

© Ю. М. Бачура, А. Г. Благодатнова

DOI: [10.15293/2226-3365.1502.08](https://doi.org/10.15293/2226-3365.1502.08)

УДК 631.5 + 633/635(571) + 633/635(47 + 57)

ФИТОЦЕНОТИЧЕСКАЯ СТРУКТУРА ГРУППИРОВОК ПОЧВЕННЫХ ВОДОРΟΣЛЕЙ И ЦИАНОБАКТЕРИЙ ГОРОДСКИХ ГАЗОНОВ (НА ПРИМЕРЕ Г. НОВОСИБИРСКА И Г. ГОМЕЛЯ)

Ю. М. Бачура (Гомель, Республика Беларусь), А. Г. Благодатнова (Новосибирск, Россия)

Всего в исследованных почвах городов (Новосибирск и Гомель) обнаружено 63 вида почвенных водорослей и цианобактерий, относящихся к 42 родам, 38 семействам, 19 порядкам, 7 классам, 4 отделам. В зависимости от степени антропогенного прессинга (загруженность транспортных магистралей) меняется соотношение доминирующих таксонов различных рангов. Несмотря на некоторую однотипность городской альго-цианобактериофлоры (Гомеля и Новосибирска), прослеживается определенная специфика таксономической структуры, которая связана с почвенно-экологическими особенностями исследованных почв городских газонов. Наряду с таксономическими характеристиками флоры, изменения фитоценотической организации альго-цианобактериальных группировок также могут служить показателями состояния окружающей среды, в частности, диагностировать степень нагрузки. В зависимости от интенсивности антропогенного прессинга (загруженность транспортных магистралей) меняется соотношение доминирующих видов, соотношение жизненных форм и морфотопов в альго-цианобактериальных группировках. Наряду с однотипностью фитоценотической организации группировок водорослей и цианобактерий, прослеживается определенная специфика доминирующих видов, спектров жизненных форм и морфотипов, что связано с почвенно-экологическими особенностями исследованных почв городских газонов (Новосибирска и Гомеля).

Ключевые слова: почвенные водоросли, цианобактерии, городские почвы, фитоценотическая структура группировок водорослей и цианобактерий, жизненные формы, морфотипы, доминантные виды водорослей и цианобактерий.

Бачура Юлия Михайловна – кандидат биологических наук, доцент кафедры ботаники и физиологии растений, Гомельский государственный университет имени Франциска Скорины, Гомель, Республика Беларусь.

E-mail: julia_bachura@mail.ru

Благодатнова Анастасия Геннадьевна – кандидат биологических наук, доцент кафедры ботаники и экологии, Новосибирский государственный педагогический университет, Новосибирск, Россия.

E-mail: ablagodatnova@yandex.ru

Город представляет собой модель неустойчивой системы, утратившей способность к самовосстановлению, противостоянию негативным экологическим факторам среды, в том числе антропогенным воздействиям. Любой вид техногенного воздействия на компонент городских ландшафтов, в конце концов, отражается на экологическом состоянии почв – фокусе взаимодействия и взаимопроникновения этих компонентов. Почвенный покров крупных городов отличается также и высокой контрастностью, неоднородностью из-за сложной истории развития города, смешанности погребенных разновозрастных исторических почв и культурных слоев. В условиях постоянного загрязнения выбросами автотранспорта и реагентами зимнего ухода за дорожным покрытием водорослевые группировки обочин и газонов вдоль автомобильных дорог часто находятся под воздействием ряда стрессоров [4–5; 8–9].

Происходит изменение видового разнообразия водорослей, наблюдаются значительные перестройки в составе альгогруппировок, некоторые виды исчезают, могут появляться и новые виды. О важности фитоценологических исследований Л. Н. Новичкова-Иванова пишет следующее: «Дальнейшее изучение, инвентаризация и классификация растительного покрова помогут лучше понять его ... биогеоценологическую сущность и выявить ценность в качестве природного ресурса ..., углубленное изучение фитоценозов должно включать ... в том числе почвенные водоросли» [6].

Цель исследования – изучение фитоценологической организации группировок почвенных водорослей и цианобактерий некоторых улиц городов Новосибирска и Гомеля.

Методы и материалы. Материалом для исследования послужили результаты обработки почвенных образцов, отобранных на

территории города Новосибирска и Гомеля по общепринятой в почвенной альгологии методике [3].

Город Новосибирск является индустриальным центром Западной Сибири, расположен в юго-восточной части Западно-Сибирской равнины. В Новосибирске почвенные образцы были отобраны на придорожных газонах некоторых улиц:

1. Улица Немировича-Данченко – широкая (четыреполосное движение), характеризуется интенсивным транспортным потоком, имеется движение общественного транспорта, разрешен проезд грузовых автомобилей;

2. Проспект К. Маркса – широкая (шестиполосное движение), с интенсивным движением легкового и общественного транспорта, проезд грузовиков запрещен;

3. Улица Новогодняя – узкая (двухполосное движение немногочисленного легкового транспорта), отсутствует общественный и грузовой транспорт.

Город Гомель – второй по численности населения город в Беларуси, крупный транспортный узел и развитый промышленный центр с интенсивным ведением пригородного сельского хозяйства. В Гомеле почвенные образцы были отобраны на придорожных газонах следующих улиц:

1. Улица Кирова – узкая (трехполосное движение), характеризуется интенсивным транспортным потоком, имеется движение общественного транспорта, разрешен проезд грузовых автомобилей;

2. Улица Советская – широкая (шестиполосное движение), с интенсивным движением легкового и общественного транспорта, проезд грузовиков запрещен;

3. Улица Старо-черниговская – узкая (двухполосное движение немногочисленного легкового транспорта), отсутствует общественный и грузовой транспорт.

При установлении видового состава водорослей и цианобактерий использовали культуральные методы: почвенные культуры со стеклами обростания и агаровые культуры [3]. Степень развития водорослей и цианей оценивали по трехбалльной шкале Р. Р. Кабирова [4]. Систематическое положение объектов приводили в соответствии с [13]; для видов, отсутствующих в данной сводке, – по данным сайтов *Algaebase* [11] и *CyanoDB* [12]. Жизненные формы определяли по системе Э. А. Штиной и М. М. Голлербаха [10], морфотипы – по Ж. Ф. Пивоваровой [7]. «Работа»

видов оценивалась через показатели эколого-ценотического значения [4], рассчитанные на основе встречаемости и обилия, которые являются максимальными в доминантной и субдоминантной группе видов.

Результаты и обсуждения. Всего в исследованных почвах городов (Новосибирск и Гомель) обнаружено 63 вида почвенных водорослей и цианобактерий, относящихся к 42 родам, 38 семействам, 19 порядкам, 7 классам, 4 отделам (табл. 1) [1].

Таблица 1

Таксономическая структура почвенных водорослей и цианобактерий придорожных газонов некоторых улиц г. Новосибирска и Гомеля

Отдел	Гомель					Новосибирск				
	Количество таксонов					Количество таксонов				
	классов	порядков	семейств	родов	видов	классов	порядков	семейств	родов	видов
<i>Chlorophyta</i>	4	10	17	20	26	3	6	11	15	22
<i>Bacillariophyta</i>	1	3	6	7	12	1	1	3	3	6
<i>Cyanobacteria</i>	1	3	6	6	11	3	5	10	17	33
<i>Xanthophyta</i>	1	2	3	3	4	3	4	4	6	8
Всего	7	18	32	36	53	10	16	28	41	69

В таксономической структуре доминирует отдел *Chlorophyta* и *Cyanobacteria*, семейство *Phormidiaceae*. Изменения таксономической организации альго-цианобактериофлоры могут служить показателями состояния окружающей среды, в частности, диагностировать степень антропогенной нагрузки. Происходит явное упрощение таксономической организации (уменьшение числа семейств, родов и видов) и снижения долевого участия *Xanthophyta*. По мере уменьшения транспортной нагрузки в почвах придорожных газонов наблюдали снижение доли зеленых водорослей (Гомель, Новосибирск) и цианобактерий (Новосибирск) при некотором возрастании

доли диатомовых (Гомель, Новосибирск) и желтозеленых водорослей (Новосибирск).

В общей фитоценотической организации группировок водорослей и цианобактерий почв городских газонов Новосибирска выявлена олигодоминантная группировка, представленная видами *Chlamydomonas elliptica*, *Phormidium breve*, *Oscillatoria tenuis*, *Phormidium ambiguum*, *Nostoc linckia*. ЭЦЗ доминантных видов находится в интервале 0,8–0,9, а субдоминантов в диапазоне 0,5–0,6 (при максимально возможном 1) (рис. 1). На доминантных и субдоминантных видах лежит основная функциональная нагрузка. Сопутствующие виды более лабильны, их ЭЦЗ намного

меньше. Эти виды специфичны для урбанизированной территории. Например, *Jaaginema pseudogeminatum* характерна для почв со щелочной реакцией среды, его ЭЦЗ составляет

0,2. Вид *Leptolyngbya fragilis* диагностирует засоленность почв, ЭЦЗ составляет 0, 1.

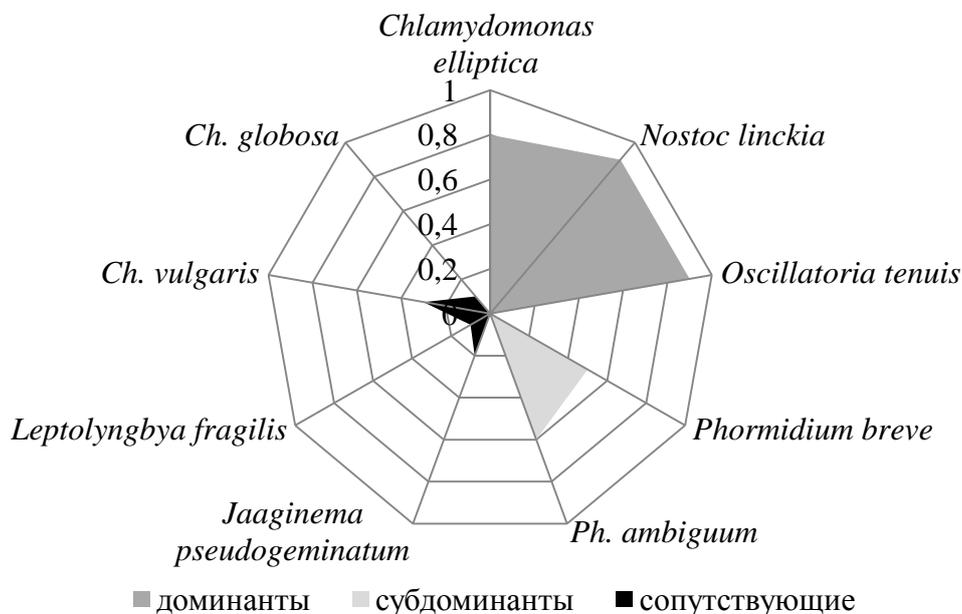


Рисунок 1. Эколого-ценотическое значение некоторых видов водорослей и цианобактерий почв городских газонов Новосибирска

Виды в различных почвенно-экологических условиях проявляют свое ЭЦЗ по-разному. Например, *Chlamydomonas elliptica*

имеет наибольшее ЭЦЗ в почвах улицы, наименее загруженной транспортом (рис. 2).

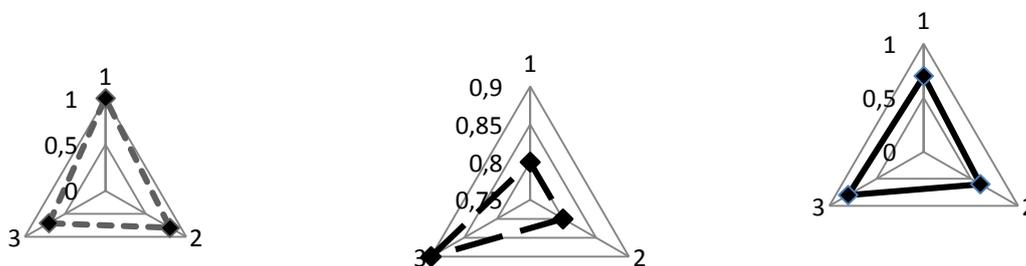


Рисунок 2. Эколого-ценотическое значение некоторых видов доминантной группировки водорослей и цианобактерий почв городских газонов Новосибирска:

1 - улица Немировича-Данченко, 2 - Проспект К. Маркса, 3 - Новогодняя;
 - - - - *Chlamydomonas elliptica*, - - - - *Phormidium ambiguum*, — *Phormidium breve*

Характер цианобактериально-водорослевых группировок в почве улиц г. Новосибирска меняется с увеличением степени автотранспортной нагрузки на улицы от олигодоминантного к полидоминантному (табл. 2).

Полидоминантный характер указывает на высокую степень антропогенной нагрузки, а вот олигодоминантный на более стабильные условия.

Таблица 2

Доминантные и субдоминантные группировки водорослей и цианобактерий почв городских газонов Новосибирска

Вид	Улица		
	Немировича-Данченко	Проспект К. Маркса	Новогодняя
<i>Chlamydomonas elliptica</i>			
<i>Phormidium ambiguum</i>			
<i>Phormidium breve</i>			
<i>Oscillatoria tenuis</i>			
<i>Nostoc linckia</i>			

Для почв придорожных газонов города Гомеля также характерна олигодоминантная группировка водорослей и цианобактерий. Комплекс доминантов и субдоминантов вклю-

чает виды, обладающие высокой адаптивностью к постоянному антропогенному стрессу: *Phormidium autumnale*, *Hantzschia amphioxys*, *Chlorella vulgaris*, *Microcoleus vaginatus* и *Navicula atomus* (рис. 3).

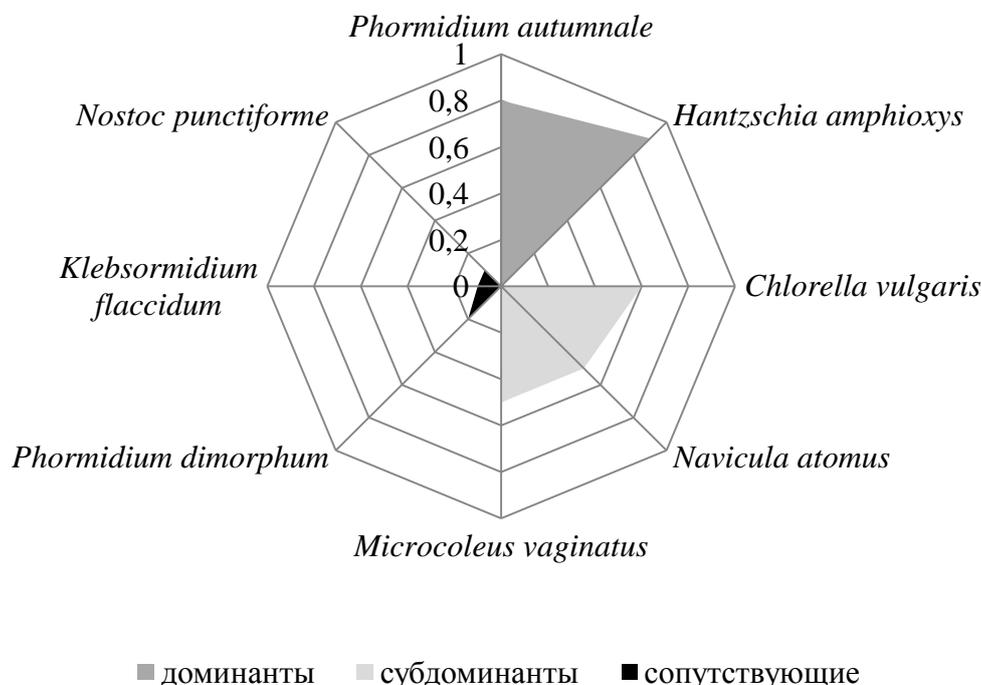


Рисунок 3. Эколого-ценотическое значение некоторых видов водорослей и цианобактерий почв городских газонов Гомеля

Среди сопутствующих видов выявлены как виды-галобионты (*Phormidium dimorphum*), так и виды-галотолеранты (*Klebsormidium flaccidum*, *Nostoc punctiforme*).

ЭЦЗ видов в различных почвенно-экологических условиях выражено в различной степени. Так, например, для *Phormidium autumnale* в составе альго-цианобактериальных сообществ почв наиболее загруженной транспортом улицы Кирова ЭЦЗ равно 0,8, а для сообществ, менее загруженных транспортом улиц Советская и Старо-черниговская –

0,6. Общеизвестно, что данный вид обладает высокой степенью толерантности к ряду антропогенных стрессоров и способен существовать в крайне неблагоприятных условиях [9–10].

С увеличением антропогенного пресса (Кирова → Советская → Старо-черниговская) выявлено снижение количества доминирующих и субдоминирующих видов в составе почвенных цианобактериально-водорослевых группировок г. Гомеля (табл. 3).

Таблица 3

**Доминантные и субдоминантные группировки водорослей и цианобактерий
почв городских газонов Гомеля**

Вид	Улицы		
	Кирова	Советская	Старо-черниговская
<i>Hantzschia amphioxys</i>			
<i>Chlorella vulgaris</i>			
<i>Microcoleus vaginatus</i>			
<i>Phormidium autumnale</i>			
<i>Navicula atomus</i>			

Яркую картину фитоценотической организации дает соотношение жизненных форм и морфотипов, как основных характеристик биологического спектра альгоцианобактериальных группировок. Соотношение жизненных форм отражает специфику каждой исследованной улицы. В общем виде формула жизненных форм выглядит следующим образом $P_{16}C_9Ch_8X_8CF_7H_7V_6hydr_5amph_2M_1$. На виды *P*-формы, не образующие значительной слизи, приходится около 23 % спектра.

Данная форма превалирует во всех спектрах исследованных улиц г. Новосибирска. При этом происходит резкое снижение долевого участия видов этой формы при уменьшении интенсивности транспортного потока. Значительное доленое участие видов этой

формы наблюдается в почвах газонов по проспекту К. Маркса (средняя антропогенная нагрузка) (39,2 %), в то время как при меньшем прессинге (улица Новогодняя) – всего лишь 17,7 %. Распределение остальных жизненных форм специфично для каждой исследованной территории (табл. 4). С увеличением автотранспортного потока (от улицы Новогодняя к улице Немировича-Данченко) происходит упрощение спектров жизненных форм, что связано с увеличением степени антропогенной нагрузки. Спектры полночленны на улицах со средней и низкой интенсивностью движения (пр-т К. Маркса и ул. Новогодняя). В почвах газонов вдоль улицы Новогодняя отсутствует *M*-форма, представленная цианобактериями в виде более или менее слизистых нитей, образующих на поверхности

почвы заметные корочки или дерновинки. Для этой улицы характерна высокая влажность почвы (84,5 %). М-форма, как правило, встречается в степях. Долевое участие Ch-формы уменьшается с увеличением антропогенного влияния (от улицы Новогодняя к Немировича-Данченко). Данная форма образована видами убиквидами (*Chlorella vulgaris*). С уменьшением вектора нагрузки происходит снижение долевого участия CF-формы (от 28,5 % до

11,1 %), которые обладают способностью усваивать молекулярный азот воздуха и переводить его в доступные для растений формы (*Nostoc linckia*). В почвах улицы Новогодняя (минимальный поток автотранспорта) наблюдается увеличение долевого участия С-формы в пять раз, это теневыносливые водоросли, требовательные к условиям увлажнения (*Chlamydomonas globosa*), виды чувствительны к уплотнению почвы.

Таблица 4

Распределение жизненных форм водорослей и цианобактерий почв городских газонов Новосибирска

Жизненные формы	Улица		
	Немировича-Данченко	Проспект К. Маркса	Новогодняя
<i>P</i>	11 (39,2)*	13 (35,1)	8 (17,7)
<i>CF</i>	8 (28,5)	3 (8,1)	5 (11,1)
<i>hydr.</i>	3 (10,7)	1 (2,7)	4 (8,8)
<i>Ch</i>	2 (7,1)	4 (10,8)	6 (13,3)
<i>C</i>	1 (3,5)	4 (10,8)	7 (15,5)
<i>X</i>	1 (3,5)	3 (8,1)	5 (11,1)
<i>B</i>	1 (3,5)	4 (10,8)	3 (6,6)
<i>M</i>	1 (3,5)	1 (2,7)	–
<i>H</i>	–	3 (8,1)	6 (13,3)
<i>amph.</i>	–	1 (2,7)	1 (2,2)

* За скобками – число видов, в скобках – % от общего числа видов

Таблица 5

Распределение жизненных форм водорослей и цианобактерий почв городских газонов Гомеля

Жизненные формы	Улица		
	Кирова	Советская	Старо-черниговская
<i>P</i>	8 (21,6)*	6 (20,1)	5 (15,6)
<i>Ch</i>	8 (21,6)	6 (20,1)	6 (18,8)
<i>H</i>	6 (16,2)	7 (24,2)	6 (18,8)
<i>B</i>	6 (16,2)	4 (13,8)	6 (18,8)
<i>C</i>	1 (2,7)	2 (6,9)	2 (6,2)
<i>CF</i>	2 (5,4)	2 (6,9)	3 (9,4)
<i>X</i>	3 (8,2)	1 (3,5)	2 (6,2)
<i>M</i>	1 (2,7)	1 (3,5)	1 (3,1)
<i>hydr.</i>	2 (5,4)	–	1 (3,1)

* За скобками – число видов, в скобках – % от общего числа видов

В составе альго-цианобактериальных группировок придорожных газонов всех исследованных улиц города Гомеля также преобладали эдафотфильные водоросли (табл. 5).

По градиенту увеличения транспортной нагрузки в структуре альгогруппировок придорожных газонов зафиксировано расширение числа видов *P*- и *Ch*- жизненных форм и сокращение числа представителей *C*-формы.

В спектре жизненных форм водорослей и цианобактерий почв всех улиц г. Гомеля значительна была доля представителей *H*- и *B*-форм (16,2–24,2 % и 16,2–18,8 % соответственно).

Полученные результаты согласуются с литературными данными [4; 8–9]. С увеличением антропогенного пресса на почву преимущественное развитие получают цианеи и зеленые водоросли-убиквисты, хорошо приспособленные к перенесению неблагоприятных условий; при достаточной влажности на участках, лишенных растительности, возрастает вклад диатомей и нитчатых зеленых водорослей.

При характеристике альгосинузии важно определить тип морфологического строения

водорослей и цианобактерий. Для почвенных водорослей и цианопрокариот типичны следующие морфологические типы: монадный, пальмеллоидный, коккоидный, нитчатый, разноритчатый, пластинчатый и сифональный [2; 7]. Общая формула: $H_{33}K_{22}KK_5KH_4M_4HJ_1$. Наиболее распространенными в почвах городских газонов Новосибирска являются нитчатые и коккоидные структуры (табл. 6). Именно эти морфоструктуры играют главную роль в сложении спектров. Например, в почвах улицы Немировича-Данченко сумма долевого участия нитчатых и коккоидных структур составляет около 75 %, а в почвах улицы Новогодняя – около 80 %. Данные структуры вносят основной вклад в функционирование экосистемы. От улицы Немировича-Данченко к улице Новогодняя (тренд снижения автотранспортного потока) прослеживается тенденция уменьшения долевого участия нитчатых морфоструктур и увеличения коккоидных. Водоросли с нитчатой жгутообразной морфоструктурой присутствуют только в почвах улиц пр-т К. Маркса и Новогодняя, что связано с режимом увлажнения почвы.

Таблица 6

Распределение морфоструктур водорослей и цианобактерий почв городских газонов Новосибирска

Морфоструктуры	Улицы		
	Немировича-Данченко	Проспект К. Маркса	Новогодняя
Нитчатая	17 (60,7)*	20 (54,1)	21 (46,6)
Коккоидная	4 (14,2)	11 (29,7)	15 (33,3)
Колониальная нитчатая	3 (10,7)	1 (2,7)	3 (6,6)
Монадная	2 (7,1)	2 (5,4)	2 (4,4)
Колониально-коккоидная	1 (3,5)	2 (5,4)	4 (8,8)
Нитчатая жгутообразная	1 (3,5)	1 (2,7)	–

* За скобками – число видов, в скобках – % от общего числа видов

В составе альго-цианобактериальных группировок почв городских газонов г. Гомеля преобладали представители с коккоид-

ным морфотипом, их долевое участие составило 44,8–56,8 % (табл. 7). Преобладание представителей с коккоидной структурой свидетельствует об экстремальности среды [6–7].

Таблица 7

Распределение морфоструктур водорослей и цианобактерий почв городских газонов Гомеля

Морфоструктуры	Улицы		
	Кирова	Советская	Старо-черниговская
Нитчатая	11 (29,7)*	9 (31,0)	7 (21,9)
Коккоидная	21 (56,8)	13 (44,8)	17 (53,2)
Колониальная нитчатая	–	1 (3,5)	2 (6,2)
Монадная	2 (5,4)	2 (6,9)	2 (6,2)
Колониально-коккоидная	2 (5,4)	3 (10,3)	3 (9,4)
Нитчатая жгутообразная	1 (2,7)	1 (3,5)	1 (3,1)

* За скобками – число видов, в скобках – % от общего числа видов

Значительной была и доля водорослей с нитчатой структурой – 21,9–31,0 %. Аналогично почвам газонов г. Новосибирска водоросли и цианобактерии данных морфотипов вносят существенный вклад в структуру альго-цианобактериальных сообществ газонов г. Гомеля, их общее долевое участие варьирует в пределах 75,1–86,5 %.

При сравнении морфотипов почвенных водорослей и цианобактерий исследованных улиц г. Гомеля прослеживается тенденция сокращения доли коккоидных форм и увеличения доли колониальных представителей при уменьшении антропогенной нагрузки (загрязненности улиц), что указывает на некоторое улучшение условий существования водорослей и цианобактерий.

Фитоценотический анализ выявил особенности почвенных цианобактериально-водорослевых группировок в зависимости от интенсивности транспортного потока. На уровне фитоценотической организации группировок

водорослей и цианобактерий подтверждается усиление антропогенной нагрузки от улицы Новогодняя к улице Немировича-Данченко и улицы Старо-черниговская к улице Кирова, на что указывает определенное соотношение жизненных форм и морфоструктур. Для почв городских газонов наименее подверженных выбросам автотранспорта (улицы Новогодняя и Старо-черниговская) характерно увеличение представителей С-формы в составе альго-цианобактериальных сообществ, для группировок почв улицы Новогодняя отмечено отсутствие цианей М-формы, что указывает на достаточную увлажненность данных территорий.

Заключение

Всего в исследованных почвах городов (Гомель и Новосибирск) обнаружено 63 вида почвенных водорослей и цианобактерий, относящихся к 42 родам, 38 семействам, 19 порядкам, 7 классам, 4 отделам. В таксономической структуре доминирует отдел *Chlorophyta*

и *Cyanobacteria*, семейство *Phormidiaceae*. Изменения фитocenотической организации цианобактериаль-водорослевых группировок могут служить показателями состояния окружающей среды, в частности, диагностировать степень антропогенной нагрузки. Происходит явное упрощение фитocenотической структуры (сокращение спектров жизненных форм,

морфотипов) и увеличение числа значимых видов (при уменьшении видового разнообразия). По мере уменьшения транспортной нагрузки в почвах придорожных газонов наблюдали увеличение видового разнообразия водорослей (Гомель, Новосибирск) и цианобактерий (Новосибирск) при уменьшении числа доминирующих видов.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. **Бачура Ю. М., Благодатнова А. Г.** Почвенные водоросли и цианобактерии городских газонов (на примере г. Гомеля и г. Новосибирска) // Известия гомельского государственного университета им. Ф. Скорины. – 2015. – № 3 (90). – С. 17–24.
2. **Благодатнова А. Г.** Цианобактериально-водорослевые ценозы как отражение палеоэкологической специфики почв голоцена // Вестник Новосибирского государственного педагогического университета. – 2014. – № 2 (18). – С. 163–169.
3. **Голлербах М. М.** Почвенные водоросли. – М.: Наука, 1969. – 228 с.
4. **Кабилов Р. Р., Суханова Н. В.** Почвенные водоросли городских газонов (Уфа, Башкортостан) // Ботан. ж. – 1997. – Т. 82, № 3. – С. 46–57.
5. **Кузнецова Е. В.** Альгофлора урбанизированных территорий города Мелеуз и его окрестностей: автореф. дис. ... канд. биол. наук. – Уфа, 2006. – 17 с.
6. **Новичкова-Иванова Л. Н.** Почвенные водоросли фитоценозов Сахаро-Гобийской пустынной области. – Л.: Наука, 1980. – 255 с.
7. **Пивоварова Ж. Ф., Илюшенко А. Е., Благодатнова А. Г.** и др. Почвенные водоросли антропогенно нарушенных экосистем. – Новосибирск, 2014. – 146 с.
8. **Суханова Н. В.** Почвенные водоросли городских экосистем: автореф. дис. ... канд. биол. наук. – Уфа, 1996. – 21 с.
9. **Хайбуллина Л. С., Суханова Н. В., Кабилов Р. Р.** Флора и синтаксономия почвенных водорослей и цианобактерий урбанизированных территорий. – Уфа: Гилем, 2011. – 216 с.
10. **Штина Э. А.** Экология почвенных водорослей. – М.: Наука, 1976. – 143 с.
11. **Database of information on algae that includes terrestrial, marine and freshwater organisms / ed. M. D. Guiry.** – 1996–2013. – Available at: <http://www.algaebase.org> (accessed 31.03.2015)
12. **The on-line database of cyanobacterial genera / Jiří Komárek, Tomáš Hauer.** – 2004–2014. – Available at: <http://www.cyanodb.cz> (accessed 31.03.2015)

DOI: [10.15293/2226-3365.1503.08](https://doi.org/10.15293/2226-3365.1503.08)

Bachura Yulia M., Candidate Biological Science, Associate Professor,
Department of Botany and Physiology of Plants, Gomel State Uni-
versity named after Francisk Skorina, Gomel, Republic of Belarus.
E-mail: julia_bachura@mail.ru

Blagodatnova Anastasia G., Candidate Biological Science, Associate
Professor, Department of Botany and Ecology, Novosibirsk State
Pedagogical University, Novosibirsk, Russian Federation.
E-mail: ablagodatnova@yandex.ru

PHYTOCENOLOGICAL GROUP STRUCTURE OF SOIL ALGAE AND CYANOBACTERIA OF URBAN LAWN (ON THE EXAMPLE OF NOVOSIBIRSK AND GOMEL)

Abstract

Just soils studied cities (Novosibirsk and Gomel) found 63 species of soil algae and cyanobacteria, belonging to 42 genera, 38 families, 19 orders of 7 classes, 4 departments. Depending on the degree of anthropogenic pressure (loaded highways) changes the ratio of the dominant taxa of different ranks. Despite some uniformity urban algo-tcianobakterioflory (Gomel and Novosibirsk), traced some specificity taxonomic structure that is associated with soil and environmental characteristics of the soils of urban lawns. Along with the characteristics of flora takonomicheskimi changes phytocenotic organization algo-cyanobacterial groups can also serve as indicators of the state of the environment, particularly to diagnose the degree of stress. Depending on the intensity of anthropogenic pressure (loaded highways) changes the ratio of the dominant species, the ratio of life forms and morfotopov in the algo-cyanobacterial groups. Along with the same type of organization phytocenotic groups of algae and cyanobacteria, observed certain specifics of the dominant species, the spectrum of life forms and morphological types, which is associated with soil and environmental characteristics of the soils of urban lawns (Novosibirsk and Gomel).

Keywords

Soil algae, cyanobacteria, urban soil structure, phytocenological groups of algae and cyanobacteria, lifeforms, morphological types, the dominant species of algae and cyanobacteria.

REFERENCES

1. Bachura M. Y., Blagodatnova A. G. Soil algae and cyanobacteria urban lawns (for example, the city of Gomel and Novosibirsk). *Proceedings of the Gomel State University. Skaryna*. 2015, no. 3 (90), pp. 17–24. (In Russ., abstract. in Eng.).
2. Blagodatnova A. G. Cyanobacterial-algal cenoses as a reflection of the specifics of paleoecological Holocene soils. *Novosibirsk State Pedagogical University Bulletin*. 2014, no. 2 (18), pp. 163–169. (In Russ., abstract. in Eng.).
3. Hollerbach M. M. *Soil algae*. Moscow, Nauka Publ., 1969, 228 p. (In Russian)
4. Kabirov R. R., Sukhanova N. V. Soil algae of urban lawns (Ufa, Bashkortostan). *Botanical journal*. 1997, vol. 82, no 3, pp. 46–57. (In Russ., abstract. in Eng.)
5. Kuznetsova E. V. *Algoflora urbanized areas of the city and its environs Meleuz*. Ufa, 2006, 17 p. (In Russian)

6. Novichkova-Ivanova L. N. *Soil algae phytocenoses Sahara and Gobi desert region*. Leningrad, 1980, 255 p. (In Russian)
7. Pivovarova J. F., Ilyushenko A. E., Blagodatnova A. G., et al. *Soil algae anthropogenically disturbed ecosystems*. Novosibirsk, 2014, 146 p. (In Russian)
8. Sukhanova N. V. *Soil algae urban ecosystems*. Ufa, 1996, 21 p. (In Russian)
9. Khaibullina L. S., Sukhanova N. V., Kabirov R. R. *Flora and syntaxonomy soil algae and cyanobacteria urbanized areas*. Ufa, Guillem Publ., 2011, 216 p. (In Russian)
10. Shtina E. A. *Ecology of soil algae*. Moscow, Nauka Publ., 1976, 143 p. (In Russian)
11. *Database of information on algae that includes terrestrial, marine and freshwater organisms*. Ed. M. D. Guiry. 1996–2013. Available at: <http://www.algaebase.org> (accessed 31.03.2015)
12. *The on-line database of cyanobacterial genera*. Jiří Komárek, Tomáš Hauer. 2004–2014. Available at: <http://www.cyanodb.cz> (accessed 31.03.2015)