

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
ФГБОУ ВО «МАРИЙСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»
РОССИЙСКИЙ ФОНД ФУНДАМЕНТАЛЬНЫХ ИССЛЕДОВАНИЙ

ПРОБЛЕМЫ ПОПУЛЯЦИОННОЙ БИОЛОГИИ

МАТЕРИАЛЫ

XII Всероссийского популяционного семинара
памяти Николая Васильевича Глотова (1939–2016)

11–14 АПРЕЛЯ 2017 г.

Йошкар-Ола
2017

ББК Е0я431
УДК 574.3
П 781

Редакционная коллегия:

О. Л. Воскресенская, Д. Б. Гелашвили, Ю. Г. Суетина

*Мероприятие проведено при финансовой поддержке
Российского фонда фундаментальных исследований, Проект № 17-04-20070 г.*

П 781 **Проблемы популяционной биологии:** материалы XII Всероссийского популяционного семинара памяти Николая Васильевича Глотова (1939–2016), Йошкар-Ола, 11–14 апреля 2017 г. – Йошкар-Ола: ООО ИПФ «СТРИНГ», 2017. – 284 с.

ISBN 978-5-906949-03-5

Сборник материалов включает доклады, представленные на XII Всероссийском популяционном семинаре, посвященном памяти известного российского генетика, популяционного биолога, специалиста в области биометрии, доктора биологических наук, профессора Николая Васильевича Глотова (1939–2016).

Материалы докладов охватывают широкий круг проблем популяционной биологии: теоретические и методологические аспекты изучения популяций, структурно-динамические исследования природных и модельных популяций растений, грибов, животных и человека, включая молекулярно-генетические исследования, математические модели и статистические методы в популяционных исследованиях.

Сборник представляет интерес для биологов, медиков, экологов, сотрудников заповедников и национальных парков, преподавателей биологических дисциплин, аспирантов и студентов.

**ББК Е0я431
УДК 574.3**

ISBN 978-5-906949-03-5

© ФГБОУ ВО «Марийский государственный университет», 2017

тонкостенных паренхимных клеток не велика. Иными словами, в одном и том же корне в разные два года за счет камбиальной деятельности сформированы столь сильно различающиеся структуры вторичной ксилемы, что они попадают в разные типы, выделенные А. В. Степановой. Зимующий однолетний псаммофит жабник полевой (рис. 1, В), помимо образованной осенью ксилемы первого года (1), сформировал на протяжении одного сезона вегетации из-за сухого периода, вклинившегося между периодами нормального увлажнения, два заметных слоя вторичной ксилемы (2 и 2а). Граница между ними очень напоминает годичное кольцо из-за разного диаметра сосудов и характера сопутствующих им механических и паренхимных элементов. На срезе корня вероники весенней (рис. 1, Г) также можно отметить существенно разный характер формировавшейся в разные периоды одного вегетационного сезона вторичной ксилемы (1). В центральной ее части видим вновь не лучевую паренхиму с разбросанными в ней мелкими сосудами, среди которых никак не выделяется первичная ксилема. А вот на срезах незимующих однолетников тимелеи воробьиной (рис. 1, Д) и вероники персидской (рис. 1, Е) диархная первичная ксилема выделяется достаточно хорошо, но во вторичной ксилеме отчетливые слои отсутствуют, и формируется ее весьма монолитный массив с радиальными цепочками крупных сосудов.

Таким образом, даже на основе анализа небольшого по объему материала можно сделать заключение, что и в структуре слоев вторичной ксилемы корней однолетних (в том числе незимующих!) растений может отчетливо проявляться особый ритм деятельности камбия. При этом образующиеся слои могут не только заметно отличаться друг от друга по анатомическим особенностям, но и представлять варианты строения, отнесенные А. В. Степановой к разным типам. Этим подчеркивается исключительная сложность формулировки обобщений в ксилохронологии.

ЛИТЕРАТУРА

- Гамалей Ю. В.** Структурно-функциональный базис дешифрирования метеоинформации растений // Бот. журн. 2006. Т. 91, № 3. С. 361–374.
- Марков М. В.** К биоморфологии, анатомии и популяционной биологии двух представителей клады Ranunculinae // Современные концепции экологии биосистем и их роль в решении проблем сохранения природы и природопользования: Всероссийская (с международным участием) научная школа-конференция, посвященная 115-летию со дня рождения А. А. Уранова. Пенза. 2016. С. 129–132.
- Марков М. В., Юсуфова В. З.** Особенности анатомического строения растений рода недотрога *Impatiens* (Balsaminaceae) // Вестник Тамбовского гос. университета. Серия Естественных и технических наук. 2013. Т. 18, № 6-2. С. 3196–3202.
- Марков М. В., Юсуфова В. З.** К анатомии и морфологии коллета как особой структуры у проростков некоторых видов растений // Труды IX международной конференции по экологической морфологии растений, посвященной памяти И. Г. и Т. И. Серебряковых (К 100-летию со дня рождения И. Г. Серебрякова). М. 2014. Т. 2. С. 306–309.
- Нечаева Н. Т., Василевская В. К., Антонова К. Г.** Экологическая классификация однолетних растений Каракумов // Бот. журн. 1969. Т. 54, № 11. С. 1689–1704.
- Степанова А. В.** Ксилохронология травянистых и полудревесных двудольных растений // Бот. журн. 2011. Т. 96, № 6. С. 673–680.
- Степанова А. В., Чеботарева К. Е., Цоож Ш.** Структура слоев прироста вторичной ксилемы у травянистых и полудревесных растений Монголии // Проблемы ботаники Южной Сибири и Монголии: Труды XI Международной научно-практической конференции «». 2012. Барнаул. С. 177–179.
- Степанова А. В.** Древесина травянистых растений: представления о строении вторичной ксилемы и перспективы анатомических исследований // Бот. журн. 2016. Т. 101, № 2. С. 206–220.
- Dietz H., Ullmann I.** Age-determination of dicotyledonous herbaceous perennials by means of annual rings: exception or rule? // Annals of Botany. 1997. Vol. 80. P. 377–379.
- Dietz H. and Ullmann I.** Ecological application of «herbchronology»: comparative stand age structure analyses of the invasive plant *Bunias orientalis* L. Ann. Bot. 1998. Vol. 82. P. 471–480.
- Dietz H., Schweingruber F. H.** Development of growth rings in roots of dicotyledonous perennial herbs: experimental analysis of ecological factors // Bulletin of the Geobotanical Institute ETH. 2001. Vol. 67. P. 97–105.
- Grunewald W., Parizot B., Inze D., Gheysen G., Beeckman T.** Development biology of roots: one common pathway for all angiosperms? // International Journal of plant developmental biology. 2007. P. 212–225.
- Schweingruber F. H., Poschlod P.** Growth rings in herbs and shrubs: life span, age determination and stem anatomy // Forest Snow and Landscape Research. 2005. Vol. 79, № 3. P. 195–415
- Schweingruber F. H., Börner A., Schulze E.-D.** Atlas of stem anatomy in herbs, shrubs and trees. Springer-Verlag Berlin Heidelberg. 2011. Vol. 1. 495 p.

АНАЛИЗ ЧИСЛЕННОСТИ И ВОЗРАСТНОЙ СТРУКТУРЫ ПОПУЛЯЦИЙ ДЛЯ ОПРЕДЕЛЕНИЯ ЭТАПОВ НАТУРАЛИЗАЦИИ АДВЕНТИВНЫХ КУСТАРНИКОВ И ДЕРЕВЬЕВ

Мельникова А. А., Веселкин Д. В.

Институт экологии растений и животных УрО РАН, 620144, г. Екатеринбург, ул. 8 Марта, 202
melnikowa.anastasia@mail.ru

Биологические инвазии или процесс проникновения, обычно с участием человека, и поселения на новых территориях чужеродных видов растений и животных – характерная черта современного этапа развития экосистем. Для определения этапов натурализации адвентивных растений рекомендовано принимать во внимание ряд характеристик, описывающих барьеры, которые чужеродный вид преодо-

леват в процессе натурализации [Richardson et al., 2000; Виноградова и др., 2014]. Адвентивный в широком смысле вид становится инвазивным, когда в новом ареале он преодолевает, во-первых, репродуктивный барьер, т. е. становится способным к размножению в принципе, и, во-вторых, экологический барьер, т. е. становится способным к размножению в местных нарушенных и естественных сообществах.

Мы использовали анализ численности и возрастного состава популяции для уточнения этапов натурализации чужеродных видов древесных растений подлеска в лесопарках г. Екатеринбурга. Предполагали, что сопоставление сведений об абсолютной численности особей адвентивных растений и о соотношении численности особей предгенеративного и генеративного этапов позволит формально определить этапы натурализации видов: эфемерофит, колонофит, эпекофит или агриофит [терминология по: Виноградова и др., 2014].

Исследования проведены в лесопарке «Юго-Западный», состоящем из четырех пространственно разделенных лесных массивов площадью 40–150 га. Массивы разделены автодорогами или пустырями с разрывами между стенами леса 100–200 м. Сосновые древостои лесопарка естественного происхождения с возрастом деревьев основного поколения 90–120 лет. В феврале–марте 2016 г. выполнено 103 описания сообществ деревьев подлеска и кустарников на круговых учетных площадках радиусом 11,28 м (площадь – 400 м²) с деревом *Pinus sylvestris* L. в центре каждой площадки. Учетные площадки организованы в 11 трансект, заложенных от границ насаждений на глубину 225 м. Общая площадь учета – 4,1 га. Учитывали живые особи деревьев и кустарников, которые были выше толщины снежного покрова, т. е. выше 40–50 см. Исходные и использованные в работе оценки численности – число особей на 400 м². Таким образом, в нашем случае показатели «численность» и «плотность популяции» эквивалентны. Деревья и кустарники учитывали, регистрируя их возрастную категорию. К взрослым особям относили деревья и кустарники генеративного возрастного состояния (если его можно было идентифицировать) или особи с диаметром ствола больше 1 см на высоте 1,3 м. К взрослым кустарникам также относили особи с выраженным кущением, т. е. с двумя и большим числом стволиков. В категорию подроста вошли особи кустарников и деревьев подлеска, не соответствующие описанным критериям. Это почти исключительно особи имматурного и виргинильного возрастных состояний. Учетная единица – особь, дерево или куст. Всего учтено 2 986 особей.

Для формального определения этапов натурализации использованы два критерия: (1) соотношение численностей подростка и взрослых особей вида и (2) доля вида в общей численности особей адвентивных видов (табл.). По соотношению подростка и взрослых особей судили о преодолении видом репродуктивного барьера, по общей численности – о преодолении экологического барьера. На основании долей в общей численности все виды подразделили на: обильные (более 10 % всех особей адвентивных видов); обычные (более 1 %, но не более 10 % всех особей адвентивных видов) и редкие (менее 1 % всех особей адвентивных видов).

Из 24 зарегистрированных адвентивных древесных растений генеративный барьер не преодолели только 2 вида – *Pyrus ussuriensis* и *Quercus robur*, которые, таким образом, по нашим оценкам, находятся на этапе натурализации «эфемерофит». Они не формируют самоподдерживающихся популяций.

Большинство адвентивных видов древесных растений лесопарков (15 видов) находятся на этапе натурализации «колонофит». Это виды с низкой численностью, т. е. не проявляющие большой способности к распространению, но возобновляющиеся. Большинство взрослых особей колонофитов, вероятно, были целенаправленно высажены в лесопарки. У половины колонофитов подростка больше, чем взрослых особей, у другой половины преобладают взрослые особи. В связи с общей низкой плотностью популяций колонофитов, оценки соотношения «подрост / взрослые особи» для них ненадежны.

Три обычные по численности вида (*Ribes rubrum*, *Ulmus laevis*, *Acer platanoides*) находятся на этапе натурализации «эпекофит». Они активно возобновляются и начинают расселяться по антропогенно нарушенным территориям. Четыре самых обильных вида отнесены к агриофитам. Это *Malus baccata*, *Acer negundo*, *Cotoneaster lucidus* и *Amelanchier spicata*. Особи агриофитов составляют 85 % всех особей адвентивных видов. И среди эпекофитов, и среди агриофитов есть виды с преобладанием в возрастном спектре как подростка, так и взрослых растений. Явно инвазивные, т. е. растущие популяции свойственны *Malus baccata* и *Acer negundo* – двум видам-агриофитам с наибольшей численностью. С большой вероятностью можно предполагать, что именно эти два вида в обозримом будущем будут основными агентами биотической трансформации лесопарков Екатеринбурга.

Описанный способ выделения этапов натурализации адвентивных растений в некоторой степени условен. Это связано с тем, что только наличие подростка не является однозначным указанием на самоподдерживающуюся популяцию, как это требуется для выделения колонофитов, эпекофитов и агриофитов в соответствии с базовыми определениями этапов натурализации [Виноградова и др., 2014]. С другой стороны, в качестве подростка мы учитывали имматурные и виргинильные особи, которые были выше высоты снежного покрова и которые уже в основном преодолели высоту полога трав.

**Доля подроста, общая численность и этап натурализации адвентивных древесных растений
лесопарков Екатеринбурга**

Вид	Доля подроста, %	Число особей, шт.	Этап натурализации
<i>Malus baccata</i> (L.) Borkh.	75	1292	агриофит или трансформер
<i>Acer negundo</i> L.	86	506	агриофит или трансформер
<i>Cotoneaster lucidus</i> Schlecht.	51	428	агриофит или трансформер
<i>Amelanchier spicata</i> (Lam.) C. Koch	39	322	агриофит или трансформер
<i>Ribes rubrum</i> L.	23	120	эпекофит
<i>Ulmus laevis</i> Pall.	33	97	эпекофит
<i>Acer platanoides</i> L.	85	33	эпекофит
<i>Euonymus europaeus</i> L.	76	29	колонофит
<i>Aronia mitschurinii</i> A. Skvorts. et Maitul.	50	28	колонофит
<i>Acer ginnala</i> Maxim.	20	20	колонофит
<i>Berberis vulgaris</i> L.	60	15	колонофит
<i>Fraxinus pennsylvanica</i> Marsh.	80	15	колонофит
<i>Syringa josikaea</i> Jacq. fil. ex Reichenb.	73	15	колонофит
<i>Syringa villosa</i> Vahl	43	14	колонофит
<i>Padus maackii</i> (Rupr.) Kom.	69	13	колонофит
<i>Padus virginiana</i> (L.) Mill.	13	8	колонофит
<i>Ribes aureum</i> Pursh	14	7	колонофит
<i>Malus domestica</i> Borkh.	83	6	колонофит
<i>Populus balsamifera</i> L.	67	6	колонофит
<i>Physocarpus opulifolius</i> (L.) Maxim.	25	4	колонофит
<i>Grossularia uva-crispa</i> (L.) Mill.	33	3	колонофит
<i>Lonicera tatarica</i> L.	33	3	колонофит
<i>Pyrus ussuriensis</i> Maxim.	0	1	эфемерофит
<i>Quercus robur</i> L.	0	1	эфемерофит

Таким образом, в какой-то мере наличие крупного подроста – это свидетельство преодоления видом ценотического барьера, и, следовательно, указание на принципиальную возможность формирования самоподдерживающейся популяции. Еще одна сложность связана с тем, что анализ численности особей применим не ко всем адвентивным древесным. Например, это затруднено для такого вида, как *Sorbaria sorbifolia* (L.) A. Br., также встречавшегося на учетных площадках.

В целом, на основании количественных данных о плотности особей в ценопопуляциях и о соотношении генеративных и предгенеративных особей, удалось ранжировать 24 вида адвентивных растений в отношении этапов их натурализации. Для обильных видов наши оценки этапов натурализации хорошо соотносятся с аналогичными экспертными оценками [Третьякова, 2016].

Работа выполнена при поддержке РФФИ (№ 16–54–00105) и Проекта УрО РАН (№ 15–12–4–32).

ЛИТЕРАТУРА

- Виноградова Ю. К., Куклина А. Г., Ткачева Е. В.* Инвазионные виды растений семейства Бобовых: Люпин, Галега, Робиния, Аморфа, Карагана. М.: АБФ, 2014. 304 с.
- Третьякова А. С.* Особенности распределения чужеродных растений в естественных местообитаниях на урбанизированных территориях Свердловской области // Вестник Удмуртского университета. Серия Биология. Науки о Земле. 2016. Т. 26, № 1. С. 85–93.
- Richardson D. M., Pysek P., Rejmanek M., Barbour M. G., Panetta F. D., West C. J.* Naturalization and invasion of alien plants: concepts and definitions // Diversity and Distributions. 2000. Vol. 6, № 2. P. 93–107.