Электронный научно-производственный журнал
«АгроЭкоИнфо»

УДК 581.524.2

Инвазия *Lupinus polyphyllus* в растительные сообщества города Курска

Худякова К.А., Арепьева Л.А.

Курский государственный университет

Аннотация

На территории города Курска инвазионный вид Lupinus polyphyllus внедряется в естественные и антропогенные местообитания: склоны балок, участки под линиями электропередачи, пустыри, обочины дорог. В результате геоботанического обследования выявлены 4 ассоциации луговой и синантропной растительности с участием данного вида. Растительные сообщества, наиболее подверженные инвазии Lupinus polyphyllus, формируются на нарушенных местообитаниях. Под воздействием люпина происходит эвтрофикация почвы и изменения в составе и структуре фитоценозов.

Ключевые слова: *LUPINUS POLYPHYLLUS*, ИНВАЗИЯ, РАСТИТЕЛЬНЫЕ СООБЩЕСТВА, АССОЦИАЦИИ, МЕСТООБИТАНИЯ, ГОРОД КУРСК

Введение

Распространение чужеродных инвазивных растений рассматривается как одна из глобальных экологических проблем современности, поскольку инвазии приводят к снижению биологического разнообразия и устойчивости экосистем [1]. Предотвращение биологических инвазий является актуальной задачей экологии и охраны природы. В последние десятилетия всё большее число видов попадает за пределы исторического ареала из садов, питомников и агроценозов, вызывая необратимые изменения в естественных растительных сообществах. Среди таких «беглецов» на территории России называются *Acer negundo, Echinocystis lobata, Heracleum sosnowskyi* и др. [2].

Люпин многолистный (*Lupinus polyphyllus* Lindl.) – считается одним из самых агрессивных инвазионных видов в умеренной зоне России. Благодаря высокой семенной продуктивности, способности к азотфиксации и высокой конкурентоспособности он

Электронный научно-производственный журнал
«АгроЭкоИнфо»
=====================================

активно расселяется, образует плотные заросли, вытесняет местные виды. Люпин многолистный включен в список топ-100 самых опасных инвазионных видов на территории России [3].

Цель исследования – выявить растительные сообщества в городе Курске, подверженные инвазии *Lupinus polyphyllus*.

Материалы и методы

Исследование растительных сообществ с *Lupinus polyphyllus* было проведено на территории города Курска – административного цента Курской области Российской Федерации в 2019, 2020 и 2025 гг. Координаты центральной части города: 51˚45' с.ш., 36˚15' в.д., площадь – 230 кв. км, население – 450 тыс. чел. Сведения о природных условиях города показаны в табл. 1.

Таблица 1. Природные условия города Курска

Показатель	Параметры
Средняя годовая температура, °С	+7,7
Среднее годовое кол-во осадков, мм	601
Почвы	темно-серые лесные, выщелоченные среднемощные среднегумусные черноземы, пойменные
Зональные типы растительности	широколиственные леса и луговые степи

Выбор участков включал естественные местообитания (склоны балки) и антропогенные – участки под линиями электропередачи (ЛЭП) и обочины дорог, в фитоценозы которых наблюдается инвазия *Lupinus polyphyllus*. Было выполнено 13 геоботанических описаний растительности, проведенных методом пробных площадей [4]. Размер пробной площади варьировал от 16 до 100 кв. м и зависел от однородности участка. В каждом описании было определено общее проективное покрытие травостоя и количественное участие каждого вида в его сложении, средняя и максимальная высота. Среднюю высоту травостоя определяли на уровне наибольшего развития растительной массы. Геоботанический материал обработан в соответствии с принципами эколого-флористической классификации [5]. Названия высших синтаксонов приводятся по «Vegetation of Europe…» [6]. Названия видов даны по сводке С.К. Черепанова [7].

Для проведения экологического анализа ценофлор выявленных синтаксонов исследовали спектры жизненных форм Раункиера и экологических групп, принадлежность видов к которым определяли с помощью справочных данных, представленных в работе А.Д. Булохова [8]. Принадлежность видов к аборигенным и адвентивным определяли с использованием работы А.В. Полуянова [9].

Результаты исследований

Исследуемые сообщества относятся к двум классам растительности, которые представлены в продромусе.

Продромус

Класс ***Molinio-Arrhenatheretea*** Tüxen 1937

Порядок ***Galietalia veri*** Mirkin et Naumova 1986

Союз ***Scabioso ochroleucae–Poion angustifoliae*** Bulokhov 2001

Ассоциация ***Anthoxantho odorati–Filipenduletum vulgaris*** Averinova 2010

Класс ***Artemisietea vulgaris*** Lohmeyer et al. in Tx. ex von Rochow 1951

Порядок ***Agropyretalia intermedio–repentis*** T. Müller et Görs 1969

Союз ***Convolvulo arvensis–Agropyrion repentis*** Görs 1967

Ассоциация ***Convolvulo arvensis–Brometum inermis*** Eliáš 1979

Ассоциация ***Calamagrostidetum epigeios*** (Elias 1978) Kost. 1991

Ассоциация ***Dactylido glomeratae*–*Lupinetum polyphyllis*** Bulokhov et al. 2020

Ниже приводится характеристика выявленных ассоциаций.

Ассоциация ***Anthoxantho odorati–Filipenduletum vulgaris*** Averinova 2010. Диагностические виды: *Amoria montana, Anthoxanthum odoratum, Briza media, Filipendula vulgaris, Leontodon hispidus, Luzula multiflora*. Ассоциация представлена одним описанием. Её сообщество расположено в нижней части склона балки северной экспозиции. Ассоциация объединяет остепнённые материковые луга с преобладанием злаков. В Курской области она встречается по склонам балок и речных долин преимущественно северной и западной экспозиции с эродированными серыми лесными почвами в центральной, западной и северо-западной частях региона [10]. В выявленном сообществе общее проективное покрытие травостоя составляет 100 %, его средняя высота – 35 см, максимальная – 140 см. Число видов в сообществе – 63. Доминирование не выражено. С наибольшим обилием присутствуют *Arrhenatherum elatius*, *Filipendula vulgaris, Calamagrostis epigeios*, *Trifolium medium*, *Galium mollugo*, *Achillea millefolium*, *Dactylis* *glomerata, Equisetum arvense*. Проективное покрытие *Lupinus polyphyllus* в травостое составляет 5 %. В данном сообществе он находится на начальном этапе инвазии, в связи с чем изменение фитоценоза под его воздействием пока не наблюдается.

Ассоциация ***Convolvulo arvensis–Brometum inermis*** Eliáš 1979. Диагностический вид: *Bromopsis inermis*. Ассоциация представлена одним описанием и выявлена на днище балки. Она объединяет сообщества с преобладанием корневищного злака костреца безостого (*Bromopsis inermis*), распространённые в антропогенных и естественных местообитаниях. В Курске ассоциация встречается довольно часто у дорог, на пустырях [11]. Общее проективное покрытие в сообществе составляет 100 %, средняя высота – 130 см, максимальная – 160 см. Число видов на пробной площади – 33. На фоне доминанта *Bromopsis inermis* в травостое заметны *Calamagrostis epigeios*, *Dactylis glomerata*, *Lupinus polyphyllus*. Участие люпина в травостое составляет 15 %. Его инвазия в данное сообщество не привела к значительному изменению состава и структуры, характерных для типичных фитоценозов ассоциации.

Ассоциация ***Calamagrostidetum epigeios*** (Elias 1978) Kost. 1991. Диагностический вид: *Calamagrostis epigeios*. Ассоциация объединяет сообщества с доминированием корневищного злака вейника наземного (*Calamagrostis epigeios*) в антропогенных и естественных местообитаниях. Они часто встречаются по откосам дорог, пустырям, у построек [11]. Ассоциация представлена 4 описаниями, которые были выполнены на склоне балки северной экспозиции и на участках под ЛЭП. Общее проективное покрытие составляет 97–100 %, средняя высота – 70–120 см, максимальная – 150–170 см. Число видов на пробной площади 14–30. Всего в ценофлоре 52 вида. Доминант – *Calamagrostis epigeios*. С заметным обилием в травостое встречаются *Trifolium medium, Galium mollugo, Tanacetum vulgare, Solidago canadensis*. Проективное покрытие люпина на пробных площадях составляет от 10 до 20 %. На данном этапе сообщества ассоциации незначительно изменены под воздействием инвазии, однако со временем их состав и структура могут поменяться, т.к. в них наблюдается вторжение не только *Lupinus polyphyllus*, но и ещё одного инвазионного вида-трансформера *Solidago canadensis*.

Ассоциация ***Dactylido glomeratae–Lupinetum polyphyllis*** Bulokhov et al. 2020. Диагностические виды: *Lupinus polyphyllus*, *Dactylis glomerata*. К ассоциации относятся сообщества с доминированием люпина многолистного в нарушенных и естественных

Электронный научно-производственный журнал
«АгроЭкоИнфо»

местообитаниях. Фитоценозы описаны на участках под ЛЭП. Они также встречаются у дорог, на пустырях, в окрестностях дач [12]. Ассоциация представлена 7 описаниями. Общее проективное покрытие составляет 95–100 %, средняя высота – 80–130 см, максимальная – 180–200 см. Число видов на пробной площади изменяется от 15 до 37. Всего в ценофлоре 69 видов. Сообщества характеризуются сильным доминированием *Lupinus polyphyllus*, проективное покрытие которого составляет 50–85 %. В его зарослях встречаются виды классов ***Artemisietea vulgaris*** и ***Molinio-Arrhenatheretea***: *Calamagrostis epigeios, Dactylis glomerata, Elytrigia repens, Artemisia vulgaris, Tanacetum vulgare, Poa angustifolia, P. palustris, Solidago canadensis*. Фитоценозы ассоциации формируются в результате инвазии *Lupinus polyphyllus* в растительные сообщества различных антропогенных экотопов, пустырей, придорожных луговин с их последующей сильной трансформацией.

В табл. 2 представлен состав жизненных форм в ценофлорах выявленных ассоциаций. Из таблицы видно, что во всех ценофлорах преобладают гемикриптофиты, что отражает общеклиматические условия умеренной зоны. Их участие несколько выше в лугово-степном сообществе асс. ***Anthoxantho odorati–Filipenduletum vulgaris***, наименее подверженном инвазии люпина. Отличительной чертой его ценофлоры является также наименьшее участие терофитов. Увеличение их роли в ценофлорах других ассоциаций свидетельствует об антропогенном влиянии на фитоценозы. Среди терофитов представлены типичные синантропные виды: *Galeopsis bifida, Galium aparine, Lactuca serriola, Vicia hirsuta* и др., которые часто встречаются на пустырях, у дорог. В исследуемых сообществах они присутствуют необильно из-за высокого проективного покрытия доминирующих видов. Больше всего терофитов обнаружено в асс. ***Dactylido glomeratae–Lupinetum polyphyllis***, формирующейся на нарушенных местообитаниях. В ценофлорах асс. ***Convolvulo arvensis–Brometum inermis*** и ***Calamagrostidetum epigeios*** участие однолетников меньше, чем в предыдущей ассоциации т.к. их сообщества представляют полуестественный тип растительности на антропогенных и естественных местообитаниях, слабо подверженных влиянию человека.

С небольшой долей в спектрах присутствуют нанофанерофиты (кустарники) и фанерофиты (деревья). К этим жизненным формам в исследуемых сообществах относятся широко распространённые в городе дичающие интродуценты (*Acer negundo, Cerasus* *vulgaris*, *Fraxinus pennsylvanica*), а также некоторые аборигенные виды (*Crataegus rhipidophylla*, *Fraxinus excelsior*, *Prunus spinosa*, *Rosa canina*), которые часто представлены всходами или невысокой порослью.

Таблица 2. Спектры жизненных форм ценофлор ассоциаций, %

Жизненные формы	Ассоциации			
	1	2	3	4
Гм	85,7	72,7	80,8	66,7
Г	4,8	21,2	13,5	10,1
Х	4,8	-	-	4,3
Т	1,6	3,0	5,8	8,7
Фн	3,2	-	-	5,8
Ф	-	3,0	-	4,3

Примечание: Гм – гемикриптофиты, Г – геофиты, Х – хамефиты, Т – терофиты, Ф – фанерофиты, Фн – нанофанерофиты; ассоциации: 1 – ***Anthoxantho odorati–Filipenduletum vulgaris*** Averinova 2010, 2 – ***Convolvulo arvensis–Brometum inermis*** Eliáš 1979, 3 – ***Calamagrostidetum epigeios*** (Elias 1978) Kost. 1991, 4 – ***Dactylido glomeratae–Lupinetum polyphyllis*** Bulokhov et al. 2020.

С увеличением антропогенной нагрузки на растительные сообщества в ценофлорах возрастает участие адвентивных видов, что показано в табл. 3.

Таблица 3. Соотношение аборигенных и адвентивных видов в ценофлорах ассоциаций, %

Виды	Ассоциации			
	1	2	3	4
Аборигенные	93,7	81,8	89,5	78,3
Адвентивные	6,3	18,2	11,5	21,7

Примечание: обозначение ассоциаций см. в примечании к табл. 2.

Наименьшее участие адвентивных видов выявлено в асс. ***Anthoxantho odorati–Filipenduletum vulgaris***. Кроме люпина, в её ценофлоре обнаружено ещё три чужеродных вида: *Arrhenatherum elatius*, *Phalacroloma annuum*, *Solidago canadensis*, которые активно внедряются в естественные растительные сообщества Курской области. Закономерно, что больше всего адвентивных видов присутствует в сообществах нарушенных местообитаний асс. ***Dactylido glomeratae–Lupinetum polyphyllis*** – 15 видов (21,7 %). Среди них с наибольшим постоянством присутствуют *Lupinus polyphyllus*, *Phalacroloma annuum*, *Solidago canadensis*, *Acer negundo*.

В табл. 4 показаны спектры экологических групп растений ценофлор ассоциаций, отражающие условия формирования сообществ.

Электронный научно-производственный журнал
«АгроЭкоИнфо»

Таблица 4. Спектры экологических групп растений в ценофлорах ассоциаций, %

Экологические группы	Ассоциации			
	1	2	3	4
Ге	-	-	-	1,4
М/Ге	1,6	3,0	-	1,4
Ге/М	1,6	-	-	-
Гг	-	-	-	2,9
М/Гг	-	3,0	-	2,9
Гг/М	-	-	-	1,4
М	76,2	72,7	82,7	72,6
К/М	11,3	12,1	7,7	7,2
М/К	4,8	6,1	1,9	7,2
К	4,8	3,0	7,7	2,9

Примечание: Ге – гелофиты, М/Ге – мезогелофиты, Ге/М – геломезоморфы, Гг – гигрофиты; М/Гг – мезогигрофиты, Гг/М – гигромезофиты, М – мезофиты, К/М – ксеромезофиты, М/К – мезоксерофиты, К – ксерофиты; обозначение ассоциаций см. в примечании к табл. 2.

Во всех ценофлорах наиболее представлены мезофиты (72,6–82,7 %). Экологические группы ксерофитного ряда, включающего ксерофиты, ксеромезофиты и мезоксерофиты, составляют от 17,3 до 21,2 %. Участие различных групп гело- и гигрофитов в исследуемых сообществах менее выражено. Они отсутствуют в асс. ***Calamagrostidetum epigeios***, сообщества которой формируются в наиболее ксеротермных условиях. Повышенное участие данных экологических групп отмечено в асс. ***Dactylido glomeratae–Lupinetum polyphyllis*** (10,0 %), в которой выявлены следующие виды *Cucubalus baccifer*, *Humulus lupulus, Urtica dioica, Stachys palustris, Galium aparine, Poa palustris, Heracleum sosnowskyi*, большинство из которых являются рудеральными нитрофильными видами. Увеличение их доли в данной ассоциации связано с тем, что в её сообществах, характеризующихся наибольшим проективным покрытием *Lupinus polyphyllus*, под воздействием данного вида происходит обогащение почвы минеральным азотом [1].

Выводы

На территории города Курска выявлено 4 ассоциации с участием инвазионного вида *Lupinus polyphyllus* в составе двух классов растительности: ***Molinio-Arrhenatheretea*** Tüxen 1937 (луговая растительность) и ***Artemisietea vulgaris*** Lohmeyer et al. in Tx. ex von Rochow 1951 (синантропная и полуестественная растительность с преобладанием дву- и многолетников). Ассоциации ***Anthoxantho odorati–Filipenduletum vulgaris*** Averinova 2010, ***Convolvulo arvensis–Brometum inermis*** Eliáš 1979, ***Calamagrostidetum epigeios*** (Elias 1978)

Электронный научно-производственный журнал
«АгроЭкоИнфо»

Kost. 1991 формируются в местообитаниях с незначительным антропогенным воздействием. В их сообществах проективное покрытие *Lupinus polyphyllus* составляет от 5 до 20 %, в связи с чем его инвазия не привела к значительному изменению состава и структуры, характерных для типичных фитоценозов ассоциаций. Асс. ***Dactylido glomeratae*–*Lupinetum polyphyllis*** Bulokhov et al. 2020 формируется в нарушенных местообитаниях, в её ценофоре повышено участие терофитов и адвентивных видов. Сообщества данной ассоциации характеризуются высоким проективным покрытием люпина (от 50 до 85 %), под воздействием которого происходит эвтрофикация почвы и изменения в составе и структуре сообществ.

Заключение

На территории города Курска инвазионный вид *Lupinus polyphyllus* внедряется в естественные и антропогенные местообитания: склоны балок, участки под линиями электропередачи, пустыри, обочины дорог, придорожные луговины. В результате геоботанического обследования и проведения эколого-флористической классификации выявлены 4 ассоциации луговой и синантропной растительности с участием данного вида. Растительные сообщества, наиболее подверженные инвазии *Lupinus polyphyllus,* формируются на нарушенных местообитаниях и характеризуются его высоким проективным покрытием. Под воздействием люпина происходит эвтрофикация почвы и изменения в составе и структуре фитоценозов.

Список использованных источников:

1. Виноградова Ю. К., Майоров С. Р., Хорун Л. В. Чёрная книга флоры Средней России (чужеродные виды растений в экосистемах Средней России). – М.: ГЕОС, 2010. – 494 с.
2. Виноградова Ю. К., Майоров С. Р., Бочкин В. Д. Влияние чужеродных видов растений на динамику флоры территории Главного ботанического сада РАН // Российский журнал биологических инвазий. – 2015. – № 4. – С. 22–41.
3. Самые опасные инвазионные виды России (ТОП-100) / ред. Ю. Ю. Дгебуадзе, В. Г. Петросян, Л. А. Хляп. – М.: Товарищество научных изданий КМК, 2018. – 687 с.
4. Миркин Б. М., Розенберг Г. С., Наумова Л. Г. Словарь понятий и терминов современной фитоценологии. – М.: Наука, 1989. – 223 с.

Электронный научно-производственный журнал
«АгроЭкоИнфо»
==

5. Westhoff V., van der Maarel E. The Braun-Blanquet approach // Classification of plant communities / ed. R. H. Whittaker. – The Hague: Springer, 1978. – P. 287–399.

6. Mucina L., Bültmann H., Dierßen K. et al. Vegetation of Europe: hierarchical floristic classification system of vascular plant, bryophyte, lichen, and algal communities // Applied Vegetation Science. – 2016. – Vol. 19, suppl. 1. – P. 3–264.

7. Черепанов С. К. Сводка флоры европейской части СССР. 2-е изд., доп. – М. : Наука, 1995. – 990 с.

8. Булохов А. Д. Фитоиндикация и её практическое применение. – Брянск: Изд-во БГУ, 2004. – 245 с.

9. Полуянов А. В. Флора Курской области. – Курск: Курский гос. ун-т, 2005. – 264 с.

10. Полуянов А. В., Аверинова Е. А. Травяная растительность Курской области (синтаксономия и вопросы охраны). – Курск: Курский гос. ун-т, 2012. – 276 с.

11. Арепьева Л. А. Синантропная растительность города Курска. – Курск: Курский гос. ун-т, 2015. – 203 с.

12. Арепьева Л. А. К синтаксономии антропогенной растительности Курской области // Растительность России. – 2024. – № 48. – С. 3–50.

===

Цитирование: Худякова К.А., Арепьева Л.А. Инвазия *Lupinus polyphyllus* в растительные сообщества города Курска [Электрон. ресурс] // АгроЭкоИнфо: Электронный научно-производственный журнал. – 2025. – № 5. – Режим доступа: http://agroecoinfo.ru/STATYI/2025/5/st_522.pdf DOI: https://doi.org/10.51419/202155522.