

Таблица 1 – Сравнение функциональных показателей сердца до и после физической нагрузки

Группа	ЧСС, уд/мин		СОК, мл/с		МОК, мл/мин		МПК, мл/мин/кг
	до	после	до	после	до	после	
25 %	70,0±1,2*	86,9±0,5	56,2±0,8	48,7±0,8	3939±96	4233±97	47,9±0,9
50 %	68,2±1,2	106,4±1,0	57,5±1,2	53,6±0,8	3650±77	6115±128	43,1±0,8
75 %	69,4±0,8	121,5±1,5	53,6±0,8	45,5±0,8	3720±69	5524±118	40,2±0,7

Из таблицы 1 видно, что между группами наблюдается достоверное различие показателей работы сердца после нагрузки ($p < 0,05$). Результаты исследования показывают, что в группах наблюдается следующая зависимость: прирост ЧСС сопровождается уменьшением фракции выброса (СОК/КДО), которое компенсируется приростом минутного объема крови. В первой группе изменение ЧСС на 25 % дает падение СОК на 10 %, и увеличение МОК на 10 %; во второй группе увеличение ЧСС на 56 % дает падение СОК на 7 % и увеличение МОК на 40 %; в третьей группе увеличение ЧСС на 74 % дает падение СОК на 17 % и увеличение МОК на 48 %. Первую группу можно охарактеризовать как относительно устойчивой к физической нагрузке, поскольку показатель МПК согласно [5] оценивается как удовлетворительная, тогда как во второй и третьей группе оценивается как неудовлетворительная.

Литература

- 1 Солодков, А.С. Физиология человека. Общая. Спортивная. Возрастная / А. С. Солодков, Е. Б. Сологуб. – М. : Олимпия Пресс, 2005. – 528 с.
- 2 Гайтон, А. К. Медицинская физиология / А.К. Гайтон, Дж. Э. Холл / пер с англ., под ред. В. И. Кобрин. – М. : Логосфера, 2008. – 1296 с.
- 3 Морман, Д. Физиология сердечно-сосудистой системы (пер. с англ.) / Д. Морман, Л. Хеллер. – СПб. : Юпитер, 2000. – 250 с.
- 4 Физиология кровообращения (руководство по физиологии) / под ред. Б. И. Ткаченко. – Л. : Наука, 1986. – 65 с.
- 5 Гуминский, А. А. Руководство к лабораторным занятиям по общей и возрастной физиологии: учеб. пособие для студ. спец. пед. ин-тов / А. А. Гуминский, Н. Н. Леонтьева, К. В. Маринова. – М. : Просвещение, 1990. – С. 217.

УДК 631.46:631.44(476.2)

Д. Ф. Охотенко

АНАЛИЗ СОСТАВА ЦИАНОБАКТЕРИАЛЬНЫХ СООБЩЕСТВ ПОЧВ ПРИДОРОЖНЫХ ГАЗОНОВ ГОРОДА ГОМЕЛЯ

*При изучении цианобактериальных сообществ почв придорожных газонов некоторых улиц города Гомеля обнаружено 34 вида цианей. Таксономический анализ показал, что выявленные виды относятся к классу цианофициевые, порядкам Croococcales, Oscillatoriales, Nostocales и входят в состав 7 семейств, 13 родов. В родовом спектре наиболее широко представлены нитчатые водоросли с гомоцитными трихомами рода *Phormidium* (38,0 %) и колониальные водоросли с гетероцитными трихомами рода *Nostoc* (11,8 %) способные к азотфиксации.*

Почва – особое природное образование, обладающие рядом свойств, присущих живой и неживой природе. Цианобактерии – важная группа фотоавтотрофных прокариотических организмов в составе почвенной биоты. Они входят в состав цепей питания, участвуют в образовании органического вещества и накоплении азота, способствуют улучшению физико-химических свойств почвы. Под действием антропогенных факторов меняется состав и соотношение таксономических и экологических групп цианей в почве, что является отражением состояния почвы как среды обитания цианобактерий [1, 2]. Целью данной работы являлось изучение состава цианобактериальных сообществ почв придорожных газонов некоторых улиц города Гомеля. Подобные исследования очень востребованы в наше время, поскольку разрушительное вмешательство человека в природные процессы в настоящее время постоянно возрастает.

Отбор образцов почвы для исследования отбирали в 2014–2016 гг. на газонах улиц трех категорий г. Гомеля, отличающихся интенсивностью транспортного потока: наиболее загруженным транспортным потоком улицам Барыкина (БР) и Хатаевича (ХТ), проспекту Октября (ПО), улицам со средней интенсивностью транспортного движения Свиридова (СВ), 60 лет СССР (ЛС) и проспекту Речицкому (РП), а также на улицах с низкой интенсивностью транспортного потока: Жукова (ЖК), Мележа (МЛ) и Макаенка (МК).

Отбор почвенных образцов проводили по общепринятой в почвенной альгологии методике [3] в трех повторностях. Культивирование водорослей осуществляли методом почвенных культур со стеклами обрастания в климатостате КС-200 при постоянных условиях: 14/10-часовое чередование световой и темновой фаз и соответственно температур (+25 и +18 °С).

Систематическое положение объектов приведено по монографии И. Ю. Костикова с соавторами [4]. За период исследования было выявлено 34 вида цианобактерий [5, 6], таксономический состав которых приведен в таблице 1.

Таблица 1 – Состав таксонов цианобактерий

Порядки	Семейства	Роды	Виды
Oscillatoriales	3	5	21
Nostocales	1	4	7
Croococcales	3	3	6
Всего	7	13	34

Как видно из данных таблицы наиболее широко был представлен порядок Oscillatoriales, включивший 3 семейства, 5 родов и 21 вид, что составило 61,8 % от общего количества видов. Порядок Nostocales включал 1 семейство, 4 рода и 7 видов (20,5 %), порядок Croococcales – 3 семейства, 3 рода и 6 видов (17,7 %).

В семейственном спектре доминировали представители Phormidiaceae, на долю которых пришлось 47,1 % видов. Далее в порядке убывания расположились семейства Nostocaceae (20,5 %), Borziaceae и Synechococcaceae (по 8,8 %), Merismopediaceae и Oscillatoriaceae (по 5,9 %), наименее представленным оказалось семейство Microcystaceae, доля видов которого составила 2,9 %.

В родовом спектре наиболее широко были представлены нитчатые водоросли с гомоцитными трихомами рода *Phormidium* (38,0 %) и колониальные водоросли с гетероцитными трихомами рода *Nostoc* (11,8 %) способные к азотфиксации. Значительной была и доля водорослей родов *Cyanothece*, *Borzia*, *Microcoleus* – по 8,9 %.

Хорошо известно, что транспорт в крупных городах наносит ощутимый вред окружающей среде: автомобили сжигают огромное количество нефтепродуктов, обедняя воздух кислородом и загрязняя его вредными компонентами отработавших газов. Отрицательное влияние испытывает и почва с населяющими ее организмами, что обусловило задачу изучения состава цианобактерий улиц с различной интенсивностью транспортного потока.

На рисунке 1 приведено сравнение видового богатства цианобактерий исследуемых улиц. Установлено, что видовое богатство цианей в почве исследуемых улиц в 2014 году выше, чем в почве улиц, изученных в 2015 и 2016 годах. Вероятно, высокое разнообразие цианей в 2014 года обусловлено более благоприятными климатическими условиями (по данным гидрометцентра Гомельского региона наименьшее количество осадков в осенний период пришлось на 2014 год, а также температурный режим оказался оптимальным (в 2015 году температура была выше, а в 2016 году ниже) [7].

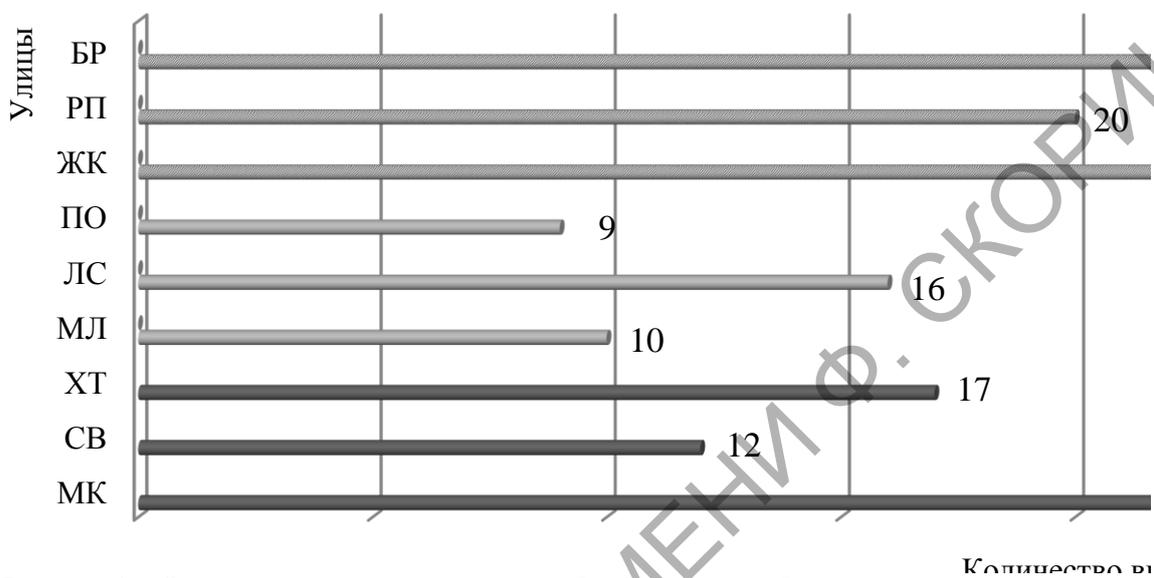


Рисунок 1 – Сравнение количества видового богатства цианобактерий исследуемых улиц

В почве улиц, исследуемых в 2014 и 2016 годах, отмечена тенденция снижения видового богатства цианобактериальных сообществ при средней интенсивности транспортного потока, а в 2015 году выявлен «эффект промежуточного нарушения»: максимальное количество видов выявлено при средней степени антропогенной нагрузки [1]. Подобная разнородность данных отмечается и в литературе и подтверждает сведения о неоднородности почвенного покрова городов и как следствие состава цианобактериальных сообществ, что требует дальнейшего изучения состава сообществ цианей, накопления массива данных для выявления более четких закономерностей.

В ходе проведенного исследования выявлены 3 группы видов.

1 Виды-индифферентны, способные существовать при любых условиях, отмеченные в почве всех улиц: *Phormidium molle*, *Phormidium autumnale*;

2 Устойчивый вид, обнаруженный только в почвенных образцах, отобранных на расстоянии 1 метра от проезжей части: *Plectonema* sp.;

3 Чувствительные виды, вегетирующие только в почвах на расстоянии 5 метров от проезжей части: *Nostoc* sp.1, *Nostoc* sp.2, *Nodularia* sp..

Согласно полученным данным, наиболее устойчивыми в почвах придорожных газонов г. Гомеля оказались представители с гомоцитными трихомами, способные к образованию слизистых чехлов; наиболее чувствительными – виды-азотфиксаторы с гетероцитными трихомами.

Литература

1 Бачура, Ю. М. Структура сообществ почвенных водорослей и их использование для альгоиндикации почв (на примере Гомельского региона) : автореф. дис. ... канд. биол. наук : 03.02.08 / Ю. М. Бачура. – Гомель, 2013. – 28 с.

2 Почвенные водоросли антропогенно нарушенных экосистем / Ж. Ф. Пивоварова [и др.]. – Новосибирск : НГПУ, 2014. – 146 с.

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

4 Водорості ґрунтів України (історія та методи дослідження, система, конспект флори) / редкол.: І. Ю. Костіков [та інш.]. – Київ : Фітосоціоцентр, 2001. – 300 с.

5 Голлербах, М. М. Определитель пресноводных водорослей СССР. Выпуск 2. Синезеленые водоросли / М. М. Голлербах, Е. К. Косинская. – М. : Советская наука, 1953. – 351 с.

6 Komarek, J. Cyanoprokaryota. Teil: Chroococcales / J. Komarek, K. Anagnostidis. – Heidelberg-Berlin: Spektrum Akademischer Verlag, 2000. – 551 p.

7 Гомельский областной центр по гидрометеорологии и мониторингу окружающей среды [Электронный ресурс] / официальный сайт ГУ «Гомельоблгидромет» – Гомель. – Режим доступа: <http://gidromet.by> – Дата доступа: 18.03.2017.

УДК 630*165

А. В. Падутов

СОХРАНЕНИЕ ГЕНЕТИЧЕСКОЙ ИЗМЕНЧИВОСТИ ПРИ ЕСТЕСТВЕННОМ ВОЗОБНОВЛЕНИИ ЛЕСА

Статья посвящена результатам генетических исследований в сосновых фитоценозах. Рассмотрены показатели генетической изменчивости у материнских деревьев и подроста сосны, появившегося до и после проведения полосно-постепенных рубок главного пользования. Установлено, что при проведении полосно-постепенных рубок в подросте не происходит снижения уровня генетической изменчивости и, в большинстве случаев, сохраняется генетическая структура материнского древостоя.

На территории Беларуси сосна обыкновенная находится в условиях, близких к ее климатическому оптимуму [1], что способствует быстрому росту, высокой продуктивности и долговечности. Сосна обыкновенная светолюбива, не подвержена ветровалу, мало страдает от весенних заморозков и низовых пожаров, не требовательна к почве и влагообеспеченности. В спелых сосновых насаждениях с успехом применяются полосно-постепенные рубки главного пользования, при проведении которых древостой вырубается в несколько приемов узкими полосами через определенные промежутки времени с целью замены его новым древостоем.

Одной из главных задач полосно-постепенных рубок является сохранение предварительного и создание условий для успешного сопутствующего возобновления главных пород и обеспечения непрерывного лесовыращивания на покрытых лесом землях.

Молодые древесные растения, появившиеся естественным путем под пологом леса или на узкой полосе вырубленного материнского древостоя, растут в благоприятных микроклиматических условиях и являются носителями наследственности спелого коренного леса. Однако вопрос, сохраняется ли генетическое разнообразие и изменчивость при естественном возобновлении леса и в какой степени, практически не изучен.

В процессе развития генетики природных популяций удалось разработать набор популяционно-генетических показателей [2]. Эти параметры позволяют не только адекватно описать генетическую структуру популяций, но и оценить уровень генетического разнообразия и состояние генетических ресурсов популяций и видов. К основным показателям следует отнести долю полиморфных локусов, среднее число аллелей на локус, ожидаемую и наблюдаемую гетерозиготность [3].