засоления с преобладанием сульфатов (глауберовой соли) в ней [9, 10, 11]. Ввиду малой изученности этого озера, целесообразным представляется изучение микробиоты прибрежного сульфатного солончака озера Кумиси.

Цель исследования. Исходя из вышеизложенного, целью данного исследования являлось выявление особенностей распространения микроорганизмов отдельных физиологических групп в солончаковых почвах, прилегающих к озеру Кумиси, а также изучение влияния кислотности и солености почвы на количественный состав обитающих в ней микроорганизмов.

Материалы и методы. Объектом исследования являлась солончаковая почва, прилегающая к юго-западному берегу озера Кумиси. Образцы почвы были взяты посезонно в течение года (2019 г.). Изучался горизонт А (глубины 5–20 см). В каждом сезоне были взяты 9 проб из трех точек – у берега на расстоянии 50, 100 и 200 м, на глубинах 5, 10 и 20 см.

Определялись распространенные в микробиоте почвы следующие физиологические

группы микроорганизмов: аммонификаторы, целлюлозоразрушающие микроорганизмы, сапрофиты, амилитические бактерии, актиномицеты, нитрифицирующие бактерии I и II фазы, грибы, а также следующие параметры почвы: pH, соленость и влажность. Культивацию аммонификаторов проводили на мясо-пептонном агаре (МПА) при температуре 28 °С в течение 4 суток, аэробных целлюлозоразрушающих микроорганизмов – на среде Имшенецкого-Солнцева, сапрофитов – на среде-пептонном агаре (МПА) при температуре 28°С в течение 2-х суток, амилитических бактерий – на среде Чапека, актиномицетов – на среде Гаузе I, нитрифицирующих бактерии I и II фазы – на соответствующих средах Виноградского, грибов – на модифицированной среде Чапека-Докса [12].

В исследовании были использованы методы, принятые в микробиологии [12,13]. Подсчет микроорганизмов на жидких питательных средах проводили с использованием таблиц Мак-Креди, а на твердых питательных средах визуально, учетом образованных колоний, проводя подсчет колоний на чашках Петри, осуществляя пересчет на 1 г абсолютно сухой почвы [12].

Определение влажности в образцах проводилось весовым методом в сушильном шкафу (СНОЛ-3,5-И1, СССР). pH определяли потенциометрически с помощью pH-метра (марка рНер2, Китай), соленость – методом определения плотного остатка водной вытяжки [13].

Показатели физико-химических параметров представлены в виде значений среднего арифметического значения параметра (M) и средней квадратической ошибки средней величины (m). Обработку данных осуществляли с использованием программы «Microsoft Office Excel 2010».

Результаты исследования и их обсуждение. Из изученных нами образцов почвы были выделены отдельные физиологические группы микроорганизмов, было определено как общее количество микроорганизмов, так и содержание каждой отдельной физиологической группы микроорганизмов. Общее количество микроорганизмов в каждом сезоне представлено в таблице №1.

Таблица 1.

Общее количество микроорганизмов в каждом сезоне

Сезон	Общее количество микроорганизмов в 50 м от озера в пересчете на 1 г абсолютно сухой почвы	Общее количество микроорганизмов в 100 м от озера в пересчете на 1 г абсолютно сухой почвы	Общее количество микроорганизмов в 200 м от озера в пересчете на 1 г абсолютно сухой почвы	Общее количество микроорганизмов в сезоне в пересчете на 1 г абсолютно сухой почвы
Зима	1,48*10 ¹¹	1,73*10 ¹¹	1,75*10 ¹¹	4,96*10 ¹¹
Весна	5,75*10 ¹⁰	5,49*10 ¹⁰	8,73*10 ¹⁰	19,61*10 ¹⁰
Лето	1,62*10 ¹¹	1,53*10 ¹¹	1,46*10 ¹¹	4,61*10 ¹¹
Осень	1,82*10 ¹¹	1,62*10 ¹¹	1,12*10 ¹¹	4,56*10 ¹¹

Как видно из таблицы №1, самое высокое общее количество микроорганизмов представлено зимой $4,96 \cdot 10^{11}$, при рН почвы 7,1-7,4; солености 0,71-1,71%, влажности – 7,56-22,98% (см. таблицы 2,3,4).

Таблица 2.

Изменение средних значений рН и солености в почве, прилегающей к озеру Кумиси (50 м от берега).

Параметр Сезон	Зима	Весна	Лето	Осень
рН, ед.	7,4±0,1	7,5±0,1	7,7±0,1	7,6±0,0
Соленость, %	1,71±0,01	1,23±0,03	0,1±0,01	0,21±0,01

Таблица 3.

Изменение средних значений рН и солености в почве, прилегающей к озеру Кумиси (100 м от берега).

Параметр Сезон	Зима	Весна	Лето	Осень
рН, ед.	7,3±0,1	7,7±0,1	7,4±0,4	7,6±0,1
Соленость, %	0,72±0,01	1,01±0,01	0,11±0,02	0,19±0,01

Таблица 4.

Изменение средних значений рН и солености в почве, прилегающей к озеру Кумиси (200 м от берега).

Параметр Сезон	Зима	Весна	Лето	Осень
рН, ед.	7,1±0,07	7,2±0,06	7,1±0,4	7,4±0,1
Соленость, %	0,71±0,01	0,28±0,02	1,19±0,02	0,17±0,01

Таким образом, можно предположить, то что в зимнем сезоне соотношение рН и солености создает оптимальные условия для максимального развития микроорганизмов. Самое низкое количество микроорганизмов наблюдается весной $19,61 \cdot 10^{10}$, при рН 7,2-7,7; солености 0,28-1,23%, и влажности – 11,98-15,99% (см. табл. 2,3,4). Исходя из этого, можно предположить, что весной соотношение рН и солености создает оптимальные условия для минимального развития микроорганизмов, а также то, что возрастание

показателя рН и уменьшение солености мешает развитию микроорганизмов.

В работе основное внимание было уделено следующим физиологическим группам микроорганизмов: аммонификаторы, амилитические бактерии, актиномицеты, нитрификаторы I и II фазы. Во время исследования было установлено, что из этих групп микроорганизмов во всех четырех сезонах в самом большом количестве представлены аммонификаторы и амилитические бактерии (см. табл. №5).

Таблица 5.

Общее количество микроорганизмов отдельных физиологических групп с учетом сезонности

Сезон	Общее количество физиологических групп микроорганизмов в 1 г абсолютно сухой почвы				
	Аммонификаторы	Амилитические бактерии	Актиномицеты	Нитрификаторы (фаза I)	Нитрификаторы (фаза II)
Зима	$2,87 \cdot 10^{11}$	$2,11 \cdot 10^{11}$	933800 ($0,93 \cdot 10^6$)	$1,4 \cdot 10^6$	$3,04 \cdot 10^6$
Весна	$9,44 \cdot 10^{10}$	$1,02 \cdot 10^{11}$	111200 ($0,11 \cdot 10^6$)	$9,70 \cdot 10^6$	$1,16 \cdot 10^6$
Лето	$3,31 \cdot 10^{11}$	$2,41 \cdot 10^{11}$	384160 ($0,38 \cdot 10^6$)	$5,80 \cdot 10^5$	$4,28 \cdot 10^9$
Осень	$2,56 \cdot 10^{11}$	$2,00 \cdot 10^{11}$	110200 ($0,11 \cdot 10^6$)	$5,62 \cdot 10^5$	$5,50 \cdot 10^3$

Из таблицы №5 и рис. №1 видно, что максимальное количество аммонификаторов ($3,31 \cdot 10^{11}$) наблюдается летом, когда показатель рН составляет 7,1-7,7, солености – 0,1-1,19%, влажности почвы 4,40-8,03% (см. табл. 2,3,4), то

есть в летнем сезоне создано оптимальное соотношение рН и солености для развития группы аммонификаторов. В минимальном количестве ($9,44 \cdot 10^{10}$) аммонификаторы встречаются весной,

когда показатель рН составляет 7,2-7,7, солености – 0,28-1,23%, влажности почвы 11,98-15,99% (см. табл. 2,3,4), что можно объяснить нарушением оптимального соотношения рН и

солености, в частности весной возрастание показателя солености вызвало уменьшение общего количества аммонификаторов.

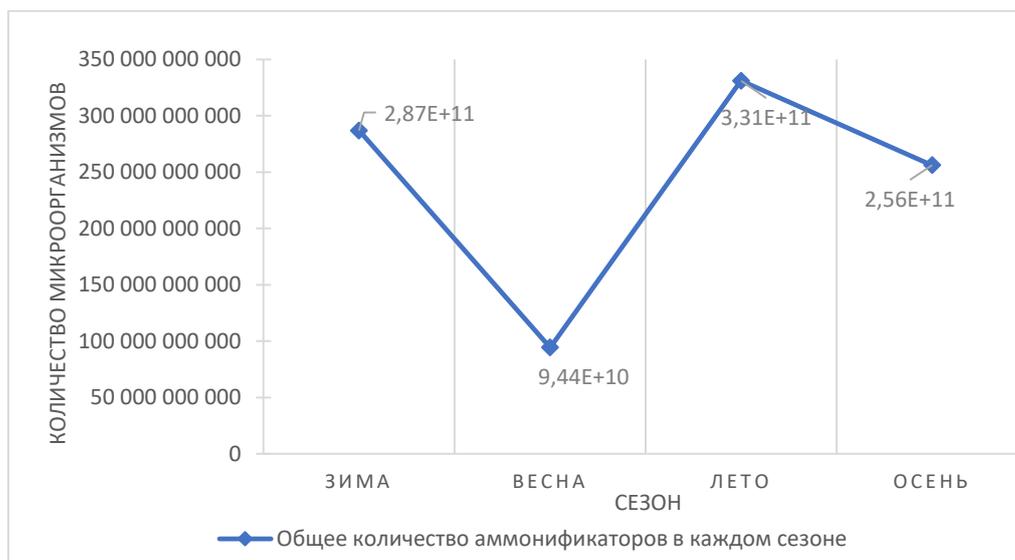


Рис. 1. Динамика сезонного изменения количества аммонификаторов.

Из таблицы №5 и рис. №2 видно, что максимальное количество амилолитических бактерий ($2,41 \cdot 10^{11}$) наблюдается летом, когда показатель рН составляет 7,1-7,7, солености – 0,1-1,19%, влажности почвы 4,40-8,03% (см. табл. 2,3,4), то есть в летнем сезоне создается оптимальное соотношение рН и солености для численного прибавления физиологической группы

амилолитиков. В минимальном количестве ($1,02 \cdot 10^{11}$) амилолитики встречаются весной, когда показатель рН составляет 7,2-7,7, солености – 0,28-1,23%, влажности 11,98-15,99% (см. табл. 2,3,4), что можно объяснить нарушением оптимального соотношения рН и солености, в частности, рост показателя солености в весеннем сезоне вызвал уменьшение общего числа амилолитиков.

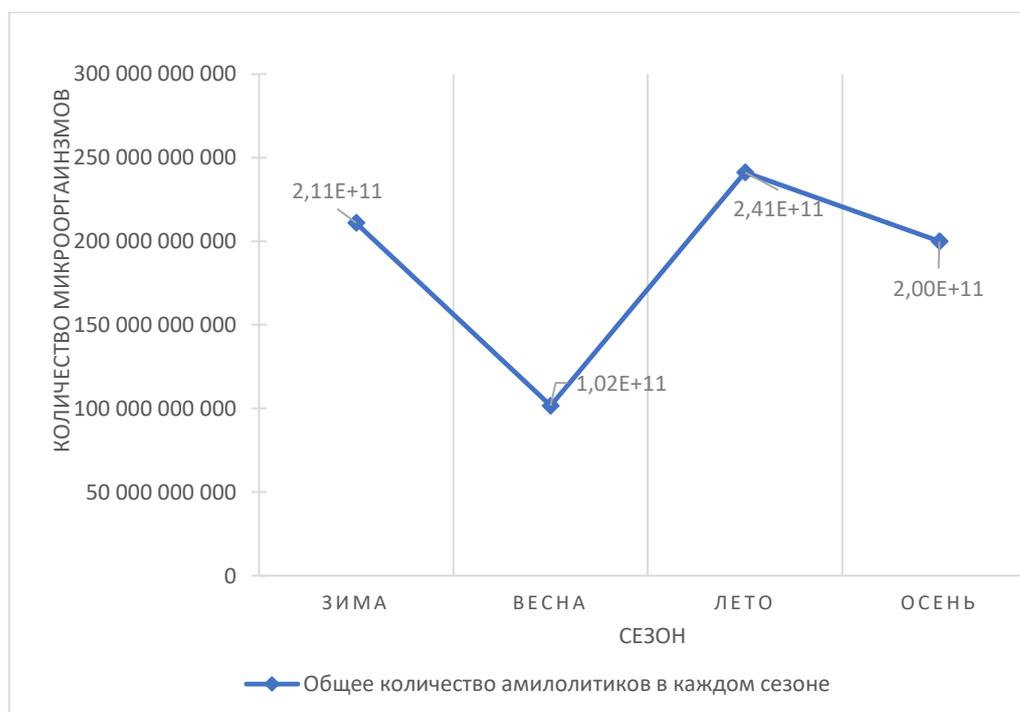


Рис. 2. Динамика сезонного изменения количества амилолитических бактерий.

Из физиологических групп микроорганизмов в малом количестве представлены актиномицеты, нитрификаторы I и II фазы.

Сезонная динамика актиномицетов изучаемой нами почвы представлена на рис. №3.

Из таблицы №5 и рис. №3 видно, что максимальное количество актиномицетов ($0,93 \cdot 10^6$) наблюдается зимой, когда показатель рН составляет 7,1-7,4, солености – 0,71-1,71%, влажности 7,56-22,98% (см. табл. 2,3,4), то есть в зимнем сезоне создалось оптимальное соотношение рН и солености для численного увеличения физиологической группы актиномицетов. В минимальном количестве

($0,11 \cdot 10^6$) актиномицетов встречаются осенью, когда показатель рН составляет 7,4-7,6, солености – 0,17-0,21%, влажности 8,53-9,99% (см. табл. 2,3,4), что можно объяснить нарушением оптимального соотношения рН и солености, в частности, рост показателя рН и снижение показателя солености в осеннем сезоне вызвали уменьшение общего числа актиномицетов.



Рис. 3. Динамика сезонного изменения количества актиномицетов.

Сезонная динамика нитрификаторов I фазы изучаемой нами почвы представлена на рис. №4.

Из таблицы №5 и рис. №4 видно, что максимальное количество нитрификаторов I фазы ($9,70 \cdot 10^6$) наблюдается весной, когда показатель рН составляет 7,2-7,7, солености – 0,28-1,23%, влажности 11,98-15,99% (см. табл. 2,3,4), то есть в весеннем сезоне создалось оптимальное соотношение рН и солености для численного увеличения физиологической группы

нитрификаторов I фазы. В минимальном количестве ($5,62 \cdot 10^5$) нитрификаторы I фазы встречаются осенью, когда показатель рН составляет 7,4-7,6, солености – 0,17-0,21%, влажности 8,53-9,99% (см. табл. 2,3,4), что можно объяснить нарушением оптимального соотношения рН и солености, в частности, незначительный рост показателя рН и снижение показателя солености в осеннем сезоне вызвали уменьшение общего числа нитрификаторов I фазы.



Рис. 4. Динамика сезонного изменения количества нитрификаторов I фазы.

Сезонная динамика нитрификаторов II фазы изучаемой нами почвы представлена на рис. №5.

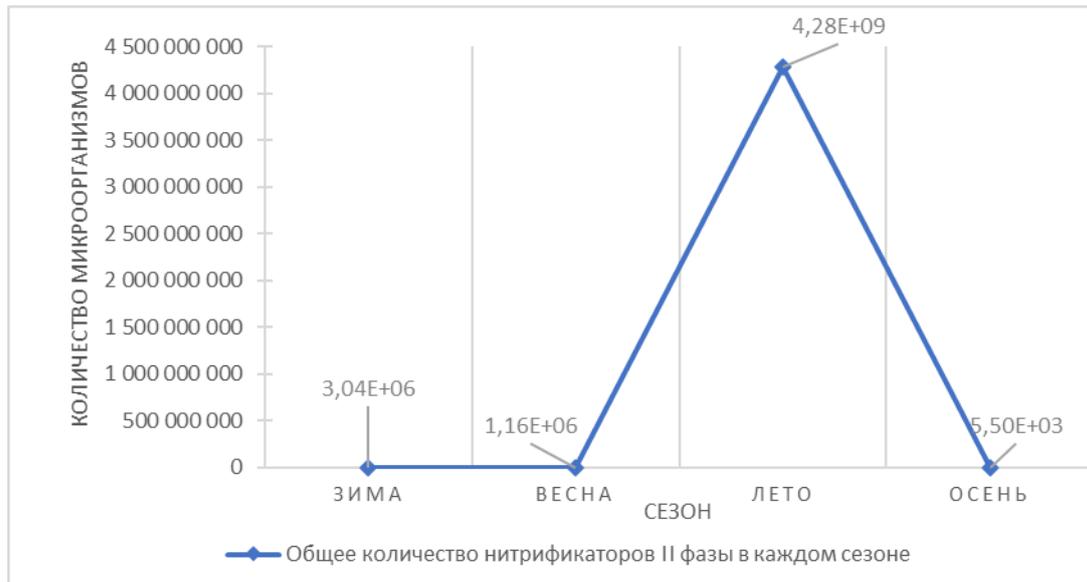


Рис. 5. Динамика сезонного изменения количества нитрификаторов II фазы.

Из таблицы №5 и рис. №5 видно, что максимальное количество нитрификаторов II фазы ($4,28 \cdot 10^9$) наблюдается летом, когда показатель pH составляет 7,1-7,7, солености — 0,10-1,19%, влажности 4,40-8,03% (см. табл. 2,3,4), то есть в летнем сезоне создано оптимальное соотношение pH и солености для численного увеличения физиологической группы нитрификаторов II фазы. В минимальном количестве ($5,50 \cdot 10^3$) нитрификаторы II фазы встречаются осенью, когда показатель pH составляет 7,4-7,6, солености — 0,17-0,21%, влажности почвы 8,53-9,99% (см. табл. 2,3,4), что можно объяснить нарушением оптимального соотношения pH и солености, в частности, незначительный рост показателя pH и снижение показателя солености в осеннем сезоне вызвали уменьшение общего числа нитрификаторов II фазы.

Заключение. Исходя из анализа результатов исследования установлено, что самый высокий показатель общего количества микроорганизмов в прибрежном сульфатном солончаке озера Кумиси наблюдается в зимнем сезоне ($4,96 \cdot 10^{11}$), самый низкий — весной ($19,61 \cdot 10^{10}$). Что касается отдельных физиологических групп микроорганизмов, то оптимальные условия для развития аммонификаторов, амилитических бактерий и нитрификаторов II фазы создаются в летнем сезоне, когда pH составляет 7,1-7,7, соленость — 0,1-1,19%, а показатель влажности почвы — 4,40-8,03%.

Оптимальные условия для развития нитрификаторов I фазы создаются в летнем сезоне, при pH 7,2-7,7, солености — 0,28-1,23%, и показателе влажности почвы — 4,40-8,03%. Оптимальные условия для развития актиномицетов создаются в зимнем сезоне, когда они представлены в максимальном количестве (pH составляет 7,1-7,4, соленость — 0,71-1,71%, а

показатель влажности почвы — 7,56-22,98%), а также что соленость и кислотность оказывают влияние как на общее количество микроорганизмов, так и на количество, входящих в них отдельных физиологических групп, которое, в свою очередь, как выяснилось, зависит от количества других физиологических групп, например, когда в ассоциации микроорганизмов доминирует физиологическая группа аммонификаторов (при pH 7,1-7,7, солености — 0,1-1,19%, влажности почвы 4,40-8,03% (см. табл. 2,3,4), тогда в большом количестве представлены амилитические бактерии и в минимальном количестве представлены нитрификаторы I фазы и актиномицеты. Создается оптимальное соотношение pH и солености, которое стимулирует возрастание численности аммонификаторов, но в тоже время создаются благоприятные условия для уменьшения численности нитрификаторов I фазы и актиномицетов в данном типе почвы. Предположительно, в этом большую роль играет пищевая цепочка. То есть, снижение численности нитрификаторов I фазы и актиномицетов способствует увеличению численности аммонификаторов. Таким образом присутствие определенных физиологических групп в большом количестве может служить признаком нахождения в определенном количестве других физиологических групп микроорганизмов этой почвы, и наоборот.

Список литературы

- Oren A. Halophilic Microorganisms and their environments. Boston: Kluwer Academic, 2001. 575 p.
 Bodaker I., Sharon I., Suzuki M. T., Feingersh R., Shmoish M., Andreishcheva K., Sogin M., Rosenberg M., Maguire M., Belkin S., Oren A., Beja O. Comparative community genomics in the Dead Sea, an

increasingly extreme environment. *The ISME Journal*. 2010. vol. 3. no 4. P. 399-407.

Casamayor E., Triadó-Margarit X., Castañeda C. Microbial biodiversity in saline shallow lakes of the Monegros Desert, Spain. *FEMS microbiology ecology*. 2013. vol. 85. P. 503-518.

Mesbah N.M, Abou-El-Ela S. H, Wiegel J. Novel and Unexpected Prokaryotic Diversity in Water and Sediments of the Alkaline, Hypersaline Lakes of the Wadi An Natrun, Egypt. *Microbial ecology*. 2007. vol. 54. P. 598-617.

Okafor N. Ecology of Microorganisms in Saline Waters (Seas and Oceans) // *Environmental Microbiology of Aquatic and Waste Systems*. 2011. no 1; URL: http://link.springer.com/chapter/10.1007/978-94-007-1460-1_6#citeas (01.02.2023)

Ventosa A., Mellado E., Sanchez-Porro C., Marquez M. Halophilic and halotolerant microorganisms from soils. *Microbiology of Extreme Soils*. 2008. P. 87-115.

Tsulukidze M.D., Mamulashvili Q.H. The microflora of surrounding saline soils of Kumisi Lake (Georgia) // *Advances and perspectives of biodiversity research and conservation in Georgia: proceedings of the 1st International scientific conference (Tbilisi, 20-22 May)*. Tbilisi: National Botanical Garden of Georgia, 2019. P.120

Tsulukidze M., Ghughunishvili D., Lomtadze Z. Peculiarities of spreading microbial associations in saline soils of lake Kumisi (Georgia) // *Transactions of the Adjara AR Regional Scientific Centre of the Georgian National Academy of Sciences*, 2020. vol. 6. P.62-67.

Какауридзе Т.Г. Качественный и количественный состав планктона и бентоса озера Кумиси и их изменение в течение года // *Труды Института зоологии Академии Наук Грузинской ССР*. 1953. т. 12. С. 103–121.

Липартелиани И., Ниникашвили Т. 100 курортов Грузии. Тб.: Клио, 2014. 132 с.

Чхиквишвили В. Засоленные почвы Восточной Грузии и их сельскохозяйственное освоение. Тб.: Советская Грузия, 1960. 116 с.

Титова В.И., Козлов А.В. Методы оценки функционирования микробоце-ноза почвы, участвующего в трансформации органического вещества: Научно-методическое пособие. Нижний Новгород: Нижегородская с.х. академия., 2012. 64 с.

Paul E.A. *Soil microbiology, ecology and biochemistry*. New York.: Academic Press, 2015. 582p.

Евразийский Союз Ученых.
Серия: медицинские, биологические и химические науки

Ежемесячный научный журнал

№ 1 (102)/2023

ГЛАВНЫЙ РЕДАКТОР

Макаровский Денис Анатольевич

AuthorID: 559173

Заведующий кафедрой организационного управления Института прикладного анализа поведения и психолого-социальных технологий, практикующий психолог, специалист в сфере управления образованием.

РЕДАКЦИОННАЯ КОЛЛЕГИЯ

• **Карпенко Юрий Дмитриевич**

AuthorID: 338912

Центр стратегического планирования и управления медико-биологическими рисками здоровью ФМБА, Лаборатория эколого-гигиенической оценки отходов (Москва), доктор биологических наук.

• **Малаховский Владимир Владимирович**

AuthorID: 666188

Первый Московский государственный медицинский университет им. И.М. Сеченова, Факультеты, Факультет послевузовского профессионального образования врачей, кафедра нелекарственных методов терапии и клинической физиологии (Москва), доктор медицинских наук.

• **Ильясов Олег Рашитович**

AuthorID: 331592

Уральский государственный университет путей сообщения, кафедра техносферной безопасности (Екатеринбург), доктор биологических наук

• **Косс Виктор Викторович**

AuthorID: 563195

Российский государственный университет физической культуры, спорта, молодежи и туризма, НИИ спортивной медицины (Москва), кандидат медицинских наук.

• **Калинина Марина Анатольевна**

AuthorID: 666558

Научный центр психического здоровья, Отдел по изучению психической патологии раннего детского возраста (Москва), кандидат медицинских наук.

• **Сырочкина Мария Александровна**

AuthorID: 772151

Пфайзер, вакцины медицинский отдел (Екатеринбург), кандидат медицинских наук

Статьи, поступающие в редакцию, рецензируются. За достоверность сведений, изложенных в статьях, ответственность несут авторы. Мнение редакции может не совпадать с мнением авторов материалов. При перепечатке ссылка на журнал обязательна. Материалы публикуются в авторской редакции.

Журнал зарегистрирован Федеральной службой по надзору в сфере связи, информационных технологий и массовых коммуникаций.

Художник: Валегин Арсений Петрович
Верстка: Курпатова Ирина Александровна

Адрес редакции:
198320, Санкт-Петербург, Город Красное Село, ул. Геологическая, д. 44, к. 1, литера А
E-mail: info@euroasia-science.ru ;
www.euroasia-science.ru

Учредитель и издатель ООО «Логика+»
Тираж 1000 экз.