

УДК 581.9:631.963:57.022:582.5/.9 (477.75)

ИЗМЕНЧИВОСТЬ МОРФОМЕТРИЧЕСКИХ ПАРАМЕТРОВ *ERIGERON CANADENSIS* L. В УСЛОВИЯХ ПРЕДГОРНОГО КРЫМА

Татьяна Зеликовна Омеляненко

ФГБУ «Всероссийский центр карантина растений», г. Москва
140150, Московская область, г.о Раменский, р.п. Быково, ул. Пограничная, д. 32
E-mail: o.tanya-work@yandex.ru

Одним из наиболее распространённых инвазионных растений на территории России является североамериканский вид *Erigeron canadensis* L. В результате проведенных в 2020-2022 гг. исследований 14 ценопопуляций выполнен анализ морфометрических параметров вида в разных эколого-ценотических условиях Предгорного Крыма. Наибольшее количество ценопопуляций изучено в рудеральных сообществах, минимальное – в сегетальных и синантропизированных. При сравнении полученных значений с приведенными в литературе результатами выявлены некоторые особенности. Показатели семенной продуктивности вида в условиях Предгорного Крыма сходны или несколько уступают значениям, полученным в некоторых регионах России. По коэффициенту вариации установлено, что максимальные уровни изменчивости характерны для растений, произрастающих в многовидовых рудеральных сообществах. Минимальная изменчивость установлена в маловидовых рудеральных сообществах, а также при незначительном участии вида в сегетальных местообитаниях.

Ключевые слова: инвазионный вид; ценопопуляции; *Erigeron canadensis*; морфометрические параметры; изменчивость; Крымский полуостров

Введение

Родина мелкопестника канадского (*Erigeron canadensis* L.) – США [6]. Вид является чужеродным в 163 регионах из 844 земного шара. В Европу растения были завезены в ботанические сады в XVII в. В настоящее время в Европе натурализовался в основном в умеренных и субтропических областях более чем 30 стран [2, 3] и в большинстве регионов входит в состав синантропных сообществ [5]. В России вид появился в начале XVIII в. В настоящее время включен в Черные книги Средней России [6], Кабардино-Балкарской Республики [12], Сибири [13], Республики Башкортостан [2], Дальнего Востока [5], Удмуртской Республики [4], в список ТОП-100 наиболее опасных инвазионных видов России [5] и «черные списки» ряда регионов [2]. Входит в перечень инвазионных видов Республики Крым и города Севастополя [3].

Вид может произрастать по обочинам трасс, железнодорожных путей, в огородах, садах, на виноградниках, полях, лугах, в лесной местности, по берегам рек и т.д. Чаще всего отмечается в рудеральных местообитаниях [2, 6]. Плохо переносит затопления, но входит в состав синантропизированных сообществ по берегам водоемов. Характеризуется выраженной толерантностью к техногенным условиям, где нередко образует практически монодоминантные заросли. Является пионерным видом в агроценозах с низким уровнем агротехнических мероприятий, на лесных вырубках, заброшенных пасквальных местообитаний и т.д. Мелкопестник может проявлять себя как однолетний или озимый двулетний вид. Во втором случае розетка листьев чаще всего появляется в осеннее время, что дает виду преимущество в конкурентной борьбе с яровыми растениями [6].

Цель исследования – выявить особенности и изменчивость морфометрических параметров *Erigeron canadensis* в разных местообитаниях в условиях Предгорного Крыма.

Объекты и методы исследования

Исследование проводилось в трех административных районах Предгорного Крыма (Симферопольском, Белогорском, Бахчисарайском) в 2020-2022 гг. Изучение морфометрических параметров и выявление особенностей вида выполнено в 14 ценопопуляций (ЦП), произрастающих в различных местообитаниях, по классической методике [7]. В каждой ценопопуляции на 25 генеративных особях изучены восемь параметров: высота растения, диаметр побега, количество листьев, длина и ширина листа, длина общего соцветия, количество корзинок и семян на одном растении. Семенная продуктивность изучалась по общепринятым методикам [8]. Изменчивость параметров определялась по методике С.А. Мамаева, в которой, на основании коэффициента вариации, предложено выделять пять уровней изменчивости: 7% и ниже – очень низкий уровень; от 8 до 12% – низкий; от 13 до 20% – средний; от 21 до 40% – высокий и более 40% – очень высокий [9].

Результаты и обсуждение

В результате проведенных исследований установлено, что в условиях Предгорного Крыма *E. canadensis* произрастает в составе синантропных, в основном рудеральных, реже сегетальных (в виноградниках и садах), а также синантропизированных (полустественных) растительных сообществ (рис. 1).

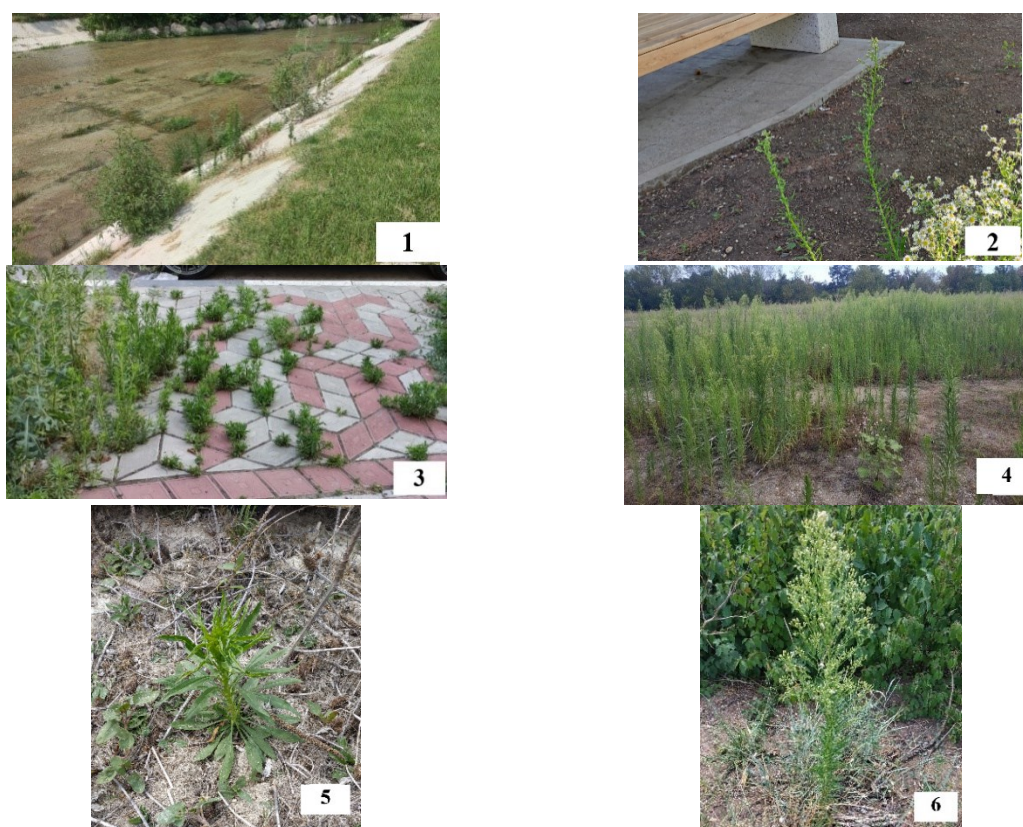


Рис. 1 *Erigeron canadensis* L. в различных местообитаниях в Предгорном Крыму
Рудеральные местообитания: 1 – между бетонными плитами вдоль течения р. Салгир, г. Симферополь; 2 – особи в парковой зоне г. Симферополя; 3 – между тротуарными плитками, г. Белогорск; синантропизированные сообщества в прибрежных зонах: 4 – Симферопольское водохранилище; 5 – Бахчисарайское водохранилище; 6 – сегетальное сообщество в персиковом саду, г. Симферополь

Общая характеристика местообитаний изученных ценопопуляций приведена в табл. 1. Наибольшее количество ценопопуляций изучено в рудеральных сообществах (86%), где общее проективное покрытие (ОПП) варьировало от 30 до 100%, на мелколепестник приходилось 10-90%. В сегетальных сообществах (7%) при ОПП – 70–85% на мелколепестник приходилось от 5 до 20%. В синантропизированных сообществах (7%) мелколепестник являлся доминантом.

Наибольшие средние значения большинства морфометрических параметров выявлены в синантропизированном сообществе (ЦП 3), что обусловлено более мезофитными условиями произрастания (табл. 2). Однако наибольшие средние значения для генеративных параметров отмечены в рудеральном местообитании (ЦП 14) в Бахчисарайском р-оне. Наименьшие средние значения для ряда вегетативных и генеративных признаков характерны для растений, произрастающих в основном в Белогорском и Бахчисарайском р-нах – в рудеральных местообитаниях (ЦП 4, 6, 7, 9, 12), а также в сегетальном сообществе на винограднике (ЦП 13).

Таблица 1

Общая характеристика местообитаний изученных ценопопуляций *Erigeron canadensis* L.

ЦП	Локалитет	Тип местообитания	ОПП, %	Проективное покрытие вида, %
1	44.562512 N, 34.81539 E. Симферопольский р-он, г. Симферополь, ул. Гурзуфская, вдоль забора над р. Салгир	Рудеральное	100	25
2	44.565149 N, 34.73712 E. Симферопольский р-он, заброшенный участок озеленения вблизи сосняка	Рудеральное	80	35
3	44.555703 N, 34.82233 E. Симферопольский р-он, на берегу Симферопольского водохранилища	Синантропизированное	90	55
4	45.025370 N, 34.221474 E. Белогорский р-он, пгт Зуя, в частном секторе	Рудеральное	90	10
5	45.03202 N, 34.352303 E. Белогорский р-он, ул. Гагарина, гаражный кооператив	Рудеральное	100	70
6	44.913428 N, 33.839492 E. Бахчисарайский р-он, сельское поселение Плодовое, ул. Тракторная (асфальтированный участок).	Рудеральное	70	20
7	45.067762 N, 34.569832 E. Белогорский р-он, насыпь вдоль трассы «Таврида»	Рудеральное	100	90
8	44.564662 N, 34.045559 E. Симферопольский р-он, г. Симферополь, ул. Авиационная, частный сектор, асфальтированное покрытие	Рудеральное	60	25
9	44.561924 N, 34.032943 E. Симферопольский р-он, г. Симферополь, ул. Героев Сталинграда, детская площадка	Рудеральное	30	25
10	44.988227 N, 34.15833 E. Симферопольский р-он, микрорайон Свобода, у парапета	Рудеральное	70	10
11	44.988227 N, 34.15833 E. Симферопольский район, микрорайон Свобода, заправка	Рудеральное	30	20
12	44.839473 N, 33.926028 E. Бахчисарайский район, пос. Почтовое, асфальтированная аллея вдоль трассы	Рудеральное	30	10
13	44.823962 N, 33.642089 E. Бахчисарайский район, заброшенный виноградник	Сегетальное	75	10
14	44.757059 N, 33.757842 E. Бахчисарайский район, вдоль трассы	Рудеральное	90	15

При сравнении полученных нами данных с результатами исследований в других регионах России выявлены некоторые особенности морфометрических показателей вида в Крыму. На северо-западе Приуралья в Республике Башкортостан наибольшие средние значения количества корзинок на растении (более 3000 шт.) [1] превышают таковые, выявленные в Предгорном Крыму (от 186 до 2280 шт.). При этом в Крыму выявлено большее количество листьев на растении – до 342 шт. по сравнению с Приуральем – до

173 шт. В большинстве изученных ценопопуляций сходные значения выявлены по длине соцветия – от 13 до 42 см в Крыму; от 21 до 35 см – в Республике Башкортостан, средней высоте растений – от 32 до 117 см в Крыму; от 55 до 126 см – в Республике Башкортостан [1].

Только в синантропизированном сообществе на берегу Симферопольского водохранилища (ЦП 3) для большинства показателей средние значения намного выше, чем в других описанных ценопопуляциях в Крыму (табл. 1) и Республике Башкортостан. Однако, наибольшие средние значения для высоты растений и количества корзинок в Республике Башкортостан превышают таковые для Крыма.

Таблица 2

Средние значения морфометрических показателей *Erigeron canadensis* L. в изученных ценопопуляциях

ЦП	Параметры							
	1	2	3	4	5	6	7	8
1	86,2±6,6	4,4±0,4	174±10	6,6±0,3	0,5±0,02	22,9±3,3	664±116	29,2±5,6
2	78,9±4,1	3,7±0,2	270±18	6,1±0,3	0,5±0,03	17,2±1,6	414±61	17,6±2,6
3	116,6±6,4	6,1±0,4	342±19	7,9±0,2	0,6±0,02	41,8±2,8	1693±234	73,8±11,3
4	63,4±3	2,8±0,1	164±8	4,2±0,1	0,2±0,01	14,4±0,9	290±37	12,5±1,6
5	70,6±4,5	4,7±0,5	208±13	5,1±0,3	0,4±0,03	24,5±2,2	822±140	35,7±6,7
6	47,5±2,8	4,0±0,4	141±13	3,5±0,2	0,2±0,02	16,8±0,9	550±81	23,3±3,8
7	66,4±3,1	3,0±0,2	90±4	3,9±0,1	0,2±0,01	16,6±1,1	226±24	9,8±1,2
8	66,6±6,9	4,0±0,4	160±13	5,5±0,3	0,4±0,02	17,8±1,8	334±51	14,5±2,5
9	52,9±2,4	5,6±0,5	156±5	5,5±0,3	0,5±0,03	13,5±1,1	186±22	7,4±0,8
10	70,9±4,6	4,0±0,3	120±9	5,7±0,3	0,5±0,02	32±2,4	658±131	26,3±5,2
11	48,4±3,1	3,4±0,2	116±10	4,5±0,2	0,4±0,02	16,9±1,2	326±52	13,6±2,4
12	31,5±1,7	3,5±0,3	97±9	3,9±0,2	0,4±0,02	13±0,7	255±29	10,9±1,4
13	45,9±1,9	2,5±0,2	101±6	3,9±0,1	0,3±0,01	18,3±0,9	342±58	14,2±2,6
14	56,7±3	3,7±0,2	133±8	5,8±0,2	0,4±0,02	28,7±2,1	2280±295	96,5±12,9
РБ 1	55,2±3,2	2,2±0,2	43±3	3,1±0,2	0,3±0,03	20,9±1,7	92±13	-
РБ 2	59,8±3,3	2,2±0,2	49±4	3,8±0,3	0,3±0,02	27,2±2,2	147±26	-
РБ 3	71,4±2,4	5,0±0,2	59±2	5,9±0,2	0,5±0,02	34,0±1,5	412±32	-
РБ 4	125,7±2,8	5,9±0,1	173±26	6,2±0,4	0,5±0,03	35,3±1,2	3309±495	-
РБ 5	82,8±3,0	3,9±0,3	72±5	5,8±0,2	0,5±0,2	34,5±1,9	361±44	-
РБ 5	69,5±4,1	5,4±0,2	99±15	5,2±0,3	0,5±0,02	30,9±2,1	339±48	-
Х. 1	27,4±0,8	1,8±0,1	-	-	-	-	-	-
Х. 2	20,2±2,3	2,2±0,1	-	-	-	-	-	-
Х. 3	40,9±2,1	2,7±0,2	-	-	-	-	-	-
Х. 4	49,1±2,9	3,1±0,2	-	-	-	-	-	-
Х. 5	56,31±1,9	3,3±0,2	-	-	-	-	-	-
Х. 6	101,2±2,6	6,4±0,6	-	-	-	-	-	-
Св. 1	65,5±3,1	-	-	3,2±0,1	0,2±0,02	20,8±1,4	658±94	-
Св. 2	74,9±2,7	-	-	3,3±0,2	0,2±0,04	23,9±1,1	755±5	-
Св. 3	43,6±0,9	-	-	2,5±0,1	0,2±0,01	20,7±0,8	458±23	-

Параметры: 1 – высота растения, см; 2 – диаметр побега, мм; 3 – количество листьев, шт.; 4 – длина листа, см; 5 – ширина листа, см; 6 – длина общего соцветия, см; 7 – общее количество корзинок на растении, шт.; 8 – общее количество семян на растении, тыс. шт. РБ – Республика Башкортостан [1]: 1 – г. Бирск, коллективный сад Прогресс; 2 – г. Бирск, д. Баженово коллективный сад АБЗ; 3 – г. Нефтекамск, северный микрорайон, с. Ташкиново, вдоль дороги; 4 – г. Нефтекамск, с. Ташкиново, площадь; 5 – г. Нефтекамск, с. Ташкиново, вдоль дороги, продолжение 36-ой улицы; 6 – д. Карманово, на железнодорожных насыпях; Х. – г. Хабаровск [10]: 1 – золоотвал; 2 – щели в асфальте; 3 – парки (газон вдоль дорожек); 4 – пустыри; 5 – селитебные участки (газон); 6 – железнодорожная насыпь; Св. – Среднерусская возвышенность [11]: 1 – техногенные экотопы; 2 – квазиприродные экотопы; 3 – природные экотопы.

Наибольшие значения выделены красным цветом, наименьшие – зеленым

На юго-западе Среднерусской возвышенности [11] средние значения высоты растений в техногенных и квазиприродных условиях варьировали от 66 до 75 см, количество корзинок – от 658 до 755 шт., длина листа в середине стебля – от 3,2 до 3,3 см, ширина – 0,2 см. (табл. 2). В рудеральных местообитаниях в Предгорном Крыму средние значения высоты растений характеризуются большим диапазоном и варьируют

от 32 до 71 см, при этом количество корзинок изменяется от 186 до 2280 шт., длина листа от 3,5 до 5,8 см, ширина листа – от 0,2 до 0,6 см. Таким образом, в техногенных и квазиприродных условиях Среднерусской возвышенности значения большинства морфометрических параметров соответствуют нижним и средним показателям в рудеральных местообитаниях Предгорного Крыма.

В природных сообществах Среднерусской возвышенности параметры высоты растений, количество корзинок, длина и ширины листа значительно ниже средних значений этих параметров в подавляющем большинстве изученных ценопопуляций в Крыму.

В различных экотопах г. Хабаровска средние значения высоты растений варьировали от 20,2 до 101,2 см, наименьшие выявлены на золоотвалах и в щелях асфальта (20,2-27,4 см), средние – в парковых зонах, на пустырях, селитебных территориях (40,9-56,3 см), самые высокие – вдоль железнодорожных путей (101,2 см) [10]. Практически во всех местообитаниях средние значения параметров высоты растения и диаметра побега ниже, чем в Крыму. Однако, на железнодорожных насыпях г. Хабаровска отмечены наибольшие значения для диаметра побега (6,4 мм).

В некоторых ценопопуляциях Предгорного Крыма отдельные особи имели значения морфометрических параметров, превышающие средние, приведенные в таблице 2. Например, в ЦП 3 отмечены растения высотой более 160 см, диаметром побега более 10 мм, количеством листьев до 530 шт. и количеством семян на растении до 219 тыс. шт.; в ЦП 2 высота растений – до 147 см; диаметр побега – до 8 мм, количество листьев – до 819 шт.; количество семян – до 244 тыс. шт. Согласно литературных источников максимальная семенная продуктивность вида может достигать 200–250 тыс. семян на растение [6, 13-15]. В изученных в Крыму ценопопуляциях средние значения семенной продуктивности составляли от 7 до 96 тыс. шт. Максимальные значения количества корзинок были выявлены для единичных особей в ЦП 5 и ЦП 14 (55 тыс. шт. и 25 тыс. шт. соответственно), более 1 млн. семян выявлено для высокорослой особи (112 см) в ЦП 14, что многократно превышает значения, приведенные в других регионах [1, 11, 6, 13-15].

Таблица 3

Изменчивость параметров *Erigeron canadensis* L. в изученных ценопопуляциях (CV,%)

ЦП	Параметры							
	1	2	3	4	5	6	7	8
1	35,8	38,0	27,2	22,6	27,0	67,4	82,3	90,0
2	24,7	29,3	32,2	21,9	24,7	43,6	69,6	72,8
3	27,6	35,1	28,3	15,7	19,0	33,9	69,0	76,4
4	24,0	19,5	24,8	16,0	24,0	32,0	64,4	64,6
5	29,7	47,5	28,6	23,3	37,0	42,1	79,7	88,7
6	29,1	47,7	44,3	33,5	38,0	26,9	72,6	80,0
7	23,6	25,0	22,9	16,6	30,0	32,2	53,2	61,2
8	42,8	39,5	34,5	24,5	23,3	42,0	62,7	71,0
9	21,2	37,5	15,4	22,6	27,8	37,3	54,5	59,0
10	30,1	31,8	34,9	26,6	16,3	35,4	89,0	93,4
11	32,1	26	41,8	26,2	21,2	34,6	80,2	88,1
12	24,7	34,8	41,2	27,1	27,6	25,7	52,8	61,3
13	20,8	34,2	28,0	18,0	19,0	23,7	84,5	90,9
14	26,2	24,1	27,7	15,4	28,6	36,0	63,4	70,0

Параметры: 1 – высота растения, см; 2 – диаметр побега, мм; 3 – количество листьев, шт.; 4 – длина листа, см; 5 – ширина листа, см; 6 – длина общего соцветия, см; 7 – общее количество корзинок на растении, шт.; 8 – общее количество семян на растении, шт.;

наибольшие значения выделены красным цветом, наименьшие – зеленым

Исходя из значений коэффициента вариации (CV) наибольший уровень изменчивости выявлен для генеративных показателей – количества корзинок (от 52,8 до 89,0%) и количества семян (от 59,0 до 93,4%) на одном растении. Наибольшее

количество максимальных значений изменчивости выявлено в ЦП 6 (для диаметра побега, количества листьев, длины и ширины листа) (табл. 3).

Для высоты растений максимальный показатель изменчивости выявлен в ЦП 8, изученной на асфальтовом покрытии у частного сектора. При сравнении характеристик данной ценопопуляции с остальными, установлено, что для подавляющего большинства параметров характерны средние значения изменчивости, однако для генеративных параметров – ниже среднего. Для ЦП 12, в которой особи также пробивались сквозь плотное асфальтовое покрытие аллеи, напротив, выявлены невысокие значения изменчивости количественных генеративных признаков, при этом семенная продуктивность также была сравнительно низкой.

Наименьшие значения изменчивости для высоты растения и длины соцветия выявлены в ЦП 13, в связи с чем можно предположить, что отсутствие агротехнической обработки в междурядьях виноградника способствовали формированию сравнительно однородных особей. Подобная тенденция отмечена и в ЦП 9 для количества листьев и семян. Данная ценопопуляция изучена на территории детской площадки, где кроме мелколепестника практически не произрастали другие виды. Параметры с наибольшими значениями коэффициента вариации (количество корзинок и семян на растение) отмечены в ЦП 10, изученной в рудеральном сообществе вдоль паркета.

Таким образом, урбанизированные условия произрастания способствуют выраженной изменчивости указанных признаков. В многовидовых сообществах с ОПП от 60 до 70%, в которых на *E. canadensis* приходится от 10 до 25%, вид в ответ на стрессовые условия демонстрирует значительную изменчивость как вегетативных, так и генеративных параметров.

Заключение

Наибольшее участие вида отмечено в рудеральных и синантропизированных сообществах. Максимальные средние значения всех параметров (за исключением количества корзинок и семенной продуктивности) выявлены в синантропизированных сообществах на берегу Симферопольского водохранилища, где на вид приходится около 60% покрытия при ОПП 90%. При этом наибольшая средняя семенная продуктивность выявлена в рудеральных сообществах, в которых покрытие вида составляло 15% от ОПП 90%. Наименьшие показатели изменчивости признаков характерны для рудеральных местообитаний при отсутствии конкуренции с другими видами, а также в заброшенных сегетальных сообществах при минимальном уровне антропогенной нагрузки.

При сравнении полученных данных с результатами исследований, приведенными для Республики Башкортостан, Среднерусской возвышенности и г. Хабаровска, установлено, что в изученных ценопопуляциях в Предгорном Крыму отмечены растения с большим количеством листьев, характеризующиеся выраженными значениями длины, ширины листа, а также длины общего соцветия. Средние значения семенной продуктивности в условиях Предгорного Крыма сходны с таковыми в указанных выше регионах, но значительно меньше, чем приведено в некоторых литературных источниках.

Список литературы

1. Абрамова Л.М., Рогожникова Д.Р. К биологии инвазионного вида *Coryza canadensis* (L.) Cronq. В Республике Башкортостан // Вестник Бурятского государственного университета. Биология, география. – 2018. – № 3. – С. 3-9.
2. Абрамова Л.М., Голованов Я.М., Мулдашев А.А. Черная книга флоры Республики Башкортостан. – М.: Товарищество научных изданий КМК, 2021. – 174 с.
3. Багрикова Н.А., Скурлатова М.В. Материалы к "Чёрной книге" флоры Крымского полуострова // Российский журнал биологических инвазий. – 2021. – Т. 14, № 2. – С. 16-31. DOI: 10.13140/RG.2.2.24139.72486

4. Баранова О.Г., Бралгина Е.Н., Колдомова Е.А., Маркова Е.М., Пузырев А.Н. Черная книга флоры Удмуртской Республики: монография. – Ижевск: Издательский дом «Удмуртский университет», 2016. – 67 с.

5. Виноградова Ю.К., Антонова Л.А., Дарман Г.Ф., Девятова Е.А., Котенко О.В., Кудрявцева Е.П., Лесик (Аистова) Е.В., Марчук Е.А., Николин Е.Г., Прокопенко С.В., Рубцова Т.А., Хорева М.Г., Чернягина О.А., Чубарь Е.А., Шейко В.В., Крестов П.В. Черная книга флоры Дальнего Востока: инвазионные виды растений в экосистемах Дальневосточного Федерального округа. – М.: Товарищество научных изданий КМК, 2021 – 510 с.

6. Виноградова Ю.К., Майоров С.Р., Хорун Л.В. Черная книга флоры Средней России: чужеродные виды растений в экосистемах Средней России. – М.: ГЕОС, 2010. – 512 с.

7. Голубев В.Н. Основы биоморфологии травянистых растений Центральной лесостепи. Часть I. Биоморфология подземных органов // Тр. Центр.-Черноземн. госзаповедника. – 1962. – Вып. 7. – С. 318-359.

8. Злобин Ю.А. Потенциальная семенная продуктивность // Эмбриология цветковых растений. Терминология и концепции. – 2000. – Т. 3. – С. 258-260.

9. Мамаев С.А. Основы проблемы исследования внутривидовой изменчивости растений // Флора и внутривидовая изменчивость растений Урала. – Свердловск, 1985. – С. 3-8.

10. Морозова Г.Ю. *Conyza canadensis* в урбанизированной среде: виталитетная структура популяций // Сибирский экологический журнал. – 2016. – Т. 23, № 3. – С. 468-477. DOI: 10.15372/SEJ20160317

11. Тохтарь В.К., Мазур Н.В. Тенденции изменений значений морфологических признаков растений в ценопопуляциях *Conyza canadensis* (L.) Cronq. при усилении антропогенного воздействия на Юго-Западе Среднерусской возвышенности // Научные ведомости Белгородского государственного университета. Сер. Естественные науки. – 2013. – № 7 (160). – С. 19-23.

12. Шхагапсоев С.Х., Чадаева В.А., Шхагапсоева К.А. Черная книга флоры Кабардино-Балкарской Республики. – Нальчик: Изд-во М.и В. Котляровых, 2021. – 200 с.

13. Эбель А.Л., Куприянов А.Н., Стрельникова Т.О., Анкипович Е.С., Антипова Е.М., Антипова С.В., Буко Т.Е., Верховина А.В., Доронькин В.М., Ефремов А.Н., Зыкова Е.Ю., Кирина А.О., Ковригина Л.Н., Ламанова Т.Г., Михайлова С.И., Ноженков А.Е., Пликина Н.В., Силантьева М.М., Степанов Н.В., Тарасова И.В., Терехина Т.А., Филиппова А.В., Хрусталева И.А., Шауло Д.Н., Шереметова С.А. Черная Книга флоры Сибири. – Новосибирск: Академическое изд-во «Гео», 2016 – 440 с.

14. Holm L.G., Pancho J.V., Herberger J.P., Plucknett D.L. A geographical atlas of world weeds. – New York, USA: John Wiley and Sons, 1979. – 391 p.

15. Weaver, S.E. The biology of Canadian weeds. 115. *Conyza canadensis* // Can. J. of Plant Sci. – 2001. – Vol. 81, No. 4 – P. 867-875.

Статья поступила в редакцию 31.05.2024 г.

Omelyanenko T.Z. Variability of morphometric parameters *Erigeron canadensis* L. in the Foothill Crimea // Bull. of the State Nikita Botan. Gard. – 2024. – № 151 – P. 125-132

One of the most common invasive plants in Russia is the North American species *Erigeron canadensis* L. As a result of the studies of 14 cenopopulations conducted in 2020-2022, the morphometric parameters of the species were analyzed in different ecological and cenotic conditions of the Foothill Crimea. The largest number of cenopopulations has been studied in ruderal communities, the minimum – in segetal and synantropized ones. When comparing the obtained values with the results given in the literature, some features were revealed. The seed productivity indicators of the species in the conditions of the Foothill Crimea are similar or slightly inferior to the values obtained in some regions of Russia. Based on the coefficient of variation, it was established

that the maximum levels of variability are characteristic of plants growing in multi-species ruderal communities. Minimal variability was found in species-poor ruderal communities, as well as with insignificant participation of the species in segetal habitats.

Key words: *invasive species; cenopopulation; Erigeron canadensis; morphometric parameters; variability; Crimean Peninsula*

УДК 582.923.5:58.032

МОДЕЛИРОВАНИЕ ОСОБЕННОСТЕЙ ВОДНОГО РЕЖИМА *ARBUTUS ANDRACHNE* L. ДЛЯ ОПРЕДЕЛЕНИЯ ОПТИМАЛЬНЫХ УСЛОВИЙ ПРОИЗРАСТАНИЯ ВИДА

Андрей Владимирович Паштецкий, Олег Антонович Ильницкий

Никитский ботанический сад – Национальный научный центр РАН,
298648, Республика Крым, г. Ялта, пгт Никита, Никитский спуск, 52
E-mail: ilnitsky.oleg@mail.ru

Изучение влияния факторов внешней среды на интенсивность транспирации (E) и устьичную проводимость (gs) *Arbutus andrachne* L. в период активной вегетации позволило определить ряд параметров, позволяющих построить математическую модель, выраженную в форме пошагового регрессионного анализа. Данный подход дает возможность всесторонне изучить адаптивность вида к ареалу произрастания и спрогнозировать поведение растений в различных условиях окружающей среды, а также разработать соответствующие стратегии управления ростом и развитием изучаемого растения. Для диагностики и оценки валидности построенных моделей были проанализированы метрики, применяемые в регрессионном и дисперсионном анализе данных. Разработанная модель показала высокие коэффициенты детерминации (для E = 0,9631 и для gs = 0,9644) и объясняют изменения зависимых переменных. Установлено, что между освещенностью (R = 0.8776, R = 0.7840), температурой воздуха (R = 0.8488, R = 0.6200) и почвы (R = 0.4142, R = 0.1483) существуют наиболее тесные корреляционные связи с E и gs. Доля дисперсии объясняемой применяемой моделью равна 96%. Моделирование влияния факторов внешней среды на транспирацию и устьичную проводимость *Arbutus andrachne* L. имеет практическое применение для оптимизации условий выращивания этого растения, а также для разработки адаптивных стратегий в связи с изменениями климата. При этом используя для построения модели основные факторы внешней среды и их динамику для конкретного региона можно прогнозировать развитие вида на перспективу.

Ключевые слова: *Arbutus andrachne* L.; математическая модель; прогноз; оптимальные и предельные условия окружающей среды

Введение

Эколого-физиологические адаптации, проявляемые редкими и охраняемыми видами, играют ключевую роль в их выживании, позволяя оптимизировать использование ресурсов и регулировать внутренние функции в ответ на динамичные условия окружающей среды. Исследования по определению этих адаптаций и изучению их механизма действия позволяют понять, какие изменения в окружающей среде могут негативно повлиять на виды и дают возможность разработать меры по сохранению популяций растений, что является актуальным, так как изучаемые особенности критически важны для поддержания гомеостаза и устойчивости популяций в условиях экологического стресса и антропогенного воздействия.

В контексте усиливающейся аридизации территории Южного берега Крыма, вышеуказанные исследования становятся особенно актуальными. Это связано с тем, что изменение климата [1, 2] может привести к ухудшению условий обитания для многих видов, и изучение их физиологических особенностей поможет предсказать эти изменения и принять меры по сохранению видов.

Формирование системы защиты, основанной на экологических критериях и направленной на восстановление и сохранение биоэкологического потенциала [3, 4],