

ОШСКИЙ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ
имени М.М. Адышова

ДЖАЛАЛ-АБАДСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ

Диссертационный совет Д 06.20.605

На правах рукописи
УДК 573.4.(575.2) (043.3)

КАЛЫКОВА ГҮЛБАРЧЫН НАСИРДИНБЕКОВНА

**БИОЛОГИЯ, ЭКОЛОГИЯ И ДИНАМИКА РАЗВИТИЯ БОЛЕЗНЕЙ
ПИХТЫ СЕМЕНОВА В ЗАПАДНОМ ТЯНЬ-ШАНЕ**

06.01.07 – защита растений

Автореферат диссертации на соискание ученой степени
кандидата биологических наук

Ош – 2021

Работа выполнена в лаборатории экологии и защиты леса научно-производственного центра исследования лесов им. П.А. Гана института биологии Национальной Академии наук Кыргызской Республики.

Научный руководитель:	Сагитов Абай Оразович доктор биологических наук, профессор, академик Национальной академии наук Республики Казахстан главный научный сотрудник отдела карантина растений Казахского научно-исследовательского института защиты растений
Официальные оппоненты:	Самиева Жыргал Токтогуловна доктор биологических наук, доцент директор института инновационных технологий Кыргызско-Узбекского Международного университета им. Б. Сыдыкова Момунова Гүлзат Ачыловна кандидат биологических наук заведующая отдела магистратуры Баткенского государственного университета
Ведущая организация:	Кыргызский национальный аграрный университет им.К.И.Скрябина кафедра лесоводства и плодоводства (720005, г. Бишкек, ул. Медерова, 68)

Защита диссертации состоится **25 марта 2022 года в 11-00** часов на заседании диссертационного совета Д.06.20.605 по защите диссертаций на соискание ученой степени доктора (кандидата) биологических наук при Ошском технологическом университете им. М. М. Адышева и Джалал-Абадском государственном университете, по адресу: 723503, г. Ош, ул. Н. Исанова, 81, зал заседаний. Идентификационный код онлайн трансляции защиты диссертации: https://vc.vak.kg/b/d_0-icq-uud-klw

С диссертацией можно ознакомиться в научной библиотеке Ошского технологического университета им. М. М. Адышева (г. Ош, ул. Н. Исанова, 81) и Джалал-Абадского государственного университета (г. Джалал-Абад, ул. Эркиндик, 57) и на официальном сайте ОшТУ: www.oshtu.kg.

Автореферат разослан 15 февраля 2022 года.

Ученый секретарь диссертационного
совета, доктор сельскохозяйственных наук,
доцент

Танаков Н. Т

ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА РАБОТЫ

Актуальность темы диссертации. Пихта Семенова или туркестанская (*Abies Semenovii* Fedtsch.1898) ландшафтообразующая порода, входит в число редких видов встречающихся на территории Кыргызской Республики, эндемик и реликт, занесенный в Красную книгу Кыргызстана. Пихтовые леса встречаются на высокогорьях северных склонов Западного Тянь-Шаня и произрастают на высоте 1700-2700 м над уровнем моря, создают смешанные насаждения из различных древесно-кустарниковых пород на территориях Токтогульского, Авлетимского лесхозов, в биосферном заповеднике Сары-Челек, природных парках Падыша-Ата и Алатай. В целом пихтовые леса из пихты Семенова занимают территорию 3714 га площади, имеют водоохранное, почвозащитное значение и выполняют различные экологические защитные функции.

До настоящего времени не проводились исследования грибных заболеваний пихты Семенова, не было им уделено внимания на должном уровне. В результате, наблюдалось увеличение болезней леса на всей территории лесных предприятий пихтовой зоны. Без соответствующих исследований биологии и экологии грибов, против них не может быть эффективной борьбы. Патогенные грибы отрицательно влияют на рост и развитие растений, ухудшают их устойчивость к негативному воздействию окружающей среды. В результате, у деревьев, которые подвержены заболеванию, в условиях неблагоприятных абиотических факторов, снижается устойчивость к воздействию различных ксилофагов, насекомых, они подвержены процессу разрушения и усыхания, повреждаются и даже погибают.

В этой связи определение видов широко встречающихся грибов вызывающих болезни, разработка методов эффективной борьбы с ними, проведение искусственного увеличения площадей пихты Семенова, выращивание стандартного незараженного болезнями посадочного материала, изучение причин динамики распространения грибных болезней имеют исключительную актуальность. На основании вышеизложенного, работа по изучению фитопатогенных грибов, возбудителей болезней пихты Семенова, как эндемика и реликта, встречающихся только на территории Кыргызской Республики, способствует защите пихтовых лесов, рациональному использованию и их восстановлению. Все это считаем актуальным вопросом времени.

Связь темы диссертации с приоритетными научными направлениями, крупными научными программами (проектами), и основными научно-исследовательскими работами, проводимыми образовательными и научными учреждениями. Диссертационная работа является частью тематического плана Института леса им. П.А. Гана НАН КР. Научная работа проведена в 2005-2017 годы в рамках темы: «Научные основы

сохранения и воспроизводства лесов как важного средообразующего, климаторегулирующего фактора».

Цель и задачи исследования. Основная цель – изучение видового состава грибов, вызывающих болезни пихты Семенова, их биологии, экологии и определение динамики их распространения.

В соответствии с целью исследований поставлены следующие задачи:

- Определение видового состава грибов, вызывающих заболевания пихты Семенова, и исследование динамики их распространения;
- Определение характера повреждений и разрушений, вызванных грибами - возбудителями болезней пихты Семенова;
- Разработка рекомендаций и предложений по борьбе с болезнями пихты Семенова и реализация их на практике.

Научная новизна работы. Впервые в Кыргызстане определен видовой состав патогенных грибов пихты Семенова, исследована их роль в становлении очагов болезней. Изучены биология и экология грибов, разработаны рекомендации для снижения вредоносности болезней, необходимые для искусственного восстановления пихтового леса.

Практическая значимость полученных результатов. Изучены биология и экология грибов, возбудителей болезней пихты Семенова, разработанные методы борьбы утверждены Госагентством охраны окружающей среды и лесного хозяйства при Правительстве Кыргызской Республики и предложены предприятиям лесного хозяйства (Приказ № 20 от 9-июня 2018 г, Акт внедрения от 2018 г.). Практические рекомендации позволяют снизить уровень развития болезней на пихте Семенова и способствуют поддержанию биологического равновесия. Подготовленные в результате научных исследований положения используются в университетах в качестве учебного пособия.

Экономическая значимость полученных результатов. Исследования проведенные с применением химических и биологических препаратов по борьбе с выявленными патогенными грибами, возбудителями заболеваний пихты Семенова, позволили определить наиболее эффективные против них. Были установлены причины засыхания, предложены научно обоснованные меры защиты и искусственного размножения саженцев пихты Семенова.

Основные положения диссертации, выносимые на защиту.

- Определено, что одним из основных факторов, приводящих к засыханию пихты Семенова и снижающих выживание семян, являются грибы, которые вызывают заболевания;
- У пихты Семенова определено 34 вида грибов, вызывающих заболевания, из них 8 видов в шишках, 12 видов вызывают болезни семян, 14 видов болезни всходов, 8 видов болезни хвои и веток, 6 видов поражают стволы и центральные корни;

- В лабораторных условиях выделены грибы, возбудители болезней семян и сеянцев, дана их морфологическая и биоэкологическая характеристика;

- Разработанные химические методы борьбы с патогенными грибами применены на практике и получены положительные результаты.

Личный вклад соискателя. Диссертационная работа выполнена автором в 2005-2017 годы. Исследованы подвергшиеся заболеванию засохшие и ослабленные деревья пихты Семенова. Полученные сведения и материалы полевых и лабораторных исследований были обработаны автором с использованием статистических методов. Определен видовой состав грибов, вызывающих заболевания, и предложены мероприятия борьбы с ними.

Апробации результатов исследований. Полученные данные научных исследований докладывались в 2006-2017 гг., на ученом совете Института леса и ореховодства им. П.А. Гана, были обсуждены в следующих международных научно-практических конференциях: (Алматы, 2008, 2013), (Бишкек, 2009, 2010), (Бишкек, 2015), (Пенза, 2017), (Москва-Казань, 2017).

Полнота отражения результатов диссертации в публикациях. По материалам диссертации опубликовано 23 научных статей в том числе входящих в РИНЦ- 8 статей, 2 в научных журналах ВАК КР и 1 практическая рекомендация. Опубликованные статьи отражают основное содержание диссертации.

Структуру и объем диссертации. Диссертация состоит из введения, 5 разделов, выводов и практических рекомендаций. Включает 145 страницы компьютерного текста, списка литературных источников из 178 наименований, имеет 11 таблиц, 23 рисунков.

ОСНОВНАЯ ЧАСТЬ ДИССЕРТАЦИИ

Глава 1. Обзор литературы

1.1 Обзор исследований микофлоры пихтовых лесов.

В одном из первых исследований по микофлоре Туркестана в 1886 году А.Н. Краснов сообщает о наличии гриба – *Gymnosporangium turkestanum* ranz. Затем появляются отдельные работы ботаников, микологов в научных изданиях. Из них можно отметить, в частности, следующих авторов: А.А. Ячевский (1917), К.Е. Мурашкинский (1928), Б.И. Кравцев (1933), Н.Н. Наумов (1937), П.Н. Головин (1949), С.Р. Шварцман (1954), А.Г. Поспелов (1957), А.А. Эльчибаев (1959), М. Тартенова (1959), Э.С. Соколова (1981), Е.Г. Мозолева (1984), Е.Е. Якименко (1992), А.О. Сагитов, М.М., М.А. Бондарцева (1998), В.А. Алексеев (2000), Д.А. Шабунин (2001), Э.С. Соколова, Т.В. Глаьева (2005), В.В. Семенова (2012), и т.д.

1.2. Видовой состав микофлоры хвойных лесов. Системные исследования микофлоры в широком масштабе в Кыргызстане начаты в 1947 году, когда была организована лаборатория по микологии в Кыргызском филиале Академии Наук СССР. В результате исследований в течение

короткого времени в 1960 году опубликован первый выпуск «Флора грибов Киргизской ССР» А.А. Домашева (1960), составлен список флоры грибов горного хребта Тескей Ала-Тоо, где указывается 600 видов и форм грибов. Н.А. Гамалицкая (1964) проводит исследования микофлоры Юго-западной части Центрального Тянь-Шаня. Она отмечает 418 видов микомицетов, в том числе 24 вида древесно-кустарниковых пород. А. Райтвийр (1968) определил в Сары-Челекском заповеднике в 1969 году 67 видов афиллофоровых грибов и дискомицетов, из них 6 впервые упоминаются в науке, которые были опубликованы в специальных системных трудах. Б.К. Калымбетов (1968) выявил новый для микофлоры Кыргызстана ржавчинный гриб *Gymnosporangium juniperi* Lk. на рябине тяньшанской в Малом Кемине Тянь-Шаня. Этот же вид грибов Р.М. Малютин (1983) обнаружил на рябине тяньшанской в Сусамырской долине. А.А. Элчибеков (1958, 1962) впервые определил 38 видов макромицетов, и установил их систематическое положение. В основном автор описал характеристики 5 видов класса *Ascomycetes*, 80 видов класса *Basidiomycetes*. Кроме этого автор в Северном Кыргызстане охарактеризовал микофлору древесных пород, из них 9 видов приводящих к разрушению древесины и 18 видов распространенных грибов в лесах.

В 1987-2006 годах проведены фитопатологические комплексные изучения лесов по поручению Государственной лесной службы. К исследованиям, проведенным в этом направлении, можно отнести труды следующих авторов: Мосолова (1987); Билдер (1999, 2000); Тотубаева, Бикиров, Кенжебаев (2003); Ашимов, Калыкова (2006).

Глава 2. Экологические условия и современное состояние пихтовых лесов.

2.1. Характеристика климата пихтовых лесов. Пихтовые леса произрастают в условиях сильно пересеченного рельефа высоких и средних гор, что обуславливает большое разнообразие климата этих лесов. Ш.Б. Бикиров (1984, 2011) на основании анализа климата, пихтово-еловых лесов Кыргызстана условно разделил пояса по температурному режиму и степени увлажненности на три подпояса. Каждому подпоясу соответствуют свои климатические показатели, значительно отличающиеся друг от друга.

Глава 3. Материалы и методы исследования.

Исследовательские работы проведены в два этапа, в полевых условиях и в лаборатории. Первый этап – выделение постоянных и временных пробных площадей, и сбор образцов для микологических исследований.

Объект исследования. Пихтовые леса Западного Тянь-Шаня: на пробных площадях Казыжар (кв.15.), Туу-Арча (кв.31), Өйүш-Булак (кв.39.) на территории Токтогульского лесного хозяйства; Чүмбөт-Сай (кв.49.), Келте-Сай (кв.37.). Бакалы (кв.25.). Авлетим токой чарбасынан Балтыркан (кв.28),

Чалканды (кв.25.), Баранский (кв.6.), на территории Сары-Челекского заповедника; Ой-Алма (кв.28.) на территории заповедника Падыша-Ата.

Предмет исследования. Участки пихтовых лесов с признаками заболевания, пни деревьев разрушенных под воздействием ветра, снежных лавин, места выкорчевки пней, подверженные заболеванию с изменениями цвета хвои, кора, семена и шишки пихты Семенова. Засохшие или слабо растущие сеянцы и саженцы.

В соответствии с методикой (А.М. Жуков, 2001; И. И. Журавлев, 1954, 1962; А.Е. Чумакова, 1974), отобранные образцы сохранялись в специально стерилизованных мешочках. Произрастающие деревья оценивались по предложенным (Ю.В. Синадский, 1977) четырем категориям роста. Степень повреждения субстратов определяли по шкале деструкции (П В. Гордиенко, 1985). На втором этапе исследований производили определение видового состава грибов. В этих целях использовали препараты (И. И. Журавлев, 1974) в соответствии с методом влажной камеры. Трутовые грибы определены по схеме Э. П. Комарова (1964). Для спор грибов подготавливали простые микроскопические препараты (З. Кирай, 1974; Э. П. Комарова, 1964; И. А. Дудка, 1986; Н.Н. Падий, 1979).

Фенологические и микроклиматические наблюдения в питомнике проводились общепринятыми методами. Все цифровые материалы обработаны методами вариационной статистики (А.И. Федоров, 1957).

ОСНОВНОЕ СОДЕРЖАНИЕ ДИССЕРТАЦИИ

Глава 4. Грибы вызывающие заболевания пихты Семенова.

4.1. Видовой состав грибов, вызывающих заболевания пихты Семенова. Микобиота грибов приспосабливается к различным экосистемам, в соответствии с видами субстрата, особенностями погоды, высоты над уровнем моря, и зависит от расположения склонов гор. На основании проведенных исследований в течении 12 лет, определены видовой состав макро- и микромицетов грибов, вызывающих заболевания семян, сеянцев, деревьев, в естественных условиях произрастания пихты Семенова. В результате лабораторных исследований установлено, что на пихте Семенова встречаются 34 вида грибов (табл. 1).

Таблица 1. – Систематический состав грибов пихты Семенова в Западном Тянь-Шане

Классы	Порядок	Семейство	Роды, виды
Oomycetes	Perenosporales	Pythiaceae	1. <i>Pythium debaryanum</i> R. Hesse
		Herpotrichiellaceae	2. <i>Herpotrichia juniperi</i> (Duby)
Ascomycetes	Onygenales	Gymnoascaceae	3. <i>Myxotrichum chartaru</i> (Nees) Kunze

Порядок группы Pyrenomycetaea	Sphaeriales	Sordariaceae	4. <i>Sordaria fimicola</i> (Roberge ex Desm.)
		Chaetomiaceae	5. <i>Chaetomium chartarum</i> (Nees.).
			6. <i>Ascotricha chartarum</i> Berk .
Порядок группы Discomycetales	Helotiales	Cenandiaceae	7. <i>Cenandium abietis</i> (Pers.) Dube
	Phacidiales	Pseudophacidiaceae	8. <i>Lephodermium nervisegium</i> Rehm
Под класс Loculoascomyceti dae	Dothideales	Venturiaceae	9. <i>Rhizosphaera kalkhoffii</i> Bubák.
Порядок группы Hymenomy- cetidae	Aphyllophora- les	Poriaceae	10. <i>Fomes fomintarius</i> (L.) Fr.
			11. <i>Fomitopsis annosa</i> (Fr.) Karst.
		Polyporaceae	12. <i>Phaeolus schweinitzii</i> (Fr.) Pat.
		Hymenochaetaceae	13. <i>Phellinus hartigii</i> .) Bond.
			14. <i>Phellinus abietis</i> (P. Karst.) Pilát,
	Agaricales	Trivcholomataceae	15. <i>Almiillarilla mellea</i> Quel
Teliospo- romycetidae	Uredinales	Pucciniastreaceae	16. <i>Thekopsora padi</i> Kleb.
		Melampsoracea	17. <i>Chrysomyxa pirolae</i> Rostr.
			18. <i>Melampoilella cerstii</i> Schr
Deuteromecetes	Hyphomyceta- les	Maniliaceae	19. <i>Aspergillus niger</i> v Tiegh.
			20. <i>Penicillum glaucum</i> Link
			21. <i>Penicillum cyclopium</i> Westling
			22. <i>Penicillum viridicatum</i> Westling, R.
			23. <i>Botrytis cinerea</i> Pers.
			24. <i>Verticillium</i> sp.
			25. <i>Trichotecium roseum</i> Link.
		Dematiaceae	26. <i>Cladosporium herbarum</i> (Pers.) Link
			27. <i>Helmintosporium bondarzewii</i> Pid.
			28. <i>Alternaria tenuis</i> Nees.
			29. <i>Alternaria alternate</i> (Fr.) Keissl
			30. <i>Alternaria</i> sp.
		Tuberculariaceae	31. <i>Cercospora</i> sp.
			32. <i>Fusarium oxysporum</i> Schl.
			33. <i>Fusarium</i> sp.
Порядок группы Celemycetae		Melanconiales	34. <i>Pestalotia hartigii</i> Tubeuf
		Sphaeropsidales	35. <i>Cytospora</i> sp

4.2. Болезни семян пихты Семенова. Грибы, вызывающие болезни семян, прежде всего способствуют разрушению наружной оболочки и ядра семени. Они попадают в покровные ткани семени, затем гифы мицелия при помощи гоустории проникают внутрь семян, повреждают семядоли, приводят к увяданию семени. Если семена сохраняются, то появившиеся всходы становятся распространителями болезней. В основном из семян пихты Семенов выделены 12 видов грибов, они относятся к 2 классам, 3 порядкам, и 6

семействам: *Myxotrichum chartarum* (Nees) Kunze), *Sordaria fimicola* (Roberge ex Desm.), *Chaetomium chartarum* (Nees.), *Ascotricha chartarum* Berk., *Aspergillus niger* v Tiegh., *Penicillium glaucum* Link., *Penicillium cyclopium* Westling., *Penicillium viridicatum* Westling., R, *Botrytis cinerea* Pers., *Trichotecium roseum* Link., *Alternaria tenuis* Nees., *Fusarium* sp. Это грибы представители классов Ascomycetes и Deuteromycetes. Инфекция поврежденных семян сначала переходит в почву, затем на сеянцы в питомниках, вызывает увядание и приводит к полной гибели растения.

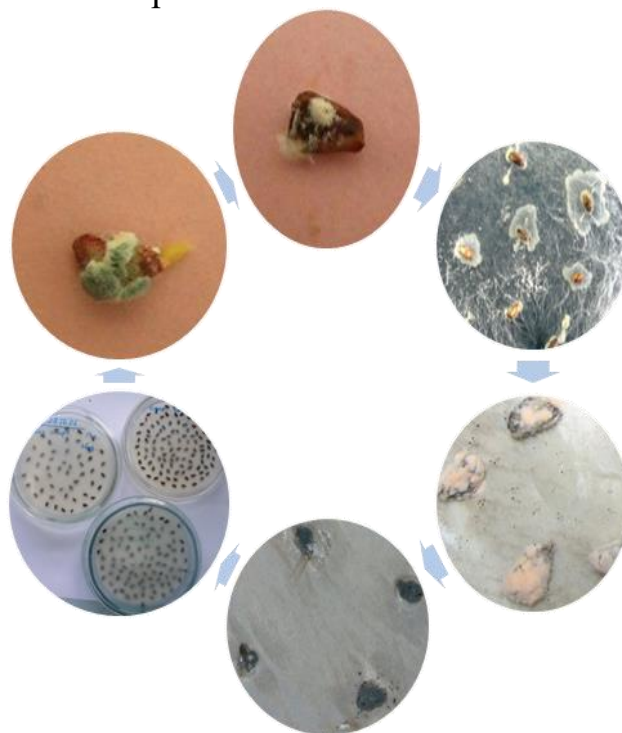


Рис. 1. Видовой состав грибов семян пихты Семенова в зависимости от способов размножения.

4.3. Болезни сеянцев пихты Семенова. Сеянцы пихты повреждаются посредством семян и несколькими видами комплексных болезнетворных грибов находящиеся в почве. Выделенные из сеянцев пихты Семенова грибы относятся к 2 классам, 2 порядкам, 9 – семействам, и 14 видам. Это *Pythium debaryanum* R. Hesse., *Sordaria fimicola* (Roberge ex Desm.), *Ascotricha chartarum* Berk., *Verticillium* sp., *Botrytis cinerea* Pers., *Cladosporium herbarum* (Pers.) Link., *Helmintosporium bondarzewii* Pid., *Alternaria tenuis* Nees., *Alternaria alternata* (Fr.) Keissl., *Alternaria* sp., *Cercospora* sp., *Fusarium oxysporum* Schl., *Fusarium* sp., *Pestalotia hartigii* Tubeuf. Потогенные грибы вызывающие заболевания саженцев представлены на 2 рисунке.

Широко распространенный в питомниках гриб *Fusarium*, в зависимости от изменений условий времени, встречается в стадии склеротий, хламидоспор или конидий. Кроме того встречаются 3 вида грибов из рода *Alternaria*, (*Alternaria tenuis* Nees, *Alternaria alternata* (Fr.) Keissl. *Alternaria* sp.) которые

вызывают болезни всходов, из них 2 вида (*Alternaria tenuis* Nees, *Alternaria alternata* (Fr.) Keiss.l) проявляются чаще.

Гриб *Helminthosporium bondarzewi* Pid. повреждает молодые ветки, а представитель грибов *Pythium debaryanum* Hesse подкласса фикомицетов, относящийся к классу оомицетов вызывает белую гниль сеянцев в сухую погоду, а конидии встречаются в высохшей части растительных остатков. По

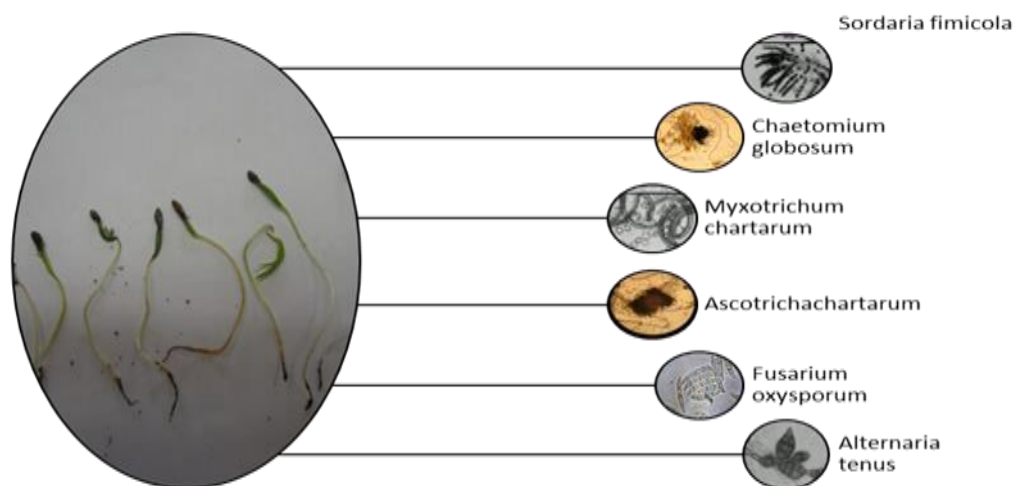


Рис. 2. Видовой состав патогенных грибов семян пихты Семенова.

4.4 Болезни хвои и веток. Болезни хвои и веток встречаются в лесных культурах и в насаждениях пихты Семенова. Нами выделены следующие виды болезнотворных грибов: *Herpotrichia juniperi* (Duby), *Cenangium abietis* (Pers.) Dube., *Lepodermium nervisegium* Rehm., *Rhizosphaera kalkhoffii* Bubák., *Helminthosporium bondarzewii* Pid., *Pestalotia hartigii* Tubeuf., *Cladosporium herbarum* (Pers.) Link., *Melampsora cerstii* Schr.

4.5. Болезни сердцевин и корней. Болезни сердцевин и корней встречаются на сырораствующих деревьях пихты Семенова, и являются широко распространенными грибами, они за короткий промежуток времени приводят к гниению и разрушению.

В пихтовых лесах встречается из базидиомицетов следующие разрушающие древесину грибы: *Fomes fomentarius* (L.) Fr., *Fomitopsis annosa* (Fr.) Karst., *Phaeolus schweinitzii* (Fr.) Pat., *Phellinus hartigii* (Alb. et Schnab.) Bond, *Phellinus abietis* (P. Karst.) Pilát., *Almiillarilla mellea* Quel. Эти грибы, вызывающие гниль сердцевин и корней, представляют собой большую проблему в лесных хозяйствах Кыргызстана. В обследованных районах очагами мицелиев и конидий грибов оказались разновозрастные пни, новые и старые места вырубок. Распространение гнили на стволах встречается в среднем на высоте 1,8-2,8м.

За 5 лет, наибольший показатель числа больных деревьев пихты в Авлетимском лесхозе составил 44,9%, а в Государственном биосферном

заповеднике Сары-Челек – 27,0%. Распространению болезни способствовали несколько источников инфекции (табл. 2).

Таблица 2 – Показатели повреждаемости пихты Семенова гнилью в период 2006-2011гг, %

Название лесничества	Индекс повреждения, %					
	2006 г.	2007 г.	2008 г.	2009 г.	2010 г.	2011 г.
Авлетим	14,5	17,4	21,0	27,9	34,1	44,9
Токтогул	11,0	13,4	18,0	25,8	27,8	32,6
Сары-Челек	10,5	11,9	15,0	21,2	23,3	27,0
Падыша -Ата	5,5	9,2	13,2	18,9	22,7	24,3

Глава 5. Вредоносность болезнетворных грибов, морфологические, биологические особенности и их распространение.

5.1. Изменение хвои пихты Семенова под воздействием грибных болезней. Исследование изменений длины здоровых и подвергшихся заболеванию хвои пихты Семенова, проводили в вегетационный период в 2008-2009 гг. У подвергшихся заболеванию деревьев хвоя была сравнительно меньшая по длине, что связано с появлением пикнид, которые несут стилоспоры грибов. За вегетационный период у грибов *Herpotrichia abietis*, носящих пикниды, рост красной хвои по сравнению со здоровыми был на 5,1 мм меньше, а длина зеленой хвои на 13,0 мм длиннее, чем хвоя серого цвета (табл. 3).

Таблица 3 – Изменение длины хвои пихты Семенова в зависимости от степени вредоносности гриба, мм.

Состояние хвои	Время	Длина хвои				Ширина хвои			
		M±m	Min	Max	раз-ница	M±m	Min	Max	раз-ница
Зеленая, без болезни хвои	25.05. 2008	22,1±0,05	9	40	31	0,8 ±0,03	0,9	1,0	0,1
	25.09. 2008	27,1 ±0,04	13	38	25	1,1±0,02	1,0	1,2	0,1
Заполненная стилоспорами, с пикнидами, красная хвоя	25.05. 2009	20,0 ±0,04	6	40	34	1,1±0,01	0,9	1,3	0,3
	25.09. 2009	22,0±0,05	9	40	31	1,3±0,04	1,0	1,6	0,5
Стилоспоры нет, имеются пикниды, серая хвоя	25.05. 2009	14,1±0,03	6	21	15	1,2±0,06	1,0	1,5	0,4
	25.09. 2009	13,5±0,02	9	21	12	1,4±0,03	1,3	1,6	0,3

5.3. Показатели динамики заболеваний хвои и семян пихты Семенова. Как показали данные лабораторного анализа, нами из семян и хвои пихты Семенова были выделены следующие распространенные грибы: *Pythium*, *Myxotrichum*, *Chaetomium*, *Sordaria*, *Lephodermium*, *Gladosporium*, *Pestalotia*. Проведенные исследования определили, что распространение возбудителей болезней составило 33%, зараженность составила 51%. Класс дейтдомицетов (*Deuteromycota*) в 2006 г. заразил 13,8% пихты, распространение достигло 29%.

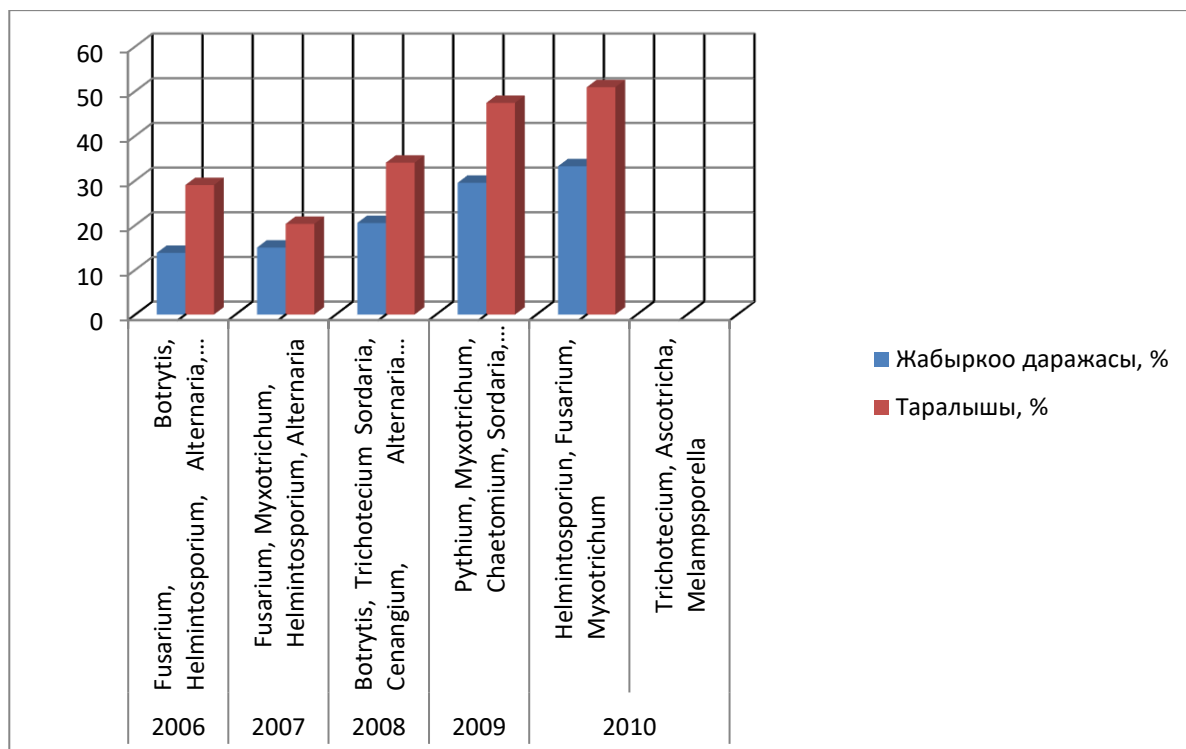


Рис. 3. Степень поражения микромицетов пихты Семенова и их распространение, % (2006-2010 гг.)

В 2009 г. заражение сумчатыми грибами превысило более 29%, распространение составило 47,4%. По сравнению с 2009 годом, 2010 год отличался большей сухостью, средняя влажность равнялась 47-98%, годовые осадки составили 115мм., август был засушливым.

В результате опыта количество выделенных болезнотворных грибов из собранных семян, в процентном отношении составили: *Helmintosporium* - 9,5%, *Fusarium* - 7,0, *Myxotrichum* - 2, *Trichotecium* - 8, *Melampsorella* - 10,5, а *Ascotricha* - 7,9 %.

5.4. Грибы на питательных средах. Микологический анализ выполнен методом выделения на питательную среду (2% й картофельный-глюкозный агар) и на среде Чапека. Чашки инкубировали при температуре 25°C в течении 7 дней с ежедневным просмотром развивающегося мицелия гриба. Выросших мицелий микроскопировали и отсеивали в чистую культуру.

В результаты исследований выявлен гриб рода *Alternaria*. Пророщенные культуры грибов имели хорошо развитые многоклеточные, желтовато-зеленого цвета мицелии с перегородками, различного диаметра. Колонии грибов на питательной среде в чашке Петри были рыхлыми, от бело-серого до оливкового цвета. Изучение морфолого-культуральной характеристики грибов из рода *Alternaria* показало что, интенсивность роста колонии была выше на КГА.

Таблица 4 – Морфолого-культуральная характеристика грибов из рода *Alternaria*

Грибы	Питательная среда	Диаметр колонии, мм	Цвет колонии, структура	Общая характеристика колонии
<i>Alternaria sp</i>	Агар картофельно-глюкозовый	5-6	Мицелии белого цвета, рыхлые, обильного роста, мицелий по краям чашки бело-серого цвета	Мицелии плотные, обильного роста по всей чашке Петри, на субстратном мицелие имеются пикниды черного цвета.
	Агар Чапека	5-5,5	Субстратный мицелий коричнево-черного цвета, воздушный мицелий белый, неплотный, структура разнородная	Мицелии неплотные, паутинообразные, центральная часть бугорчатая, поверхность не однородная, по центру черно-серого цвета

После посева на вторые сутки в чашке Петри появился паутинообразный легкий мицелий, а через 5-6 суток верхняя часть чашки была покрыта полностью мицелием.

У грибов *Alternaria* возможность роста при температуре 0-30С°. показала различную скорость роста. Выделенные культуры грибов проращивались на двух видах питательный сред, получены интенсивность роста, плотность колонии и цвета, дана морфологическая характеристика грибов.

Таблица 5. – Температурный режим роста грибов, в сутки

t°	Суточный диаметр колонии грибов <i>Alternaria</i> , мм						
	отмеченные дни						
	1	2	3	4	5	6	7
-5°	00	00	00	00	00	00	00
0°	0,1	0,1	0,26	0,3	0,3	0,5	0,8
10°	0,6	0,9	1,9	2,0	2,9	3,0	3,8
16°	3,8	4,0	4,2	4,5	4,6	4,6	4,7
27°	4,2	4-5	4-6	6-7	6-8	7-9	8-9
30°	3,8-4,3	4-6	6-8	8-9	8-10	10-12	10-13
35°	1	0,1-1,5	0,2	0,2	2,3	2,3	2

В дальнейшем наблюдали скорость роста в кислой среде.

Таблица. 6 – Рост грибов при различных рН среды (в %).

Показатели рН на картофельно-глюкозном агаре	<i>Alternaria</i>
1	-
2	-
3	+
4	++
5	+++
6	+++
7	+++
8	++
9	+
10	+
Примечание: - роста нет; + рост 1-2 %; ++ 50 %; +++ 80-100 %	

Как видно из таблицы 6. образование колоний грибов зависит от кислотности среды: при рН 5-7 наблюдали интенсивный рост, а при показателе рН 4,8 - медленный рост.

5.5 Болезни семян пихты Семенова и мероприятия борьбы с ними.

В исследованиях проведенных в лабораторных условиях применялись следующие химические фунгициды и биологические препараты: ТМТД, витавакс, винцит форте, витацит, метаксил, раксил, перманганат калия, биолигин и триходермин.

Таблица. 7 – Влияние химических и биологических препаратов на проращивание семян пихта Семенова.

№ п/п	Препараты	Нормы внесения препаратов, л/т; кг/т	Лабораторная всхожесть семян, %	Семена, подвергшиеся болезням, %	Биологическое влияние препаратов, %
1	Контроль (без обработки)	-	9,2	88	-
2	Биолигин	0,4	58	40	54
3	Метаксил	2,0	62	38	56
4	ТМТД	4,0	51	55	37,5
5	Винцит форте	2,0	58	36	59
6	Витавакс -200, 2%	2,0	66	24	72,7
7	Раксил 6%,	0,5	47	40	54
8	Витацит, 4%	2,0	62	27	69
9	Триходермин	0,5	48	39	55
10	KMgO4	0,5	20	70	20

На основании научных данных против фитопатогенных возбудителей болезней, с использованием группы фунгицидов, проведены опыты в лабораторных условиях, а затем в Чичканском лесничестве Токтогульского лесхоза. Биологическая эффективность этих химических препаратов против возбудителей болезни составила от 56% до 72%, а действие биологических препаратов не более - 20-54%.

Мероприятия по посеву семян требуют оптимального времени, сроки должны совпадать с концом октября, до появления снежного покрова в пихтовых лесах. Это время характеризуется переменной дождливой погодой, поэтому использование фунгицидов необходимо завершить до первого снега, с проведением обработок 1-2 раза.

ВЫВОДЫ

На основании проведенных исследований по лесным болезням, можно сделать следующие выводы:

1. Установлено, что одной из основных причин усыхания лесов пихты Семенова являются грибные заболевания. На пихте Семенова обнаружено 34 вида грибов, установлена их систематика.

2. Грибы на пихты Семенова относятся к 4 классам, 10 рядам, 18 семействам и 28 родам. Из них 8 видов повреждают хвою, 8 видов стволики и веточки сеянцев, 12 видов являются возбудителями семян, 14 видов всходы и еще 6 видов приводят к корневой гнили.

3. В результате болезни хвои и веток, в хвое появляются черные пятна, меняется цвет, хвоя засыхает и осыпается, а ветки подвергаются разрушению. По итогам статистической обработки данных вегетационного периода, установлено, что по сравнению со здоровой (зеленой) хвоей красная (подвергшееся заболеванию) хвоя является носителем пикнида гриба *Herpotrichia abies* и ее рост в среднем на 5,1 мм меньше чем у зеленой, а серая (также подвергшееся заболеванию) хвоя меньше зеленой на 13,0 мм.

4. В сердцевине и полости корней определены 6 видов грибов возбудителей гнили. Это *Heterobasidion annosum* (*Fomitopsis annosa*), они встречаются в лесу на пихтовых насаждениях, буреломах и ветровалах. К этому порядку также относятся корневая гниль сосны, серая гниль, (*Phaeolus schweinitzii*), белая гниль корней (*Armillariella mellea*). Заражение болезнью сопровождается выделением отравляющих веществ, в результате, молодняк высыхает через 1-4 года, а взрослые деревья через 10 лет. Через 5-6 лет рост зараженных деревьев замедляется, хвоя начинает приобретать серый оттенок, затем осыпается. Грибы, приводящие к этому заболеванию пихты Семенова следующие: *Fomes fomintarius* (L), *Phellinus hartigii*, *Phellinus abietis*. Отмечено, что повреждающие грибы приводят к сердцевинной гнили высотой 1,8-2,8 м.

ПРАКТИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ

1. В Афлатунском лесничестве Авлетимского лесхоза в основном средние показатели пробных площадей чистые, количество хорошего роста пихты Семенова составило 19,5%, количество завядших ослабленных деревьев 14,5%, остальные 66,0% с признаками болезни. В Чичканском лесничестве Токтогульского лесхоза показатели пробных площадей: 26,5% - чистые, 66,5% - подверженные к заболеванию, и 7% - высохшие пихты. Показатели заповедников Сары-Челек и Падыша-Ата 10,5% - высохшие деревья, 14-20,9% - чистые нормальные деревья. В связи с этим в названных хозяйствах необходимо проведение фитопатологического мониторинга, а против болезней применение предусмотренных соответствующих мер борьбы.

2. Патогенная и сапрофитная микрофлоры, оказывают отрицательное влияние на прорастание и рост семян. Из применяемых препаратов при выявлении лабораторной всхожести семян, дали высокие показатели препараты: Витовакс-200, 2,0% (6-7 г/кг семян), и Витацит 4,0% (5-6 г/кг семян). Биологическая эффективность этих химических препаратов против возбудителей болезни составила от 56% до 72%, а действие биологических препаратов не более - 20-54%.

3. При подготовке семян к посеву использование фунгицидов предотвращает заражения семян внешней микрофлорой, главное необходимо уменьшить отрицательное влияние микрофлоры почвы, для обеспечения прорастания семян. На территории питомника где выращивается пихта Семенова, среди болезней широкое распространение имели шютте и трихомоноз. Проведенные исследование и производственные опыты показали эффективность использования химических методов в ликвидации этих болезней.

4. Определение видового состава болезней пихты Семенова, исследование биологии, экологии и динамики их распространения, разработка рекомендации, методики защиты сеянцев, осуществлялись на основе продолжительных исследований. Названные работы опубликованы в открытой печати и используются в предприятиях лесного хозяйства.

СПИСОК ОПУБЛИКОВАННЫХ РАБОТ

1. **Калыкова Г.Н.** Грибные болезни пихты Семенова в ущелье Чычкан Токтогульского лесхоза. [Текст] /К.С Ашимов, Г.Н. Калыкова. //Вест. Жалал-Абадского Гос. ун-та. Жалалабад. 2006. - С. 67-70.

2. **Калыкова Г.Н.** Культурально-морфологические признаки гриба *Alternaria* - возбудителя альтернариоза пихты Семенова. [Текст] / Г.Н Калыкова, Б.К. Матраимов, К.С. Ашимов. // Сб. материал. междунар. научно-практ. конф. «Достижения и проб. защит. и карант. раст.» - част - 2. – Алматы, Рахат, 2008. - С. 52-55.

- 3. Калыкова Г.Н.** Алтернариоз пихты Семенова в Кыргызстане. [Текст] / А.О. Сагитов, А.С. Кочоров, Г.Н. Калыкова.- // Известия НАН КР. - №3. – Бишкек, Илим, 2008. - С.100-102.
- 4. Калыкова Г.Н.** Корневая губка пихты Семенова в Западном Тянь-Шане. [Текст] /Г.Н. Калыкова, А.О., Сагитов. //Актуальные проблемы лесопользования и кадрового обеспечения лесного сектора экономики стран Центральной Азии». - Материалы Междунар. науч.-практ. конф. - Алматы, 2008. - 254–257.
- 5. Калыкова Г.Н.** Ак карагайдын уругундагы илдеттер жана аларга каршы күрөшүү чаралары. [Текст] / Г.Н. Калыкова //Мат. междунар. науч.-практ. конф. «Проблемы сохранения и устойчивого использования агробиоразнообразия и мониторинга лесных экосистем». // Вестник КАУ. - №4 (15). - Бишкек, 2009. - С. 117-120.
- 6. Калыкова Г.Н.,** Бактериоз пихты Семенова [Текст] / Г.Н. Калыкова. //Перспективы развития научно инновационной деятельности. НАН КР. Бишкек, 2010. - С. 60-61.
- 7. Калыкова Г.Н.** Вредители и болезни пихты Семенова в Западном Тянь-Шане [Текст] /Ш.Б. Бикиров, Г.Н. Калыкова. // Интродукция, сохранение биоразнообразия и использование растений //Междунар. науч.-практ. конф. посвящ. 100-летию со дня рождения чл.-корр. НАН КР проф. З. Гареева и Междунар. году биоразнообразия. - Бишкек, 2010. - С. 30 - 35.
- 8. Калыкова Г.Н.** Семенов ак карагайынын уруктарындагы жана өнүмдөрүндөгү илдеттерге каршы күрөшүү чаралары боюнча жолдомолор. [Текст]/ Г.Н. Калыкова, А.О. Сагитов, А.С. Кочоров, Бишкек, 2011. - 70 с.
- 9. Калыкова Г.Н.** Болезни семян и сеянцев пихты Семенова (*Abies semenovii* Fedtsch.) в Кыргызстане. [Текст] / Г.Н. Калыкова, А.О. Сагитов, А.С. Кочоров // Мат. междунар. научная конференция молодых ученых “Актуальные проблемы и перспективы защиты и карантина растений”. Алматы. Рахат, 2012. - С. 76-78.
- 10. Калыкова Г.Н.** Ак карагай (*Abies semenovii* Fedtsch.) токойлорундагы тамыр көпшөгүнүн (*Fomitopsis annosa* Karst.) биологиясы. [Текст]: Г.Н. Калыкова. // Кыргызстандагы биринчи эл аралык конгресс. Бишкек., Кыргызстан. - 2012. - 179 с.
- 11 Калыкова Г.Н.** The study of the semenovs fir-tree (*Abies semenovii*) root sponger (*Fomitopsis annosa* (Fr.) karst.) [Текст]/ Г.Н. Калыкова, К.С. Ашимов. // Лесная таксикация и лесостроительство. / Международный научно-практический журнал. - Красноярск. - 1. (49). - 2013. - С. 95-97.
- 12. Калыкова Г.Н.** Современные состояние и сохранение биоразнообразия Падыштинского государственного заповедника [Текст]/ Ш.Б. Бикиров, Г.Н. Калыкова, Н.Р. Айбашева, Э. Бекмырзаев. // Горнодобывающая промышленность, проблемы геохимической экологии, сохранения биоразнообразия и ООПТ». - Бишкек-Каракол. - 2015. Вып. 2., Ч. 1. С. - 30-35.

13. Калыкова Г.Н. Базидиальные грибы пихтовых лесов Западного Тянь-Шаня. [Текст]/ Г.Н. Калыкова. // Известия НАН КР. - № 2. - Бишкек, 2017. С 51-54.

14. Калыкова Г.Н. К вопросу о поражении грибными болезнями пихты Семенова (*Abies semenovii* Fedtsch.) в Кыргызстане. [Текст]/ Г.Н. Калыкова. //VIII-международ. научно-практической конф. «Прорывные научн. исследования» проблемы, закономерности, перспективы. – Пенза., МЦНС «Наука и просвещение», 2017. - С. 27-30.

15. Калыкова Г.Н. Изучение фитопатогенных грибов пихты Семёнова (*Abies semenovii* Fedtsh.). [Текст]/ Г.Н. Калыкова. //Леса Евразии – Леса Поволжья”– Москва., - Казан. ООО ИПЦ Маска, 2017. – С. 187-189.

16. Калыкова Г.Н. Козу карын илдеттерине каршы күрөшүүнүн химиялык методдору жана анын натыйжалуулугу. [Текст]/ Г.Н. Калыкова. // Известия НАН КР, Бишкек. Илим, 2017. – С. 98-100.

17. Калыкова Г.Н. Урук илдеттердин таралуу булагы. [Текст]/ Г.Н. Калыкова. //Известия ВУЗов Кыргызстан. Бишкек, 2018. №3. С. 30-34.

18. Калыкова Г.Н. Болезни и вредители пихты Семенова (*Abies semenovii* Fedtsch) в Кыргызстане. [Текст]/ Г.Н. Калыкова. «International scientific research 2019». М. 2019. С.112-116.

19. Калыкова Г.Н. Биотические факторы пихтовых лесов Кыргызстана. [Текст]: Бикиров Ш.Б. Collouium-journal. №14.(38). Стр.33-38.Warsawa, Poland. 2019

20. Калыкова Г.Н. Мониторинг пихтовых лесов в Кыргызстане. [Текст]/ Чынгоев, Н.М., Ражапбаев М.К., Бишкек. “Наука новый технология и инновация”. 2019.№4.

21 Калыкова, Г.Н. Биоразнообразие хвойных лесов Западного Тянь-Шаня. [Текст] / Г.Н. Калыкова, Ш.Б.Бикиров // Лесные экосистемы бореальной зоны: биоразнообразие, биоэкономика, экологические риски, Материалы все российской конф.междн. участие. Красноярск. Стр 46-49.

22. Калыкова Г.Н. Оценка вредоносности доминирующих видов вредителей хлопчатника в Ошской обл. [Текст]: Каденова З.И. Warsawa, Poland. 2019.№28 (52). Collouium-journal. p.13-16.

23. Калыкова Г.Н. Main diseases of fir forests of Kyrgyzstan and their features. [Текст]: Купсуралиева И.К. Научный журнал «Научные исследования в Кыргызской Республике». ВАК КР: www.vak.kg

24. Калыкова Г.Н. Pests and diseases of Semenovii fir in Kyrgyzstan and measures to them combat them. [Текст]: О.А.Sagitov., Teshebaeva Z.A., Kupsuralieva I. K. Наука. Образование.Техника. Ош. 2021./6.

25. Калыкова Г.Н. Биоразнообразие биологических агентов доминантных листогрызущих вредителей орехово-плодовых лесов юга кыргызстана. [Текст]: Тешебаева З.А., Токторалиев Б.А., Наука. Образование. Техника. Ош. 2021./6.

Калыкова Гулбарчын Насирдинбекованын: «Батыш Тянь-Шандагы Семенов ак карагайынын илдет козгоочу козу карындарынын биологиясы, экологиясы жана өнүгүү динамикасы» деген темада 06.01.07 – өсүмдүктөрдү коргоо адистиги боюнча биология илимдеринин кандидаты илимий даражасын алуу үчүн жазылган диссертациясынын РЕЗЮМЕСИ

Негизги сөздөр: ак карагай токойлору, токойлордун микофлорасы, илдеттер, козу карындардын түрдүк курамы, уруктар, өнүмдөр, ийне жалбырактар, бутактар, өзөктүн жана тамырдын илдеттери, токойлорунун санитардык абалы, динамикалык көрсөткүч.

Изилдөө объектиси: Батыш Тянь-шандагы ак карагай токойлору.

Изилдөөнүн максаты: Семенов ак карагайын илдетке чалдыктыруучу козу карындардын түрдүк курамын, алардын биологиясы, экологиясы жана таралуу динамикасын аныктоо.

Изилдөө ыкмалары: биоэкологиялык, эксперименталдык талаалык, лабораториялык усулдар.

Алынган натыйжалар жана алардын жаңылыгы: Кыргызстанда биринчилерден болуп ак карагайларды жабыркатуучу козу карындардын түрдүк курамы такталып, илдеттердин очокторунун калыптанышындагы ролу изилденди. Козу карындардын биологиясы жана экологиясы изилденип, илдеттердин өөрчүшүн төмөндөтүүгө мүмкүндүк берген, токойду жасалма түрдө калыбына келтирүүгө зарыл болгон жолдомолор иштелип чыкты.

Колдонуу үчүн сунуштар: Изилдөөнүн негизинде алынган жыйынтыктар пихта токойлорунун экологиялык абалын жакшыртуу жана коргоо үчүн мониторинг жүргүзүүдө КРнын Өкмөтүнүн алдындагы Курчап турган чөйрөнү коргоо жана токой чарбасы мамлекеттик агенттиги ж.б. мекемелерде колдонууга болот. Мындан сырткары ЖОЖда экологиялык билим берүүдө баалуу маалымат болуп берет.

Колдонуу тармагы: Айлана-чөйрөнү коргоо, токой-бакча чарбасы, өсүмдүктөрдү коргоо.

РЕЗЮМЕ

диссертации Калыковой Гулбарчын Насирдинбекованы на тему: «Биология, экология и динамика развития болезней пихты Семенова в Западном Тянь-Шане» на соискание ученой степени кандидата биологических наук по специальности 06.01.07 – защита растений

Ключевые слова: пихтовые леса, микофлора лесов, заболевание, видовой состав грибов, семена, сеянцы, хвоя, сучья, болезни стволов и корней, санитарное состояние лесов.

Объект исследования: Пихтовые леса Западного Тянь-Шаня.

Цель исследования: Изучение видового состава, биологии, экологии и динамику развития грибных заболеваний пихты Семенова в условиях Западного Тянь-Шаня и разработка мер борьбы против основных видов грибных болезней.

Методы исследования: биоэкологические, экспериментально-полевые и лабораторные методы.

Полученные результаты и научная новизна работы: Впервые изучены видовой состав основных вредоносных грибов вызывающих заболевания пихты Семенова, роли формирования очагов распространения. Исследованы биология и экология грибов, и разработаны рекомендации необходимые для снижения развития заболеваний, для искусственного восстановления лесов.

Рекомендации по использованию: Полученные результаты могут быть использованы в улучшении экологических условий и защите лесов, проведении мониторинга лесных предприятий Государственном агентстве охраны окружающей среды и лесного хозяйства при Правительстве Кыргызской Республики. Кроме этого будет ценным материалом в ВУЗах в получении студентов экологических знаний.

Область применения: охрана окружающей среды, лесо-парковое хозяйство, защита растений.

RESUME

Thesis of dissertation Gulbarchyn Kalikova "Biology, ecology and dynamics of fungal diseases of the Semenov fir in the Western Tien-Shan" for scientific degree of candidate of biological sciences on specialty 06.01.07 – plant protection.

Key words: pine forests, the micro flora of forests, disease, species of fungi, seeds, seedlings, needles, twigs, diseases of trunks and roots, sanitary state of forests.

The object of study: Fir forests of the Western Tien-Shan.

Research objective: Study of species composition, biology, ecology, and diseases development of Semenov's fir in the Western Tien-Shan and development of measures to combat the main types of fungal diseases.

Research methods: bio-ecological, experimental-field and laboratory methods.

Results and scientific novelty of the research: Species composition of the main harmful fungi causing the diseases of Semenov's fir and the role of the foci formation and distribution are considered for the first time. The biology and ecology of the fungi are explored, and recommendations necessary for reducing the development of diseases in artificial forests restoration are developed.

Recommendations for use: The results can be used to improve environmental conditions and forest protection, monitoring of forest enterprises by the State Agency for environmental protection and forestry under the Government

of the Kyrgyz Republic. In addition they may be a valuable material at universities in obtaining environmental knowledge.

Scope: environmental protection, forestry, plant protection