

УДК: 57.042

ИГЛИЦА КОЛЮЧАЯ (*RUSCUS ACULEATUS* L.) КАК ИНДИКАТОР СОСТОЯНИЯ ПРИРОДНЫХ ЭКОСИСТЕМ ЮЖНОГО БЕРЕГА КРЫМА

Максим Леондович Новицкий¹, Александр Ростиславович Никифоров¹ Сергей Дмитриевич Трискиба², Елена Сергеевна Бондар¹ И.О.

¹Никитский ботанический сад – Национальный научный центр РАН, 298648, Республика Крым, г. Ялта, пгт Никита, спуск Никитский, 52

E-mail: nikiforov.a.r.01@mail.ru,

²ФГБНУ Донецкий ботанический сад, Донецкая народная республика, Донецк,

E-mail: Triskiba.serg@mail.ru

Иглица колючая (*Ruscus aculeatus* L.) представляет собой важный элемент природных экосистем Южного берега Крыма (ЮБК). Этот вид не только хорошо приспособлен к разнообразным климатическим, лесорастительным и почвенным условиям региона, но и играет значительную роль в поддержании биологического баланса, разнообразия и эстетической ценности местных природных ландшафтов.

В работе анализируется ареал и условия для распространения иглицы на ЮБК и за пределами региона. Ее присутствие в обширных географических районах Европы, Азии и Северной Африки свидетельствует о большой экологической пластичности, способности к развитию в термических условиях субтропического и умеренного морского климатов. Это особенно важно в контексте климатических трансформаций, когда многие виды сталкиваются с экологическими вызовами. Данный вид проявляет высокий уровень устойчивости благодаря своей способности к развитию на различных типах почв: высоко карбонатных (до 24%) с тяжёлым гранулометрическим составом (до 59% физической глины) и щелочной реакцией почвенной среды (рН=7,8).

Ключевые слова: *Ruscus aculeatus* L.; почвенные условия; ареал произрастания; карбонатность; гранулометрический состав

Введение

Интенсивная антропогенная эксплуатация природных ландшафтов Южного берега Крыма (ЮБК), современная климатическая трансформация и, как следствие, стремительная деградация местных экосистем выдвигает в число наиболее приоритетных проблему контроля состояния окружающей среды и, в частности, ключевых параметров растительности региона. В этой связи сохранившаяся автохтонная растительность выполняет функцию индикатора и ключевого элемента природного территориального комплекса с климатообразующей, почвозащитной, водорегулирующей и эстетической функциями. Одним из типичных (наиболее распространенных) элементов растительности ЮБК выступает вид Красной книги Республики Крым (РК) иглица колючая *Ruscus aculeatus* L. (Красная книга РК, 2016).

Согласно Красной книги РК (с. 99) *R. aculeatus* относится к порядку спаржецветные (*Asparagales*), семейства спаржевые (*Asparagaceae*) с не вполне обоснованным природоохранным статусом: Редкий вид (3).

Это вечнозеленый двудомный корневищный кустарничек высотой 30–50 (100) см с мелкими, чешуйчатыми листьями, в пазухах которых развиваются плоские, листовидные, 1–3 см длиной до 1 см шир., колюче заостренные стебли (кладодии). Цветки однополые, мелкие, по 1-2 расположены на нижней стороне кладодиев в пазухе чешуевидного прицветника. Тычинок 3, сросшихся в трубку. Плод – одно-двусемянная красная шаровидная ягода, созревающая через год после цветения (рис. 1).



Рис. 1 Декоративные качества иглицы колючей
Fig. 1 Decorative qualities of prickly butcher's broom

Ареал, помимо Южного Крыма, включает Западную и Центральную Европу, Восточное Средиземноморье, Балканы, Малую Азию, Кавказ и Закавказье (рис. 2).

В западной периферии ареала – на острове Британия – *R. aculeatus* произрастает на юге королевства Англии, где вид наиболее распространен на юго-востоке: на территории графств Девон, Корнуолл и в регионе Южный Уэльс, а также на острове Силли к юго-западу от полуострова Корнуолл (рис. 2) (Thomas, Mukassabi, 2014).

В континентальной Европе центром ареала *R. aculeatus* является южное Средиземноморье (рис. 2). Кроме этого, вид распространен прерывистой полосой по Северной Африке (странам Магриба) и Ближнему Востоку. Вид фиксируется вплоть до границ Восточной Европы, локализован в пуште центральной Венгрии (Tutin et al. 2002). К югу от этого локалитета *R. aculeatus* произрастает в Трансильвании (северная Румыния), южной и западной Швейцарии и на севере Франции, а южнее доходит вплоть до Азорских островов, островов Эгейского моря и острова Кипр (Clapham, Tutin & Moore, 1987). Своих экологических пределов в Северной Европе вид достигает между 50 и 55° с.ш. (Preston, 2007).

Высотная граница вида доходит до 300 м н. у. м. на юге Румынии (Banciu, Motion & Brezeanu, 2009), в лиственных лесах Южной Италии – 656 м. н. у. м. (Allen, Watts & Huntley, 2000), в дубово–грабовых лесах Словении – 930 м н. у. м. (Dakschobler, 2013) и в Южной Анатолии – до 1000 м н. у. м. (Davis, 1984).

В Малой Азии *Ruscus aculeatus* приурочена к пушистодубовым и высокоможжевельниковым лесам южного побережья Анатолии, в основном в западной части полуострова, где часто выступает доминантом нижнего яруса лесов из *Pinus nigra* subsp. *pallasiana* (Lamb.) Holmboe. Здесь вид встречается регулярно, но в меньшем обилии, чем под пологом *Quercus pubescens* Willd. и *Juniperus excelsa* M. Bieb. Монодоминантные заросли *R. aculeatus* с проективным покрытием до 40-90% в Южной Европе и Малой Азии распространены на десятках квадратных километров.

Согласно Красной книге РК, общая площадь произрастания *R. aculeatus* на ЮБК – 333,5 км², а простирается – 95 км (Красная книга РК, 2016). По своей экологической природе этот вид относится к ксеромезофитам, сциогелиофитам, умброфитам, гликофитам (Голубев В.Н., 1996). Популяции нормальные, полночленные, разновозрастные. Цветет в октябре–апреле. Плодоносит в декабре–апреле. Размножается вегетативно и семенами.

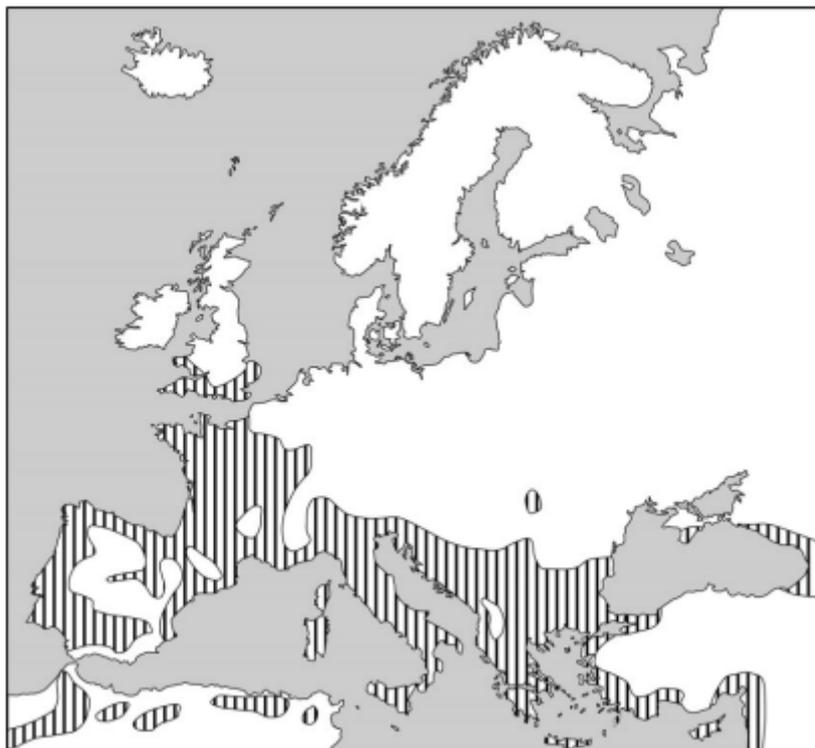


Рис. 2. Ареал *R. aculeatus*. (Карта составлена de Bolos, O. & Vigo, J. (2001).

Fig. Range of *R. aculeatus* (Map compiled by de Bolos, O. & Vigo, J. (2001).

Произрастание иглицы в Крыму ограничено нижним поясом южного склона Главного хребта Крымских гор (Вульф, 1935). Областью распространения являются Южный берег Крыма от Балаклавы до Алушты. По данным В.Г. Каратыгина (1910) восточнее Алушты *R. aculeatus* становится редкой, но конкретных пунктов обитания не приводится. Е.В. Вульф (1935) указывает также местонахождения иглицы в верховьях реки Чёрной в юго-западном Крыму: на горе Кара-Даг близ с. Скеля (400 м н. у. м.) и на Кизил-Кая. По нашему мнению, этот район флоро- и ценогенетически служит продолжением южнобережного региона, а обитание здесь иглицы следует рассматривать в качестве локальной южнобережной инвазии. отождествлять его с предгорьями (то есть с областью 3 и 2 куэст Крымских гор), как это трактуется в некоторых публикациях (Определитель..., 1972; Цветкова, 1979), нет достаточных оснований. Еной А.В. (1978) установлено самое восточное местонахождение *R. aculeatus* в долине реки Сотера в районе каменных грибов. Позднее им же (Ена, 1986) был выявлен крайний восточный форпост ареала иглицы в окрестностях с. Солнечногорское (Голубев, 1991).

Интерес представляет индикаторная функция *Ruscus aculeatus*, которая проявляется в характере и закономерностях ее распространения в регионе Южного Крыма. Развитию вида благоприятствуют не всегда инструментально определяемые природные факторы, а также имеются условия, которые резко ограничивают распространение ее популяции на ЮБК. Целью исследования является выявление комплекса таких лимитирующих факторов, ограничивающих распространение *R. aculeatus* на ЮБК.

Объекты и методы исследования

Сотрудниками лаборатории агроэкологии ФГБУН «НБС-НИЦ» РАН было заложено 12 пробных площадок непосредственно в местах произрастания *Ruscus aculeatus*: в окрестностях г. Алушта (44.661738, 34.398251) – разрезы 3,6,8 и 9 под

деревьями (дуб пушистый, граб восточный), сомкнутость крон 0,9, где подлесок *R. aculeatus* представлен многочисленными экземплярами в хорошем жизненном состоянии: растения плотнокустовые, оптимального для этого вида размера 2м² и более, без усохших или усыхающих побегов, регулярно цветут и плодоносят. Разрезы 4, 5 и 7 заложены вне полога деревьев там, где подлесок *R. aculeatus* представлен единичными экземплярами в угнетённом состоянии (куст менее 2м², разрежен имеет усохшие и усыхающие побеги). А также на мысе Мартьян (44.510410, 34.238617): разрезы 11 и 12 в дубово-можжевелевом редколесье с сомкнутостью крон 0,8-0,9, и экземплярами *R. aculeatus* в хорошем жизненном состоянии (по указанным выше признакам габитуса и жизненного состояния растений). Разрезы 10, 13, 14 заложены на открытых участках в можжевелево-дубового редколесья с сомкнутостью крон 0,5-0,6, где подлесок *R. aculeatus* представлен угнетёнными растениями (по указанным выше признакам габитуса и жизненного состояния).

Экземпляры *R. aculeatus* обследовали на наличие микоризы. Изучение микоризных грибов имеет ряд особенностей, которые обусловлены ростом грибов-микоризообразователей на питательных средах вне растения-хозяина. Некоторые виды микоризных симбиотрофов могут находиться в почве в виде мицелиальных тяжей или ризоморф, не образуя плодовые тела, что затрудняет их идентификацию и ограничивает применение метода чистых культур, который не даёт полной картины выявления грибов-микоризообразователей.

Изучение микоризации выполняли методом световой микроскопии с использованием бинокулярных луп JNOEC SZM-45T2 и Stemi- 2000C Carl Zeiss с фотонасадкой, микроскопа Primo Star Carl Zeiss (Carl Zeiss Jena GmbH, Jena, Germany).

Для определения микоризы использовали стандартную методику (Селиванов, 1981). Из каждого экземпляра анализировали 5-8 отдельных фрагментов боковых корней длиной около 1 см после предварительной мацерации корней в щелочи и окрашивания.

Результаты и их обсуждение

На корнях *Ruscus aculeatus* гиф в межклеточном пространстве, арбускул, визикул обнаружено не было. Среди видов макромицетов занесённых в охраняемые списки микоризообразователи *R. aculeatus* не обозначены.

По литературным данным выяснено, что в Британии *R. aculeatus* обычно встречается на сильнокислых и кислых почвах (рН 3-5), со средним уровнем увлажнения. При этом указывают, что растения вида распространены на всех типах почв, при условии, что они не слишком влажные (Kay & Page 1985; Hill, Preston & Roy, 2004). Эта исходная ксеромезофильность вида проявляется в способности роста растений в расщелинах стен и скал, а также на каменистых приморских экотопах Англии (Rishbeth, 1948). В Южном Крыму из-за более аридных климатических условий для подобного распространения вида условия уже отсутствуют.

Фактор плодородия субстрата также, как выяснено, не имеет решающего значения для развития *R. aculeatus*. В Великобритании вид в равной мере растёт как на очень плодородных, так и на бедных почвах и субстратах, хотя в целом предпочитает почвы среднего плодородия (Hill, Preston & Roy, 2004). В материковой части Европы, *R. aculeatus* произрастает в основном на обеднённых почвах подверженных эрозии склонов, где её считали индикатором таких эдафических условий (Rameau, Mansion & Dume, 1989). *Ruscus aculeatus* довольно часто (40-60% случаев) встречается на щебнистых почвах Тосканы в Центральной Италии (Chiarucci et al., 1998).

Гранулометрический состав почвы под *R. aculeatus* в Южном Крыму оказался неоднороден и представлен как правило тяжёлым суглинком. Лишь в одном случае под *Ruscus aculeatus* почва оказалась среднесуглинистой в 10-м разрезе. Среднее значение физической глины на всех площадках составило $53,82 \pm 1,2\%$. Почва местообитаний вида в Южном Крыму в достаточной мере обеспечена илстыми фракциями. В среднем ила под растениями во всех образцах содержалось $24,44 \pm 1,3\%$. В ходе корреляционного анализа нами не выявлено зависимости высоты растений от процента содержания физической глины ($r = -0,21$; $n = 12$), а также высоты и содержания илстых фракций ($r = -0,17$; $n = 12$) в почве (табл. 1).

Таблица 1.

Гранулометрический состав почв под *Ruscus aculeatus* в корнеобитаемом слое, 2023 г.

Table 1

Particle size distribution of soils under *Ruscus aculeatus* in the root zone, 2023.

№ разреза и состояние растений	Высота растений, см	Физическая глина, %	Илстые фракции, %
Р. 1 хорошее	53	56,12	24,60
Р. 2 угнетённое	26	56,72	23,60
Р. 3 угнетённое	22	50,36	20,36
Р. 4 хорошее	58	55,38	20,87
Р. 5 угнетённое	25	54,48	23,64
Р. 6 хорошее	59	57,40	27,84
Р. 7 хорошее	58	53,40	19,60
Р. 8 угнетённое	23	54,04	26,44
Р. 9 хорошее	60	55,64	30,8
Р. 10 хорошее	65	42,68	18,52
Р. 11 угнетённое	39	50,6	23,88
Р. 12 угнетённое	28	59,04	33,16

Реакция почвенной среды (рН водной суспензии) неоднородна и представлена от нейтральной до щелочной (табл. 2). Установлено, что содержание карбонатов в почве не оказывает влияния на состояние растений. *R. aculeatus* может произрастать как на бескарбонатных почвах, так и на сильнокарбонатных. Максимальные пределы карбонатности субстрата превышали под некоторыми растениями 24%.

Таблица 2.

Показатели химических, физико-химических и агрохимических свойств почв под *R. aculeatus* L., 2023 г.

Table 2

Indicators of chemical, physicochemical and agrochemical properties of soils under *R. aculeatus* L., 2023

№ разреза	Состояние растений	Гумус, %	CaCO ₃ , %	рН водной суспензии	NO ₃ , мг/кг	P ₂ O ₅ , мг/кг	K ₂ O, мг/кг
Р. 1	хорошее	9,43	Не обнаружено	7,8	5,50	31,08	895,6
Р. 2	угнетённое	7,22	Не обнаружено	6,7	<1	18,27	397,8
Р. 3	угнетённое	5,28	Не обнаружено	6,9	2,80	24,47	364,4
Р. 4	хорошее	10,38	Не обнаружено	7,0	6,50	59,34	997,7
Р. 5	угнетённое	6,63	9,00	7,7	3,80	25,58	406,1
Р. 6	хорошее	8,58	Не обнаружено	7,4	7,10	41,56	795,6
Р. 7	хорошее	9,66	Не обнаружено	7,4	8,10	39,50	876,0
Р. 8	угнетённое	13,43	17,49	7,7	5,80	65,44	1483,4
Р. 9	хорошее	17,21	10,96	7,8	4,50	48,88	1215,2
Р. 10	хорошее	19,10	22,62	7,8	3,20	58,96	1059,2
Р. 11	угнетённое	13,31	24,70	7,8	3,80	33,76	1365,3
Р. 12	угнетённое	14,66	12,35	7,8	3,20	46,72	1758,1

Содержание питательных веществ и гумуса в почвах под *R. aculeatus* было в целом высоким. Среднее содержание гумуса в 20-ти см слое составляло 11,24% и такие почвы относятся к хорошо гумусированным. Следует отметить, что высокие показатели гумуса наблюдались как под растениями в хорошем состоянии, так и под растениями в угнетенном состоянии.

По содержанию подвижных форм нитратного азота почва под *R. aculeatus* была бедна – 4,60 мг/кг. Фосфора (P₂O₅) в почвах под *R. aculeatus* в корнеобитаемом слое составляло 41,13 мг/кг. Подвижными формами К₂O почва обеспечена в достаточной мере – 967,86 мг/кг.

В предоставленных образцах грунта и ризосферы *R. aculeatus* были проведены исследования на наличие микофлоры. Микоризобразователи на корнях иглицы отсутствуют. В грунте макромицеты не обнаружены. Микромицеты представлены родами *Mucor*, *Mortirella*, *Penicillium*, *Aspergillus*.

Выводы

Ruscus aculeatus представляет собой ксеромезофильный вид, обладающий значительным экологическим и эстетическим потенциалом в составе природных экосистем Южного берега Крыма. Адаптация данного вида к разнообразным климатическим, лесорастительным и почвенным условиям, обеспечила его распространение в различных географических районах Европы, Азии и Северной Африки в зонах субтропического и умеренного морского климатов.

Природоохранный статус *R. aculeatus*, включенной в Красную книгу Республики Крым, акцентирует внимание на необходимости проведения регулярного мониторинга крымских популяций данного вида, а также контроля потенциальных угроз, вызванных антропогенной деятельностью и изменениями климата.

Устойчивость крымских популяций *R. aculeatus* обеспечивает экологическая приуроченность к субсредиземноморскому климату и особым почвенным условиям: вид способен к произрастанию на всех типах почв со средним уровнем увлажнения. В Южном Крыму это карбонатные или бескарбонатные относительно плодородные, гумусированные почвы на тяжелом суглинке.

Литература / References

- Вульф Е.В. Флора Крыма. Т. I. Вып. 3. Л., 1935. 126 с.
[Vul'f Ye.V. Flora of Crimea. – L., 1935. – Vol. I, Issue 3. – 126 pages.]
- Голубев В. Н. Об эколого-фитоценотическом диапазоне *Ruscus aculeatus* в Крыму // Деп. в ВИНТИ АН СССР. 1991. №101. 58 с.
[Golubev V. N. On the ecological-phytocenotic range of *Ruscus aculeatus* in Crimea. Dep. in VINITI AN USSR. No. 101 V-91., M., 1991. 58 pages.]
- Голубев В. Н. Биологическая флора Крыма. 2-е изд. Ялта: Никит. ботан. сад, 1996. 125 с.
[Golubev V. N. Biological flora of Crimea. – 2nd ed. – Yalta: Nikita Botanical Garden, 1996. – 125 pages]
- Ена А.Н. Ареографічна і фітотоценотична характеристика *Ruscus ponticum* Woronov ex Grossh у Гірсеому Криму і питання його охорони // Укр.ботан. журн. 1978. Т. 35. №3. С. 279-283.
[Yena A.N. Areographic and phytocenotic characteristics of *Ruscus ponticum* Woronov ex Grossh in the Hirsu region of Crimea and questions of its conservation // Ukrainian Botanical Journal. – 1978. – Vol. 35, No. 3. – pp. 279-283]

Ена А.Н. Популяционно-количественный состав и экологические особенности вечнозелёных реликтов дендрофлоры Крыма и проблемы их охраны. Дисс. на соиск. степени к.б.н. Ялта, 1986. 226 с.

[Yena A.N. Population-quantitative composition and ecological features of evergreen relics of the dendroflora of Crimea and problems of their conservation. Dissertation for the degree of Candidate of Biological Sciences. – Yalta, 1986. – 226 pages]

Каратыгин В.Г. Глава 3. Растительный и животный мир // Россия. Полное географическое описание нашего отечества. С.-Петербург, Изд. А.Ф. Девриена. 1910. Т. 14. Новороссия и Крым. С. 72-125.

[Karatygin V.G. Chapter 3. Plant and animal life // Russia. Complete geographical description of our homeland. – St. Petersburg, Published by A.F. Devriyen. – 1910. – Vol. 14. – Novorossiia and Crimea. – pp. 72-125]

Красная книга Республики Крым. Растения, водоросли и грибы. Издание второе, исправленное / Отв. ред. А.В. Ена, А. В. Фатерыга. Симферополь, 2016. 480 с.

[Red Book of the Republic of Crimea. Plants, algae, and fungi. Second revised edition / Ed. A. V. Yena, A. V. Fateryga. – Simferopol, 2016. – 480 pages]

Определитель высших растений Крыма. Л., Наука. 1972. 550 с.

[Guide to higher plants of Crimea. – L., Science. – 1972. – 550 pages]

Селиванов И.А. Микосимбиотрофизм как форма консортивных связей в растительном покрове Советского Союза. М.: Наука, 1981. 232 с.

[Selivanov I. A. Mucosymbiotrophism as a form of consortial relationships in the plant cover of the Soviet Union. – М.: Science, 1981. – 232 pages]

Цветков Л.И. Сем.170. Asparagaceae Juss. Спаржевые // Фл. Европ. Ч. СССР. Л., Наука. 1979. Т. 4. С. 285-290.

[Tsvetkov L.I. Family 170. Asparagaceae Juss / - Asparagus family // Flora of Europe. Part of the USSR. – L., Science. – 1979. – Vol. 4. – pp. 285-290]

Allen J.R.M., Watts W.A. & Huntley B. Weichselian palynostratigraphy, palaeovegetation and palaeoenvironment; the record from Lago Grande di Monticchio, southern Italy. Quaternary International. 2000. 73/74. P. 91-110.

Banciu C., Mitoi M.E. & Brezeanu A. Biochemical peculiarity of in vitro morphogenesis under conservation strategy of *Ruscus aculeatus* L. Annals of Forest Research. 2009. Vol. 52. P. 109-116.

De Bolos O. & Vigo J. Flora dels Països Catalans Vol. IV (Monocotiledonies). Editorial Barcino, Barcelona, Spain. 2001.

Chiarucci A., Robinson H., Bonini A., Petit D., Brooks R.R. & De Dominicis V. Vegetation of Tuscan ultramafic soils in relation to edaphic and physical factors. Folia Geobotanica. 1998. Vol. 33. P. 113-131.

Clapham A.R., Tutin T.G., Moore D.M. Flora of the British Isles, 3rd edn. Cambridge University Press, Cambridge, UK. 1987. – 123 pages.

Dakskobler I. Novosti v flori zahodne, severozahodne in osrednje Slovenije. Novelities in the flora of western, northwestern and central Slovenia. Hladnikia. 2013. Vol. 31. P. 31-50.

Davis P.H. Flora of Turkey and the East Aegean Islands. Edinburgh: Edinburgh University Press. 1984. Vol. 8.

Hill M.O., Preston C.D. & Roy D.B. PLANTATT – Attributes of British and Irish Plants: Status, Size, Life History, Geography and Habitats. Centre for Ecology & Hydrology, Huntingdon, UK. 2004. 75 p.

Kay Q.O.N. & Page J. Dioecism and pollination in *Ruscus aculeatus*. Watsonia. 1985. Vol. 15. P. 261-264.

Preston C.D. Which vascular plants are found at the northern or southern edges of their European range in the British Isles? // *Watsonia*. 2007. 26. P. 253-269.

Rameau J.C., Mansion D. & Dumé G. Flore Forestière Française. Ministère de l'Agriculture et de la Forêt, Paris, France. 1989.

Rishbeth J. The flora of Cambridge walls // *Journal of Ecology*. 1948. Vol. 36. P. 136-148.

Thomas P.A., Mukassabi T.A. Biological flora of the british isles: *Ruscus aculeatus* // *J Ecol*. 2014. 102(4):1083-100. DOI:10.1111/1365-2745.12265.

Tutin T.G., Heywood V.H., Burges, N.A., Valentine, D.H., Walters, S.M. & Webb, D.A. Flora Europaea. Cambridge University Press, Cambridge, UK. 2002. Vol. 18.

Статья поступила в редакция 17.03.2025 г.

Novitsky M.L., Nikiforov A.R., Triskiba S.D., Bondar E.S. Butcher's broom (*Ruscus aculeatus* L.) as an indicator of the state of natural ecosystems of the Southern Coast of Crimea // *Plant Biology and Horticulture: theory, innovation*. 2024. № 2 (175). P. 56-63

The prickly needle (*Ruscus aculeatus*) is an important element of the natural ecosystems of the Southern coast of Crimea. This species is not only well adapted to the diverse climatic, forest and soil conditions of the region, but also plays a significant role in maintaining the biological balance, diversity and aesthetic value of local natural landscapes.

The paper analyzes the range and conditions for the distribution of the needle in the South Caucasus and beyond the region. Its presence in vast geographical areas of Europe, Asia, and North Africa testifies to its great ecological plasticity and ability to develop in the thermal conditions of subtropical and temperate marine climates. This is especially important in the context of climate transformations, when many species face environmental challenges. This species exhibits a high level of stability due to its ability to develop on various types of soils: highly carbonate (up to 24%) with a heavy granulometric composition (up to 59% physical clay) and an alkaline reaction of the soil medium (pH=7.8).

Key words: *Ruscus aculeatus*; soil conditions; habitat; carbonate content; granulometric composition.