

УДК 574.064.36.581.9

УРБАНОФЛОРА КАК КОМПОНЕНТ ЭКОСИСТЕМ ГОРОДОВ ТАЕЖНОЙ ЗОНЫ (НА ПРИМЕРЕ КАРЕЛИИ)

© 2003 г. Г. С. Антипина

*Петрозаводский государственный университет
185640 Петрозаводск, просп. Ленина, 33*

Поступила в редакцию 12.03.2002 г.

Города в условиях таежной зоны являются местами повышенной концентрации видов. Аборигенная фракция флоры Карелии представляет собой стабильную природную систему, основные характеристики которой сохраняются и в урбановфлоре. Адвентивная фракция, как динамичная часть флоры, и в городах, и в целом на территории Восточной Финноскандии окончательно не сформирована. За последние 20–25 лет произошло ее существенное обогащение. Города таежной зоны могут служить объектами мониторинга антропогенных процессов преобразования флоры на севере.

Ключевые слова: таежная зона, город, урбанозкосистема, флора, урбановфлора.

Города относятся к числу важнейших антропогенно-трансформированных экосистем, в которых протекает жизнь миллионов людей. Задача улучшения природной среды особенно актуальна для городов с трудными природными условиями, к которым относятся и северные города.

Растительный покров, представляющий собой единство флоры и растительности, является важнейшим компонентом городских экосистем. Урбановфлору образуют популяции видов растений, естественно произрастающих на городских территориях (Ильминских, 1994). Сведения о флорах городов таежной зоны европейской части России представлены в ряде работ (Игнатьева, 1994; Судницына, 1997; Попов, 1998; Уральская, Литвинова, 2000; Хмелев, Березуцкий, 2001), но наиболее полно в таежной зоне России исследована урбановфлора Карелии (Антипина и др., 1996; Кравченко, 1997; Кравченко, Гнатюк, 1997; Кравченко и др., 1998; Дементьева, 2000; Антипина и др., 2001).

МАТЕРИАЛ И МЕТОДЫ

В данной работе рассмотрены результаты изучения флоры городов республики, расположенных в подзоне средней (Петрозаводск, Олонец, Пудож, Медвежьегорск) и северной (Сегежа, Костомукша) тайги. Столица Карелии Петрозаводск (население 282 тыс. человек) относится к категории крупных, остальные (население 11–35 тыс. человек) – малых городов. Петрозаводск, Сегежа и Костомукша являются крупными

промышленными центрами. Возраст городов различен: от нескольких столетий (Олонец, Петрозаводск, Пудож) до нескольких десятилетий (Сегежа, Медвежьегорск, Костомукша).

Города Карелии отличаются уникальными особенностями: они расположены на берегах озер и рек, окружены лесами, “вписаны” в естественную природную среду, а внутри городов сохранены участки естественной, преимущественно лесной и прибрежно-водной растительности. Это обеспечивает благоприятные возможности для поддержания популяций совершенно “негородских” по своей природе лесных, болотных, прибрежных видов аборигенной флоры. Вместе с тем преобразование территории городов создает новые вторичные экотопы – улицы, двор, пустыри и т.д., которые создают возможность расселения и закрепления на городских территориях заносных адвентивных видов.

Для сравнения сводной флоры Карелии и урбановфлоры использованы литературные данные (Кравченко и др., 2000). Исходный систематический список флоры Карелии несколько изменен в связи с тем, что автор данной работы рассматривает сложные в систематическом отношении полиморфные и сборные виды “в широком смысле” (например, *Alchemilla vulgaris* L. s.l., *Taraxacum officinale* Wigg. s.l., *Hieracium aggr. umbellatum* L. и ряд других).

Таблица 1. Некоторые флористические показатели сводной флоры Карелии и урбанофлоры

Показатели	Сводная флора	Урбанофлора
Всего видов	1245	753
В т.ч. аборигенные виды	850	505
В т.ч. адвентивные виды	395	248
Доля апофитов, % от аборигенных видов	16.4	23.0
Доля индигенных видов, % от аборигенных видов	83.6	77.0
Доля синантропных видов, %	43.1	55.9

Таблица 2. Индексы сводной флоры Карелии и урбанофлоры

Индекс	Сводная флора	Урбанофлора
Синантропности	0.43	0.56
Адвентивности	0.74	0.53
Апофитности	0.26	0.47

Примечание. Индекс синантропности равен отношению числа синантропных видов к общему числу видов; индекс апофитности равен отношению числа видов-апофитов к общему числу синантропных видов; индекс адвентивности равен отношению числа адвентивных видов к общему числу синантропных видов (Чичев, 1981).

РЕЗУЛЬТАТЫ И ИХ ОБСУЖДЕНИЕ

Сводная флора Карелии насчитывает более 1200 видов (табл. 1), относящихся к 370 родам, 159 семействам, 108 порядкам, 8 классам, 5 отделам. Соотношение адвентивных и аборигенных видов составляет 1 : 2.2. Аборигенный компонент флоры Карелии характеризуется значительным преобладанием индигенных видов, приуроченных к естественным экотопам — лесам, болотам, берегам водоемов — и не выходящих на вторичные

местообитания. Участие видов-апофитов, распространяющихся в основном по вторичным местообитаниям, значительно ниже. Синантропный компонент флоры, т.е. суммарное число адвентивных видов и апофитов, составляют более 540 видов (43%).

Урбанофлора Карелии характеризуется высоким разнообразием: в ней представлены более 700 видов сосудистых растений (около 60% видов региональной флоры), относящихся к 373 родам, 98 семействам, 63 порядкам, 8 классам, 5 отделам. Флора отдельных городов насчитывает от 350–400 (малые города) до 600–650 (Петрозаводск) видов. Аборигенные виды преобладают над адвентивными (см. табл. 1): соотношение адвентивных и аборигенных видов составляет 1 : 2.0. В урбанофлоре сохраняются пропорции между аборигенным и адвентивным компонентами флоры, присутствующие в сводной флоре Карелии. Сохраняется в условиях урбаноэкосистем и доминирование индигенных видов, хотя их относительная роль снижается.

Значительно — до 56% — расширяется в урбанофлоре участие синантропных видов. В городах отмечены 470 из 540 синантропных видов флоры республики (около 90%), т.е. происходит повышение концентрации видов, связанных с хозяйственной деятельностью человека. В урбанофлоре увеличиваются индексы синантропности и апофитности флоры при снижении индекса адвентивности (табл. 2). Это свидетельствует о том, что расширение синантропного комплекса урбанофлоры происходит не за счет заносных видов, а преимущественно за счет местных видов-апофитов, которые в городах находят благоприятные для распространения экотопы.

Надо отметить, что суммарная площадь территории городов (около 200–300 км²) составляет доли процента от площади территории Карелии (172.4 тыс. км²), при этом видовое богатство урбанофлоры достаточно велико. Следовательно, города в условиях таежной зоны представляют собой места повышенной концентрации всех видов региональной флоры, в том числе ее синантропного компонента.

Аборигенный компонент урбанофлоры включает более 500 видов (около 60% всех аборигенных видов флоры Карелии). Отсутствуют в составе урбанофлоры исследованных городов специализированные виды, например галофитные виды побережья Белого моря, многие болотные и скальные растения. Первые три места по числу видов занимают семейства *Сурегасеае*, *Роасеае* и *Астерасеае*. В аборигенном компоненте урбанофлоры этот набор сохраняется, хотя несколько изменяется положение семейств (*Asteraceae*,

Сурегасеае, Роасеае). Сохраняется в урбанофлоре и географическая структура флоры, в которой резко выражено преобладание видов, принадлежащих к бореальному (преимущественно евразийскому и циркумполярному) и плюризональному (главным образом евразийскому) географическим элементам. Стабильностью характеризуется и структура жизненных форм аборигенной части флоры. Преобладающей группой являются травянистые многолетники, гемикриптофиты, что типично для таежной флоры в целом. Обобщенный спектр биоморф сводной флоры Карелии выглядит так: $7F + 6CH + 60HK + 19K + 8T$; в урбанофлоре эти показатели изменяются лишь на доли процентов.

Надо подчеркнуть тот факт, что многие флористические показатели аборигенной фракции флоры сохраняются и в урбанофлоре. Следовательно, аборигенный компонент флоры обладает высокой устойчивостью даже в условиях такой антропогенно-трансформированной среды, которая существует в городах.

В аборигенной фракции флор антропогенно-измененных территорий выделяют три группы видов (Дорогостайская, 1963): остаточные, сохраняющиеся в городах в течение десятков лет, но при отмирании более не возобновляющиеся, индифферентные и виды-апофиты. Примерами остаточных видов городов Карелии являются представители семейств *Orchidaceae*, *Сурегасеае*, *Егисасеае*, папоротники, плауны. Такие виды приурочены к участкам индигенной растительности и составляют около половины всех аборигенных видов урбанофлоры. Они успешно существуют на территории городов в течение многих десятилетий при условии неизменяемой природной среды. Индифферентные виды представлены в основном луговыми видами, которые распространены на луговых участках. Апофиты активно заселяют синантропные экотопы – дворы, обочины дорог и т.д.

Особое место в составе аборигенной фракции флоры городов занимают редкие виды – 39 видов, внесенных в “Красную книгу Карелии” (1995), и 90 видов – в “Красную книгу Восточной Фенноскандии” (*Red Data Book of East Fennoscandia*, 1998), например *Anemonoides ranunculoides* (L.) Holub, *Hypopitys monotropa* Crantz, *Veronica beccabunga* L. – в Петрозаводске, *Veronica anagallis-aquatica* L. – в Петрозаводске и Медвежьегорске, *Chamaepericlymenum suecicum* (L.) Aschers. et Graebn. – в Костомукше и Сегеже, *Pinguicula alpina* L. и *Carex vulpina* L. – в Медвежьегорске и др. Это удивительный, неординарный факт – на городских территориях существуют популяции многих редких видов региона, сохраняющиеся в своеобразных “убежищах” даже в условиях антропогенно-преобразо-

ванного ландшафта. Сохранение естественных растительных сообществ (прибрежно-водных, болотных, лесных) как среды их обитания является залогом длительного существования редких видов региона на городских территориях. Утрата таких видов приведет к обеднению аборигенного компонента и будет во многом означать потерю своеобразия флоры карельских городов.

Адвентивный компонент флоры Карелии насчитывает около 400 видов (см. табл. 1), урбанофлоры Карелии – около 250 видов (63% всех адвентивных видов флоры). Состав адвентивных видов в разных городах республики – как южных, так и северных – во многом сходен, т.е. наблюдается унификация заносной флоры. В “универсальный” набор входят обычные заносные виды флоры Карелии, имеющие преимущественно южное происхождение. Адвентивные виды приурочены в основном к вторичным экотопам, которые обеспечивают их расселение, и только отдельные виды (*Heracleum sosnowskyi* Manden, *Elodea canadensis* Mishx., *Impatiens glandulifera* Royle и некоторые другие) внедряются в естественные фитоценозы.

Первое место по числу видов в адвентивной флоре Карелии занимает с большим отрывом семейство *Asteraceae*, три следующих – *Роасеае*, *Brassicaceae* и *Fabaceae*. Эти же семейства сохраняют лидерство и в адвентивной фракции урбанофлоры, но изменяется порядок их расположения (*Asteraceae*, *Brassicaceae*, *Роасеае*, *Fabaceae*). В сводной и городской флорах выражено преобладание евразийских южных умеренных и умеренных видов, но представлены и экзотические для севера южные географические группы, такие как американская (*Datura stramonium* L., *Fragaria magna* Thuill.), североамериканская (*Ambrosia artemisiifolia* L., *Acer negundo* L., *Oenothera biennis* L.), евразийско-африканская (*Borago officinalis* L.) и др.

Спектр биоморф адвентивной фракции сводной флоры Карелии выглядит следующим образом: $7F + 1,3CH + 39HK + 5,3K + 6,6T/HK + 41T$. В нем выражено преобладание терофитов (травянистых однолетников) и гемикриптофитов. Подобные пропорции сохраняются и в урбанофлоре: $10F + 1,3CH + 37HK + 3,7K + 7,3T/HK + 41T$. Участие фанерофитов в городских флорах возрастает за счет дичающих древесных интродуцентов. Широкое распространение однолетних растений характерно для городских территорий. Это связано с их высокой способностью к натурализации и наличием в городе подходящих для их произрастания экотопов (пустыри, дворы, обочины дорог и др.).

Среди адвентивных растений резко преобладают неофиты – заносные растения нового времени. Существует точка зрения, что в городах вообще не следует выделять группу археофитов, так как все города возникли в историческое время (Уральская, Литвинова, 2000). Среди неофитов особый интерес представляет группа новейших заносных видов (163 вида, около 40% всех адвентивных видов), которые появились во флоре Карелии в течение последних 20–25 лет. Эти виды не были отмечены в предыдущей обобщающей работе по флоре Карелии (Раменская, 1983). Таким образом, в среднем на территории республики в течение последних 20 лет ежегодно появлялись 8 новых адвентивных видов. В городских флорах выявлено 90 новейших заносных видов (36% всех адвентивных видов урбанофлоры), т.е. скорость экспансии адвентивных видов в города составила 4–5 видов в год. Следовательно, интенсивность заноса адвентивных видов на городские территории ниже, чем на территорию Карелии в целом. Это свидетельствует о том, что наряду с городами на территории республики существует множество иных преобразованных экосистем (сельскохозяйственные угодья, карьеры, вырубки и т.д.), которые обеспечивают современное распространение адвентивных видов.

Сколько времени необходимо для формирования урбанофлоры в условиях таежной зоны? Самый молодой город Карелии – Костомукша (возраст 20 лет) – является уникальным объектом, позволяющим проследить этот процесс. Город характеризуется сформированной урбанофлорой, сочетающей в себе элементы природной и типичной городской флоры. Следовательно, 20–25-летний срок освоения территории достаточен для появления специфической урбанофлоры.

Таким образом, города в условиях таежной зоны являются местами повышенной концентрации видов. Это связано с гетерогенностью условий городских экосистем, сочетанием в них природных и вторичных экотопов, обеспечивающих существование как аборигенных, так и адвентивных видов. Аборигенная фракция флоры, которая сформировалась на территории региона с начала голоцена, представляет собой достаточно стабильную, консервативную природную систему, основные характеристики которой сохраняются и на урбанизированных территориях. Формирование адвентивной фракции как динамичного компонента флоры в городах, как и в целом на территории Карелии, продолжается. За последние 20–25 лет произошло его существенное обогащение (примерно на 40%), и если скорость этого процесса сохранится, можно

ожидать дальнейшего увеличения состава адвентивных видов.

Города таежной зоны могут служить объектами мониторинга процессов преобразования флоры в условиях урбанизированной среды на севере.

Автор выражает благодарность И.М. Тойвонен, Е.П. Гнатюк, О.Л. Кузнецову и А.В. Кравченко за помощь в выполнении работы, а также студентам кафедры ботаники и физиологии растений эколого-биологического факультета ПетрГУ, принимавшим участие в сборе флористических материалов.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

- Антипина Г.С., Венжик Ю.В., Тойвонен И.М. Конспект флоры сосудистых растений города Петрозаводска. Петрозаводск: Изд-во ПетрГУ, 2001. 110 с.
- Антипина Г.С., Тойвонен И.М., Марковская Е.Ф., Максимова Е.В., Еремеева В.В. Флора сосудистых растений города Петрозаводска // Бот. журн. 1996. Т. 81. № 10. С. 63–67.
- Буцких О.А., Кравченко А.В., Тимофеева В.В. Флора Петрозаводска: изученность, состояние, проблемы охраны // Формирование растительного покрова на урбанизированных территориях. Великий Новгород: НГУ, 2000. С. 59–64.
- Дементьева Е.В. Растительный покров как компонент городской экосистемы (на примере г. Петрозаводска). Автореф. дис. ... канд. биол. наук. М.: ГБС РАН, 2000. 25 с.
- Дорогостайская Е.В. Опыт характеристики рудеральной и сорной растительности города Воркуты и его окрестностей // Бот. журн. 1963. Т. 48. № 7. С. 1015–1020.
- Игнатьева М.Е. Флора озелененных территорий Санкт-Петербурга // Бюл. ГБС РАН. 1994. № 169. С. 31–35.
- Ильминских Н.Г. Экотопологическая структура городской флоры // Актуальные проблемы сравнительного изучения флор. СПб.: Наука, 1994. С. 269–276.
- Кравченко А.В. Дополнения к флоре Карелии. Петрозаводск: КНЦ РАН, 1997. 58 с.
- Кравченко А.В., Буцких О.А., Тимофеева В.В. Новые и редкие для г. Петрозаводска заносные и дичающие виды сосудистых растений // Бот. журн. 1998. Т. 83. № 8. С. 121–126.
- Кравченко А.В., Гнатюк Е.П. Основные тенденции формирования флоры молодого таежного города Костомукша // Биоиндикация и оценка повреждения организмов и экосистем. Петрозаводск, 1997. С. 80–81.
- Кравченко А.В., Гнатюк Е.П., Кузнецов О.Л. Распространение и встречаемость сосудистых растений по флористическим районам Карелии. Петрозаводск: КНЦ РАН, 2000. 75 с.

Красная книга Карелии. Петрозаводск: Карелия, 1995. 216 с.

Попов В.И. О новых и редких для северо-запада России видах адвентивных растений, найденных в Санкт-Петербурге // Бот. журн. 1998. Т. 83. № 2. С. 139–145.

Раменская М.Л. Анализ флоры Мурманской области и Карелии. Л.: Наука, 1983. 213 с.

Судницына Д.Н. Флора г. Пскова // Флора и растительность Средней России. Орел, 1997. С. 21–22.

Уральская Н.Г., Литвинова Е.М. Некоторые особенности флоры сосудистых растений города Новгорода //

Сравнительная флористика на рубеже III тысячелетия: достижения, проблемы, перспективы. СПб.: БИН РАН, 2000. С. 336–343.

Хмелев К.Ф., Березуцкий М.А. Состояние и тенденции развития флоры антропогенно-трансформированных экосистем // Журн. общ. биол. 2001. Т. 62. № 4. С. 339–351.

Чичев А.В. Синантропная флора города Пущина // Экология малого города. Пущино: НЦБИ АН СССР, 1981. С. 18–43.

Red Data Book of East Fennoscandia. Helsinki, 1998. 350 s.