

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ, НАУКИ МОЛОДЁЖИ РЕСПУБЛИКИ КРЫМ
МБОУ ДО «ЭКОЛОГО-БИОЛОГИЧЕСКИЙ ЦЕНТР»
ВСЕРОССИЙСКИЙ КОНКУРС ЮНЫХ ИССЛЕДОВАТЕЛЕЙ ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЫ
им. Б.В. ВСЕСВЯТСКОГО

Номинация: «Ботаника и экология растений»

Опыт лесной интродукции цикламена косского (*Cyclamen coum*)

Работу выполнила:

Перелович Елизавета Юрьевна,
учащаяся 10 класса муниципального
бюджетного общеобразовательного
учреждения «Ароматновская СШ»,
обучающаяся объединения «Юный биолог»
ГБОУ ДО «Эколого-биологический центр»

Научный руководитель:

Капралова Надежда Михайловна,
педагог дополнительного
образования ГБОУ ДО «Эколого-
биологический центр»,
учитель биологии МБОУ
«Ароматновская СШ» Белогорского района
Республики Крым

Симферополь – 2024

СОДЕРЖАНИЕ

Введение	4
РАЗДЕЛ I Эколого-биологические особенности и история изучения цикламена косского.....	5
1.1. Эколого-биологические особенности цикламена косского	5
1.2. История изучения вида.	7
РАЗДЕЛ II Методы исследований и материалы	9
РАЗДЕЛ III Результаты исследований и их анализ	11
3.1. Особенности эколого-фитоценологических условий, влияющих на формирование популяции цикламена в урочище Кубалач и в районе постановки эксперимента (сравнительная характеристика)	11
3.2. Результаты лесной интродукции цикламена косского	11
Выводы.....	16
Заключение	17
Список использованной литературы и интернет источников	18
Словарь основных понятий и терминов	19
Приложение	20

ВВЕДЕНИЕ

Над многими видами растений нависла угроза истребления и полного уничтожения. Освоение целинных земель, осушение болот, сведение тайги, строительство городов и транспортных магистралей – все эти виды хозяйственной деятельности человека пагубным образом отразились на видовом состоянии растительного мира. Узкая экологическая приуроченность вида создаёт угрозу его потери в случае изменения условий обитания. Каждый из вымерших видов является для биосферы безвозвратной потерей. Сохранение биологического разнообразия — одна из важнейших задач в деле охраны природы, которой уделяют большое внимание во всем мире.

Актуальность. Опыты интродукции редких и исчезающих растений - важный вклад в систему их охраны.

Объект исследования. Цикламен косский (*Cyclamen coum*).

Предмет исследования. Возможность лесной интродукции вида.

Гипотеза. Интродукция цикламена косского возможна в поясе дубового леса северного макросклона Главной гряды Крымских гор.

Цель исследования: определить возможность и особенности интродукции в поясе дубового леса северного макросклона Главной гряды Крымских гор.

Задачи:

- Сравнить физико-географические и фитоценотические условия обитания цикламена Косского в популяции на горном массиве Кубалач и района села Курортное;
- Изучить эколого-биологические особенности вида;
- Провести собственный эксперимент по интродукции цикламена косского в поясе дубового леса в окрестностях с. Курортное.

Методы исследований: Анализ и систематизация данных, полученных из литературы и других источников информации, фенологические наблюдения, эксперимент.

Исследования проводились с осени 2022 года по настоящее время в районе с. Мелехово, в лесном массиве близ с. Курортное Белогорского района Республики Крым.

РАЗДЕЛ I Эколого-биологические особенности цикламена Косского, история изучения вида

1.1. Эколого-биологические особенности цикламена Косского.

Род цикламенов хорошо известен благодаря популярным комнатным растениям, цветущим зимой. Их своеобразный облик запоминается сразу: округлый клубень, похожий на репку, розетка из плотных темно-зеленых листьев и перевернутые одиночные цветки, напоминающие присевших бабочек. По характеру жизненного цикла цикламены – осеннее-зимне-весенние эфемероиды. Цикламен косский (*C. souit*) имеет венчик розовый с фиолетовым пятном в основании, редко белый, 1-1,5 см длиной. Плод – округлая коробочка на спирально скрученной плодоножке. Листья широко-яйцевидные с длинными фиолетовыми черешками и сердцевидным основанием, тёмно-зелёные сверху, серебристо-белые снизу, фиолетовые в прикорневой розетке [6]. Период активности приходится на холодную часть года – позднюю осень - начало весны. Первые листочки цикламена на приусадебных участках поселения в 2020 году появились в первой декаде ноября, в 2021 году – в середине октября. Цветет в январе-феврале-марте – апреле (Рис. 1.1). Начало фазы цветения и период цветения сильно зависит от погодных условий.



Рис. 1.1 Цветение цикламена Косского в урочище Кубалач

В 2023 году начало цветения нами зафиксировано в последних числах января, конец фазы цветения только в апреле. В конце цветения цветоножка скручивается в спираль, на конце её формируется плод (Рис.1.2). Растение и цветок стойко переносят понижение температуры и образование снежного покрова, продолжая вегетацию после таяния снега. Прорастание семян и формирование молодого растения (Рис.1.3) происходит весной. Через два года диаметр клубней достигает полутора сантиметров (Рис. 1.4) . Успешное прорастание семени и развитие особи происходит в случае, если оно попадает на открытый грунт. Плодоносит цикламен в мае-июне. Плод – шарообразная коробочка. Семена диаметром около миллиметра (Рис.1.5). В июле-октябре (ноябре) растение находится в состоянии покоя. Период

формирования генеративного растения достаточно короткий - 2-3 года. Возраст цикламена может достигать 30-32 года [5]. Цикламен – растение лекарственное, ядовитое.



Рис.1.2. Скручивание цветоножки в спираль, и формирование на конце её плода

Рис. 1.3 Прорастание семян и формирование растения

Клубни содержат цикламин. Однако, они являются кормом для свиней, что является одним из факторов угроз. Чрезмерное увеличение численности дикого кабана может привести к сокращению площадей с цикламеном. Кроме того, до недавнего времени, а в некоторых небольших населённых пунктах, расположенных по границе горно-лесной зоны и по сегодняшний день, жители выпускают в лес на откорм домашних свиней, которые поедают плоды дикорастущих плодовых деревьев, жёлуди, орехи, коренья, в том числе и клубни цикламена. Возможно, это один из факторов сокращения популяции вида в послевоенное время прошлого столетия, когда в Крыму многократно увеличилось христианское население. Основной фактор угроз на сегодняшний день – стенотопность вида. Наблюдая



Рис. 1.4 Молодые растения



Рис. 1.5 Семенная коробочка

смену плотности цикламена на хребте Кубалач, необходимо отметить, что отдельные особи вида встречаются от подножья хребта, от самой границы леса. Постепенно плотность вида увеличивается, достигая своего максимума на выположенном участке перед последним крутым подъёмом на высоте 450-500 м над у.м. и на пологой вершине хребта.

Изучаемый вид можно отнести к экологическим группам: сциогелиофиты, мезофиты, криптофиты, мезотрофы, мезотермы. Вид выращивается в ботанических садах Крыма [6].

1.2. История изучения вида

Цикламен в Крыму впервые был отмечен П. С. Палласом в 1795 году. Уже у М. Ф. Биберштейна таксон получил правильное название цикламен косский. Этот вывод был подтверждён более поздними публикациями Е. Г. Победимовой в статье "К систематике Крымско-Кавказских цикламенов" (1948) и Л. А. Приваловой в книге "Флора Крыма" (1957). Однако в том же 1957 году в книге "Флора УССР" крымские растения были выделены М. И. Котовым и Н. М. Черновой в отдельный вид цикламен Кузнецова, на том основании, что цветки пахучие и по размерам больше кавказских. Цикламен Кузнецова в течение полувека фигурировал в литературе как крымский эндемик и только С. К. Черепанов в 1995 году перевёл его в синонимы цикламена косского. Действительно, сравнивая живые цветущие образцы цикламена косского из Крыма и Кубани, невозможно найти между ними никаких существенных различий, в том числе по аромату и величине цветков [4]. Под наименованием цикламен Кузнецова (*Cyclamen kusnetzovii*) растение внесено во все природоохранные документы: Международный и Европейский красные списки, в Приложение I Бернской конвенции (1979), Приложение II Международную конвенцию СИТЕС (1973), Красную книгу Украины, Красную книгу Республики Крым (2015) [8]. Авторы статьи в Красной книге Крыма указывают на единственное местообитания цикламена косского – урочища «Кубалач» и «Пролом» горного массива (хребта) Кубалач в восточной части Внутренней гряды Крымских гор [6]. Хотя некоторые авторы утверждают, что не так давно, в 2005 году, цикламен был найден в горном массиве Агармыш, расположенном недалеко от города Старый Крым [10]. Таким образом, констатируя возможность произрастания цикламена косского в других регионах горнолесного Крыма. Цикламен имеет охранный статус в Государственном природном заказнике регионального значения Республики Крым «Урочище Кубалач», созданном 03.08.1978 г. на площади 526 га. [8]. Одна из задач заказника – сохранение в природном состоянии единственного места произрастания на территории Крымского полуострова цикламена косского. Среди экскурсоводов, организующих в период цветения цикламена экскурсии «на цикламен», передаётся гипотеза о появлении вида вместе с приходом в Крым аланов (II-IV век н.э.), выходцев из северного Кавказа. Гипотеза имеет место быть, учитывая разорванность ареала цикламена, медицинские свойства клубней, находки артефактов и захоронений, подтверждающих факт обитания аланов в крымском предгорье. По утверждениям жительницы с.Ароматное Красавиной Г.И., она

собирала клубни в медицинских целях в лесу, в районе с. Курортное, высаженных когда-то лесником. Однако, подтверждения этого факта мы не нашли.

РАЗДЕЛ II Методы исследований и материалы

Учитывая высокую стенотопность цикламена, для проведения эксперимента по интродукции вида необходимо было провести эколого-фитоценотическое исследование места обитания вида и подобрать сходный экотоп в районе с. Курортное. Сравнительная характеристика районов составлена как по материалам информационных источников, так и собственных наблюдений. «Донором» посадочного материала для закладки эксперимента, как семян, так и клубней, выступила «популяция» цикламена на приусадебном участке в с. Ароматное. Высадка проводилась в октябре 2022 года на площадке 0,3 метра кв. восточнее с. Курортное (Рис. 2.1). Высев семян проводился дважды: первый раз в октябре 2022 года, второй раз 29 июля 2024 года. Для подготовки семян для посева был подготовлен водный раствор поваренной соли (1 ч. ложка на 200 мл. воды) и проведено их кратковременное замачивание [12]. Всплывшие семена были удалены, как не пригодные для посева, остальные просушены. В 2022 году 100 семян были высеяны в пластиковый контейнер с грунтом, взятым под пологом леса, 1000 семян высеяны на площадке площадью 0,7 метра кв. Семена высеяны на глубину около 1 см и сверху закрыты прошлогодней листвой. Грунт в контейнере в течение осени накрывался тканью, периодически проветривался и увлажнялся. В 2024 году 100 семян высеяны на приусадебном участке автора проекта в с. Ароматное, около 1 000 семян на площадке 1x1 м в 25 метрах от площадки №1 ниже по склону. Семена высеивались на взрыхлённый грунт, который затем уплотнялся и перекрывался сверху листвой (Приложение, Рис.1). Для оценки жизнеспособности особей цикламена на экспериментальной площадке 26 февраля 2024 года были произведены замеры длины листьев цикламена и фиксация наличия или отсутствия цветущих особей. Эти показатели сравнивались с показателями замеров на учётных площадках, заложенных в популяции цикламена на хр. Кубалач в экотопе со сходными условиями с местом постановки эксперимента. Для фиксации площадок использовался гимнастический обруч площадью 0,55 метра кв. с последующим пересчётом значений на 1 метр квадратный (Приложение, Рис.2). Среднеквадратическое отклонение значений подсчитывалось с помощью программы Excel. Подсчёт всходов на площадке постановки эксперимента проводился 28 февраля 2024 года. Подсчёт семенных коробочек – 28 апреля 2024 года.

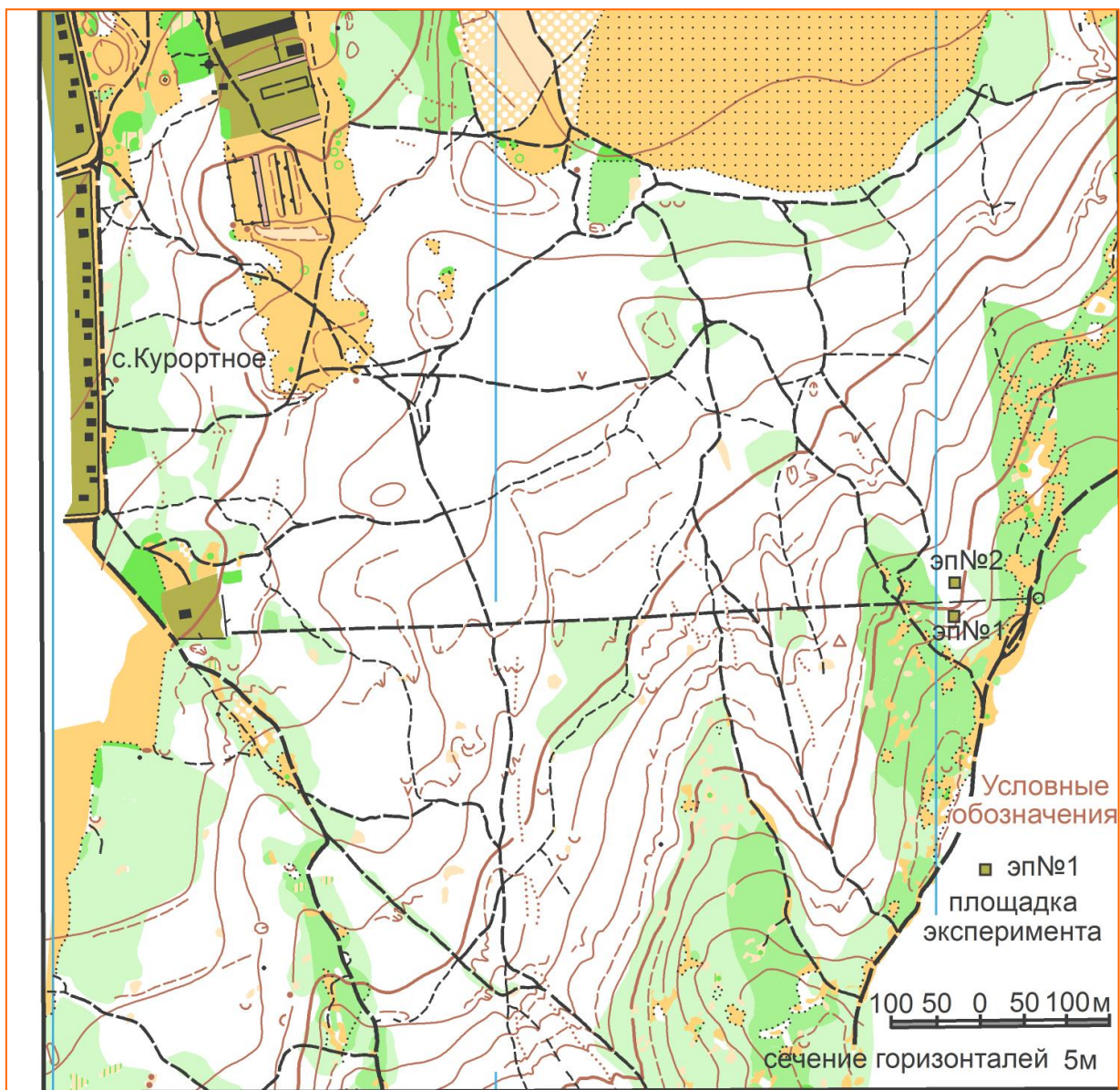


Рис. 2.1 Место положения площадок эксперимента (Выкопировка из спортивной карты, Капралов А.М., Ведмецкий А.Ю., 2019 год).

РАЗДЕЛ III **Результаты исследований и их анализ**

3.1. Особенности эколого-фитоценологических условий, влияющих на формирование популяции.

Охраняемая зона хр. Кубалач расположена на внутренней гряде. Поэтому ландшафт здесь далек от равнинного. На территории заказника находится целая вереница живописных гор и возвышенностей. С севера на юг – горы Джанык-Бет и Борлу-Бет, Аюлу-Кая, Кубалач (самый высокий, 768 метров). Климат заказника – переходный: от лесостепного предгорного к горно-лесному. Здесь достаточно тепло: число безморозных дней достигает 240. Средняя январская температура составляет –1,5 градусов. Летом – относительно прохладно (по сравнению со степным Крымом): около +23. Наиболее обильные осадки – в осенне-зимний период. В заказнике Кубалач на северном склоне выходят на поверхность многочисленные родники. Местность лесистая. На фоне окружающей степи выглядит как оазис в пустыне. Лесная растительность представлена дубом скальным, буком, грабом. Так же здесь произрастают клён, бирючина, бересклет, крушина, лещина, боярышник, кизил, шиповник. Много редких травянистых растений, в том числе 25 видов внесены в Красную книгу Республики Крым [11]. Кубалачский горный массив, входящий в состав заказника, весьма интересен с геологической точки зрения. На склонах хребта на тёмно-серых глинах верхнего альба (нижний мел) залегает пачка также верхнеальбских туфогенных пород мощностью около 30 метров, представленная пераслаиванием разномерных туфогенных песчаников. Туфогенные породы вверх по разрезу сменяются сеноманскими песчаниками и мергелями (верхний мел). Выше по разрезу на маастрихтских мергелях залегают палеоценовые органогенно-детритовые известняки [11]. На подстилающей поверхности под пологом леса сформировались бурые лесные почвы. Учётные площадки заложены в поясе дубового леса с подлеском из кизила и крушины.

Несколько иная картина характерна для с. Курортное. В районе с. Курортное залегает толща, сложенная, главным образом, песками, песчано-галечниковыми отложениями, глинами и песчаниками готеривского яруса нижнего мела с бурыми лесными почвами, сформировавшимися под скальнодубово-грабовыми лесами. Климат полувлажный умеренно-тёплый, с умеренно-тёплой зимой. Среднегодовая температура + 12 градусов. Среднестатистическое количество осадков по данным ближайших метеостанций: Симферполь – 501 мм (из них 305 мм в апреле-октябре); Белогорск – 423 мм (из них 276 мм в апреле-октябре). Однако, в отдельные годы может выпадать до 900 мм осадков. Площадка для эксперимента заложена под пологом дубового леса с подлеском из кизила и граба восточного.

Сравнивая исследуемые районы, можно говорить о высокой степени схожести эколого-фитоценологических условий.

3.2 Результаты лесной интродукции цикламена косского

В связи с тем, что сроки выхода из состояния покоя и начало вегетации цикламена осенью в лесной зоне наступают позднее, чем на приусадебном участке в с. Ароматное, отбор посадочного материала и высадка проводились

«проснувшимися» клубнями с сформировавшейся листвой. Всего было высажено 5 клубней (Рис. 3.1). Весной 2023 года нами были зафиксирована вегетация всех 5 клубней, однако, особи цикламена находились в угнетённом состоянии: листья мелкие и поврежденные насекомыми, был обнаружен только один цветок. Наблюдения во второй половине января 2024 года показали, что для всех растений характерно обильное образование листьев и начало фазы цветения (Рис. 3.2). Для определения жизненности цикламена на экспериментальной площадке нами предпринята попытка сравнить размеры листьев особей эксперимента с особями на учётных площадках на хребте Кубалач в районе с. Мелехово. Площадки закладывались в экотопе, сходном с районом эксперимента и с приблизительно равной плотностью цикламена. Определялись средние, максимальные, минимальные значения и среднеквадратическое отклонение значений (Табл. 3.1).



Рис. 3.1 Высадка клубней цикламена



Рис. 3.2 Начало фазы цветения цикламена, январь 2024 года

Анализ данных показывает, что численные значения размеров листьев на площадках близки друг к другу, что говорит об идентичности уровня жизненности особей на всех трёх площадках

В общем ряду показателей несколько отличаются завышенные цифры среднеквадратического отклонения на площадке постановки эксперимента. Для понимания причин нами были посчитана разница между истинным размером листьев и их средним значением. Результаты представлены в виде гистограммы (Рис. 3.3).

Характеристики размеров листьев цикламена

Таблица 3.1

Площадка учётная\ Площадка эксперимента	Плотность особей цикламена (шт./м кв.)	Размеры листьев цикламена			
		Среднее значение (мм)	Максимальное значение (мм)	Минимальное значение (мм)	Средне-квадратическое отклонение
УП №1 хр. Кубалач	15	23,3	41	8	9,3
УП №2 хр. Кубалач	13	25,2	49	7	8,6
Площадка эксперимента №1 (ЭП №1) с.Курортное	16	24	50	6	12,5

Наименьший разброс значений характерен для особей на учётной площадке №2, наибольший – для особей площадки постановки эксперимента, причём как в сторону отрицательных, так и в сторону положительных величин. Полученные данные подтверждают неоднородность состояния особей на площадке эксперимента, наблюдаемых нами визуально.

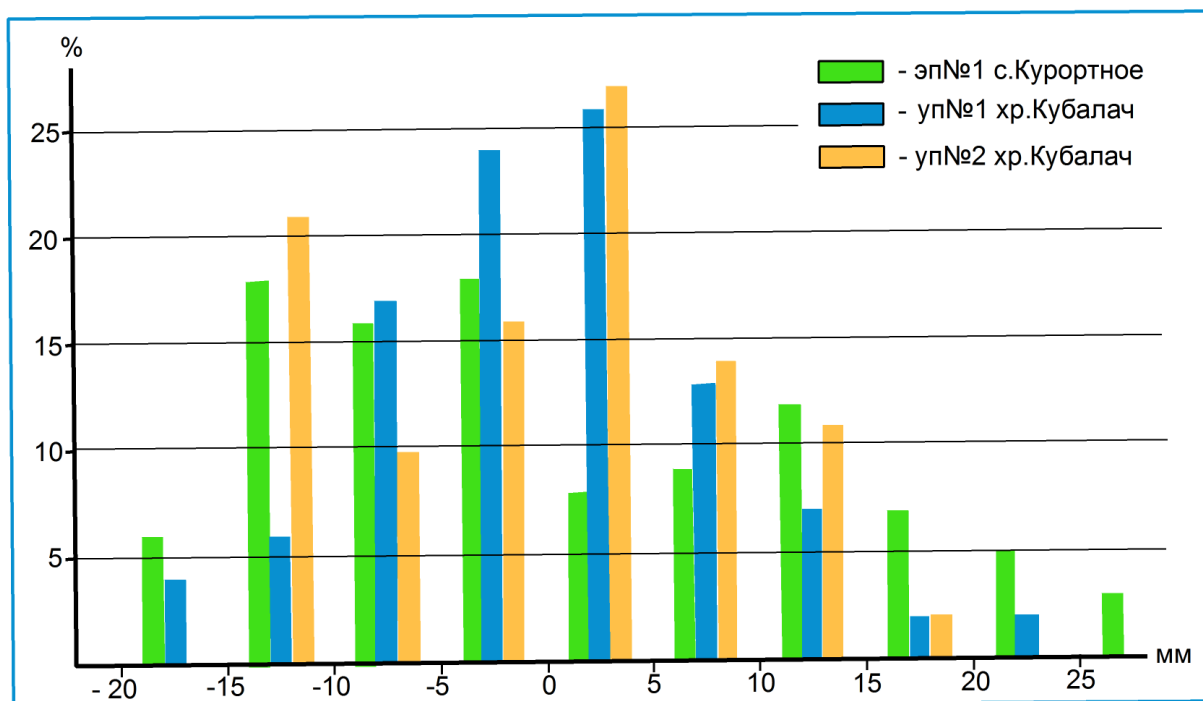


Рис. 3.3 Отклонение значений размеров листьев от среднего

По наблюдениям на площадке 27 апреля 2024 года зафиксировано 7 сформировавшихся плодовых коробочек (Рис. 3.4), по наблюдениям 13 сентября зафиксировано появление первых листьев - начальный этап жизненного цикла осень-весна 2024-2025 года. Наблюдения 16 ноября 2024 года подтверждают нормальное состояние растений в течение третьего года вегетации.

Таким образом, подтверждается гипотетическое предположение о возможности вегетации цикламена (в том числе и генеративных особей) в условиях лесной интродукции. Согласно литературным источникам основной способ размножения цикламена – семенами. В первый год всходов семян, как в контейнере, так и на площадке не зафиксировано. В последующем контейнер был утерян. 28 февраля 2024 года на площадке обнаружено 15 проростков (Рис. 3.5). Таким образом, на второй год после высева проросло 1,5% семян. В ходе эксперимента отмечаем возможность размножения цикламена семенами в условиях лесной интродукции, прорастание семян на второй год после высева, низкий процент всхожести семян. По наблюдениям 16 ноября 2024 года на экспериментальной площадке №1 было зафиксировано 64 пророста, что составляет около 6% от числа высеянных семян. Размеры листочков от 3 до 6 мм. Кроме того, зафиксировано 8 ювенильных растений с листочками диаметром 10-13мм и клубнями около 7 мм - растения второго жизненного цикла, что составляет около 50% от числа проростков, зафиксированных зимой 2024 года (Рис. 3.6).



Рис. 3.4 Формирование плодовых коробочек на площадке эксперимента

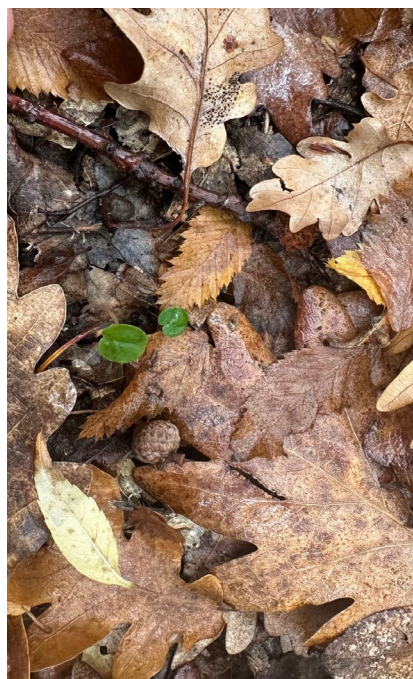


Рис. 3.5 Всходы цикламена на площадке эксперимента

Высев семян летом 2024 года в лесу и на приусадебном участке – попытка подтвердить или опровергнуть предварительные результаты эксперимента. Всходов на приусадебном участке не обнаружено, на площадке №2 зафиксировано 11 всходов (около 1% от числа высеянных растений). Таким образом, при



Рис. 3.6 Ювенильное растение
второго жизненного цикла

благоприятных погодных условиях возможно прорастание семян и на первый год после посева. В ходе эксперимента установлена вероятность сохранения всхожести семян цикламена в течение нескольких лет.

ВЫВОДЫ

Несомненно, полученные результаты эксперимента не могут являться основанием для безоговорочного подтверждения выдвинутой нами гипотезы. Необходимы результаты наблюдений, подтверждающие жизнеспособность генеративных особей в течение нескольких лет, способность вида к возобновлению семенами и формированию молодых особей. По результатам проведённых исследований нами сделаны следующие выводы:

1. Эколого-фитоценотические условия района постановки эксперимента в поясе скальнодубового леса в окрестностях с. Курортное сходны с условиями района обитания цикламена косского на хребте Кубалач;
2. Доказанным можно считать возможность вегетации цикламена, высаженного в качестве эксперимента клубнями, в течение трёх жизненных циклов с уровнем жизнеспособности на второй год вегетации идентичным жизнеспособности цикламена в сходных экотопах хребта Кубалач;
3. В ходе эксперимента установлена вероятность прорастания семян и образование всходов как на первый, так и на второй и третий после посева семян год при низкой их всхожести, составляющей от 1,0 до 6,0%. Зафиксирована возможность образования и развития ювенильных особей цикламена второго жизненного цикла.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Автор намерен продолжать фенологические наблюдения для подтверждения выдвинутой нами гипотезы о возможности лесной интродукции цикламена косского на северном макросклоне Главной гряды Крымских гор.

Автор выражает благодарность однокласснику Волошину Богдану за помощь при отборе и высадке клубней цикламена на площадке постановки эксперимента.

Автор выражает благодарность Капралову А.М. за оказанную методическую помощь при подготовке проекта и предоставление картографического материала.

Список литературы и интернет-источников

1. Багрова, Л.А., Боков В.А., Багров Н.В. География Крыма. / Л.А.Багрова, В.А.Боков, Н.В.Багров: учебное пособие для учащихся общеобразовательных уч.заведений.- Киев: «Лыбидь».- 2001.-300 с.
 2. Белюченко, Н.С. Организация экологического мониторинга биоразнообразия при изменении окружающей среды/ Н.С. Белюченко, О.А. Мельник, Ю.Ю. Никифорова. Практическое пособие для магистров.- Краснодар: КубГАУ, 2012.- С.50-51
 3. Вахрушева, Л.П. Цветной атлас растений Крыма. Книга первая/ Л.П. Вахрушева, Н.В.Воробьева - Симферополь: «Бизнес-Информ», 2010.-447 с.
 4. Вахрушева, Л. П. Сусламеи соит в Крыму: оценка морфологических критериев видовой принадлежности и возрастных состояний. Экосистемы, их оптимизация и охрана/ Л.П.Вахрушева, А.В.Ена, Е.В.Болдырев - 2009. Вып. 20. с. 74–81
 5. Красная книга Краснодарского края. Растения и грибы/ Администрация Краснодарского края; отв.ред. С.А. Литвинская.- 3 изд.- Краснодар: Администрация Краснодарского края, 2017.- С.151
 6. Красная книга Республики Крым.- Симферополь: ООО «ИТ «АРИАЛ», 2015.- С.104
 7. Редкие растения и животные Крыма: Справочник. Составители Крюкова И.В. и др.- Симферополь: «Таврия», 1988.- С.35
- Интернет источники:
8. (oopt.aari.ru>[oopt/Урочище – Кубалач](http://oopt/aari.ru))
 9. <https://gidcrima.ru/belogorsk/dostoprimechatelnosti/urochishche-kubalach/> Достопримечательности урочища Кубалач
 10. [warning6:Creating default object from empty value in /home/s/ssovvac8/mygreenplant.ru/public_html/modules/tahonom\)Wikimapia.org/](http://warning6:Creating default object from empty value in /home/s/ssovvac8/mygreenplant.ru/public_html/modules/tahonom)Wikimapia.org/) Гора Кубалач
 11. Meco.rk.gov.ru>[up loads/meco/attachments phpdivOIA](http://uploads/meco/attachments/phpdivOIA) Министерство экологии и природных ресурсов РК. Краткая характеристика растительности.
 12. <https://organic-mix.ru> Проверка семян на всхожесть

Словарь основных понятий и терминов

Биологический покой — физиологическое состояние, при котором жизнедеятельность (главным образом интенсивность метаболизма и рост) растений максимально снижается, вследствие чего задерживается распускание почек, прорастание семян, клубней, луковиц.

Вегетация – это состояние интенсивного роста и развития от весеннего пробуждения до осеннего опадения листьев.

Генерация (биологический термин) — поколение, которое представлено более или менее одновозрастными особями, сменяемое последующим поколением, которое при дифференциации жизненного цикла может существенно отличаться от предыдущего.

Интродукция — в биологии — намеренное или случайное заселение какой-либо территории новым для данной территории видом (сортом, породой) животных или растений.

Криптофиты -растения, почки возобновления которых скрыты в почве.

Мезотермы – теплолюбивы, но не жаростойкие растения.

Мезотрофы – умеренно требовательные к почвенному питанию растения.

Мезофиты – наземные растения, которые приспособлены к обитанию в среде с более или менее достаточным, но не избыточным увлажнением

Стенотопные организмы — (от греч. stenos - узкий и topos - место) – растения и животные, живущие только в определенных местообитаниях.

Сциогелиофиты – теневыносливы растения.

Фенологические наблюдения – наблюдения за объектами в течение определённого временного промежутка. Фиксация дат наступления ежегодного повторяющихся явлений.

Фитоценологические условия – это условия среды, в которых формируется фитоценоз, то есть растительное сообщество.

Экотоп – непосредственное место обитания растения, которое отличается характерным набором экологических факторов.

Эфемероиды — экологическая группа многолетних травянистых растений с очень коротким вегетационным периодом, приходящимся на наиболее благоприятное время года.

ПРИЛОЖЕНИЕ



Рис. 1 Высев семян на экспериментальной площадке



Рис. 2 Фиксация учётной площадки на хр. Кубалач