

СОСТОЯНИЕ ПОПУЛЯЦИИ РЕДКОГО ВИДА *NONEA DECURRENS* (С.А. МЕЙ.) G. DON FIL. (СЕМ. BORAGINACEAE, MAGNOLIOPSIDA) НА НАРАТТЮБИНСКОМ ХРЕБТЕ И ЕЕ ДИНАМИКА

© 2020

Яровенко Е.В., Гасанова А.М.

Дагестанский государственный университет (г. Махачкала, Российская Федерация)

Аннотация. В статье приводятся результаты четырехлетних исследований состояния ценопопуляций редкого узколокального эндемичного для Дагестана, охраняемого вида *Nonea decurrens* (С.А. Мей.) G. Don fil. на территории Нараттубинского хребта – участка нижних предгорий республики Дагестан. Выявлено неравномерное распределение вида по территории исследования с приуроченностью в основном к кустарниковым сообществам. Степень изменчивости морфометрических признаков вегетативной и генеративной сфер *N. decurrens* в двух исследованных ценопопуляциях варьируют как между площадками, так и разными годами исследования. Максимальные значения биометрических показателей отмечены в разные годы для площадки № 2. Наиболее благоприятным для развития вегетативной сферы оказался 2013 год, тогда как признаки генеративной сферы имели более высокие значения в 2012 году. Вычисленные данные виталитета изучаемых ценопопуляций выявили их депрессивное состояние по большинству морфометрических признаков по всем годам исследования. По результатам однофакторного дисперсионного анализа установлено влияние погодных условий (температуры и осадков) на качество ценопопуляций в годы исследования. Полученные материалы могут служить основой для дальнейшего мониторинга редких видов. Даны рекомендации по охране вида.

Ключевые слова: популяционные исследования; популяция; виталитет; эндемичные виды; *Nonea decurrens*; Boraginaceae; редкий вид; ареал; естественные условия; ценопопуляция; морфометрические параметры; изменчивость; Предгорный Дагестан; Нараттубинский хребет; однофакторный дисперсионный анализ.

THE STATE OF THE RARE ENDEMIC SPECIES POPULATION *NONEA DECURRENS* (С.А. МЕЙ.) G. DON FIL. (FAM. BORAGINACEAE, MAGNOLIOPSIDA) ON THE NARATTYUBINSKY RIDGE AND ITS DYNAMICS

© 2020

Yarovenko E.V., Gasanova A.M.

Dagestan State University (Makhachkala, Russian Federation)

Abstract. The paper presents a four-year study results of a rare Dagestan endemic *Nonea decurrens* (С.А. Мей.) G. Don fil. coenopopulation state on the Narattyubinsky ridge (Foothill Dagestan). An irregular distribution on the study area was found with confinement mainly to shrub communities. The degree of morphometric characters variability of the vegetative and generative spheres of *Nonea decurrens* in the two coenopopulations studied varies both between sites and research years. The maximum values of biometric indicators were noted in different years for site 2. 2013 was the most favorable period for the vegetative sphere development, while higher values in general were found in 2012. The calculated vitality data of the studied coenopopulations revealed their depressive state according to the majority of morphometric characters for all years of research. Based on the results of one-way analysis of variance, the influence of weather conditions (temperature and precipitation) on the quality of coenopopulations in the years of the study was established. The obtained materials can serve for further monitoring of rare species. Recommendations for the protection of the species are given.

Keywords: population studies; population; vitality; endemic species; *Nonea decurrens*; Boraginaceae; rare view; area; natural conditions; coenopopulation; morphometric parameters; variability; Foothill of Dagestan; Narattyubinsky ridge; univariate analysis of variance.

Введение

В настоящее время в Красные книги России и ее регионов внесено множество редких и исчезающих видов растений, что позволяет констатировать факт завершения первого этапа исследований, заключающегося в выявлении этой группы растений. На следующем этапе следует оценить современное состояние этих видов в природе, детально изучить их биологию с целью разработки научно-обоснованных рекомендаций по их охране и возможностям интродукции. Большинство видов данной категории характеризуется узкой специализацией и неравномерным распространением даже внутри своего основного ареала, поэтому при изучении структуры и динамики

популяций таких видов обязательно должна быть произведена оценка влияния комплекса эдафоклиматических факторов среды в разных условиях обитания вида.

Как указывает Е.А. Саутин, «необходимо провести количественный учет численности популяций редких видов, их распространения, жизнестойкости, степени и характера антропогенного пресса и некоторых других параметров. Эту функцию должны выполнять ботаники – систематики и флористы, работающие в местных учреждениях конкретного региона» [1, с. 18].

Исходя из приведенных выше рекомендаций, был выбран объект наших исследований – редкий, охраня-

емый, эндемичный вид *Nonea decurrens* (С.А. Мей.) G. Don fil, основной ареал которого находится в окрестностях г. Махачкала [2, с. 49]. Этот уязвимый вид (2 категория), занесенный в Красную книгу Дагестана, является эндемиком Восточного Кавказа. В местах его естественного произрастания ежегодно наблюдается все усиливающееся антропогенное воздействие в виде массовой застройки, выпаса скота, строительства федеральной трассы «Ростов – Баку» и др. [3, с. 161].

Цель работы: изучение изменений в состоянии популяции *N. decurrens* в результате 4-летних наблюдений на двух модельных площадках.

В задачи исследования входило: сбор данных о биоморфологии особей вида за исследуемый период; обработка первичных данных с помощью методов биологической статистики; сравнение данных биоморфологии и виталитета особей изучаемых площадок; выявление погодичной изменчивости морфометрических признаков и ее зависимости от погодных характеристик (температура и осадки); определение виталитета изучаемых ценопопуляций за период наблюдений, а также разработка рекомендаций для охраны изучаемого вида.

Материал и методы

Территория исследования – Нараттюбинский хребет, который расположен недалеко от столицы Дагестана г. Махачкалы и представляет собой часть нижних предгорий. Исследуемый нами объект – *N. decurrens* – уникальный вид семейства Boraginaceae, стержнекорневой травянистый многолетник, высотой 20–50 см. Корневая система этого растения часто с возрастом становится многоглавой, причем из одних головок могут развиваться цветоносные побеги, а из других – бесплодные листовые розетки. Стебли крепкие, ребристо-бороздчатые, железисто-опушенные [4]. Все листья острые, длиной 3–8 см, коротко железисто-опушенные по краю, цельные, без ресничек. Прикорневые листья широко продолговато-ланцетные, а присоцветные – яйцевидно-продолговатые, причем все листья имеют широкое основание и клиновидно избегают по стеблю [3, с. 161].

Соцветие – щитковидная метелка, состоящая из коротких сильно облиственных завитков. Венчик темно-красный, маленький, 8–9 мм длиной и 4–6 мм шириной, с узкоколокольчатым отгибом. Особенностью вида являются очень крупные яйцевидно-горизонтальные орешки (7–8 мм длиной) с морщинисто-сетчатой поверхностью. Цветение начинается в апреле и продолжается до конца мая [5, с. 281]. Произрастает *N. decurrens* на травянистых склонах,

послесельных опушках и остепненных лугах до среднего пояса. Этот вид на территории России известен только в Дагестане в центральных предгорьях: г. Махачкала (гора Тарки-Тау, Талгинское ущелье, Нараттюбинский хребет). За пределами Дагестана вид произрастает в Азербайджане (Тальш) [6, с. 155].

Первичное изучение нонеи избегающей в предгорьях Дагестана было начато в 2010 году Е.В. Яровенко, а мониторинг популяции вида проводится с 2013 года [7]. В целом род *Nonea* изучен слабо, имеются отрывочные сведения, преимущественно зарубежных авторов, о морфологии, анатомии и химическом составе некоторых других видов данного рода [8–10].

В статье приведены результаты исследований, проведенных за период 2012–2015 гг. на двух постоянных площадках размером 25 × 25 м, выделенных с учетом разнообразия экологических параметров (табл. 1).

Выбор площадок не является спонтанным, так как на данной территории это единственные известные нам участки, где наблюдается некоторое скопление особей данного вида, что делает возможным популяционные исследования.

Работа проводилась по методике математической обработки данных фитопопуляционных исследований [11]. Для выявления состояния популяции нонеи избегающей ежегодно в период массового цветения в полевых условиях проводились измерения ряда параметров биоморфологии вегетативной и генеративной сфер особей с выборкой по 50 экземпляров в цветущем состоянии. Счетной единицей считали отдельную особь, так как вегетативное размножение у вида отсутствует. Из предложенных в литературе признаков для измерения были выбраны те, которые не связаны с изыманием растения целиком или его органов [12, с. 120]. Измерялись биоморфологические параметры, отражающие состояние локальных популяций нонеи избегающей: высота особи, см; число вегетативных и генеративных побегов, шт.; количество листьев на максимальном побеге, шт.; длина и ширина большого и маленького листа, см; количество цветков в соцветии, шт.; общее количество цветков на максимальном побеге, шт. Обработка первичных данных проводилась по традиционным методикам [13, с. 42]. Для каждого признака определяли среднее значение (\bar{x}), ошибку ($S\bar{x}$), коэффициент вариации (Cv). Уровни варьирования признаков приняты по Г.Н. Зайцеву [13]. Полученные результаты отражены в виде графиков и диаграмм.

Таблица 1 – Характеристика исследуемых площадок

№ площадки	Экспозиция склона	Высота	Крутизна склона	Почвы	Растительные сообщества	Антропогенное воздействие
1	Восточная	215 м над ур. м.	28–30°	светло-каштановые, суглинистые	Лугово-степной участок с преобладанием злаков, бобовых и разнотравья	Сенокосение в урожайные годы, выпас скота
2	Южная	197 м над ур. м.	45–50°	светло-каштановые, суглинистые	Разнотравное сообщество с доминированием <i>Amygdalus nana</i> L.	Расположение на обочине трассы Ростов–Баку, сенокосение в урожайные годы

Для оценки жизнестойкости популяций применялась методика Ю.А. Злобина [14, с. 90–147]. Для сравнительной оценки виталитета ценопопуляций по годам использовался индекс виталитета ценопопуляций (IVC), предложенный А.Р. Ишбирдиным и М.М. Ишмуратовой, «рассчитываемый по размерным спектрам составляющих ценопопуляции особей генеративного возрастного состояния» [15, с. 115]. «Индекс рассчитывался усреднением нормированных значений всех оцениваемых признаков растений по средним для всей выборки особей по всем годам наблюдений:

$$IVC = \frac{\sum_{i=1}^N \frac{X_i}{\bar{X}_i}}{N},$$

где X_i – среднее значение i -го признака в ценопопуляции, \bar{X}_i – среднее значение i -го признака для всех ценопопуляций (при мониторинге одной ценопопуляции – среднее значение для всех лет наблюдений), N – число признаков» [16, с. 684–695].

Чем выше значение индекса, тем лучше условия, в которых происходило развитие растений. Расчеты IVC произведены нами для четырех лет исследований. Учитывались признаки (высота тах побега, длина и ширина тах и min листьев на стебле).

Вычисление индекса размерной пластичности для многолетних травянистых растений проведено по формуле:

$$(ISP) = IVC_{max} / IVC_{min}.$$

Статистический анализ данных проводился с применением общепринятых современных методов на базе программ «Microsoft Office Excel» и «Statistica 10.0» [17, с. 155–179; 18, с. 96–98; 19, с. 126–137]. Погодные данные (температура и осадки) метеорологической станции Махачкала (городской округ) были получены на сайте «AccuWeather.com».

Результаты и их обсуждение

Популяция *N. decurrens* в пределах Нараттюбинского хребта встречается периодически в виде разрозненных особей. Наиболее крупные скопления отмечены на участке Агач-аульской долины на юго-восточных склонах, где и расположены наши постоянные площадки. Распределение особей по площадкам весьма неравномерное. В целом на обеих площадках отмечено более 300 особей вида (на 1-й более 100, на 2-й – более 200), приуроченных в основном к кустарникам, что, очевидно, связано как с лучшим увлажнением почвы, так и с меньшей вероятностью быть уничтоженными во время сенокосения. Численность особей ежегодно меняется незначительно. Проведенные нами исследования по изучению морфометрических размерных и некоторых количественных параметров *N. decurrens* в усредненном виде с вычисленной ошибкой и коэффициентом вариации представлены в виде сравнительного графика (рис. 1).

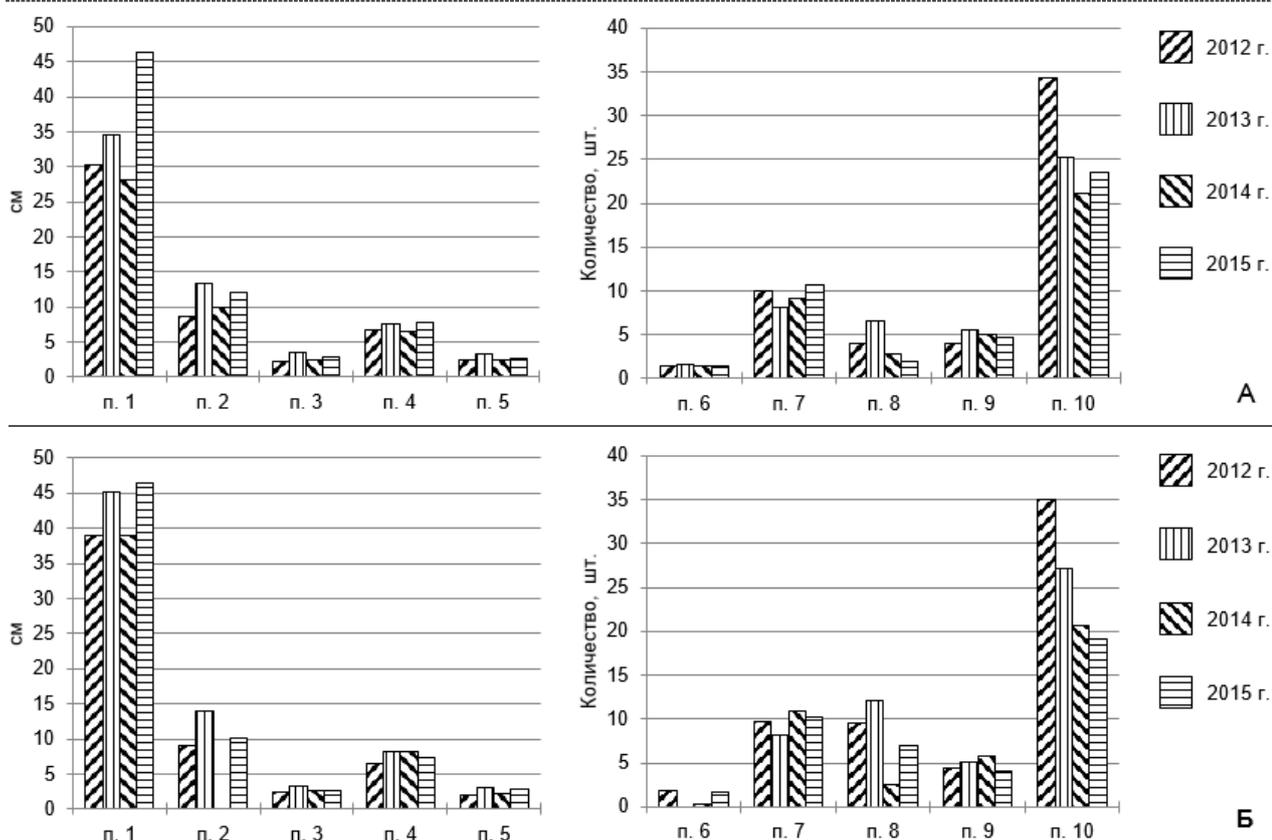


Рисунок 1 – Морфометрические параметры особей с площадок на Нараттюбинском хребте: А – площадка 1 (2012–2015 гг.), Б – площадка 2 (2012–2015 гг.).

Параметры: *п. 1* – высота тах. побега, см; *п. 2* – длина тах. листа побега, см; *п. 3* – ширина тах. листа побега, см; *п. 4* – длина min. листа побега, см; *п. 5* – ширина min. листа побега, см; *п. 6* – количество вегетативных побегов, шт.; *п. 7* – количество листьев на тах. побеге, шт.; *п. 8* – количество генеративных побегов, шт.; *п. 9* – количество цветков (плодов) в соцветии, шт.; *п. 10* – общее количество цветков на тах. побеге, шт.

Из данных диаграмм видно, что как на первой, так и на второй площадке степень изменчивости признаков биоморфологии вегетативной и генеративной сфер нонеи избегающей в течение четырех исследованных лет значительно варьирует. Самые крупные особи и на первой, и на второй площадке отмечены в 2015 году ($46,26 \pm 0,8$ и $46,53 \pm 0,83$). Наиболее мелкие же особи наблюдались в обеих ценопопуляциях в 2014 году ($28,13 \pm 0,83$ и $38,99 \pm 0,41$), что может быть объяснено как выраженным антропогенным воздействием в виде выпаса скота и вывоза плодородных слоев почвы, так и погодными условиями: температурой и влажностью. Также нами было проведено сравнение полученных генеральных средних данных морфометрии с литературными источниками. Выявлено, что усредненные параметры высоты особи (20–50 см) в наших ценопопуляциях в целом соответствуют литературным данным, тогда как размерные признаки длины и ширины листа (9,1 и 2,7 см) несколько их превышают [20, с. 275; 21, с. 341–342].

При сравнении значений коэффициентов вариации каждого из изученных признаков (табл. 2) удалось выявить некоторые особенности колебания уровня их изменчивости в исследованных ценопопуляциях (площадках).

В подавляющем большинстве случаев данные варьирования выше среднего. Особенно сильно это выражено у параметров «количество цветков в соцветии» и «количество генеративных побегов», однако уровень варьирования этих признаков отличается как по годам, так и при сравнении обеих площадок. Так, в 2014 г. на площадке № 2 наибольшие значения генеральных средних определены для признака «количество цветков в соцветии» ($5,76 \pm 0,32$), хотя коэффициент вариации при этом имел средние значения. Для признака «количество генеративных побегов» наибольшие значения отмечены на второй площадке в 2013 г. ($12,18 \pm 1,25$) при высоком уровне варьирования. В результате сравнения с первой площадкой можно констатировать факт, что по-

казатели рассматриваемых признаков здесь при таком же уровне варьирования имеют максимальные значения в 2013 г. Минимальное значение параметров за весь период исследования отмечено в 2014 г. для ценопопуляции № 2 ($0,35 \pm 0,6$).

Наиболее стабильным в вегетативной сфере оказался признак «количество листьев на максимальном побеге» в 2015 г. (от $8,15 \pm 0,21$ до $10,89 \pm 0,12$), наименьшие показатели варьирования которого проявляются на площадке № 1 (13,2).

Колебание генеральных средних у признаков генеративной сферы следующие: максимальное значение по количеству цветков в соцветии отмечено на площадке № 1 в 2013 г., а на площадке № 2 – в 2014 г. исследования ($5,54 \pm 0,12$ и $5,76 \pm 0,32$); минимальное – в 2012 г. на первой площадке и в 2015 г. – на второй ($4,02 \pm 0,13$ и $4,02 \pm 0,13$). В большинстве случаев здесь отмечается средний уровень варьирования.

Таким образом, отмечено, что степень изменчивости признаков нонеи избегающей в исследованных ценопопуляциях значительно варьирует. Во всех годах наблюдения наиболее изменчивыми признаками являются количество вегетативных и генеративных побегов, а наименее изменчивыми – высота растения и длина минимального листа на стебле.

Наиболее важными можно считать размерные параметры, которые являются и более информативными для оценки статуса популяции. При сравнении по годам, как для первой, так и для второй площадок, выявлены следующие особенности: наиболее высокие значения признаков отмечены для 2013 года, особенно выделяются числовые (число генеративных побегов – 12,18 шт.) и размерные (длина max листа – 13,88 см, ширина max листа – 3,57 см, длина min листа – 8,26 см, ширина min листа – 3,26 см) признаки вегетативной сферы. Из числовых признаков генеративной сферы более высокие значения имели «общее количество цветков на max побеге» (35,03 шт.) в 2012 г. и «число цветков в соцветии» (5,76 шт.) в 2014 г.

Таблица 2 – Распределение биометрических показателей *Nonea decurrens* по уровням изменчивости (Cv, %)

Годы	Признаки									
	Высота растения, см	Длина max листа, см	Ширина max листа, см	Длина min листа, см	Ширина min листа, см	Количество вегетативных побегов, шт.	Количество листьев на max побеге, шт.	Количество генеративных побегов, шт.	Количество цветков в соцветии, шт.	Общее количество цветков на max побеге, шт.
Площадка 1										
2012	23,37	22,57	27,11	15,01	20,64	48,86	18,55	88,09	33,33	46,12
2013	24,48	38,73	32,9	22,47	23,74	72,95	26,17	77,47	28,1	45,01
2014	27,98	33,2	26,57	22,1	46,52	78,65	17,72	64,65	30,4	49,36
2015	17,46	63,87	42,76	18,05	22,29	46,97	13,02	63,3	95,58	59,34
Площадка 2										
2012	19,85	31,8	30,34	23,96	23,32	81,12	22,66	76,7	24,48	41,43
2013	14,87	36,69	29,12	18,27	22,3	–	21,17	72,9	21,92	41,95
2014	21,97	–	27,51	23,6	23,38	71,42	21,02	56,58	30,06	37,36
2015	15,98	37,29	26,45	18,39	21,1	72,34	23,2	81,17	32,65	58,06

Примечание. Уровни изменчивости признаков по Г.Н. Зайцеву [13]: низкий (Cv < 10%), средний (Cv = 11–20%), высокий (Cv > 20%).

Для выявления причин погодичной изменчивости признаков мы воспользовались погодными данными метеорологической станции города Махачкалы (рис. 2). Из графиков хорошо видно, что средние сезонные температуры за годы наблюдения отличаются незначительно, тогда как количество осадков – существенно. Так, наиболее влажной зимой характеризуется 2012 г. В 2013 г. более влажным оказался весь период весна-осень при аномально сухой зиме. 2014 г. характеризовался сухим летом, но аномально влажной осенью при довольно высоких показателях влажности в зимний период. Вероятно, именно повышенной влажностью периода весна-осень 2013 г. при высокой влажности предыдущей зимы и можно объяснить наибольшие показатели развития вегетативной сферы особей ноней на наблюдаемых площадках. Лучшие показатели генеративной сферы отмечены за 2012 г., который не отличался высокой увлажненностью.

Для выявления жизнеспособности исследуемых ценопопуляций был проведен виталитетный анализ [14, с. 130–143], который позволяет показать качество ценопопуляции в данных условиях относительно популяций в других местах обитания. Определяющим комплексом признаков были выбраны: высота растения, количество листьев на максимальном побеге, количество генеративных побегов на особь, длина и ширина листа и др. Все подсчеты виталитета основаны на генеральных средних значениях биоморфометрии, представленных в табл. 3.

Из данных таблицы можно сделать вывод о депрессивном состоянии ценопопуляций за исследованные года. Процветающими оказались лишь некоторые признаки: на площадке № 1 «количество листьев на максимальном побеге» в 2014 г., а на площадке № 2 «количество листьев на максимальном побеге» и «количество цветков в соцветии» в 2013 г. На этой же площадке в 2015 г. два признака (ширина максимального листа на стебле и количество цветков

в соцветии) показали равновесное состояние виталитета популяций.

При сравнительной оценке виталитета ценопопуляций по годам (IVC) было выявлено, что самым благоприятным для особей оказался 2013 г. (IVC = 1,15 для пл. № 1 и IVC = 1,16 для пл. № 2), отличающийся наибольшей влажностью вегетационного периода и предыдущей зимы. Самым же неблагоприятным для роста растений был 2014 г. (IVC = 0,87 для пл. № 1 и IVC = 0,77 для пл. № 2).

На основании полученных коэффициентов вычислен также индекс размерной пластичности (ISP) = IVC_{max} / IVC_{min} . Для рассматриваемого ряда лет данный индекс составляет 1,32 (для площадки № 1) и 1,5 (для площадки № 2). «Данные значения соответствуют пределам размерной пластичности для многолетних травянистых растений» [15, с. 117].

Для определения наличия влияния погодных условий (температуры и осадков) на качество ценопопуляций по годам наблюдений был проведен одnofакторный дисперсионный анализ по каждому фактору. По первому фактору (t, °C) расчетное значение критерия Фишера на пл. № 1 ($F = 13,102$) больше табличного его значения ($F_{крит.} = 5,987$), отсюда можно утверждать, что этот фактор влияет на качество ценопопуляции. Однако на пл. № 2 расчетное значение критерия Фишера ($F = 5,412$) оказалось меньше критического ($F_{крит.} = 5,987$), из чего следует вывод, что здесь температура не влияет на качество ценопопуляции. Вероятно, это связано с тем, что первая площадка слабо защищена кустарниками, в отличие от второй, где окружающие кустарниковые заросли более густые и высокие. Что же касается второго фактора (осадки, мм), то расчетное значение критерия Фишера для обеих площадок ($F = 256,022$; $F = 245,726$) больше критического ($F_{крит.} = 5,987$), из чего следует, что количество осадков существенно влияет на качество ценопопуляции.

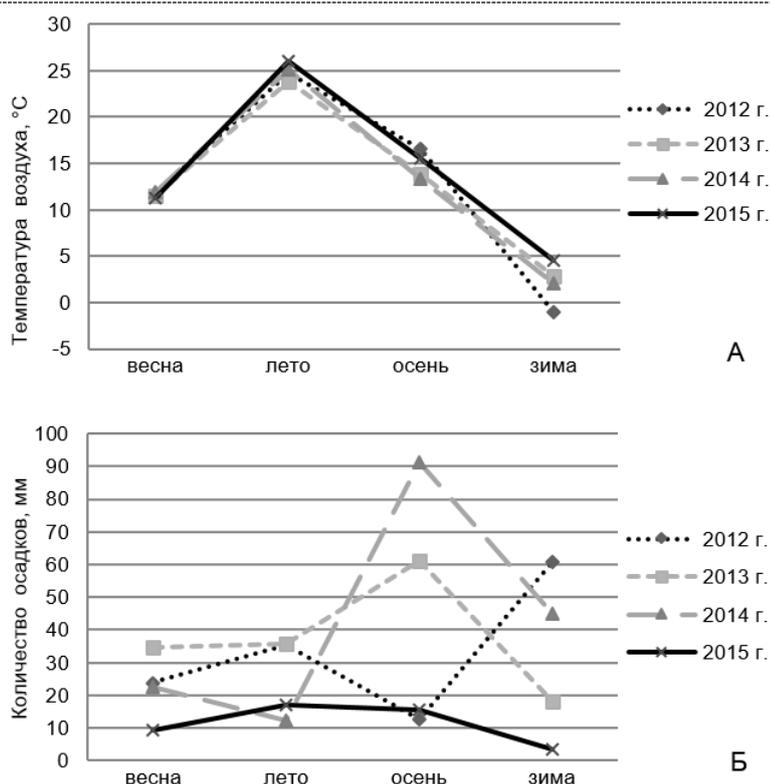


Рисунок 2 – Метеорологические данные по годам наблюдений: А – температура воздуха, °C, Б – осадки, мм

Таблица 3 – Распределение особей *Nonea decurrens* по классам виталитета

Годы исследований	№№ площадок	Доля особей по классам виталитета, %			Индекс виталитета Q	IVC	Виталитетный тип
		a	b	c			
2012	№ 1	23,2	7,3	31,5	15,25	0,87	депрессивная
	№ 2	33,8	5,0	41,9	19,4	0,86	депрессивная
2013	№ 1	35,6	10,2	43,5	22,9	1,15	депрессивная
	№ 2	18,1	6,7	25,1	12,4	1,16	депрессивная
2014	№ 1	31,4	11,9	37,8	21,65	0,87	депрессивная
	№ 2	31,5	10,2	52,1	20,85	0,77	депрессивная
2015	№ 1	31,8	5,7	46,8	18,75	1,06	депрессивная
	№ 2	31,9	16,7	34,6	24,3	1,01	депрессивная

Примечания. *a* – число крупных особей, *b* – число средних особей, *c* – число мелких особей; *Q* – показатель качества популяции (если $Q > c$ – процветающий тип виталитета; $Q = c$ – равновесный тип виталитета; $Q < c$ – депрессивный тип виталитета).

Заключение

Таким образом, исследования показали, что в результате анализа морфометрических параметров особей *N. decurrens* наиболее значительной степенью изменчивости как по годам, так и по изучаемым площадкам выделяются признаки вегетативной сферы – «высота растения», «количество цветков в соцветии» и «количество генеративных побегов на особи». Сильной изменчивостью признаков характеризуются параметры 2015 года, где на обеих площадках зарегистрирован высокий коэффициент вариации почти для всех признаков. Максимальные значения генеральных средних для большинства признаков по годам отмечены для площадки № 2, что можно связать с лучшими микроклиматическими условиями (близость леса, наличие влагозадерживающего кустарника миндаля низкого, сложный микрорельеф). При сравнении с литературными данными отмечено, что среднее значение высоты особи (20–50 см) характерно и для наших ценопопуляций, тогда как длина и ширина листа в нашем случае (9,1 и 2,7 см) превышают таковые в литературных источниках. Максимальные значения генеральных средних размерных и количественных признаков вегетативной сферы отмечены для наиболее влажного 2013 года, тогда как количественные признаки генеративной сферы имели более высокие значения в засушливых условиях 2012 г. Эти данные еще раз подтверждают существующее мнение, что многолетние травянистые растения в благоприятных условиях активно развивают вегетативные органы, тогда как в неблагоприятные годы вкладывают все усилия в продолжение рода.

Использованный метод оценки виталитета популяций позволил охарактеризовать состояние ценопопуляций *N. decurrens* на модельных площадках в целом как депрессивное. Вычисленные для изучаемых площадок индексы виталитета ценопопуляции (IVC) подтверждают выводы, что наиболее благоприятным для популяции изучаемого вида оказался влажный 2013 год. По результатам проведенного дисперсионного анализа можно утверждать, что как температу-

ра, так и осадки имеют существенное влияние на качество ценопопуляции. Наши исследования позволили сформулировать некоторые рекомендации по охране вида: создание микрозаказников в местах, где отмечена наибольшая численность особей *N. decurrens* при хорошей их жизнеспособности; устранение ограничивающего фактора в виде выпаса крупного и мелкого рогатого скота; дальнейший мониторинг вида; попытка интродукции *N. decurrens* в ботанических садах республики.

Список литературы:

1. Саутин Е.А. Организация и проведение экологического мониторинга в республике Татарстан. Казань: ЕГПУ, 2004–2005. 368 с.
2. Джанибекова З.С., Иванов А.Л. Анализ эндемизма и реликтовости семейства Boraginaceae Juss. флоры Российского Кавказа // Вестник МГОУ. Серия «Естественные науки». 2011. № 4. С. 48–52.
3. Красная книга Республики Дагестан. Махачкала: РГЖ, 2009. 552 с.
4. *Nonea decurrens* (С.А. Мей.) G. Don fil. [Электронный ресурс] // Плантариум: открытый онлайн атлас-определитель растений и лишайников России и сопредельных стран. 2007–2020. <https://www.plantarium.ru/page/view/item/25154.html>.
5. Литвинская С.А., Муртазалиев Р.А. Флора Северного Кавказа. М.: Фитон XXI, 2013. 688 с.
6. Муртазалиев Р.А., Камелин Р.В. Конспект флоры Дагестана. Т. 1. Махачкала: Изд. дом. «Эпоха», 2009. 320 с.
7. Яровенко Е.В., Фетиева В.Э. Популяционные исследования *Nonea decurrens* (С.А. Мей.) G. Don fil. в Предгорном Дагестане // Труды международного форума по проблемам науки, техники и образования. М., 2013. С. 141.
8. Karimov V.N., Ali-zade V.M. The systematic analysis of species of the *Nonea* Medik genus in Azerbaijan flora // Proceedings Azerbaijan National Academy of Sciences Biological and Medical Sciences. 2016. Vol. 72, iss. 3. P. 49–58.
9. Imran M., Muhammad I., Farhat U., Muhammad A., Abdul S., Muhammad R.S., Muhammad S.J., Farman U. Anticholinesterase and antioxidant potentials of *Nonea micrantha* Bioss. & Reut along with GC-MS analysis // BMC

Complementary and Alternative Medicine. 2017. Vol. 17. P. 1–12.

10. Yeşil Y. Anatomical investigations of *Nonea dumarii* (Boraginaceae) // Marmara Pharmaceutical Journal Vol. 21 (4). P. 804–809.

11. Аджиева А.И., Аджиева Х.И. Математическая обработка данных фитопопуляционных исследований: учебное пособие. Махачкала: ИПЦ ДГУ, 2016. 56 с.

12. Андреева Е.Н., Баккал И.Ю., Горшков В.В. и др. Методы изучения лесных сообществ. СПб.: НИИХимии СПбГУ, 2002. 240 с.

13. Зайцев Г.Н. Математический анализ биологических данных. М.: Наука, 1991. 183 с.

14. Злобин Ю.А. Популяционная экология растений. Современное состояние, точка роста: монография. Су-мы: Университетская книга, 2009. 263 с.

15. Ишбирдин А.Р., Ишмуратова М.М. Адаптивный морфогенез и эколого-ценотические стратегии выживания травянистых растений // Методы популяционной

биологии: сб. мат-лов VII всерос. популяционного семинара. Ч. 2. Сыктывкар, 2004. С. 113–120.

16. Злобин Ю.А., Склад В.Г., Мельник Т.И. Концепция континуума и градиентный анализ на уровне особей и популяций растений // Журнал общей биологии. 1996. Т. 57, № 6. С. 684–695.

17. Лакин Г.Ф. Биометрия: учебное пособие для биологических специальностей вузов. 4-е изд., перераб. и доп. М.: Высшая школа, 1990. 351 с.

18. Лапач С.И., Чубенко А.В., Бабич П.И. Статистические методы в медико-биологических исследованиях с использованием Excel. Киев: Морин, 2000. 319 с.

19. Ивантер Э.В., Коросов А.В. Введение в количественную биологию: учебное издание. Петрозаводск: Изд-во ПГУ, 2003. 320 с.

20. Гроссгейм А.А. Флора Кавказа. Т. 7: Umbelliferae – Scrophulariaceae. Л., 1967. 894 с.

21. Флора СССР. Т. XIX / ред. тома Б.К. Шишкин. М.-Л.: Изд-во АН СССР, 1953. 751 с.

Информация об авторе(-ах):	Information about the author(-s):
<p>Яровенко Елена Викторовна, кандидат биологических наук, доцент кафедры ботаники; Дагестанский государственный университет (г. Махачкала, Российская Федерация). E-mail: evyaroenko@mail.ru.</p> <p>Гасанова Азра Магомеднуровна, аспирант кафедры ботаники; Дагестанский государственный университет (г. Махачкала, Российская Федерация). E-mail: gasanowaazra@yandex.ru.</p>	<p>Yaroenko Elena Viktorovna, candidate of biological sciences, associate professor of Botany Department; Dagestan State University (Makhachkala, Russian Federation). E-mail: evyaroenko@mail.ru.</p> <p>Gasanova Azra Magomednurovna, postgraduate student of Botany Department; Dagestan State University (Makhachkala, Russian Federation). E-mail: gasanowaazra@yandex.ru.</p>

Для цитирования:

Яровенко Е.В., Гасанова А.М. Состояние популяции редкого вида *Nonea decurrens* (С.А. Мей.) G. Don fil. (сем. Boraginaceae, Magnoliopsida) на Нараттюбинском хребте и ее динамика // Самарский научный вестник. 2020. Т. 9, № 4. С. 192–198. DOI: [10.17816/snv202094129](https://doi.org/10.17816/snv202094129).