

Инвазия череды облиственной *Bidens frondosa* L. в прибрежные фитоценозы реки Сейм в городе Курске

Арепьева Л. А., Березуцкая И. С., Аксёнова А. Ю.

Курский государственный университет

Курск, Россия

ludmilla-m@mail.ru, iberezutskaya14@yandex.ru,

Цель работы – выявить растительные сообщества, подверженные инвазии череды облиственной *Bidens frondosa* L. в прибрежной зоне реки Сейм на территории города Курска. Летом 2024 года было выполнено 20 геоботанических описаний в прибрежных экотопах. Обработка материала проводилась согласно принципам эколого-флористической классификации. В результате установлено 7 ассоциаций в составе 5 союзов, 5 порядков, 4 классов. Анализ структуры растительных сообществ выявил, что наибольшие показатели проективного покрытия характерны для ассоциаций классов *Phragmito-Magnocaricetea*, *Molinio-Arrhenatheretea*, *Epilobietea angustifolii*, менее подверженных антропогенному влиянию. В сообществах класса *Bidentetea* проективное покрытие меньше, что связано с регулярными нарушениями растительного покрова и почвы. Максимальные показатели среднего числа видов на пробной площади – в асс. *Agrostio stoloniferae–Xanthietum albinii*, для сообществ которой характерны переменный режим увлажнения и внедрение видов периодически нарушаемых местообитаний. Исследование экологических режимов показало, что *Bidens frondosa* внедряется в растительные сообщества с достаточно широким диапазоном условий местообитаний. Наибольшее варьирование характерно для таких факторов как увлажнение, кислотность почвы, затенение-освещенность, а также уровень антропогенного воздействия в условиях урбанизированной среды, что отражают показатели гемеробиальности и урбанитета. Наиболее благоприятными условиями для череды облиственной являются повышенная влажность почвы и значительные нарушения, приводящие к формированию сообществ асс. *Bidentetum frondosae*, в которых вид доминирует и является диагностическим. В сообществах прибрежно-водной и луговой растительности классов *Phragmito-Magnocaricetea* и *Molinio-Arrhenatheretea* *Bidens frondosa* отмечается с меньшим обилием, однако встречается в них регулярно, чему может способствовать рекреационное воздействие на побережьях реки Сейм, которое приводит к деградации природных экосистем и снижению устойчивости фитоценозов к внедрению чужеродных видов.

Ключевые слова: *Bidens frondosa*, инвазия, прибрежные экотопы, растительные сообщества, Курск.

ВВЕДЕНИЕ

Bidens frondosa L. – активно распространяющийся в России инвазионный вид (Самые опасные..., 2018). В Средней России *B. frondosa* часто встречается по сырым нарушенным местообитаниям, где быстро захватывает территорию и нередко образует монодоминантные заросли (Виноградова и др., 2010). Особенно интенсивно череда облиственная, как и многие инвазионные виды, распространяется в городах, чему способствует наличие широкого спектра рудеральных экотопов с растительными сообществами, в которых ослаблена межвидовая конкуренция (Панасенко, 2021). Фитоценозы с доминированием *B. frondosa*, формирующиеся на нарушенных местообитаниях, нередко являются предметом исследования геоботаников (Булохов, Харин, 2008; Голованов, Абрамова, 2012; Арепьева, 2015; Tabašević et al., 2021). Гораздо реже в литературе встречаются сведения о сообществах естественной растительности, в которые внедряется этот вид. Так, в Брянской области выявлено, что *B. frondosa* встречается в сообществах ассоциаций *Salicetum fragilis* Psrg. 1957, *Salicetum albae* Issl. (1924) 1926, *Salicetum triandrae* (Malcuit 1929) ex Noirf. 1955, *Salicetum cinereae* Zolyomi 1931, *Filipendulo ulmariae–Alnetum glutinosae* Bulokhov et Charin 2008, *Phalaroides arundinacea* Koch ex Libbert 1931, *Caricetum gracilis* Tx. 1937, *Scirpo fluviatilis–Zizanietum latifoliae* Miyawaki et Okuda 1972, *Acoretum calami* Dagys 1932, *Agrostio giganteae–Sedetum thelephii* Bulokhov 2017, *Achilleo salicifoliae–Petasietum spurii* Bulokhov 2017 (Булохов, Харин, 2008; Булохов и др., 2020; Панасенко, 2021). В Курской области череда облиственная отмечена в фитоценозах классов *Phragmito–Magnocaricetea*, *Molinio–Arrhenatheretea*, *Isoëto–*

Nanojuncetea, *Alnetea glutinosae* (Арепьева и др., 2018). Ранее в рудеральных экотопах города Курска были описаны фитоценозы с доминированием череды, которые объединены в дериватное сообщество *Bidens frondosa* [*Bidentetea tripartitae*] (Арепьева, 2015). Фитоценозы прибрежной растительности на территории города, в которые внедряется данный вид, до настоящего времени не являлись предметом исследования.

Цель работы – выявить растительные сообщества, подверженные инвазии *Bidens frondosa* в прибрежной зоне реки Сейм на территории города Курска.

МАТЕРИАЛ И МЕТОДЫ

Геоботаническое обследование растительности берегов реки Сейм на территории города Курска проведено летом 2024 года. Пробные площади закладывались в прибрежной зоне вдоль русла реки, на которых выполнено 20 геоботанических описаний. Размер пробной площади варьировал в зависимости от величины и однородности сообщества. Оценка количественного участия видов дана по шкале Ж. Браун-Бланке (Миркин и др., 1989): «г» – вид чрезвычайно редок, с незначительным покрытием; «+» – вид встречается редко, степень покрытия мала; «1» – проективное покрытие до 5%; «2» – 6–25%; «3» – 26–50%; «4» – 51–75%; «5» – более 75%. Средняя высота травостоя определялась на уровне наибольшего развития растительной массы. Обработка описаний проводилась в соответствии с принципами эколого-флористической классификации (Westhoff, Maarel, 1978) с применением программы IBIS 7.2. (Зверев, 2007). Номенклатура высших синтаксонов приводится по «Vegetation of Europe...» (Mucina et al., 2016). Названия видов даны по сводке С. К. Черепанова (1995). В характеризующей таблице (табл. 1) для деревьев и кустарников указан ярус, в котором они встречаются: А – древесный, В – кустарниковый, С – низкорослые растения, не выходящие за пределы травяного яруса.

Экологические режимы сообществ по факторам увлажнения, кислотности, трофности почвы, затенения-освещённости, температурному фактору определены по шкалам Г. Элленберга (Ellenberg et al., 1992), показатели гемеробиальности и урбанотолерантности сообществ рассчитаны по шкалам Н. Г. Ильминских (1993) в программе IBIS 7.2. методом взвешенного усреднения (Зверев, 2007).

РЕЗУЛЬТАТЫ И ОБСУЖДЕНИЕ

В результате обработки геоботанических описаний установлено 7 ассоциаций в составе 4 классов растительности. Ниже приводится продромус, таблица с описаниями установленных ассоциаций и их характеристика.

Продромус

Класс *Phragmito-Magnocaricetea* Klika in Klika et Novák 1941

Порядок *Phragmitetalia* Koch 1926

Союз *Phragmition communis* Koch 1926

Акц. *Glycerietum maximae* Nowiński 1930 corr. Šumberová, Chytrý et Danihelka in Chytrý 2011

Класс *Molinio-Arrhenatheretea* Tx. 1937

Порядок *Potentillo-Polygonetalia* Tx. 1947

Союз *Potentillion anserinae* Tx. 1947

Акц. *Ranunculetum repentis* Knapp 1946 ex Oberd. 1957

Порядок *Arrhenatheretalia elatioris* Tx. 1931

Союз *Cynosurion cristati* Tx. 1931

Акц. *Trifolio-Lolietum perenni* Krippelova 1967

Класс *Epilobietea angustifolii* Tx. et Preising ex von Rochow 1951

Порядок *Convolvuletalia sepium* Tx. ex Moor 1958

Союз *Senecionion fluviatilis* Tx. ex Moor 1958

Акц. *Calystegio-Angelicetum archangelicae* Passarge 1959

Класс *Bidentetea* Tx. et al. ex von Rochow 1951

Порядок *Bidentetalia* Br.-Bl. et Tx. ex Klika et Hadač 1944

Союз *Bidention tripartitae* Nordhagen ex Klika et Hadač 1944

Асс. *Polygonetum hydropiperis* Passarge 1965

Асс. *Agrostio stoloniferae–Xanthietum albini* (Panassenko et al. 2015) corr. Bulokhov 2017

Асс. *Bidentetum frondosae* Bulokhov et al. 2020

Асс. *Glycerietum maximae* Nowiński 1930 corr. Šumberová, Chytrý et Danihelka in Chytrý 2011 (табл. 1, описания 1–2). Диагностический вид (д. в.): *Glyceria maxima*. В сообществах доминирует диагностический вид. Преобладают виды прибрежно-водных фитоценозов и влажных лугов (*Agrostis stolonifera*, *Lycopus europaeus*, *Stachys palustris*, *Leersia oryzoides*, *Myosotis palustris*, *Poa palustris*). Встречаются также виды полустепенной растительности класса *Epilobietea angustifolii*, характерные для прибрежных местообитаний (*Calystegia*

Таблица

Характеризующая таблица ассоциаций

| Ассоциации | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 |
|---|--------------|------------------------|------------------------|---------------|------------------|---------------|----------------------------------|
| Площадь, м ² | 6 12 | 6 6 6 12 | 6 12 6 6 | 9 | 8 30 | 6 | 8 8 15 12 8 6 |
| Проективное покрытие, % травяной покров мхи | 70 95 – – | 93 96 70 85 – – – – | 85 75 65 85 – – – – | 90 – – – – | 35 65 – – – – | 70 – – – – | 97 60 55 60 45 60 – – 7 5 – – |
| Средняя высота травостоя, см | 60 50 | 40 60 50 70 | 25 30 25 50 | 100 | 15 15 | 25 | 80 50 50 25 40 60 |
| Число таксонов | 18 36 | 13 11 18 16 | 26 26 19 22 | 16 | 15 20 | 34 | 40 27 20 21 19 20 |
| Экологические факторы | | | | | | | |
| Увлажнение | 8,1 7,2 | 6,9 7,9 6,8 6,6 | 6,4 5,3 6,7 6,2 | 7,8 | 6,6 7,6 | 5,7 | 6,6 6,1 7,1 6,9 8,1 8,5 |
| Кислотность | 7,3 7,3 | 6,7 7,1 6,8 7,2 | 6,8 6,6 6,7 7,0 | 7,0 | 5,1 6,4 | 7,1 | 7,1 7,0 6,5 6,6 6,9 6,7 |
| Трофность | 6,6 7,0 | 6,5 7,2 7,3 7,6 | 6,8 7,2 6,8 5,8 | 7,4 | 6,5 7,3 | 6,6 | 7,4 7,3 7,4 7,4 6,7 6,6 |
| Температура | 5,2 5,3 | 5,2 5,7 5,4 5,5 | 5,2 6,1 5,1 5,4 | 5,7 | 5,6 5,7 | 5,8 | 5,6 5,8 5,9 5,7 5,6 5,3 |
| Затенение-освещенность | 7,5 7,3 | 7,0 6,6 6,2 6,3 | 7,1 7,2 7,4 7,0 | 6,9 | 7,0 7,3 | 7,2 | 7,1 6,3 7,0 7,0 7,3 6,9 |
| Гемеробильность | 5,4 5,5 | 5,6 5,8 5,6 6,0 | 5,4 6,8 5,7 5,5 | 5,1 | 5,5 5,2 | 6,3 | 6,0 6,2 5,8 5,9 5,1 5,1 |
| Урбанотолерантность | 3,0 3,1 | 3,5 3,2 3,2 3,4 | 3,3 3,8 3,3 3,5 | 2,6 | 2,8 2,7 | 3,7 | 3,5 3,6 3,3 3,3 2,9 2,9 |
| Номер описания | 1 2 | 3 4 5 6 | 7 8 9 10 | 11 | 12 13 | 14 | 15 16 17 18 19 20 |
| Диагностические виды (Д. в.) ассоциаций | | | | | | | |
| <i>Glyceria maxima</i> | 3 4 | | | | | | 2 . . . 1 . |
| <i>Ranunculus repens</i> | r 2 | 3 5 3 3 | r . r . | + | . r . | . . | . r 2 2 r . |
| <i>Amoria repens</i> | . + | r . . . | 2 3 2 2 | | r r . | | 2 . . r . . |
| <i>Lolium perenne</i> | . . | | + + + 2 | | | + | r . + . . . |
| <i>Angelica archangelica</i> | . . | | | 4 | | | |
| <i>Persicaria hydropiper</i> | . . | + . . . | . . + . | | 3 3 | | r r |
| <i>Xanthium albinum</i> | . . | | | | | 2 | |
| <i>Agrostis stolonifera</i> | 1 + | | | | . . + | 1 | r . . . 2 . |
| <i>Bidens frondosa</i> | 1 2 | 3 2 2 3 | 1 2 2 1 | 2 | + 2 | 2 | 4 3 4 4 2 2 |
| Д. в. класса <i>Phragmito-Magnocaricetea</i> | | | | | | | |
| <i>Lycopus europaeus</i> | + . | | 2 . r 2 | r | | | r . . . 1 1 |
| <i>Phalaroides arundinacea</i> | . . | . . 1 . | | 2 | | | 1 1 |
| <i>Stachys palustris</i> | 1 . | | | 1 | | | 1 . |
| <i>Leersia oryzoides</i> | . 1 | | . . + . | + | | | |
| <i>Phragmites australis</i> | . . | + 1 . . | | | | | 1 |
| <i>Typha angustifolia</i> | . . | . + . . | | | | | . . . r . r . |
| <i>Veronica anagallis-aquatica</i> | . r | | | | r r | | |
| <i>Sium latifolium</i> | r . | | | | | | r . |
| <i>Lythrum salicaria</i> | . + | | | | | | . . r . . . |
| <i>Scutellaria galericulata</i> | . r | | | r | | | |

Таблица (продолжение)

| Ассоциации | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 |
|---|-----|---------|---------|-----|-------|-----|-------------|
| Д. в. класса <i>Molinio-Arrhenatheretea</i> | | | | | | | |
| <i>Taraxacum officinale</i> | . + | . . . + | r + r r | . | . . | + + | r r r . . |
| <i>Festuca pratensis</i> | r + | 2 . . . | 2 . 2 2 | . | r . | r . | . r . + + + |
| <i>Myosotis palustris</i> | r 1 | + . . . | | . | . . . | . | |
| <i>Juncus compressus</i> | . r | | . . + . | . | . . . | . | |
| <i>Poa palustris</i> | + 2 | . r . . | | . | . . . | . | 2 . . + . . |
| <i>Trifolium pratense</i> | r . | | r . r . | . | r . | . | . . r . . . |
| <i>Poa trivialis</i> | . . | . . + . | 1 . 1 . | . | . + 2 | . | . r + 1 . . |
| <i>Poa pratensis</i> | . . | . + . . | . . . 1 | . | . . . | + . | r |
| <i>Achillea millefolium</i> | . . | | . . . r | . | . r . | . | |
| <i>Cerastium holosteoides</i> | . . | | + . . 2 | . | . . . | 2 . | |
| <i>Potentilla anserina</i> | . . | | . . . r | . | r r . | + | |
| Д. в. класса <i>Epilobietea angustifolii</i> | | | | | | | |
| <i>Solanum dulcamara</i> | . . | . . r . | | r . | . . . | . | . + |
| <i>Calystegia sepium</i> | . r | | . . r . | + | . . . | . | r |
| <i>Lapsana communis</i> | . . | | . r . . | . | . . . | . | . r |
| <i>Veronica chamaedrys</i> | . . | | r . . . | . | . . . | . | . r |
| <i>Scrophularia nodosa</i> | . r | . . 2 r | | . | . . . | . | r |
| <i>Lamium maculatum</i> | . . | . . r r | | . | . . . | . | . r |
| <i>Chelidonium majus</i> | . . | | . r . . | . | . . . | . | r 1 . r . . |
| <i>Rumex obtusifolius</i> | . r | . . . r | | . | . . . | . | . . r r . . |
| <i>Glechoma hederacea</i> | . . | . . . r | + . . . | . | . . . | . | r |
| <i>Rubus caesius</i> | . + | . + r 2 | | . | . . . | . | r r |
| <i>Urtica dioica</i> | . r | . . + 2 | + . . . | . | . . . | . | r 1 |
| <i>Humulus lupulus</i> | . . | . r r . | . r . . | . | . . . | . | |
| <i>Carduus crispus</i> | . . | . . . r | | . | . . . | r . | |
| <i>Arctium tomentosum</i> | . . | | r r . . | . | . . . | 2 . | |
| Д. в. класса <i>Lemnetea</i> | | | | | | | |
| <i>Lemna minor</i> | 2 . | | + . 1 + | . | . . . | . | . . + + 1 2 |
| Д. в. класса <i>Bidentetea</i> | | | | | | | |
| <i>Mentha arvensis</i> | 1 1 | . . 2 . | + . . . | 1 | . . . | . | r + |
| <i>Myosoton aquaticum</i> | . r | . . 1 + | + . . . | . | . . . | . | 1 . . . r . |
| <i>Persicaria lapathifolia</i> | . r | | | . | . . . | + | . . . 1 + |
| <i>Rorippa palustris</i> | . . | . r . . | . . r . | . | + + . | . | |
| <i>Atriplex prostrata</i> | . . | | | . | . . . | . | r . . . + + |
| <i>Ranunculus sceleratus</i> | . . | | | . | . 2 . | . | r . + 1 . . |
| <i>Echinochloa crusgalli</i> | . . | | . 1 . . | . | . . . | . | . . . + . . |
| <i>Persicaria minor</i> | . . | | | . | . . . | . | . . 2 2 . . |
| Д. в. класса <i>Polygono-Poetea annuae</i> | | | | | | | |
| <i>Plantago major</i> | + 2 | r . 1 . | 1 . 2 r | . | + + + | + | 1 r + 2 . . |
| <i>Poa annua</i> | . r | . . + . | 3 + 1 . | . | + . . | . | + 2 + 1 . . |
| <i>Polygonum aviculare</i> | . r | | | . | 1 r r | r . | . . r r . . |
| <i>Lepidotheca suaveolens</i> | . . | | | . | + r . | . | |
| Д. в. класса <i>Sisymbrietea</i> | | | | | | | |
| <i>Sonchus oleraceus</i> | . . | . . . r | . 1 . . | r . | . . . | . | r |
| <i>Atriplex patula</i> | . . | | . r . . | . | . . . | . | r |
| <i>Galinsoga ciliata</i> | . r | | . 1 . . | . | . . . | . | + |
| <i>Conyza canadensis</i> | . r | | . r r . | . | . . . | r . | r r |
| <i>Chenopodium album</i> | . r | | . + . . | . | . . . | r . | r r |
| <i>Lactuca serriola</i> | . . | r . . r | | . | . . . | + | r + . . r . |
| <i>Cirsium arvense</i> | . r | r . . . | . r . + | . | . . . | r . | r + |
| <i>Sonchus arvensis</i> | . 1 | | . . . r | . | . . . | . | + |
| <i>Capsella bursa-pastoris</i> | . . | | | . | . . . | 1 r | r r |
| <i>Stellaria media</i> | . . | | | . | . . . | r . | . + |
| <i>Tripleurospermum inodorum</i> | . . | | | . | r . . | . | . . r . . . |

Таблица (продолжение)

| Ассоциации | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 |
|--|-----------|-----------|-------------|-----------|-----------|-------------|---------------|
| Д. в. класса <i>Artemisietea vulgaris</i> | | | | | | | |
| <i>Elytrigia repens</i> | . + | | . . r r | + | . . | 2 | r r |
| <i>Artemisia vulgaris</i> | | | | | | | r . . r . . |
| <i>Tussilago farfara</i> | | | | | | | . . + + . . |
| <i>Artemisia absinthium</i> | . r | | . r | | | r | |
| <i>Melilotus officinalis</i> | | | r | | | r | |
| Прочие виды | | | | | | | |
| <i>Acer negundo</i> С | . . | . r 1 + | r . . r | r | + 1 | r | . 2 r r r r |
| <i>Phalacrologium annuum</i> | . r | | . 1 | | | r | 2 r 1 + . . |
| <i>Ulmus glabra</i> В, С | . r | . . r . . | . r | | | | r r |
| <i>Cardamine impatiens</i> | | . . r r | | | | | . + |
| <i>Carex hirta</i> | . . | 2 | 1 . . 2 | | | + | |
| <i>Juncus bufonius</i> | | | | | 2 1 | | |
| <i>Medicago lupulina</i> | | | | | | + | r |
| <i>Salix fragilis</i> А | | | | | | | . r r |

Примечание к таблице. Встречены в одном описании: *Acer platanoides* 16 (r), *Aegopodium podagraria* 15 (1), *Alisma plantago-aquatica* 13 (r), *Alliaria petiolata* 15 (r), *Alnus glutinosa* А 20 (r), *Alopecurus arundinaceus* 15 (r), *A. pratensis* 13 (r), *Amaranthus retroflexus* 8 (+), *Anisantha tectorum* 2 (r), *Ballota nigra* 14 (r), *Bidens tripartita* 8 (r), *Bromus commutatus* 10 (+), *B. japonicus* 20 (r), *B. mollis* 10 (+), *Carex acuta* 20 (1), *C. contigua* 14 (+), *C. pseudocyperus* 19 (2), *C. sp.* 1 (r), *Cynoglossum officinale* 14 (r), *Dactylis glomerata* 10 (r), *Daucus carota* 10 (+), *Descurainia sophia* 14 (1), *Echium vulgare* 8 (r), *Elymus caninus* 1 (+), *Equisetum arvense* 11 (+), *Fallopia convolvulus* 20 (r), *Festuca arundinacea* 1 (2), *F. gigantea* 18 (r), *Filipendula ulmaria* 20 (r), *Galeopsis bifida* 15 (r), *Galium aparine* 7 (r), *G. palustre* 20 (+), *Geum urbanum* 5 (r), *Glyceria plicata* 13 (2), *Juncus articulatus* 2 (+), *J. tenuis* 12 (r), *Lysimachia nummularia* 3 (r), *L. vulgaris* 7 (r), *Persicaria maculata* 15 (1), *Phleum pratense* 8 (r), *Plantago lanceolata* 7 (r), *Poa sp.* 15 (r), *Populus alba* 1 (r), *Potentilla argentea* 14 (r), *Rumex crispus* 14 (r), *R. hydrolapathum* 4 (r), *Salix caprea* В 7 (r), *Sambucus nigra* В 8 (r), *S. racemosa* В 6 (r), *Scirpus sylvaticus* 11 (r), *Setaria pumila* 8 (1), *S. viridis* 8 (r), *Stachys annua* 16 (r), *Symphytum officinale* 3 (r), *Tanacetum vulgare* 17 (r), *Veronica arvensis* 14 (r).

Ассоциации: 1 – *Glycerietum maximae*, 2 – *Ranunculetum repentis*, 3 – *Trifolio-Lolietum perenni*, 4 – *Calystegio-Angelicetum archangelicae*, 5 – *Polygonetum hydropiperis*, 6 – *Agrostio stoloniferae-Xanthietum albi*, 7 – *Bidentetum frondosae*.

Ярус: А – древесный, В – кустарниковый, С – иматурные и виргинильные особи древесных и кустарниковых видов, не выходящие за пределы травяного яруса.

Локализация описаний. Курская обл., г. Курск: 1, 19, 20 – заболоченный берег реки Сейм в окрестностях пляжа «Здоровье» (51.68243 с. ш., 36.14244 в. д.), 15.06.2024; 2, 8, 15 – правый берег реки Сейм в окрестностях моста по проспекту Кулакова (51.68107 с. ш., 36.15132 в. д.), 23.06.2024; 3, 6 – правый берег реки Сейм в урочище Солянка в окрестностях Суворовского пляжа (51.68847 с. ш., 36.13275 в. д.), 01.06.2024; 4, 5, 16 – правый берег реки Сейм в урочище Солянка около заболоченной старицы (51.68714 с. ш., 36.12140 в. д.), 01.06.2024; 7, 10, 14 – левый берег реки Сейм в окрестностях Стешинского моста (51.67966 с. ш., 36.06120 в. д.), 08.06.2024; 9, 11 – правый берег реки Сейм в окрестностях моста по проспекту Кулакова (51.68039 с. ш., 36.14880 в. д.), 15.06.2024; 12, 13 – заболоченные участки на левом берегу реки Сейм в окрестностях Стешинского моста (51.67901 с. ш., 36.06208 в. д.), 08.06.2024; 17, 18 – заболоченные участки на правом берегу реки Сейм в окрестностях моста по проспекту Кулакова (51.68107 с. ш., 36.15132 в. д.), 23.06.2024.

sepium, *Scrophularia nodosa*, *Rubus caesius*, *Urtica dioica*). Присутствие синантропных урбанофильных видов (*Elytrigia repens*, *Cirsium arvense*, *Sonchus arvensis*, *Galinsoga ciliata*, *Conyza canadensis*, *Chenopodium album*) обусловлено расположением сообществ в черте города. Средняя высота травостоя – 50–60 см, проективное покрытие – 70–95 %. Число видов в описаниях – 18–36. Сообщества ассоциации описаны на пологих берегах и граничат с фитоценозами водных растений. На территории Курской области они широко распространены в центральных и западных районах в бассейне Сейма и его притоков и занимают мелководья вдоль речных русел, окраины стариц, плоские низины в поймах рек (Полуянов, Аверинова, 2012).

Асс. *Ranunculetum repentis* Knapp ex Oberd. 1957 (табл. 1, описания 3–6). Д. в.: *Ranunculus repens*. Сообщества распознаются по доминированию *Ranunculus repens*. На пробных площадях реже встречаются виды класса *Phragmito-Magnocaricetea* по сравнению с предыдущей ассоциацией, что объясняется расположением сообществ в менее увлажнённых местообитаниях. Более выражено также участие видов класса *Epilobietea angustifolii*. Иногда встречается поросль *Acer negundo* и *Ulmus glabra*. Средняя высота травостоя – 40–70 см, проективное покрытие – 70–96 %. Число видов в описаниях – 11–18. Сообщества формируются как на открытых участках, так и в тени деревьев, на пологих, нередко топких берегах с песчано-илистыми грунтами. Ассоциация ранее для Курской области не приводилась.

Асс. *Trifolio-Lolietum perenni* Krippelova 1967 (табл. 1, описания 7–10). Синоним: *Lolio-Trifolietum repentis* Resmerita & Pop 1967. Д. в.: *Amoria repens*, *Lolium perenne*. В сообществах преобладают луговые виды союза *Cynosurion cristati* и порядка *Arrhenatheretalia elatioris*. С наибольшим обилием встречаются *Amoria repens*, *Plantago major*, *Poa annua*, *Festuca pratensis*. Средняя высота травостоя – 25–50 см, проективное покрытие – 65–85 %. Число видов в описаниях – 19–26. Выявленная ассоциация относится к союзу *Cynosurion cristati*, объединяющему низкотравные луга, формирующиеся под влиянием выпаса. Описания выполнены нами в местообитаниях, где выпас отсутствует, однако они подвергаются рекреационной нагрузке. Сообщества часто встречаются на участках берегов, где происходит ловля рыбы. Нередко для таких местообитаний характерна замусоренность и наличие кострищ. Ассоциация для Курской области приводится впервые. Ранее фитоценозы с близким флористическим составом, выявленные на выпасаемых участках в поймах рек, рассматривались как базальное сообщество *Amoria repens-Lolium perenne* [*Cynosurion cristati*] (Полуянов, Аверинова, 2012).

Асс. *Calystegio-Angelicetum archangelicae* Passarge 1959 (табл. 1, описание 11). Д. в.: *Angelica archangelica*. В сообществе доминирует высокорослый вид *Angelica archangelica*, максимальная высота его на пробной площади составляет 2 м, средняя высота травостоя – 100 см, проективное покрытие – 90 %. Число видов в описании – 16, среди которых многочисленны виды класса *Phragmito-Magnocaricetea* (*Phalaroides arundinacea*, *Lycopus europaeus*, *Stachys palustris*, *Leersia oryzoides*, *Scutellaria galericulata*) и порядка *Convolvuletalia sepium* класса *Epilobietea angustifolii* (*Angelica archangelica*, *Calystegia sepium*, *Solanum dulcamara*). На территории Курской области сообщества ассоциации ранее были описаны в некоторых городах и посёлках, где они изредка встречаются в мало нарушенных местообитаниях по берегам водоемов, в канавах (Арепьева, 2024).

Асс. *Polygonetum hydropiperis* Passarge 1965 (табл. 1, описания 12–13). Д. в.: *Persicaria hydropiper*. Фитоценозы ассоциации распознаются по доминированию диагностического вида. Это невысокие сообщества (средняя высота – 15 см) с проективным покрытием 35–65 %. Число видов в описаниях – 15–20. В ценофлоре наиболее представлены виды классов *Molinio-Arrhenatheretea*, *Bidentetea* и *Polygono-Poetea annuae*. Сообщества описаны по берегам Сейма в пониженных участках на сырых, непросыхающих почвах. Ассоциация приводится для Курской области в составе антропогенной растительности (Арепьева, 2023). Её сообщества изредка встречаются в населённых пунктах на переувлажнённых местообитаниях.

Асс. *Agrostio stoloniferae-Xanthietum albini* (Panassenko et al. 2015) corr. Bulokhov 2017. Синоним: *Bidenti frondosae-Xanthietum albini* Panassenko et al. 2015 (табл. 1, описание 14). Д. в.: *Agrostis stolonifera*, *Xanthium albinum*. В травостое преобладают *Xanthium albinum* и *Bidens frondosa*, менее обильно представлены виды классов *Molinio-Arrhenatheretea*, *Polygono-Poetea annuae*, *Epilobietea angustifolii*, *Sisymbrietea*, *Artemisietea vulgaris*. Средняя высота травостоя – 25 см, проективное покрытие – 70 %. Число видов в описании – 34. Сообщества описаны в нижней части эродированного берегового склона на супесчаной почве. В Курской области данная ассоциация выявлена на урбанизированных территориях, где встречается в периодически затопляемых местообитаниях (Арепьева, 2023).

Асс. *Bidentetum frondosae* Bulokhov et al. 2020 (табл., описания 15–20). Д. в.: *Bidens frondosa*. В сообществах доминирует диагностический вид. Во флористическом составе

наблюдается сочетание видов прибрежно-водной, луговой и антропогенной растительности. Средняя высота травостоя – 25–80 см, проективное покрытие – 45–97 %. Число видов в сообществах – 19–40. Фитоценозы выявлены на пологих участках берегов, в понижениях. Они формируются на месте сообществ асс. *Bidentetum tripartitae* Koch 1926 (класс *Bidentetea*), диагностический вид которой *Bidens tripartita* встречается в последнее время на территории Курска редко (Скляр, 2017), так как его интенсивно вытесняет из фитоценозов *Bidens frondosa* (Виноградова, 2010; Виноградова и др., 2010; Васильева, Папченков, 2011; Галкина и др., 2015). Асс. *Bidentetum frondosae* указывается для территории Курской области в составе антропогенной растительности (Арепьева, 2023). Её сообщества широко распространены в населённых пунктах по различным нарушенным местообитаниям.

На рисунке 1 показано изменение средних значений проективного покрытия травяного яруса, высоты травостоя и числа видов в сообществах выявленных ассоциаций. Проективное покрытие изменяется в широких пределах от 50 до 90 %. Наибольшие показатели характерны для сообществ ассоциаций *Glycerietum maximae*, *Ranunculetum repentis*, *Trifolio–Lolietum perenni*, *Calystegio–Angelicetum archangelicae*. Эти фитоценозы подвержены незначительному антропогенному влиянию и характеризуется более плотным травостоем. В сообществах класса *Bidentetea* (ассоциации 5–7) проективное покрытие меньше, что связано с регулярным воздействием на растительный покров и почву (нарушения колесами автомобилей, чрезмерная рекреация, выпас домашних животных).

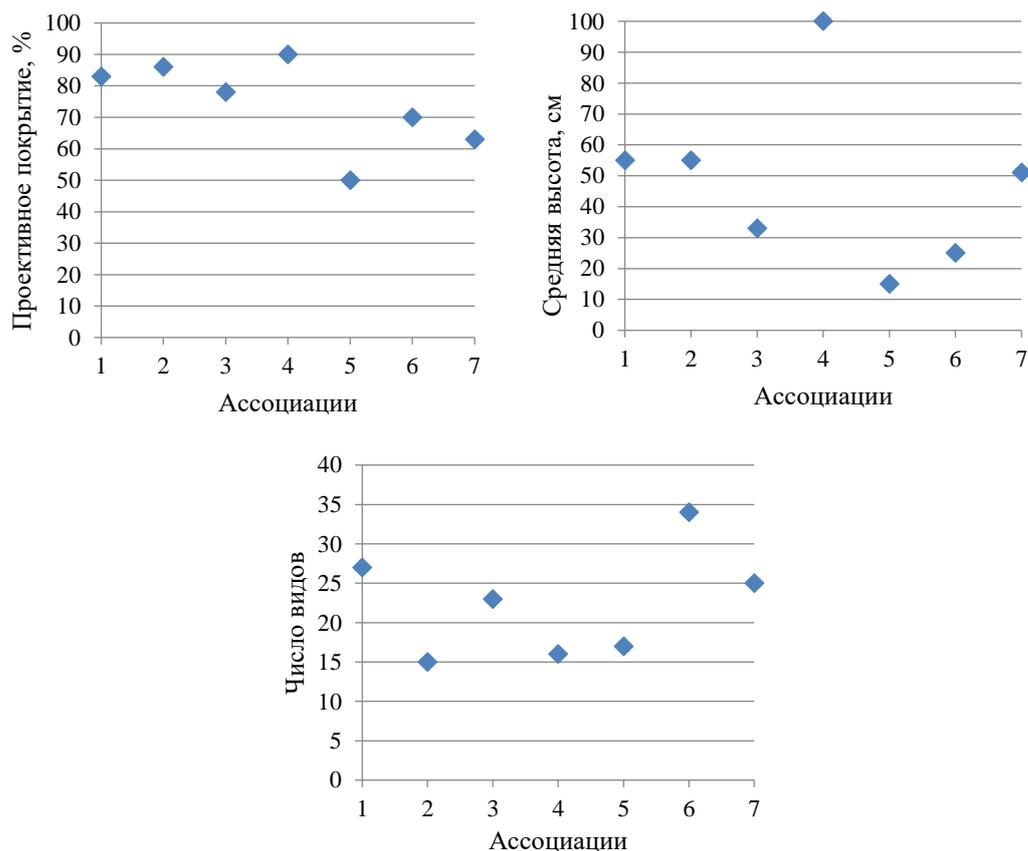


Рис. 1. Средние значения проективного покрытия, высоты травостоя и числа видов в описанных сообществах

Ассоциации: 1 – *Glycerietum maximae*, 2 – *Ranunculetum repentis*, 3 – *Trifolio–Lolietum perenni*, 4 – *Calystegio–Angelicetum archangelicae*, 5 – *Polygonetum hydropiperis*, 6 – *Agrostio stoloniferae–Xanthietum albini*, 7 – *Bidentetum frondosae*.

Высота травяного яруса также варьирует в широких пределах (15–100 см). Закономерно, что наиболее высокорослые растения обнаружены в фитоценозах с доминированием *Angelica archangelica*. Их максимальная высота достигает 2-х метров. Черда облиственная в данных сообществах встречается необильно, так как широкие листья дудника создают затенение, и для череды эти условия не являются подходящими. Наименьшая высота характерна для растений в фитоценозах асс. *Polygonetum hydropiperis*. Их травостой сложен преимущественно низкорослыми видами: *Persicaria hydropiper*, *Ranunculus sceleratus*, *Plantago major*, *Juncus bufonius*, *Rorippa palustris*. Черда в этих сообществах присутствует с проективным покрытием от 1 до 15 %.

Средние показатели числа видов изменяются от 12 до 34 видов. Максимальное значение – в асс. *Agrostio stoloniferae–Xanthietum albini*. В результате периодических нарушений как природного, так и антропогенного характера в её сообщества происходит внедрение большого числа однолетников, являющихся сорными видами: *Tripleurospermum inodorum*, *Conyza canadensis*, *Lactuca serriola*, *Capsella bursa-pastoris*, *Chenopodium album*. Из антропогенного влияния здесь наблюдаются рекреация и периодический выпас. Растительный покров и почва нарушаются также в результате эрозионных процессов берегового склона под влиянием разливов реки и ливневых дождей. Для местообитаний данной ассоциации характерен переменный режим увлажнения, благодаря чему в её ценофлоре сочетаются виды различных экологических групп: относящиеся как к гигро- и гелофитному ряду (*Agrostis stolonifera*, *Potentilla anserina*), так и ксерофитному (*Artemisia absinthium*, *Potentilla argentea*). Черда облиственная присутствует на пробной площади с проективным покрытием 25 %. Регулярные нарушения способствуют ослаблению конкуренции со стороны других видов и появлению непокрытых растениями участков почвы, которые *Bidens frondosa* быстро захватывает.

Изменение средних значений показателей экологических факторов сообществ показано в табл. 1 и на рис. 2. По шкале увлажнения данные сообщества располагаются в интервале от средневлажных (свежих) до сырых, непросыхающих, часто плохо аэрируемых почв. Их средние значения варьируют от 5,7 до 7,8. Наиболее увлажнённые местообитания (7,1–7,8) характерны для сообществ ассоциаций *Glycerietum maximae*, *Ranunculetum repentis*, *Calystegio–Angelicetum archangelicae*, *Polygonetum hydropiperis* и *Bidentetum frondosae*. С наибольшим покрытием *Bidens frondosa* встречается в сообществах асс. *Bidentetum frondosae*, в которых для данного вида складываются оптимальные условия: влажность почвы и недавние нарушения, приведшие к образованию несомкнутого растительного покрова. Менее увлажнённые местообитания занимают луговые сообщества асс. *Trifolio–Lolietum perenni* и фитоценозы асс. *Agrostio stoloniferae–Xanthietum albini* с переменным режимом увлажнения.

Средние значения кислотности почв в сообществах изменяются от 5,8 до 7,3, что соответствует слабокислым и нейтральным почвам. По данному показателю наиболее отличаются фитоценозы асс. *Polygonetum hydropiperis*, формирующиеся на почвах от умеренно (5,1) до слабокислых (6,4). *Bidens frondosa* в данных сообществах встречается необильно, возможно, из-за пониженной кислотности, так как её оптимум по данному фактору соответствует нейтральным почвам (7 баллов по шкале Г. Элленберга) (Ellenberg et al., 1992).

По 9-бальной шкале трофности описанные сообщества располагаются на градиенте от 5,3 до 7,6. Средние значения находятся в интервале от 6,6 до 7,4, что соответствует почвам с повышенным содержанием минерального азота. Урбофитоценозы, как правило, характеризуются повышенной трофностью почвы, поэтому естественные растительные сообщества, расположенные на территории городов также подвергаются эвтрофикации, что связано с регулярным антропогенным воздействием (Ишбирдина, Ишбирдин, 1992).

Средние показатели температуры варьируют незначительно – от 5,3 до 5,8, что соответствует преобладанию в сообществах умеренно теплолюбивых видов. Наибольшие показатели характерны для периодически затапливаемых сообществ асс. *Agrostio stoloniferae–Xanthietum albini*.

Инвазия череды облиственной *Bidens frondosa* L.
в прибрежные фитоценозы реки Сейм в городе Курске

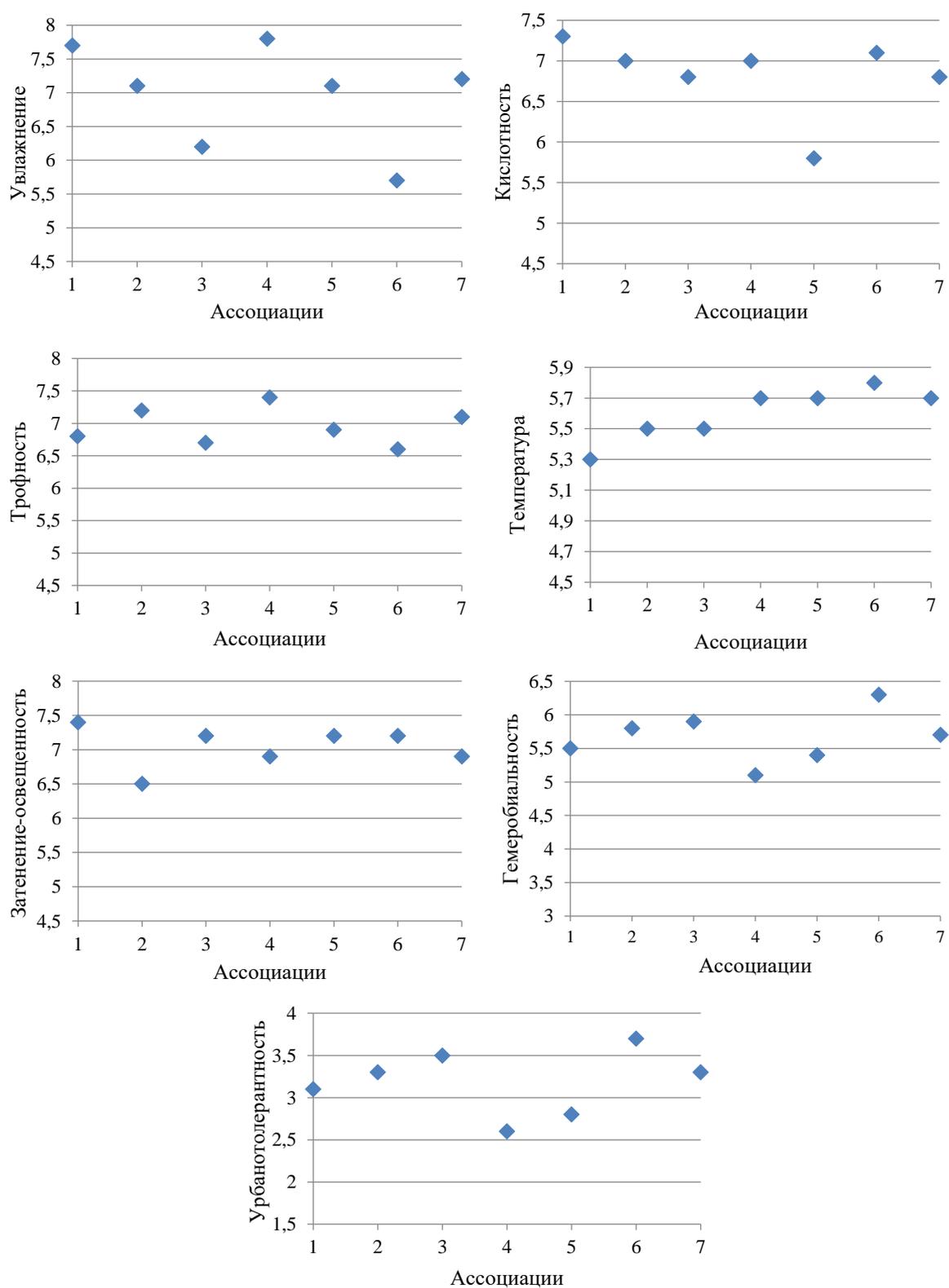


Рис. 2. Средние значения показателей экологических факторов сообществ
Ассоциации: 1 – *Glycerietum maximae*, 2 – *Ranunculetum repentis*, 3 – *Trifolio-Lolietum perenni*, 4 – *Calystegio-Angelicetum archangelicae*, 5 – *Polygonetum hydropiperis*, 6 – *Agrostio stoloniferae-Xanthietum albini*, 7 – *Bidentetum frondosae*.

Средние показатели затенения–освещённости составляют 6,5–7,4. Наименьшие показатели характерны для асс. *Ranunculetum repentis*, фитоценозы которой нередко располагаются в тени деревьев, растущих по берегам реки (*Acer negundo*, *Alnus glutinosa*, *Salix fragilis*, *Ulmus glabra* и др.). В её сообществах повышено участие видов затенённых местообитаний класса *Epilobietea angustifolii* (*Lamium maculatum*, *Rubus caesius*, *Scrophularia nodosa*). Остальные сообщества тяготеют к открытым местообитаниям.

Шкала гемеробиальности включает 9 ступеней, соответствующих степени антропогенной нарушенности местообитаний, начиная от полного отсутствия антропогенного влияния (1 ступень) до предельно высокого (9 ступень). Шкала урбанотолерантности (урбанитета) показывает отношение растений к урбанизации и включает 5 ступеней – от урбанофобов экстремальной категории (1 ступень) до экстремальных урбанофилов (5 ступень) (Ильминских, 1993). Как видно из рис. 2, графики изменения значений данных параметров отражают сходные закономерности. Средние показатели гемеробиальности изменяются от 5,1 (в сообществах складываются оптимальные условия для видов, активность которых возрастает при регулярном умеренном антропогенном воздействии) до 6,3 (преобладают виды, предпочитающие экотопы с довольно сильным и регулярным воздействием). Наибольшие показатели (5,9–6,3) выявлены для сообществ ассоциаций *Trifolio–Lolietum perenni* и *Agrostio stoloniferae–Xanthietum albinii*, в которых также возрастают показатели урбанотолерантности (3,5–3,7), и в следствие этого увеличивается участие урбанонейтральных видов (*Agrostis stolonifera*, *Amoria repens*, *Cerastium holosteoides*, *Trifolium pratense*) и умеренных урбанофилов (*Arctium tomentosum*, *Conyza canadensis*, *Elytrigia repens*, *Lolium perenne*, *Melilotus officinalis*). Наименьшие показатели гемеробиальности (5,1–5,5) и урбанитета (2,6–3,1) характерны для ассоциаций *Glycerietum maximae*, *Calystegio–Angelicetum archangelicae*, *Polygonetum hydropiperis*. В их ценофлорах более выражена роль экстремальных и умеренных урбанофобов (*Angelica archangelica*, *Glyceria maxima*, *Persicaria hydropiper*, *Scutellaria galericulata*, *Veronica anagallis-aquatica*).

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

В результате геоботанического обследования прибрежных экотопов реки Сейм на территории города Курска выявлены растительные сообщества с участием инвазионного вида *Bidens frondosa*. В системе эколого-флористической классификации данные сообщества отнесены к 7 ассоциациям, 5 союзам, 5 порядкам, 4 классам (*Phragmito–Magnocaricetea*, *Molinio–Arrhenatheretea*, *Epilobietea angustifolii*, *Bidentetea*). Две ассоциации *Ranunculetum repentis* Кнапп 1946 ex Oberd. 1957 и *Trifolio–Lolietum perenni* Криппелова 1967 впервые приводятся для территории Курской области.

Анализ структуры растительных сообществ показал, что наибольшие показатели проективного покрытия характерны для ассоциаций классов *Phragmito–Magnocaricetea*, *Molinio–Arrhenatheretea*, *Epilobietea angustifolii*, менее подверженных антропогенному влиянию. В сообществах класса *Bidentetea* проективное покрытие меньше, что связано с регулярными нарушениями растительного покрова и почвы. Максимальные показатели числа видов на пробной площади – в асс. *Agrostio stoloniferae–Xanthietum albinii*, для сообществ которой характерен переменный режим увлажнения.

Исследование экологических режимов показало, что *Bidens frondosa* внедряется в растительные сообщества с достаточно широким диапазоном условий местообитаний. Наибольшее варьирование характерно для таких факторов как увлажнение, кислотность почвы, затенение-освещённость, а также уровень антропогенного воздействия в условиях урбанизированной среды, что отражают показатели гемеробиальности и урбанитета. Наиболее благоприятными условиями для череды облиственной являются повышенная влажность почвы и значительные нарушения, приводящие к формированию сообществ асс. *Bidentetum frondosae*, в которых вид доминирует и является диагностическим. В сообществах прибрежно-водной и луговой растительности классов *Phragmito–Magnocaricetea* и *Molinio–*

Arrhenatheretea B. frondosa отмечается с меньшим обилием, однако встречается в них регулярно, чему может способствовать рекреационное воздействие на побережьях реки Сейм, которое приводит к деградации природных экосистем и снижению устойчивости фитоценозов к внедрению чужеродных видов.

Список литературы

- Арепьева Л. А. Синантропная растительность города Курска. – Курск, 2015. – 203 с.
- Арепьева Л. А. Продромус антропогенной растительности Курской области // Систематические и флористические исследования Северной Евразии. – М., 2023. – С. 27–32.
- Арепьева Л. А. К синтаксономии антропогенной растительности Курской области // Растительность России. – 2024. – № 48. – С. 3–50. DOI: 10.31111/vegrus/2024.48.3.
- Арепьева Л. А., Полуянов А. В., Скляр Е. А. Распространение и инвазионный статус *Bidens frondosa* L. в Курской области // Бюллетень Брянского отделения Русского ботанического общества. – 2018. – Вып. 1 (13). – С. 3–9. DOI: 10.22281/2307-4353-2018-1-03-09.
- Булохов А. Д., Ивенкова И. М., Панасенко Н. Н. Антропогенная растительность Брянской области. – Брянск, 2020. – 309 с.
- Булохов А. Д., Харин А. В. Растительный покров Брянска и его пригородной зоны (синтаксономия и мониторинг). – Брянск, 2008. – 310 с.
- Васильева Н. В., Папченков В. Г. Механизмы воздействия инвазионной *Bidens frondosa* L. на аборигенные виды череды // Российский Журнал Биологических Инвазий. – 2011. – № 1. – С. 15–22.
- Виноградова Ю. К. Изменчивость и конкурентоспособность череды облиственной *Bidens frondosa* L. в естественном и вторичном ареалах // Бюллетень Главного ботанического сада Российской академии наук. – 2010. – Вып. 196(3). – С. 3–23.
- Виноградова Ю. К., Майоров С. Р., Хорун Л. В. Черная книга флоры Средней России. – М., 2010. – 494 с.
- Галкина М. А., Виноградова Ю. К., Шанцер И. К. Биоморфологические особенности и микроэволюция инвазионных видов рода *Bidens* L. // Известия Российской академии наук. Серия Биологическая. – 2015. – № 4. – С. 382–392.
- Голованов Я. М., Абрамова Л. М. Растительность города Салавата (Республика Башкортостан). III. Синантропная растительность (классы *Bidentetea tripartitae*, *Stellarietea mediae*, *Artemisietea vulgaris* // Растительность России. – 2012. – Вып. 21. – С. 34–65.
- Зверев А. А. Информационные технологии в исследованиях растительного покрова: учебное пособие. – Томск, 2007. – 304 с.
- Ильминских Н. Г. Флорогенез в условиях урбанизированной среды: автореф. дис. ... д-ра биол. наук: спец. 03.00.05 Ботаника. – СПб.: СПбГУ, – 1993. – 36 с.
- Ишбирдина Л. М., Ишбирдин А. Р. Урбанизация как фактор антропогенной эволюции флоры и растительности // Журнал общей биологии. – 1992. – Т. 53, № 2. – С. 211–224.
- Миркин Б. М., Розенберг Г. С., Наумова Л. Г. Словарь понятий и терминов современной фитоценологии. – М. 1989. – 223 с.
- Панасенко Н. Н. Роль инвазионных растений в современных процессах преобразования растительного покрова: дис. ... докт. биол. наук: спец. 1.5.9 Ботаника. – Брянск, 2022. – 326 с.
- Полуянов А. В., Аверинова Е. А. Травяная растительность Курской области (синтаксономия и вопросы охраны). – Курск, 2012. – 276 с.
- Самые опасные инвазионные виды России (ТОП-100) / [Ред. Дгебуадзе Ю. Ю., Петросян В. Г., Хляп Л. А.]. – М., 2018. – 687 с.
- Черепанов С. К. Сосудистые растения России и сопредельных государств (в пределах бывшего СССР). – СПб., 1995. – 992 с.
- Ellenberg H., Weber H. E., Düll R., Wirth V., Werner W., Paulissen D. Zeigerwerte von Pflanzen in Mitteleuropa // Scripta Geobotanica. – 1992. – Bd. 18, Iss. 2. – S. 1–258.
- Mucina 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. DOI: 10.1111/avsc.12257
- Tabašević M., Jovanović S., Lakušić D., Vukojičić S., Kuzmanović N., Diversity of Ruderal Communities in Urban Environments – A Case Study from Serbia (SE Europe) // Diversity. – 2021. – Vol. 13 (638). DOI: 10.3390/d13120638
- Westhoff V., Maarel E. van der. The Braun-Blanquet approach // Classification of plant communities / [Ed. R. H. Whittaker]. The Hague. – 1978. – P. 287–399. DOI: 10.1007/978-94-009-9183-5_9.

Arepieva L. A., Berezutskaya I. S., Aksenova A. Yu. Invasion of *Bidens frondosa* L. in the Coastal Phytocenoses of the Sejm River in Kursk // Ekosistemy. 2025. Iss. 41. P. 7–18.

The aim of the study is to identify plant communities susceptible to the invasion of *Bidens frondosa* in the coastal zone of the Sejm River in Kursk. During the summer of 2024, twenty relevés were conducted in coastal ecotopes. The processing of the material was carried out according to the principles of ecological-floristic approach. As a result, seven associations were identified, consisting of 5 unions, 5 orders and 4 classes. The analysis of the structure of plant communities revealed that the highest rates of plant cover were typical for associations belonging to the classes of *Phragmito-Magnocaricetea*, *Molinio-Arrhenatheretea* and *Epilobietea angustifolii*, which were less susceptible to anthropogenic influence. The communities classified as *Bidentetea* class, exhibited lower plant cover, which is associated with regular disturbances of vegetation and soil. The maximum average number of species per a test plot was observed in association *Agrostio stoloniferae–Xanthietum albini*, characterized by a variable moisture regime and the presence of species from periodically disturbed habitats. A study of ecological regimes has shown that *Bidens frondosa* is embedded in plant communities with a sufficiently wide range of habitat conditions. The greatest variation is typical for such factors as moisture, soil acidity, shading and illumination, as well as the level of anthropogenic impact in an urban environment, which reflect the indicators of hemerobiality and urbanity. The most favorable conditions for *Bidens frondosa* are increased soil moisture and severe disturbances developing in communities of *Bidentetum frondosae* association, in which this species dominates and serves as a diagnostic indicator. In communities of riparian-aquatic and meadow vegetation belonging to the classes of the *Phragmito-Magnocaricetea* and *Molinio-Arrhenatheretea*, *Bidens frondosa* is recorded in lower abundance. However, it occurs there regularly in them, potentially influenced by recreational activities along the banks of the Sejm River, which contribute to the degradation of natural ecosystems and reduce the resilience of phytocenoses to the invasion of alien species.

Ключевые слова: *Bidens frondosa*, invasion, coastal ecotopes, plant communities, Kursk.

Поступила в редакцию 26.12.24
Принята к печати 15.01.25