

630^{x1}
1157

БЕЛОРУССКИЙ ОРДЕНА ТРУДОВОГО КРАСНОГО ЗНАМЕНИ
ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЙ ИНСТИТУТ ИМЕНИ С. М. КИРОВА

На правах рукописи

ЛИЛИЯ ФРАНЦЕВНА ПОПЛАВСКАЯ

БИОЭКОЛОГИЧЕСКИЕ СВОЙСТВА И ЛЕСОВОДСТВЕННОЕ
ЗНАЧЕНИЕ МОЖЖЕВЕЛЬНИКА ОБЫКНОВЕННОГО
(*Juniperus communis* L.) В СОСНОВЫХ ЛЕСАХ
БЕЛОРУССИИ

Об. ОЗ. ОЗ – Лесоведение, лесоводство и защитное
лесоразведение; лесные пожары и борьба
с ними

А В Т О Р Е Ф Е Р А Т

диссертации на соискание ученой степе-
ни кандидата сельскохозяйственных
наук

Минск 1982

Работа выполнена в Белорусском технологическом институте имени С. М. Кирова на кафедре лесоводства и охраны окружающей среды.

Научный руководитель – кандидат сельскохозяйственных наук, доцент В. П. ГРИГОРЬЕВ

Официальные оппоненты: доктор биологических наук
В. С. ГЕЛЬТМАН
кандидат сельскохозяйственных наук, доцент М. А. ЕГОРЕНКОВ

Ведущее предприятие – Белорусское лесоустроительное предприятие

Защита состоится "12" апреля 1982 г. в 10 час.
на заседании специализированного совета К. 056. 01. 01 по при-
суждению ученой степени кандидата наук в Белорусском технологи-
ческом институте имени С. М. Кирова
220630, г. Минск, ул. Свердлова, 13а.

С диссертацией можно ознакомиться в библиотеке института.

Автореферат разослан "10" марта 1982 года.

Ученый секретарь
специализированного совета,
кандидат сельскохозяйствен-
ных наук, доцент

И. Э. РИХТЕР

ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА РАБОТЫ

Актуальность темы. Всестороннее изучение растительных ресурсов с целью их рационального использования является одной из первоочередных задач общегосударственного значения. На необходимость научно-обоснованных рекомендаций по охране и рациональному использованию природных ресурсов обращено внимание в материалах XXVI съезда КПСС и в других постановлениях партии и правительства.

Изучение всех растительных ресурсов предусмотрено также международной программой ЮНЕСКО "Человек и биосфера", в частности, ее подпроектом 86 "Изучение вида и его продуктивности в ареале" проекта № 8 "Сохранение естественных районов и содержащегося в них генетического материала".

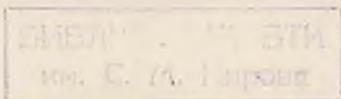
Обеднение видового состава и сокращение площадей, занятых естественной растительностью, в результате все возрастающего антропогенного воздействия и необходимость в связи с этим научно-обоснованных рекомендаций по охране и рациональному использованию природных ресурсов леса требуют изучения биологических и экологических свойств, а также народнохозяйственного значения всех компонентов лесного фитоценоза, немаловажная роль среди которых принадлежит подлеску.

На территории Белорусской ССР леса на 58,3% представлены сосняками, в которых наиболее часто встречается подлесок из можжевельника обыкновенного, обладающего почвоулучшающими свойствами и высокой фитонцидной активностью, являющегося ценным лекарственным растением. Кроме того, можжевельник обыкновенный представляет особый интерес с фитоценотической точки зрения как эдификатор климатически замещающих ассоциаций сосновых лесов и созидикатор многих типов леса сосновой, еловой и березовой формаций. Являясь представителем бореальной флоры, можжевельник обыкновенный имеет ограниченный ареал на территории Белоруссии — здесь проходит южная граница его сплошного распространения.

Цель и задачи работы. Основной целью явилось изучение биозоологических свойств можжевелового подлеска в лесах БССР, определение его лесоводственного значения, а также основных путей хозяйственного использования. Для достижения цели ставились следующие задачи:

I. Установить особенности роста и распространения можже-

6334 ар



вельника обыкновенного в зависимости от различных экологических факторов: а) уточнить ареал можжевельника обыкновенного на территории республики; б) изучить отношение его к условиям освещенности и адаптопу; в) изучить формовое разнообразие и исследовать особенности роста надземных и подземных органов в зависимости от условий произрастания.

2. Выявить лесоводственное значение можжевельника обыкновенного: а) определить запас фитомассы в различных условиях произрастания, содержание в ее различных частях основных минеральных элементов и изучить их участие в биологическом круговороте веществ; б) выявить влияние можжевельникового подлеска на среду произрастания; в) изучить формирование можжевельникового подлеска в зависимости от экологических условий и хозяйственных воздействий; г) изучить влияние густоты подлеска на формирование соснового и елового подроста.

3. Рассмотреть возможность хозяйственного использования можжевельника обыкновенного в условиях Белоруссии: а) изучить фитонцидность можжевельника обыкновенного; б) разработать рекомендации по его использованию в зеленом и рекреационном строительстве; в) рассмотреть вопросы охраны и рационального использования можжевельника; г) дать экономическую оценку можжевельникового подлеска на современном этапе.

Научная новизна. Уточнена граница сплошного распространения можжевельника обыкновенного на территории Белоруссии, выявлены его островные местопроизрастания. Изучено отношение можжевельника обыкновенного к экологическим факторам, выявлены оптимальные и экстремальные условия произрастания, на основании чего установлен эдафитоценотический ареал вида. Впервые изучен процесс естественного возобновления можжевельникового подлеска, выявлены факторы, определяющие период массового появления можжевельника под пологом насаждения. Разработана методика учета можжевельникового подлеска и определены запасы фитомассы можжевельника обыкновенного и площадь, на которой он произрастает, на территории республики в разрезе геоботанических округов и лесхозов. Изучена фитонцидная активность можжевельника обыкновенного и выявлены антимикробные свойства его летучих выделений.

Практическая ценность. Полученные результаты объясняют закономерности формирования можжевельникового подлеска в сосновых лесах, дополняя известные в лесоведении положения о ро-

ли подлеска в лесных биогеоценозах. Выводы, предложения и рекомендации, содержащиеся в работе, могут быть использованы при проведении лесоустроительных работ, в зеленом, рекреационном и дорожном строительстве, а также в лесохозяйственном производстве при организации побочного пользования и проведении лесохозяйственных мероприятий.

Реализация работы. Полученные результаты по распространению можжевельника обыкновенного на территории Белоруссии использованы Институтом экспериментальной ботаники АН БССР им. В.Ф.Купревича при составлении карты растительности Белорусской ССР 1977 года издания. Разработанная методика учета можжевельникового подлеска принята к использованию Белорусским лесоустроительным предприятием. Рекомендации по разведению можжевельника обыкновенного использованы конторой по благоустройству г.Слуцка при озеленении города, Негорельским учебно-опытным лесхозом при закладке питомника и Ивьевским лесхозом при благоустройстве рекреационных насаждений.

Апробация работы. Основные положения и результаты, изложенные в диссертации, обсуждались на научно-технических конференциях БТИ им.С.М.Кирова (1974-1982), на Всесоюзной конференции по повышению эффективности лесопользования земельных ресурсов СССР и защите земель от разрушения (Москва, 1978), на Всесоюзной конференции по формированию максимально продуктивных эталонных насаждений (Каунас, 1979), на УШ Всесоюзном совещании по проблеме фитонцидов (Киев, 1979) и на республиканской научно-технической конференции молодых ученых и специалистов "Рациональное использование, воспроизводство лесных ресурсов и охрана окружающей среды" (Гомель, 1978).

Объем работы. Диссертация состоит из введения, пяти глав, выводов и предложений, библиографии, приложений; ее содержание изложено на 202 страницах машинописного текста. Работа иллюстрирована 17 рисунками и содержит 39 таблиц. Список использованной литературы включает 178 наименований, в т.ч. 14 на иностранных языках. Приложения представлены на 25 страницах.

Публикации. Основные положения диссертации опубликованы в II научных работах.

СОДЕРЖАНИЕ РАБОТЫ

Во введении приводится обоснование темы диссертационной работы.

В первой главе дан обзор литературы, отражающей характеристику рода *Juniperus* L. и вида *Juniperus communis* L., а также роль подлеска в целом и можжевельного подлеска в частности для лесных фитоценозов, освещены вопросы фитонцидности лесных насаждений.

В работах А.П.Шиманюка (1949, 1975), О.Г.Каппера (1954), М.И.Исмаилова (1975), Т.И.Воробьевой (1975), Н.А.Аксеновой (1976) и др. достаточно полно изложен материал по морфологии рода *Juniperus* L. и вида *Juniperus communis* L. Можжевельник обыкновенный отличается большим разнообразием форм (А.В.Иванова, 1946; О.Г.Каппер, 1954; А.И.Колесников, 1958 и др.). Однако конкретных сведений по приуроченности отдельных форм к условиям произрастания в литературе нет. Отсутствуют данные по возрастной структуре можжевельника, встречаются лишь высказывания о высокой продолжительности жизни древовидных форм - до 2 тысяч лет (П.М.Жуковский, 1964).

По мнению многих авторов (О.С.Полянская, 1931; А.В.Иванова, 1946; О.Г.Каппер, 1954; С.О.Мулярчук, 1962; П.М.Жуковский, 1964; Д.К.Бабенко, 1968; Я.Бобинский, 1969, 1979; Л.С.Балашов, 1974; Н.А.Аксенова, 1975), можжевельник обыкновенный считается породой неприхотливой, встречающейся на почвах различного механического состава.

Фитоценологическая роль можжевельника обыкновенного отражена в работах И.Д.Юркевича, В.С.Гельтмана (1965), Л.С.Балашова (1974), Я.Бобинского (1979), И.Д.Юркевича (1980).

Сведения об ареале можжевельника обыкновенного на территории СССР приведены О.Г.Каппером (1954) и Н.А.Аксеновой (1976), а на территории Белоруссии - О.С.Полянской (1931).

Многими авторами отмечаются почвоулучшающие и почвозащитные свойства можжевельников, в т.ч. можжевельника обыкновенного (М.Е.Ткаченко, 1952; О.Г.Каппер, 1954; Д.К.Бабенко, 1968; Я.Бобинский, 1969, 1979; З.Карпинский, 1973; И.В.Вайцис, 1973; А.П.Шиманюк, 1974; Л.С.Балашов, 1974; И.М.Тарасенко, Г.Е.Свистула, 1975 и др.)

По мнению Я.В.Гаросса (1957), Н.И.Мильто (1970), А.И.Голыхова (1972), Л.М.Носовой, Л.К.Степиной (1973), В.В.Успенского (1975), Ф.С.Комарова (1976) и др. кустарники являются

желательным компонентом лесных биоценозов. И.В.Гулидова (1955), С.В.Зонн (1959), И.Н.Маяцкий (1971) отмечают конкурентную роль подлеска в потреблении влаги, из-за чего ослабляется рост главных пород. Можжевельник обыкновенный в этом отношении изучен недостаточно.

Возможность использования можжевельника обыкновенного в медицине и других областях народного хозяйства отмечается многими авторами (С.Н.Кнейпп, 1894; Н.Г.Ковалева, 1971; А.П.Шиманк, 1974; М.Л.Ханин и др., 1975 и др.). О его высокой фитонцидности писал Б.П.Токин (1960).

Возможность искусственного разведения можжевельника обыкновенного изучалась В.И.Корженевским (1962), З.Карпинским (1971), Т.А.Жеронкиной (1971), Д.Байерсом (1977) и др.

Аналитический обзор литературных данных приводит к выводу о том, что многие свойства и функции можжевельного подлеска изучены недостаточно, многие из них противоречивы, базируются на недостаточном фактическом материале. Биоэкологические свойства и лесоводственное значение можжевельного подлеска в лесах Белоруссии систематически не изучались. Это позволило уточнить цель и задачи исследований.

Во второй главе изложена методика проведения исследований. Исследования проводились на 78 пробных площадях, заложенных в четырех наиболее распространенных типах сосняков: вересковом, брусничном, мшистом и черничном. В основу выделения типов леса положены концепции белорусской лесотипологической школы (И.Д.Юркевич, В.С.Гельтман, 1965; И.Д.Юркевич, 1980). Пробные площади закладывались во всех геоботанических округах республики.

Исследования по изучению географического распространения можжевельника обыкновенного на территории Белоруссии проводились по материалам лесоустройства.

Степень светолюбия устанавливалась по методике Н.Д.Нестеровича, Г.И.Маргайлика (1969).

Отношение к эдафотопу определялось на основании обследования насаждений на пробных площадях, заложенных во всех геоботанических округах. На 15 пробных площадях помимо детального изучения подлеска проводились почвенные исследования с определением механического и химического составов почвы общепринятыми методами. Учет кустарничкового яруса проводился с применением методик А.П.Шиманюка (1955) и

А.А.Бабурина (1972).

Корневые системы изучались методом Гильфа с модификацией И.Н.Рахтеенко (1963). Ход роста можжевельника изучался в трех типах сосняков: брусничном, мшистом и черничном. Устанавливались корреляционные зависимости между диаметром ствола и высотой, диаметром и возрастом, высотой и возрастом.

В основу выделения морфологических форм положено описание их О.Г.Каппером (1954) и А.И.Колесниковым (1958).

Определение запасов фитомассы можжевельникового подлеска проведено с использованием материалов лесоустройства по разработанной нами методике, в основу которой положен опыт определения запасов дикорастущих ягодников (С.Н.Козьяков, 1972). Натурными исследованиями и статистической обработкой полученных данных установлено, что категории густоты подлеска "редкий", выделенной лесоустройством, соответствует проективное покрытие 4,4%, категории "средней густоты" - 10,0% и категории "густой" - 13,0%. Коэффициент варьирования проективного покрытия по каждой из категорий густоты следующий: "редкий" - 13,2%, "средней густоты" - 17,7%, "густой" - 11,5%. Общее проективное покрытие, стратифицированное проективное покрытие и проективный объем можжевельникового подлеска определялись точечным методом (А.П.Расиньш, 1968, 1969); в качестве эталонного использован метод определения проективного покрытия по проекциям крон. Достоверного различия между этими методами не наблюдается ($t_{\text{факт}}=0,94$ при $t_{\text{теор}}=2,23$). Установлены корреляционные зависимости между массой растений и показателями проективного покрытия и объема. Связь между исследуемыми признаками существенна, наиболее тесная корреляционная зависимость - между массой растений и проективным объемом (коэффициент корреляции 0,89) и носит линейный характер $y=87,25x-0,54$. Запас фитомассы определен с использованием полученной зависимости.

Биологическая активность почвы определялась по трем показателям: степени распада и убыли сухого вещества (И.С.Востров, А.Н.Петрова, 1961), наличию аминокислот (А.Н.Петрова, 1963), интенсивности выделения CO_2 (В.И.Штанов, 1962).

Фитонцидность определялась по методу бихроматной окисляемости (Ц.П.Кругликова, 1951; Е.С.Ляхно, Н.В.Козлова, 1964; А.К.Рябов и др., 1976).

Учет плодоношения можжевельника обыкновенного проведен

по методике М.Д.Данилова (1974).

Для экономической оценки "невесомых полезностей" (фитонцидности) использован метод замещающих затрат (В.Н.Власюк, 1975).

Результаты исследований обрабатывались статистическими методами, уравнения связи рассчитывались на ЭВМ "Минск-22".

Третья глава "Биоэкологические особенности можжевельника обыкновенного" посвящена изучению влияния экологических факторов на формирование популяций вида и его распространения на территории Белоруссии.

На рис.1 приведены уточненная граница распространения можжевельника обыкновенного на территории республики и его островные местопроизрастания. Районы, расположенные юго-восточнее границы сплошного распространения можжевельника, по геоботаническому районированию относятся к Полесско-Приднепровскому, Березинско-Предполесскому и юго-восточной части Оршанско-Могилевского геоботаническим округам (И.Д.Юркевич, В.С.Гельтман, 1965). Изменение растительности в этих районах, и особенно в Полесско-Приднепровском, непосредственно связано с изменением климатических условий, и в первую очередь, - влажности воздуха. Можжевельник обыкновенный является представителем флоры Северной Европы (М.И.Исмаилов, 1975), где характерен прохладный и достаточно влажный климат. Условия Белорусского Полесья в этом отношении являются в некоторой мере не совсем подходящими для его произрастания, хотя почвенные условия вполне пригодны. Южная граница распространения можжевельника обыкновенного в некоторой степени близка границе распространения ели (И.Д.Юркевич, Д.С.Голод, В.И.Парфенов, 1971). Причиной ограничения ареалов обеих пород является климатический фактор. Некоторое различие в их ареалах обусловлено различием эдафических условий произрастания этих пород. Наряду с климатическими и эдафическими факторами, оказывающими влияние на распространение можжевельника обыкновенного, следует принимать во внимание и незаконченную миграцию вида.

Выявленный эдафитоценотический ареал можжевельника обыкновенного, который представлен на схеме эдафитоценотических рядов типов леса коренных лесных формаций Белоруссии (В.С.Гельтман, 1973) (рис.2), полностью вписывается в сосновую формацию и включает в себя почти все типы сосняков, за

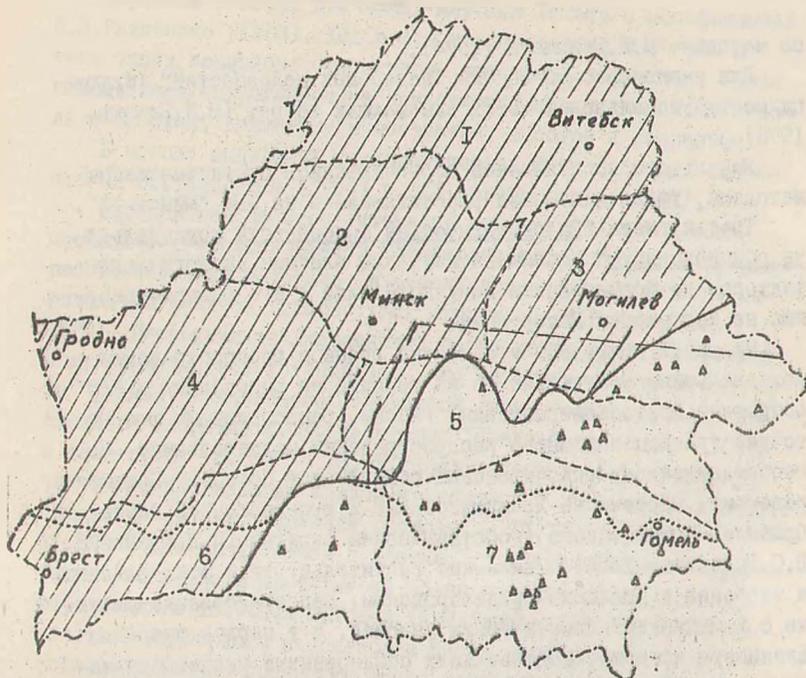


Рис. 1. Распространение можжевельника обыкновенного на территории Белорусской ССР. Границы: ———— - сплошного распространения можжевельника обыкновенного; - - - - - сплошного распространения можжевельника по О.С.Полянской; - сплошного распространения ели обыкновенной, * - островные местопроизрастания можжевельника. Геоботанические округа: 1 - Заводно-Двинский, 2 - Ошмяно-Минский, 3 - Оршанско-Могилевский, 4 - Неманско-Предполесский, 5 - Березинско-Предполесский, 6 - Бугско-Полесский, 7 - Полесско-Приднепровский

исключением сосняков на верховых болотах, и ряд типов ельников. Кроме сосновой и еловой формаций, его ареал сопрягается с березовой, ольховой, а также на незначительном участке с дубовой формациями. Можжевельник обыкновенный используется в этой связи при выделении ассоциаций в этих формациях в качестве растения-индикатора, отражающего в основном эдафические условия. Основными факторами, ограничившими эдафитоценотический ареал можжевельника, являются: по рядам В и Е - избыточное увлажнение, по рядам С и Д - низкая его конкурентоспособность.

Чаще всего можжевельник заселяет песчаные свежие, супес-

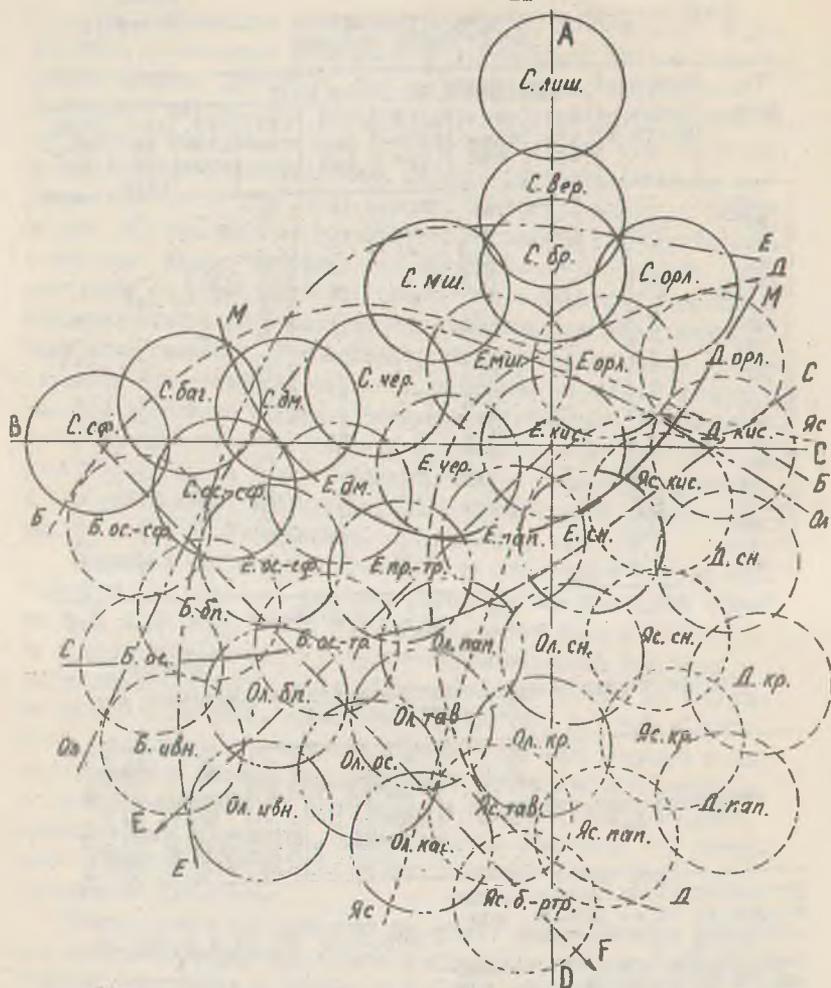


Рис. 2. Распространение можжевельника обыкновенного в рамках схемы эдафитоценотических рядов типов лесов коренных лесных формаций Белоруссии

чаные свежие, а также песчаные влажные почвы (табл. 1). Лучшие показатели роста у можжевельного подсека, приживающегося на дерново-подзолистой супесчаной или песчаной с прослойками супеси почве (табл. 2).

Можжевельник обыкновенный обычно считается светолубивой

Таблица 1

Встречаемость можжевельного подлеска в зависимости от эдафических условий

Тип леса	Встречаемость, %	в том числе по типам почв								
		песч. су-хвя	песч. све-жвя	песч. влаж-ная	гесч. сы-рая	суп. све-жвя	суп. влаж-ная	лег-ко-суг.	торф.-глее-вя	
С. лиш.	1,1	1,1	-	-	-	-	-	-	-	-
С. вер.	24,8	1,1	23,7	-	-	-	-	-	-	-
С. бр.	9,9	0,4	9,3	-	-	-	0,2	-	-	-
С. мш.	33,6	-	23,7	-	-	-	9,7	0,2	-	-
С. чер.	10,0	-	2,0	4,9	-	-	0,2	1,1	1,8	-
С. орл.	1,2	-	0,7	-	-	-	0,5	-	-	-
С. жис.	2,5	-	-	-	-	-	2,5	-	-	-
С. лим.	1,5	-	-	-	1,3	-	-	-	-	0,2
Е. мш.	4,9	-	3,1	-	-	-	1,8	-	-	-
Е. бр.	1,1	-	0,9	-	-	-	0,3	-	-	-
Е. чер.	2,6	-	0,2	1,1	-	-	0,2	1,1	-	-
Б. вер.	1,1	-	1,1	-	-	-	-	-	-	-
Б. бр.	0,7	-	0,7	-	-	-	-	-	-	-
Б. мш.	1,8	-	1,8	-	-	-	-	-	-	-
Б. чер.	1,3	-	-	0,7	-	-	0,2	0,2	0,2	-
Ос. бр.	0,2	-	0,2	-	-	-	-	-	-	-
Ос. мш.	0,9	-	0,7	-	-	-	0,2	-	-	-
Ос. чер.	0,4	-	-	0,4	-	-	-	-	-	-
Д. орл.	0,4	-	-	-	-	-	0,4	-	-	-
Итого:	100,0	2,6	68,1	7,1	1,3	16,1	2,6	2,0	0,2	

Таблица 2

Характеристика можжевельного подлеска в различных эдафических условиях

Характеристика почвы	Тип леса	Характеристика подлеска				
		Колич. кустов на 1 га	Средн. возр. раст. лет	Средн. диаметр на 1/2 выс. мм	Средняя высота, м	Средн. прирост в высоту, мм
Дерново-подзолистая, развивающаяся на песке рыхлом, подстиляемом песком рыхлым	С. вер.	545	21	11,4	0,83	40
Дерново-подзолистая, развивающаяся на песке связном, подстиляемом песком рыхлым	С. бр.	2946	25	11,1	1,13	45
Дерново-подзолистая, развивающаяся на супеси легкой, подстиляемой песком рыхлым	С. мш.	6484	32	13,4	1,66	52
Дерново-подзолистая, развивающаяся на супеси легкой, подстиляемой песком рыхлым	С. чер.	4217	35	13,2	2,45	70

породой (О.Г.Калпер, 1954; Т.И.Воробьева, 1975 и др.). В результате проведенных исследований установлено, что с уменьшением полноты древостоя, т.е. с увеличением освещенности, количество экземпляров можжевельника на 1 га резко возрастает: от 720 при полноте 0,8 до 6500 при полноте 0,4. На освещенных местах у можжевельника развита густоохвоенная крона, занимающая почти всю длину ствола. Прирост в высоту с уменьшением полноты вначале увеличивается, однако в дальнейшем снижается. Результаты изучения анатомического строения хвои, изменения ее геометрических размеров и содержания хлорофилла свидетельствуют об относительной теневыносливости можжевельника обыкновенного. Установлено, что палисадная ткань представлена однотипным мезофиллом, состоящим из клеток неправильной ромбовидной формы. Обнаружено увеличение ассимиляционной поверхности при снижении освещенности без заметного уменьшения объема хвои, и только сильное затенение приводит к его уменьшению, что характерно в основном для теневыносливых растений (Ю.Л.Цельникер, И.С.Малкина, 1976).

Можжевельник обыкновенный представляет собой хотя и низкорослое, но типичное деревце, которое может достигать высоты 8-12 м ("Флора СССР", т.1, 1934), имеет конусовидную крону и бежистый ствол. В результате исследований получены корреляционные зависимости между диаметром ствола на половине высоты и высотой, диаметром и возрастом, высотой и возрастом, выражаемые уравнениями параболы третьего порядка и логарифмической кривой. Корреляционное отношение для принятых уравнений зависимостей колеблется в пределах $0,9123 \pm 0,9967$, критерий существенности корреляционного отношения - в интервале 71 ± 2521 , что свидетельствует о тесной связи между исследуемыми признаками.

Можжевельник обыкновенный развивает поверхностную корневую систему, стержневой корень отсутствует. Глубина проникновения составляет в среднем 0,6-0,7 м, в отдельных случаях корни проникают до 1,8 м. Длина корней в горизонтальном направлении составляет в среднем 2,5-3,0 м. Распространение корней в почве анизотропно, они обычно смещены в сторону корней сосны. Масса их составляет в среднем 20% от массы всего растения. Наиболее развита корневая система на свежей песчаной почве, а наиболее компактна и поверхностна - на торфяно-глиевой почве.

Исследованиями, проведенными в различных типах леса, обнаружена зависимость морфологических форм можжевельника от условий произрастания. Так, в сосняке вересковым образуются невысокие довольно плотные кусты чаще шаровидной или овальной формы (48%), в сосняках брусничном и мшистом кусты-более рыхлые неправильной или широкопирамидальной формы (60%), в сосняке черничном можжевельник растет чаще всего в виде деревца третьей величины (60%). На территории Белоруссии выделено восемь морфологических форм можжевельника.

Под пологом насаждений преобладают мужские экземпляры (60,8%), с улучшением условий произрастания доля женских экземпляров увеличивается. Можжевельник обыкновенный является двудомным растением.

Четвертая глава посвящена изучению лесоводственного значения можжевельного подлеска.

Можжевельник обыкновенный в Белоруссии произрастает на площади 152,96 тыс.га, общий запас его надземной фитомассы в гослесфонде республики составляет около 260 тыс.тонн. Запас фитомассы по типам леса значительно варьирует: в сосняке вересковым он равен в среднем 63 кг/га, в сосняке брусничном - 643 кг/га, в сосняке мшистом - 1266 кг/га и в сосняке черничном - 2270 кг/га.

Основными минеральными элементами, накапливающимися в растении, являются: азот (в среднем 7,45 кг/га), фосфор (4,24 кг/га), кальций (4,61 кг/га) и калий (3,02 кг/га). Ежегодно с опадом в почву поступает примерно 0,5 кг/га азота, 0,2 кг/га фосфора, 0,4 кг/га калия, 0,3 кг/га кальция, 0,1 кг/га магния, т.е. вклад можжевельника в круговорот веществ лесного биогеоценоза незначителен. Однако установлена положительная биомелиорирующая роль можжевельного подлеска, выражающаяся в увеличении биологической активности почвы. Так, на секции с подлеском тестовый материал разложился на 46,7%, на контрольной - на 38,0%, различие по вариантам достоверно. На участках с можжевельником накапливается большее количество аминокислот, увеличивается интенсивность выделения CO_2 . Исследованиями установлено также довольно высокое содержание в хвое хлорофилла (1,64 мг/г), каротиноидов (0,46 мг/г) и аскорбиновой кислоты (428,6 мг/100 г) (данные приведены для можжевельника, произрастающего в сосняке мшистом).

В подлеске из можжевельника обыкновенного колебания воз-

раста отдельных растений составляют от 2 до 40 лет. Формирование можжевельнового подлеска приурочено к периоду начала самоизреживания древостоя и развития мохового покрова, именно в это время наблюдается массовое появление можжевельника. Молодой подрост можжевельника в средневозрастных и приростающих насаждениях часто не семенного, а вегетативного происхождения; в сосняке брусничном растения вегетативного происхождения составляют в среднем 9,3%, в сосняке черничном - 22,3%, в сосняке мшистом - 28,7%.

Можжевельный подлесок изменяет микроклимат под пологом леса, особенно заметно меняется освещенность. Относительная влажность воздуха на участках с можжевельником в течение дня остается более высокой. Заметно повышается влажность поверхностных слоев почвы. Под влиянием подлеска сглаживается суточный ход температуры почвы. Так, на участке без подлеска перепад температуры составил 3,5 К, а на участке с можжевельным подлеском - 1,5 К.

Создавая особую микроклиматическую обстановку, можжевельный подлесок улучшает условия для роста возобновившихся древесных растений. Однако это справедливо лишь для подлеска средней сомкнутости, увеличение его сомкнутости отрицательно сказывается на естественном возобновлении сосны и ели. Так, средний прирост в высоту у ели на участке с можжевельным подлеском сомкнутости 0,5 составил 16,1 см, а на участке с густым подлеском - 4,8 см. Возобновление сосны идет хуже.

В главе пятой рассматриваются возможности практического использования полезных свойств и функций можжевельного подлеска.

Установлено, что под пологом соснового насаждения с подлеском количество фитонцидов увеличивается в 8 раз. В среднем за сутки куст можжевельника выделяет 149 мг фитонцидов, что в пересчете на 1 га насаждений, при средней густоте подлеска, составляет 745 г выделений в сутки. Установлено ингибирующее влияние фитонцидов можжевельника обыкновенного на жизнеспособность *Staphylococcus aureus*, количество колоний подопытной культуры уменьшается более, чем в 8 раз.

В этой связи особую ценность приобретает введение можжевельника в зеленые насаждения рекреационного и бальнеологического назначения. Целесообразно использовать можжевельник и при создании придорожных полос, учитывая долговечность и

газоустойчивость вида, а также плотность конструкции созданных полос, что снижает затраты по их содержанию.

Ограниченность применения данного вида в зеленом и рекреационном строительстве связана с плохой приживаемостью. На основании литературных данных, а также собственных исследований разработаны рекомендации по разведению можжевельника обыкновенного в условиях Белоруссии. Разводить его можно тремя способами: семенами, вегетативным путем и пересадкой кустов. В диссертации приводятся конкретные рекомендации.

Наиболее ценным сырьем является можжевельная ягода, используемая в медицине и пищевой промышленности и являющаяся предметом экспорта. В настоящее время в Белоруссии заготавливается ежегодно 54 тонны этого ценного сырья, основная масса заготовок приходится на Гродненскую область - 52,8 т. Наиболее высокой урожайностью шишкоягод в условиях леса обладает можжевельник в сосняке мшистом (34 кг/га), в целом же урожайность под пологом леса составляет лишь 30% от урожайности на открытом месте, поэтому заготовку шишкоягод целесообразно вести на открытых местах.

Экономическая оценка возможности использования можжевельного подлеска складывается из трех основных частей: 1) доход от заготовки шишкоягод - 58,8 руб. с 1 га, 2) доход от производства хвсйно-витаминной муки из можжевельных веток - 14,64 руб. с 1 га, 3) эффективность использования "невесомых полезностей" (фитонцидности) - 111,75 руб. с 1 га.

ОСНОВНЫЕ ВЫВОДЫ И ПРЕДЛОЖЕНИЯ

1. Граница сплошного распространения можжевельника обыкновенного на территории Белоруссии проходит примерно следующим образом: северо-западнее Пинска, немного южнее ст. Люсино, вблизи Старобина, километрах в Ю от г. Любани, вблизи г. Марьяна Горка, Червень, затем поворачивает на юго-восток вдоль р. Березина, доходит почти до Бобруйска, дальше через Кировск, Выхов, немного южнее Чаус и Мстиславля.

2. Островные местопроизрастания можжевельника обыкновенного обнаружены в II лесхозах, расположенных юго-восточнее границы его сплошного распространения: Светлогорском, Рогачевском, Гомельском, Калинковичском, Озаричском, Первомайском, Мозырском, Наровлянском, Осиповичском, Чериковском и Костюковичском.

3. Эдафотопоценотический ареал можжевельника обыкновен-

ного полностью вписывается в сосновую флору и включает в себя почти все коренные типы сосняков, за исключением сосняков на верховых болотах. Наиболее часто встречается можжевельник в сосняках: вересковом - 24,8%, мшистом - 33,6%; черничном - 10,0% и брусничном 9,9%. Оптимальными условиями для произрастания вида являются песчаные с прослойками супеси или супесчаные свежие хорошо дренируемые почвы дерново-подзолистого типа, что в условиях леса соответствует соснякам мшистому и черничному. Основными факторами, ограничивающими ареал можжевельника, являются избыточное увлажнение и слабая конкурентоспособность вида.

4. Можжевельник обыкновенный отличается большой лабильностью к свету и хорошо растет в широком диапазоне условий освещенности. По шкале светолюбия древесных и кустарниковых пород Н.Д.Нестеревича его следует отнести ко второй группе, т.е. к группе относительно световых растений.

5. Рост можжевельника обыкновенного подчиняется общим закономерностям, присущим древесным породам - зависимости между диаметром ствола и высотой, диаметром и возрастом, высотой и возрастом - хорошо аппроксимируются уравнениями параболы третьего порядка и логарифмической кривой. Наибольший прирост по высоте наблюдается в сосняке черничном, а по диаметру - в сосняке брусничном.

Можжевельник развивает пластичную поверхностную корневую систему, распространяющуюся по радиусу до 5 м. Отмечаются частые контакты корней можжевельника и сосны.

6. Можжевельник обыкновенный отличается большим разнообразием морфологических форм, из них на территории Белоруссии встречается восемь: шаровидная, узкопирамидальная, широкопирамидальная, колонновидная, плакучая, обретеннойцевидная, кочковидная и древовидная. Выделенные формы приурочены в основном к определенным условиям произрастания.

Можжевельник обыкновенный является двудомным растением, в насаждениях преобладают мужские экземпляры.

7. В естественных условиях можжевельник обыкновенный размножается преимущественно семенами. В насаждениях с развитым моховым покровом из мезофильных видов часто наблюдается вегетативное размножение - отводками. Процесс образования можжевельного подлеска длится до 40 лет. Массовое появление можжевельника под пологом относится к началу интенсивного

самоизреживания насаждения и появления мохорого покрова. Начало формирования подлеска мало зависит от исходной густоты насаждения и хозяйственных мероприятий.

8. Можжевельник обыкновенный на территории Белоруссии произрастает на площади 152,96 тыс. га, его запасы составляют около 260 тыс. тонн. Наиболее распространен в Ошмянно-Минском и Неманско-Предполесском геоботанических округах.

9. Наибольшее количество фитомассы можжевельников подлесок накапливает в сосняке черничном - в среднем около 2300 кг/га. Основными элементами питания, содержащимися в можжевельнике обыкновенном, являются азот, фосфор и кальций, в значительных количествах содержатся также калий и магний. Содержание минеральных элементов в хвое можжевельника выше, чем у сосны. По содержанию хлорофилла, каротиноидов и аскорбиновой кислоты вид занимает одно из первых мест среди хвойных пород.

10. Можжевельник обыкновенный можно отнести к почвоулучшающим породам, о чем свидетельствует повышение биологической активности почвы на участках с можжевельниковым подлеском. Однако из-за относительно малой фитомассы вклад его в биологический круговорот веществ незначителен, что снижает его биомелиорирующую роль.

11. Можжевельниковый подлесок существенно влияет на микроклиматические условия под пологом леса: уменьшается освещенность, повышается влажность почвы и припочвенного слоя воздуха, сглаживаются колебания температуры почвы в течение суток. Густой можжевельниковый подлесок препятствует естественному возобновлению основных лесобразующих пород: ели и особенно сосны, а подлесок средней густоты, смягчая микроклиматическую обстановку, улучшает условия роста возобновившихся древесных растений.

12. Можжевельник обыкновенный является сильным фитонцидоносом: в среднем за сутки куст можжевельника выделяет 149 мг фитонцидов, что в пересчете на 1 га насаждений составляет 745 г выделений в сутки. По фитонцидной активности он превосходит сосну обыкновенную. Летучие выделения можжевельника обладают антимикробным действием.

13. С учетом фитонцидной активности можжевельника, его долговечности, газоустойчивости и декоративности, а также почвоулучшающих и почвозащитных свойств можжевельник обыкновенный рекомендуется к использованию при создании рекреаци-

онных насаждений, введение его в парки, сады и скверы в черте города, для озеленения территорий больниц и санаториев, школ и детских учреждений, промышленных предприятий, а также дворов жилых домов. Целесообразным является создание придорожных снегозащитных полос из можжевельника обыкновенного.

Разведение можжевельника обыкновенного рекомендуется в зависимости от условий тремя способами: семенами, вегетативным путем и пересадкой кустов.

14. На основании полученных данных по распространению и запасам можжевельника обыкновенного на территории республики рекомендуется в дополнение к уже имеющимся государственным ботаническим заказникам дикорастущих лекарственных растений организовать следующие заказники: Налибокский на территории Столбцовского лесхоза, Крковичский на территории Логойского лесхоза, Узлянский на территории Мядельского лесхоза, Вязьинский на территории Вилейского лесхоза и Бытченский на территории Борисовского лесхоза.

Рекомендуется запретить всякое использование можжевельника в местах его островного произрастания и взять их под охрану государства.

15. С учетом данных по плодоношению можжевельника обыкновенного в условиях Белоруссии заготовку его шишкоягод следует вести на открытых местах или в сосняке мшистом.

16. Экономическая эффективность использования можжевельового подлеска, произрастающего на 1 га, при средней его густоте составляет около 185 руб., в т.ч. эффективность использования его фитонцидных свойств - 60,3%.

Основное содержание диссертации изложено в следующих работах:

1. Валько Л.Ф. Пуночны ківарыс. - Родная прырода, 1975, № 6, с.11.

2. Валько Л.Ф. Можжевельник - ценная почвозащитная культура. - Сельское хозяйство Белоруссии, 1976, № 6, с.44.

3. Валько Л.Ф. Рост и развитие можжевельника обыкновенного под пологом сосновых лесов Белоруссии. - В кн.: Лесоведение и лесное хозяйство. Вып. II. - Минск: Высшая школа, 1976, с.66-73.

4. Григорьев В.Л., Валько Л.Ф. Учет можжевельового подлеска точечным методом. - В кн.: Лесоведение и лесное хозяйство. Вып. 12. - Минск: Высшая школа, 1977, с.77-83.

5. Григорьев В.П., Валько Л.Ф. Влияние можжевельного подлеска на биологическую активность почвы. - В кн.: Ботаника. Вып.19. - Минск: Наука и техника, 1977, с.181-184.

6. Валько Л.Ф. Некоторые особенности роста корневой системы можжевельника обыкновенного. - В кн.: Лесоведение и лесное хозяйство. Вып.13. - Минск: Высшая школа, 1978, с.6-9.

7. Валько Л.Ф. Размножение можжевельника черенками. - Сельское хозяйство Белоруссии, 1978, № 5, с.47.

8. Валько Л.Ф. Исследование фитонцидной активности можжевельника обыкновенного. - В кн.: Рациональное использование, воспроизводство лесных ресурсов и охрана окружающей среды. Тезисы докл. респ. научно-техн. конф. молод. ученых и специалистов. Гомель, 1978. - Минск, 1978, с.15-16.

9. Валько Л.Ф. Влияние можжевельного подлеска на ход естественного возобновления в сосняке брусничном. - В кн.: Лесоведение и лесное хозяйство. Вып.14. - Минск: Высшая школа, 1979, с.23-26.

10. Азиев Ю.Н., Григорьев В.П., Лахтанова Л.И., Рихтер И.Э., Берегова Т.С., Валько Л.Ф. Повышение продуктивности основных насаждений. - В кн.: Формирование эталонных насаждений. Тезисы докл. Всесоюз. конф. по формированию максимально продуктивных эталонных насаждений. Каунас, 1979. Ч.1. - Каунас-Гирионис, 1979, с.10-12.

11. Григорьев В.П., Лахтанова Л.И., Рихтер И.Э., Валько Л.Ф. Изучение аллелопатических и антимикробных свойств некоторых видов древесных, кустарниковых и травянистых растений. - В кн.: УШ совещание по проблеме фитонцидов. Тезисы докладов. Киев, 1979. - Киев: Наукова думка, 1979, с.58-59.

Лилия Францевна Поплавская
БИОЭКОЛОГИЧЕСКИЕ СВОЙСТВА И ЛЕСОВОДСТВЕННОЕ ЗНАЧЕНИЕ
МОХОВЕВЕЛЬНИКА ОБЫКНОВЕННОГО (*Juniperus communis* L.) В
СОСНОВЫХ ЛЕСАХ БЕЛОРУССИИ

Подписано в печать 2.03.1982. АТ 11189 . Формат 60x84 1/16.
Печать офсетная. Усл.печ.л.0,97. Уч.изд.л. 1,0. Тираж 100 экз.
Заказ 119 . Бесплатно.

Отпечатано на ротапринтере Белорусского ордена Трудового Крас-
ного Знамени технологического института имени С.М.Кирова
220630, Минск, Свердлова, 13.