

**Муниципальное бюджетное образовательное учреждение
«Средняя общеобразовательная школа №23 с. Новозаведенного»
Георгиевского городского округа Ставропольского края**

**Всероссийский конкурс юных исследователей окружающей
среды имени Б.В. Всесвятского**

Номинация: «Ботаника и экология растений»

**Тема: Состояние ценопопуляции мышиного гиацинта незамеченного
в окрестностях села Новозаведенного**

Автор работы: Ключникова Арина Николаевна,
8 класс, МБОУ СОШ №23 с. Новозаведенного
Руководитель: Писаренко Надежда Ивановна,
учитель биологии МБОУ СОШ №23
с. Новозаведенного

Оглавление

Введение _____	3
1. Методика исследований _____	6
2. Результаты исследований _____	6
3. Выводы _____	14
4. Литература _____	15
Приложения _____	17

Введение

В настоящее время весьма актуальна проблема сохранения биоразнообразия растений из-за быстрого уменьшения ареалов распространения многих дикорастущих видов в связи с активной хозяйственной деятельностью человека. В течение ряда лет члены детского экологического объединения «Исследователи природы» участвуют в экологических походах, в ходе которых изучают растительность окрестностей с. Новозаведенного. Как показали исследования, окрестности села являются местами обитания многих видов растений. В окрестностях села Новозаведенного, в лесополосе, прилегающей к улице Северная и федеральной автотрассе Минеральные Воды - Кочубей, была обнаружена популяция мышиноного гиацинта незамеченного *Muscari neglectum*, показатели которой были нами изучены.

Мышиный гиацинт незамеченный *Muscari neglectum* кавказский географический тип. Основной ареал находится на Восточном Кавказе и в Закавказье. В Ставропольском крае встречается эпизодически и только на Кавказских Минеральных Водах. Встречаемость растений мышиноного гиацинта в Ставропольском крае значительно снизилась в связи с интенсификацией воздействия антропогенного фактора, т.е. сокращение площади целинных степей, неумеренным выпасом скота и сенокосения (Дударь и др., 1997). Поэтому изучение таких демографических показателей, как численность, плотность, возрастная и виталитетная структура, репродуктивные показатели позволяет проследить процессы возобновления и выживания особей и являются важными характеристиками в оценке состояния ценопопуляций.

Цель: оценка состояния ценопопуляции мышиноного гиацинта незамеченного по комплексу организменных и популяционных признаков в условиях антропогенного воздействия.

Задачи:

1. Изучить демографические параметры и возрастную структуру ценопопуляции;
2. Исследовать виталитетную структуру ценопопуляции;
3. Определить показатели семенного и вегетативного размножения ценопопуляции.

Объект исследования. Гиацинт мышинный *Muscari neglectum*.

Предмет исследования. Состояние и продуктивность ценопопуляции гиацинта мышиноного незамеченного на территории, прилегающей к улице Северная и федеральной автотрассе Мин. Воды – Кочубей.

Гипотеза. На территории подвергающейся антропогенному воздействию сложились не благоприятные условия для существования популяции гиацинта незамеченного.

Практическое значение данного исследования заключается в том, что полученные данные о демографической и возрастной структуре ценопопуляции гиацинта незамеченного позволяют получить более полное

представление о динамических показателях ценопопуляции, её адаптации к условиям обитания.

1. Морфологическая характеристика объекта исследования

Гиацинт мышиный незамеченный *Muscari neglectum* – криптофит (луковичный геофит) с весеннераннелетним ритмом цветения, с эфемероидным типом развития генеративных побегов. Относится к Семейству Гиацинтовые — Hyacinthaceae. Это травянистое растение с розеточными надземными побегами, у которых многолетняя часть побеговой системы представлена луковицей. Луковица – система укороченных побегов последовательных генераций, состоящих из укороченной оси – донца, на котором расположены запасающие листовые органы (чешуи) и почки; в ткани донца формируются корни (Артюшенко, 1961). Взрослая луковица растения многолетняя и представляет собой систему укороченных побегов розеточного типа нескольких генераций, или годовых циклов. По форме луковицы симметричные, их габитус определен ортотропным направлением роста оси укороченного побега (Баранова, 1991). Луковица образована чешуями разного происхождения: низовыми листьями, основная функция которых – запасание питательных веществ, и влагалищами срединных ассимилирующих листьев, у которых после отмирания пластинки влагалища выполняют функцию запасаания; тонкий нижний чешуевидный лист низкой формации называют покровной чешуей (Серебряков, 1952). Снаружи луковица покрыта отмершими листьями обеих формаций, образовавшимися на побегах предыдущих порядков. Пластинки срединных ассимилирующих листьев – узколинейной формы. Генеративный побег с редуцированными чешуевидными листьями верховой формации – брактеей, закладывается в пазухе верхнего листа. Соцветие – брактеозная кисть с 15-35 цветками, распускающимися акропетально. Нижние цветки в соцветии фертильные, обоеполые. Верхние цветки стерильные. Отсутствие терминального цветка свидетельствует о том, что соцветие открытое (Федоров, 1975). Цветок актиноморфный, обоеполый или стерильный. Околоцветник обоеполого цветка состоит из шести сросшихся лепестковидных листочков, верхняя часть которых свободная и имеет вид шести зубчиков, с ясно выраженной перетяжкой или без нее. Несросшиеся кончики листочков околоцветника в разной степени отогнуты назад. Цветки мелкие, диаметр – от 0, до 1,2 см; в их окраске преобладают фиолетовые тона, зубчики всегда белые. По форме околоцветник бочонковидный. Опыляются в основном пчелами и мелкими двукрылыми. Цветок мускари относится к протерандрическому типу. Околоцветник у стерильных цветков может быть сросшимся, не раскрывающимся, с рудиментарными пестиками и тычинками, его форма чаще всего воронковидная, вытянутая или округлая. Отмечено, что окраска стерильных цветков всегда светлее, чем фертильных (Мордак, 1979). Андроцей состоит из 6 тычинок, расположенных в 2 кругах, приросших нитями к середине трубки околоцветника и скрытых в ней. Гинецей представлен пестиком с верхней трехгнездной завязью, с одним нитевидным

столбиком и головчатым рыльцем. Плод – синкарпная, трехгнездная коробочка, раскрывается дорзовентрально. Семена округлые, черные, гладкие, сетчато-морщинистые (Артюшенко, 1977; Мордак, 1979). Корневая система представлена ежегодно сменяющимися придаточными корнями. Появляются они осенью, функционируют в течение всей вегетации, до мая, и отмирают одновременно с надземной частью растения. Имеются контрактильные корни, выполняющие функцию втягивания луковиц в почву на оптимальную глубину, предохраняя их от неблагоприятных воздействий внешней среды (Федоров с соавт., 1975; Баранова, 1991).

2.Методика исследований

Исследования по изучению состояния ценопопуляция гиацинта мышиного незамеченного проводились в 2015 г. и в 2023 г. в окрестностях села Новозаведенного Георгиевского района Ставропольского края. Село Новозаведенное находится на востоке Георгиевского района, на левом берегу реки Кумы, на высоте 245м над уровнем моря. По агроклиматическому районированию границы данного района расположены в агроклиматической зоне рискованного земледелия, в третьей зоне недостаточного увлажнения, где в год выпадает 420-476 мм осадков. Наибольшее количество осадков приходится на летний период. Относительно высокая температура воздуха ведет к усиленной испаряемости, которая превышает величину выпадающих осадков. В результате происходит увеличение испарения почвенной влаги.

Климат данной местности умеренно – континентальный, лето жаркое, средняя температура июля +26°С, максимальная температура июля +42°С. Зимы малоснежные, средняя, температура января - 4°С, минимальная температура января -32°С. Преобладают восточные, северо-восточные и западные ветры, восточные ветры, главным образом летние, приносят с собой сухость, а западные ветры отличаются влажностью и приносят осадки. Ветры иссушают верхние слои почв и способствуют усилению испарению влаги из нижних горизонтов почвы. Почвенный покров участка представлен каштановыми почвами. По механическому составу почва опытного участка определяется как суглинистая, комковато-зернистая. (Природно-климатический очерк Георгиевского района, 2017)

В работе изучена ценопопуляция гиацинта мышиного незамеченного расположенная в северной части с. Новозаведенного вдоль автотрассы Мин. Воды-Кочубей (рис.1. приложение 1). Участок, на котором произрастает данная популяция, представляет собой шестирядную лесополосу, возраст которой более 30 лет (рис.2. приложение).

В работе использованы общепринятые онтогенетические и популяционно-демографические методы (Заугольнова др., 1992; Работнов, 1964).

Учитывались параметры: плотность особей на 1 м², соотношение возрастных групп. Выделение возрастных групп и состояний особей осуществляли согласно методическим разработкам Т. А. Работнова (1964) и А. А. Уранова (1975) на основании качественных (формирование генеративного побега) и

количественных (биометрические признаки генеративного побега) признаков. При описании онтогенетических спектров руководствовались представлением о типах спектров Л. Б. Заугольной. Для оценки динамических процессов использовали общепринятые демографические показатели: индексы восстановления и замещения (Жукова, 1995), индекс старения (Глотов, 1998). Оценка состояния ЦП проводили по классификации «дельта-омега» Л. А. Животовского (2001), основанную на совместном использовании индексов возрастности (Δ) (Уранов, 1975) и эффективности (ω) (Животовский, 2001). Оценка виталитета ЦП дана с опорой на морфометрические параметры особей с использованием двух методов: определение критерия Q и коэффициента IVС (Ишбирдин, 2004). Распределение по классам виталитета сделано по Ю.А. Злобину (1989). Семенную и вегетативную продуктивность определяли по методике И.В. Вайнагий (1973); М.С. Зорина (1987).

3. Результаты исследований

Участок, на котором произрастает данная популяция, представляет собой лесополосу в древесном ярусе которой преобладают Акация белая (Робиния ложноакациевая) – *Robinia pseudoacacia*, Клен полевой – *Acer campestre*, Ясень обыкновенный – *Fraxinus excelsior*, вяз узколистный – *Ulmus angustifolia*, с небольшим участием Дуба черешчатого – *Quercus robur* и Гледичии трехклячковой – *Gleditsia triacanthos*. Подлесок представлен свидиной южной *Swida australis*, боярышником обыкновенным *Crataegus laevigata*, шиповником майским *Rosa majalis*. Ассоциация травостоя в лесополосе разнотравно-злаковая. В среднем, проективное покрытие травостоем 80 - 100%. Высота его основной массы – 30-50 см. в травянистом покрове кроме мышиного гиацинта встречается фиалка, гусиный лук и значительное количество сорных видов: неравноцветник кровельный или костер кровельный *Anisantha tectorum*, *Bromus arvensis* костер полевой, костер ржаной *Bromus secalinus*, пастушья сумка *Capsella bursa-pastoris*, чистотел большой *Chelidonium majus*, пырей ползучий *Elytrigia repens*, подмаренник цепкий *Galium aparine*, морковник обыкновенный *Silaum silaus*, латук компасный – *Lactuca serriola* и другие. На закрайках лесополосы произрастали те же сорные виды растений, что и в лесополосе, но с преобладанием более светолюбивых видов: анизанта кровельная – *Anisantha tectorum*, костер полевой – *Bromus arvensis*, мелколепестник канадский – *Conyza canadensis*, эгилопс цилиндрический – *Aegilops cylindrica*.

Исследуемый участок лесополосы находится в неудовлетворительном состоянии, количество сорных растений увеличивается, очень много сухих ветвей между рядами, жители прилегающей улицы Северной выбрасывают мусор в лесополосу, ведут выпас скота, вырубают деревья и кустарники, собирают растения во время цветения, поэтому данный участок испытывает большое антропогенное влияние, которое увеличивается год от года.

Ритмы сезонного развития гиацинта мышиного незамеченного изучали в течении вегетационных периодов 2015 и 2023 гг. Отмечали следующие

фенофазы: начало весеннего отрастания, начало бутонизации, начало и конец цветения, созревание плодов, начало и полное отмирание листьев, начало осенней вегетации (Методика фенологических..., 1975). Результаты фенологических наблюдений представлены в таблице 1.

Таблица 1

Фенологические показатели гиацинта мышиноного незамеченного

Фенофазы	2015	2023
начало весеннего отрастания	09.03	07.03
начало бутонизации	15.03	16.03
начало цветения	30.03	04.04
конец цветения	05.05	20.04
созревание плодов	19.06	16.06
начало отмирания листьев	13.05	11.05
полное отмирание листьев	21.05	19.05
начало осенней вегетации	27.09	23.09

В ходе исследований проводили анализ фенофаз с подсчетом количества дней от всходов до начала цветения, длительности цветения и роста. Средняя продолжительность периода от начала вегетации до цветения у мышиноного гиацинта была 21-28 дней, от бутонизации до цветения – 15-20 дней, продолжительность цветения составляла 21-34 дней, массового цветения – 7-10 дней. Созревание семян наблюдали со второй декады июня. Осеннее отрастание отмечено в период с 23.09 по 27.09. На исследуемом участке гиацинт мышинный незамеченный существуют в виде разобщенных локусов. Растения в ценопопуляции лесополосы распределены крайне неравномерно, образуя более или менее изолированные группы, скопления. Эти скопления отличаются друг от друга числом особей, плотностью, возрастной структурой, протяженностью. Часто более плотный центр скопления окружен особями, расположенными менее плотно. В 2015г плотность гиацинта мышиноного на учетных площадках составила 119 особей, на 1м². В 2023 плотность на 1м² и в среднем составляет 76 особей. Однако нами отмечено угнетенное состояние особей гиацинта незамеченного на участках, где ведется выпас скота, в течение восьми лет плотность особей на этих участках сократилась от 119 до 53 экземпляров на 1м². Многие особи на этих участках имели совершенно угнетенный вид (слабый рост, малочисленные соцветия, слабое плодоношение) и почти все были сконцентрированы по краям участка возле кустарников.

Для изучения онтогенетической структуры гиацинта незамеченного на пробных площадках проводили морфометрические замеры у 10 разновозрастных растений (рис. 3,4. приложение). Ценопопуляция гиацинта мышиноного незамеченного представлена особями практически всех этапов онтогенеза, для идентификации каждого из которых мы использовали морфологические критерии, предложенные Л. Л.Седельниковой (2007).

В ювенильном состоянии (j) у особей наблюдали один трубчатый ассимилирующий лист, округлый в сечении, и один низовой не

ассимилирующий. У имматурных особей (im) на годичном розеточном побеге разворачивается два ассимилирующих листа. Начинает формироваться молодая луковица 0,4-0,5 см в диаметре и 0,5-0,8 см высотой (рис.6. приложение 1).

Побеги виргинильных (v) особей одноосные и имеют по два - три зеленых ассимилирующих листа, максимальная длина которых не превышает 7,5-12,5 см. Луковица состоит из одной кроющей и трех запасующих чешуй.

У молодых генеративных особей (g_1) на годичном главном побеге разворачивается соцветие, максимальная длина которого не превышала 4,7-5,5 см, и 3-4 ассимилирующих листьев, до 15,5-16,7 см длины и 0,4-0,6 см ширины (рис.5. приложение 1). Луковица - продолговато-конической формы, ее высота 3,0-3,5 см, диаметр - 2,5 см. Корневая система мощная, но длина корней незначительная - 3-4 см. Для средневозрастных растений (g_2) характерно ветвление побега и интенсивное образование дочерних луковиц. Вокруг материнской луковицы формируется небольшой компактный клон, который в дальнейшем сильно разрастается и состоит из разновозрастных особей. Растения старого генеративного состояния (g_3) ослаблены, уменьшается число генеративных побегов в клоне при пропорциональном увеличении вегетативных побегов. С потерей формировать генеративные органы особи вступают в субсенильное состояние (ss), годичный розеточный побег которых несет 3-4 ассимилирующих листа. Луковица ослаблена, с очень мелкими от 10 до 35 штук и более деток (рис.1)

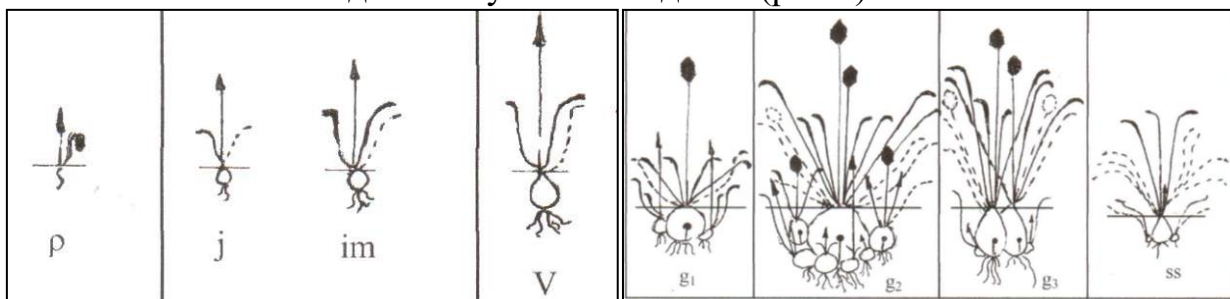


Рис. 1. Возрастные состояния гиацинта мышиного незамеченного: p - проросток; j - ювенильное; im-имматурное; v - виргинильное; g_1 - молодое генеративное; g_2 - средневозрастное генеративное; g_3 - старое генеративное; ss - субсенильное

Морфометрический анализ состояния особей гиацинта мышиного незамеченного показал, что длина листа ювенильных особей составляла $9 \pm 1,05$ см; имматурных - $11 \pm 0,54$ см; виргинильных - $13,5 \pm 0,46$ см; генеративных - $14,5 \pm 0,71$ см. У имматурных особей длина и ширина клубнелуковицы составляла $0,7 \pm 0,05$ см; у виргинильных: длина - $0,9 \pm 0,31$ см, ширина - $0,7 \pm 0,54$ см; у генеративных: длина - $1,5 \pm 0,2$ см, ширина - $0,8 \pm 0,47$ см. Длина генеративного побега составляла $4,5 \pm 1,1$ см, придаточных корней - $4,5 \pm 0,06$ см. Отмеченные морфологические критерии позволили установить, какое соотношение особей различных возрастных

состояний произрастает в изученной ценопопуляции гиацинта мышиного незамеченного. При первоначальном изучении данной ценопопуляции в 2015 году соотношение возрастных групп было следующим: проростки (12%), ювенильные особи (6%), имматурные –(28%), виргинильные –(10%), доля генеративных в этот год составила всего 40%, доля субсенильных 4,0%. Таким образом, суммарная доля растений прегенеративного возраста составляла более половины особей (59%) (рис. 2). В 2023 году на этой же площади было установлено следующее соотношение возрастных групп: (3,0%) –проростки; (5,0%) – ювенильные растения, имматурные особи (8,0%), виргинильное возрастное состояние (11%), субсенильные особи 4%. Основная часть ценопопуляции гиацинта мышиного незамеченного представлена генеративными особями – (68%) (рис. 2). Несмотря на явно выраженную правостороннюю тенденцию спектра в 2023г, в ценопопуляции присутствуют в достаточном суммарном количестве растения прегенеративной фазы развития (27%), а генеративная группа складывается преимущественно растениями молодыми и зрелыми (68%). Наблюдаемое в данном случае правосторонне смещение в возрастном спектре, даёт возможность предположить развитие ценопопуляции в направлении дигрессии (ухудшение состояния экосистем из-за внешних (экзогенных) или внутренних (эндогенных) причин). Следовательно, в ценопопуляции гиацинта мышиного незамеченного произошли существенные изменения в соотношениях групп возрастных состояний, и через 4 года возрастной спектр приобрел четко выраженную правостороннюю тенденцию.

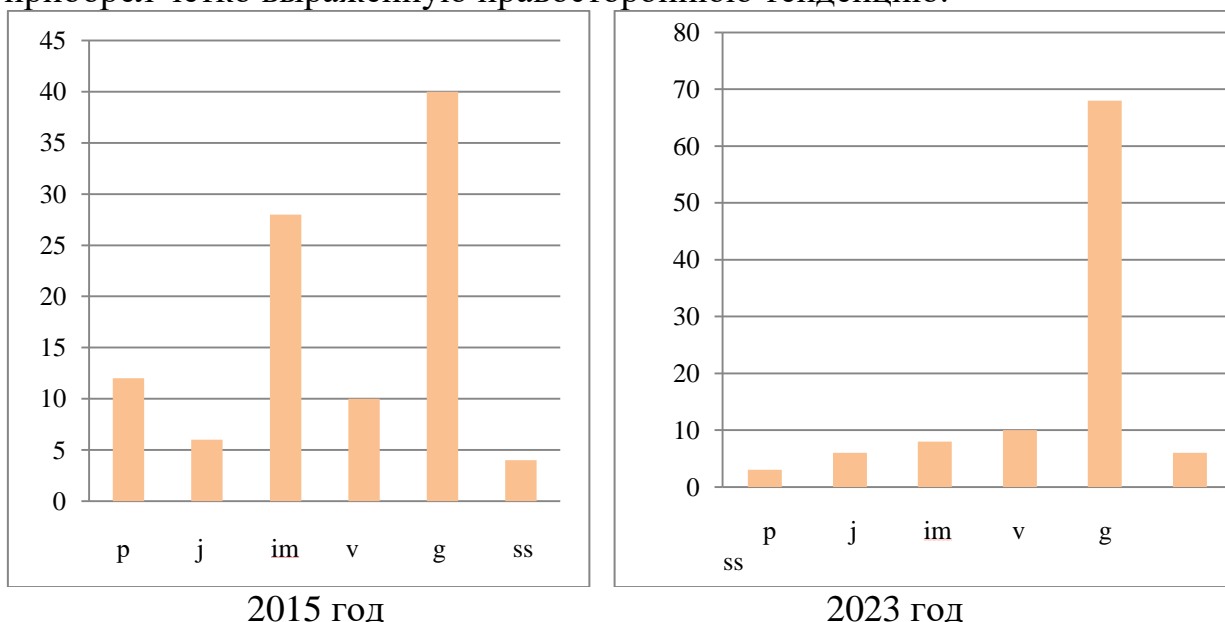


Рис. 2. Возрастной спектр ценопопуляции гиацинта мышиного незамеченного: р (проростки), j (ювенильные особи), im (имматурные особи), v (виргинильные особи), g (генеративные молодые, средние и старые особи), ss (старые особи)

Таким образом, возрастной спектр ценопопуляции гиацинта мышиного незамеченного в 2015 году относится к нормальному, полночленному типу, динамически устойчивому. В 2023 году возрастной спектр изученной

ценопопуляции был нормальным, полночленным, но у него наблюдалась явно выраженная правосторонняя тенденция, что является естественным действием антропогенного фактора на популяции.

Проведенная оценка динамики демографических показателей исследованной ценопопуляции (таблица 2) показала, что индекс возраста и индекс эффективности в течение 2015 г., 2023 г. достаточно высокие: Δ – от 0,23 до 0,29, ω – от 0,39 до 0,51, что свидетельствует о хорошем и устойчивом состоянии этой ценопопуляции. Индекс замещения (отношение прегенеративных особей к постегенеративным) 1,44-0,90 т.е. молодые особи в ценопопуляции преобладают. Индекс старения достаточно низкий и не превышает 0,02-0,05. Индекс восстановления 1,30-0,94 это высокий показатель индекса восстановления вида, он отражает биологический потенциал ценопопуляции и позволяет говорить о высокой адаптационной способности гиацинта мышиного. По классификации Л.А. Животовского «дельта- омега» данная ЦП является молодой.

Таблица 2

Динамика возрастной структуры гиацинта мышиного незамеченного

Параметры,	2015	2023
омега ω индекс эффективности	0,51	0,39
Индекс возрастности (Δ)	0,23	0,29
Индекс замещения (I_z)	1,44	0,90
Индекс старения ($I_{ст}$)	0,05	0,02
Индекс восстановления (I_v)	1,30	0,94
Тип популяции по критерию «дельта-омега»	молодая	молодая

Виталитетная разнокачественность (дифференциация) особей является одним из показателей состояния популяции и отражает различные условия реализации ростовых и продукционных процессов, эффективность использования ресурсов местообитания и устойчивость к воздействию стресса отдельных особей (Злобин, 1989). Наблюдения по изучению виталитетной структуры ценопопуляции проводились в фазе цветения и плодоношения, при этом учитывались 10 параметров генеративных и вегетативных органов, из которых для оценки виталитетного состояния использованы пять параметров: высота побега, длина листа, число цветков, длина соцветия, количество семян в плоде таблица 3.

Таблица 3

Средние морфометрические параметры вегетативных и генеративных органов гиацинта мышиного незамеченного

Год	Высота побега, см	Лист			Цветок		Число цветков, шт/побег	Соцветие		
		число, шт	длина, см	ширина, см	длина, см	диаметр, см		длина, см	Количество	
									коробочек	семян
2015	19,1±0,2	7,8±0,2	17,9±0,7	0,7±0,07	0,7±0,03	0,4±0,03	44,0±2,7	5,7±0,4	23,3±1,3	79,1±6,5

2023	18,6±0,4	6,6±1,8	16,5±0,7	0,6±0,03	0,6±0,03	0,4±0,03	32,6±3,8	5,2±0,1	21,9±3,5	46,8±16,2
------	----------	---------	----------	----------	----------	----------	----------	---------	----------	-----------

Все подсчеты виталитета, основанные на средних значениях морфометрических параметров, представленных в таблице 4.

Таблица 4

Характеристика виталитетного типа ценопопуляции
гиацинта мышиноного незамеченного

Годы исследований	Доля особей по классам			Показатель качества (Q)	Индекс виталитета (IVC)	Виталитетный тип
	а	в	с			
2015	0,4	0,2	0,4	0,3	1,064	Депрессивная
2023	0,31	0,23	0,38	0,27	0,92	Депрессивная

Из данных таблицы 4 видно, что наибольший показатель виталитетности Q в 2015г позволяет отнести ЦП к типу депрессивных, в то время как оценка жизненности по индексу виталитета ценопопуляций (IVC=1,064) показала, что особи находились в наиболее благоприятных для роста и развития условиях. Доминирование здесь вегетативного способа возобновления, приводящее к формированию абсолютного максимума в возрастном спектре на группе генеративных особей (70%), также свидетельствует в пользу определения в ценопопуляции достаточно высокого уровня жизненности. Наименее благоприятные условия с точки зрения реализации ростовых возможностей складываются в 2023г в условиях повышения действия антропогенного фактора, что способствует увеличению доли ослабленных особей в виталитетном спектре, и ограничивает возможность перехода ценопопуляции в группу процветающих.

Важным показателем жизнеспособности растений является их семенная продуктивность. Семенная продуктивность – один из факторов адаптации вида в конкретных условиях естественных местообитаний, она определяет численность и способность к возобновлению. Для подсчета семенной продуктивности использовали генеративные побеги 10 особей (рис.7,8. приложение 1). У гиацинта мышиноного незамеченного половина нижних цветков в соцветии обоополье (плодовые), верхние цветки одноополье и сильно редуцированы. Реальная и потенциальная семенная продуктивность гиацинта мышиноного представлена в таблице 5.

Таблица 5

Реальная (РСП) и потенциальная (ПСП) семенная продуктивность
гиацинта мышиноного незамеченного

Годы исследований	РСП, шт	ПСП, шт	Кпр	Количество коробочек в соцветии	Количество плодов в соцветии
2015	58,3±1,5	64,3±2,9	0,91	22,29±0,6	39,7±1,5
2023	84,3±1,5	90,3±2,9	0,94	22,29±0,6	59,7±0,9

Оценка семенной продуктивности особей даёт основание считать более благополучным состояние ЦП мышиноного гиацинта незамеченного в 2023г,

поскольку потенциальная и реальная семенная продуктивность особей в этот год значительно выше, чем в 2015 году. Семенная продуктивность в естественных фитоценозах позволяет судить о степени адаптации растений к условиям местообитания. Высокие значения показателей семенного размножения в ценопопуляции указывают на достаточно хорошую приспособленность гиацинта мышиного и на значительную степень соответствия экологических условий местообитания биологическим требованиям вида.

Органами вегетативного размножения у гиацинта мышиного незамеченного являются луковички. В одном клоне четко выражены разновозрастные особи вегетативного происхождения (рис.9. приложение1). Нами учитывалось число луковичек по фракциям, размеры луковичек, их масса, коэффициент размножения. Для качественной характеристики луковичек использовали величину их диаметра: I фракция – 3 см и более; II фракция – 3.0-2.5 см; III – 2.4-2.0 см, согласно методике Ю.А. Злобина (1989) таблица 6.

Таблица 6

Коэффициент вегетативного размножения
мышиного гиацинта незамеченного

Годы исследований	Число выкопанных клонов	Общее число луковичек	Число луковичек по фракциям, шт						Весовая детка, г	К
			I	II	III	1,9	1,5	>1		
			< 3	3-2,5	2,4-2	-	-1			
2015	5	243	2	4	4	9	50	18	27,5	52,6
2023	5	207	4	-	11	9	53	14	23,2	43,4

В результате исследования нами установлено, что взрослая луковичка состоит из 10–15 сочных запасующих чешуй, плотно расположенных по спирали на укороченном стебле – донце. На донце луковички в пазухах чешуй закладываются несколько почек, которые со временем формируются в луковички – детки. Дочерняя луковичка более плоская по форме, т. к. сжата соседними чешуями и представлена 2 запасующими чешуями и 2 зачатками листьев. Анализ показал, что среднее число луковичек в одном клоне у разных особей варьировало. Наибольшее число луковичек составляло около 50 шт. в клоне. Самый низкий показатель – 16-20 шт. Луковичка – детка обычно округлой формы число чешуй составляет 4-5 и в ней закладывается первое соцветие. Количество деток у исследованных особей варьирует. У крупных луковичек размером от 2,0 до 2,5 см образуется от 4 до 13 деток, у луковичек размером больше 3см от 6 до 30 деток. У луковичек от 1,5 до 2,0 см в диаметре деток в 2-3 раза меньше. Коэффициент вегетативного размножения от 43,4

до 52,6 % свидетельствует о высокой адаптационной способности гиацинта мышиноного незамеченного в условиях антропогенного воздействия.

Согласно классификации И.В. Борисовой (1972), мышинный гиацинт отнесен к коротковесенне- и-осенневегетирующим ранневесенецветущим эфимероидам. Во всех регионах гиацинт мышинный незамеченный развивается по средиземноморскому типу, с одним или двумя периодами относительного покоя, что соответствует ритмике флористической области его происхождения. Годичный цикл гиацинта незамеченного разделяется на периоды: весенней вегетации и цветения (март-апрель), летнего покоя (июнь-август), осеннего отрастания (сентябрь), зимнего покоя. При проведении исследований нами отмечен период осеннего отрастания, он приходится на конец сентября. Листья второй генерации достигают нормальных размеров и уходят в зиму в зеленом состоянии и нераскрытой листовой пластинкой (рис.10 приложение 1).

Выводы

Анализируя полученные в ходе исследования показатели организменных и популяционных признаков ценопопуляции гиацинта мышиноного незамеченного можно сказать, что данная ценопопуляция, в условиях антропогенного воздействия достаточно хорошо приспособлена, экологические условия местообитания соответствуют биологическим требованиям вида.

На основании вышеизложенного материала можно сделать следующие выводы:

1. По оценке демографических параметров и возрастного состава ценопопуляция гиацинта мышиноного незамеченного находится в удовлетворительном состоянии и является жизнеспособной.
2. В возрастном спектре ценопопуляции гиацинта мышиноного незамеченного преобладают генеративные особи (70%), что свидетельствует в пользу определения достаточно высокого уровня жизнеспособности.
3. Высокая интенсивность вегетативного и семенного размножения, обеспечивает достаточную конкурентоспособность гиацинта мышиноного незамеченного в условиях антропогенной нагрузки.

Таким образом, выдвинутая нами гипотеза не подтвердилась, так как на территории подвергающейся антропогенному воздействию сложились благоприятные условия для существования популяции гиацинта мышиноного незамеченного.

Литература

- 1.Артюшенко З.Т. Развитие луковичных и клубнелуковичных растений в связи с их интродукцией (на примере ранневесенних декоративных растений)// Морфогенез растений. Т. II. М., 1961. С. 154-157.
- 2.Артюшенко З.Т. Muscari Mill.- мышинный гиацинт, или гадючий лук, или мускари // Декоративные травянистые растения. Т.2. 1977. С. 168-173.
- 3.Баранова М.В. Луковичные монокарпики и вегетативные малолетники в сем. Liliaceae и их формирование в онтогенезе // Ботан. журн. 1991. Т. 76. № 6. С. 840-848
- 4.Борисова, И.В. Сезонная динамика растительного сообщества / И.В. Борисова // Полевая геоботаника. – М.-Л.: АН СССР, 1972. – Т.4.
- 5.Вайнагий И.В. О методике изучения семенной продуктивности растений // Ботан. журн. 1973. Т. 59. № 6. С.826-831.
- 6.Глотов Н.В. Об оценке параметров возрастной структуры популяций растений // Жизнь растений в гетерогенной среде. Йошкар-Ола: Педагогика Марий Эл, 1998. Ч.1. С. 146-149.
- 7.Дударь Ю.А., Скрипчинский Вл.В. Особенности прорастания семян кавказских геофитов в условиях тропиков // Вопросы теории и практики семеноведения при интродукции. Минск, 1977. С.143-145.
- 8.Жукова Л.А. Популяционная жизнь луговых растений. Йошкар-Ола: Ланар, 1995. 223 с.
- 9.Животовский Л.А. Онтогенетические состояния, эффективная плотность и классификация популяций растений // Экология. 2001. № 1. С. 3-7
- 10.Заугольнова Л.Б., Никитина С.В., Денисова Л.В. Типы функционирования популяций редких видов растений // Бюлл. Москов. общ-ва испыт. природы. Отд. биолог. 1992. Т. 97. Вып. 3. С. 80-91
- 11.Зорина М.С., Кабанов С.П. Определение семенной продуктивности и качества семян интродуцентов // Методики интродукционных исследований в Казахстане. Алма-Ата, 1987. С. 75- 85.
- 12.Злобин Ю.А. Принципы и методы изучения ценологических популяций растений [Текст]: учебнометодическое пособие / Ю.А. Злобин. – Казань: изд-во Казанского университета, 1989. – 147 с.
- 13.Ишбирдин А.Р. Адаптивный морфогенез и экологоценологические стратегии выживания травянистых растений / А.Р. Ишбирдин, М.М. Ишмуратова // Методы популяционной биологии: материалы докладов VII Всероссийского популяционного семинара (часть 2), Сыктывкар, 1621 февраля 2004 г. / Марийский государственный университет. – Сыктывкар, 2004. – С. 113–120.
- 14.Мордак Е.В. Мускари – Muscari Mill.// Флора Европ. части СССР (Под общ. ред. Ан. А. Федорова) Л., 1979.Том IV. С. 253-255
- 15.Методика фенологических наблюдений в ботанических садах СССР. М.,1975

16. Работнов, Т.А. Определение возрастного состава популяций видов в сообществах / Т.А. Работнов // Полевая геоботаника. – 1964. – Т. III – С. 122-145
17. Природно-климатический очерк Георгиевского района. – Ставрополь: Кубань НИИгипрозем, 2017
18. Седельникова, Л.Л. Особенности онтогенеза *muscari botryoides* (hyacinthaceae) при интродукции в лесостепи сибиря // Л.Л. Седельникова. – Новосибирск, 2007.
19. Серебряков И.Г. Морфология вегетативных органов высших растений. М., 1952. 391 с.
20. Уранов А.А. Возрастной спектр фитоценопопуляций как функция времени и энергетических волновых процессов / А.А. Уранов // Биол. науки. – 1975. – № 2. – С. 7–34.
21. Федоров Ал.А., Артюшенко, З.Т. Атлас по описательной морфологии высших растений: Цветок. Л., 1975. 350 с.

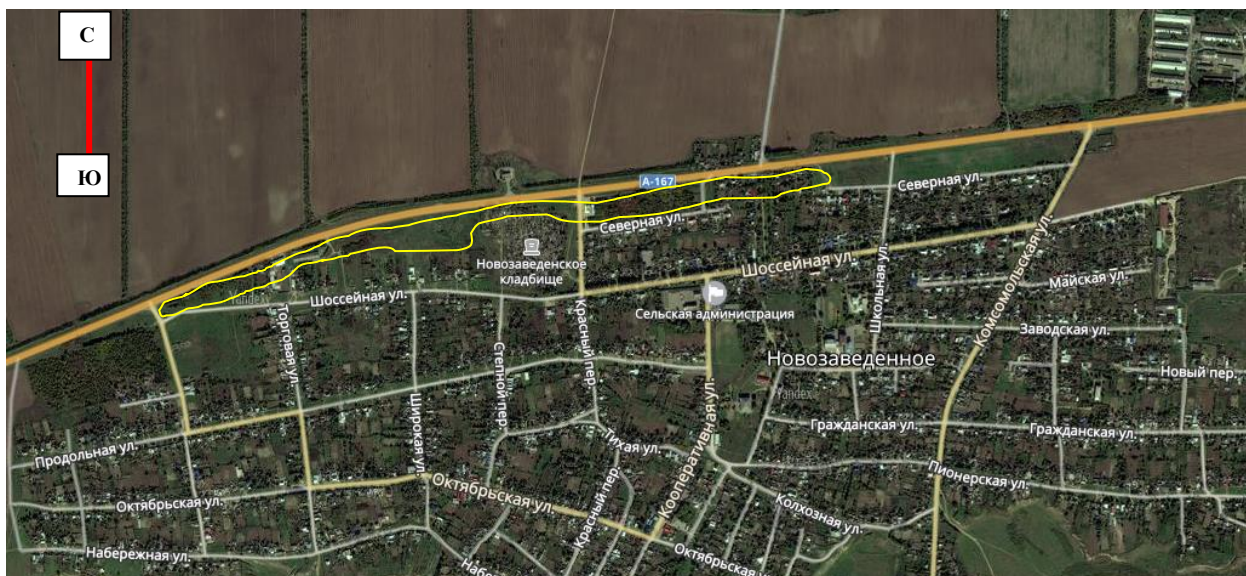


Рис.1. Карта-схема района исследования



Рис.2. Лесополоса на улице Северная



Рис.3. Пробные площадки для изучения онтогенетической структуры ценопопуляции гиацинта мышиного



Рис.4. Определение морфометрических параметров особей гиацинта мышиноного



Рис.5. Особи мышиноного гиацинта генеративного возрастного состояния



Рис.6. Особи гиацинта мышиноного ювенильного возрастного состояния

Приложение 1 (продолжение)



Рис.7. Растения гиацинта мышиноного с семенами



Рис.8. Созревшие семена гиацинта мышиноного



Рис.9. Клоны гиацинта мышиноного в них четко выражены разновозрастные особи вегетативного происхождения



Рис.10. Отрастающие под зиму листья гиацинта мышиноного