

В целом, наблюдается усиление позиций ксерофильных видов в городской флоре и снижение доли гигро- и гидрофильного компонентов, что подтверждает явление ксерофитизации, или приобретение «термо-ксерического характера», присущее всем городским флорам (Виньковская, 2005).

Литература

- Виньковская О.П. Флора Иркутской городской агломерации и ее динамика за последние 125 лет: Автореферат дис-сер. канд. биол. наук. Пермь, 2005. с.
Горышина Т.К. Экология растений. М., 1979. 366 с.
Куваев В.Б., Шелгунова М.Л., Константинов Л.К. Флора окрестностей Знаменского: опыт долговременного мониторинга и сохранения урбанизируемой флоры Подмосковья. М., 1992. 358 с.
Шенников А.П. Экология растений. М., 1950. 374 с.

О РОЛИ МАЛЫХ ГОРОДОВ В ОБОГАЩЕНИИ ФЛОРЫ КАРЕЛИИ

Тимофеева В.В.

Петрозаводск, Институт леса Карельского научного центра РАН

Активные ботанические исследования в городах Карелии проводятся с конца XX в. На данный момент детально изучена флора 10 из 12 малых городов (население до 50 тыс. чел.), которые расположены в подзоне северной (Беломорск, Костомукша, Сегежа) и средней (Кондопога, Медвежьегорск, Олонец, Питкяранта, Пудож, Сортавала и Суоярви) тайги, а также флора столицы республики – г. Петрозаводска (Кравченко и др., 1998; Антипина и др., 2001; Антипина, 2002; Тимофеева и др., 2003; Тимофеева, 2005; Рудковская, 2007 и др.).

При весьма незначительной общей площади изученных малых городов (около 105 км²), урбанофлора характеризуется высокой видовой насыщенностью – здесь сосредоточено свыше 900 видов или 60% всех видов флоры республики. Оценка видового богатства урбанофлор показала, что в малых городах встречается от 41,1 (Олонец) до 83,2% (Пудож) видов указанных для соответствующих флористических районов.

Отдельно по городам число видов варьирует от 358 до 583 (табл.), что сравнимо (а нередко и выше) с гораздо большими по площади неурбанизированными (естественными) локальными флорами Карелии (Гнатюк, Крышень, 2001; Гнатюк и др., 2003).

Число видов сосудистых растений в малых городах Карелии

Город	Всего видов	Аборигенная фракция		Адвентивная фракция	
		Число видов	%	Число видов	%
Беломорск*	429	309	72,0	120	28,0
Кондопога	559	365	65,3	194	34,7
Костомукша**	432	230	53,0	202	47,0
Медвежьегорск	562	361	64,0	201	36,0
Олонец	394	273	69,3	121	30,7
Питкяранта	453	324	71,5	129	28,5
Пудож	511	372	72,8	139	27,2
Сегежа***	358	277	77,0	81	23,0
Сортавала	583	352	60,4	231	39,6
Суоярви	415	293	70,6	122	29,4

Примечание: * по: Рудковская, Тимофеева, 2006; ** по: Кравченко и др., 2003; *** по: Антипина, 2002.

Во флоре малых городов Карелии преобладают аборигенные виды, отдельно по городам составляя 53–77%. Доля адвентивных видов в городах закономерно выше (23–47%), чем в малонарушенных естественных локальных флорах Карелии (2,3–20,1%) (Гнатюк, Крышень, 2001; Гнатюк и др., 2003; Кравченко и др., 2003).

В целом в условиях города по своим основным параметрам флора сохраняет бореальный характер, но при этом трансформируется приобретая нетипичные для северной и средней тайги более «южные» азональные черты. По сравнению с флорой Карелии, в семейственно-видовых спектрах урбанофлоры ослабевают роль семейств *Cyperaceae*, *Ranunculaceae* и *Orchidaceae*, при этом ранги «термо-ксерофильных» семейств *Brassicaceae* и *Fabaceae* повышаются; в спектре географических элементов происходит ослабление роли северных видов (арктические, гипоарктические и др.), тогда как позиции плюризональных видов возрастают; среди биоморф увеличивается доля однолетних и двулетних трав (по системе И. Г. Серебрякова), терофитов и фанерофитов (по системе К. Раункиера), а участие многолетних трав, криптофитов и хамефитов ослабевает; в эколого-фитоценотической структуре урбанофлор баланс изменяется в сторону видов открытых искусственно

созданных местообитаний (пустыри, откосы дорог и др.) и рудералов, при этом ослабевают позиции видов, приуроченных к естественным местообитаниям (лесные, болотные, прибрежные, скальные).

Несмотря на существенный антропогенный пресс в малых городах Карелии встречаются охраняемые и редкие для республики аборигенные виды. Выявлены 25 видов сосудистых растений включенных в Красную книгу Карелии (2007) (*Asplenium septentrionale* (L.) Hoffm., *Moehringia lateriflora* (L.) Fenzl, *Potamogeton pectinatus* L. и др.), из них четыре вида (*Calypso bulbosa* (L.) Oakes, *Isoetes echinospora* Durieu, *I. lacustris* L., *Lobelia dortmanna* L.) охраняются на территории всей Российской Федерации (Красная книга РСФСР, 1988).

Разнообразие искусственно созданных местообитаний, резко отличающихся по своим характеристикам от естественных биотопов таежной зоны, а также более теплый, по сравнению с окрестностями, городской микроклимат, обуславливают выживание и дальнейшее расселение многих заносных видов, естественные ареалы которых находятся на сотни, а в некоторых случаях и тысячи километров южнее.

В отличие от аборигенной фракции флоры городов, которая сохраняет свойственные среднетаежным флорам зональные бореальные черты, адвентивная фракция урбанофлоры по своей структуре близка к естественным флорам Средиземноморской области и характеризуется активной динамикой видового состава от года к году.

По времени внедрения адвентивных видов во флору в городах южной части Карелии преобладают неофиты (80,2–87,9%). В северных городах позиции неофитов существенно снижаются – 59,2% (Беломорск) и 45% (Костомукша) (Кравченко и др., 2003; Рудковская, Тимофеева, 2006), что можно объяснить более суровыми климатическими условиями, ограничивающими продвижение пришлых видов на север. По данному показателю города Беломорск и Костомукша схожи с сельскими поселениями северотаежной подзоны Карелии (д. Гридино, Колежма, Нюхча и др.), в адвентивной фракции флоры которых доля неофитов – 50,3% (Кравченко и др., 2008). По способам внедрения видов во флору во всех городах, независимо от их географического положения, преобладают непреднамеренно распространяемые человеком виды – ксенофиты (56,8–76,1%). Доля дичающих культивируемых видов (эргазиофиты) – 9,8–25,9%. По степени натурализации в городах южной части Карелии со значительным отрывом доминируют ненатурализовавшиеся адвентики – эфемерофиты (42,6–61,7%), тогда как в Беломорске и Костомукше, участие эфемерофитов ослабевает (31,7 и 22,7% соответственно).

На территории республики города являются основными «депо» заносных и дичающих видов. За восьмилетний период флористических исследований в малых городах Карелии выявлены 42 ранее не указанных для республики адвентивных вида. Среди них 17 видов – случайно занесенные, главным образом, посредством железнодорожного и автомобильного транспорта (*Chenopodium aristatum* L., *Elymus sibiricus* L., *Polypogon monspeliensis* (L.) Desf. и др.). Другие 25 видов – дичающие (эргазиолипофиты, эргазиофиты), многие из которых широко используются в озеленении городов или культивируются жителями в зоне частной жилой застройки (*Callistephus chinensis* (L.) Nees, *Delphinium villosum* Stev. ex DC., *Echinocystis lobata* (Michx.) Torr. & A. Gray и др.). Практически все выявляемые для республики новые адвентивные виды обладают очень низкой жизненностью в условиях Карелии, существуют недолго (1–2 года) или способны расселяться только в точке заноса, очень редко распространяясь в дальнейшем на другие городские местообитания. Среди наиболее успешно расселяющихся в республике адвентиков следует отметить, например, *Senecio dubitabilis* C. Jeffrey & Y.L. Chen, вид, который активно распространяется в настоящее время по железнодорожным насыпям как в южных, так и в северных районах Карелии.

Таким образом, обогащение флоры малых городов происходит двумя основными способами: за счет непреднамеренного заноса видов, преимущественно железнодорожным и автомобильным транспортом, и интродукции культурных видов, некоторые из которых в условиях города способны натурализоваться и впоследствии осваивать различные городские местообитания. В целом, данные способы внедрения новых видов во флору типичны для городов во всем мире, и отражают современные тенденции изменения флоры под влиянием деятельности человека. В среднем, при налаженном мониторинге, можно прогнозировать регистрацию во флоре малых городов Карелии до 5 новых для республики адвентивных видов ежегодно.

Литература

- Антипина Г.С. Урбанофлора Карелии. Петрозаводск, 2002. 200 с.
- Антипина Г.С., Венжик Ю.В., Тойвонен И.М. Конспект флоры сосудистых растений города Петрозаводска. Петрозаводск, 2001. 110 с.
- Гнатюк Е.П., Кравченко А.В., Крышень А.М. Сравнительный анализ локальных флор южной Карелии // Тр. Карельского НЦ РАН. Вып. 4. Биogeография Карелии (флора и фауна таежных экосистем). Петрозаводск, 2003а. С. 19–29.
- Гнатюк Е.П., Крышень А.М. Пространственная дифференциация флоры средней Карелии // Тр. Карельского НЦ РАН. Вып. 2. Биogeография Карелии. Петрозаводск, 2003. С. 43–58.
- 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., Крышень А.М. Основные тенденции формирования флоры молодого таежного города (на примере г. Костомукши, Республика Карелия) // Тр. Карельского НЦ РАН. Вып. 4. Биogeография Карелии (флора и фауна таежных экосистем). Петрозаводск, 2003. С. 59–74.

Кравченко А.В., Рудковская О.А., Тимофеева В.В. Новые и редкие для Карелии виды во флоре города Петрозаводска // Бот. журн. 2003. Т. 88. № 6. С. 132–141.

Кравченко А.В., Рудковская О.А., Тимофеева В.В., Гнатюк Е.П. Сосудистые растения // Материалы инвентаризации природных комплексов и научное обоснование ландшафтного заказника «Сыроватка». Петрозаводск, 2003. С. 41–46.

Кравченко А.В., Тимофеева В.В., Фадеева М.А. О флоре руральных ландшафтов прибалтийской Карелии // Тр. Карельского НЦ РАН. Вып. 12. Биогеография. Петрозаводск, 2008. С. 74–92.

Красная книга Карелии. Петрозаводск, 2007. 368 с.

Красная книга РСФСР. Растения. М., 1988. 592 с.

Рудковская О.А. Особенности формирования флоры на урбанизированной территории в условиях средней тайги (на примере г. Петрозаводска, Карелия). Дис. ... канд. биол. наук. Петрозаводск, 2007. 360 с.

Рудковская О.А., Тимофеева В.В. Флора сосудистых растений северотаежного приморского города (на примере г. Беломорска, Карелия) // Материалы I (IX) междунар. конф. молодых ботаников в Санкт-Петербурге, 21–26 мая 2006 г., Санкт-Петербург, 2006. С. 57–58.

Тимофеева В.В. Флора малых городов южной Карелии (состав, анализ). Дис. ... канд. биол. наук. СПб, 2005. 348 с.

Тимофеева В.В., Кравченко А.В., Каишанов М.В., Рудковская О.А. Формирование, видовой состав и своеобразие флоры малых городов южной Карелии // Тр. Карельского НЦ РАН. Вып. 4. Биогеография Карелии (флора и фауна таежных экосистем). Петрозаводск, 2003. С. 40–51, 252–264 (приложение).

ПЕРСПЕКТИВЫ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ МЕТОДОВ МНОГОМЕРНОЙ СТАТИСТИКИ ДЛЯ СОЗДАНИЯ МОДЕЛЕЙ МОЗАИЧНЫХ АНТРОПОГЕННО ТРАНСФОРМИРОВАННЫХ ФЛОР

Тохтарь В.К.

Белгород, Белгородский государственный университет

Создание глобальной сети техногенных экотопов во всем мире кардинально влияет на ход естественного флорогенеза, что приводит к существенной антропогенной трансформации фитобиоты большинства регионов. Скорость и масштабы расширения территорий, занимаемых синантропными флорами в последнее время поражают воображение. Вследствие этого возникла необходимость исследования проблем формирования и развития не только региональных флор, но и флор топологического уровня, изменения которых, под влиянием антропогенных факторов, могут идти в разных, даже противоположных направлениях. До настоящего времени нет четкой типологии флор техногенных экотопов, не определена их специфика, взаимосвязь, роль в генезисе региональных флор и структурно-функциональная организация (Бурда, 1991; Тохтарь, 2005).

В техногенных экотопах значительным изменениям подверглись косные и биотические их компоненты. Флора здесь практически полностью уничтожена и во многих случаях формируется заново за счет останцев флор, апофитов и адвентивных видов (Горчаковский, 1984; Бурда, 1991; Wittig, Tokhtar, 2003). Использование традиционных методов сравнительной флористики для выявления специфики этих крайне мозаичных, динамичных и нестабильных флор чаще всего позволяет выявить лишь общие закономерности их формирования, не раскрывая сути тех или иных процессов.

В ходе изучения флор и флорокомплексов, которые развиваются в техногенных экотопах юго-востока Украины в пределах Донецкой и Луганской административных областей были опробованы как традиционные методы флорогенетического анализа, так и методы многомерной статистики, в частности, дискриминантный, факторный анализы, анализ главных компонент, анализ соответствий и анализ соответствия канонических корреляций (Тохтарь, 2005). Использовались также оригинальные методы визуализации данных структур флор и процедуры классификации флор. Данные обрабатывались с помощью современных пакетов компьютерных программ Microsoft Excel XP, Statistica 4.7, Statistica 6.0, Canoco for Windows 4.02, CanoDraw 3.1., CanoPost 1.0. Использование методов многомерной статистики на примере изучения флор техногенных экотопов позволило выявить характерные черты и основные факторы, детерминирующие их развитие. Это позволяет создавать модели развития флоры, которые, в зависимости от целей исследования могут быть классификационными, историческими и прогностическими.

В основе формирования антропогенно трансформированных флор функционируют универсальные механизмы, которые характерны и для развития естественных флор. Однако визуализация данных с помощью использования методов многомерной статистики дает особенно большие возможности для выявления взаимозависимостей между синантропными флорами в силу сходства видового состава и процессов их формирования в различных природно-климатических зонах (Тохтарь, 2005).

На основании данных, полученных в нашем исследовании, в сферу действия методов сравнительной флористики следует вводить методы многомерной статистики: факторного и дискриминантного анализов и методов соответствия корреляций. Они дают возможность провести классификацию объектов и установить