

УДК 581.93:502.72 (477.75)

## **АНАЛИЗ АДВЕНТИВНОЙ ФРАКЦИИ ФЛОРЫ ПРИРОДНЫХ ЗАПОВЕДНИКОВ КЕРЧЕНСКОГО ПОЛУОСТРОВА (КРЫМ)**

*Багрикова Н. А.*

*Никитский ботанический сад – Национальный научный центр НААНУ, Ялта, nbagr@ukr.net*

В статье представлены результаты сравнительного анализа адвентивной фракции (по происхождению, времени заноса, степени натурализации) флор заповедников Керченского полуострова. Флора Опукского заповедника включает 24 (5,3%), Казантипского – 64 (10,3%) заносных вида высших сосудистых растений. Выявлены особенности структуры адвентивного элемента: доминирование археофитов (62–71%), эпекофитов (67–81%). Наибольшие отличия прослеживаются в происхождении заносных видов.

*Ключевые слова:* адвентивные виды, структура, заповедники, Керченский полуостров, Крым.

### **ВВЕДЕНИЕ**

На территории Керченского полуострова Крыма расположено два природных заповедника – Казантипский и Опукский, организованные указом Президента в 1998 г. Проведенная в 1990–2000 годах инвентаризация показала, что растительный покров заповедников благодаря существованию различных форм рельефа отличается значительным разнообразием, в них представлена степная, галофитная, прибрежно-водная, петрофитная, синантропная и другие типы растительности.

Адвентивная фракция – неотъемлемая часть современной флоры любой территории, она состоит из видов, несвойственных местной флоре, появление которых обусловлено прямой или косвенной деятельностью человека и не связано с природным ходом флорогенеза [1–3]. До 90-х годов прошлого столетия [4], в том числе и в «Биологической флоре Крыма» [5] для Крыма приводилось не более 217 адвентивных видов, что составляло 7,8% от всей флоры полуострова. Проведенный нами в последние годы анализ позволяет к заносным видам относить не менее 363 таксонов [6]. Ревизия еще продолжается, но уже очевидна необходимость оценки уровней адвентизации, апофитизации, модернизации как всей флоры полуострова, так и отдельных ее районов, в том числе и заповедных объектов.

В данной статье представлены результаты анализа адвентивной фракции флоры Керченских заповедников, которые позволят оценить современное состояние растительного покрова, выявить особенности и прогнозировать развитие флоры.

### **МАТЕРИАЛ И МЕТОДЫ**

В основу анализа положены списки сосудистых растений заповедников [7, 8], а также результаты собственных исследований, полученные за время экспедиционных выездов в 1995–2001 гг. и обработки литературных данных. Для расчета

коэффициентов сходства применялись общепринятые формулы [9, 10]. Принадлежность к адвентивному элементу определялась на основании литературных данных, в том числе работ С. К. Кожевниковой, Н. И. Рубцова [4], В. В. Протопоповой [2], В. Н. Голубева [5], а также собственных исследований. При анализе использовалась историко-географическая классификация синантропных видов Я. Корнася [11] с дополнениями В. В. Протопоповой [2]. В основе анализа по степени натурализации лежит классификация А. Теллунга, в варианте Я. Корнася, модифицированная В. В. Протопоповой [2]. Расчеты индексов, характеризующих уровень антропогенной трансформации, проводили по Б. Яцковяку [12]. Уточнение находок отдельных видов проводилось по Гербарию Никитского ботанического сада – ННЦ НААНУ (YALT). Номенклатура видов дана по С. Л. Мосякину и Н. М. Федорончуку [13].

## РЕЗУЛЬТАТЫ И ОБСУЖДЕНИЕ

Несмотря на то, что площадь Казантипского ПЗ более чем в 3,5 раза меньше по площади Опукского ПЗ (соответственно, 450 га, из них 56 га акватории и 1592 га, из них 62 га акватории), на мысе Казантип, включая заповедную зону и урочище Котловина, зарегистрировано 624 вида сосудистых растений, относящихся к 71 семейству [8, 14, наши данные]. Во флоре Опукского ПЗ отмечено не менее 450 видов из 61 семейства [9, 15, наши данные].

Оба объекта ПЗФ находятся на Керченском полуострове, который согласно геоботаническому районированию Украины [16, 17] относится к Керченскому (Керченско-Таманскому) геоботаническому округу, к Приазовско-Черноморской (Черноморско-Азовской) степной подпровинции, Причерноморской (понтической) степной провинции, Европейско-Азиатской (Евразийской) степной области. Но Казантипский ПЗ входит в Багеровский (северокерченский), а Опукский ПЗ – расположен на границе Марфовского (Тобечикского) и Марьевского геоботанических районов. И сравнительный анализ флор двух заповедников позволил выявить некоторые особенности, которые также отражают отличия видового состава территорий северного и южного побережий Керченского полуострова. Для сравнения флористических или фаунистических списков обычно используют коэффициент сходства Жаккара ( $K_j$ ), иногда Стургена-Радулеску ( $Psr$ ), тогда как коэффициент Чекановского-Сьеренсена ( $Kcs$ ) чаще применяют при сравнении различных сообществ. Причем  $K_j$  и  $Kcs = 1$  означает полное сходство сообществ (абсолютное совпадение списков), а  $K_j$  и  $Kcs = 0$  означает, что они не имеют ни одного общего вида. Коэффициент  $Psr$  обладает следующей особенностью: варьируя в пределах от  $-1$  до  $+1$ , он в пределах от  $-1$  до  $0$  указывает на сходство, а в пределах от  $0$  до  $+1$  – на различие (дискриминацию) флор [10]. Рассчитанные нами коэффициенты отражают больше различия, нежели сходство флор изученных заповедников, т. к.  $Psr = +0,12$ ,  $K_j = 0,44$  и только  $Kcs = 0,61$ .

Различия во флоре подтверждают в том числе и результаты систематического и ареалогического анализов. Флора Опукского ПЗ характеризуется своеобразными чертами, сближающими ее с флорой Горного Крыма, в том числе наличием видов, отсутствующих в других районах Степного Крыма, а также высоким процентом таксонов, связанных в своем происхождении со Средиземноморьем [7]. Флора

Казантипского ПЗ имеет переходный характер от типичной средиземноморской к бореальной при высоком содержании евразийского степного элемента [8]. Проведенные в последние годы исследования при изучении эндемизма [18], адвентивного элемента [6] Крыма позволяют пересмотреть современное состояние флоры заповедников. Что касается адвентизации флоры, то по сравнению с данными до 1996 г., флора Крыма включает не менее 368 адвентивных видов, в том числе 78 археофитов и 290 кенофитов. В среднем индекс адвентизации для полуострова составляет около 13%, тогда как для наиболее преобразованных агроландшафтов степного Крыма – не менее 19% [19], для заповедных территорий Горного Крыма, в частности Крымского ПЗ – до 7% [20], Карадагского ПЗ – более 9% [21, наши данные] (табл. 1). Во флоре Опуцкого ПЗ отмечено 24 адвентивных вида, во флоре Казантипского ПЗ – 64 (табл. 1, 2). Индексы адвентизации, равные соотношению количества заносных видов к общему числу видов флоры, равны 5,3 и 10,3, соответственно (табл. 1). По сравнению с другими степными заповедниками Украины, в которых на антропофиты приходится от 7 до 23% [22], флора заповедников на Керченском полуострове отличается низким и средним показателем адвентизации.

*Таблица 1*

Индексы адвентизации в некоторых природных заповедниках Крыма

Источники информации	Заповедники				Флора Крыма
	ОПЗ	КазПЗ	КарПЗ	КрПЗ	
Литературные данные	6 / 1,3 <sup>1</sup>	12 / 1,9 <sup>2</sup>	47 / 4,0 <sup>3</sup>	31 / 2,3 <sup>4</sup>	217 / 7,8 <sup>5</sup>
Наши данные	24 / 5,3	64 / 10,3	112 / 9,6	72 / 6,1 <sup>6</sup>	368 / 13,1

Примечание к таблице: ОПЗ – Опуцкий ПЗ, КазПЗ – Казантипский ПЗ, КарПЗ – Карадагский ПЗ, КрПЗ – Крымский ПЗ. В числителе указано количество видов, в знаменателе – доля видов (в %). Литературные данные: <sup>1</sup> – В. В. Корженевский, Л. Э. Рыфф [7]; <sup>2</sup> – В. В. Корженевский, Л. Э. Рыфф, Н. А. Литвинюк [8]; <sup>3</sup> – Л. Н. Каменских, Л. П. Миронова [21]; <sup>4</sup> – М. И. Руденко [23]; <sup>5</sup> – В. Н. Голубев [5]; <sup>6</sup> – В. П. Костина, Н. А. Багрикова [19].

Флора Опуцкого ПЗ характеризуется наименьшим показателем антропофитизации, что обусловлено несколькими причинами, в том числе и существованием на Опуке до недавнего времени военного объекта, поэтому территория была закрыта для посещения и здесь не велась активная хозяйственная деятельность. Некоторое увеличение индекса адвентизации на мысе Казантип обусловлено включением в состав флоры заповедника видов, произрастающих в урочище Котловина, где многие годы выращивались зерновые, бахчевые культуры. В последнее время здесь находится нефтедобывающий комплекс. Кроме того, близость населенных пунктов способствовала трансформации флоры – растительный покров нарушался в результате использования территории в качестве пастбища, а также под влиянием стихийных рекреантов, отдыхающих в бухтах.

В адвентивной фракции флоры Опуцкого ПЗ около 71% приходится на археофиты, тогда как во флоре Казантипского ПЗ их участие уменьшается до 63%

за счет увеличения числа кенофитов, при том, что во флоре Крыма археофиты представлены 78 видами (21%). Таким образом, флора Опукского ПЗ отличается меньшим показателем индекса модернизации (процент кенофитов в адвентивном элементе флоры) – 29,2 по сравнению с флорой Казантипского ПЗ (37,5). Оба показателя свидетельствует о большей роли древних иммигрантов при формировании флоры (табл. 2). Более 33% археофитов на Опукке и 23% на Казантипе относятся к группе видов средиземноморского происхождения (табл. 3). В биоморфологической структуре адвентивной фракции Керченских заповедников, при доминировании однолетних видов в обоих заповедниках, на Опукке отмечено снижение доли поликарпических трав за счет увеличения участия деревьев (*Elaeagnus angustifolius* L., *Ficus carica* L., *Morus nigra* L., *Sophora japonica* L.). На Казантипе в состав адвентивной фракции входят кустарники, на Опукке виды этой жизненной формы отсутствуют (табл. 2).

Таблица 2

Структура адвентивной фракции Керченских заповедников по типу жизненных форм (по В. Н. Голубеву, 1996) и хроноэлементу

Жизненная форма	Заповедники, хроноэлементы						Флора Крыма
	ОПЗ	КазПЗ	ОПЗ	КазПЗ	ОПЗ	КазПЗ	
	археофиты		кенофиты		эуконофиты		
Дерево	0	0	3/12,5	1/1,6	1/4,1	0	29 / 7,9
Кустарник	0	0	0	2/3,1	0	0	22 / 6,0
Полукустарник	0	0	0	1/1,6	0	0	13 / 3,5
Поликарпическая трава	2/8,3	6/9,3	0	4/6,3	0	0	75 / 20,4
Двулетники	3/12,5	4/6,2	0	1/1,6	0	0	29 / 7,9
Однолетники	12/50,0	30/46,9	2/8,3	14/21,9	1/4,1	1/1,6	200 / 54,3
<b>Опук, Казантип</b>	<b>17/70,8</b>	<b>40/62,5</b>	<b>5/20,8</b>	<b>23/35,9</b>	<b>2/8,3</b>	<b>1/1,6</b>	
<b>Флора Крыма</b>	<b>78 / 21,2</b>		<b>260 / 70,7</b>		<b>30 / 8,1</b>		<b>368 / 100</b>

Примечание к таблице: ОПЗ – Опукский ПЗ, КазПЗ – Казантипский ПЗ. В числителе указано количество видов, в знаменателе – доля видов (в %).

По степени натурализации адвентивные растения делятся на 4 основные группы. В отличие от флоры Крыма, в которой более 50% адвентивных видов относится к эргазиофитам и эфемерофитам, в обоих заповедниках преобладают эпекофиты (66,7% на Опукке и 81,2% – на Казантипе), т. е. виды, устойчиво закрепившиеся и постоянно возобновляющиеся в растительном покрове антропогенно трансформированных экотопов (табл. 3). Эфемерофиты и эргазиофиты представлены 8 видами, при этом только 2 вида относятся к средиземноморскому и средиземноморско-ирано-туранскому мигроэлементу, остальные имеют европейское или азиатское происхождение. Во флоре Опукского ПЗ отмечено 2 агриофита (*Elaeagnus angustifolius* L., *Ficus carica* L.) средиземноморского происхождения, которые проникли из культуры в

АНАЛИЗ АДВЕНТИВНОЙ ФРАКЦИИ ФЛОРЫ ПРИРОДНЫХ ЗАПОВЕДНИКОВ  
КЕРЧЕНСКОГО ПОЛУОСТРОВА (КРЫМ)

естественные и полустественные ценозы, при этом второй вид отмечается единичными особями.

В результате анализа распределения заносных видов по первичному ареалу (происхождению) также выявлены некоторые отличия в составе адвентивного элемента обоих заповедников (табл. 3). Также как во флоре Крыма (36,4%) в адвентивном элементе обоих заповедников отмечено значительное количество видов средиземноморского (33,3% на Опуке и 25,0% – на Казантипе) происхождения. Но выявлено увеличение доли видов средиземноморско-ирано-туранского (20,8% и 18,7%, соответственно) происхождения по сравнению с 6% во флоре Крыма, в целом. В Опукском ПЗ наблюдается увеличение доли участия видов азиатского мигроэлемента (до 20,8%) по сравнению с 10,9% во флоре Казантипского ПЗ и 16,8% во флоре Крыма, уменьшение участия видов ирано-туранского происхождения (4,2% и 14,1%, соответственно). Отличительной особенностью является присутствие в адвентивной фракции Казантипского ПЗ видов северо- и южноамериканского происхождения (*Ambrosia artemisifolia* L., *Amaranthus albus* L., *A. blitoides* S.Watson, *A. retroflexus* L., *Conyza canadensis* (L.) Cronq., *Xanthium spinosum* L.). Их распространение по территории заповедника связано с возделыванием сельскохозяйственных культур в урочище Котловина.

Таблица 3

Распределение количества адвентивных видов во флоре Керченских заповедников по происхождению, хроноэлементу (Kh) и степени натурализации (N)

Происхождение	Степень натурализации, хроноэлементы								О/К	Крым
	эпекофиты		агриофиты		эргазиофиты		эфемерофиты			
	ar	kn	ar	kn	ar	kn	ar	kn		
М	4 / 11	2 / 3	0	2 / 0	0	0 / 1	0	0	8 / 15	134
М-IT	2 / 5	3 / 6	0	0	0	0 / 1	0	0	5 / 12	22
IT	1 / 8	0 / 1	0	0	0	0	0	0	1 / 9	19
Е-As	3 / 4	0	0	0	0	0	0	0 / 2	3 / 6	18
As	2 / 2	1 / 5	0	0	0	1 / 0	0	1 / 1	5 / 8	62
Е	2 / 3	0 / 1	0	0	0	0 / 1	0	0	2 / 5	30
NA	0	0 / 5	0	0	0	0	0	0	0 / 6	43
SA	0	0 / 1	0	0	0	0	0	0	0 / 1	13
Другие	0 / 2	0 / 1	0	0	0	0	0	0	0 / 3	27
<b>О / К</b>	<b>14 / 35</b>	<b>6 / 23</b>	<b>0</b>	<b>2 / 0</b>	<b>0</b>	<b>1 / 3</b>	<b>0</b>	<b>1 / 3</b>	<b>24 / 64</b>	
<b>Крым</b>	<b>66</b>	<b>61</b>	<b>2</b>	<b>45</b>	<b>1</b>	<b>95</b>	<b>2</b>	<b>90</b>		<b>368</b>

Примечание к таблице: в числителе: данные по Опукскому ПЗ (О), в знаменателе – число видов в Казантипском ПЗ (К). Группы по происхождению: М – средиземноморского, IT – ирано-туранского; Е – европейского, As – азиатского, NA и SA – северо- и южноамериканского.

## ВЫВОДЫ

Сравнительный анализ флор заповедников с помощью коэффициентов сходства позволил выявить больше отличия, нежели сходство. Особенности и различия

выявлены и в составе адвентивной фракции. В составе флоры природных заповедников Керченского полуострова выявлен 71 заносной вид высших сосудистых растений, в том числе 24 вида во флоре Опуковского ПЗ и 64 – во флоре Казантипского ПЗ. Флора Казантипского ПЗ отличается более высокими индексами антропофитизации и модернизации по сравнению с флорой Опуковского ПЗ, что обусловлено активной хозяйственной деятельностью на территории мыса Казантип до введения заповедного режима. В адвентивной фракции обоих заповедников преобладают археофиты (63–71%), кенофиты (67–81%), виды средиземноморского (25–33%) и средиземноморско-ирано-туранского происхождения (19–21%). При этом во флоре Опуковского ПЗ увеличивается до 21% доля участия видов азиатского происхождения, уменьшается количество таксонов ирано-туранского мигроэлемента (до 4%). Таксоны северо- и южноамериканского происхождения (11%) отмечены только во флоре Казантипского ПЗ. Проведенные исследования позволили внести дополнения в изучении вопросов формирования и современного состояния флоры заповедников. Соблюдение заповедного режима и дальнейшие мониторинговые исследования позволят проследить динамику и тенденции развития растительного покрова, в целом, и флоры в частности.

### Список литературы

1. Бурда Р. И. Антропогенная трансформация флоры / Р. И. Бурда. – К.: Наук. думка, 1991. – 168 с.
2. Протопопова В. В. Синантропная флора Украины и пути ее развития / В. В. Протопопова. – К.: Наукова думка, 1991. – 204 с.
3. Протопопова В. В. Фітоінвазії в Україні як загроза біорізноманіттю: сучасний стан і завдання на майбутнє / В. В. Протопопова, С. Л. Мосякін, М. В. Шевера. – К.: Ін-тут ботаніки ім. М. Г. Холодного НАН України, 2002. – 28 с.
4. Кожевникова С. К. Опыт биоэкологического и географического анализа адвентивной флоры Крыма / С. К. Кожевникова, Н. И. Рубцов // Труды Гос. Никитск. ботан. сада. – 1971. – Т. 54. – С. 5–93.
5. Голубев В. Н. Биологическая флора Крыма. 2-е изд. / В. Н. Голубев. – Ялта, 1996. – 125 с.
6. Bagrikova N. A. On the alien flora of the Crimean Peninsula // Anthropization and Environment of Rural Settlements. Flora and Vegetation: IX International Conference, 29 June – 01 July 2010: Abstracts. – Kamyanets-Podilskiy, Ukraine. – P.16.
7. Корженевский В. В. Анализ флоры высших сосудистых растений Опуковского природного заповедника / В. В. Корженевский, Л. Э. Рыфф // Биоразнообразии природных заповедников Керченского полуострова. Труды Никитск. ботан. сада. – 2006. – Т. 126. – С. 51–73.
8. Корженевский В. В. Анализ флоры высших сосудистых растений Казантипского природного заповедника / В. В. Корженевский, Л. Э. Рыфф, Н. А. Литвинюк // Биоразнообразии природных заповедников Керченского полуострова. Труды Никитск. ботан. сада. – 2006. – Т. 126. – С. 165–189.
9. Василевич В. И. Статистические методы в геоботанике / В. И. Василевич. – Л.: Изд-во Ленинг. ун-та, 1969. – 129 с.
10. Шмидт В. М. Математические методы в ботанике / В. М. Шмидт. – Л.: Изд-во Ленинградского ун-та, 1984. – 288 с.
11. Kornaś J. A geographical-historical classification of synanthropic plants / J. Kornaś // Mater. Zakł. Fitisoc. Stos. UW. – 1968. – № 25. – S. 33–41.
12. Jackowiak B. Antropogeniczne przemiany flory roślin naczyniowych Poznania / B. Jackowiak. – Poznan: Wyd-wo Un-tu im. A. Mickiewicza, 1990. – 232 p.
13. Mosyakin S. L. Vascular plants of Ukraine a nomenclatural checklist / S. L. Mosyakin, M. M. Fedoronchuk. – Kiev, 1999. – 345 p.

14. Корженевский В. В. Инвентаризация флоры Казантипского природного заповедника / В. В. Корженевский, Т. И. Белич, С. Е. Садогурский, Н. А. Багрикова, С. А. Садогурская, И. И. Маслов, И. С. Саркина, В. А. Максименко // Заповедники Крыма. Биоразнообразие на приоритетных территориях: 5 лет после Гурзуфа: Матер. II-й науч. конф. (25–26 апреля 2002 г., Симферополь, Крым). – Симферополь, 2002. – С. 112–114.
15. Корженевский В. В. Инвентаризация флоры Опуцкого природного заповедника / В. В. Корженевский, Т. И. Белич, С. Е. Садогурский, Н. А. Багрикова, С. А. Садогурская, И. И. Маслов, И. С. Саркина, А. М. Семик, С. И. Кузнецов // Заповедники Крыма. Биоразнообразие на приоритетных территориях: 5 лет после Гурзуфа: Матер. II-й науч. конф. (25–26 апреля 2002 г., Симферополь, Крым). – Симферополь, 2002. – С. 115–118.
16. Геоботаничне районування Української РСР. – К.: Наукова думка, 1977. – 303 с.
17. Дідух Я. П. Геоботаничне районування України та суміжних територій / Я. П. Дідух, Ю. Р. Шеляг-Сосонко // Укр. ботан. журн. – 2003. – Т. 60, № 1. – С. 6–17.
18. Єна А. В. Феномен флористичного ендемізму та його прояви у Криму: автореф. дис. на здобуття наук. ступеня докт. біол. наук / А. В. Єна; Ін-т ботан. ім. М. Г. Холодного НАН України. – К., 2009. – 34 с.
19. Багрикова Н. А. Синантропизация флоры Крымского Присивашья / Н. А. Багрикова // Экосистемы, их оптимизация и охрана. – 2010. – Вып. 2. – С. 3–8.
20. Костина В. П. Аннотированный список высших растений Крымского природного заповедника / В. П. Костина, Н. А. Багрикова // Научные записки природного заповедника «Мыс Мартьян». – 2010. – Вып. 1. – С. 61–142.
21. Каменских Л. Н., Миронова Л. П. Конспект флоры высших сосудистых растений Карадагского природного заповедника НАН Украины (Крым) / Л. Н. Каменских, Л. П. Миронова // Карадаг. История, геология, ботаника, зоология. Сб. научн. тр., посвященных 90-летию Карадагской научной станции им. Т. И. Вяземского и 25-летию Карадагского природного заповедника. Кн. 1. – Симферополь: Сонат, 2004. – С. 161–223.
22. Бурда Р. І. Резистентність природно-заповідного фонду до фітоінвазій / Р. І. Бурда // Промышленная ботаника. – 2007. – Вып. 7. – С. 11–21.
23. Руденко М. И. Анализ флоры высших сосудистых растений Крымского природного заповедника / М. И. Руденко // Экосистемы, их оптимизация и охрана. – 2010. – Вып. 3. – С. 3–20.

**Багрикова Н. О. Аналіз адвентивної фракції флори природних заповідників Керченського півострову (Крим) //** Экосистемы, их оптимизация та охорона. Симферополь: ТНУ, 2011. Вип. 4. С. 3–9.  
У статті наведені результати порівняльного аналізу адвентивної фракції (за первинними ареалами, часом заносу, ступенем натуралізації) флор заповідників Керченського півострову. Флора Опуцького заповідника включає 24 (5,3%), Казантипського – 64 (10,3%) видів вищих судинних рослин. Виявлені особливості структури адвентивного елемента: домінування археофітів (62–71%), епикофітів (67–81%). Найбільша різниця простежується у походженні заносних видів.

*Ключові слова:* адвентивні види, структура, заповідники, Керченський півострів, Крим.

**Bagrikova N. O. Analysis of adventive fraction of flora of natural reserves of the Kerch peninsula (Crimea) //** Optimization and Protection of Ecosystems. Simferopol: TNU, 2011. Iss. 4. P. 3–9.

The results of comparative analysis of adventive fraction according to the period immigration, degree of naturalization, origin of flora in natural reserves on Kerch peninsula have been given in the article. Flora of the Opuk reserve includes 24 (5,3%) alien species of higher vascular plants, Kazantip reserve – 64 (10,3%) species. The peculiarities of structure of adventive element have been determined: the domination of archaephytes (62–71%), epocophytes (67–81%). The largest differences have been found in the origin of alien species.

*Key words:* alien species, structure, reserves, Kerch peninsula, Crimea.

*Поступила в редакцію 06.09.2011 г.*