

**Всероссийский конкурс научных работ школьников
«Юные исследователи окружающей среды»**

Секция: ботаника

**ЭКОЛОГИЯ И БИОЛОГИЯ ТИМЬЯНА ГЕ-
ЛЕНДЖИКСКОГО**

Выполнила: Никишина Алина Оле-
говна

ученица 10 класса МОУ СОШ № 40

имени М.К. Видова;

учащаяся объединения

«Мир вокруг нас»

МБУ ДО ДТДМ г. Новороссийска

Научный руководитель:

Попович Антон Владимирович

педагог дополнительного образования,

руководитель объединения

«Юные исследователи природы»

МБУ ДО ДТДМ г. Новороссийска;

Вехов Дмитрий Вадимович

учитель биологии МОУ СОШ №40

г. Новороссийск, 2018 год

Никишина Алина Олеговна Краснодарский край, г. Новороссийск учащаяся объединения «Юные исследователи природы» МБУ ДО ДТДМ им. Н.И.Сипягина ученица 10 «А» класса МОУ СОШ №40 имени М.К. Видова

«ЭКОЛОГИЯ И БИОЛОГИЯ ТИМЬЯНА ГЕЛЕНДЖИКСКОГО»

Научный руководители: *Попович Антон Владимирович, педагог дополнительного образования, МБУ ДО ДТДМ им. Н.И. Сипягина;*

Вехов Дмитрий Вадимович, учитель биологии МАОУ средней общеобразовательной школы № 40 им.М.К.Видова

Аннотация

Тимьян геленджикский является редким и эндемичным видом, распространенным на незначительной территории Краснодарского края, занесённым в региональную Красную книгу. Для сохранения тимьяна геленджикского необходимо знать особенности его жизни и факторы, влияющие на нее. На протяжении пяти лет проводится работа по всестороннему изучению редкого и уникального растения – тимьяна геленджикского. Мы решили выяснить, как влияют абиотические факторы окружающей среды и биотические взаимоотношения на жизненность тимьяна, чтобы выяснить причины его редкости. У нас появилась **гипотеза** – на встречаемость тимьяна влияют биотические и абиотические факторы. Для проверки гипотезы мы поставили **цель:**изучить экологию и биологию *тимьяна геленджикского*.

Для достижения цели мы поставили следующие **задачи:**изучить систематические и морфологические особенности рода Тимьян; провести геоботанические исследования популяций тимьяна на территории памятника природы «Суджукская лагуна», в окрестности села Глебовское, в пределах хр. Маркотх для изученияраспространение вида; изучить особенности экологии вида; исследовать фенологию тимьяна геленджикского; изучить положительные и отрицательные взаимодействия тимьяна с биологическими объектами; выявить негативные антропогенные факторы, влияющие на жизненность особей тимьяна геленджикского;

В научной литературе содержится крайне мало информации по тимьяну геленджикскому. Нами были изучены 9 литературных источников, где упоминается об этом виде. Представители рода — низкорослые ароматические кустарнички и полукустарнички; тимьян геленджикский относится к группе видов родственных тимьяну приземистому, имеющих схожий внешний облик. Все виды этой группы – восточно-средиземноморские виды, приуроченные к каменистым местообитаниям. На территории Северо-Западного Кавказа распространены 8 видов тимьянов, а в окрестностях Новороссийска 4. Тимьян геленджикский является новороссийским эндемиком. В пределах ареала встречается довольно редко, в наиболее благоприятных условиях образует скопления, выступая доминантом. Встречается на каменистых и осыпных участках.

Нами вид отмечен на хребте Маркотх, на полуострове Абрау: в окрестности с. Глебовка, с. Мысхако, на берегу Суджукской лагуны.

Цветение происходит с середины июля по первую декаду августа. Мы наблюдали вторичное цветение в сентябре-октябре, после выпадения обильных осадков. Размножение – семенное, реже вегетативное, происходит при утрате основной системы главного корня и отмирания главного побега. Плодоношение – в августе. Имеется два основных типа опыления: самоопыление и перекрёстное опыление. Наблюдения за посещением насекомых тимьяна геленджикского проводилось в период цветения растений, опыляются насекомыми с дневной активностью. Исследование опылителей тимьяна геленджикского проводили по методике сбора и учёта насекомых-опылителей предложенной В.В. Поповым. Наиболее обширной группой растений-паразитов в Краснодарском крае является семейство Заразиховые. Они являются облигатными паразитами, утратили хлорофилл, листья их уменьшались в размерах и превратились в чешуйки, а корни редуцированы. В окрестности Новороссийска встречаются 13 видов заразих. Заразиха отнимает у растения-хозяина питательные вещества и воду, отравляет его продуктами своей жизнедеятельности. Пораженные заразихой растения задерживаются в росте, листья увядают и усыхают, семена недоразвиваются, некоторые растения отмирают. Чем меньше видовое разнообразие растений-доноров, тем уже ареал и экологическая приспособляемость паразитов. Заразиха белая - вид, который паразитирует только на видах из семейства Губоцветных. В окр. г. Новороссийска встречается заразиха белая жёлторыльцевая, которая отмечена на видах из семейства Губоцветные: редко на дубровнике белом, чаще на тимьянах, также и на тимьяне геленджикском. Определение степени заражаемости особей тимьянов определялось путём учёта поражённых растений, учёта числа генеративных побегов заразихи в популяции и числа побегов на одном растении-хозяине. Основными негативными антропогенными факторами, влияющими на тимьян геленджикский являются разрушение местообитаний. С другой стороны, на нарушенных склонах хр. Маркотх, где ранее проводилась добыча мергеля для производства мергеля, одним из первых появляется именно тимьян геленджикский, который является пионерным видом, и в определённой степени выполняет средообразующую роль для сопутствующих видов-петрофитов.

Исследования, проведенные в работе, представляют значимость в биологическом и природоохранном направлениях. Выявлены причины редкости и негативные факторы, влияющие на жизнеспособность тимьяна геленджикского. **Полученные сведения могут применяться при разработке программы по восстановлению и сохранению вида, занесенного в Красную книгу Краснодарского края.**

Содержание

Введение	3
1. Изученность тимьяна	4
1.1. Литературные сведения о истории тимьяна	4
1.2. Основные сведения о роде Тимьян и тимьяне геленджикском	4
1.3. Экологические особенности тимьяна геленджикского	5
1.4. Биология и ритм сезонного развития тимьяна геленджикского	6
1.5. Экология опыления растений	6
1.6. Растения-паразиты, угнетающие тимьян	7
2. Исследования тимьяна геленджикского в районе Новороссийска	10
2.1. Методика исследования и алгоритм проведения полевых исследований	11
2.2. Геоботанические исследования популяций тимьяна геленджикского	13
2.3. Изучение экологии цветения и опыления тимьяна геленджикского	16
2.4. Взаимоотношение тимьяна геленджикского с насекомыми-опылителями	17
2.5. Сравнение поражаемости растениями-паразитами тимьяна геленджикского в окр. с. Глебовское (м/о г. Новороссийск) и пос. Кабардинка (м/о г. Геленджик)	19
Заключение	23
Список использованных библиографических источников	26
Приложение А. Карта с местонахождениями тимьяна геленджикского в окрестности Новороссийска.	
Приложение В. Геоботанические описания популяций тимьяна геленджикского.	
Приложение С. Карта с местонахождением тимьяна геленджикского на территории памятника природы «Суджукская лагуна».	
Приложение Д. Карта с местонахождением тимьяна геленджикского на перевале Андреевском (Семь Ветров) хребет Маркотх.	
Приложение Е. Карта с местонахождением тимьяна геленджикского на горе Лысая-Новороссийская хребет Маркотх.	
Приложение Ф. Таблица – насекомые, отмеченные на растениях тимьяна геленджикского в период цветения.	
Приложение Г. Фотографии тимьяна геленджикского и насекомых, отмеченных на нем в период цветения.	
Приложение Н. Маршруты учёта степени поражаемости заразой белой жёлторыльцевой тимьяна геленджикского.	
Приложение И. Фотографии тимьянов и заразики.	

Никишина Алина Олеговна Краснодарский край, г. Новороссийск учащаяся объединения «Юные исследователи природы» МБУ ДО ДТДМ им. Н.И. Сипягина, ученица 10 «А» класса МОУ СОШ №40 им. М.К. Видова

«ЭКОЛОГИЯ И БИОЛОГИЯ ТИМЬЯНА ГЕЛЕНДЖИКСКОГО»

Научный руководители: *Попович Антон Владимирович, педагог дополнительного образования, МБУ ДО ДТДМ им. Н.И. Сипягина*

Вехов Дмитрий Вадимович, учитель биологии МАОУ средней общеобразовательной школы № 40 им.М. К. Видова

Введение

Тимьян геленджикский является редким и эндемичным видом, распространенным на незначительной территории Краснодарского края, занесённым в региональную Красную книгу. Для сохранения тимьяна геленджикского необходимо знать особенности его жизни и факторы, влияющие на нее.

На протяжении пяти лет проводится работа по всестороннему изучению редкого и уникального растения – тимьяна геленджикского. Мы решили выяснить, как влияют абиотические факторы окружающей среды и биотические взаимоотношения на жизненность тимьяна, чтобы выяснить причины его редкости. У нас появилась **гипотеза** – на встречаемость тимьяна влияют биотические и абиотические факторы.

Для проверки гипотезы мы поставили **цель**: изучить экологию и биологию *тимьяна геленджикского*.

Для достижения цели мы поставили следующие **задачи**:

1. Изучить систематические и морфологические особенности рода Тимьян;
2. Провести геоботанические исследования популяций тимьяна на территории памятника природы «Суджукская лагуна», в окрестности села Глебовское, в пределах хр. Маркотх для изучения распространение вида;
3. Изучить особенности экологии вида;
4. Исследовать фенологию тимьяна геленджикского;
5. Изучить положительные и отрицательные взаимодействия тимьяна с биологическими объектами;
6. Выявить негативные факторы, влияющие на жизненность особей тимьяна геленджикского.

Объект исследования – тимьян геленджикский.

Предмет исследования – экологические и биологические особенности тимьяна геленджикского.

Значимость полученных сведений поможет при разработке программы по восстановлению и сохранению вида, занесенного в Красную книгу Краснодарского края.

1. Изученность тимьяна

1.1. Литературные сведения о истории тимьяна

В научной литературе содержится крайне мало информации по тимьяну геленджикскому. Нами были изучены 9 литературных источников, в которых упоминается об этом виде. Тимьян геленджикский (*Thymus helendzhicus*) впервые был описан Клоковым и Десятовой-Шостенко в 1936 году [4]. Растения были собраны в окрестностях Геленджика. Другие ученые, ранее изучающие окрестности Новороссийска и Геленджика, отмечали эти растения, но относили их к другому, близкому виду тимьяну приземистому (*Thymus humillis*) [7, 11]. Тимьян геленджикский приводится во «Флоре СССР», Гроссгеймом во «Флоре Кавказа», Косенко, Зерновым и Литвинской [8, 9, 10, 5, 6, 14, 4].

1.2. Основные сведения о роде Тимьян и тимьяне геленджикском

Тимьян или Чабрѐц (лат. *Thýmus*) — один из наиболее крупных и таксономически сложных родов семейства Губоцветные (*Labiatae*) [1]. К роду Тимьян относят несколько сотен видов, распространѐнных почти по всей Евразии (кроме тропиков), в Северной Африке и Гренландии. На территории России и сопредельных государствах произрастает свыше 170 видов тимьяна [4].

Разнообразны экологические условия местообитаний видов: лесные поляны и опушки лесной зоны (тимьян блошиный), боровые пески (т. ползучий), степи (т. Маршалла), горные степи (т. маркотхский), каменистые склоны и скалы, карбонатные обнажения (т. геленджикский, т. крымский, т. дагестанский, т. жигулёвский), песчаные и глинистые степи (т. Палласа, т. киргизский), горные тундры (т. малолистный) и др. [8, 4].

Представители рода — низкорослые ароматические кустарнички и полукустарнички [2]. Тимьяны принадлежат к числу важных эфиромасличных, медоносных и лекарственных растений [15]. На территории Северо-Западного Кавказа распространены восемь видов тимьянов [8], а в окрестности Новороссийска четыре – тимьян геленджикский, тимьян маркотхский, тимьян Маршалла и тимьян Калье [9,10,7].

Тимьян геленджикский относится к слабо различимой группе тимьяна приземистого, имеющих довольно схожий внешний облик, но отличающийся по ряду более мелких признаков, таких как форма листовой пластинки, наличие и характер опушения. Все виды из родства тимьяна приземистого – восточно-средиземноморские нагорно-ксерофитные виды [4].

Тимьян геленджикский - вегетативно полуподвижный кустарничек шпалерного типа с одревесневающими многолетними побегами и сохраняющейся в течение жизни

системой главного корня, имеющий стелющиеся и лишь на верхушке приподнимающиеся бесплодные побеги. На бесплодных побегах образуются придаточные корни, плотно прикрепляющие растение к почве (Прил. G). Образует плотные дернины (Прил. G). Высота до 10 см. Цветоносные ветви прямостоячие или у основания приподнимающиеся, 2,5-8 см выс., опушенные короткими отстоящими волосками; междоузлия в 2-3 раза короче листьев; листья сидячие, с несколько стеблеобъемлющим основанием, узколинейные, 6-10 мм длиной, 0,5-0,7 мм шириной, по краю до 3/4 длинно ресничатые, на поверхности голые, снизу с двумя углублениями по бокам и выпяченной средней жилке; точечные железки редкие, с трудом различимые. Соцветие головчатое, плотное; прицветные листья широколанцетные, с коротко клиновидным основанием; цветоножки очень короткие; чашечка 3,5-4,25 мм длиной во время цветения, верхние три зубца чашечки по краю с ресничками и мелкими щетинками; венчик лиловый, около 6 мм длиной. Плоды – ценобии (дробные коробочки) [5].

Тимьян геленджикский является новороссийским эндемиком, т.е. он распространен только на небольшой территории от Анапы до Джубги, и отмечен на горе Папай. В пределах ареала встречается довольно редко, в наиболее благоприятных условиях может образовывать скопления, выступает доминантом. Чаще встречается на каменистых и осыпных участках, встречается на приморских скалах [5,6,7,11]. Нами вид отмечен на хребте Маркотх (гора Лысая-Новороссийская, Андреевский перевал, гора Совхозная и Леонтьев Бугор), на полуострове Абрау: в окрестности с. Глебовка, с. Мысхако, на берегу Суджукской лагуны (Прил. А).

1.3. Экологические особенности тимьяна геленджикского:

- Отношение к воде – ксерофит, очень засухоустойчивое растение;
- Отношение к почве – кальцефил - растение предпочитает почву с повышенным содержанием кальция;
- Отношение к свету – гелиофит, очень светолюбивое растение, растёт на открытых местах, преимущественно южных склонах;
- Отношение к теплу – мезотерм, морозостойкий, но предпочитает хорошо прогреваемые склоны;
- Ширина амплитуды – стенобионт;
- Экоценоморфа – обитатель осыпей, щебнистых склонов, реже отмечается на скалистых участках.

1.4. Биология и ритм сезонного развития тимьяна геленджикского

Тип питания – автотрофное растение. Тип вегетации – летне-зимнезеленый. Зимой у тимьяна геленджикского не отмирают листья, растения продолжают вегетацию. При низких температурах, листики часто краснеют. Весной, при повышении температур и увеличении светового дня, у тимьяна геленджикского отмечается активный рост побегов и образования новых листьев. С наступлением жаркого и засушливого сезона тимьян также продолжает вегетацию и начинает цвести. В особо жаркие дни тимьяна листья прижимаются к стеблю, некоторые усыхают и отмирают.

Цветение с середины июля по первую декаду августа. Мы наблюдали вторичное цветение у некоторых растений в сентябре-октябре, после выпадения осадков. Размножение – семенами, но возможно и вегетативное размножение, при утрате основной системы главного корня и отмирания главного побега. Плодоношение – в августе (октябре-ноябре у вторично цветущих растений). Семена распространяются за счет распада коробочек, и высыпаются в непосредственной близости от растения. Так как растения произрастают преимущественно на подвижных субстратах и часто довольно крутых склонах, семена могут распространяться довольно далеко от растения.

Фитоценотическая приуроченность – произрастает на сухих, каменистых, осыпных склонах, в расщелинах скалистых участков; является главным компонентом (эдификатором) томилляров (сообществ растений, относящихся к семейству губоцветных), представлен в нагорно-ксерофитной и петрофитной растительности, в горных петрофитных степях, иногда выступает доминантом или содоминантом [5].

1.5. Экология опыления растений

Имеется два основных типа опыления: самоопыление (когда растение опыляется собственной пылью) и перекрёстное опыление. При перекрёстном опылении растения могут давать два основных типа растений: однодомные и двудомные. Во время цветения растений происходит их опыление – перенос пыльцы с пыльника тычинки на рыльце пестика. Если на рыльце пестика попадает пыльца этого же цветка, то говорят о самоопылении. При перекрёстном опылении пыльца с тычинок одного цветка переносится на рыльце пестика другого. Опыление может происходить с помощью биотических или абиотических факторов.

Перекрёстное опыление требует участия посредника, который бы доставил пыльцевые зёрна от тычинки к рыльцу пестика; в зависимости от этого различают следующие типы опыления.

Биотическое опыление: энтомофилия - опыление насекомыми; зоофилия - опыление при помощи позвоночных животных; искусственное опыление - перенесение пыльцы с тычинок на пестики цветков при посредстве человека;

Абиотическое опыление: анемофилия - опыление с помощью ветра; гидрофилия - опыление при помощи воды;

Гейтоногамия - соседнее опыление, т.е. опыление рыльца пестика одного цветка пыльцой другого цветка того же растения.

У растений, опыляемых насекомыми, можно наблюдать чрезвычайно остроумные и изобретательные приемы адаптации к ним. У некоторых растений с перекрестным опылением сначала из цветка появляется пыльник, и только когда вся пыльца высыплется, выглядывает рыльце, чтобы именно оно, а не пыльники, пришло в непосредственный контакт с насекомым.

Опыление так важно для растения потому, что от него зависит сохранение вида. А перекрестное опыление - когда пыльца переносится на рыльце другого цветка, на том же растении или другом, но того же вида – обогащает генетический материал, при котором вид может приобретать устойчивость к негативным факторам окружающей среды.

Опылителей привлекают яркая окраска, характерный запах цветков и наличие нектара; некоторое значение имеет и их форма. Конкретные механизмы перекрестного опыления, осуществляемого насекомыми, очень разнообразны и связаны как со строением цветка, так и с особенностями тела насекомого. Цветки некоторых видов, особенно из бобовых, губоцветных, орхидных и многих других семейств цветковых растений, очень высоко специализированы, и их могут опылять только определенные виды насекомых.

1.6. Растения-паразиты, угнетающие тимьян

Паразиты в растительном царстве необычайно многочисленны и различны. Всего видов гетеротрофных цветковых паразитов, включая факультативные (частичные), насчитывается примерно 3000 видов, относящиеся к 15 семействам [3]. На территории России представлены 1 семейство, в котором роды растений ведут полупаразитический образ жизни – семейство Норичниковые; три семейства, у которых все роды ведут полупаразитический образ жизни – семейства Санталовые (Ленец полевой) и семейство Ремнецветниковые (Омела и Арцеутобиум можжевельный); два семейства перешедших к облигатному паразитизму - Повиликовые (виды рода Повилика) и Заразиховые (Петров-крест, Дифелипея, Заразиха).

Паразитизм у высших растений - не первичное явление. Предки любого паразита

были автотрофами, постепенно, в течение тысячелетий, терявшими свой самостоятельный образ питания и приспособившимися к паразитическому образу жизни, который приобрел самые разнообразные формы: одни паразиты получают все необходимое от хозяина, другие — только воду и соли или только воду. До перехода к гетеротрофному питанию все они обладали корневой системой и зеленой листвой. Переход от автотрофного к паразитическому существованию протекал постепенно. В процессе эволюции в течение миллионов лет закрепились формы, лишенные хлорофилла, с листьями, редуцированными до чешуек. Факультативные паразиты, или полупаразиты, стали облигатными паразитами [3].

Первыми хозяевами предков паразитов из цветковых были деревья, но в процессе эволюции многие из паразитов перешли на кустарники, многолетние и однолетние травы. Заразиховые, зародившись в лесах умеренной зоны северного полушария, по мере эволюции приспособились к жизни на лугах и в степи. У них сохранились только представители крайнего паразитизма, полные (облигатные) паразиты. В процессе перехода к гетеротрофному питанию заразихи утратили нормальные корни, сохранили только стебель и чешуйки вместо листьев.

Среди паразитов имеются монофаги — узкоспециализированные виды, полифаги — неспециализированные виды (паразитирующие на разных видах одного или нескольких семейств). С эволюцией паразитических отношений, происходит постепенная атрофия корневой системы, а потом и утрата хлорофилла, постепенная полная потеря самостоятельности. Связь паразита с питающим растением становилась все теснее, биология и физиология его — все более увязана с определенным хозяином, с его фазами развития, с его химическим составом. Так, в течение тысячелетий паразиты все более специализировались, круг хозяев их сужался, возникали новые виды, наиболее приспособленные к биологии и физиологии растений-хозяев [3].

В процессе эволюции паразиты выработали способность их прорасти в наибольшем количестве только в присутствии корневых выделений растения-хозяина. Семена, прораставшие вне этого влияния или под влиянием корневых выделений растений других видов, погибают, не давая потомства [3].

Наиболее обширной группой растений-паразитов в Краснодарском крае является семейство Заразиховые. Они являются облигатными паразитами, утратили хлорофилл, листья их уменьшались в размерах, пока не превратились в чешуйки, а корни редуцировались.

На территории Краснодарского края отмечены три рода из заразиховых: петров-крест (1 вид), дифелипея (1 вид), заразиха (около 30 видов) [9,10]. В окрестности Новороссийска встречаются петров-крест, дифелипея красная и 13 видов заразих.

Заразихи — травянистые растения с простыми или ветвистыми стеблями, у основания часто клубневидно или булавовидно утолщенными, усаженными очередными чешуйками. Для всех представителей этого рода характерны сильно редуцированные корни и чешуйки вместо листьев. Цветки в колосовидных или кистевидных соцветиях, сидячие или на коротких цветоножках. Чашечка сростнолистная, колокольчатая, с четырьмя-пятью острыми зубцами. Коробочка раскрывается двумя или тремя створками. Семена мелкие, 0,2—0,6 мм длины, с темно-коричневой сетчатой и ячеистой оболочкой. В одной коробочке у некоторых видов до тысячи и более семян. Образование такой массы семян — результат естественного отбора, поскольку условием их прорастания и дальнейшего развития является близость корней хозяина. Ее обеспечивает массивное заражение почвы семенами [3; 6].

Зародыш семени недоразвитый, не расчлененный на корень и стебель, лишенный семядолей, окружен клетками, содержащими запасные вещества. При прорастании семени заразихи из зародыша развивается слегка извитая нить, утолщающаяся на конце, обращенном к корню хозяина. Один из бугорочков внедряется в кору корня, удлиняется до его древесины. Позже внутри развившегося сосочка образуются сосуды, сливающиеся с сосудами древесины корня хозяина. Сращение тканей двух организмов настолько полное, что трудно решить, где граница тканей того и другого. Семена паразита находятся на разной глубине и на различном расстоянии от корней хозяина. Чем больше расстояние, тем позже семена заразих прорастают [2; 6].

Обычно стебли заразих расположены близко к стеблю хозяина. Если корни хозяина сильно развиты в горизонтальном направлении и проростки паразита присосутся к их концам, заразихи могут отстоять от стебля хозяина на расстоянии одного-полутора метров, и создается впечатление, что они не связаны с хозяином (такое наблюдается у заразихи белой жёлторыльцевой паразитирующей на губоцветных с хорошо развитой в горизонтальном направлении корневой системой).

На поверхности почвы заразихи появляются в начале мая-июня в зависимости от погодных условий, глубины залегания семян паразита в почве. Период роста заразих может длиться до октября. Разные виды заразих зацветают в разное время. Цветки крупные опылителями являются преимущественно шмели и пчёлы. Возможно самоопыление. Созрев, семена высыпаются из растрескивающихся наверху коробочек.

Вредоносность заразики зависит не только от того, что она отнимает у растения-хозяина питательные вещества и воду; но также отравляет его продуктами своей жизнедеятельности. Растения, сильно пораженные заразихой, задерживаются в росте, листья их увядают, позже усыхают, семена недоразвиваются, некоторые растения отмирают.

Чем меньше видовое разнообразие растений-доноров, тем уже ареал и экологическая приспособляемость паразитов.

Зарази́ха белая - более молодой вид, паразитирует только на Губоцветных, преимущественно на тимьянах, реже на дубровниках. В окр. г. Новороссийска встречается зарази́ха белая жёлторыльцевая, которая отмечена на трёх видах из семейства Губоцветные, паразитирует на тимьянах геленджикском и Калье, дубровнике белом (Прил. I, фото № 31, 32).

2. Исследования тимьяна геленджикского в районе Новороссийска

Нами были выяснены основные биологические и экологические особенности тимьяна геленджикского. Тимьян геленджикский имеет летне-зимнезеленый тип вегетации. В таблице 1 представлен сезонный ритм развития тимьяна геленджикского. Цветение наблюдается с первой декады июля по первую декаду августа. Но у некоторых растений наблюдается вторичное цветение в сентябре-октябре. Опыляется насекомыми, размножается семенами, но возможно вегетативное размножение; плодоносит в августе. Распространение диаспор происходит при помощи распада частей плода на четыре орешка (эремы), которые опадают в непосредственной близости от растения, или при сильных порывах ветра могут рассеиваться на незначительное расстояние от материнского растения. Так как тимьян геленджикский растет преимущественно на осыпных склонах, распространению диаспор помогает подвижность субстрата.

Таблица 1. Сезонный ритм развития тимьяна геленджикского с мая по октябрь

Месяц	май	июнь	Июль	Август	сентябрь	октябрь
Фенофаза	⏟	⏟ ↑	∧ ● ⊠	⊠ ○ ○	○ ⏟	⏟

⏟ - вегетация; ↑ - образование цветоносного побега; ∧ - развитие цветоносного побега; ● - бутонизация; ⊠ - цветение; ○ ; завязывание плодов -○ – созревание плодов; ○ - рассеивание семян.

Экологические особенности тимьяна геленджикского. По отношению к воде вид является ксерофитом. Отношение к почве тимьян является кальцефилом, т.е. растение предпочитает почву с повышенным содержанием кальция. Встречается преимущественно на моломощных щебнистых почвах. По отношению к свету – гелиофит, очень

светолюбивое растение. Тимьян геленджикский приурочен к узкому спектру экологических условия, является стенобионтом.

Тимьян образует специфические сообщества, более характерные для южных стран, так называемые томилляры - группировки растений, относящихся к семейству губоцветных. Вид представлен в нагорно-ксерофитной и петрофитной растительности, в горных петрофитных степях, иногда выступает доминантом или содоминантом.

2.1. Методика исследования и алгоритм проведения полевых исследований

Первым этапом исследований являлся поиск местонахождений тимьяна геленджикского, с учётом указаний в Красной книге Краснодарского края [5]. Применяя маршрутный метод нами исследована окрестность г. Новороссийска. В результате были обнаружены популяции тимьяна геленджикского (Прил. А). Затем мы выделили несколько популяций для непосредственных исследований по биологии и экологии вида.

Второй этап – проведение геоботанических исследований, по стандартной методике [16, 17]. Выделение двух отдаленных друг от друга популяций, случайная выборка четырех площадок размером 1 м², полное описание растительности на выделенных площадках. В дальнейших исследованиях, в других местонахождениях тимьяна, нами тоже закладывались геоботанические площадки. Описание местонахождений, условия местообитаний, сопутствующие виды растений записывались в специально составленные для геоботанических исследований бланки (Прил. В). Обилие видов, отмеченных на площадках, определялось по шкале Друде, где единично – вид представлен единственным растением на площадке; редко – растение встречается редко, проективное покрытие 3-5%; рассеяно – вид обычен, но сплошного покрова не образует, покрытие 10-20%; обычно - весьма обильно, покрытие 30-40%; обильно - вид обилен, покрытие 50-60%; массово – вид представлен в массе, покрытие 70-80%. Для сравнения сходства видового состава описанных сообществ, в которых произрастает тимьян геленджик-

ский, мы использовали коэффициент Жаккара:
$$K = \frac{c}{a + b - c} \cdot 100\%$$
, где а — количество видов на первой пробной площадке, b — количество видов на второй пробной площадке, с — количество видов, общих для 1-й и 2-й популяций.

Мы выявили фенологические фазы растений на площадках во время проведения геоботанических исследований, по методике, представленной в работе Бейдеман И.Н [12].

Третий этап. Исследование фенологии генеративного растения тимьяна геленджикского в течение года, по методике Бейдеман И.Н. [12].

Четвёртый этап. На основании изучения внешнего строения тимьяна, его фенологии и условий местообитания, определение основных биологических и экологических характеристик вида.

Пятый этап. Изучение строения генеративных органов тимьяна и его способов размножения, перекрестное опыление и определение насекомых-опылителей. Строение генеративных органов тимьянов и экологию опыления тимьянов изучали по научной работе Гогиной [1] и статье Пшеничкиной [2], посвященной экологии опыления интродуцированных видов тимьянов. Определение насекомых-опылителей проводили с помощью справочной литературы: атласам-определителям по отряду Чешуекрылые [18, 19], определение перепончатокрылых, проводилось при помощи интернет-ресурса - «Осы России», и научного труда - «Жизнь животных» [13, 20]. Отряд двукрылые – изучали на основе информации, представленной в «Жизни животных» [13].

В начале наших исследований были выбраны два отдаленных друг от друга местонахождения *тимьяна геленджикского*: точка наблюдения №1 – западный берег Суджукской лагуны, высота - 4 м н.у.м. (площадь 4 м²); точка наблюдения №2, юго-западный склон горы Лысая-Новороссийская, высота — 380 м н.у.м. (площадь 4 м²). В связи с ранее полученными сведениями сезонного ритма развития тимьяна, нами были определены сроки наблюдений. В период цветения, мы изучили структуру цветка (на живом материале), с привлечением справочных материалов по морфологии цветков рода Тимьян. Так как для большинства видов *тимьянов* характерно явление женской двудомности [1], - половой тип, при котором в популяции одного вида присутствуют обоеполые особи и особи только с женскими цветками [2]. Нам необходимо было выяснить, относится ли *тимьян геленджикский* к этой группе тимьянов. Определение пола цветков производили визуально. Визуально определяли состояние цветущих растений: наличие и плотность соцветий (на площади 10×10 см), наличие усохших бутонов и цветков. При определении плотности и количества растений нами закладывались маленькие площадки, площадью 100 см², в пределах куртины растений, и проводился непосредственный подсчет соцветий.

Для более полного определения состава насекомых-опылителей, мы использовали прошлогодние сведения, полученные при изучении популяций у Суджукской лагуны и на перевале Андреевском хребта Маркотх. Наблюдения за посещением насекомых *тимьяна геленджикского* проводилось в период цветения растений.

Исследование опылителей тимьяна геленджикского проводили по методике сбора и учёта насекомых-опылителей предложенной В.В. Поповым [21]. Которая заключается в следующем: сборы производятся путём индивидуального отлова сачком насекомых-

опылителей, посещающих цветки исследуемого вида растения. Затем производится умерщвление насекомых в морилке. После производится определение насекомых. У растений с дневным распусканием цветков сборы можно производить 2-3 раза в течение всего дня.

Наблюдение за насекомыми-опылителями на берегу Суджукской лагуны проводили 10:00-12:00, 16:00-18:00; на горе Лысая-Новороссийская с 10:00-12:00. Насекомых, встреченных на растениях тимьяна, записывали в специально составленные бланки, где отмечалось количество видов, количество посещений видов и является ли насекомое постоянным или случайным агентом опыления. Производили фотофиксацию насекомых-посетителей. Опылителей отлавливали при помощи сачка, затем их морили. После этого монтировали коллекцию насекомых. Определяли насекомых при помощи вышеприведенной справочной литературы.

Шестой этап. Изучение взаимодействия тимьяна геленджикского с цветковыми паразитами (заразихой белой жёлторыльцевой). Нами выделены две популяции, где проводились исследования по степени поражаемости тимьяна заразихой. Нами использовался маршрутный метод, протяжённость маршрута №1 (п-ов Абрау, окр. с. Глебовское) - полоса 150 м длиной, 10 м шириной, № 2.1. (хр. Маркотх, Леонтьев бугор, вблизи пос. Кабардинка) - полоса длиной 100 м, 10 м шириной; № 2.2. - полоса длиной 100 м, 10 м шириной (Прил. Н).

Определение степени заражаемости видов тимьянов определялось непосредственным учётом поражённых растений, учётом количества генеративных побегов заразихи в популяции (общая численность) и количество побегов на одном растении-хозяине. Полученные сведения заносили в специальные бланки учёта, где приводились сведения об общей численности поражённых растений тимьяна геленджикского, количестве побегов заразихи белой жёлторыльцевой паразитирующей на тимьяне, степени угнетения; также нами отмечалась поражаемость этой заразихой и на других растениях в сообществах с участием тимьяна геленджикского.

2.2. Геоботанические исследования популяций тимьяна геленджикского

Впервые тимьян геленджикский нами был обнаружен в городе Новороссийске, на территории памятника природы «Суджукская лагуна». На было составлено геоботаническое описание растительности, в которой был представлен тимьян (Прил. В).

Популяция тимьяна расположена на крутом западном берегу лагуны, на осыпном участке, в составе нагорно-ксерофитной растительности. Проективное покрытие тимьяна на 4 м² составляет 60%. Тимьян выступает доминантом, количество видов, выявленных на площадках составило 17 видов, из них два вида включены в Красную книгу

Краснодарского края. Состояние популяции неудовлетворительное, наблюдается переход популяции от нормального состояния к регрессивному.

Степень и причины деградации особей и популяции – сложные экологические условия, наличие абразионных процессов берега лагуны, сползание грунта, близость моря, недостаток почвенной влаги, антропогенное воздействие на местообитание.

Тенденция изменения численности популяций вида крайне негативна, в связи с отсутствием молодых особей, преобладают старые генеративные и старческие растения.

Форма возобновления и характеристика его интенсивности – преобладает вегетативное размножение над генеративным. Основания старых растений отмирают, остаются жизнеспособными лежащие побеги, прикрепленные придаточными корнями к субстрату. Малая численность и плотность генеративных побегов. Слабое цветение.

Категория значимости – высокая, т.к. вид редок, является новороссийским эндемиком. На территории памятника «Суджукская лагуна» обнаружено лишь одно местонахождение тимьяна геленджикского. Популяция на грани гибели.

Популяция тимьяна геленджикского на перевале Андреевском Маркотхского хребта, более многочисленная и занимает большую площадь, чем популяция у Суджукской лагуны. Нами были заложены 4 геоботанические площадки по 1 м². На основании наблюдений было составлено описание популяции тимьяна, сведения, полученные при описании геоботанических площадок отражены в заполненных бланках, представленных в Приложении 2. Общее количество видов на площадках составило – 31 вид. Проективное покрытие – 70-80%.

Тимьян геленджикский образует сплошной покров на осыпном склоне, является строителем сообществ петрофитной растительности. Состояние популяции удовлетворительное, популяция полночленная (отмечены все возрастные группы тимьяна), с преобладанием цветущих (генеративных) растений. Но в связи с интенсивным посещением местного населения и отдыхающих, вблизи тропы растения тимьяна повреждены и его плотность ниже, чем в отдалении от тропы.

Состояние популяции тимьяна лучше, чем у популяции, расположенной у Суджукской лагуны. Это связано обеспеченностью растений влагой, т.к. популяция тимьяна расположена на водораздельной части хребта, где более резкий перепад температур, часто отмечаются туманы, роса. Возможно снижение численности популяции при увеличении антропогенной нагрузки; при существующей нагрузке популяции жизнеспособные, тимьян на всех нами исследованных площадках является доминирующим видом. Площадь популяции – более 200 м². Форма возобновления и характеристика его

интенсивности – отмечается как вегетативное, так и генеративное размножение. Цветение массовое.

Категория значимости – высокая, т.к. вид редок, является новороссийским эндемиком, является видом-строителем растительных сообществ осыпных склонов. Популяция стабильная.

Популяция тимьяна геленджикского на горе Лысая-Новороссийская Маркотхского хребта, многочисленная и занимает всю среднюю часть южного склона, отмечается в разреженной растительности на осыпях и в группировках томиляров, иногда выступая доминантом. Нами были заложены две геоботанические площадки - 1 м². На основании наблюдений на площадках выявлено 14 видов. Состояние популяции тимьяна удовлетворительное, в популяции преобладают цветущие (генеративные) растения, на всех исследованных площадках является доминирующим видом (Прил. G, фото №3). Площадь популяции – более 400 м². Форма возобновления и характеристика его интенсивности – отмечается как вегетативное, так и генеративное размножение.

Популяция тимьяна геленджикского в окр. с. Глебовское малочисленная, представлена 13 особями. Нами заложены 4 площадки, по 1 м² каждая. Общее количество видов, выявленное при геоботаническом описании площадок, составило 23 вида, проективное покрытие 30-40%.

Популяция тимьяна геленджикского на хр. Маркотх, Леонтьев бугор многочисленная, стабильная. Нами заложены 4 площадки, по 1 м² каждая. Общее количество видов, выявленное при геоботаническом описании площадок, составило 31 вид. Тимьян зачастую доминирует на осыпи, хотя проективное покрытие варьирует от 40 до 60%.

В таблице 2 показан коэффициент Жаккара, сходства видового состава сообществ с участием тимьяна геленджикского, для всех исследованных популяций.

Таблица 2 – Коэффициент Жаккара (%), при сравнении пяти исследованных популяций тимьяна геленджикского

	№1	№2	№3	№4	№5
№1		7	19	11	7
№2			15	28	27
№3				19	15
№4					26
№5					

Наименьшее сходство видового состава у популяции №1, расположенной на берегу Суджукской лагуны, в особенности с популяциями №2 (на пер. Андреевском) и

№5 (на Леонтьевом Бугре). Максимальное сходство выявлено у популяций, расположенных на хр. Маркотх (популяции №2 и №5), а также популяции №4 (окр. с. Глебовское) и популяциями №2 и №5. Близость видового состава относительна, не превышает 28% от общего числа видов. Это может быть связано как с различными условиями местообитаний тимьяна геленджикского, например, близость моря, высота над уровнем моря, некоторая географическая удаленность, а также погрешность в расчётах, в связи с малым количеством заложённых площадок в крупных популяциях тимьяна. При более углублённом изучении популяций на хр. Маркотх, коэффициент Жаккара скорее всего будет выше.

2.3. Изучение экологии цветения и опыления тимьяна геленджикского

Для большинства видов *тимьянов* характерно явление женской двудомности [1], - половой тип, при котором в популяции одного вида присутствуют обоеполые особи и особи только с женскими цветками [2].

Цветки тимьянов зигоморфные. Обоеполые цветки тимьянов отчетливо протерандричны, т.е. мужская фаза развития цветка продолжается один-два дня и сменяется женской. Столбик перерастает сначала верхние короткие, а затем длинные нижние тычинки и выдвигается за край верхней губы венчика, после чего раскрываются лопасти рыльца. При этом расположение частей цветка препятствует попаданию своей пыльцы на рыльце. Во время своего развития, столбик минует пыльники, не соприкасаясь с ними. Рыльце начинает функционировать, сразу после завершения мужской фазы цветения, т.е. после усыхания раскрывшихся пыльников. Женская фаза развития обоеполых цветков продолжается около двух дней. Общая продолжительность жизни обоеполого цветка равна 4-5(3-4) дням [1, 2]. Для тимьянов характерно однократное распускание цветков [2].

Женские цветки функционируют в среднем два дня, имеют венчик меньших размеров с рудиментами тычинок в зеве. У растений тимьяна может наблюдаться переход от женского состояния в обоеполое, и наоборот. Самоопыление обоеполых цветков изолированных соцветий практически не отмечается. Но при опылении насекомыми, цветки в соцветии могут переопыляться [1].

Цветение тимьяна геленджикского наблюдается с первой декады июля по первую декаду августа, иногда наблюдается вторичное цветение осенью, но оно слабое, на растении в этот период развиваются несколько цветоносных побегов.

В годы с нормальной влагообеспеченностью цветение массовое, растения тимьяна окрашиваются в лиловый цвет от большого количества раскрытых цветков, тем самым создавая аспект, на практически лишенных растительности каменистых склонах.

Проведенные нами наблюдения не выявили у тимьяна геленджикского особей с женскими цветками. Во всех точках наблюдения растения были с обоеполюми цветками (фото №4). Это говорит о том, что вид не относится к обширной группе тимьянов, обладающих женской двудомностью. Как показывают исследования Гогиной, тимьяны, не обладающие женской двудомностью, являются более древними видами [1].

Тимьяны опыляются насекомыми с дневной активностью [2]. Цветки раскрываются, как правило, ок. 9 ч. утра, при пасмурной погоде позже. В холодные дни число раскрывающихся цветков уменьшается.

У тимьянов существует своеобразный способ выхода пыльцы из пыльников. Гнезда пыльников еще в бутонах имеют продольную щель. По мере развития пыльника вдоль этой щели формируется ряд чувствительных клеток, прикосновение к которым вызывает внезапное сжатие створок пыльника, в результате чего происходит быстрое активное выдавливание слипшихся пыльцевых зерен из отверстия пыльника [1].

Нами была произведена случайная выборка двух квадратов 10×10 см на цветущих растениях, в точках наблюдения за опылением *тимьяна геленджикского*. На этих площадках производился подсчет генеративных побегов с раскрывшимися цветками. В таблице 3 представлены результаты подсчетов.

Таблица 3 – Число генеративных побегов на 100 см², на модельных растениях

Дата	Местонахождение	№ площадки	Число генеративных побегов, шт.
22.07.2016	Суджукская лагуна	1	32
		2	15
27.07.2016	Гора Лысая-Новороссийская	1	21
		2	55
Среднее	Суджукская лагуна		23,5
Среднее	Гора Лысая-Новороссийская		38

На растениях тимьяна, как на горе Лысой-Новороссийской, так и Суджукской лагуне, плотность генеративных растений довольно высокая, но не максимальная. На некоторых растениях тимьяна геленджикского на горе Лысая-Новороссийская и перевале «Семь Ветров» плотность генеративных растений на 100 см² доходит до 100 шт.

Семенная продуктивность энтомофильных растений напрямую зависит от наличия и состава насекомых опылителей.

2.4. Взаимоотношение тимьяна геленджикского с насекомыми-опылителями

Популяция тимьяна геленджикского на западном берегу Суджукской лагуны. Наблюдаемая популяция тимьяна характеризуется ежегодным слабым цветением растений. В июле 2016 также наблюдалось слабое цветение. Наблюдения за

посещением насекомых-опылителей проводилось в течение двух дней, в разное время суток.

22.07.2016 — 16:00-18:00. Из-за неблагоприятных погодных условий (сильного ветра) за два часа наблюдений не зарегистрировано ни одного насекомого на тимьяне.

24.07.2016 — 10:00-12:00. В течение двух часов 12 видов насекомых посетили модельные растения тимьяна, из них 4 вида случайные посетители, 8 видов непосредственно посещали цветки и являлись опылителями, (Прил. G). Случайными насекомыми были: муравьи; жук-листоед (фото №5); нимфа богомола-эмпузы, охотящаяся на мелких двукрылых и перепончатокрылых насекомых (фото №6); пчела (*Melita* sp.) (фото №7), которая была отмечена на тимьяне, но не опыляло его, а кормилась на васильке салонском. Крупных перепончатокрылых и чешуекрылых привлекали крупные соцветия Василька, растущего вблизи *тимьяна геленджикского*. Из опылителей наиболее многочисленными являются мелкие перепончатокрылые, различные мелкие осы и пчелы (фото №8). Всего перепончатокрылых было обнаружено 5 видов, некоторые из них неоднократно посещали цветки тимьяна. Также единично отмечена оса-блестянка и крупная дорожная оса - помпил (фото №9, 10), которая отмечалась на тимьяне в течение ряда лет как на берегу Суджукской лагуны, так и на хребте Маркотх. Обнаружено три вида из отряда двукрылых, которые интенсивно посещали цветки тимьяна: серая мясная муха (фото №11, 12), мелкие двукрылые из семейства мух-зеленушек (фото №13, 14).

В июле 2016 года в популяции тимьяна геленджикского, расположенной на юго-западном склоне горы Лысая-Новороссийская, наблюдалось слабое цветение из-за засухи в период развития и образования цветков. Наблюдалось массовое усыхание еще бутонов и цветков тимьяна (фото №15). Наблюдение за насекомыми-опылителями проводилось 26.07.2016 с 10.00-12.00. В течение двух часов отмечено 8 видов насекомых, посетивших модельные растения тимьяна, из них 1 вид случайный посетитель — аммофила (семейство Роющие осы); также на тимьяне кормилась самка мешочницы (фото №16), 6 видов являются опылителями, которые были обнаружены на цветках тимьяна (Прил. G). Из опылителей наиболее многочисленными являются мелкие перепончатокрылые, различные мелкие осы, из них чаще всего посещали цветки тимьяна осы из семейства Складчатокрылые, подсемейства Одинокных ос. Всего перепончатокрылых было обнаружено 4 вида, некоторые из них неоднократно посещали цветки тимьяна. Обнаружено два вида из отряда двукрылых, которые интенсивно посещали цветки тимьяна: муха-жужжала (фото №17), мелкие двукрылые из семейства мух-зеленушек.

Насекомые, зарегистрированные нами на цветках *тимьяна геленджикского*, относятся к полилектичным (не приуроченных к какому-либо растению) видам. Их можно разделить на две группы: опылители (основные и второстепенные) и посетители.

В процессе наблюдения за насекомыми, посещающими тимьян, были выявлены насекомые из 5 отрядов: Перепончатокрылые, Двукрылые, Чешуекрылые, Жесткокрылые, Богомолы. Основными опылителями являются представители перепончатокрылые, преимущественно мелких размеров, реже двукрылые и чешуекрылые насекомые.

Нами было установлено, что насекомые посещают цветки тимьяна в первой половине дня при сухой безветренной погоде. Ночные опылители и посетители цветков нами не наблюдались.

Исходя из полученных сведений 2016 года и ранее зафиксированных насекомых-опылителей (2014-2015 гг.), зарегистрировано 25 видов насекомых из 5 отрядов.

Ранее нами были отмечены крупные перепончатокрылые на перевале Андреевском (Прил. Н) из семейства Настоящих пчел (*Apidae*) – роды шмель (*Bombus*) и пчелы (*Apinae*), представленные на фото №18, 19, 20. Также отмечены крупные чешуекрылые кормящиеся на тимьяне геленджикском (Прил. Г, фото №21): бабочка махаон (фото №22) и репейница (фото №23, 24), перламутровка полевая (фото №25).

2.5. Сравнение поражаемости растениями-паразитами тимьяна геленджикского в окр. с. Глебовское и пос. Кабардинка

Маршрут наблюдения №1 (Прил. Н, рис. 1). Привязка физико-географическая: Краснодарский край, м/о г. Новороссийск, Абрауский п-ов, в 4 км от с. Глебовское, между д/у «Лесная поляна», д/у Новороссийского Вагоноремонтного завода и дорогой на резервуарный парк КТК, юго-восточный склон. Высота над уровнем моря – 105-110 м.

Растительность исследуемого участка: разреженная нагорно-ксерофитная растительность с элементами степи в полосе можжевельниковых редколесий с низкорослыми листопадными деревьями и кустарниками.

Точки координат маршрута: 44°43'23,7" с.ш.; 37°38'04,9" в.д.;

44°43'22,7" с.ш.; 37°38'04,6" в.д.; 44°43'21,4" с.ш.; 37°38'05,8" в.д.;

44°43'20,3" с.ш.; 37°38'06,7" в.д.

Протяженность маршрута - полоса 150 м длиной, 10 м шириной. Площадь территории, на которой проводился учёт поражаемости заразой белой жёлторыльцевой тимьяна геленджикского, составила – 1500 м².

Дата наблюдений: 30.08.2018.

Численность тимьяна геленджикского на исследуемой территории – 13 ос.

Численность тимьяна геленджикского с заразой белой жёлторыльцевой – 2 ос.

Численность тимьяна Калье на исследуемой территории – 162 ос.

Численность тимьяна Калье с заразой белой жёлторыльцевой – 82 ос.

Численность дубровника белого на исследуемой территории – 32 ос.

Численность дубровника белого с заразой белой жёлторыльцевой – 3 ос.

Численность заразы белой жёлторыльцевой на исследуемой территории – 87 ос.
(количество побегов);

Максимальное количество заразы на растениях хозяевах – 7 побегов заразы на 1 тимьяне Калье. В основном на одном растении хозяине отмечается один генеративный побег заразы.

Процент заражаемости тимьяна геленджикского заразой составляет 15,4%; у дубровника белого – 9,4%. Наиболее подвержены заражению заразой особи тимьяна Калье - 50,6%. Это связано с многочисленностью вида, который преобладает из числа видов, на которых паразитирует зараза белая жёлторыльцевая. Тимьян геленджикский в окр. с. Глебовское чрезвычайно редкий вид, представленный в наименее благоприятных почвенных условиях, на осыпях, с большим уклоном, растущий на каменисто-скалистых участках. В связи с малочисленностью, процент заражаемости заразой меньше чем у тимьяна Калье, но более чем на хр. Маркотх. Дубровник белый, по видимому, является случайным растением-хозяином.

Маршрут наблюдения №2 (Прил. Н, рис. 2). Привязка физико-географическая: Краснодарский край, м/о г. Геленджик, окр. пос. Кабардинка, южный макросклон хр. Маркотх, территория памятника природы «Можжевельное редколесье», Леонтьев Бугор, между щелями Пенайская и Трубецкая, осыпной склон восточной экспозиции. Высота над уровнем моря – 100-150 м.

Растительность исследуемого участка: петрофитная растительность с единично стоящими можжевельниками и сосной, грабинником.

Точки координат маршрута: маршрут № 2.1: 44°40'51,0" с.ш., 37°53'57,0" в.д.;

44°40'50,9" с.ш., 37°53'56,1" в.д.; 44°40'50,7" с.ш., 37°53'55,7" в.д.;

44°40'50,5" с.ш., 37°53'56,3" в.д.; 44°40'49,8" с.ш., 37°53'56,0" в.д.;

44°40'49,2" с.ш., 37°53'56,2" в.д.; 44°40'48,0" с.ш., 37°53'57,1" в.д.;

маршрут № 2.2: 44°40'47,2" с.ш., 37°53'58,4" в.д.; 44°40'47,3" с.ш., 37°53'57,5" в.д.;

44°40'46,0" с.ш., 37°53'59,0" в.д.;

Протяженность маршрута № 2.1: полоса длиной 100 м, 10 м шириной; № 2.2: полоса длиной 100 м, 10 м шириной. Площадь территории, на которой проводился учёт поражаемости заразой белой жёлторыльцевой тимьяна геленджикского, составила – 2000 м².

Дата наблюдений: 10.09.2018.

Численность тимьяна геленджикского на исследуемой территории № 2.1 - 316 ос.; № 2.2 - 257 ос. Общая численность зарегистрированных растений тимьяна геленджикского – 573 ос.

Численность тимьяна геленджикского с заразой белой жёлторыльцевой № 2.1. - 35 ос.; № 2.2 - 19 ос. Общая численность заражённых растений тимьяна заразой – 54 ос.

Численность тимьяна Калье на исследуемой территории – 17 ос.

Численность тимьяна Калье с заразой белой жёлторыльцевой – 0 ос.

Численность дубровника белого на исследуемой территории – 23 ос.

Численность дубровника белого с заразой белой жёлторыльцевой – 1 ос.

Численность заразы белой жёлторыльцевой на исследуемой территории – 76 ос. (количество побегов);

Максимальное количество заразы на растениях хозяевах – 8 заразах на тимьяне геленджикском, на дубровнике белом – 2 ос.

В основном на одном растении хозяине отмечается один генеративный побег заразы. У восьми особей тимьяна геленджикского выявлено по 2 ос. заразы, у двух тимьянов по три заразы, у двух тимьянов четыре и восемь заразах соответственно.

Процент заражаемости тимьяна геленджикского заразой составляет 9,4%; у дубровника белого – 4,3%.

В отличие от маршрута № 1, на маршрутах № 2.1-2.2 на хр. Маркотх, мы не выявили заразах на тимьяне Калье. В пределах исследуемого участка этот тимьян крайне малочисленный. Дубровник белый, также, по-видимому, является случайным растением-хозяином. Наоборот, тимьян геленджикский, образует значительные скопления, на небольшой площади расположена многочисленная популяция. Зараза белая жёлторыльцевая чаще паразитирует на тимьяне геленджикском, но при этом процент заражаемости ниже, чем на первом маршруте.

Зараза белая жёлторыльцевая, паразитируя на растениях-хозяевах, не приводит к полной гибели растения, преимущественно растения тимьянов и дубровника проявляют высокую жизненность, но у растений усыхают некоторые побеги. Даже у сильно заражённых растений, признаки угнетения выявить сложно (Прил. I, фото № 26).

Нами наблюдались паразитировавшие на тимьяне геленджикском заразики в других местонахождениях (Прил. А, точки №2-3, 6-7).

Заключение

В ходе исследования *тимьяна геленджикского* была реализована цель работы и решены задачи:

1) Изучено систематическое положение вида в структуре рода – Тимьян. Представители рода низкорослые ароматические кустарнички и полукустарнички. К роду Тимьян относят несколько сотен видов, распространённых почти по всей Евразии, но в окрестностях Новороссийска найдено 4 вида. На основании использованной литературы и непосредственных наблюдений изучено морфологическое строение генеративных органов представителей рода Тимьян. Выявлены особенности этой группы растений, которые выражены в явлении женской двудомности, где присутствуют обоеполые особи и особи только с женскими цветками. Нами выяснено, что тимьян геленджикский не принадлежит к этой группе тимьянов, и у него не выявлено женских цветков. Все обоеполые! Обоеполые цветки тимьянов отчетливо протерандричны;

2) Изучено распространение вида. Тимьян геленджикский является новороссийским эндемиком, распространен только на территории от Анапы до Джубги, отмечен на горе Папай. Встречается на каменистых и осыпных участках, на приморских скалах. Нами вид отмечен на хребте Маркотх (гора Лысая-Новороссийская, Андреевский перевал, гора Совхозная и Леонтьев Бугор), на полуострове Абрау: в окрестности с. Глебовка, с. Мысхако, на берегу Суджукской лагуны. Впервые тимьян геленджикский нами был обнаружен на территории памятника природы «Суджукская лагуна». Популяция расположена на осыпном участке, в составе нагорно-ксерофитной растительности. Тимьян выступает доминантом. Состояние популяции неудовлетворительное, наблюдается переход популяции от нормального состояния к регрессивному, отсутствуют молодые особи. Популяция тимьяна геленджикского на перевале Андреевском Маркотхского хребта более многочисленная и занимает большую площадь. Тимьян геленджикский образует сплошной покров на осыпном склоне, является строителем сообществ петрофитной растительности. Состояние популяции удовлетворительное, отмечены все возрастные группы тимьяна, с преобладанием цветущих растений. Хорошее состояние популяции тимьяна связано обеспеченностью растений влагой, т.к. популяция расположена на водораздельной части хребта. Отмечается вегетативное и генеративное размножение. Цветение массовое. Популяция тимьяна геленджикского на горе Лысая-Новороссийская Маркотхского хребта многочисленная, отмечается в разреженной растительности на осыпях и в группировках томиляров. В популяции преобладают цветущие растения, отмечается вегетативное и генеративное размножение. Популяция тимьяна геленджикского в окр. с. Глебовское малочисленная. Общее количество видов,

выявленное при геоботаническом описании площадок, составило 23 вида. Популяция тимьяна геленджикского Леонтьев бугор Маркотхского хребта многочисленная, стабильная. Общее количество видов составило 31 вид. Тимьян доминирует на осыпи;

3) изучены особенности экологии вида. Растение очень засухоустойчивое, предпочитает почву с повышенным содержанием кальция; очень светолюбивое растение, растёт на открытых местах, преимущественно южных склонах; морозостойкий, но предпочитает хорошо прогреваемые склоны; обитатель осыпей, щебнистых склонов, реже отмечается на скалистых участках;

4) Цветение с середины июля по первую декаду августа, наблюдали вторичное цветение осенью, после выпадения осадков. Размножение – семенами и вегетативно, при утрате основной системы главного корня и отмирания главного побега. Плодоношение – в августе (октябре-ноябре у вторично цветущих растений). Семена распространяются за счет распада коробочек;

5) изучены положительные и отрицательные взаимодействия тимьяна с биологическими объектами. Основными опылителями тимьяна геленджикского являются представители отряда перепончатокрылые, преимущественно мелких размеров, реже двукрылые и чешуекрылые. Выяснено какие организмы негативно влияют на тимьян геленджикский. Наиболее обширной группой растений-паразитов в Краснодарском крае является семейство Заразиховые. На тимьяне геленджикском паразитирует заразиха белая жёлторыльцевая;

б) выявлены негативные факторы, влияющие на жизненность растений. Причины редкости тимьяна геленджикского:

а) биотические и абиотические лимитирующие факторы: естественная редкость, узкая экологическая амплитуда, стенотопность вида, низкая конкурентная способность по отношению к другим растениям, в наиболее благоприятных условиях, негативные экологические условия местообитаний (эрозия, сползание грунта, инсоляция приморских местообитаний и др.).

б) антропогенные факторы: разработка карьеров, строительство дорог, линий электропередач и трубопроводов, зданий, рекреационное использование территорий, пожары.

Меры охраны. Соблюдение мер охраны, приведенные в Красной книге Краснодарского края. Необходимо продолжать дальнейшие исследования и контролировать состояние популяций тимьяна геленджикского. Поиск новых местонахождений вида. Должная охрана памятника природы «Суджукская лагуна» и создание особо охраняемой природной территории на хребте Маркотх. Необходима разработка мероприятий

по восстановлению и поддержанию популяций тимьяна геленджикского. В растительных сообществах, где доминирует тимьян геленджикский, представлен ряд редких и эндемичных видов растений, которые занесены в Красные книги России (2008) и Краснодарского края (2017).

Список использованных библиографических источников

1. Гогина Е.Е. Изменчивость и формообразование в роде Тимьян / Е.Е. Гогина –М.: Изд-во «Наука», 1990. 208
2. Пшеничкина Ю.А. Экология опыления видов рода *Thymus* L. (Lamiaceae) при интродукции // Научные ведомости. Серия: Естественные науки, 2011. №3 (98). Вып. 14/1. С. 313-317.
3. Бейлин И.Г. Паразитизм и эпифитотиология (на примере паразитов высших растений). М.: «Наука», 1986. 351 с.
4. Флора СССР / Под ред. В.Л. Комарова. М.; Л.: Изд-во АН СССР. 1954. Т. 21. 578 581.
5. Красная книга Краснодарского края. Растения и Грибы. III издание. / Отв. ред. С.А. Литвинская. - Краснодар: Адм. Краснодар. края, 2017. - 850 с.
6. Литвинская С.А. Охрана гено- и ценофонда Северо-Западного Кавказа. Ростов н/Д. 1993. 110 с.
7. Малеев В.П. Растительность района Новороссийск – Михайловский перевал и её отношение к Крыму // Зап. Никит. сада. 1931. Т. 13. Вып. 2. С. 156.
8. Гроссгейм А.А. Флора Кавказа. 2-е изд., перераб. и доп. Баку: М.-Л.: Изд-во АН СССР. Т.7. 1967. С. 427-428.
9. Зернов А.С. Флора Северо-Западного Кавказа М.: Т-во научн. изд. КМК. 2006. 664 с.
10. Косенко И.С. Определитель высших растений Северо-Западного Кавказа и Предкавказья. М. Колос, 1970. С. 328.
11. Флеров А.Ф., Флеров В.А. Растительность Северо-Черноморского побережья Кавказа. 1. Растительность полуострова Абрау и побережья Анапа-Новороссийск // Тр. Сев-Кавказ. ассоц. науч.-исслед. ин-тов. 1926. №8 С. 74.
12. Бейдеман И.Н. Методика изучения фенологии растений и растительных сообществ // Отв. ред. чл.-корр. АН СССР Г.И. Галазий. – Новосибирск: «Наука», 1974. – 155 с.
13. Жизнь животных. Том 3. Членистоногие, Трилобиты, Хелицеровые, Трахейнодышащие, Онихофоры. / Жизнь животных в 7-ми томах; 2-е изд. Под ред. М.С. Гилярова, Ф.Н. Правдина. М.: «Просвещение», 1984.
14. Литвинская С.А. Экологическая энциклопедия деревьев и кустарников (экология, география, полезные свойства). Краснодар: Традиция. 2006. 360 с. Полевая

геоботаника. Том 2. Под общей редакцией Е.М. Лавренко и А.А. Корчагина. Редакторы II-го тома: А.А. Корчагин, Е.М. Лавренко и В.М. Понятовская. Ботанический институт имени В.Л. Комарова АН СССР. М.-Л. АН СССР 1960г. 499 с.

15. Энциклопедический словарь лекарственных растений и продуктов животного происхождения / Коллектив кафедры фармакогнозии СПХФА (Санкт-Петербургская химико-фармацевтическая академия. СПб: Изд-во СПХФА, 2002. 455 с.

16. Злобин Ю.А. Популяции редких видов растений: теоретические основы и методика изучения: монография / Ю.А. Злобин, В.Г. Скляр, А.А. Клименко. – Суммы: Университетская книга, 2013. – 439 с.

17. Шенников А.П. Введение в геоботанику. – Л.: Изд-во Ленигр. Ун-та, 1964. – 447 с.

18. Львовский А.Л., Моргун Д.В. Булавчатоусые чешуекрылые Восточной Европы. М.: Т-во научный изданий КМК. 443 с.

19. Райххолф-Рим Х. Бабочки / Х. Райххолф-Рим. – М.: ООО «Изд-во АСТ»; ООО «Изд-во Астрель», 2002. 288 с.

20. <http://antvid.org/Vespa/index%20vespa.html> – Осы России;

21. Полевая геоботаника. Том 2. Под общей редакцией Е.М. Лавренко и А.А. Корчагина. Редакторы II-го тома: А.А. Корчагин, Е.М. Лавренко и В.М. Понятовская. Ботанический институт имени В.Л. Комарова АН СССР. М.-Л. АН СССР 1960г. 499 с.

