

ДАГЕСТАНСКИЙ ФЕДЕРАЛЬНЫЙ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ ЦЕНТР  
РОССИЙСКОЙ АКАДЕМИИ НАУК  
ГОРНЫЙ БОТАНИЧЕСКИЙ САД ДФИЦ РАН  
ДАГЕСТАНСКОЕ ОТДЕЛЕНИЕ РБО



---

# БОТАНИЧЕСКИЙ ВЕСТНИК СЕВЕРНОГО КАВКАЗА

---

№ 1  
2020

Махачкала 2020

## УЧРЕДИТЕЛЬ

Дагестанский федеральный исследовательский центр РАН

Журнал зарегистрирован Федеральной службой по надзору  
в сфере связи и массовых коммуникаций.

Свидетельство ПИ № ФС 77-79583 от 7 декабря 2020 г.

Периодичность – 2 номера в год.

№ 1, 2020 г.

## ГЛАВНЫЙ РЕДАКТОР

**Асадулаев З.М.**, д.б.н., профессор, Горный ботанический сад ДФИЦ РАН, г. Махачкала

## РЕДАКЦИОННЫЙ СОВЕТ

**Горбунов Ю.Н.**, д.б.н., Главный ботанический сад им. Н.В. Цицина РАН, г. Москва**Гриценко В.В.**, д.б.н., профессор, РГАУ-МСХА им. К.А. Тимирязева, г. Москва**Дорофеев В.И.**, д.б.н., профессор, Ботанический институт им. В.Л. Комарова РАН, г. Санкт-Петербург**Животовский Л.А.**, д.б.н., Институт общей генетики им. Н.И. Вавилова РАН, г. Москва**Иванов А.Л.**, д.б.н., профессор, Северо-Кавказский федеральный университет, г. Ставрополь**Игнатов М.С.**, д.б.н., профессор, Главный ботанический сада им. Н.В. Цицина РАН, г. Москва**Литвинская С.А.**, д.б.н., профессор, Кубанский государственный университет, г. Краснодар**Нахуцришвили Г.Ш.**, д.б.н., чл.-корр. АН Грузии, Институт ботаники им. Н. Кецохели государственного университета им. Ильи Чавчавадзе, г. Тбилиси (Грузия)**Онипченко В.Г.**, д.б.н., профессор, МГУ им. М.В. Ломоносова, г. Москва**Файвуш Г.М.**, д.б.н., Институт ботаники НАН Республики Армении, г. Ереван (Армения)**Шагапсоев С.Х.**, д.б.н., Парламент Кабардино-Балкарской Республики, г. Нальчик

## РЕДАКЦИОННАЯ КОЛЛЕГИЯ

**Алиева З.М.**, д.б.н., доцент, Дагестанский государственный университет, г. Махачкала**Алиев Х.У.**, к.б.н., Горный ботанический сад ДФИЦ РАН, г. Махачкала**Анатов Д.М.**, к.б.н., Горный ботанический сад ДФИЦ РАН, г. Махачкала**Дибиров М.Д.**, к.б.н., доцент, Горный ботанический сада ДФИЦ РАН, г. Махачкала**Исмаилов А.Б.** (*ответственный секретарь*), к.б.н., Горный ботанический сад ДФИЦ РАН, г. Махачкала**Магомедова М.А.**, д.б.н., профессор, Дагестанский государственный университет, г. Махачкала**Муртазалиев Р.А.** (*зам. гл. редактора*), к.б.н., доцент, Горный ботанический сад ДФИЦ РАН, г. Махачкала**Мусаев А.М.**, зам. директора по научной работе, Горный ботанический сад ДФИЦ РАН, г. Махачкала**Спрун И.И.**, к.б.н., Северо-Кавказский федеральный научный центр садоводства, виноградарства, виноделия, г. Краснодар**Туниев Б.С.**, д.б.н., Сочинский национальный парк, г. Сочи**Турдиев Т.Т.**, к.б.н., Институт биологии и биотехнологии растений, г. Алматы**Урбанавичюс Г.П.**, к.г.н., Институт проблем промышленной экологии Севера ФИЦ «Кольский научный центр РАН», г. Апатиты.

## РУБРИКАТОР

Популяционная ботаника, интродукция, биохимия и физиология растений, геоботаника, флора и систематика растений и грибов, ботаническое ресурсосведение, урбанофлора.

## АДРЕС РЕДАКЦИИ

367000, г. Махачкала, ул. М.Гаджиева, 45

Тел. (8722) 67–58–77

E-mail: bot\_vest@mail.ru

URL: <http://botvestnik.ru>

**DAGHESTAN FEDERAL RESEARCH CENTRE OF THE  
RUSSIAN ACADEMY OF SCIENCE  
MOUNTAIN BOTANICAL GARDEN OF THE DFRC RAS  
DAGESTAN BRANCH OF THE RUSSIAN BOTANICAL SOCIETY**



---

# **BOTANICAL HERALD OF THE NORTH CAUCASUS**

---

**No. 1  
2020**

**Makhachkala 2020**

FOUNDER OF JOURNAL: Daghestan federal research centre of the RAS

The journal is registered by Federal Service for Supervision of communication and Mass Media.

Certificate PI No. FS 77-79583 from 7.12.2020. Periodicity 2 issues per year

No. 1, 2020

EDITOR-IN-CHIEF

**Asadulaev Z.M.**, Doctor of Biological Sciences, Professor,  
Mountain Botanical garden of the DFRC of RAS, Makhachkala

EDITORIAL COUNCIL

**Gorbunov Yu.N.**, Doctor of Biological Sciences,  
Tsitsin Botanical Garden of the Russian Academy  
of Sciences, Moscow

**Gritsenko V.V.**, Doctor of Biological Sciences, Pro-  
fessor, Russian State Agrarian University — Moscow  
Timiryazev Agricultural Academy, Moscow

**Dorofeev V.I.**, Doctor of Biological Sciences,  
Professor, Komarov Botanical Institute of the  
Russian Academy of Sciences, Saint-Petersburg

**Zhivotovskiy L.A.**, Doctor of Biological Scienc-  
es, Vavilov Institute of General Genetics of the  
Russian Academy of Science, Moscow

**Ivanov A.L.**, Doctor of Biological Sciences, Professor,  
North Caucasus Federal University, Stavropol

**Ignatov M.S.**, Doctor of Biological Sciences, Pro-  
fessor, Tsitsin Botanical Garden of the Russian  
Academy of Sciences, Moscow

**Litvinskaya S.A.**, Doctor of Biological Sciences,  
Professor, Kuban State University, Krasnodar

**Nakhutsrishvili G.Sh.**, Doctor of Biological Sciences,  
Corresponding member of the Georgian Academy of  
Science, Ketskhoveli Botanical Institute of the  
Chavchavadze State University, Tbilisi (Georgia)

**Onipchenko V.G.**, Doctor of Biological Sciences,  
Professor, Lomonosov Moscow State University,  
Moscow

**Faivush G.M.**, Doctor of Biological Sciences, Institute  
of Botany of the NAS of the RA, Yerevan (Armenia)

**Shkhagapsoev S.Kh.**, Doctor of Biological Sci-  
ences, Parliament of the Kabardino-Balkarian Re-  
public, Nalchik

EDITORIAL BOARD

**Alieva Z.M.**, Doctor of Biological Sciences, asso-

ciate Professor, Dagestan State University, Ma-  
khachkala

**Aliev Kh.U.**, Candidate of Biological Sciences,  
Mountain Botanical Garden of the DFRC RAS,  
Makhachkala

**Anatov D.M.**, Candidate of Biological Sciences,  
Mountain Botanical Garden of the DFRC RAS,  
Makhachkala

**Dibirov M.D.**, Candidate of Biological Sciences,  
Associate Professor, Mountain Botanical Garden  
of the DFRC RAS, Makhachkala

**Ismailov A.B.** (*executive secretary*), Candidate of  
Biological Sciences, Mountain Botanical Garden  
of the DFRC RAS, Makhachkala

**Magomedova M.A.**, Doctor of Biological Sci-  
ences, Professor, Dagestan State University, Ma-  
khachkala

**Murtazaliev R.A.** (*deputy editor-in-chief*), Can-  
didate of Biological Sciences, Associate Profes-  
sor, Mountain Botanical Garden of the DFRC  
RAS, Makhachkala

**Musaev A.M.**, vice director, Mountain Botanical  
Garden of the DFRC RAS, Makhachkala

**Sprun I.I.**, Candidate of Biological Sciences,  
North Caucasian Region Research Institute of  
Horticulture and Viticulture, Krasnodar

**Tuniyev B.S.**, Doctor of Biological Sciences, So-  
chi National Park, Sochi

**Turdiyev T.T.**, Candidate of Biological Sciences,  
Institute of Plant biology and biotechnology, Almaty

**Urbanavichus G.P.**, Candidate of Geographical  
Sciences, Institute of North Industrial Ecology  
Problems FRC “Kola Science Centre of RAS”,  
Apatity

AIMS & SCOPE

Population botany, introduction, biochemistry and physiology of plants, geobotany,  
flora and taxonomy of plants and fungi, economic botany, urbanoflora.

ADDRESS

367000, Makhachkala, M. Gadzhieva str., 45

Tel.: (8722) 67–58–77

E-mail: bot\_vest@mail.ru

URL: <http://botvestnik.ru>

**СОДЕРЖАНИЕ****ОРИГИНАЛЬНЫЕ СТАТЬИ**

- Исмаилов А.Б., Урбанавичюс Г.П.** Виды лишайников, рекомендуемые к включению в новое издание Красной книги Республики Дагестан ..... 7
- Литвинская С.А.** Таксономия и ключи для определения споровых растений Западного Кавказа ..... 23
- Мурсал Н.** Онтогенетическая структура ценопопуляций редкого вида *Crocus speciosus* (Iridaceae) в северо-восточной части Большого Кавказа (Азербайджан) ..... 46
- Рогов С.А., Ильина В.Н.** Основные этапы создания системы особо охраняемых природных территорий в Самарской области ..... 59
- Урбанавичюс Г.П., Урбанавичене И.Н., Головлёв А.А.** О небольшой коллекции лишайников из ущелья р. Адыл-Су (Кабардино-Балкарская Республика) ..... 66
- Чадаева В.А., Кярова Г.А.** Эколого-биологические особенности *Neotinea ustulata* (L.) R. M. Bateman, Pridgeon et M. W. Chase (Orchidaceae) в луговых фитоценозах Центрального Кавказа ..... 73

**ЮБИЛЕИ, ДАТЫ, ОТЗЫВЫ**

- Ильина В.Н.** Рецензия на издание «Определитель лишайников Самарской области. Ч. I. Листоватые, кустистые и слизистые виды: учеб. пособие. Самара: Изд-во Самарского университета, 2018. 128 с.: ил.» А.Г. Цурикова и Е.С. Корчикова ..... 82
- Сведения об авторах* ..... 87
- К сведению авторов* ..... 89

**CONTENTS**

## ORIGINAL ARTICLES

- Ismailov A.B., Urbanavichus G.P.** Species of lichens recommended for inclusion in the new edition of the Red data book of the Republic of Dagestan ..... 7
- Litvinskaya S.A.** Taxonomy and keys for determining spore plants of the Western Caucasus ..... 23
- Mursal N.** Ontogenetic structure of the cenopopulations of a rare species *Crocus speciosus* (Iridaceae) in the north-eastern part of the Greater Caucasus (Azerbaijan)..... 46
- Rogov S.A., Ilyina V.N.** Main stages of creation of a system of protected territories in the Samara Region ..... 59
- Urbanavichus G.P., Urbanavichene I.N., Golovlev A.A.** About a small collection of lichens from the gorge Adyl-Su River (Kabardino-Balkar Republic) ..... 66
- Chadaeva V.A., Kyarova G.A.** Ecological and biological peculiarities of *Neotinea ustulata* (L.) R. M. Bateman, Pridgeon et M. W. Chase (Orchidaceae) in the meadow phytocenoses of the Central Caucasus..... 73

## ANNIVERSARY, DATES, REWIEVS

- Ilyina V.N.** Book review «Determinant of licens of the Samara region. Part I. Foliose, fruticose and slimy species: study guide. Samara: Samara University Press, 2018. 128 p.: il.» of A.G. Tsurikov and E.S. Korchikov ..... 82
- About the authors* ..... 88
- Rules for authors* ..... 89

УДК 58.02 +582.572.226

DOI: 10.33580/2409-2444-2020-6-1-46-58

**ОНТОГЕНЕТИЧЕСКАЯ СТРУКТУРА ЦЕНОПОПУЛЯЦИЙ РЕДКОГО ВИДА  
*CROCUS SPECIOSUS* (IRIDACEAE) В СЕВЕРО–ВОСТОЧНОЙ ЧАСТИ БОЛЬШОГО  
КАВКАЗА (АЗЕРБАЙДЖАН)**

**Н. Мурсал**

Институт ботаники Национальной Академии Наук Азербайджана, г. Баку  
*nigarbiology1292@mail.ru*

В статье описаны 7 ценопопуляций (ЦП) редкого вида *Crocus speciosus* M. Bieb. в Хызынском, Губинском и Хачмазском районах Азербайджана, дана онтогенетическая и демографическая структура, исследовано влияние почвенно-климатических факторов на морфометрическую изменчивость. В онтогенезе исследуемого вида выделено 4 периода и 8 онтогенетических состояний. Выявлено, что, кроме ЦП 1, все ценопопуляции полночленные, ЦП 3, ЦП 6 и ЦП 7 являются переходными, а остальные ЦП — молодыми. В результате проведенного анализа пространственной и демографической структуры ценопопуляций, установлено, что состояние изученных ценопопуляций неоднозначно. Особи, имеющие наибольшую высоту, обнаружены в ЦП 3, а более низкие — в ЦП 1. Наиболее высокие морфометрические показатели генеративных органов наблюдались в ЦП 5–6. Установлено, что благоприятными условиями для *C. speciosus* являются субтропический климат, а также аллювиально-лугово-лесные и горно-серо-коричневые богатые почвы. Полученные результаты позволяют сделать вывод о том, что высотность и почвенно-климатические условия мест произрастания оказывают существенное влияние на морфометрические характеристики особей исследуемого вида. Наименьшее антропогенное воздействие отмечено в ЦП 1–3, тогда как ЦП 4–7 находятся под высокой антропогенной нагрузкой ввиду расширения инфраструктуры в прибрежной зоне Каспия.

**Ключевые слова:** *Crocus speciosus*, ценопопуляции, онтогенез, онтогенетическая структура, изменчивость морфологических показателей, климат.

**ONTOGENETIC STRUCTURE OF THE CENOPOPULATIONS OF A RARE SPECIES  
*CROCUS SPECIOSUS* (IRIDACEAE) IN THE NORTH–EASTERN PART OF THE  
GREATER CAUCASUS (AZERBAIJAN)**

**N. Mursal**

Institute of Botany, Azerbaijan National Academy of Sciences

7 cenopopulations (CP) of a rare species of *Crocus speciosus* M.Bieb. in Khizi, Guba, Khachmaz regions of Azerbaijan are described, ontogenetic, demographic structure is investigated, the influence of climatic factors on morphometric variability is studied. In the ontogenesis of the studied species, 4 periods and 8 ontogenetic states were distinguished. It was revealed that except CP 1, all cenopopulations are completely, CP 3, CP 6 and CP 7 are transitional, and the others are young type. As a result of the analysis of the spatial and demographic structure of cenopopulations, it was found that the state of the studied cenopopulations is ambiguous. Individuals with the highest height were observed in CP 3 and lower in CP 1. The highest morphometric parameters of the generative organs were observed in CP 5–6. It was found that the most favorable conditions for *C. speciosus* are the subtropical climate, as well as alluvial-meadow-forest and mountain-gray-brown rich soils. The obtained results allow us to conclude that the altitude and soil-climatic conditions of the areas have a significant effect on the individuals morphometric characteristics of *C. speciosus*. The small-

est anthropogenic impact was noted in CP 1–3, while CP 4–7 are under high anthropogenic pressure due to the expansion of infrastructure in the Caspian coastal zone.

**Keywords:** *Crocus speciosus*, cenopopulation, ontogenesis, ontogenetic structure, variability of morphological parametres, climate.

Основным условием, определяющим редкость растений и их подверженность повышенной угрозе исчезновения, является то, что они зачастую представлены в популяции небольшим количеством особей и имеют ограниченный ареал. Помимо этого, они, как правило, отличаются слабой жизнестойкостью и низкой способностью восстанавливаться после воздействия различных отрицательных природных и антропогенных факторов, таких как пожары, засуха, наводнения, выпас скота, распашка земель и т.п. Поэтому такие виды с небольшой плотностью населения, слабым потенциалом воспроизводства и узким географическим распространением с большей вероятностью могут быть утеряны (Groves, 2003).

Виды рода *Crocus* L., центром видového разнообразия, которого является Малая Азия и Балканский полуостров, в силу своих биологических особенностей, а также полезных свойств и востребованности, в большинстве своем относятся к числу редких и находящихся под угрозой исчезновения растений. Эти виды растений встречаются в основном в горных лесах Малой Азии, Ирана, России (северо-восточная часть ареала) и Закавказья (Krasnaya..., 2008).

За последние два десятилетия благодаря результатам молекулярного анализа число видов относящихся к роду *Crocus* (Шафран) выросло от 140 до 200 (Kerndorf et al., 2016).

На Кавказе распространено 12 видов *Crocus*, из которых 6 произрастают в Азербайджане (Rzazade, 1952).

Объектом исследования является редкий вид *Crocus speciosus* — шафран прекрасный, занесенный в Красную книгу Азербайджана (2013) со статусом VU B1ab (iii) + 2ab (iii).

Виды рода *Crocus* представляют собой многолетние травянистые растения, геофиты, эфемероиды, с очень коротким подземным стеблем. Листья прикорневые, линейные, с белой продольной полоской; цветочный стебель низенький, с 1–2 прицветниками (перепончатыми листочками), из которых выходит один пазушный цветок. Околоцветник актиноморфный, прямостоячий, с тонкой трубкой 2–7 см длиной, колокольчато-воронковидной или бокаловидной формы с отгибом, состоящий из шести сегментов (три сегмента внешнего и три – внутреннего круга), у которых внешние немного больше внутренних (Artyushenko, Fedorov, 1986). Пыльники оранжевые, с острием. Рыльце оранжевое, возвышается над околоцветниками, когда цветок находится еще в стадии бутонизации. Чаще всего такие явления происходят примерно у 10 % *C. speciosus* (Kushnir, 2014) (рис. 1). Цветет в октябре–ноябре, плодоносит в ноябре–мае (Rzazade, 1952).

Флористическое обследование некоторых районов Азербайджана, а также анализ гербарных материалов Института ботаники НАН Азербайджана и литературных источников (Rzazade, 1952; Mikheev, 2004) показали, что *C. speciosus* распространен в семи ботанико-географических районах Азербайджана (все районы Большого Кавказа, Гобустан, Малый Кавказ центральный, Ленкоранский горный и Диабар). Произрастает от низменности до субальпийских высот на травянистых склонах, по опушкам, в кустарниках и на вспаханных полях.

Исследование ценопопуляций *C. speciosus* в Азербайджане ранее не проводилось. Целью настоящей работы является изучение онтогенетической структуры ценопопуляций (ЦП) и изменчивости морфологических признаков *C. speciosus* в районах северо-восточной части Большого Кавказа (Азербайджан), а также выявление корреляции между морфопараметрами.



Рис.1. *Crocus speciosus* в природе (1–2 — в лесу, 3 — на посевном участке).

Fig.1. *Crocus speciosus* in nature (1–2 — in forest, 3 — in sowing area).

### Материал и методика

Физико-географическая характеристика районов исследований. Исследования проводили осенью 2016–2019 гг. в Хызынском (ЦП 1–2), Губинском (ЦП 3, 7) и Хачмазском (ЦП 4–6) районах (рис.2).

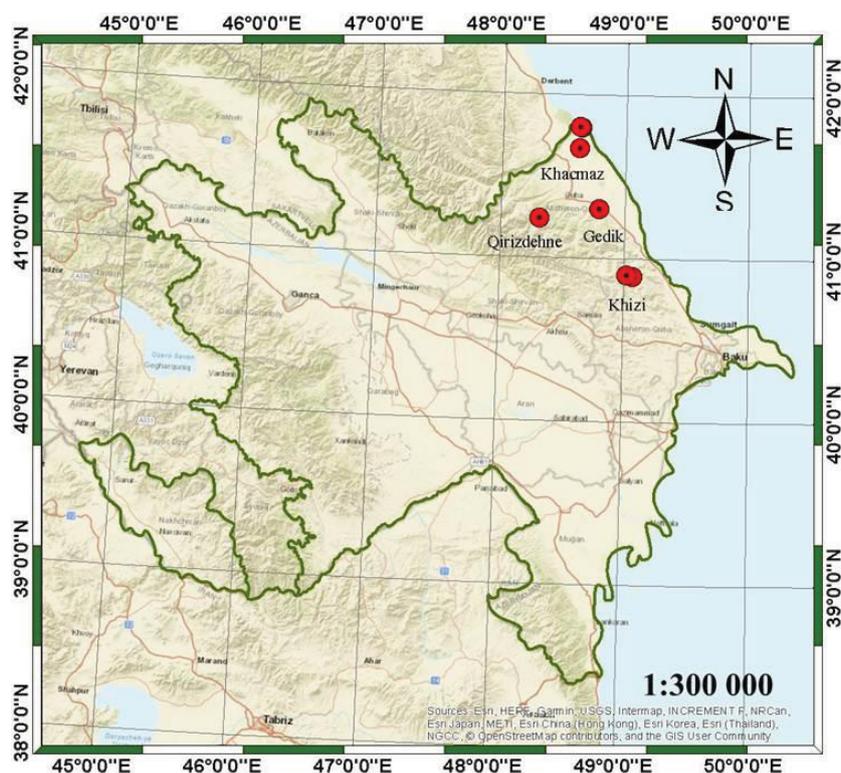


Рис. 2. Карта локализации ценопопуляций *Crocus speciosus*.

Fig.2. Localization map of *Crocus speciosus* seneopopulations.

В Хызынском районе климат умеренно теплый, средиземноморского типа, с сухой зимой и жарким летом. Среднегодовая температура холодного месяца (январь) ниже нуля — 2.6–0.6°C, а самый жаркий месяц (июль) колеблется в пределах 12–20 °С. Среднегодовое количество осадков составляет 570–950 мм, испарение — 500–700 мм.

В предгорьях Губинского района климат субтропический, с мягкой зимой и теплым летом. Среднегодовая температура колеблется, в пределах 12–13°C. Средняя температура января варьирует от 0.2 до 2.1°C, а самый жаркий месяц (июль) — 20–27°C. Среднегодовое

количество осадков составляет 110–488 мм. В высокогорных лесных массивах этого района климат умеренный, теплый и влажный. Среднегодовая температура холодного месяца (январь) колеблется в пределах — 2.6–0.6°C, а самого жаркого месяца — 12–20°C. Среднегодовое количество осадков составляет 570–950 мм, испарение — 500–700 мм.

В Хачмазском районе климат субтропический, мягкий и сухой. Среднегодовая температура составляет 11.7–13.2°C, количество осадков — 250–450 мм, испарение — 900–1000 мм.

В лесном массиве Хызынского района, где были отмечены ЦП 1 и ЦП 2 тип почвы горно-коричневый. Содержание гумуса в почве составляет 7.41 %, азота — 0.52 %, C:N — 8.2, pH — 7.2. На посевных полях, где обнаружена ЦП 3 тип почвы горно-серо-коричневый. Содержание гумуса в почве составляет 4.48 %, азота — 0.38 %, C:N — 6.8, pH — 7.2. В лесных массивах прибрежной полосы моря, где были исследованы ЦП 4–6 тип почвы аллювиально-лугово-лесной. Содержание гумуса в почве составляет 6.45 %, азота — 0.37 %, C:N — 10.1 %, pH — 7.1. В высокогорном лесном массиве, где была выявлена ЦП 7 тип почвы горнолесной бурый. Содержание гумуса в почве составляет 12.7 %, азота — составляет 0.62 %, C:N — 12, pH — 5.9 (Babaev et al., 2006).

Таким образом, наиболее высокие (7.2) показатели pH почв, на которых проводились исследования, были отмечены в местах локализации ЦП 1–3, а наименьшие (5.9) — ЦП 7. Максимальное содержание азота (0.62 %) зафиксировано в районах распространения ЦП 7, а минимальное (0.37 %) — ЦП 4–6. Более высокие показатели соотношения C:N (12) и содержания гумуса (12.7 %) отмечены в районах, где обнаружены ЦП 7, а наименьшие (соответственно 6.8 и 4.48 %) — ЦП 3.

Описание растительности и фитоценозов проводили согласно общепринятым в геоботанике методам (Polevaaya..., 1964; Ipatov, Kirikova, 1998; Mirkin et al., 2001). Обилие сопутствующих растений в ЦП определялось по шкале Брауна–Бланке (Braun–Blanquet, Pavillard, 1925).

Латинские названия видов, сопутствующих *C. speciosus* в различных ценозах, приведены в соответствии с The Plant list (The Plant list, 2020).

При изучении онтогенеза и демографической структуры ценопопуляций использовали принятые в современной популяционной биологии растений принципы и методы, разработанные Т.А. Работновым, А.А. Урановым и их школами (Uranov, 1975; Tsenopopulyatsii..., 1988; Zaugol'nova et al., 1988; Zhukova, 1995). Исследование онтогенетических особенностей популяций *C. speciosus* проводилось весной и осенью на пробных площадках с минимальным изъятием особей.

Для определения основных демографических параметров ценопопуляций *C. speciosus*, численности составляющих их особей, а также онтогенетической структуры и онтогенетического спектра, было проложено 30 трансект (1 м<sup>2</sup>) на модельных участках (10 м<sup>2</sup>), на которых подсчитывалось общее количество особей и число особей разных онтогенетических групп, изучался возрастной состав, жизненность и способ самоподдержания популяции в целом. Тип ценопопуляции определялся по классификации нормальных популяций «дельта–омега» (Δ–ω) Л.А. Животовского (Zhivotovskii, 2001).

Морфометрический анализ проводился на 30–ти случайно выбранных среднегенеративных особях исследуемого вида (Zlobin et al., 2013). В качестве счетной единицы использовали особь. Морфологические признаки изучались для надземных частей особей. В результате чего были получены биометрические данные по следующим параметрам: длина цветоносного побега, диаметр цветоносного побега, длина лепестка, ширина лепестка.

При оценке характера размещения особей в популяции применяли метод Ю. Одума (1986). Уровень значимости индекса Одума  $I_{od}$  оценивали путем сравнения рассчитанного значения индекса с табличным значением  $F$ –критерием Фишера–Снедекора при числе степеней свободы  $df_1 = df_2 = n - 1$ . В случае превышения расчётного значения индекса над табличным, оно расценивалось как статистически достоверное на уровне 95% (Zlobin et al., 2013).

Корреляционный анализ проводили между параметрами: длина лепестков ~ ширина лепестков; длина цветоносного побега ~ диаметр цветоносного побега; длина лепестка ~ длина цветоносного побега.

Статистическую обработку данных проводили в соответствии с общепринятыми методами. Для каждого параметра определяли среднее арифметическое значение со стандартной ошибкой ( $M \pm m$ ), среднее квадратичное отклонение ( $s$ ) и коэффициент вариации ( $Cv$ ). Уровни варьирования признаков приняты по Г.Н. Зайцеву (Zaytsev, 1973):  $Cv > 20\%$  — высокий,  $Cv = 11-20\%$  — средний,  $Cv < 10\%$  — низкий. Все статистические анализы проводились в программах STATISTICA 6.0 for Windows (<http://www.statsoft.com>.), GraphPad Prism 7 и Microsoft Excel 2010.

### Результаты и обсуждение

В онтогенезе исследуемого вида выделено 4 периода (латентный, прегенеративный, генеративный и постгенеративный) и 8 онтогенетических состояний (ювенильное (j), имматурное (im), виргинильное (v), молодое генеративное (g1), зрелое генеративное (g2), старое генеративное (g3), субсенильное (ss) и сенильное (s)) (рис. 3).



**Рис. 3.** Онтогенетические состояния *C. speciosus* (слева), плод и семена (справа).

**Fig. 3.** Ontogenetic states of *C. speciosus* (in the left), fruit and seed (in the right).

Латентный период. Плодоношение начинается в ноябре, созревание семян происходит в конце апреля-мае. Плод 3-х гнездовая коробочка, продолговатой формы с небольшим носиком, 2–3 см дл., 0.8–1 см шир. В каждом гнезде по 3–5 семян, в плодах общее число семян доходит 8. Семена неправильной формы, коричневатые-белые, с хорошо развитым эндоспермом, 0.4 см дл. и 0.3 см шир.

Прегенеративный период. В ювенильном состоянии происходит формирование клубнелуковицы. Растения характеризуются наличием только одного ассимилирующего листа, до 10 дл. см и 0.1 см шир. Длина только начавшей формироваться клубнелуковицы, составляет 0.4 см, а — 0.3 см шир., придаточных корней — 3.

Особи в имматурном состоянии имеют один лист длиной 16.2 см и шириной 0.2 см. Длина клубнелуковицы составляет 0.8 см, а ширина 0.6 см, придаточных корней — 10.

В виргинильном состоянии особи отличаются от таковых в ювенильном и имматурном состоянии наличием двух ассимилирующих листьев, имеющих длину 16–19 см и ширину 0.2 см. Вдоль листа просматривается лучеобразная белая линия. Клубнелуковица сплющено-шаровидная, 0.7 см дл. и 0.4–0.6 см шир., придаточных корней — 15.

Генеративный период включает 3 онтогенетических состояния. В молодом генеративном состоянии у особей развивается 2 листа шириной 0.2 см и длиной от 20 см до 29 см, и 1 цветок. Длина клубнелуковицы 3–4 см, ширина 2–3 см, придаточных корней — 20.

В зрелом генеративном состоянии особи имеют 3 листа. Ширина листа — 0.2 см, длина варьирует от 15 см до 28 см. У особей этого состояния образуется 2 цветка. Длина клубнелуковицы варьирует от 0.6 см до 1.7 см, а ширина от 1.2–1.5 см, придаточных корней 20–25.

У старых генеративных особей 4 листа. Длина листа более 18 см, а ширина 0.1 см. На этих особях развивается 3 цветка. Старая клубнелуковица в нижней части от сплюсненно-шаровидной формы изменяется в дискообразную, на которой образуется молодая клубнелуковица. Число придаточных корней — 30.

Постгенеративный период. В субсенильном состоянии особи имеют 2 листа длиной 13–14 см и шириной 0.1 см. Старая клубнелуковица начинает постепенно высыхать. Число придаточных корней сокращается до 20.

У особей сенильного состояния — 1 лист длиной 10–11 см и шириной 0.1 см. Старая клубнелуковица полностью высохшая, на ней начинает развиваться маленькая клубнелуковица, придаточных корней 10–15.

Характеристика ценопопуляций. ЦП 1 изучена в дубово-грабовом (*Carpinuseto-Quercusetum*) лесном массиве в окр. сел. Гызылгазма Хызынского района на высоте 775 м над ур.м. Лес темный и густой. Из деревьев здесь отмечены также *Acer campestre* L. (2 балла) и *Pyrus salicifolia* Pall. (2 балла); из кустарников — *Rosa corymbifera* Borkh. (1–2 балла), *Crataegus kyrtostyla* Fingert., *C. pentagyna* Waldst. & Kit. ex Willd. (по 2 балла), *Rubus dolichocarpus* Juz. (2 балла). Травяной ярус представлен видами: *Agrimonia eupatoria* L. (2 балла), *Echium vulgare* L. (1 балл), *Scabiosa owerinii* Boiss. (1 балл), *Hypericum perforatum* L. (2 балла), *Origanum vulgare* L. (2 балла) и др. В данном ценозе *C. speciosus* отмечен в основном под кустами *Crataegus kyrtostyla* с отметкой обилия 2 балла. Общее проективное покрытие (ОПП) травяного яруса составляет 40–50%. Общая площадь (ОП) ценопопуляции *C. speciosus* составляет 100 м<sup>2</sup>. Установлено, что размещение особей в ценопопуляции контактиозного типа ( $I_{0d}=1.7$ ).

ЦП 2 исследована в том же лесном массиве на опушке леса, на высоте 832 м над ур.м. Лес светлый. На этом участке в качестве доминантов отмечены *Fagus orientalis* Lipsky (3 балла), *Quercus anatolica* O.Schwarz (2 балла) и *Carpinus betulus* L. (2 балла). Из деревьев и кустарников также зарегистрированы *Pyrus vsevolodii* Heideman (1 балл), *Prunus spinosa* L. (2 балла), *Crataegus kyrtostyla* (2 балла), *Ligustrum vulgare* L. (2 балла); из травянистых — *Urtica dioica* L. (3 балла), *Daucus carota* L. (3 балла), *Pimpinella peregrina* L. (2 балла), *Linum catharticum* L. (2 балла), *Cichorium intybus* L. (1 балл), *Tripolium vulgare* Nees (1 балл). ОПП травяного яруса составляет 40–50%. ОП ценопопуляции — 150 м<sup>2</sup>, обилие *C. speciosus* на этом участке — 3 балла. Размещение особей в ценопопуляции контактиозного типа ( $I_{0d}=2.1$ ).

ЦП 3 зарегистрирована на посевном участке в окр. сел. Гедик Губинского района на высоте 242 м над ур.м. Данный участок находится на окраине леса с преобладанием *Quercus anatolica* (4 балла) и *Paliurus spina-christi* Mill. (3 балла). Из сопутствующих видов отмечены *Crataegus pentagyna* (2 балла) и редкий вид, занесенный в Красную Книгу Азербайджана, *Pyrus salicifolia* (1 балл). Рядом с участком проходит канал, вдоль которого отмечены инвазивные виды *Xanthium strumarium* L. (3 балла) и *X. spinosum* L. (2 балла). ОП ценопопуляции — 1500 м<sup>2</sup>, обилие *C. speciosus* — 3–4 балла. Размещение особей в ценопопуляции контактиозного типа ( $I_{0d}=2.8$ ).

ЦП 4 изучена в грабовом лесу (*Carpinus betulus*), расположенном в окр. г. Худат Хачмазского района на высоте 31 м над ур.м. Лес светлый. Из деревьев отмечены также *Acer campestre* (2 балла), *A. laetum* С.А.Мей. (2 балла), *Quercus pedunculiflora* С.Коч (1 балл), *Fraxinus excelsior* L. (1 балл). Кустарники представляют *Crataegus kyrtostyla* (2 балла), *Rubus caesius* L. (2 балла), *Cornus mas* L. (1 балл), *Mespilus germanica* L. (1 балл), *Corylus colurna* L. (1 балл); кустарники-лианы — *Smilax excelsa* L. (2 балла) и *Hedera caucasigena* Pojark.; травы — *Geum urbanum* L. (2 балла), *Sambucus ebulus* L. (2 балла), *Euphorbia amygdaloides* L.

(2 балла). ОПП травяного яруса составляет 50–60%. ОП ценопопуляции — 500 м<sup>2</sup>, обилие *C. speciosus* — 3 балла. Размещение особей в ценопопуляции контагиозного типа ( $I_{Od}=3.2$ ).

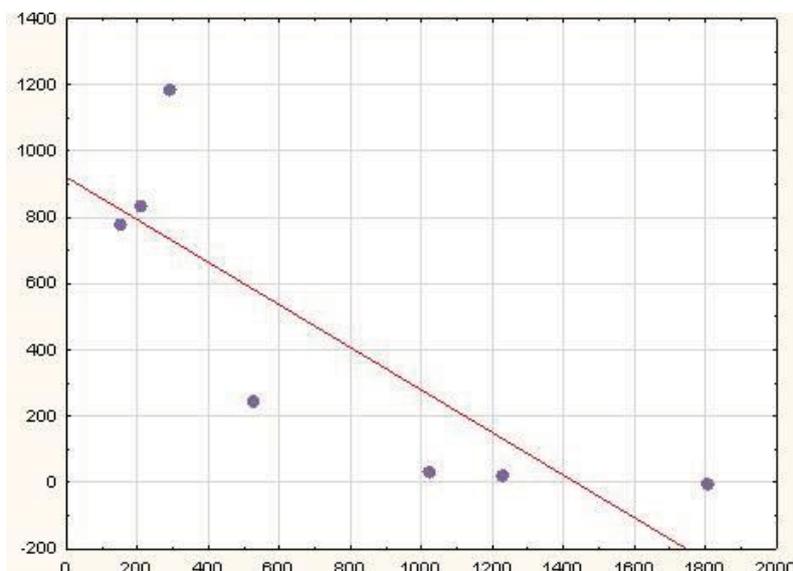
ЦП 5 обнаружена в дубовом лесу (*Quercus pedunculiflora*) в окр. пос. Ялама Хачмазского района (21 м над ур.м.). Деревья и кустарники представляют *Mespilus germanica* L. (1 балл), *Prunus caspica* Kovalev & Ekimov (2 балла), *Crataegus kyrtostyla* (2 балла). В травяном ярусе доминирует *Ephorbia amygdaloides* L. (4 балла), с низкой отметкой обилия отмечены *Geum urbanum*, *Asparagus verticillatus* L. и *Xeranthemum cylindraceum* Sibth. & Sm. (по 2 балла), *Teucrium hircanicum* L. (1 балл). ОПП травяного яруса составляет 50–60%. ОП ценопопуляции — 300 м<sup>2</sup>, обилие *C. speciosus* — 3 балла. Размещение особей в ценопопуляции контагиозного типа ( $I_{Od}=4.3$ ).

ЦП 6 изучена в лесном массиве в окр. с. Самурчай Хачмазского района — 9 м ниже ур. м. Древесный ярус представлен в основном *Quercus pedunculiflora* (3 балла), *Acer campestre* (2 балла), *Juglans regia* L. (1 балл), *Prunus caspica* (2 балла), *Crataegus kyrtostyla* (2 балла). В травяном ярусе зарегистрированы *Ephorbia amygdaloides* (3 балла), *Pimpinella peregrina* (2 балла), *Asparagus verticillatus* (1 балл), *Froriepiea subpinnata* (Ledeb.) Baill. (1 балл), *Tripolium vulgare* (1 балл). ОПП травяного яруса составляет 50%. ОП ценопопуляции — 600 м<sup>2</sup>, обилие *C. speciosus* — 4 балла. Размещение особей в ценопопуляции контагиозного типа ( $I_{Od}=5.1$ ).

ЦП 7 зарегистрирована в лесном массиве в окр. с. Гырыздахна Губинского района на высоте 1183 м над ур.м. Лес светлый. В древесном ярусе отмечены *Acer campestre* (3 балла), *Carpinus betulus* (3 балла), *Corylus avellana* (2 балла), *Mespilus germanica* (2 балла), *Fraxinus excelsior* (2 балла), *Rubus ibericus* Juz. (2–3 балла), *Crataegus meyeri* Pojark. (2–3 балла), *Sorbus torminalis* (L.) Crantz (2 балла), *Viburnum lantana* L. (1 балл), *Euonymus europaea* L. (1 балл). Травяной ярус представлен следующими видами: *Plantago major* L. (3 балла), *Serratula quinquefolia* M. Bieb. ex Wild. (3 балла), *Salvia glutinosa* L. (2 балла), *Equisetum arvense* L. (2 балла), *Scabiosa caucasica* M. Bieb. (2 балла), *Urtica dioica* (2 балла), *Dipsacus laciniatus* L. (1 балл). ОПП травяного яруса составляет 60–70%. ОП ценопопуляции — 900 м<sup>2</sup>, обилие *C. speciosus* — 2 балла. Размещение особей в ценопопуляции равномерного типа ( $I_{Od}=0.8$ ).

Таким образом, как показали наши наблюдения, в зависимости от региона и степени антропогенного воздействия места произрастания *C. speciosus* по своим эколого-ценотическим условиям различаются достаточно значительно. Увлажнение экотопа во всех ценопопуляциях осуществляется за счет атмосферных осадков, за исключением ЦП 3, которая находится на территории с частичным искусственным орошением. Наименьшее антропогенное воздействие отмечено в ЦП 1–3 (слабый выпас и сбор цветков), тогда как ЦП 4–7 находятся под высокой антропогенной нагрузкой ввиду расширения инфраструктуры в прибрежной зоне Каспия (сбор цветков и клубней в лекарственных и пищевых целях, строительство турбаз).

Как указывалось выше, ценопопуляции *C. speciosus* встречаются на разных высотах от – 9 м ниже ур.м. до 1183 м над ур.м. Для установления зависимости числа особей в ценопопуляциях от высоты местности произрастания нами проведен регрессионный анализ (рис. 4). Как видно из рис. 4, наибольшее число особей (1200–1800) было отмечено в пределах от – 9 м ниже ур.м до 21 м над ур.м., с увеличением высоты число особей *C. speciosus* в ценопопуляциях сокращается до 292.



**Рис. 4.** Зависимость числа особей *Crocus speciosus* в ценопопуляциях от высоты.

По оси абсцисс — число особей, по оси ординат — высота местности.

**Fig.4.** Dependence the number of individuals of *Crocus speciosus* in cenopopulations from altitude. X—axis: the number of individuals, Y— axis: locality altitude.

Плотность ценопопуляции отражает взаимодействие вида с окружающей средой, влияющей на формирование проростков и отмирание сенильных особей (Kunin, 1992). Результаты исследования пространственной и демографической структуры ценопопуляций *C. speciosus* представлены в табл. 1. Самые высокие показатели общей средней плотности и численности особей всех онтогенетических состояний отмечены в ЦП 6, а наименьшие — в ЦП 1. Индекс восстановления, показывающий, какую часть генеративной фракции способен восстановить подрост после ее отмирания, достаточно велик в ЦП 5 (1.315) и небольшой в ЦП 7 (0.706). Наиболее высокие значения индекса замещения наблюдаются в ЦП 1 и 4, а старения — ЦП 7 (0.123). Согласно значениям индексов  $\Delta$  и  $\omega$  ЦП 3, 6–7 являются переходными, а остальные ЦП — молодыми.

**Таблица 1. Показатели пространственной и демографической структуры ценопопуляций *Crocus speciosus***

**Table 1. Spatial and demographic indicators of *Crocus speciosus* cenopopulations**

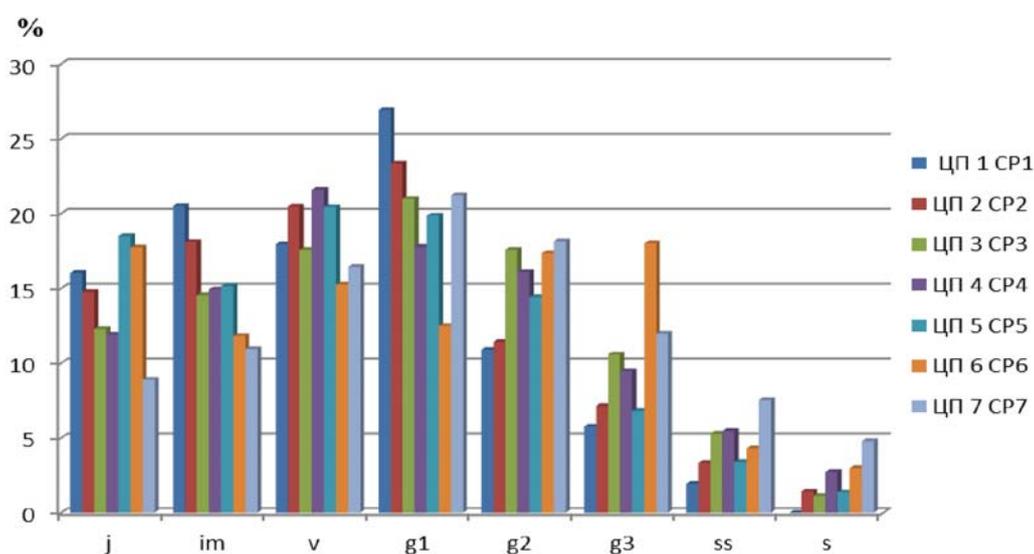
ЦП СР	n	$X_a$	$X_{pre}$ $X_{pre}$	$X_r$ $X_g$	$X_{post}$ $X_{post}$	$I_{вос}$ $I_r$	$I_c$ $I_a$	$I_3$ $I_{rep}$	$\Delta$	$\omega$
1	156	10.4	5.62	4.51	0.21	1.25	0.019	1.197	0.258	0.497
2	210	14	7.46	5.86	0.66	1.272	0.047	1.142	0.292	0.501
3	529	35.2	15.63	17.33	2.26	0.903	0.064	0.799	0.351	0.557
4	1024	68.2	33.06	29.6	5.6	1.117	0.082	0.939	0.346	0.531
5	1233	82.2	44.4	33.8	3.93	1.315	0.047	1.178	0.307	0.498
6	1809	120.6	54.1	57.7	8.81	0.936	0.072	0.813	0.417	0.537
7	292	19.4	7.06	10	2.4	0.706	0.123	0.569	0.410	0.581

**Примечание:** n — численность;  $X_a$  — общая средняя плотность растений, особей /1м<sup>2</sup>;  $X_{pre}$  — плотность прегенеративных особей, особей /1 м<sup>2</sup>;  $X_r$  — плотность генеративных особей, особей /1м<sup>2</sup>;  $X_{post}$  — плотность постгенеративных особей, особей /1м<sup>2</sup>;  $I_{вос}$  — индекс восстановления;  $I_c$  — индекс старения,  $I_3$  — индекс замещения;  $\Delta$  — возрастной индекс;  $\omega$  — индекс эффективности.

**Note.** n — number of individuals;  $X_a$  — total average density of plants, individuals /1 m<sup>2</sup>;  $X_{pre}$  — density of the pregenerative individuals, individuals /1m<sup>2</sup>;  $X_g$  — density of generative individuals, individuals /1m<sup>2</sup>;  $X_{post}$  — density of postgenerative individuals, individuals /1m<sup>2</sup>;  $I_r$  — recovery index;  $I_a$  — aging index,  $I_{rep}$  — replacement index;  $\Delta$  — age index;  $\omega$ —efficiency index.

В изученных семи ценопопуляциях самый высокий процент прегенеративных особей отмечен в ЦП 1 (54.48%), а самый низкий — в ЦП 7 (36.32%). Наиболее высокий процент генеративных особей наблюдался в ЦП 7 (51.36%), несколько меньший — в ЦП 5 (41.11%). Максимальные значения группы особей в постгенеративных онтогенетических состояниях установлены в ЦП 7 (12.32%), а минимальные — ЦП 1 (1.92%) (рис. 5).

В результате проведенного анализа пространственной и демографической структуры ценопопуляций, установлено, что состояние изученных ценопопуляций неоднозначно. Так, в ЦП 5 и ЦП 6 преобладают особи с более высокой плотностью, численностью и хорошим возобновлением. Несмотря на то, что места произрастания этих ценопопуляций сильно подвержены антропогенному воздействию, наличие молодых особей свидетельствует о том, что процессы самоподдержания проходят удовлетворительно. По-видимому, это связано с почвенными и климатическими условиями. Однако, состояние ЦП 7 вызывает некоторые опасения ввиду преобладания генеративных и постгенеративных особей, а также высоких показателей индекса возрастности и слабой способности восстановления.



**Рис. 5.** Онтогенетический спектр ценопопуляций *Crocus speciosus* в исследованных районах.

По оси абсцисс — возрастные состояния, ординат — доля в особей, %

**Fig. 5.** Ontogenetic spectrum of *Crocus speciosus* cenopopulations in investigated regions. X—axis — ontogenetic states, Y—axis — individual fraction in percentage %.

Морфометрический анализ. Сравнение средних морфометрических параметров генеративных особей *C. speciosus*, приведенных в табл. 2, показало, что несколько большей шириной и длиной лепестка отличаются особи ЦП 6, а по длине и диаметру цветоносного побега существенных различий не наблюдалось. За исключением ЦП 7, где длина цветоносного побега составила всего 9.01 см, а диаметр 0.27 см, во всех остальных случаях эти параметры варьируют в пределах 17.57–22.72 см и 0.23–0.26 см соответственно. При этом, более высокие значения морфометрических параметров генеративных органов особей *C. speciosus* наблюдались в ЦП 5–6, а более низкие — в ЦП 7. В то же время самым большим коэффициентом вариации этих показателей *C. speciosus* обладают: для длины лепестка — особи ЦП 5–6, ширины лепестка — особи ЦП 6, а длины и диаметра цветоносного побега — особи ЦП 3–4.

Таблица 2. Показатели и изменчивость морфопараметров особей *Crocus speciosus*  
 Table 2. Indicators and variability of morphological parameters of *Crocus speciosus* individuals

ЦП СР	Длина лепестка, см Length of petal, cm	Ширина лепестка, см Width of petal, cm	Длина цветоносного побега, см Length of flowering shoot, cm	Диаметр цветоносного побега, см Diameter of flowering shoot, cm
	(Cv), %	(Cv), %	(Cv), %	(Cv), %
1	4.43±0.58	1.66±0.45	15.14±2.75	0.26±0.05
	13	27	14	19
2	4.93±0.48	1.91±0.53	17.57±2.26	0.26±0.05
	10	28	10	19
3	4.73±0.95	2.1±0.39	22.34±3.06	0.24±0.05
	20	19	13	20
4	4.74±0.98	1.94±0.45	22.72±3.32	0.24±0.04
	20	23	15	20
5	5.18±0.55	1.84±0.56	19.43±3.37	0.23±0.04
	11	31	17	20
6	6.54±0.88	2.57±0.61	18.81±4.01	0.25±0.06
	14	24	21	25
7	4.91±0.46	1.52±0.38	9.01±2.01	0.27±0.05
	11	27	10	22

Примечание: Cv — коэффициент вариации.

Note: Cv — coefficient variation.

Растительный организм — целостная биологическая система, обладающая активно работающими и резервными механизмами, обеспечивающими интеграцию ростовых и формообразовательных процессов. Выражением этой целостности является коррелированность структур особей растений (Zlobin, 1989). Для установления связи между различными частями растения нами проведен корреляционный анализ, результаты которого представлены в табл. 3.

Исследования показали, что высокая зависимость между длиной и шириной лепестка установлена в ЦП 1–2, средняя в ЦП 4–6, в ЦП 3 и ЦП 7 она слабее. Между длиной и диаметром цветоносного побега сильная корреляция выявлена в ЦП 3–6 и отрицательная — в ЦП 1–2 и ЦП 7. Сильная корреляционная связь между длиной лепестка и длиной цветоносного побега наблюдалась в ЦП 1–2, средняя — ЦП 3–5, слабая в ЦП 6–7.

Таблица 3. Корреляционные отношения морфометрических параметров особей *Crocus speciosus*

Table 3. Correlation of morphometric parameters of individuals *Crocus speciosus*

Параметры Indicators	ЦП1 CP1	ЦП2 CP2	ЦП3 CP3	ЦП4 CP4	ЦП5 CP5	ЦП6 CP6	ЦП7 CP7
	r	r	r	r	r	r	r
Высота растения~длина лепестка Height of plant~length of petal	-0.57	-0.66	0.23	0.37	0.38	0.12	-0.17
Высота растения~длина цветоносного побега Height of plant~length of flower shoot	-0.21	-0.31	0.92	0.98	1	0.99	-0.28
Длина лепестка~ширина лепестка Length of petal~width of petal	0.73	0.62	0.14	0.57	0.36	0.56	0.26
Длина цветоносного побега~ширина цветоносного побега Length of flower shoot ~width of flower shoot	-0.37	-0.04	0.77	0.86	0.81	0.56	-0.23
Длина лепестка~длина цветоносного побега Length of petal~Length of flower shoot	0.55	0.42	0.31	0.35	0.38	0.11	0.23

Полученные результаты позволяют сделать вывод о том, что высотность и почвенно-климатические условия мест произрастания оказывают существенное влияние на морфометрические характеристики особей исследуемого вида.

### Выводы

В результате онтогенетического исследования 7 ценопопуляций *C. speciosus* в 3-х районах Азербайджана, выявлено, что жизненное состояние этих видов в значительной степени определяется почвенно-климатическими условиями мест их произрастания. Установлено, что, все исследованные ЦП, за исключением ЦП 1, являются полночленными, ЦП 3, ЦП 6, ЦП 7 относятся к переходному типу, а остальные — молодые. Наиболее благоприятными условиями для произрастания этого вида можно считать субтропический климат, а также аллювиально-лугово-лесные и горно-серо-коричневые богатые почвы. В таких условиях особи имеют более высокие морфометрические показатели и жизнеспособность. Наименьшие показатели морфопараметров отмечены для особей ЦП 7. Это, вероятно, связано с тем, что данная ЦП располагается на высотах 1183–1515 м над уровнем моря, где снежные зимы формируют холодный климат, а почвы имеют высокую кислотность, что и определяет малочисленность и малые размеры особей *C. speciosus*.

### Литература

[Artyushenko, Fedorov] Артюшенко З. Т., Федоров А. А. 1986. Атлас по описательной морфологии высших растений. Цветок. Л.: 392 с.

- Azyarbayzhan Respublikasynyn Gyrgyzy kitaby. Nadir vya nasli kasilmyakda olan bitkilyar vya gyebyalyaklyar* [Red Data Book of the Republic of Azerbaijan. Rare and endangered plants and mushrooms]. 2013. Baku: 676 p. (На азерб. и англ.)
- [Babaev et.al.] Бабаев М., Джафарова Ч., Гасанов В. 2006. *Современная классификация почв Азербайджана*. Баку: 360 с.
- Braun–Blanquet J., Pavillard I. 1925. *Vocabulary of plant sociology. Vol.2*. Montpellier: 22 p.
- Groves C. R. 2003. *Drafting a conservation blueprint: a practitioner's guide to planning for biodiversity. Nature Conservancy*. Washington: 457 p.
- [Ipatov, Kirikova] Ипатов В. С., Кирикова Л. А. 1998. *Фитоценология*. СПб.: 314 с.
- Kerndorff H., Pasche E., Harpke D. 2016. The Genus *Crocus* (Liliiflorae, Iridaceae): Taxonomical Problems and How to Determine a Species Nowadays? *Stapfia* 105: 42–50.
- [Krasnaya...] *Красная книга Российской Федерации (растения и грибы)*. М.: 855 с.
- Kunin W.E. 1992. Density and reproductive success in wild populations of *Diplotaxis erucoides* (Brassicaceae). *Oecologia* 91(1): 129–133. <https://doi.org/10.1007/BF00317251>
- [Kushnir] Кушнир Н. В. 2014. Биоморфологические особенности видов рода *Crocus* L. *Вестник Удмуртского университета* 2: 22–29.
- [Mirkin et.al.] Миркин Б. Н., Наумова Л. Г., Соломещ А. И. 2001. *Современная наука о растительности*. Москва: 264 с.
- [Mikheev] Михеев А. Д. 2004. Обзор видов рода *Crocus* (Iridaceae) флоры Кавказа. *Ботанический журнал* 89(7): 1176–1180.
- [Odum] Одум Ю. 1986. *Экология*. Москва: 376 с.
- [Polevaya...] *Полевая геоботаника. Т. 3*. 1974. Москва: 530 с.
- [Rzazade] Рзазаде Р.Я. 1952. *Флора Азербайджана. Т. 2*. Баку: 218–219.
- Statistica (data analysis software system). 2001. <http://www.statsoft.com>.
- The Plant List. 2020. <http://www.theplantlist.org/tpl1.1/search?q=crocus+speciosus> (Дата обращения: 04 II 2020).
- [Tsenoropolyatsii...] *Ценопопуляции растений (Очерки популяционной биологии)*. 1988. Москва: 182 с.
- [Uranov] Уранов А. А. 1975. Возрастной спектр фитоценопопуляции как функция времени и энергетических волновых процессов. *Биологические Науки* 2: 7–34.
- [Zhukova] Жукова Л. А. 1995. Популяционная жизнь луговых растений. Йошкар–Ола: 224 с.
- [Zaytsev] Зайцев Г. Н. 1973. *Методика биометрических расчетов. Математическая статистика в экспериментальной ботанике*. Москва: 256 с.
- [Zaugolnova et.al.] Заугольнова Л. Б., Жукова Л. А., Комаров А. С., Смирнова О. В. 1988. *Ценопопуляции растений (очерки популяционной биологии)*. Москва: 184 с.
- [Zhivotovskii] Животовский Л. А. 2001. Онтогенетические состояния, эффективность и классификация популяций растений. *Экология* 1: 3–7.
- [Zlobin] Злобин Ю. А. 1989. Теория и практика оценки виталитетного состава популяций растений. *Ботанический журнал* 74(6): 769–781.
- [Zlobin et.al.] Злобин Ю. А., Скляр В. Г., Клименко А. А. 2013. *Популяции редких видов растений: теоретические основы и методика изучения*. Сумы: 431 с.

## References

- Artyushenko Z. T., Fedorov A. A. 1986. *Atlas po opisatel'noy morfologii visshikh rasteniy. Tsevetok* [Atlas on Descriptive Morphology of Higher Plants. Flower]. Leningrad: 392 p. (In Russ.).
- Azyarbayzhan Respublikasynyn Gyrgyzy kitaby. Nadir vya nasli kasilmyakda olan bitkilyar vya gyebyalyaklyar* [Red Data Book of the Republic of Azerbaijan. Rare and endangered plants and mushrooms]. 2013. Baku: 676 p. (In Azeri and Engl.).
- Babaev M., Chafarova Ch., Hasanov V. 2006. *Sovremennaya klassifikatsiya pochv Azerbaidjana* [Contemporary soil classification of Azerbaijan]. Baku: 360 p. (In Russ.).

- Braun–Blanquet J., Pavillard I. 1925. *Vocabulary of plant sociology. Vol. 2.* Montpellier: 22 p. (In French.).
- Groves C. R. 2003. *Drafting a conservation blueprint: a practitioner's guide to planning for biodiversity.* Nature Conservancy. Washington: 457 p.
- Ipatov V. C., Kirikova L. A. 1998. *Fitotsenologiya* [Phytocenology]. St. Petersburg: 314 p. (In Russ.).
- Kerndorff H., Pasche E., Harpke D. 2016. The Genus *Crocus* (Liliiflorae, Iridaceae): Taxonomical Problems and How to Determine a Species Nowadays? *Stapfia* 105: 42–50.
- Krasnaya kniga Rossiiskoi Federacii (rasteniya i griby)* [Red Data Book of the Russian Federation (plants and fungi)]. 2008. Moscow: 855 p. (In Russ.).
- Kunin W. E. 1992. Density and reproductive success in wild populations of *Diplotaxis eruroides* (Brassicaceae). *Oecologia* 91(1): 129–133. <https://doi.org/10.1007/BF00317251>
- Kushnir N. V. 2014. Biomorphological features of species of the genus *Crocus* L. *Vestnik Udmurtskogo Universiteta* 2: 22–29. (In Russ.).
- Mirkin B. N., Naumova L. G., Solomeshch A. I. 2001. *Sovremennaya nauka o rastitel'nosti* [Modern science of vegetation]. Moscow: 264 p. (In Russ.).
- Mikheev A. D. 2004. A review of species of the genus *Crocus* (Iridaceae) of the Caucasus flora. *Botanicheskii zhurnal* 89(7): 1176–1180. (In Russ.).
- Odum Yu. 1986. *Ekologiya. T. 2* [Ecology. Vol. 2]. Moscow: 376 p. (In Russ.).
- Polevaya geobotanika. T. 3* [Field geobotany. Vol. III.]. 1974. Moscow: 530 p. (In Russ.).
- Rzazade R. Ya. 1952. *Flora Azerbaidjana. T.2* [Flora of Azerbaijan. Vol.2 ] Baku: 218–219. (In Russ.).
- Statistica (data analysis software system). 2001. <http://www.statsoft.com>.
- The Plant List. 2020. <http://www.theplantlist.org/tpl1.1/search?q=crocus+speciosus> (Date of access: 04 II 2020).
- Tsenopopulatsii rastenii (oчерki populyatsionnoy biologii) [Plant coenopopulations (essays of population biology)]. 1988. Moscow: 182 p. (In Russ.).
- Uranov A. A. 1975. The age spectrum of phytocenopopulations as a function of time and energy wave processes. *Biological Sciences* 2: 7–34. (In Russ.).
- Zhukova L. A. 1995. *Populyatsionnaya zhizn luqovikh rastenii* [Population life of meadow plants]. Yoshkar–Ola: 224 p. (In Russ.).
- Zaytsev G. N. 1973. *Metodika biometricheskikh raschetov.* Matematicheskaya statistika v eksperimental'noy botanike [The method of biometric calculations. Mathematical statistics in experimental botany]. Moscow: 256 p. (In Russ.).
- Zaugol'nova L. B., Zhukova L. A., Komarov A. S., Smirnova O. V. 1988. *Tsenopopulyatsii rastenii (oчерki populyatsionnoi biologii)* [Plant cenopopulations (Essays of population biology)]. Moscow. 184 p. (In Russ.).
- Zhivotovskii L. A. 2001. Ontogenetic state, effective density and classification of populations. *Ecology* 1: 3–7. (In Russ.).
- Zlobin Yu. A. 1989. Theory and practice of assessment of vital content of plant populations. *Botanicheskii zhurnal* 74(6): 769–781. (In Russ.).
- Zlobin Yu. A., Skliar V. G., Klimenko A. A. 2013. *Populyatsii redkikh vidov rastenii: Teoreticheskie osnovy i metodika izucheniya* [Populations of rare plant species: theoretical basis and method of study]. Sumy: 431 p. (In Russ.).