

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РФ
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования

«ПЕНЗЕНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»

Факультет физико-математических и
естественных наук

Кафедра «Общая биология и
биохимия»

Направление подготовки 06.04.01 Биология

Магистерская программа Ботаника

МАГИСТЕРСКАЯ ДИССЕРТАЦИЯ

на тему:

**«ОСОБЕННОСТИ ЭКОЛОГИИ И БИОЛОГИИ НЕКОТОРЫХ
РЕДКИХ ВИДОВ РАСТЕНИЙ ПЕНЗЕНСКОЙ ОБЛАСТИ»**

Студент



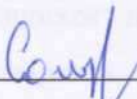
Олин Максим Николаевич

Научный руководитель



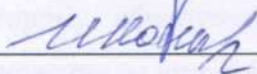
Лебяжинская И. П.

Нормоконтролёр



Солдатов С.А.

Рецензент



Кошелева И.П.

Работа допущена к защите (протокол заседания кафедры от 4.06.18г № 13)

Заведующий кафедрой



Карпова Г. А.

Работа защищена с отметкой отлично (протокол заседания ГЭК от № 3) от 26.06.18

Секретарь ГЭК



Солдатов С. А.

Пенза 2018

СОДЕРЖАНИЕ

ВВЕДЕНИЕ	3
ГЛАВА 1. МЕТОДИКА РАБОТЫ И ОСОБЕННОСТИ ПРИРОДНЫХ УСЛОВИЙ ОБЛАСТИ ИССЛЕДОВАНИЯ	6
1.1 Приёмы сбора и обработки материала.....	6
1.2. Особенности природных условий пункта исследований	8
ГЛАВА 2. СВОЕОБРАЗИЕ БИОЛОГИИ МОДЕЛЬНЫХ ВИДОВ	19
2.1. Специфика биологии клевера люпинового (<i>Lupinaster albus</i>).....	19
2.2. Экологические особенности можжевельника обыкновенного (<i>Juniperus communis</i>).....	20
2.3. Развитие двулепестника альпийского (<i>Circaea alpina</i>).....	22
2.4. Развитие волчьего лыка обыкновенного (<i>Daphne mezereum</i>).....	27
2.5. Развитие володушки золотистой (<i>Vupleureum aureum</i>).....	33
ГЛАВА 3. ЭКОЛОГИЧЕСКАЯ ПРИУРОЧЕННОСТЬ ОТДЕЛЬНЫХ РЕДКИХ ВИДОВ УЧАСТКА «ВЕРХОВЬЯ СУРЫ»	38
ВЫВОДЫ	55
СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ	56

ВВЕДЕНИЕ

В современных условиях биосфера Земли испытывает интенсивное влияние разнообразной деятельности человека, что приводит к значительной трансформации ее биогенной составляющей. В этих условиях наблюдается резкое ухудшение условий существования отдельных видов растений, и даже их полное уничтожение. В связи с этим возникает настоятельная необходимость в организации мер по охране как отдельных видов растений, так целых растительных сообществ.

В настоящее время во всем мире уделяется большое внимание вопросам охраны редких видов растений. Первым шагом на этом пути является создание международных и региональных Красных книг, в которых собирают сведения о состоянии редких и находящихся под угрозой исчезновения видов (подвидов, популяций) дикорастущих растений РСФСР с указанием статуса, распространения, экологических и биологических особенностей, лимитирующих факторов и мера охраны, необходимых для разработки и осуществления мероприятий по их сохранению и рациональному использованию.

Каждому виду растений, занесенному в Красную книгу, присваивается свой статус редкости:

0 (Ex) - по-видимому, исчезнувшие виды (подвиды).

1 (E)- виды (подвиды), находящиеся под угрозой исчезновения: таксоны, сохранение которых маловероятно, если факторы, вызвавшие сокращение их численности, будут продолжать действовать. К этой категории относятся таксоны, численность особей которых уменьшилась до критического уровня или число местонахождений которых сильно сократилось.

2 (V) - уязвимые виды (подвиды): таксоны, которым, по-видимому, в ближайшем будущем грозит перемещение в категорию находящихся под угрозой исчезновения, если факторы, вызвавшие сокращение их численности, будут продолжать действовать. К этой категории относятся таксоны, у которых численность особей всех или большей части популяций уменьшается

вследствие чрезмерного использования, значительных нарушений местообитаний или других изменений среды.

3 (R)-редкие виды (подвиды): таксоны, представленные небольшими популяциями, которые в настоящее время не находятся под угрозой исчезновения и не являются уязвимыми, но рискуют оказаться таковыми. Эти таксоны обычно распространены на ограниченной территории или имеют узкую экологическую амплитуду, либо рассеяно, распространены на значительной территории.

4 (I)-виды (подвиды) с неопределенным статусом: таксоны, которые, очевидно, относятся к одной из предыдущих категорий, но достаточных сведений об их состоянии в настоящее время нет [25].

В связи с интенсивной хозяйственной деятельностью человека в охране нуждаются виды, которые пока не принадлежат к числу редких, но дальнейшее их нерациональное использование может поставить вид на грань исчезновения. Конкретные меры охраны должны разрабатываться на местах, с учетом сложившихся условий, часто после специальных дополнительных исследований, опирающихся на более точные хронологические материалы, имеющиеся в специальных работах, либо на данные гербарных коллекций.

Огромный вклад в изучение редких и исчезающих видов Пензенской области внес И.И. Спрыгин (1896-1998). Им были обобщены собственные сведения по редким растениям, а также наиболее интересные наблюдения по их распространению, сделанные ботаниками: А.И. Введенским, Е.Н. Новодержкиным, Б.П. Сацердотовым и др.

В 1999 г. по инициативе Государственного Комитета по охране окружающей среды Пензенской области был составлен «Список редких видов животных, растений и грибов» для Красной книги Пензенской области. Более уточненный вариант этого списка опубликован в Приложении к Пензенской энциклопедии [57].

В данной работе представлена характеристика 6 редких видов растений участка «Верховья Суры» государственного заповедника «Приволжская лесостепь».

Цель работы – определить ценотическую структуру и особенности произрастания на территории заповедного участка «Верховья Суры» 6 редких для области видов сосудистых растений.

Задачи:

1. проанализировать биологическую специфичность *Bupleurum longifolium*, *Lupinaster albus*, *Adenophora lilifolia*, *Daphne mezereum*, *Juniperus communis*, *Circaea alpina*;
2. выявить ценотическую приуроченность редких видов растений на данном участке;
3. охарактеризовать состав и структуру ценозов – мест произрастания изучаемых видов.

ГЛАВА 1. МЕТОДИКА РАБОТЫ И ОСОБЕННОСТИ ПРИРОДНЫХ УСЛОВИЙ ОБЛАСТИ ИССЛЕДОВАНИЯ

1.1. Приёмы сбора и обработки материала

Исследование проходило с 2013-2016 гг. на участке «Верховья Суры» государственного природного заповедника «Приволжская лесостепь». Работа посвящена изучению особенностей произрастания пяти видов растений: *Juniperus communis*, *Bupleurum longifolium*, *Circaea alpina*, *Daphne mezereum*, *Lupinaster albus* – редких для Пензенской области, внесенных в Красную Книгу области [23].

Материал был собран в течение 2013–2016 гг. в заповедных лесах участка «Верховья Суры» заповедника «Приволжская лесостепь».

При выделении флористического состава исследуемых сообществ на всех пробных площадках были сделаны геоботанические описания по методике Браун-Бланке [41] в 10-20-кратной повторности.

Проективное покрытие может определяться в количественных или в балльных величинах. Для определения количественных характеристик проективного покрытия применяют ряд методов.

Определение на глаз. Проективное покрытие можно определять по визуальной шкале с 10 градациями: 10, 20, 30, 40, 50, 60, 70, 80, 90, 100%. Глаз человека вполне может определить степень проективного покрытия с точностью 10%.

Метод уколов. Предложен в 1933 году новозеландскими геоботаниками. Суть его состоит в том, что для определения проективного покрытия растений используют рамку, на которой укрепляются 10 металлических игл через каждые 5 см. При опускании игл на почву отмечают виды, которых коснулась игла. На основе данных, получаемых этим методом можно определить следующие величины:

а) покрытие отдельных видов, определяющееся как процент точек, на которых отмечено присутствие того или иного вида;

б) участие вида в травостое (частное проективное покрытие); если принимать во внимание все касания, учитывая, что при одном опускании иглы вид может коснуться её несколько раз, отношение числа касаний данного вида к общему числу касаний даст величину, показывающую участие вида в травостое по объему наземных частей.

Точечный метод не освобожден от ошибок и субъективизма, но все же он может давать достаточно точные данные, особенно при относительных измерениях.

Сеточка Раменского, представляющая собой небольшую пластинку, в которой вырезано прямоугольное отверстие размером 2х5 или 3х7,5 см. Отверстие делят на 10 квадратных клеток по 1 или 1,5 см² каждая. Затем рассматривают травостой через этот прибор и мысленно сгущают пространство, покрытое растениями к одному концу сеточки, а непокрытое – к другому, определяя сколько ячеек занимает покрытая площадь. Повторяя такую процедуру несколько раз, можно добиться достаточной для целей исследования точности определения проективного покрытия.

Принято следующее деление на ярусы: генеративные и сенильные деревья высотой 15 и более метров – это ярус А, виргинильные деревья и виргинильные и генеративные особи кустарников, высотой более 1 метра – это ярус В, ярус С – это имматурные особи деревьев, кустарников, кустарнички и травы. Участие видов оценивали по ярусам с использованием следующей шкалы: проективное покрытие 75-100% – балл 5, 51-75% – балл 4, 26-50% – балл 3, 11-25% – балл 2, 2-10% – балл 1, 1% и менее – +. Названия сосудистых растений приведены по С. К. Черепанову [55]. Эти описания были обработаны по экологическим шкалам Д. Н. Цыганова [54] с использованием специальной компьютерной программы [20] для оценки основных экологических параметров.

Все данные были занесены в компьютер, обработка данных произведена с помощью электронных таблиц Excel10.

Полученные геоботанические описания послужили материалом для анализа биоразнообразия.

Для оценки основных экологических параметров местообитаний геоботанические описания были обработаны по экологическим шкалам Д. Н. Цыганова [54] с использованием специальной компьютерной программы [20].

Структурное разнообразие сообщества оценивалось по соотношению эколого-ценотических групп (ЭЦГ) видов в составе растительного покрова. Под эколого-ценотическими группами в данной работе понимаются крупные группы экологически близких видов, в своем генезисе связанные с разными типами сообществ. В работе использовалась эколого-ценотическая группировка видов сосудистых растений центральной России (Восточноевропейские..., 1994) на основе экологических групп А. А. Ниценко [43] с учетом исторических свит Г. М. Зозулина [21]. Выделены следующие группы сосудистых растений: неморальная – Nm, бореальная – Br, боровая – Pn, нитрофильная – Nt; группа видов растений разных лугов и степей – Md; болотно-водная – Wt.

Полевой материал собран самостоятельно и в составе экспедиций, организованных кафедрой ОБиБ ПИ им. В.Г. Белинского ПГУ под руководством Н.А. Леоновой.

1.2. Особенности природных условий пункта исследований

На Восточно-европейской, или Русской равнине находится Пензенская область и относится к числу «внутренних» областей средней полосы Европейской части. В геоморфологическом отношении область входит в состав Приволжской возвышенности, которая при движении с запада на восток постепенно повышается. 43,3 тыс. м² площадь области, она сравнительно невелика [35]. В тектоническом отношении территория Пензенской области по-

строена довольно сложно. На кристаллическом фундаменте, представленном комплексом метаморфических пород архейского возраста, залегает толща осадочных пород мощностью от 1000 до 2000 м палеозойской, мезозойской и кайнозойской групп. В разрезе третичной системы широко развиты отложения, представленные опоками, песчаниками и песками. Общая мощность палеогеновых отложений на отдельных участках достигает 200 м. Четвертичные отложения, сплошным чехлом покрывающие коренные породы, сложены рыхлыми песчано-глинистыми наносами различного происхождения. Среди них встречаются моренные, флювиогляциальные, элювиальные, элювиально-делювиальные и аллювиальные отложения (мощность достигает 20-30 м). Большая территории области примерно к западу от 45 меридиана, была охвачена Днепровским оледенением. Ледниковые отложения иногда образуют свиту пластов незначительной мощности, но различного состава. В толще ледниковых отложений встречаются валуны плотных, местных и северных пород до 40 см в поперечнике. В восточной Засурской части области на водоразделах и крутых склонах развит преимущественно грубообломочный материал, представляющий собой продукты выветривания коренных пород. По древним террасам крупных рек области развиты древнеаллювиальные отложения, представленные песками и суглинками.

Рельеф Пензенской области довольно сложный. В его формировании значительную роль сыграли такие геологические процессы, как подвижки литосферы, имевшие место в третичный период, а так же оледенение, покрывавшее в Днепровскую ледниковую эпоху западную часть области [15].

Климат Пензенской области находится под сильным влиянием атлантических воздушных масс, то есть его можно охарактеризовать как резко континентальный [17, 35]. Явными закономерностями климата является: увеличение температур в тёплую часть года с севера на юг, понижение температуры зимой с запада на восток, уменьшение количества осадков и возрастание засушливости с северо-запада области к юго-востоку. Все это довольно сильно сказывается на характере почвенного и растительного покро-

ва. Но все же климат по области не сильно различается, так как невелика её территория.

С. И. Жаков [17], занимавшийся изучением климатических особенностей Пензенской области, констатирует, что соотношение осадков и испаряемости за год в среднем многолетнем режиме близко к 1, т. е. территория области должна была бы находиться в условиях увлажнения, близких к оптимальным. Однако действительное увлажнение существенно отличается от описанного, оно повсюду недостаточно. Это обусловлено главным образом наличием стока, величина которого приближенно и характеризует дефицит увлажнения, а также нерегулярностью осадков. Сток, при отсутствии избытка влаги в годовом ее балансе, возникает в основном весной, когда таяние снега приводит к избытку воды на поверхности почвы, преимущественно еще мерзлой, резко переувлажняет на короткий период ее верхние горизонты. Не имея возможности просочиться, большая часть накопленных за зиму осадков идет на формирование половодья. Ливни летом также частично идут в сток. В общей сложности 15-20% осадков, выпадающих за год, стекает. В результате существования стока увлажнение оказывается недостаточным в типичные годы с обычным для области режимом осадков. В годы же с осадками ниже “нормы” и большими перерывами в их выпадении летом возникают засухи. Летние засухи могут быть очень продолжительными – 3-4 недели и более. Периоды без осадков часто разделяются лишь кратковременными дождями, таким образом, фактическая продолжительность засух в Пензенской области может выражаться в более широких пределах по продолжительности.

Пензенская область – сильно засушливая [15], если судить по гидрологическим условиям. По временам года периоды ненастий (затяжных выпадений осадков), различной продолжительности – от 1 до 15 дней и более, преобладают осенью и зимой, а минимум их падает на лето. Ветровой режим в июле характеризуется преобладанием северо-западных и северных ветров; а в январе – южных и юго-восточных.

Согласно агроклиматическому районированию область относится к центральному умеренно теплому району [12]. Согласно схеме лесорастительного районирования СССР [33] лесные массивы Пензенской области входят в состав центрального округа Скандинавско-Русской провинции Евразийской области лесов умеренного пояса зоны широколиственных лесов.

Участок «Верховья Суры» расположен на крайнем востоке Пензенской области, в наиболее высокой части Приволжской возвышенности, известной под названием Сурская Шишка, в междуречье истока Суры и её первого правого притока-реки Час (рис. 1). Максимальные абсолютные высоты исходной водораздельной равнины: 297 м на севере и 317 м в южной части участка; отметки урезов рек: Суры – 252 и 235 м, Часа – 239 м.

Охраняемый участок находится на самом востоке Пензенской области, добраться до него можно по асфальтированным дорогам местного значения – Кузнецк – Монастырское и Кузнецк – Явлейка. Все заезды на охраняемую территорию закрыты на шлагбаумы. На участке есть густая сеть грунтовых лесных дорог специального назначения, а так же много проезжих просек шириной 4-6 м, что делает заповедник и исследуемую территорию, доступными для научных экспедиций и охраны. Большая часть дорог зарастает, и они приходят в неудовлетворительное состояние. Проехать по ним можно только в засушливое время года, а в некоторых местах – только на транспорте повышенной проходимости.

В центре участка расположено озеро «Светлое» кв.48, 49, 64, 65, 79, 80, по дороге к нему проходит экскурсионный маршрут. Протяженность 3 км. Маршрут, организуемый заповедником, проходит с обязательным сопровождением его представителей.

Но все же заповедный участок не может похвастаться количеством водных источников. Нет ни крупных озер, ни болот, ни широких рек. Однако именно здесь, под сенью заповедных лесов, набирает силу основная водная артерия Пензенского края – река Сура. Вследствие чего заповедник приобретает водоохранное значение.

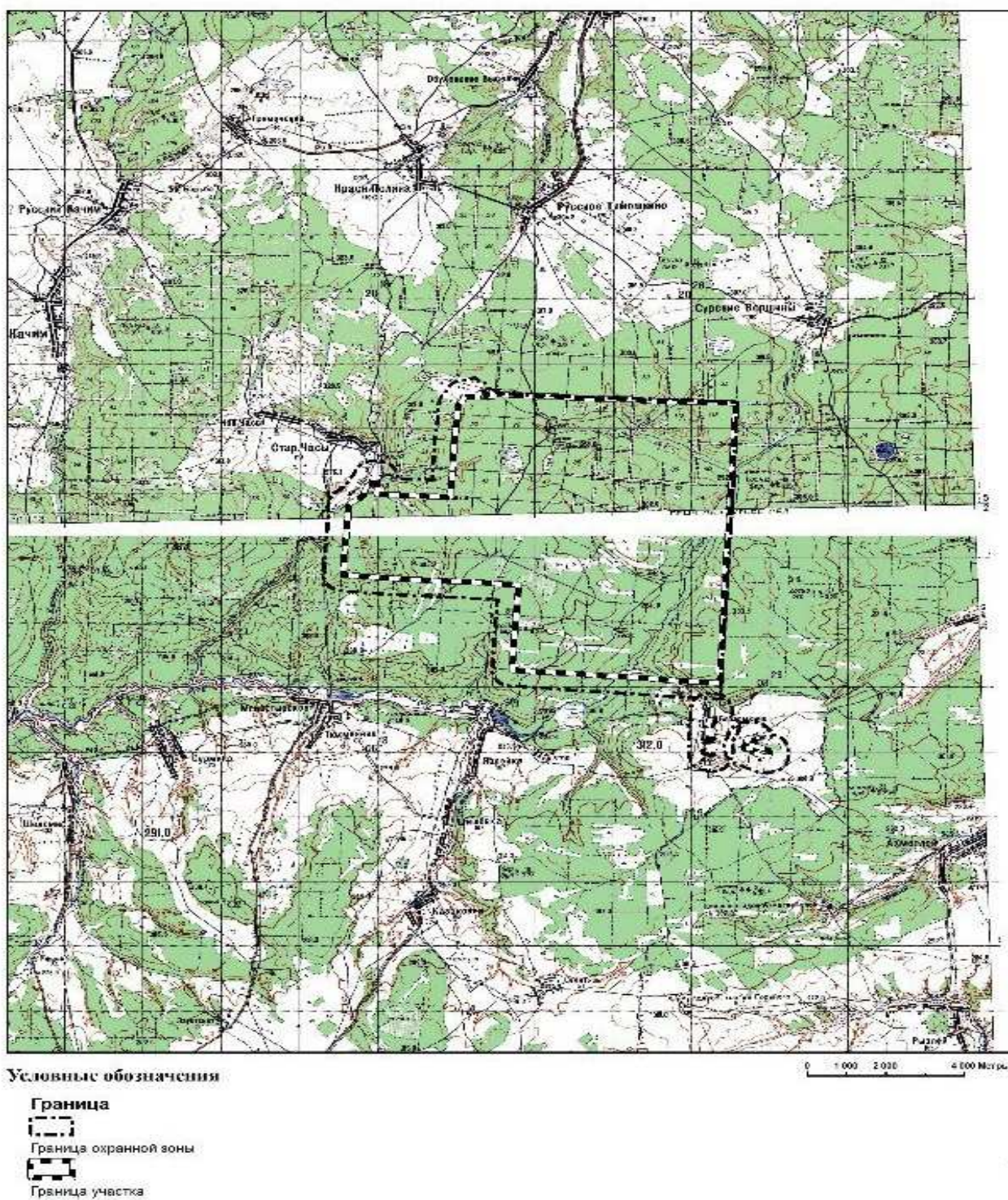


*Рисунок 1. Карта-схема участка Верховья Суры Государственного природного заповедника «Приволжская лесостепь»
(выкопировка из географической карты)*

Сами истоки Суры берут начало с севера, в Ульяновской области, в нескольких километрах от границы заповедника. По данным лесоустройства, на территории заповедника протекает , 10,7 км реки Суры, а ее правого притока – реки Час – 0,3 км. Общая протяженность ручьев протекающих по лесу равна 30,6 км. Русла рек и ручьев на территории очень изогнуты, течение сильное.

Основная масса годового стока проходит весной. Талые воды сильно влияют на питание рек в данное время года. Большое количество родников и ключей, доказывает наличие грунтовых вод; чаще всего они встречаются там, где эрозионная деятельность реки или оврага обнажает водоносный горизонт.

Площадь болот на участке составляет 42,6 га. Болота переходного типа расположены в понижениях на водоразделах, среди песчаных и супесчаных почв, низинные болота - в поймах рек и ручьев, у склонов и в долинах.

Поверхность сложена песчаной толщей, залегающей на денудированной кровле палеогеновых пород. Характерен холмистый эрозионный, то есть образовавшийся в результате разрушения, тип рельефа. Неширокие, но значительно выработанные долины малых рек и густая овражно-балочная сеть чередуются с приподнятыми узкими водоразделами между ними.

В западной части на поверхности песчаной равнины развит сложно построенный, преимущественно эоловый (образующийся в результате выветривания), рельеф. Холмы, короткие гряды, бугры чередуются с мягкими понижениями, западинами, слепыми короткими ложбинами и линейными истоками современных водотоков. Все границы пологие, мягкие, без следов свежих врезов, размывов или подмывов водными потоками. Следов свежего разветвления также нет. На северо-востоке простирается плоская песчаная равнина с небольшими понижениями и пологими повышениями.

Почвообразующей породой служат третичные кварцевые пески. Зачастую они имеют небольшую мощность и на различной глубине подстилаются песчаниками на глубине от 10 до 150 см. Изредка в толще песков на глубине до 1 м имеются линзы пылеватого суглинка [11].

Преобладают дерново-подзолистые слабодифференцированные почвы (более 80% от общей площади), зачастую с различной степенью оглеения (около 30%). Пойменные торфянисто-болотные оглеенные супесчаные и легкосуглинистые почвы составляют около 15% от общей площади и расположены по замкнутым понижениям, в поймах рек и ручьев. Это почвы избыточного грунтового увлажнения, и весной они затапливаются паводковыми водами.

Отличительной особенностью почв на территории участка является или полное отсутствие элювиального горизонта, или его фрагментарное выражение в виде отдельных осветленных пятен в нижней части перегнойного горизонта. Непосредственно под горизонтом А1 формируется иллювиальный горизонт.

Дерново-подзолистые слабодифференцированные супесчаные и песчаные почвы на третичных песках встречаются преимущественно в виде пятен по выпуклым элементам рельефа на пологих склонах долины р. Суры и её притоков.

Дерново-мелкоподзолистые поверхностно-слабоглееватые супесчаные почвы на третичных песках распространены в нижних частях пологих склонов, ложбинах стока, понижениях рельефа. Верхняя часть профиля этих почв обычно не оглеенена или имеет следы сезонного переувлажнения в виде отдельных ржавых примазок. Оглеение отмечается в нижних частях иллювиального горизонта, а также в С.

Дерново-неглубокоподзолистые контактно-глееватые супесчаные почвы на песках, подстилаемые суглинками, приурочены к ровным или несколько пониженным элементам рельефа.

Достаточная обеспеченность элементами зольного питания и влагой делает возможным произрастание на этих почвах хвойно-широколиственных лесов с травянистым покровом из дубравного разнотравья.

Участие в составе широколиственных пород усиливает биологическую аккумуляцию зольных элементов и способствует обогащению верхнего слоя полуторными окислами и кальцием.

Подобное изменение химического состава верхней части почвенного профиля - накопление перегноя, полуторных окислов, кальция – вносит соответствующие изменения в механический состав почвы, а именно: обогащает верхние горизонты частицами физической глины. В результате верхние слои песчаной почвы приобретают супесчаный характер. На контакте пород отмечается оглеение.

По вопросу о происхождении верхней поверхности выравнивания и времени ее возникновения мнения исследователей расходятся. Но все согласны с тем, что это самая древняя поверхность выравнивания. Наиболее распространенной является следующая точка зрения: верхняя поверхность выравнивания – это денудационная поверхность [14].

С этих позиций, поднявшаяся в конце палеогена и начале миоцена Приволжская возвышенность сразу же подверглась эрозионному расчленению, но позже в миоцене этот расчлененный рельеф стал выравниваться, в результате чего сформировалось выровненное верхнее плато. Таким образом, верхняя поверхность выравнивания рассматривается в данном случае как миоценовый пенеплен (почти равнина) [7].

Участок «Верховья Суры» расположен в пределах лесостепных ландшафтов эрозионно-денудационных равнин Приволжской возвышенности. Характерной чертой денудационных поверхностей выравнивания является широкое распространение западинных форм рельефа, имеющих суффозионное происхождение. Территория участка имеет сильно пересеченный рельеф, сложена рыхлыми породами палеогена и четвертичных отложений, не подвергалась оледенению [37].

Площадь заповедного участка составляет 6 339 га, из них более 80 % – леса. Участок включен в заповедник в 1991 году. В соответствии с решением исполкома Пензенского областного совета народных депутатов и поручением

Совета Министров РСФСР 13 июня 1991 года был издан совместный приказ № 52/90 Госкомитета РСФСР по экологии и природопользованию и Министерства лесного хозяйства об уточнении границ заповедника «Приволжская лесостепь». Этим приказом из заповедника было исключено 6339 гектар в Кузнецком и Камешкирском районах, которые вернули в Камешкирский мехлесхоз.

В состав заповедника включили равновеликую площадь в Кузнецком районе из земель Кададинского лесокомбината. Так появился заповедный участок «Верховья Суры» [56].

Сложный рельеф участка и разнообразие гидрологии обуславливает широкое разнообразие лесорастительных условий. До образования заповедника участок подвергался интенсивной эксплуатации, и здесь ежегодно проводился большой объем лесотехнических мероприятий. Вследствие этого образовались значительные по площади антропогенные леса, как естественного, так и искусственного происхождения.

До включения в состав заповедника территория участка относилась к двум лесничествам Сосновоборского лесхоза, на которой осуществлялась постоянная хозяйственная деятельность (заготовка древесины, выпас, подсочка и т.д.).

Вследствие этого образовались значительные по площади антропогенные леса, как естественного, так и искусственного происхождения.

Преобладают коренные сосновые леса, различные по составу, строению и производительности.

Производные леса представлены, в основном, березняками с примесью осины, липы и сосны. В северной части участка на достаточно богатых почвах сохранились коренные дубравы, но большинство из них сменилось производными осинниками. Всего на этой территории произрастает 19 видов деревьев 28 видов кустарников.

Главными лесообразующими видами являются сосна обыкновенная, березы бородавчатая и пушистая, осина обыкновенная. В составе насаждений встречаются липа и тополь.

В поймах рек и ручьев по сырым заболоченным местам растет черемуха и различные виды ив. В подлеске встречаются рябина обыкновенная, клен татарский, калина обыкновенная, крушина ломкая, жостер слабительный, яблоня, бересклет бородавчатый и другие виды. В восточной части участка, в пойме Суры, располагается уникальная можжевельниковая роща. Встречаются также боярышник кроваво-красный, бузина красная, волчье лыко, дрок красильный, роза коричная.

Основные климатические показатели территории расположения участка характеризуются по данным метеорологической станции, расположенной в г. Кузнецке. Средняя температура января -14°C , июля $+19,3^{\circ}\text{C}$. Среднее годовое количество осадков – 574 мм с колебаниями от 315 до 686 мм. Повторяемость засух отмечается через 3-4 года. В обычные не засушливые годы среднее годовое количество осадков обеспечивает хорошие условия для произрастания лесной растительности.

Наибольшее количество осадков выпадает летом. Летние осадки выпадают в виде кратковременных ливневых дождей. Осадки зимнего периода (октябрь – март), несмотря на меньшее количество, играют большую роль в питании грунтовых вод, чем осадки летнего периода.

Продолжительность вегетационного периода – 140-150 дней. Период без морозов в среднем 128 дней. Снежный покров держится в среднем около 150 дней. Постоянный снежный покров устанавливается с третьей декады ноября. Средняя дата схода снежного покрова – 5-7 апреля. Толщина снежного покрова неравномерная. В лесу его мощность довольно значительна и составляет 50-55 см. Максимальной высоты снеговой покров достигает в марте – до 75 см.

Климатические факторы, отрицательно влияющие на рост и развитие древесной растительности: засухи и бури, вызывающие уменьшение годич-

ного прироста, увеличение количества лесных пожаров, ускоряющих процесс развития вредных насекомых. Поздние весенние заморозки и зимние морозы сокращают вегетационный период. Бури опасны своим механическим действием на древостои, вызывая в них ветровалы и буреломы.

ГЛАВА 2. СВОЕОБРАЗИЕ БИОЛОГИИ МОДЕЛЬНЫХ ВИДОВ

2.1. Специфика биологии клевера люпинового (*Lupinaster albus*)

Люпинник пятилистный – *Lupinaster pentaphyllus* Moench можно встретить в светлых лесах на лесных полянах и опушках, по луговым степям, среди кустарников и на открытых каменистых склонах [13]. В Пензенской области вид встречается в разреженных сухих сосновых или смешанных и лесах, часто на южных склонах [10].

Факторами, ограничивающими распространение люпинника пятилистного, являются вырубка лесов, а также выпас скота по опушкам леса. Вид имеет довольно обширный ареал: он встречается в Средней и Восточной Европе, Западной и Восточной Сибири, на Дальнем Востоке; севере Средней Азии и в Монголии [13]. Растения с желтоватыми кремовыми цветами и короткими корневищами иногда выделяют в особый вид – *L. albus*; *Trifolium cisswolgense*, *T. spryginii* [38].

Исследователи, изучавшие данный вид в ботанико-географическом, таксономическом и структурно-морфологическом отношении отмечают его большую полиморфность, причем в разных экологических условиях вид представлен разными жизненными формами. В пределах обширного ареала люпинник может формировать стержнекорневую, кистекорневую, стержне-кистекорневую и корневищную жизненные формы и вести себя как мезофит, ксеромезофит и мезоксерофит. В анатомическом отношении вид изучен явно недостаточно, а имеющиеся сведения по этому вопросу носят не всегда бесспорный характер [53]

Люпинник пятилистный – многолетнее поликарпическое растение с удлинёнными моноциклическими, монокарпическими побегами, достигающими высоты 30 – 50 см. В основании каждого побега обычно имеется 1 – 3 укороченных междоузлия с чешуевидными листьями, в пазухах которых закладываются почки возобновления. Выше на побеге располагаются 5 – 7 (15) ассимилирующих листьев, в пазухах которых развиваются почки и побеги

обогащения, увеличивающие семенную и ассимилирующую продуктивность. Листья пальчатосложные с 3-7-9 листочками ланцетной формы на коротких черешках с прилистниками.

Изучение анатомического строения частей побега люпинника позволило установить сходство в их организации с другими видами рода клевер.

В стеблях люпинника, как и в стеблях многих других двудольных растений, активно работает межпучковый камбий.

Изучение анатомии листочков люпинника также свидетельствует о сходстве строения его с другими видами рода клевер, особенно с к. горным – *T. montanum* L. Растения в подземной сфере имеют тонкие корни и корнеклубни. Количество клубней на одной особи сравнительно небольшое. Они представляют собой главный и боковые корни второго порядка, утолщающиеся в основании. Клубни к верхушке корня утоньшаются, ветвятся и выполняют несколько функций: сосущую, запасающую, закрепляющую и др. По анатомическому строению корень люпинника имеет много сходных черт с корнем люпина.

Таким образом, по анатомическому строению надземных вегетативных частей побега люпинника пятилистного имеет много сходных черт с видами рода клевер, а подземных (корней) – с люпином.

2.2. Экологические особенности можжевельника обыкновенного (*Juniperus communis*)

Род можжевельник относится к семейству кипарисовых – *Cupressaceae*, класса сосновых – *Pinaceae*, отдела голосеменные – *Gymnospermae*. Его разделяют на три подрода: кариоцедрус – *Cureassadraceae*, собственно можжевельник – *Juniperus* и сабина – *Sabinaceae*. Подрод можжевельник представлен видами: можжевельник обыкновенный – *J. communis*, красный – *J. oxycedrus*, прибрежный – *J. oblonga*, высокий – *J. exelsa*. Все виды внутри каждого из подродов довольно близки между собой по биологическим и эколо-

гическим свойствам [45]. В Пензенской области распространен один вид – *Juniperus communis*.

Можжевельники светолюбивы, засухоустойчивы, морозостойки и нетребовательны к почвенным условиям. Их мощные корни, внедряясь глубоко в грунт и расплываясь под землей во все стороны на десятки метров, способны добывать воду и питательные вещества из самых бедных почв. К наиболее заметным биологическим особенностям всех можжевельников, кроме их ярко выраженного светолюбия и поверхностного залегания боковых корней, относится также крайне медленный рост даже в оптимальных условиях существования. Обитая на крутых склонах гор, холмов можжевельники выполняют противозерозионную функцию. Подсчитано, что на крутых склонах гор, в тех местах, где можжевельники встречаются лишь одиночно или мелкими группами, с 1 га ежегодно смывается 5000 м² почвы, а в густых можжевеловых зарослях почвенной эрозии почти не наблюдается. Можжевеловые леса и редколесья непрерывно выделяют огромное количество эфирных масел, испаряющихся из листьев. Воздух под такими лесами полностью очищается от микробов. Особенно интенсивно испарение в жаркую погоду, причем эфирных масел, выделяемых с 1 га можжевелового леса, хватило бы для очистки воздуха большого города. Однако сами можжевельники сильно страдают от дыма и копоти, и это ограничивает их применение в зеленом строительстве промышленных центров [19].

Наиболее стоек в этом отношении можжевельник обыкновенный. Древесина можжевельников с давних времен использовалась для строительства домов и кораблей, в автомобильной и мебельной промышленности. Крепкая, мелкослойная, смолистая древесина устойчива против насекомых, хорошо сопротивляется гниению. Сладковато-пряные шишки можжевельников находят применение в фармацевтической и пищевой промышленности. Хвоя, молодые побеги, кора содержат дубильные вещества, пригодные для дубильных кож [32].

Можжевельник обыкновенный *Juniperus communis* L. – один из наибо-

лее массовых представителей подлеска лесов России, хотя в ряде регионов (Пензенская, Ульяновская области, Мордовия, Чувашия) он занесен в Красную книгу.

2.3. Развитие двулепестника альпийского (*Circaea alpina*)

Circaea alpina – многолетнее травянистое растение с укороченным гипогенным корневищем, в узлах которого образуются почки возобновления и столоны. Одни исследователи относят *Circaea alpina* к столонно-клубневым растениям с небольшим жизненным циклом [48], другие, считают *Circaea alpina* многолетним растением, подземные органы которого в крайних условиях существования сохраняются в течение нескольких лет.

Семена с прямым зародышем без эндосперма. При температуре 20°C почти не прорастают ни на свету, ни в темноте, необходима скарификация и холодная стратификация. Семена с сильным экзогенным и глубоким физиологическим покоем [42].

Проростки (р) *Circaea alpina* имеют первичный корешок и две семядоли овально-яйцевидной формы, которые не отмирают после образования настоящих листьев в течение 4-6 дней (рис. 2). На конусе нарастания закладываются листовые зачатки. К моменту развёртывания первых листьев семядоли 0.2-0.25 см длины, 0.15-0.2 см ширины, овальной (яйцевидной) формы. Длина гипокотили варьирует от 1.5 до 3.5(4.5) см. Зародышевый корешок функционирует до перехода растения в имматурное состояние. Переход в ювенильное (j) состояние характеризуется образованием первой пары настоящих листьев (рис. 2).

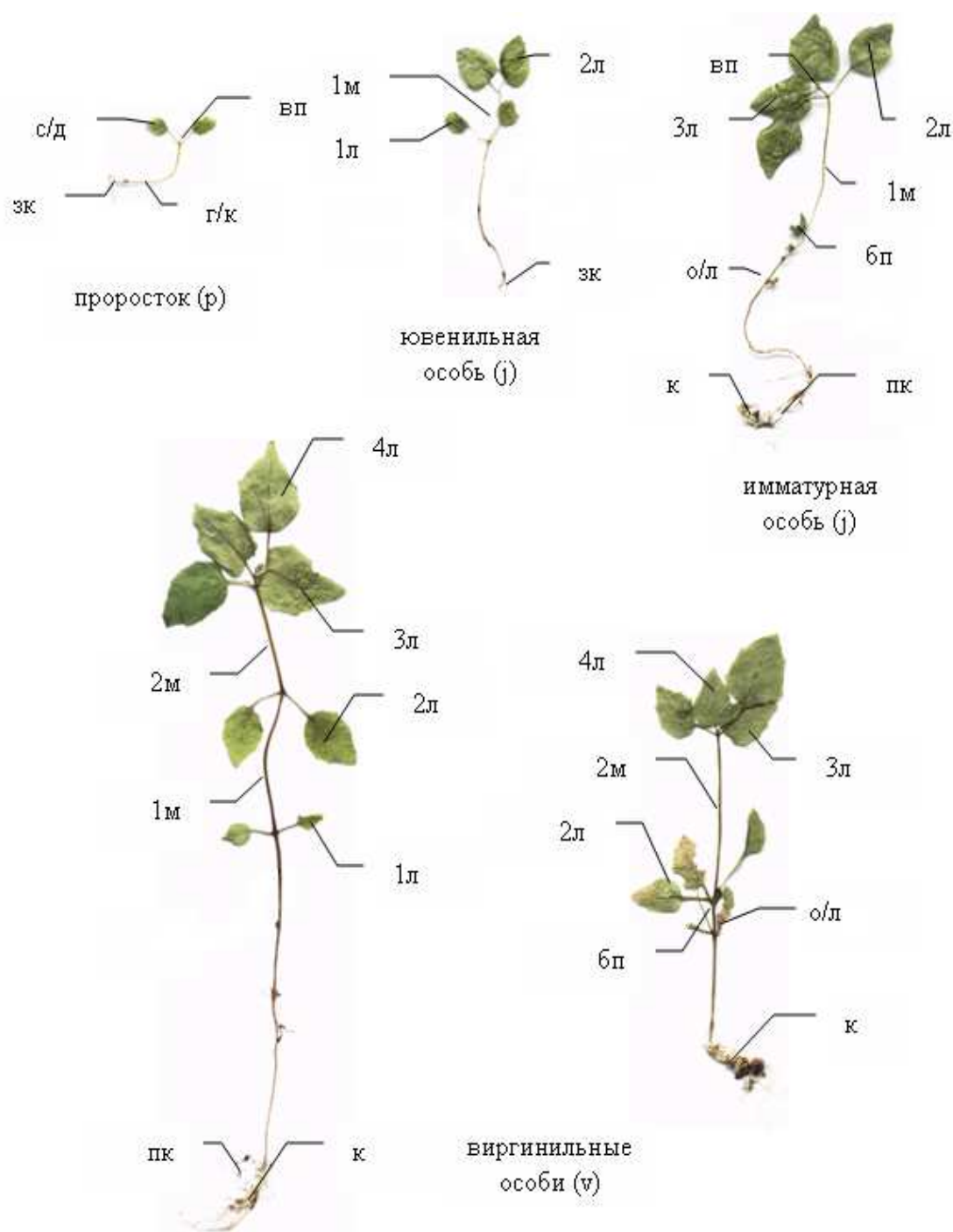


Рисунок 2. Особи *Circaea alpina* в прегенеративном периоде (бп – боковой побег, вп – верхушечная почка, г/к – гипокотиль, зк – зародышевый корешок, к – корневище, м – междоузлия, о/л – отмершие листья, пак – придаточные корни, с/д – семядоли, э/к – эпикотиль, 1 л – первая пара листьев, 2 л – вторая пара листьев и т. д.)

Ювенильные растения *Circaea alpina* – однопобеговые, длина побегов 2.5-4.5 см. Длина междоузлия варьирует от 0.7 до 1.5 см. На этой стадии формируются первая и вторая пары настоящих листьев. Первая пара 0.2-0.25 см длиной, 0.15-0.2 см шириной, овальной формы, цельнокрайние, на длинном черешке. Вторая пара 0.5-(0.8) см длиной, 0.4-(0.7) см шириной, яйцевидной (широкояйцевидной) формы, цельнокрайние, черешок короче, чем у первой пары. Главный корень сохраняется, формируются боковые корни первого порядка.

Побеги имматурных (im) особей *Circaea alpina* длиной 3.8-4.5 см, с 2 междоузлиями и 3 парами листьев (рис. 2). Листья на длинных черешках, становятся похожи на взрослые, приобретая сердцевидную форму. В зависимости от расположения на побеге варьируют размеры и форма листьев, количество зубцов. Первая пара листьев 0.2-0.25 см длиной, 0.15-0.2 см шириной, овальной формы, цельнокрайние, на длинном черешке. В основании первого узла начинают формироваться 2 боковых побега 1-2 см длиной, 2 пары листьев. Вторая пара листьев 0.8-1 см длиной, 0.7-(1) см шириной, яйцевидной (широкояйцевидной) формы с 2 зубцами. Происходит отмирание главного корня, образуется гипогеегенное корневище 0.4-1.0 см длиной, 1.5-2.5 см толщиной. В пазухах листьев и на корневище закладываются почки возобновления (1-2).

Переход в виргинильное (v) состояние сопровождается интенсивным нарастанием надземной и подземной частей растений (рис. 2).

Виргинильные особи *Circaea alpina* имеют побеги длиной 6.5-10 см и 3 междоузлия. Формируются боковые побеги второго порядка (1-2). Строение боковых побегов идентично главному. Листья в количестве 3-4 пар, крупные, сердцевидно-яйцевидной формы. Имеют хорошо выраженные зубцы по всему краю: первая пара листьев овально-яйцевидной формы, 0.6–1.3 см длиной, 0.5-1.0 см шириной; вторая и последующие пары листьев сердцевидно-яйцевидной формы с 3-4(5) зубцами и выемкой у основания, (0.5)0.9-1.1(1.3) см длиной, (0.5)0.7-1(1.2) см шириной.

Длина корневища 0.7-2.5 см, толщина 1.6-2.5 см. В отличие от имматурных, у виргинильных особей на корневище, состоящем из 2-4(5) междоузлий, образуются уже не единичные, а многочисленные почки возобновления, которые закладываются равномерно на всём протяжении корневища (по 1 в каждом узле). У второго междоузлия появляются придаточные корни (0.5-1 см длиной).

С образованием первого генеративного побега растения *Circaea alpina* переходят в генеративное состояние.

Молодые генеративные (g_1) особи *Circaea alpina* имеют побеги длиной 3.5-10 см и 3-4 междоузлия (рис.3). Листья в количестве 3-4 пар, крупные, с хорошо выраженными зубцами по краю. Первая пара листьев отмирает, в их пазухах развиваются боковые побеги. Вторая и последующие пары листьев сердцевидно-яйцевидной (широкояйцевидной) формы, 3-4-зубчатые, с выемчатым основанием, (0.7)1.3-1.5 см длиной, (0.8)1.3-0.9(1.5) см шириной. Развиваются 1-2 боковых побега 4 см длиной, несущие по 3-4 пары листьев. На верхушке побега формируется простое соцветие – кисть (средней длины, 5 или многоцветковая, редкая, верхушечная, прямая, цилиндрическая). На корневище, помимо почек возобновления, образуются столоны. Столоны подземные, состоят из нескольких пар мясистых бесцветных чешуй (2-3), междоузлий (2-3) и верхушечной почки. Длина столонов варьирует от 7.5 до 13.5 см. В пазухах чешуй столона находятся почки возобновления (1-2). Верхушечная почка столона состоит из чешуй (2), листовых бугорков (2) и конуса нарастания.

Средневозрастные (g_2) особи. Побеги длиной 6.5-12.5 см, имеют 5-7 междоузлий (рис. 3). На верхушке побега сформировано кистевидное соцветие, состоящее из главной оси и 2-4 боковых паракладиев, каждый из которых несёт по (5)6-8(10) цветков. Листорасположение может быть как супротивным, так и очередным.

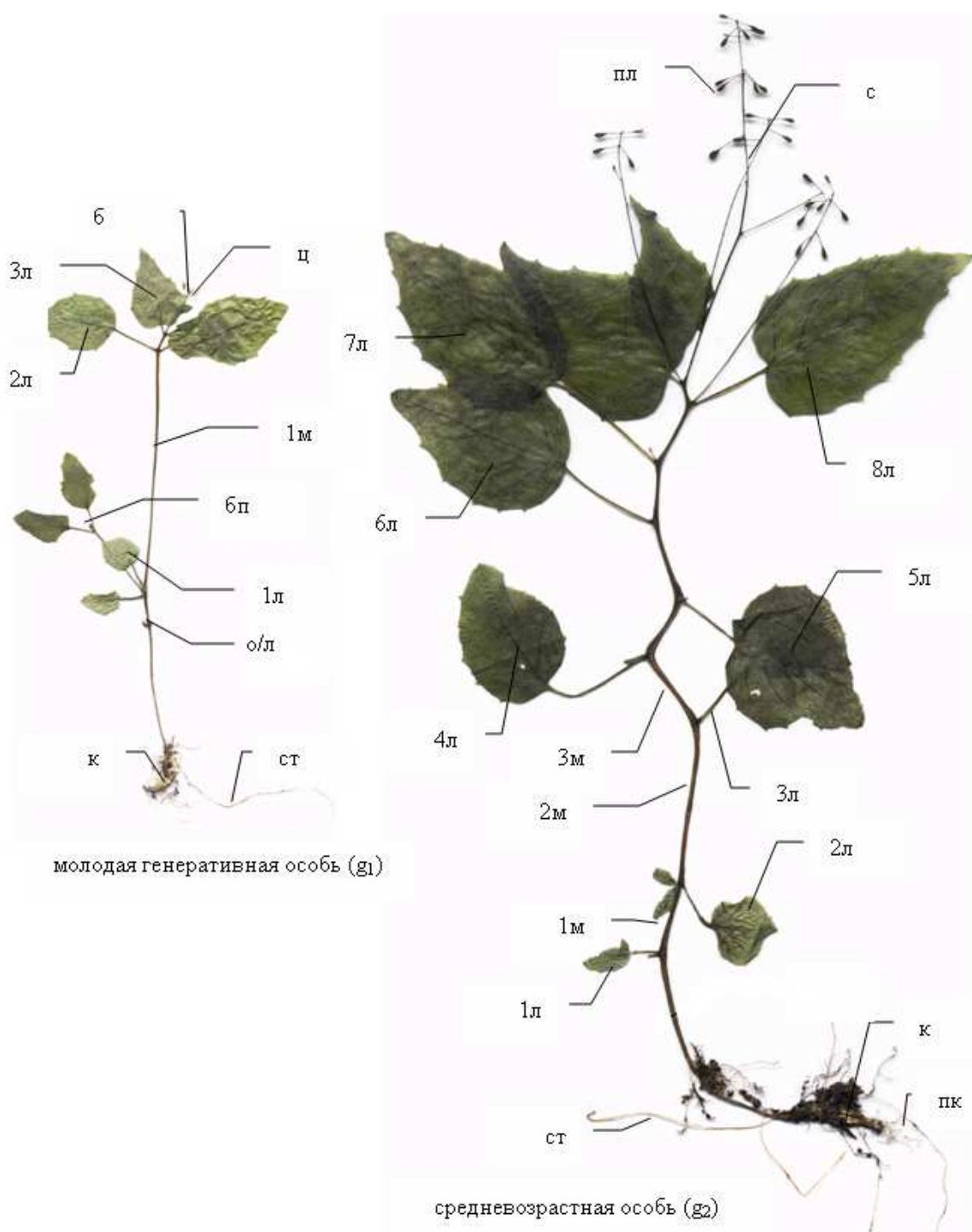


Рисунок 3. Генеративные особи *Circaea alpina*

(бп – боковой побег, к – корневище, м – междоузлия, о/л – отмершие листья, ПК – придаточные корни, пл – плоды, с – соцветие, ст – столоны, ц – цветки, 1 л – первая пара листьев, 2 л – вторая пара листьев и т. д.)

Листья в количестве 4-5 пар, крупные, сердцевидно-яйцевидной формы, имеют хорошо выраженные зубцы по краю листа: первая пара листьев отмерла; вторая пара листьев 0.6-0.7 см длиной, 0.7-0.9 см шириной, листья широкояйцевидной формы, цельнокрайние; третья и последующие пары листьев (2.3)3-(2.9)4 см длиной, (1.8)2.5-(2.1)3.1 см шириной, сердцевидно-яйцевидной формы, с (4)5(6) зубцами, с выемчатым основанием.

Длина корневища 0.9-3.0 см, толщина 1.8-2.7 см. На корневище продолжают формироваться почки возобновления и столоны длиной 6-9 см, имеющие по 7 междоузлий и 3-5 пар плёнчатых листьев. Происходит вегетативное размножение.

За счёт образования столонов особь разрастается, увеличивается занимаемая ею площадь. В следующий вегетационный период столоны отмирают, связь с материнским растением прерывается, дочерние особи начинают самостоятельное существование.

У старых генеративных (g_3) особей *Circaea alpina* начинается упрощение структуры надземных и подземных частей. Побеги длиной 5.5-10.5 см с 3-4 междоузлиями. Листья в количестве 4(5) пар, менее крупные, чем у средневозрастных особей. Сердцевидно-яйцевидной формы, зубцы по краю листа становятся менее выраженными: первая пара листьев отмерла; вторая и последующие пары (2.1)2.7-(2.7)3.8 см длиной, (1.5)2.3-(1.9)3.8 см шириной, сердцевидно-яйцевидной формы, с (3)4(5) зубцами, с выемчатым основанием. Длина корневища 0.7-2.5 см, толщина 1.6-2.5 см. Отмирают старые участки корневища, столоны продолжают формироваться, но уже в меньшем количестве (1-2).

Сенильные (s) и субсенильные (ss) особи *Circaea alpina* в природе не обнаружены. Это объясняется тем, что *Circaea alpina* является вегетативно-подвижным растением. Благодаря наличию корневищ и формирующимся на них столонам особи постоянно омолаживаются и расселяются по территории.

2.4. Развитие волчьего лыка обыкновенного (*Daphne mezereum*)

Волчье лыко обыкновенное (волчник, волчегодник) – небольшой, до 1,2-1,5 м, маловетвистый многолетний летнезеленый листопадный кустарник древовидной формы из семейства *Thymelaeaceae*. Хамефит-нанофанерофит. Цикл развития прироста 2 года. Листья развивают только на приростах текущего вегетационного сезона, простые, очередные, цельнокрайние, продолговато-обратноланцетные, к основанию суженные, с коротким черешком, сверху – синевато-темно-зеленые, снизу – сизые, по краю – короткореснитчатые.

Почки красновато-бурые, отстоящие, закрытые, яйцевидно-удлиненные, с большим количеством наружных спирально расположенных чешуй. Чешуи почек заостренные, голые, ясно выраженной каймой. Почечный покров образован из сравнительно малоизмененных целых листьев [44]. Свойственна каулифлория с развитием цветков на приростах предшествующего вегетационного сезона. Цветки волчьего лыка актиноморфные, обоеполые, розовые (var. *rubrum* Ait.), собраны пучками по 2-5 или поодиночке в пазухах прошлогодних опавших листьев. Околоцветник простой, четырехраздельный, тычинок 8, пестик 1. Завязь верхняя, одногнездная. Плод паракарпная, нижняя псевдоморфная сочная костянка ярко-красного цвета [9]. Ассектатор подлеска хвойных и широколиственных лесов. Встречается на территории почти всей Европы, северо-востоке Турции, севере Ирана. В пределах границ бывшего СССР произрастает по всей территории лесной зоны европейской части, за исключением южных районов. Северная граница распространения проходит по югу Карелии, через Архангельскую, Кировскую, северную часть Пермской области.

Южная граница идет через Оренбургскую и Житомирскую области; встречается в восточной и западной (кроме севера) Сибири (бассейн, верхнего и среднего Енисея, Ангары и верхней Лены, юго-восточные побережья оз. Байкал) [8].

Семена волчьего лыка характеризуются замедленным развитием зародыша [9] и, как правило, не способны к прорастанию в год их формирования. В естественных условиях прорастание семян обычно приходится на весну следующего после диссеминации года.

Проростки. Прорастание подземное; первоначально трогаются в рост главный корень и гипокотиль. Семядоли этиолированные, овальные, на верхушке округлые, остаются под землей. На первых этапах развития проростка сохраняют перикарп. Размеры эпикотилия сформированного проростка – 10-17 мм. Первые настоящие листья обратно яйцевидные, почти сидячие, с тонкой, четко выраженной средней жилкой и отходящими от нее косо вверх малозаметными боковыми жилками, по 3-4 с каждой стороны.

Корневая система стержневая. Боковых корней 3-5, по размерам уступают главному. Ветвление боковых корней незначительно и редко достигает третьего порядка (рис. 4).

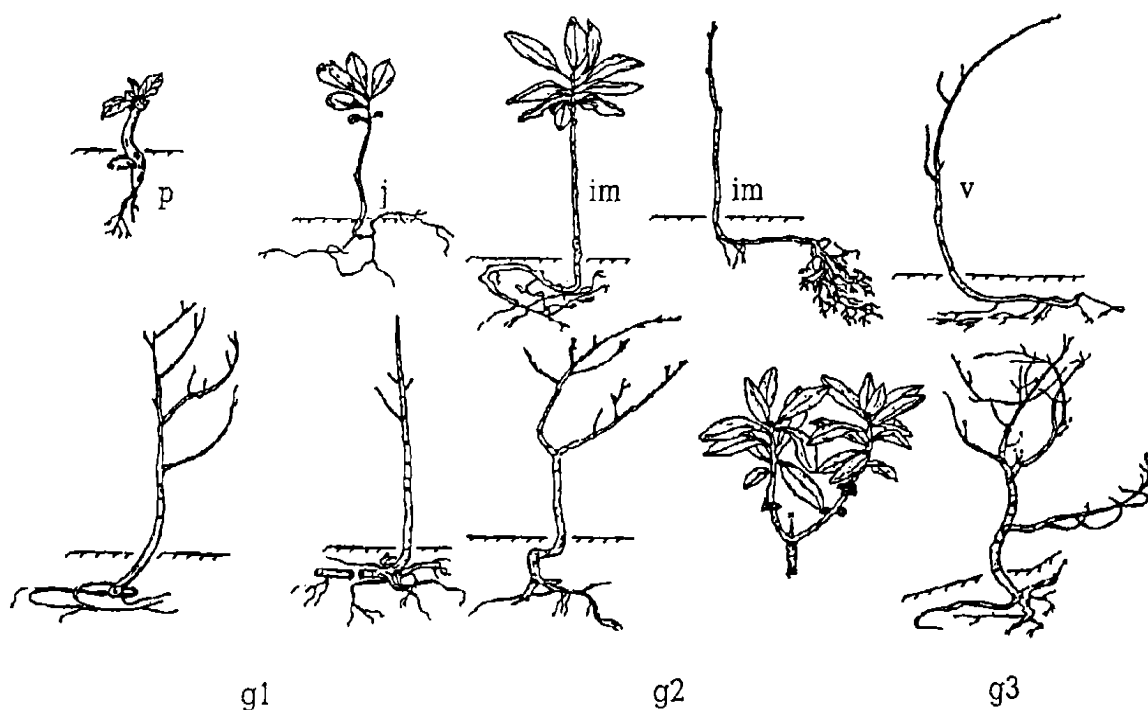


Рисунок 4. Развитие *Daphne mezereum* [9]

Ювенильные особи формируются в первый год жизни растения; представляют небольшие (до 5-10 см), неветвящиеся растения с моноподиальным типом нарастания. Число листьев на годичном побеге – 4-6. Листья ювенильного типа, листовая пластинка обратно-эллиптическая; возможно развитие листьев эллиптической и продолговатой форм. Боковых жилок 5-10. Особи первого года вегетации сохраняют зеленую окраску стебля. Базальные части эпикотилия, скрытые в почвенном субстрате, – белые. Гипокотиль утолщен, часто полегает. Формирование вторичных покровных тканей происходит во второй год жизни растения. Корневая система смешанного типа. Система главного корня дополнена системой придаточных корней, отходящих от базальной части эпикотилия. Главный корень, как правило, переходит к горизонтальному нарастанию. Продолжительность ювенильного состояния 2-4 года.

Иматурные растения сохраняют моноподиальный тип нарастания; при повреждении верхушечной почки тип нарастания – симподиальный. Главный побег не ветвится, но имеет более крупные размеры по сравнению с особями предыдущего состояния. Листья по форме и размерам приближаются к таковым взрослых растений: листовая пластинка овально-ланцетная, либо обратно яйцевидная с заостренной верхушкой. Базальная подземная часть стебля, как правило, несет хорошо выраженный плагиотропный участок или петлеобразный изгиб. Стволики одревесневающие, в верхней трети – гладкие, коричневато-зеленые, ниже – покрыты рано сформировавшейся коркой пепельно-серого цвета. Высота растений 22-40 см. Корневая система смешанная: помимо боковых, имеются придаточные корни, развивающиеся на подземной части стволика. На последующих этапах онтогенеза глубина проникновения корневой системы остается практически неизменной, так как завершается нарастание корней в глубину.

Виргинильные растения полностью сформировавшиеся, но не плодоносящие кустарники. Вступление в виргинильное состояние характеризуется началом ветвления, появлением боковых осей второго порядка. Темпы годового прироста побегов максимальны. Высота растений – от 45 до 95 см. Кор-

невая система поверхностная, главный корень не выделяется среди равных по диаметру 3-5 боковых и придаточных корней. В нижней части стебля появляются трещины на корке.

В ряде случаев возможна смена жизненной формы растения с моноцентрической на полицентрическую: полеганию главной оси кустарника вследствие ослабления камбиальной деятельности приводит к возникновению ксилоризомов эпигеогенного происхождения и последующего формирования рыхлых геоксильно-корневищных кустов (рис. 5). Стволик и ветви кустарника при этом окореняются, дистальные части ветвей, проявляя отрицательный геотропизм, приподнимаются и продолжают нарастать. Изменение положения оси растения в пространстве приводит к пробуждению нескольких спящих почек на стволике и формированию новых побегов – побегов формирования или дополнения. При дезинтеграции полегающих окорененных побегов происходит вегетативное размножение, которое может повторяться на протяжении ряда поколений.

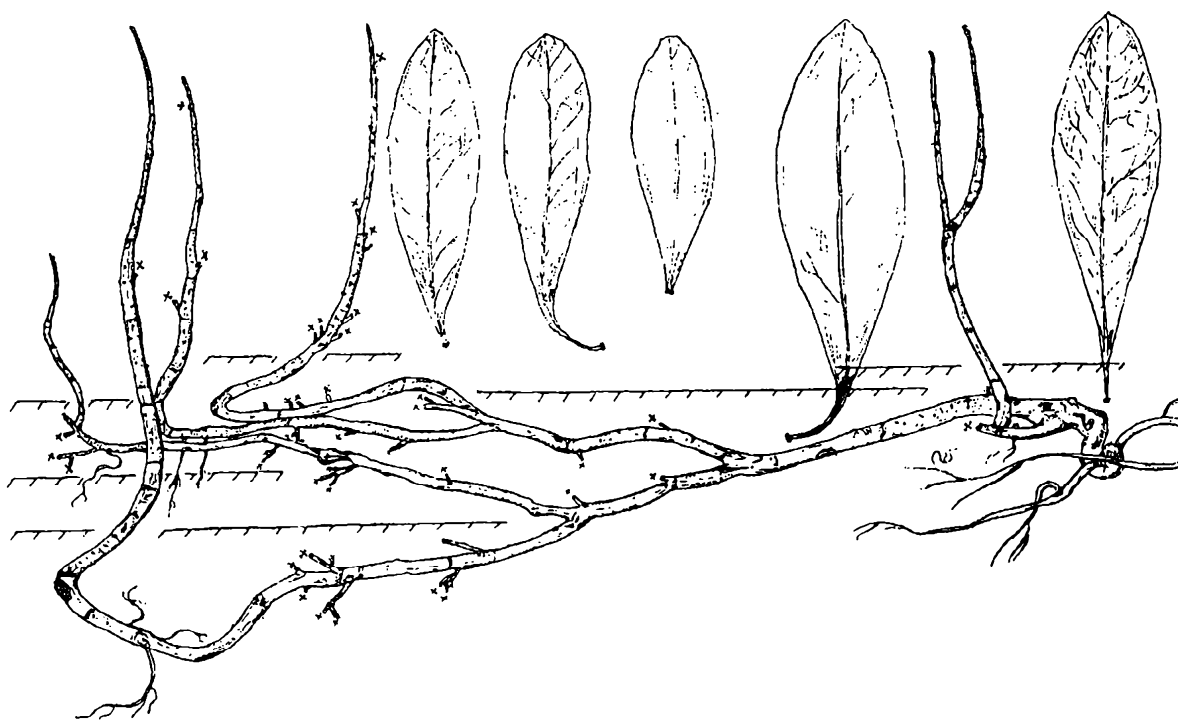


Рисунок 5. Геоксильно-эпигеогенно-корневищная форма

Скрытогенеративное онтогенетическое состояние волчьего лыка достаточно продолжительно – более 10 месяцев. Заложение цветочных почек в пазухах листьев текущего вегетационного сезона происходит в середине мая, а середины декабря растение полностью готово к цветению. Цветение волчьего лыка начинается с середины апреля – начала мая, хотя известны факты зимнего цветения [9].

Цветоносные побеги *D. mezereum* лишены зеленых ассимилирующих листьев за почечными чешуями сразу расположены кроющие листья цветков и цветки. Эти побеги являются наиболее резко специализированными генеративными побегами [49], развитие которых влечет весьма раннее зацветание – не тратится время на разворачивание и рост листьев.

У молодых генеративных растений структура вегетативной сферы сходна с растениями виргинильного состояния. Форма листовой пластинки не меняется. Приросты остаются достаточно высокими, однако несколько меньшими, чем в период, непосредственно предшествующий плодоношению: 8-15 и 9-10 см соответственно.

Порядок ветвления побегов – 2-3. Признаки отмирания и усыхания надземной и подземной сферы нами не отмечен. Число цветков на растении достигает 10-15 (32).

При отсутствии цветков и плодов в осенне-зимний период генеративные особи хорошо маркируются остатками генеративных побегов, долгое время (до десяти лет и более) сохраняющихся на стеблях растения.

Средневозрастные генеративные растения отличаются максимально развитой кроной; порядок ветвления побегов достигает 3-4 порядка. Высота особей от 80 до 125 (150) см.

Корневая система поверхностная, максимально развитая. В кроне появляются отдельные усыхающие побеги. Число цветков на растении – до 70-75 и более.

Старые генеративные особи волчеягодника обыкновенного в естественных популяциях встречаются редко. У растений, достигших этого возраста

тного состояния, отмечается выраженное преобладание процессов отмирания над процессами новообразования: идет отмирание крупных скелетных ветвей I-II порядка; тип нарастания побегов в большинстве случаев симподиальный. Генеративная функция растений ослаблена.

Форма корневой системы сохраняется, хотя возможно отмирание отдельных скелетных корней.

У эпигеогенно-геоксильно-корневищных растений возможно начало процессов партикуляции.

Сенильные растения представляют собой усыхающие, неплодоносящие особи. Живые части надземных вегетативных побегов небольшие, высотой до 25- 35 см, с выраженным перевершиниванием. В корневой системе отмирают крупные скелетные корни. Продолжительность существования растений в сенильном состоянии велика.

В случае эпигеогенно-корневищной формы кустарника, при переходе растений в сенильное состояние партикулирует; ксилоризомы рамет старые, разрушающиеся со слабым окоренением.

Отмирающие растения не обнаружены.

2.5. Развитие володушки золотистой (*Bupleurum aureum*)

Володушка золотистая – короткокорневищное поликарпическое растение из семейства *Apiaceae*.

Побеги обычно полициклические, одиночные (иногда в числе 2-3), в верхней части слабо ветвистые, высотой 25-150 см; самые нижние (прикорневые) и частично нижние стеблевые листья продолговато-обратнояйцевидные или широкоэллиптические, к основанию суженные в довольно узкий и длинный черешок, туповатые, длиной - до 20 см (с черешком) и шириной - 3-6 см; средние стеблевые листья пронзенные сидячие, от почти обратнояйцевидных до продолговато-яйцевидных или яйцевидных, туповато-заостренные, в основании с крупными ушками или сердцевидные, почти

стеблеобъемлющие, длиной 5-15 см и шириной 2-7 см; верхние стеблевые - более мелкие и относительно более широкие (широко яйцевидные или почти округлые), самые верхние обычно желтоватые. Зонтики крупные немногочисленные; осевые – с 5-10 (20) с прямыми или дуговидно изогнутыми, довольно тонкими лучами длиной до 5-7 см; обертки из 3-5 крупных, обычно широко и неправильно яйцевидных, неравных листочков длиной 1-3,5 см, сходных с верхними листьями; оберточки из 5 (8) яйцевидных, эллиптических или почти округлых, на верхушке короткозаостренных или тупых, ярко желтых или зеленых, тонких пленчатых листочков, почти равные или значительно длиннее зонтичков; цветки по 15-20 в зонтичке, на довольно длинных (2-5 мм) цветоножках; плоды продолговато-эллиптические, темно-коричневые, длиной до 4 (6) мм, с 4 продолговатыми бороздками [8]. Гинецей синкарпный. Плод – продолговато-эллиптический вислоплодник.

Володушка золотистая растет в Европейской части страны, на Урале, в Западной и Восточной Сибири. За пределами России распространена в Европе, Средней Азии, Восточном Тянь-Шане и Монголии. Произрастает в негустых хвойных, смешанных и лиственных лесах, по опушкам, лесным лугам, оврагам и берегам рек, в зарослях кустарников; в горах – до субальпийских, реже альпийских лугов [8].

Онтогенез володушки золотистой изучался Н.Н. Лащинским [36] в осиновых лесах Новосибирской области.

Проростки – однопочковые растения, имеют две узкие ланцетные семядоли длиной 1,5-2 см и шириной 0,1-0,2 см, один или два настоящих листа. Пластинка листа округлой формы диаметром 0,7-1,5 см, черешок удлиненный. Высота растений 4-5 см. Главный корень разветвлен до II-III-го порядка, длиной 3,5-6 см. Семядоли отмирают через 2-3 недели. Таким образом, состояние проростка непродолжительно (рис 6).

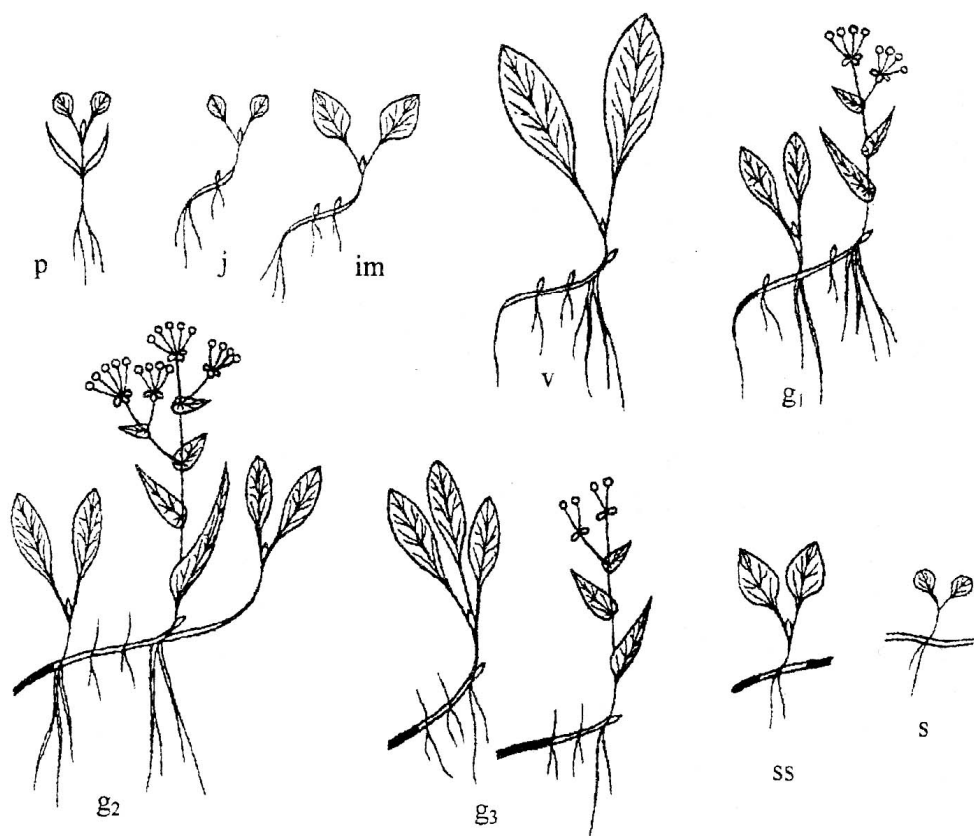


Рисунок 6. Состояния развития володушки золотистой

Ювенильные растения имеют моноподиально нарастающий розеточный побег (высотой 5-7 см), который несет 2-3 длинночерешковых листа. Форма листовой пластинки округлая, диаметр - 0,8-1,5 см. В базальной части закладывается 1-2 почки возобновления. Многолетняя часть побега постепенно принимает горизонтальное положение, погружается в почву и формирует эпигеогенное корневище, в узлах которого развиваются тонкие придаточные корни. Главный корень на данном этапе развития сохраняется. Ежегодный прирост корневища – 0,5-0,7 см. Продолжительность ювенильного возрастного состояния – 1-2 года.

Имматурные растения однопобеговые с моноподиальным нарастанием. У некоторых особей главный корень сохраняется в течение всего возрастного состояния, а у других начинается его отмирание. Питание растения осуществляется за счет тонких придаточных корней. Увеличивается высота розеточ-

ного побега (10-15 см) и размеры листьев (индекс листа – 3,5-5,6 см). Подземная многолетняя часть становится более мощной. Форма листовых пластинок меняется на яйцевидную или овально-яйцевидную. Ежегодный прирост корневища составляет 0,7-1,0 см. Продолжительность данного возрастного состояния – 3-4 года

Виргинильные растения одно- или двупобеговые. Побег полициклические (2-4-летние), нарастающие моноподиально; развиваются из почек возобновления предыдущего года или из спящих почек корневища, которые сохраняют жизнеспособность до 10-ти лет. Высота растений увеличивается до 25-30 см, ширина и длина листьев до 7,5 и 12,3 см, соответственно. Форма листовой пластинки изменяется до эллиптической. С переходом в это возрастное состояние происходит окончательное отмирание главного корня и образование крупных придаточных корней в узлах корневища. Начинается ветвление побега. Однако в лесных сообществах большая часть растений продолжает нарастать моноподиально и формируются однопобеговые растения. Ежегодный прирост корневища от 1-1,5 см в луговых сообществах, 2,5-3 см в лесных. Продолжительность состояния – 3-6 лет.

Молодые генеративные растения имеют вегетативно-репродуктивные безрозеточные побеги [18] высотой 85-95 см с 1-2 соцветиями. После отмирания генеративного побега из базальной почки на следующий год вырастает вегетативный побег, который затем нарастает моноподиально в течение 2-3 лет. Затем из верхушечной почки формируется репродуктивный побег. В лесных фитоценозах молодые генеративные особи в основном однопобеговые, изредка встречаются двупобеговые с одним репродуктивными одним вегетативным побегами. В луговых сообществах особи большей частью двупобеговые, иногда с двумя генеративными побегами. Формирование репродуктивных побегов может происходить и из спящих почек корневища. Ежегодный прирост корневища в луговых ценозах составляет 1,5-1,8 см, в лесных может достигать 2-2,5 см. Продолжительность возрастного состояния – 5-6 лет.

Средневозрастные генеративные растения достигают наибольшей мощности. Репродуктивные побеги высотой 100-120 см с 3-4 соцветиями. Растения могут быть одно-, дву- и многопобеговые. Новый генеративный побег развивается из базальной почки предыдущего. Базальные части отмерших репродуктивных побегов остаются в подземной многолетней части растений, формируя узловатое корневище. Старая часть корневища разрушается, что приводит к партикуляции и образованию рыхлого диффузного клона.

Старые генеративные растения представлены однопобеговыми партикулами. Наблюдается снижение жизненной мощности растений. Высота генеративных побегов – 70-88 см. Возникает одно, редко два соцветия. Ежегодный прирост корневища 1-1,5 см. Репродуктивные побеги формируются с перерывами в два-три года. В группе старых генеративных растений часто встречаются вегетативные моноподиально нарастающие партикулы, характеризующиеся наиболее мощными вегетативными розеточными побегами. Высота растений – 25-35 см. Форма листовой пластинки эллиптическая. Многолетняя подземная часть образована базальными частями отмерших генеративных побегов. В узлах корневища развиваются тонкие придаточные корни, спящие почки немногочисленны, часть из них засохшая. Почка возобновления обычно одна. Ежегодный прирост корневища – 1,0-1,8 см.

Субсенильные растения представлены одно- или двупобеговыми партикулами. Побеги только вегетативные, высотой 15-17 см. Форма листовой пластинки овально-яйцевидная. Корневище почти полностью разрушено, питание растения осуществляется за счет немногочисленных тонких придаточных корней. В базальной части годичного побега одна почка возобновления, часто засохшая. Ежегодный прирост корневища – 0,5-1,0 см.

Сенильные растения представлены одно- или двупобеговыми партикулами, высотой 8-10 см. Форма листовой пластинки округлая (ювенильного типа). Корневище разрушено, в узлах развиты тонкие придаточные корни. Отсутствуют спящие почки и почки возобновления. Ежегодный прирост корневищ – 0,5-0,7 см. [19].

ГЛАВА 3. ЭКОЛОГИЧЕСКАЯ ПРИУРОЧЕННОСТЬ ОТДЕЛЬНЫХ РЕДКИХ ВИДОВ УЧАСТКА «ВЕРХОВЬЯ СУРЫ»

К настоящему времени на территории участка «Верховья Суры» выявлено 511 видов растений, из них 55 видов (7 %) встречается только на этом участке. 20 видов редких и реликтовых растений находятся на границе своих ареалов. На территории заповедного участка произрастает 19 видов деревьев и 28 видов кустарников[32]. По данным М.П. Андреева [3] здесь отмечено 107 видов лишайников, что составляет 58% лишенофлоры заповедника и 52% области.

Vupleurum longifolium (фото 1) в Пензенской области произрастает только на территории участка «Верховья Суры» (рис. 7). Является реликтом Приволжской возвышенности. Вид внесен в Красную книгу Пензенской области [23] со статусом 1. Охраняется в сопредельных регионах: Республике Мордовия[24], Саратовской [27] и Ульяновской областях [29].



Рисунок 7. Местообитания *Vupleurum longifolium* в Пензенской области



Φωτο 1. Bupleurum longifolium.

На территории заповедного участка вид тяготеет к обочинам дорог, полянам и опушкам сосняков хвощово-разнотравных и березняков орляково-разнотравных[32]. Древесный ярус этих сообществ разрежен (сомкнутость не более 0,5–0,6). В березовых лесах помимо березы бородавчатой (*Betula pendula*) встречаются осина (*Populus tremula*) и липа (*Tilia cordata*), а в сосновых – характерны *Betula pendula* и *Populus tremula*.

Ярус кустарников сильно разреженный (общее проективное покрытие (ОПП) не более 0,4) и представлен бересклетом бородавчатым (*Euonymus verrucosa*), малиной (*Rubus idaeus*).

Общей чертой сообществ является наличие в подлеске многочисленного подроста виргинильных и имматурных особей неморальных видов деревьев – липы сердцевидной и осины. В травяно-кустарничковом ярусе характерно присутствие видов неморальной, бореальной и боровой ЭЦГ: ландыш майский – *Convallaria majalis*, подмаренник северный – *Galium boreale*, чина гороховидная – *Lathyrus pisiformis*, майник двулистный – *Maianthemum bifolium*, орляк – *Pteridium aquilinum*, костяника – *Rubus saxatilis*, звездчатка жестколистная – *Stellaria holostea*, фиалка удивительная – *Viola mirabilis*. Однако доминирующей группой видов в травяно-кустарничковом ярусе как в процентом соотношении, так и по количеству видов является неморальная ЭЦГ. Напочвенный покров не выражен.

За период исследования наблюдается увеличение количества особей *Bupleurum longifolium* на территории заповедного участка. Распространение вида отмечается вдоль дорог.

Lupinaster albus (фото 2, 3) – реликт Приволжской возвышенности. Внесен в Красную книгу Пензенской области[23] со статусом 2. В сопредельных регионах вид включен в Красные книги Республики Мордовия [24], Рязанской [26] и Ульяновской [29] областей.



Фото 2. *Lupinus albus*: общий вид растения



Φωτο 3. Lupinaster albus: coucemue

В Пензенской области вид отмечен только на северо-востоке региона (рис. 8). На заповедном участке вид приурочен к обочинам дорог и разреженным сосновым лесам: тросниково-вейниковым, зеленомошным, ландышево-разнотравным, разнотравно-черничниковым, перистококоротконожково-разнотравным.



Рисунок 8. Местообитания *Lupinaster albus* в Пензенской области

Древесный ярус отмеченных сообществ среднего сложения (сомкнутость 0,6–0,7) представлен сосной обыкновенной (*Pinus sylvestris*) с единичным участием *Betula pendula*. Ярус кустарников разрежен и образован ракитником русский (*Chamaecytisus ruthenicus*) и дроком красильным (*Genista tinctoria*). Характерен подрост имматурных особей *Pinus sylvestris*, *Betula pendula*, рябины обыкновенной (*Sorbus aucuparia*) и *Populus tremula*.

В травяно-кустарничковом ярусе доминируют виды неморальной ЭЦГ (*Convallaria majalis*, коротконожка перистая (*Brachypodium pinnatum*), марьяник дубравный (*Melampyrum nemorosum*)), так же с высоким постоянством и небольшим обилием встречаются виды бореальной, боровой и группы видов разных лугов и степей ЭЦГ: черника – *Vaccinium myrtillus*, золотая розга

– *Solidago virgaurea*, гирча тминолистная (*Selinum carvifolia*), пиретрум щитковидный (*Pyrethrum corymbosum*), медуница узколистная (*Pulmonaria angustifolia*), ортилия однобокая (*Orthilia secunda*), жабрица порезниковая (*Libanotis intermedia*), ястребинка зонтичная (*Hieracium umbellatum*), земляника лесная (*Fragaria vesca*), вейник наземный (*Calamagrostis epigeios*), вейник тростниковидный (*Calamagrostis arundinacea*)[32]. В составе отмеченных сообществ встречается еще один редкий для области вид – прострел раскрытый (*Pulsatilla patens*), включенный в состав Красной книги Пензенской области [23] со статусом 3.

Напочвенный покров представлен зелеными мхами: *Pleurozium schreberi* и *Dicranum polysetum*. В сосняках тростникововейниковых, ландышево-разнотравных, перистокоротконожково-разнотравных и разнотравных напочвенный покров не достигает 10%, а в сосняках зеленомошных проективное покрытие напочвенного яруса достаточно высокое (ОПП 60–90%).

В сходных условиях в составе разреженных сосняков и березняков [31] участка «Верховья Суры» отмечен еще один редкий для области вид – *Adenophora lilifolia* (фото 4, 5), включенный в Красную книгу Пензенской области [23] со статусом 3 (рис. 9). Вид охраняется на территории Саратовской [27] и Тамбовской [28] областей.

На заповедном участке *Adenophora lilifolia* встречается в сосняках перистокоротконожково-разнотравных, разнотравных, зеленомошных, березняках разнотравных.

Древесный ярус сосновых лесов разреженный (сомкнутость 0,7), представлен *Pinus sylvestris* с единичным участием *Betula pendula*, а в березовых лесах представлен только *Betula pendula*.

В кустарниковом ярусе *Chamaecytisus ruthenicus*, *Genista tinctoria*. Характерен подрост имматурных особей *Pinus sylvestris*, *Betula pendula*, *Sorbus aucuparia*.

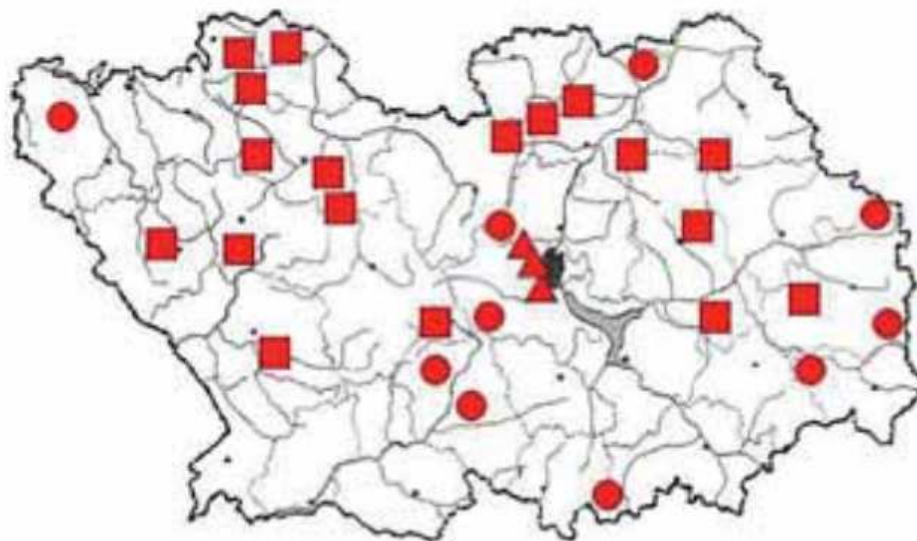


Рисунок 9. Местообитания *Adenophora lilifolia* в Пензенской области

Доминантами в травяно-кустарничковом ярусе являются виды неморальной и бореальной ЭГЦ: *Brachypodium pinnatum*, *Convallaria majalis*, *Melampyrum nemorosum*, *Vaccinium myrtillus*. С высоким постоянством, помимо бореальных, встречаются виды боровой ЭЦГ: *Calamagrostis arundinacea*, *Calamagrostis epigeios*, *Hieracium umbellatum*, *Rubus saxatilis*.

В напочвенном покрове доминируют зеленые мхи: *Pleurozium schreberi* и *Dicranum polysetum*.

В сосняках перистокоротконожково-разнотравных, разнотравных, березняках разнотравных проективное покрытие напочвенного яруса не значительное (ОПП 5–10 %), а в сосняках зеленомошных замховелость может достигать 90 % [32].



Фото 4. *Adenophora lilifolia*: цветущее растение



Фото 5. Adenophora lilifolia: вегетативная часть растения

Circaea alpina (фото 6) внесена в Красную книгу Пензенской области [23] со статусом 2 (рис. 10). В сопредельных регионах вид встречается в Республике Мордовия, Тамбовской, Рязанской и Ульяновской областях (в 2-х последних отмеченных регионах вид находится под охраной [26, 29] .



Φομο 6. Circaea alpina

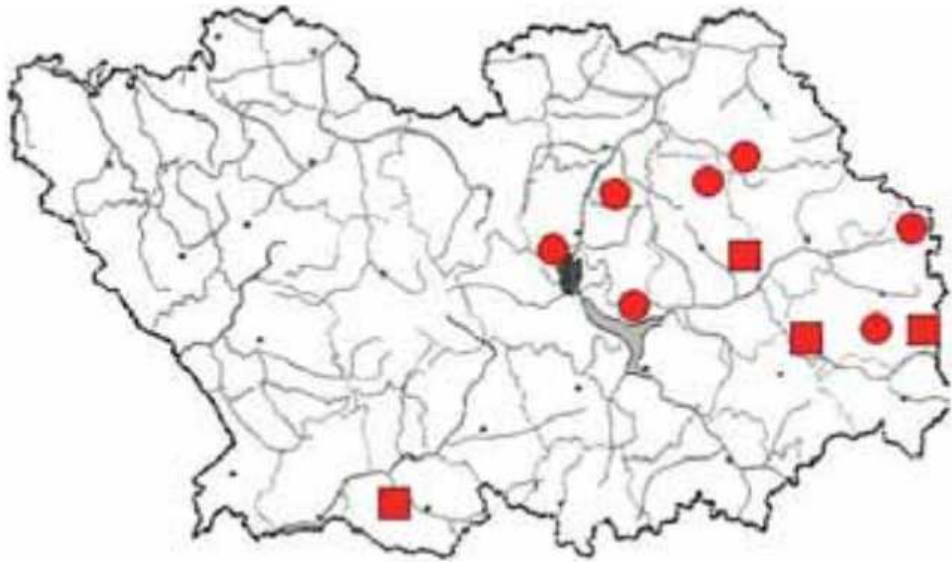


Рисунок 10. Местообитания *Circaea alpina* в Пензенской области

Circaea alpina включена в список редких и уязвимых сосудистых видов, нуждающихся в постоянном контроле и наблюдении Республики Мордовия [24].

На территории заповедного участка *Circaea alpina* произрастает в тенистых, средне- и избыточно увлажненных сосновых лесах по берегам ручьев. Проективное покрытие вида может достигать 60–80%. В травяно-кустарничковом ярусе доминируют *Athyrium filix-femina*, *Dryopteris carthusiana*, *Matteuccia struthiopteris*, а также встречается *Filipendula ulmaria*, напочвенный покров из *Pleurozium schreberi*. Проективное покрытие сосудистыми растениями составляет от 60 до 95%, мохообразными до 30–40% [32].

Juniperus communis (фото 7, 8) включен в Красную книгу Пензенской области [23] со статусом 2 (рис. 11). Охраняется в сопредельных регионах: Республике Мордовия [24], Тамбовской [28], Ульяновской [29] областях.



Фото 7. *Juniperus communis*: общий вид растения



Фото 8. Juniperus communis: растение с шишками

На территории заповедного участка произрастает в сосняках зелено-мошных, тросникововейниковых, разнотравных по верхним частям склонов северной и восточной экспозиций.

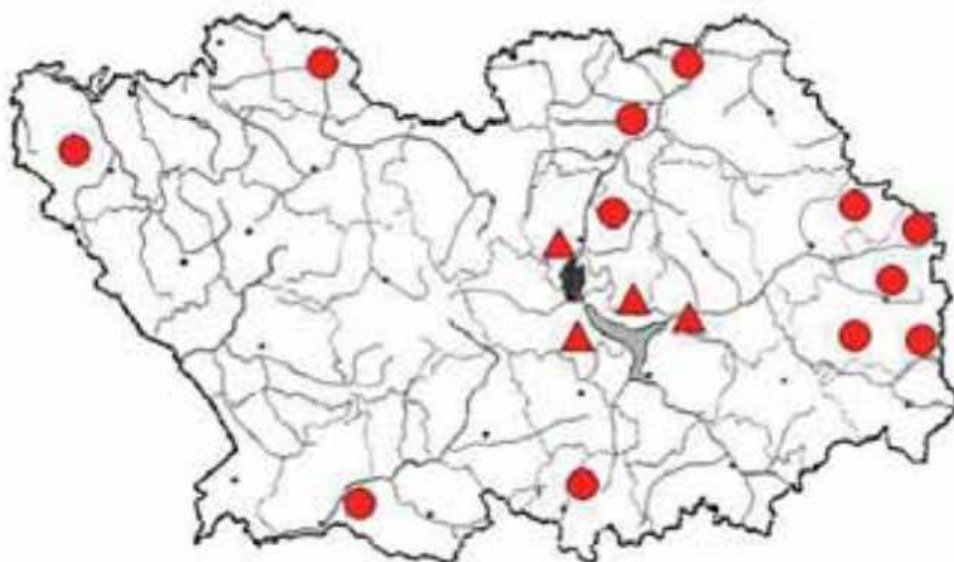


Рисунок 11. Местобитания *Juniperus communis* в Пензенской области

Древесный ярус сообществ образован *Pinus sylvestris* (сомкнутость 0,7–0,8). Характерен подрост *Padus avium*, *Sorbus aucuparia*.

Травяно-кустарничковый ярус разрежен (ОПП 40–50%) и представлен видами бореальной и боровой ЭЦГ: *Calamagrostis arundinacea*, *Calamagrostis epigeios*, *Polygonatum officinale*, *Orthilia secunda*, *Rubus caesius*, *Solidago virgaurea*, *Vaccinium vitis-idaea*. В этих сообществах встречается редких для области вид – *Pulsatilla patens*.

Напочвенный покров варьирует (ОПП 2–80%) и представлен в основном *Pleurozium schreberi*.

Daphne mezereum (фото 9, 10) – редкий для области бореальный кустарник, обитающий на заповедном участке, внесенный в Красную книгу Пензенской области [23] со статусом 3 (рис. 12).

Вид охраняется на сопредельных территориях: в Рязанской [26], Саратовской [27] и Тамбовской [28] областях. *Daphne mezereum* предпочитает достаточно увлажненные и освещенные местообитания. На территории заповедного участка произрастает в сосняках разнотравно-бледноосоковых, зеленомошных, разнотравных, березняках зеленомошных[31], грушанково-



Фото 9. Daphne mezereum: цветущее растение



Фото 10. Daphne mezereum: плоды

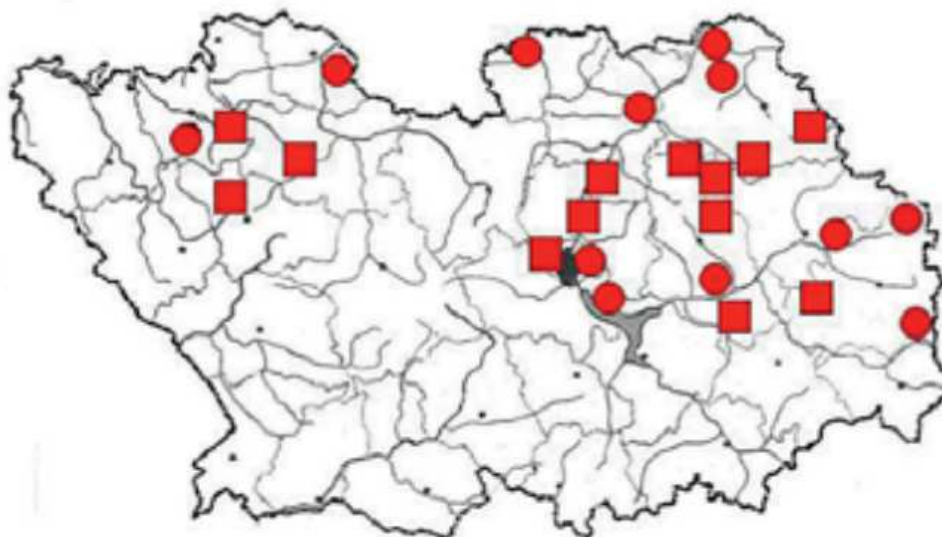


Рисунок 12. Местообитания *Daphne mezereum* в Пензенской области

разнотравных, разнотравно-волосистоосоковых, волосистоосоковых, разнотравных, дубо-сосняках орляково-разнотравных, дубравах разнотравных, осинниках волосистоосоковых, черничниковых. Сомкнутость древесного яруса не превышает 0,6.

Кустарниковый ярус образован *Euonymus verrucosa*, *Lonicera xylosteum* (ОПП 0,5–0,6). Для отмеченных сообществ характерен подрост деревьев иматурного и виргинильного возрастных состояний неморальной и бореальной ЭЦГ: *Betula pendula*, *Populus tremula*, *Sorbus aucuparia*.

В травяно-кустарничковом ярусе доминируют виды неморальной, боровой и бореальной ЭЦГ: *Carex pallescens*, *Pteridium aquilinum*, *Carex pilosa*, *Equisetum sylvaticum*, *Vaccinium myrtillus*, *Calamagrostis arundinacea*, *Carex digitata*. Напочвенный покров выражен только в сосняках и березняках зеленомошных и представлен – *Pleurozium schreberi* (ОПП 80%)[32].

Таким образом, специфические условия участка «Верховья суры» государственного заповедника «Приволжская лесостепь» обеспечивают возможность успешного роста и развития на его территории значительного количества редких видов растений, включенных в Красную книгу Пензенской области [23].

ВЫВОДЫ

К настоящему времени на территории участка «Верховья Суры» выявлено 511 видов растений, из них 55 видов (7 %) встречается только на этом участке.

Специфические условия участка «Верховья суры» государственного заповедника «Приволжская лесостепь» способствуют произрастанию на его территории значительного количества редких видов растений, включенных в Красную книгу Пензенской области [23].

Adenophora lilifolia, *Bupleurum longifolium*, *Lupinaster pentaphyllus* предпочитают разреженные леса и опушки сосновых и березовых лесов.

Circaea alpina предпочитает тенистые, средне- и избыточно увлажненные сосновые леса, формирующиеся по берегам ручьев.

Daphne mezereum приурочен к светлым разреженным сосновым лесам с достаточным увлажнением.

Juniperus communis произрастает по верхним частям склонов в составе сосновых лесов, с хорошо выраженным напочвенным покровом, представленным, в основном, *Pleurozium schreberi*.

За период исследования наблюдается увеличение количества особей *Bupleurum longifolium* и *Lupinaster pentaphyllus* на территории заповедного участка. Распространение видов отмечается вдоль дорог.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Абрамова, Л. И. Биологическая флора Московской области / Л. И. Абрамова. – М.: Изд-во Моск. унив-та, 1998. – Вып. 12. – С. 23-29.
2. Алексеев, Ю. Е. Лесные травяные растения. Биология и охрана: Справочник / Под ред. Ю. Е. Алексеева, М. Г. Вахрамеева, Л. В. Денисова, С. В. Никитина. – М.: Агропромиздат, – 1988.– 223 с.
3. Андреев, М. П. Лишайники. / М. П. Андреев // Биологическое разнообразие и динамика природных процессов в заповеднике «Приволжская лесостепь» / Тр. Гос. заповедника «Приволжская лесостепь».– Вып. 1. Пенза, 1999. – С. 38-42.
4. Асминг, С. В. Эколого-биологические особенности представителей сем. *Onagraceae* (кипрейные) в Мурманской области./ С. В. Асминг. – Авт. дисс. канд.биол. наук, 2007.– 20 с.
5. Батыгина, Т. Б. Вивипария / Т. Б. Батыгина, Е. А. Брагина // Эмбриология цветковых растений: Терминология и концепции. Т. 3: Системы репродукции / Ред. Т. Б. Батыгина. – СПб.: Мир и Семья, 2000. С. 39-62.
6. Благовещенский, В. В. Определитель растений Среднего Поволжья. / В. В. Благовещенский, Ю. А. Пчелкин, Н. С. Раков, В. В. Старикова, В. С. Шустов. – Л.: Наука, 1984. – 546 с.
7. Благовещенский, В. В. Растительность Приволжской возвышенности. / В. В. Благовещенский. – Ульяновск: УлГУ, 2005. – 715 с.
8. Бобров, Е. Г. Флора СССР. / Е. Г. Бобров, Е. П. Коровин, и др. К. – М.; Л.: Изд-во АН СССР, – 1950. – Т. 16. – 646 с.
9. Вахрамеева, М. Г. Волчье лыко обыкновенное / М. Г. Вахрамеева, Л.В. Денисова. //Биол. флора Московской области.– М.: Изд-во МГУ, 1974. – Т. 1. – С. 124-130.
10. Васюков, В. М. Растения Пензенской области (конспект флоры): монография / В. М. Васюков. – Пенза: изд-во ПГУ, 2004. – 184 с.

11. Воронин, А. Я. Почвы Пензенской области / А. Я. Воронин. – М., 2003. – 28 с.
12. Географический атлас Пензенской области. – Пенза: Облиздат, – 2005. – 60 с.
13. Губанов, И. А. Определитель сосудистых растений центра Европейской России. 2-е изд., пер. и доп./ И .А . Губанов, К. В. Киселева, В.С. Новиков, В.Н. Тихомиров. – М.: Аргус, – 1995. – 560 с.
14. Дедков, А. П. Экзогенное рельефообразование в Казанско-Ульяновском Поволжье. / А. П. Дедков // Казань Изд-во КГУ, –1970. –256 с.
15. Дорогов, А. Н. Почвы Пензенской области. /А .Н. Дорогов. Пензенское областное издательство. – 1951.– 265с.
16. Еленевский, А. Г. Ботаника высших или наземных растений. / А .Г. Еленевский, М .П .Соловьева, В .Н . Тихомиров. – М.: АСАБЕма, 2000. – 432 с.
17. Жаков, С. М. Климат. / С. М. Жаков // Природа Пензенской области. – Пенза: Приволж. кн. изд-во, – 1970. – С. 47-82.
18. Жукова, Л .А . Онтогенетический атлас лекарственных растений / Отв. ред. Л.А. Жукова. – Йошкар-Ола: МарГУ, – 2000. – Т. 2. – 268 с.
19. Жукова, Л.А . Онтогенетический атлас лекарственных растений / Отв. ред. Л.А. Жукова. – Йошкар-Ола: МарГУ, – 2002. Т. 3. 280 с.
20. Заугольнова, Л. Б. Опыт разработки и использования баз данных в лесной фитоценологии / Л. Г. Ханина // Лесоведение. – 1996. – N 1. – С. 76-83.
21. Зозулин, Г. М. Исторические свиты растительности европейской части СССР / Г. М. Зозулин. // Бот. Журнал. – 1973. – Т. 58. – № 8. – С. 1081–1092.
22. Кортиков, В. Н. Лекарственные растения. / В.Н. Кортиков. – М.: Рольф, Айрис-пресс, – 1998. – 768 с.
23. Красная книга Пензенской области. Т. 1: Грибы, лишайники, мхи, сосудистые растения. 2-изд. / А. И. Иванов, Л. А. Новикова, А. А. Чистякова.

Т. В. Горбушина, В. М. Васюков, Н. А. Леонова, П. И. Заплатин, Т. Б. Силаева, С. В. Саксонов, Н. С. Раков, С. А. Сенатор, Е. Ю. Истомина, Е. В. Варгот. – Пенза, 2013. – 300 с.

24. Красная книга Республики Мордовия. В 2 т. / Сост. Т. Б. Силаева – Саранск: Мордов. кн. изд-во, 2003. – Т. 1: Редкие виды растений, лишайников и грибов. – 288 с.

25. Красная книга РСФСР. Растения. / М. С. Успенская, В. Н. Тихомиров // М.: Росагропромиздат, – 1988. – С. 337–338.

26. Красная книга Рязанской области. Редкие и находящиеся под угрозой исчезновения животные / Отв. редактор В. П. Иванчев. – Рязань: 2001. – 312 с

27. Красная книга Саратовской области. Грибы. Лишайники. Растения. Животные / Комитет охраны окружающей среды и природопользования Саратовской области. – Саратов: Изд-во Торгово-промышленной палаты Саратовской области, 2006. – 528 с.

28. Красная книга Тамбовской области. Животные / О.Н. Артаев, Е.А. Ганжа, В. В. Глушков, А. Н. Гудина, А. В. Емельянов, Ю .В. Захаров, Р .Н. Ишин, Е .В. Калинкина, Г .А. Лада, Д .А. Медведев, Т .А. Миронова, А .Ю. Околелов, А .Б. Ручин, Д .М. Самохин, А .С. Соколов, Л .А. Соколова, Д .Н. Усов. – Тамбов: ООО «Издательство Юлис», 2012. – 352 с.

29. Красная книга Ульяновской области. / Под науч. ред. Е. А. Артемьевой, А. В. Масленникова, М. В. Корепова. – М.: Буки Веди, 2015. – 550 с.

30. Крылов, А. Г. Жизненные формы лесных фитоценозов. / А. Г. Крылов. – Л., – 1984. – 240 с.

31.. Кулакова, Д. А. Вторичные леса «Верховья Суры» заповедника «Приволжская лесостепь». / Д. А. Кулакова, М. Г. Леухина, С. Ю. Тростянская, М. Н. Олин. // Современные концепции экологии биосистем и их роль в решении проблем сохранения природы и природопользования : материалы Всерос. (с междунар. участием) науч. шк.-конф., посвящ. 115-летию со дня

рождения А. А. Уранова (г. Пенза, 10–14 мая 2016 г.) / под ред. Н. А. Леоновой. – Пенза : Изд-во ПГУ, – 2016. – С. 381.

32. Кулакова, Д. А. Участок «Верховья Суры» как резерват редких растений Пензенской области. // Д. А. Кулакова, Н. А. Леонова, М. Н. Олин. Труды Мордовского государственного природного заповедника имени П. Г. Смидовича. Вып. 17 / редкол.: О.Н. Артаев, Е.В. Варгот (отв. ред.), А.Б. Ручин, А.А. Хапугин. – Саранск; Пушта, – 2016. С. 93-97.

33. Курнаев, С. Ф. Лесорастительное районирование СССР/ С .Ф Курнаев. – М.: Наука, – 1973. –203 с.

34. Курочкин, Е. И. Лекарственные растения. / Е. И. Курочкин. – Самара: Самарский Дом печати, – 1994. – 448 с.

35. Курицын, И. И. География Пензенской области / И. И. Курицын, Н. А. Марденский. – Саратов: Приволж. кн. изд-во. Пенз. отд-ние, – 1991. – 96 с.

36. Лашинский, Н. Н. Онтогенез караганы древовидной (*Caragana arborescens* Lam.) на Салаире / Н. Н. Лашинский, М. П. Ревякина. // Бюл. МОИП. Отд. биол. – 1986. – Т. 91, вып. 5. – С. 125-136.

37. Леонова, Н. А. Растительный покров ландшафтов Верхнего плато Приволжской возвышенности в пределах Пензенской области / Н.А. Леонова, Д. А. Кулакова, С. Н. Артемова // Известия высших учебных заведений. Поволжский регион. – 2013. – № 1(1). – С. 72-81.

38. Маевский, П. Ф. Флора Средней полосы Европейской части СССР/ П. Ф. Маевский Под ред. Б. П. Шишкина. 9-е изд., пер. и доп. – Л.: Колос, – 1964. – 589 с.

39. Махлаюк, В. П. Лекарственные растения в народной медицине. / В.П. Махлаюк. – М.: Нива России, – 1992. – 477с.

40. Минаева, В. Г. Лекарственные растения Сибири. / В. Г. Минаева. – Новосибирск, – 1991. – 432 с.

41. Миркин, Б. М. Современное состояние и тенденции развития классификации растительности методом Браун-Бланке / Б. М. Миркин // Итоги

науки и техники ВИНТИ. Сер. Ботаника. – Т. 9. – М.: ВИНТИ, 1989. – 126 с.

42. Николаева, М. Г. Справочник по проращиванию покоящихся семян. / М. Г. Николаева. – Л.: – Наука, – 1985. – 348 с.

43. Ниценко, А. А. Об изучении экологической структуры растительного покрова / А. А. Ниценко // Ботанический журнал. – 1969. – Т. 54. – С. 2-21.

44. Новиков, А. Л. Определитель деревьев и кустарников в безлистном состоянии: Учеб. пособие для лесохозяйственных и биол. фак. / А. Л. Новиков. – Минск: Высш. шк., – 1965. – 407 с.

45. Овсянников, В. Р. Хвойные породы. / В. Р. Овсянников. – Хабаровск, – 1930. – 123 с.

46. Орлов, Б. И. Ядовитые животные и растения СССР./ Б. И. Орлов, Д. Б. Гелашвили, А. К. Ибрагимов. – М.:Высш.шк., – 1990. – 272 с.

47. Подымов, А. И. Лекарственные растения Марийской АССР. / А.И. Подымов. – Йошкар-Ола: Мар. кн. изд-во, – 1990. – 192 с.

48. Рысин, Л. П. Морфоструктура подземных органов лесных травянистых растений./ Л. П. Рысин. – М., – 1987. – 208 с.

49. Серебряков, И. Г. . Морфогенез вегетативных органов высших растений. / И. Г. Серебряков. – М.: Наука, – 1952. – 319 с.

50. Соколов, С. Я. Ареалы деревьев и кустарников. / С.Я. Соколов, О. А. Связева, В. А. Кубли, и др. – Ленинград: Изд-во "Наука", Ленинградское отделение, 1980. Т. 2. 140 с

51. Соколова, П. Д. . Растительные ресурсы СССР: Цветковые растения, их химический состав, использование. / Под ред. П. Д. Соколова. – Л., – 1988. – Т. 4. – 356 с.

52. Солянов, А. А. Флора Пензенской области / А. А. Солянов. – Пенза: ПГПУ, 2001. – 110 с.

53. Таршис, Л. Г. Морфолого-анатомические особенности подземных органов некоторых видов цветковых растений в связи с их адаптацией к экологическим условиям./ Л. Г. Таршис // Экология. – 2005. № 2.– С. 97-105.

54. Цыганов, Д. Н. Фитоиндикация экологических режимов в подзоне хвойно-широколиственных лесов / Д. Н. Цыганов. — М.: Наука, 1983. — 196 с.

55. Черепанов, С. К. Сосудистые растения России и сопредельных государств (в пределах бывшего СССР). Русское издание. / С.К. Черепанов. — СПб.: Мир и семья, — 1995. — 992 с.

56. Государственный природный заповедник “Приволжская лесостепь” [Офиц. сайт] URL. <http://www.zpls.narod.ru/main.html/> (Дата обращения: 25.05.2018).

57. Министерство лесного, охотничьего хозяйства и природопользования Пензенской области [Офиц. сайт] URL: <http://minleshoz.pnzreg.ru/> (Дата обращения: 25.05.2018).

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РФ
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования

ПЕНЗЕНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ

Факультет
физико-математических
и естественных наук

Кафедра
«Общая биология и биохимия»

Направление подготовки
06.04.01 Биология
Профиль подготовки «Ботаника»

Утверждаю:
Зав. кафедрой
_____ Г.А. Карпова
« 17 » 12 2016 г.

Задание

По ВКР студента _____ Олина максима Николаевича

(ФИО полностью)

Тема работы _____ Особенности экологии и биологии некоторых редких
видов растений Пензенской области

Утверждена приказом по Университету от « 6 » 12 2016 г. № 1192 а/о

Срок сдачи студентом законченной работы « 17 » 05 2018 г.

КАЛЕНДАРНЫЙ ПЛАН ВКР

№ п/п	Перечень подлежащих разработке вопросов:	Сроки выполнения этапов	Примечания
1	Обзор литературы об особенностях биологии и экологии изучаемых видов	Декабрь 2017	выполнено.
2	Характеристика природных условий мест произрастания изучаемых видов	Февраль-май 2017	выполнено
3	Проведение геоботанических описаний и их анализ	Июнь-август 2017	выполнено
4	Анализ экологических потребностей и фитоценотическая приуроченность изучаемых редких видов в условиях Пензенской области	Сентябрь-декабрь 2017	выполнено
5	Оценка состояния изучаемых редких видов в условиях Пензенской области	Январь-март 2018	выполнено
6	Написание магистерской диссертации	Апрель-май 2018	выполнено.

Дата выдачи задания « 1 » 12 2016г.

Руководитель 
(подпись)

Задание принял к исполнению 
(подпись)