

УДК 581.524+502.57

AMBROSIA ARTEMISIIFOLIA В АНТРОПОГЕННОМ ЛАНДШАФТЕ ГОМЕЛЬСКОГО ПОЛЕСЬЯ

© 2019 г. А. П. Гусев*

Гомельский государственный университет им. Ф. Скорины, Беларусь, 246019, Гомель, ул. Советская, 104

*e-mail: andi_gusev@mail.ru

Поступила в редакцию 24.04.2018 г.

Принята к публикации 03.05.2018 г.

Ключевые слова: антропогенный ландшафт, инвазия, чужеродные виды, *Ambrosia artemisiifolia* L.

DOI: 10.1134/S0367059719010037

Ambrosia artemisiifolia L. — опасный чужеродный североамериканский вид [1–5]. Это однолетнее растение высотой 20–150 см со стержневым корнем длиной до 4 м; плодовитость одного растения — до 100 тыс. семян, жизнеспособность которых сохраняется до 40 лет. Во вторичном ареале (Евразия, Южная Америка, Африка, Австралия) *A. artemisiifolia* заселяет нарушенные местообитания [1, 5]. Как сорняк *A. artemisiifolia* засоряет все культуры, особенно зерновые и пропашные; на засоренных полях ухудшается производительность сельскохозяйственной техники и качество полевых работ; на лугах и пастбищах она вытесняет кормовые травы, но из-за горьких эфирных масел скот ее не поедает; пыльца амброзии вызывает аллергические заболевания органов дыхания и глаз [1, 5, 6].

Успешность инвазии *A. artemisiifolia* объясняют способностью расти в широком диапазоне условий, устойчивостью к гербицидам, аллелопатическими эффектами, отсутствием естественных врагов и генетической изменчивостью инвазивных популяций [3, 7, 8]. Большое значение для ее распространения имеет почвенный банк семян, который может составлять до 1 тыс. и более семян на 1 м² при средней всхожести 80% [8].

На юге Беларуси проблема инвазий чужеродных растений обозначилась в 2010-е годы. Например, зафиксировано вторжение в разные местообитания *Solidago canadensis* L., ведущее к нарушению восстановительных сукцессий [9, 10]. В 2000–2010-е годы началась инвазия *A. artemisiifolia* на юго-восток Беларуси, преимущественно со стороны Украины, где этот вид распространен уже давно [6]. Возможно, что расширение ареала *A. artemisiifolia* обусловлено климатическими изменениями, так как за последние 30 лет средняя температура увеличилась на 1.3°C, а сумма температур выше 10°C превысила 2600°C [11].

Цель настоящей работы — изучение распространения *A. artemisiifolia* в антропогенно нарушенном ландшафте Гомельского Полесья. Необходимо было получить ответы на следующие вопросы: Отличаются ли характеристики инвазии *A. artemisiifolia* в Гомельском Полесье от характеристик инвазии этого вида в других регионах в зоне широколиственных лесов Европы? Как будет происходить инвазия *A. artemisiifolia* на территории Гомельского Полесья в ближайшем будущем?

Район исследований — восточная часть Белорусского Полесья, включая г. Гомель и его окрестности (52°26'30" с.ш., 30°59'00" в.д.). Среднегодовая температура +7.4°C; средняя температура июля +19.8°C, января –4.5°C; годовая сумма температур выше +10°C более 2600°C; среднегодовое количество осадков 628 мм. Территория относится к суббореальным гумидным (широколиственно-лесным) ландшафтам.

Местообитания с присутствием *A. artemisiifolia* выявляли в ходе маршрутных наблюдений, сообщества описывали на пробных площадях размером 10–25 м². Проективное покрытие определяли по 5-балльной шкале: (+) — менее 1%; 1 — менее 5%; 2 — 6–15%; 3 — 16–25%; 4 — 26–50%; 5 — более 50%. Для каждого вида устанавливали класс постоянства: I — менее 20%; II — 21–40%; III — 41–60%; IV — 61–80%; V — 81–100% [12]. Для классификации сообществ применяли эколого-флористический метод Браун-Бланке [12, 13] и дедуктивный метод Копечки-Гейны [14]. Названия растений приведены по сводке С.К. Черепанова [15].

Для изучения экологических условий использовали индикационные шкалы Х. Элленберга [16] и Д.Н. Цыганова [17]. Балловые оценки рассчитывали для каждого описания. Для шкал Д.Н. Цыганова расчет выполняли методом средневзвешенной середины интервала, статистический анализ — с помощью программы STATISTICA 6.0.

Основные закономерности вторжения *A. artemisiifolia* в другие регионы в зоне широколиственных лесов сходны. В Австрии оно началось в 1920-е годы с железных дорог; в 1950-е годы она стала отмечаться на полях и в рудеральных местообитаниях, в 1960-х — на свалках и обочинах автодорог; быстрое и массовое распространение *A. artemisiifolia* началось после 1995 г. [1]. В Германии до 1980-х годов *A. artemisiifolia* единично фиксировали вблизи морских и речных портов, железнодорожных станций, в 1990-е начался рост ее встречаемости в южных областях, во второй половине 2000-х — по всей Германии в разных местообитаниях [18]. В Чехии преобладающие местообитания *A. artemisiifolia* как в начале вторжения, так и сейчас — железные дороги (49%) и населенные пункты (11%) [4]. Таким образом, железные дороги — основной путь вторжения *A. artemisiifolia* в новые регионы в Европе: только через несколько десятков лет после появления на железных дорогах она активно осваивала другие местообитания.

В Гомельском Полесье в 2016–2017 гг. выявлены 24 местонахождения *A. artemisiifolia*, которые приурочены к обочинам автомобильных дорог (71%), пустырям в городе (21%), железным дорогам (8%). Не обнаружена она на 6 специально обследованных железнодорожных станциях, включая самый крупный региональный железнодорожный узел — Гомель. Таким образом, в Беларуси главный канал распространения *A. artemisiifolia* — автомобильный транспорт. Низкая роль железных дорог, вероятно, обусловлена их невысокой (по сравнению с Центральной Европой) плотностью — в 7.5 раз ниже, чем в Германии и Чехии.

Первые большие популяции *A. artemisiifolia* в Гомельском Полесье появились в 2012–2013 гг. на обочинах автомобильных дорог. В 2017 г. сообщества с доминированием амброзии занимали площади от первых десятков м² до 0.5 га (суммарно — 1.2 га). Можно предположить, что приуроченность этого вида к обочинам автомобильных дорог обусловлена в том числе периодическим кошением придорожного травостоя, что положительно сказывается на числе и успешности распространения семян [19].

Обычно после распространения *A. artemisiifolia* на обочинах дорог следует быстрое расширение спектра ее местообитаний [1, 4]. Следовательно, в Гомельском Полесье в ближайшие годы можно ожидать активное внедрение амброзии в рудеральные и сегетальные сообщества, а также в агрофитоценозы.

В Германии *A. artemisiifolia* входит в состав сообществ классов *Stellarietea mediae* R. Tx. et al. ex von Rochow 1951 и *Artemisietea vulgaris* Lohmeyer et al. ex von Rochow 1951, а также в пионерные со-

общества на песках — *Corynephorum*, *Bromo-Corispermetum leptopteri* [18]. В ландшафтах, переходных от широколиственно-лесных к средиземноморским, сообщества с *A. artemisiifolia* классифицированы как ассоциации *Ambrosietum artemisiifoliae* Viřlariu 1973 [20], *Odontito-Ambrosietum Jarolimek et al.* 1997 [21], *Panico-Ambrosietum artemisiifoliae* Milošević 2008 [22]. Ассоциация *Ambrosietum artemisiifoliae* занимает рудеральные местообитания вдоль железных дорог и синтаксономически привязана к порядку *Onopordetalia acanthi* класса *Artemisietea vulgaris* [20]. Ассоциация *Odontito-Ambrosietum* наблюдается в разнообразных местообитаниях — берега рек, обочины дорог, поля, свалки, строительные пустыри и также относится к классу *Artemisietea vulgaris* [21]. В Венгрии и Сербии сообщества *A. artemisiifolia* выделены на обрабатываемых землях: в Венгрии — сообщество *Trifolia arvensis-Ambrosia artemisiifolia*, отнесенное к классу *Stellarietea mediae* [23], в Сербии — ассоциация *Panico-Ambrosietum artemisiifoliae* Milošević 2008, также привязанная к классу *Stellarietea mediae* [22].

В 2016–2017 гг. на южной окраине г. Гомеля описаны три типичных сообщества с *A. artemisiifolia*: одно — на строительной площадке и два — на обочинах автодорог, где она доминировала с покрытием 20–60%. Во всех сообществах произрастали *Chenopodium album* L., *Setaria pumila* (Poir.) Schult., *Oenothera biennis* L., *Amoria repens* (L.) C. Presl, *Lepidium ruderae* L., *Taraxacum officinale* F.H. Wigg., *Achillea millefolium* L., *Artemisia campestris* L., *Trifolium arvense* L. Из зарегистрированных 36 видов 16 (*Digitaria ischaemum* (Schreb.) H.L. Muhl., *Plantago arenaria* Waldst. & Kit., *Helichrysum arenarium* (L.) Moench и др.) встречались только в одном из сообществ.

Доля синантропных видов в сообществах с *A. artemisiifolia* была 74–84%, чужеродных видов — 15–16% (помимо *A. artemisiifolia* встречены чужеродные *Conyza canadensis* (L.) Cronqist, *Oenothera biennis*, *Lepidotheca suaveolens* (Pursh) Nutt., *Erigeron annuus* (L.) Pers.). Сообщества были схожи по спектру жизненных форм; преобладали терофиты и гемикриптофиты (табл. 1).

Фитоценозы с *A. artemisiifolia* синтаксономически определены как два дериватных сообщества — *Ambrosia artemisiifolia* [*Stellarietea/Artemisietea*] и *Ambrosia artemisiifolia* [*Polygono arenastri-Poëtea annae*]. Сообщество на пустыре можно отнести одновременно к двум классам. Здесь с относительно высоким постоянством (III–V) встречались диагностические виды классов *Stellarietea mediae* (*Conyza canadensis*, *Chenopodium album*, *Convolvulus arvensis* L.) и *Artemisietea vulgaris* (*Artemisia vulgaris* L., *Oenothera biennis*), а также виды класса *Molinio-Arrhenatheretea* R. Tx. 1937 (*Achillea millefolium* L. и *Vicia cracca* L.).

Таблица 1. Доля видов разной жизненной формы и фитоценологической приуроченности в сообществах *Ambrosia artemisiifolia*, %

Показатель	Доля, %
Спектр жизненных форм:	
терофиты	39–47
гемитерофиты	11–19
геофиты	0–11
гемикриптофиты	26–47
фанерофиты	0
Фитосоциологический спектр:	
Stellarietea mediae*	21–27
Artemisietea vulgaris	21–35
Polygono arenastri-Poëtea annae	12–26
Molinio-Arrhenatheretea	8–11

* В диагностические виды классов включены и диагностические виды входящих в них порядков и союзов.

Сообщества *A. artemisiifolia* на обочинах дорог можно отнести к классу Polygono arenastri-Poëtea annae Rivaz-Martinez 1975 согг. Rivas-Martinez 1991. Здесь хорошо представлены виды этого класса (*Plantago major* L., *Amoria repens* и др.), но присутствуют также виды других классов, что делает их синтаксономическую привязку неоднозначной.

Таким образом, наши данные подтверждают, что виды *Ambrosia* могут внедряться в разные синантропные и естественные фитоценозы и быть ценозообразователями во многих типах растительных сообществ [24].

Экологические условия произрастания *A. artemisiifolia* были охарактеризованы с помощью шкал Элленберга и Цыганова в 34 фитоценозах с ее участием (табл. 2). Установлено, что она встречается в широком диапазоне свойств эдафотопов:

почвы от кислых до слабощелочных и от бедных до богатых азотом.

Относительно узкий диапазон распространения *A. artemisiifolia* характерен по фактору влажности: по шкале влажности Цыганова – от сухостепного до влажно-лесолугового режима; по шкале влажности Элленберга – от сухих до свежих местообитаний. Проективное покрытие *A. artemisiifolia* отрицательно связано с влажностью по Цыганову (коэффициент корреляции Спирмена; $r_s = -0.37$; $P < 0.05$), т.е. она не встречается на почвах с высокой влажностью.

По уровню освещенности (шкала L Элленберга) диапазон распространения *A. artemisiifolia* еще более узкий: она растет только при значительной освещенности ($r_s = 0.51$; $P < 0.01$). Закономерно, что по шкале затененности Цыганова для сообществ *A. artemisiifolia* характерно низкое затенение на уровне открытых и полуоткрытых пространств.

В целом на юге Беларуси *A. artemisiifolia* обладает широким экологическим диапазоном, способна колонизировать разные нарушенные местообитания, различающиеся по эдафическим условиям. В антропогенно нарушенных ландшафтах Гомельского Полесья широко распространены песчаные пустоши, которые могут служить потенциальными местообитаниями для *A. artemisiifolia*, которая может заселять бедные и сухие эдафотопы [22].

Таким образом, установлены следующие закономерности распространения *A. artemisiifolia* в антропогенном ландшафте Гомельского Полесья:

1. Основные коридоры распространения и преобладающие местообитания *A. artemisiifolia* – обочины автомобильных дорог.

2. Фитоценозы с доминированием *A. artemisiifolia* синтаксономически классифицированы как дериватные (замещающие) сообщества – *Ambro-*

Таблица 2. Экологические условия фитоценозов с *Ambrosia artemisiifolia* ($n = 34$)

Шкала	Среднее и SE	Min–max
Влажности почв по Х. Элленбергу (F)	4.55 ± 0.05	3.90–5.44
Влажности почв по Д.Н. Цыганову (Hd)	10.32 ± 0.14	8.50–12.56
Переменности увлажнения почв по Д.Н. Цыганову (fH)	7.23 ± 0.07	6.25–7.81
Кислотно-щелочных условий по Х. Элленбергу (R)	6.17 ± 0.21	3.80–8.00
Кислотно-щелочных условий по Д.Н. Цыганову (Rc)	7.01 ± 0.08	5.83–7.72
Азотообеспеченности по Х. Элленбергу (N)	6.08 ± 0.12	4.50–7.50
Азотообеспеченности по Д.Н. Цыганову (Nt)	6.47 ± 0.15	4.50–8.06
Засоленности по Х. Элленбергу (S)	0.45 ± 0.03	0.11–0.88
Трофности почв по Д.Н. Цыганову (Tr)	8.18 ± 0.11	6.83–9.21
Освещенности по Х. Элленбергу (L)	7.84 ± 0.04	7.17–8.33
Затененности по Д.Н. Цыганову (Lc)	2.62 ± 0.03	2.33–3.33

sia artemisiifolia [Stellarietea/Artemisietea] и *Ambrosia artemisiifolia* [Polygono arenastri-Poëtea annae].

3. *A. artemisiifolia* может произрастать в широком диапазоне эдафических условий — от кислых до слабощелочных и от бедных до богатых азотом. Лимитируют ее распространение высокая влажность и низкая освещенность.

Приуроченность местонахождений *Ambrosia artemisiifolia* к обочинам автомобильных дорог, вероятно, может в течение нескольких лет привести к ее широкому распространению в другие местообитания, например пахотные земли, залежи, пустыри. Наиболее уязвимы к внедрению *A. artemisiifolia* участки вблизи дорог с разреженным растительным покровом. Конкретные особенности пространственного распределения *A. artemisiifolia* будут определяться структурой антропогенной трансформации растительного покрова и ландшафтов в целом, в том числе влиянием предшествующих антропогенных воздействий [25].

Исследования выполнены при финансовой поддержке Белорусского республиканского фонда фундаментальных исследований (проект № Б16Р-198).

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Essl F., Dullinger S., Kleinbauer I. Changes in the spatio-temporal patterns and habitat preferences of *Ambrosia artemisiifolia* during its invasion of Austria // Preslia. 2009. V. 81. P. 119–133.
2. Csontos P., Vitalos M., Barina Z., Kiss L. Early distribution and spread of *Ambrosia artemisiifolia* in Central and Eastern Europe // Botanica Helvetica. 2010. V. 120. P. 75–78.
3. Pinke G., Karácsony P., Czúcz B., Botta-Dukát Z. Environmental and land-use variables determining the abundance of *Ambrosia artemisiifolia* in arable fields in Hungary // Preslia. 2011. V. 83. P. 219–235.
4. Skálová H., Guo W.Y., Wild J., Pyšek P. *Ambrosia artemisiifolia* in the Czech Republic: history of invasion, current distribution and prediction of future spread // Preslia. 2017. V. 89. P. 1–16.
5. Черная книга флоры Средней России (Чужеродные виды растений в экосистемах Средней России) / Ю.К. Виноградова, С.Р. Майоров, Л.В. Хорун. М.: ГЕОС, 2009. 494 с.
6. Марьюшкина В.Я. Амброзия полынолистная и основы биологической борьбы с ней. Киев: Наукова думка, 1986. 120 с.
7. Fumanal B., Girod C., Fried G. et al. Can the large ecological amplitude of *Ambrosia artemisiifolia* explain its invasive success in France? // Weed Research. 2008. V. 48. P. 349–359.
8. Milakovic I., Karrer G. The influence of mowing regime on the soil seed bank of the invasive plant *Ambrosia artemisiifolia* L. // NeoBiota. 2016. V. 28. P. 39–49.
9. Gusev A.P. The Impact of Invasive Canadian Goldenrod (*Solidago canadensis* L.) on Regenerative Succession in Old Fields (the Southeast of Belarus) // Rus. J. of Biological Invasions. 2015. V. 6. № 2. P. 74–77. doi 10.1134/S2075111715020034
10. Gusev A.P. Inhibition of Restorative Succession by Invasive Plant Species: Examples from Southeastern Belarus // Rus. J. of Ecology. 2017. V. 48. № 4. P. 321–325. doi 10.1134/S1067413617040087
11. Логинев В.Ф. Климатические условия Беларуси за период инструментальных наблюдений // Наука и инновации. 2016. № 9. С. 25–29.
12. Миркин Б.М., Наумова Л.Г., Соломещ А.И. Современная наука о растительности. М.: Логос, 2002. 264 с.
13. Braun-Blanquet J. Pflanzensociologie. Wien—New York: Springer-Verlag, 1964. 865 S.
14. Kopečky K., Hejny S. A new approach to the classification of anthropogenic plant communities // Vegetatio. 1974. V. 29. № 1. P. 17–20.
15. Черепанов С.К. Сосудистые растения России и сопредельных государств (в пределах бывшего СССР). СПб.: Мир и семья, 1995. 992 с.
16. Ellenberg H. Zeigerwerte der Gefasspflanzen Mitteleuropas. Göttingen: Goltze, 1974. 97 S.
17. Цыганов Д.Н. Фитоиндикация экологических режимов в подзоне хвойно-широколиственных лесов. М.: Наука, 1983. 196 с.
18. Brandes D., Nitzsche J. Verbreitung, Ökologie und Soziologie von *Ambrosia artemisiifolia* L. in Mitteleuropa // Tuexenia. 2007. V. 27. P. 167–194.
19. Milakovic I., Fiedler K., Karrer G. Management of roadside populations of invasive *Ambrosia artemisiifolia* by mowing // Weed Research. 2014. V. 54. P. 256–264.
20. Sîrbu C. Chorological and phytocoenological aspects regarding the invasion of some alien plants, on the Romanian territory // Acta Horti Bot. Bucurest. 2008. V. 35. P. 60–68.
21. Šilc U. *Odontito-Ambrosietum* Jarolímek et al. 1997 — a ruderal association new to Slovenia // Acta Bot. Croat. 2002. V. 61 (2). P. 179–198.
22. Milošević V., Stepić R., Nikolić L., Ljevnaić B. Biološki spektri korovskih fitocenoza okopavina i strnih žita severozapadne Srbije // Acta herbologica. 2008. V. 17 (1). P. 37–41.
23. Pinke G. Die Ackerwildkraut-Gesellschaften extensiv bewirtschafteter Felder in der Kleinen Ungarischen Tiefebene // Tuexenia. 2000. V. 20. P. 335–364.
24. Абрамова Л.М. Классификация сообществ с участием инвазивных видов. I. Сообщества с участием видов из рода *Ambrosia* L. // Растительность России. 2011. № 19. С. 3–29.
25. Gusev A.P. Land-Use History as a Factor of the Contemporary State of a Plant Cover: An Example from Southeastern Belarus // Contemporary Problem of Ecology. 2014. V. 7. № 2. P. 182–186. doi 10.1134/S1995425514020061