

Региональная открытая конференция по научно-техническому творчеству

«Лабиринты науки»

Секция: Экология

**Состояние популяции Головчатки
Литвинова (*Cephalarialitvinovii* Bobrov)
в с. Вазерки**

Выполнил: Волков Артемий,

ученик 8 хб класса

Руководитель: Суханова Е.В.,

учитель биологии

г. Пенза, 2025 г.

Содержание

Введение.....	3-4
Глава 1. Обзор литературы.....	5-9
Глава 2. Объект и методы исследования.....	10-13
Глава 3. Экспериментальная часть.....	13-16
Выводы.....	17
Библиографический список.....	18
Приложение.....	19-20

Введение

Актуальность исследования: Биоразнообразие и экосистемы занимают центральное место во многих целях в области устойчивого развития (ЦУР) и связанных с ними целевых задачах.

Задачи сохранения биоразнообразия являются безусловным приоритетом для России, заявил президент России Владимир Путин.

"Пользуясь случаем, хотел бы отметить, что Россия обладает уникальным, богатейшим природным потенциалом, необходимым для жизнеобеспечения планеты. И задача сохранения биоразнообразия является для нас безусловным приоритетом", - сказал он на 15-й сессии конференции сторон Конвенции ООН о биологическом разнообразии.

Решение проблемы сохранения биологического разнообразия предполагает выявление и исследование наиболее уязвимых в современной биосфере видов растений. Одним из наименее изученных растений Красной книги РФ, обитающих на территории Пензенской области, является Головчатка Литвинова *Chephalaria litvinovii* Bobrov. Ему присвоена категория 2а, сокращающийся вид. В Красной книге Пензенской области – категория 1, находящийся под угрозой исчезновения.[8]

В пределах Пензенской области расположены 7 из 12 известных в настоящее время в России локальных популяций головчатки Литвинова, поэтому на пензенских исследователях лежит большая ответственность по их изучению и сохранению. Вазерская популяция головчатки Литвинова обнаружена совсем недавно, в 2022 г., и практически не изучена.

Цель исследования: выявление особенностей локальной популяции головчатки Литвинова в с. Вазерки.

Задачи:

1. По литературным источникам и базе данных Inaturalist определить особенности биологии, экологии и распространения головчатки Литвинова.

2. Освоить полевые методы изучения популяций растений, методы статистической обработки.
3. Выявить особенности фитоценотической приуроченности головчатки Литвинова в с. Вазерки.
4. Установить онтогенетическую структуру и плотность особей головчатки Литвинова вазерской популяции.
5. Оценить состояние вазерской популяции головчатки Литвинова.

Практическая значимость: материалы работы будут использованы при ведении Красной книги Пензенской области, а также могут быть основанием для разработки предложения о включении данного местообитания головчатки Литвинова в список Особо охраняемых территорий Пензенской области.

Объект исследования: головчатка Литвинова.

Предмет исследования: локальная популяция Головчатки Литвинова.

Гипотеза: ежегодное сенокошение изменяет онтогенетическую структуру популяции головчатки Литвинова.

ГЛАВА 1. БИОЛОГИЯ И ЭКОЛОГИЯ ГОЛОВЧАТКИ ЛИТВИНОВА (*CERPHALARIA LITVINOVII* BOBROV)(обзор литературы)

1.1 Распространение Головчатки Литвинова

Головчатка Литвинова- это многолетнее травянистое каудексное растение высотой до 2 метров. Стебли голые, вверху коротко-волосистые. Листья лировидно-перисто-раздельные, покрыты волосками. Цветки собраны в шаровидные головчатые соцветия до двух сантиметров в диаметре. Плоды - четырехгранные волосистые семянки длиной 7 миллиметров. (Приложение рис.7)

Распространение - восточно-европейский вид, эндемик. В России встречается в некоторых областях (Белгородской, Воронежской, Пензенской и Тамбовской) (см.рис.1).

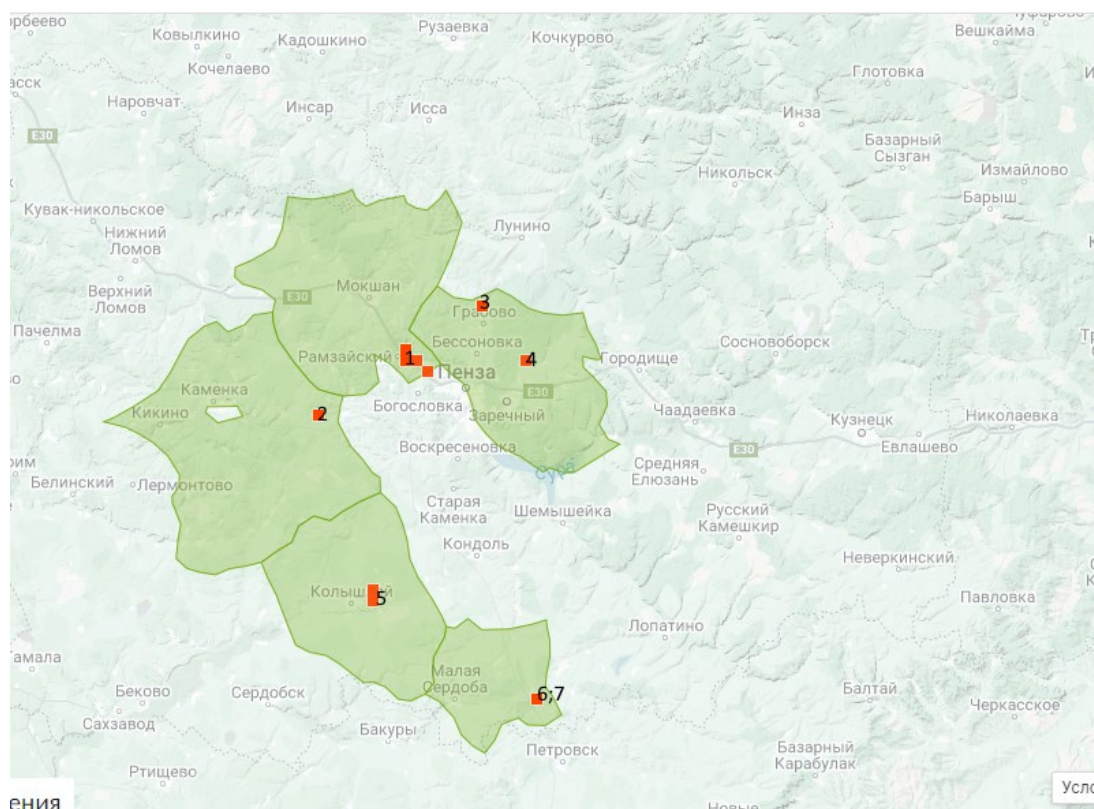


Рисунок 1. Карта распространения Головчатки Литвинова

В Пензенской области это Колышлейский, Малосердобинский, Мокшанский и Бессоновский районы. Наиболее крупные популяции отмечаются близ села Майское Малосердобинского района, у села Рамзай

Мокшанского района, у станции Скрыбино Колышлейского района и в селе Вазерки Бессоновского района. На территории Пензенской области известно 7 местообитаний головчатки Литвинова (рис.2). Самая ранняя находка принадлежит Д.И. Литвинову, обнаружившим популяцию в 1883г. близ с. Вшивки Петровского уезда Саратовской губернии (в настоящее время это окрестности с. Майское Малосердобинского района Пензенской обл.). В 2010 г. местообитание подтверждено Т.И. Пчелинцевой и в 2017 г. Т.В.Горбушиной и Л.А. Новиковой на окраине с. Майское в пойме р. Чардым (местообитание №6 на рис.2).

Недалеко от этого местонахождения (в 6 км) в 1984 г. вид был обнаружен Т.И. Пчелинцевой и определен А.А. Соляновым) у с. Комаровка в Малосердобинском районе в пойме р. Бурчалки (левый приток р. Чардым, Волжский бассейн) (местообитание №7). В настоящее время – памятник природы «Комаровский резерват головчатки Литвинова».

Ещё одна популяция этого вида была обнаружена Л. А. Новиковой в 1994г. на восточной окраине с. Рамзай в Мокшанском районе в пойме р. Пензятки, Волжский бассейн (местообитание №1).

В 2006 г. была обнаружена популяция головчатки Литвинова энтомологом С.В. Шibaевым в 3 км к юго-востоку от ж/д ст. Скрыбино в Колышлейском р-не на водораздельном участке в бассейне р. Колышлей (Донской бассейн) (местообитание №5). [3]

Популяция близ с. Александровка (Бессоновский район) (местообитание №4) сформировано в результате посева семян, привезённых из Комаровского резервата Т.В. Горбушиной на своём дачном участке. В настоящее время дачный массив заброшен, о судьбе популяции ничего не известно, последнее наблюдение датируется 2009 г.

В 2022 г. активистами общества ПОЛЕ и платформы INaturalist было обнаружено сразу 2 новых местообитания: близ с. Вазерки (местообитание №3, Бессоновский район) И. Савенко и близ с. Черенцовка (Пензенский район, местообитание №2) Т. Иванкиной.

В Красной книге Пензенской области виду присвоена статус 1 – находящийся под угрозой исчезновения. [2]

Пензенская область – единственная с таким количеством многочисленных локальных популяций!

1.2 Биология и экология Головчатки Литвинова

Головчатка Литвинова (*Chephalaria Litvinovii Bobrov*) Произрастает на влажных лугах среди кустарников, по опушкам пойменных лесов. Теневыносливый мезофит. Размножается семенами по ограниченности в июле-августе. [2,3]

Лимитирующими факторами являются чрезмерный выпас скота, вырубка лесов, строительство плотин, дорог. Принятые меры охраны: занесен в Красную книгу РФ, охраняется на территории двух памятников природы - «Комаровский резерват Головчатки Литвинова» и «Рамзайский резерват Головчатки Литвинова». Необходимые меры охраны: введение новых местонахождений в систему ООПТ.

Онтогенез головчатки Литвинова характеризуется некоторыми особенностями:

Латентный период. Плоды – семянки до 14 мм, распространение плодов происходит не одновременно, начиная со второй декады августа. Возможна автохория и экзохория, так как чашечка остается при плодах, а ее зубцы при высыхании приобретают возможность прикрепляться к покровам животных.

Прегенеративный период.

Ювенильный период. Ювенильное растение представлено розеточным побегом по 2-4 длинночерешковых листа с листовой пластиной ланцетной формы 3-4 см длиной, при ширине черешка 7-9 см. Лист опушен, край пильчатый. Основания супротивно-расположенных листьев срастаются, формируя закрытый узел, который затем будет втягиваться в почву, утолщаться, формируя каудекс.

Имматурный период. Переход к имматурному 1 подгруппы онтогенетическому состоянию, сопровождается началом формирования каудекса. Розеточный побег несет 4 листа до 7 см, шириной до 2 см, длина черешка до 10 см. Имматурные особи 2 подгруппы формируют розеточный побег из 4-6 цельных листов длиной до 8-11 см, шириной от 2-8 см. Главный корень не менее 15 см, каудекс короткий, но толстый, до 0.6 см в диаметре.

Виргинильный период. Начинается с ветвления побега за счет одной из пазушных почек. Число листьев в каждой розетке от 2-10, длина листовой пластины от 20-45 см. Утолщается главный корень, каудекс одноглавый, диаметр 0,8-1,5 см. Формируются придаточные корни. На каудексе заметны 1-2 пары открытых почек, которые в последующем онтогенетическом состоянии разовьются в новые вегетативные розеточные и вегетативно-дегенеративные удлиненные побеги.

Генеративный период. Переход к генеративному молодому состоянию сопровождается формированием 1-2 удлиненных побегов высотой до 110-170 см. Стебли диаметром 0,5-1,5 см. Листовая пластина 20-25 см. Побег заканчивается соцветием-головкой. Созревание цветков и плодов в каждой головке происходит от периферии к центру. Число семян от 60-90 в головке. Диаметр главного корня увеличивается до 2,5 см. Каудекс несет до 8 почек, пара которых трогается в рост, формируя розеточные побеги, из них разовьются генеративные побеги. У генеративных зрелых особей количество побегов увеличивается до 35, высота от 1,6 до 2,7 м, диаметр стебля 1-2 см, увеличивается количество соцветий до 11-33, каудекс продолжает развиваться, корни, отходящие от каудекса, заглубляются до 5-9 см. Систематическое сенокошение и повреждение скотом приводит к снижению жизнеспособности зрелых генеративных особей, снижается число головок. Старые генеративные особи формируются за счёт дальнейшего заглубления каудекса, каудекс утолщается до 30 см в диаметре, в результате такого разрастания формируются удлинённые побеги на 10-15 см – партикулы (клоны), связанные корневищем, каждый клон состоит из

розеточных побегов с листьями имматурного или виргинильного облика. Т.о. наблюдаемые у старых генеративных особей головчатки процессы нельзя назвать старческой партикуляцией, т.к. возможность формирования корневищ и розеточных побегов имматурного и виргинильного облика приводит к омоложению клонов и задерживает старение. Превышение числа розеточных побегов над генеративными удлиненными следует считать признаком старого генеративного состояния, т.к. розеточные побеги существуют не 1 год, а более, чтобы сформировать корневище.

Постгенеративный период наступает в случае покоса или вытаптывания скотом, что стимулирует развитие спящих почек каудекса и образования розеточных побегов с листьями имматурного или виргинильного облика. Если переход к **субсенильному состоянию** произошел из генеративного состояния, то каудекс будет многоглавый с многочисленными корневищами, несущими по 8-12 побегов, с 4-5 парами очень мощных листьев с длиной листовой пластины до 45-50 см. Если субсенильное состояние наступило в результате угнетения виргинильных особей, число побегов уменьшается до 4-5, длина листовой пластины до 35-30 см.[6] (рис.8)

ГЛАВА 2. ОБЪЕКТ И МЕТОДЫ ИССЛЕДОВАНИЯ

Исследование проводилось в с. Вазерки Бессоновского района Пензенской области 24 августа 2024 г. на территории «Усадьбы Шаховских» (см. рис.2). Шаховские – богатые помещики, владевшие землями в Тамбовской, Рязанской, Тульской, Смоленской, Харьковской губерниях. При Екатерине Второй в конце 1770-х годов это имение получил Адам Васильевич Олсуфьев, статс-секретарь. Он построил деревянный дом, разбил парк, площадь земельных владений насчитывала более 16 га, на которых трудилось 2500 крестьян. В конце 18 – начале 19-го века сыновья Адама Васильевича построили 2 церкви.

Усадьба пережила расцвет в конце 19 века – начале 20-го века. Были построены новые здания. К концу XIX века в селе на высоком уровне развито скотоводство, появились кирпичный и паровой лесопильный заводы, созданы мастерские, развивалось женское рукоделие. В 1911 году Вазерки названы выдающейся сельхозэкономией.

В 1918 году имение было национализировано. В настоящее время сохранились остатки усадебного комплекса; парк и пруд заросли.[6]

Нами было заложено 10 учетных площадей (УП) 2 на 2 м (4 м²) (рис.3)

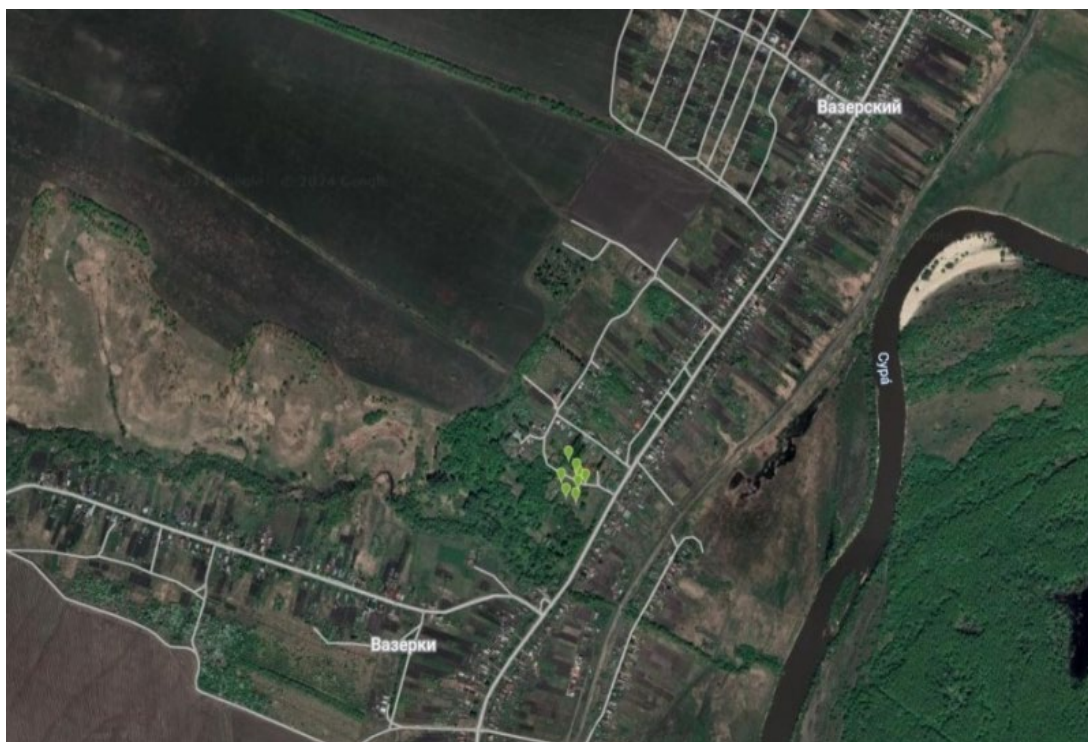


Рисунок 2. Места произрастания Головчатки Литвинова в с.Вазерки



Рисунок 3. Распределение учетных площадок

Район исследования находится на правом берегу реки Суры, по левому берегу правого притока реки Суры – реки Пачелка (протекает в двухстах метрах). Популяция головчатки Литвинова на территории заброшенного имения располагается сразу при въезде на открытой поляне, окруженной деревьями и кустарниками, диаметром около 90 м и имеет очень ограниченную площадь – около 650 м². В центре поляны растения скашиваются, о чём свидетельствуют старые почерневшие стебли под отросшими побегами этого года, но не ежегодно, так как следов сенокосения в 2024 г. нет, только прошлогодние. Растения скашиваются потому, что через поляну проходят грунтовые дороги. Видимо, разрастаясь, головчатка образует здесь заросли, мешающие проезду. По периферии поляны сенокосение не производится. Нами было заложено 9 УП по периферии поляны (ПП1, ПП3–ПП10) и 1 УП в центре поляны на территории, где производится сенокосение (ПП2). (Приложение рис.4-6).

Происхождение популяции головчатки Литвинова на территории этой усадьбы не ясно. В настоящее время ботаники не могут ответить на вопрос, является ли оно частью сохранившейся природной популяции, существовавшей здесь до создания имения или была интродуцирована владельцами усадьбы. С одной стороны, на обследованной нами территории

к западу от усадьбы, на склоне и в пойме реки Пачелка на расстоянии 2–3 км других местообитаний головчатки Литвинова не удалось обнаружить, что указывает на искусственное происхождение. Но, с другой стороны, обследованная нами территория не так велика, чтобы делать далеко идущие выводы, сильно изменена деятельностью человека. В пользу естественного происхождения говорит тот факт, что головчатка не является растением с высокими декоративными качествами, и никогда не использовалось специально для озеленения усадеб помещиков. И заросли головчатки на въезде в усадьбу на подъезде к дому вряд ли могли создаваться специально. Гораздо логичнее было бы представить, что головчатка на территории усадьбы рядом с господским домом сохранилась потому, что эта территория не подвергалась распашке и выпасу скота. Но однозначно на этот вопрос ответить нельзя.

На каждой УП было выполнено геоботаническое описание по традиционной методике, определено общее проективное покрытие и проективное покрытие отдельных видов.[7] Для определения онтогенетической структуры произведён учёт особей головчатки Литвинова каждого онтогенетического состояния по диагностическим признакам, описанным в работе Ю.А. Фатюниной. [6] Ввиду редкости вида для изучения подземных органов особи не выкапывались, а подкапывались с сохранением жизнеспособности.

Используемые материалы: веревка 8 м, линейка, блокнот полевых наблюдений, карандаш, копалка, фотоаппарат.

Статистическая обработка результатов опытов заключалась в определении среднего арифметического (меди) и ошибки репрезентативности (Шмидт, 1984).

Для расчётов использовали следующие формулы:

$$M = \frac{\sum a}{n}; \quad \sigma = \sqrt{\frac{\sum (a - M)^2}{n}}; \quad m = \frac{\sigma}{\sqrt{n}};$$

где M – среднее арифметическое; a – отдельное измерение; Σa – сумма отдельных измерений; n – число измерений; σ – среднее квадратичное отклонение; m – ошибка среднего;

Математическую обработку и представление данных в виде диаграмм выполняли с применением программы Microsoft Excel 6.0.

ГЛАВА 3. ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНАЯ ЧАСТЬ

Характеристика локальной популяции головчатки Литвинова с. Вазерки

На изученной территории головчатка Литвинова встречается в сильно нарушенных антропогенной деятельностью растительных сообществах высокой сомкнутости с общим проективным покрытием от 60 до 95 %. Её вклад составляет от 30 до 90 % (абсолютное проективное покрытие, АПП), что составляет от 33 до 95 % всего травостоя (относительное проективное покрытие). (рис.3)

На **семи** пробных площадях из десяти головчатка Литвинова **доминирует** над другими видами – луговыми и сорными травами. Из **злаков** присутствуют: ежа сборная (до 30% АПП), кострец безостый (до 30% АПП), мятлик луговой (до 10%); встречается осока (на определении) (до 15% АПП). **Бобовые** встречаются только на одной учётной площади (ПП2), где осуществлялось сенокошение, и представлены астрагалом нутовым (10% АПП). Среди **разнотравья** наиболее часто встречается и играет более заметную роль крапива двудомная (до 10% АПП), горчак обыкновенный (7% АПП); отмечены латук компасный, ежевика обыкновенная, одуванчик лекарственный, полынь обыкновенная, тысячелистник обыкновенный, пижма обыкновенная, яснотка белая, козлобородник луговой, мордовник обыкновенный, колокольчик рапунцелевидный, пастернак обыкновенный, осот полевой, гравилат городской. Их доля не превышает 1 – 3% АПП. За исключением единственной учётной площади (ПП10), деревья и кустарники

не имеют существенного участия: на некоторых площадках встречаются единичные экземпляры проростков и ювенильных особей клёна американского, вяза мелколистного. ПП10 заложена в зарослях тёрна, на долю которого приходится 50% АПП.

Число растений головчатки Литвинова всех онтогенетических состояний на учётных площадках варьирует от 3 до 31, таким образом плотность составляет 0,75 – 7,75 шт/м², в среднем 3,2 шт/м²(см. табл.1).

Таблица 1.

Онтогенетическая структура вазерской популяции головчатки Литвинова

ПП	ОПП	%	j+im1	im2	v	g1	g2	g3	ss	всего
1	60	50	15	5	0	0	3	1	3	27
2	70	65	6	8	0	0	0	1	16	31
3	90	30	6	3	4	0	1	0	1	15
4	90	50	0	0	0	0	2	0	1	3
5	90	30	1	3	0	0	2	0	0	6
6	90	50	0	0	0	0	4	0	0	4
7	95	90	0	2	0	0	5	0	0	7
8	80	55	2	3	3	0	1	3	2	14
9	80	35	3	0	4	0	1	4	2	14
10	90	30	2	2	0	0	1	2	0	7

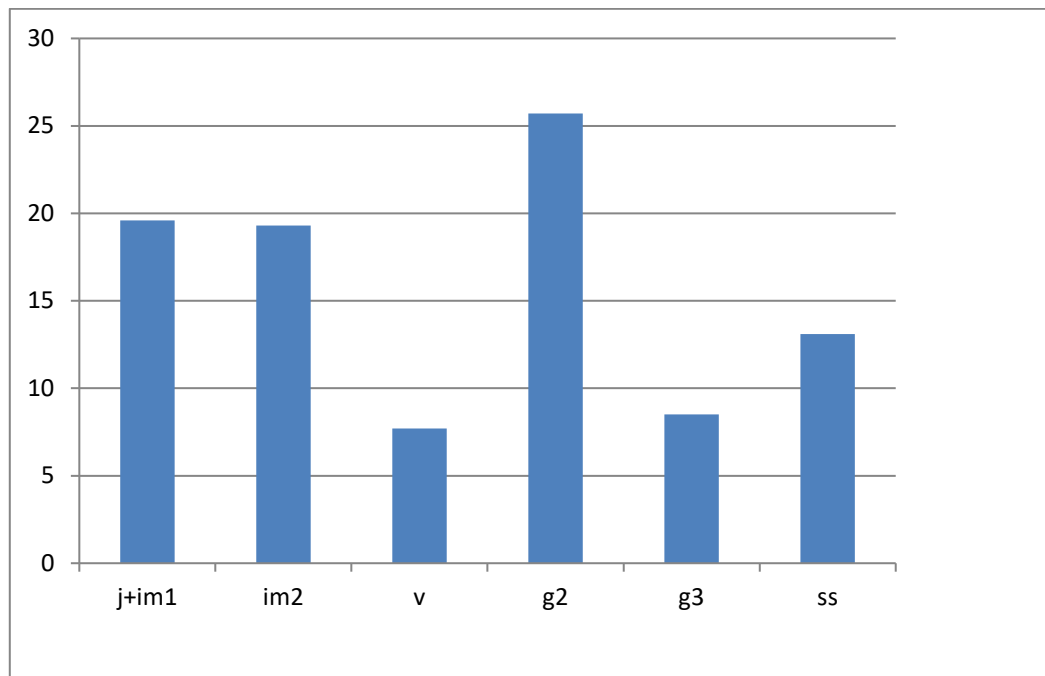
Таблица 2.

Процентное соотношение особей разных онтогенетических состояний вазерской популяции головчатки Литвинова

j+im1	im2	v	g1	g2	g3	ss
55,5	18,5	0	0	11,1	3,7	11,1
19,4	25,8	0	0	0	3,2	51,6
40	20	26,7	0	6,7	0	6,7
0	0	0	0	66,7	0	33,3
16,7	50	0	0	33,3	0	0
0	0	0	0	100	0	0
0	28,6	0	0	71,4	0	0
14,3	21,4	21,4	0	7,1	21,4	14,3
21,4	0	0	0	7,1	28,6	14,3

28,6	28,6	0	0	14,3	28,6	0
19,6±5,7	19,3±5	7,7±4	0	25,7±10,6	8,5±3,9	13,1±5,4

Диаграмма. Процентное соотношение разных онтогенетических состояний
вазерской популяции головчатки Литвинова



Ювенильные особи и имматурные первой подгруппы растения встречаются на 7 площадках из 10, их доля варьирует от 0 до 55,5%, в среднем 19,6%. Имматурные второй подгруппы растения также встречаются на 70% площадок, их доля изменяется от 0 до 28,6%, в среднем 19,2%. Большинство молодых растений не достигают виргинильного возрастного состояния: взрослые нецветущие растения обнаружены только на 3-х учётных площадях, их доля варьирует от 0 до 26,7, в среднем 7,7%. Молодые генеративные растения отсутствуют. Зрелые генеративные растения присутствуют на всех учётных площадях, за исключением ПП2, где производится сенокошение. На них приходится от 0 до 100%, в среднем 31,8%. Старые генеративные особи присутствуют на половине учётных площадей, их вклад составляет от 0 до 28,6%, в среднем 8,6%. Субсенильные особи обнаружены на 60% площадок, их доля колеблется от 0 до 51,6%, в

среднем 13,1%. Максимальный вклад в онтогенетическую структуру они вносят в условиях сенокошения.

Таким образом, онтогенетический спектр популяции головчатки Литвинова на территории с. Вазерки – центрический, преобладают зрелые генеративные особи, с дополнительным максимумом на ювенильных и имматурных особях. Зрелые генеративные особи обладают большой продолжительностью жизни, поэтому, достигнув генеративного возрастного состояния, способны долго удерживать территорию и проявлять высокую конкурентоспособность за счёт большого фитогенного поля, обусловленного значительной высотой побегов, мощной ассимилирующей поверхностью. Семенное размножение в популяции осуществляется, о чём свидетельствует значительный вклад в онтогенетическую структуру ювенильных и имматурных особей, но отсутствие молодых генеративных растений на всех обследованных площадках – это тревожный признак, свидетельствующий о том, что переход к цветению прегенеративных особей происходит не ежегодно. Определённый вклад в самоподдержание численности популяции и удержание территории вносят старые генеративные особи. В этом онтогенетическом состоянии на каудикалах формируются гипогенные корневища, начинает формироваться неявнополицентрическая жизненная форма, возможно вегетативное размножение за счёт партикуляции каудикул с участками корневищ. Сенокошение исключает семенное размножение, так как для этого вида характерно позднее цветение. Растения переходят в субсенильное состояние, образуют большую вегетативную массу за счёт розеточных побегов, продолжают удерживать территорию.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

По результатам работы мы пришли к следующим **выводам**:

1. Освоены полевые методы изучения популяций растений: метод пробных площадей, геоботаническое описание; используя собранные данные, подсчитали среднее арифметическое и ошибку репрезентативности; составили таблицу и диаграммы.

2. Определена экология головчатки Литвинова, это теневыносливый мезофит.

3. Головчатка обитает на влажных лугах, по опушкам пойменных лесов. Вазерская популяция произрастает в сильно нарушенных антропогенной деятельностью растительных сообществах.

4. Плотность головчатки Литвинова- 3,2 шт/м². В данной популяции молодые генеративные особи отсутствуют, преобладают зрелые генеративные особи, что говорит о том, что цветение происходит не каждый год из-за сенокосения.

5. Зрелые генеративные и субсенильные особи способны долго удерживать территорию. Сенокосение исключает семенное размножение, это приводит к тому, что генеративное размножение отходит на второй план, уступая вегетативному. Для данного природного сообщества необходимо принять меры по сохранению, так как вазерская популяция головчатки Литвинова находится на грани исчезновения из-за воздействия человека.

Библиографический список:

1. Бобров Е.Г. Род Головчатка// Флора СССР. т. 24. М.-Л.: АН СССР, 1957. С. 25–31.
2. Новикова Л.А. Головчатка Литвинова // Красная книга Пензенской области. Том 1. Грибы, лишайники, мхи, сосудистые растения. Пенза: ОАО ИПК «Пензенская правда». С. 136. 2024.
3. Новикова Л.А., Васюков В.М., Горбушина Т.В., Пчелинцева Т.И. Фитоценотическое значение *Cephalarialitvinovii* Bobrov в растительности Пензенской области // Экология и география растений и растительных сообществ. Материалы IV Международной научной конференции (Екатеринбург, 16–19 апреля 2018 г.). Екатеринбург: Гуманитарный университет, 2018. С. 619–624.
4. Скворцов А.К. Головчатка Литвинова // Красная книга Российской Федерации (растения и грибы). М.: Товарищество научных изданий КМК, 2008. С. 198–199.
5. Полубояров М.С. Весь Пензенский край. Москва, 2016;
6. Фатюнина Ю.А., Новикова Л.А., Миронова А.А., Алёшина М.В. Онтогенез редкого растения России *Cephalarialitvinovii* Bobrov (Caprifoliaceae Juss.) в условиях Пензенской области // Самарский научный вестник. 2024. Т. 13, № 1. С. 60–66. DOI: 10.55355/snv2024131108
7. Левых А.Ю. Летние полевые практики по ботанике и зоологии: учебное пособие для вузов. Москва: Издательство Юрайт, 2022.-с.60.
8. википедия: https://ru.wikipedia.org/wiki/Головчатка_Литвинова



Рисунок 4



Рисунок 5



Рисунок 6



Рисунок 7

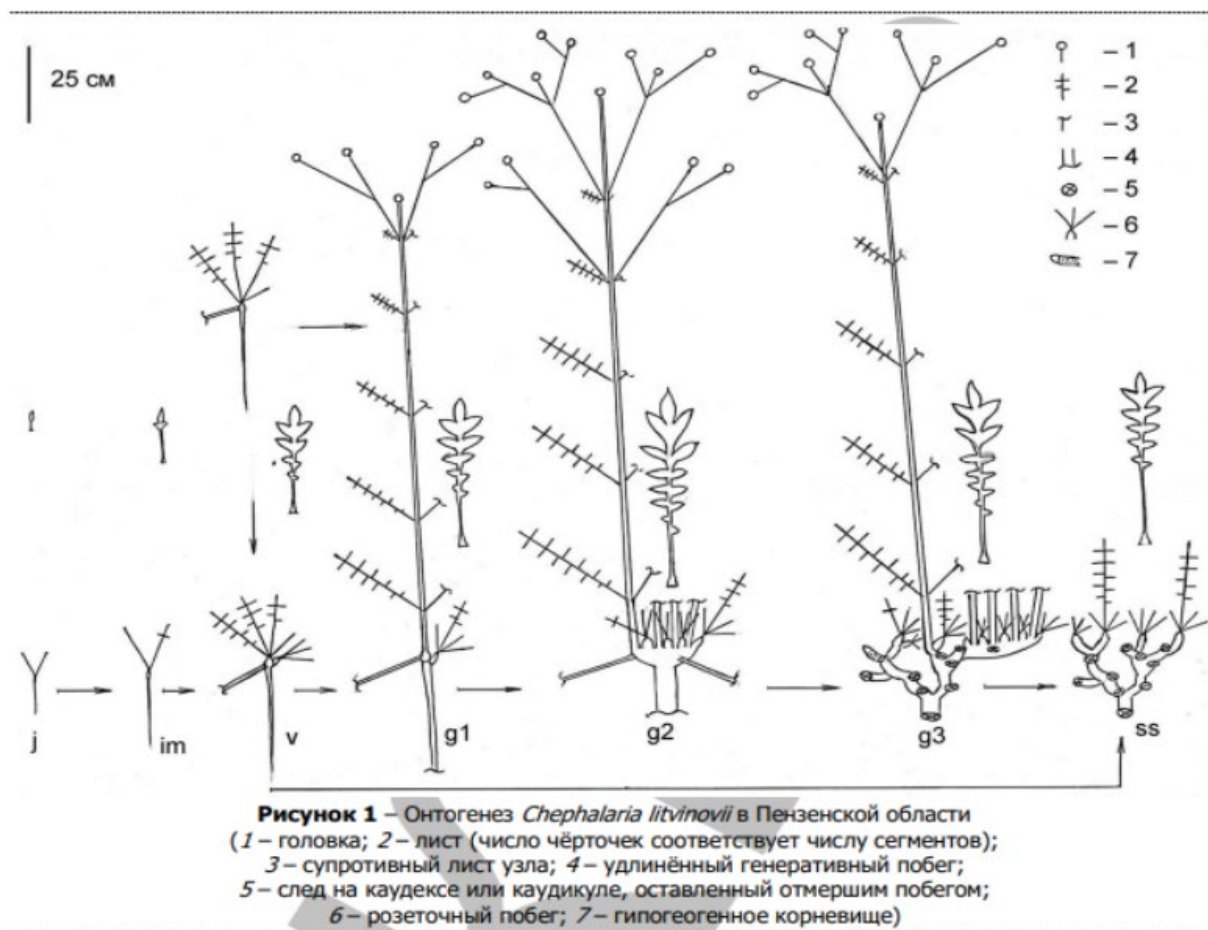


Рисунок 8