

УДК 581.9:582.998.1:581.524.2

К биологии и экологии горчака ползучего (*Acroptilon repens*) на Южном Урале

Абрамова Л. М.¹, Мустафина А. Н.¹, Нурмиева С. В.², Голованов Я. М.¹

¹ Южно-Уральский ботанический сад-институт Уфимского федерального исследовательского центра РАН
Уфа, Республика Башкортостан, Россия
abramova.lm@mail.ru, alfverta@mail.ru, jaro1986@mail.ru

² Кумертауский филиал Оренбургского университета
Кумертау, Республика Башкортостан, Россия
svetlana.nurmieva.84@mail.ru

В статье приводятся сведения по биологии и экологии *Acroptilon repens* (L.) DC. – многолетнего корнеотпрыскового сорного растения из семейства Asteraceae, внесенного в перечень карантинных растений Российской Федерации. Цель работы – изучение биологических особенностей и параметров ценопопуляций (ЦП) опасного карантинного растения в новых условиях обитания в Республике Башкортостан в сравнении с ранее образовавшимися инвазионными ЦП Оренбургской области. На Южном Урале вид отнесен к категории потенциально инвазионных видов, поскольку появился недавно (в Республике Башкортостан первая находка вида – в 2013 году). В 2018 году в ходе экспедиционных выездов обследованы 3 локалитета инвазии *A. repens* (один – в Республике Башкортостан, и два – в Оренбургской области). Проведенные исследования показали, что максимум по высоте растений (47,9 см) и большинству других морфометрических показателей отмечен в ЦП Шкуновка, там же наблюдался и наибольший процент доли участия вида в сообществе (82,9 %). Наибольшее число побегов на 1 м² (31,3 шт.) выявлен в ЦП Кумертау. ЦП Дивнополье и Шкуновка имеют близкие значения морфометрических параметров, а ЦП Кумертау отлична от ЦП Оренбургской области по большинству параметров. В двух ЦП Оренбургской области отмечено преобладание особей высшего класса виталитета, они отнесены к категории процветающих, а ЦП Кумертау – депрессивная. Дискриминантный анализ показал, что во всех ЦП *A. repens* особи морфоструктурно различны между собой, перекрытие между ними отсутствует. ЦП Кумертау фенотипически наиболее удалена от ЦП Дивнополье и Шкуновка.

Ключевые слова: инвазия, *Acroptilon repens*, Южный Урал, ценопопуляция, морфометрические параметры, виталитет.

ВВЕДЕНИЕ

Горчак ползучий (*Acroptilon repens* (L.) DC., Asteraceae) – один из наиболее злостных и трудноискореняемых корнеотпрысковых сорных растений южных засушливых регионов Евразии. Был включен в самый первый перечень карантинных вредных организмов еще в 1938 году, в настоящее время входит в список карантинных сорных растений в России, а также в других странах (Муминов, 1966; Фисюнов, 1979; Васютин и др., 2001; Москаленко, 2001; Сагитов, Жарасов, 2005). В Казахстане площадь, занятая этим вредоносным для сельскохозяйственных культур сорным растением, превышает 2 млн. га, в Российской Федерации – более 400 тыс. га, большие площади захвачены этим сорняком в Украине (Кидришев, 2005, 2006; Чебановская, Могилюк, 2015). Входит в список инвазионных видов, приоритетных для исследования и контроля на всей территории Российской Федерации (Дгебуадзе, 2014), а также в предварительный «черный список» флоры Оренбургской области (Абрамова и др., 2017).

Родина горчака ползучего – Средняя Азия. Первичный ареал вида охватывает Причерноморье, Нижний Дон, Нижнее Поволжье, Крым, Кавказ, юг Западной Сибири, Среднюю и Малую Азию, Иран, Монголию. В остальных регионах России и мира горчак – заносное растение. Фрагментарный вторичный ареал включает большую территорию от ряда стран Европы (Германия, Польша и др.) до Северной Америки (Канада, США), Австралии. На территории Российской Федерации значительные площади горчака ползучего отмечены в

Волгоградской, Ростовской, Саратовской, в Ставропольском крае, Калмыкии, на Северном Кавказе (Зятямина, 2006; Иванченко и др., 2008; Саламатин, Есипенко, 2014; Басакин, 2018 и др.). Вид отмечен по железным дорогам в ряде областей Центрально-черноземной зоны России и единично – севернее, вплоть до бореальной зоны.

Горчак ползучий отличается мощной корневой системой, состоящей из главного вертикального корня и отходящих от него в стороны многочисленных горизонтальных корней. Главный корень проникает на глубину до 10 м. Стебель прямой, паутинистоопушенный, сильно разветвленный почти от основания, высотой 20–70 см. Стеблевые листья очередные, сидячие, большей частью ланцетные, рассеченные или зубчатые по краю, верхние листья цельнокрайные. Цветки розовые, трубчатые, обоопольные, собраны в округлые корзинки диаметром 1–1,25 см, расположенные на концах ветвей и образующие раскидистое соцветие. Листочки обертки черепитчатые, нижние и средние широкие, округлые, зеленоватые, с белой пленчатой каймой; внутренние – узкие, с заостренным пленчатым придатком, густоволосистые. Плод – семянка с хохолком, от светло-серого до соломенно-желтого цвета, обратнойцевидной формы, сжатая с боков, продольно-бороздчатая, голая, длиной 3–3,5 мм, шириной около 2 мм (Никитин, 1983; Фисюнов, 1984; Мулдашев и др., 2017).

Горчак сильно засоряет посевы всех культур, сады, виноградники, луга и пастбища; произрастает также вдоль дорог и железнодорожных насыпей. Встречается в основном в степях, на засоленных местообитаниях, может расти на легких и тяжелых глинистых почвах. Засухоустойчивый вид, хорошо развивается в сухом климате и в полупустынной зоне (Муминов, 1966; Доронина, 2001; Тилеужанова, Адильбекова, 2015 и др.). Обладает высокой конкурентоспособностью, и в фитоценозах обычно доминирует. Имеются сведения об аллелопатическом воздействии горчака на другие растения в фитоценозах, и, особенно, на их проростки (Goslee et al., 2001; Grant et al., 2003; Gaskin, Littlefield, 2017). Растения горчака ядовиты для многих животных, особенно для лошадей, но хорошо поедаются овцами и козами.

В Республике Башкортостан до последнего времени *Acroptilon repens* не обнаруживался. Впервые найден Я. М. Головановым в 2013 году на железной дороге в городе Кумертау и в 2014 году – на железной дороге в городе Стерлитамаке (Голованов, Мулдашев, 2017; Мулдашев и др., 2017). Эти два небольших по площади локалитета пока являются единственными в республике. Более широко распространен горчак ползучий в соседних Оренбургской и Челябинской областях, также относящихся к территории Южного Урала в широком понимании (Доронина, 2001; Дубачинский С., Дубачинский Н., 2004; Таскаева и др., 2006).

Цель исследований – изучить морфометрические параметры и жизненное состояние ценопопуляций опасного карантинного сорного растения – горчака ползучего в новых условиях обитания на Южном Урале – Республика Башкортостан и в двух, ранее образовавшихся очагах инвазии этого вида в Оренбургской области.

МАТЕРИАЛ И МЕТОДЫ

Для изучения биологических особенностей горчака ползучего на Южном Урале в 2018 году в ходе экспедиционных выездов исследованы 3 локалитета инвазии *Acroptilon repens*: 1 – город Кумертау (Республика Башкортостан, Куюргазинский р-он), 2 – село Дивнополье (Оренбургская область, Соль-Илецкий р-он), 3 – село Шкуновка (Оренбургская область, Акбулакский р-он) (рис. 1).

Исследование популяционных характеристик (высоты растений, сырой надземной биомасса инвазионного вида и общей биомассы сообществ) проводилось методом учетных площадок (10 площадок по 1 м²). Оценка морфометрических параметров проводилось по методике В. Н. Голубева (Голубев, 1962) на 25 средневозрастных генеративных растениях из каждой ценопопуляции (ЦП). Учитывались 17 основных параметров растений: число

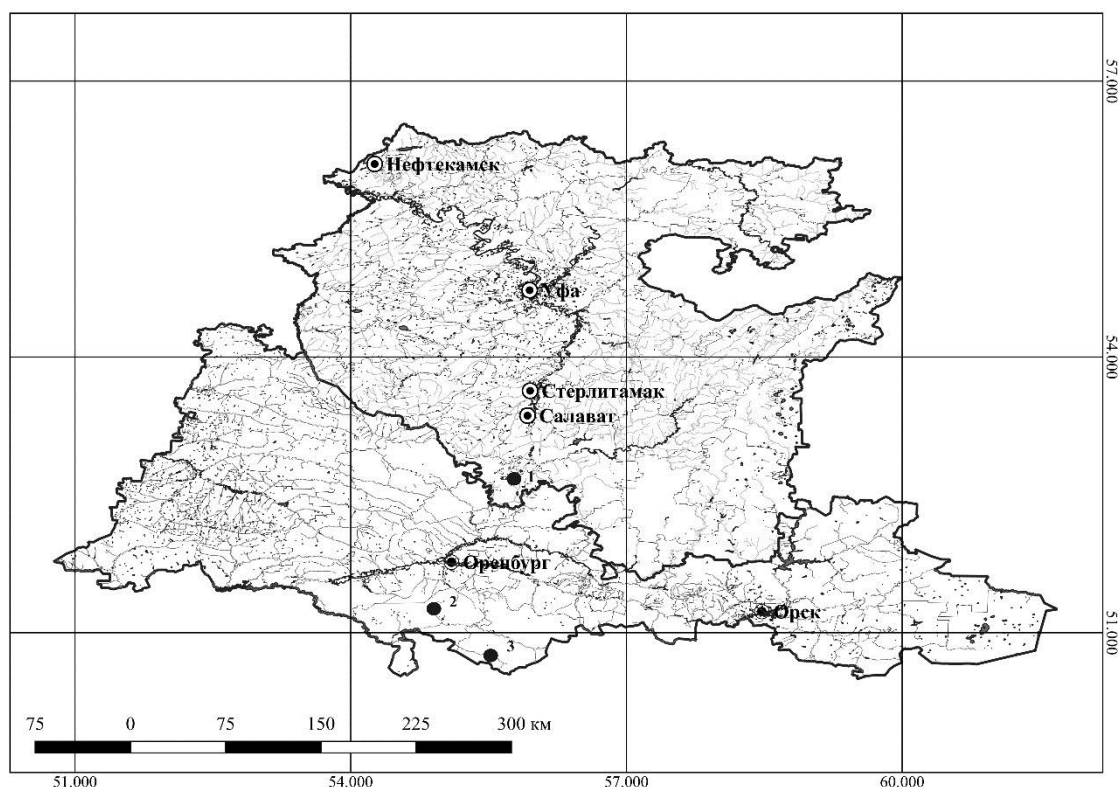


Рис. 1. Локалитеты изученных ценопопуляций *Acroptilon repens* на Южном Урале
Цифрами обозначены ценопопуляции: 1 – Кумертау, 2 – Дивнополье, 3 – Шкуновка.

генеративных побегов, высота и диаметр генеративного побега, число листьев на одно растение, длина и ширина стеблевого листа, длина и ширина листа на ветвлении, число ветвлений I, II и III порядков, длина ветвления I, II и III порядков, число корзинок на I генеративный побег, длина и ширина корзинок.

Методика оценки виталитетного состава была основана на дифференциации растений среднеговозрастного генеративного онтогенетического состояния на классы виталитета. Для выявления детерминирующего комплекса признаков были проведены факторный и корреляционный анализы. Составлены виталитетные спектры, отражающие соотношения растений высшего (а), промежуточного (b) и низшего (с) классов виталитета (Злобин, 1989), а также определен индекс качества и тип ЦП: процветающие, равновесные, депрессивные.

Многомерный анализ проводили в программе Statistica 6,0 (Халафян, 2008). В процессе дискриминантного анализа вычисляли фенотипическую дистанцию – расстояние Махаланобиса (Песенко, 1982). Анализ данных провели в MS Excel 2010 с использованием стандартных показателей. При статистическом анализе количественных показателей рассчитывали средние арифметические значения, среднеквадратичное отклонение σ , коэффициенты вариации (Зайцев, 1990).

РЕЗУЛЬТАТЫ И ОБСУЖДЕНИЕ

Ниже приведена характеристика местообитаний и сообществ в пределах изученных ценопопуляций Южного Урала.

ЦП Кумертау (рис. 2). Общее проективное покрытие в пределах ценопопуляции варьирует от 80 до 90 %. Средняя высота травостоя 30 см. Сообщества имеют рудеральный облик и характеризуются присутствием сорных видов растений таких как: *Carduus*



Рис. 2. Гербарный экземпляр и цветущие растения *Acroptilon repens* на откосе железнодорожных путей (ценопопуляция Кумертау) (фото С. В. Нурмиевой)

acanthoides L., *Berteroa incana* (L.) DC., *Lactuca serriola* L., *Cichorium intybus* L. и другие. На данные ценозы оказывается сильное антропогенное воздействие преимущественно за счет регулярного скашивания и прополки в пределах железнодорожных путей.

ЦП Дивнополье. Общее проективное покрытие в пределах ценопопуляции 75 %. Средняя высота травостоя 25 см. Данная ценопопуляция расположена на придорожном пустыре в пределах села, в условиях антропогенного пресса. Сообщества характеризуются большой долей сорных видов растений, однако по сравнению с предыдущими ценозами они отражают более продвинутую стадию сукцессии, характеризующуюся присутствием многолетних злаков: *Agropyron pectinatum* (M. Bieb.) P. Beauv., *Bromopsis inermis* (Leyss.) Holub, *Elytrigia repens* (L.) Nevski в сочетании с синантропными многолетними видами: *Artemisia absinthium* L., *Leonurus quinquelobatus* Gilib. и другие.

ЦП Шкуновка. Общее проективное покрытие в пределах ценопопуляции 75 %. Средняя высота травостоя 30 см. Сообщества в пределах ценопопуляции расположены на пустыре на месте заброшенного дома, в условиях несколько меньшего антропогенного пресса. Также ценозы продвинутых стадий сукцессии с содоминированием *Agropyron pectinatum*. Отличительной чертой является присутствие степных видов растений: *Artemisia lercheana* Weber ex Stechm., *Festuca valesiaca* Gaudin, *Koeleria cristata* (L.) Pers., а также однолетних синантропных видов, характерных для сбитых степей: *Eremopyrum triticeum* (Gaertn.) Nevski, *Bassia sedoides* (Pall.) Asch., *Poa crispa* Thuill.

В таблице 1 приведены некоторые характеристики вида. Максимальная высота растений отмечена в ЦП Шкуновка (47,9 см), там же отмечен наибольший процент доли участия вида в сообществе (82,9 %). По остальным показателям эта ЦП имеет минимальные значения. В ЦП Кумертау зафиксировано наибольшее число побегов на 1 м² (31,3 шт., но здесь биомасса инвазионного вида средняя (194,0 г/м²), видимо, за счет небольшой высоты растений (33,0 см). ЦП Дивнополье характеризуется средними значениями по всем показателям, кроме биомассы вида, здесь она – максимальна (296,0 г/м²).

Результаты изучения морфометрических параметров *A. repens* представлены в таблице 2. По большинству показателей как вегетативной, так и генеративной сферы лидирует ЦП Шкуновка, расположенная на пустыре у заброшенного дома, где присутствует умеренное антропогенное воздействие.

Также довольно высокие значения параметров имеет самая северная ЦП Кумертау, произрастающая возле железной дороги, что связано, возможно, с более благоприятными условиями увлажнения. Данная ЦП периодически подвергается скашиванию, что, по-

видимому, сказывается на высоте растений, которая здесь минимальна. ЦП Дивнополье и ЦП Шкуновка имеют близкие значения по большинству параметров, видимо, из-за схожести местообитаний, которые характеризуются большей сухостью, чем ЦП Кумертау. Наибольшее количество генеративных побегов наблюдается в ЦП Кумертау, наименьшее – ЦП Шкуновка. По высоте генеративного побега значительных различий между ценопопуляциями Оренбургской области не выявлено, в ЦП Кумертау, этот признак немного ниже. По количеству листьев и корзинок на один генеративный побег выделяется ЦП Шкуновка, где эти признаки значительно превышают аналогичные в других ЦП.

Таблица 1

Некоторые параметры ценопопуляций *Acroptilon repens* на Южном Урале

Название ценопопуляции	Высота растений, см	Число побегов на шт./м ²	Надземная биомасса сообщества, г/м ²	Биомасса инвазионного вида, г/м ²	Доля участия инвазионного вида в сообществе, %
Кумертау	33,0±1,65	31,3±2,93	1130,0±91,95	194,0±20,01	17,2
Дивнополье	44,6±1,31	17,9±0,96	366,5±21,06	296,0±22,96	80,8
Шкуновка	47,9±2,35	11,9±0,98	208,7±13,23	173,0±15,83	82,9

Изменчивость признаков во всех исследуемых ценопопуляциях примерно однотипна. Значительной изменчивостью обладают количественные параметры: число генеративных побегов (ЦП 2 – 48,4 %, ЦП 1 – 52,9 %), число листьев (ЦП 2 – 48,4 %) и число ветвлений II (ЦП 1 – 58,3 %, ЦП 2 – 57,0 %) и III (ЦП 2–50,0 %) порядков. Большая изменчивость признаков наблюдается у таких признаков, как: длина ветвления II порядка (ЦП 1 – 73,7 %), число ветвлений III порядка (ЦП 3 – 76,3 %) и число корзинок (ЦП 1 – 68,1 %). Повышенная изменчивость признаков у растений в ЦП наблюдается в случаях значительной дифференциации особей по морфологической структуре. Остальные признаки имеют нормальную степень изменчивости (5,9–42,9 %). Сравнение отдельных ЦП по вариабельности признаков показывает, что в большинстве случаев коэффициент вариации выше в ЦП Кумертау и Дивнополье. Минимальная изменчивость по многим признакам наблюдается в ЦП Шкуновка.

Современные популяционные исследования невозможны без использования статистических методов, и, в первую очередь, методов многомерной статистики. Многие закономерности существования и развития популяций носят количественный характер и принципиально раскрываемы только методами математической статистики (Злобин, 1989).

Один из методов многомерной статистики – дискриминантный анализ. Он был разработан для целей классификации объектов, в качестве которых могут выступать отдельные растения или популяции. Признаки объектов могут быть как количественными, так и качественными. Дискриминантный анализ позволяет оценить эвклидову дистанцию или расстояние Махаланобиса между объектами. На основании этого можно оценить компактность изучаемых ценопопуляций, и именно это расстояние интерпретируют как фенотипическую дистанцию между объектами.

Нами были установлены значения квадратов расстояний Махаланобиса между ценопопуляциями горчака ползучего (табл. 3). Наибольшее расстояние выявлено между ЦП 1 и 3 (61,78), наименьшее – между ЦП 2 и 3 (15,53). Малое расстояние указывает на высокое фенотипическое сходство особей ценопопуляций.

Визуализация дискриминантной модели представлена на рисунке 3, где особи всех изучаемых ценопопуляций представлены в пространстве первого и второго канонических корней. Видно, что в ценопопуляциях горчака особи растений морфоструктурно различны,

перекрывание между ними отсутствует, каждая занимает свою территорию в каноническом пространстве. ЦП Кумертау фенотипически стоит более удаленно от ЦП Дивнополье и ЦП Шкуновка. В целом, методом дискриминантного анализа, выполненного на базе 17 морфоструктурных признаков, установлено, что изученные ценопопуляции *A. repens* достоверно отличаются между собой при лямбде Уилкса 0,19 и $p=0,000$.

Таблица 2

Некоторые морфометрические показатели трех ценопопуляций *Acroptilon repens* на Южном Урале и их вариабельность

Параметры	Ценопопуляции		
	Кумертау	Дивнополье	Шкуновка
Число генеративных побегов, шт.	6,0±0,64	2,8±0,27	1,7±0,15
CV, %	52,9	48,4	42,9
Высота генеративного побега, см	33,0±1,39	45,7±0,94	49,1±0,01
CV, %	20,6	10,2	8,5
Диаметр стебля, см	0,3±0,02	0,3±0,01	0,3±0,01
CV, %	29,7	13,0	16,8
Число листьев на 1 растение, шт.	68,1±2,74	68,0±6,63	106,3±5,83
CV, %	20,2	48,4	27,4
Длина стеблевого листа, см	4,9±0,20	5,8±0,16	5,4±0,17
CV, %	20,2	13,9	16,3
Ширина стеблевого листа, см	1,0±0,05	0,8±0,03	0,8±0,02
CV, %	23,2	20,5	16,3
Длина листа на ветвлении, см	3,0±0,10	2,7±0,07	2,2±0,08
CV, %	14,6	13,1	18,2
Ширина листа на ветвлении, см	0,8±0,03	0,4±0,02	0,3±0,01
CV, %	17,8	14,8	18,9
Число ветвлений I порядка, шт.	11,8±0,45	23,8±0,56	24,0±0,51
CV, %	19,1	11,7	10,6
Длина ветвления I порядка, см	20,7±0,72	19,9±0,86	17,3±0,63
CV, %	17,4	21,7	18,3
Число ветвлений II порядка, шт.	8,9±1,26	4,5±0,51	7,8±0,50
CV, %	58,3	57,0	31,6
Длина ветвления II порядка, см	5,2±0,77	6,6±0,43	5,9±0,23
CV, %	73,7	32,5	19,7
Число ветвлений III порядка, шт.	1,2±0,25	2,0±0,58	3,8±0,68
CV, %	40,0	50,0	76,3
Длина ветвления III порядка, см	3,7±0,14	2,5±0,26	1,8±0,11
CV, %	7,7	18,3	24,3
Число корзинок на 1 генеративный побег, шт.	12,0±1,63	41,6±2,90	50,6±3,52
CV, %	68,1	34,8	34,8
Длина корзинки, см	2,1±0,06	1,8±0,03	1,7±0,02
CV, %	14,4	7,4	5,9
Ширина корзинки, см	0,7±0,03	0,8±0,02	0,7±0,01
CV, %	24,1	12,8	8,7

Таблица 3

Результаты дискриминантного анализа ценопопуляций *Acroptilon repens* на Южном Урале

Параметры	Значения
Лямбда Уилкса	0,19
Критерий Фишера и его достоверность	20,53 / $p < 0,00$
Значения квадратов расстояний Махаланобиса между ценопопуляциями и их статистическая достоверность	P1–P2=59,42 / $p < 0,00$ P1–P3=61,78 / $p < 0,00$ P2–P3=15,53 / $p < 0,00$

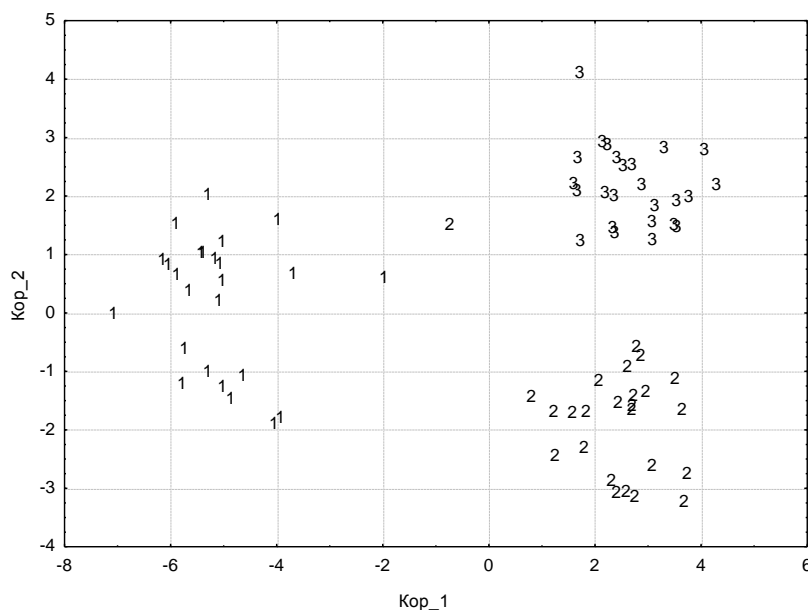


Рис. 3. Результаты дискриминантного анализа ценопопуляций *Acroptilon repens* Южного Урала по совокупности морфометрических признаков в пространстве первого и второго канонических корней

1 – ЦП Кумертау; 2 – ЦП Дивнополье; 3 – ЦП Шкуновка.

Важный показатель для оценки состояний ценопопуляций – виталитет, это характеристика жизненного состояния особей растений, выполняемая с опорой на морфометрические параметры, оценивающие рост, продукцию растений (Злобин, 1989).

Проведенный факторный и корреляционный анализы позволили выделить среди исследованных биометрических показателей *A. repens* детерминирующий комплекс признаков: высота генеративного побега и число листьев, которые в дальнейшем были использованы для оценки виталитетного спектра ценопопуляций. Распределение особей *A. repens* по классам виталитета приведены в таблице 4.

Таблица 4

Распределение особей *Acroptilon repens* трех ценопопуляций Южного Урала по классам виталитета

Ценопопуляция	Относительная частота размерных классов			Качество популяции, Q	Виталитетный тип ЦП
	с	б	а		
Шкуновка	0,08	0,08	0,84	0,46	Процветающая
Дивнополье	0,12	0,28	0,60	0,44	«
Кумертау	0,92	0,08	0	0,04	Депрессивная

Жизненное состояние ЦП *A. repens* меняется в разных экотопах. В ЦП Шкуновка и Дивнополье отмечено преобладание особей высшего класса, и они отнесены к категории процветающих. Индекс качества ЦП здесь максимален и составляет 0,44–0,46. Эти ценопопуляции приурочены к засушливой степной зоне юга Оренбургской области, где условия для вида более благоприятны. В условиях умеренных нарушений в этих ценопопуляциях сохраняется высокий уровень жизненности отдельных особей. ЦП Кумертау отнесена к депрессивной, с качеством популяции 0,04, здесь отмечено полное отсутствие особей с высоким виталитетом. Это связано как с произрастанием этой ЦП на железнодорожных экотопах, относимых к техногенным субстратам, так и с недавним проникновением вида на более северные территории РБ, возможно, что растения горчака еще не полностью адаптировались к новым условиям произрастания.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Азиатский вид *Acroptilon repens* является одним из инвазионных видов растений, начинающих свое распространение на территории Южного Урала. Этот злостный сорняк, встречающийся в посевах всех культур, на лугах и пастбищах, а также вдоль дорог и железнодорожных насыпей, вполне способен адаптироваться на более северных территориях и давать жизнеспособное потомство, поэтому его следует относить к потенциально инвазионным видам для Башкортостана.

Проведенные исследования показали, что максимум по высоте растений (47,9 см) и большинству других морфометрических показателей отмечен в ценопопуляции (ЦП) Шкуновка, там же наблюдается и наибольший процент доли участия вида в сообществе (82,9 %). Наибольшее число побегов на 1 м² (31,3 шт.) выявлен в ЦП Кумертау. Ценопопуляции Дивнополье и Шкуновка имеют близкие значения, а ЦП Кумертау, наоборот, отлична от ЦП Оренбургской области по большинству параметров.

Жизненное состояние ЦП *A. repens* меняется в разных экотопах, отличающихся степенью антропогенных нарушений: в двух ЦП Оренбургской области отмечено преобладание особей высшего класса, и они отнесены к категории процветающих, а ЦП Кумертау – к депрессивной.

Дискриминантный анализ показал, что во всех ценопопуляциях *A. repens* особи морфоструктурно различны между собой, перекрытие между ними отсутствует. ЦП Кумертау фенотипически наиболее удалена от ЦП Дивнополье и Шкуновка.

В заключение отметим, что горчак ползучий на изученных территориях представлен пока малым числом локалитетов, поэтому необходим постоянный мониторинг за ценопопуляциями и использование всех средств защиты, во избежание дальнейшего распространения очагов инвазии на территории Южного Урала. Контроль численности данного карантинного вида, в случае его закрепления в экотопах и натурализации, как свидетельствуют данные литературы (Баздырев, 2004; Захаренко, Захаренко, 2004; Затымина, 2006; Таскаева и др., 2006; Иванченко и др., 2008; Чебановская, Могилюк, 2014; Басакин, 2018 и др.) будет представлять большую проблему.

Работа выполнена при поддержке гранта РФФИ № 17-04-00371 «Черный список» флоры Южного Урала и Приуралья: биология инвазионных неофитов, формирование вторичных ареалов, натурализация, экологические угрозы» и в рамках государственного задания ЮУБСИ УФИЦ РАН, № темы АААА-А18–118011990151–7.

Список литературы

- Абрамова Л.М., Голованов Я.М., Хазиахметов Р.М. Инвазивные растения Оренбургской области // Известия Оренбургского государственного аграрного университета. – 2017. – № 1(63). – С. 184–186.
Баздырев Г. И. Защита сельскохозяйственных культур от сорных растений. – М.: Колос, 2004. – С. 125.
Басакин М. П. Агротехнические и фитоценоотические методы борьбы с горчаком ползучим на каштановых почвах Волго-Донского междуречья // Вестник Прикаспия. – 2018. – № 1 (20). – С. 18–22.

- Васютин А. С., Сметник А. И., Мордкович Я. Б. и др. Карантин растений в Российской Федерации / [Под ред. Васютина А. С. и Сметника А. И.]. – М.: Колос, 2001. – 376 с.
- Голованов Я. М., Мулдашев А. А. Находки новых и редких адвентивных видов растений во флоре Республики Башкортостан // Фиторазнообразие Восточной Европы. – 2017. – № 1. – С. 54–62.
- Голубев В. Н. Основы биоморфологии травянистых растений центральной лесостепи // Труды Центрально-черноземного заповедника им. В. В. Алехина. – Воронеж, 1962. – Вып. 7. – 602 с.
- Дгебуадзе Ю. Ю. Чужеродные виды в Голарктике: некоторые результаты и перспективы исследований // Российский журнал биологических инвазий. – 2014. – № 1. – С. 2–8.
- Доронина О. М. Распространение и биология горчака ползучего (розового) // В кн.: Челябинскому государственному агроинженерному университету – 70 лет. Тезисы докладов XI научно-технической конференции. – 2001. – С. 416–417.
- Дубачинский С. Н., Дубачинский Н. Н. Биологические особенности горчака розового // Известия Оренбургского государственного аграрного университета. – 2004. – № 4 (4). – С. 44–46.
- Зайцев Г. Н. Математика в экспериментальной биологии. – М.: Наука, 1990. – 296 с.
- Затямина В. В. Борьба с горчаком ползучим в Воронежской области // Защита и карантин растений. – 2006. – № 1. – С. 40.
- Захаренко В. А., Захаренко А. В. Борьба с сорняками // Защита и карантин растений. – 2004. – № 4. – С. 62–142.
- Злобин Ю. А. Принципы и методы изучения ценологических популяций растений. – Казань: Изд-во Казан. ун-та, 1989. – 146 с.
- Иванченко Т. В., Ломтев А. В., Москвичев А. Ю. Борьба с горчаком ползучим в Нижнем Поволжье // Земледелие. – 2008. – № 1. – С. 44–45.
- Кидришев Т. К. Горчак ползучий в Казахстане и меры борьбы с ним // Агро XXI век. – 2005. – № 1. – С. 21–22.
- Кидришев Т. К. Борьба с горчаком ползучим в Казахстане // Защита и карантин растений. – 2006. – № 7. – С. 34–36.
- Москаленко Г. П. Карантинные сорные растения России. – Москва: Росгоскарантин, 2001. – 280 с.
- Мулдашев А. А., Голованов Я. М., Абрамова Л. М. Конспект адвентивных видов Республики Башкортостан. – Уфа: Башкирская энциклопедия. – 2017. – 168 с.
- Муминов М. М. Биология и экология ядовитого сорняка горчака ползучего (*Acroptilon repens* (L.) DC.) в Самаркандской области и возможные меры борьбы с ним: дис... канд. биол. наук. – Ташкент: Самаркандский гос. ун-т имени Алишера Навои, 1966. – 24 с.
- Никитин В. В. Сорные растения флоры СССР. – Л.: Наука, 1983. – 454 с.
- Песенко Ю. А. Принципы и методы количественного анализа в фаунистических исследованиях. – М.: Наука, 1982. – 287 с.
- Сагитов А. О., Жарасов Ш. У. Карантинные сорняки в Казахстане и борьба с ними. – Алматы, 2005. – С. 98.
- Саламатин В. Н., Есипенко Л. П. Горчак ползучий в Ростовской области // Защита и карантин растений. – 2014. – № 9. – С. 36–37.
- Таскаева А. Г., Попов В. М., Силков С. И., Доронина О. М. Борьба с горчаком ползучим в Челябинской области // Вестник Челябинского агроинженерного университета. – 2006. – Т. 47. – С. 112–116.
- Тилеужанова Н. С., Адильбекова М. К. Биологические особенности горчака розового и меры борьбы с ним в Казахстане // Молодой ученый. – 2015. – № 7 (87). – С. 1089–1091.
- Фисюнов А. В. Карантинные сорняки и борьба с ними. – Днепропетровск, 1979. – С. 149.
- Фисюнов А. В. Сорные растения. – М.: Колос, 1984. – 320 с.
- Халафян А. А. STATISTICA 6. Статистический анализ данных. – М.: ООО «Бином-Пресс», 2008. – 512 с.
- Чебановская А. Ф., Могилюк Н. Т. Возможность распространения горчака ползучего на территории Украины и меры борьбы с ним // Вестник АПК Ставрополя. – 2014. – № 1 (13). – С. 42–45.
- Чебановская А. Ф., Могилюк Н. Т. Горчак ползучий на территории Украины // Защита и карантин растений. – 2015. – № 2. – С. 43–44.
- Gaskin J. F., Littlefield J. L. Invasive russian knapweed (*Acroptilon repens*) creates large patches almost entirely by rhizomic growth // Invasive Plant Science and Management. – 2017. – Т. 10, N 2. – P. 119–124.
- Goslee S. C., Peters D. P. C., Beck K. G. Modeling invasive weeds in grasslands: the role of allelopathy in *Acroptilon repens* invasion // Ecological Modelling. – 2001. – Т. 139, N 1. – P. 31–45.
- Grant D. W., Peters D. P. C., Beck G. K., Fraleigh H. D. Influence of an exotic species, *Acroptilon repens* (L.) DC. on seedling emergence and growth of native grasses // Plant Ecology. – 2003. – Т. 166, N 2. – P. 157–166.

Abramova L. M., Mustafina A. N., Nurmieva S. V., Golovanov Ya. M. Biology of *Acroptilon repens* (L.) DC. in the South Urals // Ekosistemy. 2020. Iss. 21. P. 75–84.

The article provides information on the biology of *Acroptilon repens* (L.) DC. This species is a perennial root weed from the Asteraceae family. It is included in the list of quarantine plants of the Russian Federation. In the South Urals the species appeared not long ago and is classified as potentially invasive. In the Republic of Bashkortostan the first record of the species dates back to 2013. The aim of the research was to study the biological characteristics and parameters of coenopopulations (CP) of a dangerous quarantine plant under new living conditions in the Republic of Bashkortostan in comparison with the previously formed invasive coenopopulations of the Orenburg region. Three localities of invasion of *A. repens* were examined (1 in the Republic of Bashkortostan and 2 in the Orenburg region) during the expedition trips in 2018. The research specifies that the maximum height of plants (47.9 cm) and most other morphometric parameters are registered in the Shkunovka CP. The highest percentage of the species participation in the community is also observed there (82.9 %). The largest number of shoots per 1 m² (31.3) was found in the Kumertau CP. The Divnopolye CP and Shkunovka CP have similar indexes of morphometric parameters. The Kumertau CP is different from the CPs of Orenburg region in most parameters. Predominance of individuals of the highest class is noted in two coenopopulations of Orenburg region. They are classified as prosperous coenopopulations and Kumertau CP as a depressive one. The discriminant analysis proves that in all coenopopulations of *A. repens*, individuals are morphostructurally different, with no overlap between them. The Kumertau CP is phenotypically the most distant from the Divnopolye CP and Shkunovka CP.

Key words: invasion, *Acroptilon repens* (L.) DC., South Urals, coenopopulation, morphometric parameters, vitality.

Поступила в редакцию 05.10.19