

СТАРОДУБЦЕВА НАТАЛЬЯ ИВАНОВНА

**ДИНАМИКА НАПОЧВЕННОГО ПОКРОВА
В ДЖАБЫК-КАРАГАЙСКОМ БОРУ
(ЧЕЛЯБИНСКАЯ ОБЛАСТЬ)**

06.03.03. – Лесоведение и лесоводство;
лесные пожары и борьба с ними

А В Т О Р Е Ф Е Р А Т

диссертации на соискание ученой степени
кандидата сельскохозяйственных наук

Екатеринбург 2006

Работа выполнена на кафедре лесоводства Уральского государственного лесотехнического университета.

Научный руководитель: доктор сельскохозяйственных наук, профессор
Л.И. Аткина

Официальные
оппоненты: доктор сельскохозяйственных наук, старший
научный сотрудник
А.П. Кожевников
кандидат биологических наук, доцент
Е.А.Зотеева

Ведущая организация: Агентство лесного хозяйства по Челябинской
области

Защита диссертации состоится 26 октября 2006 г. в 13⁰⁰ часов на заседании диссертационного совета Д 212.281.01 при Уральском государственном лесотехническом университете по адресу: 620100, г. Екатеринбург, Сибирский тракт, 36.

С диссертацией можно ознакомиться в библиотеке Уральского государственного лесотехнического университета.

Автореферат разослан «25» сентября 2006 г.

Отзывы на реферат просим направлять в двух экземплярах с заверенными печатью подписями по адресу: 620100 г. Екатеринбург, Сибирский тракт, 37. Ученому секретарю диссертационного совета.
Факс: 8(343)254-62-25

Ученый секретарь
диссертационного совета
доктор сельскохозяйственных наук,
профессор

(подпись)

Л.И.Аткина

ВВЕДЕНИЕ

Актуальность темы. Джабык-Карагайский бор – уникальный лесной массив, играющий важную средообразующую роль в степной зоне Челябинской области. Его экологическое, лесоводственное, геоботаническое, социальное, экономическое значения имеют не только локальный, но и региональный масштабы. Отрицательное влияние антропогенного фактора в течение длительного времени на фоне жестких природных условий обусловили деградацию бора. Большая часть территории бора представлена расстроенными пожарами насаждениями, рединами, обширными пастбищами и другими сельскохозяйственными угодьями. Последнее приводит к усилению процессов остепнения, затруднению процессов естественного лесовосстановления и вызывает необходимость проведения научных исследований, направленных на поиск путей повышения лесоводственной эффективности проводимых лесхозом лесохозяйственных мероприятий.

Цель и задачи исследований. Цель исследований заключалась в изучении пространственной и временной динамики напочвенного покрова в различных типах земель: пространственная динамика включает в себя изменение напочвенного покрова в различных типах земель, а временная подразумевает сезонную и погодичную изменчивость роста и развития растений.

Для достижения поставленной цели проведен сбор и анализ данных материалов о составе и состоянии живого напочвенного покрова (ЖНП), лесной подстилки в различных типах земель, изучена сезонная и погодичная динамика накопления надземной и подземной фитомассы ЖНП; определены мощность, запас и структура лесной подстилки; описана архитектура корневых систем и развитие микоризы у сеянцев сосны на стадии возобновления в естественных молодняках и лесных культурах, исследовано влияние живого напочвенного покрова и лесной подстилки на успешность лесовозобновления.

Научная новизна. Впервые для Джабык-Карагайского бора изучены особенности формирования и накопления фитомассы напочвенного покрова в надземных и подземных сферах. Выявлена степень влияния травяно-кустарничкового яруса и лесной подстилки на успешность лесовозобновления в различных типах земель.

Защищаемые положения. В работе исследованы и обоснованы следующие положения, представленные к защите:

- видовой состав и формирование живого напочвенного покрова в большей степени определяются условиями увлажнения, а не наличием древесного яруса;
- из-за относительно низкой производительности сосняков лесная подстилка не является значительным препятствием для естественного возобновления;
- мощным экологическим фактором по отношению к процессу возобновления выступает ЖНП, который при большом развитии препятствует появлению всходов и формированию подроста, конкурируя за свет, влагу и минеральное питание.

Практическая значимость работ. Разработанные в ходе выполнения диссертационной работы рекомендации могут быть реализованы при проектировании и проведении лесовосстановительных и лесохозяйственных

мероприятий не только в условиях Джабык-Карагайского бора, но и лесхоза степной зоны, что обеспечит повышение эффективности лесовозобновления и в целом лесистости.

Апробация работы. Основные положения и результаты исследований докладывались и обсуждались на Научно-технических конференциях студентов и аспирантов (Екатеринбург, 2003, 2004), Международных научно-практических конференциях «Актуальные проблемы лесного комплекса» (Брянск, 2003), «Экология; образование, наука, промышленность и здоровье» (Белгород, 2004), «Лесопользование, экология и охрана лесов: фундаментальные и прикладные аспекты» (Томск, 2005), Всероссийской конференции, посвященной 60-летию Института леса им. В.Н. Сукачева СО РАН и 70-летию образования Красноярского края (Красноярск, 2004),

Обоснованность и достоверность материалов исследований подтверждается большим объемом экспериментальных данных, применением научно-обоснованных методик, использованием современных методов обработки, анализа и оценки достоверности полученных результатов.

Публикации. По материалам диссертации опубликовано 18 статей и раздел в монографии.

Объем и структура диссертации. Диссертация состоит из введения, 9 глав, общих выводов и рекомендаций производству, а также библиографического списка, включающего 120 наименований. Работа изложена на 145 страницах и содержит 34 рисунка и 20 таблиц и 1 приложения.

I. ПРИРОДНО-КЛИМАТИЧЕСКИЕ УСЛОВИЯ

1. Географическое местоположение

Район исследований находится в Южно-Зауральской области (Урал и Приуралье, 1968) и охватывает Джабык-Карагайский бор, который расположен на территории Анненского лесхоза Челябинской области в степной зоне. Его территория приурочена к Зауральскому пенеplену, который с востока примыкает к западным окраинам Западно-Сибирской равнины, а с юга – к северным окраинам Тургайской впадины (Добрынин, 1948; Колесников, 1961, 1969; Урал и Приуралье, 1968; Атлас..., 1973; Основные положения..., 1977). Согласно лесорастительному районированию Б.П.Колесникова (Колесников, 1961, 1969), территория лесхоза входит в лесорастительный район Урало-Тобольского междуречья северной степи с островными сосновыми борами Сибирско-Казахстанской мелкосопочно-равнинной степной лесорастительной области. По лесохозяйственному районированию (Колесников, 1978) территория лесхоза входит в засушливую субаридную лесодефицитную зону агролесомелиоративного использования лесного фонда со степной и лесостепной субаридной зонально-географической системой ведения лесного хозяйства. В лесокультурном районировании И.А.Фрейберг (Данилик, Исаева и др., 2001) Анненский лесхоз отнесен к Западно-Сибирскому лесостепному березово-колочному лесокультурному району.

Климат района работ (Добрынин, 1948; Колесников, 1961, 1969, 1978; Цепляев, 1961; Харитонов, Мочалкин, 1967; Урал и Приуралье, 1968; Атлас..., 1973; Данилик, Исаева и др., 2001) резко континентальный. Суммарная солнечная радиация составляет 82.2 ккал/см² в год. Сумма положительных температур выше

+10°C 2000-2100°C. Годовое количество осадков 250-350 мм, большая часть из них (160-260 мм) выпадает в теплое время (апрель-сентябрь). Недостаток зимних осадков предопределяет невысокую влагозарядку почвы весной. Относительная влажность в районе исследований летом не превышает 50%, в отдельные дни, опускаясь до 5-10%. Засушливая первая половина лета часто усугубляется воздействием суховейных ветров, до 70 дней в году.

Почвенный покров степной зоны в районе работ весьма пестрый (Добрынин, 1948; Цепляев, 1961; Фрейберг, 1968, 1970, 1972 и др.; Урал и Приуралье, 1968; А.И.Верзунов, В.И.Верзунов, 1984; Нескоблев, Чернов, 1998; Чернов, 2001; Данилик, Исаева и др., 2001; и др.). Наибольшее распространение имеют черноземы, меньше представлены серые лесные почвы.

В степной зоне Зауралья доминирует южный вариант разнотравно-дерновинно-злаковых степей (Горчаковский, 1968). Эти же степи окружают Джабык-Карагайский бор. В травостое господствуют ковыль и типчак, разнотравье представляют ксерофиты.

Лесистость степной зоны низкая, не превышает в среднем 3-5% (Колесников, 1961, 1969; Харитонов, Мочалкин, 1967; Фрейберг, Замятин и др., 1970; Атлас..., 1973; Основные положения..., 1977). Общая площадь Анненского лесхоза 123316 га. В лесном фонде степной зоны преобладает береза (60% от лесопокрытой площади), образуя лесные колки и леса вторичного происхождения. На долю сосны приходится 30% лесопокрытой площади. Сосняки представлены островными борами, приуроченными к гранито-гнейсовым возвышенностям. Леса в сильной мере расстроены, основная причина этого кроется не в природных явлениях, а в отрицательном воздействии антропогенных факторов (Куншауков, 1975).

II. ПРОГРАММА И МЕТОДИКА ИССЛЕДОВАНИЙ

Исследования проведены в наиболее распространенных типах земель: естественные и искусственные сосновые насаждения, степи, луга и земли вышедшие из-под сельхозпользования. Работы выполнены по следующей программе:

- Сравнительное изучение состава ЖНП в различных типах земель Джабык-Карагайского бора.
- Изучение динамики накопления надземной и подземной фитомассы ЖНП в различных типах земель.
- Запас и структура лесной подстилки на различных типах земель.
- Изучение архитектоники корневых систем и развития микоризы у деревьев сосны на стадии возобновления в естественных молодняках и лесных культурах.
- Влияние ЖНП на успешность процессов лесовозобновления в естественных насаждениях сосны.

На основе маршрутного обследования территории Джабык-Карагайского бора и анализа лесоустроительных материалов в наиболее характерных для района исследований участках были заложены постоянные пробные площади (ППП) (ОСТ-56-69-83; Сукачев, Зонн, 1961). Кроме постоянных пробных площадей (ППП), заложены под пологом древостоев, специально для изучения

напочвенного покрова были заложены временные пробные площади (ВПП) на различных типах земель (старопахотные земли, сосняк лишайниковый, сосняк зеленомошный, сосняк приручьевый, степь ковыльная, степь чилиговая).

Учет подроста на пробных площадях, как на постоянных, так и на временных, производился согласно методике А.В.Побединского (1966).

В основу всех методик исследований ЖНП и лесной подстилки (ЛП) положены известные методические указания (Родин и др., 1968). Кроме того, учтены методические разработки и других авторов (Корчагин, 1976). Придерживаясь основных положений этих методических работ, мы внесли ряд дополнений и изменений, обусловленных в основном особенностью и специфичностью исследований и условий местопроизрастания (Аткина, Стародубцева, 2004).

Для каждой пробной площади закладывался почвенный разрез с учетом микрорельефа и растительности (Иванова, 1976).

В процессе обработки материалов применялись различные программы для математических, статистических расчетов и построения графиков, преимущественно «Excel 7,0». Статистическая обработка собранного материала производилась в соответствии с методами, применяемыми в биологии и лесоведении (Weber, 1967, Василевич, 1969, Лакин, 1973, Громыко, 1981, Зайцев 1984)

Объем выполненных работ

В процессе проведения исследовательских работ было заложено 35 ППП и 44 ВПП. Для определения продуктивности живого напочвенного покрова было взято, разобрано и высушено 650 образцов, 300 образцов лесной подстилки, заложено 40 почвенных разрезов, взято 24 образца подземной фитомассы и 46 растений для определения микоризы.

III. ХАРАКТЕРИСТИКА ОБЪЕКТОВ ИССЛЕДОВАНИЙ

Основная часть полевых исследований в Джабык-Карагайском бору выполнена на специально заложенных постоянных пробных площадях, расположенных в трех лесничествах: Анненском (12), Джабыкском (12) и Парижском (11). Они охватывают преобладающие типы леса. В естественных лесных насаждениях заложено 12, остальные 23 заложены в искусственных насаждениях. В насаждениях I класса бонитета заложено 11 ППП, II – 13, III – 10 и одна ППП - в насаждениях IV класса бонитета.

В естественных насаждениях возраст древостоя варьирует от II по VII классы включительно, в искусственных насаждениях этот диапазон составляет I-IV классы, а абсолютный возраст древостоев - от 13 до 160 лет. Полнота древостоев ППП в естественных насаждениях варьирует от 0,43 до 1,55, в искусственных – от 0,22 до 1,32, из них в высокополнотных насаждениях (полнота 0,8 и более) заложено 22 ППП, в среднеполнотных (полнота от 0,5 до 0,8) – 9 и в низкополнотных (полнота менее 0,5) – 4.

Кроме ППП для изучения характеристик наземной и подземной фитомассы закладывались ВПП в наиболее распространенных типах земель.

IV. ИСТОРИЯ ВОПРОСА

Изучение количественных показателей продукционных процессов ЖНП имеет большое значение для характеристики широкого круга процессов происходящих в лесу (Залесов, 2005; Жданова, 2004; Магасумова, 2004, Ярославцева, 2005). Именно нарастание зеленой массы в напочвенном покрове для территорий с засушливым климатом служит препятствием распространению процессов горения (Баранов, 1979; Софронов, Волокитина, 1990; Софронова, 2006; Курбатский, Иванова, 1983).

Изучив научную литературу по вопросам формирования и накопления надземной и подземной массы ЖНП и лесной подстилки (Аткин, Аткина 1985; Аткина, 1978, 1984, 2000; Аткина и др, 2004, 2005; Базилевич, 1975; Баранов, 1979; Востриков, 1940; Гаель, Воронков, 1965; Дювиньо, Танг, 1968; Карпачевский, Киселева, 1968; Корчагин, Лаврененко, 1972; Кошельков, 1961; Курбатский, Иванова, 1983; Луганский, 1996; Мартикайнен, 1985; Мелехов, 1999; Оловянникова, 1962; Патранин, 1958; Поздняков, Протопопов, Горбатенко, 1969; Поликарпов, 1962; Рахтеенко, 1963; Рябуха, 1972; Софронов, Волокитина, 1990; Стародубцева и др., 2003; Таршис, 2003; Тольский, 1905; Шиманюк, 1950; Щавровский, 1972,1973; Юшкевич, 1963; Якушенко, 1969; Софронов, 2006) можно сделать следующий вывод:

В научных публикациях приведено большое количество данных о продуктивности ЖНП и запасах лесной подстилки в различных географических зонах. Вместе с тем указывается на высокую вариабельность этих параметров и зависимость их от азональных и интразональных факторов. Данных о ЖНП и лесной подстилке Джабык-Карагайского бора недостаточно, что не позволяет сформулировать научно-обоснованные рекомендации по ведению лесного хозяйства в этом регионе.

V. ВИДОВОЙ СОСТАВ ЖИВОГО НАПОЧВЕННОГО ПОКРОВА ОСНОВНЫХ ТИПОВ ЗЕМЕЛЬ ДЖАБЫК-КАРАГАЙСКОГО БОРА

На основе анализа геоботанических описаний ЖНП пробных площадей нами была дана характеристика преобладающих типов леса. При сравнении видовых списков различных типов растительности (коэффициент Жаккара), нами установлено, что наибольшей изолированностью во флористическом плане обладают ассоциации солонцовой степи (табл.5.1).

Центр плеяды по видовому составу занимает луг разнотравно-мятликовый. Он имеет самый высокий коэффициент сходства (0,8) с сосняком злаково-разнотравно-степным, с сосняком крупнотравно-приручьевым и со степью чилиговой.

Для того чтобы определить уровень остепнения территории по видовому составу растений ЖНП мы рассчитали коэффициент Жаккара для определения флористического сходства Джабык-Карагайского бора и остепненной части заповедника Аркаим, расположенного в непосредственной близости (Природные системы..., 1999).

Табл.5.1 Коэффициент сходства Жаккара видового состава травяно-кустарничкового яруса на землях Джабык-Карагайского бора

Типы растительных сообществ	Сосняк лишайниковый	С.злаково-разнотравно-степной	С.разнотравно-зелено-мошный	С.крупно-травно-приручьевый	Луг разнотравно-мятликовый	Степь типчаковая	Степь ковыльная	Степь чилиговая	Степь солонцовая
Сосняк лишайниковый	-	0,5	0,7	0,3	0,4	0,4	0,4	0,5	0,1
С.злаково-разнотравно-степной	-	-	0,6	0,4	0,8	0,6	0,5	0,7	0,1
С.разно-травно-зелено-мошный	-	-	-	0,4	0,5	0,4	0,5	0,6	0,1
С.крупно-травно-приручьевый				-	0,8	0,4	0,4	0,4	0,1
Луг разнотравно-мятликовый						0,5	0,5	0,8	0,1
Степь типчаковая						-	0,8	0,7	0,1
Степь ковыльная							-	0,6	0,1
Степь чилиговая								-	0,1
Степь солонцовая									-

Территории	Число видов во флоре	Число общих видов	Коэффициент сходства Жаккара
Джабык-Карагайский бор	185	49	0,2
Аркаим	113		

Исходя из результатов можно сказать, что видовой состав растений живого напочвенного покрова Джабык-Карагайского бора отличается от более остепненной флоры Аркаима. В этом его своеобразие.

Выводы по главе 5:

1. Джабык-Карагайский бор – сложное с геоботанической точки зрения структурное образование, включающее в себя на современной стадии как фрагменты лесной растительности, так и степной и луговой. Большинство сосновых насаждений находятся в расстроенном состоянии и эдификаторная роль древесного яруса практически в формировании видового состава ЖНП не проявляется. Живой напочвенный покров определяется условиями увлажнения и типом почв, а не наличием древесного яруса, то есть лимитирующим фактором для формирования типов растительности является содержание влаги в почве.

2. Разнообразие видов растений луговых и степных растительных ценозов гораздо выше, чем лесных. Кроме процесса формирования растительных сообществ, в результате взаимодействия луговых и степных видов растений, идет включение в состав и некоторых лесных видов. На основании проведенных исследований можно констатировать, что идет процесс «наступления» степной растительности на лес: лугово-степные виды активно проникают под полог

насаждений. Тем не менее, видовой состав ЖНП Джабык-Карагайского бора сохраняет свою уникальность по отношению к прилегающим степным сообществам.

VI. ФИТОМАССА ЖИВОГО НАПОЧВЕННОГО ПОКРОВА

6.1. Сезонная динамика фитомассы

Сезонная динамика накопления подземной фитомассы ЖНП изучалась нами в 2002-2004 гг. Установлено, что наибольшая общая фитомасса в живом напочвенном покрове накапливается в июле в степи ковыльной – $334,3 \pm 38,0$ г/м². В июле также отмечается максимум фитомассы на старопахотных землях – до $190,7 \pm 36,0$ г/м² (табл.6.1). В остальных типах земель пик накопления приходится на середину августа и составляет от $115,8 \pm 19,6$ до $167,5 \pm 36,0$ г/м². Общая фитомасса ЖНП складывается из двух величин: живой зеленой части, растущей в год измерения и отмершей, но не выпавшей из травостоя.

Динамика нарастания живой части фитомассы практически полностью повторяет ритм нарастания общей фитомассы. При этом также наблюдаются два пика – июль (степь ковыльная, старопахотные земли) и август (все остальные типы земель, кроме сосняка лишайникового). Наибольшая живая фитомасса, как и общая, накапливается в степи ковыльной – до $225 \pm 24,0$ г/м². Обращает на себя внимание очень резкий темп нарастания фитомассы за период с июня по июль, она практически удваивается. Последнее, вероятно, связано с погодными условиями 2003 года и способностью видов ковылей, произрастающих в данных типах земель очень быстро реагировать на повышение влажности почвы, что проявляется в массовом пробуждении спящих почек, из которых развиваются новые побеги.

Интересная кривая динамики нарастания живой фитомассы отмечается в сосняке лишайниковом. Идет спад от мая к июню и далее к августу. Видимо, это связано с тем, что в сосняках данного типа леса весной отмечается цветение и бурное развитие прострела желтеющего (*Pulsatilla flavescens* (Zucc.) Juz.), адониса весеннего (*Adonis vernalis* L.), клубники (*Fragaria viridis* Duch.). Позднее не происходит повторного нарастания вегетативной массы, как это иногда отмечается у степных растений. В сосняке крупнотравно-приручьевом отмечается некоторое повышение фитомассы в августе. Это как раз и связано с вторичным пиком вегетации многих растений, слагающих живой напочвенный покров – вейник наземный (*Calamagrostis epigeios* Roth.), лабазник вязолистный (*Filipendula urmaria* (L.) Maxim.), аконит высокий (*Aconitum excelsum* Rchd.), какалия копьевидная (*Sacalia hastata* L.) и другие. Первый пик у них приходится на период цветения, второй возможен, когда активное нарастание вегетативной массы происходит при поступлении достаточного количества влаги.

Интересные данные получены при изучении динамики накопления отмершей части живого напочвенного покрова (ветоши). Именно эта часть фитомассы характеризует пожароопасность территории. Установлено, что максимум ее наблюдается в степи ковыльной в весенний период – около $140,0 \pm 14,4$ г/м². Далее идут степь чилиговая, старопахотные земли и сосняк крупнотравно-приручьевый, соответственно $91,0 \pm 32,0$, $62,5 \pm 25,4$ и $57,4 \pm 10,0$ г/м².

Электронный архив УГЛТУ

Табл. 6.1. - Статистика сезонной динамики фитомассы живого напочвенного покрова в различных типах земель, г/м²

Месяц	Зеленая масса				Ветошь				Масса мертвой части мха				Общая масса			
	х	хт	С	Р	х	хт	С	Р	х	хт	С	Р	х	хт	С	Р
Старопахотные земли																
Май	31,8	5	69	15,4	19	6,6	220	49	0	0	0	0	50,8	9	79	17,8
Июнь	65,9	5,8	39	8,7	11,4	5	197	44	0	0	0	0	77,3	8	44	9,8
Июль	128,2	14,6	52	11,4	62,5	25,4	182	40	0	0	0	0	190,7	36	83	18,5
Август	62,2	8,8	102	22,6	29,6	25,4	88	19	0	0	0	0	91,8	13	77,8	17,5
Сосняк приручьевый																
Май	14,3	2	71,5	16	57,4	10	98	22	0	0	0	0	71,7	10	80,1	18,2
Июнь	91,7	13,8	66	14,7	19,3	7,4	170	38	0	0	0	0	111	16,4	66	14,8
Июль	75,4	11,6	103	23	14,2	4	141	32	0	0	0	0	89,6	12,8	90	20
Август	102	19,2	72	16	12,2	3,6	136	30	0	0	0	0	115,8	19,6	80	18
Степь ковыльная																
Май	29,5	4	51,6	12,9	137	14,4	92	20	0	0	0	0	166,5	28,8	73	16,3
Июнь	118,7	13,8	52	12	41,5	11,2	91	20	0	0	0	0	160,3	20,6	57	13
Июль	224,7	24	49	11	109,6	20	80	18	0	0	0	0	334,3	36	70	15,7
Август	127,5	16	55	12,4	60,3	10	80	18	0	0	0	0	194	20	46	10,3
Степь чилиговая																
Май	47,5	4	38	8,4	90,9	32	154	34	0	0	0	0	138,5	16	55	12
Июнь	69,9	13,6	86,7	19,4	54,2	14	114	26	0	0	0	0	124,2	22,8	82	18,3
Июль	84,7	8	43	9	49,1	11	100	22,5	0	0	0	0	133,8	18	62,5	14
Август	95	12	55,6	12,7	43,7	6	69	15	3,3	4	602	120,5	142	16	48	10,7
Сосняк зеленомошный																
Май	35,1	10	131	28,5	16,3	6	171	38	17,4	6	173	39,8	68,8	18	119	26,2
Июнь	59,7	12	111	24,9	9,1	24	106	23,8	3,67	2	267	59	72,5	12	106	23,8
Июль	51,9	8,8	77	17	10,2	3,4	151	33,8	19,5	6	144	32	81,6	12,8	71	15,78
Август	100,1	22	108	24,3	5,73	2,6	202	45	61,7	19,4	139	31	167,5	36	103	23
Сосняк лишайниковый																
Май	214,3	44,6	93	21	11,2	4	161	36	2,2	2	453	96	227,7	44	86,5	19,3
Июнь	161,1	10	28,5	6,4	3,9	1,6	180	40	15,4	10	286	49	180,4	36	88,6	19,8
Июль	143,3	24	74	16,6	9,1	3,8	191	43	8,8	6	318	72	153,3	24	72	16,2
Август	79,3	15,2	86	19	1,3	0,6	227	52	9,6	6	271	61	90,2	14	107	24

К июлю происходит резкое уменьшение массы ветоши, связанное с переходом ее в подстилку и последующим частичным разложением. Интенсивность разложения отпада также регулируется погодными условиями. Известно, что в сухой период отмершие растения дольше остаются в травостое. Весенний пик ветоши обеспечивается массой, сформированной в предыдущем году. Второе повышение интенсивности отмирания растений отмечается в августе. Зная морфобиологические характеристики растений, слагающих травостой, в первую очередь это способ перезимовки, можно предположить, что в ковыльной степи, где преобладают летне-зеленые виды, практически весь травостой переходит в ветошь. В чилиговой степи ветошь формируется за счет опавших листьев, цветков чилиги и сопутствующих видов. Стебли чилиги, являющейся многолетним полукустарничком, ежегодно не отмирают. Это же происходит в сосняке лишайниковом, виды кладоний, произрастающие там, дают небольшой, но стабильный как прирост, так и отпад.

Как было уже упомянуто выше, вся зеленая, живая часть травостоя разбиралась на агроботанические группы: бобовые, злаки, разнотравье, мхи и лишайники. В каждом типе земель выявилось характерное соотношение данных групп (рис. 6.1, 6.2).

На старопахотных землях представлены только две группы: разнотравье и злаки. Ритмы накопления фитомассы у этих двух групп резко отличаются. У разнотравья идет уменьшение массы от весеннего периода к летнему. Это связано с биологией преобладающих здесь видов. Все представленные растения – весенние и раннелетнецветущие. Известно, что у растений максимальная фитомасса приурочена к фенологической фазе цветения. Злаки в данном типе земель представлены гораздо меньше. Это преимущественно лесные виды. Ритмы нарастания их массы не имеют явно выраженного пика. В двух типах земель, где доминируют недревесные растения - степь чилиговая и ковыльная, ритмы формирования фитомассы не совпадают по агроботаническим группам. Так, в степи ковыльной все растения развиваются примерно по одним ритмам. Пик приходится на июль. В степи чилиговой разнотравье формирует более значительную фитомассу в начале вегетационного периода, а затем идет ее уменьшение. Причина та же, что и на старопахотных землях. Пик нарастания злаков приходится на июль. А бобовые максимальную фитомассу накапливают в августе. Вероятно, это связано с тем, что основным продуцентом является чилига (*Caragana frutex* L.), которая лишь в конце лета формирует новые побеги, имеющие большую массу, чем листья.

В сосняках накопление фитомассы в ЖНП происходит также различно. В сосняке лишайниковом и зеленомошном наибольшую часть фитомассы формируют мхи и лишайники, у которых в течение сезона не происходит резких колебаний. Следовательно, эта группа в большой степени сглаживает общий ход накопления массы. Необходимо, отметить, что в нашем случае определялась вся надземная масса, а не ежегодный прирост. Если бы измерялся прирост, то величина была бы гораздо меньше.

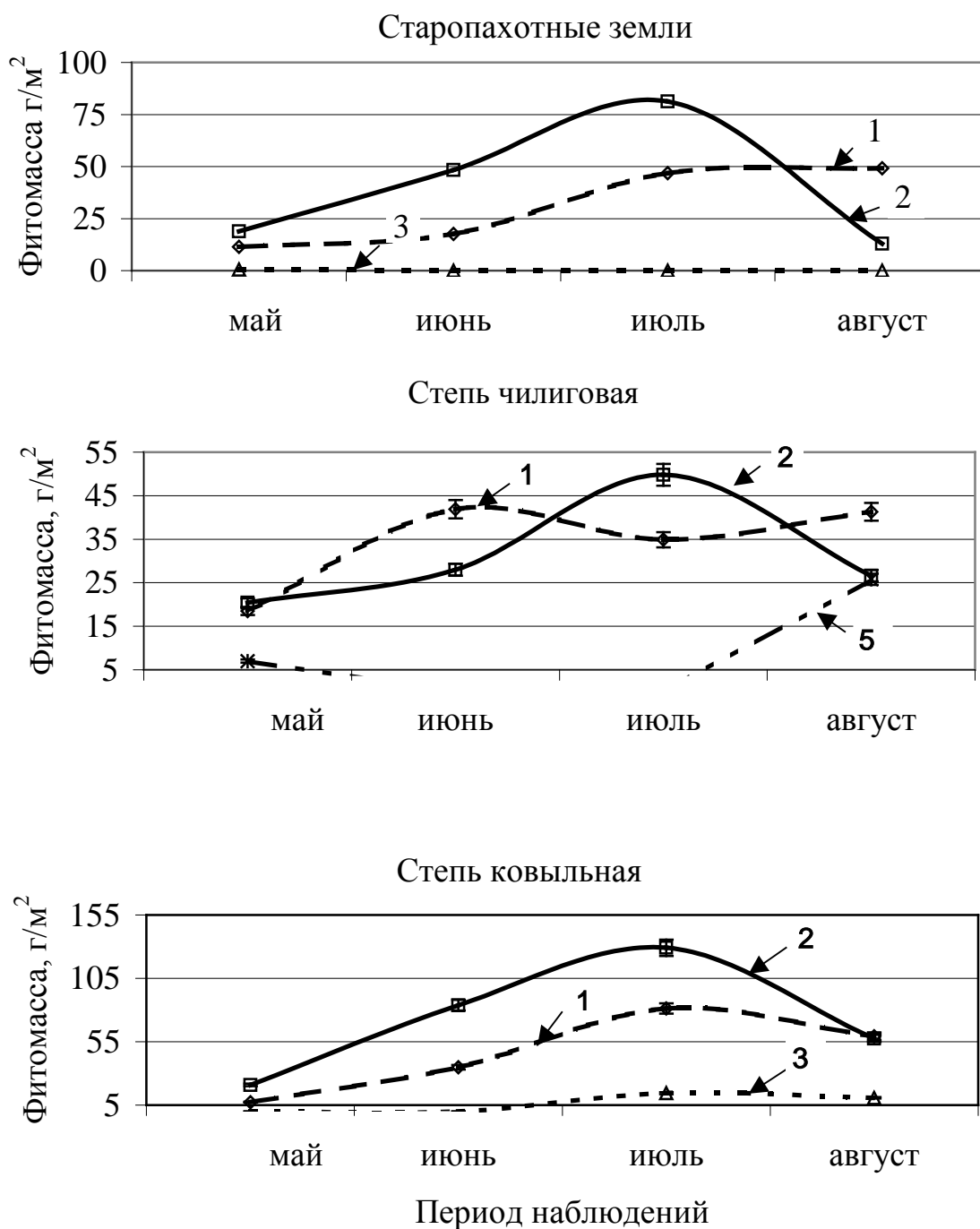


Рис.6.1 . Распределение фитомассы живого напочвенного покрова по агроботаническим группам на межлесных пространствах:
1 - злаки, 2 - разнотравье, 3 - бобовые, 4 - мхи, 5 - лишайники

Разнотравье в сосняках зеленомошном и крупнотравно-приручьевом в течение вегетационного сезона прирастает совершенно по-разному. Как уже выше отмечалось, это зависит от биологии видов, слагающих данную группу. В сосняке крупнотравно-приручьевом наблюдается достаточное увлажнение почвенного слоя, поэтому растения могут развиваться в течение всего вегетационного периода, тогда как в сосняке зеленомошном, а тем более лишайниковом, где увлажнение недостаточное, виды ЖНП проходят ускоренный цикл цветения и накопления фитомассы в весенние месяцы, когда влаги в почве достаточно.

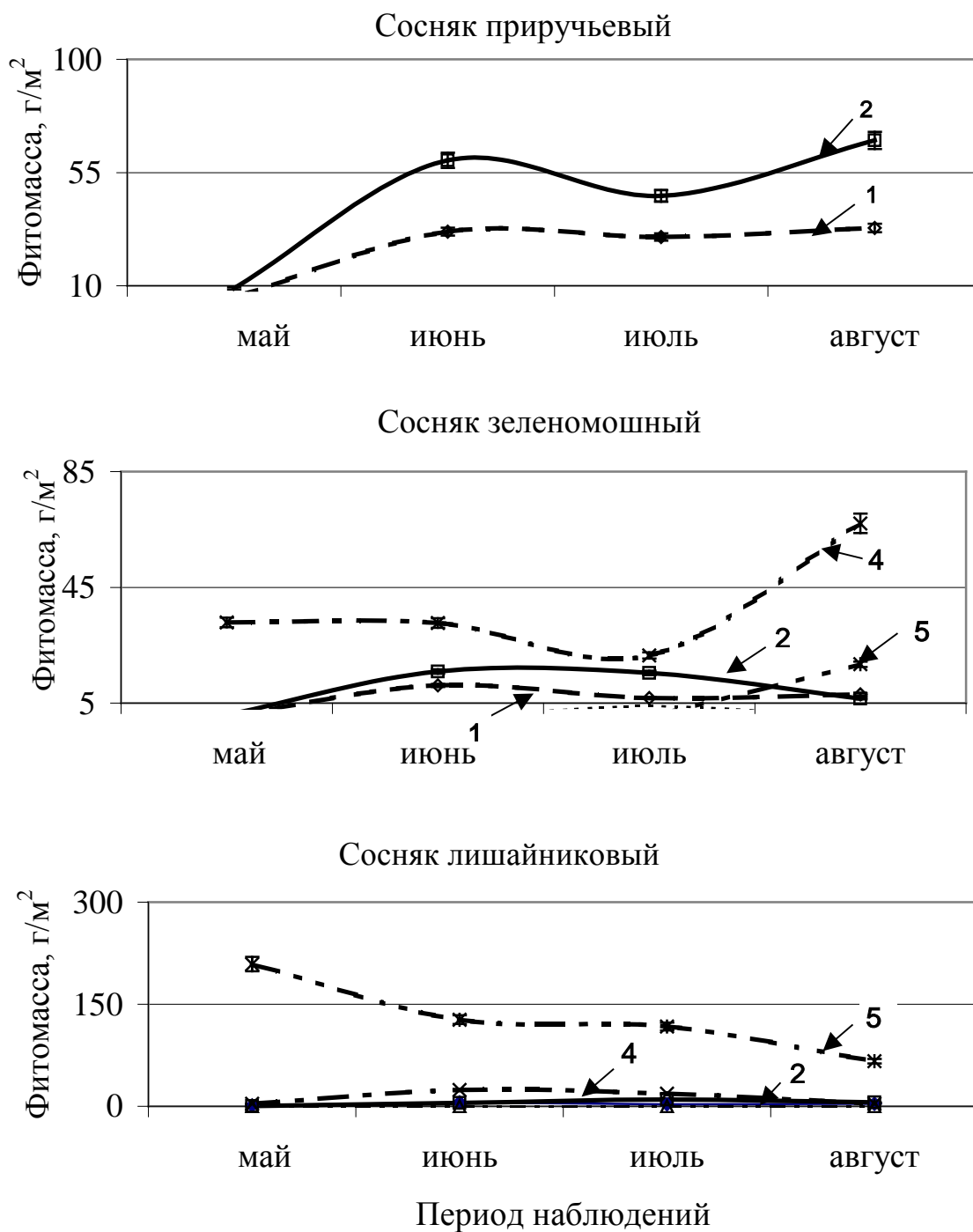


Рис.6.2. Распределение фитомассы живого напочвенного покрова по агротаническим группам в естественных насаждениях: 1 - злаки, 2 - разнотравье, 3 - бобовые, 4 - мхи, 5 - лишайники

6.2. Погодичная динамика накопления фитомассы

С 2002 по 2004 гг была изучена погодичная динамика накопления фитомассы ЖНП. Сравнительные показатели продуктивности ЖНП изучались в июле, т.е. в период максимальной вегетации (табл.6.2).

Рассмотрев динамику накопления фитомассы установлено, что наибольшая общая фитомасса в степях луговой и ковыльной наблюдалась в 2002 году, соответственно $782,2 \pm 94,2$ и $509,0 \pm 86,6$ г/м², а наименьшая в 2004 г. в степи

ковыльной - $166,5 \pm 13,4$ г/м². В степи ковыльной максимальное накопление ветоши в травостое наблюдалось в 2003 г – $109,6 \pm 20,0$, на следующий год после образования максимальной фитомассы. В других степных сообществах максимальное накопление ветоши совпадает с максимальным накоплением зеленой фитомассы.

В степи ковыльной бурный прирост фитомассы происходил за счет разрастания злаков в 2002 году - $252,0 \pm 16,0$ г/м². В последующие годы при других погодных условиях масса злаков уменьшилась почти в 3 раза.

В степи чилиговой в 2004 г. зеленая часть, сформированная злаками и разнотравьем составила около 30 г/м². То есть фитомасса живого напочвенного покрова в степи чилиговой в 2004 г. также существенно уменьшилась.

На старопахотных землях наибольшая общая и зеленая фитомасса наблюдалась в 2003 году и составляла соответственно $190,7 \pm 36,0$ и $128,2 \pm 14,6$ г/м², уменьшившись в 2004 году на треть. Показатели разнотравья и злаков, которые преобладали в фитомассе, изменялись по-разному. Масса разнотравья уменьшилось в 2004 году относительно 2003 г. почти в 9 раз, в то время как злаки были более устойчивы к засушливым условиям и уменьшили фитомассу всего на треть.

В сосняке приручьевом за все года показатели были практически равными. Общая и зеленая фитомассы ЖНП создавались за счет разнотравья и злаков. Наибольшими показатели были в 2002 году. Общая и зеленая фитомасса были соответственно $96,32 \pm 9,5$ и $87,6 \pm 9,8$ г/м², разнотравье и злаки - $44,0 \pm 4,0$ и $30,4 \pm 12,0$ г/м². В этом году наблюдался и рост бобовых. К 2004 году количество злаков уменьшилось втрое, а у разнотравья наблюдался рост по показателям на одну треть. Наибольшая фитомасса ветоши зафиксирована в 2003 году – $14,2 \pm 4,0$.

Зеленую фитомассу в сосняках зеленомошном и лишайниковом составляли мхи и лишайники и давали равномерный ежегодный прирост. Общая фитомасса в сосняке зеленомошном составляла в 2002 году $110,0 \pm 63,6$ г/м², а в 2004 – $60,1 \pm 13,3$ г/м². При этом наблюдалось равномерное уменьшение фитомассы у злаков и рост разнотравья в 2003 году. В сосняке лишайниковом наибольшая общая фитомасса была в 2004 году – $286,9 \pm 57,9$ г/м².

6.3. Фитомасса подземных органов живого напочвенного покрова

Определялась общая масса, соотношение корней древесных и травянистых растений. Была предпринята попытка, разделить корни на фракции по толщине: мелкие – 0-1 мм, средние – 1-2 мм и крупные – 2 и более мм. Так как у тонких корней сложно установить, к какой категории они принадлежат, то данное соотношение определялось для всей массы корней расчетным путем. Была взята навеска от общей массы и разобрана под лупой с увеличением $\times 10$ раз. Результаты приведены в табл. 6.3

Электронный архив УГЛТУ

Таблица 6.2 - Структура фитомассы живого напочвенного покрова в различных типах земель, г/м²

Год	Зеленая масса	Ветошь	Общая масса	Агроботанические группы						
				разнотравье	злаки	бобовые	Мхи		Лишайники	
							жив.ч.	мортмасса	жив.ч.	мортмасса
Старопахотные земли										
2003	128,2±14,6	62,5±25,4	190,7±36,0	81,3±18,0	46,9±9,0	0	0	0	0	0
2004	41,7±6,1	27,0±4,0	68,7±8,6	8,8±3,4	32,9±4,6	0	0	0	0	0
Степь ковыльная										
2002	409,6±122,0	99,4±9,3	509,0±86,6	144,1±18,0	252,0±16,0	13,6±8,0	0	0	0	0
2003	224,7±24,0	109,6±20,0	334,3±36,0	129,1±23,0	81,2±16,0	14,4±6,0	0	0	0	0
2004	117,0±10,7	49,5±6,1	166,5±13,4	29,8±5,6	87,2±8,0	0	0	0	0	0
Степь чилиговая										
2003	84,7±8,0	49,1±11,0	133,8±18,0	49,8±5,4	34,9±9,0	0	0	0	0	0
2004	27,9±46,0	145,6±27,5	173,5±50,0	16,1±4,6	11,8±4,2	0	0	0	0	0
Сосняк приручьевый										
2002	87,6±9,8	8,72±3,5	96,32±9,5	44,0±14,0	30,4±12,0	13,2±4,0	0	0	0	0
2003	75,4±11,6	14,2±4,0	89,6±12,8	46,0±12,0	29,4±7,2	0	0	0	0	0
2004	79,7±17,34	11,4±2,9	91,1±18,8	67,9±18,0	10,0±2,4	0	1,8±1,2	0	0	0
Сосняк зеленомошный										
2002	43,9±20,2	8,4±3,7	110,0±63,6	1,36±0,6	14,2±4,0	0,05±0,05	28,2±20,0	57,6±44,0	0,12±0,1	0,08±0,01
2003	51,9±8,8	10,2±3,4	81,6±12,8	15,4±3,8	6,8±2,2	4,0±3,9	25,7±8,0	19,5±6,0	0	0
2004	50,5±14,0	9,63±4,5	60,1±13,3	4,0±3,2	5,2±2,0	0	41,3±12,0	0	0	0
Сосняк лишайниковый										
2002	126,8±23,8	8,8±8,8	217,2±70,8	0	0	0	52,4±30,0	81,6±42,0	74,4±8,0	0
2003	148,5±22,0	9,1±3,8	166,4±26,0	9,8±2,6	2,7±1,0	0	18,6±14,0	8,8±6,0	117,4±24,0	0
2004	204,1±58,2	1,2±0,6	286,9±57,9	0,06±0,1	0,1±0,05	0	0	81,6±42,0	203,9±60,0	0
Культуры 2002 года										
2002	172,1±36,0	11,6±6,0	183,7±38,1	79,4±18,0	89,3±30,0	3,4±3,4	0	0	0	0
Березняк										
2002	95,3±7,6	2,3±2,0	97,6±23,3	55,3±14,0	30,6±16,0	9,4±4,0	0	0	0	0
Степь луговая										
2002	677,0±91,3	105,2±19,7	782,2±94,2	469,7±140,0	191,8±28,0	15,5±6,0				

Таблица 6.3. – Подземная фитомасса растительных сообществ на различных типах земель

Типы земель	Масса корней и подземных органов растений, г/м ² (над чертой-среднее; под чертой-размах колебаний)	Доля корней, % / г/м ²		Доля корней, %		
		травянистые	древесные	крупные	средние	мелкие
Старопахотные земли	<u>115,9</u> 40,2-278,4	<u>89,6</u> 103,8	<u>10,4</u> 12,1	0	28,7	71,3
Степь ковыльная	<u>310,34</u> 284,0-1071,4	<u>91,2</u> 283,0	<u>8,8</u> 27,3	20,2	50,1	29,7
Степь чилиговая	<u>80,07</u> 69,4-105,0	<u>93,2</u> 74,6	<u>6,8</u> 5,5	4,8	9,0	86,2
Сосняк приручевый	<u>184,0</u> 112,6-215,2	<u>78,0</u> 143,6	<u>22,0</u> 40,4	0	67,0	33,0
Сосняк зеленомошный	<u>142,12</u> 13,0-374,6	<u>66,2</u> 94,0	<u>33,8</u> 48,1	2,4	66,0	31,6

Таким образом, наибольшая подземная фитомасса в слое почвы 0-10 см накапливается в степи ковыльной - до 310 г/м², при этом на долю корней приходится 91%.

В степи чилиговой основную массу также составляют травянистые растения – 93,2 %, но из всех типов земель здесь формируется наименьшая фитомасса корней – до 80 г/м², причем наибольшее количество – 86% составляют мелкие корни. Мы полагаем, что это – реакция растений на условия произрастания. Мелкие корни - это наиболее активно работающие корни, а в степи чилиговой, где наиболее тонкий почвенный слой, а следовательно и наиболее иссушаемый, большая масса тонких корней позволяет уловить поступающую влагу и питательные вещества.

На старопахотных землях, зарастающих древесными растениями, наблюдается небольшая, по сравнению со степными ценозами, доля корней древесных – до 3%. На долю мелких корней приходится 71,3, средних – 28,7% общей надземной фитомассы растений. В целом средняя фитомасса корней в этом типе земель занимает промежуточную позицию между сосняками и степными пространствами – 115,9 г/м².

В сосняках зеленомошном и приручевом доля древесных корней составляет в среднем 30%, причем в обоих случаях большую часть – до 67% - средние по величине корни. Средняя фитомасса корней в слое 0-10 см преобладает в сосняке приручевом и составляет 184,0 г/м². Скорее всего, это реакция на благоприятные условия произрастания.

Наши исследования еще раз подтверждают данные ряда авторов (Аткин, Аткина, 1986; Коробейников, 1979) в том, что в лесных насаждениях соотношение надземной части травянистых растений к подземной не превышает 1:2-1:3, составляя соответственно в сосняках приручевом и зеленомошном 1:2,5 и 1:2,7. В ковыльной и чилиговой степях и на старопахотных землях соотношение надземной и подземной фитомассы примерно одинаковы и равны соответственно 1:1, 0,7:1, 1:1. Т.е. отношение надземной части травянистых растений к подземной

зависит от условий местопроизрастания, от типа фитоценоза и от морфологических особенностей корневых систем видов-доминантов, слагающих травостой

Выводы по главе 6:

1. Наибольшая общая фитомасса в ЖНП накапливается в июле в степи ковыльной – $334,3 \pm 38,0$ г/м² и на старопахотных землях – до $190,7 \pm 36,0$ г/м². В остальных типах земель пик накопления приходится на середину августа и составляет в сосняке приручьевом $115,8 \pm 19,6$, в сосняке зеленомошном – $167,5 \pm 36,0$ г/м².

2. В формировании фитомассы ЖНП на межлесных пространствах основную роль играют злаки (25-50%) и разнотравье (30-40%). В сосняке лишайниковом и зеленомошном наибольшую часть фитомассы формируют мхи (35-70%) и лишайники (55-80%), у которых в течение сезона не происходит резких колебаний. В сосняке крупнотравно-приручьевом отмечается достаточное увлажнение почвенного слоя, поэтому доминируют растения группы разнотравья.

3. На брошенных, старопахотных землях идет быстрое зарастание поверхности почвы растениями, формирующими значительную массу. Это является негативным фактором при создании культур. Быстро разрастающаяся трава является конкурентом семян древесных пород. Наибольшую опасность в пожарном отношении представляют ковыльные степи. Они имеют значительный запас сухой травы, способной в любой момент стать источником пожара.

4. В 10-сантиметровом поверхностном слое почвы развивается значительная масса корней, зачастую превосходящая надземную фитомассу ЖНП. Этот факт следует учитывать при проведении лесокультурных мероприятий. Необходима более глубокая обработка почвы перед созданием культур – одно, или даже двукратное фрезерование. В противном случае, корневая система саженцев будет явно проигрывать в конкуренции за питательные вещества.

VII. ХАРАКТЕРИСТИКА КОРНЕВОЙ СИСТЕМЫ САМОСЕВА И ПОДРОСТА СОСНЫ ОТ 2 ДО 7 ЛЕТ

Как отмечено во введении одной из задач работы является изучение корневой системы сосны на стадии самосева и подроста (от 2 до 7 лет), т.е. тогда, когда ЖНП выступает как наиболее мощный конкурент.

Установлено, что, в основном корневая система у 2-7-летних растений сосны располагается в верхнем 10 - см слое.

Выводы по главе 7:

1. У самосева и подроста сосны на безлесных участках формируется меньшее соотношение надземной массы к подземной, чем у аналогичных растений под пологом леса. Этот факт указывает на возможный механизм повышения устойчивости искусственных насаждений.

2. Для растений сосны ювенильного возраста в Джабык-Карагайском бору характерно наличие хорошо развитой микоризы с простым и вильчатым ветвлением от светло-серого до темно-коричневого цветов. Представлена также микориза, расположенная в виде чехла на конце удлиненного корня. У всех растений либо около половины корней последнего порядка несут на своих

разветвлениях микоризу, либо микориза присутствует на разветвлениях более чем у половины корней последнего порядка.

3. В естественных условиях растения имеют более обогащенную микоризой корневую систему, чем в культурах. Однако диаметр микоризы у основания у них практически не отличается.

Полученный вывод о наличии хорошо развитой микоризы на корнях открывает еще один механизм адаптации древесных к тем условиям произрастания, в которых сформировался Джабык-Карагайский бор.

VIII. ЛЕСНАЯ ПОДСТИЛКА В СОСНЯКАХ

Одним из важных компонентов лесных экосистем является лесная подстилка. Цель наших исследований – выявление основных параметров лесной подстилки в различных типах земель Джабык-Карагайского бора.

8.1. Мощность лесной подстилки в сосняках

Опираясь на проведенные ранее исследования по точности учета (Щавровский, 1972, 1973, Карпачевский, 1968, Аткина, 1985), мы на каждой пробной площади проводили измерение толщины лесной подстилки в 40-50-кратной повторности. Коэффициент вариации при этом составлял 20-30%, а точность варьирует в пределах 7-12%.

Результаты наших исследований позволяют констатировать, что мощность лесной подстилки в 20-летнем сосняке злаково-разнотравно-степном колеблется от 0,2 до 2,0 см. С повышением возраста древостоя происходит накопление лесной подстилки. В 60-летнем сосняке ее мощность возрастает до 3-6 см. Далее происходит резкое уменьшение мощности подстилки до 2,3 см в 70-летнем возрасте. К возрасту древостоя 100 лет она снова увеличивается до 6,3 см. По нашему мнению, подобное варьирование мощности лесной подстилки обусловлены низовыми пожарами.

8.2. Запас лесной подстилки в основных типах леса

Изученная нами лесная подстилка сосняков Джабык-Карагайского бора, состоит из трех слоев, которые обозначены общепринятыми символами. Данные о запасе лесной подстилки приведены табл.8.1.

Материалы табл. 8.1. свидетельствуют, что под пологом насаждений накопление лесной подстилки увеличивается от более свежих условий к сухим, аналогично тому, как это описано в научной литературе для других регионов. На непокрытых лесом площадях запас лесной подстилки гораздо меньше.

Установлено, что на различных типах земель основную долю лесной подстилки составляет частично разложившийся опад растений (трудноразличимые остатки). Особенно велика его доля в степи. Последнее можно объяснить тем, что в условиях травянистых ценозов процесс разложения подстилки происходит интенсивнее, чем под пологом леса.

Таблица 8.1.– Запас лесной подстилки, ц/га.

Типы земель	X^1	$\pm m_x$	C_v	P_v
Межлесные пространства				
Старопахотные земли	18,5	1,6	26,3	8,3
Степь ковыльная	12,9	1,2	29,7	9,4
Степь чилиговая	9,0	1,7	59,5	18,8
Сосняки				
Сосняк крупнотравно-приручьевый	35,4	5,9	52,6	17,0
Сосняк зеленомошный	40,9	7,4	57	18,1
Сосняк лишайниковый	47,5	6,1	40,8	12,9

¹ X - среднее статистическое значение; $\pm m_x$ - отклонение от среднего статистического значения; C_v - коэффициент вариации, %; P_v - коэффициент точности, %

Обращает на себя внимание обилие шишек в лесной подстилке – от 28 до 38%. Несомненно, шишки - трудноразлагающаяся часть лесной подстилки, но такое обилие свидетельствует скорее об интенсивном плодоношении сосны.

Выводы по главе 8.

1. Фракционный состав лесных подстилок зависит от лесорастительных условий, наличия древостоя, особенностей состава и устойчивости к разложению фракций поступающего на почву опада.

2. Запас лесной подстилки в различных типах земель в условиях Джабык-Карагайского бора колеблется от 9,0 до 47,5 ц/га. Наибольшая мортмасса формируется под пологом сосняков в сухих лесорастительных условиях: сосняк лишайниковый – 47,5 ц/га и сосняк зеленомошный – 40,9 ц/га, наименьшая - на не покрытых лесом площадях в степи чилиговой – 9,0 ц/га.

3. Под пологом сосняков Джабык-Карагайского бора, из-за низкого бонитета насаждений, накапливается небольшая масса лесной подстилки. Она не может быть значительным препятствием для естественного лесовосстановления, но в сухие периоды года, несомненно, представляет определенную пожароопасность.

IX. Естественное возобновление под пологом леса и в редицах

9.1. Полог леса

Для изучения естественного возобновления под пологом древостоев были заложены пробные площади (глава III) в наиболее распространенных группах типов сосновых лесов как естественного, так и искусственного происхождения

Процесс естественного возобновления протекает по-разному в различных типах леса. Наиболее успешно естественное возобновление происходит в сосняке нагорном. Под пологом средневозрастных древостоев сосняка нагорного количество подроста сосны составляет 75,0-118,2 тыс.экз./га. Большое количество подроста сосны имеется также под пологом приспевающего сосняка разнотравно-лугового – 51,9 тыс.экз./га. В спелых сосняках разнотравно-лугового типа количество подроста колеблется от 6,2 до 18,0 тыс.экз./га.

В сосняке разнотравно-луговом отмечается приуроченность подроста к моховому покрову. Мох (плеуроций Шребера), аккумулируя влагу, способствует прорастанию семян сосны. Однако слишком мощный моховой покров может препятствовать укоренению всходов. Менее успешно естественное лесовозобновление протекает в сосняках злаково-разнотравно-степного типа леса.

Для района исследований характерны высокие показатели встречаемости подроста под пологом древостоев, достигающие во многих случаях 100 %.

9.2. Редины

Естественное возобновление сосной в редирах протекает довольно успешно, количества благонадежного подроста сосны достаточно для естественного возобновления. Между тем, по данным лесоустройства, естественное возобновление в редирах практически отсутствует. В связи с этим нами было сделано предположение, что неудача естественного возобновления в редирах может объясняться интенсивным выпасом скота в период существования совхоза «Карталинский» (до 1992 года) на территории Анненского лесхоза.

9.3. Влияние живого напочвенного покрова на лесовозобновление.

Традиционно считается, что основным конкурентом подроста в сосняках является живой напочвенный покров. Нами были определены фитомасса ЖНП и количество подроста в различных типах земель (табл.9.1).

Таблица 9.1 - Количество подроста сосны (возраст 4-5 лет) в зависимости от фитомассы живого напочвенного покрова в сосняках разнотравно-лугового и злаково-разнотравно-степного типов леса (над чертой среднее; под чертой – размах колебаний)

Тип леса	Фитомасса, ц/га	Подрост, тыс.шт/га
Сосняк разнотравно-луговой	<u>14,0</u> 10,2-18,7	<u>24,27</u> 6,3-51,9
Сосняк злаково-разнотравно-степной	<u>9,75</u> 9,5-10,0	<u>6,05</u> 5,0-7,1

Материалы табл. 9.1 свидетельствуют об отсутствии четкой зависимости количества подроста от фитомассы ЖНП.

Выводы по главе 9:

1. Подрост сосны присутствует под пологом естественных сосновых древостоев во всех типах леса. Преобладает самосев сосны 3-4-х лет высотой до 0,5 м. Средний и крупный подрост старшего возраста встречается значительно реже, поскольку приурочен к просветам между деревьями.

2. Отмечается наличие подроста сосны под пологом искусственных сосновых насаждений. Наибольшее его количество присутствует там, где в насаждениях проведены рубки ухода.

3. Естественное возобновление сосной в редирах протекает также достаточно успешно. Мелкий подрост сосны размещен в редирах равномерно, для среднего и крупного подроста характерно групповое размещение.

4. В сосняках, произрастающих в неблагоприятных условиях – нагорном и лишайниковом ЖНП не оказывает отрицательного влияния на процессы

лесовозобновления. При запасе ЖНП 10-20 ц/га количество подроста здесь колеблется от 75 до 118 тыс.экз/га. Возраст подроста в основном 4-5 лет.

5. В сосняках разнотравно-лугового и злаково-разнотравно-степного типов леса запас ЖНП колеблется от 9,5 до 18,5 ц/га, количество подроста - от 5,0 до 52 тыс.экз/га, в среднем составляя 15 тыс.экз/га.

Заключение и рекомендации производству

Джабык-Карагайский бор под воздействием природных и антропогенных факторов находится в стадии деградации. Непринятие интенсивных мер по повышению эффективности лесообразовательного процесса может привести к его полному уничтожению.

Комплексные исследования напочвенного покрова показали, что под пологом леса напочвенный покров не является препятствием для успешного лесовозобновления. Достаточно успешно протекает естественное лесовозобновление под пологом леса, на горях и горельниках при наличии источников семян и на межлесных пространствах.

На территории Джабык-Карагайского бора уже многие годы проводятся мероприятия по его искусственному восстановлению. Для этих целей Агентством лесного хозяйства по Челябинской области выделяются большие финансовые средства. Однако современное ведение работ не позволяет надеяться на успешное решение задачи. Одна из причин – отсутствие более адаптированных для конкретных условий технологий создания лесных культур. В первую очередь это касается процесса подготовки почвы. В засушливых условиях степной зоны технологии создания лесных культур должны преследовать цели накопления и сбережения влаги для саженцев сосны путем снижения конкуренции со стороны живого напочвенного покрова. На большей части объема создаваемых лесных культур успеха можно добиться путем применения специальных систем сплошной обработки почвы (с резким уменьшением надземной и подземной массы живого напочвенного покрова). Необходимо также проведение послепосадочных агротехнических уходов в течение 5-6 лет. Эти методы позволят снизить конкуренцию со стороны живого напочвенного покрова и повысить приживаемость самосева сосны.

Список работ, опубликованных по теме диссертации

1. Жучков Е.А. Приживаемость лесных культур сосны в условиях Джабык-Карагайского бора. // Жучков Е.А., Степанов А.С., Стародубцева Н.И., Павловский С.А. Лесной комплекс: состояние и перспективы развития. Сб. науч. тр. Вып.3 Брянск, 2003. С.27-28.
2. Стародубцева Н.И. Особенности формирования корневой системы у подроста сосны в Джабык-Карагайском бору // Стародубцева Н.И., Степанов А.С., Жучков Е.А., Абрамова Л.П. Социально-экономические и экологические проблемы лесного комплекса. Тез. докл. науч.-техн. конф. Екатеринбург: УГЛТУ, 2003. С. 298-300.
3. Степанов А.С. Естественное возобновление на старопахотных землях Джабык-Карагайского бора // Степанов А.С., Жучков Е.А., Абрамова Л.П., Стародубцева

- Н.И.**, Павловский С.А.. Социально-экономические и экологические проблемы лесного комплекса. Тез. докл. науч.-техн. конф. Екатеринбург: УГЛТУ, 2003. С. 272-273.
4. **Стародубцева Н.И.** Мощность лесной подстилки в сосняках Джабык-Карагайского бора // Стародубцева Н.И., Степанов С.А., Жучков Е.А. «Лес-2003» Материалы науч.-техн. конф. Брянск, 2003. С.12-14.
5. Аткина Л.И. Сезонная динамика накопления живого напочвенного покрова на различных категориях земель Джабык-Карагайского бора // Аткина Л.И., **Стародубцева Н.И.**, Гарифуллина Н., Морычева Е., Захарова Е. Материалы науч.-техн. конф. студентов и аспирантов. Екатеринбург, 2003. С.42-43.
6. Аткина Л.И. Запас и фракционный состав лесной подстилки в сосняках Джабык-Карагайского бора // Аткина Л.И., **Стародубцева Н.И.**, Абрамова Л.П. Таксация и лесоустройство. Сб. научн. тр., Красноярск, 2004. С. 396-398.
7. Степанов А.С. Естественное возобновление на старопахотных землях Джабык-Карагайского бора // Степанов А.С., Жучков Е.А., С.Г.Казанцев, **Стародубцева Н.И.** Вестник БГТУ, II международная науч.-практ. конф. экология: образование, наука, промышленность и здоровье. №8, часть V, 2004. С.129-130.
8. Луганский Н.А. Джабык-Карагайский бор: природные условия // Луганский Н.А., Абрамова Л.П., Аткина Л.И., Жучков Е.А., Залесов С.В., Нагимов З.Я., **Стародубцева Н.И.**, Степанов А.С. Леса Урала и хозяйство в них. Сб. науч. тр. Вып. 24. /Урал. Гос. Лесотехн. Ун-т. – Екатеринбург, 2004.- С. 4-13.
9. Аткина Л.И. Характеристика живого напочвенного покрова на землях различных категорий Джабык-Карагайского бора // Аткина Л.И., **Стародубцева Н.И.** Леса Урала и хозяйство в них. Сб. науч. тр. Вып. 24. /Урал. Гос. Лесотехн. Ун-т. – Екатеринбург, 2004.- С. 35-41
10. Аткина Л.И. Запас и структура лесной подстилки в сосняках Джабык-Карагайского бора // Аткина Л.И., **Стародубцева Н.И.** Леса Урала и хозяйство в них. Сб. науч. тр. Вып. 24. /Урал. Гос. Лесотехн. Ун-т. – Екатеринбург, 2004.- С. 41-45.
11. Залесов С.В. Строение корневой системы растений сосны в ювенильном возрасте в засушливых условиях Южного Урала // Залесов С.В., Аткина Л.И., **Стародубцева Н.И.**, Абрамова Л.П., Луганский Н.А., Жучков Е.А., Степанов А.С. Леса Урала и хозяйство в них. Сб. науч. тр. Вып. 24. /Урал. Гос. Лесотехн. Ун-т. – Екатеринбург, 2004.- С. 46-51.
- 12.. Аткина Л.И. Динамика накопления надземной фитомассы живого напочвенного покрова различных категорий земель Джабык-Карагайского бора // Аткина Л.И., **Стародубцева Н.И.** Устойчивому развитию АПК-научное обеспечение. Ижевск: РИО ФГОУ ВПО ИжГСХА, 2004. С. 32-240.
13. Аткина Л.И. Фитомасса подземной части живого напочвенного покрова различных категорий земель Джабык-Карагайского бора // Аткина Л.И., **Стародубцева Н.И.** Устойчивому развитию АПК-научное обеспечение. Ижевск: РИО ФГОУ ВПО ИжГСХА, 2004. С.243-248

14. Аткина Л.И. Состояние лесной подстилки в лесных насаждениях Джабык-Карагайского бора // Аткина Л.И., **Стародубцева Н.И.** Устойчивому развитию АПК-научное обеспечение. Ижевск: РИО ФГОУ ВПО ИжГСХА, 2004. С.240-243.
15. Аткина Л.И. Характеристика корневых систем сосны на ранних этапах развития в условиях Джабык-Карагайского бора Челябинской области // Аткина Л.И., **Стародубцева Н.И.**, Абрамова Л.П. Структурно-функциональная организация и динамика лесов. Материалы Всероссийской конференции, посвященной 60-летию Института леса им. В.Н. Сукачева СО РАН и 70-летию образования Красноярского края. Красноярск, 2004. С. 396-398.
16. **Стародубцева Н.И.** Лесная подстилка в сосновых лесах Джабык-Карагайского бора // Стародубцева Н.И., Аткина Л.И., Лесопользование, экология и охрана лесов: фундаментальные и прикладные аспекты. Материалы междунар. науч.-практ. конф. Томск, 2005. С.46-48.
17. Аткина Л.И. Фитомасса живого напочвенного покрова различных категорий земель // Аткина Л.И., **Стародубцева Н.И.** Леса Урала и хозяйство в них: Сб. науч.тр. Вып.26. Екатеринбург, 2005. С.63-69.
18. Абрамова Л.П. Джабык-Карагайский бор // Абрамова Л.П., Аткина Л.И., Жучков Е.А., Залесов С.В., Луганский Н.А, Нагимов З.Я., Суставова О.В., Соколов Г.И., Степанов А.С., **Стародубцева Н.И.** Монография. Екатеринбург: Урал.гос.лесотехн.ун-т, 2005.-299 с.

Подписано в печать Объем п.л. Заказ № . Тираж 100.
620100 Екатеринбург, Сибирский тракт, 37.
Уральский государственный лесотехнический университет
Отдел оперативной полиграфии