

РАЗНООБРАЗИЕ РАСТИТЕЛЬНОГО ПОКРОВА ЗАПОВЕДНОЙ ТЕРРИТОРИИ БОТАНИЧЕСКОГО САДА ПЕТРГУ

Платонова Е. А.ⁱ, Лантратова А. С.ⁱⁱ

Дана общая характеристика растительного покрова заповедной территории сада с учетом ее исторического развития. Флора сосудистых растений включает 387 видов. Приведены списки редких и охраняемых растений региона. Растительный покров отличается мелкоконтурностью, леса занимают 84 % общей площади территории, луга — 15 %, открытые болота — 1 % (прилагается карта растительного покрова). Для лесов территории дана оценка видового разнообразия и факторов его обуславливающих. Выявлена связь видовой насыщенности с факторами трофности, кислотности почв и влажности климата. Видовое богатство, видовая насыщенность и полночленность спектров эколого-ценотических групп имеют высокие значения в экотопах отрицательных форм рельефа и экотопах с моренными отложениями более 2 м нижней части катены. Наряду с особенностями общего экологического режима, в данных экотопах повышение видовой насыщенности и полночленности спектра эколого-ценотических групп происходит за счет гетерогенности экологических условий разных микросайтах. Отмечена роль пирогенного фактора.

Актуальными и перспективными направлениями деятельности ботанических садов является сохранение видов растений их естественных местобитаний, исследование и поддержание биологического разнообразия, экологическое образование населения [Wyse Jackson, 1997, 1998]. Ботанический сад ПетрГУ обладает всеми необходимыми данными для выполнении этих задач: обширная заповедная территория площадью более 360 га характеризуется богатством флоры сосудистых растений, мхов и лишайников, высоким разнообразием растительных сообществ, наличием редких видов растений флоры Фенноскандии, типичных и уникальных геологических комплексов. В настоящее время сад является базой для проведения образовательной и научной практики студентов ПетрГУ, исследовательской работы сотрудников ПетрГУ и КНЦ РАН. Целью настоящей работы являлось оценка α - и β -разнообразия заповедной территории сада и выявление факторов его обуславливающих.

Место и методы исследований

Заповедная территория Ботанического сада располагается в среднетаежной подзоне Карелии, относится к Кольско-Карельской подпровинции Северо-Европейской провинции Евразийской таежной области [Геоботаническое районирование..., 1989]; согласно классификации ландшафтов Карелии А. Н. Громцева с соавторами [1993], размещается в денудационно-тектоническом грядовом ландшафте. Рассматриваемая территория занимает пограничное положение между двумя флористическими районами — Заонежским и Олонецким [Раменская, 1983], в соответствии с классификацией финских натуралистов — между биогеографическими провинциями *Karelia olonensis* (Kol) и *Karelia onegensis* (Kon).

В течение длительного времени формирование растительного покрова территории шло при совокупном воздействии природных и антропогенных факторов. С одной стороны, разнообразие растительного покрова обуславливается контрастностью экологических условий, характерной для грядового ландшафта [Экосистемы ландшафтов..., 1985; Платонова, 2000]. С другой стороны, антропогенное воздействие продолжительно и разнообразно. Прибрежная часть Петрозаводской губы, озера Логмозера, Ялгубского залива являлись первыми районами хозяйственного освоения [Гурина, 1961; Панкрушев, 1978]. В XVI веке здесь был основан монастырь [Спиридонов, Яровой, 1991]. Интенсивное вовлечение в хозяйственную деятельность территории Заозерья началось с 1703 г., со времени появления в устье р. Лососинки Петровского завода. В конце XIX — начале XX столетий, по материалам Центрального государственного архива Республики Карелия, основным направлением хозяйственной деятельности было земледелие. Относительно широко применялась подсечно-огневая система [ЦГА РК, ф. 10, оп. 3, д. 1/20]. О былом сельскохозяйственном использовании лесных площадей свидетельствуют небольшие по площади суходольные луга и “ровницы” или “грудницы” — камни, сложенные в кучи при очистке подсек. Для крестьянских нужд (строительства, устройства изгородей, заготовки дров) разрешались упорядоченные рубки леса [ЦГА РК, ф. 107, оп. 1, д. 23/3; ф. 33, оп. 26, д. 2/34]. В начале XX века леса полуострова Бараний Берег были довольно широко вовлечены в хозяйственную деятельность. Наибольшее воздействие они испытали в результате промышленного освоения: лесозаготовок и углежогого производства [ЦГА РК, ф. 107, оп. 1, д. 4/7].

Большой интерес представляют материалы Э. К. Бэзайса [1911], посвященные описанию флоры

территории, где в настоящее время располагается заповедная часть ботанического сада. Видовой состав сосудистых растений, обнаруженных автором в районе урочища Чертов Стул (57 видов) сходен с современным. Более значительны произошедшие с того времени изменения растительности. Сосновые леса, произрастающие в настоящее время по склонам горы Ваары и в составе урочища, в то время представляли собой сосновые молодняки со следами недавних низовых пожаров небольшой интенсивности. Пирогенные воздействия, а также наличие во флоре того времени заносных видов свидетельствует о продолжающемся разнообразном антропогенном воздействии. Интересны находки редких видов, например, *Coeloglossum viride* (L.) Hartm., отсутствующего в современной флоре заповедной территории сада.

Систематические исследования флоры заповедной территории сада начались в 1991—92 годах [Антипина, Шестакова, 1994]. С 1994 г., в связи с расширением заповедной территории и повышением интереса к исследованиям разнообразия растительности и факторам организации растительного покрова, работа по инвентаризации флоры и растительности активно продолжалась [Марковская и др., 1997]. Флора заповедной территории Ботанического сада авторами изучалась с использованием детально-маршрутного метода со сбором и фиксацией гербарного материала. Виды коллекционных фондов ботанического сада не рассматривались. Таксономия и номенклатура сосудистых растений приводятся согласно С. К. Черепанову [1995]. Данные по видовому составу и экологии находятся в базе данных Ботанического сада (СУБД «Калипсо») [Нестеренко и др., 1997].

В процессе исследования основное внимание уделялось изучению структуры лесных фитоценозов и составлению карты растительного покрова заповедной территории. Характеристика растительности дана на основе геоботанических описаний 182 пробных площадей размером 100 и 400 кв. м, которые закладывались по общепринятой методике геоботанических исследований [Программа и методика..., 1974]. На каждой пробной площади выявлен полный видовой состав сосудистых растений, эпигейных, эпилитных и эпиксильных мхов и эпигейных лишайников (определение видов мхов проводилось аспирантом ПАБС В. А. Бакалиным, сотрудником Института биологии КНЦ РАН М. А. Бойчук, Е. А. Платоновой). В основу определения синтаксономического адреса растительных сообществ положена доминантная классификация лесов Карелии Ф. С. Яковлева и Т. Н. Вороновой [1959], которая дополнялась данными М. И. Виликайнен с соавторами [Сосновые леса...,

1974], Л. П. Рысина [1975], И. В. Ермакова [1992], М. С. Боч [1993] и Л. И. Корниловой [1982].

Описание растительного покрова заповедной территории Ботанического сада дается на ландшафтной основе. Выполнена привязка типов фитоценозов к экотопам. Экотопы выделяли на местности по положению в рельефе, особенностям подстилающих пород и режиму увлажнения как основным и наиболее стабильным характеристикам местообитания [Чертов, 1984; Ипатов, 1990]. Выделение экотопов изучаемых катен производилась на основе материалов, предоставленных сотрудниками КНЦ РАН (карты геологического строения территории масштаба 1 : 5000, отчеты комплексных исследований территории за 1996 г. В. С. Куликова, В. В. Куликовой, А. Д. Лукашова, И. Н. Демидова).

Для оценки видового разнообразия использовались следующие показатели: видовое богатство — общее количество видов сосудистых растений, выявленных в пределах контура территории и видовая насыщенность — число видов сосудистых растений на единицу площади (100 кв. м). Для анализа флористической неоднородности экотопов определяли меру Уиттекера [Мэгарран, 1992, с. 161]: $\beta_w = S/\alpha - 1$, где S — видовое богатство экотопа, α — видовая насыщенность. Соотношение эколого-ценотических групп растений определяли с использованием компьютерной программы, разработанной научным коллективом [Заугольнова и др., 1995] на основе систем групп растений Г. М. Зозулина и А. А. Ниценко. Для выявления факторов, влияющих на показатели разнообразия, на пробных площадях выполнены замеры кислотности (рН водной вытяжки), мощности органогенных горизонтов почвы, сквозистости крон. Показатели термообеспеченности и влажности климатопа, увлажнения, трофности почв определяли на основе шкал В. Д. Цыганова [1983], методом средневзвешенной средней.

Результаты исследований

В результате исследований на заповедной территории ботанического сада ПетрГУ было выявлено 387 видов сосудистых растений. Они относятся к 215 родам и 76 семействам. Площадь заповедной части сада ко времени исследований расширялась к востоку и составила 367 га. Предварительный флористический список И. А. Шестаковой для западной части территории площадью 77 га, включающий 360 видов сосудистых растений, был уточнен и дополнен 40 видами.

Полученные результаты свидетельствуют о том, что флора западной части сада отличается более высоким видовым разнообразием по сравнению с восточной частью. Мы объясняем этот факт более

сильным и разнообразным антропогенным воздействием в западной части. Близость населенных пунктов и коллекций сада обеспечивает поступление диаспор видов на прилегающие к коллекциям природные участки и популярные места отдыха. Режим нарушений (выпас скота, перекопка почвы, завоз грунта, выборочные рубки, создание костриц и др.) способствует формированию экологических ниш для поселения реактивных видов. Локальные периодические низовые пожары формируют мозаичную структуру растительного покрова, проходя по поверхности скал и оставляя ниши в трещинах скал и понижениях, где сохраняются пирогенно-уязвимые виды.

В восточной части заповедной территории антропогенные воздействия выражены слабее (мелкомасштабные низовые пожары, на лугах проводятся регулярные сенокосы). Эта часть территории занята лесными, болотными и луговыми ценозами, в составе которых преобладают аборигенные виды.

Основное внимание при исследовании флоры территории сада уделялось выявлению редких видов сосудистых растений. В составе флоры обнаружено 11 видов растений, занесенных в Красную книгу Карелии [1995]. Из них *Origanum vulgare* L., *Dracocephalum ruyschiana* L., *Dactylorhiza trausteneri* (Saut.) Soo, *Woodsia alpina* (Bolt.) S. F. Gray, *Epipactis palustris* (L.) Crantz, *Brachypodium pinatum* (L.) Beauv., *Veronica beccabunga* L., *Veronica spicata* L. образуют естественные популяции. *Campanula latifolia* L., *Delphinium elatum* L. и найденный И. Шестаковой *Thalictrum lucidum* L. могут быть заносными, случайно занесенными с почвой при посадке интродуцентов или дичании.

На заповедной территории произрастают также виды, занесенные в Красную книгу Восточной Финляндии [Red Data..., 1998]: помимо упомянутых выше это *Asplenium trichomanes* L., *Woodsia ilvensis* (L.) R. Br., *Aconitum septentrionale* Koelle, *Actaea erythrocarpa* Fisch., *Actaea spicata* L., *Allium schoenoprasum* L., *Bistorta major* S. F. Gray, *Carex digitata* L., *Chrysosplenium alternifolium* L., *Circaea alpina* L., *Corallorhiza trifida* Chatel., *Daphne mezereum* L., *Delphinium elatum* L., *Dianthus superbus* L., *Gymnadenia conopsea* (L.) R. Br., *Lathyrus vernus* (L.) Bernh., *Listera ovata* (L.) R. Br., *Lonicera pallasii* Ledeb., *Origanum vulgare* L., *Pinguicula vulgaris* L., *Platanthera bifolia* (L.) Rich., *Polygala amarella* Crantz, *Rosa acicularis* Lindl., *Saxifraga nivalis* L., *Symphytum officinale* L., *Thymus serpyllum* L.

Кроме перечисленных видов растений обращает внимание группа видов, встречаемость которых крайне низка на заповедной территории Ботанического сада: *Botrychium lunaria* (L.) Sw., *Diphazias-*

trum complanatum (L.) Holub., *Matteuccia struthiopteris* (L.) Tod., *Corydalis bulbosa* (L.) DC., *Persicaria hydropiper* (L.) Spach, *Arctostaphylos uva-ursi* (L.) Spreng., *Ledum palustre* L., *Lythrum salicaria* L., *Veronica scutellata* L., *V. longifolia* L., *Pinguicula vulgaris* L., *Lycopus europaeus* L., *Trommsdorffia maculata* (L.) Bernh., *Calla palustris* L., *Huperzia selago* (L.) Bernh. ex Schrank & C. Mart., *Cardamine amara* L., *Empetrum nigrum* L., *Hylotelephium triphyllum* (Haw.) Holub, *Andromeda polifolia* L.

Результаты исследований показали, что растительный покров заповедной территории Ботанического сада разнообразен (рис. 1). Сложное геоморфологическое строение исследуемой территории, а также разнокачественное, разновременное и разномасштабное преобразование растительности человеком, обуславливают мелкоконтурность и мозаичность растительного покрова.

Болотные формации ограничены в своем распространении на территории сада (менее 1 %). Они встречаются в долинах небольших ручьев, в межрядовых понижениях, на пониженных участках террас с выклиниванием грунтовых вод и представлены небольшими комплексами открытых низинных и переходных болот. Основу растительного покрова таких участков составляют травяно- и осоково-сфагновые группировки.

Луга в составе растительного покрова являются вторичными, сформировавшимися на месте вырубленных сосновых лесов, и занимают 15 % общей площади исследуемой территории. Луга, как правило, окружены растительными сообществами, сформированных мелколиственными видами *Alnus incana* Gaertn., *Padus avium* Mill., *Salix caprea* L. и др. Площадь участков с преобладанием мелколиственных пород составляет не менее 5 % общей площади заповедной территории. Наибольшую площадь — около 80 % от общей площади заповедной территории — занимают леса (табл. 1). Распространены типичные для таежной зоны сосновые, сосново-еловые и еловые фитоценозы. Локально встречаются редкие для лесов Карелии сообщества с участием широколиственных видов деревьев *Alnus glutinosa* (L.) Gaertn. и *Tilia cordata* Mill.

На первом этапе проведено сравнение показателей видового разнообразия в 6 экотопах территории, которые являются типичными для денудационно-тектонического рядового ландшафта Карелии (табл. 2, рис. 2).

Для лесов, преобладающих на заповедной территории сада и являющихся зональным типом растительности Карелии, была выполнена оценка видового разнообразия и факторов его обуславливающих. В составе исследуемых лесных ценозов выявлено 156 видов сосудистых растений.

Таблица 1

Синтаксономия лесной растительности заповедной территории Ботанического сада

Синтаксономические единицы растительности		Площадь (% от общей площади территории)	Тип экотопа
1. Формация	Сосняки — Pineta	60	1–6
Группа ассоциаций	Сосняки лишайниковые каменные — Pineta cladinosaxatile	< 1	1
Ассоциация	Сосняк лишайниковый каменный — Pinetum cladinoso-hylocomiosum saxatile	< 1	1
Группа ассоциаций	Сосняки зеленомошные — Pineta hylocomiosa	58	1, 2, 3
Ассоциации	Сосняк вересково-брусничный — Pinetum callunoso-vaccinosum	< 1	1, 2, 3
	Сосняк брусничный — Pinetum vaccinosum	1,5	1, 3
	Сосняк черничный — Pinetum myrtillosum	53	1–4
Группа ассоциаций	Сосняки сфагновые — Pineta sphagnosa	< 1	6
Ассоциация	Сосняк хвощево-сфагновый	< 1	6
Группа ассоциаций	Сосняки сложные — Pineta composita	< 1	5
Ассоциация	Липо-сосняк разнотравный — Tiliosum-Pinetum myctoherbosum	< 1	5
2. Формация	Елово-сосновые леса — Piceeta-Pineta	17	2, 4, 5
Группа ассоциаций	Сосняки с елью травяно-зеленомошные — Piceeta-Pineta herboso-hylocomiosa	17	4, 5
Ассоциации	Елово-сосновый чернично-травяной — Piceeto-Pinetum myrtilloso-herbosum	17	4, 5
Группа ассоциаций	Сосняки с елью болотно-травяные — Piceeta-Pineta uliginio-herbosa	1	6
Ассоциации	Елово-сосновый болотно-травяной — Piceeto-Pinetum uligilio-herbosum	< 1	6
	Елово-сосново-черноольховый болотно-травяно-сфагновый — Piceeto-Pineto-Alnoso-Glutinosum uliginioherboso-sphagnosum	< 1	6
3. Формация	Еловые леса — Piceeta	3	4, 5, 6
Группа ассоциаций	Ельники зеленомошные — Piceeta hylocomiosa	1	4
Ассоциации	Ельник черничный — Piceetum myrtillosum	1,5	4
	Ельник кисличный — Piceetum oxalidosum	< 1	5
Группа ассоциаций	Ельники болотно-травяные — Piceeta uliginio-herbosa	< 1	6
Ассоциации	Ельник болотно-травяной — Piceetum uligilio-herbosum	< 1	6
	Ельник хвощево-сфагновый — Piceetum equisetosphagnosum	< 1	6
4. Формация	Алнето-Глутиноза	< 1	6
Ассоциации	Черноольшаник таволговый — Alneto-Glutinosum filipendulosum	< 1	6
	Черноольшаник болотно-травяно-сфагновый — Alneto-Glutinosum uliginio-herbosum sphagnosum	< 1	6

Условные обозначения типов экотопов:

1 — Выпуклые вершины и террасы с преобладанием кристаллических пород

2 — Плоские и пологие поверхности вершин и террас с преобладанием рыхлых отложений мощностью до 0,5 м

3 — Крутые и покатые ступенчатые склоны

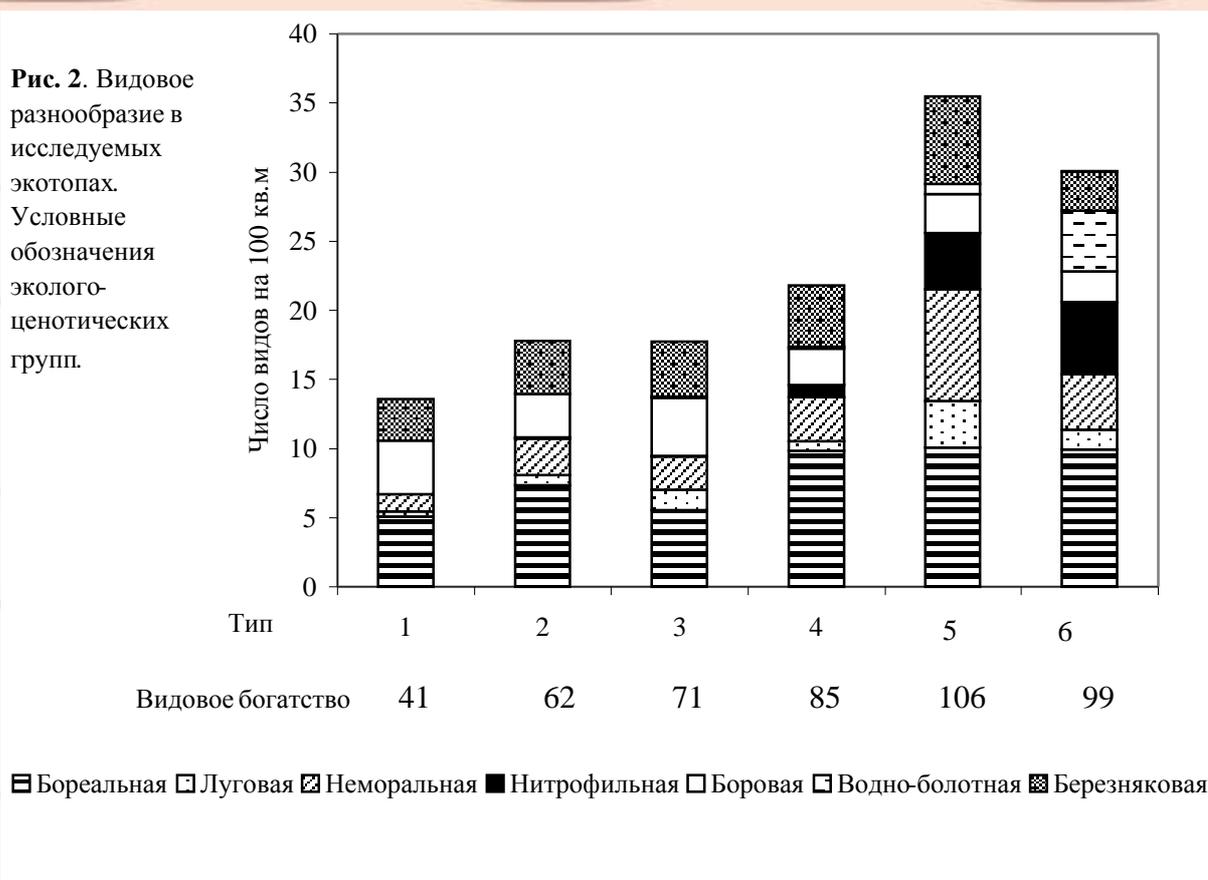
4 — Плоские и пологие поверхности вершин и террас с мореной мощностью 0,5–2 м

5 — Плоские и пологие поверхности террас с мореной более 2 м и песчаными отложениями до 0,5 м

6 — Отрицательные формы рельефа



Рис. 1. Карта растительности заповедной территории Богдановского сада ПетрГУ. Условные обозначения: — луга; — открытые болота, леса; — сосновые вересковые и брусничные; — сосново-еловые черничные, — еловые черничные; — липово-сосновые разнотравные, — сосновые, сосново-еловые и еловые хвощевые и болотноразнотравные, — чернотравные или сосново-елово-черноольховые болотнотравные, — с преобладанием мелколиственных видов; БС — коллекционные участки, А - территория Соломенного.



Видно, что видовое богатство, видовая насыщенность и полночленность спектров ЭЦГ возрастают по мере увеличения мощности моренных отложений от экотопов выпуклых вершин и террас с преобладанием кристаллических пород (тип 1) к экотопам плоских террас с мощными моренными отложениями (более 2 м), местами перекрытых песчаными отложениями (тип 5), и экотопам вогнутых форм рельефа (тип 6). Наибольшим разнообразием исследуемых показателей отличаются экотопы 5 и 6.

Флористическая неоднородность (Мера Уиттекера) в исследуемых экотопах относительно невелика, что свидетельствует о выровненности флористического состава в пределах исследуемых экотопов.

С целью выявления факторов, обуславливающих видовое разнообразие в грядовом ландшафте, был проведен корреляционный анализ видовой насыщенности с основными экологическими факторами и сравнение показателей разнообразия в разных типах ценозов.

Таблица 2

Показатели видового разнообразия в экотопах территории Ботанического сада

№ экотопа	Показатели видовой насыщенности			Показатели видового богатства		Мера Уиттекера
	Среднее число видов на 100 кв. м	Ошибка средней	Диапазон	Число видов	% от общего числа видов	
1	16.31	1.09	10—23	41	25.47	1.51
2	19.71	0.97	12—32	65	40.37	2.30
3	21.24	1.20	12—32	71	44.10	2.34
4	24.18	1.11	15—43	85	52.80	2.52
5	38.6	1.53	24—55	106	65.8	1.75
6	32.5	1.10	22—42	99	61.5	2.05

Для установления связи видовой насыщенности с экологическими факторами проведен корреляционный анализ по Спирмену, результаты приведены в таблице 3. Была выявлена связь данного показателя с факторами трофности, кислотности почв и влажности климата. В меньшей степени видовая насыщенность определяется влиянием сквозистости крон и терморезима климата. Видовая насыщенность увеличивается при возрастании трофности, толщины гумусового горизонта, рН почв, уменьшении влажности климата и сквозистости крон.

Изменение двух последних параметров может обуславливаться увеличением общей суммарной площади листовой поверхности при увеличении трофности экотопов, в том числе за счет включения

в состав ценозов лиственных видов деревьев и широколиственной. Достоверной связи увлажнения с видовой насыщенностью не выявлено.

При сравнении спектров эколого-ценотических групп в разных экотопах (рис. 2) было выявлено, что в ряду экотопов, расположенных в порядке увеличения мощности рыхлых отложений (от экотопов с выходом на поверхность кристаллических пород (тип 1), к экотопам с мощными моренными отложениями (тип 5)) происходит увеличение, главным образом, представителей неморальной и нитрофильной групп. В экотопе отрицательных форм рельефа (тип 6) значительное участие принимают нитрофильная, неморальная и водно-болотная группы.

Таблица 3

Связь видовой насыщенности с экологическими факторами

Экологические факторы	Коэффициент корреляции	Число описаний
Терморезим климата	0.368	182
Омброрезим (влажность) климата	- 0.664	182
Увлажнение	0.032*	182
Трофность	0.801	182
Мощность гумусового горизонта почвы	0.710	110
рН	0.686	110
Сквозистость крон	- 0.568	110

* *недостовверные значения*

Таблица 4

Показатели видового разнообразия в разных ценозах

№ экотопа	Тип ценоза по доминантам яруса А	Число пробных площадей	Показатели видовой насыщенности			Показатели видового богатства	
			Среднее число видов на пробной площади	Ошибка средней	Диапазон значений	Число видов	% от общего числа видов
4	Pinetum	11	23.00	1.38	16-32	56	35.9
	Pineto-Piceetum	16	24.60	1.71	22-43	70	44.9
	Piceetum	9	25.00	3.11	15-40	65	41.7
5	Tilioso-Pinetum	17	41.50	1.58	33-55	99	63.4
	Piceeto-Pinetum	17	36.16	1.47	24-46	90	57.8
	Piceetum	5	23	1.52	19-27	45	29
6	Pineto-Piceeto-Alneto-Glutinosum	6	31.50	1.48	27-34	55	35.3
	Piceeto-Piceetum, Piceetum	12	35.83	0.96	30-42	86	55.1
	Pinetum	4	26	2.02	22-33	58	37.1
	Alneto-Glutinosum	4	27.7	2.40	22-30	44	28.2

Второй этап исследований включал сравнение показателей видовой разнообразия в ценозах, принадлежащих разным формациям. В экотопах 1—3 типов преобладают сосняки; данные представлены в таблице 2. В экотопах 4—6 типов представлены ценозы, относящиеся к разным формациям (табл. 4).

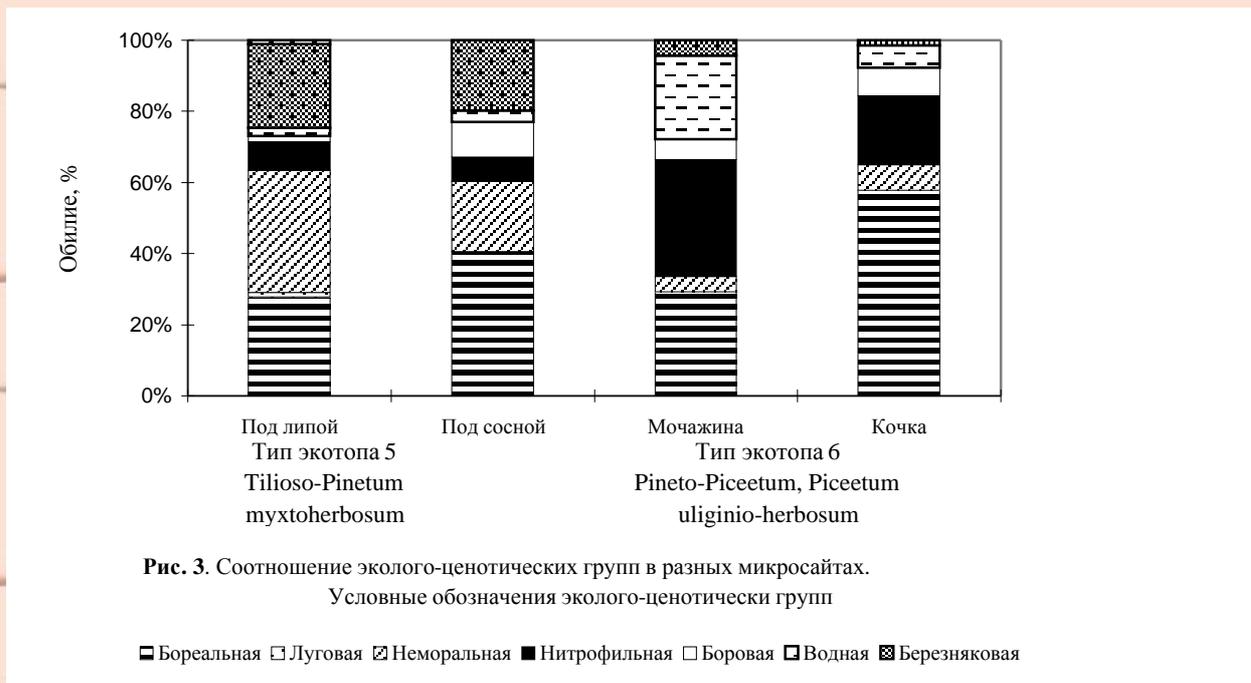
Результаты проведенного сравнения показали, что наиболее низкие значения видовой насыщенности и видowego богатства характерны для сосняков в экотопах 1—3, сосновых, сосново-еловых и еловых ценозов в экотопе 4, ельников в экотопе 5 и сосняку в экотопе 6. Это может быть связано с более низким почвенным плодородием, однородностью экологических условий в биотопах и влиянием пожаров. На участках произрастания указанных ценозов с низкими показателями разнообразия наблюдаются следы пожаров (угольные прослойки в почвенных горизонтах, огневые шрамы на деревьях и др.), давность последнего пожара 30—150 лет. По сравнению с указанными типами экотопов, видовой разнообразие имеет более высокие значения в экотопах с мощными моренными отложениями у подножия скальных обнажений или дренируемых депрессий (тип 5) и экотопах отрицательных форм рельефа (тип 6), где отмечены пирогенные рефугиумы. Можно предполагать сохранение и распространение пирогенно-уязвимых видов из рефугиумов на обгоревшие территории в данных экотопах. С другой стороны, в течение продолжительного времени после пожара шло поступление диаспор видов с других участков территории.

В трех разных ценозах экотопа плоских поверхностей и пологих склонов вершин и террас с моренными отложениями до 2 м (4 тип) достоверных

отличий видовой насыщенности не отмечается. При сравнении трех групп ценозов в экотопе 5 наблюдается небольшое увеличение видовой насыщенности и богатства в ценозах с участием широколиственных видов в составе древесного яруса. В экотопе 6 видовая насыщенность и богатство повышаются и на более дренированных участках, где отмечены ценозы типа *Pineto-Piceeto-Alneto-Glutinosum* и *Piceetum*. Это может объясняться более высоким содержанием и доступностью элементов питания.

Для того, чтобы выяснить причины, обуславливающие повышение видовой насыщенности в ценозах 5 и 6 типа экотопа, были проведены специальные экспериментальные замеры параметров экотопов, отличающихся высокими показателями видовой насыщенности и разнообразия эколого-ценотических групп. Выявлено, что в разных микросайтах экотопов достоверно отличаются показатели кислотности и мощности гумусового и торфяно-перегнойного горизонта (результаты указаны в таблице 5). Это может обуславливать совместное произрастание в таких ценозах видов с различными экологическими требованиями (рис. 3). Следовательно, предполагается, что наряду с общим экологическим режимом повышение видовой насыщенности и полнотелности спектра эколого-ценотических групп происходит за счет различия экологических условий разных микросайтов.

Таким образом, прослеживается связь показателей разнообразия видов и эколого-ценотических групп с комплексом факторов: параметрами экотопа (доступностью элементов питания и климатическим режимом), гетерогенностью среды, пирогенным режимом.



Проведенные исследования позволяют сделать заключение о высоком разнообразии растительного покрова заповедной территории Ботанического сада, разноплановом воздействии на него совокупности природных и антропогенных факторов. Территория типична для грядового типа ландшафта и может служить моделью для выяснения закономер-

ностей формирования растительного покрова в этом типе ландшафта.

С другой стороны, наличие относительно большого числа редких видов и растительных сообществ делает заповедную территорию уникальной и привлекательной для проведения более детальных исследований.

Таблица 5

Гетерогенность среды в двух типах экотопов грядового ландшафта

Тип экотопа	Тип фитоценоза	Микросайт	Толщина		рН (n = 12)
			Подстилки (n = 6)	Гумусового (торфянистого) горизоннта	
Террасы с моренными отложениями мощностью более 2 м	Tilioso-Pinetum myxtoherbosum	Под кроной липы	1.67 ± 0.17	19.50 ± 3.31	5.80 ± 0.07
		Под кроной сосны	4.58 ± 0.80	8.75 ± 3.34	4.99 ± 0.12
Отрицательные формы рельефа	Piceetum, Pineto-Piceeto-Alneto-Glutinosum uliginio-herbosum	Мочажина	3.83 ± 0.33	16.17 ± 2.19	5.69 ± 0.09
		Кочка	7.75 ± 0.75	27.25 ± 5.12	4.61 ± 0.14

Список литературы

Антипина Г. С., Шестакова И. В. Флора территории ботанического сада Петрозаводского государственного университета // Ботан. журн. 1994. Т. 79. № 7. С.39—42.

Боч М. С. Сообщества из *Alnus glutinosa* (L.) Gaertn. на болотах Северо-запада РСФСР // Вопросы классификации болотной растительности. СПб.: Наука, 1993. С. 94—103.

Бэзайс Э. К. Отчет о ботаническом исследовании берегов Онежского озера от Петрозаводска до Повенца // Труды Санкт-Петербургского Общества Естеств. Отд. Ботаники № 5. Т. 62. 1911. 358 с.

Геоботаническое районирование Нечерноземья европейской части РСФСР / В. Д. Александрова, С. А. Грибова, Т. И. Исаченко и др. / Отв. ред. В. Д. Александрова. Л.: Наука, Ленингр. отд-ние, 1989. 61 с.

Громцев А. Н. Ландшафтные закономерности структуры и динамики среднетаежных сосновых лесов Карелии. Петрозаводск: Карельский научный центр РАН, 1993а. 160 с.

Гурина Н. Н. Древняя история Северо-Запада Европейской части СССР. М.-Л.: Изд-во АН СССР, 1961. 588 с.

Ермаков И. В. Отличительные особенности ольхи черной на северном пределе распространения // Анатомия, физиология и экология лесных растений. Петрозаводск: Карельский научный центр РАН, 1992. С. 46—49.

Заугольнова Л. Б., Ханина Л. Г., Комаров А. С., Смирнова О. В., Попадюк Р. В., Островский М. А., Зубкова Е. В., Глухова Е. М., Паленова М. М., Губанов В. С., Грабарник П. Я. Информационно-аналитическая система для оценки сукцессионного состояния лесных сообществ. Пущино: Пущинский научный центр РАН. 1995. 51 с.

Ипатов В. С., Герасименко Г. Г., Трофимец В. И. Сухие леса на песках как один тип леса // Ботан. журн. 1991. Т. 76. С. 818—830.

Корнилова Л. И. Почвы основных типов заболоченных ельников Карелии // Заболоченные лесные земли Северо-запада СССР и их лесохозяйственное освоение. Петрозаводск: Карел. филиал АН СССР, 1981. С. 31—41.

Красная книга Карелии. Петрозаводск, 1995. 286 с.

Марковская Е. Ф., Антипина Г. С., Груздева (Платонова) Е. А., Демидов И. Н., Клабуков Б. Н., Красильников П. В., Куликов В. С., Куликова В. В., Лантратова А. С., Лукашов А. Д., Прохоров А. А., Шредерс А. М. Экосистемные исследования на территории ботанического сада Петрозаводского университета // Бюллетень ГБС. 1996. Вып. 173. С. 67—71.

Мэгарран Э. Экологическое разнообразие и его измерение. М.: Мир, 1992. 184 с.

Нестеренко М. И., Прохоров А. А., Холодкова Е. Ю., Платонова Е. А. "Калипсо" — база данных коллекционных фондов для ботанических са-

дов // Информационный бюллетень СБСР и ОМСБСОР. 1997. Вып. 6. С. 53—57.

Панкрушев Г. А. Мезолит и неолит Карелии. Т. 1. Мезолит. Л.: Наука, Ленингр. отд-ние, 1978. 136 с.

Платонова Е. А. Факторы организации лесной растительности в грядовом типе ландшафта (Южная Карелия): Автореф. дис... канд.биол. наук. Сыктывкар, 2000. 23 с.

Программа и методика биогеоэкологических исследований / Отв. ред. Н. В. Дылис. М.: Наука, 1974. 403 с.

Раменская М. Л. Анализ флоры Мурманской области и Карелии. Л.: Наука, Ленингр. отд-ние, 1983. 204 с.

Рысин Л. П. Сосновые леса Европейской части СССР. М.: Наука, 1975. 212 с.

Сосновые леса Карелии и повышение их продуктивности / Виликайнен М. И., Зябченко С. С., Иванчиков А. А. и др. / Науч. ред. Л. К. Поздняков. Петрозаводск: Карел. филиал АН СССР, 1974. 256 с.

Спирidonов А. М., Яровой О. А. Валаам: от апостола Андрея до игумена Иннокентия (Очерки истории Валаамского монастыря). М.: Прометей, 1991. 125 с.

Цыганов Д. Н. Фитоиндикация экологических режимов в подзоне хвойно-широколиственных лесов. М.: Наука, 1983. 196 с.

Черепанов С. К. Сосудистые растения России и сопредельных государств. СПб.: Мир и семья-95, 1995. 992 с.

Чертков О. Г. Изучение типов местообитания леса на Северо-Западе СССР. Методич. указания. Л.: Изд-во Лен НИИЛХ, 1974. 72 с.

Экосистемы ландшафтов запада средней тайги / Сост. Волков А. Д., Громцев А. Н., Еруков Г. В. и др. Петрозаводск: Карелия, 1990. 284 с.

Яковлев Ф. С., Воронова Т. Н. Типы лесов Карелии и их природное районирование. Петрозаводск: Карелия, 1959. 170 с.

Red Data Book of East Fennoscandia. Helsinki, 1998. 351 p.

Wyse Jackson P. S. Botanic gardens and the conservation on biological diversity // *Botanic Garden Conservation News*. 1997. Vol. 2. № 8. Pp. 26—30.

Wyse Jackson P. S. Establishment of a european botanic garden programme for the conservation of rare and endangered plants of Europe — a discussion paper // *Botanic Garden Conservation News*. 1998. Vol. 2. № 10. Pp. 23—28.

VEGETATION BIODIVERSITY OF THE PROTECTED TERRITORY OF THE PETRSU BOTANIC GARDEN

Platonova E. A., Lantratova A. S.

The general characteristics of the vegetation of the Garden's protected territory are given in regard to its evolution. The flora of vascular plants includes 387 species. There are lists of rare and protected plants of the region. The vegetation is notable for its small contours; forests occupy 84 % of the total area, meadows — 15 %, open bogs — 1% (the vegetation map is adduced). The forests of the territory are estimated in the respect of their specific diversity and the stipulating factors. The connection is revealed between the specific richness and the factors of the soil richness and acidity, and between the climatic dampness. Specific diversity and richness, the full-term composition of ecological-cenotic groups' spectrums have big values in the ecotops of the negative landscape forms and in the ecotops morainal sediments over 2 meters in the low part of the cathena. Equally with the peculiarities of the common ecological regime, the augmentation of the specific richness and the full-term composition of ecological-cenotic groups' spectrums are due to the heterogenous ecological conditions in different microsites. The importance of the pirogenous factor is also notable.

ⁱ Ботанический сад ПетрГУ, 185640 Петрозаводск, пр. Ленина, 33, E-mail: garden@mainpgu.karelia.ru

ⁱⁱ Кафедра ботаники и физиологии растений ПетрГУ. 185640 Петрозаводск, пр. Ленина, 33, E-mail: botanika@mainpgu.karelia.ru