

На правах рукописи



Арсланов Айрат Альфитович

**СТРУКТУРА ФИТОМАССЫ И ЕЕ ГОДИЧНЫЙ ПРИРОСТ
В КУЛЬТУРАХ ЛИПЫ МЕЛКОЛИСТНОЙ
(на примере лесостепи Башкирского Предуралья)**

Специальность: 06.03.02. – Лесоведение, лесоводство, лесоустройство и
лесная таксация



4855372

АВТОРЕФЕРАТ

диссертации на соискание ученой степени
кандидата сельскохозяйственных наук

- 6 ОКТ 2011

Уфа - 2011

Работа выполнена на факультете землеустройства и лесного хозяйства
ФГОУ ВПО Башкирский государственный аграрный университет

Научный руководитель: кандидат сельскохозяйственных наук,
доцент Габделхаков Айдар Кавилович

Официальные оппоненты: доктор сельскохозяйственных наук,
профессор
Нагимов Зуфар Ягфарович;
кандидат биологических наук,
старший научный сотрудник
Алесенков Юрий Михайлович

Ведущая организация: Институт биологии Уфимского научного
центра РАН

Защита диссертации состоится «27» октября 2011 г. в 10⁰⁰ часов на заседа-
нии Диссертационного совета Д 212.281.01 при Уральском государствен-
ном лесотехническом университете по адресу: 620100, г. Екатеринбург,
Сибирский тракт, 36, УЛК-2, ауд. 320.

С диссертацией можно ознакомиться в библиотеке Уральского государст-
венного лесотехнического университета.

Автореферат разослан 19 сентября 2011 г.

Ученый секретарь
диссертационного совета,
кандидат сельскохозяйственных наук



А.В. Бачурина

ВВЕДЕНИЕ

Актуальность темы. Накопление углеродсодержащих газов приводит к так называемому парниковому эффекту. В качестве одного из вариантов компенсации антропогенных выбросов CO₂ предлагаются приемы повышения продуктивности фитомассы лесов (Dyson, 1977) и интенсификации лесного хозяйства (Курбанов, 2007; Winjum et al., 1993).

В этой связи мировое научное сообщество проявляет повышенный интерес к изучению биологической продуктивности и углерододепонирующей способности лесов, необходимых для оценки их роли в глобальных экологических циклах. Наиболее интенсивно связывают атмосферный углерод насаждения искусственного происхождения (Трехов, Усольцев, 2008).

Эффективность лесохозяйственного производства и организация воспроизводства лесов зависит от степени изученности закономерностей роста и продуктивности лесных насаждений. Они более полно могут быть раскрыты на основе углубленных исследований всей фитомассы деревьев и древостоев. Сведения о запасах, структуре и динамике фитомассы древостоев имеют исключительное значение при решении многих экологических и лесоводственных задач.

Таксационные исследования в культурах липы мелколистной практически не проводились, в виду их малочисленности. При их таксации применяются нормативы, разработанные для роста естественных липняков. Следствием применения их могут являться, как не корректная оценка продуктивности древостоев липы, так и ошибочное назначение лесохозяйственных мероприятий. Поэтому вопросы распространения насаждений с участием липы, оценки их роста и фитомассы на современном этапе приобретают особую актуальность.

Цель и задачи исследований. Цель диссертационной работы - изучение закономерностей роста и структуры формирования надземной фитомассы, ее годичного прироста в искусственных фитоценозах липы мелколистной.

В связи с поставленной целью конкретными задачами исследования были:

- изучение, оценка динамики основных таксационных показателей культур липы;
- исследование связей между фракциями надземной фитомассы деревьев и их годичного прироста с таксационными показателями;
- изучение особенностей структуры фитомассы и ее годичного прироста в липняках искусственного происхождения в условиях лесостепи;
- разработка лесотаксационных нормативов по оценке роста и продуктивности фитомассы и ее годичного прироста на уровнях отдельного дерева и древостоя;

Научная новизна. Впервые для района исследований установлены закономерности роста и продуктивности искусственных древостоев липы в условиях лесостепи Башкирского Предуралья, а также изучены особенности формирования различных фракций надземной фитомассы и ее годичной продукции деревьев и древостоев. Выявлены отклонения в росте культур липы от данных таблиц хода роста (ТХР) естественных липняков. Впервые для искусственных липняков района исследований составлены лесотаксационные нормативы для оценки стволовой и кроновой массы.

Практическая значимость работы состоит в разработке нормативных материалов, необходимых при проведении научных, лесоучетных и лесохозяйственных работах, расчетах углеродного бюджета лесных экосистем в условиях лесостепи, разработке лесного кадастра, осуществлении лесного мониторинга и экологических программ.

Личный вклад. Все виды работ по теме диссертации от сбора экспериментального материала до анализа и обработки полученных результатов осуществлены автором или при его непосредственном участии.

Обоснованность и достоверность результатов обеспечивается анализом достаточного по объему экспериментального материала, собранного с использованием обоснованных методик, применением современных математических методов, компьютерной техники и прикладных программ.

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

- особенности роста культур липы в условиях лесостепи Башкирского Предуралья;
- закономерности формирования надземной фитомассы и ее годичного прироста деревьев липы в исследуемых древостоях;
- особенности структуры и возрастной динамики надземной фитомассы и ее годичного прироста искусственных насаждений липы.

Апробация работы. Основные положения и результаты исследований были доложены на четырех всероссийских научно-практических конференциях (Уфа, 2006, 2007, 2008, 2011), на II-ой всероссийской научно-технической конференции молодых ученых и аспирантов (Уфа, 2008), международной научно-практической конференции «Международное сотрудничество в лесном секторе: баланс образования, науки и производства (Йошкар-Ола, 2009)».

Публикации. Основные положения диссертации изложены в 10 печатных работах, в том числе три - в изданиях, определенных ВАК.

Структура и объем работы. Диссертация состоит из введения, 7 глав, общих выводов, списка библиографии из 263 наименований (в т.ч. 24 зарубежных), 10 приложений. Основной текст изложен на 170 страницах, иллюстрирован 16 рисунками и сопровождается 22 таблицами.

1. СОВРЕМЕННОЕ СОСТОЯНИЕ ИССЛЕДУЕМОЙ ПРОБЛЕМЫ

К настоящему времени накоплен обширный материал по биологии, морфологии и экологии, лесообразующей роли липы мелколистной (Грохольская, 1950; Ткаченко, 1952; Литвяков, 1957; Козьяков, 1964; Хлонов, 1965; Рябчинский, 1964; Хлонов, 1965; Назирова, 1968; Кольбина, 1970; Мушинская, 1977; Мурахтанов, 1977, 1981; Чистякова, 1978; Гордненко, 1979; Курнаев, 1980; Белостоков, 1980; Соколов, 1975, 1978, 1983; Карманова, 1983; Хайретдинов, 1990; Султанова Р.Р., 2007; Султанова и др., 2002; и др.).

Значительное количество исследований посвящено изучению продуктивности и хода роста древостоев липы (Матвеев-Мотин, 1831; Крайнев, 1935; Напалков, 1948; Пинаев, 1953; Богомолов, 1954; Моисеенко, 1955; Верхунов, 1956, 1957, 1991; Буховец, 1958; Шестаков, 1961; Винокурова, 1962; Козьяков, 1963; Соколов, 1968, 1974; Мурахтанов, 1972; и др.).

Изучению биологической продуктивности насаждений липы посвящено значительно меньшее количество работ (Рахтеенко, 1963; Лавриненко, 1965; Данилов, 1969; Тимофеев, 1970, 1975; Смирнов, 1971; Смирнов, Семенова, 1968; Молчанов, 1971, 1980; Дышис и др., 1977, 1986; Соколов, 1975, 1978; Карманова, 1983, 1984; Устинов, 1987; Евстигнеев, 1991, 1994; Болдырев, 1992; Хайретдинов, 1990; Габделхаков, 1997, 2001; Уварова, 2006; и др.). Искусственные насаждения липы подобными исследованиями изучены еще в меньшей степени (Токаг, 1986, Габделхаков, 2005).

2. ПРИРОДНЫЕ УСЛОВИЯ РАЙОНА ИССЛЕДОВАНИЙ

Предуралье, на долю которого приходится 65,5% всей территории Республики Башкортостан, согласно лесорастительного районирования С.Ф.Курнаева (1973) относится к зоне широколиственных лесов лесной и лесостепной подзон в пределах Русской равнины; по лесорастительному районированию, предложенному А.Е. Рябчинским (1960, 1969) - к Предуральской левобережной лесостепи и Предуральскому правобережному лесному районам равнинных широколиственных лесов.

На основании литературных данных дано описание географического положения, климата, рельефа, почв и гидрологических условий района исследований. Природные условия лесостепи Башкирского Предуралья соответствуют биоэкологическим особенностям насаждений липы, обеспечивая их нормальный рост и развитие.

3. ПРОГРАММА, МЕТОДИКА ИССЛЕДОВАНИЙ И ОБЪЕМ ВЫПОЛНЕННЫХ РАБОТ

В соответствии с целью исследований и поставленными задачами

решались следующие программные вопросы:

- исследование особенностей лесоводственно-таксационных характеристик искусственных насаждений липы мелколистной;
- оценка факторов, определяющих количественные и качественные показатели надземной фитомассы деревьев липы и разработка на этой основе математических моделей и нормативов для научных и практических целей;
- исследование зависимостей фракций надземной фитомассы древостоев от их таксационных показателей.

Определение фитопродукционных показателей произведено по методике А.И.Уткина (1975, 1982) с учетом рекомендаций других авторов, закладка пробных площадей (ПП) осуществлялась по ОСТ 56-69-83 "Площади пробные лесоустроительные. Метод закладки", вычисление таксационных показателей - общепринятыми в лесной таксации методами. Модельные деревья отбирались систематически из числа особей с нормально развитой кроной, которые визуалью оценивались как модальные для ступени толщины. Учет фитомассы и годичной продукции велся по абсолютно сухому веществу.

Принятая нами методика обеспечила определение у модельных деревьев массу листьев, генеративных органов, ветвей, коры и древесины стволов непосредственным взвешиванием. Годичная продукция древесины, коры стволов, ветвей определена расчетным путем, прирост листьев принят равным ее массе. Общая надземная фитомасса и годичная продукция определены суммированием массы слагающих их компонентов.

Теоретические исследования проведены с применением методов математической статистики. При многомерной оценке использовался шагвый регрессионный анализ (Дрейпер, Смит, 1973). Множественный регрессионный анализ выполнялся средствами статистического пакета STATGRAPHICS Plus. Для статистической оценки разрабатываемых уравнений вычислялись ошибки, множественный коэффициент детерминации и достоверность констант по критерию Стьюдента. Из-за ограниченного объема в автореферате приведены только коэффициенты детерминации (R^2). Для графического представления данных использовались средства построения диаграмм приложения Excel, входящего в пакет Microsoft office.

Надземная масса травяного покрова определялась укосом с площадок размером 1×1 м от двух до пяти раз за вегетационный период, учет лесной подстилки проводился на площадках (по 10 шт.) размером 1×1 м в конце вегетационного периода перед опадением листьев. Все учетные площадки закладывались систематической выборкой по трансектам. Полученные для площадок значения обрабатывались стандартными способами вариационной статистики.

В ходе полевых работ было заложено 22 ПП, в т.ч. для изучения фитомассы деревьев и древостоев 10. Ими охвачены культуры липы различ-

ных классов возраста и полноты, первого и второго классов бонитета. На ПП срублено и обмерено 75 модельных дерева.

4. ЛЕСОВОДСТВЕННО-ТАКСАЦИОННАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА ИСКУССТВЕННЫХ НАСАЖДЕНИЙ ЛИПЫ

Основная часть исследованных культур рядовые, созданы по бороздам. Их возраст изменяется от 25 до 70 лет. Тип условий местопрорастания исследованных культур соответствует S_{2-3} и D_{2-3} , принадлежат к широколиственной группе типов леса. Культуры развиваются по I-III классам бонитета, разной полноты. Средняя высота культур составляет от 9,0 м в 25-летнем возрасте до 22,7 м в 67-летнем. Средний диаметр дерева варьирует по пробным площадям от 8 до 24 см. Запас лесных культур липы зависит от возраста, размещения посадочных мест (от $1,5 \times 0,7$ до $3,0 \times 0,75$ м), смешения древесных видов и изменяется от 80 до $381 \text{ м}^3/\text{га}$. Изучаемые древостой существенно отличаются по продуктивности даже при близком возрасте и относительной полноте. Наиболее оптимальным, обеспечивающим большую производительность при прочих равных условиях, следует признать размещение культур $2,5 \times 0,75$ м.

Смоделированы изменения основных таксационных показателей модальных искусственных насаждений липы мелколистной для условий лесостепи Предуралья в статике при соответствующем возрасте и классе бонитета (таблица 1).

Таблица 1. Динамика основных таксационных показателей модальных искусственных насаждений липы мелколистной лесостепной зоны Башкирского Предуралья (фрагмент)

Возраст, лет	Средняя высота, м	Средний диаметр, см	Число стволов, экз/га	Сумма площадей сечения, $\text{м}^2/\text{га}$	Запас, $\text{м}^3/\text{га}$
I класс бонитета					
20	8,4	8,6	4001	23,24	98
30	11,9	10,6	2833	24,83	141
40	15,3	13,7	1731	25,64	181
50	18,6	18,0	1026	26,07	217
60	21,7	23,4	610	26,29	250
70	24,8	30,2	369	26,37	281

Проведен анализ полученных результатов в сравнении с опубликованными стандартными таблицами сумм площадей сечения и запасов, с таблицами изменения таксационных показателей по П.А. Соколову (1978).

5. ФИТОМАССА И ЕЕ ГОДИЧНЫЙ ПРИРОСТ ДЕРЕВЬЕВ В КУЛЬТУРАХ ЛИПЫ, НОРМАТИВЫ ИХ ОЦЕНКИ

Органическая масса дерева, как конечный продукт взаимоотношений в биогеоценозе, имеет определенные закономерности продуцирования и накопления, поэтому представляет интерес установление зависимостей количества фитомассы и продукции от параметров дерева путем проведения корреляционно-регрессионного и дисперсионного анализов.

Установлены тесные корреляционные зависимости и меры связи между величинами фитомассы, продукции отдельного дерева и основными таксационными показателями ствола. Чаще всего тесные корреляционные связи между массой дерева по фракциям обеспечивает произведение квадрата диаметра ствола на его высоту (d^2h): коэффициент корреляции изменяется от 0,78 (сухие ветви в кроне дерева) до 0,99 (надземная фитомасса дерева в целом).

Величины фитомассы и продукции модельных деревьев устойчиво возрастают с увеличением их размеров: для фитомассы - от 2 кг/экз. до 489 кг/экз. и для годичной продукции - от 0,5 кг/экз. до 34,1 кг/экз. соответственно для деревьев диаметром в 4 см и толщиной 32 см. В пределах ступенной толщины по пробным площадям годичная продукция 25-42-х летних древостоев выше, чем 57-70-и летних.

Количественные и качественные показатели надземной фитомассы деревьев зависят от многих факторов. Поэтому при изучении фитомассы деревьев целесообразно применение многомерного анализа. В целях более полного учета в уравнениях множественной регрессии особенностей формирования фитомассы деревьев целесообразно использовать в качестве независимых переменных морфометрические показатели дерева (диаметр и высоту), их возраст и показатель, характеризующий условия местопроизрастания (Усольцев, 1985, 1988).

На основе изучения парных связей массы фракций деревьев с их возрастом, диаметром и высотой, а также имеющегося опыта в данной области (Усольцев, 1985; Нагимов, 2000; и др.) в качестве базовой принято следующее уравнение множественной регрессии, приведенное к линейному виду:

$$\ln f(p)_i = a_0 + C_1 \ln h + C_2 \ln d + C_3 \ln h \ln d, \quad (1)$$

где $f(p)_i$ - фитомасса (годичная продукция) по фракциям (кг/экз.), h - высота (м), d - диаметра (см) деревьев липы. Точность полученных уравнений, оцениваемых по критерию Фишера, высока, достоверность аппроксимации более 71%, а ошибки по фракциям фитомассы и годичной продукции варьируют от 0,14 до 0,50 кг/экз.

На основе полученных уравнений составлены таблицы массы фракций деревьев липы мелколистной с двумя входами - диаметром и высотой дерева, совмещенные с сортиментными таблицами. Точность составлен-

ных таблиц зависят от учитываемых фракций и изменяются по систематической ошибке от 1,6 до 13,5%, случайные ошибки могут достигать значительных величин (до 65,7%), а в целом для всех случаев от 2,2 до 7,6%.

Показатели фитомассы и годичной продукции модельных деревьев в относительных величинах от общей массы варьируют мало (от 7 до 48%) и не обнаруживают корреляционных зависимостей (коэффициенты корреляций слабые и не достоверны) от таксационных показателей. Однако, в целом при рассмотрении всех модельных деревьев прослеживаются незначительные тенденции снижения доли фитомассы стволов, годичной продукции стволов и ветвей при одновременном повышении фитомассы кроны и годичной продукции листьев с увеличением естественной ступени толщины. Соотношение фракций в фитомассе и годичной продукции закономерно изменяется в зависимости от ранга дерева по диаметру в пределах древостоя, а в целом для древостоев — не обнаруживает определенных закономерностей от возраста и полноты.

6. ФИТОМАССА И ПЕРВИЧНАЯ ПРОДУКЦИЯ ДРЕВОСТОЕВ В КУЛЬТУРАХ ЛИПЫ, НОРМАТИВЫ ИХ ОЦЕНКИ

Надземная фитомасса древостоев изученных культур липы мелколистной изменяется от 53 т/га в 25-и летнем древостое до 216 т/га в 39-и летнем древостое с максимальной полнотой. Масса древесины стволов уже в 25-летнем возрасте достигает 39 т/га, в том числе коры — 10 т/га. В 39-и летнем древостое фитомасса стволов максимальна и составляет 185 т/га, в том числе коры — 37 т/га. Максимальное количество коры (41 т/га) зарегистрировано в 67-и летнем древостое. Масса ветвей культур липы в 42-х летнем древостое минимальна и составляет 9 т/га, максимальная масса зафиксирована в 39-и и 57-и летних древостоях с высокой полнотой. Масса ветвей в древостоях близких возрастов (30-и и 60-и летних) тем больше, чем выше полнота и моложе культуры. Масса листьев изученных древостоев с возрастом меняется незначительно и составляет в среднем 3-4 т/га. Так, в 25-летнем древостое она составляет около 1,6 т/га. Максимальная масса листьев зафиксирована в высокополнотном 39-и летнем древостое (6 т/га).

Относительное представительство фракций в фитомассе древостоев интенсивно изменяется в 25 — 42-х летних древостоях: доля древесины стволов увеличивается с 55 до 72%, стволов в коре — с 74% до 90%, скелета кроны — уменьшается с 23% до 9%. В культурах более старшего возраста (с 57 до 70 лет) изменения фракционной структуры фитомассы незначительны и имеют близкие значения для ветвей и листьев, но варьируют для древесины и коры стволов.

Годичная продукция уже достаточно высока в 25-летнем древостое и составляет 7,5 т/га в год. В тридцатилетних культурах интенсивность про-

дуцирования максимальна (11,7–23,7 т/га в год). На остальных пробных площадях годичная продукция в разы ниже и наблюдается заметное снижение до 5,1 т/га в год в 70-летних культурах. Очевидно, что величина надземной годичной продукции в 24 т/га в год, отмечаемая к 40-летнему возрасту, является максимальной для изученного возрастного ряда. Годичная продукция древесины стволов в 25-и летних культурах 3,2 т/га в год. К 40 годам она возрастает в четыре и более раза (14,0 т/га в год в 39-летнем древостое), после которого наблюдается постепенное ее снижение до минимального значения в 1,7 т/га в год 70-и летних культурах. Годичная продукция ветвей в своей динамике сходна с динамикой продукции древесины стволов: резкое увеличение с 1,7 в 25-и летних культурах до 2,9 т/га в год 39-и летнем древостое с последующим снижением до 0,8 т/га в год в 70-и летних культурах.

Произведено выявление множественных зависимостей, отражающих наличие прямых и косвенных взаимодействий таксационных показателей, влияющих на фитомассу и годичную продукцию. При этом предпочтительнее отдавалось более легко определяемым показателям. Установлено, что все фракции фитомассы и годичной продукции достаточно тесно и прямо коррелируют с суммой площадей сечения древостоев. Фитомасса древесины стволов, ветвей и фракции годичной продукции, характеризуются высокими и средними прямыми связями с запасом и относительной полнотой. Для фитомасса коры стволов, имеющей схожие зависимости с фитомассой древесины стволов, отмечается средняя корреляционная зависимость с высотой древостоев. Показатели годичной продукции обратно коррелируют с возрастом, высотой и диаметром, которые характеризуются как слабые и не достоверные. Влияние каждого таксационного показателя на фоне остальных, оцениваемое по F-критерию, характеризуется несколько иначе, чем по коэффициенту корреляции. Возраст древостоя оказывает достоверное влияние на годичную продукцию ветвей. Фитомасса древесины стволов обнаруживает зависимость от средней высоты древостоя и количества стволов. Влияние среднего диаметра, запаса стволовой древесины, абсолютной и относительной полноты на продуцирование и накопление фитомассы характеризуются менее значимыми величинами. Влияние таксационных показателей на фитомассу коры стволов, листьев и годичную продукцию древесины стволов, коры – характеризуются как слабые и не достоверные.

Выявленные закономерности связи зависимости фитомассы (F_i) и годичной продукции (P_i) в культурах липы мелколистной позволяют предложить регрессионные модели для установления их динамики следующего вида:

$$\ln F_i = C_0 + C_1 \ln A + C_2 \ln H + C_3 \ln D + C_4 \ln N + C_5 \ln G \quad (2)$$

$$\ln P_i = C_0 + C_1 \ln A + C_2 \ln H + C_3 \ln D + C_4 \ln N + C_5 \ln F_l \quad (3)$$

где A – возраст культур, лет; H – средняя высота, м; D – средний диаметр,

см; N – количество стволов, экз/га; G – сумма площадей сечения, м²/га, F1 – масса листвы, кг/га.

В уравнении (2) годовая продукция ставится в зависимость от массы листвы. Коэффициенты полученных уравнений и их статистические показатели, как и уравнения в целом, значимы на достаточно высоком уровне.

Используя смоделированные значения таксационных показателей путем подстановки в регрессионные модели (2 и 3) составлены таблицы фитопродуктивности модальных искусственных древостоев липы мелколистной (таблица 2). Точность составленных нормативов для всех случаев зависит от учитываемых фракций и изменяется от 1,5 до 6,0%. При этом систематические ошибки находятся в пределах 0,1-3,7%, а случайные ошибки – от 4,8 до 30,3%.

Таблица 2. Фитомасса и годовая продукция надземной части искусственных древостоев липы мелколистной, т/га (фрагмент)

А, лет	Фитомасса					Годичная продукция			
	древесина стволов	кора стволов	ветви	листва	итого	древесина стволов	кора стволов	ветви	итого
I класс бонитета									
20	28,14	7,89	14,45	1,53	52,01	5,06	1,46	2,46	10,51
30	48,85	15,43	12,44	1,89	78,61	4,97	1,61	1,73	10,20
40	66,82	22,34	12,41	2,16	103,73	4,40	1,50	1,37	9,43
50	81,47	28,03	13,14	2,38	125,02	3,77	1,30	1,15	8,61
60	93,07	32,45	14,31	2,56	142,39	3,19	1,10	1,01	7,86
70	102,07	35,72	15,79	2,72	156,30	2,69	0,92	0,90	7,24

Рассматриваются структура и динамика надземной фитомассы и годичной продукции древостоев.

7. ОРГАНИЧЕСКАЯ МАССА НИЖНИХ ЯРУСОВ ИСКУССТВЕННЫХ НАСАЖДЕНИЙ ЛИПЫ

Исследованиями травяного покрова учтено всего 24 (по пробным площадям от 6 до 15) вида растений. Наибольшее количество видов встречается в культурах старше 40 лет с невысокими полнотами, а наименьшее – в 25-летнем древостое. Анализ структуры популяций трав свидетельствует о том, что в лесных культурах травяной покров разреженный, мозаичный, в древостоях третьего-четвертого класса возраста состоит из одного яруса, а в древостоях старшего возраста - из трех подъярусов. В культурах старшего возраста преобладают лесные виды.

Масса травяного покрова в исследованных культурах липы изменяется от 16 кг/га до 495 кг/га, а годовая продукция - от 17 кг/га в год до 563 кг/га в год.

Рассмотрены зависимости фитомассы и годичной продукции травяного покрова от таксационных показателей древостоев. Предложены многомерные модели для их оценки.

Масса лесной подстилки по пробным площадям изменяется от 33,2 г/м² в 25-летних культурах до 677,6 г/м² в 65-летнем насаждении, что соответствует самому молодому и старовозрастному исследованным культурам. В среднем фракционный состав лесной подстилки в изученных липняках имеет соотношение: труха - 72%, ветви - 18%, листья - 10%. Корреляционным анализом установлены средние, но достоверные связи для фракции листьев с суммой площадей сечения древостоев, трухи и всей лесной подстилки - с возрастом культур. Составлено множественное регрессионное уравнение для приближенных расчетов массы лесной подстилки.

ЗАКЛЮЧЕНИЯ И РЕКОМЕНДАЦИИ ПРОИЗВОДСТВУ

Изучение годичной продукции и фитомассы 25 - 70 летних культур липы мелколистной Башкирского Предуралья позволяет сделать следующие выводы:

1. Более 99% надземной фитомассы и 92% годичной продукции культур липы мелколистной приходится на древостой.

2. Кульминация надземной годичной продукции (7-17 т/га в год) культур липы приходится на возрастной период 20-30 лет. К 70 годам фитомасса модальных культур липы достигает 80-150 т/га, а для высокополнотных древостоев уже в 40-летний период может превышать 200 т/га. Возрастные границы депонирования органического вещества и кульминации годичной продукции культурами липы зависят от густоты создаваемых насаждений и класса бонитета древостоев.

3. Фракционный состав в фитомассе интенсивно изменяется в 25 - 42-х летних древостоях: доля древесины стволов увеличивается с 55 до 72%, стволов в коре - с 74% до 90%, скелета крон - уменьшается с 23% до 9%. В культурах более старшего возраста (с 57 до 70 лет) изменения фракционной структуры фитомассы незначительны.

4. Долевое участие фракций в годичной продукции интенсивно изменяется с возрастом: уже к 25-и летнему возрасту доля древесины стволов составляет 42%, стволов в коре - 57%, ветвей - 22%, листьев - 21%. Доля годичной продукции древесины стволов максимальна в тридцатилетних культурах (49-59%) и минимальна в 70-и летнем древостое (34%). Доля годичной продукции коры и ветвей составляют 10-18% и 10-23% соответственно. Доля листьев в массе годичной продукции культур непрерывно увеличивается с их возрастом: минимальное ее значение в густых культу-

рах составляет 18%, а максимальное – 38% в среднеполнотном 70-и летнем древостое.

5. Процессы продуцирования и накопления органического вещества деревьями в насаждениях различной полноты и возраста эффективно описываются регрессионными моделями, аргументами в которых являются произведение квадрата диаметра на высоту дерева (d^2h).

6. Установлены тесные корреляционные связи между таксационными показателями древостоев и отдельными фракциями годичной продукции и фитомассы, позволяющие использовать множественные линейно-регрессионные модели при прогнозировании биопродукционных показателей культур липы мелколистной.

7. Применение регрессионных моделей после установления физиологически обусловленных взаимосвязей между биопродукционными и дендрометрическими показателями способствует снижению трудоемкости полевых работ при подобных исследованиях.

8. При проведении своевременных агротехнических и лесоводственных уходов лесные культуры липы мелколистной к 70-и годам будут существенно превосходить порослевые липняки по запасу и биологической продуктивности.

Определение возрастной динамики биопродукционных показателей культур липняков позволяет рекомендовать:

1. Таблицы фитомассы и годичной продукции деревьев липы мелколистной в искусственных древостоях, совмещенные с сортиментно-товарными таблицами.

2. Таблицы динамики таксационных показателей модальных искусственных древостоев липы мелколистной лесостепной зоны.

3. Таблицы фитомассы и годичной продукции модальных культур липы I, II и III классов бонитетов.

4. Для достижения оптимального результата при выращивании товарных липняков в снытьевых типах леса, первоначальная густота посадки культур липы должна быть 5,0-5,5 тыс. шт/га с шагом посадки 2,5×0,75 м.

ОСНОВНЫЕ РАБОТЫ, ОПУБЛИКОВАННЫЕ ПО ТЕМЕ ДИССЕРТАЦИИ:

1. Арсланов А.А. Состояние лесных культур липы мелколистной в Уфимском лесхозе / Арсланов А.А. // Перспективы агропромышленного производства регионов России в условиях реализации приоритетного национального проекта «Развитие АПК»: Материалы Всероссийской научно-практической конференции в рамках XVI Международной специализированной выставки «АгроКомплекс – 2006» (28 февраля - 3 марта 2006 г.). Часть IV. – Уфа: Башкирский ГАУ, 2006. – С. 7-8.

2. Арсланов А.А. Культуры липы мелколистной / Арсланов А.А. // Проблемы и перспективы развития инновационной деятельности в агропромышленном производстве: Материалы Всероссийской научно-практической конференции в рамках XVII Международной специализированной выставки «АгроКомплекс – 2007» (26 февраля - 1 марта 2007 г.). Часть III. – Уфа: Башкирский ГАУ, 2007. – С. 146-148.

3. Арсланов А.А. Лесные культуры липы мелколистной в Уфимском лесхозе / Габделхаков А.К., Арсланов А.А. // Проблемы и перспективы развития инновационной деятельности в агропромышленном производстве: Материалы Всероссийской научно-практической конференции в рамках XVII Международной специализированной выставки «АгроКомплекс – 2007» (26 февраля - 1 марта 2007 г.). Часть III. – Уфа: ФГОУ ВПО «Башкирский ГАУ», 2007. – С. 160-162.

4. Арсланов А.А. Видовое разнообразие и фитомасса травяного покрова в лесных культурах липы мелколистной / Габделхаков А.К., Арсланов А.А., Иксанова Р.З. // Интеграция аграрной науки и производства: состояние, проблемы и пути решения: Материалы Всероссийской научно-практической конференции с международным участием в рамках XVIII Международной специализированной выставки «АгроКомплекс – 2008» (4-6 марта 2008 г.). Часть 2. – Уфа: ФГОУ ВПО «Башкирский ГАУ», 2008. – С. 213-214.

5. Арсланов А.А. Искусственные фитоценозы липы мелколистной зеленой зоны г.Уфы / Арсланов А.А. // Молодежная наука: проблемы и перспективы. Материалы II Всероссийской научно-практической конференции молодых ученых и аспирантов (14-16 апреля 2008 г.). – Уфа: ФГОУ ВПО «Башкирский ГАУ», 2008. – С. 169-170.

6. Арсланов А.А. Лесные культуры липы мелколистной в Уфимском лесхозе / Арсланов А.А. // Достижения науки и техники АПК, 2008, №1. – С. 46-47.

7. Арсланов А.А. Биопродуктивность искусственных древостоев липы мелколистной Башкирского Предуралья / Габделхаков А.К., Арсланов А.А., Ситдинов М.Р. // Вестник МарГТУ. Серия «Лес. Экология. Природопользование». 2009. №2. – С. 77-82.

8. Арсланов А.А. Структура и продуктивность фитомассы лесных культур липы Башкирского Предуралья / Габделхаков А.К., Арсланов А.А. // Лесной журнал (Изв. ВУЗов), 2009, №6. - С. 13-20.

9. Арсланов А.А. Структура и годовичная продуктивность фитомассы в культурах липы мелколистной / Габделхаков А. К., Габдрахимов К.М., Арсланов А.А., Ситдииков М.Р. // Аграрный вестник Урала, №3, 2010. – С. 90-93.

10. Арсланов А.А. Характеристика листовой поверхности сеянцев липы мелколистной / Габделхаков А.К., Ситдииков М.Р., Арсланов А.А. // Особенности развития агропромышленного комплекса на современном этапе. Материалы всероссийской научно-практической конференции в рамках XXI Международной специализированной выставки «АгроКомплекс – 2011». Часть 1. – Уфа: Башкирский ГАУ, 2011. – С. 207-209.

Отзывы на автореферат просим направлять в двух экземплярах с печатью организации и заверенными подписями по адресу: 620100 г. Екатеринбург, Сибирский тракт, 37, ученому секретарю диссертационного совета Бачуриной Анне Владимировне.

Факс: (343) 262 96 68.

E mail: dissovet.usfeu@mail.ru

Подписано в печать 09.06.2011 г. Формат бумаги 60×84 ¹/₁₆. Объем 1,0 п.л. Бумага офсетная. Печать трафаретная. Гарнитура «Таймс». Заказ 104. Тираж 100 экз.

Типография ФГОУ ВПО Башкирский ГАУ,
450001, г. Уфа, ул. 50-летия Октября, 34