

ISSN 1684 – 9094

ГРУНТОЗНАВСТВО

SOIL SCIENCE

ПОЧВОВЕДЕНИЕ

Том 12

№ 1–2 (18)

Київ

2011

Дніпропетровськ

ДНІПРОПЕТРОВСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ
ім. О. ГОНЧАРА

ТОВ «АГЕНТСТВО «ТЕЛЕПРЕСІНФОРМ»

ЗА ПІДТРИМКИ:

НАУКОВОЇ РАДИ З ПРОБЛЕМ ҐРУНТОЗНАВСТВА НАН УКРАЇНИ
КОРДОБСЬКОГО УНІВЕРСИТЕТУ (ІСПАНІЯ)

НАУКОВО-НАВЧАЛЬНОГО ЦЕНТРУ ДНУ ім. О. ГОНЧАРА –
ПРИСАМАРСЬКОГО БІОСФЕРНОГО СТАЦІОНАРУ ім. О. Л. БЕЛЬГАРДА

ҐРУНТОЗНАВСТВО

SOIL SCIENCE

ПОЧВОВЕДЕНИЕ

Том 12

№ 1–2 (18)

Науковий журнал
Заснований у 2001 році

веб-сторінка:
www.ussj.cv.ua

Київ – Дніпропетровськ
2011

РЕДАКЦІЙНА КОЛЕГІЯ:

Чл.-кор. НАНУ, д-р біол. наук *А. П. Травлссв* (голов. редактор); акад. УЕАН, д-р біол. наук *Jose Manuel Recio Espejo* (заст. голов. редактора, Іспанія); акад. НАНУ, д-р біол. наук *К. М. Ситник* (заст. голов. редактора); акад. НАНУ, д-р біол. наук *В. Г. Радченко* (заст. голов. редактора); д-р біол. наук *Л. О. Карпачевський* (наук. редактор, Росія); д-р біол. наук *А. В. Боговін* (наук. редактор); канд. іст. наук *В. М. Петренко* (наук. редактор); *В. А. Горбань* (відп. секретар); акад. НААНУ, д-р с.-г. наук *С. А. Бальюк*; д-р біол. наук *Н. А. Білова*; д-р біол. наук *Ю. І. Грицап*; акад. НАНУ, д-р біол. наук *Д. М. Гродзинський*; д-р біол. наук *Гу Сіюй* (Китай); акад. РАН, д-р біол. наук *Г. В. Добровольський*; чл.-кор. НАНУ, д-р геол.-мінер. наук *Е. Я. Жовинський*; чл.-кор. НАПНУ, д-р техн. наук *М. В. Загірняк*; д-р біол. наук *Н. В. Заїменко*; д-р біол. наук *В. М. Зєрковський*; д-р с.-г. наук *В. І. Канівець*; канд. біол. наук *І. В. Ковда* (Росія); д-р біол. наук *І. А. Мальцева*; акад. НАНУ, д-р біол. наук *Д. О. Мельничук*; д-р біол. наук *Л. П. Мицик*; акад. НАНУ, д-р біол. наук *В. В. Моргул*; канд. біол. наук *В. А. Нікорич*; д-р біол. наук *В. В. Никифоров*; д-р біол. наук *М. Є. Опанасенко*; д-р біол. наук *В. І. Парпан*; д-р біол. наук *О. Є. Пахомов*; д-р геогр. наук *С. П. Позняк*; д-р фіз.-мат. наук *М. В. Поляков*; акад. УЕАН, д-р біол. наук *Д. Г. Рей* (Індія); канд. біол. наук *М. С. Розанова* (Росія); д-р біол. наук *С. Скіба* (Польща); акад. НАНУ, акад. НААНУ, д-р с.-г. наук *О. О. Соцінов*; канд. техн. наук *В. С. Стогній*; д-р с.-г. наук *Д. Г. Тихоненко*; д-р біол. наук *І. Х. Узбек*; д-р біол. наук *Н. М. Цвєткова*; канд. фіз.-мат. наук *В. С. Чернищенко*; д-р біол. наук *С. В. Чернищенко* (Німеччина); д-р геогр. наук *М. К. Чертко* (Білорусь); д-р с.-г. наук *С. Г. Чорний*; акад. НАНУ, д-р біол. наук *Ю. Р. Шеляг-Сосонко*; чл.-кор. РАН, д-р біол. наук *С. О. Шоба* (Росія); канд. біол. наук *М. В. Шпак*.

EDITORIAL BOARD:

S. A. Balyuk; N. A. Bilova; A. V. Bogovin (Associate Editor); *S. V. Chernyshenko; V. S. Chernyshenko; M. K. Chartko; S. G. Chorny; V. A. Gorban* (Managing Editor); *Yu. I. Gritsan; D. M. Grodzinsky; G. V. Dobrovolsky; Jose Manuel Recio Espejo* (Associate Editor); *V. I. Kanivets; L. O. Karpachevsky* (Associate Editor); *I. V. Kovda; I. A. Mal'iseva; D. O. Mel'nychuk; V. V. Morgun; L. P. Mytsyk; V. A. Nykorych; V. V. Nykyforov; M. J. Opanasenko; A. E. Pakhomov; V. I. Parpan; V. M. Petrenko; M. V. Polyakov; S. P. Poznyak; V. G. Radchenko; J. G. Ray; M. S. Rozanova; Yu. R. Shelyag-Sosonko; S. O. Shoba; M. V. Shpak; Gu Siyu; S. Skiba; O. O. Sozynov; V. S. Stogniy; K. M. Symik* (Associate Editor); *D. G. Tikhonenko; A. P. Travleyev* (Editor-in-Chief); *N. N. Tsvetkova; I. Kh. Uzbek; M. V. Zagymyak; N. V. Zaymenko; E. Ya. Zhovynsky; V. M. Zverkovsky*.

Рекомендовано до друку Вченою радою
Дніпропетровського національного університету ім. О. Гончара

Адреса редколлегии: Дніпропетровський національний університет ім. О. Гончара, просп. Гагаріна, 72, 49010, м. Дніпропетровськ, Україна; ТОВ «Агентство «Телепресінформ», вул. Руставелі, 39/41, оф. 711, м. Київ, Україна; Телефони: (056) 792-78-82, (0562) 76-83-81. E-mail: ecologgrunt@yahoo.com; веб-сторінка: www.ussj.cv.ua

© Дніпропетровський національний університет ім. О. Гончара, 2011

© ТОВ «Агентство «Телепресінформ», 2011

ЗМІСТ

ХІМІЯ ҐРУНТІВ

- Мирошниченко Н. Н., Тертышная А. В.* Распределение микроэлементов в почвах оподзоленного ряда трансэлювиальных ландшафтов левобережной Лесостепи Украины 5
- Ray J. G., George J.* Nickel in soils and resilient plants on roadsides of Kerala, South India 12
- Дмитрук Ю. М., Пивоваров С. В., Цвик Т. І.* Оцінка вмісту та розподілу рухомого фосфору у ґрунтах районів східнослов'янських (VIII–X ст. н.е.) пам'яток 24

ТЕОРЕТИЧНІ ПРОБЛЕМИ ҐРУНТОЗНАВСТВА

- Смага І. С., Черлінка В. Р.* Аналіз об'єктивності методів розрахунку бальних оцінок окремих критеріїв бонітування ґрунтів 35
- Шанда В. І.* Техногенна біогеоценологія та типологічна періодична система техногенних екотопів 42
- Vasiliniuc I., Patriche C. V.* Selecting parameters for an Soil Quality Index 46
- Шанда Л. В.* Агроекологія та екологічне ґрунтознавство 57

БІОЛОГІЯ ҐРУНТІВ ТА МАТЕМАТИЧНЕ МОДЕЛЮВАННЯ

- Руденко С. С., Зароченцева О. Д.* Прогнозування змін продуктивності лісоутворюючих порід Чернівецької області за подальшого підвищення температури в умовах мікрокосмних моделей 63
- Нікорич В. А., Чорневич Т. М.* Видове різноманіття синьо-зелених водоростей буровато-підзолистих оглєсних ґрунтів південного Передкарпаття 72
- Мальцева І. А., Щербина В. В.* Водорості відділу *Cyanophyta* деяких об'єктів природно-заповідного фонду півдня України 78
- Мацюра А. В.* Опыт исследования консортивной структуры островных сообществ птиц 81
- Шеховцова О. Г.* Биологическая активность урбанизированных почв (на примере г. Мариуполя) 88
- Солоненко А. Н.* Характеристика гуминовых веществ в пелоидах засоленных амфибальных участков Азово-Черноморского бассейна 92
- Коломійчук В. П., Безкорвайний О. С.* Динаміка рослинності коси Бірючий острів (Херсонська обл.) 95
- Мацюра М. В.* Комп'ютерне моделювання чисельності деяких видів навколводних птахів 101
- Йоркіна Н. В.* Антропогенна трансформація урбосистеми (на прикладі м. Мелітополя) 107

ЛІСОВА ТИПОЛОГІЯ ТА ЛІСОВЕ ҐРУНТОЗНАВСТВО

- Горейко В. А., Никифоров В. В.* Типология А. Л. Бельгарда – основа создания лесоаграрных ландшафтов в степной зоне Украины 111

ЛІСОВА ГІДРОЛОГІЯ

- Андраш П., Дадова Я., Штрбова Э.* Уровни загрязнения токсичными элементами подземных и поверхностных вод горного региона Любьетова (Центральная Словакия) 118

РЕКУЛЬТИВАЦІЯ ПОРУШЕНИХ ЗЕМЕЛЬ

- Савосько В. М., Булахова Ю. В.* Едафічна та геохімічна обумовленість успішності сингенезу трав'янистої рослинності на залізрудному відвалі 124
- Довганич Н. В., Мазєпа І. В.* Вміст заліза та іонів у системі ґрунт-вода-рослина в зоні екологічного впливу Бурштинської теплоелектростанції 132

- ДО УВАГИ АВТОРІВ** 141

TABLE OF CONTENTS

CHEMISTRY OF SOILS

<i>Miroshnichenko N. N., Tertishna A. V.</i> Distribution of trace elements in podzolized soils of transeluvial landscapes of Ukrainian Left-bank forest steppe	5
<i>Ray J. G., George J.</i> Nickel in soils and resilient plants on roadsides of Kerala, South India	12
<i>Dmytruk Y. M., Pivovarov S. V., Tsyvk T. I.</i> Evaluation of content and distribution of mobile phosphorus in soils of areas of early (1100–900 AD) settlements	24

THEORETICAL PROBLEMS OF SOIL SCIENCE

<i>Smaga I. I., Cherlinka V. R.</i> Analysis of methods of calculation of numerical scores of separate criteria appraisal of soils	35
<i>Shanda V. I.</i> Anthropogenic biogeocenology and typological periodic system of anthropogenic ecotopes	42
<i>Vasiliniuc I., Patriche C. V.</i> Selecting parameters for an Soil Quality Index	46
<i>Shanda L. V.</i> Agroecology and environmental soil science	57

BIOLOGY OF SOILS AND MATHEMATICAL MODELING

<i>Rudenko S. S., Zarochentseva O. D.</i> Prediction changes productivity of chernivtsi region's forest species for further increasing temperature in microcosmic models	63
<i>Nikorych V. A., Chornevych T. M.</i> The species composition of blue-green algae of brown-podzolic gleied soils of Southern Ciscarpathia	72
<i>Maltseva I. A., Shcherbina V. V.</i> Cyanophyta algae of some objects of natural reserve fund of the south of Ukraine	78
<i>Matsyura A. V.</i> Research topics of island bird consortia structure	81
<i>Shekhovtseva O. G.</i> Biological activity of the urbanized soils of Mariupol	88
<i>Solonenko A. N.</i> The characteristics of peloids' humus matters in the salted amphibian areas of the Azov-Black Sea basin	92
<i>Kolomiychuk V. P., Bezkorovajnyj O. S.</i> Vegetation dynamics of Biryuchy island spit (Kherson region)	95
<i>Matsyura M. V.</i> Computer modelling of some waterbirds' abundance	101
<i>Yorkina N. V.</i> Anthropogenic transformation of Melitopol urban system (case study)	107

FOREST TYPOLOGY AND FOREST SOIL SCIENCE

<i>Goreyko V. A., Nykyforov V. V.</i> O. L. Belgard typology – the base for forest agrarian landscape creation in steppe zone of Ukraine	111
--	-----

FOREST HYDROLOGY

<i>Andras P., Dadova J., Shtrbova E.</i> Pollution levels of toxic elements of the underground and surface water in the mountain region Lyubetova (Central Slovakia)	118
--	-----

REVEGETATION OF DISTURBED SOILS

<i>Savosko V. M., Bulakhova U. V.</i> Edaphical and geochemical conditionality of the grass success syngeneses on iron mining wastes dumps	124
<i>Dovhanych N. W., Mazepa I. W.</i> Content of iron and ions in soil-water-plants system near environmental impact of Burshtynska thermal power plant	132

TO THE AUTHORS' ATTENTION	142
--	-----

ВОДОРОСТІ ВІДДІЛУ ЦЯНОРФІТА ДЕЯКИХ ОБ'ЄКТІВ ПРИРОДНО-ЗАПОВІДНОГО ФОНДУ ПІВДНЯ УКРАЇНИ

¹Мелітопольський державний педагогічний університет ім. Б. Хмельницького

²Таврійський державний агротехнологічний університет

У статті приведені результати дослідження водоростей відділу *Cyanophyta* Біосферного заповідника «Асканія-Нова» ім. Ф.Е. Фальц-Фейна (Херсонська обл., Чаплинський р-н) і заповідника місцевого значення «Троїцька балка» (Запорізька обл., Мелітопольський р-н). Розглянута систематична структура на рівні порядків, родин, родів, спектр життєвих форм синьозелених водоростей. Проаналізовано розподіл водоростей в поверхневих горизонтах ґрунту.

Ключові слова: *Cyanophyta*, степові біогеоценози, Біосферний заповідник, заказник.

І. А. Мальцева¹, В. В. Щербина²

¹Мелітопольский государственный педагогический университет им. Б. Хмельницкого

²Таврический государственный агротехнологический университет

ВОДОРΟΣЛИ ОТДЕЛА ЦЯНОРФІТА НЕКОТОРЫХ ОБ'ЄКТОВ ПРИРОДНО-ЗАПОВЕДНОГО ФОНДУ ЮГА УКРАЇНИ

В статті приведені результати дослідження водоростей отдела *Cyanophyta* Біосферного заповідника «Асканія-Нова» ім. Ф.Е. Фальц-Фейна (Херсонська обл., Чаплинський р-н) і заказника місцевого значення «Троїцька балка» (Запорізька обл., Мелітопольський р-н). Розглянута систематична структура на рівні порядків, родин, родів, спектр життєвих форм синьозелених водоростей. Проаналізовано розподіл водоростей в поверхневих горизонтах ґрунту.

Ключевые слова: *Cyanophyta*, степные биogeocoenosis, Биосферный заповедник, заказник.

I. A. Maltseva¹, V. V. Shcherbina²

¹Melitopol State Teachers' Training University

²Tavria State Agrotechnological University

CYANOPHYTA ALGAE OF SOME OBJECTS OF NATURAL RESERVE FUND OF THE SOUTH OF UKRAINE

In the paper the results of *Cyanophyta* algae research at Biosphere reserve «Askania-Nova» named after Falz-Fein (Kherson region, Chapel district) and local preserve «Troitskaya balka» (Zaporozhye region, Melitopol district) are presented. Systematic structure at the level of orders, families, genera, correlation of cyanobacteria life-forms are considered, their distribution in the soil surface layers is analyzed.

Key words: *Cyanophyta*, steppe biogeocoenosis, Biosphere reserve, preserve.

Контроль якості навколишнього середовища з використанням біологічних об'єктів є актуальним науково-прикладним напрямком (Біологічний контроль ... 2007). Можливість використання водоростей як індикаторів природних екосистем, процесів та антропогенних явищ, що впливають на стан ґрунтового покриву доведена рядом авторів (Круглов, 1972; Некрасова, 1972; Штина, 1990; Кабиров, 1993 та ін.). Проте, залучення водоростей як екологічних індикаторів, здебільшого базується на даних отриманих при дослідженні їх в умовах природних екосистем з мінімальним впливом антропогенного чинника (Кузяхметов, 1991). До того ж, актуальним питанням екології залишається вивчення та моніторинг біорізноманіття. Тому проведення альгологічних досліджень в межах об'єктів природно-заповідного фонду (ПЗФ) характеризується доцільністю та обґрунтованістю.

МАТЕРІАЛИ ТА МЕТОДИ ДОСЛІДЖЕНЬ

Результати були отримані в ході лабораторних досліджень ґрунтових проб, відібраних весною 2010 р. на 10 пробних площах, розташованих в межах Біосферного

заповідника «Асканія-Нова» імені Ф.Е. Фальц-Фейна (Херсонська обл., Чаплинський р-н; 6 пробних площ) та заказника місцевого значення «Троїцька балка» (Запорізька обл., Мелітопольський р-н; 4 пробних площі). Відбір проб проводився пошарово за загально-прийнятою в ґрунтовій альгології методикою (Голлербах, 1969), починаючи з поверхні ґрунту до глибини 15 см, при цьому потужність кожного наступного ґрунтового шару становила 5 см. Для визначення видового складу водоростей застосовувались ґрунтові культури зі скельцями обростань (Водорості ..., 2001). Склад життєвих форм визначали у відповідності з класифікацією, розробленою Е. А. Штиною і М. М. Голлербахом (Штина, 1976; Алексахина, 1984). Для порівняння систематичного складу альгогруповань вивчаємих біогеоценозів нами були розраховані деякі показники «пропорції флори», до яких належать середнє число видів в роді та середнє число видів в родині (Шмидт, 1984). Для оцінки ступеня схожості видового складу водоростей досліджуємих об'єктів ПЗФ було використано коефіцієнт спільності Жаккара (Грейг-Смит, 1984).

РЕЗУЛЬТАТИ ТА ЇХ ОБГОВОРЕННЯ

При проведенні альгологічних досліджень на території Біосферного заповідника «Асканія-Нова» ідентифіковано 11 видів водоростей, що належать до відділу *Cyanophyta*. Встановлені види є представниками порядків *Oscillatoriales* (90,9 %) та *Nostocales* (9,1 %), які в свою чергу представлені родинami *Phormidiaceae* (54,5 %), *Pseudanabaenaceae* (36,4 %) та *Nostocaceae* (9,1 %), серед яких до провідних належать перші дві *Phormidiaceae* та *Pseudanabaenaceae* (середнє число видів в родині – 3,67). Роди *Phormidium* Kützinger ex Gomont (45,5 %) та *Leptolyngbya* Anagnostidis et Komarek (27,3 %) визначаються як провідні, а *Microcoleus* Desmazieres ex Gomont (9,1 %), *Jaaginema* Anagnostidis et Komarek (9,1 %) та *Nostoc* Vaucher ex Bornet et Flahault (9,1 %) не перевищують показник середньої кількості видів в родах, який дорівнює 2,2.

В межах заказника місцевого значення «Троїцька балка» серед представників водоростей відділу *Cyanophyta* було відмічено 18 видів з порядків *Oscillatoriales* (88,9 %) та *Nostocales* (11,1 %), які розподілені між родинami: *Phormidiaceae* (44,4 %), *Pseudanabaenaceae* (38,9 %), *Oscillatoriaceae* (5,5 %), *Rivulariaceae* (5,5 %) та *Nostocaceae* (5,5 %) з яких провідними є *Phormidiaceae* та *Pseudanabaenaceae* (середнє число видів в родині – 3,6). Серед 6-ти представлених родів (*Phormidium* (44,4 %), *Leptolyngbya* (33,3 %), *Jaaginema* (5,5 %), *Lyngbya* C. Agardh ex Gomont 1892 (5,5 %), *Calothrix* Agardh ex Bornet et Flahault 1886 (5,5 %) та *Nostoc* (5,5 %)) провідними є *Phormidium* та *Leptolyngbya* (середнє число видів в роді – 3). Розрахований нами коефіцієнт спільності Жаккара для Біосферного заповідника «Асканія-Нова» та заказника місцевого значення «Троїцька балка» становить 38 %, що свідчить про низьку схожість флористичних списків водоростей відділу *Cyanophyta* зазначених об'єктів ПЗФ.

Попередні альгологічні дослідження степових біогеоценозів демонструють сезонну стабільність видового складу синьозелених водоростей (Шушуєва, 1984). М. Г. Шушуєва пояснювала це тим, що основний комплекс альгосінузій формують водорості, стійкі до посухи або ті, що мають широку екологічну амплітуду. До першої групи вона відносила синьозелені, а до другої – діатомові та одноклітинні зелені водорості (Шушуєва, 1984). Ствердження, щодо переважаючої ролі посухостійких синьозелених нитчаток в степових фітоценозах підтвердились і в результатах наших досліджень. Так, розподіл синьозелених водоростей за спектром життєвих форм знайшов узагальнене відображення в формулі $R_9M_1CF_1(11)$ для вивчаємих біогеоценозів Біосферного заповідника «Асканія-Нова» та $R_{16}CF_2(18)$ для біогеоценозів заказника місцевого значення «Троїцька балка», що дозволяє розглядати ксерофітні синьозелені види як основу формування флористичних списків водоростей вказаного відділу. Факт переваги водоростей R-життєвої форми в степових біогеоценозах був підтверджений і іншими дослідженнями (Приходькова, 1977; Шушуєва, 1985).

Неоднорідність умов існування водоростей із зростанням глибини залягання ґрунтового горизонту позначається на особливостях формування альгогруповань (Некрасова, 1972; Приходькова, 1977). Так, за результатами зведених даних, в Біосферному заповіднику «Асканія-Нова», в поверхневому шарі (0–5 см) ґрунту нараховується 10

представників синьозелених водоростей, в шарі 5–10 см – 9, а в горизонті 10–15 см – 7. При порівнянні видового складу різних ґрунтових шарів за фактом наявності/відсутності різних життєвих форм виявилась певна однорідність, яка полягає у присутності трьох життєвих форм (P, M, CF), де домінуюче положення належить Р-формі.

У біогеоценозах заказника місцевого значення «Троїська балка» узагальнені данні свідчать, що розподіл кількості видів по 3-м ґрунтовим шарам, починаючи з поверхні ґрунту й до глибини 15 см може бути відображений послідовним числовим рядом: 15, 17, 12, який за складом екобіоморф є більш гетерогенним (P₁₃CF₂(15); P₁₅CF₂(17); P₁₂(12)), при цьому в третьому ґрунтовому шарі (10–15 см) видовий склад формується представниками, що за екологією належать виключно до Р-життєвої форми.

ВИСНОВКИ

1. В біогеоценозах Біосферного заповідника «Асканія-Нова» та заказника місцевого значення «Троїська балка» було виявлено 21 вид водоростей відділу *Cyanophyta*. За показниками коефіцієнта спільності Жаккара наведені флористичні списки характеризуються низькою схожістю.

2. Серед виявлених екологічних груп визначальну роль за показниками числа видів займають водорості Р-життєвої форми, що за своїми морфологічними та біологічними особливостями адаптовані до умов недостатньої зволоженості.

3. Синьозелені водорості за допомогою культуральних методів були виявлені в трьох ґрунтових шарах (від поверхні ґрунту до глибини 15 см).

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

Алексахина Т. И. Почвенные водоросли лесных биогеоценозов / Т. И. Алексахина, Э. А. Штина. – М.: Наука, 1984. – 149 с.

Биологический контроль окружающей среды: биоиндикация и биотестирование: учеб. пособие для студ. высш. учеб. завед. / О. П. Мехова, Е. И. Егорова, Т. И. Евсеева и др. / Под ред. О. П. Меховой и Е. И. Егоровой. – М.: Издат. центр. «Академия», 2007 – 288 с.

Водорості ґрунтів України: історія та методи досліджень, система, конспект флори / І. Ю. Костіков, П. О. Романенко, Е. М. Демченко та ін. / Под. ред. С. Я. Кондратюка, Н. П. Масюк. – К.: Фітосоціоцентр, 2001. – 300 с.

Голлербах М. М. Почвенные водоросли / М. М. Голлербах, Э. А. Штина. – Л.: Наука, 1969. – 228 с.

Грейг-Смит П. Количественная экология растений / П. Грейг-Смит. – М.: Мир, 1967. – 179 с.

Кабилов Р. Р. Альгоиндикация с использованием почвенных водорослей (методологические аспекты) / Р. Р. Кабилов // Альгология. – 1993. – Т. 3, № 3. – С. 73-85.

Круглов Ю. В. Микроскопические водоросли как индикаторы на загрязнения почв гербицидами / Ю. В. Круглов // Методы изучения и практического использования почвенных водорослей. – Киров, 1972. – С. 241-251

Кузяхметов Г. Г. Водоросли зональных почв степи и лесостепи / Г. Г. Кузяхметов // Почвоведение. – 1991. – № 9. – С. 63-72.

Некрасова К. А. Использование водорослей, как индикаторов почвенного плодородия / К. А. Некрасова // Методы изучения и практического использования почвенных водорослей. – Киров, 1972. – С. 257-264.

Приходькова Л. П. Видовой состав и численность синезеленых водорослей некоторых фитоценозов Хомутовской степи / Л. П. Приходькова // Исследование почв и почвенных режимов в степных биогеоценозах Приазовья. – Пушино: НЦБИ, 1977. – С. 64-78.

Шмидт В. М. Математические методы в ботанике: учеб. пособие / В. М. Шмидт. – Л.: Изд-во Ленингр. ун-та, 1984. – 288 с.

Штина Э. А. Экология почвенных водорослей / Э. А. Штина, М. М. Голлербах. – М.: Наука, 1976. – 143 с.

Штина Э. А. Почвенные водоросли, как экологические индикаторы / Э. А. Штина // Ботан. журн. – 1990. – Т. 75, № 4. – С. 441-452.

Шушуева М. Г. Динамика биомассы почвенных водорослей в степных биоценозах / М. Г. Шушуева // Почвоведение. – 1984. – № 8. – С. 111-116.

Шушуева М. Г. Почвенные водоросли в биогеоценозах степной зоны Северного Казахстана / М. Г. Шушуева // Ботан. журн. – 1985. – Т. 70, № 1. – С. 23-32.