

ности, желательнее дополнить существующую систему лесозащиты организацией службы наблюдения, информации и неотложных мер по снижению ущерба лесам от кислотных осадков в районах с реальной или потенциальной опасностью их выпадения.

Надо признать, что за рубежом влияние кислотных осадков на лес изучается более интенсивно. Появились сотни публикаций. Еще в 1984 г. в обстоятельном обзоре мировой литературы по этой проблеме И. К. Моррисона [5] значилось 194 работы. Появляющиеся за последнее время у нас обзоры зарубежной литературы по экологическим проблемам подтверждают повышение внимания к кислотным осадкам за рубежом [2]. И хотя сегодня и за рубежом еще нет полных ответов на некоторые важные вопросы, например о влиянии кислотных дождей на последующую продуктивность лесов, получены ценные материалы о их влиянии на лесную фауну и флору, на почву и другие компоненты леса в отдельности, а также убедительные данные об огромном экономическом и социальном ущербе от кислотных осадков. В нашей стране имеется ряд лесных объектов как в европейской, так и в азиатской части, находящихся в угрожаемом положении и требующих неотложного внимания.

Необходимо знать географию кислотных осадков, их изменения по времени и пространству, выявить дальнейшие тенденции в целях установления прогнозов и принятия своевременных мер.

ЛИТЕРАТУРА

- [1]. Лемешев М. Я. Природа и мы.— М.: Сов. Россия, 1989.— 270 с. [2]. Социальные аспекты проблем экологии в зарубежной литературе / Под ред. В. И. Герасимова и В. Я. Червякова.— М.: Ин-т науч. информ. по обществ. наукам АН СССР, 1989.— 162 с. [3]. Bolche I. Natur ohne Schutz.— Gamburg: Spiegel-buch, 1983.— 288 S. [4]. EPA acid rain study provides database // Forest Industries.— Octob. 1985.— P. 51. [5]. Morrison I. K. Acid rain. A review of literature on acid-deposition effects in forest ecosystems // Forestry abstracts.— 1984.— Vol. 45, N 8. [6]. New York acts first on acid rain // New Scientist.— 1984.— N 1418.— 23.VIII. [7]. Pollution is killing German Forests // Journ. of Forestry.— 1983.— N 9. [8]. Ramade F. Les catastrophes ecologiques.— Mc. Grow-Hill, 1987.

УДК 630*232.322.4 : 630*174.754

ВЛИЯНИЕ УДОБРЕНИЙ НА СТРОЕНИЕ ДРЕВЕСИНЫ В СОСНЯКЕ БРУСНИЧНОМ

И. И. СТЕПАНЕНКО

Московский лесотехнический институт

В современных условиях важным экологическим фактором в лесном хозяйстве становится внесение удобрений, которое повышает продуктивность лесов, усиливает их средоохранительные функции [9, 14, 15]. В результате удобрения повышается энергия роста насаждений, происходят количественные и качественные изменения текущего прироста [1, 11, 12]. Удобрения оказывают существенное влияние на качество древесины, но имеющиеся данные часто носят противоречивый характер и требуют дальнейшего изучения [3—5, 13].

Задача выращивания древесины заданных качеств, определения и создания для этого оптимальных (в том числе почвенно-климатических) условий ставилась еще в начале 30-х гг. [7] и сейчас имеет особенно актуальное значение.

Цель наших исследований — изучить влияние минеральных удобрений на строение древесины сосны. Работу выполняли на кафедре лесоводства МЛТИ. При изучении взаимосвязи прироста с анатомическим строением древесины в результате удобрения использовали пробные площади, заложенные ВНИИХлесхозом в 1982 г. Исследования проводили в условиях южной подзоны тайги Костромской области в сосняке брусничном. Состав древостоя — ЮС, возраст — 100 лет, класс бонитета — I, средняя высота — 28,7 м, средний диаметр — 33,0 см, полнота — 0,78. Почвы песчаные, дерновые средне- и слабоподзолистые.

Строение древесины изучали на удобренных и контрольных (неудобренных) пробных площадях. Удобрения в форме карбамида, гранулированного суперфосфата и хлористого калия были внесены вручную в мае 1982 г. Площадь каждого варианта 0,09 га, повторность опыта трехкратная. Схема опыта с внесением удобрений по действующему веществу: контроль, N₁₃₀, N₁₅₀, N₂₀₀, N₁₀₀P₁₀₀K₁₀₀, N₁₅₀P₁₅₀K₁₅₀, N₂₀₀P₂₀₀K₂₀₀, K₁₀₀, K₁₅₀, K₂₀₀, P₁₀₀, P₁₅₀, P₂₀₀.

Подбирали 5...10 деревьев каждого класса Крафта, пропорционально их представительству на пробной площади. Преобладающий II класс Крафта (37 %) представлен деревьями, имеющими размах ступеней толщины 24...40 см.

Влияние минеральных удобрений на ширину годичного слоя и содержание поздней древесины сосны II класса Крафта

Вариант опыта	Ширина годичного слоя $M \pm m$, мм	Содержание поздней древесины, $M \pm m$, %	Оценка достоверности различий при $P = 95\%$			Различие	
			t-критерий вычисленный			Ширина годичного слоя	Содержание поздней древесины
			Ширина на годичного слоя	Содержание поздней древесины	(таблический)		
Контроль	$0,553 \pm 0,03$ $0,553 \pm 0,04$	$28,3 \pm 1,82$ $33,6 \pm 1,40$	—	—	—	—	—
N ₁₀₀	$0,573 \pm 0,04$ $0,978 \pm 0,09$	$21,9 \pm 0,62$ $36,4 \pm 1,51$	13,7	1,4	2,1	Существенно	Несущественно
N ₁₅₀	$0,597 \pm 0,04$ $1,099 \pm 0,10$	$31,7 \pm 1,30$ $42,2 \pm 1,64$	5,0	4,0	2,1	Существенно	Существенно
N ₂₀₀	$0,550 \pm 0,06$ $1,067 \pm 0,03$	$31,0 \pm 1,03$ $40,4 \pm 2,35$	11,5	2,5	2,1	Существенно	Существенно
N ₁₀₀ P ₁₀₀ K ₁₀₀	$0,576 \pm 0,03$ $1,152 \pm 0,06$	$30,6 \pm 2,45$ $43,7 \pm 2,07$	8,9	4,0	2,1	Существенно	Существенно
N ₁₅₀ P ₁₅₀ K ₁₅₀	$0,555 \pm 0,04$ $1,080 \pm 0,11$	$29,4 \pm 1,27$ $43,9 \pm 1,84$	4,5	4,5	2,1	Существенно	Существенно
N ₂₀₀ P ₂₀₀ K ₂₀₀	$0,559 \pm 0,05$ $1,205 \pm 0,10$	$25,0 \pm 1,03$ $39,1 \pm 1,82$	6,0	2,4	2,1	Существенно	Существенно
K ₁₀₀	$0,580 \pm 0,02$ $0,803 \pm 0,07$	$30,8 \pm 2,79$ $38,5 \pm 3,67$	3,2	1,3	2,2	Существенно	Существенно
K ₁₅₀	$0,590 \pm 0,07$ $0,835 \pm 0,05$	$33,6 \pm 2,64$ $39,6 \pm 2,34$	4,6	2,2	2,1	Существенно	Существенно

Изучали период формирования древесины за 5 лет до внесения (1977—1981 гг.) и 6 лет после внесения (1982—1987 гг.) удобрений.

При фиксации образцов древесины и приготовлении микропрепаратов использовали общепринятую в ботанической микротехнике методику [10]. На поперечных срезах образцов древесины измеряли ширину годичного слоя и зон ранней и поздней древесины с точностью 0,001 мм. Изучение строения древесины и измерения проводили с помощью микроскопа МБР-1 и шкалы окуляр-микрометра МОВ-1-15^х.

Данные удобренных участков сравнивали с контрольными (неудобренными) вариантами и данными за 5 лет до удобрения.

Удобрение спелого сосняка брусничного способствует значительному увеличению не только прироста, но и содержания поздней древесины в годичных слоях сосны (см. таблицу).

Достоверность различий между вариантами и контролем была проверена по t-критерию Стьюдента. Различия были значимы при вероятности 0,95.

Как видно из таблицы, различие по радиальному приросту в удобренных насаждениях во всех вариантах существенно. Наблюдается закономерное увеличение ширины годичного слоя в зависимости от дозы и вида удобрения. Максимальное возрастание прироста и содержания поздней древесины отмечается при внесении полных удобрений. Эффективны были все дозы. Полные удобрения способствовали уве-

Продолжение таблицы

Вариант опыта	Ширина годичного слоя $M \pm m$, мм	Содержание поздней древесины, $M \pm m$, %	Оценка достоверности различий при $P = 95\%$				Различие			
			t-критерий вычисленный	t табличный	Ширина годичного слоя	Содержание поздней древесины	Ширина годичного слоя	Содержание поздней древесины		
									t-критерий вычисленный	t табличный
K ₂₀₀	$0,592 \pm 0,04$ $0,995 \pm 0,09$	$28,5 \pm 0,70$ $37,1 \pm 1,06$	4,5	2,0	2,2	Существенно	Несущественно			
P ₁₀₀	$0,575 \pm 0,02$ $0,751 \pm 0,04$	$31,6 \pm 1,49$ $37,6 \pm 1,18$	4,2	2,2	2,1	»	Существенно			
P ₁₅₀	$0,588 \pm 0,03$ $0,753 \pm 0,05$	$30,3 \pm 2,2$ $37,2 \pm 1,75$	3,3	1,6	2,1	»	Несущественно			
P ₂₀₀	$0,570 \pm 0,03$ $0,843 \pm 0,06$	$30,1 \pm 2,81$ $39,3 \pm 1,95$	4,2	2,3	2,2	»	Существенно			

Примечание. В числителе показатели прироста и поздней древесины до внесения удобрений; в знаменателе — после внесения.

лично прироста на 95,3...117,9 %, а содержания поздней древесины на 16,4...30,7 %. Наибольшее возрастание прироста (на 117,9 % по сравнению с контролем) было при удобрении N₂₀₀P₂₀₀K₂₀₀, а процента поздней древесины (на 30,7 %) при N₁₅₀P₁₅₀K₁₅₀.

Почти в 2 раза увеличивается ширина годичного слоя при внесении карбамида. Среди азотных удобрений самой эффективной была доза 150 кг/га по д. в., в этом случае прирост возрос на 98,7 %, а содержание поздней древесины на 25,6 %. При внесении N₁₀₀ прирост повысился на 76,9 %, содержание поздней древесины на 8,3 %, при дозе N₂₀₀ — на 92,9 и 20,2 % соответственно.

Внесение калийных и фосфорных удобрений меньше влияет на прирост и структуру древесины. В этих вариантах увеличение ширины годичного слоя пропорционально повышению дозы вносимых удобрений. Так, при удобрении K₂₀₀ прирост возрос на 79,9 %, K₁₅₀ — на 51,0 %, K₁₀₀ — на 45,2 %, а содержание поздней древесины увеличилось соответственно на 10,4; 17,9 и 14,6 %. Фосфорные удобрения в дозах 100, 150 и 200 кг/га способствовали увеличению прироста на 35,8...52,4 % и содержания поздней древесины на 10,7...17,0 %. Наши данные по влиянию удобрений на прирост древесины аналогичны данным В. И. Малышкова [6], ранее проводившего исследования на объектах Костромской области.

Таким образом, для деревьев II класса Крафта в условиях сосняка брусничного оптимальны полные удобрения в дозах 100, 150 и 200 кг/га по д. в. и азот-

ные в дозе 150 кг/га, при которых значительное возрастание прироста сопровождается увеличением содержания поздней части годичного кольца. По имеющимся данным [2, 8], экономически более рентабельно использование азотных удобрений. Учитывая, что доза N_{150} обеспечивает почти такое же повышение прироста, как и полные удобрения, и положительно влияет на строение древесины, применение азотных удобрений в дозе 150 кг/га по д. в. в условиях спелого сосняка брусничного наиболее целесообразно. Рекомендуемая доза оптимальна с экологической точки зрения, так как при соблюдении научно обоснованных сроков и способов внесения удобрений [2] не наносит ущерба окружающей среде. Использование удобрений в лесу перспективно и в связи с их положительным влиянием на повышение устойчивости лесных насаждений в условиях загрязнения почвы и атмосферы газообразными промышленными выбросами и тяжелыми элементами [14].

ЛИТЕРАТУРА

- [1]. Баглай А. Н., Струков В. И. Минеральные удобрения как фактор повышения продуктивности культур сосны // Лесн. журн.—1972.—№ 5.—С. 16—20.—(Изв. высш. учеб. заведений). [2]. Временные рекомендации по технологии внесения минеральных удобрений на лесопокрытые площади с помощью наземной и авиационной техники.—Пушкино: ВНИИЛМ, 1976.—59 с. [3]. Вярбила В. В., Шлейнис Р. И. Влияние удобрения сосновых насаждений на качество древесины // Лесн. хоз-во.—1981.—№ 12.—С. 8—11. [4]. Гелес И. С., Шубин В. И., Коржицкая З. А. Влияние удобрений на рост и некоторые свойства древесины сосны // Лесоведение.—1987.—№ 4.—С. 72—77. [5]. Звирбуль А. П., Некрасова Г. Н., Полубояринов О. И. Влияние удобрения сосновых насаждений карбамидом на качество древесины // Лесн. журн.—1976.—№ 6.—С. 18—22.—(Изв. высш. учеб. заведений). [6]. Мальщук В. И. Лесоводственные основы повышения продуктивности сосновых лесов Увжеской низменности: Автореф. дис... канд. с.-х. наук.—М., 1988.—20 с. [7]. Мелехов И. С. О качестве северной сосны.—Архангельск: Северн. кн. изд-во, 1932.—24 с. [8]. Победов В. С. Экономическая эффективность использования минеральных удобрений в лесном хозяйстве.—М.: ЦБНТИлесхоз, 1975.—43 с. [9]. Победов В. С., Волчков В. Е., Шиманский П. С. Использование удобрений в лесном хозяйстве.—М.: ЦБНТИлесхоз, 1973.—60 с. [10]. Пролина М. Н. Ботаническая микротехника.—М.: Высш. школа, 1960.—206 с. [11]. Сляднев А. П. Комплексный способ пирацивания сосновых насаждений.—М.: Лесн. пром-сть, 1971.—103 с. [12]. Сляднев А. П. Влияние биологических особенностей сосновых насаждений и азотного удобрения на формирование годичных колец // Лесн. журн.—1972.—№ 6.—С. 69—74.—(Изв. высш. учеб. заведений). [13]. Характеристика древесины сосны обыкновенной в зависимости от интенсивности роста / А. П. Матюшкина, З. А. Коржицкая, В. А. Козлов и др. // Лесные растительные ресурсы Карелии.—Петрозаводск: КФ АН СССР.—1974.—С. 120—132. [14]. Шумаков В. С. О применении минеральных удобрений в лесном хозяйстве // Лесн. хоз-во.—1981.—№ 5.—С. 17—20. [15]. Шумаков В. С., Федорова Е. Л. Применение минеральных удобрений в лесу.—М.: Лесн. пром-сть, 1970.—89 с.

НАУЧНЫЕ КОНФЕРЕНЦИИ И СОВЕЩАНИЯ

УДК 061.75

ВОСЬМЬЕ ЧТЕНИЯ, ПОСВЯЩЕННЫЕ ПАМЯТИ
АКАДЕМИКА В. Н. СУКАЧЕВА

20 апреля 1989 г. в Москве были проведены чтения, посвященные памяти акад. В. Н. Сукачева. Открывал очередные восьмые чтения председатель научного совета АН СССР по проблемам экологии и антропогенной динамики биологических систем чл.-кор. АН СССР И. А. Шилов. Он сказал, что настоящие чтения, собравшие большой круг ученых, отражают отношение к памяти В. Н. Сукачева и приверженность биогеоценологии как науке, создание которой всецело связано с его именем.

Фундаментальная экология биоцентрична; в конечном итоге все изменения в окружающем мире идут через изменение биогеоценоза. Под словом биогеоценология понимается вся экология, исследующая все изменения окружающей среды и биосферы в целом.

В докладе «Антропогенные воздействия на тундровые биогеоценозы» акад. В. Н. Большаков представил биогеоценологические исследования Института экологии растений и животных Уральского отделения АН СССР на Ямале, природные ресурсы которого в настоящее время интенсивно осваиваются. Скорость и масштабы этого процесса беспрецедентны, в связи с чем возникают серьезные проблемы с охраной тундровых и лесотундровых экосистем. Любые природоохранные мероприятия должны базироваться на изучении закономерностей функционирования конкретных биогеоценозов. В связи с разведкой и предстоящим освоением на Ямале нефтегазовых месторождений в Институте ведется комплексное исследование антропогенной деформации тундровых экосистем и разработка других проблем прикладной экологии. Общее направление исследований — изучение биогеоценозов тундры и лесотундры; оценка их продуктивности; установление взаимосвязей между структурой биогеоценозов, их стабильностью и продуктивностью; накопление материалов по биомассе фоновых видов в различных типах биогеоценозов тундры и изучение динамики биомассы в зависимости от колебаний внешних факторов; определение закономерностей использования энергии в разных звеньях цепей питания в зависимости от структуры биогеоценоза и конкретной констелляции внешних факторов; выявление характера воздействия промысла разной интенсивности на структуру, динамику численности и продуктивность популяций животных.

Все тундровые биогеоценозы очень неустойчивы и ранимы. На Ямале, поверхность которого состоит из различных мерзлот, питательные вещества сосредоточены только в верхнем слое почвы толщиной 15...20 см. Это слой, который позволяет существовать экосистеме. Чем ближе к северу, тем значительно снижаются обменные процессы в почве, тем незащищеннее она становится при повреждении. Для промышленного освоения Ямала необходимо громадное количество техники, прохождение которой мгновенно разрушает тонкий почвенный слой, после чего начинается протавивание льда. Так, проход одного вездехода приводит к гибели 30 % лишайников, 4-разовый проход вездеходов губит навсегда лишайниковое покрытие почвы. Снятие почвы и протавивание льда практически приводит к невозможности восстановления тундры. Рекультивация допустима только через 15...20 лет. Возможно залужение нарушенных участков, но этот процесс весьма дорог. Акад. В. Н. Большаков подробно остановился на результатах интенсивного освоения Ямала и на его последствиях, губительных для тундровых биогеоценозов.

О действии ионизирующей радиации на биогеоценоз рассказал д-р биол. наук Д. А. Кривошукский. Биогеоценология послужила методологической основой работ по изучению действия повышенного фона ионизирующей радиации на реальные сообщества растений и животных в природе. У истоков радиационной биогеоценологии стоял горячий сторонник идей В. Н. Сукачева Н. В. Тимофеев-Ресовский.

В проблеме воздействия ионизирующих излучений на структурные единицы биосферы лес как объект исследования занимает особое место. Он представляет собой многоуровневую экологическую систему, компоненты которой связаны между собой и окружающей средой многочисленными прямыми и обратными связями, что было обстоятельно исследовано В. Н. Сукачевым и его последователями.

Радиационное повреждение леса происходит уже под действием таких доз, которые не вызывают заметных нарушений в биогеоценозах других типов. В условиях радиоактивных выпадений из атмосферы на лесные насаждения радионуклиды задерживаются преимущественно в кронах, осаждаясь на листьях, хвое, ветках и стволах деревьев; лишь небольшая их часть проникает под полог насаждений, оседая на