

культур технология их создания, подготовка почвы, размещение древесных пород, породный состав и уход за насаждениями должны быть подчинены не только обеспечению формирования сомкнутого древостоя, но и созданию благоприятной природной обстановки на данном участке леса и прилегающей к нему территории.

Нами изложены лишь некоторые соображения о лесоустроительном проектировании природоохранных мер. Круг вопросов может быть существенно расширен, что обеспечит разработку проекта, обоснованного с лесоводственных экономических и природоохранных позиций.

ЛИТЕРАТУРА

- [1]. Андукевич О. Н. Пути перестройки хозяйственного механизма // Лесн. хоз-во.— 1989.— № 2.— С. 10—12. [2]. Исаев А. С. Лес для нас и для потомков // Известия.— 1989.— 14 апр. [3]. Камбалин В. М. Методические аспекты оптимального лесопользования // Лесн. хоз-во.— 1989.— № 2.— С. 44—46. [4]. Мелехов И. С. Лесоводство в преддверии XXI века // Лесн. хоз-во.— 1986.— № 8.— С. 3—5. [5]. Моисеев Н. А., Обливин А. Н. IX Мировой лесной конгресс: проблемы использования и воспроизводства лесных ресурсов в мире // Лесн. журн.— 1986.— № 3.— С. 129—134.— (Изв. высш. учеб. заведений). [6]. Писаренко А. И. Лесовосстановление.— М.: Лесн. пром-сть, 1977.— 250 с. [7]. Побединский А. В. Возобновление на вырубках // Лесн. хоз-во.— 1983.— № 10.— С. 31—35. [8]. Поляков А. Н., Ипатов П. Ф., Успенский В. В. Продуктивность лесных культур.— М.: Лесн. пром-сть, 1986.— 240 с. [9]. Сеницын С. Г. О концепции развития лесного хозяйства // Лесн. хоз-во.— 1989.— № 1.— С. 2—7. [10]. Noirfalise A. Ökologische Folgen eines intensiven Nadelholzanbaus in Laubwaldgebieten der gemässigten Zone Europas // Nature und Landschaft.— 1967.— N 6.

Поступила 14 августа 1989 г.

УДК 630*232 : 630*907.12

ВЛИЯНИЕ АТМОСФЕРНЫХ ПРОМЫШЛЕННЫХ ЗАГРЯЗНЕНИЙ НА СЕМЕНОШЕНИЕ И КАЧЕСТВО СЕМЯН СОСНЫ

Н. А. ЛУГАНСКИЙ, В. А. КАЛИНИН

Уральский лесотехнический институт

Воздействие промышленных выбросов на плодоношение лесных древесных пород не однозначно и определяется целым комплексом факторов: концентрацией и составом вредных веществ, климатическими и почвенными условиями, индивидуальной устойчивостью и т. д. [5, 8]. Так, установлено, например, что деревья ели с большими потерями хвои из-за эмиссионных воздействий более урожайны, качество их семян выше [9], а в пораженных сосняках, наоборот, снижается урожайность [6] и уменьшаются размеры шишек — на 20...30 %, их масса — на 8,9 % [4]. В то же время есть свидетельства об отсутствии признаков влияния промышленных выбросов на репродуктивную способность сосны, например газообразных отходов нефтехимического производства [2].

Цель настоящих исследований — установить влияние атмосферных промышленных загрязнений на семеношение и качество семян культуры сосны. Исследования проведены в осенне-зимний период 1987/88 гг. Для экспериментов были подобраны три участка искусственных молодняков сосны, на которых заложены временные пробные площади (ВПП). Их характеристика дана в табл. 1. Тип леса — сосняк ягодниковый, возраст — 40 лет, экспозиция рельефа — равнина.

На пробных площадях учитывали семеносящие деревья, на них подсчитывали число шишек. С учетом этих данных, на основе маршрутных обследований по шкале глазомерной оценки В. Г. Каппера выводили балл урожайности [7]. Затем на опытных участках ручным способом собирали шишки со стоящих деревьев, независимо от их урожайности, равномерно по кроне не более 1 кг с каждого. Таким образом, с каждого участка получали партию шишек массой около 20 кг, которая представляла не менее 20 особей сосны.

Таблица 1

Но- мер уча- стка	Расстоя- ние от источ- ника выбро- сов, км	Ази- мут	Расчет- ная кон- центра- ция SO_2 , мг/м ³	Состояние древостоя	
				Пол- нота	Кате- гория
1	0,5	Ю	2,0	0,6	3
2	3,0	В	2,3	0,6	4
3	25,0	З	Фона- вая	0,7	1

Примечание. Показатель категории состояния древостоя определяли по методике М. И. Гальперина и Б. С. Фимушина [3], согласно которой, к 1-й категории относятся древостои, состоящие из здоровых деревьев, в древостое 3-й категории от 30 до 70 % здоровых деревьев, 4-й категории — менее 30 %.

Из каждой партии способом выемок (ГОСТ 13056.1—67) брали средний образец шишек (500 шт.) и измеряли их морфологические показатели: длину, диаметр в наиболее широкой части и массу в свежем виде. Для определения числа семян в одной шишке средний образец из 100 шт. сушили индивидуально по 1 шишке. Сушку остальных шишек и извлечение из них семян производили отдельными пробами массой 1 кг с последующим замером выхода семян. Для сушки шишек использовали термостат 6-65/250, температурный режим сушки +55 °С, время сушки — 24 ч. В связи с тем, что показатели выхода и массы 1 000 семян варьируют незначительно, определение этих параметров и их статистическую обработку выполняли по методу малых выборок ($n = 20$). Энергию прорастания и техническую всхожесть семян оценивали по числу проросших семян (ГОСТ 13056.6—75) на 7-й и 15-й день, соответственно. Кроме того, прорастание семян учитывали ежедневно в течение 21 сут.

Таблица 2

Но- мер уча- стка	Размер пробной пло- щади, га	Число деревьев, шт.		Число ши- шек на 1 семено- сящем де- реве, шт.	Балл уро- жайности по В. Г. Капперу
		всего на ВПП	семено- сящих		
1	0,2	307	39	106 ± 51	1
2	0,4	381	6	74 ± 76	Меньше 1
3	0,2	408	110	240 ± 250	3

Примечание. Здесь и в табл. 3 приведены значения средних арифметических и их стандартные ошибки.

В табл. 2 приведены результаты учета семеношения на пробных площадях. Из таблицы следует, что на ВПП контрольного участка доля семеносящих деревьев составила 27 %, меньше таких деревьев на ВПП участка № 1 (12 %) и очень мало на ВПП участка № 2 (1,5 %). Аналогичные данные получены при изучении числа шишек на одном семеносящем дереве. Таким образом, урожайность пораженных участков оказалась в 3—18 раз ниже, чем контрольного.

Из табл. 3 видно, что в насаждениях, подверженных влиянию атмосферных промышленных загрязнений, наблюдается снижение морфометрических показателей шишек. Уменьшение размеров шишек выражено сильнее, чем массы (3,1... 4,4 % против 2,0 %). Следовательно, в пораженных насаждениях увеличилась плотность шишек. Выявленные нами показатели снижения размеров шишек в несколько раз меньше приведенных М. Н. Егоровым [4]. В то же время полученные М. Н. Егоровым данные подтверждают положение о том, что одно из проявлений воздействия атмосферных промышленных загрязнений — увеличение плотности шишек.

Таблица 3

Показатели	Участки			Достоверность различия	
	1	2	3	1-3	2-3

Морфометрические показатели шишек

Длина, мм	44,7 ± 0,2	44,6 ± 0,2	46,3 ± 0,2	0,99	0,99
Диаметр, мм	21,8 ± 0,1	22,1 ± 0,1	22,8 ± 0,1	0,99	0,99
Масса, г	8,43 ± 0,11	8,48 ± 0,12	8,60 ± 0,12	0,68	0,52
Число семян в одной шишке, шт.	11,5 ± 0,6	15,3 ± 0,5	23,2 ± 0,9	0,99	0,99
Выход семян, %	0,67 ± 0,03	1,25 ± 0,01	1,30 ± 0,02	0,99	0,99

Характеристики качества семян

Масса 1 000 шт., г	4,29 ± 0,10	6,35 ± 0,04	4,81 ± 0,04	0,99	0,99
Энергия прорастания, %	58,3 ± 2,5	55,5 ± 3,3	89,3 ± 2,3	0,99	0,99
Техническая всхожесть, %	60,5 ± 3,0	55,5 ± 3,3	91,0 ± 1,1	0,99	0,99
Количество непроросших семян, %	39,5 ± 3,0	44,6 ± 3,3	9,0 ± 1,1	0,99	0,99
В том числе:					
здоровых	4,4 ± 0,9	5,5 ± 1,0	2,3 ± 0,3	0,95	0,94
загнивших	1,6 ± 0,6	1,5 ± 0,6	1,0 ± 0,4	0,83	0,47
зараженных	1,5 ± 0,5	1,5 ± 0,5		0,74	0,74
без зародышей	32,0 ± 4,0	36,0 ± 3,0	5,2 ± 1,3	0,99	0,99

Число семян в одной шишке на участке № 1 более чем в 2 раза, а на участке № 2 в 1,5 раза меньше, чем на контрольном. Однако на участке № 2 уменьшение количества семян в одной шишке компенсировалось увеличением их массы, в результате выход семян на этом участке отклоняется от контрольного только на 4,8 %, тогда как на участке № 1 это отклонение в 10 раз больше и составляет 48,5 %.

Всхожесть семян, полученных с пораженных участков, оказалась на 30...35 % ниже, чем у контрольных. Причем у семян с участка № 2 техническая всхожесть не превысила энергию прорастания. Анализ данных ежедневного учета всхожести показал, что основная масса жизнеспособных семян прорастает на 3—4-й день после посева, т. е. происхождение семян не влияет на скорость прорастания их жизнеспособной части.

Среди непроросших преобладали семена без зародышей, причем у семян из пораженных насаждений их в несколько раз больше, чем у контрольных.

Таким образом, исследования показали, что загрязнение атмосферного воздуха промышленными выбросами является одним из факторов, определяющих интенсивность семеношения сосны. Влияние последних проявляется в снижении урожайности как отдельных деревьев, так и в целом насаждений.

Уменьшение биометрических характеристик шишек, числа семян в одной шишке, снижение выхода их и посевных качеств, аномальные отклонения массы являются признаками, свидетельствующими о высокой уязвимости генеративных органов сосны промышленными выбросами. Аналогичные признаки отрицательного влияния атмосферных промышленных выбросов на репродуктивную способность сосны отмечали и другие исследователи [1, 6]. В частности, В. Г. Антипов установил, что сернистый ангидрид активно воздействует на жизнедеятельность пыльцы [1].

Воздействие промышленных загрязнений, которое проявляется в аномальном увеличении массы семян и приводит поэтому к незначительному отклонению их выхода от нормы, маскирует на первых порах низкое качество семян. Поэтому очевидно, что в пораженных насаждениях сбор шишек должен быть только целенаправленным, например на получение генетически газоустойчивого посадочного материала [10]. В этих насаждениях, по-видимому, нецелесообразно проводить целенаправленный хозяйственный сбор шишек, так как в результате будут получены семена низкого качества и, кроме того, неизбежны повреждения деревьев в процессе сбора шишек, что ускорит деградацию пораженных насаждений.

ЛИТЕРАТУРА

- [1]. Антипов В. Г. Устойчивость сосновых насаждений к промышленным газам // Лесоведение и лесное хозяйство.— Минск: Высшейш. школа.— 1986.— Вып. 21.— С. 113—116. [2]. Баталова А. А., Мартыанов Н. А. К экологии семенного размножения сосны обыкновенной в окрестностях нефтехимических предприятий // Экология.— 1981.— № 2.— С. 84—85. [3]. Гальперин М. И., Фимушин Б. С. Использование связи прироста деревьев по диаметру с размером их крон для оценки жизнеспособности пригородных сосновых древостоев // Текущий прирост древостоев.— Минск: Урожай, 1975.— С. 123—128. [4]. Егоров М. Н. Биологические и экологические особенности сосны в естественных и искусственных насаждениях Билимбавского лесхоза Свердловской области: Автореф. дис... канд. с.-х. наук.— Свердловск, 1972.— 21 с. [5]. Николаевский В. С. Биологические основы газоустойчивости растений.— Новосибирск: Наука. Сиб. отд-ние, 1979.— 278 с. [6]. Подзорнов Н. В. Влияние задымления воздуха на качество семян сосны обыкновенной // Лесн. хоз-во.— 1965.— № 7.— С. 47—49. [7]. Справочник работника лесного хозяйства / Под ред. И. Д. Юркевича.— Минск: Наука и техника, 1986.— 623 с. [8]. Шяпятене Я. А. Закономерности усыхания сосняков в зоне интенсивных промышленных выбросов // Лесн. хоз-во.— 1988.— № 2.— С. 43—46. [9]. Stutz H. P., Frehmer E., Burgkart A. Nadelverlust der Fichte und Samengvalitat // Forstwiss. Cbl.— 1987.— 106, N 2.— S. 68—77. [10]. Tzschaschsch O. Ergebnisse der Zuchtung relativ rauchhartel Baumarten und deren praxiswirksame Überleitung // Umweltschutz Land- und Forstwirt.— Leipzig, 1985.— S. 140—150.

Поступила 30 октября 1989 г.

УДК 630*453 : 630*425

РАСПРОСТРАНЕНИЕ СОСНОВОГО ПОДКОРНОГО КЛОПА В КУЛЬТУРАХ СОСНЫ, ИСПЫТЫВАЮЩИХ ВОЗДЕЙСТВИЕ ПРОМЫШЛЕННЫХ ВЫБРОСОВ

А. Д. МОИСЕЕВ, С. Д. ПИСАРЕВА

Московский лесотехнический институт

Экология подкорного соснового клопа (*Aradus cinnamomeus* Rapz.), одного из наиболее распространенных вредителей сосновых молодняков, достаточно хорошо изучена [3, 5, 7]. Возникновение очагов массового размножения клопа приурочено к насаждениям, подверженным действию неблагоприятных факторов среды: недостатка влаги [1], худших условий местопроизрастания [2], повреждения хвоегрызущими насекомыми [4].

Массовое размножение этого вредителя в сосняках при атмосферном загрязнении поллютантами отмечено в Польше [13] и Финляндии [9, 10].

В отечественной литературе распространение и экологические особенности подкорного клопа в насаждениях, испытывающих воздействие промышленных выбросов, практически не освещены, что определило необходимость настоящего исследования.