

631.4
М-60

Министерство высшего и среднего специального
образования БССР

Белорусский технологический институт имени С. М. Кирова

Н. И. МИЛЬТО

ДИНАМИКА СВОЙСТВ ПОЧВ В СЕРООЛЬХОВЫХ ЛЕСАХ

АВТОРЕФЕРАТ

диссертации на соискание ученой степени кандидата
сельскохозяйственных наук

Научный руководитель — заслуженный
деятель науки БССР, академик АН БССР,
доктор сельскохозяйственных наук, про-
фессор П. П. РОГОВОЙ.

Минск 1967

631.4
М. 60

Министерство высшего и среднего специального
образования БССР

Белорусский технологический институт имени С. М. Кирова

Н. И. МИЛЬТО

ДИНАМИКА СВОЙСТВ ПОЧВ
В СЕРООЛЬХОВЫХ ЛЕСАХ

АВТОРЕФЕРАТ

диссертации на соискание ученой степени кандидата
сельскохозяйственных наук

Научный руководитель — заслуженный
деятель науки БССР, академик АН БССР,
доктор сельскохозяйственных наук, про-
фессор П. П. РОГОВОЙ.

Минск 1967

1942 ар.

Диссертационная работа выполнена на кафедре почвоведения и геологии Белорусского технологического института им. С. М. Кирова в течение 1960—1965 гг.

Диссертация изложена на 249 страницах машинописи, состоит из шести глав, иллюстрирована 57 таблицами и 33 рисунками. Список литературы включает 226 работ, из них 23 иностранных.

Защита диссертации состоится на заседании Ученого Совета Белорусского технологического института имени С. М. Кирова 1967 г.

Автореферат разослан 1967 г.

Отзывы и замечания просим присылать в 2-х экземплярах с заверенными подписями по адресу: г. Минск, ул. Свердлова, 13, Белорусский технологический институт имени С. М. Кирова. Ученому секретарю Совета.

Директивами XXIII съезда КПСС по пятилетнему плану развития народного хозяйства СССР в 1965—1970 годах предусматривается дальнейшее расширение работ по восстановлению лесов и повышению их продуктивности.

Выполнение поставленных задач тесно связано с рациональным использованием лесного фонда и, в частности, сероольховых лесов, получивших за последние 20—30 лет широкое естественное распространение на лесных и сельскохозяйственных угодьях северной части Белоруссии.

Необходимым условием преобразования сероольховых лесов в насаждения технически более ценных древесных пород и сельскохозяйственные угодья, а также использования ольхи серой как азотособиранителя для биологической мелiorации лесных почв является всестороннее изучение их свойств. Впервые сероольховые фитоценозы БССР изучались И. Д. Юркевичем, В. С. Гельтманом и В. И. Парфеновым (1960—1963). Однако почвенно-грунтовые условия их произрастания, влияние серой ольхи на свойства почвы и рост других древесных растений изучены еще недостаточно. Целью нашей работы является изучение динамики свойств почв и биологического круговорота веществ в основных типах сероольшаников и хвойных насаждений с естественной примесью ольхи серой.

Работа состоит из шести глав, выводов и предложений.

В первой главе рассматриваются свойства и значение сероольховых лесов.

Во второй главе дается характеристика природных условий зоны оптимального распространения сероольшаников в Белоруссии — Невельско-Городокской возвышенности, описываются объекты и изложена методика исследований.

В третьей главе характеризуются водно-физические свойства почв и их изменение под влиянием сероольховых лесов.

В четвертой главе освещаются вопросы биологического круговорота азота и зольных элементов в сероольховых лесах.

В пятой главе рассматривается динамика агрохимических свойств почв.

Шестая глава посвящена использованию почвоулучшающих свойств ольхи серой.

ОБЪЕКТЫ И МЕТОДИКА ИССЛЕДОВАНИЯ

В основу работы положен метод стационарных исследований. Полевые исследования проведены в 1960—1963 гг. в лесах Невельско-Городокской возвышенности, расположенной в северо-восточной части Белоруссии.

Объектами исследования взяты основные типы сероольховых и хвойных насаждений, в которых весной 1960 г. было заложено три серии пробных площадей (табл. 1). Первая серия пробных площадей (№ 1—4) взята в сероольшаниках снытевого типа, вторая (№ 7—10) — в сероольшаниках кисличных, третья — в ельниках кисличных с ольхой и березой (№ 5, 6) и в сосняках мшистых с примесью ольхи серой и без нее (№ 11, 12). Пробные площади заложены в средних частях пологих склонов.

Изменение свойств почв, а также продуктивности хвойных насаждений под влиянием ольхи серой изучалось методом сравнительного анализа. Пробные площади закладывались в сероольшаниках разных возрастных категорий — от молодняков до спелых насаждений.

В качестве исходного фона взяты почвы луга (проба № 1) и многолетней залежи (проба № 7), зарастание которых приводит к образованию сероольховых молодняков снытевого и кисличного типов. В ельниках и сосняках пробные площади закладывались в насаждениях с примесью ольхи серой и без нее.

Исследовались древостой, подрост, подросток, живой и мертвый напочвенный покров, почвенно-грунтовые условия и биологический круговорот веществ.

Таксационные исследования древостоев проведены по общепринятой методике. Подрост и подросток учитывались путем сплошного пересчета. Живой напочвенный покров изучался на 20 учетных площадках размером 1×1 м.

Весовые показатели роста древостоев определялись на средних по диаметру, высоте и развитию крон деревьях. Корневые системы деревьев исследовались по методу И. Н. Рахтеёнка (1952). Годичный прирост и отпад массы стволов, ветвей и корней исчислен соответственно текущему объемному приросту, определенному методом повторной таксации древо-

стоев через трехлетний период. Прирост листвы и хвои принят равным их годовичному опаданию, учитываемому на каждой пробной площади в течение трех лет при помощи пяти опадочных ловителей площадью 1 м² каждый. Масса травяного покрова и лесной подстилки учитывалась ежемесячно путем сбора их на 10 площадках, которые вырезались по трафарету размером 1×0,1 м на равном расстоянии одна от другой по диагональному ходу пробы. Для определения убыли подстилки от разложения из ее веса вычитался вес опада за соответствующий период наблюдений.

На пробных площадях делались почвенные разрезы на глубину 1,5—2,0 м. Образцы почвы для определения физических и химических свойств брались из середины каждого горизонта. После чего шурфы зарывались. В течение трех лет в мае, июле и сентябре почвенные разрезы откапывались, удлинялись на 1 пог. м и из них брались образцы почвы для анализа. При избыточном увлажнении почвы образцы брались буром. Одновременно составлялись смешанные образцы почвы, взятые из четырех прикопок. В двух постоянных точках пробных площадей №№ 1—2, 7—8, 11—12 в течение трех лет помесечно буром брались из середины генетических горизонтов образцы для определения влажности почвы.

Механический состав почвы определялся пипеточным методом.

Физические свойства почвы определялись: влажность — весовым методом, объемный вес и капиллярная влагоемкость — в металлических цилиндрах, удельный вес — пикнометрическим методом, общая порозность — по данным удельного и объемного весов; дифференциальная порозность — по А. Н. Качинскому, максимальная гигроскопичность — по А. В. Николаеву, полевая (наименьшая) влагоемкость — методом заливных площадок в описании И. С. Васильева (1959), водопроницаемость — методом врезных цилиндров.

Химический состав почв и растительного материала устанавливался путем мокрого озоления по А. Н. Лебедевцеву с последующим определением содержания окислов элементов методами ускоренного валового анализа по Е. В. Аринушкиной (1961). Содержание общего азота определялось в отдельных навесках по Кьельдалю.

Биологический круговорот азота и зольных элементов изучался по методике Н. П. Ремезова, Л. Н. Быковой, К. М. Смирновой (1959). Химический состав листвы и хвои устанавливался после их отмирания (свежий опад).

Краткая характеристика

№ пробной площади	Почва	Растительная ассоциация	Состав насаждения	Полнота	возраст, лет
I. Сероольшаники					
1	Дерново - подзолисто-глебоватая на суглинке	Луг			
2	»	С. о. злаково-снытевый	9 Ол с 1Б	0,9	8
3	»	С. о. крапивно-снытевый	8 Ол с 2 Ос	1,0	20
4	»	С. о. кислично-снытевый	10 Ол с	0,7	30
II. Сероольшаники					
7	Дерново - подзолистая, внизу глееватая на супеси, подстилаемой моренным суглинком	Многолетняя залежь			
8	»	С. о. злаково-кисличный	10 Ол с	1,0	15
9	»	С. о. зеленчуково-кисличный	10 Ол с	1,0	20
10	»	С. о. малиново-кисличный	10 Ол с	1,0	23
III. Ельники кисличные					
5	Дерново - подзолистая с признаками временного избыточного увлажнения на легком суглинке, подстилаемом песком и ниже — моренным суглинком	Е. сероольшово-кисличный	5Е 4 Ол с 1Б	1,1	43
6	»	Е. березово-кисличный	6Е 2Б 2 Ол с	1,1	43
11	Дерново - подзолистая на супеси, подстилаемой песком	С. сероольшово-мшистый	5С 4 Ол с 1Б	0,8	20
12	»	С. вересково-мшистый	10С	0,6	20

Таблица 1

пробных площадей

Для преобладающей породы			На 1 га				
бонитет	средняя высота, м	средний диаметр, см	количество стволов, шт.	площадь сечения, м ²	запас, м ³	текущий прирост, м ³	отпад м ³ в год
снытевые							
I	7,1	4,8	8240	15,3	79	10,39	5,83
I	13,7	9,5	3900	27,7	148	7,62	2,33
I	17,2	13,2	1700	23,3	185	5,78	1,27
кисличные							
II	8,8	5,1	10960	22,4	108	11,65	2,40
II	12,4	8,1	4820	24,6	132	7,53	0,97
II	13,5	9,5	4880	26,8	152	6,91	0,63
и сосняки мшистые							
I	13,0	10,1	2960	35,1	277	9,79	2,60
I	13,8	11,2	2850	36,3	312	11,05	5,79
II	6,5	4,8	6570	17,4	92	5,87	1,21
II	6,2	5,2	5420	11,6	66	4,01	0,56

Выделение азота в почву из клубеньковых наростов ольхи исследовалось по методу С. Н. Виноградского (1952).

Биологические свойства почв изучались: численность бактерий—по методу С. Н. Виноградского в модификации О. Г. Шульгиной, целлюлозоразлагающая способность — по убыли веса целлюлозы, интенсивность выделения углекислоты—по Г. М. Органову (1961).

Агрохимические свойства почв и лесных подстилок определялись общепринятыми в агрохимии методами.

Результаты массовых определений запасов гумуса и элементов питания в почвах обработаны методами математической статистики, изложенными в работах Н. Л. Леонтьева (1961) и Н. Бейли (1964).

ВОДНО-ФИЗИЧЕСКИЕ СВОЙСТВА ПОЧВ И ИХ ИЗМЕНЕНИЕ ПОД ВЛИЯНИЕМ СЕРООЛЬХОВЫХ ЛЕСОВ

Водно-физические свойства почв сероольховых лесов довольно различны. Эти различия обусловлены как механическим составом почвообразующих пород, так и разной длительностью воздействия на почву лесных насаждений.

Под влиянием сероольшаников происходит увеличение общей порозности почв. В почвах на суглинках разница в показателях порозности, вызванная ольхой, составляет 9—15^{0/0}, на супесях она редко превышает 5^{0/0}.

Порозность суглинков возрастает за счет увеличения объема некапиллярных пор, супесей—за счет увеличения капиллярной порозности. Соответственно этому повышается водоотдача и в 2—3 раза улучшается аэрация почв на суглинках; на супесях отмечено повышение водоудерживающей способности почв без существенного изменения их аэрации по сравнению с залежью. Подобным образом ольха серая изменяет данные свойства почв на суглинках и супесях при участии в составе ельников и сосняков.

Водопроницаемость почв с поверхности под сероольшаниками в 3—6 раз выше, чем под безлесными угодьями. Иллювиальные горизонты имеют малую водопроницаемость и поэтому оказывают большое влияние на водно-воздушный режим верхних слоев почвы.

Почвы сероольшаников характеризуются сравнительно высокой влажностью, величина которой близка к капиллярной влагоемкости. В летнее время влажность коренасыщенного

содержание влаги в почве снижается до наименьшей (полевой) влагоемкости и даже ниже ее. Сероольшаники, обладающие исключительно высокой транспирационной способностью (А. Л. Кошечев, 1955), иссушают почву в большей степени, чем луговая и тем более залежная растительность. Весной в связи с накоплением значительного количества снега они, напротив, способствуют более обильному увлажнению почвы по сравнению с безлесными угодьями. Увеличение почвенного влагооборота сероольшаниками способствует разболачиванию почвы.

В борах мшистых примесь ольхи серой не оказывает отрицательного влияния на обеспеченность сосны водой. Полог и подстилка соснового насаждения с примесью серой ольхи по сравнению с чистым сосняком лучше защищают почву от испарения влаги.

В изменении водно-физических свойств почвы важное значение имеет корневая система ольхи серой, которая на суглинках в основном размещается поверхностно, а на более рыхлых породах сравнительно глубоко проникает в почву. В сероольшаниках корневая система ольхи серой оканчивается в глееватых, в сосняке мшистом в иллювиальном горизонте на глубине 70—170 см, в ельниках кисличных—на глубине 200 см. Примерно на таких глубинах отмечены окончания корней березы, осины и сосны, растущих с ольхой. Серая ольха способствует более глубокому укоренению ели и усиливает развитие корней сосны в перегнойном горизонте почвы.

На поверхностных корнях ольхи серой всегда встречаются клубеньковые наросты в количестве 3—7 шт. общим весом 9—72 г на 1 м² площади. О природе клубеньковых симбионтов ольхи и путях поступления фиксированного азота в почву нет единого мнения (Т. А. Работнов, 1936, 1937, 1939; А. Виртанен, 1936; Х. Энгель, 1948; Я. Еник, 1955).

Установлено, что клубеньковые наросты ольхи серой в процессе функционирования и после отмирания выделяют в почву незначительное количество азотсодержащих соединений и поэтому не могут заметно повысить общее содержание азота в почве. Как локальные источники выделения азота клубеньки играют известную роль в азотном питании сопутствующих ольхе растений, всасывающие корни которых густо оплетают корневые наросты. Основная часть связанного в клубеньках атмосферного азота распределяется по вегетативным органам ольхи серой и поступает в почву главным образом с листо-

вым опадом. В этом отношении ольха серая не отличается от черной, механизм фиксации азота которой изучен с меченым азотом (Г. Бонд и др., 1954).

БИОЛОГИЧЕСКИЙ КРУГОВОРОТ АЗОТА И ЗОЛЬНЫХ ЭЛЕМЕНТОВ В СЕРООЛЬХОВЫХ ЛЕСАХ

Годичная продуктивность органической массы с сероольховыми древостоями составляет 72—119 ц/га, из них 30—42 ц/га приходится на листву. Максимальный прирост органического вещества дают сероольховые молодняки и жердняки. К 25—30 годам прирост древесной массы в сероольшаниках уменьшается, в связи с чем доля листвы в годичной продукции фитомассы возрастает до 61%.

Растительный материал ольхи серой характеризуется сравнительно высоким содержанием химических элементов. Наиболее богаты листья, в свежем опаде которых сумма элементов составляет 5,6—6,8%. Основными из них являются: азот (2,38—2,90%), кальций (1,47—1,85%) и калий (0,39—1,06%). Меньше всего в листьях марганца и железа. С возрастом ольхи количество азота в листьях увеличивается. В клубеньковых наростах содержится 2,01—2,56% азота и 1,61—2,34% зольных веществ с преобладанием в их составе калия (0,71—0,94%) и заметной аккумуляцией фосфора (0,02—0,46%) и кремния (0,15—0,34%). Кора отличается меньшим содержанием азота (1,13—1,50%) и преобладанием кальция (0,77—1,42%) в общей сумме зольных веществ (1,60—2,40%). В ветвях кальций (0,69—1,03%) незначительно преобладает над азотом (0,57—1,06%). Корни богаче ветвей азотом (0,62—1,48%), но беднее их минеральными элементами (0,86—1,12 и 1,53—1,84%). Древесина ольхи наиболее бедна азотом (0,21—0,28%) и зольными веществами (0,24—0,42%).

Таким образом, у ольхи серой распределение химических элементов по вегетативным органам такое же как у других древесных пород, но ее растительный материал содержит больше N, P, K по сравнению с березой и другими мелколиственными породами, выросшими в подобных почвенных условиях (К. М. Смирнова, 1958; Н. П. Ремезов и др., 1959).

Почвенные условия не оказывают существенного влияния на химический состав ольхи серой. Она обладает устойчивой избирательной поглотительной способностью, которая в отношении основных органоенов выражается рядом: N>Ca>K>Mg>P. Химический состав и наблюдения в при-

рде указывают на то, что ольха серая — порода среднетребовательная к питательным веществам почвы. Благодаря хорошо развитой корневой системе она может расти на бедных субстратах склонов оврагов, обработанных гравийных карьеров и т. п.

На основании весового и химического анализов годичного прироста органической массы древостоев и отхода ее в виде опада и отпада определены показатели биологического круговорота азота и зольных элементов в сероольховых лесах (табл. 2). Способность ольхи серой связывать атмосферный азот и давать большой прирост листовой и древесной массы высокой зольности обуславливает высокую интенсивность биологического круговорота веществ в сероольховых фитоценозах. Около 80% элементов питания сероольшаники расходуют на образовании листы. С листовым опадом и отпадом в почву ежегодно поступает: азота—81—122 кг/га, кальция—52—94, калия—17—38, фосфора—10—14 кг/га, что в 1,5—2 раза превышает возраст элементов питания другими мелколиственными лесами соответствующего возраста и условий произрастания (К. М. Смирнова, 1958; Н. П. Ремезов и др., 1959).

Опад ольхи серой повышает скорость разложения лесной подстилки в ельниках и сосняках, что способствует усилению круговорота элементов питания и потребления их главными породами. Так, сероольхово-кисличный ельник ежегодно потребляет 89 кг/га азота и 145 кг/га зольных элементов, а возвращает в почву с растительными остатками азота — 77 и зольных веществ—122 кг/га. В березово-кисличном ельнике потребление — возврат азота составляют 61—58 и зольных веществ — 118—111 кг/га. Сероольхово-мшистый сосняк ежегодно потребляет азота — 65 кг/га, зольных элементов—93 кг/га, возвращает в почву соответственно 53 и 73 кг/га, тогда как в чистом вересково-мшистом сосняке потребление—возврат составляют: азота — 21—14 и зольных веществ — 39—27 кг/га.

Исходя из данных круговорота веществ и текущего изменения запаса основных лесообразователей примесь ольхи серой в 20—30% состава насаждения по запасу способна обеспечить потребность елового и соснового древостоя в азоте и других элементах питания.

Травяной покров в сероольшаниках хорошо развит и потребляет около 25% азота и почти весь калий, поступающие с опадом древесного яруса.

Показатели биологического круговорота веществ в сероольшаниках, кг/га в год

Элементы	Сероольшаник заковоснытевый, 8 лет (№ 2)			Сероольшаник злаково-кисличный, 15 лет (№ 8)			Сероольшаник малиново-кисличный, 23 года (№ 10)			Сероольшаник кислично-снытевый, 30 лет (№ 4)		
	П	У	В	П	У	В	П	У	В	П	У	В
	Si	5,0	0,6	4,4	5,0	1,5	3,5	3,9	0,7	3,2	7,1	0,4
Al	13,1	2,1	11,0	9,3	3,2	6,1	6,2	2,1	4,1	7,6	2,0	5,6
Fe	2,4	0,6	1,8	5,0	2,2	2,8	3,2	1,1	2,1	2,1	0,6	1,5
Mn	5,9	1,2	4,7	2,9	0,4	2,5	4,4	0,7	3,7	4,5	0,4	4,1
Mg	20,1	2,4	17,7	19,9	5,2	14,7	14,8	4,2	10,6	13,0	2,3	10,7
Ca	105,5	11,4	94,1	86,2	20,2	66,0	64,7	12,8	51,9	63,7	6,2	57,5
K	43,7	6,1	37,6	30,8	13,6	17,2	29,3	9,2	20,1	31,0	5,0	26,0
P	13,2	1,3	11,9	16,4	2,9	13,5	15,9	2,6	13,3	11,2	1,5	9,7
N	138,8	15,5	122,3	151,0	47,3	103,7	116,9	18,6	98,3	91,6	11,0	80,6
Σ	347,7	41,2	305,5	326,5	96,5	230,0	259,3	52,0	207,3	231,8	29,4	302,4
Биомасса, ц/га	118,8	33,0	85,8	118,8	66,3	52,5	80,8	41,2	39,6	71,7	28,0	43,7

Условные обозначения: П — потребление; У — употребляется; В — удерживается; В — возвращается.

ДИНАМИКА АГРОХИМИЧЕСКИХ СВОЙСТВ ПОЧВ

Почвы под основными типами сероольховых лесов значительно оподзолены. В почвах на суглинках четко выражено накопление в верхней части профиля кремния и вынос полуторных окислов. Почвы на супесях, подстилаемых суглинком, оподзолены в меньшей степени, но на большую глубину. Это сглаживает различия в химическом составе почв снытевых и кисличных сероольшаников, обусловленные неодинаковым механическим составом почвообразующих пород (табл. 3).

Почвы ельников кисличных характеризуются глубоким выносом оснований и значительным преобладанием магния над кальцием. Сравнительно высокое содержание в них марганца, в иллювиальном горизонте — калия, что присуще и почвам под сосняками мшистыми.

Верхняя толща почв имеет кислую реакцию. Активная кислотность перегнойного горизонта составляет 5,0—5,8. Величина рН солевой вытяжки колеблется в пределах 4,0—5,0. Водная вытяжка из подстилок сероольшаников имеет рН 5,6—6,6, солевая—5,0—5,8. Обменная кислотность подстилок на 20—50% обусловлена подвижным алюминием, причем наименьшее количество алюминия отмечено под сероольшаниками, наибольшее — под ельниками. В минеральных горизонтах на долю алюминия приходится 66—90% обменной кислотности. Гидролитическая кислотность лесных подстилок довольно велика. В сероольшаниках снытевых она составляет 19—37 мг/экв, в сероольшаниках кисличных и сосняках мшистых — 34—56 и в ельниках кисличных—41—71 мг/экв на 100 г подстилки. В перегнойном горизонте гидролитическая кислотность изменяется от 4,8 до 15,8 мг/экв на 100 г почвы. Наиболее высокую кислотность имеют почвы на песчаных моренных суглинках под сероольшаниками снытевыми. Менее кислы почвы на лессовидных суглинках под лугом и сероольховым молодняком снытевого типа, а также на супесях, подстилаемых моренным суглинком.

Активная и обменная кислотности, содержание подвижного алюминия и гидролитическая кислотность с глубиной постепенно уменьшаются. В подзолисто-иллювиальных горизонтах почв на суглинках они обычно имеют второй максимум, обусловленный корневыми выделениями Н-иона (А. А. Роде, 1944), малой водопроницаемостью этих горизонтов и накоплением в них комплексных соединений фульво-кислот с полу-

Химический состав в % на прокаленную бескарбонатную почву

№ пробной площади	Генетический горизонт	Глубина взятия образца, см	Потеря при прокаливании	SiO ₂	Al ₂ O ₃	Fe ₂ O ₃	MnO	CaO	MgO	K ₂ O	P ₂ O ₅
На суглинках											
1 (Луг)	A ₁	5—10	4,53	88,41	6,47	2,16	0,14	0,44	0,71	0,60	0,12
	A ₂	20—25	1,19	86,35	8,53	2,67	0,08	0,41	0,90	0,98	0,14
	A ₂ B ₂	30—40	2,76	73,84	14,15	6,05	0,08	0,41	2,06	2,53	0,10
	B ₂ g	75—85	2,50	71,29	12,84	5,95	0,12	3,65	2,19	2,03	0,04
	C ₁ g	125—135	3,93	72,61	11,48	4,87	0,15	2,54	3,66	2,58	0,04
2	A ₁	5—15	6,15	86,31	7,88	2,92	0,17	0,21	1,26	0,94	0,21
	A ₂	20—25	3,21	81,81	12,77	3,02	0,06	0,10	0,68	0,60	0,08
	A ₂ B ₂	30—40	2,83	78,34	11,85	5,99	0,10	0,14	1,52	1,40	0,04
	B ₂	50—60	3,18	74,34	14,21	6,71	0,10	0,72	2,38	2,38	0,04
	B ₂ g	85—95	8,44	54,55	24,12	10,42	0,13	2,14	4,66	2,47	0,06
4	C ₁ g	125—135	2,35	67,54	19,19	4,55	0,12	2,30	3,49	1,95	0,04
	A ₁	5—15	5,63	89,12	6,12	2,90	0,08	0,17	0,64	0,61	0,17
	A ₂	20—30	2,39	90,34	5,70	2,48	0,06	0,10	0,66	0,53	0,10
	A ₂ B ₂	35—45	1,54	87,88	6,50	3,43	0,10	0,06	0,91	0,77	0,11
	B ₂ g	85—95	1,55	85,00	7,60	4,41	0,10	0,14	1,10	1,14	0,04
	BCg	145—155	0,83	89,68	4,21	2,86	0,08	0,20	0,73	0,79	0,06
	C ₁ g	180—190	1,79	83,51	5,73	3,96	0,12	2,01	2,26	1,11	0,06

Продолжение таблицы 3

№ пробной площади	Генетический горизонт	Глубина взятия образца, см	Потеря при прокаливании	SiO ₂	Al ₂ O ₃	Fe ₂ O ₃	MnO	CaO	MgO	K ₂ O	P ₂ O ₅
На суглеях, подстилаемых моренным суглинком											
7 (Залежь)	A ₁ (Ап)	5—15	2,78	89,16	5,47	2,84	0,10	0,35	0,27	0,40	0,04
	A ₂ B ₁	30—40	1,10	92,84	3,96	1,90	0,08	0,30	0,20	0,42	0,02
	A ₂ B ₂	55—65	0,87	86,15	6,62	3,87	0,10	0,50	0,32	0,75	0,04
	B ₂ g	100—110	1,31	84,38	8,61	5,86	0,10	0,73	0,45	1,04	0,04
	BC ₁ g	140—150	2,34	78,75	6,55	4,38	0,17	3,38	3,38	0,81	0,06
8	A ₁ (Ап)	5—15	3,00	91,26	4,35	2,97	0,12	0,37	0,41	0,37	0,04
	A ₂ B ₁	30—35	1,75	88,41	5,86	3,05	0,08	0,20	0,55	0,37	0,04
	A ₂ B ₂	55—65	0,68	94,63	3,62	0,76	0,14	0,18	0,20	0,24	0,02
	B ₂ g	95—105	1,70	85,80	7,13	4,44	0,04	0,69	0,65	0,89	0,06
	BC ₁ g	140—150	1,40	78,77	7,45	3,37	0,10	2,48	1,99	0,90	0,04
10	A ₁ (Ап)	5—15	3,09	91,94	5,18	1,40	0,17	0,14	0,33	0,33	0,04
	A ₂ B ₁	30—35	1,24	93,85	3,20	1,78	0,08	0,34	0,14	0,32	0,02
	A ₂ B ₂	55—65	0,51	94,86	3,11	2,23	0,06	0,14	0,16	0,24	0,02
	B ₂ g	110—120	2,37	76,29	9,63	6,25	0,10	0,49	2,36	1,62	0,06
	BC ₁ g	160—170	2,25	74,32	9,46	5,80	0,12	2,92	2,43	1,23	0,04

Горизонты содержат Ca CO₃: C₁g—8,76, B₂g—9,98, C₂g—8,66, C₄g—5,92, BC₁g—9,32, BC₂g—5,92, BC₁g—6,36 %.

торными окислами (П. П. Роговой, 1961; И. Н. Антипов-Карагаев, 1958).

Сероольшаники по сравнению с лугом и залежью несколько увеличивают кислотность перегнойного горизонта. Обусловлено это как аккумуляцией части оснований древостоями, так и не полным усреднением продуктов разложения растительных остатков серой ольхи. На кислотность нижележащих горизонтов, а также почв смешанных ельников и сосняков ольха серая не оказывает заметного влияния.

Почвы сероольховых лесов имеют менее кислую реакцию весной, когда слабо выщелоченный сероольховый опад образует при разложении меньше кислот. По мере выщелачивания и усиления разложения растительных остатков серой ольхи кислотность верхних горизонтов повышается.

Ольха серая играет большую роль в миграции оснований. В подстилках сероольшаников и хвойных насаждений с примесью ольхи сумма поглощенных оснований составляет 33—90 мг/экв на 100 г подстилки. В перегнойном горизонте почв она колеблется около 2—4 мг/экв и лишь в почвах на лессовидных суглинках под лугом и сероольховым молодняком достигает 5,0—7,4 мг/экв на 100 г почвы. Подгумусный горизонт почв содержит поглощенных оснований на 0,5—2,0 мг/экв меньше, чем перегнойный. При дальнейшем углублении сумма поглощенных оснований постепенно увеличивается до карбонатных горизонтов. Наибольшая сумма поглощенных оснований отмечена весной. Летом она уменьшается, а к осени незначительно увеличивается или остается без изменений. Подобным образом изменяется и степень насыщенности почв основаниями.

Под влиянием ольхи серой увеличивается емкость поглощения. Изменение емкости поглощения в основном происходит за счет увеличения гуматной части поглощающего комплекса.

Большая масса ежегодно разлагающегося листового опада в сероольховых лесах способствует обогащению почв гумусом, общим азотом и другими элементами питания (табл. 4). Наиболее быстро накапливается гумус и азот под злаковыми ассоциациями сероольховых молодняков снытевого и кисличного типов, в метровом слое почв которых запасы гумуса и азота соответственно на 23—36 и 36—58% выше, чем в почвах безлесных угодий. Под приспевающими и спелыми сероольшаниками разница в запасах гумуса и азота по сравнению с нелесными почвами несколько уменьшается, особенно

16

Динамика содержания элементов питания в почвах

Таблица 4

№ пробной площадки	Генетический горизонт	Глубина взятия образца, см	Гумус, %	Азот общий, %	Легкогидролизуемый азот				Подвижный фосфор (P ₂ O ₅)				Обменный калий (K ₂ O)									
					май		июль		сент.		май		июль		сент.		май		июль		сент.	
					мг на 100 г почвы																	
На суглинках																						
(Луг) 1	A ₁	5—10	2,51	0,16	5,3	4,1	4,6	1,6	1,8	0,8	6,5	4,6	5,2									
	A ₂	20—25	0,51	0,04	2,6	2,2	2,3	1,6	3,4	1,5	5,1	3,9	4,3									
	A ₃ B ₁	30—40	0,35	0,06	1,9	1,7	1,6	3,1	4,6	2,0	5,4	5,0	5,4									
	B _{2g}	75—85	0,29	0,04	1,1	1,2	1,2	35,0	18,3	25,8	5,1	5,6	5,5									
	Cg	125—135	0,18	0,04	—	—	0,4	20,0	18,1	8,7	5,6	5,9	5,5									
	A ₀	0—1	17,8	1,23	223	178	—	18	16	—	142	138	—									
2	A ₁	5—15	3,58	0,22	8,3	6,2	6,4	3,1	2,9	2,5	12,2	8,1	8,0									
	A ₂	20—25	0,45	0,07	3,5	3,2	2,5	6,2	3,5	2,5	6,3	5,0	5,8									
	A ₃ B ₂	30—40	0,32	0,06	2,5	2,6	2,3	1,6	3,7	2,5	5,9	5,3	5,2									
	B ₃	50—60	0,28	0,06	1,6	1,4	1,3	14,4	18,5	40,0	6,4	6,5	6,6									
	B _{3g}	85—95	0,38	0,06	0,7	0,9	1,2	3,8	сл.	2,5	7,4	8,1	6,4									
	Cg	125—135	0,21	0,02	—	—	0,5	сл.	сл.	22,5	6,6	7,5	8,0									
4	A ₀	0—1	21,6	1,02	187	170	156	17	16	16	182	163	130									
	A ₁	5—15	3,80	0,23	7,8	6,4	6,3	1,9	2,5	1,3	12,4	8,1	8,2									
	A ₂	20—30	0,79	0,07	3,0	3,1	2,4	3,8	2,7	2,3	7,0	6,2	6,4									
	A ₃ B ₃	35—45	0,25	0,02	2,3	2,0	2,0	12,8	10,0	1,5	5,8	5,5	5,6									
	B _{3g}	85—95	0,19	0,04	2,0	2,1	2,2	16,2	18,3	5,0	6,4	6,9	6,6									
	BCg	145—155	0,15	0,04	—	—	1,3	15,0	31,7	20,0	6,8	6,0	6,4									
Cg	180—190	0,13	0,03	—	—	0,6	25,0	30,0	30,0	6,8	7,3	10,7										

№ пробной площадки	Генетический горизонт	Глубина взятия образца, см	Гумус, %	Азот общий, %	Легкогидролизуемый азот				Полуживый фосфор (P ₂ O ₅)				Обменный калий (K ₂ O)			
					май	июль	сент.	май	июль	сент.	май	июль	сент.	май	июль	сент.
(Залежь) 7	A ₁	5-15	2,02	0,12	4,5	3,2	3,7	2,8	2,8	1,5	5,4	3,7	4,2			
	A ₁ B ₂	30-40	0,43	0,03	2,0	1,6	1,7	7,5	6,9	2,3	4,6	3,5	3,7			
	A ₂ B ₂	55-65	0,18	0,03	1,5	1,3	1,3	12,8	17,5	4,4	4,2	4,1	4,4			
	B ₂ g	100-110	0,11	0,01	1,1	1,1	1,1	11,2	31,7	17,1	5,0	5,2	5,1			
	BC ₂ g	140-150	0,03	—	—	—	0,6	20,0	26,6	21,3	5,7	5,8	5,5			
8	A ₀	0-1	17,5	1,26	201	198	127	18	16	14	119	92	67			
	A ₁ (An)	5-15	2,34	0,15	6,7	5,5	5,6	3,1	2,7	1,3	7,6	5,2	4,6			
	A ₂ B ₁	30-35	0,68	0,05	4,7	4,1	4,4	10,3	5,8	1,3	5,0	3,6	4,0			
	A ₂ B ₂	55-65	0,25	0,04	2,4	2,2	2,1	13,8	12,9	1,9	4,6	4,0	3,2			
	BC ₂ g	95-105 140-150	0,16 0,15	0,04 0,02	1,0 —	1,1 —	0,8 0,6	16,2 22,5	37,0 35,0	30,0 40,0	5,4 5,7	5,3 6,2	4,6 5,3			
10	A ₀	0-1	21,8	0,68	206	195	153	20	18	15	175	132	69			
	A ₁ (An)	5-15	1,92	0,15	6,8	5,7	5,8	5,0	3,4	1,3	10,5	7,7	7,8			
	A ₁ B ₂	30-35	0,40	0,03	3,3	3,0	2,8	13,1	13,3	3,1	6,8	6,5	7,0			
	A ₂ B ₂	55-65	0,14	0,01	1,5	1,4	1,2	20,0	24,2	3,1	4,9	5,3	6,2			
	BC ₂ g	110-120 160-170	0,25 0,15	0,02 0,01	1,2 —	1,3 —	1,2 0,4	25,0 20,0	23,8 33,3	6,9 40,0	6,5 6,4	7,4 8,2	7,5 8,0			

мг на 100 г почвы

На суглеях, подстилаемых моренным суглинком

— Определения не производились

на супесях. В верхнем 20-сантиметровом слое почв сосредоточено 50—80% гумуса и 40—65% азота, содержащегося в метровой толще почвы. Наибольшие запасы гумуса и азота в верхнем слое почвы отмечены под сероольшаниками снытевыми, ельником сероольхово-кисличным и сосняком сероольхово-шиштым. По мере роста сероольшаников азот накапливается в верхнем слое почвы более интенсивно, чем гумус. Богатый азотом и кальцием сероольховый опад образует при разложении мягкий перегной с отношением C : N меньше 10.

Почвы под сероольшаниками по сравнению с почвами луга и залежи лучше обеспечены легкогидролизуемым азотом и обменным калием. Под влиянием ольхи значительно повышается содержание гидролизуемого азота и обменного калия в почвах смешанных ельников и сосняков. Сравнительно мало в почвах подвижного фосфора; ольха серая не оказывает заметного влияния на его накопление. Бедность почв сероольшаников фосфором отмечают И. Д. Юркевич (1962, 1963) и В. Ф. Кашлев (1963). Высокие коэффициенты биологического поглощения фосфора серой ольхой (40—344) дают основания полагать, что ольха лучше других древесных пород приспособлена к усвоению фосфора из труднодоступных соединений.

Обогащение верхнего слоя почвы питательными веществами под влиянием ольхи серой наиболее велико в весенний период. В ельниках и сосняках с примесью ольхи серой это улучшает корневое питание хвойных, которым в весенний период свойственен интенсивный рост.

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ПОЧВОУЛУЧШАЮЩИХ СВОЙСТВ ОЛЬХИ СЕРОЙ

Хозяйственные меры по использованию сероольховых лесов должны быть направлены на рациональное использование занимаемых ими почв, почвоулучшающих свойств ольхи серой и ее высокой продуктивности. В настоящее время древесина ольхи серой, ввиду ее тонкомерности, используется главным образом на топливо. Это снижает рентабельность сероольхового хозяйства и вызывает необходимость преобразования сероольшаников в насаждения технически более ценных древесных пород. С развитием технического прогресса ценность древесного сырья ольхи серой будет неуклонно возрастать. Уже сейчас на одном из заводов Польской Народной Республики с большим экономическим эффектом ежегод-

но используется 36 тыс. м³ тонкомерной сероольховой древесины для производства стружечных плит; по техническим качествам эти плиты не уступают плитам, изготовленным из балансов сосны (Ф. Кшисик, 1960, 1965). В Витебской области естественно сложились условия для организации подобного рода производства на базе 18 тыс. га сероольшаников с общим запасом древесины 1100 тыс. м³, сконцентрированных в пяти северо-восточных лесхозах области.

Рентабельность сероольхового хозяйства можно значительно повысить, если в нем наряду с ольхой выращивать ель. Решение этого вопроса облегчается тем, что 46% сероольшаников имеют подрост ели, который при разреженном пологе сероольшаников или их боковой освещенности хорошо развивается и к возрасту рубки ольхи образует высокопродуктивное еловое насаждение. Специализированное елово-сероольховое хозяйство позволяет: 1) поддерживать и улучшать плодородие почвы, 2) использовать такое ценное качество ольхи серой как ее высокая продуктивность, 3) рационально использовать сопряженность биологических свойств ольхи серой и ели, 4) увеличить выход древесины с единицы площади за один оборот рубки, 5) получить дополнительный доход и повысить рентабельность хозяйства.

Реконструкцию сероольшаников с хорошим возобновлением ели, дуба или ясеня в основном следует проводить по предложенному И. Д. Юркевичем, В. С. Гельтманом и В. И. Парфеновым (1962, 1963) методу постепенной вырубке ольхи на всей площади в 2—3 приема. Как показали исследования, этот метод перспективен по лесоводственным и экономическим соображениям. Постепенная рубка не снижает темпа и объема круговорота веществ; в конечной стадии она обеспечивает хорошую заправку почвы элементами питания сформированного елового насаждения. Учет 9-летнего последствия рубки на пробе № 5 показал, что участие ели в составе насаждения увеличилось на 1,2 единицы, общий запас—на 34 м³/га, выход деловой древесины—на 65 м³/га, таксовая стоимость возросла на 73 рубля по сравнению с насаждением пробы № 5, оставленным без ухода.

Установлено, что сероольшаники довольно полно выполняют почвоулучшающую функцию на суглинистых разностях почв в 8—10 лет, на супесчаных—в 10—15 лет. Поэтому если выращивание сероольховой древесины нецелесообразно, а возобновления главных пород нет или оно бесперспективно, то сероольшаники подлежат реконструкции лесокультурными

приемами, начиная с самого молодого возраста. Это наиболее выгодно экономически. К тому же почвоулучшающие и защитные свойства ольхи будут использоваться вводимой породой в течение более длительного периода времени.

В соответствии с почвенно-грунтовыми условиями реконструкция на ель должна назначаться прежде всего в сероольшаниках кислых и производных от них ассоциациях элакового типа. Почвы сероольшаников снытевых позволяют вводить, кроме ели, лиственницу, дуб, ясень, клен, вяз. В том случае, когда почвы под сероольшаниками снытевыми развиваются на аллювиальных породах, реконструкцию можно вести на тополь. Таволговые сероольшаники на дерново-болотных почвах целесообразно преобразовывать в дубово-ясеневые насаждения.

Одним из наиболее важных факторов, определяющих успешность реконструкции, является правильная подготовка почвы, которая должна сохранять возросшее под влиянием ольхи серой плодородие почвы и обеспечивать благоприятные условия для приживаемости и корневого питания вводимой породы. Совершенно недопустима посадка саженцев в дно плужных борозд: подгумусные горизонты почв под сероольшаниками характеризуются самыми неблагоприятными лесорастительными свойствами.

Исследования показали, что ольху серую можно и нужно использовать в качестве почвоулучшающего, защитного и подгонного компонента культур ели и сосны в условиях субори (B_2-4 , C_2-3). Благоприятное влияние ольхи на рост хвойных проявляется быстро и продолжается до тех пор, пока ее крона не начнет оказывать угнетающего действия на главную породу.

Довольно высокое плодородие почв, занимаемых сероольховыми зарослями, позволяет преобразовывать последние путем частичной расчистки в парковые сенокосы и пастбища, путем полного освобождения площади от древесной растительности и вспашки—в пашню. Расчистка сомкнутых сероольшаников до полноты 0,2, с равномерным оставлением деревьев ольхи по площади, повышает урожайность травостоя более чем в два раза по сравнению с открытым лугом. Лесные питомники, заложенные на почвах из-под сероольшаников, в первые годы использования дают выход сеянцев хвойных пород выше плановых нормативов. Убыль элементов питания в лесных питомниках можно быстро пополнить с большим хо-

зййствешным и экѳномическим эффектом, применив в качестве покрышки листовоу опада серой ольхи.

Таким образом, с помощью ольхи серой можно повышать плодородие почв и продуктивность лесных насаждений.

ВЫВОДЫ И ПРЕДЛОЖЕНИЯ

1. Наиболее распространенные в северо-восточной части Белоруссии кисличные и снытевые типы сероольшаников сформировались в результате зарастания ольхой серой заброшенных пашен, лугов, а также в процессе смены пород после сплошных рубок.

2. Сероольшовые фитоценозы снытевого типа в основном приурочены к суглинистым, а кисличного типа — к супесчаным разностям дерново-подзолистых почв, подвергающихся периодически избыточному увлажнению.

3. Ольха серая, образуя насаждения со своим господством и входя в состав ельников и сосняков, улучшает физические свойства и водно-воздушный режим почвы.

4. Биологический круговорот веществ в сероольшаниках характеризуется следующими особенностями:

а) вовлечением азотфиксирующими симбионтами ольхи серой в биологический цикл атмосферного азота;

б) большим годичным приростом фитомассы древостоев (72—119 ц/га), сравнительно малым закреплением этой массы в истинном приросте насаждений (28—66 ц/га) и значительным отходом ее с опадом (35—45 ц/га) и отпадом;

в) потреблением большого количества азота (92 — 139 кг/га) и зольных веществ (140—200 кг/га) и расходованием 70—85% их на образование листвы;

г) возвратом большей части ежегодно потребляемых элементов питания с листовым опадом (N—78—98, Ca—51—78, K—14—29, P—9—13 кг/га) и полным освобождением их из быстро разлагающегося опада в течение вегетационного периода.

5. Наиболее интенсивен биологический круговорот веществ в сероольшаниках 5—15 лет. Сероольшовые ассоциации снытевого и кисличного типов, произрастающие на почвах сходного химического состава, существенно не различаются между собой по объему вовлекаемых в круговорот веществ.

6. Сероольшаники способствуют обогащению почвы гумусом, общим, легкогидролизуемым азотом и обменным калием. Сравнительно бедны почвы под сероольшаниками под-

вижным фосфором, и ольха серая не оказывает заметного влияния на его содержание. Под влиянием ольхи серой несколько увеличивается кислотность и ненасыщенность основаниями верхнего слоя почв по сравнению с почвами луга, залежи и чистого сосняка.

7. Динамика свойств почв под сероольшаниками снытевого и кислочного типов проявляется почти одинаково. Особенно быстро происходит накопление гумуса, элементов питания и изменение реакции почвы в первые 5—15 лет жизни сероольшаников. В меньшей мере изменяются свойства почв под воздействием припевающихся и спелых насаждений.

8. Участие ольхи серой в составе ельников кисличных и сосняков мшистых увеличивает объем и интенсивность круговорота веществ, повышает обеспеченность главных пород элементами питания и их производительность при своевременном проведении мер ухода.

9. Сезонная динамика почв под сероольшаниками, ельниками и сосняками с участием в их составе ольхи хорошо выражена только в верхнем слое почв. Она в основном происходит в одном направлении—от весны к осени кислотность и ненасыщенность основаниями увеличиваются, а содержание подвижных форм элементов питания—понижается. Наибольшую амплитуду сезонной динамики имеют фосфор и калий, особенно в почвах на супесях.

10. Биологическая способность ольхи серой связывать атмосферный азот и улучшать среду произрастания позволяет использовать ее для повышения производительности лесных почв при создании культур ели и сосны в условиях субори (В₂₋₄, С₂₋₃).

11. Сероольшаники довольно полно выполняют почвоулучшающую функцию на суглинистых разностях почв в первые 8—10 лет своей жизни, на супесчаных почвах—в 10—15 лет. Начиная с этого возраста их следует реконструировать лесохозяйственными и лесокультурными приемами в еловые, дубово-еловые и другие высокопродуктивные насаждения, отвечающие данным условиям местопроизрастания. Заросли ольхи серой, произрастающие на сельскохозяйственных землях, могут быть преобразованы путем сплошной расчистки в пашню и луга, путем частичного удаления древесной растительности—в парковые сенокосы и пастбища высокой производительности.

12. В целях рационального использования древесины ольхи серой нужно наладить использование ее промышлен-

ностью, и на базе сероольшаников северо-восточной части Витебской области организовать специализированное хозяйство на ольху серую. В этом хозяйстве наряду с ольхой выгодно выращивать ель.

По материалам диссертации опубликованы следующие работы:

1. Выпасы в сероольшаниках. Ж. «Сельское хозяйство Белоруссии», № 2, 1962.

2. Влияние корневых систем сероольховых древостоев на водно-физические свойства почв. Ботаника (исследования), вып. VI. Минск, 1964.

3. Уплыў шэрай вольхі на глебу і рост сасновых маладнякоў. Весці АН БССР; серыя біял. н., № 3, 1964 (в соавторстве с П. П. Роговым).

4. Некоторые данные микробиологических исследований почв сероольшаников. ДАН БССР, т. VIII, № 7, 1964 (в соавторстве с П. П. Роговым).

5. Сероольшаники и плодородие почвы. Ж. «Сельское хозяйство Белоруссии», № 2, 1965.

6. Для мульчирования — опад серой ольхи. Ж. «Сельское хозяйство Белоруссии», № 9, 1966.

7. Биологический круговорот азота и зольных элементов в сероольховых лесах. В сб. «Пути повышения продуктивности лесов». Минск, 1966.

8. Влияние серой ольхи на почву и продуктивность ели. Ботаника (исследования), вып. VIII. Минск, 1966.

9. Динамика агрохимических свойств почв в сероольховых лесах. Тезисы доклада. Минск, 1967.

• АТ 00334. Подп. в печ. 13.9.67 г. Формат 60×84¹/₁₆. Печ. лист. 1,5
Усл. лист. 1,41. Бум. лист. 0,75. Заказ 6557. Тираж 250.

г. Минск, Свердлова, 28, тип. мелкопечатных изданий

1942 ар.