

**III открытый региональный конкурс
исследовательских и проектных работ школьников
«Высший пилотаж - Пенза» 2021**

Конкурсная работа по направлению «биология» на тему:

**Изучение степени пораженности сосны
корневой губкой обыкновенной**

Автор работы: Тарасова Ксения Сергеевна,

11 класс

МБОУ СОШ № 1 р.п. Беково

Руководитель: Аравина Наталья Владимировна,

учитель биологии и экологии

МБОУ СОШ № 1 р.п. Беково

Пенза, 2021 г.

Введение.

Лес играет огромное, значение в жизни всего человечества. Леса обеспечивают среду обитания для всевозможных растений и животных, играют важную роль в ее очищении от всевозможных физических и химических загрязнителей. Леса также являются источником древесины, лекарственных растений, пищевых ресурсов (ягод, орехов и пр.). Лес существенно влияет на формирование климата, круговорот воды в природе, газообмен в атмосфере; это драгоценный ресурс, созданный самой природой, который нужно беречь. В России 42% территории занято лесом. Наша страна занимает первое место в мире по запасам древесины.

Ежегодно леса подвергаются воздействию неблагоприятных факторов: абиотического, биотического и антропогенного характера. В результате этих процессов возникает ослабление деревьев, их повышенный отпад в насаждении. Древостои с наличием повышенного отпада, но не утратившие жизнеспособность и возможность выполнять свои функции, относятся к насаждениям с нарушенной устойчивостью; древостои, в которых процессы деградации лесов необратимы – к утратившим устойчивость или погибшим насаждениям.

Леса России составляют 1/5 часть мировых насаждений, из них 16,2% заняты сосняком. Данная хвойная порода растет повсеместно. Наиболее распространенный вид породы – сосна обыкновенная, также встречаются 12 дикорастущих, около 70 привезенных из прочих стран, а также гибридов. Сосна часто не выдерживает конкуренции других пород, поэтому встречается в местностях, не подходящих для прочих культур.

В окрестностях соснового леса объем атмосферных осадков и влажность воздуха значительно выше. Данное свойство применяется в близлежащих полях, поскольку происходит скопление снега, способствующее повышению урожайности. Мощная, развитая корневая система сосен укрепляет овраги и горные склоны, склеивает песчаники, защищает от появления песчаных заносов. Лес сохраняет почвенные воды, снижает вероятность селевых потоков и снежных лавин. Сосновый бор оказывает санитарно-гигиеническое воздействие на окружающую среду. По количеству выделяемых растениями фитонцидов, убивающих болезнетворные микробы, это самый богатый лес. Кроме того, сосна обогащает воздух благотворно влияющими на организм человека соединениями. Большую часть сосняка занимает сосна обыкновенная.

Сложно представить себе жизнь без леса. А между тем, у леса существует много проблем, которые без помощи человека не исчезнут.

Актуальность проекта.

Сосна — одна из ведущих древесных пород лесов нашей страны. Она распространена от Балтийского побережья до Чукотки, от Арктики до знойных степей Казахстана.

Ценность сосны определяется ее широким использованием в народном хозяйстве как строительного и поделочного материала. Древесина сосны, обладающая высокими физическими, механическими и другими свойствами, находит широкое применение в лесной, целлюлозно-бумажной и деревообрабатывающей промышленности. С древнейших времен сосновая древесина — незаменимый материал для различных деревянных построек.

Золотисто-коричневая окраска ствола, «вечнозеленая» хвоя и высокая декоративность дают возможность использовать сосну в зеленом строительстве и создании лесопарков. Но сосна не выносит городского задымления и загазованности воздуха, что и сдерживает ее широкое применение в зеленом строительстве промышленных городов и озеленении предприятий.

Трудно перечислить все побочные продукты, получаемые от сосны: канифоль, скипидар, витамины, орехи и др. А ее лечебные и санитарно-гигиенические функции трудно переоценить. Однако польза от сосны в сильной степени снижается в результате деятельности вредных насекомых и патогенных организмов.

Более подробно мы рассмотрим биотические факторы, негативно влияющие на рост и развитие соснового леса (ведь он имеет водоохранное, почвозащитное, санитарно-гигиеническое значение и по праву считаются национальным богатством России), в частности сосны обыкновенной.

Большинство разновидностей хвойных растений обладает невероятно устойчивым иммунитетом, который позволяет им без проблем переносить даже самые суровые погодные условия. Однако, как и все растения, сосна подвержена влиянию многих заболеваний и вредителей

Отрицательную роль в жизни сосновых лесов играют вредные насекомые, грибные и другие болезни, некоторые виды диких животных. Из животного мира большой вред наносят лоси. Они не только скусывают побеги и обгладывают кору, но ломают и вытаптывают молодняки, а также являются косвенной причиной распространения стволовых вредителей и грибных заболеваний. Также грибные болезни провоцируют плотная посадка, недостаток освещенности и избыток влаги в воздухе и почве.

К числу наиболее опасных возбудителей грибных болезней для сосновых древостоев относится **корневая губка**, вызывающая загнивание корней и, как следствие этого, отмирание заражённых деревьев. Заболевание в настоящее время охватило огромные площади сосновых насаждений, особенно в юго-западной части ареала сосны обыкновенной.

Цель: дать экологическую оценку состояния сосновых насаждений в Бековском районе на предмет распространения грибных заболеваний, в частности Корневой губки.

Задачи:

1. Изучить с помощью специальной литературы виды паразитов соснового леса, в частности, Бековского отделения Сердобского лесничества, а также методы индикации степени пораженности леса.
2. Изучить с помощью документов наиболее пораженные участки Бековского урочища.
3. На практике изучить степень пораженности сосны обыкновенной Корневой губкой
4. Изучить биологические особенности гриба-паразита «Корневая губка» дуба, способы его размножения и распространения.
5. Рассмотреть методы борьбы с распространением Корневой губки и способы их применения на практике в Бековском участке.
6. Дать оценку экологического состояния лесонасаждений и перспективу их развития.

Объект изучения: участки лесного массива Бековского-Тамалинского участка Сердобского лесничества.

Предмет исследования: Сосна обыкновенная, ее пораженность грибными паразитами; Корневая губка.

Изучаемое свойство: степень пораженности сосны обыкновенной Корневой губкой; меры по охране леса.

Гипотеза: губка корневая – опасный паразит, который ставит под угрозу гибели сосновой популяции в Бековском районе.

Глава 1. Обзор литературных источников

Согласно документальным материалам Сердобского лесничества, на территории Бековского-Тамалинского участка, в основном, произрастают дуб черешчатый, сосна обыкновенная, береза повислая, осина, липа сердцевидная, клен остролистный, а также ольха клейкая, ветла, ракета, клен татарский, вяз гладкий. Более подробно поговорим о сосне обыкновенной.

1.1. Биология Сосны обыкновенной

Сосна обыкновенная лесная. Семейство сосновые. Латинское название сосны произошло от кельтского слова *pin*- скала, которое связано с местом обитания дерева. Сосна очень часто выбирает крутые склоны и скалистые обрывы гор.

У многих народов сосна почиталась наравне с дубом. Она являлась символом жизни у северных народов, символом плодородия и бессмертия – в Малой Азии, вечности и долголетия- в Японии, верности долгу и принципиальности- в Китае.

При благоприятных условиях сосны достигают 30–40 м в высоту и живут до 350–400 лет.

Сосна обыкновенная является крупным деревом до 25-35м высоты с диаметром ствола до 1 м. В молодом возрасте крона пирамидальная, но со временем нижние побеги засыхают, опадают и растение приобретает шаровидную форму. Кора красновато- бурая, верхний слой которой постоянно шелушится в виде тонких пластинок. Хвоя парная тёмно- зелёного цвета с голубоватым оттенком, покрытая восковым налётом. Сосна споровое растение. Мужские шишки жёлтые, расположены у основания, а женские - красноватые, локализуются на верхушках годичных побегов, которые образуются с апреля по май. Пыльцы образуется очень много, которая покрывает поверхность близлежащей земли, листьев деревьев или водоём. Семена сидят на семенных чешуях и созревают после оплодотворения в течении 1.5 года. Семенные шишки сначала плотные зелёного цвета, но в течении созревания набирают коричневую окраску, чешуи их расходятся и семена, обладающие крылатками, разлетаются.

К влажности почв и богатству их питательными веществами сосна нетребовательна. В этом она превосходит все древесные породы таежной зоны. Встречаясь на самых различных почвах, сосна имеет много морфологических форм и экологических типов.

1.2. Экологические особенности Сосны обыкновенной

Сосна обыкновенная распространена по всей таежной зоне нашей страны. Получилось это у нее благодаря ряду ее экологических особенностей.

Сосна - быстрорастущая порода. При отсутствии затенения наибольший прирост по высоте в благоприятных условиях произрастания отмечается в возрасте 15-20 лет; в худших условиях произрастания - в 25-30 лет. Годовой прирост сосны в высоту при благоприятных условиях произрастания может составлять 0,8-1 м. После 40-50 лет прирост по высоте начинает постепенно уменьшаться, хотя и сохраняется весьма продолжительный период

Сосны светолюбивы и не выносят затенения. В сухих сосновых лесах (борах) всегда светло. Сосна неприхотлива. Растет дерево и на сухих кварцевых, лишенных плодородной почвы песках, и на торфянистых почвах, и даже на сфагновых болотах. Приспособленность к различным видам почвы обуславливается высокой пластичностью корневой системы, интенсивным ростом корней, способностью охватывать ими более или менее значительную часть почвенной толщи, проникать в глубокие слои почвогрунта, преодолевать неблагоприятные по своим свойствам горизонты.

Светолюбие сосны, как и других древесных пород, изменяется с возрастом. Наиболее теневынослива сосна в первые годы жизни. Вместе с тем, именно в это время на ее теневыносливость заметно влияют особенности почв, поскольку при лучшем обеспечении водой и питательными веществами поглощается большая часть падающего на хвою света. У сосны эта особенность выражена особенно четко. При одинаковой освещенности подрост сосны под пологом леса оказывается тем угнетеннее, чем беднее и суше почва. Наличие в почве карбонатов улучшает лесорастительные условия. На солонцеватых почвах и солонцах сосна растет значительно лучше, чем другие хвойные породы. При низкой концентрации питательных веществ в почве сосна способна накапливать больше органических веществ, чем ель и береза. Семена сосны отличаются очень высокой всхожестью (90%), которая при правильном хранении семян сохраняется в течение 3-6 лет. На появление и рост всходов большое влияние оказывают температура и влажность почвы. Установлено, что прорастание семян сосны происходит лишь в пределах температур от +7 до +37° С. Как избыток, так и недостаток влаги затрудняют прорастание семян. Установлено, что путем повышения плодородия почвы можно значительно увеличить урожай семян.

Корневая система сосны весьма чувствительна к уровню стояния почвенных вод. При повышении и понижении этого уровня более чем на 20 см столетние сосны начинают усыхать. Более молодые оказываются устойчивее.

Хвоя, побеги и всходы сосны не страдают от заморозков, но ее репродуктивные органы довольно чувствительны к низким температурам, во всяком случае по сравнению с березой и елью. Качество семян сосны зависит от температурного режима в период ее цветения. Для успешного ее цветения нужна большая сумма положительных температур, чем для березы и ели. Поэтому затяжная холодная весна снижает урожай и ухудшает качество семян в следующем году. Аналогично влияет температурный режим в период созревания семян.

1.3. Болезни и вредители сосны

Как и все представители хвойных деревьев, сосна обыкновенная подвержена различного рода болезням. Заболеть дерево может в результате заселения на нем вредителей, нарушения условий произрастания. Также часто встречаются инфекционные и неинфекционные болезни сосны обыкновенной.

Неинфекционные заболевания вызываются условиями, неблагоприятными для произрастания данной культуры: чрезмерно высокий или низкий уровень воздуха и грунта, недостаток в освещении и почвенном питании. Инфекционные болезни вызываются грибами, бактериями, микроплазмой, вирусами, микроскопическими червями и паразитами. К самым опасным — относятся грибные заболевания.

Заболеть сосны могут вследствие некачественных условий окружающей среды, присутствия источника заражения, наличия вредителей. Развитию заболеваний способствует накопление вирусных и грибковых инфекций в опаде (так называемое заразное начало).

Хвойная подстилка содержит миллиарды самых разных видов бактерий, вызывающих болезни сосны. Паразитные виды провоцируют возникновение болезни даже у здоровых деревьев. Полупаразиты чаще встречаются на ослабленных и поврежденных сосенках. Большинство грибов и бактерий разрастаются в мертвой ткани дерева, выделяя токсины, вызывают отмирание дерева, убивают растущие рядом растения.

1.4. Корневая губка.

Существует довольно распространенный дереворазрушающий гриб, который является чрезвычайно опасным вредителем хвойных и лиственных деревьев – **Корневая губка**. Русское имя “корневая губка” этот гриб получил благодаря своей пористой структуре, а также тому, что селиться он преимущественно на корнях деревьев.

Характеристика Корневой губки сосны обыкновенной

Корневая губка – крупный, мясистый, паразитарный гриб семейства Бондарцевиевых (Полипоровых, Пориевых), который разрушает древесину ещё живого дерева и очень часто вызывает корневую гниль, что конечно же приводит к гибели растения.

Корневая губка представляет собой многолетний, цельный, безногий, часто одревесневающий гриб, с плотным, кожистым, зачастую несимметричным плодовым телом. Плодовое тело покрыто толстой, плотной, гладкой, слегка неровной светло-бурой кожицей, с ярко-желтым, контрастно окрашенным краем. Под ней скрывается плотная, мясистая, пробковая мякоть, окрашенная в бледно-желтый, белый или кремовый цвет

Корневая губка обычно имеет довольно впечатляющие размеры – при благоприятных условиях она может вырастать до 15см в длину и до 5см в толщину. Однако довольно часто близко расположенные плодовые тела с возрастом срастаются в одно и тогда появляется один супергриб, длиной около 40см. Этот гриб не имеет ножки, поэтому крепиться к стволу или корням дерева боковой частью своей шляпки

Для своего обитания он выбирает темные, влажные места, корни и стволы деревьев и различные пустоты между корнями. Кроме того он может расти на лесной подстилке, на валежнике, на пнях и на растительных остатках как сапротроф.

1.5. Почему Корневая губка так опасна для сосен?

Корневая губка – это довольно распространенный дереворазрушающий гриб, который является чрезвычайно опасным вредителем хвойных и лиственных деревьев. Причём для него совсем не принципиально какие насаждения оккупировать – природные или искусственные. Так, из-за корневой губки довольно часто усыхают целые сосновые леса, исчезают ветрозащитные полосы, а также теряют презентабельный вид городские парки.

Однако главная опасность этого грибка в том, что его споры имеют отличную всхожесть и легко прорастают как в трещинах коры или небольших ранках на древесине, так и на земле. Одновременно на одном грибочке может созревать сразу несколько тысяч спор, которые легко разносятся при помощи осадков, ветра или насекомых. Таким образом, всего один гриб может заразить практически все деревья в радиусе нескольких сотен метров и вызвать гибель небольшой рощи.

Как происходит заражение.

Что касается поражения соснового дерева, гниль распространяется только по корням и в минимальных случаях может подниматься выше. Когда наступает начальная стадия непосредственного гниения, то корни и их древесина пропитываются так называемой живицей. Она сама по себе становится стекловидной, а также одновременно с этим приобретает красный окрас. Подобная живица имеет способность выходить на поверхность, но со временем это все проходит, а древесина на корне приобретает желтый окрас.

Завершающая стадия подобного гниения сопровождается пустотами в дереве, что напоминает простые ячейки. В таком случае древесина становится полностью дряхлой и окончательно теряет свою прочность. В процессе разложения гниль может отделиться от здоровой части

дерева. У пораженного дерева сначала вянет и сохнет хвоя, а потом постепенно усыхает и весь ствол.

Внешние признаки поражения деревьев.

- ажурность кроны;
- снижение прироста по высоте;
- пожелтение и укорачивание хвои;
- смолоподтеки, смоляные желваки на стволах (проявляются не всегда).

Эти признаки появляются у сосны при поражении 30-40% корней.

Это заболевание отнесено к типу *Heterobasidion*, подсемейству *Fomitodeae*, семейству *Poliporaceae*, подпорядку *Poliporineae*, порядку *Aphyllphorales*, класса базидиальных грибов *Basidiomycetes*. *Heterobasidion annosum* в состоянии полного развития состоит из мицелия - сплетения гиф и плодового тела. В естественных условиях мицелий обычно развивается в толще древесины, поэтому наблюдать его можно, только вторгаясь внутрь субстрата среды обитания гриба.

Плодовое тело обычно появляется на пораженных грибом корнях свежаветровальных и наклонившихся деревьев при наличии хорошо развитой гнили, доступа воздуха и рассеянного света, в высокополнотных насаждениях плодовые тела можно найти в лесной подстилке, прикрепленными к шейке корня сильно ослабленных деревьев, изредка они произрастают на поверхности пней, еще реже - на неразложившейся лесной подстилке. Успешному росту плодовых тел способствует влажная и теплая погода. Скорость их роста в длину может достигать 3-4 мм в сутки, увеличение же размеров в толщину протекает в десятки раз медленнее. При влажности почвы менее 6 % рост плодовых тел на корнях прекращается, а при влажности менее 2 % плодовые тела засыхают. В местах с прямым солнечным освещением они не растут. Плодовые тела корневой губки способны продуцировать большое количество спор. По данным исследований, одно плодовое тело среднего размера может давать около 2 млрд. спор.

Важным фактором в распространении гриба, поражении новых участков лесных насаждений является способность корневой губки к быстрому вегетативному, бесполому и половому размножению.

При поражении сосны гниль развивается только в корнях и очень редко поднимается до корневой шейки и немного выше. В начальной стадии гниения пораженная древесина корней пропитывается живицей, становится как бы стекловидной, приобретает красноватый, красновато-оранжевый или фиолетовый оттенок и издает характерный, хорошо узнаваемый запах скипидара. Из разрушенных смоляных ходов живица выделяется на поверхность корней, склеивает окружающие их частицы почвы в твердые желваки. В дальнейшем засмоленность исчезает, пораженная древесина приобретает желтую или желтовато-бурую окраску, и на ней появляются едва заметные белые пятнышки целлюлозы. У больных деревьев снижается прирост, образуются укороченные побеги с укороченной светло-зеленой, тусклой хвоей. В результате опадания части двух- и трехлетней хвои происходит изреживание кроны, она становится ажурной, отмечаются попытки заселения стволовыми вредителями.

Болезнь проявляется внешними признаками лишь тогда, когда охватит значительную часть жизненных органов дерева, и оно обречено на отмирание. Между началом болезненного

процесса и появлением видимых наружных признаков может пройти период от 1 года до 3-х лет и больше.

В процессе болезни нарушаются энергетический, газовый и углеводный обмены. Изменяется режим влажности. Больные деревья испытывают недостаток в минеральном питании.

Пораженные корневой губкой деревья отмирают по корневому, комлевому и комплексному типам. Нередко процесс отмирания ускоряется образованием ветровала. К внешним признакам заболевания дерева относится снижение прироста в высоту и по диаметру, которое происходит за 1-8 лет до отмирания.



Рисунок 14. Плодовое тело корневой губки

Инфекция распространяется грибницей по древесине корней больных деревьев и заражает корни соседних здоровых. Срастание корней способствует этому распространению. Посредниками заражения являются пни, инокулированные спорами через их поверхность или корни.

Для очагов корневой губки в сосняках характерно четко выраженное куртинное усыхание. После выпадения или рубки усохших деревьев образуются прогалины, или «окна», которые постепенно зарастают лиственными породами, кустарниками и злаками. По периферии прогалин размещаются деревья, ослабленные в разной степени. За очагом располагается 5-метровая зона скрытого заражения, в которой деревья не имеют видимых признаков поражения. Ежегодно прогалины увеличиваются, сливаются, и за несколько лет образуется редина.

Глава 2. Практическая часть

Площадь лесотаксационного выдела Бековского урочища Бековского-Тамалинского участка Сердобского лесничества составляет 65434,200 га

Площадь части лесотаксационного выдела с теми или иными видами поражения деревьев (лесопатологического выдела), га - 57200,223 га.

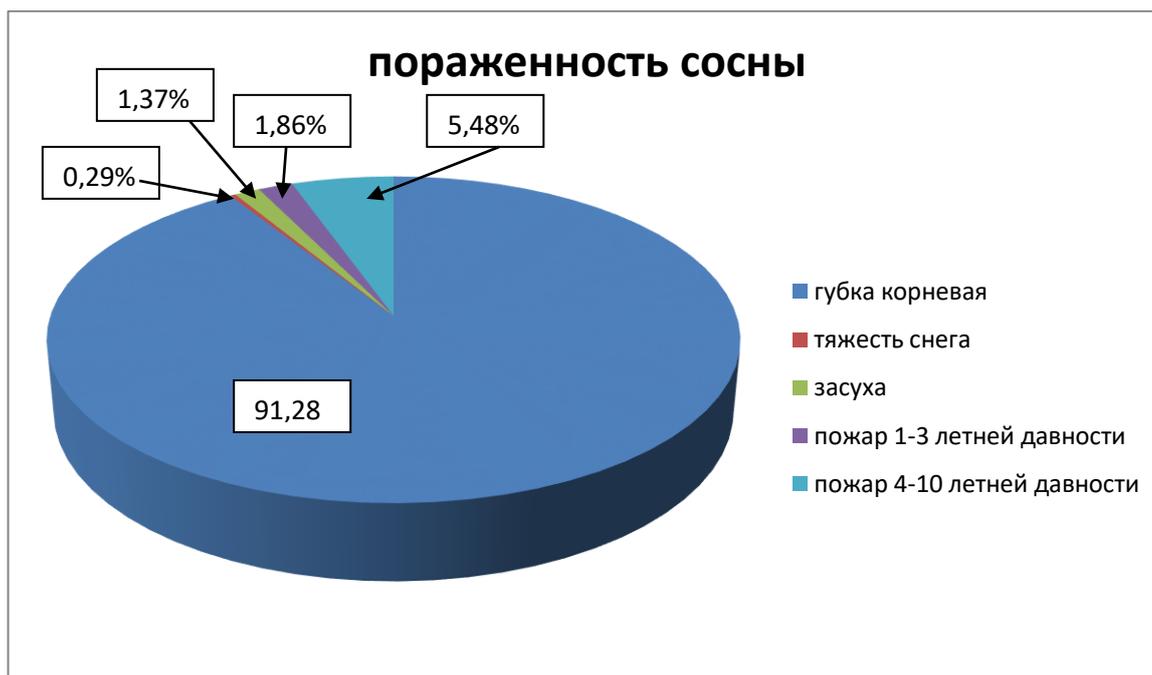
Объектом исследований являлись хвойные насаждения, пораженные губкой корневой.

Результаты лесопатологического обследования участков хвойных насаждений лесничества на наличие очагов Губки корневой показал, что на территории участкового лесничества Бековского участка, площадь пораженных древостоев составила 182,5 га.

Таблица 1. Причины и степень поражения сосны на территории Бековского-Тамалинского участка Сердобского лесничества составляет по состоянию на 16.09.2020 (Согласно Реестру УПП (участков поврежденных и погибших деревьев))

Причина (-ны) повреждения насаждения (коды повреждений)	Число участков, где есть повреждения	Общий отпад насаждения (усыхания) по запасу, % (среднее значение)	Степень повреждения (поражения) насаждения, % (среднее значение)	Площадь рекомендуемого МЗЛ, га (%)
Губка корневая (466)	22	22	17,2	166,6 (91,28)
Воздействие тяжести снега, повлекший сильный изгиб или слом стволов деревьев (823)	3	10	12	0,4 (0,29)
Засуха (830)	3	13,66	14	2,5 (1,37%)
Устойчивый низовой пожар 1-3 летней давности средней интенсивности (864)	3	34	40	3,4 (1,86%)
Устойчивый низовой пожар 4-10 летней давности средней интенсивности (867)	1	100	100	10 (5,48)
	32			182,5

Диаграмма 1. Доля пораженности деревьев сосны по разным причинам.



Анализ: Как свидетельствуют данные таблицы 1 и диаграммы 1, львиную долю причины пораженности сосны обыкновенной в 2020г в лесах Бековского участка составляет губка корневая (91,28%). К остальным причинам принадлежат абиотические факторы, в том числе 4-10-летней давности низовой пожар.

Хвойные насаждения в очагах Губки корневой, характеризуются следующими средними таксационными параметрами. Состав насаждений – 9С1Б+Е, средний возраст – 51 год, полнота – 0,6. Тип леса - сосняк зеленомошный, тип лесорастительных условий – свежая суборь – В₂. Подрост состоит из берёзы, осины и единично дуба. Подлесок состоит из лещины, рябины, бузины, малины. Живой напочвенный покров представлен ландышем, ежевикой и зеленым мхом.

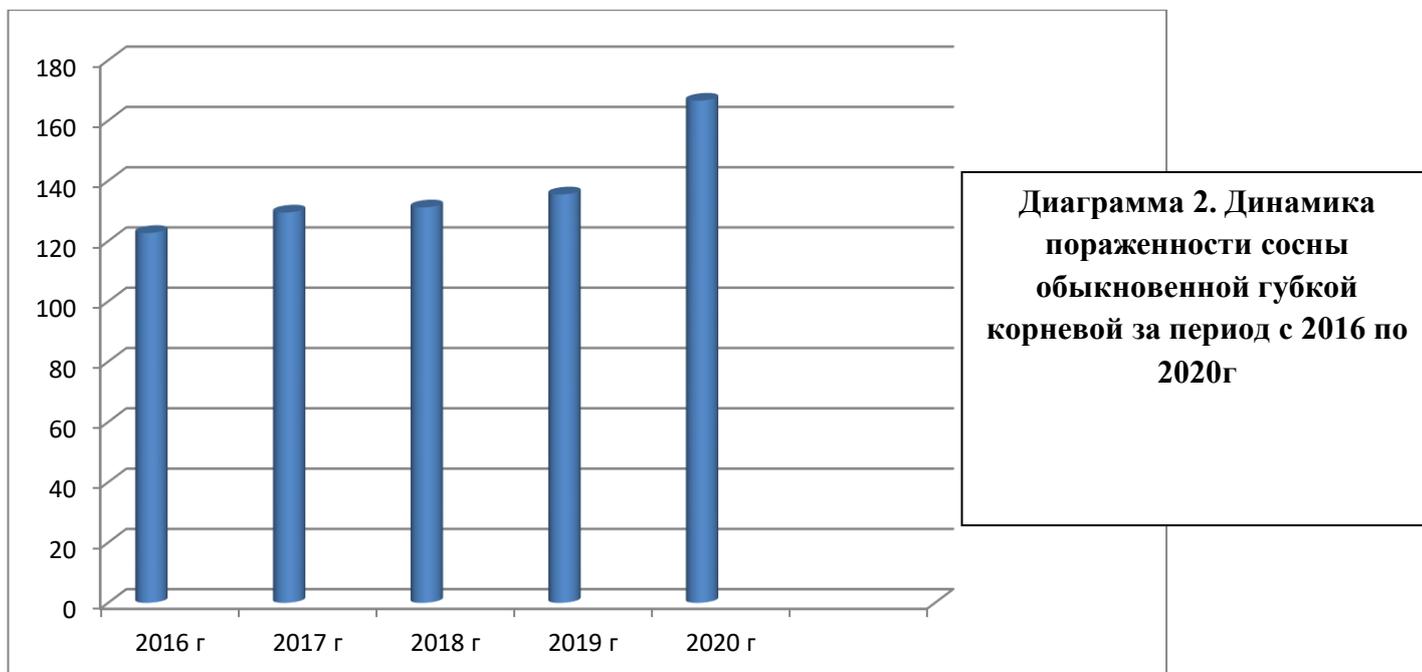
Степень зараженности сосновых насаждений корневой губкой считается слабой, если ослабленных, усыхающих и усохших деревьев не более 10 %.

Мне стало интересно: 1) насколько давно существует эта проблема; 2) какова динамика развития поражения; 2) какие меры по борьбе с паразитом используются и насколько эффективны.

Изучив предоставленные Реестры лесных участков, на которых рекомендуется проведение мероприятий по защите лесов в разрезе лесничеств и лесопарков (Бековского-Тамалинского участка Сердобского лесничества) за 2016-2020г, я получила динамику развития пораженности сосны губкой корневой.

Таблица 2. Динамика заражения сосны губкой корневой на территории Бековского-Тамалинского участка Сердобского лесничества в разрезе за 5 лет.

Годы	2016	2017	2018	2019	2020
Площадь поражения	122,7 га	129,5 га	131,2	135,5 га	166,6 га



Анализ: как видно из таблицы 2 и диаграммы 2, в последние годы наблюдается неуклонный рост степени поражения губкой корневой: по сравнению с 2016 годом, в 2020 – **на 35,7%**, по сравнению с 2019 годом – **на 23%**. Таким образом, за последний период степень пораженности выросло более резко по сравнению с другими периодами.

Мероприятия по улучшению санитарного состояния

Во избежание ухудшения санитарного состояния сосновых насаждений, пораженных корневой губкой необходимо проведение санитарно-оздоровительных мероприятий, которые включают: выборочную санитарную рубку; сплошную санитарную рубку; уборку захламленности; защиту заготовленной древесины от поражения вредными организмами, в том числе карантинными и профилактические мероприятия.

Все виды лесохозяйственных мероприятий, связанные с рубками в насаждениях, пораженных корневой губкой, необходимо проводить поздней осенью и зимой (период зимнего покоя).

К мероприятиям по защите культур от корневой губки относятся:

- надзор за появлением и распространением очагов;
- в пораженных и восприимчивых к корневой губке насаждениях - проведение рубок ухода и выборочных или сплошных санитарных рубок;
- создание лиственных и смешанных насаждений с участием лиственных пород и кустарников, устойчивых к корневой губке (береза, дуб, липа, клен, рябина, карагача, лещина и др.) и введение хвойных пород не более 30 % состава;
- использование качественного стандартного посадочного материала;
- своевременное и правильное проведение всех мероприятий по уходу за культурами, повышающих их устойчивость к корневой губке;
- обработка свежих пней фунгицидами (марганцово-кислым калием, фундазолом, топсином);
- внесение в почву фундазола одновременно с проведением санитарных рубок

Отбор посевного и посадочного материала. Предпочтение отдается посадочному материалу местного происхождения. Семена должны быть предварительно подвергнуты анализу на пораженность насекомыми.

Выбор оптимального срока посева и посадки содействует приживаемости и жизнеспособности растений.

Повышенная густота в условиях свежих почв опасна для заражения сосны и ели корневой губкой. Кроме того, загущенные культуры хуже растут, чаще повреждаются снегом. Это требует оптимизации и регулирования густоты культур при посадке и уходе в конкретных условиях произрастания.

Создание смешанных насаждений - очень важное условие их устойчивости к большинству патологических факторов, особенно к корневой губке. Введение и сохранение лиственных пород в составе культур, создание из лиственных притеняющих опушек повышает устойчивость сосны к подкорному клопу, майскому хрущу.

Рубки ухода играют важную роль в создании оптимальной густоты насаждения, а также в удалении больных и пораженных вредителями растений. Имеет при этом значение способ проведения ухода: наиболее эффективен селекционный уход. Важен также срок проведения ухода: в насаждениях, подверженных опасности заражения корневой губкой, рубки ухода проводят в осенне-зимний период.

Очистка мест рубки, уборка захламенности ограничивают размножение таких вредных насекомых, как большой сосновый долгоносик и других, что особенно важно при закультивировании свежих вырубок.

Биологические и биотехнические меры защиты: против корневой губки в культурах эффективна предпосадочная обработка корневых систем семян микоризинном, препаратом из грибов-антагонистов названного патогена. Для предупреждения разрастания очагов корневой губки практикуют защитную обработку пней грибными препаратами других антагонистов - пениофоры, триходермы и др.

При выращивании сосны рекомендуем следующую поэтапную систему мероприятий:

I этап - подбор и подготовка лесокультурных площадей. На этом этапе решается вопрос о сроках их закультивирования, составляются проекты создания устойчивых культур, проводится обследование на заселенность почвообитающими насекомыми, большим сосновым долгоносиком, корнежилами. Проводится подготовка почвы под лесные культуры; при необходимости вносят инсектициды в почву против личинок хрущей, обрабатывают заселенные долгоносиком пни. При проведении постепенных рубок принимают, при необходимости, меры содействия естественному возобновлению.

II этап - посадка лесных культур. При наличии угрозы от майского хруща, долгоносиков и корнежилков применяют меры химической защиты посадочного материала.

III этап - рост молодняков до смыкания (в загущенных культурах - до 5...6 лет). Уход за почвой, дополнение культур. Надзор за майским хрущом и большим сосновым долгоносиком. Защита культур от майского хруща, большого соснового долгоносика, корнежилков, одиночного ткача, хвоегрызущих долгоносиков.

IV этап - культуры в возрасте от 4...6 до 8...10 лет. Внесение удобрений для повышения устойчивости культур к подкорному клопу, побеговьюнам, другим вредителям почек и побегов. Надзор за майским хрущом, побеговьюнами, подкорным клопом. Защита культур от этих и других вредителей - точечной смолевки, стволовой огневки, лубяной листовертки, синего долгоносика, тлей, клещей и др.

V этап - культуры в возрасте от 8...10 до 15...17 лет. Прочистки в культурах (с мерами профилактики от корневой губки). Надзор за подкорным клопом, пилильщиками и ткачами. Защита культур от подкорного клопа, побеговьюнов, хвоегрызущих насекомых, вредителей луба, точечной смолевки, стволовых вредителей.

VI этап - культуры в возрасте 15...25 лет. Повторная прочистка. Надзор за пилильщиками и ткачами. Защита культур от хвоегрызущих насекомых, подкорного клопа, вредителей луба, стволовых вредителей.

VII этап - культуры старше 25 лет. Прореживание (с мерами профилактики от корневой губки). Надзор за пилильщиками и ткачами, корневой губкой, стволовыми вредителями. Защита от хвоегрызущих насекомых, стволовых вредителей. Частичная или полная реконструкция культур.

Существуют породы не восприимчивые к поражению корневой губкой и слабо поражаемые ей: раkitник, дрок, спирея, акация белая и желтая, бузина красная, липа, осина, береза и другие. В статьях 54 и 55 Лесного кодекса (2006) РФ отмечена важность защиты лесов от вредных организмов и обеспечение санитарной безопасности в лесах.

Обеспечение высокой производительности смешанных насаждений при одновременном сохранении их устойчивости возможно только путем определения оптимальной доли лиственных пород при создании культур и, особенно, в период массового поражения корневой губкой. Наиболее рациональным способом создания устойчивых и высокопроизводительных смешанных культур следует считать такой, который позволяет вырастить насаждение без дополнительных реконструктивных мероприятий и непроизводительных затрат на ранние рубки уход. Главная особенность создания культур, устойчивых к поражению корневой губкой – обязательное расположение лиственных пород между рядами хвойных пород, а внутри рядов чередование сосны с кустарниками. Тип смешения культур зависит от условий местопрорастания и почвенно-климатических условий каждого района.

В значительной мере повышению устойчивости сосны к поражению корневой губкой способствует включение в состав смешанных культур кустарников. Положительное влияние примеси зависит от правильного выбора пород кустарников, способов смешения и лесоводственных уходов за ними. Лесозащитные свойства кустарников определяются не столько свойствами не поражаться корневой губкой, сколько сохранностью и умеренным ростом их под пологом сосны. Благодаря введению кустарников в ряды сосны можно экономить посадочный материал сосны, добиться быстрого смыкания культур, избежать необходимости проведения нерентабельных и опасных, с точки зрения заражения корневой губкой, рубок ухода в возрасте жердняка. Из кустарниковых пород предпочтение отдаем желтой акации. Рекомендация ее в составе сосновых культур связана с меньшими требованиями этого кустарника к почвенным условиям, почвоулучшающим условиям и способности расти под пологом сосны.

Для повышения устойчивости к поражению корневой губкой смешанных культур очень важно правильно выбрать не только способ смешения, расстояние между посадочными местами в ряду и рядами, но и сроки ввода пород, способ дополнения и проведения первого регулирования густоты. Для условий свежих боров и суборей предусматривается посадка березы на пень в возрасте 5-8 лет.

Так же рекомендуем на землях, вышедших из-под длительного сельскохозяйственного пользования, одним из средств повышения устойчивости сосны - формирование глубокой корневой системы путем глубокой (на 50-60 см и глубже) безотвальной обработки почвы.

Активная борьба с корневой губкой должна включать и меры по борьбе с насекомыми - переносчиками инфекции (большим и малым сосновым лубоедом).

Анализ результатов.

Обобщая вышесказанное, можно сказать, что степень поражения сосны обыкновенной на данных участках Бековского отделения Сердобского лесничества корневой губкой довольно высокая и является одной из важнейших причин повреждения данной породы. И если учесть, что популяции сосны и так небольшие, можно предположить, что им грозит серьезная опасность

Корневая губка поражает те деревья, которые не ухожены и слабые. Чтобы они такими не были, дело за вами. Профилактическим мероприятием может быть только выращивание устойчивых растений.

Выводы:

1. На территории Бековского-Тамалинского участка, в основном, произрастают: осина, дуб, вяз, липа, береза, сосна, ольха.
2. Сосна - светлюбивое неприхотливое долговечная порода деревьев, обладающая рядом других экологических особенностей.
3. Корневая губка является одной из самых распространенных и опасных болезней сосны.
4. Поражение сосны корневой губкой приводит к тому, что древесина становится дряхлой, вянет хвоя, а потом и весь ствол.
5. Степень поражения сосны обыкновенной на данных участках Бековского отделения Сердобского лесничества довольно высокая. В последние пять лет динамика поражения только увеличивается. И учитывая, что популяции сосны и так невелики, можно предположить, что они на грани вымирания.
6. Существует немало способов борьбы с распространением корневой губки. Основным является выращивание экологически устойчивых растений.
7. В необходимом объеме мероприятия не проводятся. Следовательно небольшому по площади лесом, в котором растут сосны, угрожает опасность.

Исходя из вышеизложенного, считаю, что моя ГИПОТЕЗА ВЕРНА.

Заключение:

Все знают, что деревья очень важны для обеспечения нашей планеты здоровым воздухом. Огромный вклад в очищение кислорода вносят именно хвойные деревья.

Хвойный кислород считается почти стерильным. Так, каждый, кто прогуливался в бору хотя бы в течение часа, сам смог убедиться, какую пользу приносят хвойные леса. Они просто необходимы людям для сохранения жизни.

Хвойные леса являются самыми главными поставщиками древесины и других материалов. К таковым относятся шишки и хвойные иголки, которые широко применяются в медицине и косметологии.

Польза, приносимая хвойным лесом, касается не только человека, но и животного мира. Здесь живет много зверей и грызунов. Питаются они семенами шишек, которые щедро дарят именно хвойные деревья. В этих местах нашли свое прибежище птицы, многие из которых считаются редкими видами.

Кроме этого, хвойные леса важны для экологии. Например, земля в этих местах поглощает огромное количество осадков, тем самым предотвращая эрозию почвы. Дождь, проходя через все лесные слои, фильтруется и впадает в подземные потоки, пополняя планету питьевой водой.

Леса представляют собой экосистему, без которой жизнь на Земле была бы невозможной. В современном мире как никогда ранее, лесные массивы нуждаются в защите. Чтобы её обеспечить, придётся разработать и внедрить целый ряд специальных программ. Нужно помнить, что лес наше богатство, и его нужно беречь.

Литература

1. <https://www.yaklass.ru/p/biologia/bakterii-griby-rasteniya/tcarstvo-rasteniia-15609/golosemennye-rasteniia-13991/re-b7d1c92a-b42e-42c8-a3c1-9ec20d166015>
2. <http://asprus.ru/blog/biologicheskie-osobennosti-sosn..>
3. <http://ecosystema.ru/08nature/trees/65.htm>
4. <http://www.udec.ru/derevo/sosna-bolezni.php>
5. <https://ogorodniki.com/catalog/kornevaia-gubka>
6. <https://gribnik.info/geterobazidion-mnogoletniy/>
7. <https://www.activestudy.info/kornevaya-gubka-kak-indi>
8. [https://natworld-info.turbopages.org/natworld.info/s/..](https://natworld-info.turbopages.org/natworld.info/s/)
9. <https://hvorast.ru/sosna/sosnoviy-les>
10. Журавлев И.И. Фитопатология.- М.: Колос, 1983.- 280 с.
11. Ключник П. И. Корневая губка и меры борьбы с ней.- М.: Гослесбумиздат, 1962.- 40 с
12. Крангауз Р. А. и др. Профилактика корневой губки в культурах сосны // Защита леса от вредителей и болезней.- М.: 2000.- с. 202-212.
13. Алексеев И. А. Особенности поражения корневой губкой сосново-кустарниковых культур // Матер. Всесоюз. совещ. по вопросам вредителей и болезней сосновых молодняков.- Каунас, 1969.- с.6-8
14. Мозолевская Е.Г. Оценка состояния и устойчивости насаждений // Технология защиты леса. М.: Экология, 1991. С.234-237

Рецензия на исследовательскую работу
в рамках III открытого регионального конкурса исследовательских
и проектных работ школьников
«Высший пилотаж - Пенза» 2021
ученицы 11 класса МБОУ СОШ №1 р.п. Беково
Тарасовой Ксении
(секция «биология»)

Для работы была выбрана тема «Изучение степени пораженности сосны корневой губкой обыкновенной».

Тема рецензируемой работы достаточно актуальна в настоящее время, поскольку лес в любой местности, а особенно в Бековском районе (где его очень мало) играет большую роль, и его состояние вызывает в последнее время опасения уже не только специалистов, но и всех жителей.

Исследовательская работа структурно выстроена правильно, логична, четко сформулированы цель и задачи, присутствуют моменты исследования научного характера и заключение по работе. Тарасовой Ксенией исследован материал выходящий за рамки школьной программы, сопровождается самостоятельно найденными выкладками иллюстративного характера. Содержание отвечает выбранной теме, которая раскрыта достаточно, учитывая возраст автора работы.

Исследовательская работа четко структурирована, грамотно изложена, прослеживается логическая связь между частями работы, отличается завершенностью. Автором использованы общенаучные термины.

Работа отвечает выбранной теме, может использоваться в качестве обзорного факультативного материала на уроках как биологии, так и экологии, но особый интерес представляет для работы «Школьного лесничества», которое за тему года берет именно эту проблему. Работа носит как исследовательский, так и прикладной характер.

В работе ученик проявил исследовательские качества, самостоятельность в изучении большого объема специализированной источников информации, компьютерную грамотность в оформлении и создании документального материала.

Руководитель:



Аравина Н.В.