

Муниципальное бюджетное общеобразовательное учреждение
«Пришненская средняя школа № 27»
Тульская область, Щёкинский район, село Пришня, ул. Козаченко, д. 2а
e-mail: sh-shkola27@tularegion.ru

Региональный этап
Всероссийского юниорского лесного конкурса
«ПОДРОСТ-2021»

Номинация «Экология лесных растений»

УЧЕБНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКАЯ РАБОТА

МОНИТОРИНГОВЫЕ НАБЛЮДЕНИЯ ЗА ЦЕНОПОПУЛЯЦИЯМИ НЕКОТОРЫХ ВИДОВ РАННЕЦВЕТУЩЕЙ ФЛОРЫ ЗАУПСКОЙ ЗАСЕКИ



Выполнена:
Титовой Анастасией, 16 лет, 10 класс,
член НОУ «Поиск», член школьного
лесничества «Тульская дубрава»



Научный руководитель:
Ихер Татьяна Петровна,
учитель биологии и экологии,
руководитель школьного лесничества
«Тульская дубрава»,
советник Российской Академии
естествознания



Научный консультант:
Тачаева Наталья Ивановна,
консультант отдела организации
охраны, защиты и воспроизводства
лесов департамента лесного
хозяйства министерства природных
ресурсов и экологии Тульской области

Село Пришня, 2021 год

Содержание

	Стр.
Введение	3
Цель и задачи исследования	5
Место и сроки проведения исследования	6
Краткая историко-географическая характеристика места проведения исследования	6
Методы исследования.....	10
Результаты исследования	10
1. Анализ биологических особенностей первоцветов	10
2. Анализ эколого-биологической характеристики ценопопуляции растений	15
3. Изучение раннецветущей флоры Заупской засеки	18
4. Закладка пробных площадей в лесонасаждениях Заупской засеки ...	20
5. Хохлатка Маршалла – <i>Corydalis marschalliana</i>	22
5.1. Эколого-биологические особенности хохлатки Маршалла	22
5.2. Мониторинг состояния ценопопуляции хохлатки Маршалла в лесонасаждениях Заупской засеки	25
5.3. Анализ морфо-биологических особенностей ценопопуляции хохлатки Маршалла	27
5.4. Определение возрастной структуры популяции хохлатки Маршалла	29
6. Петров крест чешуйчатый – <i>Lathraea squamaria</i>	31
6.1. Эколого-биологическая характеристика петрова креста чешуйчатого	31
6.2. Изучение фитоценозов с популяцией петрова креста чешуйчатого	33
7. Лук медвежий (черемша) – <i>Allium ursinum</i>	35
7.1. Анализ эколого-биологических особенностей лука медвежьего	35
7.2. Изучение состояния ценопопуляций лука медвежьего	37
Выводы	40
Список использованной литературы	42
Фотоприложение 1	44
Фотоприложение 2	45
Фотоприложение 3	46

ВВЕДЕНИЕ

В настоящее время природный растительный покров испытывает на себе всё возрастающее влияние человека, всё больше отступает под натиском цивилизации. Площади, занимаемые естественной растительностью, непрерывно сокращаются. Исчезают или становятся очень редкими некоторые виды растений. Всё меньше остаётся не нарушенных растительных сообществ, которые формировались на протяжении тысячелетий и наилучшим образом приспособлены к местным условиям. Эти объекты представляют особую ценность для изучения биологических механизмов, управляющих растительным покровом.

Охрана растительного мира – дело чрезвычайно важное, которое требует принятия срочных мер по защите зелёных друзей. Опасность полного уничтожения нависла не только над некоторыми растениями, но и над целыми растительными сообществами. Не допустить их гибели очень важно.

Всем известно, что численность первоцветов неуклонно снижается, большое количество видов этих растений занесено в Красную книгу. Причина уменьшения численности раннецветущих растений в том, что из-за своей удивительной красоты, они в больших количествах срываются для букетов. Сорвав цветок, который необходим растению для размножения, мы обрекаем его на гибель. Если бы эти цветы остались расти в лесу, они дали бы великое множество семян. Тогда и через много лет поляны радовали бы нас своим цветущим разнообразием [6].

Значение первоцветов в жизни природных сообществ велико. Цветки этих растений служат источником пропитания для шмелей и других насекомых-опылителей, снабжая их нектаром и пыльцой в то время года, когда другие растения ещё не пробудились от зимнего оцепенения. Семена, клубни и луковицы некоторых из них служат пищей для различных животных.

В Европейской части России изучению разнообразия раннецветущих растений и их биологии уделяли внимание Маевский П.Ф. (1902, 1904), Полянский И.И. (1923), Любименко В.Н., Вульф Е.В. (1926), Игнатьев Б.В. (1926), А.В. Кожевников А.В. (1931, 1937), Трофимов Т.Т. (1939, 1954), Щербиновский Н.С. (1940), Горышина Т.К. (1969) [19]. В монографии «Весенняя флора Средней России» Маевского П.Ф. (1904) приводится описание 196 видов раннецветущих растений для этого большого региона. Они относятся к 41 семейству и 98 родам

цветковых растений. Например, при сравнении флоры раннецветущих растений Восточного Забайкалья с флорой Средней России было выяснено, что они включают только 29 общих видов. В работе Б.В. Игнатьева «Весенняя флора. Определитель весенних растений Средней России» (1922) приводится описание 330 видов цветковых растений, которые принадлежат к 47 семействам и 146 родам [15].

Своеобразие природно-климатических условий Центра России проявляется не только в самобытности флоры раннецветущих растений, но и влияет на весеннее развитие растений [3]. Незначительное количество зимних и весенних осадков, низкие температуры, а также резкая их суточная амплитуда создают крайне неблагоприятные условия для развития растений в весенний период, которое, по сравнению с другими регионами России, значительно запаздывает. Система адаптации растений к условиям среды комплексна и включает, как морфологические изменения биоморфы, так и физиологическую и биохимическую пластичность растений. Поэтому процесс приспособления растений к окружающей среде весьма сложный, многогранный и в то же время единый, так как растения растут и развиваются под влиянием сложного комплекса одновременно действующих экологических факторов.

У раннецветущих растений разных природно-климатических зон России в процессе эволюции выработались довольно многочисленные приспособления к перенесению неблагоприятных условий среды, которые способствовали сохранению видов [1, 15]. В ходе эволюции разные виды, то есть представители разных систематических групп, могут адаптироваться к одним и тем же условиям среды, при этом процесс приспособления их идет самыми различными путями, ибо это происходит на разной наследственной основе и создает неодинаковые возможности для растений. Кроме того, эколого-исторические факторы на фоне различных ботанико-географических условий часто определяют особенности сезонного ритма растений. Следовательно, исторические факторы формирования видов (фитоценогенез флористических комплексов) в значительной мере определяют современное распространение растений. Поэтому познание закономерностей распределения растений, их биологических свойств, ограничиваясь ныне действующими условиями, игнорируя исторические данные, невозможно [5, 9, 21].

Актуальность данного исследования заключается в необходимости изучения и сохранения видового состава раннецветущих растений, так как им в первую очередь грозит опасность уничтожения. Исходя из всего вышесказанного, вытекают основная цель и задачи нашего исследования.

Настоящая учебно-исследовательская работа посвящена изучению и оценке экологического состояния ценопопуляций некоторых видов раннецветущей флоры (хохлатки Маршалла, лука медвежьего, или черемши, петрова креста чешуйчатого) в лесонасаждениях Заупской засеки (в пределах Крапивинского участкового лесничества), расположенных в окрестностях д. Орлово и с. Крапивна Щёкинского района Тульской области, в динамике за 2018–2020 гг.

ЦЕЛЬ И ЗАДАЧИ ИССЛЕДОВАНИЯ

Цель исследования – познакомиться с видовым разнообразием раннецветущей флоры в лесонасаждениях Заупской засеки в окрестностях с. Крапивна, для дальнейшего изучения и оценки состояния ценопопуляций трёх видов эфемероидов: хохлатки Маршалла, петрова креста чешуйчатого и лука медвежьего (черемши).

Задачи исследования заключались в следующем:

- с помощью литературных источников познакомиться с видовым разнообразием и особенностями раннецветущей флоры, произрастающей в лесонасаждениях Тульских засек;
- в ходе рекогносцировочного обследования лесных фитоценозов Заупской засеки провести учет флоры эфемероидов и выбрать участки лесонасаждений с наибольшим обилием видов, планируемых для дальнейшего исследования ценопопуляций хохлатки Маршалла, петрова креста чешуйчатого и лука медвежьего (черемши);
- провести эколого-биологическое описание изучаемых видов раннецветущей флоры, планируемых для изучения ценопопуляций;
- заложить в лесонасаждениях Заупской засеки пробные площади и пробные площадки в их пределах и провести детальное изучение ценопопуляций изучаемых видов эфемероидов;
- провести динамический анализ (2018- 2020 гг.) состояния ценопопуляций трёх видов эфемероидов: хохлатки Маршалла, петрова креста чешуйчатого и лука медвежьего.

МЕСТО И СРОКИ ПРОВЕДЕНИЯ ИССЛЕДОВАНИЯ

Полевые исследования проводились в окрестностях с. Крапивны и д. Орлово Щёкинского района Тульской области, в лесонасаждениях, расположенных слева от автомобильной дороги д. Орлово – с. Никольское.



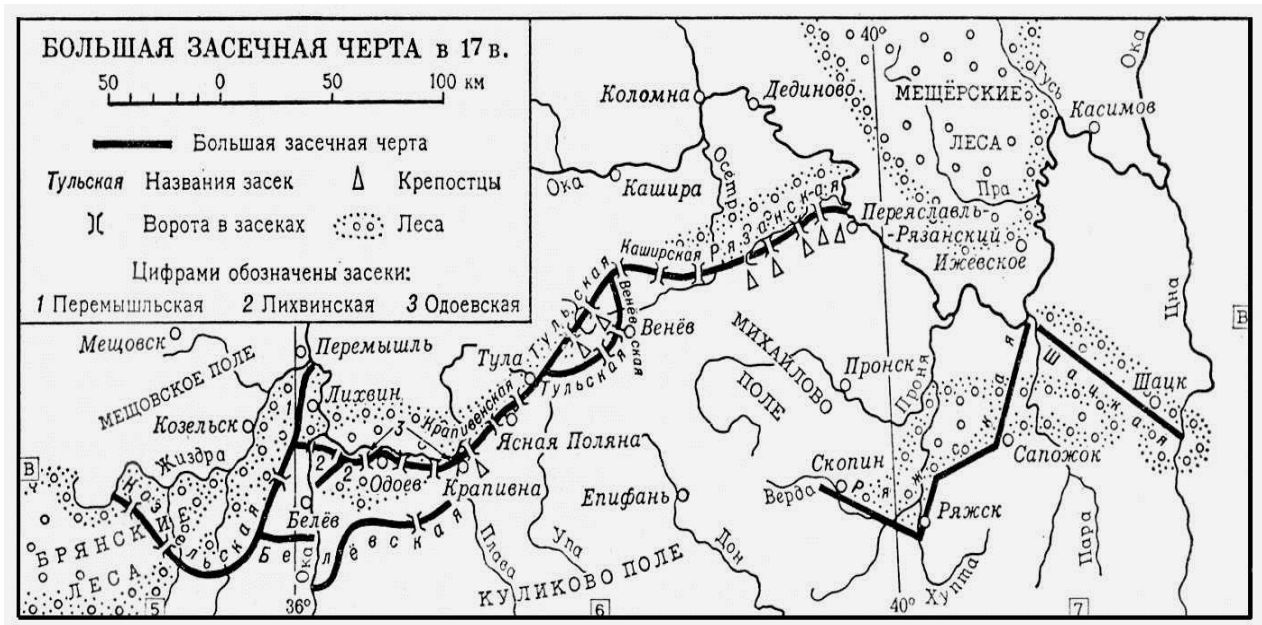
Обзорная карта места проведения исследования
(масштаб 1:100000)

Полевые работы велись в течение апреля-июля 2018 – 2020 гг. в периоды экспедиционных исследований в рамках внеурочной деятельности, а также в рамках программы летнего пришкольного оздоровительного лагеря на базе МБОУ «Пришненская средняя школа № 27». Камеральная обработка собранных материалов проводилась в рамках внеурочных занятий по дополнительной общеразвивающей «Школьный экологический мониторинг».

В течение сентября – декабря 2020 года все результаты экспедиционно-полевых и камеральных работ были систематизированы, обобщены и проанализированы, что позволило в январе 2021 года подготовить и оформить настоящую учебно-исследовательскую работу.

КРАТКАЯ ИСТОРИКО-ГЕОГРАФИЧЕСКАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА МЕСТА ПРОВЕДЕНИЯ ИССЛЕДОВАНИЯ

Заупская засека является одним из участков знаменитых Тульских засек, а, следовательно, Большой засечной черты Русского государства участком засечного широколиственного леса, в пределах которого сохранились фитоценозы восточноевропейских широколиственных лесов, а также виды растений и животных, характерные для данного типа леса [15, 18, 23].



Карта-схема Большой засечной черты Русского государства

Тулские засеки, занимающие площадь около 65 тыс. га, являются одним из оригинальных памятников природы [16, 23]. Это особо ценный лесной массив, сохранившийся в северной лесостепи в виде ленты древнейших широколиственных лесов, возникших после ледникового периода. Особые формы рельефа, древняя гидрографическая сеть, разнообразие древесной растительности переходной полосы от северной лесостепи к широколиственным лесам – всё это представляет своеобразный комплексный ландшафт Тульских дубрав [17, 23].

Возникновение Тульских засек относится к XV - XVI вв. и связано с защитой Московского государства от нашествий татаро-монгольских кочевых племен с юга [18]. Эта оборонительная линия засек была организована вскоре после освобождения Московского княжества от зависимости Золотой Орды. Для сдерживания и отражения татарской конницы здесь устраивались завалы из крупных деревьев. Поваленные стволы оставлялись на высоких пнях, то есть засекались, вершины их были обращены в сторону врага. В границах намеченных засек, а они тянулись заповедной полосой с юго-запада на северо-восток области шириной от 2 до 6 км, рубки леса разрешались только на устройство завалов. Всякая другая рубка каралась смертной казнью. Описания засек тех далеких времен имеются в грамоте Веневу монастырю (1560 г.), в писцовых книгах, царских грамотах и челобитных XVII - XVIII вв. [17, 23]. В конце XVII в., когда границы Московского государства значительно расшири-

лись, Тульские засеки утратили свое стратегическое значение, но остатки некоторых сооружений сохранились в ряде мест до наших дней [14].



Карта-схема Тульских засек

В засеках впервые были организованы элементы древнерусского лесного хозяйства. В начале XVIII в. эти дубравы приобрели важное военное-хозяйственное значение в связи с реформами Петра I. Указом 1703 г. рубки леса разрешались только на нужды оружейного завода, построенного в 1712 г. В 1805 г. Тульские засеки были разделены на 3 фронта, 5 унтерфоштов и 67 ревидов. Для их охраны было назначено 362 караульщика из военнослужащих [15, 18]. В 1843 г. в Тульских засеках было произведено первое лесоустройство, которое разделило засечные леса на пять лесничеств площадью 7 - 10 тыс. га каждое.

В 1843 г. в Тульских засеках было произведено первое лесоустройство, которое разделило засечные леса на пять лесничеств площадью 7 - 10 тыс. га каждое.

Тульские засеки – это школа русского практического лесоводства, где были заложены многочисленные опытные объекты для проведения различных экспериментов по ведению хозяйства в дубравах. Здесь возникли и сложились самобытные приемы восстановления дубрав и ухода за ними, получившие всемирную известность. Отечественные лесоводы В.Д. Огиевский, А.П. Молчанов, А.И. Успенский, Н.А. Михайлов и др. заложили много постоянных площадей, провели обширные опыты и исследования по разным аспектам ведения хозяйства в засечных дубравах [17, 23].



Щит-указатель Тульской засечной черты

В целях сохранения ценнейшего естественно-исторического и научного объекта в центре Российской Федерации насаждения с преобладанием дуба – Тульские засеки – были выделены как особо ценный лесной массив, где запрещены сплошные рубки. Большой вклад в охрану, благоустройство и ведение лесного хозяйства Тульских засек вкладывают лесоводы Тульской области. Особо ценные дубравные леса Тульских засек долгие годы находились под защитой работников государственной лесной охраны. Надеемся, что они будут вечно зеленеть над русской землей.

Лесные сообщества, уникальные с точки зрения природно-географического расположения, а также по ряду эколого-биологических характеристик имеют в своем составе редкие и охраняемые виды растений и, вполне очевидно, испытывают влияние последствий хозяйственной деятельности местного населения и отдыхающих, использующих лесные ресурсы в летне-осенние периоды времени и причиняющие вред лесным фитоценозам в результате вытаптывания травяного покрова, незаконной рубки древостоя, разведения костров, сбора лекарственных растений, ягод, грибов и пр. [15, 18]. Поэтому, на наш взгляд, изучение состояния лесных фитоценозов Заупской засечной полосы, в том числе раннецветущей флоры в пределах Щёкинского района, весьма актуально.

МЕТОДЫ ИССЛЕДОВАНИЯ

1. **Флористические исследования.** Видовой состав растений выявлялся в ходе маршрутных экспедиционных походов сплошным обследованием изучаемой территории [3, 4-5, 21] с последующим определением незнакомых и сомнительных видов по определителям [4, 14].

2. **Геоботанические исследования.** Растительные сообщества (фитоценозы) изучались и описывались при использовании стандартного метода пробных площадей размерами 100x100 м; 50x50 м и пробных площадок 1x1 м и 1x10 м [5, 9-11, 21].

3. **Методика быстрой оценки биоразнообразия** основана на определении доли редких видов в изучаемом (фитоценозе) с учетом того, что при любых негативных воздействиях на фитоценоз первыми исчезают редкие виды [20].

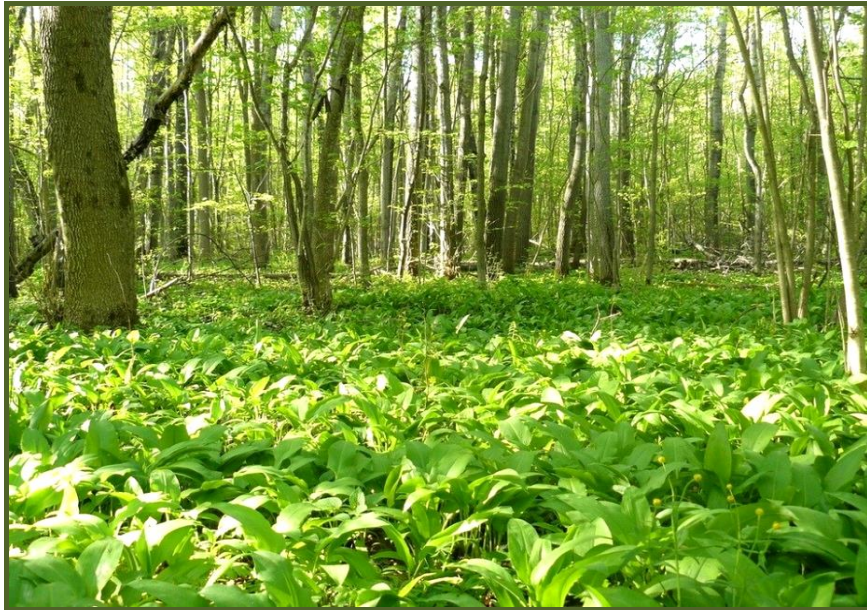
4. **Изучение состояния ценопопуляций редких видов растений** проводилось с применением общепринятой методики, разработанной Т.А. Работновым и А.А. Урановым, не потерявшей своей актуальности в наши дни [4-5, 21].

РЕЗУЛЬТАТЫ ИССЛЕДОВАНИЯ

1. Анализ биологических особенностей первоцветов

Первоцветами называют растения ранневесенней флоры, цветущие сразу после схода снегового покрова. В средней полосе России эти растения цветут уже в апреле до середины мая, а в отдельные тёплые годы – с конца марта [3, 5]. Самое общее и основное свойство весенних растений – способность быстро расти и развиваться. При этом особенно следует отметить цветки первоцветов: у некоторых наиболее ранних весенних растений они появляются раньше листьев (мать-и-мачеха, сон-трава, белокопытник и др.) [2, 6, 18]. Чтобы быстро расти и развиваться, травянистые растения, у которых нет надземных зимующих частей, так что эти части им приходится создавать полностью заново, должны иметь в почве заранее приготовленный в достаточном количестве запас строительного органического вещества.

Ранние весенние травянистые растения в большинстве выходят из перезимовавших в почве органов: корневища, луковицы, клубня, представляющих собою подземные видоизменения стебля.



Заросли лука медвежьего (черемши) в весеннем лесу

В семенах также имеется запас органического вещества, расходуемого на построение прорастающего растения. Но запас этот сравнительно ограниченный, скоро издерживается, так что маленькому молодому растеньицу очень скоро самому приходится начать приготовление органических веществ для дальнейшего продолжения роста. Вот почему рост в таких случаях значительно более медленный. Кроме того, первыми появляются листья, а не цветы, так как органические вещества могут приготовиться только в листьях благодаря хлорофиллу.



Ландыш майский – корневищный эфемероид



Гусиный лук жёлтый – луковичный эфемероид

Находящийся в корневищах, луковицах и клубнях значительный запас органических веществ представляет необходимое условие быстрого роста ранних весенних растений, но нельзя говорить, что этот запас делает неизбежным такой рост, является его исключительной причиной. Есть немало растений, размножающихся вегетативно за счет клубней, луковиц и корневищ, но имею-

щих сравнительно медленный темп роста и поздно цветущих. Следовательно, основная причина быстрого роста весенних растений кроется в их внутреннем свойстве – свойстве протоплазмы их быстро размножающихся клеток. Значительный же запас органических веществ представляет только необходимое условие для того, чтобы это свойство реализовалось [2, 6, 8].

В числе более распространенных особенностей ранних весенних травянистых растений следует отметить еще следующее. Если появление цветков следует сразу же за распусканием листьев, то эти последние обычно развиваются в малом числе. Равным образом, ограничивая рост стебля, и сокращается число междоузлий.

Рано весной мало насекомых, опыляющих цветки. Это отразилось на особенностях наиболее ранних первоцветов. Значительный размер цветков и их яркая окраска делают эти растения хорошо заметными. Важной морфологической особенностью раннецветущих растений является малая специализация в механизме опыления и легкая доступность для посещения и опыления разнообразными насекомыми. При этом для ранних весенних растений наиболее обычен вегетативный способ размножения: с помощью корневищ, луковиц, клубней. По тому, как протекает жизненный цикл у весенних растений, среди них могут быть выделены две резко различающиеся группы [5, 18]:

1) растения с коротким периодом вегетации (хохлатки, ветреницы, чистяк весенний);

2) растения с длинным периодом вегетации (мать-и-мачеха, белокопытник, печеночница (перелеска) благородная).



**Эфемероиды с коротким периодом вегетации:
слева – ветреница дубравная, справа – ветреница лютичная**



**Эфемероиды с длинным периодом вегетации:
слева – мать-и-мачеха обыкновенная, справа – печеночница благородная**

В течение всего вегетационного периода листья способствуют сохранению накопленного в них запаса влаги (Полянский, 1950). Эфемероиды – группа многолетних травянистых растений, для которых характерна осенне-зимне-весенняя вегетация. После вегетационного периода перед раннецветущими растениями встаёт еще одна проблема - распространение семян [6, 18, 23].

Вспомним, что деревья и кустарники к этому времени уже одеваются листвой и летние травы заглушают последние желтеющие листочки эфемероидов. Ветра в лесу уже практически нет, поэтому распространение семян с его помощью (как, например, у одуванчиков) в это время года здесь не будет эффективным. Для того, чтобы семена распространялись с шерстью животных, как, например, у репейника или череды, растения должны быть достаточно высокими. Низкорослым эфемероидам до шерсти «не дотянуться».

Для того, чтобы вызрели сочные ягоды, которые могли бы потом распространяться лесными птицами и зверями (как у костяники, волчьего лыка, жимолости лесной и т.д.), у эфемероидов просто нет времени, ведь у лесных растений ягоды созревают только во второй половине лета. Высыпать семена просто рядом? Но в этом случае молодым растеньицам, которые прорастут из семян, не выдержать конкуренции с взрослыми родительскими растениями, которые уже прочно заняли здесь место под солнцем. Как быть?

Растения-эфемероиды «решили» эту проблему очень оригинальным способом. Для распространения семян они «пользуются услугами» почвенных насекомых и в первую очередь – муравьев. На плодиках или семенах у таких растений образуются особые мясистые придатки, богатые маслом. Эти придатки называются элайосомами (от греческих слов *elaion* - масло и *soma* - тело) и служат для привлечения муравьев. У хохлатки, например, элайосома выглядит

белой шишечкой на черном гладком семени. Сами же растения, распространяющие свои семена при помощи муравьев, называются мирмекохорами. Плоды и семена мирмекохоров созревают обычно в начале лета, когда муравьи особенно активны. Они растаскивают семена по своим гнездам, теряя часть из них по дороге. Помимо эфемероидов, к мирмекохорам относятся многие другие травянистые растения нижних ярусов леса (до 46% от общего числа характерных для этих мест видов) [1, 3, 5]. Это показатель того, что такой способ распространения семян в данных условиях является весьма эффективным.

Мирмекохоры, как правило, имеют низкорослые, слабые или полегающие стебли, что облегчает доступ муравьев к семенам и плодам. Засушливую часть года находятся в покоем состоянии в виде семян или луковиц, клубней, корневищ. Они отличаются необычайной «торопливостью» - появляются на свет тотчас же после схода снега и быстро развиваются, несмотря на весеннюю прохладу. Через неделю-другую после появления на свет они уже цветут, а еще через две-три недели у них появляются плоды с семенами. Сами растения при этом желтеют и полегают на землю, надземная их часть засыхает; это происходит в самом начале лета. К эфемероидам можно отнести хохлатки Маршалла и Галлера, ветреницы лютичную и дубравную, чистяк весенний и пр.

Природа может дать человеку обширные знания, чистую радость и большое душевное богатство, но дарит она их только тем, кто искренне хочет прислушаться к шороху листвы и пению жаворонка, кто может простодушно восхититься яркой красотой мухомора, а не пнет небрежно ногой этот «ядовитый и вредный» гриб [2, 17].

Численность большинства редких и исчезающих дикорастущих видов растений сокращается из-за их прямого уничтожения человеком. Особенно уязвимы раннецветущие весенние первоцветы, в том числе находящиеся в Красной книге России. Масштабы сбора этих растений исключительно велики, что ставит на грань полного исчезновения. Проблему сохранения первоцветов не решить проведением пусть даже и прекрасно подготовленных акций в нескольких городах. Необходимы более широкие действия, особенно эколого-просветительские среди широких слоев населения. По нашему мнению, начинать следует с детей – с тех, кому предстоит жить в будущем.

2. Анализ эколого-биологической характеристики ценопопуляции растений

Под ценопопуляцией растений понимают локальную популяцию какого-либо вида в пределах конкретного фитоценоза. По уровню организации ценопопуляции классифицируют по преобладающей возрастной структуре на следующие типы [5, 6]:

1. *Растущие*, в которых преобладают молодые особи.
2. *Стационарные* с естественным соотношением особей разных возрастных групп.
3. *Сокращающиеся* со сдвигом господства в них в сторону зрелых и старческих.

Популяции 1 и 3 типа являются неустойчивыми, тип 2 соответствует стабильному состоянию популяции [5-6, 12]. Рассмотрим спектр эколого-биологической характеристики ценопопуляции растений.

1. *Возрастной состав ценопопуляции* определяется количественным соотношением возрастных групп особей и является важной характеристикой ценопопуляции. Краткая характеристика возрастных состояний (возрастных групп) для семенных растений:

- **pl** (проростки) - смешанное питание за счет веществ семени и ассимиляции первых листьев, наличие морфологической связи с семенем, наличие зародышевых структур: семядолей, первичного (зародышевого) побега и корня;

- **j** (ювенильное) – довольно простая организация, несформированность признаков и свойств, присущих взрослой особи: наличие листьев иной формы и расположения, чем у взрослых растений, иной тип нарастания и ветвления (или отсутствие ветвления побегов), возможное усложнение типа корневой системы, сохранение некоторых зародышевых структур (корня, побега); потеря связи с семенем, как правило отсутствие семядолей;

- **im** (имматурное) - наличие свойств и признаков переходного состояния от ювенильных растений к взрослым: развитие листьев, побеговой и корневой системы переходного полувзрослого типа, появление отдельных взрослых черт в структуре побегов (смена типов нарастания, начало ветвления, появление плагиотропных побегов и др.), сохранение отдельных элементов первичных (зародышевых) структур;

- **v** (виргинильное) – преобладание взрослых черт в структуре особи: развитие характерных для вида взрослых листьев, побеговой и корневой системы, но особь ещё не достигла возраста цветения;

- **g1** (молодое генеративное) – дальнейшее развитие взрослых структур: появление генеративных побегов, усиление процессов роста и формообразования в побеговой и корневой системах, отсутствие либо слабое проявление процессов отмирания;

- **g2** (зрелое генеративное) – окончательное становление жизненной формы: наибольшая степень развития побеговой и корневой систем особи вследствие высокой интенсивности ростовых процессов, относительный максимум числа генеративных побегов, уравновешенность процессов новообразования и отмирания;

- **g3** (старое генеративное) – упрощение жизненной формы; резкое снижение доли генеративных побегов, ослабление процессов роста и формообразования в побеговой и корневой системах, потеря способности к разрастанию, преобладание процессов отмирания над процессами новообразования;

- **ss** (субсенильное) – дальнейшее упрощение жизненной формы: отсутствие генеративных побегов или их очень мало, смена способов нарастания, потеря способности к ветвлению, вторичное появление из спящих почек побегов переходного (имматурного) типа, значительное преобладание процессов отмирания над процессами новообразования;

- **s** (сенильное) – предельное упрощение жизненной формы: накопление отмерших частей растения, вторичное появление некоторых детских черт в структуре особи (ювенильных листьев), потеря способности к ветвлению побегов, иногда – к формированию точек возобновления;

- **sc** (практически отмершее) – отсутствие живых побегов: преобладание отмерших частей растения, наличие единичных жизнеспособных спящих почек [4].

2. *Плотность популяции* характеризуется наличием условий для прорастания, закрепляемостью всходов и выживаемостью особей. Плотность популяции определяется как число особей на 1 м². Плотность оказывает большое влияние на состояние популяции. Так, у многолетников под влиянием плотности резко уменьшается доля растений, переходящих к цветению, уменьшается вероятность образования генеративных побегов. Плотность влияет на скорость развития растений и, соответственно, на продолжительность жизни. Например, у многолетников в загущенных посевах развитие замедляется. Важное регуля-

торное значение имеет воздействие плотности на смертность особей в популяции. Зависимая от плотности, смертность направлена против неограниченного роста популяции в условиях ограниченных ресурсов и стабилизирует численность в некоторых пределах [12, 21].

3. *Семенная продуктивность популяции*. При разработке охранных мероприятий особую значимость приобретает вопрос оценки репродуктивной способности вида в конкретной экологической обстановке.

Один из важнейших показателей репродуктивной способности цветковых растений – потенциальная и реальная семенная продуктивность, под которой понимается число семян в расчете на цветок, соцветие, ценопопуляцию [4]:

- 1) потенциальная семенная продуктивность – максимально возможное количество семян, которое может образовываться из нормально развивающихся цветков.
- 2) реальная семенная продуктивность – количество реально сформированных семян на растении, в популяции.
- 3) коэффициент семенной продуктивности – отношение реальной семенной продуктивности к потенциальной семенной продуктивности (на единицу площади), выраженное в процентах.

4. *Стратегия вида в ценопопуляции*. Под стратегией вида понимают "совокупность приспособлений, обеспечивающих виду возможность обитать совместно с другими организмами и занимать определенное положение в соответствующих биоценозах" [5, 21].

Выделяют три основных типа стратегий видов растений.

1. *Виоленты* – силовики, конкурентно-мощные растения. Захватывают территорию, подавляя соперников энергией жизнедеятельности и полнотой использования среды. Таковы многие эдификаторы, особенно в мезофитных условиях. Виоленты, энергично развиваясь, захватывают территорию и удерживают ее за собой, подавляя своих соперников энергией жизнедеятельности и полнотой использования ресурсов среды.

2. *Пациенты* – выносливоживущие. Берут выносливостью к крайним суровым условиям - постоянным или временным - к засолению, кислой реакции почвы, переменному увлажнению и т.д. В мезофитных условиях прекрасно развиваются, но в природе заглушаются виолентами. Пациенты достигают господства в условиях крайних и для них часто менее благоприятных.

3. *Эксплеренты* – выполняющие. Имеют очень низкую конкурентную мощность, но зато способны очень быстро захватывать освобожденные территории, заполняя промежутки между сильными растениями, они легко вытесняются виолентами [5, 12].

3. Изучение раннецветущей флоры Заупской засеки

В ходе рекогносцировочного обследования лесонасаждений Заупской засеки сплошным обследованием с использованием маршрутного метода и метода пробных площадей установлено следующее [2, 7, 15, 22].



Общий вид лесонасаждений Заупской засеки

Типичной чертой засечных лесов является большая сложность их ярусной структуры, включающей древостой, подлесок, травяной ярус и моховый ярус:

- **первый подъярус древостоя** образует дуб черешчатый, примесью липы мелколистной, вяза гладкого, ясеня обыкновенного, иногда с участием ели обыкновенной и сосны обыкновенной;

- **второй подъярус древостоя** состоит из клёнов остролистного и полевого, ильма (вяза шершавого), иногда с участием осины (тополя дрожащего) и березы бородавчатой (повислой) либо березы пушистой с примесью рябины обыкновенной, ивы козьей, груши обыкновенной, яблони лесной;

- **кустарниковый ярус (подлесок)** образован в основном лещиной обыкновенной (орешником), жимолостью лесной, бересклетом бородавчатым, крушиной ломкой, калиной красной; несколько меньшей высотой отличаются та-

кие кустарники, как боярышник кроваво-красный, шиповник коричный, малина, ежевика.

Затенение живого напочвенного покрова кустарниковым ярусом увеличивается в лесу за счет имеющегося *подроста* (разновозрастных молодых деревьев) таких пород древостоя, как клён, дуб, липа, береза, рябина.

Травяной покров (травяной ярус) включает из нескольких подъярусов:

- 1) высокие травы – 80 - 120 см;
- 2) травы средней высоты – 40 - 80 см;
- 3) низкие травы – 30,0 см.



Дорога среди лесонасаждений Заупской засеки

Моховой покров развит очень слабо. Развитию мхов препятствует опадающая ежегодно большая масса листвы деревьев и кустарников. Кроме того, их вытесняют многолетние травы - антагонисты мхов. Всё это приводит к тому, что в дубравах мхи сосредоточены, как правило, у оснований стволов деревьев, где не задерживается лиственная ветошь, а травяной покров из-за тени сильно разрежен.

В фитоценозах изучаемых территорий засечного леса в окрестностях д. Орлово и с. Крапивна выявлены местообитания 19 видов раннецветущей флоры, относящихся к 10 семействам.

Среди эфемероидов Заупской засеки встречаются достаточно редкие виды (лук медвежий, виды хохлатки, петров крест чешуйчатый) [15, 27], а также редкие и нуждающиеся в охране на территории Тульской области (купальница европейская, ветреница дубравная, зубянка пятилистная) [13, 14, 22].

1. Сем. Лилейные - *Liliaceae*
 - 1.1. Гусиный лук жёлтый – *Gagea lutea* (L.) Ker-Gawl.
 - 1.2. Лук медвежий (черемша) – *Allium ursinum* L.
 2. Сем. Гвоздичные – *Caryophyllaceae*
 - 2.1. Звездчатка жёстколистная (ланцетолистная) – *Stellaria holostea* L.
 3. Сем. Лютиковые – *Ranunculaceae*
 - 3.1. Купальница европейская – *Trollius europaeus* L.
 - 3.2. Ветреница лютиковидная – *Anemone ranunculoides* L.
 - 3.3. Ветреница дубравная – *Anemone nemorosa* L.
 - 3.4. Лютик золотистый – *Ranunculus auricomus* L.
 - 3.5. Лютик кашубский – *Ranunculus cassubicus* L.
 - 3.6. Чистяк весенний (лютик чистяк) – *Ficaria verna* Huds.
 4. Сем. Дымянковые – *Fumariaceae*
 - 4.1. Хохлатка промежуточная (средняя) – *Corydalis intermedia* (L.) Merat
 - 4.2. Хохлатка плотная (Галлера) – *Corydalis solida* (L.) Clairv.
 - 4.3. Хохлатка полая – *Corydalis cava* (L.) Schweigg. et Koerte
 - 4.4. Хохлатка Маршалла – *Corydalis marschalliana* (Pall. ex Willd.) Pers.
 5. Сем. Крестоцветные – *Cruciferae*
 - 5.1. Зубянка пятилистная – *Dentaria quinquefolia* Bieb.
 6. Сем. Камнеломковые – *Saxifragaceae*
 - 6.1. Селезёночник очерёднолистный – *Chrysosplenium alternifolium* L.
 7. Сем. Бобовые – *Leguminosae*
 - 7.1. Чина весенняя (сочевичник) – *Lathyrus vernus* (L.) Bernh.
 8. Первоцветные – *Primulaceae*
 - 8.1. Первоцвет весенний (примула) – *Primula veris* L.
 9. Сем. Бурачниковые – *Boraginaceae*
 - 9.1. Медуница неясная (тёмная) – *Pulmonaria obscura* Dumort.
 10. Сем. Норичниковые – *Scrophulariaceae*
 - 10.1. Петров крест чешуйчатый – *Lathraea squamaria* L.
- Фото указанных эфемероидов см. в фотоприложениях №№ 1 – 3.

4. Закладка пробных площадей в лесонасаждениях Заупской засеки

В ходе сплошного рекогносцировочного обследования лесонасаждений Заупской засеки, были выбраны участки леса с наиболее обильными популяциями видов эфемероидов, намеченных к изучению по теме нашей работы. Таким образом, объектами нашего исследования стали популяции эфемероидов в кварталах №№ 107, 109 и 112 лесонасаждений Крапивенского участкового лес-

ничества, расположенных вблизи д. Орлово и автодороги Орлово–Никольское в пределах северо-восточной части Щекинского района Тульской области.

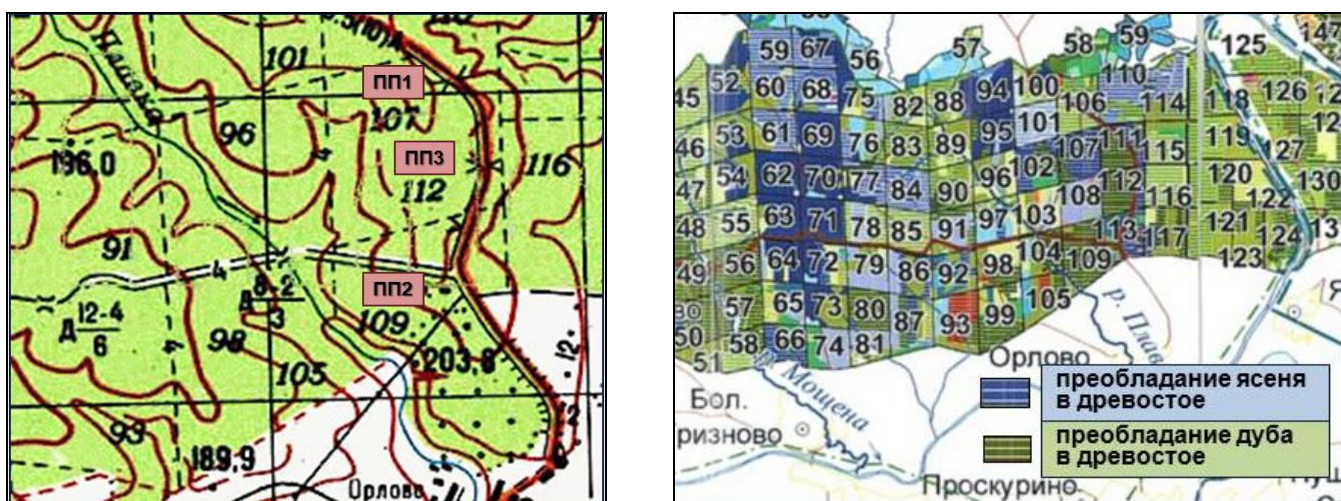


Рис. 7 – 8. Местоположение пробных площадей (на схеме слева) и породный состав лесонасаждений (на схеме справа) в кварталах Крапивенского участкового лесничества

На указанных участках лесонасаждений были заложены пробные площади (ПП) размером 100 х 100 м. Некоторые физико-географические и почвенно-биологические особенности пробных площадей приведены ниже.

Пробная площадь 1 (ПП1) расположена слева от автодороги Орлово – Никольское, в лесном квартале № 107, на слабо всхолмленном участке Крапивенского участкового лесничества. Отдельные участки лесонасаждений прорезаны неглубокими оврагами, где наблюдается временное избыточное увлажнение почвенного покрова, что доказывается густым зарастанием болотными травами (осоки, рогоз широколистный, камыш лесной и др.).

Пробная площадь 2 (ПП2) заложена в квартале № 109, находящемся на расстоянии 1,0 – 1,5 км от д. Орлово. Южная граница квартала примыкает к усадебным территориям жителей деревни. Рельеф характеризуется как слабо пологий левый склон долины речки Плавки, рассеченной несколькими овражками и руслами временных ручьёв-притоков. Почвы серые лесные сренесуглинистые, местами перегнойно-подзолистые и болотные. Данная территория относится к землям избыточного увлажнения, о чём свидетельствуют заполненные водой микропонижения рельефа с обильно разросшейся флорой гелофитов.

Пробная площадь 3 (ПП3) расположена справа от автодороги за небольшим лесным прудом, практически напротив ПП1. Рельеф характеризуется как

очень пологий склон коренного берега пруда с лощинами и ложбинами стока. Почвы дерново-подзолистые легкосуглинистые либо супесчаные. Территория лесонасаждения находится в состоянии временного избыточного увлажнения, что подтверждается заполненными водой микропонижения рельефа, а также мочажинами. На участках леса с переувлажненными почвами наблюдается обильное разрастание болотной растительности.

Рассмотрим эколого-биологические особенности таких эфемероидов, как хохлатка Маршалла, петров крест чешуйчатый и лук медвежий (черемша), а также дадим оценку состояния ценопопуляций указанных видов раннецветущей флоры, произрастающей в лесонасаждениях Заупской засеки.

5. Хохлатка Маршалла – *Corydalis marschalliana*

5.1. Эколого-биологические особенности хохлатки Маршалла

Хохлатка Маршалла (*Corydalis marschalliana* (Pall. ex Willd.) Pers.) – многолетний эфемероид из сем. Дымянковые *Fumariaceae*. [24].



Отдел Покрытосеменные (*Magnoliophyta*),
Класс Двудольные (*Magnoliopsida*),
Порядок (Papaverales)
Семейство Дымянковые (*Fumariaceae*)
Род Хохлатка (*Corydalis* Vent.),
Вид Хохлатка Маршалла (*Corydalis marschalliana* (Pall. ex Willd.) Pers.)

Многолетнее травянистое поликарпическое клубневое растение. Клубень небольшой, 1,0-1,5 см высотой и 0,8-1,2 см шириной, конической или полусферической формы, с полостью внутри, залегает на глубине 8-15 см [4, 14].

Многолетние части растения представлены укороченным розеточным побегом, нарастающим моноподиально, с пазушными генеративными побегами. На годичном приросте розеточного побега развивается 3-5 чешуевидных и 3-7 срединных ассимилирующих листьев.

Стебель прямой травянистый высотой 15–35 см с коническим плотным, отмирающим снизу корнем. Листья черешковые, дважды-тройчатые; сегменты

листьев на длинных черешочках, доли сидячие, широкие, цельнокрайние; средняя доля цельная, боковые – двураздельные.

Соцветие - довольно рыхлая, цилиндрическая, многоцветковая кисть акропетального типа. Прицветники цельные, зелёного цвета, продолговатые либо яйцевидные. Чашелистики плёнчатые, зубчатые. Венчик длиной до 25 мм, светло-жёлтый, реже розово-жёлтый. Рыльце дисковидное, по краю бородавчато-зубчатое. Цветёт в апреле-мае, плодоносит в июне.

Плод – стручковидная коробочка зеленоватого цвета длиной 15-20 мм. Семена округлые, черные, мелкоточечные, блестящие, с мясистым придатком, диаметром около 3,0 мм, распространяются при помощи муравьев, которые их растаскивают.

Ареал распространения. Хохлатка Маршалла растёт в широколиственных лесах, на склонах и в оврагах, на богатой, часто известковой почве.

Распространена на Балканах, в южной половине Восточно-Европейской равнины, на Кавказе и в Малой Азии. В России встречается преимущественно в чернозёмной полосе европейской части, севернее – редко и спорадически. . Один из ареалов европейской части СССР проходит по Калужской и Тульской областям.



Хохлатка Маршалла в лесонасаждениях Заупской засеки

Сезонный ритм развития. Заложение и развитие листовых зачатков у моноподиально нарастающего розеточного побега осуществляется в течение двух лет, заложение и развитие генеративного побега происходит в течение одного года.

Цветок в виде бугорка появляется уже в мае и заканчивает свое развитие к сентябрю. В это время генеративный побег сформирован уже полностью с листьями и вполне развитым соцветием. В то же время образуются молодые корни, рост их продолжается всю осень и, возможно, часть зимы. Пыльца и пыльники созревают значительно позднее. В марте-начале апреля генеративный побег появляется над поверхностью почвы, через некоторое время растение зацветает. Опыление производится шмелями и некоторыми длинно хоботковыми бабочками. Пчелы часто прокусывают шпорец цветка, добывая нектар. Семена созревают в первой половине мая. Период вегетации длится у этого эфемероида вида 1,0-1,5 месяца.

Способы размножения и распространения. Хохлатка Маршалла размножается почти исключительно семенным путем. Зародыш в опадающих семенах не дифференцирован.

Экология. Хохлатка Маршалла – эумезофит, произрастает в равнинных и предгорных районах на почвах разного механического состава: глинах, суглинках, песках и известняках. Тяготеет к старым широколиственным лесам на почвах нейтральной реакции, богатых гумусом. Освещенность в местообитаниях этого вида изменяется от 30 до 40% от полной освещенности.

Фитоценология. Хохлатка Маршалла является временной доминантой в травяном покрове дубрав, довольно часто господствуя в синузии эфемероидов. В качестве содоминанты она встречается в осоково-снытевых и снытево-осоковых дубо-липняках.

Хозяйственное значение. В клубнях хохлатки Маршалла обнаружены те же алкалоиды, что и в клубнях хохлатки луковичной. В народной медицине растение использовалось как лекарственное при сердечно-сосудистых заболеваниях.

Ограничивающие факторы: вырубка лесов и кустарников, вытаптывание и сбор цветущих растений.

Необходимые меры охраны: охрана мест обитания и мониторинг за состоянием популяций, запрет сбора растений на букеты, контроль за популяциями вида [13, 22].

5.2. Мониторинг состояния ценопопуляции хохлатки Маршалла в лесонасаждениях Заупской засеки

Следует отметить, что для хохлатки Маршалла характерен диффузный тип пространственной структуры популяции. Данный вид хохлатки способен образовывать как небольшие по размерам популяции (1,5–3,0 м в поперечнике), так и занимать довольно обширные пространства площадью до нескольких десятков квадратных метров.

Ареал обитания хохлатки Маршалла на территории Заупской засеки можно разделить на два типа: выровненные участки и склоны лесных оврагов. Указанные местообитания отличаются режимом увлажнения. Наиболее благоприятные для данного вида эфемероида условия увлажнения отмечаются на склонах лесных оврагов, по которым происходит сток талых вод и смыв почв. Такие участки отличаются меньшим уровнем освещенности.

По результатам рекогносцировочного обследования изучаемых лесонасаждений было установлено, что наиболее крупные популяции хохлатки Маршалла расположены в пределах пробных площадей ПП1 и ПП2. Данные лесонасаждения представляют собой участки старовозрастных дубрав с доминированием в древостое дуба черешчатого и липы мелколистной, где субдоминантами являются клен остролистный и вяз гладкий. В древостое присутствуют береза бородавчатая, осина, рябина (табл.1). Общая сомкнутость крон древостоя варьирует в интервале 0,70-0,85.

Подлесок представлен лещиной обыкновенной (орешником) с участием бересклета бородавчатого, жимолости лесной, крушины ломкой, боярышника кроваво-красного, калины красной, шиповника собачьего. Общая сомкнутость крон кустарникового яруса составляет 0,55–0,60.

Геоботаническое описание фитоценоза с хохлаткой Маршалла велось путем закладки трёх пробных площадок (ППп) размером 10 x 10 м на каждой изучаемой ПП лесонасаждений Заупской засеки. По результатам изучения видового разнообразия 2020 года составлена таблица флористического состава (табл.1), определены доминанты, субдоминанты и тип фитоценоза.

Из данных, помещенных в табл.1, видно, что в изучаемых популяциях к видам-доминантам хохлатки Маршалла относятся осока волосистая, пролесник многолетний, копытень европейский, сныть обыкновенная, лук медвежий, то есть виды – эдификаторы дубрав. Субдоминантами выступают ветреница лю-

тичная, майник двулистный, медуница неясная, фиалка удивительная, селезеночник очереднолистный.

Таблица 1

Флористический состав ценопопуляции хохлатки Маршалла

№ пп	Название вида растения	Номера пробных площадок					
		ПП1п1	ПП1п2	ПП1п3	ПП2п1	ПП2п2	ПП2п3
1	Ветреница лютичная	+	+	+	+	+	+
2	Сныть обыкновенная	+	+	+	+	+	+
3	Копытень европейский	+	+	+	+	+	+
4	Осока волосистая	+	+	+	+	+	+
5	Селезеночник очередно- листный	-	-	+	+	+	+
6	Волчегодник обыкновенный	+	-	-	-	+	-
7	Фиалка удивительная	+	+	+	-	-	+
8	Купена многоцветковая	+	-	-	-	+	-
9	Ландыш майский	-	-	-	+	+	+
10	Лук медвежий	+	+	+	+	-	+
11	Медуница неясная	+	-	+	+	+	+
12	Пролесник многолетний	+	+	-	+	+	+
13	Майник двулистный	-	+	-	+	+	-
14	Хохлатка плотная	+	+	+	+	+	+
15	Хохлатка промежуточная	-	-	+	-	+	-
16	Хохлатка средняя	+	-	+	+	-	-
17	Хохлатка Маршалла	+	+	+	+	+	+
	Формула состава древостоя	4Д3Л2О1Р	3Д2Л2К2В1Б	3К2Д2Л2Б1Р	4Л2Д2К1Б1О	3Д3Л3К1О	3Д3Л3В1К

Примечание: в таблице знаком «+» обозначено малое или единичное количество особей, «-» - вид на пробной площади не зарегистрирован

Анализируя приведенные в табл. 1 формулы состава древостоя каждой пробной площадки, приходим к выводу о том, что в древостоях доминируют липа мелколистная и дуб черешчатый; субдоминантами являются клен остролистный и вяз гладкий. Кроме того, в древостое присутствуют осина (тополь дрожащий), береза бородавчатая, рябина. Сходные экологические требования к условиям местообитания приводят к тому, что вместе с хохлаткой Маршалла произрастают так называемые «верные виды», которые встречаются во всех ценопопуляциях и практически на всех изучаемых пробных площадках.

5.3. Анализ морфо-биологических особенностей ценопопуляции хохлатки Маршалла

В таблице 2 представлены результаты изучения ценопопуляции хохлатки Маршалла в 2018 году, характеризующие зависимость морфо-биологических показателей от степени увлажненности лесной почвы.

Таблица 2

Морфо-биологическая характеристика ценопопуляции хохлатки Маршалла

Морфо-биологические показатели	Номера пробных площадок						Средние значения показателей
	ПП1п1	ПП1п2	ПП1п3	ПП2п1	ПП2п2	ПП2п3	
Высота растения, см	18 - 20	17 - 21	20 - 23	18 - 25	18 - 28	18 - 26	18 - 24
Кол-во фитоценологических единиц	58	51	75	84	85	104	76
Плотность популяции, число особей/м ²	5,8	5,1	7,5	8,4	8,5	10,4	7,6
Обилие	1	1	1	1	1	1	1

На выровненных участках максимальная плотность хохлатки Маршалла наблюдалась в апреле 2018 года, когда под пологом орешника её плотность достигала 60 экземпляров на 1 м². Весной 2019 года на тех же пробных площадках встречались лишь единичные экземпляры. Весна 2020 года была затяжной, холодной; до конца апреля в лесу местами лежал снег. Среднесуточные температуры не превышали +8⁰ С. Вегетация хохлатки началась на неделю позже изучаемого ранее 2019 года (см. табл. 3).

Таблица 3

Результаты фенологических наблюдений за популяцией хохлатки Маршалла в 2020 году

Фенофаза	Обозначение фенофазы	Фактические сроки наступления фенофазы
1. Вегетация до цветения	-	Первая декада апреля
2. Бутонизации.	∧	15-20 апреля
3. Цветение.	o	20 апреля – 9-10 мая
4. Конец цветения	+	9-10 мая
5. Плодоношение	#	Вторая половина мая
6. Осыпание семян	#:	Конец мая – начало июня
7. Наличие вегетативных побегов не отмечено	x	Середина июня

Сезонное развитие хохлатки ежегодно начинается в апреле и заканчивается к середине мая, период вегетации составляет около 1,5 месяцев. При этом следует отметить, что на северных склонах лесных оврагов сроки вступления в основные фазы задерживаются примерно на 3 - 5 дней. Однако плотность популяции изучаемого эфемероида в лесонасаждении на ПП2 выше, чем на выровненных участках Заупской засеки в пределах ПП1. Таким образом, на склонах лесных оврагов отмечены наиболее благоприятные условия увлажнения и наименьший (оптимальный) уровень освещенности (см. табл. 4).

Таблица 4

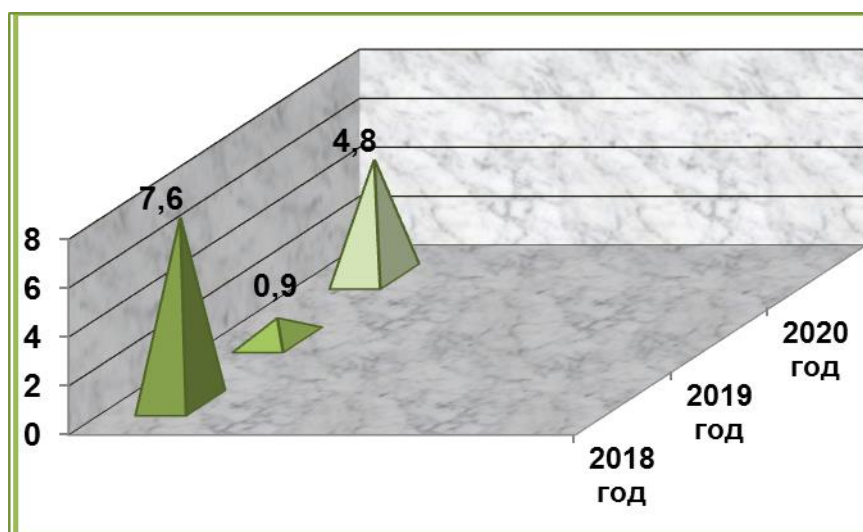
Сравнительная характеристика плотности популяции хохлатки Маршалла по годам изучения

Год изучения	Исследуемый показатель	Обилие и плотность популяции, число особей/м ²						
		ПП1п1	ПП1п2	ПП1п3	ПП2п1	ПП2п2	ПП2п3	Средн.
2018	Обилие	1	1	1	1	1	1	1
	Плотность	5,8	5,1	7,5	8,4	8,5	10,4	7,6
2019	Обилие	+	+	+	+	+	+	+
	Плотность	1,0	0,6	0,8	0,9	1,3	0,8	0,9
2020	Обилие	1	1	1	1	1	1	1
	Плотность	3,6	2,8	4,1	6,2	4,7	7,7	4,8

Анализ данных табл. 4 показал, что в 2018 году были выявлены наибольшие значения плотности популяции изучаемого вида эфемероида на всех пробных площадках. В 2019 году исследуемые показатели оказались минимальными за весь период наблюдений. В 2020 году на всех пробных площадках плотность популяции хохлатки Маршалла оказалась в 1,25 – 1,80 раза меньше по сравнению с аналогичными данными в 2018 году (см. гистограмму, где отражены средние значения исследуемого показателя по годам наблюдений).

Сравнительный анализ показателей плотности и обилия популяций хохлатки Маршалла в годы, отличные друг от друга по обилию осадков, позволило сделать вывод о том, что при недостатке увлажнения почвы растения способны впадать в период вторичного покоя и поэтому встречаются единично. Зима 2019 года была малоснежной; массовое таяние произошло в марте при последующем понижении температуры до минусовых значений. Очевидно, недостаток влаги привел к значительному снижению плотности популяции. Обильное таяние снега в 2020 году привело к восстановлению численности популяции.

**Сравнение плотности популяции хохлатки Маршалла
в лесонасаждениях Заупской засеки (число особей/м²)
в динамике 2018 – 2020 гг.**



При этом замечено, что на освещенных участках изучаемый вид эфемероида встречается реже по причине недостаточного увлажнения клубней, поверхностно расположенных в почве. Поэтому можно сделать вывод о том, что на численность популяции хохлатки Маршалла влияет в большей степени увлажненность почвы талыми водами, а не конкуренция со стороны светолюбивых видов, как отмечается в литературных источниках [1].

5.4. Определение возрастной структуры популяции хохлатки Маршалла

Для определения возрастного спектра популяции на выбранных пробных площадях подсчитали все особи следующих возрастных групп [5, 11]:

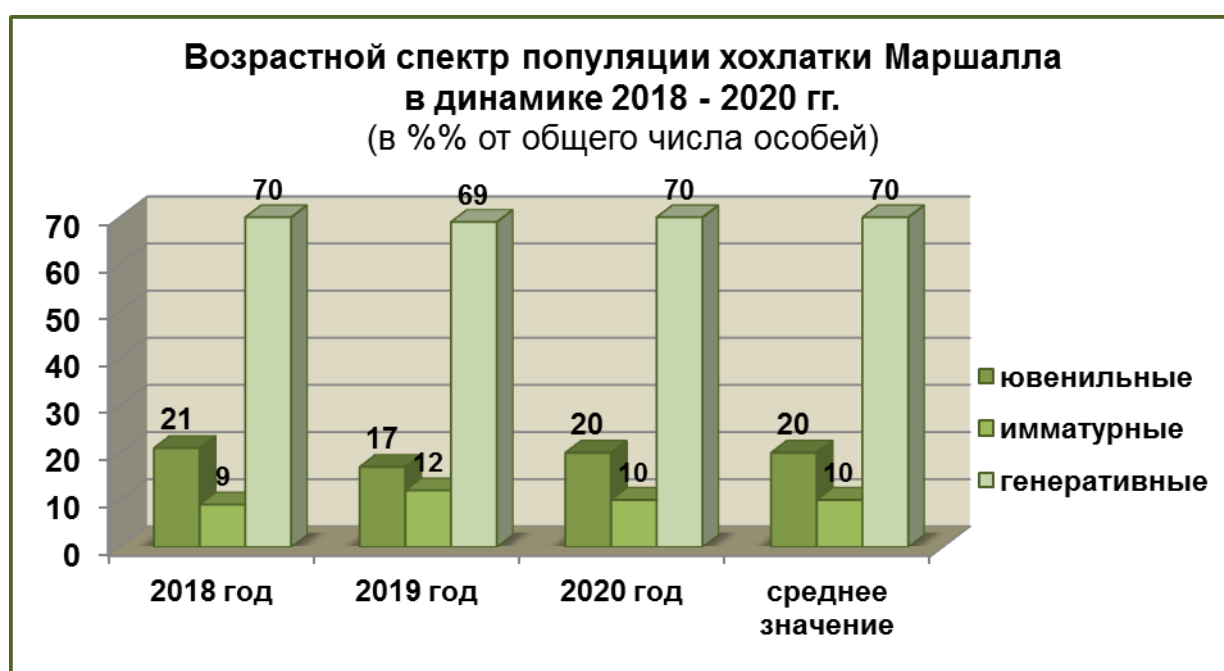
- *ювенильные*, имеющие один-два листочка в прикорневой розетке;
- *имматурные*, кроме прикорневых листьев имеют развитый облиственный побег;
- *генеративные*, несущие соцветия.

Результаты проведенного динамического анализа структуры возрастных спектров популяций хохлатки Маршалла на ПП лесонасаждений представлены в табл.5, а также на гистограмме и диаграмме, расположенных ниже.

Анализ гистограммы показал, что, несмотря на разную численность особей в пределах возрастных групп в популяциях по изучаемым годам наблюдений, по возрастным группам сравниваемые популяции имеют сходный возрастной спектр.

**Возрастной спектр популяции хохлатки Маршалла,
установленный в динамике за 2018 – 2020 гг.**

Год наблюдения	Всего особей (шт.)	Среднее значение (шт.)	Ювениль-ные (j) (шт. / %)	Имматур-ные (im) (шт. / %)	Генеративные (g1, g2, g3) (шт. / %)
2018	457	76	90/21	42/9	325/70
2019	90	9	15/17	15/12	60/69
2020	480	48	102/21	42/9	330/70
Среднее значение	342	34	69/20	33/10	238/70



В среднем на пробных площадях обнаружено 238 особей хохлатки Маршалла, из них около 20% ювенильных, 10% имматурных; подавляющее большинство особей являются генеративными (70%). Значительная плотность популяции хохлатки Маршалла и преобладание в возрастном спектре генеративных особей позволяет зафиксировать зрелость популяции.

Ювенильная возрастная группа незначительна по числу особей. Из этого можно сделать вывод, что основным типом поддержания численности популяции хохлатки Маршалла является семенное размножение.

Опираясь на преобладающую возрастную группу, исследованную ценопопуляцию хохлатки Маршалла в пределах Заупской засеки можно отнести к стационарному уровню организации, который отвечает стабильному состоянию популяции и характеризуется естественным соотношением особей разных возрастных групп.

Однако на каждой ППп при случайном выборе растений обнаружены следы загнивания клубней или уже сформированные очаги гниения или пустоты. Клубни хохлатки Маршалла расположены близко к поверхности почвы, в отличие от других видов, более крупные, подвержены быстрому загниванию и повреждению. Поэтому в условиях достаточно высокой антропогенной нагрузки на лесонасаждения вблизи селитебных зон, то есть на ПП1, жизнеспособность именно данного вида раннецветущей флоры подвержена большому риску повреждения. Кроме того, из-за сбора цветов в букеты, сопровождающегося вытаптыванием и уплотнением почвенного покрова, красивоцветущая клубненосная хохлатка уничтожается. Поэтому, по нашему мнению, в дальнейшем необходимо более детально изучить возможности изучаемого вида раннецветущей лесной флоры к семенному размножению.

6. Петров крест чешуйчатый – *Lathraea squamaria*

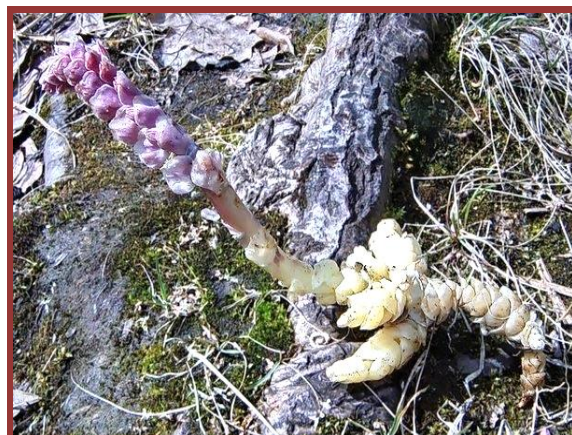
6.1. Эколого-биологическая характеристика петрова креста чешуйчатого

Петров крест чешуйчатый (или чешуйник, или потаённая, или царь-трава) (*Lathraea squamaria* L.) – вид растений сем. Норичниковые (*Scrophulariaceae*) [25].

Петров крест чешуйчатый – многолетнее травянистое растение высотой 15-30 см, паразитирующее на корнях деревьев и кустарников (орешник, оль-

ха, бук, черёмуха обыкновенная и др.), полностью лишено хлорофилла. Первые годы (до 10 лет) корневища растения развиваются под землёй, после чего появляются соцветия. Время вегетации – весна (апрель-май), во время сокодвижения у растения-«хозяина». В некоторые годы растение может не произрастать над землёй [4, 14].

Основная часть растения – сильно разветвлённое мощное корневище, которое находится под землёй и проникает на значительную глубину. Именно от корневища весной отрастают надземные бело-розовые побеги, несущие цветки. От корневища же отрастают и тонкие корни, которые в месте соприкосновения с корнями растения-хозяина образуют особые утолщения – присоски.



Бело-розовые побеги, отрастающие от корневища петрова креста

Корневище петрова креста растёт в разные стороны, разветвляется и образует так называемые крестовидные соединения: отсюда и его русское название. Стебли густо покрыты белыми мясистыми чешуями – видоизменёнными листьями.



Соцветие кисть петрова креста чешуйчатого (слева) и фрагмент соцветия крупным планом (справа)

Соцветие – кисть, цветки розоватые, красные или малиновые, с четырьмя тычинками. Цветки в густых однобоких кистях, распускаются ранней весной; характерна протогиния, однако имеются и нераскрывающиеся (клейстогамные) цветки. Один плодоносящий побег может приносить в год до 50 тыс. семян.

Коробочка одногнёздная, двустворчатая.

Произрастает в тенистых местах в лесах Европы и на Кавказе. Петров крест чешуйчатый – единственный представитель рода, встречающийся на территории России и сопредельных стран. Является достаточно редким исчезающим видом флоры.

Типичен для широколиственных и елово-широколиственных лесов.

Растение ядовито, употребление может вызвать отравление, однако используется в медицине. Лекарственным сырьём является корень петрова креста чешуйчатого.

6.2. Изучение фитоценозов с популяцией петрова креста чешуйчатого

Геоботаническое описание фитоценоза с петровым крестом велось путем закладки пробных площадок (ППп) размером 50 x 50 м в лесонасаждениях, расположенных на каждой из изучаемых пробных площадей Заупской засеки – ППп1; ППп2 и ППп3.

Данные лесонасаждения представляют собой участки старовозрастной дубравы с доминированием в древостоях дуба черешчатого и липы мелколистной, субдоминантами являются клён остролистный и ясень обыкновенный с участием вяза гладкого, осины, черемухи и рябины; изредка встречается ивы ломкая и козья (на увлажненных участках леса). Подлесок представлен преимущественно лещиной обыкновенной (орешником), на корнях которой и паразитирует петров крест чешуйчатый. Общая сомкнутость крон древесно-кустарниковой растительности составляет 0,7 – 0,8.

В результате изучения видового разнообразия флоры и определения проективного покрытия травами изучаемых пробных площадок составлена сводная ведомость проективного покрытия (табл. 6). В среднем общая площадь проективного покрытия травяного яруса пробных площадок (ППп) варьирует в пределах 0,4 – 0,5.

Анализируя данные сводной ведомости проективного покрытия по видам растений, приходим к выводу о том, что изучаемые фитоценозы относятся к полидоминантным лесным фитоценозам с доминированием папоротников, осо-

ки волосистой, копытня европейского, ландыша майского, суммарное проективное покрытие которых составляет 42,0 – 50,0%.

Таблица 6

Сводная ведомость проективного покрытия по видам в фитоценозах с петровым крестом на изучаемых пробных площадках леса (среднее значение для трёх ППп в %% от общей площади)

№ пп	Название вида растения	Обилие, баллы	Проективное покрытие, %%
1	Бор развесистый	+	1,5
2	Будра плющевидная	1	5,3
3	Вероника дубравная	+	2,4
4	Лютик золотистый	1	5,1
5	Вороний глаз четырехлистный	+	2,4
6	Сныть обыкновенная	+	2,6
7	Звездчатка жестколистная	1	5,2
8	Колокольчик крапиволистный	+	1,8
9	Колокольчик широколистный	+	2,1
10	Кочедыжник женский	1	5,3
11	Копытень европейский	1	5,4
12	Купена многоцветковая	+	1,3
13	Купырь лесной	+	3,8
14	Ландыш майский	1	6,2
15	Майник двулистный	1	5,1
16	Медуница неясная	1	5,2
17	Осока волосистая	2	11,3
18	Пролесник многолетний	2	14,3
19	Щитовник мужской	1	5,8
	Прочие травы		1,6

Таким образом, изучаемый фитоценоз с петровым крестом в лесонасаждениях Заупской засеки представляет собой участок засечного леса с типичными представителями широко травья в травяном ярусе.

Изучением морфо-биологических особенностей ценопопуляции петрова креста чешуйчатого установлено следующее:

- высота растений в среднем на каждой из трёх изучаемых пробных площадок находится в пределах 12 – 19 особей;
- численность популяций эфемероида составила в среднем примерно по 14 побегов петрова креста на каждое растение лещины обыкновенной на ППп2 и ППп3, 9 побегов – на ППп1 (см. табл. 7 и гистограмму, расположенные ниже).

**Морфо-биологическая характеристика ценопопуляций
петрова креста на изучаемых пробных площадках леса
(усредненные значения)**

Морфо-биологические показатели	Номера пробных площадок, по 10 м ²			Средние значения показателей
	ППп1	ППп2	ППп3	
Высота растения, см	12-19	15-20	10-18	12-19
Кол-во побегов, приходящихся на одно растение лещины обыкновенной	9	14	14	12



Таким образом, результаты проведенного исследования в целом позволили сделать вывод о том, что установленные показатели плотности популяции петрова креста чешуйчатого, паразитирующего на корнях лещины обыкновенной в лесонасаждениях Заупской засеки, свидетельствуют: ценопопуляция лещины ослаблена и является старовозрастной.

7. Лук медвежий (черемша) – *Allium ursinum*

7.1. Анализ эколого-биологических особенностей лука медвежьего

Лук медвежий, или черемша, или дикий чеснок, или колба (*Allium ursinum* L.) – многолетнее травянистое растение семейства Лилейные *Liliaceae* [26].

Луковица удлинённая, толщиной около 1,0 см, с расщепляющимися на параллельные волокна оболочками. Луковица не прикреплена к корневищу.

Трёхгранный стебель высотой 15-50 см в основании одет двумя влагалищными листьями. Листья немного короче стебля, ланцетные или продолгова-

тые, острые, шириной 3,0-5,0 см. Черешок узкий, вдвое превышающий по длине пластинку или равный ей [4, 14].



Стебли и листья черемши



Зонтики цветущей черемши

Соцветие – пучковатый или полушаровидный зонтик, немногочетковый, густой. Листочки околоцветника белые, линейно-ланцетные, тупые или остро-ватые, длиной 9-12 мм, с малозаметной жилкой. Плод – шаровидная коробочка, трёхгранная, с широко-обратно-сердце-видными створками. Семена почти шаровидные. Цветёт в мае – июне.

Лук медвежий отличается от близкородственного вида лука победного (*Allium victorialis*) белым, более крупным (9 - 12 мм шириной) околоцветником и короткими влагалищами листьев.

Лук медвежий распространён в Европе. В диком виде может расти вплоть до тундровой зоны. Произрастает большей частью в тенистых лесах в долинах вблизи рек, реже культивируется как садовое растение. Наиболее вкусны листья, выращенные при температуре 12-17 °С. При температурах выше 20 °С вкусовые качества, как и у всех луковых, ухудшаются, особенно при сухой погоде. Черемшу выращивают как культурное растение, но чаще собирают дикорастущую. Массовый сбор черемши может привести к истощению природных ресурсов. Размножается семенами (возможно, но почти не практикуется разведение луковицами) [27].

Растение лекарственное, медоносное и пищевое. Листья и стебли содержат чесночное масло и витамин С. Сокращение численности связано с массовым сбором растения особенно вблизи населенных пунктов. Редкий вид лесной флоры, нуждающийся в охране на территории Тульской области.

7.2. Изучение состояния ценопопуляций лука медвежьего

В ходе работы исследованы три ценопопуляции данного вида эфемероидов. Одна ценопопуляция черемши расположена на пологом залесенном склоне правого берега реки Упы (справа от автодороги д. Орлово – с. Никольское) в дубово-липовом лесу, где в древостое доминируют дуб черешчатый и липа мелколистная с примесью вяза гладкого, ясеня обыкновенного, березы бородавчатой; в подлеске бересклет бородавчатый, лещина обыкновенная, шиповник собачий. Травяной ярус составляют виды лесного широколиственного травяного яруса: папоротники кочедыжник женский, щитовник мужской, осока волосистая, сныть обыкновенная, пролесник многолетний, ландыш майский, сочевичник весенний, хохлатки плотная и Маршалла, лютики золотистый, кашубский и едкий, бор развесистый, чистец лесной и др. На данном участке лесонасаждений заложена пробная площадь ППп1.



Заросли лука медвежьего в лесонасаждении Заупской засеки

Второй участок с популяцией черемши исследован в левобережной залесенной долине речки Плавки, где засечный лес характеризуется как липодубово-кленовый, рельеф которого представлен сетью неглубоких оврагов со сравнительно ровными плакорами. В древостое, помимо липы, дуба и клена, имеются такие древесные породы, как осина, березы бородавчатая, ива козья и ломкая. В подлеске доминируют лещина и бересклет с примесью жимолости лесной и крушины ломкой. Видовой состав флоры травяного яруса аналогичен предыдущему; исключение составляет наличие куртин лабазника вязолистного, купыря лесного, герани лесной и других растений-гигрофитов на участках леса с повышенным увлажнением почвы, приуроченных к овражной сети, довольно

густо пересекающей изучаемые лесонасаждения. На данном участке засечного леса заложена пробная площадь ППп2.

Рельеф третьего участка с популяцией черемши представлял пологий склон коренного берега пруда с лощинами и ложбинами стока. В древостое преобладает дуб черешчатый с небольшим участием ясеня обыкновенного, липы мелколистной и клена остролистного. Негустой подлесок образован жимолостью лесной и лещиной обыкновенной с примесью бересклета бородавчатого, шиповника коричневого. Травяной покров представлен кислицей обыкновенной, копытнем европейским, пролесником многолетним, ландышем майским, грушанкой круглолистной, майником двулистным. Реже встречены папоротники, осоки, вороний глаз четырехлистный, таволга вязолистная, земляника лесная и другие лесные травы.

В результате изучения численности сравниваемых популяций лука медвежьего установлено:

в спектре популяции на ППп1:

- преобладают взрослые (генеративные) особи (q1 и q2) (52,5%);
- большое число молодых (прегенеративных) растений (j) (38,5%);
- всходы (pl) (5,5%);
- старые, нецветущие (постгенеративные) особи (s и ss) (3,5%);

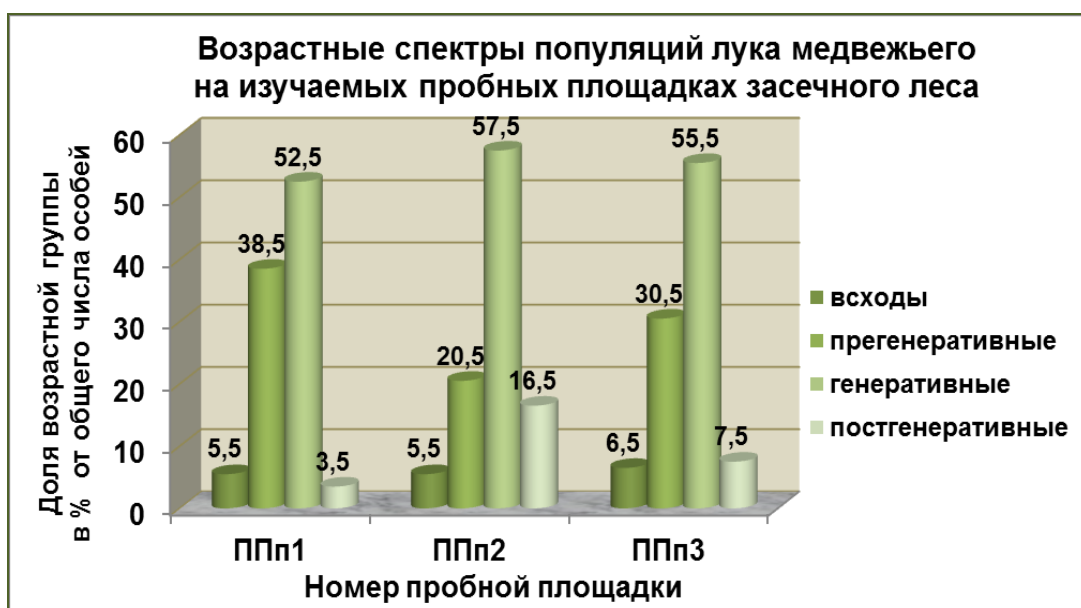
спектр популяции на ППп2 включает:

- всходы (pl) (5,5%);
- прегенеративные (ювенильные j – 12,0% и имматурные im – 8,5%);
- генеративные q1 и q2 (57,5%);
- постгенеративные (s и ss) (16,5%);

в спектре популяции на ППп3:

- преобладают генеративные особи (q1 и q2) (55,5%);
- прегенеративные особи (j) (30,5%);
- постгенеративные (s и ss) (7,5%);
- всходы (pl) (6,5%).

Графическая интерпретация полученных результатов представлена на ниже расположенной гистограмме.



Анализ возрастных групп сравниваемых популяций лука медвежьего свидетельствует о том, что все изучаемые фитоценозы характеризуются достаточно благополучным состоянием редкого вида лесной раннецветущей флоры Тульской области.

Однако при более детальном рассмотрении возрастных групп и потенциальной семенной продуктивности особей на каждой пробной площади нетрудно заметить, что популяция на ППп2 наиболее благополучна и имеет больше возможностей в семенном самоподдержании, поскольку доля генеративных особей составляет (57,5%) по сравнению с двумя другими популяциями, где генеративные особи составляют 52,5% (ППп1) и 55,5% (ППп3).

Необходимо отметить, что на ППп1 выявлена наибольшая доля прегенеративных особей (38,5%) по сравнению с ППп2 (20,5%) и ППп3 (30,5%), что играет важную потенциальную роль в состоянии данной популяции. Важную роль играет и соотношение постгенеративных особей в сравниваемых популяциях: на ППп1 сенильных и субсенильных особей меньше, чем на ППп2 и ППп3 (3,5%, 16,5% и 7,5% соответственно), что свидетельствует, по-видимому, о том, что на ППп2 и ППп3 в той или иной мере происходит смещение спектра популяции изучаемого эфемероида в сторону снижения возможностей семенного самоподдержания.

ВЫВОДЫ

Суммируя результаты проведенного исследования, приходим к следующим выводам.

1. Флора лесонасаждений в пределах Заупской засеки включает 19 видов эфемероидов, относящихся к 10 семействам, в том числе редкие и нуждающиеся в охране на территории Тульской области виды.

2. Хохлатка Маршалла встречается в качестве содоминанты в снытево-осоковых дубо-липняках. Фенологические наблюдения в течение 2018 – 2020 гг. показали, что на территории Заупской засеки сезонное развитие хохлатки начинается в апреле и заканчивается в середине мая, период вегетации составляет около 1,5 месяцев.

3. Изучением плотности и обилия особей в ценопопуляции хохлатки Маршалла на разных ПП выявлена приуроченность к увлажненности почвы. Для данного вида характерен диффузный тип пространственной структуры популяции.

4. Плотности популяций данного вида эфемероида довольно высоки. В возрастном спектре популяции преобладают генеративные формы. Ювенильная возрастная группа незначительна по числу особей. Основным типом поддержания численности популяции хохлатки Маршалла является семенное размножение.

5. Опираясь на преобладающую генеративную возрастную группу, исследованную ценопопуляцию хохлатки Маршалла в пределах Заупской засеки можно отнести к стационарному уровню организации, который отвечает стабильному состоянию популяции и характеризуется естественным соотношением особей разных возрастных групп.

6. Установленные показатели плотности популяции петрова креста чешуйчатого, паразитирующего на корнях лещины обыкновенной на изученных участках лесонасаждений Заупской засеки, свидетельствуют о том, что ценопопуляция лещины ослаблена и является старовозрастной.

7. Выявленная сравнительно большая плотность и состояние популяции петрова креста чешуйчатого, паразитирующего на корнях лещины обыкновенной на изученных участках лесонасаждений Заупской засеки, свидетельствует о том, что ценопопуляция лещины ослаблена и является старовозрастной.

8. При детальном рассмотрении возрастных групп и потенциальной семенной продуктивности особей лука медвежьего (черемши) на изученных участках засечного леса, установлено, что популяция данного эфемероида на ППп1 наиболее благополучна и имеет больше возможностей в семенном самоподдержании, поскольку доля генеративных особей составляет (52,5%), а на долю прегенеративных особей приходится 38,5%, что играет важную роль в потенциале популяции к семенному размножению. Кроме того на данной изученной пробной площади выявлено минимальное число постгенеративных особей по сравнению с популяциями эфемероида на двух других участках леса.

Список использованной литературы

1. Алехин В.В. Растительность и геоботанические районы Московской и сопредельных областей. – М., 1947. – 147 с.
2. Алюшин А.И. Растения Тульского края: Очерки растительного покрова. – 2-е изд., перераб. и доп. / Под ред. В.Н. Тихомирова. – Тула: Приокск. книжн. изд-во, 1982. – 144 с.
3. Боголюбов А.С., Буйволлов Ю.А., Кравченко М.В. Изучение экологии первоцветов: Методическое пособие. – М.: Экосистема, 2012. – 35 с.
4. Губанов И.А., Киселева К.В., Новиков В.С., Тихомиров В.Н. Определитель сосудистых растений центра европейской России. – 2-е изд., дополн. и перераб. – М.: Аргус, 1995. – 560 с.
5. Заугольнова Л.Б. Ценопопуляции растений. – М.: Наука, 2009. – 127 с.
6. Злобин Ю.А. Принципы и методы изучения ценологических популяций растений. – Казань: Изд-во Казан. ун-та, 1989. – 103 с.
7. Ихер Т.П. «Шумы, шуми, зеленый лес!»: Учебно-методическое пособие для педагогов и школьников по изучению лесных экосистем / Под ред. Н.Е. Шишириной. – Тула: Гриф и К, 2008. – 136 с.
8. Каплан Б.М. Научно-методические основы учебного исследования флоры: Методическое пособие. – Часть 1. Теория, проблемы и методы флористики. – Изд. 2-е, дополн. – М.: Лесная страна, 2010. – 179 с.
9. Каплан Б.М. Научно-методические основы учебного исследования флоры: Методическое пособие. – Часть 2. Руководство учебными флористическими исследованиями. – М.: Грифон, 2016. – 136 с.
10. Каплан Б.М. Флористические исследования местности: Учебное пособие для юных натуралистов. – М., ГОУ ДОД ФДЭБЦ, 2007. – 48 с.
11. Комплексная экологическая практика школьников и студентов: Учебно-методическое пособие / Под ред. проф. Л.А. Коробейниковой. – Изд. 3-е, перераб. и дополн. – СПб.: Крисмас+, 2012. – 268 с.
12. Красная книга: Особо охраняемые природные территории Тульской области. – Тула: Гриф и К, 2007. – 316 с.
13. Красная книга Тульской области: растения и грибы. / Под ред. А.В. Щербакова. – Тула, Гриф и к, 2010. – 393 с.
14. Маевский П.Ф. Флора средней полосы европейской части России. – 11-е изд., испр. и дополн. – М.: Товарищество научных изданий КМК, 2014. – 600 с.
15. Овчинников Ю.И., Овчинников О.Ю. Физическая география Тульской области: Учебное пособие. – Тула: Пересвет, 2000. – 143 с.
16. Полунин Л.П. История и проблемы тульских лесов / Тульский край: история и современность: Сборник материалов, посвященных 220-летию образования Тульской губернии. – Тула: Изд-во ТулГУ, 1997. – С. 171 – 173.

17. Пряхин И.П. Тульские засеки. – М.-Л., 1960. – 85 с.
18. Ростовцев М.И. Где шумят дубравы: очерки. – Тула: Приокск. книжн. изд-во, 1987. – 160 с.
19. Скворцов В.Э. Иллюстрированное руководство для ботанических практик и экскурсий в Средней России. – М.: Товарищество научн. изданий КМК, 2004. - 506 с.
20. Соболев Н.А. Методика быстрой оценки биологического разнообразия // Биологическое разнообразие Калужской области. Проблемы и перспективы развития особо охраняемых природных территорий. Часть 2. Калуга, 1996. – С. 58 – 62.
21. Учебная полевая практика по геоботанике: учебно-методическое пособие / Сост. Г.А. Сорокина, Н.В. Пахарькова, Т.Л. Шашкова, М.А. Субботин – Красноярск: Сиб. федер. ун-т, 2012. – 30 с.
22. Тарарина Л.Ф., Шереметьева И.С., Хорун Л.В. Виды флоры Тульской области, нуждающиеся в охране // Материалы научно-практической конференции: Экология XXI века в Тульском регионе. – Тула, 2001. – С. 44 – 49.
23. Тульские засеки: история, современность, будущее: Материалы научно-практического семинара (31 октября – 1 ноября 2013 г.) / Под науч. ред. О.В. Швеца. – Тула: Изд-во Тул. гос. пед. ун-та им. Л.Н. Толстого, 2013. – 99 с.
24. [http://www.zooclub.ru/flora/434.shtml/хохлатка Маршалла](http://www.zooclub.ru/flora/434.shtml/хохлатка%20Маршалла)
25. [https://ru.wikipedia.org/wiki/петров крест](https://ru.wikipedia.org/wiki/петров_крест)
26. [https://ru.wikipedia.org/wiki/медвежий лук](https://ru.wikipedia.org/wiki/медвежий_лук)
27. [https://ru.wikipedia.org/wiki/эфмероиды, или первоцветы](https://ru.wikipedia.org/wiki/эфмероиды,_или_первоцветы)



Фото 1. Тульские дубравы



Фото 2. Заросли черемши в засеке



Фото 3. Гусиный лук жёлтый



Фото 4. Лук медвежий (черемша)



Фото 5. Звездчатка жестколистная



Фото 6. Купальница европейская



Фото 7. Ветреница лютичная



Фото 8. Ветреница дубравная



Фото 9. Лютик золотистый



Фото 10. Лютик кашубский



Фото 11. Чистяк весенний



**Фото 12. Селезёночник
очереднолистный**



Фото 13. Хохлатка Галлера



Фото 14. Хохлатка промежуточная



Фото 15. Хохлатка поляя



Фото 16. Хохлатка Маршалла

Фотоприложение № 3



Фото 17. Чина (сочевичник) весенняя



Фото 18. Чина весенняя с плодами



Фото 19. Зубянка пятилистная



Фото 20. Первоцвет весенний



Фото 21. Медуница неясная



Фото 22. Зеленчук жёлтый



Фото 23. Живучка ползучая



Фото 24. Петров крест чешуйчатый