

Е. В. Пикалова

Состояние ценопопуляций и распространение *Cyclachaena xanthiifolia* (Nutt.) Fresen. в Оренбургской области

В статье представлены сведения о распространении инвазивного вида *Cyclachaena xanthiifolia* (Nutt.) Fresen. в Оренбуржье. Вид занимает различные местообитания и доля его участия в формировании растительных сообществ в 20 из 29 изученных ценопопуляций высокая — от 55,0 до 75,0%, что является отражением способности циклахены дурнишниколистной к формированию монодоминантных сообществ с последующим вытеснением сопутствующих видов. В остальных девяти ценопопуляциях доля участия вида от 36,8 до 47,3%. Анализ виталитетной структуры позволил определить, что большинство ценопопуляций являются процветающими с индексом качества (Q) от 0,48 до 0,96.

Ключевые слова: *Cyclachaena xanthiifolia*, ценопопуляция, виталитет, биологическая масса, инвазия.

Введение. Под влиянием антропогенного фактора, сила воздействия которого значительно увеличилась в последние десятилетия, происходят существенные изменения экологического характера, приводящие к глубокой трансформации как естественных, так и искусственных экосистем [7]. Следствием такого вмешательства является усиление «открытости» (т.е. снижение устойчивости к инвазиям) экосистем, формирование «простых» (маловидовых) растительных сообществ и свободных экологических ниш [15], что благоприятствует внедрению инвазивных видов в новые условия местообитания.

Приспособление инвазивных видов к меняющимся условиям среды проявляется по-разному, ведь для каждой подобной инвазии факторы успешности будут свои, но среди них есть несколько определяющих: большое количество диаспор, короткий жизненный цикл, формирование монодоминантных сообществ, отсутствие естественных врагов, способность перераспределять энергетические ресурсы для роста и воспроизводства [18; 24].

Среди инвазивных видов можно выделить отдельную группу однолетних сорных растений, встречающихся как в рудеральных, так и в пойменных местообитаниях с неодинаковой степенью нарушенности. Подобные виды привлекают внимание ученых и специалистов разных областей научного знания [1—5; 14—16; 24], и с каждым годом оно становится все более пристальным.

Материалы и методы исследований

Широко распространенным инвазивным видом на территории России [6; 10; 13; 16], в том числе и Оренбургской области, а также за рубежом является *Cyclachaena xanthiifolia* (Nutt.) Fresen. (циклахена дурнишниколистная) [19—23]. Данный вид служит объектом многих исследований, однако особого контроля за процессом инвазии циклахены нет, а ведь она способна наносить не меньший вред, чем *Ambrosia trifida* L., активно внедряющаяся в растительные сообщества Оренбуржья, поскольку виды схожи по биоэкологическим особенностям. Кроме того, циклахена внесена в Черные книги флоры Средней России и Сибири [8; 9] как одно из широко распространенных и агрессивных растений. Сведений о таких инвазиях в условиях нашего региона все еще недостаточно, несмотря на популяционные исследования, проводимые в том числе и специалистами соседних регионов, в частности Республики Башкортостан [2; 4; 10; 14]. Поэтому существует необходимость в продолжении исследований.

Цель исследования — оценка распространения и состояния ценопопуляций *Cyclachaena xanthiifolia* (Nutt.) Fresen. на территории Оренбургской области.

© Пикалова Е. В., 2021

Задачи исследования: изучение виталитетной структуры ценопопуляций, мониторинг ранее обнаруженных ценопопуляций, поиск новых очагов инвазии, составление карты распространения вида в регионе по результатам исследования.

Анализ жизненности (виталитета) растений *Cyclachaena xanthiifolia* в генеративном состоянии онтогенеза позволит расширить представление об изучаемом виде, оценить степень потенциального вреда для биоразнообразия региона, а карта распространения даст возможность наглядно оценить масштаб проблемы с данным инвазивным видом на сегодняшний день.

С момента начала популяционных исследований на территории Оренбургской области выявлено 68 ценопопуляций (ЦП) *Cyclachaena xanthiifolia*: в 2017 г. — 56 ЦП, в 2018 г. — 7 новых ЦП, в 2019 г. — 5 новых ЦП [17]. За полевой сезон 2020 г. обнаружено 17 новых очагов разных размеров.

Очаги инвазии вида зафиксированы в следующих населенных пунктах (с указанием районов области) (рис. 1):

1. Оренбургский район: с. Подгородняя Покровка, им. 9 Января, г. Оренбург.
2. Переволоцкий район: с. Родничный Дол, Татищево, Зубочистка, Япрынцево, Абрамовка, Сенное, Претория, пос. Черноозерка, Камышевка, с. Кубанка, Кичкасс.

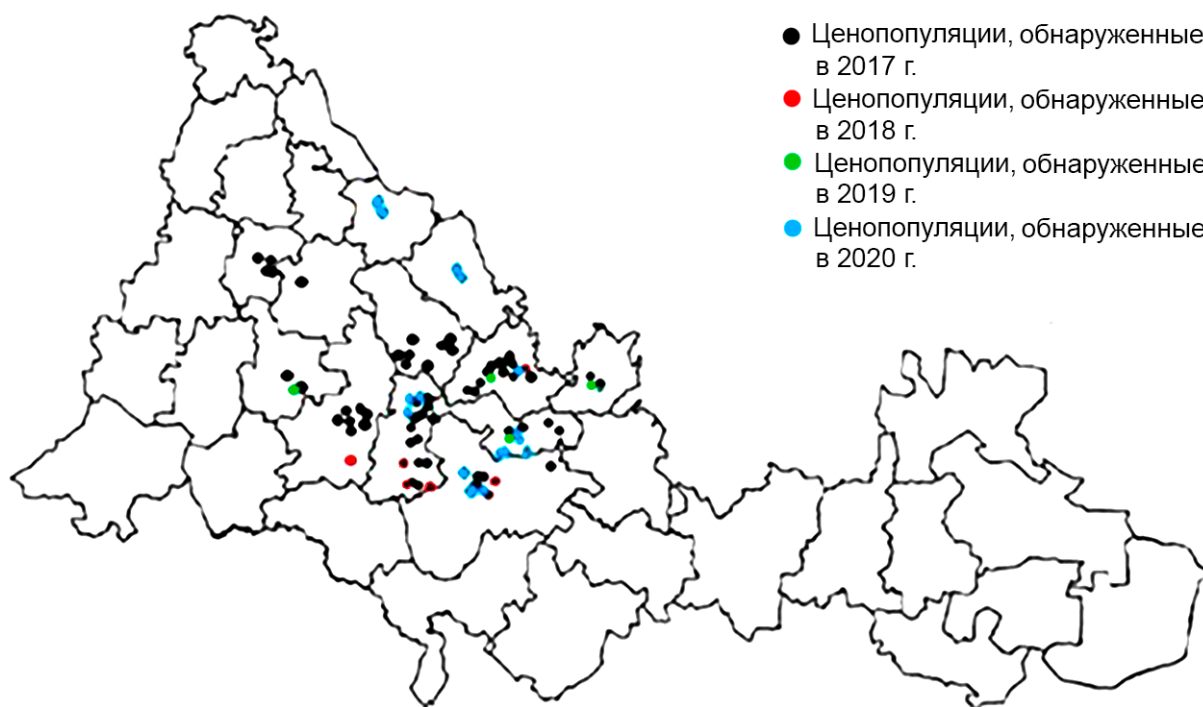


Рис. 1. *Cyclachaena xanthiifolia* в Оренбургской области

3. Новосергиевский район: с. Покровка, Землянка, пос. Новосергиевка, с. Родниковое Озеро, Барабановка.

4. Сорочинский район: с. Гамалеевка, г. Сорочинск.

5. Красногвардейский район: с. Бахтиярово.

6. Грачевский район: с. Новоникольское, Кузьминовка, Грачевка.

7. Александровский район: с. Ждановка, Федоровка, Николаевка, Петровка, Хортица, Зеленая Роща, Добринка, Михайловка.

8. Тюльганский район: с. Аллабердино, Бакалка, Новоникольское, Петропавловка, Украинка, Архиповка.

9. Октябрьский район: с. Успенка, Белозерка, Буланово, Новотроицкое, Каменка, Биккулово, Октябрьское.

10. Сакмарский район: с. Татарская Каргала, Сакмара, Майорское, Гребени.

11. Пономаревский район: с. Пономаревка, Наурузово.

12. Шарлыкский район: с. Шарлык.

Ценопопуляции циклахены изучались в течение периода вегетации методом учетных площадок ($1 \times 1 \text{ м}^2$). С целью мониторинга состояния и динамики обнаруженных ранее, а также новых очагов инвазии были определены следующие популяционные показатели: плотность побегов на 1 м^2 , биомасса циклахены и биомасса сопутствующих видов [11], доля участия вида в формировании сообщества. Собранный материал обрабатывался согласно стандартным рекомендациям [12].

Для оценки инвазионного потенциала и способности к успешной инвазии было проведено изучение виталитетной структуры по методике Ю. А. Злобина [12], в основе которой — разделение особей во всех ценопопуляциях на три морфологических класса (a, b, c). Исследования проводились для растений в средневозрастном генеративном состоянии. В качестве детерминирующего комплекса признаков были использованы показатели высоты растений и биомассы одного растения. Для каждой ценопопуляции также был произведен расчет индекса качества ($Q = 1/2(a+b)$) [12]. Результаты исследований представлены на примере 29 очагов, обнаруженных за последние 3 года (2018—2020 гг.).

Результаты исследований и их обсуждение

Мониторинг состояния ранее обнаруженных ценопопуляций *Cyclachaena xanthiifolia* в 2020 г. показал, что в некоторых ценопопуляциях 2019 г. произошло уменьшение плотности побегов на 1 м^2 и сокращение занимаемой ими площади. В частности, это ЦП Оренбург 2 (занимаемая площадь сократилась с 4 до 2 м^2), ЦП Подгородняя Покровка 3 (площадь ценопопуляции уменьшилась с 5 до $3,5 \text{ м}^2$), ЦП 9 Января (размеры уменьшились с 5 до 3 м^2), ЦП Октябрьское 2 (уменьшилась с 4 до 3 м^2), ЦП Барабановка 3 и ЦП Зубочистка 2 уменьшились в размерах с 5 до $3,5 \text{ м}^2$. Данные ценопопуляции произрастали вдоль проезжей части и железнодорожных путей и сильнее, чем другие, пострадали от антропогенного воздействия.

На рисунке 2 в качестве примера показано изменение площади ЦП Подгородняя Покровка 3.

Большая часть остальных обнаруженных очагов имеет тенденцию к увеличению занимаемой площади, прежде всего за счет возрастания числа побегов на 1 м^2 . В таблице 1 приведены данные только для тех ценопопуляций, где отмечены максимальные положительные изменения динамики плотности побегов за последние 3 года исследований.

Таблица 1

Средние данные по динамике плотности побегов для некоторых ценопопуляций *Cyclachaena xanthiifolia*, шт./ м^2

Ценопопуляция	Год исследований		
	2018	2019	2020
Татарская Каргала 1	36,7±1,0	51,2±1,1	68,5±1,1
Зубочистка 3	45,5±1,2	57,3±1,2	71,5±1,1
Аллабердино	41,3±1,1	51,2±1,1	65,8±1,1
Сорочинск	31,2±1,0	44,3±1,1	51,2±1,0
Оренбург 1	32,4±1,1	42,4±1,0	55,2±1,2
Октябрьское 3	33,7±1,0	52,3±1,1	66,2±1,3
Оренбург 3	38,5±1,1	47,5±1,1	58,5±1,1

Также был проведен анализ ряда популяционных показателей, который показал, что высокая плотность побегов циклахены наблюдается в основном в тех ценопопуляциях, которые произрастают в благоприятных условиях (территории фермерских хозяйств, овраги, затененные участки, участки с унавоженным субстратом, свалки, территории возле водоемов, водонапорных башен и т.д.). Например, в ЦП Зубочистка 3 и ЦП Октябрьское 3, произрастающих вокруг фермы, плотность побегов составила 71,5 и 66,2 шт./м² соответственно (табл. 2). В ценопопуляциях, занимающих менее благоприятные местообитания (пастбищные участки, огороды, придорожные территории, территории возле железнодорожных путей и т.д.), плотность побегов меньше. Например, в ЦП Шарлык 2 и ЦП Кичкасс 2, произрастающих вдоль автомагистралей, она составила 34,8 и 36,1 шт./м². Кроме того, в благоприятных условиях произрастания наблюдаются высокие значения биомассы изученного вида. Например, в ЦП Татарская Каргала 1, занимающей затененное местообитание, при плотности побегов 68,5 шт./м² биомасса циклахены составила 1,3 кг/м², а в ЦП Сакмара 1, произрастающей позади огородов, при плотности побегов циклахены в 41,1 шт./м² биомасса равна 0,8 кг/м².

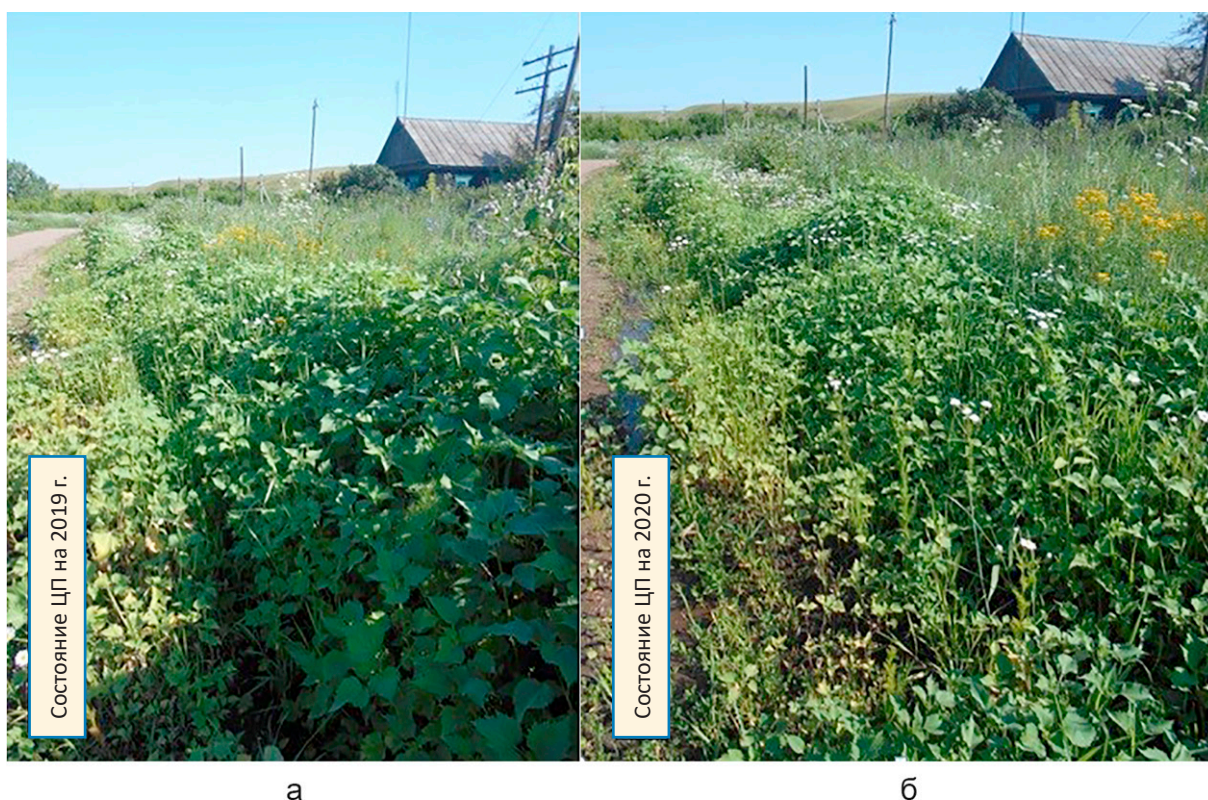


Рис. 2. Изменения размеров ЦП Подгородняя Покровка 3: а — было, б — стало

Таблица 2

Некоторые показатели ценопопуляций *Cyclachaena xanthiifolia* (данные за июль 2020 г.)

Ценопопуляция	Плотность побегов на 1 м ²	Биомасса циклахены, кг/м ²	Биомасса сопутствующих видов, кг/м ²	Общая биомасса, кг/м ²	Доля участия вида в формировании сообщества, %
Оренбург 1	55,2±1,2	1,1±0,2	0,6±0,2	1,7	64,7
Оренбург 2	46,5±1,1	1,1±0,1	0,8±0,1	1,9	57,8
Оренбург 3	58,5±1,1	1,5±0,1	0,7±0,1	2,2	68,1

Продолжение табл. 2

Ценопопуляция	Плотность побегов на 1 м ²	Биомасса циклахены, кг/м ²	Биомасса сопутствующих видов, кг/м ²	Общая биомасса, кг/м ²	Доля участия вида в формировании сообщества, %
Оренбург 4	61,5±1,2	1,2±0,2	0,9±0,1	2,1	57,1
9 Января	57,5±1,1	1,2±0,1	0,7±0,1	1,9	63,1
Абрамовка 2	37,3±0,9	0,8±0,1	1,1±0,1	1,9	42,1
Зубочистка 2	44,1±0,9	1,1±0,2	0,7±0,2	1,8	61,1
Зубочистка 3	71,5±1,1	1,2±0,1	0,4±0,1	1,6	75,0
Октябрьское 2	43,5±1,2	1,1±0,2	0,9±0,2	2,0	55,0
Октябрьское 3	66,2±1,3	1,2±0,1	0,6±0,1	1,8	66,6
Татарская Каргала 1	68,5±1,1	1,3±0,1	0,8±0,1	2,1	61,9
Татарская Каргала 2	54,5±0,9	1,2±0,2	0,9±0,2	2,1	57,1
Претория 2	42,9±1,0	1,1±0,2	0,8±0,2	1,9	57,8
Кубанка 2	42,5±1,1	1,0±0,1	0,7±0,1	1,7	58,8
Кичкасс 2	36,1±0,9	0,8±0,1	0,9±0,1	1,7	47,0
Барабановка 3	35,9±1,0	0,9±0,2	1,1±0,2	2,0	45,0
Сакмара 1	41,1±0,9	0,8±0,1	1,0±0,1	1,9	42,1
Сакмара 2	43,4±1,0	0,9±0,1	1,2±0,1	2,1	42,8
Майорское	33,5±0,9	0,7±0,2	1,3±0,2	1,9	36,8
Гребени	30,5±0,8	0,7±0,1	1,2±0,1	1,9	36,8
Пономаревка	41,4±1,0	1,2±0,2	0,9±0,2	2,1	57,1
Наурузово	46,3±1,1	1,0±0,1	0,7±0,1	1,7	58,8
Шарлык 1	38,3±0,8	0,8±0,1	1,1±0,1	1,9	42,1
Шарлык 2	34,8±0,9	0,9±0,2	1,0±0,2	1,9	47,3
Аллабердино	65,8±1,1	1,2±0,2	0,7±0,2	1,9	63,1
Сорочинск	51,2±1,0	1,2±0,1	0,6±0,1	1,8	66,6
Тюльган 1	38,9±0,7	1,1±0,2	0,7±0,2	1,8	61,1
Подгородняя Покровка 3	51,4±1,0	1,2±0,1	0,9±0,1	2,1	57,1
Октябрьское	43,1±0,9	1,1±0,1	0,6±0,1	1,7	64,7

Примечание: полужирным шрифтом выделена доля участия вида в формировании сообщества, превышающая 50%.

Можно заметить, что при высоких значениях биомассы циклахены в ценопопуляциях отмечаются невысокие значения биомассы сопутствующих видов (ЦП Аллабердино, ЦП Сорочинск, ЦП 9 Января и т.д.) и, соответственно, наоборот (ЦП Шарлык 1, ЦП Майорское, ЦП Гребени и т.д.).

В большей части изученных ценопопуляций (в 20 из 29 ЦП) отмечена достаточно высокая доля участия *Cyclachaena xanthiifolia* в сложении сообщества (от 55,0 до 75,0%), следовательно, вид преобладает и это может привести к неблагоприятным последствиям, а именно к формированию маловидовых сообществ с низкой долей участия сопутствующих видов. В остальных девяти ценопопуляциях доля участия *Cyclachaena xanthiifolia* в пределах от 36,8 до 47,3%. Благодаря подобному анализу можно оценить состояние инвазионных ценопопуляций и степень инвазионной активности вида в тех или иных условиях.

Для анализа уровня жизнеспособности каждого обнаруженного очага инвазии вида в разных условиях местообитания была оценена виталитетная структура ценопопуляций с выявлением процветающих, равновесных и депрессивных [12].

Таблица 3

Виталитетные типы ценопопуляций *Cyclachaena xanthiifolia*

Ценопопуляция	Классы виталитета			Качество ЦП, Q	Тип ЦП
	с	б	а		
Оренбург 2	1	0	0	0	депрессивная
9 Января	1	0	0	0	депрессивная
Абрамовка 2	1	0	0	0	депрессивная
Октябрьское 2	1	0	0	0	депрессивная
Барабановка 3	0,72	0,24	0,04	0,01	депрессивная
Подгородняя Покровка 3	0,71	0,21	0,08	0,01	депрессивная
Шарлык 1	0,76	0,16	0,08	0,02	депрессивная
Гребени	0,76	0,16	0	0,03	депрессивная
Майорское	0,81	0,04	0,05	0,05	депрессивная
Пономаревка	0,88	0,08	0,04	0,06	депрессивная
Сакмара 1	0,94	0	0,06	0,08	депрессивная
Шарлык 2	0,39	0,61	0	0,3	депрессивная
Зубочистка 2	0,97	0	0,03	0,4	депрессивная
Сакмара 2	0,04	0,28	0,68	0,48	процветающая
Оренбург 1	0	0,41	0,59	0,5	процветающая
Оренбург 4	0	0,08	0,92	0,5	процветающая
Татарская Каргала 2	0,01	0,85	0,14	0,5	процветающая
Наурузово	0	0,80	0,20	0,5	процветающая
Аллабердино	0,02	0,82	0,16	0,51	процветающая
Сорочинск	0,02	0,92	0,06	0,51	процветающая
Октябрьское 3	0,03	0,32	0,65	0,51	процветающая
Тюльган 1	0,04	0,05	0,91	0,52	процветающая
Татарская Каргала 1	0,04	0,20	0,76	0,52	процветающая
Зубочистка 3	0,06	0,74	0,2	0,53	процветающая
Кичкас 2	0,21	0,63	0,16	0,63	процветающая
Кубанка 2	0,31	0,69	0	0,72	процветающая
Оренбург 3	0,35	0,65	0	0,76	процветающая
Претория 2	0,37	0,63	0	0,79	процветающая
Октябрьское	0,52	0,44	0,08	0,96	процветающая

Оценка уровня жизнеспособности изученных ценопопуляций циклахины показала, что большая часть из них (16 ЦП) относится к процветающим (табл. 3), в 6 из 16 ценопопуляций преобладают особи класса а (высший класс), которые составляют основную группу растений по фитомассе и обилию. В остальных 10 ценопопуляциях преобладают особи класса б (промежуточный класс), отвечающие за размножение. Как правило, процветающие ценопопуляции занимают в основном благоприятные местообитания и растения здесь более крупные, чем в других. Индекс, характеризующий виталитетную структуру (Q), варьирует от 0,48 до 0,96.

Остальные 13 ценопопуляций характеризуются низшим классом виталитета (с). Здесь преобладают особи, формирующие так называемую «группу резерва», которая контролирует размер экологической ниши популяции. Такие ценопопуляции являются депрессивными, малочисленными, произрастают в неблагоприятных условиях, а сами растения мелкие и невысокие. Индекс Q при этом лежит в пределах 0—0,4.

Следует отметить, что соотношение особей разных классов виталитета в ценопопуляциях может изменяться в зависимости от условий среды. Чем благоприятнее среда, тем выше становится доля особей классов а и б. Если условия ухудшаются, то это приводит к увеличению особей класса с, переводящих ценопопуляцию в депрессивное состояние [12].

Самый слабый уровень жизнеспособности отмечен в ЦП Оренбург 2, ЦП 9 Января, ЦП Абрамовка 2, ЦП Октябрьское 2, поскольку здесь нет особей классов а и б.

Заключение

Опираясь на результаты проведенных исследований, можно предположить, что границы вторичного ареала *Cyclachaena xanthiifolia* будут продолжать расширяться, ведь большая часть ценопопуляций по своему состоянию жизненности являются процветающими с преобладанием особей классов а и б и высоким индексом качества (Q) (0,48—0,96). Почти во всех таких ценопопуляциях отмечаются высокие значения плотности побегов и биомассы *Cyclachaena xanthiifolia*. Однако насколько высоки будут последующие темпы роста очагов инвазии, спрогнозировать сложно, учитывая, что на этот процесс влияет не один, а комплекс факторов. Но исследуемый вид необходимо взять под контроль, поскольку он негативно влияет на состояние растительности региона и за счет высокой доли участия в большинстве обнаруженных очагов (от 55,0 до 75,0%) способен в будущем вытеснить сопутствующие виды, а это прямой путь к сокращению биологического разнообразия.

Поиск и мониторинг очагов инвазии позволит объективно оценить и контролировать развитие экологической ситуации с чужеродными видами. Контроль за распространением инвайдеров будет способствовать сохранению структуры и биоразнообразия сформированных экосистем на далекую перспективу, а использование комплекса мер по контролю численности инвазивных видов позволит сдержать их дальнейшее распространение в регионе.

Список использованной литературы

1. Абрамова Л. М. Зеленая чума: биологическая угроза растений-чужеземцев // Экология и жизнь. 2011. № 3. С. 70—74.
2. Абрамова Л. М., Голованов Я. М., Хазиахметов Р. М. Инвазивные растения Оренбургской области // Известия Оренбургского государственного аграрного университета. 2017. № 1 (63). С. 184—186.
3. Абрамова Л. М., Нурмиева С. В. К биологии инвазивного вида *Cyclachaena xanthiifolia* (Nutt.) Fresen. в Республике Башкортостан // Вестник Оренбургского государственного университета. 2013. № 5 (154). С. 131—134.
4. Абрамова Л. М., Нурмиева С. В. К экологии и биологии инвазивного вида *Cyclachaena xanthiifolia* (Nutt.) Fresen. на Южном Урале и в Приуралье // Экология. 2014. № 4. С. 250—256.
5. Аистова Е. В., Рогатных Д. Ю., Безбородов В. Г. Распространение североамериканского сорняка *Cyclachaena xanthiifolia* (Asteraceae) в Амурской области // Вестник Северо-Восточного научного центра ДВО РАН. 2011. № 2. С. 114—117.
6. Бобкина Е. М. Адвентивные поллинозные растения Самарской области // Известия Самарского научного центра РАН. 2009. Т. 11, № 1 (6). С. 1262—1264.
7. Васильев А. Г. Эпигенетические основы фенетики: на пути к популяционной мерономии. Екатеринбург : Академкнига, 2005. 640 с.
8. Виноградова Ю. К., Куприянов А. Н. Черная Книга флоры Сибири. Новосибирск : Гео, 2016. 439 с.

9. Виноградова Ю. К., Майоров С. Р., Хорун Л. В. Черная книга флоры Средней России. М. : ГЕОС, 2009. 494 с.
10. Голованов Я. М., Абрамова Л. М. Материалы к списку инвазивных растений флоры Оренбургской области. Сообщение 1 [Электронный ресурс] // Вестник Оренбургского государственного педагогического университета. Электронный научный журнал. 2019. № 1 (29). С. 1—10. URL: http://vestospu.ru/archive/2019/articles/1_29_2019.pdf. DOI: 10.32516/2303-9922.2019.29.1.
11. Гришина Л. А., Самойлова Е. М. Учет биомассы и химический анализ растений. М. : Изд-во Моск. ун-та, 1971. 99 с.
12. Злобин Ю. А. Принципы и методы изучения ценологических популяций растений. Казань : Изд-во Казан. ун-та, 1989. 146 с.
13. Матвеев В. И., Соловьева В. В., Никитина Н. Ю. Биоэкологические исследования амброзии трехраздельной и циклахены дурнишниковидной в городе Самаре // Флористические и геоботанические исследования в Европейской России : материалы Всерос. науч. конф., посвящ. 100-летию проф. А. Д. Фурсаева. Саратов, 2000. С. 230—322.
14. Нурмиева С. В. *Cyclachaena xanthiifolia* (Nutt.) Fresen. на Южном Урале: распространение, эколого-биологическая и популяционная характеристика : дис. ... канд. биол. наук. Уфа, 2009. 163 с.
15. Нурмиева С. В. Инвазивные виды Республики Башкортостан // Достижения вузовской науки: от теории к практике : сб. материалов II Всерос. конф. с междунар. участием. Кумертау, 2019. С. 220—223.
16. Олейникова Е. М., Ильичева О. В. Онтогенез и структура ценопопуляций *Cyclachaena xanthiifolia* (Asteraceae) в окрестностях г. Воронежа // Растительные ресурсы. 2008. Т. 44, № 3. С. 66—74.
17. Пикалова Е. В. Распространение и морфометрия *Cyclachaena xanthiifolia* (Nutt.) Fresen. и *Ambrosia trifida* L. в центральных районах Оренбургской области [Электронный ресурс] // Вестник Оренбургского государственного педагогического университета. Электронный научный журнал. 2019. № 1 (29). С. 22—29. URL: http://vestospu.ru/archive/2019/articles/3_29_2019.pdf. DOI: 10.32516/2303-9922.2019.29.3.
18. Blossey B., Nötzold R. Evolution of increased competitive ability in invasive nonindigenous plants: a hypothesis // Journal of Ecology. 1995. Vol. 83. P. 887—889.
19. Follak S., Dullinger S., Kleinbauer I., Dietmar M., Essl F. Invasion dynamics of three allergenic invasive Asteraceae (*Ambrosia trifida*, *Artemisia annua*, *Iva xanthiifolia*) in Central and Eastern Europe // Preslia. 2013. Vol. 85. P. 41—61.
20. Gudzhinskas Z. The immigration and distribution of *Iva xanthiifolia* Nutt. in Lithuania // Thaisia. 1991. N 1. P. 43—48.
21. Milanova S. Some morphological and bioecological characteristics of *Iva xanthiifolia* Nutt. // Bulgarian Journal of Agricultural Science. 2001. Vol. 7. P. 141—146.
22. Radanović M., Bokić B., Radak B., Rat M., Anačkov G. Model for the secondary spreading area of invasive species *Iva xanthiifolia* Nutt. 1818 (Asteraceae, Helianthae) from anthropogenic dependent on native habitats // Current Trends in Plant Protection. Proceed. of International Symposium. Belgrade : Institute for Plant Protection and Environment, 2012. P. 103—108.
23. Strother J. L. *Cyclachaena* // Flora of North America: North of Mexico. Oxford University Press, 2006. Vol. 21: Magnoliophyta: Asteridae. Pt. 8: Asteraceae. Pt. 3. P. 28.
24. Williamson M. H. Biological invasions. London : Chapman & Hall, 1996. 187 p.

Поступила в редакцию 06.10.2020

Пикалова Екатерина Васильевна, кандидат биологических наук
 Оренбургский государственный университет
 460018, Российская Федерация, г. Оренбург, пр-т Победы, 13
 E-mail: pikalova.e.v@mail.ru
 ORCID: 0000-0001-9226-8810

UDC 581.412:581.95(470.56)

E. V. Pikalova

State of coenopopulations and distribution of *Cyclachaena xanthiifolia* (Nutt.) Fresen. in the Orenburg region

The article provides information on the distribution of an invasive species *Cyclachaena xanthiifolia* (Nutt.) Fresen. in the Orenburg region. The species occupies various habitats and its share of participation in the formation of plant communities in 20 of the 29 studied coenopopulations is high — from 55.0 to 75.0%, which is a reflection of the ability of *Cyclachaena xanthiifolia* to form monodominated communities with subsequent displacement of related species. In the other 9 coenopopulations, the participation rate ranges from 36.8 to 47.3%. Analysis of vitality of the structure allowed us to determine that most of the populations are thriving with quality index from 0.48 to 0.96.

Key words: *Cyclachaena xanthiifolia*, coenopopulation, vitality, biological mass, invasion.

Pikalova Ekaterina Vasilievna, Candidate of Biological Sciences

Orenburg State University

460018, Russian Federation, Orenburg, pr-t Pobedy, 13

E-mail: pikalova.e.v@mail.ru

ORCID: 0000-0001-9226-8810

References

1. Abramova L. M. Zelenaya chuma: biologicheskaya ugroza rastenii-chuzhezemtsev [A green plague: biological threat that comes from plants-strangers]. *Ekologiya i zhizn'*, 2011, no. 3, pp. 70—74. (In Russian)
2. Abramova L. M., Golovanov Ya. M., Khaziakhmetov R. M. Invazivnye rasteniya Orenburgskoi oblasti [Invasive plants in the Orenburg region]. *Izvestiya Orenburgskogo gosudarstvennogo agrarnogo universiteta*, 2017, no. 1 (63), pp. 184—186. (In Russian)
3. Abramova L. M., Nurmieva S. V. K biologii invazivnogo vida *Cyclachaena xanthiifolia* (Nutt.) Fresen. v Respublike Bashkortostan [Biology of the invasive species *Cyclachaena xanthiifolia* (Nutt.) Fresen. in the Republic of Bashkortostan]. *Vestnik Orenburgskogo gosudarstvennogo universiteta — Vestnik of the Orenburg State University*, 2013, no. 5 (154), pp. 131—134. (In Russian)
4. Abramova L. M., Nurmieva S. V. K ekologii i biologii invazivnogo vida *Cyclachaena xanthiifolia* (Nutt.) Fresen. na Yuzhnom Urale i v Priural'e [On the ecology and biology of invasive species *Cyclachaena xanthiifolia* (Nutt.) Fresen. in the Southern Urals and Cis-Urals]. *Ekologiya*, 2014, no. 4, pp. 250—256. (In Russian)
5. Aistova E. V., Rogatnykh D. Yu., Bezborodov V. G. Rasprostranenie severoamerikanskogo sornyaka *Cyclachaena xanthiifolia* (Asteraceae) v Amurskoi oblasti [The distribution of the North-American *Cyclachaena xanthiifolia* (Asteraceae) in the Amurskaya province]. *Vestnik Severo-Vostochnogo nauchnogo tsentra DVO RAN — Bulletin of the North-East Scientific Center, Russian Academy of Sciences, Far East Branch*, 2011, no. 2, pp. 114—117. (In Russian)
6. Bobkina E. M. Adventivnye pollinoznye rasteniya Samarskoi oblasti [Adventitious pollinose plants of the Samara region]. *Izvestiya Samarskogo nauchnogo tsentra RAN — Izvestia of Samara Scientific Center of the Russian Academy of Sciences*, 2009, vol. 11, no. 1 (6), pp. 1262—1264. (In Russian)
7. Vasil'ev A. G. *Epigeneticheskie osnovy fenetiki: na puti k populyatsionnoi meronomii* [Epigenetic Foundations of Phenetics: Towards Population Meronomy]. Yekaterinburg, Akademkniga Publ., 2005. 640 p. (In Russian)
8. Vinogradova Yu. K., Kupriyanov A. N. *Chernaya Kniga flory Sibiri* [The Black Book of Siberian Flora]. Novosibirsk, Geo Publ., 2016. 439 p. (In Russian)
9. Vinogradova Yu. K., Maiorov S. R., Khorun L. V. *Chernaya kniga flory Srednei Rossii* [The Black Book of Flora of Central Russia]. Moscow, GEOS Publ., 2009. 494 p. (In Russian)
10. Golovanov Ya. M., Abramova L. M. Materialy k spisku invazionnykh rastenii flory Orenburgskoi oblasti. Soobshchenie 1 [Materials to the list of invasive species of Orenburg region flora. Message 1]. *Vestnik Orenburgskogo gosudarstvennogo pedagogicheskogo universiteta. Elektronnyi nauchnyi zhurnal — Vestnik of Orenburg State Pedagogical University. Electronic Scientific Journal*, 2019, no. 1 (29), pp. 1—10. Available at: http://vestospu.ru/archive/2019/articles/1_29_2019.pdf. DOI: 10.32516/2303-9922.2019.29.1. (In Russian)

11. Grishina L. A., Samoilova E. M. *Uchet biomassy i khimicheskii analiz rastenii* [Biomass accounting and chemical analysis of plants]. Moscow, Mosk. un-t Publ., 1971. 99 p. (In Russian)
12. Zlobin Yu. A. *Printsipy i metody izucheniya tsenoticheskikh populyatsii rastenii* [Principles and methods of studying coenotic plant populations]. Kazan, Kazan. un-t Publ., 1989. 146 p. (In Russian)
13. Matveev V. I., Solov'eva V. V., Nikitina N. Yu. Bioekologicheskie issledovaniya ambrozii trekhrazdel'noi i tsiklakheny durnishnikolistnoi v gorode Samare [Bioecological studies of Ambrosia trifida and Cyclachaena xanthiifolia in the city of Samara]. *Floristicheskie i geobotanicheskie issledovaniya v Evropeiskoi Rossii: materialy Vseros. nauch. konf., posvyashch. 100-letiyu prof. A. D. Fursaeva* [Floristic and geobotanical studies in European Russia. Proceed. of the All-Russia sci. conf., dedicated to 100th anniversary of prof. A. D. Fursaeva]. Saratov, 2000, pp. 230—322. (In Russian)
14. Nurmieva S. V. *Cyclachaena xanthiifolia (Nutt.) Fresen. na Yuzhnom Urale: rasprostranenie, ekologo-biologicheskaya i populyatsionnaya kharakteristika: dis. ... kand. biol. nauk* [Cyclachaena xanthiifolia (Nutt.) Fresen. in the Southern Urals: distribution, ecological-biological and population characteristics. Cand. Dis.]. Ufa, 2009. 163 p. (In Russian)
15. Nurmieva S. V. Invazivnye vidy Respubliki Bashkortostan [Invasive species of the Republic of Bashkortostan]. *Dostizheniya vuzovskoi nauki: ot teorii k praktike: sbornik materialov II Vseros. konf. s mezhdunar. uchastiem* [Achievements of university science: from theory to practice. Proceed. of the II All-Russia conf. with international participation]. Kumertau, 2019, pp. 220—223. (In Russian)
16. Oleinikova E. M., Il'icheva O. V. Ontogenez i struktura tsenopopulyatsii Cyclachaena xanthiifolia (Asteraceae) v okrestnostyakh g. Voronezha [Ontogenesis and structure of Cyclachaena xanthiifolia (Asteraceae) coenopopulations in the neighborhoods of Voronezh]. *Rastitelnye Resursy*, 2008, vol. 44, no. 3, pp. 66—74. (In Russian)
17. Pikalova E. V. Rasprostranenie i morfometriya Cyclachaena xanthiifolia (Nutt.) Fresen. i Ambrosia trifida L. v tsentral'nykh raionakh Orenburgskoi oblasti [Distribution and morphometry of Cyclachaena xanthiifolia (Nutt.) Fresen and Ambrosia trifida L. in the central districts of the Orenburg region]. *Vestnik Orenburgskogo gosudarstvennogo pedagogicheskogo universiteta. Elektronnyi nauchnyi zhurnal — Vestnik of Orenburg State Pedagogical University. Electronic Scientific Journal*, 2019, no. 1 (29), pp. 22—29. Available at: http://vestospu.ru/archive/2019/articles/3_29_2019.pdf. DOI: 10.32516/2303-9922.2019.29.3. (In Russian)
18. Blossey B., Nötzold R. Evolution of increased competitive ability in invasive nonindigenous plants: a hypothesis. *Journal of Ecology*, 1995, vol. 83, pp. 887—889.
19. Follak S., Dullinger S., Kleinbauer I., Dietmar M., Essl F. Invasion dynamics of three allergenic invasive Asteraceae (*Ambrosia trifida*, *Artemisia annua*, *Iva xanthiifolia*) in Central and Eastern Europe. *Preslia*, 2013, vol. 85, pp. 41—61.
20. Gudzhinskas Z. The immigration and distribution of *Iva xanthiifolia* Nutt. in Lithuania. *Thaissia*, 1991, no. 1, pp. 43—48.
21. Milanova S. Some morphological and bioecological characteristics of *Iva xanthiifolia* Nutt. *Bulgarian Journal of Agricultural Science*, 2001, vol. 7, pp. 141—146.
22. Radanović M., Bokić B., Radak B., Rat M., Anačkov G. Model for the secondary spreading area of invasive species *Iva xanthiifolia* Nutt. 1818 (Asteraceae, Helianthae) from anthropogenic dependent on native habitats. *Current Trends in Plant Protection. Proceed. of International Symposium*. Belgrade, Institute for Plant Protection and Environment, 2012, pp. 103—108.
23. Strother J. L. *Cyclachaena. Flora of North America: North of Mexico*. Oxford University Press, 2006, vol. 21: Magnoliophyta: Asteridae, pt. 8: Asteraceae, pt. 3, p. 28.
24. Williamson M. H. *Biological invasions*. London, Chapman & Hall Publ., 1996. 187 p.