

Влияние инвазионного кустарника *Sorbaria sorbifolia* на состав банка семян лесных фитоценозов г. Екатеринбурга

Ю.А. Липихина

Институт экологии растений и животных УрО РАН, г. Екатеринбург

Ключевые слова: инвазионное растение, сообщества сосновых лесов, банк семян

Хозяйственная деятельность человека приводит к появлению в составе флор и сообществ чужеродных видов. Агрессивные чужеродные растения, изменяющие строение и функционирование природных экосистем называют инвазионными (Виноградова и др., 2010). Исход инвазий сложно прогнозировать (Simberloff, 2013). На Среднем Урале выделено 100 инвазионных видов растений (Третьякова, 2016а). Из них самыми опасными являются виды-трансформеры, они активно внедряются в естественные сообщества, выступают в качестве эдификаторов, препятствуют возобновлению видов местной флоры. По нашим данным к видам-трансформерам на Среднем Урале можно отнести рябинник рябинолистный (*Sorbaria sorbifolia* (L.) A. Braun), так как он образует моновидовые заросли и препятствует возобновлению местных видов.

Рябинник рябинолистный – вегетативно-подвижный кустарник. Его интродукция в Европу и европейскую часть России происходила в середине 18 в. (Фирсов, Ткаченко, 2016). Природный ареал рябинника охватывает Сибирь, Дальний Восток, Камчатку, Японию, Корею, Китай и Центральную Азию (Флора СССР, 1939; Флора Сибири, 1988; Коропачинский, Встовская, 2002). Во вторичном ареале является инвазионным видом, занесен в Черную книгу Флоры Средней России (Виноградова и др., 2010).

Существует большое число работ, посвященных влиянию инвазионных растений на сообщества, при этом работ, показывающих их влияние на банк семян, значительно меньше (Gioria et al., 2012; Gioria et al., 2014). При этом банк семян – это резерв, который позволяет сообществу восстанавливаться после нарушений (Grewell et al., 2019; Yang et al., 2021). Ранее было исследовано влияние рябинника на сообщества сосновых лесов, в которые он внедряется. Следующий этап – исследование банка семян. **Целью работы** было оценить влияние инвазионного кустарника *Sorbaria sorbifolia* на таксономическое разнообразие растений почвенного банка семян.

МАТЕРИАЛЫ И МЕТОДЫ

Данные собраны в двух лесопарках на территории Екатеринбурга – Уктусском и Юго-Западном в 2019 и 2020 гг. Были выбраны участки, на каждом из которых исследованы по три сообщества, находящиеся в непосредственной близости друг от друга: I – лес без рябинника и малины; II – с доминированием малины; III – заросли рябинника. Все сообщества – I, II, III относятся к основным лесам. Два типа лесных сообществ – с доминированием малины (II) и леса без рябинника и малины (I) были взяты для контроля. Заросли малины были исследованы, приняв во внимание филогенетическую близость (семейство Rosaceae) и сходную жизненную форму (вегетативно-подвижный кустарник) двух кустарников, а также одинаковую ценотическую роль. В 2019 г. были исследованы три участка, на каждом из которых выполнено по три геоботанических описания: зарослей рябинника, а также расположенных в непосредственной близости сообществ I и II; всего 9 описаний. В 2020 г. к трем ранее существовавшим участкам были добавлены еще три, всего выполнено 18 описаний. На площади 10×10 м регистрировали видовой состав и проективное покрытие растений (%).

Для исследования почвенного банка семян в каждом сообществе было отобрано по три образца почвы: 27 проб почвы с трех участков в 2019 г. и 54 пробы почвы с шести участков в 2020 г. Каждую пробу почвы размещали в пластиковом вегетационном сосуде размером 20×15×10 см (объем 2 дм³), предварительно просеивая через сито с ячейками 0.5–0.8 см. Почву экспонировали в теплице с поликарбонатным покрытием, умеренно поливая. Учет всходов проводили раз в месяц в течение 4 месяцев в 2019 г. и 4 месяцев в 2020 г. Каждый месяц все доступные для идентификации особи выпалывали, гербаризировали и определяли. Некоторые экземпляры пересаживали и дорастивали в отдельных сосудах на гидропонике для определения вида. Часть особей определены до рода или семейства. При анализе их учитывали как отдельный таксон.

РЕЗУЛЬТАТЫ И ОБСУЖДЕНИЕ

Всего за два года исследований в лесных сообществах рассматриваемых участков выявлено 156 видов высших растений, относящихся к 111 родам и 49 семействам. В почвенном банке семян выявлено 72 вида, относящихся к 53 родам и 24 семействам. Следовательно, в банке семян отмечено в 2 раза меньше видов, родов, семейств по сравнению с сообществами. Такая же закономерность сохраняется в отдельные годы исследования. По сравнению с контрольными сообществами таксономическое разнообразие растений под пологом рябинника снижается как на уровне видов, так и на уровне родов и семейств. В банке семян

не наблюдается значимое влияние рябинника на число таксонов, по сравнению с контролями (рис.). Это может отчасти объясняться тем, что банк семян находится в почве и может избегать неблагоприятных воздействий (Fenner, Thompson, 2005) и поэтому банк семян менее чувствителен к влиянию инвазионных растений по сравнению с сообществами (Gooden, French, 2014).

Основу банка семян и сообществ составляют травянистые растения (76–90% всех видов). Наибольшее число видов в ценофлоре исследованных сосновых лесов составляют представители семейств Rosaceae (23 вида), Poaceae (16), Asteraceae (12). В банке семян также доминируют эти семейства – Rosaceae (10 видов), Poaceae (9), Asteraceae (7). Это соответствует первой триаде спектра ведущих семейств флоры Свердловской области (Третьякова, 2016б).

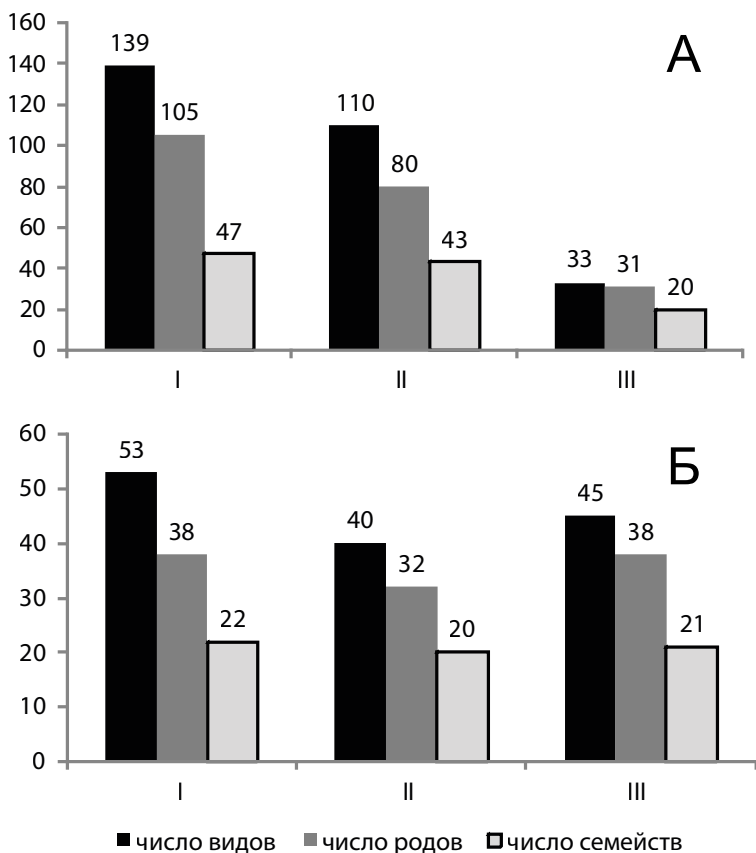


Рисунок. Число таксонов растений под пологом соснового леса (а) и почвенного банка семян (б) в разных типах сообществ: I – лес без рябинника и малины, II – с доминированием малины, III – заросли рябинника.

Общими для банка семян и сообществ были 49 видов. По ценотической приуроченности это, в основном, лесные и опушечные виды. Только в банке семян отмечены 23 вида. Их большая часть – многолетние травы, также сюда относятся все выявленные в банке семян одно-двулетние травы; по ценотической приуроченности преобладают опушечные и рудеральные виды. Виды, присутствующие только в банке семян, не отличаются высокой встречаемостью и большим числом всходов и, вероятно, являются результатом случайного заноса. Большая часть видов (108 видов) исследованных сообществ не обнаружена в банке семян.

Сообщества и банк семян имеют значительные различия по видовому составу (коэффициент сходства Жаккара $I_j = 0.13-0.23$). Это подтверждает результаты исследований, указывающих на малое сходство между видовым составом сообществ и почвенным банком семян как трансформированных инвазией, так и естественных фитоценозов (Holmes, Cowling, 1997; Mason et al., 2007; Giantomasi et al., 2008; Gioria, Osborne, 2009; Gonzalez-Munoz et al., 2012; Skowronek et al., 2014).

Банк семян разных групп сообществ (I, II, III) более сходен ($I_j = 0.42-0.52$). Влияние рябинника на видовой состав банка семян не выявлено. Видовой состав растений по группам сообществ существенно различается, т.е. рябинник обуславливает избирательное возобновление растений под своим пологом. Сообщества с рябинником имеют малое сходство с лесными сообществами и сообществами с малиной ($I_j = 0.19$ и $I_j = 0.25$, соответственно), для сравнения лесные сообщества и сообщества с малиной имеют сходство $I_j = 0.62$.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Таким образом, выявлено значимое отрицательное влияние рябинника на число таксонов ценофлоры исследованных сосновых лесов, при этом влияние рябинника на число таксонов банка семян не обнаружено. Влияние рябинника на растительность подчиненных ярусов обусловлено, по-видимому, прямым конкурентным и средообразующим воздействием, создаваемым его живой фитомассой.

БЛАГОДАРНОСТИ

Автор выражает благодарность д.б.н. Веселкину Д.В., к.б.н. Золотаревой Н.В., к.б.н. Подгаевской Е.Н., к.б.н. Киселевой О.А., Дубровину Д.И. Работа выполнена в рамках темы госзадания ИЭРиЖ УрО РАН № 122021000092-9.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

Виноградова Ю.К., Майоров С.Р., Хорун Л.В. Черная книга флоры Средней России: чужеродные виды растений в экосистемах Средней России. М.: ГЕОС, 2010. 512 с.

- Коропачинский И.Ю., Встовская Т.Н. Древесные растения Азиатской России, Новосибирск: Гео, 2002. 707 с.
- Третьякова А.С. Закономерности формирования и экологическая структура флоры урбанизированных территорий Среднего Урала (Свердловская область) // Дисс. ... д. б. н. Екатеринбург, 2016а. 384 с.
- Третьякова А.С. Особенности таксономической структуры флоры урбанизированных территорий Среднего Урала (Свердловская область) // Самарский научный вестник. 2016б. № 1 (14) С. 66–71.
- Фирсов Г.А., Ткаченко К.Г. О качестве семян *Sorbaria sorbifolia* и *Sorbaria kirilowii* (Rosaceae), интродуцированных на северо-западе России // Бюллетень Ботанического сада-института ДВО РАН. 2016. № 16. С. 22–28.
- Флора Сибири. Rosaceae. Новосибирск: Наука, 1988. 200 с.
- Флора СССР. Т. IX. Москва-Ленинград: Изд-во АН СССР, 1939. 313 с.
- Fenner M., Thompson K. The ecology of seeds. Ed. 2. Cambridge: Cambridge University Press, 2005. 260 pp.
- Giantomasi A., Tecco P.A., Funes G. et al. Canopy effects of the invasive shrub *Pyracantha angustifolia* on seed bank composition, richness and density in a montane shrubland (Cordoba, Argentina) // Austral Ecology. 2008. Vol. 33. № 1. P. 68–77.
- Gioria M., Jarosik V., Pysek P. Impact of invasions by alien plants on soil seed bank communities: Emerging patterns // Perspectives in Plant Ecology, Evolution and Systematics. 2014. Vol. 16. P. 132–142.
- Gioria M., Osborne B. The impact of *Gunnera tinctoria* (Molina) Mirbel invasions on soil seed bank communities // Journal of Plant Ecology. 2009. Vol. 2. № 3. P. 153–167.
- Gioria M., Pysek P., Moravcova L. Soil seed banks in plant invasions: Promoting species invasiveness and long-term impact on plant community dynamics // Preslia. 2012. Vol. 84. P. 327–350.
- Gonzalez-Munoz N., Costa-Tenorio M., Espigares T. Invasion of alien *Acacia dealbata* on Spanish *Quercus robur* forests: impact on soils and vegetation // Forest Ecology and Management. 2012. Vol. 269. P. 214–221.
- Gooden B., French K. Impacts of alien grass invasion in coastal seed banks vary amongst native growth forms and dispersal strategies // Biological Conservation. 2014. Vol. 171. P. 114–126.
- Grewell B.J., Gillard M.B., Futrell C.J., Castillo J.M. Seedling emergence from seed banks in *Ludwigia hexapetala*-invaded wetlands: implications for restoration plants // Plants. 2019. Vol. 8. № 451. P. 1–14.
- Holmes P.M., Cowling R.M. Diversity, composition and guild structure relationships between soil-stored seed banks and mature vegetation in alien plant-invaded South African fynbos shrublands // Plant Ecology. 1997. Vol. 133. P. 107–122.

-
- Mason T., French K., Russell K.* Moderate impacts of plant invasion and management regimes in coastal hind dune seed banks // *Biological Conservation*. 2007. Vol. 134. P. 428–439.
- Simberloff D.* *Invasive Species: What Everyone Needs to Know*. Oxford: Oxford University Press, 2013. 329 pp.
- Skowronek S., Terwei A., Zerbe S. et al.* Regeneration potential of floodplain forests under the influence of nonnative tree species: soil seed bank analysis in northern Italy // *Restoration Ecology*. 2014. Vol. 22. № 1. P. 22–30.
- Yang X., Baskin C.C., Baskin J.M. et al.* Global patterns of potential future plant diversity hidden in soil seed banks // *Nature Communications*. 2021. Vol. 12. № 7053.

УДК 574 (061.3)

Э 40

ИЭРиЖ
ИНСТИТУТ ЭКОЛОГИИ
РАСТЕНИЙ И ЖИВОТНЫХ



**Совет молодых
учёных ИЭРиЖ**

Экология: факты, гипотезы, модели. Материалы конф. молодых
Э 40 ученых, 17–21 апреля 2023 г. / ИЭРиЖ УрО РАН — Екатеринбург:
ООО Универсальная Типография «Альфа Принт», 2023. — 284 с.

В сборнике опубликованы материалы Всероссийской конференции молодых ученых «Экология: факты, гипотезы, модели», посвященной 90-летию со дня рождения профессора С.Г. Шиятова. Конференция проходила с 17 по 21 апреля 2023 г. на базе Института экологии растений и животных УрО РАН. Организаторами мероприятия выступили ИЭРиЖ УрО РАН, Уральский федеральный университет имени первого Президента России Б.Н. Ельцина и Информационный центр по атомной энергии.

Работы участников конференции молодых ученых были представлены в форме устных и постерных докладов в рамках традиционного курса научных работ. Представленные исследования были посвящены проблемам дендрохронологии и структуре сообществ в контексте климатогенной и антропогенной динамики, многоуровневому изучению биоразнообразия, анализу ископаемых остатков и экологических закономерностей эволюции, выявлению механизмов инвазии чужеродных видов, а также популяционным аспектам экотоксикологии.

*В оформлении обложки использована фотография фотоконкурса конференции
Болдырева Степана Леонидовича.*

ISBN 978-5-9076897-0-8



9 785907 680708

© Авторы, 2023

© ИЭРиЖ УрО РАН, 2023

© ООО Универсальная Типография