

## Факторы формирования сообществ с *Ambrosia artemisiifolia* L. на периферии зоны массового распространения

Л. А. АРЕПЬЕВА

Курский государственный университет  
305000, Курск, ул. Радищева, 33  
E-mail: ludmilla-m@mail.ru

Статья поступила 07.03.2019

После доработки 15.03.2019

Принята к печати 22.03.2019

### АННОТАЦИЯ

Цель данной работы – выявить основные экологические факторы формирования растительных сообществ с участием *Ambrosia artemisiifolia* L. на периферии зоны массового распространения в Центрально-Черноземном регионе. В районе исследования выявлено четыре типа сообществ с участием *Ambrosia artemisiifolia*. Их экологическая детерминация продемонстрирована в результате анализа дифференциальных видов и видов с наибольшей активностью путем выявления различий экологических режимов местообитаний и ординации геоботанических описаний сообществ. Ведущим фактором формирования исследуемых фитоценозов является нарушение местообитаний. Степень нарушенности местообитаний влияет на показатели обилия *Ambrosia artemisiifolia*. Монодоминантные сообщества с этим видом образуются на участках с сильно поврежденным, несомкнутым растительным покровом. В рудеральных фитоценозах с развитым травостоем амброзия встречается необильно, однако способна сохраняться в них длительное время, чему способствуют их периодические нарушения. Вторым по силе влияния фактором, отвечающим за дифференциацию сообществ, является увлажнение почв и субстратов. Исследуемые фитоценозы формируются на довольно широком градиенте данного фактора. Наряду с ксерофитными сообществами, распространенными во многих регионах Центральной и Восточной Европы, в районе исследования выявлены сообщества, формирующиеся в прибрежных экотопах с переменным режимом увлажнения. Данные фитоценозы образуются на участках, нарушенных как под влиянием человека, так и под воздействием естественных факторов, таких как разливы рек, ливневые дожди, в результате чего берега рек, наряду с ксеротермными техногенными экотопами, являются местообитаниями фитоценозов с высокой плотностью *Ambrosia artemisiifolia*.

**Ключевые слова:** *Ambrosia artemisiifolia* L., сообщества, дифференциальные и доминирующие виды, экошкалы, ординация, экологические факторы.

В настоящее время проблема распространения *Ambrosia artemisiifolia* L. приобретает глобальный характер. За последние десятилетия опубликовано много работ, в которых представлены результаты исследований негативного влияния пыльцы амброзии полыне-

листной на здоровье людей, биологических особенностей этого вида в различных условиях произрастания, формируемых им сообществ, реального и потенциального ареала распространения, методов борьбы с ним. Однако, несмотря на то что уже разработа-

ны химические и механические методы контроля амброзии, которые частично внедрены в разных странах, устойчивая стратегия борьбы с ее вторжением, распространением, а также система мер по уменьшению численности в сильно зараженных районах пока отсутствуют. Во многих работах показано, что в связи с изменениями климата ареал распространения амброзии может значительно расширяться. В настоящее время усилий отдельных стран по предотвращению ее массового распространения недостаточно, поэтому назрела необходимость в разработке международной стратегии борьбы с этим опасным растением [Gerber et al., 2011; Cunze et al., 2013; Rasmussen et al., 2017; Vladimirov et al., 2017; и др.].

К настоящему времени накопилось множество данных о распространении *Ambrosia artemisiifolia* в России. Согласно глобальной базе GloNAF натурализованные популяции амброзии выявлены в десяти регионах страны на протяжении от западных областей до Хабаровска [van Kleunen et al., 2015].

В средней полосе европейской части России амброзия известна из многих областей [Виноградова и др., 2009]. Граница ее массового распространения проходит в Центральном Черноземье примерно по 50–51 °с. ш. [Резник, 2009; и др.]. В литературе представлено много сводок о ее находках в данном регионе. Отмечается, что ближе к границам зоны инвазии амброзия обнаруживается не на полях, а в городах, в наиболее сухих и теплых местообитаниях, где увеличению ее численности способствует также повышенная концентрация углекислого газа, благоприятно влияющая на образование пыльцы [Ziska et al., 2006; Резник, 2009; и др.]. Гораздо реже встречаются данные о фитоценозах с участием данного вида. В Центральном Черноземье, как и в целом в России, сообщества, формируе-

мые *Ambrosia artemisiifolia*, исследованы слабо. В нашей стране сведения о них известны пока только из нескольких регионов [Щепкова и др., 2008; Абрамова, 2011; Голуб и др., 2012; Багрикова и др., 2016; Арепьева, 2017].

Исследования особенностей формирования сообществ с амброзией полынелистной позволят выявить механизмы ее взаимодействия с видами природной флоры во вторичном ареале. Это необходимо для разработки способов биологической борьбы, основанных на подавлении амброзии видами местной флоры [Марьюшкина, 1986; Лебедева, 2011; Gentili et al., 2015; Karrer, Milakovic, 2016; Vladimirov et al., 2017; Yannelli et al., 2018; и др.].

Цель данной работы – выявить основные экологические факторы формирования растительных сообществ с участием *Ambrosia artemisiifolia* на периферии зоны массового распространения в Центральном-Черноземном регионе. Для этого был проведен анализ дифференциальных и доминирующих видов сообществ, выявлены различия экологических режимов их местообитаний, проведен ординационный анализ геоботанических описаний сообществ.

## МАТЕРИАЛ И МЕТОДЫ

Объект исследования – растительные сообщества с участием *Ambrosia artemisiifolia*, выявленные на территории Курской области (сведения о природных условиях региона приведены в табл. 1) на основе 32 геоботанических описаний, выполненных автором в 2009–2018 гг. (рис. 1). Обработка геоботанического материала проводилась в соответствии с принципами эколого-флористической классификации. Для индикации выявленных синтаксонов использовались дифференциальные виды, которые установлены на основе подхо-

Т а б л и ц а 1  
Природные условия Курской области

Показатель	Параметр
Координаты	50°54'–52°26' с. ш. и 34°05'–38°31' в. д.
Площадь, тыс. км <sup>2</sup>	29,8
Высота над уровнем моря, м	175–225
Средняя годовая температура, °С	От +5,9 до +7,1
Среднее годовое количество осадков, мм	От 475 до 640
Зональные типы почв	Черноземы, темно-серые лесные
Зональные типы растительности	Широколиственные леса и луговые степи

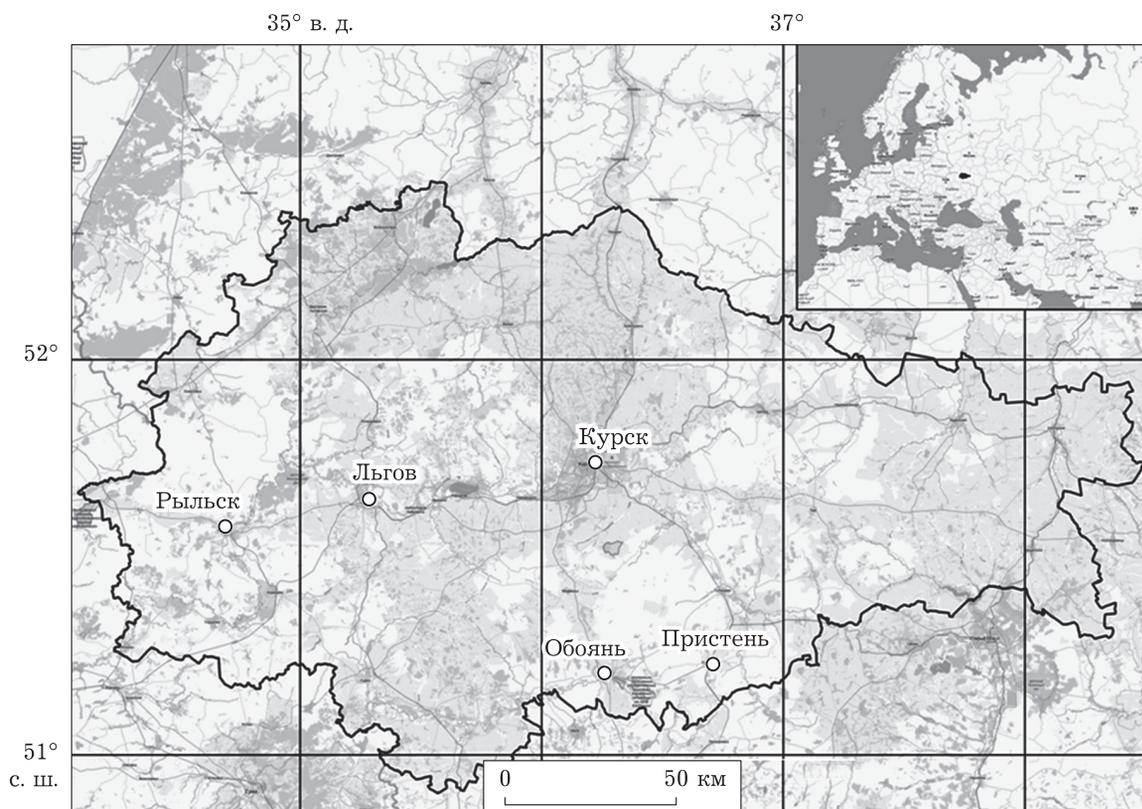


Рис. 1. Карта-схема района исследования. Точками отмечены населенные пункты, в которых выполнены геоботанические описания

дов, предложенных и апробированных в работах зарубежных и отечественных геоботаников: 1) дифференциальный вид синтаксона должен иметь встречаемость как минимум вдвое большую, чем в сравниваемых синтаксонах; 2) встречаемость дифференциального вида должна быть на 20 % и более больше, чем в сравниваемых синтаксонах [Dengler et al., 2005; Королюк и др., 2018]. Постоянство дифференциальных видов показано в табл. 2.

Степень преуспевания вида в сообществах и его потенциал как доминанта отражает показатель активности, который был рассчитан для всех видов синтаксонов как среднее геометрическое процентной встречаемости и среднего проективного покрытия [Мальшев, 1973; Телятников, 2009] в пакете IBIS 7.2. [Зверев, 2007]. В табл. 3 представлены виды с активностью больше 10 хотя бы в одном из синтаксонов.

Для каждого геоботанического описания рассчитаны балловые оценки по экологическим шкалам увлажнения, кислотности, трофности почв Г. Элленберга [Ellenberg et al., 1992] и шкале гемеробиальности Н. Г. Ильминских [1993] методом взвешенного усред-

нения в пакете IBIS 7.2 [Зверев, 2007]. Для ординационного анализа использовался пакет PAST 3.22 [Hammer et al., 2001]. Названия видов даны по С. К. Черепанову [1995].

## РЕЗУЛЬТАТЫ

В процессе обработки геоботанических описаний установлено четыре синтаксона с участием *Ambrosia artemisiifolia* в составе трех классов синантропной растительности:

1. Ассоциация *Ambrosietum artemisiifoliae* Viřalariu 1973 – полынелистноамброзиевая ассоциация (класс *Sisymbrietea* Gutte et Hilbig 1975 – фитоценозы начальных стадий восстановительных сукцессий, формирующиеся после поврежденных местообитаний на рудеральных экотопах).

2. Ассоциация *Melilotetum albo-officinalis* Sissingh 1950 вариант *Ambrosia artemisiifolia* – донниковая ассоциация, вариант амброзия полынелистная (класс *Artemisietea vulgaris* Lohmeyer et al. ex von Rochow 1951 – рудеральные сообщества с преобладанием двухи многолетних ксеромезофильных видов).

Т а б л и ц а 2  
Постоянство дифференциальных видов в синтаксонах, %

Синтаксон	1	2	3	4
Число описаний	12	6	6	8
<i>Amaranthus retroflexus</i>	75	.	.	13
<i>Kochia scoparia</i>	59	.	.	.
<i>Carduus acanthoides</i>	42	17	.	.
<i>Digitaria sanguinalis</i>	34	.	.	.
<i>Chenopodium glaucum</i>	34	.	.	.
<i>Viola arvensis</i>	25	.	.	.
<i>Fallopia dumetorum</i>	25	.	.	.
<i>Melilotus officinalis</i>	25	100	17	13
<i>Lotus corniculatus</i>	17	100	34	38
<i>Convolvulus arvensis</i>	17	100	.	.
<i>Melilotus albus</i>	.	84	17	13
<i>Lactuca serriola</i>	42	84	17	25
<i>Oenothera rubricaulis</i>	9	84	.	.
<i>Echium vulgare</i>	17	67	17	.
<i>Calamagrostis epigeios</i>	.	67	.	.
<i>Centaurea pseudomaculosa</i>	9	50	.	.
<i>Setaria viridis</i>	9	50	.	.
<i>Lactuca tatarica</i>	.	34	.	.
<i>Sisymbrium loeselii</i>	.	34	.	.
<i>Carex hirta</i>	.	34	.	.
<i>Lolium perenne</i>	.	.	84	25
<i>Medicago falcata</i>	17	17	84	.
<i>Poa angustifolia</i>	17	17	67	13
<i>Poa palustris</i>	.	.	34	.
<i>Lepidotheca suaveolens</i>	.	.	34	.
<i>Bidens frondosa</i>	.	.	34	100
<i>Echinochloa crusgalli</i>	9	.	34	75
<i>Atriplex tatarica</i>	17	.	.	38
<i>Bromus mollis</i>	.	.	17	38
<i>Atriplex patula</i>	.	.	.	38
<i>Festuca pratensis</i>	.	.	.	38
<i>Helianthus annuus</i>	.	.	.	38
<i>Sonchus arvensis</i>	.	.	.	25
<i>Persicaria lapathifolia</i>	.	.	.	25
<i>Poa annua</i>	.	.	.	25
<i>Epilobium tetragonum</i>	.	.	.	25
<i>Agrostis stolonifera</i>	.	.	.	25

П р и м е ч а н и е. Синтаксоны: 1 – acc. Ambrosietum artemisiifoliae, 2 – acc. Melilotetum albo-officinalis вариант *Ambrosia artemisiifolia*, 3 – acc. Odontitio-Ambrosietum artemisiifoliae, 4 – acc. Ambrosio artemisiifoliae–Bidentetum frondosae.

3. Ассоциация Odontitio-Ambrosietum artemisiifoliae Jarolímek et al. 1997 – зубчатко-полынелистноамброзиевая ассоциация (класс Artemisietea vulgaris Lohmeyer et al. ex von Rochow 1951).

4. Ассоциация Ambrosio artemisiifoliae–Bidentetum frondosae ass. nov. prov. – полынелистноамброзиево-облиственночередовая ассоциация (класс Bidentetea Tx. et al. ex von Rochow 1951 – сообщества однолетних гидрофитов на переувлажненных почвах по бере-

гам водоемов и на различных антропогенных местообитаниях)<sup>1</sup>.

Для выявления особенностей формирования исследуемых сообществ был проведен анализ дифференциальных видов (см. табл. 2) и видов с наибольшей активностью (см. табл. 3) в установленных синтаксонах.

<sup>1</sup> Два первых синтаксона описаны нами ранее [Арепьева, 2017], два других будут описаны в специализированном геоботаническом издании.

Т а б л и ц а 3  
Активность видов в синтаксонах

Синтаксон	1	2	3	4
Вид с высокой активностью в одном из синтаксонов				
<i>Conyza canadensis</i>	<b>23</b>	3	4	2
<i>Amaranthus retroflexus</i>	<b>19</b>	.	.	1
<i>Kochia scoparia</i>	<b>13</b>	.	.	.
<i>Melilotus albus</i>	.	<b>39</b>	1	1
<i>Melilotus officinalis</i>	2	<b>23</b>	7	1
<i>Convolvulus arvensis</i>	1	<b>19</b>	.	.
<i>Lotus corniculatus</i>	1	<b>17</b>	2	3
<i>Lolium perenne</i>	.	.	<b>19</b>	2
<i>Polygonum aviculare</i>	5	1	<b>16</b>	2
<i>Artemisia vulgaris</i>	4	4	<b>15</b>	2
<i>Poa compressa</i>	6	8	<b>13</b>	4
<i>Bidens frondosa</i>	.	.	2	<b>51</b>
<i>Echinochloa crusgalli</i>	2	.	2	<b>16</b>
Вид с высокой активностью в двух и более синтаксонах				
<i>Ambrosia artemisiifolia</i>	<b>74</b>	12	<b>71</b>	<b>58</b>
<i>Elytrigia repens</i>	3	<b>17</b>	<b>17</b>	6
<i>Xanthium albinum</i>	3	12	<b>23</b>	<b>22</b>

П р и м е ч а н и е. Синтаксоны – см. табл. 2.

Как видно из табл. 2, в группе дифференциальных видов ассоциации *Ambrosietum artemisiifoliae* преобладают однолетники класса *Sisymbrietea* (*Amaranthus retroflexus*, *Kochia scoparia*, *Chenopodium glaucum* и др.), что связано с формированием ее сообществ на железнодорожных насыпях. Данные фитоценозы часто имеют вид полос, примыкающих к полотну. Они периодически уничтожаются в результате обработки гербицидами и ремонта насыпи, а затем вновь появляются. Наряду с доминирующим видом *Ambrosia artemisiifolia* в травостое с заметным обилием иногда встречаются такие «железнодорожные растения», как *Amaranthus retroflexus*, *Conyza canadensis*, *Kochia scoparia* (см. табл. 3).

Вариант *Ambrosia artemisiifolia* ассоциации *Melilotetum albo-officinalis* дифференцируют преимущественно виды класса *Artemisietea vulgaris* (*Melilotus officinalis*, *Melilotus albus*, *Echium vulgare*, *Calamagrostis epigeios* и др.) (см. табл. 2). Сообщества данного синтаксона, так же как и предыдущего, выявлены на щебнистых субстратах железнодорожных насыпей. Они формируются на откосах. Эти фитоценозы по сравнению с вышеописанными – более продвинутые в сукцессионном ряду, в них преобладают дву- и многолетние виды. Доминирует чаще всего в сообществах

*Melilotus albus*, реже *Melilotus officinalis* или оба этих вида (см. табл. 3). Амброзия представлена в них необильно, ее максимальное проективное покрытие составляет 5%. Наличие в дифференциальной группе видов однолетников класса *Sisymbrietea* (*Lactuca serriola*, *Lactuca tatarica*, *Setaria viridis*, *Sisymbrium loeselii*) свидетельствует о периодических нарушениях фитоценозов.

В сообществах ассоциации *Odontitio-Ambrosietum artemisiifoliae* доминирует *Ambrosia artemisiifolia*, иногда образуя заросли со 100%-м покрытием. Среди видов, которые изредка встречаются в травостое с заметным обилием, преобладают многолетники (*Artemisia vulgaris*, *Elytrigia repens*, *Lolium perenne*, *Poa compressa*) (см. табл. 3). Данные фитоценозы распространены вблизи стройплощадок, на пустырях с поврежденным растительным покровом. Дифференцируют их луговые и лугово-степные виды (*Lolium perenne*, *Medicago falcata*, *Poa angustifolia* и др.) (см. табл. 2), оставшиеся от сообществ, на месте которых после нарушений сформировалась данная ассоциация.

В дифференциальной группе ассоциации *Ambrosio artemisiifoliae-Bidentetum frondosae* (см. табл. 2) представлены виды начальных сукцессионных стадий, способные расти в ксеромезофитных условиях (*Atriplex patula*, *Atri-*

*plex tatarica*, *Bromus mollis*, *Sonchus arvensis*), и виды увлажненных местообитаний (*Bidens frondosa*, *Echinochloa crusgalli*, *Persicaria lapathifolia*, *Agrostis stolonifera*). Такое сочетание видов объясняется формированием сообществ данной ассоциации в прибрежных экотопах, которые иногда затопляются водой. Периодическое затопление во время паводков и дождей способствует произрастанию в сообществах *Bidens frondosa*. Этот вид после обсыхания местообитаний благодаря своей высокой жизнеспособности продолжает интенсивно развиваться вместе с *Ambrosia artemisiifolia*. В таких условиях оба вида доминируют в сообществах, образуя высокорослый плотный травостой. Постоянные сильные на-

рушения данных фитоценозов, как под влиянием человека, так и под воздействием естественных факторов, таких как разливы рек, ливневые дожди, препятствуют формированию на их месте сообществ следующих сукцессионных стадий.

Выявленные различия во флористическом составе сообществ определяются условиями их формирования. На рис. 2 представлены диапазоны значений экологических характеристик их местообитаний, которые показывают, что исследуемые фитоценозы хорошо различаются по уровню увлажнения почв и субстратов. Закономерно, что максимальные показатели этого фактора установлены для затопляемых местообитаний ассо-

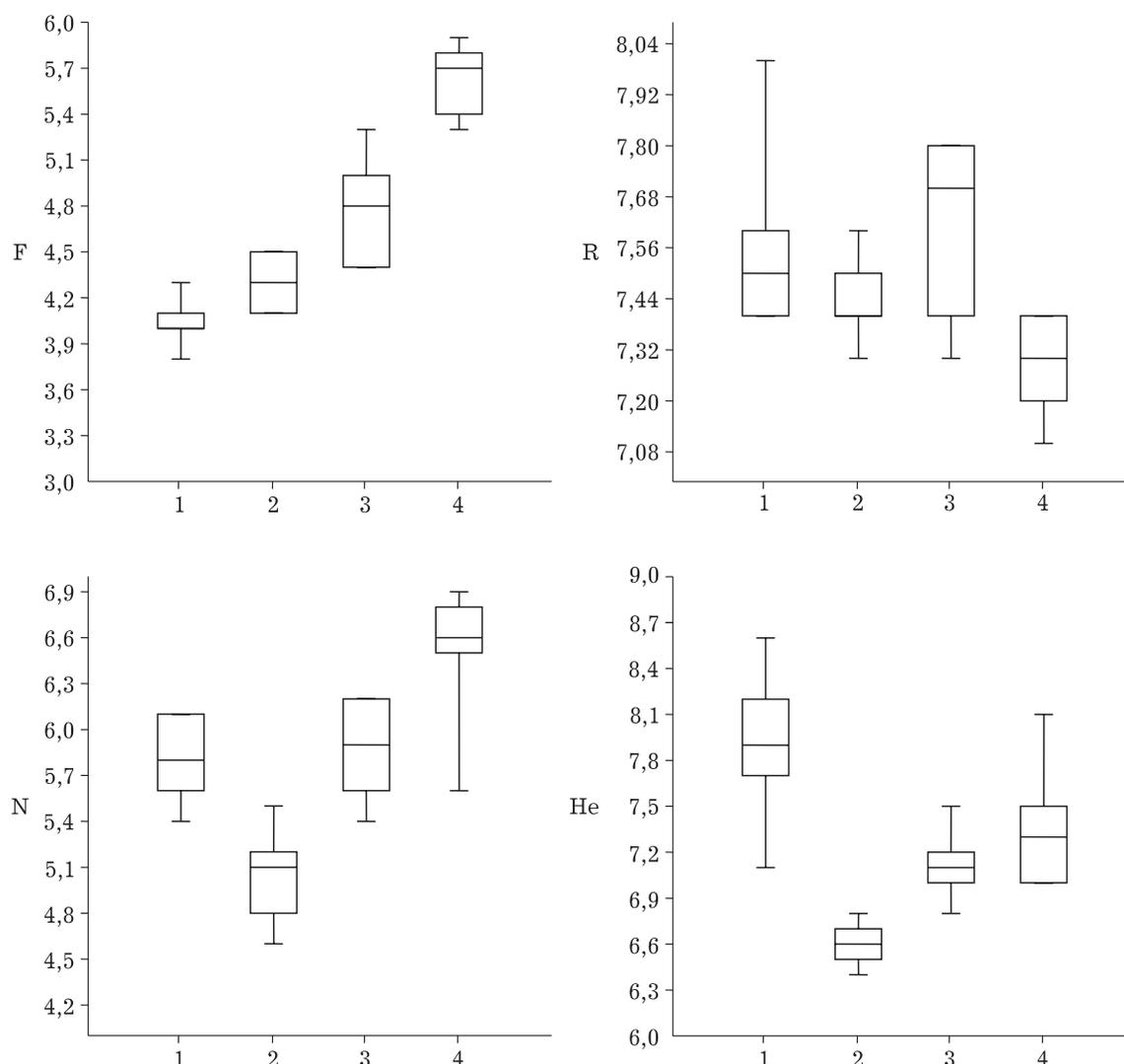


Рис. 2. Варьирование экологических характеристик местообитаний сообществ с *Ambrosia artemisiifolia* (медианы, интерквартильный диапазон, минимальные и максимальные значения): F – увлажнение, N – тропность, R – кислотность, He – гемеробильность. 1–4 – синтаксоны (см. примечание к табл. 1)

циации *Ambrosio artemisiifoliae*–*Bidentetum frondosae*, которые являются также наиболее эутрофными. Наименее увлажненные местообитания характерны для сообществ ассоциации *Ambrosietum artemisiifoliae* и варианта *Ambrosia artemisiifolia* ассоциации *Melilotetum albo-officinalis*, распространенных на железнодорожных насыпях. В субстратах сообществ донниковой ассоциации самое низкое содержание минерального азота, что связано с формированием их на откосах, где выражены процессы склонового смыва.

По показателям кислотности почв и субстратов исследуемые сообщества различаются слабо, их средние показатели изменяются от 7,3 до 7,7. Это можно объяснить тем, что на границе зоны массового распространения фитоценозы с участием *Ambrosia artemisiifolia* образуются на хорошо освещенных и прогреваемых рудеральных экотопах, где почва в большинстве случаев не развита, а вместо нее присутствуют различные субстраты.

По уровню гемеробиальности, отражающему степень антропогенной нагрузки на фитоценозы, наиболее высоким показателем отличается ассоциация *Ambrosietum artemisiifoliae*, во флористическом составе которой преобладают однолетники. Самый низкий уровень гемеробиальности характерен для сообществ донниковой ассоциации с преобладанием двухи многолетников.

Геоботанические описания выделенных синтаксонов довольно четко дифференцированы на ордограмме (рис. 3) вдоль двух главных осей варьирования (Ось 1 и Ось 2). Вдоль оси 1 они разделены на две группы. Первую образуют описания фитоценозов, в которых доминирует амброзия (синтаксоны 1, 3, 4), вторую – описания варианта *Ambrosia artemisiifolia* ассоциации *Melilotetum albo-officinalis* (синтаксон 2) с преобладанием донников, наиболее продвинутых в сукцессионном ряду. В связи с этим ось 1 можно рассматривать как градиент степени нарушенности местообитаний, который является ведущим фактором формирования исследуемых фитоценозов. Распределение геоботанических описаний вдоль этого градиента в целом соответствует данным, полученным в результате анализа уровня гемеробиальности сообществ.

Ось 2, судя по выявленным диапазонам значений экологических характеристик ме-

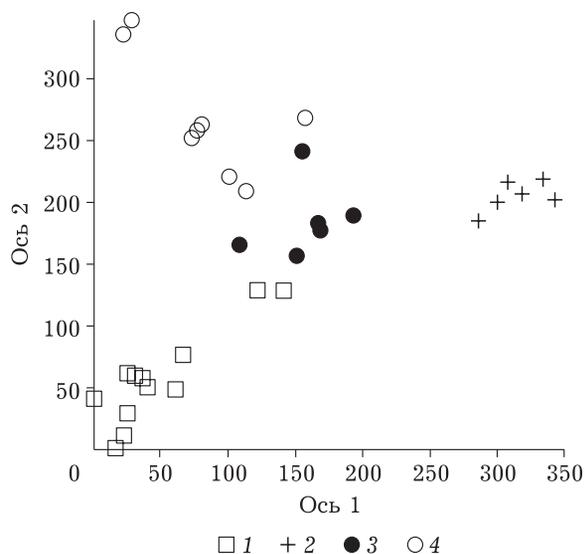


Рис. 3. DCA-ординация геоботанических описаний сообществ с *Ambrosia artemisiifolia*. 1–4 в легенде диаграммы соответствуют номерам синтаксонов (см. примечание к табл. 1). Нагрузка на оси: Ось 1 – 0,5929, Ось 2 – 0,5186

стообитаний сообществ, представляет собой градиент увлажнения почв и субстратов. В ее нижней части находятся описания наиболее ксеротермофитных сообществ ассоциации *Ambrosietum artemisiifoliae*, в средней части – описания синтаксонов, относящихся к классу *Artemisietea vulgaris* (ассоциация *Odontitio-Ambrosietum artemisiifoliae* и вариант *Ambrosia artemisiifolia* ассоциации *Melilotetum albo-officinalis*), в сообществах которых преобладают мезоксерофиты, в верхней части – описания фитоценозов ассоциации *Ambrosio artemisiifoliae*–*Bidentetum frondosae* с участием влаголюбивых видов. Таким образом, результаты ординации геоботанических описаний наряду с данными анализа различий характеристик местообитаний и флористического состава выявляют экологическую дифференциацию исследуемых сообществ.

#### ОБСУЖДЕНИЕ

В данной работе выявлено разнообразие сообществ с участием *Ambrosia artemisiifolia*, распространенных на периферии зоны массового распространения этого вида в Центрально-Черноземном регионе. Описанные фитоценозы формируются на урбанизированных территориях в местообитаниях, подверженных периодическим нарушениям. Рудеральные

эктопы с отсутствующим или сильно поврежденным и несомкнутым растительным покровом наиболее подходящие для произрастания *Ambrosia artemisiifolia*, где этот вид быстро становится доминантом, тогда как в менее нарушенных местообитаниях с более плотным травостоем его участие выражено меньше. Амброзия способна проникать в периодически нарушаемые рудеральные сообщества с развитым травостоем, но захватывать территорию в них и вытеснять другие виды не может, так как обладает низкой конкурентной способностью [Leskovšek et al., 2012; Gentili et al., 2015].

Определяющее значение нарушений рудеральных экотопов в формировании фитоценозов с высокой плотностью *Ambrosia artemisiifolia* выявлено также в некоторых регионах Центральной и Восточной Европы, расположенных ближе к границе зоны массового распространения, где основными их местообитаниями являются железнодорожные насыпи, откосы автодорог, промышленные зоны [Brandes, Nitzsche, 2007; Skálová et al., 2017; и др.]. Доступность питательных веществ на нарушенных местообитаниях с разреженным травостоем в некоторой степени компенсирует негативное воздействие низких температур на прорастание семян и развитие всходов амброзии на границе зоны массового распространения, поэтому в настоящее время температура не играет решающей роли в расширении ее ареала, как на начальных этапах инвазии. В связи с этим фактор нарушений местообитаний должен учитываться при разработке прогнозов дальнейшего распространения амброзии. В настоящее время основой для таких прогнозов являются исследования изменения климата (главным образом, температуры), тогда как фактор нарушений местообитаний не учитывается, хотя он является ключевым [Skálová et al., 2015, 2017].

В районе проведения исследований фитоценозы с участием *Ambrosia artemisiifolia* формируются в довольно широком диапазоне местообитаний, различающихся по увлажнению почв и субстратов. Наряду с ксерофитными сообществами, распространенными во многих регионах Центральной и Восточной Европы, нами выявлены сообщества, формирующиеся в прибрежных экотопах с переменным режимом увлажнения. Данные фитоценозы образуются на участках, нарушенных

как под влиянием человека, так и под воздействием естественных факторов, таких как разливы рек, ливневые дожди, в результате чего берега рек являются местообитаниями фитоценозов с высокой плотностью *Ambrosia artemisiifolia* и нуждаются в мониторинге.

## ЗАКЛЮЧЕНИЕ

На периферии зоны массового распространения амброзии полынелистной в Центрально-Черноземном регионе выявлено четыре типа сообществ с ее участием. Их экологическая детерминация продемонстрирована в результате анализа дифференциальных и доминирующих видов путем выявления различий экологических режимов местообитаний и ординации геоботанических описаний.

Ведущим фактором формирования исследуемых фитоценозов является нарушение местообитаний, степень нарушения которых влияет на показатели обилия *Ambrosia artemisiifolia*. Монодоминантные сообщества с этим видом образуются на участках с сильно поврежденным, несомкнутым растительным покровом. В рудеральных фитоценозах с развитым травостоем амброзия встречается необильно, однако способна сохраняться в них длительное время, чему способствуют их периодические нарушения. Вторым по силе влияния фактором, отвечающим за дифференциацию сообществ, является увлажнение почв и субстратов.

Выявленные в настоящем исследовании экологические закономерности организации сообществ с *Ambrosia artemisiifolia* важны для разработки прогнозов распространения этого вида и стратегии борьбы с ним.

Автор выражает благодарность С. Г. Казакову (Курский государственный университет) за помощь в работе с картографическим материалом.

## ЛИТЕРАТУРА

- Абрамова Л. М. Классификация сообществ с инвазивными видами на Южном Урале. I. Сообщества с участием видов рода *Ambrosia* L. // Растительность России. 2011. № 19. С. 3–28.
- Арепьева Л. А. Растительность железнодорожных насыпей Курской области // Растительность России. 2017. № 30. С. 3–28.
- Багрикова Н. А. Изучение синантропной растительности Крымского полуострова с позиций эколого-флористического подхода: состояние вопроса, классификация сообществ и перспективы исследований // Сб. науч. тр. ГНБС. 2016. Т. 143. С. 25–58.

- Виноградова Ю. К., Майоров С. Р., Хорун Л. В. Черная книга флоры Средней России (Чужеродные виды растений в экосистемах Средней России). М.: ГЕОС, 2009. 494 с.
- Голуб В. Б., Сорокин А. Н., Мальцев М. В., Чувашов А. В. Растительность залежей с доминированием травянистых растений в южной части долины Нижней Волги // Вестн. Волжск. ун-та им. В. Н. Татищева. 2012. № 4 (13). С. 25–38.
- Зверев А. А. Информационные технологии в исследованиях растительного покрова: учеб. пособие. Томск: ТМЛ-Пресс, 2007. 304 с.
- Ильминских Н. Г. Флорогенез в условиях урбанизированной среды (на примере городов Вятско-Камского края): автореф. дис. ... д-ра биол. наук. СПб., 1993. 35 с.
- Королюк А. Ю., Дулепова Н. А., Ямалов С. М., Лебедева М. В., Голованов Я. М., Зверев А. А. Закономерности организации растительности песчаных степей долин рек Самары, Урала и их притоков (Оренбургская область) // Сиб. экол. журн. 2018. № 2. С. 173–182 [Korolyuk A. Yu., Dulepova N. A., Yamalov S. M., Lebedeva M. V., Golovanov Ya. M., Zverev A. A. Patterns of Sandy Steppe Vegetation in the Valleys of Samara and Ural Rivers and Their Tributaries in Orenburg Oblast // Contemporary Problems of Ecology. 2018. Vol. 11, N 2. С. 150–158].
- Лебедева В. X. Ценогические взаимоотношения амброзии полыннолистной (*Ambrosia artemisiifolia* L., Asteraceae) // Сорные растения в изменяющемся мире: актуальные вопросы изучения разнообразия, происхождения, эволюции: материалы I Междунауч. конф. СПб.: ВИР, 2011. С. 171–177.
- Малышев Л. И. Флористическое районирование на основе количественных признаков // Ботан. журн. 1973. Т. 58, № 11. С. 1581–1602.
- Марьюшкина В. Я. Амброзия полыннолистная и основы биологической борьбы с ней. Киев: Наук. думка, 1986. 120 с.
- Резник С. Я. Факторы, определяющие границы ареалов и плотность популяции Амброзии полыннолистной *Ambrosia artemisiifolia* L. (Asteraceae) и амброзиевого листоеда *Zygogramma suturalis* F. (Coleoptera, Chrysomelidae) // Вестн. защиты растений. 2009. Вып. 2. С. 20–28.
- Телятников М. Ю. Сравнительный анализ локальных флор окрестностей озера Пясино // Растительный мир Азиатской России. 2009. № 1 (3). С. 60–67.
- Цепкова Н. Л., Кучмезова И. Т., Абрамова Л. М. Некоторые ассоциации рудеральной растительности г. Нальчика // Растительность России. 2008. № 12. С. 97–103.
- Черепанов С. К. Сосудистые растения России и сопредельных государств (в пределах бывшего СССР). СПб.: Мир и семья, 1995. 992 с.
- Brandes D., Nitzsche J. Verbreitung, Ökologie und Soziologie von *Ambrosia artemisiifolia* L. in Mitteleuropa // Tuexenia. 2007. Vol. 27. P. 167–194.
- Cunze S., Leiblein M. C., Tackenberg O. Range Expansion of *Ambrosia artemisiifolia* in Europe Is Promoted by Climate Change // ISRN Ecology. 2013. Article ID 610126, 9 pages. <http://dx.doi.org/10.1155/2013/610126>.
- Dengler J., Berg C., Jansen F. New ideas for modern phytosociological monographs // Ann. di Botanica Nuova Serie. 2005. Vol. 5. P. 49–66.
- Ellenberg H., Weber H. E., Düll R., Wirth V., Werner W., Paulissen D. Zeigerwerte von Pflanzen in Mitteleuropa. 2. Aufl. Göttingen, 1992. 258 S. (Scripta Geobotanica. Bd. 18).
- Gentili R., Gilardelli F., Ciappetta S., Ghiani A., Citterio S. Inducing competition: intensive grassland seeding to control *Ambrosia artemisiifolia* L. // Weed Research. 2015. Vol. 55. P. 278–288. DOI: 10.1111/wre.12143.
- Gerber E., Schaffner U., Gassmann A., Hinz H. L., Seier M., Muller-Scharer H. Prospects for biological control of *Ambrosia artemisiifolia* in Europe: learning from the past // Weed Res. 2011. Vol. 51. P. 559–573. DOI: 10.1111/j.1365-3180.2011.00879.x
- Hammer Ø., Harper D. A. T., Ryan P. D. PAST: Paleontological statistics software package for education and data analysis // Palaeontol. Electron. 2001. Vol. 4, Iss. 1. 9 p. [https://palaeo-electronica.org/2001\\_1/past/past.pdf](https://palaeo-electronica.org/2001_1/past/past.pdf).
- Karrer G., Milakovic I. Outcompeting common ragweed by sowing different seed mixtures combined with various cutting regimes // Halt Ambrosia – final project report and general publication of project findings. 2016. Julius-Kühn-Archiv 455. P. 129–130.
- Leskovšek R., Eler K., Batič F., Simončič A. The influence of nitrogen, water and competition on the vegetative and reproductive growth of common ragweed (*Ambrosia artemisiifolia* L.) // Plant Ecol. 2012. Vol. 213. P. 769–781. DOI: 10.1007/s11258-012-0040-6.
- Rasmussen K., Thyrring J., Muscarella R., Borchsenius F. Climate-change-induced range shifts of three allergenic ragweeds (*Ambrosia* L.) in Europe and their potential impact on human health // Peer J. – J. Life Environ. Sci. 2017. Vol. 5. P. e3104. DOI: 10.7717/peerj.3104.
- 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. Vol. 89. P. 1–16. DOI: 10.23855/preslia.2017.001.
- Skálová H., Moravcová L., Dixon A. F. G., Kindlmann P., Pyšek P. Effect of temperature and nutrients on the growth and development of seedlings of an invasive plant // AoB Plants. 2015. Vol. 7: plv044. DOI: 10.1093/aobpla/plv044.
- van Kleunen M., Dawson W., Essl F., Pergl J., Winter M., Weber E., Kreft H., Weigelt P., Kartesz J., Nishino M., Antonova L. A., Barcelona J. F., Cabezas F. J., Cárdenas D., Cárdenas-Toro J., Castano N., Chacón E., Chatelain C., Ebel A. L., Figueiredo E., Fuentes N., Groom Q. J., Henderson L., Inderjit Kupriyanov A., Masciadri S., Meerman J., Morozova O., Moser D., Nickrent D. L., Patzelt A., Pelsner P. B., Baptiste M. P., Poopath M., Schulze M., Seebens H., Shu W., Thomas J., Velayos M., Wieringa J. J., Pyšek P. Global exchange and accumulation of non-native plants // Nature. 2015. Vol. 525. P. 100–103. DOI: 10.1038/nature14910.
- Vladimirov V., Valkova M., Maneva S., Milanova S. Suppressive potential of some perennial grasses on the growth and development of *Ambrosia artemisiifolia* // Bulg. J. Agric. Sci. 2017. Vol. 23 (2). P. 274–279.
- Yannelli F. A., Karrer G., Hall R., Kollmann J., Heger T. Seed density is more effective than multi-trait limiting similarity in controlling grassland resistance against plant invasions in mesocosms // Appl. Veget. Sci. 2018. Vol. 21 (3). P. 411–418. DOI: 10.1111/avsc.12373.
- Ziska L. H., George K., Frenz D. A. Establishment and persistence of common ragweed (*Ambrosia artemisiifolia* L.) in disturbed soil as function of an urban-rural macro-environment // Global Change Biol. 2006. Vol. 12 (1). P. 1–9. DOI: 10.1111/j.1365-2486.2006.01264.x.

# Factors of formation of communities with *Ambrosia artemisiifolia* L. on the periphery of the mass distribution zone

L. A. AREPIEVA

*Kursk State University*  
305000, Kursk, Radishchev str., 33  
E-mail: ludmilla-m@mail.ru

The aim of this work is to identify the main environmental factors of the formation of plant communities with *Ambrosia artemisiifolia* L. on the periphery of the mass distribution zone in the Central Chernozem region. 4 types of communities with *Ambrosia artemisiifolia* L. were identified in the study area. Their ecological determination is demonstrated as a result of the analysis of different species and species with the greatest activity, by identifying differences in ecological regimes of habitats and DCA-ordination of relevés. Habitat disturbance is a leading factor in the formation of studied phytocenoses. The degree of habitat disturbance affects the abundance of *Ambrosia artemisiifolia*. Monodominant communities with this species are formed on severely disturbed sites with sparse vegetation cover. In ruderal phytocenoses with denser herbage, ambrosia is not abundant, but can be present in them for a long time due to their periodic disturbances. Moisture of soils and substrates is the second strongest influenced factor on the differentiation of communities. The studied communities are formed on a rather wide gradient of this factor. In the study area, we identified not only xerophytic communities common in many regions of Central and Eastern Europe, but also communities emerging in coastal ecotopes with variable moisture regimes. These phytocenoses are formed in sites disturbed both under human influence and under the influence of natural factors such as river spills, heavy rains. As a result, along with xerothermic technogenic ecotopes, banks of rivers are habitats of phytocenoses with high density of *Ambrosia artemisiifolia*.

**Key words:** *Ambrosia artemisiifolia* L., communities, different and dominant species, ecological scales, ordination, ecological factors.