

ҚАЗАҚСТАН РЕСПУБЛИКАСЫ БІЛІМ ЖӘНЕ ҒЫЛЫМ МИНИСТРЛІГІ  
МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РЕСПУБЛИКИ КАЗАХСТАН

НАО «КОСТАНАЙСКИЙ РЕГИОНАЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ  
ИМЕНИ АХМЕТА БАЙТУРСЫНОВА»

ПЕДАГОГИЧЕСКИЙ ИНСТИТУТ ИМЕНИ УМИРЗАКА СУЛТАНГАЗИНА

## АЗИЯ ДАЛАЛАРЫНДАҒЫ БИОЛОГИЯЛЫҚ ӘРТҮРЛІК

*IV халықаралық ғылыми конференцияның материалдары  
(Қазақстан Республикасы, Қостанай қ., 2022 жылдың 14 сәуірі)*



## БИОЛОГИЧЕСКОЕ РАЗНООБРАЗИЕ АЗИАТСКИХ СТЕПЕЙ

*Материалы IV международной научной конференции  
(14 апреля 2022 г., Костанай, Казахстан)*

## BIOLOGICAL DIVERSITY OF ASIAN STEPPES

*Proceedings of the IV International Scientific Conference  
(April 14, 2022, Kostanay, Kazakhstan)*

Костанай 2022

УДК 502/504

ББК 20.18

А 30

коллективный труд

**А 30** Азия далаларындағы биологиялық әртүрлілік IV халықар. ғыл. конф. Материалдары (Қазақстан Республикасы, Қостанай қ., 2022 жылдың 14 сәуірі) / ғылыми редакторлары Т.М. Брагина, Е.М. Исакаев. – Қостанай: А. Байтұрсынов атындағы ҚОУ, 2022. – 482 с.

**Биологическое разнообразие азиатских степей: Материалы IV междунар.научн. конф. (14 апреля 2022 г., г. Костанай, Казахстан)** / под научн. редакцией Т.М. Брагиной, Е.М. Исакаева. – Костанай: КПУ им.А.Байтұрсынова, 2022. – 482 с.

**Biological Diversity of Asian Steppe. Proceedings of the III International Scientific Conference (April 14, 2022, Kostanay, Kazakhstan)** /science editors Т.М. Bragina, Ye. M. Isakaev. – Kostanay: A. Baitursynov KRU, 2022. – 482 pp.

ISBN 978-601-356-141-7

**РЕДАКЦИЯ АЛҚАСЫ  
РЕДАКЦИОННАЯ КОЛЛЕГИЯ**

**Жауапты редакторлары:**

**Брагина Т.М.**, биология ғылымдарының докторы, профессор

**Исакаев Е.М.**, биология ғылымдарының кандидаты, доцент

**Исмуратова Г.С.**, экономика ғылымдарының докторы, профессор

**Ахметов Т.А.** педагогика ғылымдарының кандидаты, профессор

**Редакция алқасының мүшелері**

**Баубекова Г.К.**, педагогикалық білім магистрі; **Рулёва М.М.**, биология магистрі; **Суюндикова Ж.Т.**, биология магистрі; **Бобренко М.А.** биология магистрі; **Коваль В.В.** география магистрі; **Омарова К.И.** география магистрі.

В сборнике опубликованы материалы IV Международной научной конференции «Биологическое разнообразие азиатских степей». В докладах рассмотрены итоги исследований и перспективы сохранения биологического разнообразия степных экосистем, островных и ленточных лесов и водно-болотных угодий степной зоны Евразии, охраны природных территорий и популяций видов особого природоохранного значения, формирования экологической сети и вклада вузов в изучение биоразнообразия, вопросы интеграции естественных наук и образования. Книга предназначена для ученых и практиков, работающих в области изучения и сохранения биологического разнообразия, преподавателей вузов, аспирантов, студентов, работников природоохранных учреждений.

**УДК 502/504**

**ББК 20.18**

*Рекомендовано к изданию Ученым советом  
Костанайского регионального университета им.А.Байтұрсынова*

*За достоверность предоставленных в сборнике сведений и использованной  
научной терминологии ответственность несут авторы статей*



© Костанайский региональный университет  
им.А.Байтұрсынова, 2022

© Научно-исследовательский центр проблем  
экологии и биологии, 2022

3. Брагин Е.А., Брагина Т.М. Позвоночные животные Наурзумского заповедника. – Костанай: Костанайполиграфия, 2016. – 160 с.
4. Брагина Т.М., Брагин Е.А. Современное состояние и перспективы развития особо охраняемых природных территорий Костанайской области (Казахстан) // Материалы международной научной конференции «Биологическое разнообразие азиатских степей», Казахстан, г. Костанай, 2007 / КГПИ. – 2007. – С. 230-235.
5. Брагина Т.М., Брагин Е.А. Природные условия и животный мир государственного природного резервата Алтын Дала. – Костанай: Костанайполиграфия, 2017. – 236 с.
6. Брагина Т. М. Особо охраняемые природные территории Казахстана и перспективы организации экологической сети (с законодательными основами в области особо охраняемых территорий) : учеб. пособие. – Костанай: Костанайский Дом печати, 2007. – С. 164.
7. Брагина Т. М. Переладова О. Б., Плохих В. Р. О. Б. К истории формирования экологических сетей в Республике Казахстан // Успехи формирования и функционирования сети особо охраняемых природных территорий и изучение биологического разнообразия: материалы международ. научной практической конференции. – Костанай: КГПИ, 2014. – С. 15.
8. Брагина Т.М., Джумабаева И.Т. Ландшафтно-зональное распределение природных туристических объектов Костанайской области, их дорожная доступность и перспективы развития // КМПИ Жаршысы (Вестник КГПИ). – 2021. – № 4 (64) – С. 28-34.
9. Бюро национальной статистики Агентства по стратегическому планированию и реформам Республики Казахстан [Электронный ресурс]. Режим доступа: <https://stat.gov.kz/official/industry>
10. Зорин И. В., Ирисова Т. А., Сергеева Т. К., Нелюбин В. В. Гвозденко А. А., Волошин Н. И., Квартальнов В. И. Менеджмент туризма: Туризм и отраслевые системы: учебник – Москва: Финансы и статистика, 2002. – С. 272.
11. Мастер-план развития туризма Костанайской области на 2018-2022гг. [Электронный ресурс]. Режим доступа: <http://sarud.org/wp-content/uploads/2019/01/MP-Kostanaj.pdf> (обращение 22.05.2018).
12. Официальный информационный ресурс Премьер-министра Республики Казахстан [Электронный ресурс]. Режим доступа: <https://primeminister.kz/ru/news/reviews/obzor-itogi-razvitiya-kostanayskoy-oblasti-za-yanvar-sentyabr-2021-goda>
13. Шейх А., Суюнчалиева М. Развитие индустрии туризм: цифровизация и аспекты реализации // Вестник КазНУ Том 127 – 2019. – №1. – С. 5-6.
14. Экологический атлас Кустанайской области (ред. Ким Ю.И. и Дейнека В.К.). – Костанай: Костанайполиграфия, 2004. – 50 с.

## РЕДКИЕ ВИДЫ ЭФЕМЕРОИДНЫХ ГЕОФИТОВ СТЕПНОГО ПОЯСА КАЗАХСТАНСКОГО ТЯНЬ-ШАНЯ

### *Rare species of ephemeroïd geophytes of the steppe belt of the Kazakh Tien Shan*

А.А. Ивашенко<sup>1</sup>, Д.М. Алмабек<sup>2</sup>, А.Д. Төлєнова<sup>2,3</sup>, К.Т. Абидкулова<sup>2</sup>  
А.А. Ivashchenko<sup>1</sup>, D.M. Almabek<sup>2</sup>, A.D. Tolєnova<sup>2,3</sup>, K.T. Abidkulova<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Институт зоологии МОН РК, Алматы, Казахстан

<sup>2</sup>Казахский Национальный университет им. аль-Фараби, Алматы, Казахстан

<sup>3</sup>Центральная лаборатория биоконтроля, сертификации и доклинических испытаний МОН РК, Алматы, Казахстан  
e-mail: [ayagoz.danyarkyzy@mail.ru](mailto:ayagoz.danyarkyzy@mail.ru)

**Аннотация.** Мақалада қазақстандық Тянь-Шаньнің далалық белдеуінің эфемероидты геофиттерінің Қазақстанның Қызыл кітабына тіркелген сирек түрлерінің (6 тұқымдастан 21 түр) тізімі келтіріледі, сонымен бірге олардың таралуы, биіктіктің-белдеулік орналасуы және қауымдастықтардың

флоралық құрамының сандық көрсеткіштері беріледі. Объекттер бойынша біршама терең зерттеулер Іле Алатауының тіршілік ету ортасының төменгі және жоғарғы шекараларындағы *Gymnospermium altaicum* және *Tulipa tarda* популяцияларының жастық спектрі мен генеративті особьтардың морфологиялық өзгергіштігінің салыстырмалы мәліметтері ұсынылады.

**Түйінді сөздер:** эфемероидты геофиттер, жастық спектр, популяция, морфологиялық өзгергіштік.

**Аннотация.** В статье приводится перечень редких видов эфемероидных геофитов степного пояса казахстанского Тянь-Шаня, занесенных в Красную книгу Казахстана (21 вид из 6 семейств) а также краткие сведения по распространению, высотно-поясному распределению и количественные показатели флористического состава сообществ с их участием. По объектам более детального изучения *Gymnospermium altaicum* и *Tulipa tarda* приводятся сравнительные данные по возрастному спектру популяций и морфологической изменчивости генеративных особей у нижней и верхней границ обитания в Заилийском Алатау.

**Ключевые слова:** эфемероидные геофиты, возрастной спектр, популяция, морфологическая изменчивость.

**Abstract.** The article provides a list of rare species of ephemeroïd geophytes of the steppe belt of the Kazakh Tien Shan, listed in the Red Book of Kazakhstan (21 species from 6 families), as well as brief information on the distribution, altitudinal distribution and quantitative indicators of the floristic composition of plants communities with their participation. Comparative data on the age spectrum of populations and morphological variability of generative individuals at the lower and upper habitat boundaries in the Zailiysky Alatau are given for the objects of a more detailed study *Gymnospermium altaicum* and *Tulipa tarda*

**Key words:** ephemeroïd geophytes, age spectrum, population, morphological variability.

Степные экосистемы – одни из ведущих элементов природной среды Казахстана. Ландшафтная зона степи занимает 42,4% от общей площади страны [15, с.57]. Кроме равнинных степей, существенную роль в сохранении богатого биологического разнообразия экосистем данного типа играют горные степи, достаточно хорошо представленные во всех горных регионах Казахстана – от Западного Тянь-Шаня до Алтая. Именно в горах сосредоточены подавляющее большинство флористического и ценотического разнообразия. Здесь встречается 30 редких растительных сообществ, почти столько же, сколько в лесостепной, степной и пустынной зонах вместе взятых, а также около 300 редких видов высших растений, более 70% от общего количества, занесенные в Красную книгу Казахстана [14, с.91; 5, с.460; 13, с.145].

Во всех горных системах Казахстана и Средней Азии выделяется степной пояс, занимающий в различных регионах предгорные возвышенности и нижнюю полосу гор в интервале высот 800-1500 (1600) м над ур. моря [3, с.167]. В этом поясе в пределах казахстанской части Тянь-Шаня встречается 21 вид редких эфемероидных геофитов, занесенных в Красную книгу Казахстана. Они относятся к 6 семействам (таблица 1).

Таблица 1 – Редкие виды эфемероидных геофитов казахстанского Тянь-Шаня

Семейство, вид	Распространение по поясам				
	Пустынный	Степной	Лесной	Субальпийский	Альпийский
Alliaceae					
<i>Allium sergii</i> Vved.		■			
<i>A.suworowii</i> Regel	■	■			
Araceae					
<i>Arum korolkowii</i> Regel		■	■		
Berberidaceae					
<i>Gymnospermium</i>		■	■		

<i>altaicum</i> (Pall.) Spach				
Iridaceae				
<i>Crocus alatavicus</i> Regel et Semen.	■	■	■	■
<i>C. korolkowii</i> Regel ex Maw				
<i>Iridodictyum kolpakowskianum</i> (Regel) Rodionenko	■	■	■	■
<i>Juno almaatensis</i> Poljakov		■	■	■
<i>Juno coerulea</i> (B. Fedtsch.) Poljak.		■	■	■
<i>Juno kuschakewiczii</i> (B. Fedtsch.) Vved.	■	■	■	■
<i>Juno orchioides</i> (Carr.) Vved.		■	■	■
Liliaceae				
<i>Tulipa alberti</i> Regel	■	■	■	■
<i>T. greigii</i> Regel		■	■	■
<i>T. kaufmanniana</i> Regel		■	■	■
<i>T. kolpakowskiana</i> Regel	■	■	■	■
<i>T. ostrowskiana</i> Regel		■	■	■
<i>T. regelii</i> Krasn.		■	■	■
<i>T. tarda</i> Stapf		■	■	■
<i>T. zenaidae</i> Vved.		■	■	■
Melanthiaceae				
<i>Colchicum kesselringii</i> Regel	■	■	■	■
<i>C. luteum</i> Baker			■	■

Эти виды, объединенные общим феноритмотипом, отличаются по жизненным формам. Подавляющее большинство – луковичные, 4 (виды *Crocus*, *Colchicum*) – клубнелуковичные, 2 (*Arum korolkowii*, *Gymnospermium altaicum*) – клубневые эфемероиды.

Изучением данной группы, в частности, редких «краснокнижных» видов один из авторов занимается с середины 60-х годов прошлого века. За это время удалось в различной степени подробности выяснить детали биологии, морфологии, эколого-фитоценотической приуроченности и состава популяций отдельных видов, в частности, *Colchicum luteum*, некоторых тюльпанов [4, с.25; 7, с.38; 10, с.16]. В последние годы работа продолжается с группой докторантов КазНУ им. аль-Фараби, причем для исследования выделены два объекта, наиболее перспективные в качестве декоративных, поскольку успешно натурализуются в культуре в городских условиях – *Tulipa tarda* и *Gymnospermium altaicum* [11, с. 2]. Природные популяции этих видов до сих пор изучены недостаточно, хотя оба они играют существенную роль в растительном покрове степного пояса Северного Тянь-Шаня.

В настоящем сообщении излагаются результаты сравнительного анализа распространения, количественных показателей флористического состава растительных сообществ с участием редких эфемероидных геофитов, особенности возрастного спектра отдельных популяций и морфологической изменчивости генеративных особей двух выше упомянутых видов.

Исследуемые виды различаются по величине и типу ареала. Самые малочисленные, известные из 2-3 ущелий, эндемики Казахстана – каратауский *Allium sergii* и западно-заилийский *Juno almaatensis*. Последний, почти полвека считавшийся исчезнувшим [13, с. 654], найден в 2009 г., состояние популяции его контролируется [2, с.28; 7, с.40]. Еще 2 эндемика Казахстана – чу-илийский *Tulipa regelii* и джунгаро-тяньшанский *T. albertii* отличаются более высокой численностью и более широкими ареалами. В частности, *T. albertii* встречающийся почти повсеместно в Бетпакдале, по сведениям З.В. Карамышевой и Е.И. Рачковской [12, с.57] доходит до южной границы степной зоны. Почти таким же обширным ареалом выделяется и алтайско-тяньшанский *Gymnospermium altaicum*, хотя распространение его достаточно фрагментарно и отдельные дизъюнкции даже в пределах Заилийского Алатау достигают порядка 200 км [1, с.18]. Из других уточнений распространения исследуемых видов, сделанных в последние годы следует назвать данные по *Colchicum kesselringii*, крупная популяция которого обнаружена О.В. Беляловым в Туркестанском флористическом районе туранговых тугаях долины р. Сыр-Дарья [9, с. 148].

По отношению к высотной поясности исследуемые виды тоже разделяются на несколько групп. Наиболее контрастны две из них – обитатели только одного низкогорностепного пояса (казахстанские эндемики *Allium sergii*, *Juno almaatensis*, *Tulipa regelii*) и обитатели четырех поясов – от предгорий до субальпийского и даже альпийского поясов западотяньшанский *Tulipa kaufmanniana* и джунгаро-памироалайский *Crocus alatavicus*.

Для последнего вида такой широкий диапазон вертикальной поясности ранее был известен только для более южных районов [17, с.123]. Старые сведения «Флоры Казахстана» [19, с.233] о произрастании его в Казахстане только в предгорьях и низкогорьях, к сожалению, перекочевали и в новое издание «Красной книги» [13, с.345], хотя ранее уже были опубликованы данные о самой высокогорной популяции *Crocus alatavicus* (2800 м над ур. м.) в Заилийском Алатау [6, с.56]. Объекты нашего специального исследования северотяньшанский *Tulipa tarda* и алтайско-тяньшанский *Gymnospermium altaicum* по нашим данным почти исключительно в степном поясе (900-1700 м над ур. м.).

Исследуемая группа видов резко отличается и по флористическому составу сообществ с их участием (таблица 2). В результате анализа геоботанических описаний, проведенных в различные годы (от 6 по *Juno almaatensis* до 50 по *Colchicum luteum* и *Tulipa greigii*) определены виды с богатым (200-320) и бедным (81-106) флористическим составом. В первую группу входят виды, отличающиеся широким диапазоном вертикально-поясного распространения или обширным ареалом (*C. luteum*, *T. greigii*), во вторую – виды узкоэндемичные (*T. regelii*, *T. zenaidae*, *J. almaatensis*) узким диапазоном высотного распространения (*C. kesselringii*).

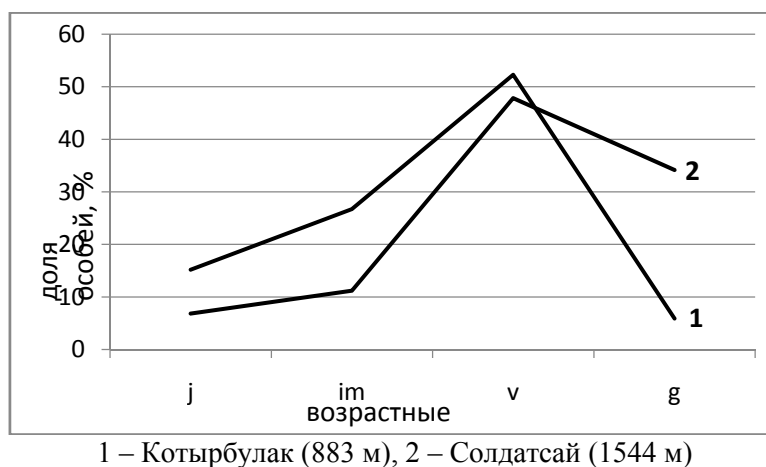
Таблица 2 – Количественные показатели флористического состава сообществ с участием исследуемых видов

Вид	Количество видов		
	общее	В одном описании среднее (пределы колебания)	Другие редкие
<i>Gymnospermium altaicum</i> (Pall.) Spach	156	48 (22-112)	4
<i>Juno almaatensis</i> Poljakov	88	21,7 (7-61)	2
<i>J. orchioides</i> (Carr.) Vved.	145	20,5 (12-37)	8
<i>Tulipa albertii</i> Regel	162	34 (17-44)	9
<i>T. greigii</i> Regel	320	47 (37-72)	24
<i>T. kaufmanniana</i> Regel	205	41,6 (19-72)	11
<i>T. kolpakowskiana</i> Regel	200	37,3 (9-56)	5

<i>T. ostrowskiana</i> Regel	206	34,7 (11-55)	12
<i>T. regelii</i> Krasn.	81	25 (11-37)	3
<i>T. tarda</i> Stapf	202	26,1 (13-51)	11
<i>T. zenaidae</i> Vved.	105	34 (19-54)	4
<i>Colchicum kesselringii</i> Regel	106	20,6 (7-44)	4
<i>C. luteum</i> Baker	240	38,5 (18-66)	5

Исследования популяций *Gymnospermium altaicum* и *Tulipa tarda* проводились в Заилийском Алатау на разных высотах по общепринятым методикам [16, с.53]. Учет особей проводился на площадках размером 1x1 м в 20-ти кратной повторности. При этом выделялись следующие возрастные группы: ювенильные (j); имматурные (im); виргинильные (v); генеративные (g); сенильные (s).

Изучение *G. altaicum* проводилось на основе двух популяций у нижней (Котырбулак, 930 м) и верхней (Солдатсай, 1544 м) границы обитания. Обе популяции нормальные, полночленные, хотя нам не удалось выделить субсенильные и сенильные группы особей, что связано с трудностью их идентификации без полного выкапывания. Так как это редкий вид, мы этого не стали делать. Возрастной спектр популяций идентичен – оба с максимумом на виргинильной возрастной группе – 52,3% и 47,8% соответственно (рисунок 1). В то же время, в возрастном составе популяции (ущ. Котырбулак), расположенной у нижней границы обитания вида достаточно высока доля имматурных особей (26%) и минимальна – генеративных особей (5,9%), тогда как в популяции (ущ. Солдатсай) у верхней границы обитания, второй по численности возрастной группой являются генеративные особи (34,2%) и минимально представлены ювенильные и имматурные – 6,8% и 11,2% соответственно.



1 – Котырбулак (883 м), 2 – Солдатсай (1544 м)

Рисунок 1. Возрастной спектр *G. altaicum* в различных популяциях (Заилийский Алатау)

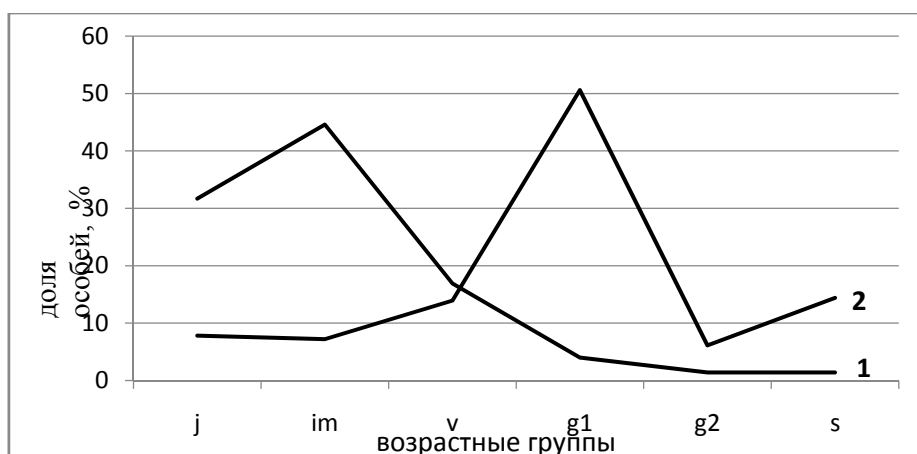
Также в обеих популяциях были измерены морфометрические параметры у 50 генеративных особей *G. altaicum* (таблица 3). В популяции у нижней границы (Котырбулак) высота особей *G. altaicum* больше, а длина соцветий и количество цветков меньше, чем в популяции у верхней границы (Солдатсай). Интересно что, несмотря на разницу в длине соцветия и количестве цветков между особями нижней и верхней популяции, средняя плотность соцветия практически одинакова в обоих случаях – 1,5 и 1,4 шт./см соответственно.

При изучении *Tulipa tarda* для определения онтогенетического состояния особей также руководствовались морфологическими признаками надземных органов. Выделено 6 групп особей: j, im, v, g1, g2, s. При этом в группу g1 включены растения с 1 цветком, g2 – с 2-3 и более цветками, а в сенильную – вегетирующие растения с 3-5 листьями [18, с.61].

Таблица 3 – Морфометрические показатели генеративных особей *G. altaicum* в различных популяциях (Заилийский Алатау)

Популяция	Высота, см (пределы колебания)	Длина соцветия, см (пределы колебания)	Кол-во цветков, шт. (пределы колебания)	Плотность соцветия, шт./см (пределы колебания)
ущ. Котырбулак	23,1±0,49 (14-29,5)	4,7±0,17 (2,3-7,2)	7,0±0,23 (2-12)	1,5±0,06 (0,6-2,8)
ущ. Солдатсай	18,6±0,34 (13,0-24,0)	5,9±0,19 (2,0-9,1)	8,0±0,32 (3-16)	1,4±0,04 (0,8-2,2)

Возрастной спектр изучали в двух популяциях, расположенных на одной и той же высоте (около 1500 м), но в различных сообществах. Первая (Каракастек) входит в состав бородачевой степи (*Botriochloe ischaemum* (L.) Keng) с сомкнутым растительным покровом, вторая (Кастек) – на скалистом склоне соседнего ущелья Кастек в составе кустарниковой ассоциации с разреженным растительным покровом (общее проективное покрытие около 40%). Данные, представленные на рисунке 2, позволяют квалифицировать первую популяцию как полночленную, молодую с левосторонним спектром (соотношение молодых и взрослых особей – 7,6:2,4), вторую – как зрелую, стареющую недостаточно обеспеченную подростом (соотношение – 1,5:8,5).



1 – ущ. Каракастек (бородачевая степь), 2 – ущ. Кастек (скалистый склон)

Рисунок 2. Возрастной спектр популяции *T. tarda*

Определение характера морфологической изменчивости проводилось на примере двух других популяций, расположенных у нижней границы обитания вида (Узункаргалы, 1130 м) и верхней границы (Жаманты, 1660 м). Количественные показатели, отражающие мощность развития генеративных особей по количеству цветков и листьев представлены в таблице 4.

Из данных этой таблицы видно, что условия обитания *T. tarda* в низкогорьях более благоприятны, чем в среднем поясе гор.

Таблица 4 – Распределение генеративных особей *T. tarda* по количеству листьев и цветков в различных местообитаниях

Количество листьев, шт	Доля особей в различных популяциях, (%)		Количество цветков, шт	Доля особей в различных популяциях, (%)	
	Узын Каргалы	Жаманты		Узын Каргалы	Жаманты
2	0,7	24,8	1	82,0	93,8
3	22,0	73,4	2	15,3	6,2



**МАТЕРИАЛЫ IV МЕЖДУНАРОДНОЙ НАУЧНОЙ КОНФЕРЕНЦИИ  
«БИОЛОГИЧЕСКОЕ РАЗНООБРАЗИЕ АЗИАТСКИХ СТЕПЕЙ»**

4	52,7	1,8	3	2,7	-
5	19,3	-			
6	5,3	-			
Среднее на особь, шт.	4,07 (2-6)	2,52 (2-4)	Среднее на особь, шт.	1,21 (1-3)	1,06 (1-2)

В результате сравнения данных по двум изученным видам, установлено, что *G. altaicum* значительно более консервативен, как в отношении морфологии, так и особенностей биологии по сравнению с *T. tarda*, обладающему высокой пластичностью и широким диапазоном изменчивости по обоим признакам (характеру строения популяций и морфологической изменчивости генеративных особей). В дальнейшем планируем проверить эту закономерность на других родственных растениях Северного Тянь-Шаня – *Leontice ewersmannii* Bunge и некоторых видах тюльпанов.

**Список литературы:**

1. Abidkulova D.M., Ivashchenko A.A., Sramko G., Kurbatova N.V., Abidkulova K.T. (). *Gymnospermium altaicum* (Pall.) Spach (Berberidaceae), an early spring element of wild fruit forests of the Trans-Ili Alatau // *Experimental Biology*. – 2021. – №86(1). – С. 14–26.
2. Белялов О.В., Иващенко А.А. О состоянии популяций юноны алматинской (*Juno almaatensis* Pavl.) // Биологическое разнообразие и устойчивое развитие природы и общества. – Алматы. – 2009. – С.28-37.
3. Ботаническая география Казахстана и Средней Азии (в пределах пустынной области). – СПб.: Бостон-Спектр, 2003. – 424 с.
4. Иващенко А.А. Эфемероиды заповедника Аксу-Джабаглы (семейства Лилейные). – Алма – Ата: «Наука» КазССР, 1987. – 172 с.
5. Иващенко А.А., Рачковская Е.И., Садвакасов Р.Е. Флористическое разнообразие и редкие виды растений Республики Казахстан // *Окружающая среда и экология*. /Под.ред. Н.А.Искакова, А.Р. Медеу. – Алматы, 2006. – Т.3. – С. 459-465.
6. Иващенко А.А. Редкие растения и растительные сообщества Иле-Алатауского национального парка: распространение и состояние // *Терра. Научный журнал*. – 2012. – Вып.13. – С. 53-65.
7. Иващенко А.А. О распространении и современном состоянии популяции редких видов эфемероидных геофитов юга и юго-востока Казахстана // *Современные тенденции в изучении флоры Казахстана и ее охрана*. Матер. Междун. конф. – Алматы. – 2014. – С.38-42.
8. Иващенко А.А. Эколого-фитоценологические особенности дикорастущих тюльпанов Казахстана // *Вестник КазНУ. Серия эколог.* – Алматы. – 2014. – №3(42). – С.157-165.
9. Иващенко А.А., Белялов О.В. О распространении и численности популяций безвременника кессельринга (*Colchicum kesselringii* Regel) в Казахстане // *Проблемы изучения и сохранения биоразнообразия и устойчивого использования биоресурсов*. Матер. Междун. конф. – Алматы – 2016. – С.144-149.
10. Ivashchenko A.A., Belyalov, O.V. Kazakhstan is the birthplace of tulips. – *Almaty: Atamura*, 2019. – P. 368.
11. Ivashchenko A. A., Tolenova A. D., Abidkulova D.M., Abidkulova K. T. Morphological Variability of Generative Individuals of Rare Decorative Ephemerooids of the Northern Tien Shan As Evidence of Their Adaptive Potential // *Acta Agrobotanica*. – 2021. – Vol.74. – Article 7420.
12. Карамышева З. В., Рачковская Е. И. Ботаническая география степной части Центрального Казахстана. – Л., 1973. – 279 с.
13. Красная книга Казахстана. Т.2, Ч. 2. Растения (2-е изд., исправленное и дополненное). – Астана: LTD «Art-Print XXI», 2014. – 452 с.
14. Kurochkina L., Rachkovskaya E., Roldugin I., Makulbekova G., Ogar N., Stogova L. Map-Scheme of Endangered Plant Communitites Distribution // *The National Strategy and Action Plan on Conservation and Sustainable Use of Biological Diversity of the Republic of Kazakhstan*. – Kokshetau, 1999. – P. 91-93.

15. Ландшфатное и биологическое разнообразие Республики Казахстан. Информационный аналитический обзор Программы Развития ООН / Под ред. канд. био. наук И. Мирхашимова. – Алматы: ОО «OST – XXI век». – 2005. – 242 с.
16. Методы изучения ценопопуляций цветковых растений. / Сост. А.С.Кашин, Т.А. Крицкая, Н.А. Петрова, И.В. Шилова. – Саратов, 2015. – 127 с.
17. Определитель растений Средней Азии. – Ташкент: ФАН, 1971. – Т. 1. – С. 123.
18. Tolénova A.D., Ivashchenko A.A., Moysiyanenko I.I. (2021). Plant communities with the participation of *Tulipa tarda* Stapf. in Kazakhstan: Floristic composition and analysis // Eurasian Journal of Ecology. – 2021. – №66(1). – P. 61–74. <https://doi.org/10.26577/EJE.2021.v66.i1.06>
19. Флора Казахстана. – Алма-Ата: АН КазССР, 1958. – Т. 2. – С.233.

## MIGRATION OF FIRST-YEAR STEPPE EAGLES (*Aquila nipalensis*) FROM NORTHERN KAZAKHSTAN AND IMPLICATIONS FOR CONSERVATION

### *Миграция степного орла-первогодка (*Aquila nipalensis*) из Северного Казахстана и последствия для сохранения*

T. E. Katzner<sup>1</sup>, R. Efrat<sup>2</sup>, A. E. Bragin<sup>3</sup>, Y. Lehnardt<sup>2</sup>, E. A. Bragin<sup>4,5</sup>, N. Sapir<sup>6</sup>  
T. E. Кацнер<sup>1</sup>, Р. Эфрат<sup>2</sup>, А. Е. Брагин<sup>3</sup>, Ю. Ленардт<sup>2</sup>, Е. А. Брагин<sup>4,5</sup>, Н. Сапир<sup>6</sup>

<sup>1</sup> U.S. Geological Survey, Forest and Rangeland Ecosystem Science Center, Boise, ID, USA

<sup>2</sup> Ben-Gurion University of the Negev, Midreshet, Ben-Gurion, Israel

<sup>3</sup> GAUK «Don Heritage», Rostov-on-Don, Russia

<sup>4</sup> A. Baitursynov Kostanay Regional University, Kostanay, Kazakhstan

<sup>5</sup> Naurzum State Nature Reserve, Kazakhstan

<sup>6</sup> Institute of Evolution, University of Haifa, Haifa, Israel

<sup>†</sup> Deceased

**Аннотация.** Еуразия кеңістігіндегі далалық экожүйелердің кең антропогендік өзгерістері Орталық Азияны дүние жүзіндегі соңғы үлкен жайылымдық мекендеу орындарымен қалдырды. Дала қырандары (*Aquila nipalensis*) жаһандық масштабта, негізінен осы дала экожүйелерінде жойылып кету қаупі бар. Біз олардың көші-қонын және олардың орын ауыстырулары популяцияның тіршілікке қабілеттілігіне әсер етуі мүмкін қауіп-қатерлерге ұшырау дәрежесін түсіну үшін Солтүстік Қазақстанда ұшып шыққан бірінші жылдық дала қырандарының қоныс аударуын бағаладық. Біз көрген дала қырандарының көпшілігі Каспий теңізінің шығысында Араб түбегіндегі немесе солтүстік-шығыс Африкадағы қыстайтын жерлерге қоныс аударды, ал кейбіреулері Каспий теңізінен батысқа қоныс аударғанымен, біреуі Иранның оңтүстік-орталық бөлігінде және біреуі Оңтүстік Пәкістанда қыстады. Солтүстіктегі көші-қон жолдары негізінен оңтүстікке қарай жүрді. Жазғы лагерьлер мен қысқы лагерьлер арасындағы түзу жолдың арақашықтығы орташа есеппен 3582 км (күз) және 3700 км (көктем) болса, нақты жүріп өткен жол орташа есеппен 7183 км (күз) және 9433 км (көктем) болды. Бұл дала қырандарының қозғалу жолдары олардың барлық қоныс аударатын және қыстайтын аймақтарында электр тогының соғуына, атуға және жабайы табиғаттың саудасына ұшыратады.

**Түйінді сөздер.** *Aquila nipalensis*, биотелеметрия, құстардың миграциясы, Таяу Шығыс, құстарды ату, далалық экожүйелер, жабайы табиғат саудасы.

**Abstract** Extensive anthropogenic alteration of steppe ecosystems throughout Eurasia leaves central Asia with some of the world's last remaining large expanses of grassland habitat. Steppe eagles (*Aquila nipalensis*) are globally endangered breed primarily in these steppe ecosystems. We evaluated migratory